

湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿 矿山生态保护修复方案

中化地质矿山总局湖南地质勘查院

二〇二五年八月



湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿

矿山生态保护修复方案

项目负责: 曾国星

曾国星

编写人员: 吴 崇

吴 崇

陈逸凡

审 查: 向文渊

向文渊

总工程师: 刘丙秋

刘丙秋

院 长: 吴 宏



编制单位: 中化地质矿山总局湖南地质勘查院

提交时间: 二〇二五年八月

已修改。

2025.9.19.

附表 1 矿山生态保护修复方案摘要表

《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》评审意见书

2025年9月4日，常德市自然资源和规划局在常德市组织有关专家对中化地质矿山总局湖南地质勘查院编制的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》进行评审，经审查，形成如下审查意见：

一、《方案》根据《矿山生态保护修复方案规范》(DB43/T2298-2022)及湖南省自然资源厅《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)的相关要求进行编制的，编制依据充分；

二、矿山生产规模为**万吨/年，矿山属大型开采规模；开采方式为露天开采；开采范围由16个拐点圈定，开采深度为+**m至+**m标高，开采矿种为膨润土矿。矿山服务年限6.2年，本方案适用年限为本方案的适用年限为10.2年，含闭坑后矿山生态保护修复期1年及管护期3年，符合相关规定；

三、《方案》基本查明了矿山地质环境条件复杂程度属中等类型，人居因素为一般区，水文地质条件简单，工程地质条件中等，环境地质条件简单，所圈定的生态修复区范围基本合理；

四、《方案》通过矿山生态问题识别和诊断，现状分析认为：现状矿山未开采对矿区地形地貌景观、土地资源未造成影响；对水资源水生态无影响；矿区现状地质灾害不发育；矿区主要生态系统稳定，生态环境质量良好。预测分析认为：未来矿山地面工程建设对周围地形地貌景观、土地资源、水资源水生态影响有限；未来临时排土场东部边坡引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，引发其他类型地质灾害的可能性小，危险性小；未来矿业活动对生物多样性未造成破坏；

五、《方案》通过部署生态保护保育工程、土地复垦工程、水资源水生态恢复治理工程、地质灾害防治工程、监测工程，工程量及经费预算具体到年份，符合矿山生态修复年度验收和矿山生态修复保护基金提取的相关要求，操作性较强；

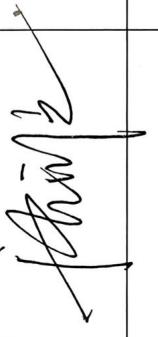
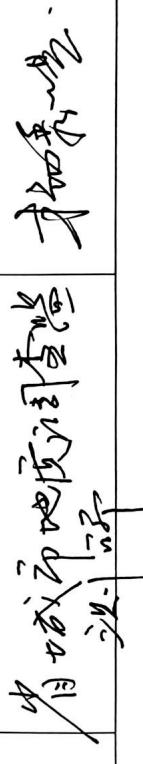
六、《方案》对矿山生态修复的可行性进行了论证分析，同时，提出了“矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可建设开采”的分析结论。

综上所述，《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》按照《矿山生态保护修复方案规范》(DB43/T 2298-2022)及湖南省自然资源厅《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)的相关要求进行编制，提交的成果内容齐全，依据较充分，技术可行，经济合理。经专家组认真讨论，同意评审通过。

主 审：
(专家组名单附后)

2026年9月17日

《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿山生态保护修复方案》评审专家签名表

姓 名	职务/职称	单 位	签 名	备 注
尹 宏 闻	高 工	市地质环境监测站		主审
唐 白 原	高 工	市财政局投资评审中心		副审
苏 颖	高 工	市国土资源利用规划院		副审
尹 建 平	高 工	市地质环境监测站		经审

目 录

第一章 基本情况.....	1
一、方案编制工作概况.....	1
二、矿山基本情况.....	5
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	13
第二章 矿山生态环境背景.....	18
一、自然地理.....	18
二、地质环境.....	19
三、生物环境.....	28
四、人居环境.....	29
第三章 矿山生态问题识别和诊断.....	30
一、地形地貌景观破坏.....	30
二、土地资源占损.....	30
三、水资源水生态破坏.....	34
四、矿山地质灾害影响.....	36
五、生物多样性破坏.....	43
第四章 生态保护修复工程部署.....	44
一、生态保护修复工程部署思路.....	44
二、生态保护修复目标.....	47
三、生态保护修复工程和进度安排.....	49
第五章 经费估算与基金管理.....	76
一、经费估算.....	76
二、基金管理.....	104
第六章 保障措施.....	106
一、组织管理保障.....	106
二、技术保障.....	106
三、监管保障.....	106
四、适应性管理.....	107

五、公众参与.....	107
第七章 方案可行性分析.....	108
一、经济可行性分析.....	108
二、技术可行性分析.....	112
三、生态环境可行性分析.....	112
第八章 结论与建议.....	113
一、结论.....	113
二、建议.....	114

附图:

- 1、湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿遥感影像图 比例尺 1:2000
- 2、湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿生态问题分布图 比例尺 1:2000
- 3、湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿生态保护修复工程部署图 比例尺 1:2000

附表:

- 1、矿山生态保护修复方案摘要表
- 2、矿山生态环境调查表
- 3、矿山生态保护修复方案公众意见征求表

附件:

