

湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿 矿山生态保护修复方案

湖南省城市地质调查监测所

二〇二四年十二月

湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：高磊

报告编写：高磊 刘剑 杜兴

审 核：熊建勋

总工程师：陈建成

所 长：陈俊华

编制单位：湖南省城市地质调查监测所

提交日期：二〇二四年十二月

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿						
开采矿种	建筑用砂（砂砾石）	开采方式	露天	开采规模	*万t/a	采矿许可证期限	新设
生态保护修复现状及效果	本矿山为新设采矿权，无矿业权设置历史。						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏</p> <p>该矿山为新设采矿权，无开采活动，伴随着矿业活动的开展，未来矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露天采场、矿山道路2个单元。以上单元全部位于三区两线可视范围外。根据《开发利用方案》矿区拟定的矿山建设方案、开采方式，矿山道路建成使用后面积不会发生变化，随着露采场逐步扩大，最终增加至*公顷。</p> <p>2、土地资源占损</p> <p>未来矿业活动造成土地资源占损的主要方式为露天采场、矿山道路、沉淀池*个单元，对土地资源的压占将随着露采场的逐步扩大以及道路、水保设施的建设，最终增加至*公顷。其中：露采场将逐步扩大，最终破坏面积将扩大至为*公顷，其中耕地（旱地）*公顷，其他园地*公顷，果园地*公顷，其他林地*公顷，乔木林地*公顷，农村道路用地*公顷，坑塘水面*公顷；矿山道路，在矿界外侧拟修建道路*米与已有的乡村道路连通，基建期建成后压占面积不会增加，压占地类为果园*公顷。未来在矿区外侧修建沉淀池，压占地类为果园地*公顷。土地权属清晰，分别为南嘴镇和谐村、蠡山村。</p> <p>3、水资源水生态影响</p> <p>现场调查在开采范围内无地下水露头，矿业活动不会抽取地下水，地表水为降雨期间短时地表汇流，露天采场仅改变了局部地表水流向，未改变区域内水体补给排与径流条件，现状未开采，对水资源、水环境无影响。预测未来露采场、排土场排水因降水产生的淋滤水均可能造成下游地表水悬浮物超标，矿石不含有毒有害元素，预测未来矿山开采对地下水资源、区域地下水均衡、地表水漏失无破坏影响。未来污水排放标准应符合地表III类水质标准。</p> <p>4、矿山地质灾害影响</p>						

	<p>矿山地质灾害影响现状：矿区无地质灾害影响，不会遭受或加剧地质灾害。未来矿山规范生产开采引发崩塌、泥石流、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，引发滑坡可能性中等，地质灾害直接威胁作业面生产人员，危险性中等。</p> <p>5、生物多样性破坏</p> <p>矿业活动现状对生物多样性破坏仅集中在矿业活动造成的局部植被损毁，未来可通过生态修复恢复，未造成某一品类的消失，对区域生物多样性无影响。预测也无造成生物多样性破坏的趋势。</p>
生态保护修复工程	<p>本次设计的矿山生态修复工程主要有：露采场*米平台通过回填、平整、翻耕、培肥、修建田埂复垦为旱地*亩，坑塘水面*亩，并配套相应排水沟*米，机耕道*米，新建堰塘*处，边坡复垦为草地*亩，为减少水土流失，保障复垦效果，配套修建截水沟*米，排水沟*米，生态袋挡土墙*米，栽植灌木*株，播撒草籽*平米。</p> <p>为保障水质达标排放，设置沉淀池*座，水质监测点*处，土壤监测点*处，为预防地质灾害的发生，设置在开采边坡设置监测点*处，排土场设置监测点4处，在矿区外侧设置生态围栏*米，警示牌*个。针对全区设计了地形地貌景观监测，并在施工后对生态修复范围内持续管护*年。</p>
进度计划	<p>1、基建期，2025年12月之前，修建沉淀池，采场外围修建生态防护栏，设置警示牌，排土场开始启用修建临时支挡设施，同时开展监测工程。</p> <p>2、生产期，边开采边修复，2026年1月至2033年4月，对开采后的终了边坡、露采平台逐步修复、同时进行监测与已有设备的维护。</p> <p>3、修复期，2033年5月至2034年4月，系统修建截排水工程、土地复垦工程，配套工程，同时进行监测工程。</p> <p>4、管护期：2034年5月-2037年4月，为*年管护期，对复垦的草地、旱地进行养护，对已建的工程设施进行维护，在全区内继续开展监测工程。</p>
费用估算与基金提取	<p>通过估算，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：生态修复工程施工费*万元，监测与管护费*万元；预留费用*万元，其他费用*万元，不可预见费*万元。以上费用贯穿矿山生产与闭坑后养护周期。</p> <p>矿山剩余服务年限为*年，本次设计基金缴纳应在*年内全部计提完毕，第1-3年每年计提*万，第4年每年计提*万元。</p>

目 录

1 基本情况.....	1
1.1 方案编制基本情况.....	1
1.2 矿山基本情况.....	6
1.3 矿山开采历史与现状.....	9
2 矿山生态环境背景.....	81
2.1 自然地理.....	81
2.2 地质环境.....	82
2.3 生物环境.....	87
2.4 人居环境.....	88
3 矿山生态问题识别和诊断.....	89
3.1 地形地貌景观破坏.....	90
3.2 土地资源占损.....	91
3.3 水资源水生态影响.....	93
3.4 矿山地质灾害影响.....	94
3.5 生物多样性破坏.....	101
4 生态保护修复思路与措施.....	103
4.1 生态保护修复思路.....	103
4.2 保护修复措施与目标.....	103
4.3 生态保护修复实施内容.....	104
5 经费估算与基金管理.....	120
5.1 工作安排.....	120
5.2 经费估算.....	122
5.3 基金管理.....	146
6 保障措施.....	147
6.1 组织管理保障.....	147
6.2 技术保障.....	148
6.3 监管保障.....	148
6.4 适应性管理.....	149
6.5 公众参与.....	149
7 矿山生态保护修复方案可行性分析.....	150
7.1 经济可行性分析.....	150
7.2 技术可行性分析.....	152
7.3 生态环境可行性分析.....	152
8 结论与建议.....	153
8.1 结论.....	153
8.2 建议和说明.....	155

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

拟设湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿为沅江市普通建筑材料用砂土石矿专项规划（2019-2025年）新设开采规划区块。

2023年1月湖南省城市地质调查监测所提交《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿采矿权申请范围核查报告》。最终核查矿区范围由12个拐点控制，面积****m²，拟设开采标高为+****~****m。

2023年2月湖南省城市地质调查监测所编制提交的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿勘查报告》（益资规储备字[2023]3号）备案证明的资源储量：在拟设矿区范围内求得控制资源储量****吨（****m³），其中建筑用砂砾石矿控制资源储量****万吨（****m³），含砾砂质粘土综合利用量为****吨（****m³）。

2023年3月，湖南省城市地质调查监测所编制提交了《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿资源开发利用方案》，设计矿山年产矿石量****万t/a，开采回采率：98%，可采储****吨（****m³），服务年限****年。

为新设湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿办理采矿许可证登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据我省自然资源厅颁布的《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，沅江市自然资源局委托我单位对后续生态保护修复实施范围内的新设采矿权范围、拟利用排土场及矿部范围的矿区地质环境、生态环境背景进行了调查，并在以上资料的基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我单位接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，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、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）

- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修正）
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年）
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（2020年修正）
- 5、《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号
- 6、《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年）
- 8、《湖南省土地整理条例》（2006年）
- 9、《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）
- 10、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019年）第5号
- 11、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）
- 12、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）
- 13、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）

1.1.2.2 有关政策依据

- 1、《国务院关于引发矿层资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）
- 2、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 3、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5号）；
- 4、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）
- 5、《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规〔2019〕2号）。
- 6、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4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》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- 8、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）
- 9、《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）。
- 10、《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规〔2022〕3号）

1.1.2.3 技术规范依据

- 1、《滑坡崩塌泥石流治理工程勘查规范》(DB43T2563-2023)
- 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》(GB/T 14848-1993)
- 5、《地表水生态质量标准》(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、《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)
- 9、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)
- 10、《林业生态造林技术规程》(DB867-2013)
- 11、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651-2013)
- 12、《造林技术规程》(DB43T140-2014)
- 13、《湖南省土地开发整理项目估算补充定额标准(试行)》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制
- 14、《全国生态功能区划(修编版)》环境保护部、中国科学院(2015.11)
- 15、《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)
- 16、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
- 17、土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB15618-2018)
- 18、《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(DB43T 1393-2018)
- 19、《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0316-2018)
- 20、《建筑材料矿绿色矿山标准》(DB43/T1885-2020)
- 21、《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022)
- 22、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T 2299-2022)

1.1.2.4 资料依据

- 1、沅江市普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025 年）；
- 2、2023 年 1 月，湖南城市地质调查监测所编制提交的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿权申请范围核查报告》；
- 3、2023 年 2 月，湖南城市地质调查监测所编制提交备案的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿勘查报告》（湘自资储备字〔2022〕5 号）；
- 4、2023 年 3 月，湖南城市地质调查监测所编制提交的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿矿产资源开发利用方案》；
- 5、其它编制本《方案》需要的采矿权设置范围相关信息分析结果简报、《土地利用现状图》（三调数据）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、水生态水环境破坏、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修复年度计划。

1.1.4 工作概况

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

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水生态、土地资源及土石环境、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。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础。

完成工作量见表 1-1。

表 1-1 完成工作量表

工作项目	工作量	备注
资料收集	矿山勘查报告、核查报告、开发利用方案等相关资料。	
调查生态区面积	1.5km ²	
调查路线长度	4.5km	
调查植被覆盖情况	全工作区	
调查点	38个	
露采场	\	
矿部及生活区	新设矿山，无开采历史	
调查民房	15栋/42人（方案适用范围之内）	
矿山生产建设布局	全矿区（约34.19公顷）	
矿山生态环境问题	新设采矿权，无矿业权开发历史	
照片	80张（采用10张）	
编制报告	1份	
编制附图	3张	

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、沟谷作为划分依据；

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。

4、预测矿业活动可能导致的矿山生态环境问题影响范围。

本次方案的适用范围划分如下：依据矿业活动可能导致生态环境受到影响和破坏

的区域确定，北部、南部、西部以山前平原中心为界，东部以微地貌山脊为界，本次生态修复区评估面积约 1.16km²。

1.1.6 方案适用年限

根据湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿资源开发利用方案》，设计利用储量****吨，可采储量****吨，按照****万 t/a 生产能力计算，矿山服务年限为****年。矿山基建期 1 年，闭坑后开展矿山生态保护修复 1 年，修复工程验收后监测管护期 3 年，以上合计为 12.3 年。因此本方案的适用年限为 2025 年 1 月至 2037 年 4 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

本矿区行政区划属于湖南省沅江市南嘴镇和谐村，地理坐标：东经***° ***' ***" ~***° ***' ***"，北纬***° ***' ***" ~***° ***' ***"，位于沅江市城区直距约 15km。矿区周边有乡村公路与国道 G234 相通，由国道 G234 可达沅江市、南县、益阳市等地区，交通十分便利（图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

据沅江市土地利用规划图资料和实地调查，矿山范围内无天然保护林、基本农田等其他类型用地。植被大部分为人工经济果木经济林、灌木杂树林、少量的一般耕农田。

2023 年 1 月，经湖南省矿产资源在线申报系统查询，该矿区与沅江市基本农田无重叠，与生态保护红线、城镇开发边界无重叠；与自然保护区、风景名胜区（省林业局 2020）无重叠；矿区范围外 1000m 内没有铁路通过，300m 范围内无县级以上公路通过；查询范围内未设置开采规划区块和勘查规划区块；全部位于《益阳市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》设置开采区内。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

根据《采矿权申请范围核查报告》，最终核查矿区范围由 12 个拐点控制，面积 ****m²，拟设开采标高为+****~****m，坐标见表 1-2。

表 1-2 申请矿区范围拐点坐标表

拐点编号	地理坐标		大地 2000 坐标系	
	东经	北纬	X	Y
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
8	***	***	***	***
9	***	***	***	***
10	***	***	***	***
11	***	***	***	***
12	***	***	***	***
拟设矿区面积：****m ² ，拟设开采标高：+****~****m				

1.2.3 矿床特征

1.2.3.1 矿体地质特征

依据《勘查报告》本区建筑用砂砾石矿体严格受层位控制，赋存于第四系中更新统白沙井组（Qp₂b），属沉积型似层状矿体，近水平产出。矿体控制长度约**m,宽约**m，在平面上向东、南、西、北四周外延。

据钻孔揭露，砂砾石矿体分布于第四系全新统（Qh）含砾砂质粘土下部，岩性为灰白色、灰色砂砾石。矿体深部由 24 个钻孔控制，矿体揭露最高标高约 96.55 m，位于 1 号勘查线南部的山顶。矿体厚度以矿区 3 号勘查线南部附近最大，最厚达 29.60m，最薄处约 0m，平均厚度 10.97m。与下伏地层下第三系新河口组（EX）粉砂质泥岩呈不整合接触，岩性为粉砂质泥岩，基岩产状大致为 110° ~130° ∠10° ~15° 。

砂砾石主要由砾、砂混合组成，局部夹含砾砂质粘土。砾石含量约占 62%，砂含

量约 21%，粘土（泥）约占 17%。砾石粒径一般为 2~15cm，最大达 25cm，多呈次圆状，磨圆度较好，分选性好，坚固性好，砂以中细砂为主。

1.2.3.2 矿石品质

(1) 矿石质量

砂砾石矿石的主要化学成分为 SiO_2 ，次为 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O 、 MgO 、 CaO 及 SO_3 等。 SiO_2 含量 76.60%~94.98%，平均 92.75%； Al_2O_3 含量为 1.62%~10.31%，平均 2.89%； Fe_2O_3 含量为 0.73%~7.38%，平均 1.73%； K_2O 含量为 0.19%~0.78%，平均 0.28%； Na_2O 含量为 0.02~0.09%，平均 0.04%； MgO 含量为 0.07%~0.33%，平均 0.11%； CaO 含量为 0.01%~0.35%，平均 0.07%； SO_3 含量为 0.01%~0.04%，平均 0.02%； Cl 含量为 11.25 $\mu\text{g/g}$ ~68.08 $\mu\text{g/g}$ ，平均 34.30 $\mu\text{g/g}$ ； P_2O_5 含量为 0.02%~0.09%，平均 0.03%； TiO_2 含量 0.08%~0.43%，平均 0.14%；烧失量含量为 0.39%~3.81%，平均 0.93%。其它有毒有害重金属元素甚微，各项指标符合工业手册相关要求。矿石物理性能满足砖用要求。

(2) 矿石物理力学特征

依据《勘查报告》

砂矿石：砂矿石的表观密度 2.62~2.64 g/cm^3 ，松散堆积密度 1.40~1.45 g/cm^3 ，砂矿石空隙率 39~43%，泥块含量 10.5%~14.4%，最大压碎指标为 4.0%~7.0%，坚固性 2.0~4.0%，砂矿石有机质含量均为合格。

砾矿石：表观密度在 2.60~2.92 g/cm^3 ，空隙率 25%~38%。含泥量 2.8%~7.7%，针片状颗粒含量 0~8.0%，压碎指标为 6.0%~10.0%，坚固性 0%~2.0%，砾石有机质含量均为合格。

(3) 石料质量等级

依据《勘查报告》，砂矿石含泥量和泥块含量偏高，不符合混建筑用砂质量指标要求。其他指标符合混凝土用细骨料Ⅲ类质量指标要求。砾矿石泥量和泥块含量偏高，不符合建筑用卵石质量指标要求，其他指标符合混凝土用粗骨料Ⅲ类质量指标要求。矿石样品放射性检测，对照 GB 6566—2010 中建筑主体材料的技术要求。

1.2.3.3 矿体围岩与夹石

矿体矿石质量稳定，均未出现夹石。

1.2.3.4 矿床共（伴）生矿产

根据本次勘查工作及采集的 10 个重砂样分析鉴定结果显示区内砂砾石矿中未发现有金刚石、砂金等共伴生矿产。

1.2.4 矿山矿产资源储量

矿山设计利用资源储量基础为 2023 年 2 月我所编制提交的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿勘查报告》（益资规储备字[2023]3 号）提交备案证明的资源储量：在拟设矿区范围内求得控制资源储量****吨（****m³），其中建筑用砂砾石矿控制资源储量****万吨（****m³），含砾砂质粘土综合利用量为****吨（****m³）。

1.3 矿山开采历史与现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿符合《湖南省益阳市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，为《沅江市普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025 年）》拟新设采矿权之一。与周边探矿权、采矿权无重叠，没有已探明的资源量分布。

拟设和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿为新设采矿权，无矿产资源开发历史。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据 2023 年 3 月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿资源开发利用方案》简介如下：

1.3.2.1 保有储量、设计利用储量、可采储量、开采规模、服务年限

- 1、矿山设计保有资源储量****吨，
- 2、矿山开采回采率 98%，可采储****吨（****m³）。
- 3、拟设矿山开采边坡设计损失***万 t，损失率 2%。
- 4、压覆资源量 0。
- 5、开采回采率：98%；贫化率：0
- 7、剥离量体积为***m³，剥采比为 0.002：1。
- 8、设计生产规模：****万 t/年；
- 9、服务年限：****年。

1.3.2.2 开采方式、采矿方法及开拓运输方式

采用露天开采方式，开采方法为分台阶自上而下逐层开采，采矿方法为机械开采，采矿工艺流程为：剥离表土→装载→运输。方案设计采用公路开拓，汽车运输方式。

1.3.2.3 开采技术参数

1、台阶划分与首采区

设计准采高程为+****m~****.00m。根据矿山地形、地质特点和现有资源赋存状况，矿山开采最高平台为+****m，再按 10m 高一个台阶向下逐层开采，共划分为 4 个台阶；其开采标高为+****m、+****m、+****m、+****m。首采地段选择在矿区南部+****m 台阶（基建准采平台），开采总顺序为从南侧至北侧，自上而下分级顺序开采

