

茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司

矿山生态保护修复方案

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二四年八月

茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司

矿山生态保护修复方案

项目负责: 鲁华斌 *鲁华斌*

报告编写: 鲁华斌 蒋 健 *蒋健*

审 核: 曾裕泉

总工程师: 雷光宇

法人代表: 李铁容

修改.

*雷光宇
2024.8.23*

*罗冰
2024.8.23*

编制单位: 湖南睿诚工程咨询有限公司

提交时间: 二〇二四年八月



目 录

第一章 基本情况.....	1
一、方案编制工作概况.....	1
(一) 任务由来.....	1
(二) 编制依据.....	1
(三) 目的任务.....	4
(四) 完成的工作量.....	4
(五) 方案适用范围与年限.....	5
二、矿山基本情况.....	6
(一) 矿山区位条件.....	6
(二) 采矿许可证及矿区范围.....	7
(三) 矿体(层)特征.....	8
(四) 矿产资源储量.....	9
(五) 生产经营状况.....	9
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	10
(一) 矿山开采历史与现状.....	10
(二) 矿产资源开发利用方案.....	10
(三) 生态保护修复工程现状.....	12
第二章 矿山生态环境背景.....	14
一、自然地理.....	14
(一) 气象.....	14
(二) 水文.....	14
(三) 土壤.....	14
(四) 植被.....	14
(五) 地形地貌特征.....	15
二、地质环境.....	15
(一) 地层岩性.....	15
(二) 地质构造.....	15
(三) 岩浆岩及围岩蚀变.....	15
(四) 工程地质条件.....	16
(五) 水文地质条件.....	17
三、生物环境.....	19

四、人居环境	20
(一) 矿区自然资源权属	20
(二) 土地类型现状	20
(三) 矿区人口数量与分布	21
(四) 社会经济发展状况	21
(六) 基础设施工程情况	21
第三章 矿山生态问题识别和诊断	22
一、地形地貌景观破坏	22
(一) 地形地貌景观破坏现状	22
(二) 地形地貌景观破坏趋势	22
(三) 地形地貌景观破坏小结	23
二、土地资源占损	23
(一) 土地资源占损现状	23
(二) 土地资源占损趋势	24
(三) 土地资源占损小结	25
三、水资源水生态影响	25
(一) 水资源水生态影响现状	25
(二) 水资源水生态影响趋势	25
(三) 水资源水生态影响小结	26
四、矿山地质灾害影响	26
(一) 矿山地质灾害影响现状	26
(二) 矿山地质灾害影响预测	26
(三) 矿山地质灾害影响小结	28
五、生物多样性影响	28
(一) 生物多样性影响现状	28
(二) 生物多样性影响趋势	29
(三) 生物多样性破坏小结	29
第四章 生态保护修复工程部署	30
一、生态保护修复工程部署思路	30
二、生态保护修复目标	30
三、生态保护修复工程及进度安排	31
(一) 生态保护保育工程	31
(二) 生态修复工程	31

(三) 其他生态保护修复工程	39
(四) 监测和管护工程	39
(五) 生态保护修复工程量	40
(六) 生态保护修复进度安排	41
第五章 经费估算与基金管理	44
一、经费估算	44
(一) 经费估算原则及依据	44
(二) 基础预算单价计算依据	45
(三) 取费标准和计算方法说明	48
(四) 工程费用估算	50
二、基金管理	58
(一) 资金来源	58
(二) 基金管理	58
(三) 基金计提	59
第六章 保障措施	60
一、组织保障	60
二、技术保障	60
三、监管保障	60
四、适应性管理	61
五、公众参与	61
第七章 方案可行性分析	62
一、经济可行性分析	62
二、技术可行性分析	64
三、生态环境可行性分析	64
第八章 结论与建议	65
一、结论	65
二、建议	66

《茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司 矿山生态保护修复方案》评审意见书

编制单位：湖南容诚工程咨询有限公司

法人代表：李铁容

项目负责：鲁华斌

报告主编：鲁华斌 蒋 健

评审专家：张东东 蔡 倩 罗玲

评审时间：2024 年 8 月 20 日

2024 年 8 月 20 日，株洲市自然资源和规划局组织专家对湖南容诚工程咨询有限公司编制的《茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，经专家认真审阅，形成意见如下：

一、总体评价

1、方案根据湖南省自然资源厅《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）的相关要求进行编制，编制依据充分。

2、方案根据设计剩余服务年限为 5.3 年，矿山闭坑复垦期限 1 年，管护期 3 年，综合考虑确定了方案的适用总年限为 9.3 年，符合相关规定。

3、方案基本查明了矿山基本情况、区位条件、开采历史与现状、矿山生态保护修复现状及矿山的自然环境、地质环境、生物环境、人居环境等生态背景信息，生态保护修复范围圈定合理。

4、方案对矿山生态问题的现状及发展趋势进行科学的识别和诊断，认为矿山开采存在的主要生态问题为地形地貌景观破坏、土地资源占损、及对生物多样性破坏，诊断方法正确，结论基本合理。

5、方案提出的保护修复工程部署思路清晰，措施得当，目标明确；针对矿业活动可能产生的矿山生态问题，部署了土地复垦与生物多样性修复工程、水资源水生态修复工程、地质灾害防治工程、监测和管护、其他工程等实施内容，明确了年度进度安排，工程部署和进度安排较合理，技术上可行。

6、方案对部署的工程进行了经费估算，明确了基金提取总额、提取计划及使用管理，从组织、技术、监管、适应性管理、公众参与等方面提出了具体的保障措施，符合矿山生态保护修复的相关管理要求。

7、方案对部署的矿山生态保护修复工程进行了可行性论证，专家组同意方案提出的“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，矿山可开采”的结论。

二、几点建议

1、矿山应按生态环境部门要求做好矿山生态环境污染防治工作，排土场等安全生产问题应遵守应急管理部门的要求。

2、矿山生态保护修复应与绿色矿山建设的总体要求保持一

致，同步开展，同步建设。

3、矿山应做好影响区范围内地表水、地下水、土壤、露采场边坡、排土场的监测工作，如出现异常情况应及时增加矿山生态保护修复措施，并向有关部门报告。

4、未来开采过程中影响矿山生产及地质环境的因素很多，方案在适用期内，如果矿山开发利用方案、开采设计、矿山生态问题等发生变化时，需重新编制方案。

综上所述，方案编制依据充分、内容全面，工程部署合理，预算经费安排适宜。编制单位按照专家组的意见修改完善后，可上报主管部门审批备案。

主审：
(专家名单附后)

2024年8月23日

《茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司矿山生态保护修复方案》
评审专家签名表

姓名	单位	职称	签名	备注
张东东	湖南省生态地质调查监测所	高级工程师	张东东	主审
蔡倩	中国电建中南院	高级工程师	蔡倩	副审
罗玲	湖南华晨工程设计咨询有限公司	注册造价师	罗玲	经济专家

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

(一) 任务由来

茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司现持采矿许可证由株洲市自然资源和规划局于 2023 年 5 月 23 日颁发，证号：C4302242018107230146894，有效期限为 2020 年 7 月 16 日至 2028 年 7 月 16 日。因矿山开采设计发生变化，为了有效保护矿区生态环境，合理利用矿产资源，推动矿业绿色发展，并为管理部门生态保护修复年度验收工作提供依据，企业委托湖南容诚工程咨询有限公司编制《茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。我单位接受委托后，严格按照湖南省自然资源厅《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）的要求，根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）规定的工作程序要求开展工作，收集有关技术资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

(二) 编制依据

1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国森林法》(2019 年修订)；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- (6) 《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年）第 394 号；
- (7) 《土地复垦条例》国务院令（2011 年）第 592 号；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年修正）；
- (9) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003 年）；
- (10) 《湖南省土地整理条例》（2006 年）；

- (11) 《湖南省林业条例》（2021 年修正）；
- (12) 《湖南省地质环境保护条例》（2018 年修订）；
- (13) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019 年）第 5 号。

2、有关政策依据

- (1) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国资发[1999]36 号）；
- (2) 《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国资发[2005]29 号）；
- (3) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国资发[2007]81 号）；
- (4) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国资发[2008]3 号）；
- (5) 《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国资发[2010]13 号）；
- (6) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国资规〔2017〕4 号）；
- (7) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国资发〔2018〕5 号）；
- (8) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）；
- (9) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3 号）；
- (10) 《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》（湖南省自然资源厅办公室 2020 年 9 月 24 日）；
- (11) 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）；
- (12) 《湖南省自然资源厅办公室 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；
- (13) 《湖南省自然资源厅办公室 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；
- (14) 《湖南省林业局关于严格采石（砂）取土场使用林地审批管理的通知》湘林资〔2021〕14 号。

3、执行的技术规范、标准

- (1) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）湖南省市

场监督管理局 2022 年 1 月 29 日发布，同年 4 月 29 日实施；

- (2) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (3) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (4) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (5) 《水土保持综合治理技术制规范》（GB/T 16453.1-16453.6-2008）；
- (6) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB/50288-2018）；
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》（DB50433-2018）中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018 年 11 月 1 日联合发布，2019 年 4 月 1 日实施；
- (8) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）湖南省市场监督管理局 2023 年 12 月 20 日发布；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (10) 《开发建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (11) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (12) 《污染场地土壤修复、场地环境监测技术导则》（2011.8）；
- (13) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (14) 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》；
- (15) 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；
- (16) 《造林技术规程》（DB43/T 140-2023）；
- (17) 《林业生态造林技术规程》（DB43/T 867-2023）。

4、技术资料

- (1) 《湖南省茶陵县衡高矿区高岭土矿 V1 矿体资源储量分割报告》（湖南省煤田地质局物探测量队，2022 年 2 月）；
- (2) 《湖南省茶陵县衡高高岭土矿资源开发利用方案》（湖南嘉盛勘查有限公司，2022 年 5 月）；
- (3) 《湖南省茶陵县衡高矿区高岭土矿矿山生态保护修复方案》（湖南省水文地质环境地质调查监测所，2022 年 7 月）；
- (4) 《湖南省茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》（湖南省地质矿产勘查开发局四一六队，2020 年 8 月）。

（三）目的任务

1、工作目的

通过科学编制《方案》，识别和诊断矿山生态环境问题，制定矿山企业在今后开采、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，落实矿山企业对生态保护修复的义务，为矿山企业实施矿山生态保护修提供技术支撑，为主管部门对矿山生态保护修复基金计提、年度验收和分期验收等监督管理提供依据。

2、工作任务

（1）收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态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，提出矿山生态保护修复思路、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。

（四）完成的工作量

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及环境地质、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。

2024年6月，我公司成立了项目野外现场调查组。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、水资源及水环境、生物环境、生态资源、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、矿山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，基本查明了矿山生态环境特征、矿山生态环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础（表1.1.1）。

表 1.1.1 完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
资料收集	储量核实报告、资源开发利用方案、土地利用现状图、矿山调查档案、年度验收报告等。	份	8	
野外调查	调查面积	km ²	1.02	
	调查路线长度	km	4.7	
	调查地质点	个	6	
	调查工程地质点	个	5	
	调查地貌点	处	6	
	调查植被、覆盖情况		全生态修复区	
	调查风化层、土壤厚度情况		全生态修复区	
	工业广场	处	1	
	露采场	处	1	
	绿化	处	1	
室内综合	照片	张	35	采用 10 张
	野外调查表	张	5	
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份	1	附图 3 张

(五) 方案适用范围与年限

1、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) 以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；
- (2) 以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；
- (4) 矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，确定本次生态保护修复范围总面积 0.63km²，涵盖了矿业活动可能影响周边生态环境的范围，其具体边界为：西侧沿矿界外推 200~300m，至岩形里溪沟为界；北侧沿矿界外推 100~300m，以山脊线为界；东侧沿矿界外推 100~300m，以对侧山坡为界；南侧沿排土场外推 100~200m，以至山脊为界。

2、方案适用年限

根据湖南省煤田地质局物探测量队 2022 年 2 月提交的《湖南省茶陵县衡高矿区高岭土矿 V1 矿体资源储量分割报告》，截止 2022 年 1 月矿山在批复矿区

范围及准采标高+583~+450 内保有 V1 矿体高岭土矿控制资源量(KZ)矿石量***万吨,推断资源量(TD)矿石量***万 t。设计利用储量***万吨(控制资源量按 100%,推断按可信度 80%利用),可采储量***万吨,设计矿山生产能力为***万吨/年,服务年限 5.3 年。因矿山 2020 年 7 月以来一直停产,确定矿山剩余服务年限即 5.3 年。