- 1、野外调查照片
- 2、关于临澧县荆岗矿区膨润土矿矿区土地使用方案的审查意见
- 3、临澧县荆岗矿区膨润土矿采矿权申请范围核查的评审意见书
- 4、《临澧县荆岗矿区膨润土矿资源开发利用方案》评审意见书
- 5、《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明，常自然资储备字[2024]6号和《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源储量核实报告》评审意见书
- 6、矿业权设置范围相关信息分析结果简报
- 7、编制单位承诺书
- 8、矿山企业承诺书
- 9、矿山所在村委会意见书
- 10、矿山公路保留证明
- 11、县自然资源局实地核查意见书

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

(一) 任务由来

根据《常德市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，本次拟设的荆岗膨润土矿采矿权开采区块名称为“湖南省临澧县荆岗膨润土矿”，编号CQ107，设置类型为空白区新设，区块面积0.2217km²，开采矿种为膨润土，投放时序为2023年。为了依法规范挂牌出让该采矿权，2023年6月-12月，临澧县自然资源局委托湖南省城市地质调查监测所(以下简称“城调所”)开展了“湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿详查”，编制提交了《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿详查报告》。2024年7月，编制提交了《临澧县荆岗矿区膨润土矿采矿权申请范围核查报告》，确定了拟设矿山范围。2024年9月，编制提交了《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源储量核实报告》，基本查明了矿区内地层、构造、矿体形态、规模、矿体厚度及矿石质量等地质特征。并于当月由湖南省常德市树达地质勘查技术服务有限公司编制提交了《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源开发利用方案》。2025年7月16日，采矿权正式挂牌，采矿权名称“湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿”，2025年7月30日，湖南南润新材料科技有限公司正式摘牌。

为深入贯彻落实习近平生态文明思想，统筹做好矿产资源开发和生态保护修复，严格开发准入、严格过程监管、严格责任追究，依据《中华人民共和国矿产资源法》第四十六条之规定和湖南省自然资源厅2021年3月12日下发的湘自资办发[2021]39号文《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》等文件要求，湖南南润新材料科技有限公司委托中化地质矿山总局湖南地质勘查院(以下简称“我院”)编制《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》(以下简称《方案》)。

我院接受委托任务后，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。

(二) 编制依据

1、法律法规

(1) 《中华人民共和国民法典》(2020年5月28日颁布，2021年1月1日起施行)；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》(2024年11月8日修订，2025.7.1起实施)；

- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015.1.1实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年10月29日修订，2020年9月1日施行）；
- (6) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部令第5号（2019年7月16日公布，2019年7月24日实施）；
- (7) 《湖南省地质环境保护条例》（2018年11月30日修订，2019年1月1日实施）。

2、有关政策依据

- (1) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；
- (2) 《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）；
- (3) 《湖南省林业局关于印发〈湖南省林地恢复植被和林业生产条件、树木补种标准〉的通知》（湘林造〔2021〕3号）；
- (4) 《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见》（湘自资办发〔2022〕28号）；
- (5) 《常德市矿产资源总体规划（2021—2025年）》；
- (6) 《湖南省临澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019—2025年）》。

3、技术规范依据

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838）；
- (2) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221）；
- (3) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084）；
- (4) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）；
- (5) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453）；
- (6) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288）；
- (7) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016）；
- (8) 《造林技术规程》（GBT 15776）；
- (9) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219）；

- (10) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220)；
- (11) 《区域多样性评价标准》(HJ 623)；
- (12) 《南方有色经书矿区废弃地植被生态修复技术规程》(LY/T 2770)；
- (13) 《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342)；
- (14) 《土地整理项目规划设计规范》(TD/T 1012)；
- (15) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036)；
- (16) 《高标准农田建设 第二部分：土地平整》(DB43/T 876.2)；
- (17) 《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；
- (18) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)；
- (19) 《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889—2023)；
- (20) 《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298—2022)。

4、资料依据

- (1) 2023年6月～2023年12月，湖南省城市地质调查监测所开展了临澧县荆岗矿区膨润土详细勘查工作。2024年4月编制提交了《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿详查报告》；
- (2) 2024年8月，湖南省地质灾害调查监测所编制提交的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源储量核实报告》；
- (3) 2024年9月，湖南省常德市树达地质勘查技术服务有限公司编制提交的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源开发利用方案》；
- (4) 临澧县最新国土变更调查矢量数据。

(三) 目的与任务

1、工作目的

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

2、工作任务

- (1) 收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态问题现状识

别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水资源水生态破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出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。

(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。

(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、重要工程设施数量、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 完成工作量一览表

工作项目	单位	工作量	备注
资料收集	份	11	勘查报告、储量核实、土地使用方案、开发利用方案、最新国土变更调查数据等相关资料。
调查生态修复区面积	km ²	0.32(全工作区)	
调查路线长度	km	5.0	
调查地质点	个	15	
地质灾害调查	km ²	0.32	
水文地质调查点	处	5	包括溪流、水塘等
拟建工业广场	处	1	
拟建临时排土场	处	1	
拟建矿山公路	处	1	
拟建露天采场	处	1	
人居调查	房屋栋数/居民人数	20/100	
调查植被	km ²	0.32(全工作区)	
照片	张	30(含航拍图片，采用8张)	
生态修复方案编制	套	1	含文字、图件