1.3.2.4 排土场

在采矿场内北东侧低洼地段，拟设 1 个临时排土场，占地面积 4500m²，设计容积 ****m³，建设拦挡和截排水设施，剥离土石产生量为****m³，可满足服务期内弃土石堆放要求。

1.3.2.5 矿山排水

拟设矿山水文地质条件属简单类型，露采坑充水因素主要是大气降水；未来矿山开采矿体在****m 平台以上均为山坡露天采场，矿区东北侧最低标高为+55m，位于矿区南部 9~10 号拐点之间，均可采用自流方式自然排水。

开采台阶排水，经境界外截排水沟截流后在各台阶平台设 3‰的正坡，场内流水可自流排入场内截排水沟。

1.3.2.6 厂址的选择

矿山简易办公生活区为租用附近民房，主要布置办公区、住宿等生活设施。

1.3.2.7 产品方案

本矿产开采的矿石主要用作路基填料，原矿直接销售。

1.3.2.8 矿山的年度开采计划

依《开发利用方案》矿山生产服务年限为****年。前期手续完整后可直接开采，设基建期 1 年，矿山开采周期为 2024 年 10 月~2031 年 12 月。因前期手续办理的滞后，经与矿山企业对接，基建期 1 年，计划在 2026 年开始生产。

1.3.3 已开展生态保护修复工程

本采矿权为新设矿山，无矿业权设置开采历史。

图 1.2-1 开发利用方案平面图

图 1.2-2 开发利用方案剖面图

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌特征

矿区属侵蚀剥蚀低丘岗地地貌，地势起伏不大，地形坡度 3-10°。最高海拔****m，位于矿区内西南部；当地最低侵蚀基准面海拔 35.82m，位于矿区外南东侧低洼地带，相对高差 64.38m。地表植被不发育，山中多为人工果林，通视、通行条件较好，山上砂砾石一般出露地表。地形地貌条件总体简单。

2.1.2 气象

矿区气候属亚热带湿润季风气候。具有湖区气候特色，光热充足，雨量充沛，盛夏较热，冬季较冷，春暖迟，秋季短，据沅江市气象站提供的气象资料，矿区主要气象参数如下：

年平均气温 16.9℃，一年之中 1 月最冷，平均气温 4.3℃，最低温度-15.5℃；7 月最热，平均气温 29.1℃，最高温度达 40.2℃。年平均日照数为 1743.5 小时，年平均相对湿度为 81%，无霜期 276 天，地区多洪涝灾害天气。

根据气象部门对接，在 1990~2020 近 30 年气象数据中，年最大降雨量为 1963.9mm(1998 年)，年最小降雨量为 881.4mm（1985 年），年平均降雨量 1322.0mm；历年最大月降雨量 518.8mm(1998 年 6 月)，历年最小月降雨量 0mm(1987 年 12 月)。年降雨日数为 142~175 天，雨量多集中在 3~7 月份，占年降雨量的 65~80%。最大日降雨量 287.2mm(1997 年 6 月 7 日)，最大小时降雨量 63.9mm (1993 年 7 月 25 日 20 时)。最大积雪厚度为 20cm（1979 年 1 月 20 日），年蒸发量为 975.8~1584.9mm，平均蒸发量 1482mm。

2.1.3 水文

矿区地势总体西高东低，地形地貌易于地表水自然排泄，地表溪沟不发育，矿区范围内无河流，有几处小堰塘，蓄水量不大，主要供沿途居民灌溉植被用，对矿区开采影响不大。矿区外围东侧约 1.5km 为**，为最终收纳水体。

图 2-1 矿区水系分布图 (**为最终收纳水体)

2.1.4 土壤

本区周边耕地（水田、旱地）、园地及林地是矿区的主要地类及土壤类型，其理化特

征，分述如下：

2.1.4.1 耕地（水田、旱地）土壤质量现状

矿区及周边，分为水田和旱地两种；耕地土壤类型主要为壤土（水田）、砂壤土（水田、旱地），该土层厚度约 1~2m，可分为耕作层、犁底层、心土层、底土层（母质层）四层。

其中耕作层（表土层）为黄褐色粘壤土，有机质含量高，疏松多孔，土层厚度因地形而异，厚度一般为 30~50cm，平均厚度为 35cm，pH 值 6.5 左右，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤肥力较高，平均有机质含量 2.24%、碱解氮 110ppm、速效磷 3ppm、速效钾 91ppm，质地为砂壤或壤土；犁底层位于耕作层之下，颜色较耕作层浅，厚度 20~40cm，土层紧实；心土层位于犁底层以下，厚度 15~30cm，黄褐色较紧实，通透性差，砾石含量 20~40%，粒径 5~2cm；底土层（母质层）厚度 10~100cm，位于土体的最下部。

2.1.4.2 园地及林地土壤质量现状

区内林地土壤为砂质壤土，有机质含量 10~18g/kg，土壤剖面可分为覆盖层、表土层、底土层三层，其中：覆盖层黄褐色砂质壤土，主要为枯枝落叶层和粗有机质层，土层厚度为 15~35cm 左右；表土层（淋滤层+淀积层）为黄红~黄褐色壤土，土壤质地为粘壤土，土壤颗粒稍紧，土层厚度为 20~40cm 左右，风化程度较强~中度；底土层（即母质层）棕褐色粉质壤土，厚度为 10~30cm 左右。

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

矿区及其周边出露地层简单，出露地层主要为第四系中更新统白沙井组（Qp_{2b}）及第四系全新统（Qh）地层，其中，第四系中更新统白沙井组地层大面积出露。第三系新河口组（EX）地层未在矿区地表出露，为钻孔揭露。地层由老至新分述如下：

图 2-2 矿区地质图

① 下第三系新河口组（E_{1x}）

为第四系更新统下伏地层，上部由灰色泥岩与紫红色泥岩或粉砂质泥岩互层，夹钙质泥岩；中部为棕色泥岩、粉砂质泥岩，夹灰绿色泥岩、钙质泥岩、泥质粉砂岩和薄层石膏；下部为红棕色泥岩、粉砂质泥岩、夹灰绿色泥岩和薄层状粉砂岩，底部有 1~2m 厚的灰白色、棕色含石英小砾的细粒石英砂岩。区域厚 360m。本次工作只揭露上部，中下部未揭

露。

② 第四系中更新统白沙井组 (Qp₂b)

该地层为砂砾石赋矿层，分布于整个矿区，为一套冲积相和湖积相沉积。该组地层具二元相沉积结构，下部为灰白色、灰色砾石层，上部为砂砾层、含砾砂层组成，厚度 0~29.60m，平均厚度 10.97m。

③ 第四系全新统 (Qh)

该地层为含砾砂质粘土层，为棕红色、绛红色，红壤化程度高，长期的风化淋滤作用，铁质富集胶结粘土，使粘土强固结呈栉壳状结构，局部为网纹状构造。厚 0~7.38m，平均厚度 4.12m。上部为腐殖土层，厚度 0~0.40m，平均厚度 0.20m。

2.2.2 岩浆岩

矿区范围及周边未见岩浆岩及岩脉出露。

2.2.3 地质构造

矿区及周边断裂、褶皱不发育。

图 2-3 矿区综合柱状图

2.2.4 水文地质

在矿区范围内，地下水类型含水层有第四系残坡积孔隙含水层，碎屑岩裂隙含水层 2 种，在矿区周边不存在岩溶裂隙水，具体分述如下：

图 2-4 矿区水文地质简图

2.2.4.1 含水层与隔水层

1、含水层

① 第四系全新统 (Qh) 松散岩层孔隙水类型

分布于冲沟内及两侧缓坡地带或冲积地带，富水性中等偏弱，透水性一般。岩性为粘土、亚粘土夹石英砾石等，粒径为 1~25cm 不等。

② 第四系中更新统 (Qp₂b) 砂砾石岩层孔隙潜水类型

主要岩性为第四系中更新统砂砾石，含孔隙潜水，泉水流量小于 0.1L/S，雨后稍大，因位于侵蚀基准面之上含水量弱。

③ 下第三系 (E) 粉沙质泥岩隔水层

该组岩层广泛分布于矿层底部，为第三系 (E) 紫红灰色、灰绿色中厚层状粉沙质泥岩。岩层为砂砾石覆盖，钻孔中无涌水现象。结合区域水文地质资料分析，该岩层基本无

水，属相对隔水层。

2.2.4.2 构造含水性

矿区构造不发育，无构造含水性。

2.2.4.3 地下水补给、径流、排泄条件

①第四系全新统（Qh）松散岩层孔隙水

主要补给来源为大气降水直接渗入补给。以粘土、亚粘土层吸收降水渗入，渗入系数一般在 0.1 以下，各类岩性因渗透性能不同渗入量有大有小。这类含水层多以潜水为主，地下迳流区，也是补给区，地下水的迳流坡度与含水层的岩性或孔隙含水层底板基岩的起伏状态有关，排泄区为就近溪沟，水位或流量的变化随季节而变化。

②第四系中更新统（Qp_{2b}）砂砾石岩层孔隙潜水

以大气降水或第四系孔隙水补给为主，运移方向一般受侵蚀基准面的控制，与地表水流域一致，顺坡面向低处流，可在山坡地带排泄，但多数在沟谷洼地处泄出，水力坡度稍缓于地形坡度，流动方向则与地表坡度一致，地下水的运移方式，主要沿砂砾石孔隙或隔水层面做渗透流，渗流速度的快慢，受降雨量大小、隔水层面地形坡度的影响。砂砾石岩层孔隙潜水，受季节影响十分显著。

③地下水排泄

根据矿区水文地质测绘资料分析，矿区地下孔隙潜水以泉水的形式排泄于矿区的低洼地带整体向东侧排泄。

2.2.4.4 岩溶发育特征

矿区内无碳酸盐岩发育。

2.2.4.5 矿山充水因素和涌水量预测

矿区地表水、地下水不发育，溪沟水的补给来源为大气降雨。矿床为露天台阶式开采，主要岩性为第四系中更新统（Qp_{2b}）砂砾石，含孔隙潜水。因地下潜水含水较弱，加之孔隙潜水为垂直运动，地下水不具承压性，不遭受承压水影响，突水、涌水的可能性较少。因此，地表水、地下水对矿床开采没有影响。

地下水的主要补给来源为大气降水，矿床为露天阶梯式开采，大气降水直接降落采坑内，降雨后矿区的地表水也将汇流入矿坑，因此，大气降水为矿床主要充水因素，但矿床地形较高，矿床最低开采标高位于当地最低地侵蚀基准平面以上，有利于自然排水，对矿

坑影响不大。

2、露采坑涌水量的预测

据前述，未来矿床充水主要为大气降水的垂直和水平运动补给。根据水均衡原理，以下列公式预测大气降水对采场的涌水量，计算公式为：

$$Q=FA+F' A\psi$$

式中：Q：采场日涌水量（m³/d）；

F：采场面积（m²）；

F'：采场外围地形较高处大气降水可能汇入采场的集水面积（m²）；

A：日降雨量（m）；

ψ：地表径流系数。

采用 AutoCAD 成图软件在水文地质平面图中自动求取采场面积及采场外围地形较高处大气降水可能汇入采场的集水面积。

公式中各参数的来源及取值如下表所示：

表 2-1 各参数来源及取值表

参数及代号	采场面积（m ² ）	采场外可能汇入采坑集水面积（m ² ）	日降雨量 A（m）	地表径流系数
参数来源	矿权设置范围	第一分水岭以内	收集气象站资料	根据《水文地质手册》查取
取值	***	**	日均降雨量：0.003 日最大降雨量：0.2872(1997年6月)	取 0.60

据计算，矿山开采标高为****m 时，日最大涌水量为 98240m³/d，日平均涌水量为 1026m³/d。矿山降雨期间冲水大部分可有地表直排。

2.2.4.6 矿山水文地质条件小结

和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿层底板位于侵蚀基准面以上，矿山露天开采有利于自然排水，地下水的主要补给为大气降水，矿区地质构造较不发育，微型构造的导水性又较差，构造破碎带不甚发育，矿床充水主要为大气降水，综合以上水文地质条件，矿区水文地质条件为简单类型。

2.2.5 工程地质条件

矿区岩土体包括松散土体及岩体两类，其工程地质特征如下：

2.2.5.1 土体

软~可塑砂质粘土碎石土土体:

第四系全新统冲洪积层(Qh), 分布于矿区及外围山麓坡脚、沟谷地带。厚度为 0~7.38m, 平均厚度约 4.12m, 为灰黄、浅灰色粉砂质粘土、含碎石粘土, 厚度较薄, 对矿山开采影响较少。天然含水量 22.7~40.7%, 天然容重 2000kg/m^3 , 压缩模量 6.7~7.6Mpa, 内摩擦角 15.9~18.40, 内聚力 21.8~26.5kPa。承载力特征值(fak) 220kPa。粘土层为矿区开采属剥离层, 对矿山开采影响较少。

稍密~中密砂砾石土体:

更新统砂砾石层(Qp₂b), 含砾粘土和砂砾石, 表层砾石层结构较松散, 遇水易垮塌, 深部一般为中密, 为矿区的含矿层, 因砂砾石成分不均匀, 根据同类工程地质条件, 土体密度 $2.62\sim 2.64\text{g/cm}^3$, 平均 2.63g/cm^3 , 自然休止角一般为 35° 。

据钻孔揭露, 砂砾石矿体分布于第四系全新统(Qh)含砾砂质粘土下部, 岩性为灰白色、灰色砂砾石。矿体深部由 24 个钻孔控制, 矿体揭露最高标高约 96.55 m, 位于 1 号勘查线南部的山顶; 最低标高 61.00m。矿体厚度以矿区 3 号勘查线南部附近最大, 最厚达 29.60m, 最薄处约 0m, 平均厚度 10.97m。以此为基础进行工程建设续优化地基。开采时应规范开采, 减小地质灾害隐患发生的可能。

2.2.5.2 岩体

在可采范围内无基岩出露。

2.2.5.3 边坡类型、特征及稳定性

矿山尚未开采, 但在矿区西北侧区范围内存在高陡边坡, 主要分布在矿区北侧。各边坡的稳定性评价如下:

北边坡: 边坡高度在 5~14m。为砂砾石土质斜坡, 表层土体厚度一般在 1~4.2m, 下部为卵石土, 未见有基岩出露, 为土质斜坡, 坡角处因切坡 $33\sim 78^\circ$, 在顶部坡肩处见有小体积的塌方, 规模 1~8 方, 边坡下部无居民就设施分布, 边坡整体未见有崩、滑等变形现象, 属于基本稳定型边坡。

西边坡: 该范围未开采, 坡顶高+100m, 最低处+69.8m, 相对高差 30.2m, 表层土体厚度一般 4.3m, 下部为卵石土, 属于自然边坡, 边坡坡度在 $10\sim 32^\circ$, 地表植被发育良好, 边坡未见有崩、滑等变形现象, 属于基本稳定型边坡。

东边坡：该范围未开采，坡顶高+86m，最低处+65.5m，相对高差 20.5m，表层土体厚度一般 4m，下部为卵石土，属于自然边坡，边坡坡度在 10~32°，地表植被发育良好，边坡未见有崩、滑等变形现象，属于基本稳定型边坡。

南边坡：该范围未开采，坡顶高+100.2m，最低处+67.2m，相对高差 33m，表层土体厚度一般 2.3m，下部为卵石土，属于自然边坡，边坡坡度在 15~29°，地表植被发育良好，边坡未见有崩、滑等变形现象，属于基本稳定型边坡。

2.2.5.4 岩溶对矿床开采的影响

区内岩溶部不发育，对矿床开采无影响。

2.2.5.5 工程地质条件小结

矿床为露开采，岩石主要为砂砾石层。因表层较为松散，砂砾石成分不均匀，使得矿床的整体性和稳固性一般。在矿床开采过程中应随时注意观察边坡变形，局部沉降情况，以便避开不稳定的边坡，并采取相应预防措施。综上所述，矿区工程地质条件为中等类型。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿区的植被以柑橘、松树、樟树和小蓬草为主，但其它植被也较为丰富。现场调查主要常见的林木有：杉木、马尾松、樟树、桂花、山茶、油茶、杜英、春杜鹃、红花栎木、月月桂等，常见的灌草类植物有：毛竹、狗尾草、高羊茅、裂叶月见草、小蓬草、蕨灌草、苍耳草等（图 2-5 图 2-6）。据访问附近居民，矿区内无名贵树种。

图 2-5 矿区及周边主要植被品类（乔灌木）

图 2-6 矿区及周边主要植被品类（草类）

2.3.2 动物环境

现场调查时走访当地村民，一般常见的野生动物兽类仅有鼠、蛙、蛇、鸟类常见，家畜家禽饲养猪、牛、羊、马、犬及鸡、鸭、鹅等；水生动物常见水虾、蚌壳、田螺、蛙类，鱼类则以四大家鱼为主。

由于矿区及周边人类活动频繁，野生动物非常罕见，据访问矿区内基本无国家重点保护的野生动物物种，矿山范围界线不涉及沅水干流河道和滩涂，不涉及鱼类三场（鱼类产

卵场、索饵场、越冬场)。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

在生态保护修复范围内，采矿权外侧分布由少量的居民，主要集中在矿区东北侧，距离采矿权边界距离约 40~60m，分布由住户 16 户 26 人。在本区外南侧矿，距离采矿权边界距离约 90~320m，分布由住户 29 户 156 人。未来矿产采用机械挖掘，汽车运输，规范作业对周边影响程度可控且十分有限。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

本矿区为新设采矿权，周边无其它矿山分布，本次仅统计未来新采矿权矿业活动所压占土地资源现状。

项目总用地 34.1907 公顷，主要占用耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地。其中耕地 2.9712 公顷（均为旱地），占比约 8.69%；园地 17.3307 公顷（含果园、其他园地），占比约 50.69%；林地 13.2833 公顷（含乔木林地、其他林地），占比约 38.85%；交通运输用地 0.2010 公顷（均为农村道路），占比约 0.59%；水域及水利设施用地 0.4045 公顷（均为坑塘水面）统计见表 2-2。