按照矿山企业拟定的年度开采计划,坚持“边开采、边修复”、生态优先的理念,矿山闭坑后需对露采场底盘等区进行生态修复,预留 1 年时间即可完成后续相关修复工程,另外需留设 3 年绿化管护期,因此确定本方案的适用年限为 9.3 年(即 2024 年 8 月至 2033 年 12 月)。

二、矿山基本情况

(一) 矿山区位条件

1、交通位置

茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司位于茶陵县城北东 24km 处,行政区域隶属茶陵县高陇镇祖安村,地理坐标东经***,北纬***。有 X060 线经过矿区南部,至茶陵约 28km,有简易公路直达矿山,交通较为方便(见交通位置图 1-1)。

2、矿山生态区位

参照株洲市生态保护红线划定范围,矿区不属于重点生态功能区保护红线、生态敏感区生态保护红线及禁止开发区生态保护红线范围内。矿区建设符合《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。

3、国土空间规划区位

根据本矿 2024 年 7 月 20 日的矿业权设置范围相关信息分析结果简报(具体见附件),相关查询结果简述如下。

(1) 矿区范围与矿产资源规划(2021-2025)

查询范围内未设置重点开采区,全部位于湖南茶陵锡田锡铅锌多金属矿重点勘查区内,范围内未设置勘查规划区块。

图 1-1 交通位置图

(2) 矿区范围与矿业权(探矿权)关系

范围内无登记、受理的探矿权。

(3) 矿区范围与建设用地关系

该矿矿区范围内无建设用地项目。

(4) 永久基本农田情况

该矿矿区范围内无永久基本农田。

(5) 铁路、县级以上公路情况

范围1000m内没有铁路通过，300m内有X146通过。

(6) 与三区三线成果(2022年)、自然保护地（省林业局2020）关系

该矿矿区范围与生态保护红线、城镇开发边界、永久基本农田无重叠。与自然保护地—风景名胜区、饮用水水源保护区无重叠。

4、产业政策符合性

矿山位于株洲市茶陵县，开采矿种为高岭土矿，开采方式为露天开采，不进行选矿，生产规模为10 万吨/年；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。

根据茶陵县2023年国民经济和社会发展统计公报：全县GDP完成270.5亿元，增长5.8%。其中，一产业44.3亿元，增长3.6%；二产业94.8亿元，增长10.4%；三产业131.4亿元，增长3.2%。三次产业结构比为16.4:35.0:48.6，三次产业对GDP的贡献率分别为11.2%、63.2%、25.6%，分别拉动GDP增长0.7、3.7、1.5个百分点。全县工业实现增加值55.1亿元，增长8.4%，其中，采矿业增加值增长27.2%；全县城乡居民人均可支配收入为30003元。

（二）采矿许可证及矿区范围

本矿现持采矿许可证由株洲市自然资源和规划局于2023年5月23日颁发（具体见附件），证号为：C4302242018107230146894，有效期限为2020年7月16日至2028年7月16日。开采矿种为高岭土，开采方式为露天开采，生产规模为10万吨/年，矿区面积0.0834Km²，矿区范围由9个拐点圈定，开采标高为

由 583 米至 450 米标高，其拐点坐标具体见表 1.2.1。

表 1.2.1 矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点号	拐点坐标		拐点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***			
矿区面积	***Km ²				
开采深度	由***至***标高				

（三）矿体（层）特征

①矿体产状、矿体规模

衡高高岭土矿属较典型的中细粒白云母花岗岩 ($\gamma_{5^{2-b}}$) 风化残积型矿床，赋存于中细粒白云母花岗岩风化壳中，属浅表风化矿床。

V1 矿体：出露标高 460~570m，在地表沿山头延伸展布，呈面状、似层状产出，分布面积约 0.177km²；矿体厚度受风化程度控制，根据施工工程揭露情况，矿体最厚达 10.8m，最薄处 4.0m，平均厚度约 8.6m，厚度变化稳定，连续性较好，形态较简单。大部分被残坡积粘土层覆盖，覆盖层厚度 0.3~10.3m，覆盖层平均厚度约 4.8m。

②矿石物质组成

矿石为灰白色、黄褐色，细粒、残留花岗结构，松散土状构造；矿石矿物成分为：石英 44.5%，颗粒状；云母 23.5%，绿泥石 2.6%，主要为片状或鳞片状白云母和绢云母，少量黑云母；长石 7.5%，主要为钾长石强风化形成的碎裂细小颗粒；高岭石 20.4%，为微细片状，多与绢云母混合呈团块状；赤铁矿 0.5% 及其它粘土矿物等。

③矿石的化学成分

根据浅孔采样的化学基本分析样，矿体的化学成分分布均匀，矿石品位变化

稳定，总体上看，有用组分 Al_2O_3 含量中等， Fe_2O_3 、 TiO_2 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ 含量均达到《高岭土、叶腊石、耐火黏土》（DZ/T0206-2020）中对砂质高岭土化学成分一般工业指标质量要求。

④ 矿石类型

矿石类型简单，为中细粒白云母花岗岩风化而成的砂质高岭土矿。

⑤ 矿石的加工技术性能

矿山曾选取了 1.6kg 的高岭土矿石，送至长沙矿冶研究院有限责任公司智能装备研究院，做淘洗率的实验室试验，经强力搅拌捣浆 30 分钟后，采用人工湿式筛分，分粒级烘干样品，经测试后可知，325 目占全粒级***%，实验室淘洗率为 17.99%。另选取了 40 吨的矿石运至湖南中联陶瓷机械有限公司进行矿石加工技术性能方面的试验。淘洗后所得的精矿经送检后，测试结果 **%，经对比《高岭土、叶腊石、耐火黏土》（DZ/T0206-2002）的砂质高岭土淘洗精矿工业指标，***的要求，可知水洗后可得出高品质高岭土。

⑥ 矿体(层)围岩和夹石

围岩：矿体是由中细粒白云母花岗岩风化所形成，矿山开采过程中需剥离下部微风化、未风化的中细粒白云母花岗岩，弱风化、未风化的中细粒白云母花岗岩采用挖掘机剥离难度较大，需要辅以爆破作业。

夹石：矿体内部无夹石。

（四）矿产资源储量

根据 2022 年 2 月湖南省煤田地质局物探测量队编制的《湖南省茶陵县衡高矿区高岭土矿 V1 矿体资源储量分割报告》，截止 2022 年 1 月底在批复矿区范围及准采标高+583m～+450m 内，估算 V1 矿体保有控制资源量（KZ）***万 t，推断资源量（TD）***万 t，控制+推断资源量（KZ+TD）***万 t。

（五）生产经营状况

企业接手该矿山后还未正式投产，目前在进行生产前的准备工作。

三、矿山开采与生态保护修复现状

(一) 矿山开采历史与现状

茶陵县衡高矿区高岭土矿始建于 2010 年，由茶陵县自然资源局核发了采矿许可证，2018 年湖南元一矿山设计有限公司编制了《湖南省茶陵县衡高高岭土矿资源储量报告》，矿区的面积虽然大，但是准采标高仅为+479~+430m，2019 年 6 月获得茶陵县自然资源局调整矿界批复。2019 年 7 月—9 月矿山进行了勘查工程，编制了《湖南省茶陵县衡高高岭土矿资源储量核实报告》。2022 年 2 月，湖南省煤田地质局物探测量队编制了《湖南省茶陵县衡高矿区高岭土矿 V1 矿体资源储量分割报告》。由于企业内部纠纷，矿区一直未开采，未动用矿区资源储量。后由茶陵县衡高陶瓷原料有限责任公司收购了矿山，也未生产，目前正在生产前的准备工作。

(二) 矿产资源开发利用方案

根据 2022 年 5 月，湖南嘉盛勘查有限公司编制的《湖南省茶陵县衡高高岭土矿资源开发利用方案》简介如下：

1、矿山设计利用资源储量、可采储量

矿山设计利用储量*** 万 t，可采储量为*** 万 t。

2、矿山生产规模及服务年限

开发利用方案推荐矿山设计生产能力为*** 万吨/年，矿山服务年限*** 年。

3、矿山开拓、运输方案

矿山设计采用露天开采方式，公路运输开拓，组合台阶法采矿。

矿区工业广场拟设置于采区入口附近，工业广场主要设施包括临时工棚、地磅、配电房及机修房等。

4、开采方式

根据矿山高岭土资源赋存情况及矿山的开采实际，矿体埋藏浅，确定该矿开拓方案采用露天开采，公路运输（采场采用简易公路，路基宽 4m，最大纵坡为 8%，最小平曲线半径 15m，最小竖曲线半径 200m；外运利用现有乡村公路）。

根据矿区地形地质条件及矿体赋存特征，矿山拟采用组合台阶开采，其开采技术参数按照下列要求布置：

- (1) 矿山采用自上而下台阶式开采，台阶高度 10m；
- (2) 台阶宽度：清扫平台宽 6m、安全平台宽 4m，每隔 2 个安全平台设一个清扫平台；
- (3) 边坡角：采场最终边坡角 $15\sim25^\circ$ ，工作台阶边坡角 45° 。
- (4) 最终采场底宽： $\geq 40m$
- (5) 剥采比：经济剥采比 $1.71m^3 : 1m^3$ ，矿山平均剥采比 $1.58m^3 : 1m^3$ 。露天采场主要技术参数具体数据见表 1-3-1。

表 1.3.1 露天采场主要技术参数表

序号	项目		单位	采场参数	备注
1	台阶	高度	m	10	
2	工作平台	安全平台宽度	m	4	每 2 个安全平台 1 个清扫平台
		清扫平台	m	6	
3	边坡角	台阶边坡角	°	45	
		采场最终边坡角	°	$15\sim25$	
4	境界	最终采场底宽	m	≥ 40	

4、综合利用方案

根据 2022 年 2 月湖南省煤田地质局物探测量队编制的《湖南省茶陵县衡高矿区高岭土矿 V1 矿体资源储量分割报告》（评审意见书编号：株评审【2022】024 号），矿区矿体是由中细粒白云母花岗岩风化所形成，围岩为灰白色、浅肉红色中细粒白云母花岗岩，在矿体 V1 的钻孔 QK11、QK12、QK13 中采取的样品，测试了抗压强度、压碎值，可知 V1 下部的花岗岩的抗压强度（ $64.3MPa\sim71.0MPa$ ），平均抗压强度（ $67.9MPa$ ），压碎值（ $22.9\sim24.2\%$ ），平均压碎值为 23.5%。在矿体 V2 的钻孔 ZK01、ZK02 中采取的样品测试了抗压强度、压碎值。可知 V2 下部的花岗岩的抗压强度（ $32.6\sim60.6MPa$ ），平均抗压强度（ $46.13MPa$ ），压碎值（ $21.4\sim39.2\%$ ），平均压碎值 29.0%，根据测试，两处矿体下部的花岗岩均不符合建设用碎石的火成岩抗压强度 $\geq 80MPa$ 的要求，故未发现共伴生矿产。

因发现共伴生矿产，故未设计共伴生矿产综合利用，矿山需将剥离覆土层和中细粒白云母花岗岩集中堆放于排土场，且剥离废石与土层应分开堆放，并在生产中及时利用剥离土层对不再进行开采的台阶进行复垦。

5、选矿及排废

本方案无选矿方案设计。矿岩不含有害物质，夹石及第四系覆盖层可以直接运往排土场，不会引起污染。

6、产品方案

矿区开采高岭土矿原矿，高岭土矿原矿直接对外销售。

7、矿山的年度开采计划

未来矿山按生产规模***万吨/年计算，截止至 2024 年 8 月，矿山服务年限为 5.3 年，即 2024 年 8 月至 2029 年 11 月。未来开采的顺序为：从上至下分台阶采矿，每次开采只推进 1 个平台，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6~8m，最低平台为+490m 平台，本次设计 9 个开采平台，依次为+570m、+560m、+550m、+540m、+530m、+520m、+510m、+500m、+490m 台阶，其中+550m、+520m、+490m 平台为清扫平台，其余平台为安全平台。