（五）方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

- 1、以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围的自然地理单元；
- 2、以生态条件、矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；
- 3、以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

本次方案的适用范围划分如下：以矿场采区周围地表水塘和分水岭为界，其它地段沿矿界外推 200~300m 为界，本次生态修复区面积约 0.32km²。

（六）方案适用年限

根据 2024 年 9 月湖南省常德市树达地质勘查技术服务有限公司编制提交的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源开发利用方案》评审结果，矿山年生产规模 ** 万 t/a，经计算，矿山服务年限 6.2 年。

方案适用年限 = 矿山剩余生产服务年限 + 生态修复工程实施期限 + 管护期 = 6.2 + 1.0 + 3.0 = 10.2a；本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年（修复工程完成后 3 年为监测管护期），考虑到矿山后续方案评审、后期办证等，预留时间 3 个月，方案适用年限为 10.2a（2026 年 1 月 ~ 2036 年 3 月），矿山应在此期限内开展必要的生态修复工作。

二、矿山基本情况

（一）矿山交通位置条件

拟设临澧县荆岗矿区膨润土矿位于临澧县城西北 290° 方位，距临澧县城直距约 8km，行政区划隶属于临澧县佘市桥镇荆岗村。矿区地理坐标：东经 ***° **' **" ~ ***° **' **"，北纬 **° **' **" ~ **° **' **"。

矿区西侧有 X114（县道）通过，向北与林夹公路相接，运距约 3.5km，由林夹公路往东至修梅与国道（G207）相接，运距约 7km，由国道（G207）往北 1km 接安慈高速；向南在佘市桥东侧 3km 处与县道（XJ15）相连，运距 2km，由县道（XJ15）往东至临澧

县火车站 5km、至临澧县城运距约 8km。矿区交通较便利（见图 1-1 矿山交通位置图）。

图 1-1 矿山交通位置图

（二）矿山区位条件

2024 年 6 月 28 日，经湖南省自然资源事物中心查询，临澧县荆岗矿区膨润土矿采矿权设置范围相关信息分析结果如下：

1、与矿产资源规划关系信息

经查矿产资源规划数据（2021-2025），并与常德市矿产资源开采规划图（2021-2025 年）（引自《常德市矿产资源总体规划（2021~2025 年）》）套合。矿区范围内未设置重点开采区；矿区范围内未设置重点勘查区；开采规划区块全部位于湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿内。

2、与矿业权（探矿权）关系信息

矿区范围内无探矿权与采矿权。拟设采矿权附近 1km 范围内未设有其他采矿权、探矿权。与其他探矿权、采矿权范围不重叠（图 1-2）。

图 1-2 拟设矿业权（探矿权）关系示意图

3、与 2022 年矿产资源国情调查库关系信息

无重叠。

4、与建设用地项目关系信息

矿区范围内没有建设项目。

5、与历史已查询建设项目关系信息

矿区范围内没有历史建设项目。

6、与铁路关系信息

经查地理国情普查铁路数据，矿区范围 1000m 内没有铁路通过。

7、与县级以上公路关系信息

经查“一张图交通（2021）数据，查询范围 300m 内有县道 X114 公路通过。

8、与三区三线成果（2022年）关系信息

经查，矿区范围与生态保护红线无重叠；矿区范围与城镇开发边界无重叠；矿区范围与永久基本农田无重叠。

图 1-3 拟设矿业权与周边三区三线关系示意图

9、与自然保护地（省林业局 2020）关系信息

矿区范围内无自然保护地。

10、与自然保护地-风景名胜区（省林业局 2020）关系信息

矿区范围内无风景名胜区。

11、与饮用水水源保护区关系信息

矿区范围内无饮用水水源保护区。

综上所述，拟设采矿权范围的划定基本符合常德市矿产资源总体规划（2021-2025）、土地利用总体规划及其他相关规划。矿山建设符合《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。矿山的设立是符合当地产业规划、市场需求及经济发展规律的。

（三）矿权范围

湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿勘查规划区（设置类型属“空白新设”），区内未设立其它探矿权与采矿权。根据 2024 年 8 月 6 日编制提交的《湖南省临澧县荆岗矿区膨

润土矿采矿权申请范围核查报告》评审意见书，核查后确定的拟设采矿权范围由 16 个拐点圈闭（见表 1-2），面积 0.1196km^2 。确定准采标高+112m～+76m。拟设采矿权范围地理坐标：东经 ***° **' **" ~ ***° **' **"，北纬 **° **' **" ~ **° **' **"。拟设矿山矿界拐点坐标详见表 1-2。

表 1-2 拟设矿山矿界拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标		拐 点号	2000 国家大地坐标		设置类型
	X	Y		X	Y	
1	*****	*****	9	*****	*****	空白区 新设
2	*****	*****	10	*****	*****	
3	*****	*****	11	*****	*****	
4	*****	*****	12	*****	*****	
5	*****	*****	13	*****	*****	
6	*****	*****	14	*****	*****	
7	*****	*****	15	*****	*****	
8	*****	*****	16	*****	*****	
面积： 0.1196km^2 ，标高+112m～+76m						