表 2-2 矿山压占地类一览表 单位：公顷

图 2-7 新设采矿权套合“三调”土地利用现状图

2.4.3 矿区人类活动范围及强度

2.4.3.1 民用建筑

采矿权内无居民，外侧民用建筑主要分布于矿区西侧平原处、山脚处，较为分散，居民区的民房一般为 1~3 层砖混建筑，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 5m。

2.4.3.2 工业建筑

采矿权内及周边无工业建筑，未来矿区内的办公楼及职工宿舍一般租赁附近民房，不会形成新的破坏。

2.4.3.3 道路及交通设施

本次图幅内的道路及设施主要为乡道及农村道路。道路一般修建于地势平缓的坡脚

处，挖填边坡一般小于 3m。

2.4.3.4 林业及农垦

矿山处于低山丘陵地区，主要地类为园地、林地以及少量的旱田等，在开采前会对土地所有人签署土地租赁协议，未来林业及农垦与矿业活动基本无重叠区域。

2.4.4 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山的生产区远离当地的居民集中居住区，矿区居民饮用水、生活用水主要为自来水，除了矿山用运输道路可能会对当地的交通运输压力造成一定影响，露采场对当地的地形地貌及景观造成破坏外，对当地居民生产生活无其它影响。

2.4.5 社会经济概况

矿区内年轻劳动力多外出打工，当地村民以务农为主，种植业以稻谷生产为主。粮食作物主要产品有：水稻、小麦、红薯、马铃薯、蚕豆、黄豆、绿豆等；经济作物主要产品有：橘子、橙子、棉花、苧麻、黄麻、甘蔗、土烟、枳壳、土药材；油料作物主要产品有油菜籽、芝麻、花生。勘查区内水源充足，供水条件较好；路通、电通，经济状况与生活水平中等。

3 矿山生态问题识别和诊断

本方案的编制目标是制定矿山的生态修复计划，基于以上目标，本次将在现状和预测新采矿权范围内的占损区域进行归纳总结。根据开发利用方案，未来矿山矿部及生活区租住当地民房，不在本方案范围内，矿石开采不设工业广场，排土场、堆料区露天采场内，

矿山道路大部分在露天采场内，因此识别诊断单元仅为露天采场以及矿界外侧矿山公路、以及沉淀池 3 个单元，矿山生态问题分布图见图 3-1。

图 3-1 矿山生态问题分布图

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，对另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

3.1.1 地形地貌景观破坏现状与趋势

伴随着矿业活动的开展，未来矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露天采场、矿山道路 2 个单元。以上单元全部位于三区两线可视范围外。根据《开发利用方案》矿区拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，矿山道路成使用后面积不会发生变化，随着的露采场将逐步扩大，最终增加至 34.2107 公顷。其中：

露天采场：随着矿业活动的进行，未来对地形地貌景观破坏将在现状基础上进一步加剧，最终最低边坡高度 0m，最大边坡高度 29m，最终破坏面积将扩大至为 34.1907 公顷。

矿山道路：根据开发利用方案，为方便后期矿山运输，在矿界外侧拟修建道路 38 米与已有的乡村道路连通，新建道路对对一侧山体进行一定的切破，高度一般小于 1m，道路在矿山基建期完成建设，后期面积不会增大，矿山道路对地形地貌的破坏预测破坏面积最终为 0.02 公顷。

在矿区西侧有华常高速通过，高速公路分布高程为+72~61m，向东平均 120m 分布有+98~98m 的山脊，在向东为矿区，位于可视范围之外。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称	地貌类型	影响对象及影响距离 (m)	是否对地形地貌景观造成破坏	
			现状	趋势
露采天场	丘陵	在三区两线可视范围外	否	是
矿山公路	丘陵		否	是

3.1.2 地形地貌景观破坏小结

综上所述，该矿山为新设采矿权，矿山道路对地形地貌的破坏预测破坏面积最终为 0.02 公顷，建设完成后不会继续扩大。预测矿山的露采场会对地形地貌造成破坏趋势逐渐变大至 34.1907 公顷，未来破坏总面积约 34.2107 公顷。

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 土地资源占损现状与趋势

该矿山为新设采矿权，未来矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露天采场、矿山道路、沉淀池 3 个单元，矿山道路建成使用后面积不会发生变化，对土地资源的压占将随着露采场的逐步扩大以及道路、水保设施的建设，最终增加至 34.2151 公顷。其中：

未来露采场将逐步扩大，最终破坏面积将扩大至为 34.1907 公顷，最终增加至 34.2151 公顷。其中：露采场将逐步扩大，最终破坏面积将扩大至 34.1907 公顷，其中耕地（旱地）2.9712 公顷，其他园地 6.3311 公顷，果园地 10.9996 公顷，其他林地 2.0678 公顷，乔木林地 11.2155 公顷，农村道路用地 0.2010 公顷，坑塘水面 0.4045 公顷。

矿山道路：在矿界外侧拟修建道路 38 米与已有的乡村道路连通，基建期建成后压占面积不会增加，果园 0.02 公顷。

未来在矿区外侧修建沉淀池，拟占地面积 0.0044 公顷，全部为果园地，基建期建成后压占面积不会增加。

表 3-2 矿山压占土地预测一览表 （单位：hm²）

权属	地类	露采场		矿山道路		沉淀池		合计	
		现状	预测	现状	预测			现状	预测
南嘴镇和谐村	小计	0	31.8278	0	0.02	0	0.0044	0	31.8522
	耕地（旱地）	0	2.8957	0		0			
	其他园地	0	6.3311	0		0			
	果园地	0	10.1334	0	0.02	0	0.0044		
	其他林地	0	2.0678	0		0			
	乔木林地	0	10.0766	0		0			

	农村道路用地	0	0.201	0		0			
	坑塘水面	0	0.1222	0		0			
南嘴镇蠡山村	小计	0	2.3629	0		0		0	2.3629
	耕地（旱地）	0	0.0755	0		0			
	其他园地	0	0	0	0.02	0			
	果园地	0	0.8662	0		0			
	其他林地	0	0	0					
	乔木林地	0	1.1389	0		0			
	农村道路用地	0	0	0		0			
	坑塘水面	0	0.2823	0		0			
合计		0	34.1907	0	0.02	0	0.0044	0	34.2151

3.2.2 土石环境污染现状及预测

现状未开采，未产生土石污染，依据《勘查报告》，通过矿石取样测试有毒有害元素指标分析，分析项目为：镉 Cd、汞 Hg、砷 As、铅 Pb、铬 Cr⁶⁺、锰 Mn、铊 Tl，测试结果参照《土壤环境治理标准-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（见表 3-3）。重金属有毒有害元素指标含量均未超限。未来矿山开采后将直接运至场外，一般情况下矿山开采预测不会对当地的土壤造成污染。

表 3-3 有毒有害元素测试结果

序号	样号	分析项目及结果 (μg/g)						
		Cd	Hg	As	Pb	Cr ⁶⁺	Mn	Tl
1	ZK106-W1	0.08	0.045	4.41	13.85	27.69	139	0.1
2	ZK202-W2	0.26	0.007	2.85	12.44	37.97	1069	0.42
3	ZK205-W1	0.24	0.024	8.54	15.22	32	246	0.11
农用地标准限值		0.3	0.5	30	80	250	\	60

3.2.3 土地资源占损小结

综上所述，该矿山为新设采矿权，矿山道路对土地资源压占面积最终为 0.02 公顷，沉淀池压占土地资源 0.0044 公顷，建设完成后不会继续扩大。预测矿山的露采场会对地形地貌造成破坏趋势逐渐变大至 34.1907 公顷，未来压占土地总面积约 31.2151 公顷。金属有毒有害元素指标含量均未超限。未来矿山开采后将直接运至场外，一般情况下矿山开采不

会对当地的土壤造成污染。

3.3 水资源水生态影响

3.3.1 矿业活动对水资源影响水生态现状

现状未开采，对水资源、水生态无影响。

3.3.2 水资源影响预测

本矿山为露天开采，对当地的地下水资源、区域地下水均衡的影响主要取决于矿山开采造成的地下水位的下降程度。从矿区的地形分析，地势起伏不平，西高东低。矿山周边最高点标高+87.5m，开采后最低标高****m，采矿权东侧沟谷标高 60~50m。未来矿山露采场的最低标高高于当地的最低侵蚀基准面。矿山开采仅在矿区范围内改变了局部的地表水径流，从周边地形地貌分析，矿山开采后对区域上的地表水径流基本无影响，不会因局部径流的改变而影响下游水资源的供给。

矿山露采场附近没有民井或泉水分布，根据水文地质剖面设计图可以看出。矿山开采只是在小面积内临时改变了地下水的径流方向，当各采坑积水后与当地地下水位持平时，对当地的地下水资源、区域地下水均衡基本无影响。

未来矿山的最低开采标高为****m，高于当地的最低侵蚀基准面，因此不会对当地的地下水资源造成大的影响。矿区的含水层主要依靠大气降水补给，一般地下水补给沟谷，洪水期形成反补给。整体富水性贫乏，预测矿山开采仅改变了地下水的排泄方向，对地下水资源基本无影响。

图 3-2 和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿水文地质剖面图（勘查报告）

3.3.3 对水生态影响预测

矿山开采的矿种为砂砾石，矿石本身不含有毒有害元素。矿山开采过程中由于开挖、运输、破碎则可能造成排水中的悬浮物增加，可能污染水生态。

在未来矿山露天开采的全阶段，基本可自然排水，主要的充水来源为大气降水。根据设计露采场揭露的裂隙水会在各平台底部汇集于露采场中。另外，为符合绿色矿山建设规范，矿山将在露采场上布置喷淋降尘管道，最终的喷淋降尘废水也会在采场汇集从矿山的露采场西侧排出。

根据同类矿山生产经验，一般来说采石场汇水无重金属污染问题，主要污染物是固体悬浮物，经沉淀后一般可实现达标排放。矿山排水经沉淀后由附近的排水系统至东南湖库（收纳水体），流通距离约为 10 公里，距离长水量小，影响程度甚微。

虽然，影响程度甚微若不采取措施，但在开采中因机械的油污泄露造成的污染外溢至下游水体，淋滤废水中的悬浮物外溢可能会挟裹油污造成土壤污染，因此后续应对水生态工程进行长期监测，按地表Ⅲ类水至达标排放。具体见后续章节。

3.34 水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山开采对水资源、水生态基本无影响。预测矿山开采对水资源、水生态基本无影响。另见表 3-4。

表 3-4 水生态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
露天开采	地下水	否	否	否	否
	地表水	否	否	否	否

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

本矿山为新设采矿权，通过查询相关地质灾害调查资料，在矿区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、塌陷地质灾害。

图 3-3 预测矿山地质灾害危险性分区图

3.4.2 矿山地质灾害预测

3.4.2.1 引发崩塌、滑坡地质灾害的预测

1、露天采场边坡：

根据《开发利用方案》，开采设计安全平台宽度 4m，清扫平台宽 8m，台阶高度 10m，本次选取采矿权内最高边坡处，采用理正软件进行分析，岩石按饱和抗剪强度工况，因无土体的抗剪强度参数，本次参考《工程地质手册（第五版）》中表层含卵石粉质粘土粘聚力 8，内摩擦角取 15，砂砾石层取自然休止角 43°，建模后采用自动搜索最危险滑面计算稳定性，K=1.16，处于基本稳定状态。

计算项目： 复杂土层土坡稳定计算

[计算简图]

[控制参数]：

采用规范： 建筑边坡工程技术规范(50330--2013)

计算目标: 安全系数计算

滑裂面形状: 折线形滑面

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 8

坡面线号	水平投影(m)	垂直投影(m)	超载数
1	8.178	10.083	0
2	4.037	0.000	0
3	8.968	10.000	0
4	8.000	0.000	0
5	6.613	10.000	0
6	4.000	0.000	0
7	3.108	3.452	0
8	2.395	2.659	0

[土层信息]

坡面节点数 9

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0.000
-1	8.178	10.083
-2	12.215	10.083
-3	21.182	20.083
-4	29.182	20.083
-5	35.795	30.083
-6	39.795	30.083
-7	42.903	33.535
-8	45.297	36.194

附加节点数 8

编号	X(m)	Y(m)
1	-33.864	0.000
2	-33.864	-6.550
3	66.733	-6.550
4	66.733	30.822
5	55.646	31.936
6	50.784	32.442
7	66.978	34.510
8	49.021	35.699

不同土性区域数 2

区号	重度 (kN/m ³)	饱和重度 (kN/m ³)	粘结强度 (kPa)	孔隙水压 力系数	节点 编号
1	19.300	---	120.000	---	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1,)
2	23.000	---	120.000	---	(-8, -7, 6, 5, 4, 7, 8,)

区号	粘聚力	内摩擦角	水下粘聚	水下内摩
----	-----	------	------	------

	(kPa)	(度)	力(kPa)	擦角(度)
1	8.000	15.000	---	---
2	0.000	43.000	---	---

区号	十字板 τ (kPa)	强度增 长系数	十字板 τ 水 下值(kPa)	强度增长系 数水下值
1	---	---	---	---
2	---	---	---	---

不考虑水的作用

[计算条件]

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑面

稳定分析方法: 简化Janbu法

土条宽度(m): 1.000

非线性方程求解容许误差: 0.00001

方程求解允许的最大迭代次数: 50

搜索有效滑面数: 300

起始段夹角上限(度): 5

起始段夹角下限(度): 45

段长最小值(m): 12.065

段长最大值(m): 24.129

出口点起始x坐标(m): -36.194

出口点结束x坐标(m): 45.297

入口点起始x坐标(m): 0.000

入口点结束x坐标(m): 45.297

[计算结果图]

滑动安全系数 =1.16

最危险滑裂面

线段标号	起始坐标(m, m)	终止坐标(m, m)
1	(-0.000, 0.000)	(15.479, 3.419)
2	(15.479, 3.419)	(41.248, 21.788)
3	(41.248, 21.788)	(50.887, 36.194)

软件版本: 理正岩土7.0

各边坡基本特征如下:

表 3-5 最终边坡基本特征表

边坡名称	最终边坡角 β	斜坡类型	坡长	边坡高度H	稳定性评价结果
北边坡	45	土质斜坡	12	12m	稳定
南边坡	39	土质斜坡	45	36 m	稳定
西边坡	39	土质斜坡	30	55 m	稳定
东边坡	45	土质斜坡	2	2m	稳定

综上所述，根据稳定性计算结果，未来开采边坡在自重+降雨工况下将处于稳定状态，因此未来露采场最终边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能小。在矿山开采期间，因降雨的长期冲刷，使得砂砾石中充填的物逐渐流失，造成孔隙加大，在综合外借因素的作用下，在未形成防护的边坡表层，因矿业活动引发地质灾害的可能性中等，对露采场内采场作业人员（10 人左右）的人身安全及机械设备的安全，危险性中等。矿山生产期间应严格按开发利用方案设计开采，按时积极进行变形监测，发现变形迹象应及时处置，同时建议应对边坡进行专项勘查评价，进行专项设计。

2、排土场

依据《开发利用方案》，在矿区西侧设置排土场，排土场面积***m²，预计设计堆放高度约 10m，预计堆放剥离土体***万 m³，本次按开发利用方案所设计堆放方式进行稳定性验算。经与矿山企业讨论，未来将在露天采场内增加面积降低标高，拟建设面积约 10000m²，分层 2 级平台，平均堆放高度 4.4m，降低发生在建成后采取播撒草籽的方式进行护坡，在坡角处设临时土袋围挡，在外围设截水沟，在排土场内设排水沟来防范地震灾害的发生。

采用理正软件进行分析，排土场属于人工回填土，本次参考《工程地质手册（第五版）》取等效内摩擦角 35°，建模后采用自动搜索最危险滑面计算稳定性，在自重+降雨工况下，稳定系数 K=1.15，处于稳定状态。

但在排土场建设中，未形成防护前，因极端天气引发滑坡地质灾害的可能性中等滑坡发生变形可能影响对露采场内采场作业人员（10 人左右）的人身安全及机械设备的安全，因此，预测排土场处引发滑坡灾害的可能性中等，危险性中等。

计算项目： 复杂土层土坡稳定计算 1

[计算简图]

[控制参数]:

采用规范： 建筑边坡工程技术规范(50330--2013)
计算目标： 安全系数计算
滑裂面形状： 圆弧滑动法
不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 6

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)	超载数
1	6.768	4.610	0
2	2.000	0.000	0
3	6.767	4.611	0
4	2.400	0.000	0
5	6.768	4.610	0
6	1	0.000	0

[土层信息]

坡面节点数 7

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0.000
-1	6.768	4.610
-2	8.768	4.610
-3	15.535	9.221
-4	17.535	9.221
-5	24.302	13.832
-6	28.717	13.832

附加节点数 5

编号	X(m)	Y(m)
1	2.925	-0.002
2	28.705	-0.023
3	-5.580	0.005
4	-5.583	-3.423
5	28.703	-3.451

不同土性区域数 2

区号	重度 (kN/m ³)	饱和重度 (kN/m ³)	粘结强度 (kPa)	孔隙水压 力系数	节点 编号
1	19.300	---	120.000	---	(-1, 0, 1, 2, -6, -5, -4, -3, -2,)
2	18.000	---	120.000	---	(2, 1, 0, 3, 4, 5,)

区号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚 力(kPa)	水下内摩 擦角(度)
1	0.000	35.000	---	---
2	1000.000	250.000	---	---

区号	十字板 τ (kPa)	强度增 长系数	十字板 τ 下值(kPa)	水 强度增长系 数水下值
1	---	---	---	---
2	---	---	---	---

[计算条件]

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度: 1.000(m)

搜索时的圆心步长: 1.000 (m)

搜索时的半径步长: 0.500 (m)

计算结果:

最不利滑动面:

滑动圆心 = (7.042, 14.938) (m)

滑动半径 = 10.495 (m)

滑动安全系数 = 1.15

3.4.2.2 引发泥石流地质灾害的影响预测

依据《开发利用方案》，在矿区西侧设置排土场，从地形和水动力条件来说，排土场位置较低，周边汇水面积有限，矿区自然排水通畅，不具备发生规模泥石流的地形条件。而矿区外侧地表植被茂盛，未见有明显的水土流失现象，物源条件来说，土层评价厚度较薄，基本无物源，未来因矿业活动诱发泥石流地质灾害可能性小。