5、厂址的选择

设计工业场地位于矿区东南侧原民采堆矿场，面积约 2500 m²，矿区工业场地由堆矿坪、机修间、材料库等组成。

6、排土场

根据开采设计，矿山拟在矿界南侧沟谷设置排土场，占地面积约 24000m²，目前正在办理排土场的用地手续。据开发利用方案，覆土层剥离量为 39.4 万 m³，扣减复垦需土量后实际排土约 35.2 万 m³，按平均堆高 15m，排土场容量约 36 万 m³，能满足排土需求。矿山需在排土场下方建设挡土墙、周边修建截排水沟（需委托相关资质单位进行排土场的设计和施工）。

（三）生态保护修复工程现状

矿山按照环保督查的要求，于 2024 年 5 月份对原民采越界部分进行了铺设草皮复绿。复绿面积约 1500m²，费用 3 万元。

照片 1 拟设排土场位置

照片 2 民采越界部分复绿

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

矿山所处地区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据茶陵县 1971~2023 年气象统计资料，该区域年平均气温 16.6°C 。极端最高气温 43.7°C （2002.7.29），最低 -7°C （2007.1.30），年平均降水量 1470.9mm ，年最大降水量 1755.1mm （1982），月平均降水量 110.2mm ，月最大降水量 392mm （1984.5），日平均降水量 39mm ，日最大降水量 379.1mm （1986.5.27），时最大降雨量 69mm （1965 年 7 月 6 日 15 时）。夏季以南风为主，冬季以北~西北风为主。平均风速 2.5m/s ，最大风速 23m/s （1979），年平均相对湿度 78.5% ，多年平均蒸发量 1247.22mm 。

(二) 水文

矿区范围内无地表水分布，周边山谷中有季节性小溪，溪水流量受大气降水影响，溪水流量约 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，未来无洪水淹坑隐患。

(三) 土壤

本区的生态环境以山地黄壤为主，黄壤由花岗岩等母质风化而成，主要分布在山区坡地，呈黄色。土层深厚，在 $0\sim2.5\text{m}$ ，土壤层次不明显。有机质含量较高，呈酸性或弱酸性反应，PH 值 6.73 左右，风化淋溶系数 0.167 。土壤物性较好，疏松易耕，土壤养分较好，有机质含量 2.9g/Kg 左右，全磷 $0.3\sim0.5\text{g/Kg}$ ，速效钾 $14\sim30\text{mg/Kg}$ 。

(四) 植被

茶陵县植被属中亚热带常绿阔叶山林带，生态系统中现有植被类型主要为杉木林、马尾松林等。其中乔木主要有杉树、樟树、梧桐、马尾松、椿树、兰竹等；草本植物主要有茎草、狗尾草、狗牙根、蒿草等。主要生态系统类型有山林、农田、丘陵等，具有一定的系统多样性，生态环境质量良好。经实地调查和资料收集，该区域范围内没有发现国家级、省级重点保护的野生植物资源，也无古树名

木。矿区内地表植被主要有常见的杉、松、竹以及其他蕨类植物等，无本地优势植被及需要保护的植物种类。

（五）地形地貌特征

矿区主要的地貌形态为低山地貌类型，总体呈近北东向展布。矿区海拔高程 480~582.2m，最高海拔为+582.2m，位于矿区西北角山顶；最低标高 475m，位于矿区外围东南角山谷；相对高差达 107.2m。地形坡度不大，一般为 20° ~ 35°，最大坡度约 45°，山丘间低洼地带或山脚处地形一般平缓，坡度 2° ~ 10°。矿山地形较复杂，地貌单元类型单一，地形坡度 20~35° 之间。

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区范围内地层出露简单，仅有第四系（Q）地层，主要为残坡积层（Q^{edl}）和冲积层（Q^{al}），其中矿区范围内主要分布残坡积层（Q^{edl}）。

第四系残坡积层（Q^{edl}），呈面状分布于矿区大部分范围，为粉砂质粘土、亚粘土，棕红、棕黄色，可塑~硬塑，含少量风化基岩碎块，厚度 0.3~10.3m，平均 4.8m。矿区大部分高岭土矿层被第四系（Q^{edl}）残坡积层覆盖，局部地段直接裸露于地表。由于该层厚度较小，地质特征简单，为反应高岭土矿层及其成矿原岩平面分布特征，未在图幅中填出。

第四系冲积层（Q^{al}），分布于矿区西南角的沟谷地带，为可塑粘土、细沙土及砾石，棕红色，面状分布，厚度 1~4m。

（二）地质构造

矿区位于锡田岩体中部，区内构造较简单。仅在西北端发育一北东向压扭性断层，断层两侧岩石多破碎硅化。岩体内节理较发育，主要有 3 组，其走向分别为 200° ~300°，330° ~360°，其中以走向为 20° ~45° 的一组最为常见，并与断层走向近乎平行，常被石英脉充填。节理裂隙的发育，有利于地下水的渗透和岩体风化成矿，矿区构造较简单。

（三）岩浆岩及围岩蚀变

矿区内地表出露岩体为燕山早期花岗岩体，分两个期次，主期（γ_{52-a}）和补充期

(γ_{52-b})，矿区均有出露，其中：

早期主期期 (γ_{52-a}) 花岗岩分布于矿区西北端，出露面积较小，岩石类型为黑云母花岗岩，灰白色、肉红色，花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石、黑云母等。岩石浅表及节理面多风化成碎石颗粒产物，风化强度一般。

早期补充期 (γ_{52-b}) 花岗岩，基本出露于整个矿区范围，呈岩株状侵入产出，为矿区砂质高岭土矿成矿原岩。岩石类型主要为中细粒白云母花岗岩，呈灰白色至浅肉红色，中细粒花岗岩结构，块状构造。

岩石主要由粒径 $0.5\sim4.15\text{mm}$ 的他形石英、钾长石、斜长石、片状白云母互相紧密镶嵌组成，其中：石英含量约 34%，他形粒状；钾长石含量约 46%，他形或半自形板状；斜长石含量约 16%，半自形或自形板状；白云母含量约 4%，片状，见铁质物质。

岩石浅表普遍风化较强，形成全风化、半风化的风化壳，呈浅红、浅灰色，残留花岗结构，松散土状构造，矿物成分主要为石英、长石、云母及高岭石类粘土矿物等，含少量铁质物。

矿区内岩体节理裂隙较发育，多为石英脉充填，均为短小细脉，未见矿化。

(四) 工程地质条件

1、岩土体工程地质条件

1、土体

土体：第四系全新统残积层，以被盖状覆盖在矿体之上，为棕黄色粉质、砂质粘土和腐殖土，厚度 $0.3\sim10.3\text{m}$ ，低洼处较厚，平均 4.8m 。自然土体坡角一般为 $20^\circ\sim35^\circ$ ，自然状态下稳定性好。开采土体边坡角约 45° ，稳定性较好。

2、岩体

为中细粒白云母花岗岩，外观呈灰白色，结构致密坚硬、岩石抗压强度较大，岩石稳定性较好。岩石普遍风化较强，风化物呈浅红浅灰色为主，残留花岗结构，松散状、土状构造，结构较松散。未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质灾害现象。

区内有边坡高达 14m 的老采坑，局部边坡角达 70°，边坡稳定性良好，未发生不良地质灾害，无显著的工程地质问题。

工程地质条件属简单类型。

2、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡类型可分为自然坡和人工坡。

1、自然坡

矿山所在地为一山坡，一般海拔高程 480~582.2m，最高海拔为矿区北西边 +582.2m，最低海拔为矿区南边+490m，最大相对高差为 92.2m。地形坡度不大，山坡坡面上部一般为 25° ~35°。为自然边坡，其边坡较稳定。

2、人工边坡

矿区内存在两处人工边坡，一处为矿区公路建设的切方边坡，切方边坡高度小于 4m，且坡度小于 40°，边坡主要为残坡积，边坡稳定性较好。一处为矿山采矿台阶坡面角为 45°，最终边坡角与地形基本一致 15-25°，平均边坡角约为 20°。

3、工程地质条件小结

矿山未来采用露天开采方式，矿体的覆盖层条件和矿体结构稳定性与现状条件下相同，矿山只要按《开发利用方案》进行开采，对表土进行剥离，控制好台阶高度、台阶坡面角、台阶宽度、及时对边坡危岩进行清理，做好边坡稳定性巡查，未来边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，预测未来矿床工程地质条件仍属简单类型。

综上所述，矿体和围岩稳固性好，不易发生不良工程地质问题，矿床工程地质条件属简单类型。

（五）水文地质条件

矿区属侵蚀—构造地貌类型，矿区内最大标高 582.2m，位于矿区西北角山顶；最低标高 475m，位于矿区外围东南角山谷；相对高差达 107.2m。本矿属中山区。本矿位山坡上，地势中部高，四周低，大气降水排泄条件好，矿区范围内无地表水分布，周边山谷中有季节性小溪，溪水流量约 0.3m³/s，未来无洪水淹

坑隐患。

1、岩层含水层与隔水层特征

第四系冲积、残坡积含水层：由砂质粘土、砂土、砂、砾石组成，结构松散，孔隙度高，透水性强，一般厚 0.3~10.3 米，含孔隙水，以下降泉在地形低洼处及沟谷地段排泄。

中细粒白云母花岗岩风化壳孔隙、裂隙水：由于漫长历史时期的风化，中细粒白云母花岗岩体顶部形成风化壳，风化壳厚度受地形地貌、岩性、构造控制。风化壳孔隙、裂隙发育，水的补给主要来自大气降水，一般沿切割沟谷旁侧下降泉流散状排出地表。

2、露天采场水文地质特征

该矿属山坡型露天矿，除大气降水补给外，无地下水等其他补给，同时，大气降水顺山坡及露采场的截排水沟向低处流出，对矿山开采影响小。

3、地下水的补给、迳流、排泄条件

矿区地形大致为一中间高四周低地形，矿体赋存的最高标高约+582.2m，最低标高为+475m，高于当地最低侵蚀基准面。矿区地下水的补给来源为大气降水。未来采坑充水的主要因素为大气降水。矿区开采过程始终可实现自流排水。

矿山水文地质条件属简单类型。

4、矿山充水因素及涌水量预测

1、矿坑充水因素分析

未来矿山预计为露天开采，开采标高高于当地侵蚀基准面，矿区的地表水体对矿床充水影响较小。松散岩层孔隙水分布于地表第四系，分布范围广，但其厚度较薄，分布不连续，水量小，故该类地下水对矿床充水影响小。

矿区内地表水基本不发育，矿区外围的小溪水标高低于最低开采标高，不会对矿床充水。

矿层为主要充水含水层，岩裂隙含水层为地下水主要赋存空间。矿区地下水的主要补给来源为大气降水，加之矿床为露天开采，大气降水直接降落采坑内，矿床周围地形较高处的地表汇水可流入矿坑，因此大气降水为矿床主要充水因素，

影响其充水强度主要为大气降水强度和地表径流系数。水量大小随季节性降雨量的变化而变化。雨季流量大，旱季流量小。因此，雨水对矿山开采有一定的季节性影响，对岩层地下水影响较小。

2、矿坑充水量的预测

矿床为露天开采，拟设采矿权范围最低开采标高+450m，采场汇水量主要为大气降水，拟设采矿权范围高于当地最低侵蚀基准面，采场内的汇水均可自然排泄，故可用下列公式计算采场最终汇水量：

$$Q=F_1 \cdot A+F_2 \cdot A \cdot \psi$$

式中：Q—矿区最终汇水量 (m^3/d)；

F₁—矿区面积 (m^2)，为 83400 m^2 ；

F₂—矿区外汇水面积，为 8012 m^2 ；

A—日最大降水量 (m)，为 0.1970m；

ψ —矿区外汇水区域的地表径流系数，根据当地条件取 0.7。

计算结果，拟设采矿权范围未来开采至拟设最低开采标高 450m 时，日最大汇水量约为 17535 m^3/d ，采场汇水可由西向东顺坡自然排泄。

综上所述，地下水对矿山开采影响不大，未来矿山为露天开采，拟设最低开采标高 (+450m) 位于当地最低侵蚀基准面 (+400m) 以上，未来采场内的汇水均可自然排泄，开采结束后矿区水文地质条件变化不大。