(四) 矿体特征

1、矿体地质特征

(1) 含矿岩系特征

膨润土矿层赋存于第四系中更新统新开铺组 (Q_{p2x}) 中部，由新到老含矿岩系岩石自然层序如下：

① 棕红色、夹灰白色粘土，含少量膨润土，上部膨润土含量少，下部多。底部有 $0.3\sim0.5\text{m}$ 的砂砾石层，该层不稳定，仅见于地势较高的钻孔中。为矿层顶板。厚 $0\sim20.6\text{m}$ 。

② 灰绿、灰白色膨润土层。I 矿层，为拟设矿山开采矿层，下部或为含膨润土矿粘土。厚度 $1.35\sim20.32\text{m}$ 。

③ 黄褐色等杂色含泥砂砾卵石层，I 矿层或含膨润土粘土层底板，砂砾石层层位稳定，在各钻孔中均有揭露控制，可作为地层对比标志层。厚 $2.0\sim8.27\text{m}$ 。

④ 棕红色、褐色含膨润土矿砂质粘土，上部膨润土含量较多，下部少。厚 $0\sim16.21\text{m}$ 。

⑤灰绿、灰白色膨润土矿层，II矿层，该矿层矿石质量较差，分布在矿区东南部+76m标高以下，厚 4.14~14.13m。

⑥棕红色、黄褐色含膨润土矿粘土，厚 2.75~13.8m。

⑦灰色膨润土矿层，含黄色粘土。III矿层，厚度 8m。

⑧黄褐色泥质砂层、砂砾石层。厚 1.63~10.88m。

⑨棕红色、褐色含膨润土矿粘土，厚 4.2~9.3m。

(2) 矿体地质特征

膨润土矿矿层赋存于新开铺组上部、中部地层中，矿石主要为灰绿色、灰白色膨润土，含白色白垩土斑点。矿层形态呈似层状。矿层形态与沉积时沉积盆地底地形一致。由上往下可划分为 3 个矿层。

膨润土矿矿层赋存于新开铺组上部、中部地层中，矿石主要为灰绿色、灰白色膨润土，含白色白垩土斑点。矿层形态呈似层状。矿层形态与沉积时沉积盆地底地形一致。由上往下可划分为 3 个矿层。

I 矿层地质特征：

I 矿层为矿区内可采的主矿层，分布在最低开采标高+76m 以上，矿层伏于丘岗近地表腐殖土与棕红色粘土层以下，呈层状、似层状产出。由于矿区中部的 0 线 ZK003 见矿化层厚度 4.88m，蒙脱石质量分数 30.12%，1 线 ZK102 见矿化层厚度 2.50m，蒙脱石质量分数 33.27%，未达到膨润土工业矿体圈定指标。将 I 矿层划分为 2 个矿体，分别为 I -1 矿体分布于矿区北东部，I -2 矿体分布于矿区南东部。

① I -1 矿体：分布于矿区北东部，东西长 480m，南北宽 180m，矿体呈似层状、透镜状，矿体埋深 2.23~19.00m。矿体顶界标高+88.69~+94.23m，矿体底界标高+77.42~+86.66m。矿体厚度 2.03~15.30m，平均厚度 7.58m，厚度变化系数 80.31%，矿体厚度稳定程度属不稳定；蒙脱石质量分数 40.09%~57.96%，平均 50.34%，矿石质量变化系数 12.83%，矿石质量稳定程度属稳定。为矿区内可采的工业矿体。

② I -2 矿体分布于矿区南东部，东西长 400m，南北宽 215m，矿体呈似层状、透镜状，矿体埋深 3.34~13.60m。矿体顶界标高+80.93~+93.06m，矿体底界标高+71.73~+76.66m。矿体厚度 1.35~20.32m，平均厚度 9.27m，厚度变化系数 75.54%，矿体厚度稳定程度属不稳定；蒙脱石质量分数 43.39%~67.80%，平均 56.93%，矿石质量变化系数 17.24%，矿石质量稳定程度属稳定。为矿区内可采的工业矿体。

II 矿层地质特征：

II 矿层分布在矿区的南东部，分布在可采标高+76m 之下，仅 3 个钻孔见该矿层。ZK005 见矿厚度 7.29m，蒙脱石含量 44.09%，见矿标高+74.79～+67.50m；ZK203 见矿厚度 14.13m，蒙脱石含量 73.63%，见矿标高+72.28～+58.15m；ZK204 见矿厚度 2.63m，蒙脱石含量 56.00%，见矿标高+67.01～+64.38m。矿层呈似层状、透镜状。矿层平均厚度 8.02m，蒙脱石平均含量 62.75%。位于最低可采标高之下，为不可采矿层。

III 矿层地质特征：

III 矿层分布在矿区的南东部，分布在可采标高+76m 之下，仅 ZK203 见该矿层，厚度 2.47m，蒙脱石含量 61.36%，见矿标高+55.40～+52.93m；矿层呈透镜状。位于最低可采标高之下，为不可采矿层。

2、矿石质量

(1) 矿石类型和品级

① 矿石类型

I、按蒙脱石可交换性阳离子种类划分：膨润土矿石 $\text{ECa}^{2+}/\text{CEC}$ ：70.6%～91.6%，平均 76.8%，矿石属性为钙基膨润土。

II、按电荷属性划分：在 18.2～34.0mmol/100g 之间，属低层电荷型。

III、按矿物组合划分：根据 X 衍射和电镜分析矿物成分蒙脱石 35%～80%、高岭石 5%～10%，伊利石 2%～5%，方解石 4%～8%，云母 2%～5%，判定为蒙脱石型。