本次参考地质灾害危险性评估报告对开采区范围进行打分，得分可划分为严重（>114），中等（84~114），低（40~84），不易发（<40）。经打分，开采区范围泥石流地质灾害易发性得分为 33 分，不易发，评估范围内无废渣碎石堆放，因此矿业活动引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

表 3-6 泥石流地质灾害打分表

序号	影响因素	权重	量级划分								评分
			严重 (A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分	
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	0.159	崩塌滑坡严重, 多深大坡和崩塌, 疏松, 冲沟发育	21	崩塌滑坡多, 发育, 坡层中, 小型有, 植被覆盖, 冲沟发育	16	有零星崩塌和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	0.118	>60	16	60-30	12	10~30	8	<10	1	1
3	沟口泥石流堆积活动	0.108	河形弯曲或堵塞, 大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化, 仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化, 大河主流在高水偏, 低水不偏	7	无河形变化, 主流不偏	1	1
4	河沟纵坡降(度)	0.09	>12°	12	12° - 6°	9	6° - 3°	6	<3°	1	9
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区, 六级以上地震	9	抬升区, 4-6级地震区, 有中小支断层或无断层	7	相对稳定区, 4级以下地震区, 有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1	1
6	流域植被覆盖率(%)	0.067	<10	9	10~30	7	30-60	5	>60	1	5
7	河沟近期一次变幅(m)	0.062	>2	8	2~1	6	1-0.2	4	<0.2	1	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	1
9	沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /km ²)	0.054	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	1
10	沟岸山坡坡度	0.045	>32°	6	32° -25°	5	25° -15°	4	<15°	1	5
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	0.036	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	1
13	流域面积(km ²)	0.036	<5	5	5~10	4	10-100	3	>100	1	1
14	流域相对高差()	0.03	>500	4	500-300	3	300-100	3	<100	1	3
15	河沟堵塞程度	0.03	严	4	中	3	轻	2	无	1	1
根据得分可划分为严重 (>114), 中等 (84~114), 低 (40~84), 不易发 (<40)。											33

3.4.2.3 引发岩溶塌陷地质灾害的影响预测

《勘查报告》中在可采范围内无碳酸盐岩分布, 同时本矿山开采不会抽取地下水, 因此未来矿山开采不会引发地下水位发生大变化, 也不会诱发岩溶塌陷。

3.4.2.4 矿山建设遭受地质灾害影响预测

矿区属低山丘陵地貌, 地形相对高差大, 植被发育, 套合 1: 5 地质灾害详查数据, 周边无地质灾害, 总体来说区内的自然边坡比较稳定。本区自然排水通畅, 植被茂盛, 岩土体自然风化程度相对较弱, 无大量的松散堆积物, 遭受泥石流地质灾害的可能性小。现状矿区无岩溶地面塌陷问题, 附近工程活动未见有岩溶地面塌陷。综上, 矿山建筑分布区域地势较为平缓、宽阔, 矿山道路依山就势布置, 无大挖大填, 因此, 判别矿山后续遭受

崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害的可能性小。

3.4.3 矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿山无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害。

在开采过程中，在排土场建设中，未形成防护前，因极端天气引发滑坡地质灾害的可能性中等，滑坡发生变形可能影响对露采场内采场作业人员（10人左右）的人身安全及机械设备的安全，因此，预测排土场处引发滑坡灾害的可能性中等，危险性中等

在矿山开采期间，因降雨的长期冲刷，使得砂砾石中充填的物逐渐流失，造成孔隙加大，在综合外借因素的作用下，在未形成防护的边坡表层，因矿业活动引发地质灾害的可能性中等。滑坡发生变形可能影响对露采场内采场作业人员（10人左右）的人身安全及机械设备的安全，因此，预测排土场处引发滑坡灾害的可能性中等，危险性中等。

区内无碳酸盐岩分布，同时本矿山开采不会抽取地下水，因此未来矿山开采不会引发地下水位发生大变化，也不会诱发岩溶塌陷，区内无泥石流形成的物源、水力、地形条件，引发泥石流地质灾害的可能性小。

矿山闭坑后，矿山会对边坡进行清理，并进行生态修复，在闭坑后引发地质灾害的可能性小。矿山生产期间应严格按开发利用方案设计开采，按时积极进行变形监测，发现变形迹象应及时处置，同时建议应对边坡进行专项勘查评价，进行专项设计。

表 3-7 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			矿山开采			闭坑后矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	威胁对象	是否引发地质灾害	危险性	威胁对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	小	生产一线人员或设备	小	小	生产一线人员或设备	小	小	闭坑后无居民与建筑
滑坡	否	小		中等	中等		小	小	
泥石流	否	小		否	小		小	小	
塌陷	否	小		否	小		小	小	

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，农业条件优越，当地以种植水稻为主。当地的优势树种为杉木、马尾松、樟树、桂花、山茶、油茶、杜英、春杜鹃、红花桔木、月桂等。区域内常见野生

动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区。本矿为露采矿山，现状主要的问题是露采场破坏了大面积的山坡林地，但是未造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，因此对生物多样性不造成破坏。

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位于采矿权内，矿部及生活区租赁民房。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生态破坏有限，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、震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

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

在开采区范围内，因矿石开采会造成开采区内植被损毁，人员活动以及机械生产、震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域生物多样性影响大，但从区域上来分析，未造成某一品类的物种减少或消失，且在后期生态修复后可恢复，从区域多样性来看，影响小。

表 3-8 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	露采场	是
	矿山道路	是
	区域生物多样性	否
趋势	露采场	是
	矿山道路	是
	区域生物多样性	否

4 生态保护修复思路与措施

4.1 生态保护修复思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按占补平衡，充分考虑区位条件优势和县政府的规划布局。

1、新设采矿权露天场与台阶边坡，本次考虑到一定的稳定性与安全性，将台阶边坡恢复为其他草地，边坡外侧修建生态围栏防止人畜误入；露天采场****m 平台场地平整覆土后可耕作。

2、矿山办公生活区租赁附近民房，不做生态修复设计。矿山生产无加工设施，本次不需做修复工程。

3、矿山的进出矿道路闭坑后可作为生产用道路，截排水沟利于水土保持，沉淀池可作为蓄水池，本次不设计拆除工程，未来矿山应积极维护。

4、排土场建成后土方用于复垦用土，占地范围全部位于露天采场内，与露天采场复垦措施相同，一并设计在露天采场复垦设计内。

5、依据电力部门意见，对采取内高压线塌陷范围外侧 30m 范围内不进行修复，预留工程支挡空间。

6、按村组意见，设计 2 处坑塘水面，以备灌溉。

4.2 保护修复措施与目标

坚持科学发展观，最大限度的避免、减轻因矿山开采引发的地质灾害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山地质环境的影响，实现资源开发与环境保护相协调，走上经济效益与社会效益、资源效益与生态效益、保障资源安全与保护生态环境、矿业企业发展与矿区群众意愿统筹协调的内涵式发展道路，促进企业健康可持续发展。实现可复垦率、

可绿化率 100%，能保持区域生态系统功能稳定。

4.3 生态保护修复实施内容

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有露天采场、矿山公路造成了地形地貌破坏或土地资源的占损，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，未来矿山闭坑后以上区域按复垦单元的立地条件进行修复。

4.3.1 生态保护保育工程

本矿山无生态公益林，不是野生动物栖息地及觅食通道，本次无保护保育措施。

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

本矿山也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，主要为因露天开采在采矿权范围内造成了地形地貌与地表植被破坏，未来会采取边生产边修复模式逐步复垦修复地表景观。

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

1、复垦单元的划分

矿山占用土地资源的单位主要为露采场、矿山公路，复垦共总部署图见图 4-1。

图 4-1 矿山复垦工程设计图

2、复垦方向的选择

矿山复垦方向，主要从以下几个方面分析未来矿山的各复垦单元的复垦方向。

(1) 土地权益人及公众意见

本次设计充分征求了土地权益人及公众（当地村民）意见，本矿山闭坑后进矿公路、沉淀池、截排水沟等利于水土保持的设施均予以保留。

矿业活动占地采矿边坡、因场地限制等因素未来复垦为草地比较适宜。

在露采场底部****m 平台面积约 27.43 公顷，在配套基础设施后可作为良好的农田耕作，道路交通方便，农耕机械设备可直达场地，建议复垦为旱地。

(2) 土地利用规划、矿山区位条件、原土地利用类型

矿区所占土地原土地利用类型大部分为林地，本次设计尽量恢复其土地利用类型以满足土地利用规划与区位要求，故本次复垦设计为草地、耕地。

(3) 根据矿山所在地的自然地理、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件十分便利，但附件居民较少，人流量有限，无法利用成商服用地，附近无工业工厂对场地的需求，恢复为工矿仓储用地显然不合理。

表 4-1 各复垦单元复垦方向说明表

名称	复垦方向	面积（公顷）
露采天场	采场底部旱地	24.5882
	采场底部坑塘水面	2.8418
	采场边坡复垦为草地	6.76
矿部及生活区	租赁民房，无需设计修复	
矿山道路	保留	0.02

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、复垦场地的道理、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) 土地的复垦标准

遵循《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013 标准中表 D.3，矿山处于长江中下游地区，复垦为旱地区域，地面坡度不宜超过 25°，表层耕作层覆土厚度自然沉实土壤覆土厚度为 50cm 以上。覆土层的土壤质地以壤土最佳，确保土壤涵养水分的供给能力。

复垦为草地区域，覆土厚度自然沉实不低于 0.3m，本次设计复垦林地时的覆土厚度 0.5m。以上土壤环境质量应达到《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB15618-2018) 中的二级标准。

表 4-2 复垦土壤质量控制标准

指标类型	基本指标	控制标准
土壤质量	草地回填土层厚度/cm	≥30
	旱地回填土层厚度/cm	≥70
	土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
	土壤质地	砂土至粉粘土
	砾石含量/%	≤15
	pH值	6.0~8.5
	有机质/%	≥2
配套设施	道路、灌排水沟	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

3、土源供需平衡分析

需土量=旱地复垦面积×覆土厚度+马道长度×宽度×覆土厚度。

本次按开发利用方案最终境界图，计算机圈定本矿露采场最终形成的+***m、+***m、+***m 共计 3 个平台覆土面积约 27184m²，

底部****m 平台面积约 274227m²，因场内 5 处高压线电塔预留 30m 安全距离，在扣减复垦为坑塘水面面积，最终复垦面积 245002m²，为表土需求量见表 4-3。

表 4-3 表土需求量表

场地名称	覆土面积	覆土厚度	需土量
	(平方米)	(米)	(m ³)
露采场边坡台阶	27184	0.3	8155
露采场底部平台	245002	0.5	122501
合计 m ³			130656

经计算可知，未来复垦工程需土量为 13.07 万 m³。根据《勘查报告》，本矿山剥离物总量**万 m³，矿山现有植被在此层内生长良好，矿山生产所产生剥离物可直接用于复垦工作。其余 8.67 万 m³ 土由市场发布价购买。

4、复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况，本次设计植树种草中树种建议，栽植杜鹃、红花棘木、刺槐、胡枝子等，混交比例为 1:1:1，混交方式为条带状。播撒草籽选择狗尾草、高羊茅等，苗木质量应按照 GB6000 规定的 I 级苗木执行，工程设计、施工应按照 GB/T15776 和 CJJ/T82 中的相关规定执行。

参照《DB43/T2057-2021 矿山边坡生态恢复技术标准》，利用吸附类及缠绕类藤本植

物，通过其自身植物组织具有的吸盘或气生根能攀附坡面生长，或是沿坡面设置牵引结构设施牵引藤蔓生长，修复坡面植被生态系统的方法。

藤本植物的品种选择，依据植物生态习性、攀附方式、坡面高度综合取定，并充分考虑速生品种与慢生品种相结合、常绿品种与落叶品种相结合。本方案藤蔓植物选择牵牛花、葛藤、油麻藤等。藤本植物栽植的苗木质量要求应选用移栽3年生以上、含有3个侧枝以上且须根系发达的控根容器苗，且应符合GB6000规定的I级苗木和LY1000中的相关规定。

6、土地复垦修复工程

林地株行距根据具体树种确定，树种与草籽推荐本地树种，乔木、灌木、草籽可以参照上表选择，也可按本地附近优势树种调换，每品类至少选择3种以上，保持生物多样性。依据相关规范，本次设计取2m×2m，树间还可撒播种草，草籽每公顷60kg，栽植播撒季节推荐为春季。

7、旱地复垦需水量估算

项目区内主要水源为大气降水，根据沅江市气象局发布数据，近20年年均降水量为1256mm，项目区有效降雨系数取0.54。

则有效降水量(W_1)=年均降水量×有效降水系数×承雨面积

$$W_1=1322(\text{mm})\times 0.001\times 0.54\times 269727(\text{m}^2)=192552\text{m}^3$$

本次复垦为旱地需水量按玉米计算：玉米灌溉定额为180~230m³/亩/年，本次取200m³/亩/年，本次复垦旱地面积为24.5公顷，灌溉保证率按0.5计算，年需水量164520方。因此在旱地耕作水量基本充足。

8、复垦工程设计

根据以上设计，本次在露天采场****m平台复垦为旱地参照图4-2实施；

露天采场****m平台总耕地复垦面积26.97公顷，该范围全部复垦为旱地，排土场土方量为4.4万m³覆土需要由排土场机械运输至场地后推平，设计平均运输距离500m，整平碾压推距10m，其余13.41万m³需外购土方。

为保证旱地地表水径流，设计水流整体流向为西→东，中间机耕路路基与旱地标高相同。为保障排水通畅，保证排水沟与地表标高由西向东1%的坡降，因此在靠西侧控制回填标高****m，中间靠机耕道一侧回填标高****.5m。

表土推平后，按每亩 3 吨有机肥标准进行翻耕培肥，田块用田埂分割，田埂为梯形，顶宽 0.5m，底宽 0.8m，高 0.4m。每个田块表层回填土方按 1/1000 设置坡比，减少旱地淤涝。

为保证复垦后耕地不淤涝，根据《灌溉与排水设计标准》，参照附近耕地中的沟渠尺寸，结合矿山复垦后的实际需要，在复垦后的耕地内配套生态排水沟 P2，农田内灌排水沟为梯形，顶宽 0.6m，底宽 0.5m，高 0.6m(详见水生态修复章节)，在沟内植草防冲刷。

图 4-2 露采场****m 平台旱地复垦设计图

(2) 露天采场边坡台阶复垦工程设计

边坡台阶需要覆土栽植灌木平台面积为 2.7184 公顷，在每个台阶外侧利用生态袋做挡土墙，减少水土流失、生态袋采用梯形设计，底宽 1m。顶宽 0.5m，高 1m，总堆砌长度为 4332m，在台阶内侧栽植上爬植物，在台阶生态袋内侧栽植下爬植物，间隔为 2m，总栽植长度为 4332m，需要爬藤植物 4332 棵。灌木之间空地播撒草籽，播撒面积为 27184m²。在边坡马道内测开挖生态土沟，顶宽 0.8m，深 0.4m，底宽 0.5m，减轻水土流失。边坡复垦为草地参照图 4-3 实施。

图 4-3 采场台阶及边坡修复断面设计图

表 4-4 各复垦单元复垦工程量估算表

	分部	分项	计算式	工程量	单位	备注
土地复垦工程	露天采场****平台	外购土方回填	130700-44000	86700	m ³	
		弃土场土方回填	44000	44000	m ³	运距 500 米
		土方推平	130700	130700	m ³	推距 10 米
		田埂修筑	5100*(0.5+0.8)*0.4/2	1326	m ³	
		机械翻耕	24.5	24.5	公顷	
		地力机械培肥	24.5	24.5	公顷	每顷 15 吨有机肥
		人工细部平整	24.5	24.5	公顷	
	采场边坡台阶	外购土方回填	27184*0.3	8155	m ³	运距 500 米
		土方推平	8155	8155	m ³	推距 10 米
		栽植灌木	27184/(2.5*2.5)	4349	株	
		播撒草籽	27184	27184	m ²	60kg
		栽植攀爬植物	4332	4332	株	
	生态袋挡土墙	4322*(0.5+1)*1/2	3242	m ³		

汇水面积均小于 3km²，计算公式为：

$$Q_p = \varphi S_p F$$

式中：Q_p—设计频率地表水汇流量（m³/s）；

φ—径流系数；（取值 0.6）

S_p—设计降雨强度（mm/h，取 20 年雨强，68.4mm/h）；

F—汇水面积（km²）。

排水沟流量计算： $Q = WC\sqrt{Ri}$

公式中：Q—过流量（m³/s）

i—水力坡降

$$C = R^{1/6}/n$$

$$R = \frac{(b + mh)h}{b + 2\sqrt{1 + m^2} \cdot h}$$

式中：b—渠道底宽(m)；

h—水深(m)；

m—边坡系数：m=tgα，对于矩形渠道 m=0。

R—水力半径（m）

W—过流断面面积（m²）

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

C—流速系数（m³/s）

n=粗糙率（植草沟，n 取 0.025）

设计不冲流速为 1.6m/s，不淤流速为 0.4 m/s

表 4-5 边坡排水沟流速计算

径流系数	φ		0.6
分段测量最大汇水面积	F	km ²	0.03
20 年一遇小时最大降雨强度	S _p	mm/h	68.4

设计流量	Q_s	m ³ /s	0.60
计算流量	$Q_{计}$	m ³ /s	0.62
渠宽	b	m	0.6
设计水深	h	m	0.4
排水沟边坡坡率			1
糙率（植草沟）	n		0.025
水力坡降	i		0.01
过水断面	W	m ²	0.4
水力半径	R	m	0.23
流速系数	C		31.33
平均流速	$V_{平}$	m/s	1.51