5、矿山水文地质条件结论

矿区地势较高，其最低开采标高高于最低侵蚀基准面，主要充水含水层(即矿体)富水性弱，地下水补给条件较差，附近地表水不构成矿床的充水因素。采坑涌水主要为大气降水。从开采后矿坑汇水情况预测和矿区所处地形来看，矿床所处的地形条件较好，矿区有自然排水条件，地下水排泄形式较好，因而开采后矿区水文地质条件变化较小。

综上所述，矿区可自然排水，水文地质条件简单。

三、生物环境

1、土壤

本区的生态环境以山地黄壤为主，黄壤由花岗岩等母质风化而成，主要分布在山区坡地，呈黄色。土层深厚，在0~2.5m，土壤层次不明显。有机质含量较高，呈酸性或弱酸性反应，PH值6.73左右，风化淋溶系数0.167. 土壤物性较好，疏松易耕，土壤养分较好，有机质含量2.9g/Kg左右，全磷0.3-0.5g/Kg，速效钾14-30mg/Kg。

2、植被

矿区及周边植被类型主要为杉木林、马尾松林等。其中乔木主要有杉树、樟树、梧桐、马尾松、椿树、兰竹等；草本植物主要有茎草、狗尾草、狗牙根、蒿草等。主要生态系统类型有山林、农田、丘陵等，具有一定的系统多样性，生态环境质量良好。经实地调查和资料收集，该区域范围内没有发现国家级、省级重点保护的野生植物资源，也无古树名木。

3、动物

根据现场调查，生态影响范围内野生动物主要为蛇、野兔、野猪、泽陆蛙、壁虎、啄木鸟、金腰燕、黄鼬等，多为觅食经过，数量较少。云豹、金钱豹、华南虎、金丝猴、黄腹角雉、灰腹角雉、白鹤等国家级保护动物未见踪迹，经实地调查和资料收集，生态影响范围内没有发现国家级、省级重点保护的野生动物资源及栖息地。

四、人居环境

（一）矿区自然资源权属

1、相邻矿权（矿产资源）

该矿与探矿权没有重叠，与其他矿范围无重叠。周边300m范围内无采矿权。

2、自然资源分布

矿区内主要为林地，分布有乔木状竹类植物、针叶林、灌丛和灌草丛，绝大部分为次生林，林分复杂多样，以松树、杉树、楠竹为主，其次有少量农作物种植。

（二）土地类型现状

矿界范围内土地类型主要为林地，其次为耕地、园地、采矿用地等，土地权

属为祖安村。

(三) 矿区人口数量与分布

采矿权周边 300m 范围内分布有零星的常住居民，主要分布在采矿权范围的南西与北东边。该范围内有房屋大约 12 栋，常住人口约 40 人，其中离采矿权最近的民房位于采矿权的 7 号拐点东侧，直距约 40m。民房多为砖混结构，一般为 2 层。

(四) 社会经济发展状况

当地社会经济条件一般，周边人类工程活动为种植、养殖、农畜加工、外出打工。

(六) 基础设施工程情况

当地道路建设完善，村村通水泥硬化路面已修建完成。无其他相关基础设施工程建设。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，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。

（一）地形地貌景观破坏现状

1、对原生地形地貌景观有破坏

矿山目前尚未正式开采，原民采形成有露采场及工业广场（含堆矿场），占地面积分别为 5100m^2 、 6000m^2 ，总计占地面积 11000m^2 ，占地类型为林地。露采场及工业广场导致原始地形地貌发生变化，并造成植被损毁等，因此对原生地形地貌景观有破坏。

2、对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小

如前所述，矿山原民采形成的破坏影响区，主要包括露采场及工业广场（含堆矿场），因矿山位于比较偏僻的山区，不在三区三线范围内，故矿山对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小。

（二）地形地貌景观破坏趋势

1、对原生地形地貌景观有破坏

如前所述，未来矿山为露天开采，正式开采后，对原生地形地貌破坏为：

露采场：根据开发利用方案设计，矿山拟设开采上限为 $+583\text{m}$ ，下限为 $+450\text{m}$ ，露天采场最终边坡角为坡角 $15^\circ \sim 25^\circ$ ，最终形成9级台阶，未来露采场由南向北部开采，将不可避免的对地形地貌造成破坏。因此，露采场对矿区的地形地貌景观破坏呈增长趋势。

工业广场：未来利用原民采工业广场，不新增破坏面。

矿部：矿山租用了村民房屋作办公楼，不单独修建矿部。

排土场：如前所述，拟在矿界南侧沟谷设置排土场，占地面积约 24000m^2 ，排土堆放过程中对地形地貌造成破坏。

矿山公路：矿山靠近乡道，无需修建矿山公路。

因此，未来露采场、排土场导致原始地形地貌发生变化，并造成植被损毁等，因此对原生地形地貌景观有破坏。

2、对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小

如前所述，矿山未来开采形成的破坏影响区，主要包括露采场、工业广场、排土场等，位于比较偏僻的山区，不在三区三线范围内；受山势阻挡，不会对周边的居民点的视觉景观造成不良影响。故矿山对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，现状，露采场、工业广场、排土场导致原始地形地貌发生变化，并造成植被损毁等，因此对原生地形地貌景观有破坏；对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小。未来，工业广场不变，露采场、排土场破坏面积增加，导致原始地形地貌发生变化，并造成植被损毁等，因此对原生地形地貌景观有破坏；对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小。

表 3.1.1 地形地貌景观破坏现状及趋势一览表

影响类别		是否对地形地貌成破坏	
		原生地形地貌	三区三线可视景观
现状	露采场	有影响	小
	排土场	有影响	小
	工业广场	有影响	小
趋势	露采场	有影响	小
	排土场	有影响	小
	工业广场	有影响	小

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

1、土地资源占损破坏类型现状及面积

如图 3-1 所示，本矿对土地资源占损破坏类型包括：露采场、工业广场。露采场为挖损破坏，工业广场为压占破坏。

图 3-1 土地占损现状图

图 3-2 土地占损趋势图

(1) 露采场

露采场为原民采形成，原占地面积 5100m^2 ，其中越界部分面积 1500m^2 ，矿山已对其进行铺设草皮修复，故现露采场占地面积 3600m^2 ，占地类型为采矿用地。

(2) 工业广场

工业广场为原民采遗留，主要由于加工和堆放矿石，原民采遗留的采场，占地面积约 6000 m^2 ，占地类型为采矿用地。

2、土地资源占损的土地利用现状及权属

如表 3.2.1 所示，本矿现土地资源占损面积共计 9600m^2 ，占地类型为采矿用地，土地权属为祖安村。

表 3.2.1 土地资源占损及其土地资源利用现状汇总表

占损类型	占损方式	占损地类及面积 (m^2)			土地权属	备注
		林地	采矿用地	小计		
露采场	挖损		3600	3600	祖安村	
工业广场	压占		6000	6000	祖安村	
合计			9600	9600		

(二) 土地资源占损趋势

(1) 占损类型趋势变化

如前所述，未来矿山仍为露天开采，正式开采后，对土地占损变化为：

露采场：根据开发利用方案，开采完后最终境界图，露采场破坏面积 81800m^2 。

工业广场：未来继续使用现工业广场，面积不变，即 6000m^2 。

排土场：未来堆放完毕后占地面积 24000m^2 。

(2) 占损土地利用现状趋势变化

如表 3.2.2，未来本矿对土地资源占损面积共计 111800m^2 。占损土地利用现

状类型为：采矿用地 9600m²、灌木林地 97627m²、其他林地 2178m²、其他园地 2395m²。土地权属为祖安村。

表 3.2.2 预测土地资源占损及其土地资源利用现状汇总表

占损类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)										土地权属	
		采矿用地		灌木林地		其他林地		其他园地		合计			
		现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增		
露采场	挖损	3600			78200					3600	78200	81800	祖安村
工业广场	压占	6000								6000		6000	祖安村
排土场	压占					2178		2395	0	24000	24000		祖安村
合计		9600		19427		2178		2395	9600	31950	111800		
		9600		97627		2178		2395		111800			

(三) 土地资源占损小结

综上所述，现状，本矿现状对土地资源占损破坏类型包括：露采场、工业广场，对土地资源占损面积共计 9600m²，占地类型为采矿用地，土地权属为祖安村。

未来，本矿土地资源占损破坏类型包括：露采场、工业广场、排土场，土地资源占损面积共计 111800m²。占损土地利用现状类型为：采矿用地 9600m²、灌木林地 97627m²、其他林地 2178m²、其他园地 2395m²。土地权属为祖安村。

三、水资源水生态影响

(一) 水资源水生态影响现状

1、矿业活动对水资源影响

目前矿山未正式生产，对水资源暂无影响。

2、矿业活动对水生态影响

目前矿山未正式生产，对水生态暂无影响。

综合上述，现状本矿矿业活动对水资源、水生态影响小。

(二) 水资源水生态影响趋势

1、矿业活动对水资源影响趋势

矿区主要的地貌形态为低山地貌类型，总体呈近北东向展布，中间高四周低，其最低开采标高高于最低侵蚀基准面，未来矿山开采不会抽排地下水，采场采用

自然排水。矿坑排水与开采区内地下水无直接的水力联系，不会影响到区域主要含水层，不会对地下水资源、区域地下水均衡产生影响。

未来采坑充水的主要因素为大气降水，开采过程可实现自流排水。矿山开采期间少量生产废水以及雨季自然汇水经过矿山露采场汇集后向下游冲沟径流。故，矿山未来开采对水资源影响较轻。

2、矿业活动对水生态影响趋势

未来矿山开采可能产生水生态影响的主要是露采场淋滤水中的悬浮物，不含有毒有害物质，未来矿山开采经简单沉淀即可进行处理，可综合用于采场绿化、降尘等，多余部分排入溪沟也可短距离澄清自净。故，未来本矿开采对水生态影响小。

综合上述，未来矿业活动对水资源、水生态影响小。

（三）水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿业活动未影响到当地村民的生活饮用及农业灌溉，对水资源、水生态影响小。预测未来矿业活动不会影响当地村民的生活饮用及农业灌溉，对水资源、水生态影响小。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

根据现场实地调查，矿区未发生过崩塌、滑坡、泥（废）石流、塌陷等地质灾害。

（二）矿山地质灾害影响预测

1、引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性

矿区为风化丘陵地貌，矿区海拔高程+480~+582.2m，最高海拔为矿区北西+582.2m，最低海拔为矿区南边+490m，最大相对高差为 92.2m。矿区西部坡度大多在 30° 左右，局部较陡。开采对象为高岭土，半松散状岩性综合体，其硬度小，结构较稳定。自然条件下发生崩塌、滑坡的可能性较小。

矿山未来开采的设计开采最高平台为+570m 平台，总共划分台阶 10 个。现

按开发利用方案设计 10m 一个台段高，对采场的 45° 边坡的稳定性按下列公式进行评价：

$$K = \tan\phi / \tan\alpha + 4c / r h \sin\alpha$$

式中：K：稳定系数；（大于 1 时坡体稳定；等于 1 时，坡体处于极限平衡状态；小于 1 时，边坡即发生破坏）

φ：内摩擦角，取 $\tan\phi=0.8$ ；

α：边坡角，取 45°；

c：内聚力，取经验值 5000~7000/cm²；

r：体积质量，为 2.60g/cm³；

h：坡高，取 10m。

按该公式计算出的各台阶及整体露采边坡的稳定系数为 1.28~1.57，故今后开采边坡的稳定性较好。

矿山应遵循“剥采并举，剥离先行”的原则，采用自上而下、水平分台阶的顺序开采。综上，未来露天采场边坡稳定性较好。

综上所述，露采场发生崩塌、滑坡的可能性小，危险性小。

综合之，未来矿业活动引发崩塌、滑坡的可能性小。

2、引发泥石流的可能性

矿区内地势高差较大，地形坡度小，无高差大流程长的冲沟，自然排水通畅，不具备发生大规模泥石流的地形条件。但未来排土场方量较大，如不设置拦挡措施，有发生小规模泥石流的隐患。