② 矿石品级

根据矿石的蒙脱石含量及物理性能可满足铸造用膨润土质量标准四级品，冶金球团用钙基膨润土质量标准三级品，钻井级泥浆用膨润土。

3、矿物组成与结构构造

(1) 矿石的矿物组成

据矿区核实报告，区内矿物成分主要由粘土矿物和碎屑矿物组成，粘土矿物主要由蒙脱石组成，少量的高岭石、伊利石、方解石、云母、锐钛矿，碎屑矿物主要为石英。粘土矿物含量：蒙脱石 35%～80%，高岭石 5%～10%，伊利石 2%～5%，方解石 4%～8%，云母 2%～5%，锐钛矿 0.5%；碎屑矿物石英含 5～10%。

蒙脱石是膨润土矿中主要矿物组分，属二八面体结构，为无色，有时由于被氧化铁质污染呈浅褐红色，具极细显微鳞片状结构，鳞片之间界线不清，电镜扫描表明蒙脱石

呈薄片状，且常有扭曲变形。

其他粘土矿物：包括绢云母、水云母、高岭石、伊利石、锐钛矿等，被氧化铁质浸染后呈褐红色，常统称为铁泥质物。这类粘土矿物一般呈显微鳞片状，互相混生，不易区分。

碎屑石英：多为粒径 $0.1\sim0.01\text{mm}$ 不等粒状的石英碎屑，呈浑圆状、次浑圆状，不均匀分散于粘土矿物间。

根据粒度分析结果表明：平均 56.55% 粒度集中在 $3\sim4\mu\text{m}$ ，平均 88.86% 粒度集中在 $2\sim75\mu\text{m}$ ， $<75\mu\text{m}$ 平均占比 89.81% ，

（2）矿石结构构造

膨润土矿石泥质结构，电子显微镜观察蒙脱石为鳞片结构，但鳞片之间界线不甚清晰，蒙脱石常伴有扭曲变形现象。矿石一般为土状构造。

4、覆盖层及风（氧）化带特征

（1）石覆盖层特征

区内膨润土矿层均被第四系中更新统新开铺组（Q_{p2x}）粘土覆盖。区内主要可采工业矿体I-1矿体根据钻孔揭露控制覆盖层厚度 $2.23\sim19.00\text{m}$ ，平均厚 11.44m 。矿体西部、北东部丘岗山坡、顶部位覆盖土偏厚，南东部地势低洼部位则相对较薄。I-2矿体根据钻孔揭露控制覆盖层厚度 $3.34\sim13.60\text{m}$ ，平均厚 5.88m 。

覆盖层粘土主要为地表腐质粘土层和棕红色粘土组成。拟设矿权范围内合计覆盖层粘土剥离量 79.0 万 m^3 。

（2）矿石风氧化层特征

区内膨润土矿石风氧化层不发育。

5、矿体围岩和夹石

（1）矿体顶底板特征

本矿区的覆盖层也即为矿体顶板。为第四系棕红色夹褐黄色粘土，含有灰绿色、灰白色膨润土斑点，与灰绿色膨润土矿层区别较明显。其特征前节覆盖层特征已描述。

膨润土矿层及含膨润土矿化层底板为砂砾石粘土。部分较薄矿体由于下部含膨润土粘土未达到工业品位直接底板为棕红色、黄褐色粘土夹杂灰绿色、灰白色膨润土斑点，岩系及其化学成分与上覆黄褐色粘土相似。矿体厚度较大区段直接底板为黄褐砂砾石夹杂粘土。

(2) 夹石特征

矿区可采的 I -1 矿体、 I -2 矿体内无夹石层，亦无夹石剔除。

6、共伴生矿产

拟设矿权范围内无共伴生矿产。

(五) 矿石加工技术性能

膨润土矿属于土状粘土矿物，结构较松散，硬度小，经简单干燥处理后，矿石易碎易磨，本区膨润土矿未进行过专门的加工技术性能试验。

通过实验室物理性能试验，矿区 I 矿层膨润土矿石手选提纯后大部分满足铸造用膨润土的质量指标，综合质量评定为四级品。 I 矿层膨润土矿石满足冶金球团用膨润土的质量指标，综合质量评定为三级品，在加入 1.5%~2.5% 纯碱 Na₂CO₃，加入 0.20% 纤维素 CMC 与其他添加剂对膨润土改性时，增加机械挤压工艺，可以明显地提高球团用膨润土的质量，提高品级。 I 矿层膨润土矿在复合添加剂钠化改性后可满足用于钻井造浆用膨润土。

通过类比周边矿山生产工艺流程未来矿山加工技术以提纯、改型为主。加工流程为：原矿→干燥→磨粉→加添加剂→风选分级→产品。

三、矿山开采与生态保护修复现状

(一) 矿山开采历史与现状

该矿山属“空白新设”，区内未设立其他探矿权与采矿权。因此，以往无矿山开采历史，现状亦未发生采矿行为。

(二) 矿产资源开发利用方案

1、设计利用储量、可采储量

湖南省城市地质监测所编制的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源储量核实报告》，该矿山保有资源储量(KZ+TD)为***万吨，其中 KZ 资源量为 *** 万吨， TD 资源量为 *** 万吨，设计利用储量矿石量 (KZ+TD)* ** 万吨，估算可采储量矿石量 *** 万吨。