图 4-6 P2 排水沟设计图 单位 mm

集水池：

沉砂集水池内空 1*1*1m，壁厚底厚 0.2m，设置在排水沟交汇处，池壁采用 C25 混凝土浇筑。共修建 23 个（图 4-7、8）。

图 4-7 排水沟与沉淀池连接横断面设计图 单位 mm

图 4-8 排水沟与沉淀池连接纵断面设计图 单位 mm

机耕道与排水管涵管

为方便生产，在复垦旱地内配套机耕道，在旱地中间泥结碎石路将旱地贯穿，同时将机耕道与周边已有道路连通。设计路面宽 3m 厚 0.15m，路基宽度 4m，厚度 0.2m。

按旱地回填标高设计，整体为西高东低，为排水通畅，过路段利用涵管连通，涵管为 DN300 钢混预制排水管，共计 4 处，每根长 4 米，每处设 2 根排布，共计 32 米。

图 4-9 机耕道内侧排水沟及排水涵管设计图

坑塘水面复垦设计

本次设计在露采平台底部设东西连个共设 2 处坑塘水面，位置在复垦后期可根据实际情况需要进行调整，边坡开挖坡比不超过 1: 1，开挖深度 2m，主要用于灌溉。在坑塘外侧设不锈钢防护栏。

图 4-10 蓄水池平面图

图 4-11 不锈钢结防护栏设计图 单位: mm

表 4-6 配套工程量估算表

机耕道	泥结碎石路面	1260*3	3780	m ²	
	筑土路基	1260*4	5040	m ²	
J1 排水沟	机械挖沟槽土方	4325* (0.8+0.5) *0.4/2	11238.5	m ³	三类土
	沟内植草	4325*0.9	3892.5	m ²	
P1 排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	(0.5+0.21+0.15)*0.9*220+350/2*(0.15*0.15*0.5)	172.2	m ³	卵石土
	浇筑 C25 排水沟	((0.5+0.21+0.15)*0.9)-(0.15+0.21)*0.5)*220+(220/2*0.15*0.3*0.5)	133.2	m ³	现拌
	模板	(0.5+0.21)*350+220/2*0.15*0.5*0.03	248.7	m ²	内侧支模
	伸缩缝	((0.5+0.21+0.15)+0.2+0.5)*2*22*0.03	2.1	m ²	沥青麻丝
P2 排水沟	机械挖沟槽土方	5300* (0.6+0.5) *0.6/2	1749.0	m ³	三类土
	沟内植草	2485* (0.5+0.55*2+0.5)	5218.5	m ²	
过路涵管	机械开挖沟槽	1*1.5*32	48.0	m ³	
	铺设钢混涵管	32	4.0	m	
	C25 混凝土换填	(1*1.5-3.14*0.65*0.65) *32	5.5	m ³	
集水池	人工挖沟槽	1.2*1.2*1.2*23	39.7	m ³	
	混凝土池槽	(1.2*1.2*1.2-1*1*1) *23	16.7	m ³	C25
坑塘水面	机械挖一般土方	28418*2	56836	m ³	
	不锈钢防护栏	986*2	1970	m ²	

4.3.2.3 水生态修复工程

未来矿山对水环境水生态基本无影响, 本次设计的修复工程主要为沉淀水体中的泥沙悬浮物, 在矿区内侧的水塘可作为生产期间用砖砌二级沉淀池, 进行沉淀, 检验合格后排放, 日平均涌水量为 1026m³/d。即 42.75m³/h。

沉淀池为平流沉淀池。采用以下公式:

$$S = \frac{Q_{\max}}{A_p} (m^2)$$

$$h = V_s t$$

$$l = vt$$

$$B = \frac{S}{l}$$

式中：Q max -正常降雨径流流量，m³/h；

S-沉淀池总面积，m²；

A_p—水力负荷，m³/（m²·h），按规范取 1.5；

V_s -悬浮物沉降速度，m/s，取 0.07m/min；

h-有效水深，m；

l-池长，m；

v-水平流速，m/s，取 3.4m/s

B-沉淀池宽度，m；

t-沉淀时间，s，取 0.5h；

计算得 S=28.5m²，l=6.8m，B=4.4m，h=2.1m，沉淀池一般超高 0.3m，所以总的沉淀池深 H=2.4m。沉淀池最小体积为 60m³，本次设计 2 座沉淀池，沉淀池内空尺寸为 36m，深 2m，沉淀池体积为 36*2=72m³，中间设过水墙，墙、池壁底厚均为 0.2m，水流由进水口→过水口→出水口顺序排放，使用时应定时清理沉淀物并设置安全防护栏。

图 4-12 沉淀池平面设计图 单位：mm

图 4-13 沉淀池 A-A 断面设计图 单位：mm

图 4-14 沉淀池 B-B'断面设计图 单位：mm

图 4-15 沉淀池 1.5m 高不锈钢防护栏立面设计图 单位：mm

表 4-7 水生态修复工程量估算表

分部	分项	计算式	工程量	单位	备注
二级沉淀池	机械开挖沟槽	$6.6 \times 3.4 \times 1.5 \times 2$	67.3	m^3	
	砖砌池槽	$(6.6 \times 3.4 - 3 \times 3 \times 2) \times 1.5 \times 2$	13.3	m^3	M10
	余方弃置	134.64×2	269.3	m^3	
	不锈钢防护栏	$(3.4 + 6.6) \times 2 \times 1.5 \times 2$	60.0	m^2	

4.3.2.4 地灾安全隐患消除工程

矿山开采后将在采矿权范围内逐渐形成边坡，为防治人畜误入，该边坡外围修建围栏及警示牌（图 4-16）。

根据前文分析，未来矿山主要因在生产中的边坡与排土场可能会产生滑坡地质灾害，因此：

针对排土场在建设中可能引发的滑坡地质灾害，本次设计在建设范围内对排土场顶部设计塑料薄膜覆盖，回填过程中因进行分层压实，待建设完成后播撒草籽进行护坡，最后修建排水土沟。

针对边坡在建设中可能引发的滑坡地质灾害，尤其是表层松散岩石可能会发生滑动，矿山应加强边坡监测工作，同时应采取边生产边复垦的措施，对开挖后的终了边坡及时复垦修复。

图 4-16 地质灾害防范工程平面设计图 A、高陡边坡安全隐患防范工程

未来矿山设计露采场会形成高陡边坡，为防止人畜误入，本次设计在露采场 2946 米全围栏，并设置警示牌 9 块。考虑到金属围栏的耐久性与生态性，本次参照附近同类工程采用生态防护栏，生态防护栏采取密植带刺植物（刺果、枸骨、蔷薇等）修建，围栏宽度设置 1m，植物栽植横向间隔 0.3m，纵向间隔 0.5m（图 4-17）。

插图 4-17 设计生态栏设计图

根据实际位置需要进行调整，在网围栏外每隔 200m 设置 1 块警示牌，共计 10 块，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为：1.00m×1.50m（矩形），厚 0.5m；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力（图 4-18）。

图 4-18 警示牌设计图

B、排土场

上述章节中已对排土场进行稳定性分析，处于稳定状态，发生地质灾害的可能性小。但在建设过程中，为避免降雨破坏排土场的设置，在施工中设计临时土袋围挡，（图 4-19、20、21），总围挡长度为 1000m，并在附近开挖排水沟，将汇水导出场外，临时排水沟按场地施工条件实施布设调整。

图 4-19 临时挡土坎设计图

图 4-20 堆土处临时排水沟设计图

图 4-21 临时堆土处置设计图

C、应急处置

本应急处置针对露天采场的高度边坡，发生地质灾害隐患或斜坡存在变形迹象，可采用临时挡土墙进行支挡，改部分不计工程量，但在基金管理中会预留部分地质灾害专项基金，矿山根据实际情况进行施工。施工前建议邀请专业队伍进行专项设计。

图 4-21 应急处置挡土墙设计图

表 4-8 地灾安全隐患消除工程量估算汇总表

分部	分项	计算式	工程量	单位	备注
露采场	生态防护栏	2964*3	4917	株	
	警示牌	10	10	块	
排土场	生态袋临时围挡	$(1.725+0.6) * 0.7/2 * 1000$	406.875	m ³	
	临时排水沟	$(0.9+0.3) * 0.4/2 * 1000$	120	m ³	

4.3.3 监测和管护工程

未来矿山应开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应开展水位水质监测工程、植被与土壤监测工程、地质灾害监测、地形地貌监测；监测工程应建立相应的台账。对于未来的复垦区域均应开展管护。

依据《DB43/T2298-2022 矿山生态保护修复方案编制规范》、《GB 51016-2014 非煤露天矿边坡工程技术规范》、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）设计监测与管护工程内容。

本次共布设水质监测点处 2（二级沉淀池），下游堰塘 2 处，在下游基本农田与矿区内布设植被与土壤监测点 3 处，在露采场以边坡布设地灾监测点 12 处，整个方案适用范围内进行地形地貌监测。具体实施过程应根据实际情况增设或调整监测点位置，应达到以点代面监测效果，工程平面工程部署设计图见 4-22。

表 4-9 监测工程布设一览表

类型	监测点	监测目的	监测周期
水质监测点	沉淀池出口	水环境质量进行常规监测	与本方案适用周期相同
	下游堰塘		
土壤监测点	矿区外运输道路	土壤环境质量进行常规监测	
	下游耕地附近		
地形地貌监测	采矿权范围内	景观协调性、破坏或修复状况	
变形监测	露采边坡、排土场	安全变形监测	

图 4-22 监测与管护工程平面布设设计图

4.3.3.1 地质灾害监测工程

矿山未来应采用人工巡查对露采场边坡的稳定性进行监测，发生问题应及时报备并聘请有资质技术单位进行及时处置。监测应贯穿整个矿山生产期、复垦期及管护期，

A: 边坡监测设计:

对开采过程中形成的台阶边坡和最终边坡进行简易监测，防止边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害。

监测点：设计在高陡边坡的两端和中间位置，共计 16 处。

B: 排土场监测工程设计

对排土过程进行常规监测，重点监测滑坡、泥石流等地质灾害。共计 4 处

C 监测频率:

本次共设计变形监测点 14 处，除去每天生产安全监测外，每年监测 19 次，其中雨季每个月监测 2 次，旱季每个月监测一次（计雨季 7 个月，旱季 5 个月），生产中根据实际情况适当增加。

由于其属于矿山必要的安全生产措施，本次不设计预留监测费用。本次共设计变形监测点 20 处，除去每天生产安全监测外，每年监测 19 次，其中雨季每个月监测 2 次，旱季每个月监测一次（计雨季 7 个月，旱季 5 个月），根据降雨情况适时增加，并建立监测台账。由 2025 年 1 月至 2037 年 4 月，共计 148 个月

4.3.3.2 水质监测工程

矿山应对沉淀池的排水水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。水质分析应按当地环保部门的要求进行。根据《地表水环境监测技术规范》（HJ91.1-2022），方案对矿区水环境质量进行常规监测，以掌握地表水环境质量。

监测点在既有沉淀池出口、下游堰塘汇水口共设水质监测点 4 个，

监测频率：以全年采样检测次数不少于 4 次，每个季度 1 次；经监测发现排放水、地下水水质超标时，应加密至每日一次。共计 $49 \times 4 = 196$ 次

监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行水质简分析检验；监测因子按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）以 PH 值、COD、氨氮、SS、铜、锌、铅、砷等为主。

4.3.3.3 土壤监测工程

监测点：根据现场调查情况，可能出现土壤污染的区域为下游耕地附近、运输道路共计 3 处区域布设土壤监测工程，主要对土壤中的重金属等元素进行取样测试，以判断其是否受到污染。

A 监测频率：监测频率为 1 次/年，监测应符合《土壤环境监测技术规范》要求，监测周期为 12.3 年。共计 13 次

B 监测项目：每年抽送一次到当地环境监测局进行土壤简分析检验；监测因子按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004）以 PH 值、阳离子交换量、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍为主。检测元素应符合土壤环境治理标准-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准要求。

4.3.3.4 地形地貌景观监测工程

用人工现场量测、遥感解译等方法监测景观协调性、破坏或修复状况，本方案使用范

围内均应进行监测，重点监测开采区内，每年监测应不少于 1 次。共计 13 次。

4.3.3.5 管护工程

管护工程含所有复垦单元。本植物群落类型（乔灌草和灌草型）施工后的管理期限应定为 2 年。草本植物群落类型（草本和藤灌型）施工后的管理期限应定为 1 年。为防止复垦的耕地发生非农化及非粮化，本次设计复垦工程完成后所有复垦单元均应进行至少 3 年的管护。最终复垦农田 367.50 亩，复垦草地 101.44 亩，坑塘水面 42.63 亩。主要工程内容包括提升土壤肥力，定期施肥；保障排水系统的通畅，修缮灌溉及排水设施等。

4.3.3.6 管养方法

应有 3 个月的苗木栽植施工期养护，应采取的养护措施主要有：灌溉浇水、施肥、防治病虫害、树桩绑扎、加土扶正等。

应有 12 个月的苗木成活期养护，即苗木栽植施工期养护期满后 1 年以内的苗木养护；对于植物生长环境恶劣的岩质边坡，种植的植物宜采取 1~2 年的日常养护，才能保证其恢复自然生长。

效果评价应在施工完工 3 个月后进行，采用 1m×1m 或 0.5m×0.5m 的样方实测，换算为 1m² 面积上的植物成活株数。

以恢复木本植物群落为目标的边坡，应根据木本植物与草本植物竞争关系来评价恢复效果，评价标准应符合下列规定：

- a) 优：草本植被覆盖率 30~50%，木本植物为 5 株/m² 以上；
- b) 良：草本植被覆盖率 50~70%，木本植物为 3~5 株/m²；
- c) 中：草本植物覆盖率 70~80%，木本植物为 1~2 株/m²；
- d) 差：植被基材流失，难以看到生长的植物，这种情况应重新施工；或草本植物覆盖率在 90% 以上，木本植物生长发育被抑制。

在恢复效果评价的基础上，根据边坡植物的生长状况，选择下列管理方法：

a) 植物发芽不良，多为裸地时，应观察降雨后的状况，再研究对策。若因施工方法不当造成，应在研究适宜工程方法基础上，重新组织施工；

b) 木本植物难于成活时，翌年春季之前观察，若仍发芽不良时，应采用追播措施。若因草本植物过剩造成，应根据具体情况，在翌年春季之前观察，割除草本植物或追播木本植物；

c) 木本植物发芽参差不齐时，在翌年春季之前观察，若确认仍发芽明显不均时，需追

播；

d) 木本植物密度过大时，随着自然淘汰，密度会逐渐减少，无需特别的管理措施。必要时可进行间伐、择伐等；

e) 林下草本植物衰退时，只要坡面不产生侵蚀，无需特别的管理措施。必要时可进行间伐、择伐等；

f) 木本植物枯萎时，若因有害植物入侵造成，应割除有害植物。若因木本植物生长过密，木本植物有病虫害造成，必要时可进行间伐、择伐，并进行病虫害防治。若因植被演替过程、植物毒素抑制造成，根据情况具体分析。

新增耕地前三年每亩每年必须施用 500kg 以上的有机肥。可选择农家粪肥、土杂肥、植物饼肥等，所使用的肥料应为无害、无污染肥料，所施用的农家粪肥、秸秆等必须高温发酵腐熟，消灭各种寄生虫卵、病原菌、杂草种子，除去有害有机酸和有害气体。严禁施用有污染的工业废渣，城市垃圾和污泥化学处理过的矿石肥料，一切对环境、对农作物有污染、有害的肥料，若采用商品有机肥料必须是证照齐全，经有资质检测机构检验合格的方可使用。除了直接培肥外，还可通过粮豆轮作套作、利用豆科植物的固氮作用固氮肥田、种植绿肥（如：紫云英、首稽、满园花等），实现用地与养地结合，持续提升土壤肥力。

每轮作物耕种结束前后，应通过耕作层深松耕，打破犁底层，加深耕作层，保证植物根系生长范围内土壤肥力，深犁松耕可保护持续性耕作，改善耕地理化性状，增强耕地保水保肥能力。日常耕种中应严格控施化肥农药，减少不合理投入数量，阻控重金属和有机物污染，控制农膜残留。

表 4-10 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	崩塌、滑坡、泥石流	月	148
水位监测	巡查监测	次	196
水质监测	水质化验、分析	次	13
土壤监测	土质化验、分析	次	13
地形地貌景观监测	人工巡查	次	13
管护工程	旱地	亩	367.50
	草地	亩	101.44
	堰塘	亩	42.63

4.3.4 其他工程

矿山为机械挖掘开采，不采用爆破开采，对附近高压线影响程度有限，同时在矿区内有高压电塔，国网湖南省电力有限公司沅江市供电分公司已经出具迁移方案（附件 12），

本方案不再重复设计。在严格实施上述工程后，本矿山无其它生态修复工程设计。

4.4 进度安排

生态保护修复工程应贯穿矿山开采全生命周期，沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿为新设采矿权，在开采前应部署生态保护保育工程。新采矿权生态修复主要安排如下：

矿山开采前应首先开展地质灾害防治工程，消除安全隐患，其次进行边生产边复垦，修复被破坏的地表植被，同步应完成已复垦区的管护工程，最后监测工程由矿山开采至管护期结束。