综上所述，未来矿业活动引发泥石流的可能性中等。

3、引发采空区地面变形的可能性小

本矿为露天开采，不会引起采空地面变形，未来发生采空地面变形灾害的可能性小。

4、引发岩溶地面塌陷的可能性

矿区无岩溶含水层分布。现状未发生过岩溶地面塌陷。因此，未来无矿山发生岩溶地面塌陷地质灾害影响可能性小。

5、矿山建设遭受地质灾害的可能性小

矿山工业广场较简单，且依山就势修建在地势开阔的平坦地带，现状未遭受地质灾害，未来矿山建设和现状基本保持一致，故矿山未来遭受崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害的可能性小。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状，生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面变形等地质灾害，无矿山地质灾害影响。未来，生态保护区范围内发生过崩塌、滑坡、地面变形地质灾害的可能性小，发生泥石流地质灾害可能性中等。具体见表3.4.1。

表 3.4.1 矿山地质灾害影响现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害影响现状			矿山地质灾害影响预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌、滑坡	否	否	否	小	小	无
泥石流	否	否	否	中等	中等	下游溪沟两侧植被、农田等
岩溶地面塌陷	否	否	否	小	小	无
采空地面变形	否	否	否	小	小	无

五、生物多样性影响

（一）生物多样性影响现状

对植物的影响：现状矿山为露天开采，矿山在开采和生产运输活动中，露天采取剥离表土，露采场开挖，以及矿山公路、矿部等地面建设占损土地将使得表层土壤和植被遭受一定的破坏，造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，生态系统产生一定的影响，并对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

对动物的影响：露天开采放炮、碎石加工、机械运输等振动对矿区及周边动物有一定的干扰影响，迫使一部分物种(如蛇类)远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地，原来在该地区生活的兽类、徒禽、灌丛鸟类等迁往它处生活。本矿山开采作业规模大，作业面较大，开采区及周边的动物被迫迁徙，故对矿区矿界范围内的动物有一定影响。

综合之，现状矿业活动对生物多样性有影响，但因矿山还未正式开采，故影响较小。

（二）生物多样性影响趋势

对植物的影响：未来矿山仍为露天开采，露采区会扩大，故未来对植物的影响将逐步加剧破坏。

对动物的影响：未来矿山仍为露天开采，露采区会扩大，矿业活动的加剧必然会加剧对动物的影响程度和范围，但在可控范围内。

综合之，未来矿业活动对生物多样性影响将进一步加大。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，现状矿业活动对生物多样性影响小；未来生物多样性影响加大，但采取合理的生态修复措施后可恢复重建生态功能。

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	露采场	小
	工业广场	小
趋势	露采场	加大
	工业广场、排土场	加大

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

该矿为露天开采，开采矿种为高岭土。矿山地处山区，植被发育，森林覆盖率高。如前生态问题诊断分析可知，矿业活动产生的生态问题主要为土地资源占损及地形地貌景观破坏。未来生态保护修复工程部署应和绿色矿山建设同步进行，总体思路为：

1、土地资源占损及生物多样性恢复工程

根据土地复垦适宜性评价结果，按照群众意愿、周围环境、当地自然条件、社会经济条件、土地现状情况及土地复垦有关规定、标准，初步确定各复垦单元的复垦方向为：露采场复垦为草地、工业广场拆除（含建构筑物）后复垦为草地，排土场复垦为草地。

2、水资源水生态修复与改善工程

严格按照生态环境部门的要求和准则，对采矿废水进行合理处置，做到达标排放。未来矿山对水资源的破坏小，未涉及到当地民居及生产耕作，故无需开展相关工程。未来矿山地面淋滤水，应尽量收集到沉淀池中，确保外排废水达标排放，同时通过部署截水沟，将露采场等占损区域地表水进行有效截排。未来应及时对沉淀池清淤，确保其正常运转。

3、地质灾害防治工程

加强对排土场的管理，外围周界设置截排水沟，坡脚修建挡墙，确保排土场的安全。

4、其他修复工程

在露采场周边及合适位置布设好警示标牌。

5、监测和管护工程

未来矿山应加强矿区的废水监测，对沉淀处理后的废水及时检测，达标排放。对矿区的植被、动物、露采场等土地占损区、生态修复区进行人工巡视监测，确保生态修复成效及矿山正常生产。

二、生态保护修复目标

1、做到废弃地 100%复垦。其中复垦为草地区植被成活率达 95%以上，保

留建筑、场地应按程序转交并确保无安全隐患。

- 2、对沉淀后的地面淋滤水，按要求按期监测水质，确保废水达标排放。
- 3、确保矿山正常生产，无地质安全隐患。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护保育工程

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业遗迹、地质遗迹等，本次不设置保护保育措施。

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

矿山未来开采区形成的破坏单元包括3个，露采场、排土场、工业广场。露采场、排土场纳入后面的土地复垦工程中，不再设置景观工程。矿山工业广场为原矿临时堆放地，未来亦纳入土地复垦工程中。本方案不单独设置景观修复工程。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

（1）拟需土地复垦单元

如前所述，至矿山关闭，未来矿业活动对土地占损单元包括露天采场、工业广场、排土场，占损土地资源面积分别为 $81800m^2$ 、 $6000m^2$ 、 $24000m^2$ ，共计 $111800m^2$ 。

因此，如表4.3.1所示，拟需土地复垦面积 $111800m^2$ ，其复垦单元划分为：平台及其终了斜坡、终了底盘、工业广场、排土场。

表 4.3.1 拟需土地复垦单元汇总表

占损类型		占损方式	应修复面积 (m^2)		复垦时段	
露采场	平台及其终了斜坡	挖损	78600	81800	平台及其终了斜坡开采边复垦，底盘在矿山关闭后的一年内完成。	
	底盘	挖损	3200			
工业广场		压占	6000		关闭后一年内完成修复。	
排土场		压占	24000		关闭后一年内完成修复。	
合计			111800			

（2）土地复垦方向

总体原则：按照因地制宜的总原则，根据矿山开采后的地形情况，结合祖安村委及村民小组代表意见，见附件，拟将各单元复垦为草地。

(3) 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）》，本矿山位于中部山地丘陵区，项目草地的复垦标准归纳如下：

表 4.3.3 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
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
	生产力水平	覆盖度	≥40

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7

(4) 土源供需平衡分析

未来复垦区，包括平台及其终了斜坡（未来开采形成）、底盘斜坡（未来开采形成）、工业广场、排土场。

露采场：将露采平台、底盘，以及坡度小于 25° 的缓坡区才需覆土，斜坡区因坡陡而无需覆土。

工业广场：为原矿临时堆放区、机械设备停放区，未来关闭后将地面硬化物破碎后在其上覆土。

排土场：堆放开采时剥离的表土，故复垦时无需再覆土。

考虑到矿区为花岗岩区，表层风化残坡积层较薄，且粘土含量较低，将拟需复垦区域均按 50cm 厚的土层进行覆土，复垦时直接从排土场取土即可。如下表 4.3.4，**复垦共需土方 35300m³**。

表 4.3.4 生态修复覆土方量分析

复垦部位		拟复垦面积/ m ²	预测覆土方量/m ³	备注或计算式
露采场	平台	61400	30700	按 0.5m 进行平均覆土
	底盘	3200	1600	
工业广场		6000	3000	按 0.5m 进行平均覆土
合计		70600	35300	

(4) 复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况，本次设计复垦植被选择如下：露采平台、底盘、排土场、工业广场选择撒播牛筋草、狗牙根、黑麦草混合草籽，斜坡种植五叶地锦爬藤。

表 4.3.5 选种植物的生物特性

名称	选种植物的生物学特性
牛筋草	一年生草本植物，根系极发达。分布于中国南北各省区及全世界温带和热带地区。生长习性对土壤要求不严，但以疏松肥沃壤土最佳，适应性强、喜阳光、耐干旱、结实多且易散落，自然扩散能力很强，常野生于田边、路旁，草丛。
狗牙根	多年生草本植物，广泛分布于热带、亚热带和温带地区。适合在温暖潮湿和温暖半干旱地区生长，极耐热耐旱，耐践踏，是良好的固堤保土植物。
黑麦草	多年生草本植物，喜温润气候，耐低温，对越冬有利，耐贫瘠，再生能力强。
五叶地锦	葡萄科地锦属的木质藤本，喜温暖气候，具有一定的耐寒能力，耐阴、耐贫瘠，耐干燥，在中性或偏碱性土壤中均可生长，有一定的抗盐碱能力，抗病性强，病虫害少。是垂直绿化主要树种之一。

(5) 土地复垦及生物多样性恢复工程

根据土地占损类型及其工序特点，下面从平台及其终了斜坡(未来开采形成)、

底盘（未来开采形成）、工业广场、排土场等分别进行阐述。

①平台及其终了斜坡复垦工程设计及工程量测算

本方案拟将未来开采形成平台及其终了斜坡复垦为草地。具体方案如下：

- 1) 平台整地成内倾 3°，有利于水土保持；
- 2) 坡面进行危岩清理，必要时采取锚固、格构等加固措施
- 3) 平台区均匀覆土，覆土厚 50cm；
- 4) 平台播撒混合草籽进行保水、绿化；
- 5) 坡脚处、坡外沿均种植爬藤植物五叶地锦，种植密度 3 株/m。

平台及其终了斜坡复垦植被恢复示意图如图 4-1 所示。

图 4-1 平台及其终了斜坡复垦植被恢复示意图

平台及其终了斜坡复垦工程量测算，见表 4.3.6。

表 4.3.6 露采场平台及其终了斜坡复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
平台及其终了斜坡 复垦	覆土	m ³	30700	斜坡藤本选五叶 地锦，总种植 3290m，3 株/m。
	种草	m ²	61400	
	种植藤本	株	9870	

②终了底盘复垦工程设计及工程量测算

- 1) 终了底盘整地成内倾 3°，有利于水土保持；
- 2) 终了底盘应均匀覆土，覆土厚 50cm；
- 4) 终了底盘播撒混合草籽进行保水、绿化。

终了底盘复垦植被恢复示意图如图 4-2 所示。

复垦工程量测算，见表 4.3.7。

表 4.3.7 露采场终了底盘复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
终了底盘复垦	覆土	m ³	7150	
	种草	m ²	3200	

图 4-2 终了底盘植被恢复种植示意图

③排土场复垦工程设计及工程量测算

- 1) 将排土场平台及坡面整平，坡度不大于 3°，有利于水土保持；
- 2) 平台及坡面播撒混合草籽进行保水、绿化。

排土场复垦工程量测算，见表 4.3.8。

表 4.3.8 排土场复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
排土场复垦	场地平整	m ²	24000	
	种草	m ²	24000	

排土场复垦植被恢复如图 4-3 所示。

图 4-3 排土场植被恢复示意图

④工业广场复垦工程设计及工程量测算

- 1) 工业广场，将地面硬化物破碎后在其上覆土 50cm；
- 2) 平台及坡面播撒混合草籽进行保水、绿化。

工业广场复垦植被恢复如图 4-5 所示。

图 4-4 工业广场复绿植被恢复示意图

工业广场复垦工程量测算，见表 4.3.9。

表 4.3.9 矿部及工业广场复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
工业广场复垦	硬化物破碎	m ²	6000	地面硬化物按 0.2m 厚度测算。
	覆土	m ³	3000	
	种草	m ²	6000	

3、水资源水生态修复与改善工程

如前所述，矿山现状对水资源及水生态影响小，未来正式开采露采场淋滤水含有悬浮物，为了改善矿区水生态，在露采场下方修建一个沉淀池，用以处理露采场淋滤水，同时配套修建截排水沟 J1；另在排土场外围修建截排水沟 J2，同时定期对沉淀池进行清淤。

①沉淀池

设计沉淀池类型为平流沉淀池。平流式沉淀池设计采用以下公式：

$$A=Q/q'$$

$$h_2=q't$$

$$L=vt \times 3.6$$

$$B=A/L$$

$$b=B/n$$

$$H=h_1+h_2$$

式中： Q-排水量， m^3/h ；

A-沉淀池总面积， m^2 ；

q' -水力负荷， $m^3/(m^2 \cdot h)$ ， 按规范取 1.8；

h-有效水深， m；

L-池长， m；

v-水平流速， mm/s, 取 2mm/s；

B-沉淀池总宽度， m；

n-沉淀池级数；

b-沉淀池单池宽， m；

t-沉淀时间， 值 3h。

根据积雨面积，推算一般情况下的露采场底盘的淋滤水量 $170m^3/h$ ，水平流速取值 2mm/s，沉淀时间取值 3h，沉淀池级数 n 取 3，计算得 $A=80m^2$ 。为考虑到开采过程中的淋滤水量远远小于最终露采场的淋滤水量，且扰动在前期，故按 60%取沉淀池总面积，即 $A=48m^2$ ， $L=12m$ ， $B=4m$ ， $h=2.5m$ ，沉淀池超地面高 0.3m，周围护栏高 1.0m（见图 4-8）。