2、矿山生产规模、服务年限及产品方案

矿山年生产规模 *** 万吨/年。矿山设计利用膨润土资源储量 *** 万吨，扣除开采损失量，按矿山回采率 98% 计算，可采矿石量 *** 万吨，矿山按生产规模 *** 万吨/年，矿山服务年限为 6.2 年。矿山产品方案为膨润土矿石。

3、矿山开采方式、开拓运输方式及厂址选择

(1) 开采方式

根据湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿床赋存情况及开采技术条件，水文地质条件，本方案确定矿山为山坡露天台阶开采方式。

表 1-3 采场最终境界要素表

序号	项目	单位	指标
一	矿体赋存情况		
1	矿体走向长度	m	I -1: 650; I -2: 400
2	矿体厚度	m	I -1: 平均 7.58; I -2: 平均 9.27
3	矿体倾角	°	2~15
二	境界参数		
1	台阶高度	m	表土剥离: 8; 矿层开采: 1~10
2	台阶坡面角	°	剥离: 45; 开采: 45
3	工作平台宽度	m	35
4	最小工作线长度	m	80
5	安全平台宽度	m	4
6	清扫平台宽度	m	6
三	境界圈定结果		
1	境界顶部尺寸(长×宽)	m×m	I -1: 270×170; I -2: 360×190
2	境界底部尺寸(长×宽)	m×m	I -1: 200×125; I -2: 300×130
3	最终境界边坡角	°	≤39
4	境界最高标高	m	I -1: 104; I -2: 102
5	境界最低标高	m	+76
6	封闭圈标高	m	I -1: 92; I -2: 82

(2) 开拓运输方式

矿山开拓方式采用公路开拓。

运输方式为汽车直接进入剥离和采矿工作面运输。

(3) 厂址选择

矿山办公室、会议室、磅房等均位于矿区西部 I -1 矿层、I -2 矿层之间位置。

4、采、选矿方法

开采出的矿石不洗选、破碎，直接装车后销售。

5、综合回收利用评价

本矿山矿体开发利用膨润土矿石，除此之外无综合利用矿产资源。

6、排土场

开采 I -1 矿体剥离量为 45.7 万 m³，开采 I -2 矿体剥离量为 33.3 万 m³，矿山开采总剥离量为 79 万 m³。

矿山剥离物有表层土和弃土组成，矿山开采前先剥离采区表层土，集中堆放于临时排土场，表层土主要用作后期矿山生态修复复垦用土。弃土用于回填采坑。矿山未来开

采采用边生产边回填的方式处置弃土。在采场未形成采坑不具备回填条件时，矿山弃土则堆放于临时排土场内。因本方案先开采 I -2 矿体，开采 I -2 矿体时弃土可以临时堆放于 1#露采场范围地表，在开采 I -1 矿体时将 1#露采场弃土转至 2#露采场采坑。本方案拟在 1#露采场与 2#露采场之间不可采地段矿界范围内及 1#露采场部分地表设临时排土场，临时排土场面积 29000m²，按平均堆放高度 10m，可堆放剥离物 290000m³。

7、矿山排水

矿山未来 1#露采场和 2#露采场开采后采坑存在一定时段的负地形，1#露采场矿坑离地表水自流标高差 12m，2#露采场矿坑离地表水自流标高差 6m，因此矿山在开采时应采用机械排水，开采中采坑积水用水泵排至矿区北青山南渠，排水设备型号应符合矿山安全设施设计中对排水设备的选型要求。

矿山在矿界四周、工业广场周围、矿山公路靠山一侧修筑截、排水沟，将汇水有序地疏出界外，防止汇水对以上设施直接冲刷造成垮塌，同时也防止大雨和洪水季节，汇水携带泥沙及废渣向下游搬运。截、排水沟断面尺寸根据当地最大降雨量设计。

8、综合回收、利用方案

本矿山矿体开发利用膨润土矿石，除此之外无综合利用矿产资源。

9、矿山开采计划

未来矿山的服务年限为 6.2 年，根据《资源开发利用方案》，未来矿山开采将形成 +76m 最终底盘、+84m 平台、+92m 平台、+100m 平台。未来矿山将首采+100m 平台，依次推进至+92m 平台、+84m 平台，最后开采+76 最终底盘。

（三）已开展生态保护修复工程

1、绿色矿山建设情况

现状矿山未开采，未开展绿色矿山建设。未来矿山开采后将根据相关规定按照绿色矿山建设要求开展相关矿业活动。

2、生态修复工程

本矿山为新设矿山，未开采，因此，未实施生态修复工程。

图 1-3 拟设矿山开采终了境界图（资料来源于《开发利用方案》）

图 1-4 拟设矿山开采终了境界剖面图（资料来源于《开发利用方案》）

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 地形地貌

本区为丘陵地貌，地形由丘岗与沟谷平地间互组成，总体地势中间高四周低。丘陵岗地主要分布在刘家冲以西，丘包一般呈椭圆形或长椭圆形，最高山顶(矿区中部)标高111.33m，南东外侧刘家冲沟谷水田最低，标高约+73.81m。相对高差约37m。山体坡面由中部向四周冲沟倾斜，坡面角一般为5~10°；区内以灌木林为主的植被较发育，覆盖率在60%以上。