5 经费估算与基金管理

5.1 工作安排

5.1.1 工程量估算

根据以上工程设计以及工程量估算，矿山生态保护修复工程量汇总如下见表 5-1。

表 5-1 工程量估算汇总表

	分部	分项	计算式	工程量	单位	备注
土地复垦工程	露天采场+61平台	外购土方回填	130700-44000	86700	m ³	
		弃土场土方回填	44000	44000	m ³	运距500米
		土方推平	130700	130700	m ³	推距10米
		田埂修筑	5100*(0.5+0.8)*0.4/2	1326	m ³	
		机械翻耕	24.5	24.5	公顷	
		地力机械培肥	24.5	24.5	公顷	每顷15吨有机肥
		人工细部平整	24.5	24.5	公顷	
	采场边坡台阶	外购土方回填	27184*0.3	8155.2	m ³	运距500米
		土方推平	8155	8155.2	m ³	推距10米
		栽植灌木	27184/(2.5*2.5)	4349.44	株	
		播撒草籽	27184	27184	m ²	60kg
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	4332	株	
		生态袋挡土墙	4322*(0.5+1)*1/2	3241.5	m ³	
		配套工程	机耕道	泥结碎石路面	1260*3	3780
筑土路基	1260*4			5040	m ²	
J1排水沟	机械挖沟槽土方		4325*(0.8+0.5)*0.4/2	1124.5	m ³	三类土
	沟内植草		4325*0.9	3892.5	m ²	
P1排水沟(跌水)	人工挖沟槽土方		(0.5+0.21+0.15)*0.9*220+350/2*(0.15*0.15*0.5)	172.25	m ³	卵石土
	浇筑C25排水沟带模板		((0.5+0.21+0.15)*0.9)-((0.15+0.21)*0.5)*220+(220/2*0.15*0.3*0.5)	133.16	m ³	现拌
P2排水沟	机械挖沟槽土方		5300*(0.6+0.5)*0.6/2	1749	m ³	三类土
	沟内植草		2485*(0.5+0.55*2+0.5)	5218.5	m ²	
过路涵管	机械开挖沟槽		1*1.5*32	48	m ³	
	铺设钢混涵管		32	32	m	
	C25混凝土换填		(1*1.5-3.14*0.65*0.65)*32	5.55	m ³	
集水池	人工挖沟槽		1.2*1.2*1.2*23	39.74	m ³	
	混凝土池槽		(1.2*1.2*1.2-1*1)*23	16.74	m ³	C25
新建堰塘	机械挖一般土方		28418*2	56836	m ³	
	不锈钢防护栏		986*2	1972	m ²	
水生态修复	二级沉淀池		机械开挖沟槽	6.6*3.4*1.5*2	67.32	m ³
		砖砌池槽	(6.6*3.4-3*3*2)*1.5*2	13.32	m ³	M10
		余方弃置	134.64*2	269.28	m ³	
		不锈钢防护栏	(3.4+6.6)*2*1.5*2	60	m ²	
地灾防治	露采场	生态防护栏	2964*3	4917	株	
		警示牌	10	10	块	
	排土场	生态袋临时围挡	(1.725+0.6)*0.7/2*1000	406.88	m ³	
		临时排水沟	(0.9+0.3)*0.4/2*1000	120	m ³	
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	148	月	
	水质监测	化验、分析	49	49	次	
	土壤监测	化验、分析	13	13	次	
	地形地貌景观监测	人工巡查	13	13	次	
	管护工程	水田	24.5*15	367.50	亩	
		草地	6.7629*15	101.44	亩	
		堰塘	2.8418*15	42.63	亩	

5.1.2 年度工作安排

依据《开发利用方案》，未来矿山将优先开采南侧山体，按水平由高至低开采，生态修复按边生产边修复的原则，按所蕴含储量大致估算，各年度工程量表见 5-2。

表 5-2 各年度生态修复计划安排

周期	年度	主要工作内容
基建期	1 2025.1-2025.12	修建沉淀池，采场外围修建生态防护栏，设置警示牌，排土场开始启用修建临时支挡设施，同时开展监测工程
生产期	1 2026.1-2026.12	对+***、+***共计 2 个平台进行覆土复绿，同时进行监测工程，对排土场进行支挡。
	2 2027.1-2027.12	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
	3 2028.1-2028.12	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
	4 2029.1-2029-12	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
	5 2030.1-2030.12	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
	6 2031.1-2031.12	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
	7 2032.1-2032.12	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
	8 2033.1-2033.4	对+***平台进行覆土复绿，修建临时排水沟，收集引流排放，对已有设施及复垦范围进行维护，同时进行监测工程
修复期	1 2033.5-2034.4	系统修建截排水系统、土地复垦工程、排土场进行复绿，修建配套工程，同时进行监测工程
管护期	3 2034.5-2037.4	3 年管护期，对复垦的草地、旱地进行养护，对已建的工程设施进行维护，在全区内继续开展监测工程，

注：本表格所列工程为方向性指引，具体依据实际开采情况，编制施工图设计。

5.2 经费估算

5.2.1 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；
- 6、遵守相关政策、依定额进行估算。

5.2.2 经费估算依据

5.2.2.1 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估算定额标准的通知》（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估算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；
- 5、《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号）；
- 6、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〔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）。

5.2.2.2 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、《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）
- 8、益阳市建设工程造价管理站文件2024年第9期建设工程材料价格。

5.2.3 基础预算单价计算依据

5.2.3.1 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。

5.2.3.2 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。

5.2.3.3 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、水泥及钢筋等主要材料进行限价,上述材料均可在距离矿区20km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。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。本次材料在10km均可购买,本次不计超运距费用。

表 5-3 主材规定价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价
				除税预算价
汽油	kg	10.81	12.95	9.57
柴油	kg	8.83	12.95	7.82
电	kW.h	0.81	12.95	0.9
风	m ³	0.28		0.28
水	m ³	3.75	12.95	3.82
粗砂	m ³	214.00	3.60	124
卵石	m ³	69.00	3.60	100
板枋材	m ³	40.00	12.95	1637
水泥 42.5	kg	0.40	12.95	0.37
铁件	kg	4.83	3.89	4.28
树苗	株	10.00		
种籽	kg	50.00		
锯材	m ³	1200.00		
肥料	吨	2000.00		
预应力混凝土管	m	120.00		

表 5-4 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、m ³ 、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石40	m ³	0.6	0.3
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42.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

5.2.3.4 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 0.9 元；
- 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 3.82 元；
- 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。

5.2.4 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、业户管理及乡村协调费)和不可预见费组成。

5.2.4.1 工程施工费

工程施工费=税前工程造价×(1+9%)；其中：9%为增值税税率。税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，

各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算；税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费。

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 5-5 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
其他工程	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 5-6 间接费费率表 单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费率
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	其他工程	直接费	5.45
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

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%。

5.2.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.2.4.3 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、业主管理及乡村协调费等，本次按工程施工费的 12% 计算，统筹使用。

5.2.4.4 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。

5.2.4.5 监测与管护费用

1、监测费

水质监测，每次有 4 个取样点，每年 4 次，每次费用为 4000 元/次；

土壤分析，每次有 3 个取样点，每年 1 次，每年费用为 6000 元/次；

地质灾害变形巡查每月按照 500 元计算；

地形地貌景观监测每年 1 次，每年费用为 5000 元。

2、管护费

本区水利设施完善，地势平坦，本次按照 1000 元/亩/年，管护期 3 年的每亩费用为 3000 元预留管护费用。

对于草地区域，本次设计按照每亩每年 500 元计算管护费用，管护期 3 年的每亩费用为 1500 元预留管护费用，主要为了防止复垦林地的退化。

针对堰塘进行定期维护，每亩按 500 元计算管护费用，管护期 3 年的每亩费用为 1500 元预留管护费用，主要是堰塘清淤、岸边加固，防渗防漏等。

5.2.4.6 预备费

未来在矿山开拓初期要严格按照设计对露采场边坡进行削放坡和地质灾害防治工作，按前文分项，规范开采不会引起地质灾害，但存在局部松散岩石掉块等隐患，除此之外考虑到后期可能发生的占补平衡、房屋维修、堰塘护坡、堰塘防渗等事项，预备费按 100 万预估。

5.2.5 矿山生态修复工程估算

通过估算，在方案的适用年限 12.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为 1069.76 万元，其中：生态修复工程施工费 621.72 万元，监测与管护费 173.16 万元；预留费用 100 万元，其他费用 95.39 万元，不可预见费 79.49 万元。以上费用贯穿矿山生产与闭坑后养护周期。

表 5-7 矿山生态修复工程费用（按类别分）预算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	生态保护保育工程施工费	-
二	生态修复工程施工费	621.72
三	监测及管护工程	173.16
四	其它工程	/
五	预留费用	100
六	其它费用	95.39
七	不可预见费用	79.49
	总投资	1069.76

矿山生态修复工程费用（按年度分）汇总表 5-8

表 5-8 矿山生态修复工程费用（按年度分）预算总表（单位：万元）

	年份（年）	生产规模 （万 t/a）	提取金额（万 元）	
1	2025.1-2025.12	70	75.46	7%
2	2026.1-2026.12	70	54.03	5%
3	2027.1-2027.12	70	9.95	1%
4	2028.1-2028.12	70	27.72	3%
5	2029.1-2029-12	70	33.65	3%
6	2030.1-2030.12	70	63.27	6%
7	2031.1-2031.12	70	25.74	2%
8	2032.1-2032.12	70	107.38	10%
9	2033.1-2033.4	70	45.22	4%

10	2033.5-2034.4	70	454.39	42%
11	2034.5-2037.4	70	172.95	16%
	合计		1069.76	100%

根据上述计算，按年度与工程类别统计如下：

生态修复工程总费用见表 5-7、8；

矿山生态修复总费用估算分类表 5-9；

矿山生态保护修复工程年度工程安排及措施见表 5-10；

各年度估算详表见表 5-11—5-25；

表 5-9 方案适用年限内矿山生态修复工程总费用估算表

1	2	3	4	5	6	7=4*6	8=7*12%	9=7*10%	10=7+8+9	11	
土地复垦工程	露天采场+61平台	外购土方回填	86700	m ³	30	260.10	31.21	26.01	317.32	576.64	
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15	53.46	6.42	5.35	65.22		
		土方推平	130700	m ³	1.79	23.40	2.81	2.34	28.54		
		田埂修筑	1326	m ³	30.2	4.00	0.48	0.40	4.89		
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8	27.13	3.26	2.71	33.10		
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9	4.05	0.49	0.40	4.94		
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1	5.66	0.68	0.57	6.90		
	采场边坡台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30	24.47	2.94	2.45	29.85		
		土方推平	8155.2	m ³	1.79	1.46	0.18	0.15	1.78		
		栽植灌木	4349	株	35.6	15.48	1.86	1.55	18.89		
		播撒草籽	27184	m ²	3.6	9.79	1.17	0.98	11.94		
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58	6.32	0.76	0.63	7.71		
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2	37.34	4.48	3.73	45.56		
		配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6	9.68	1.16		0.97
筑土路基	5040			m ²	27.8	14.01	1.68	1.40	17.09		
J1排水沟	机械挖沟槽土方		1124.5	m ³	7.74	0.87	0.10	0.09	1.06		
	沟内植草		3892.5	m ²	3.6	1.40	0.17	0.14	1.71		
P1排水沟(跌水)	人工挖沟槽土方		172.25	m ³	17.5	0.30	0.04	0.03	0.37		
	浇筑C25排水沟带模板		133.16	m ³	333.2	4.44	0.53	0.44	5.41		
P2排水沟	机械挖沟槽土方		1749	m ³	7.74	1.35	0.16	0.14	1.65		
	沟内植草		5218.5	m ²	3.6	1.88	0.23	0.19	2.29		
过路涵管	机械开挖沟槽		48	m ³	7.74	0.04	0.00	0.00	0.05		
	铺设钢混涵管		32	m	120	0.38	0.05	0.04	0.47		
	C25混凝土换填		5.55	m ³	35.74	0.02	0.00	0.00	0.02		
集水池	人工挖沟槽		39.74	m ³	17.52	0.07	0.01	0.01	0.08		
	混凝土池槽		16.74	m ³	680.8	1.14	0.14	0.11	1.39		
新建堰塘	机械挖一般土方		56836	m ³	12.7	72.18	8.66	7.22	88.06		
	不锈钢防护栏	1972	m ²	120.50	23.76	2.85	2.38	28.99			
水生态修复	二级沉淀池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74	0.05	0.01	0.01	0.06	2.19	
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95	0.70	0.08	0.07	0.85		
		余方弃置	269.28	m ³	11.77	0.32	0.04	0.03	0.39		
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50	0.72	0.09	0.07	0.88		
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20	9.83	1.18	0.98	12.00	19.25	
		警示牌	10	块	1000	1.00	0.12	0.10	1.22		
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5	4.86	0.58	0.49	5.93		
		临时排水沟	120	m ³	6.73	0.08	0.01	0.01	0.10		
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	7.40	0.89	0.74	9.03	211.26	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	19.60	2.35	1.96	23.91		
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	7.80	0.94	0.78	9.52		
	地形地貌景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	6.50	0.78	0.65	7.93		
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000	110.25	13.23	11.03		134.51
		草地		101.44	亩	1500	15.22	1.83	1.52		18.56
		堰塘		42.63	亩	1500	6.39	0.77	0.64		7.80
预留费用	预留费用		100	万元	100			100	100		
合计(万元)						794.91	95.39	79.49	1069.79	1069.79	

表 5-10 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

1	2	3	4	5	6	7=4*6	8=7*12%	9=7*10%	11
土地复垦工程	露天采场+61平台	外购土方回填	86700	m ³	30	260.10	31.21	26.01	460.92
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15	53.46	6.42	5.35	
		土方推平	130700	m ³	1.79	23.40	2.81	2.34	
		田埂修筑	1326	m ³	30.2	4.00	0.48	0.40	
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8	27.13	3.26	2.71	
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9	4.05	0.49	0.40	
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1	5.66	0.68	0.57	
		小计1	(万元)				377.80	45.34	
	采场边坡台阶	外购土方回填	8155	m ³	30	24.47	2.94	2.45	115.72
		土方推平	8155	m ³	1.79	1.46	0.18	0.15	
		栽植灌木	4349	株	35.6	15.48	1.86	1.55	
		播撒草籽	27184	m ²	3.6	9.79	1.17	0.98	
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58	6.32	0.76	0.63	
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2	37.34	4.48	3.73	
小计2		(万元)				94.85	11.38	9.49	
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6	9.68	1.16	0.97	28.90
		筑土路基	5040	m ²	27.8	14.01	1.68	1.40	
		小计3	(万元)				23.69	2.84	
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74	0.87	0.10	0.09	2.77
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6	1.40	0.17	0.14	
		小计4	(万元)				2.27	0.27	
	P1排水沟(跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5	0.30	0.04	0.03	5.78
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2	4.44	0.53	0.44	
		小计5	(万元)				4.74	0.57	
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74	1.35	0.16	0.14	3.94
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6	1.88	0.23	0.19	
		小计6	(万元)				3.23	0.39	
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74	0.04	0.00	0.00	0.54
		铺设钢混涵管	32	m	120	0.38	0.05	0.04	
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74	0.02	0.00	0.00	
		小计7	(万元)				0.44	0.05	
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52	0.07	0.01	0.01	1.48
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8	1.14	0.14	0.11	
		小计8	(万元)				1.21	0.15	
	新建堰塘	机械挖一般土方	56836	m ³	12.7	72.18	8.66	7.22	117.02
		不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50	23.74	2.85	2.37	
小计9		(万元)				95.92	11.51	9.59	
水生态修复	二级沉淀池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74	0.05	0.01	0.01	2.19
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95	0.70	0.08	0.07	
		余方弃置	269.28	m ³	11.77	0.32	0.04	0.03	
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50	0.72	0.09	0.07	
		小计10	(万元)				1.79	0.22	
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20	9.83	1.18	0.98	13.22
		警示牌	10	块	1000	1.00	0.12	0.10	
		小计11	(万元)				10.83	1.30	
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5	4.86	0.58	0.49	6.03
		临时排水沟	120	m ³	6.73	0.08	0.01	0.01	
		小计12	(万元)				4.94	0.59	
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	7.40	0.89	0.74	9.03
		小计13	(万元)				7.40	0.89	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	19.60	2.35	1.96	23.91
		小计14	(万元)				19.60	2.35	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	7.80	0.94	0.78	9.52
		小计15	(万元)				7.80	0.94	
	地形地貌景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	6.50	0.78	0.65	7.93
		小计16	(万元)				6.50	0.78	
	管护工程	旱地	367.50	亩	3000	110.25	13.23	11.03	134.51
		小计17	(万元)				110.25	13.23	
		草地	101.44	亩	1500	15.22	1.83	1.52	18.56
小计18		(万元)				15.22	1.83	1.52	
堰塘		42.63	亩	1500	6.39	0.77	0.64	7.80	
小计18	(万元)				6.39	0.77	0.64		
预留费用	预留费用	预留费用		万元	100				100.00
合计(万元)					100	794.88	95.39	79.49	1069.76

表 5-11 矿山生态保护修复工程年度工程安排及措施表

	分部	分项	工程量	单位	基建期	1	2	3	4	5	6	7	8	闭坑+修复	养护期
					2025.1-2025.12	2026.1-2026.12	2027.1-2027.12	2028.1-2028.12	2029.1-2029.12	2030.1-2030.12	2031.1-2031.12	2032.1-2032.12	2033.1-2033.4	2034.5-2034.4	2034.5-2037.4
土地复垦工程	露天采场+61平台	外购土方回填	86700	m ³							4335	21675	8670	52020	
		弃土场土方回填	44000	m ³							2200	11000	4400	26400	
		土方推平	130700	m ³							6535	32675	13070	78420	
		田埂修筑	1326	m ³										1326	
		机械翻耕	24.5	公顷										24.5	
		地力机械培肥	24.5	公顷										24.5	
		人工细部平整	24.5	公顷										24.5	
	采场边坡台阶	外购土方回填	8155.2	m ³			407.76	1631.04	2038.8	4077.6					
		土方推平	8155.2	m ³			407.76	1631.04	2038.8	4077.6					
		栽植灌木	4349	株			217.472	869.888	1087.4	2174.7					
		播撒草籽	27184	m ²			1359.2	5436.8	6796	13592					
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株			216.6	866.4	1083	2166					
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³			162.075	648.3	810.4	1620.8					
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²										3780	
		筑土路基	5040	m ²										5040	
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³			56.225	224.9	281.1	562.3					
		沟内植草	3892.5	m ²			194.625	778.5	973.1	1946.3					
	P1排水沟（跌水）	人工挖沟槽土方	172.25	m ³							34.45	17.22	17.22	103.35	
		浇筑C25排水沟	133.16	m ³							26.63	13.32	13.32	79.89	
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³										1749	
		沟内植草	5218.5	m ²										5218.5	
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³										48	
		铺设钢混涵管	32	m										32	
		C25混凝土换填	5.55	m ³										5.55	
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³										39.74	
		混凝土池槽	16.74	m ³										16.74	
	堰塘	机械挖一般土方	56836	m ³										56836	
		不锈钢防护栏	1970	m ²										1970	
	水生态修复	二级沉淀池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	67.32									
砖砌池槽			13.32	m ³	13.32										
土方弃置			269.28	m ³	269.28										
不锈钢防护栏			60	m ²	60										
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	4917										
		警示牌	10	块	10										
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	406.88										
		临时排水沟	120	m ³	120										
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	12	12	12	12	12	12	12	4	12	36	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4	4	4	4	4	4	4	4	1	12	
	土质监测	土质化验、分析	13	次	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
	地形地貌景观监测	人工巡查	13	次	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
	管护工程	旱地	367.50	亩											367.50
		草地	101.44	亩											101.44
堰塘		42.63	亩											42.63	