A.沉淀池分三格，每格内长、宽均为 $4m \times 4m$ ，高 2.5m，埋入地下 2.2m，超地面高 0.3m。

B.沉淀池侧壁浆砌块石，水泥砂浆抹面，采用座浆法浆砌，水泥砂浆强度为 M10，内外壁和顶面采用 1:3 水泥砂浆抹面。

C.现浇混凝土底板，厚 0.3m。

C.进水口和出水口尺寸为 $0.5 \times 0.5m$ 。

D.在沉淀池四周 1m 外修建安全防护栏，高 1.0m。

沉淀池工程量计算见表 4.3.14。

表 4.3.14 1#沉淀池工程量测算表

工程名称	工程内容	单位	工程量计算
沉淀池	挖土方	m ³	13×5×3=195
	弃方	m ³	12×4×3=144
	填方	m ³	195-144=51
	现浇底板	m ³	12.6×4.6×0.3=17.4
	浆砌碎石	m ³	12×2.5×0.3×2+4×2.5×0.3×4=30
	砂浆抹面	m ²	(4×2.5×2+4×2.5×2) ×3=120
	防护栏	m	(12.6+2+4.6+2) ×2=42.4

图 4-8 沉淀池设计平面、断面示意图

②J1、J2 截排水沟设计

拟设计 J1 长 60m, J2 长 460m, 断面宽 0.5m、深 5m。采用衬砌采用浆砌石或砖砌，混凝土垫底，防水砂浆（M7.5）抹面（2mm），每 10m 设置一条伸缩缝，设计断面见图 4-7，其分布情况见附图 2-工程部署图。

为保障排洪能力需进行计算验证：

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：

$$Q = 0.278 \times k \times i \times F \quad (\text{公式 4-3-1})$$

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——最大 1h 降雨强度（P=10%），63.5mm/h；

F——集水面积，0.07km²。

经校核验算，上游最大排洪流量 Q=0.92m³/s

设计截水沟允许最大排洪流量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q = AC \times \sqrt{Ri} \quad (\text{公式 4-3-2})$$

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 1/10；

C 为谢才系数， $C = n^{-1}R^{1/6}$ ，其中 n 为渠床糙率。

本设计截水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017

经校核验算，本设计截水沟的排洪流量为 $Q=2.1m^3/s$ ，满足最大汇水面积的排洪需求。

截水沟工程量测算见表 4.3.10。

表 4.3.10 设计截水沟工程量测算汇总表

分项工程	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)
截排水沟J1	60	76.91	25.23	10.30	103.02	105.13	13.03	2.65	63.87
截排水沟J2	460	336.52	110.40	45.07	450.78	459.98	57.03	11.59	279.48
备注：浆砌石可用砖砌替代									

图 4-7 截水沟工程断面尺寸示意图（单位：cm）

4、矿山地质灾害隐患消除工程

①排土场挡墙设计

为了确保排土场的稳定，防止发生崩滑流的发生，在其坡脚处修建拦挡墙。现将挡墙工程设计如下（本方案仅进行简单设计，不作为施工的依据，未来施工应进行专项设计）：

经理正岩土软件验算，拟建挡墙设计为重力式挡墙，浆砌块石结构，设计挡墙长 90m，墙高 2.5m，基础埋深 1m，墙顶宽 1m，在挡土墙体内每隔 2m 设置泄水孔，外斜 5%，孔径不小于 100mm；挡土墙每隔 10m 留伸缩缝；挡土墙设置 200mm 厚砼封顶。

挡墙断面设计示意图见下图 4-11。其工程平面分布特征见图 4-10，工程量见表 4.3.16。

图 4-11 拟建排土场重力式挡墙工程断面尺寸示意图（单位：m）
表 4.3.16 设计排土场挡墙工程量测算表

工程名称	工程内容	工程量	备注
排土场挡墙	挖方 (m ³)	202.50	(2+2.5) *1*0.5*90
	浆砌石 (m ³)	506.25	(2.5*1+ (1 +1.5) *2.5*0.5) *90

	压顶砼 (m ³)	18	1*90*0.2
	伸缩缝 (m ²)	50.63	(2.5*1+ (1+1.5) *2.5*0.5) *10
	PVC 管 (m)	135	1.5*45*2
	填方 (m ³)	22.50	0.5*1*0.5*90

为了消除未来露采场边坡的地质安全隐患，参考同类矿山，预留 20 万元用于终了边坡修整及危岩清除。

（三）其他生态保护修复工程

未来确保露采场的正常安全生产，在露采场、工业广场、排土场处均应设置警示标志牌，共计设置 6 块。

如图 4-9 所示，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。根据调查，警示牌每块建设费用约 1000 元。

围栏及警示标牌工程两测算见表 4.3.11。

4.3.11 其他生态保护修复工程量汇总表

工程或费用名称	单位	工程量
警示标牌	块	6

图 4-9 警示标牌示意图

（四）监测和管护工程

图 4-8 水资源水生态改善工程示意图

根据前述矿山生态环境问题识别与诊断，为确保露采场及排土场的淋滤废水达标排放，需开展日常水质监测。为确保露采场边坡的安全及排土场的安全，需开展日常巡视监测。为确保土地复垦工程成效，需对土地复垦区进行日常管护。

1、地表水监测工程

本方案设计沉淀池出口设置 1 处监测点。设计监测频率为每个季度一次，监测周期为矿山的设计服务年限 5.3 年，取水样 4×5.3=22 组，地表水监测工程量见表 4.3.12。监测指标主要为悬浮物。

表 4.3.12 地表水监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
地表水监测工程	取样分析	组	22

2、矿山地质灾害、生态环境日常监测工程

采取人工日常巡视监测的方式，对露采场已开采边坡、排土场等进行日常巡视监测，监测周期为矿山的设计服务年限 5.3 年，共计 64 月次，工程量见表 4.3.13。

表 4.3.13 矿山地质灾害、生态环境日常监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	日常巡视	月	64

3、管护工程

针对未来对露采场、工业广场、排土场复垦区开展管护措施，主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽等。松土在春季进行，培土在入冬前进行。在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫高峰期喷洒保护剂，保护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，管护期为实施土地复垦工程后的 3 年，测算工程量见表 4.3.14。需养护面积为露采平台、排土场、工业广场等复垦为林地区，需管护面积共计 $91400 \times 3 = 274200 \text{m}^2$ 。

表 4.3.14 管护工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
管护工程	管护	m^2	274200	养护期 3 年 = $91400 \text{m}^2 \times 3$

(五) 生态保护修复工程量

根据上述表 4.3.6~4.3.14，测算本矿生态修复工程量，具体见表 4.3.15。

表 4.3.15 生态修复工程量汇总表

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
一	1. 土地复垦与生物多样性修复工程	露采场平台及其终了斜坡复垦	覆土	m^3 30700
		种草	m^2	61400
		种植藤本	株	9870
		终了底盘	覆土	m^3 1600
			种草	m^2 3200
		排土场复垦	场地平整	m^2 24000
			种草	m^2 24000
			硬化物破碎	m^2 6000
		工业广场复垦	覆土	m^3 3000
			种草	m^2 6000

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
2.水资源生态修复与改善工程	沉淀池	挖土方	m ³	195
		弃方	m ³	144
		填方	m ³	51
		现浇底板	m ³	17.4
		浆砌碎石	m ³	30
		砂浆抹面	m ²	120
		防护栏	m	42.4
	截水沟 J1	挖土方	m ³	76.91
		浆砌石	m ³	25.23
		混凝土底板	m ³	10.30
		砂浆抹面(平面)	m ²	103.02
		砂浆抹面(立面)	m ²	105.13
		填方	m ³	13.03
		伸缩缝	m ²	2.65
	截水沟 J2	弃方	m ³	63.87
		挖土方	m ³	336.52
		浆砌石	m ³	110.40
		混凝土底板	m ³	45.07
		砂浆抹面(平面)	m ²	450.78
		砂浆抹面(立面)	m ²	459.98
		填方	m ³	57.03
3、矿山地质灾害隐患消除工程	排土场挡墙	伸缩缝	m ²	11.59
		弃方	m ³	279.48
		挖方	m ³	202.50
		浆砌石	m ³	506.25
		压顶砼	m ³	18
		伸缩缝	m	50.63
二	其他修复工程	PVC 管	m	135
		填方	m ³	22.50
三	监测和管护工程	露采场警示牌	块	6
		水质化验、分析	组	22
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	64
		管护工程	m ²	274200

(六) 生态保护修复进度安排

按照“边开采、边修复”的原则，根据矿山开采时序及诊断可能发生的生态问题，制定矿山生态修复工作年度安排。具体见表 4.3.16。

表 4.3.16 生态修复工程分年度安排表

实施年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	
2024 年 8 月-2025 年 12 月	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池	挖土方	m ³	195
			弃方	m ³	144
			填方	m ³	51
			现浇底板	m ³	17.4
			浆砌碎石	m ³	30

实施年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
2026年1月—2026年12月	截水沟 J1	砂浆抹面	m ²	120
		防护栏	m	42.4
		挖土方	m ³	76.91
		浆砌石	m ³	25.23
		混凝土底板	m ³	10.30
		砂浆抹面(平面)	m ²	103.02
		砂浆抹面(立面)	m ²	105.13
		填方	m ³	13.03
		伸缩缝	m ²	2.65
		弃方	m ³	63.87
	截水沟 J2	挖土方	m ³	336.52
		浆砌石	m ³	110.40
		混凝土底板	m ³	45.07
		砂浆抹面(平面)	m ²	450.78
		砂浆抹面(立面)	m ²	459.98
		填方	m ³	57.03
		伸缩缝	m ²	11.59
		弃方	m ³	279.48
	沉淀池清淤预留费用		年	1.3
	矿山地质灾害隐患消除工程	挖方	m ³	202.50
		浆砌石	m ³	506.25
		压顶砼	m ³	18
		伸缩缝	m	50.63
		PVC 管	m	135
		填方	m ³	22.50
	危岩清除预留费用		年	1.3
	其他修复工程	警示牌	块	6
	监测工程	水质化验、分析	组	6
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	16
2027年1月—2027年12月	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用	年	1
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用	年	1
	监测和管护工程	水质化验、分析	组	4
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	12
2027年1月—2027年12月	土地复垦与生物多样性修复工程	570、560、550 平台及其终了斜坡复垦	覆土	m ³
			种草	m ²
			种植藤本	株
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用	年	1
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用	年	1
	监测工程	水质化验、分析	组	4
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	12

实施年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
2028年1月—2028年12月	土地复垦与生物多样性修复工程	540、530平台及其终了斜坡复垦	覆土	m ³	7982
			种草	m ²	15964
			种植藤本	株	2566
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用	年	1	
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用	年	1	
	监测和管护工程	水质化验、分析	组	4	
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	12	
	土地复垦与生物多样性修复工程	520、510平台及其终了斜坡复垦	覆土	m ³	6754
			种草	m ²	13508
			种植藤本	株	2171
2029年1月—2029年12月	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用	年	1	
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用	年	1	
	监测和管护工程	水质化验、分析	组	4	
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	12	
2030年1月—2030年12月	土地复垦与生物多样性修复工程	500平台及其终了斜坡、底盘复垦	覆土	m ³	6800
			种草	m ²	13600
			种植藤本	株	1678
		排土场复垦	场地平整	m ²	24000
			种草	m ²	24000
		工业广场复垦	硬化物破碎	m ²	6000
			覆土	m ³	3000
			种草	m ²	6000
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用	年	1	
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用	年	1	
	监测和管护工程	水质化验、分析	组	4	
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	月	12	
2031年1月-2033年12月	管护工程	管护工程	m ²	274200	

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 经费估算原则及依据

1、估算原则

- (1) 符合现行政策、法规、办法的原则；
- (2) 全面、合理、科学和准确的原则；
- (3) 实事求是、依据充分、公平合理的原则。

2、估算依据

(1) 国家及有关部门的政策性文件

- ①财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- ②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》（湘国资办〔2017〕24号）；
- ④湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程社会保险费计费标准的通知》（湘建价〔2019〕61号）；
- ⑤《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘国资办发〔2021〕39号；
- ⑥《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）；
- ⑦关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见(暂行)》的通知（湘国资办发〔2022〕28号）。