照片1 矿区地形地貌

(二) 气象

本区属亚热带湿润季风气候，四季分明。据临澧县气象站1973~2025年资料统计资料，历年平均气温16.8℃，极端最高气温40.7℃(1971年7月21日)，极端最低气温-13.7℃(1972年1月30日)。多年平均降雨量1404.7mm，年最大降雨量2108.0mm(1980年)，最小年降雨量981.4mm(1992年)，24小时最大降雨量379.1mm(2003年7月8~9日)，时最大降雨量45mm(2025年5月8日)；降雨量多集中在5~7月，一般占全年总降雨量的48%；年均蒸发量为1281.7mm；无霜期年均267.6天。

(三) 水文

矿区范围内有1个小堰塘，在矿区西北部有青山水渠，农田边大部分有灌溉水渠。矿区周边有10余个小堰塘，水深一般小于2m，堰塘水来源于青山水渠与大气降水，用于农田灌溉。除青山水渠外，矿区及周边无大的水体；地表水体不发育。区内最低侵蚀基准面+74m。

图 2-1 矿区内及周边水系关系示意图

二、地质环境

(一) 地层岩性

矿区及附近分布地层为第四系全新统和中更新统。下伏基岩地层为古近系始新统新沟咀组。由新到老简述如下：

1、第四系全新统(Qh)

广泛分布在矿区外周围冲沟谷中。为灰色、灰褐色，粘土、淤泥质粘土，以粘土为主，含砂质粘土次之，多为耕植土层，含有植物残根茎，属沟谷冲堆积、残坡积物。

厚度 0.3~3m。

2、第四系中更新统新开铺组 (Q_{p2x})

分布在丘岗和岗坡地带。岩性可分为4部分。从上至下为：

上部：棕红色、夹灰白色粘土，含少量膨润土。厚 0~20.6m。

中部：含膨润土矿粘土层。膨润土矿层为灰绿、灰白色。粘土层为棕红色、黄褐色含膨润土矿砂质粘土。含1到2层黄褐色砂砾石层，其中I矿层(或达不到工业品位的粘土层)底下 砂砾石层层位稳定，在各钻孔中均有揭露控制，可作为地层对比标志层。

厚度 29.40~63.52m

下部：黑色含泥质砂层、砂砾石层，夹黄色粘土，以砂为主。厚度 10~25m。

底部： 棕红色、 黄褐色粘土。厚 4.2~9.3m。与下伏地层不整合接触。

3、古近系始新统新沟咀组 (E_{2x})

根据本区钻孔揭露了解，基底为古近系始新统新沟咀组的浅灰、灰绿色泥质云岩、紫红色粉砂质泥岩、粉砂岩、石膏、硬石膏。埋深 78.2~92.5m。 厚度大于 100m。

图 2-2 矿区区域地质图(局部)

(二) 地质构造

本区位于余市桥盆地中部，区内新生界由于喜山运动期洞庭凹陷下降幅度的影响，加上区内凹陷地带(余市桥盆地)正处于洞庭凹陷的西北边部，造成盆地第四系基底古近系在余市桥盆地北部地层呈向南倾斜的单斜层，倾角较缓。

1、第四系基底构造

根据外围勘查情况，本区第四系基底岩层由古近系始新统新沟组岩性组成。岩层总体为近南倾的单斜层，倾向 $165\sim175^\circ$ ，倾角 $8\sim10^\circ$ 。

2、第四系地质构造

本区第四系地层中的未见新构造运动痕迹，地层、矿层层位近水平。矿区地质构造复杂程度简单。

(三) 岩浆岩

矿区范围内无岩浆岩地层分布。

(四) 土壤

根据《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿详查报告》分析结果，区内土壤理化性质如下：生态修复区内土壤质地以壤质粘土为主，pH值在 $5.8\sim6.5$ 之间；有机质、全氮含量较多，有机质含量 $4.2\sim4.5\%$ 左右，全氮含量约 $0.20\sim0.22\%$ ；全磷、全钾含量居于中等水平，土壤肥力较好，疏松易耕，适应当地植物的生长，植被覆盖率高。

(五) 水文地质

1、地表水

矿区及附近地表水体主要为小型堰塘和季节性溪沟，矿区西北边界外侧有一条青山灌溉水渠。矿区地表水体不发育。青山水渠分布在矿区西北边界外侧，流向北东，水渠顶宽 $15m$ ，主要供沿途居民生产、生活及灌溉用水，水渠底部及两侧均为混凝土固结，基本无渗漏，流量变化小。未来矿层开采对水渠基本无影响。

2、地下水类型

矿区地下水类型根据水的赋存条件、富水性、蓄水程度及空间分布，本区含(隔)水层可划分为第四系全新统弱含水层、第四系中更新统新开铺组弱-中等含水层及古近系始新统新沟组相对隔水层。

第四系全新统：分布在冲沟谷地表层，为耕植土层，灰色、灰褐色，以粘土为主，含砂质粘土次之，多植物残根茎，属沟谷冲堆积、残坡积物，厚度 $0.3\sim3m$ ，弱富水至相