表 5-12 矿山生态保护修复工程 2025 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
						2025.1- 2025.12					(万元)
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30						
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15						
		土方推平	130700	m ³	1.79						
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
	人工细部平整	24.5	公顷	2310.1							
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30						
		土方推平	8155.2	m ³	1.79						
		栽植灌木	4349	株	35.6						
播撒草籽		27184	m ²	3.6							
栽植攀爬植物带牵引绳		4332	株	14.58							
	生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2							
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
		筑土路基	5040	m ²	27.8						
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74						
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6						
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5						
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2						
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
		铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
	新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
		不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50						
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74	67.32	0.05	0.01	0.01	0.06	
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95	13.32	0.70	0.08	0.07	0.85	
		余方弃置	269.28	m ³	11.77	269.28	0.32	0.04	0.03	0.39	
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50	60	0.72	0.09	0.07	0.88	
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20	4917	9.83	1.18	0.98	12.00	
		警示牌	10	块	1000	10	1.00	0.12	0.10	1.22	
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5	406.88	4.86	0.58	0.49	5.93	
		临时排水沟	120	m ³	6.73	120	0.08	0.01	0.01	0.10	
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000					
		草地		101.44	亩	1500					
堰塘			42.63	亩	1000						
预留费用	预留费用		100	万元	50		50.00			50.00	
合计 (万元)							70.87	2.50	2.09	75.46	

表 5-13 矿山生态保护修复工程 2026 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
						2026.1- 2026.12					(万元)
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30						
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15						
		土方推平	130700	m ³	1.79						
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
	人工细部平整	24.5	公顷	2310.1							
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30						
		土方推平	8155.2	m ³	1.79						
		栽植灌木	4349	株	35.6						
播撒草籽		27184	m ²	3.6							
	栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58							
	生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2							
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
		筑土路基	5040	m ²	27.8						
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74						
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6						
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5						
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2						
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
		铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
	新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
不锈钢防护栏		1970	m ²	120.50							
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74						
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20						
		警示牌	10	块	1000						
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
		临时排水沟	120	m ³	6.73						
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000					
		草地		101.44	亩	1500					
堰塘			42.63	亩	1000						
预留费用	预留费用		100	万元	50		50.00			50.00	
合计 (万元)							53.30	0.40	0.33	54.03	

表 5-14 矿山生态保护修复工程 2027 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量 2027.1- 2027.12	合价	其他费用	不可预见 费	合计							
1	2	3									(万元)				4	5	6
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30												
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15												
		土方推平	130700	m ³	1.79												
		田埂修筑	1326	m ³	30.2												
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8												
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9												
	人工细部平整	24.5	公顷	2310.1													
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30	407.76	1.22	0.15	0.12	1.49							
		土方推平	8155.2	m ³	1.79	407.76	0.07	0.01	0.01	0.09							
		栽植灌木	4349	株	35.6	217.472	0.77	0.09	0.08	0.94							
播撒草籽		27184	m ²	3.6	1359.2	0.49	0.06	0.05	0.60								
栽植攀爬植物带牵引绳		4332	株	14.58	216.6	0.32	0.04	0.03	0.39								
生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2	162.075	1.87	0.22	0.19	2.28									
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6												
		筑土路基	5040	m ²	27.8												
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74	56.225	0.04	0.01	0.00	0.05							
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6	194.625	0.07	0.01	0.01	0.09							
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5												
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2												
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74												
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6												
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74												
		铺设钢混涵管	32	m	120												
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74												
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52												
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8												
	新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7												
不锈钢防护栏		1970	m ²	120.50													
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74												
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95												
		余方弃置	269.28	m ³	11.77												
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50												
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20												
		警示牌	10	块	1000												
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5												
		临时排水沟	120	m ³	6.73												
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73							
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95							
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73							
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61							
	管护工程	旱地	367.50	亩	3000												
		草地	101.44	亩	1500												
		堰塘	42.63	亩	1000												
预留费用	预留费用	100	万元														
合计(万元)							8.16	0.98	0.82	9.95							

表 5-15 矿山生态保护修复工程 2028 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计
						2028.1- 2028.12				
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30					
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15					
		土方推平	130700	m ³	1.79					
		田埂修筑	1326	m ³	30.2					
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8					
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9					
	人工细部平整	24.5	公顷	2310.1						
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30	1631.04	4.89	0.59	0.49	5.97
		土方推平	8155.2	m ³	1.79	1631.04	0.29	0.04	0.03	0.36
		栽植灌木	4349	株	35.6	869.888	3.10	0.37	0.31	3.78
播撒草籽		27184	m ²	3.6	5436.8	1.96	0.23	0.20	2.39	
栽植攀爬植物带牵引绳		4332	株	14.58	866.4	1.26	0.15	0.13	1.54	
生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2	648.3	7.47	0.90	0.75	9.11		
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6					
		筑土路基	5040	m ²	27.8					
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74	224.9	0.17	0.02	0.02	0.21
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6	778.5	0.28	0.03	0.03	0.34
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5					
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2					
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74					
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6					
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74					
		铺设钢混涵管	32	m	120					
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74					
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52					
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8					
	新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7					
不锈钢防护栏		1970	m ²	120.50						
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74					
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95					
		余方弃置	269.28	m ³	11.77					
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50					
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20					
		警示牌	10	块	1000					
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5					
		临时排水沟	120	m ³	6.73					
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61
	管护工程	旱地	367.50	亩	3000					
		草地	101.44	亩	1500					
堰塘		42.63	亩	1000						
预留费用	预留费用	100	万元							
合计(万元)							22.73	2.73	2.27	27.72

表 5-16 矿山生态保护修复工程 2029 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
1	2	3				4					5
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30						
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15						
		土方推平	130700	m ³	1.79						
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
	采场边坡 台阶	人工细部平整	24.5	公顷	2310.1						
		外购土方回填	8155.2	m ³	30	2038.8	6.12	0.73	0.61	7.46	
		土方推平	8155.2	m ³	1.79	2038.8	0.36	0.04	0.04	0.45	
		栽植灌木	4349	株	35.6	1087.36	3.87	0.46	0.39	4.72	
		播撒草籽	27184	m ²	3.6	6796	2.45	0.29	0.24	2.98	
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58	1083	1.58	0.19	0.16	1.93	
配套工程	机耕道	生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2	810.375	9.34	1.12	0.93	11.39	
		泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
		筑土路基	5040	m ²	27.8						
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74	281.125	0.22	0.03	0.02	0.27	
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6	973.125	0.35	0.04	0.04	0.43	
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5						
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2						
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
		铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52							
	混凝土池槽	16.74	m ³	680.8							
新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7							
	不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50							
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74						
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20						
		警示牌	10	块	1000						
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
		临时排水沟	120	m ³	6.73						
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000					
		草地		101.44	亩	1500					
		堰塘		42.63	亩	1000					
合计(万元)							27.58	3.31	2.76	33.65	

表 5-17 矿山生态保护修复工程 2030 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
1	2	3				4					5
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30						
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15						
		土方推平	130700	m ³	1.79						
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
	人工细部平整	24.5	公顷	2310.1							
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30	4077.6	12.23	1.47	1.22	14.92	
		土方推平	8155.2	m ³	1.79	4077.6	0.73	0.09	0.07	0.89	
		栽植灌木	4349	株	35.6	2174.72	7.74	0.93	0.77	9.45	
		播撒草籽	27184	m ²	3.6	13592	4.89	0.59	0.49	5.97	
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58	2166	3.16	0.38	0.32	3.85	
生态袋挡土墙		3241.5	m ³	115.2	1620.75	18.67	2.24	1.87	22.78		
配套工程	机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
		筑土路基	5040	m ²	27.8						
	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74	562.25	0.44	0.05	0.04	0.53	
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6	1946.25	0.70	0.08	0.07	0.85	
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5						
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2						
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
		铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
	新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
		不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50						
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74						
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20						
		警示牌	10	块	1000						
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
		临时排水沟	120	m ³	6.73						
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000					
		草地		101.44	亩	1500					
		堰塘		42.63	亩	1000					
合计(万元)							51.86	6.22	5.19	63.27	

表 5-18 矿山生态保护修复工程 2031 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
						2031.1- 2031.12					(万元)
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30	4335	13.01	1.56	1.30	15.87	
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15	2200	2.67	0.32	0.27	3.26	
		土方推平	130700	m ³	1.79	6535	1.17	0.14	0.12	1.43	
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1						
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30						
		土方推平	8155.2	m ³	1.79						
		栽植灌木	4349	株	35.6						
		播撒草籽	27184	m ²	3.6						
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58						
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2						
		泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
配套工程	机耕道	筑土路基	5040	m ²	27.8						
		机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74						
	J1排水沟	沟内植草	3892.5	m ²	3.6						
		人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5	34.450	0.06	0.01	0.01	0.07	
	P1排水沟 (跌水)	浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2	26.631	0.89	0.11	0.09	1.08	
		机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
	P2排水沟	沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
		机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
	过路涵管	铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
		人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
	集水池	混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
		机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
	新建堰塘	不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50						
机械开挖沟槽		67.32	m ³	7.74							
水生态修复	二级沉淀 池	砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
		生态防护栏	4917	株	20						
地灾防治	露采场	警示牌	10	块	1000						
		生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
	排土场	临时排水沟	120	m ³	6.73						
		崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73	
监测管护	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地	367.50	亩	3000						
		草地	101.44	亩	1500						
		堰塘	42.63	亩	1000						
合计(万元)							21.10	2.53	2.11	25.74	

表 5-19 矿山生态保护修复工程 2032 年度经费安排表

生态修复工程			工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
1	2	3				2032. 1- 2032. 12					(万元)
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30	21675	65.03	7.80	6.50	79.33	
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15	11000	13.37	1.60	1.34	16.31	
		土方推平	130700	m ³	1.79	32675	5.85	0.70	0.58	7.14	
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1						
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30						
		土方推平	8155.2	m ³	1.79						
		栽植灌木	4349	株	35.6						
		播撒草籽	27184	m ²	3.6						
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58						
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2						
		泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
配套工程	机耕道	筑土路基	5040	m ²	27.8						
		机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74						
	J1排水沟	沟内植草	3892.5	m ²	3.6						
		人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5	17.22488	0.03	0.00	0.00	0.04	
	P1排水沟 (跌水)	浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2	13.3155	0.44	0.05	0.04	0.54	
		机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
	P2排水沟	沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
		机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
	过路涵管	铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
		人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
	集水池	混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
		机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
	新建堰塘	不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50						
机械开挖沟槽		67.32	m ³	7.74							
水生态修复	二级沉淀 池	砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
		生态防护栏	4917	株	20						
地灾防治	露采场	警示牌	10	块	1000						
		生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
	排土场	临时排水沟	120	m ³	6.73						
		崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73	
监测管护	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地	367.50	亩	3000						
		草地	101.44	亩	1500						
		堰塘	42.63	亩	1000						
合计(万元)							88.01	10.56	8.80	107.38	

表 5-20 矿山生态保护修复工程 2033.1-2033-4 年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
1	2	3				2033.1- 2033.4					(万元)
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30	8670	26.01	3.12	2.60	31.73	
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15	4400	5.35	0.64	0.53	6.52	
		土方推平	130700	m ³	1.79	13070	2.34	0.28	0.23	2.85	
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1						
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30						
		土方推平	8155.2	m ³	1.79						
		栽植灌木	4349	株	35.6						
		播撒草籽	27184	m ²	3.6						
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58						
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2						
		泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
配套工程	机耕道	筑土路基	5040	m ²	27.8						
		J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74					
	P1排水沟 (跌水)	沟内植草	3892.5	m ²	3.6						
		人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5	17.22488	0.03	0.00	0.00	0.04	
	P2排水沟	浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2	13.3155	0.44	0.05	0.04	0.54	
		机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
	过路涵管	沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
		机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
		铺设钢混涵管	32	m	120						
	集水池	C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
		人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
	新建堰塘	混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
		机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
		不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50						
水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74						
		砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20						
		警示牌	10	块	1000						
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
		临时排水沟	120	m ³	6.73						
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	4	0.20	0.02	0.02	0.24	
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	4	1.60	0.19	0.16	1.95	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61	
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000					
		草地		101.44	亩	1500					
		堰塘		42.63	亩	1000					
合计(万元)							37.07	4.45	3.71	45.22	

表 5-21 矿山生态保护修复工程 2033.5-2034.4（修复期）年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计
1	2	3				2033.5- 2034.4				
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30	52020	156.06	18.73	15.61	190.39
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15	26400	32.08	3.85	3.21	39.13
		土方推平	130700	m ³	1.79	78420	14.04	1.68	1.40	17.13
		田埂修筑	1326	m ³	30.2	1326	4.00	0.48	0.40	4.89
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8	24.5	27.13	3.26	2.71	33.10
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9	24.5	4.05	0.49	0.40	4.94
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1	24.5	5.66	0.68	0.57	6.90
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30					
		土方推平	8155.2	m ³	1.79					
		栽植灌木	4349	株	35.6					
		播撒草籽	27184	m ²	3.6					
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58					
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2					
		机耕道	泥结碎石路面	3780	m ²	25.6	3780	9.68	1.16	0.97
	筑土路基	5040	m ²	27.8	5040	14.01	1.68	1.40	17.09	
配套工程	J1排水沟	机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74					
		沟内植草	3892.5	m ²	3.6					
	P1排水沟 (跌水)	人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5	103.3493	0.18	0.02	0.02	0.22
		浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2	79.893	2.66	0.32	0.27	3.25
	P2排水沟	机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74	1749	1.35	0.16	0.14	1.65
		沟内植草	5218.5	m ²	3.6	5218.5	1.88	0.23	0.19	2.29
	过路涵管	机械开挖沟槽	48	m ³	7.74	48	0.04	0.00	0.00	0.05
		铺设钢筋混凝土	32	m	120	32	0.38	0.05	0.04	0.47
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74	5.5472	0.02	0.00	0.00	0.02
	集水池	人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52	39.744	0.07	0.01	0.01	0.08
		混凝土池槽	16.74	m ³	680.8	16.744	1.14	0.14	0.11	1.39
	新建堰塘	机械挖沟槽	56836	m ³	12.7	56836	72.18	8.66	7.22	88.06
		不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50	1970	23.74	2.85	2.37	28.96
	水生态修复	二级沉淀 池	机械开挖沟槽	67.32	m ³	7.74				
砖砌池槽			13.32	m ³	525.95					
余方弃置			269.28	m ³	11.77					
不锈钢防护栏			60	m ²	120.50					
地灾防治	露采场	生态防护栏	4917	株	20					
		警示牌	10	块	1000					
	排土场	生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5					
		临时排水沟	120	m ³	6.73					
监测管护	地灾监测	崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	12	0.60	0.07	0.06	0.73
	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	1	0.40	0.05	0.04	0.49
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	1	0.60	0.07	0.06	0.73
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	1	0.50	0.06	0.05	0.61
	管护工程	旱地	367.50	亩	3000					
		草地	101.44	亩	1500					
堰塘		42.63	亩	1000						
合计(万元)							372.45	44.69	37.25	454.39

表 5-22 矿山生态保护修复工程 2034.5-2037.4（管护期）年度经费安排表

生态修复工程			总工程量	单位	综合单价 (元)	年度工作 量	合价	其他费用	不可预见 费	合计	
1	2	3				4					5
1	2	3	4	5	6	7	8=5*6	9=7*12%	10=7*10%	11=7+8+9	
土地复垦 工程	露天采场 +61平台	外购土方回填	86700	m ³	30						
		弃土场土方回填	44000	m ³	12.15						
		土方推平	130700	m ³	1.79						
		田埂修筑	1326	m ³	30.2						
		机械翻耕	24.5	公顷	11073.8						
		地力机械培肥	24.5	公顷	1652.9						
		人工细部平整	24.5	公顷	2310.1						
	采场边坡 台阶	外购土方回填	8155.2	m ³	30						
		土方推平	8155.2	m ³	1.79						
		栽植灌木	4349	株	35.6						
		播撒草籽	27184	m ²	3.6						
		栽植攀爬植物带牵引绳	4332	株	14.58						
		生态袋挡土墙	3241.5	m ³	115.2						
		泥结碎石路面	3780	m ²	25.6						
配套工程	机耕道	筑土路基	5040	m ²	27.8						
		机械挖沟槽土方	1124.5	m ³	7.74						
	J1排水沟	沟内植草	3892.5	m ²	3.6						
		人工挖沟槽土方	172.25	m ³	17.5						
	P1排水沟 (跌水)	浇筑C25排水沟带模板	133.16	m ³	333.2						
		机械挖沟槽土方	1749	m ³	7.74						
	P2排水沟	沟内植草	5218.5	m ²	3.6						
		机械开挖沟槽	48	m ³	7.74						
	过路涵管	铺设钢混涵管	32	m	120						
		C25混凝土换填	5.55	m ³	35.74						
		人工挖沟槽	39.74	m ³	17.52						
	集水池	混凝土池槽	16.74	m ³	680.8						
		机械挖沟槽	56836	m ³	12.7						
	新建堰塘	不锈钢防护栏	1970	m ²	120.50						
机械开挖沟槽		67.32	m ³	7.74							
水生态修复	二级沉淀 池	砖砌池槽	13.32	m ³	525.95						
		余方弃置	269.28	m ³	11.77						
		不锈钢防护栏	60	m ²	120.50						
		生态防护栏	4917	株	20						
地灾防治	露采场	警示牌	10	块	1000						
		生态袋临时围挡	406.88	m ³	119.5						
	排土场	临时排水沟	120	m ³	6.73						
		崩塌、滑坡、泥石流	148	月	500	36	1.80	0.22	0.18	2.20	
监测管护	水质监测	水质化验、分析	49	次	4000	12	4.80	0.58	0.48	5.86	
	土壤监测	土质化验、分析	13	次	6000	3	1.80	0.22	0.18	2.20	
	地形地貌 景观监测	人工巡查、遥感解译	13	次	5000	3	1.50	0.18	0.15	1.83	
	管护工程	旱地		367.50	亩	3000	367.5	110.25	13.23	11.03	134.51
		草地		101.44	亩	1500	101.44	15.22	1.83	1.52	18.56
		堰塘		42.63	亩	1500	42.627	6.39	0.77	0.64	7.80
合计(万元)							141.76	17.01	14.18	172.95	