(2) 行业技术标准

- ①《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）
- ① 《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）

- ③《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》，2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 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株洲市2024年第二季度建设工程材料预算价格的通知。

（二）基础预算单价计算依据

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。

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。

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	m ³	40
2	砂子、石子	m ³	60
3	条石、料石	m ³	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	4500
8	汽油	t	5000
9	锯材	m ³	1200
10	生石灰	t	180
11	树苗	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	6.21	12.95	5.50		5.50	4.50	1
电	kW.h	0.91		0.91		0.91	0.91	
风	m ³	0.12		0.12		0.12	0.12	
水	m ³	3.90	9.00	3.58		3.58	3.58	
粗砂	m ³	85.00	3.60	82.05		185.54	60.00	125.54
卵石40	m ³	110.00	3.60	106.18		126.18	60.00	66.18
块石	m ³	90.00	3.60	86.87		162.11	40.00	122.11
卡扣件	kg	8.50	12.95	7.53		7.53	7.53	
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
组合钢模板	kg	15.60	12.95	13.81		13.81	13.81	
板枋材	m ³	630.00	16.93	538.78		538.78	538.78	
水泥32.5	kg	0.44	12.95	0.39		0.39	0.30	0.09
铁钉	kg	4.18	12.95	3.70		3.70	3.70	
铁件	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
预埋铁件	kg	8.20	12.95	7.26		7.26	7.26	
铁丝	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
电焊条	kg	4.80	16.93	4.11		4.11	4.11	
树苗	株	5.00	9.00	4.59		4.59	4.59	
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	

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		
型钢	kg	5.60	16.93	4.79		4.79	4.79	
锯材	m ³	870.00	13.93	763.63		763.63	763.63	

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、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32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

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

$\times K1 \times K2)] \div (1 - \text{供水损耗率}) + \text{供水设施维修摊销费}$

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。

（三）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。

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 5.1.5

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

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:

$$\text{税金}= (\text{直接费}+\text{间接费}+\text{利润}+\text{材料价差}+\text{未计价材料费}) \times 9\%.$$

2、设备费

本项无设备购置费。

3、其它费用

其他费用包括前期工作费及乡村协调费等, 本次按工程施工费的 12%计算, 统筹使用。

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、监测与管护费用

(1) 监测费

矿山地质灾害日常巡视监测, 安排专人地面巡视, 按每月 1000 元的补贴标准进行工资发放。

水质监测, 监测废水中有害元素等常规项目监测, 按 1000 元每组样计算。

(2) 管护费

对复垦区进行有针对性的巡查、补植、施肥浇水、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率, 从而保证复垦工程达到预期效果。管护费用

按：每年每平方米 1 元计取，一般林地管护期为 3 年。

6、预留费用

为了确保现有沉淀池的有效运行，需每个季度对其清淤，故每年需预留 5000 元对沉淀池进行清淤费用。为了消除未来露采场边坡的地质安全隐患，需预留 20 万元用于终了边坡修整及危岩清除。

（四）工程费用估算

依据工程量和上述标准，估算矿山生态保护修复工程总造价为 189.73 万元。其中工程施工费 136.95 万元，占总投资的 72.17%；其他费用 16.43 万元，占总投资的 8.66%；不可预见费 13.69 万元，占总投资的 7.22%；预留沉淀池清淤、终了边坡修整及危岩清除费用共计 22.65 万元。（表 5.1.6、5.1.7、5.1.8）。

5.1.6 矿山生态保护修复工程费用估算汇总表

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计（元）	占比
一	工程施工费	=1+2+3+4		1369497.2	72.18%
1	生态保护保育工程施工费				
2	生态修复工程施工费			940097.2	49.55%
3	监测和管护工程			423400	22.32%
4	其他工程			6000	0.32%
二	设备费				
三	其他费用	= $(1+2+3+4)*12\%$	12%	164339.66	8.66%
四	不可预见费	= $(1+2+3+4)*10\%$	10%	136949.72	7.22%
五	预留费用			226500	11.94%
1	沉淀池清淤			26500	1.40%
2	终了边坡修整及危岩清除			200000	10.54%
合计				1897286.58	

表 5.1.7

方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算分类表

(单位：元)

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
一 1.土地复垦与生 物多样性修复 工程	露采场平台及其终了斜 坡复垦	覆土	100m ³	307.00	1254.36	385088.52	46210.62	38508.85	469807.99	586781.7	
		种草	公顷	6.14	10090.7	61956.90	7434.83	6195.69	75587.42		
		种植藤本	100株	98.70	343.7	33923.19	4070.78	3392.32	41386.29		
		覆土	100m ³	16.00	1254.36	20069.76	2408.37	2006.98	24485.11	28424.51	
		种草	公顷	0.32	10090.7	3229.0	387.5	322.9	3939.4		
		场地平整	公顷	2.40	3423.04	8215.30	985.84	821.53	10022.66	39568.26	
	排土场复垦	种草	公顷	2.40	10090.7	24217.7	2906.1	2421.8	29545.6		
		场地平整	公顷	0.60	3423.04	2053.82	246.46	205.38	2505.67	55801.65	
		覆土	100m ³	30.00	1254.36	37630.80	4515.70	3763.08	45909.58		
		种草	公顷	0.60	10090.7	6054.4	726.5	605.4	7386.4		
2.水资源生态 修复与改善工 程	沉淀池	挖土方	100m ³	1.95	2193.1	4276.55	513.19	427.65	5217.38	47502.87	
		弃方	100m ³	1.44	1758.18	2531.78	303.81	253.18	3088.77		
		填方	100m ³	0.51	5293.16	2699.51	323.94	269.95	3293.40		
		现浇板	100m ³	0.17	47736.1	8306.08	996.73	830.61	10133.42		

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
截水沟J1、J2			浆砌碎石	100m ³	0.30	46935.56	14080.67	1689.68	1408.07	17178.41	170503.45
			砂浆抹面	100m ²	1.20	2335.16	2802.19	336.26	280.22	3418.67	
			防护栏	100m	0.42	10000	4240.00	508.80	424.00	5172.80	
			挖土方	100m ³	4.13	2193.1	9066.93	1088.03	906.69	11061.66	
			浆砌石	100m ³	1.36	46935.56	63658.70	7639.04	6365.87	77663.61	
			混凝土底板	100m ³	0.55	47736.1	26431.48	3171.78	2643.15	32246.40	
			砂浆抹面(平面)	100m ²	5.54	2335.16	12932.12	1551.85	1293.21	15777.18	
			砂浆抹面(立面)	100m ²	5.65	2824.92	15963.91	1915.67	1596.39	19475.96	
			填方	100m ³	0.70	5293.16	3708.39	445.01	370.84	4524.23	
			伸缩缝	100m ²	0.14	13754.87	1958.69	235.04	195.87	2389.61	
			弃方	100m ³	3.43	1758.18	6036.71	724.41	603.67	7364.79	
3.矿山地质灾害隐患消除工程			挖方	100m ³	2.03	2193.1	4441.03	532.92	444.10	5418.05	218336.20
			浆砌石(m ³)	100m ³	5.06	31735.56	160661.27	19279.35	16066.13	196006.75	
			压顶砼(m ³)	100m ³	0.18	33736.1	6072.50	728.70	607.25	7408.45	
			伸缩缝(m)	100m ²	0.51	11254.87	5698.34	683.80	569.83	6951.98	
			PVC管	100m	1.35	1000	1350.00	162.00	135.00	1647.00	

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
			填方	100m ³	0.23	3293.16	740.96	88.92	74.10	903.97	
二	其他修复工程	警示牌		块	6	1000	6000.00	720.00	600.00	7320.00	7320.00
三	监测和管护工程	水质化验、分析		组	22.00	1000	24000.00	2640.00	2200.00	26840.00	514108
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程		月	64.00	1000	64000.00	7680.00	6400.00	78080.00	
		管护工程		公顷	33.54	10000	335400.00	40248.00	33540.00	409188.00	
四	预留费用	沉淀池清淤预留费用		年	5.3	5000	26500			26500	226500
		危岩清除预留费用		年	5.3	200000	200000			200000.00	
合计											1897286.58

表 5.1.8

分年度矿山生态保护修复工程费用估算表

(单位：元)

实施年度	工程类别	工程或费用名称		单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
2024年8月 -2025年12 月	水资源水 生态修复与改善工 程	沉淀池	挖土方	100m3	1.95	2193.1	4276.55	513.19	427.65	5217.38	47502.87
			弃方	100m3	1.44	1758.18	2531.78	303.81	253.18	3088.77	
			填方	100m3	0.51	5293.16	2699.51	323.94	269.95	3293.40	
			现浇板	100m3	0.17	47736.1	8306.08	996.73	830.61	10133.42	
			浆砌碎石	100m3	0.30	46935.56	14080.67	1689.68	1408.07	17178.41	
			砂浆抹面	100m2	1.20	2335.16	2802.19	336.26	280.22	3418.67	
			防护栏	100m	0.42	10000	4240.00	508.80	424.00	5172.80	
		截水沟J1、J2	挖土方	100m3	4.13	2193.1	9066.93	1088.03	906.69	11061.66	170503.45
			浆砌石	100m3	1.36	46935.56	63658.70	7639.04	6365.87	77663.61	
			混凝土底板	100m3	0.55	47736.1	26431.48	3171.78	2643.15	32246.40	
			砂浆抹面(平 面)	100m2	5.54	2335.16	12932.12	1551.85	1293.21	15777.18	
			砂浆抹面(立 面)	100m2	5.65	2824.92	15963.91	1915.67	1596.39	19475.96	
			填方	100m3	0.70	5293.16	3708.39	445.01	370.84	4524.23	
			伸缩缝	100m2	0.14	13754.87	1958.69	235.04	195.87	2389.61	
			弃方	100m3	3.43	1758.18	6036.71	724.41	603.67	7364.79	
			沉淀池清淤预留费用	年	1.3	5000				6500	6500
	矿山地质 灾害隐患 消除工程	排土场挡墙	挖方	m3	2.03	2193.1	4441.03	532.92	444.10	5418.05	218336.20
			浆砌石	m3	5.06	31735.56	160661.27	19279.35	16066.13	196006.75	
			压顶砼	m3	0.18	33736.1	6072.50	728.70	607.25	7408.45	
			伸缩缝	m	0.51	11254.87	5698.34	683.80	569.83	6951.98	
			PVC管	m	1.35	1000	1350.00	162.00	135.00	1647.00	
			填方	m3	0.23	3293.16	740.96	88.92	74.10	903.97	
			危岩清除预留费用	年	1	40000				40000	40000

实施年度	工程类别	工程或费用名称		单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
2026年1月 —2026年12月	其他修复工程	警示牌		块	6	1000	6000.00	720.00	600.00	7320.00	7320
	监测和管 护工程	水质化验、分析		组	6	6.00	1000	6000.00	720.00	600.00	26840
		矿山地质灾害、生态环境日常监 测工程		月	16	16.00	1000	16000.00	1920.00	1600.00	
2027年1月 —2027年12月	水资源水生态修复与改善工 程	沉淀池清淤预留费用		年	1	5000				5000	5000
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用		年	1	40000				40000	40000
	监测和管 护工程	水质化验、分析		组	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	19520
		矿山地质灾害、生态环境日常监 测工程		月	12	1000	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00	
2027年1月 —2027年12月	土地复垦与生物多样性修复工程	570、560、550平 台及其终了斜坡 复垦	覆土	100m3	107.45	1254.36	134780.98	16173.72	13478.10	164432.80	205375.7
			种草	公顷	2.15	10090.7	21684.9	2602.2	2168.5	26455.6	
			种植藤本	100株	34.55	343.7	11874.84	1424.98	1187.48	14487.30	
	水资源水生态修复与改善工 程	沉淀池清淤预留费用		年	1	5000				5000	5000
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用		年	1	40000				40000	40000
	监测和管	水质化验、分析		组	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	19520