表 5-23

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		动力燃料费	汽油		柴油		电		水		风		
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	
-2	交流电弧焊机 容量	179.55																
1005	单斗挖掘机斗容 1.2m ³	1162.08	341.74	820.34	2.00	58.00	704.34			86.00	8.19							
1012	推土机功率 40~55kw	505.13	61.53	443.60	2.00	58.00	327.60			40.00	8.19							
1013	推土机 功率 59kw	542.75	66.39	476.36	2.00	58.00	360.36			44.00	8.19							
1020	履带式拖拉机 40~55kw	529.90	61.73	468.17	2.00	58.00	352.17			43.00	8.19							
1021	履带式拖拉机功率 59kw	653.12	86.67	566.45	2.00	58.00	450.45			55.00	8.19							
1031	自行式平地机功率 118kw	1114.54	277.82	836.72	2.00	58.00	720.72			88.00	8.19							
1036	内燃压路机 6~8t	362.69	50.13	312.56	2.00	58.00	196.56			24.00	8.19							
1037	内燃压路机 8~10t	391.90	54.77	337.13	2.00	58.00	221.13			27.00	8.19							
1049	无头三铧犁	10.08	10.08															
1053	小型挖掘机斗容 0.25m ³	395.56	111.67	283.90	2.00	58.00	167.90			20.50	8.19							
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	268.03	55.53	212.50	2.00	58.00	96.50					50.00	1.93					
3005	插入式振捣器 2.2kw	35.96	12.80	23.16			23.16					12.00	1.93					
3008	风水(砂)枪 耗风量 2~	886.46	2.84	883.62			883.62							18.00	4.09	900.00	0.90	
4004	载重汽车 汽油型 5t	286.01	78.01	208.00	1.00	58.00	150.00	30.00	5.00									
4012	自卸汽车 柴油型 8t	680.73	179.80	500.93	2.00	58.00	384.93			47.00	8.19							
4040	双胶轮车	2.85	2.85															
5013	卷扬机 牵引力 3t	124.48	10.51	113.97	1.00	58.00	55.97					29.00	1.93					
5018	电动葫芦 起重量 3t	40.85	6.11	34.74			34.74					18.00	1.93					
7004	电焊机直流 30kVA	389.57	7.33	382.24	1.00	58.00	324.24					168.00	1.93					

表 5-24

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C25 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	32.5	2级配	C20	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 5-25 主要程施工费单价汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	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
				直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	10234 换	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距	100m ³	956.56	37.31	993.87	54.17	31.44	0.00	0.00	97.15	1176.63
2	10312 换	推土机推土 推土距离 0~10m	100m ³	142.57	5.56	148.13	8.07	4.69	0.00	0.00	14.48	175.36
3	10043	土地翻耕 一、二类土	公顷	1343.82	52.41	1396.23	76.09	44.17	0.00	0.00	136.48	1652.98
4	10391	机械地力培肥 三类土	公顷	873.04	34.05	907.09	49.44	28.70	0.00	0.00	88.67	1073.89
5	10042	田埂修筑	100m ³	2455.57	95.77	2551.33	139.05	80.71	0.00	0.00	249.40	3020.49
6	80021	机械泥结碎石路面压实厚度 20cm	1000m ²	43772.02	1707.11	45479.13	2478.61	1438.73	0.00	0.00	4290.22	51959.29
7	80005	路基 土路基 厚度 20cm	1000m ²	4159.65	162.23	4321.87	235.54	136.72	0.00	0.00	422.47	5116.61
8	90001	栽植乔木(带土球 20cm 以内)	100 株	2228.10	86.90	2314.99	126.17	73.23	0.00	0.00	226.30	2740.69
9	90013	栽植灌木(带土球 20cm 以内)	100 株	2210.24	86.20	2296.44	125.16	72.65	0.00	0.00	224.48	2718.72
10	90031 换	草籽撒播 覆土	公顷	2954.15	115.21	3069.36	167.28	97.10	0.00	0.00	300.04	3633.78
11	E13-130	栽植攀缘植物列植 地径在 2cm 以内	100 株	1185.40	46.23	1231.63	67.12	38.96	0.00	0.00	120.39	1458.11
12	100066	围堰 编织袋、黄土	100m ³ 堰体方	7546.44	294.31	7840.75	427.32	248.04	0.00	0.00	766.45	9282.56
13	10340	平地机平 一般平土	100m ²	126.36	4.93	131.28	7.16	4.15	0.00	0.00	12.83	155.43
14	10018	人工挖沟槽(三类土) 上口宽度 3m 以内	100m ³	1424.07	55.54	1479.61	80.64	46.81	0.00	0.00	144.63	1751.69
15	20089	人工打孔沟槽石方开挖岩石级别 V-VIII	100m ³	4331.07	168.91	4499.98	290.25	143.71	0.00	0.00	441.35	5345.29
16	10376	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m ³	547.43	21.64	568.78	31.00	17.99	0.00	0.00	55.60	673.37
17	40020 换	明渠 C25(边坡陡于 1:1) 衬砌厚度 10	100m ³	80209.51	3930.27	84139.78	5427.02	2687.00	0.00	0.00	8302.84	100556.64
18	40279	伸缩缝 沥青木板	100m ²	6407.02	313.94	6720.96	433.50	214.63	0.00	0.00	663.22	8032.32
19	30022 换	浆砌块石 排水沟~换: 砌筑砂浆 M7.5	100m ³	47575.77	1855.45	49431.22	2694.00	1563.76	0.00	0.00	4832.01	58520.99
20	30020 换	浆砌块石 挡土墙~换: 砌筑砂浆 M7.5	100m ³	45830.12	1787.37	47617.49	2595.15	1506.38	0.00	0.00	4654.71	56373.74
21	50111 换	混凝土管安装	10m	690.11	36.58	726.69	166.58	26.80	0.00	0.00	354.25	4290.36
22	40087 换	现浇管道垫层	100m	16478.13	807.43	17285.56	1114.92	552.01	0.00	0.00	1705.72	20658.22
23	10234 换	余方弃置	100m ³	956.56	37.31	993.87	54.17	31.44	0.00	0.00	97.15	1176.63
24	A10-19	铁艺围墙安装	100m ²	41019.79	1599.77	42619.56	2322.77	1348.27	0.00	0.00	4166.15	50456.75

5.3 基金管理

5.3.1 资金来源

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。

5.3.2 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。

5.3.3 基金计提计划

对于基金计提，一般根据《土地复垦条例实施办法》、《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》等相关文件执行。湖南省自然资源厅生态修复处于 2021 年 12 月 9 日组织了培训，根据最新的培训内容，做出了如下规定：

1、生产服务年限 5 年（含 5 年）以内的，基金按 2 年计提；3 年之内的，基金按 1 年计提；

2、生产服务年限 5~10 年（含 10 年）的，基金按小于等于 4 年计提；

3、生产服务年限 10 年以上的，基金计提按 5~8 计提，计提时间不能超过 8 年；

4、第一年计提不能少于生态保护修复工程费用中第一年的保护修复费用和预留费用按平均的计提费用。

本矿山的服务年限为****年，本次设计基金平均计提，在4年内全部计提完毕。

表 5-26 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)	
1	2025.1-2025.12	***	270.00	25%
2	2026.1-2026.12	***	270.00	25%
3	2027.1-2027.12	***	270.00	25%
4	2028.1-2028.12	***	259.76	24%
	合计		1069.76	100%

6 保障措施

6.1 组织管理保障

6.1.1 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，同时制订严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

6.1.2 管理保障

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

2、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

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

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

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。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

为了加强矿山生态保护修复工程管理，成立由矿山所在地市、县资源管理部门及矿山生态部组成的生态保护修复质量检查组，每半年进行一次质量检查，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，并根据矿山生态保护修复监测结果及时调整生态保护修复方案及管理方式，修正矿山生态保护修复工程方案及建设资金提取额，确保生态保护修复符合矿区生态系统，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度，保障专项资金足额到位。

矿山生态保护修复工程设施竣工验收时，企业应就生态保护修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结、下一步资金安排计划，确保矿山生态保护修复工程适应矿区生态系统良性化要求。

6.5 公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、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。生态修复方案通过后，应在当地以及主管部门官网进行公示，周期不小于7天，后期矿山生产中，应对水土检测、大气噪音，生态修复计划定期进行公示，目的是让群众参与到生态修复中来，也可起到对矿山进行生态修复的监督作用。

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 投资估算

本次投资估算对象为新设矿山，据采矿权人介绍，矿山利用购置设备后可直接开采，开采原始矿石直接售卖，参考周边矿山开采经验，进行经济可行性分析。

7.1.2 矿山经营期间的各项基本参数

1、产品数量：年产矿石****万 t /a，根据矿山保有资源储量建筑用砂砾石矿、含砾砂质粘土构成比例概算，年产建筑用砂砾石矿**万吨，含砾砂质粘土**万吨。

2、产品售价：建筑用砂砾石矿销售价格为**元/t，含砾砂质粘土**元/t。

3、增值税：根据 2019 年省政府工作报告，税率按 13%，按销售收入的 13% 计算。

4、成品成本：

(1)产品成本：建筑用砂砾石矿生产成本为**元/t，含砾砂质粘土**元/t。

(2)设备购置费：按开发利用方案，为保证生产能力，拟购置 220 挖机 4 台，30 吨运输卡车 4 辆，同时还包括矿石其他辅助设施的采购投资成本估算为**万。矿山无工业广场，矿部为租赁民房，本次不计入成本。

(3)资源购置费：按企业拍卖矿山费用÷服务年限计算。

5、税金及附加：

(1)增值税税金附加：包括城市维护建设税和教育费附加。共计10%。

根据《中华人民共和国企业所得税法实施条例》其中：城市维护建设税根据，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%，地方教育费附加 2%。

(2)资源税：根据《湖南省人民代表大会常务委员会关于资源税具体适用税率等事项的决定》（2020 年 9 月 1 日起施行），资源税法规定可以选择实行从价计征或者从量计征的税目中，按原矿税率 5%。

6、其他:

(1)环境治理费: 主要用于矿山环境污染等所需费用, 按 1 元/t。

(2)采矿权使用费: 采矿权使用费按 1000 元/km²。

(3)矿山维简费: 主要用于企业设备日常检修即维护, 计 1 元/t。

(4)矿山安全费: 按照《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资〔2022〕136号), 非煤矿山开采企业依据当月开采的原矿产量, 提取企业安全生产费用, 矿山为露天采石场, 年生产规模****万吨, 矿山安全费按每吨 3 元计取。

(5)生态保护修复费用: 按本方案所估算资金÷服务年限计算。

(6)其他费用: 按 2%计算。

(7) 所得税: 依据 2008 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法实施条例》规定, 所得税率按销售利润的 25%计取。

7.1.3 主要财务指标

矿山财务指标估算见表 7-1:

经济指标汇总表

表 7-1

序号	项目	单位	指标值	备注
一	矿产品产(销)量	万吨	**	年产建筑用砂砾石矿**万吨, 含砾砂质粘土**万吨
1.1	含砾砂质粘土	万吨	**	
1.2	砾石矿	万吨	**	
二	矿产品售价	元/吨	**	不含税
2.1	含砾砂质粘土	元/吨	**	不含税
2.2	砾石矿	元/吨	**	不含税
三	销售收入	万元	**	
四	增值税	万元	**	
五	成品成本	万元	**	5.1+5.2+5.3
5.1	直接成本	万元	**	
5.2	设备购置费	万元	**	
5.3	资源购置税	万元	**	
六	税金及附加	万元	**	6.1+6.2
6.1	(增值税)税金及附加	万元	**	增值税×(城市维护建设 5%+教育费 3%+地方教育费 2%)
6.2	资源税	万元	**	销售收入×5%

序号	项目	单位	指标值	备注
七	其他	万元	**	7.1+7.2+7.3+7.4+7.5+7.6
7.1	环境治理费	万元	**	产销量×1元/吨
7.2	采矿权使用费	万元	**	1000元/km ² ·a
7.3	矿山维简费	万元	**	产销量×1元/吨
7.4	矿山安全费	万元	**	
7.5	生态保护修复费用	万元	**	
7.6	其他费用	万元	**	销售收入×2%
八	税前利润	万元	**	
九	所得税	万元	**	
十	税后利润	万元	**	

7.1.4 效益分析

由上述分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，按照总服务年限****年计算，税后盈利约**万元，为国家增加各种税费**万元，矿山生态保护修复费用 1069.76 万元，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，增加当地耕地指标，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

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测和闭坑后对场地复垦等，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，场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

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

根据湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省沅江市和谐矿区建筑用砂（砂砾石）矿资源开发利用方案》，设计利用储量****吨，可采储量****吨，按照****万 t/a 生产能力计算，矿山服务年限为****年。矿山基建期 1 年，闭坑后开展矿山生态保护修复 1 年，修复工程验收后监测管护期 3 年，以上合计为 12.3 年。因此本方案的适用年限为 2025 年 1 月至 2037 年 4 月。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

该矿山为新设采矿权。伴随着矿业活动的开展，未来矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露天采场、矿山道路 2 个单元。以上单元全部位于三区两线可视范围外。根据《开发利用方案》矿区拟定的矿山建设方案、开采方式，矿山道路成使用后面积不会发生变化，随着露采场的逐步扩大，最终增加至 34.2107 公顷。

未来矿业活动造成土地资源压占的主要方式表现在露天采场、矿山道路、沉淀池 3 个单元。其中：露采场将逐步扩大，最终破坏面积将扩大至 34.1907 公顷，压占耕地（旱地）2.9712 公顷，其他园地 6.3311 公顷，果园地 10.9996 公顷，其他林地 2.0678 公顷，乔木林地 11.2155 公顷，农村道路用地 0.2010 公顷，坑塘水面 0.4045 公顷。

矿山道路：在矿界外侧拟修建道路 38 米与已有的乡村道路连通，基建期建成后压占面积不会增加，压占果园 0.02 公顷。未来在矿区外侧修建沉淀池，拟占地面积 0.0044 公顷，压占全部为果园地，基建期建成后压占面积不会增加。以上土地权属清晰，分别为南嘴镇和谐村、蠡山村。

现状矿山开采对水资源、水生态基本无影响。预测矿山开采对水资源、水生态影响轻微可控。

矿山地质灾害影响现状矿区无地质灾害影响，不会遭受或加剧地质灾害。未来矿山规范生产开采引发崩塌、泥石流、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，引发滑坡可能性

中等，地质灾害直接威胁作业面生产人员，危险性中等。

矿业活动现状对生物多样性破坏仅集中在矿业活动造成的局部植被损毁，未来可通过生态修复恢复，未造成某一品类的消失，对区域生物多样性无影响。预测也无造成生物多样性破坏的趋势。

针对诊断的矿山生态问题，采取的保护修复措施为土地复垦、水生态修复、监测与管护工程，矿山未来采取边生产边复垦，逐步恢复植被生态环境，矿山生产期间要加强采场外围雨水截留、采场内部排水、净水及边坡水土流失及地质灾害安全隐患消除工作，加强地表水和植被恢复监测及后期管护。

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主要有：露采场平台通过回填、平整、翻耕、培肥、修建田埂复垦为旱地 367.50 亩，坑塘水面 42.63 亩，并配套相应排水沟 5300 米，机耕道 1260 米，新建堰塘 2 处，边坡复垦为草地 101.44 亩，为减少水土流失，保障复垦效果，配套修建截水沟 4325 米，排水沟 220 米，生态袋挡土墙 4322 米，栽植灌木 4349 株，播撒草籽 27184 平米。

为保障水质达标排放，设置沉淀池 2 座，水质监测点 4 处，土壤监测点 3 处，为预防地质灾害的发生设置在开采边坡设置监测点 16 处，排土场设置监测点 4 处，在矿区外侧设置生态围栏 4917 米，警示牌 10 个。针对全区设计了地形地貌景观监测，并在施工后对生态修复范围内持续管护 3 年。

通过估算，在方案的适用年限 12.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为 1069.76 万元，其中：生态修复工程施工费 621.72 万元，监测与管护费 173.16 万元；预留费用 100 万元，其他费用 95.39 万元，不可预见费 79.49 万元。以上费用贯穿矿山生产与闭坑后养护周期。

由上述分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，按照总服务年限****年计算，税后盈利约**万元，为国家增加各种税费**万元，矿山生态保护修复费用 1069.76 万元，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，增加当地耕地指标，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，矿山可进行开采。

8.2 建议和说明

1、矿山在今后开采过程中若增加矿山生态问题或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、做好水土环境监测，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的标准，同时建议矿山根据相关要求，对边坡进行专项勘查并根据稳定性结论指定边坡方案。

5、矿业活动开始前应积极消除安全隐患，规范开采，对专项工程进行专项勘查设计。

6、在矿区周围分布有基本农田，未来矿山生产应积极保护积极修复，减少对周边环境破坏或触碰基本农田。

7、矿山企业应按主管部门要求与矿山生态保护修复需要动态计提、使用基金，按本方案及时开展矿山生态保护修复工作

8、生态修复工程验收合格后移交当地政府或村民使用、管理。