实施年度	工程类别	工程或费用名称		单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	护工程	矿山地质灾害、生态环境日常监测工程		月	12	1000	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00	
	土地复垦与生物多样性修复工程	540、530平台及其终了斜坡复垦	覆土	100m3	79.82	1254.36	100123.02	12014.76	10012.30	122150.08	152562.38
			种草	公顷	1.60	10090.7	16108.8	1933.1	1610.9	19652.7	
			种植藤本	100株	25.66	343.7	8819.34	1058.32	881.93	10759.60	
2028年1月 —2028年12 月	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用		年	1	5000				5000	5000
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用		年	1	40000				40000	40000
	监测和管护工程	水质化验、分析		组	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	19520
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程		月	12	1000	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00	
	土地复垦与生物多样性修复工程	520、510平台及其终了斜坡复垦	覆土	100m3	67.54	1254.36	84719.47	10166.34	8471.95	103357.76	129090.27
			种草	公顷	1.35	10090.7	13630.5	1635.7	1363.1	16629.2	
			种植藤本	100株	21.71	343.7	7461.73	895.41	746.17	9103.31	
2029年1月 —2029年12 月	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤预留费用		年	1	5000				5000	5000
	矿山地质灾害隐患消除工程	危岩清除预留费用		年	1	40000				40000	40000
	监测和管	水质化验、分析		组	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	19520

实施年度	工程类别	工程或费用名称		单位	测算工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	护工程	矿山地质灾害、生态环境日常监测工程		月	12	1000	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00	
		矿山地质灾害、生态环境日常监测工程									
2030年1月 -2030年12月	土地复垦与生物多样性修复工程	500平台及其终了斜坡、底盘复垦	覆土	100m3	68	1254.36	85296.48	10235.5776	8529.648	104061.7056	127840.29
			种草	公顷	1.36	10090.7	13723.352	1646.80224	1372.3352	16742.48944	
			种植藤本	100株	16.78	343.7	5767.29	692.07	576.73	7036.09	
		排土场复垦	场地平整	公顷	2.40	3423.04	8215.30	985.84	821.53	10022.66	39568.26
			种草	公顷	2.40	10090.7	24217.7	2906.1	2421.8	29545.6	
		工业广场复垦	场地平整	公顷	0.60	3423.04	2053.82	246.46	205.38	2505.67	55801.65
			覆土	100m3	30.00	1254.36	37630.80	4515.70	3763.08	45909.58	
			种草	公顷	0.60	10090.7	6054.4	726.5	605.4	7386.4	
2031年1月 -2033年12月	监测和管护工程	管护工程		公顷	33.54	10000	335400.00	40248.00	33540.00	409188.00	409188.00
合计											1897286.58

二、基金管理

(一) 资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山每年为国家缴纳各种税费达 414.0 万元/年，矿山净盈利 286.0 万元/年。前文已述，矿山的剩余服务年限约 5.3 年，即矿山的静态投资收益仍有 1515.8 万元，估算矿山生态保护修复工程总造价为 189.73 万元。在考虑到经济的自然增长率的基础上，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计提矿山生态修复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山企业自行支付。

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。

(二) 基金管理

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

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。

(三) 基金计提

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为 189.73 万元。其中工程施工费 136.95 万元，占总投资的 72.17%；其他费用 16.43 万元，占总投资的 8.66%；不可预见费 13.69 万元，占总投资的 7.22%；预留沉淀池清淤、终了边坡修整及危岩清除费用共计 22.65 万元。

矿山的剩余服务年限为 5.3 年，根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3 号），本方案建议矿山将生态修复基金分 4 年计提完毕。

表 5.2.1 矿山生态修复基金计提年度计划表

年度	工程或费用名称	单位	年度修复费用	计提费用
2025	矿山生态修复基金	万元	51.7	52
2026	矿山生态修复基金	万元	6.45	7
2027	矿山生态修复基金	万元	27.0	27
2028	矿山生态修复基金	万元	21.71	103.73
合计				189.73

第六章 保障措施

一、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。

1、矿山企业在建立机构的同时，应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。以便复垦工作顺利实施。企业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作实施统一管理。

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，调动开发复垦的积极性。提高社会对矿山生态保护修复工作在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

二、技术保障

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

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

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、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。矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。

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

四、适应性管理

生态保护修复实施中，矿山应及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物力支持和经费保障，定期监测矿区水质、粉尘、噪声、地质灾害、土地占损、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。

五、公众参与

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

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

第七章 方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 矿山生态保护修复费用

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为 189.73 万元。其中工程施工费 136.95 万元，占总投资的 72.17%；其他费用 16.43 万元，占总投资的 8.66%；不可预见费 13.69 万元，占总投资的 7.22%；预留沉淀池清淤、终了边坡修整及危岩清除费用共计 22.65 万元。

(二) 矿山经济效益分析

根据湖南嘉盛勘查有限公司于 2022 年 5 月提交的《湖南省茶陵县衡高高岭土矿资源开发利用方案》，对其经济效益分析如下：

(1) 矿山经营期间的各项基本参数

1、产品销售价

根据目前市场情况调查，高岭土矿的售价约 70 元/t。

2、产品成本

根据同类矿山情况调查及矿山近年产品成本统计，生产成本为 15 元/t。

3、增值税

按《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 7 月），高岭土原矿资源税按销售收入的 6% 计算。

4、销售税金附加

增值税的 6%。

5、资源税

根据《湖南省财政厅湖南省地方税务局关于全面实施资源税改革有关问题的通知》（湘财税[2016]16 号），按税率 6% 计算。

6、所得税

根据《国家税务总局关于落实支持小型微利企业和个体工商户发展所得税优惠政策有关事项的公告》（国家税务总局公告 2021 年第 8 号），自 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，对小型微利企业年应纳税所得额不超过 100 万元的部分，减按 12.5% 计入应纳税所得额，按 20% 的税率缴纳企业所得税；对年应纳税

所得额超过 100 万元但不超过 300 万元的部分，减按 50% 计入应纳税所得额，按 20% 的税率缴纳企业所得税。

- 7、采矿权使用费：1000 元/km²；
- 8、矿山维简费：2.0 元/t；
- 9、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》（财企〔2012〕16 号），非金属露天矿山取 2.0 元/吨。
- 10、环境治理费用：2.0 元/t；
- 11、其它费用：按产值 6% 计。

（2）主要财务指标

1、年销售收入

$$\text{年销售收入} = \text{年产量} \times \text{价格} = 10.0 \times 70 = 700.0 \text{ 万元}$$

2、年成本费用

$$\text{年成本费用} = \text{年产量} \times \text{单位成本} = 10.0 \times 15 = 150.0 \text{ 万元}$$

3、年增值税

$$\text{年增值税} = \text{年产值} \times 13\% = 700.0 \times 13\% = 91.0 \text{ 万元}$$

4、年销售税金附加

$$\text{年销售税金附加} = \text{增值税} \times 6\% = 91.0 \times 6\% = 5.46 \text{ 万元}$$

5、年资源税

$$\text{年资源税} = \text{年销售收入} \times \% = 700.0 \times 6\% = 42.0 \text{ 万元}$$

6、采矿权使用费

采矿权使用费：0.1 万元

7、矿山维简费

$$\text{矿山维简费} = \text{年产量} \times 2 \text{ 元/t} = 10.0 \times 2 = 20.0 \text{ 万元}$$

8、矿山安全费用

$$\text{矿山安全费用} = \text{年产量} \times 2 \text{ 元/t} = 10.0 \times 2 = 20.0 \text{ 万元}$$

9、环境治理费用

$$\text{环境治理费用} = \text{年产量} \times 2 \text{ 元/t} = 10.0 \times 2 = 20.0 \text{ 万元}$$

10、其它费用

$$\text{其它费用} = \text{年产值} \times 6\% = 700.0 \times 6\% = 42.0 \text{ 万元}$$

11、税前利润

税前利润=年销售收入-Σ成本费用-Σ各项税费-采矿权使用费-矿山维简费
-矿山安全费用-环境治理费用-其他费用=309.44 万元

12、年所得税

所得税= $100 \times 2.5\% \times 20\% + (\text{税前利润}-100) \times 50\% \times 20\%$
 $=100 \times 0.125 \times 0.2 + (309.44-100) \times 0.5 \times 0.2 = 4.89$ 万元

13、年税后利润

税后利润=税前利润-所得税= $309.44 - 4.89 = 286.00$ 万元

(三) 经济可行性结论

由上述分析可以看出该企业效益较好，社会效益好，每年为国家缴纳各种税费达 414.0 万元/年，矿山净盈利 286.0 万元/年。前文已述，矿山的剩余服务年限约 5.3 年，即矿山的静态投资收益仍有 1515.80 万元，估算矿山生态保护修复工程总造价为 173.58 万元。因此，矿山在计提了生态修复基金的基础上仍实现了较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力计提生态修复基金。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为露采场、排土场、工业广场的复垦复绿等，矿山关闭后应对各场地开展复垦。矿山生产期间、关闭后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，厂区土地复垦较简单，难度小。按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时修复。因此，矿区生态修复技术上可行。

三、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可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物的影响；减轻对周边环境的污染；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绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山生态问题诊断与识别

1、地形地貌景观破坏

现状，露采场、工业广场导致原始地形地貌发生变化，并造成植被损毁等，因此对原生地形地貌景观有破坏；对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小。未来，露采场、工业广场、排土场导致原始地形地貌发生变化，并造成植被损毁等，因此对原生地形地貌景观有破坏；对三区三线直观可视范围的地形地貌景观破坏小。

2、土地资源占损

现状，本矿对土地资源占损破坏类型包括：露采场、工业广场，对土地资源占损面积共计 9600m²，占地类型为采矿用地，土地权属为祖安村。未来，本矿土地资源占损破坏类型包括：露采场、工业广场、排土场，土地资源占损面积共计 111800m²。占损土地利用现状类型为：采矿用地 9600m²、灌木林地 97627m²、其他林地 2178m²、其他园地 2395m²。土地权属为祖安村。

3、水资源水生态破坏

现状矿业活动未影响到当地村民的生活饮用及农业灌溉，对水资源、水生态影响小。预测未来矿业活动不会影响当地村民的生活饮用及农业灌溉，对水资源、水生态影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状，生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面变形等地质灾害，无矿山地质灾害影响。未来，生态保护区范围内发生过崩塌、滑坡、地面变形地质灾害的可能性小，发生泥石流地质灾害可能性中等。

5、生物多样性破坏

现状矿业活动对生物多样性破坏影响小。未来和现状基本保持一致，对生物多样性破坏影响小。

(二) 矿山生态保护修复

1、拟采取的生态保护修复工程

(1) 土地复垦与生物多样性恢复工程：完成平台及其终了斜坡、终了底盘及其斜坡、工业广场、排土场等复垦单元的土地复垦与生物多样性恢复工程，全部复垦为草地，共需复垦面积 111800m²。

(2) 水资源水生态修复与改善工程：露采场及排土场处修建排水沟 2 条，总长 520m，修建一个沉淀池，并预留费用每年及时对沉淀池清淤。

(3) 矿山地质灾害隐患消除工程：预留费用用于终了边坡修整及危岩清除。

(4) 监测和管护工程：沉淀池出口处设置地表水监测点一处，监测周期至矿山关闭，共 22 组水样；地面进行人工巡视监测 64 月次；需养护露采平台、排土场、工业广场等复垦为草地共计 111800m²，3 年养护期。

(5) 其他工程：设置警示标牌 6 块。

2、生态保护修复工程经费估算

估算矿山生态保护修复工程总造价为 189.73 万元。其中工程施工费 136.95 万元，占总投资的 72.17%；其他费用 16.43 万元，占总投资的 8.66%；不可预见费 13.69 万元，占总投资的 7.22%；预留沉淀池清淤、终了边坡修整及危岩清除费用共计 22.65 万元。

3、基金计提管理

矿山的剩余服务年限为 5.3 年，本方案建议矿山将生态修复基金分 4 年计提完毕。

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，矿山可开采。

二、建议

1、矿山在今后开采过程中若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、本方案对于矿山生态环境涉及水土污染问题、露采场边坡、排土场稳定性等安全生产问题只做定性评价。矿山应遵照生态环境部门和应急部门的要求进行专门的设计。

4、矿山生态修复工作应和绿色矿山建设同步进行。

5、矿山应按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》及时计提矿山生态修复基金。根据适应性管理原则，矿山企业应按自然资源主管部门的要求，合理调整基金计提的数额。