对隔水。

中更新统新开铺组：分布在丘岗和岗坡地带，厚度一般大于50m，由粘土、砂质粘土组成，含少量膨润土，间含两层砾石层，砾石层一般含孔隙水，第一层砾石层在区内底板标高一般大于+74m，富水性弱。第二层砾石层富水性弱至中等，其在区内顶板标高一般低于+60m，远低于矿层最低开采标高。

古近系始新统新沟咀组：岩性主要为浅灰、灰绿色泥质云岩、紫红色粉砂质泥岩、粉砂岩、石膏、硬石膏，厚度大于100m，岩石致密，属相对隔水层。

3、地下水的补给、迳流、排泄条件

地下水的主要补给来源为大气降雨。矿区全为第四系覆盖，灌木发育较好，大气降雨直接经过灌木或面流的形式渗透补给矿区。

矿区地下水迳流形式主要为孔隙管道混合型。大气降雨直接通过灌木或面流渗透补给矿区砾石含水层，地下水迳流为孔隙水，它沿砾石孔隙管道系统渗漏与运移，地下水总体向北东方向流动。

根据矿区详查报告资料，矿区地下水隐伏于第四系砂砾石层，缓慢向北东的低洼地带排泄。

4、构造破碎带的水文地质特征

区内全为第四系覆盖，无断裂破碎带，裂隙次级褶皱构造不发育，第四系基底岩层由古近系始新统新沟咀组岩性组成。岩层总体为近南倾的单斜层，倾向165°~175°，倾角8°~10°。第四系地层中未见新构造运动痕迹，地层、矿层层位近水平，未见地下水露头。构造破碎带对矿床充水无影响。

5、岩溶发育特征

矿区内无碳酸盐岩岩溶地层分布，岩溶不发育。

4、矿山充水因素及涌水量预测

(1) 地表水对矿山充水的影响

拟设矿权未来主要开采膨润土矿，采用露天台阶式开采，未来开采的最低标高为+76m，低于矿山周边标高，高于当地侵蚀基准面标高(南界外约700m刘家冲溪沟，标高+74m)。据矿区详查报告水文地质调查，矿区周边堰塘及灌溉沟渠均分布于第四系棕红色粘土层中，粘土层为隔水层。因此矿区周边堰塘及灌溉沟渠不会对矿床形成充水。因此，矿区地表水对矿山充水的无影响。

(2) 地下水对矿山充水的影响

矿山未来为采坑露天开采，矿区南侧原开采区为2020年修建公墓区时开挖土层形成，开挖深度小于3米，揭露膨润土矿层小于1米，采坑现状无积水，地下潜水位(荆岗村村部民井调查地下潜水位+74.1m)低于开采的最低标高(+76m)，未来开采揭穿砂砾层或底板粘性土层较薄时，采坑渗水的可能性小。地下水径流补给量对采坑水影响较小。区内地下岩溶不发育，溶洞对矿床充水影响小。

(2) 大气降水对矿山充水的影响

矿区及附近地表水体不甚发育，补给主要为大气降雨，未来矿山露天开采形成采坑，大气降水直接降落采坑内，矿坑水经过机械排至附近溪沟。

综上分析，未来矿床充水因素主要为大气降水。

(3) 矿坑涌水量的预测

据前述，矿区范围内地表水体不发育，无天然径流所形成的河流。未来矿床充水主要为大气降水经的垂直和水平运动补给；因矿床最低开采标高+76m，均高于当地侵蚀基准面标高(+74m)。故按下列公式预测大气降水对采坑的涌水量，计算公式为：

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

式中： Q——采场日涌水量(m^3/d)；

F——采场面积(m^2)；

F' ——采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积(m^2)；

A—— 日降雨量(m)；

ψ ——地表迳流系数。

计算参数：

采场面积(F)：根据矿山开采最终境界，即最终采场范围为：I -1 采坑： $40000m^2$ ，
I -2 采坑： $55000m^2$ 。

采场外可能汇入采坑集水面积(F')：0 (m^2)。

一般日降雨量为(A)： $3.78mm$ 。

日最大降雨量为(A)： $379.1mm$ ，地表迳流系数取 0.70 (ψ) (据经验)。

据计算，最终采场日涌水量为：

I -1 采坑：一般 $15.1m^3/d$ ，最大 $1516.4m^3/d$ 。

I -2 采坑：一般 $20.8m^3/d$ ，最大 $2085.1m^3/d$ 。

上述正常情况矿坑充水量结果根据“露天采矿矿山地质环境条件复杂程度分级表”，属露天开采充水量较小的矿山。估算的强降雨条件下矿坑涌水量考虑了历史最大时降雨量的极端条件，仅供矿山建设规划参考使用。

4、主要水文地质问题

矿床充水因素主要为大气降水，未来矿山露天开采可采取自然+机械抽排水方式，应预防雨季暴雨对未来采场突发性充水。拟设矿山最低开采标高为+76m，低于拟设矿山矿界周边地形，未来矿山应在矿山东南外部修建排水沟，并配置机械抽排水设备。

5、水文地质条件结论

未来采坑汇水量主要受大气降水影响，地表水及地下水对矿业开采无影响。矿山为露天开采，最低准采矿标高为+76m，位于当地最低侵蚀基准面（+74m）以上，低于拟设矿山矿界周边地形，未来矿山应在矿山东南外部修建排水沟，并配置机械抽排水设备。矿坑一般日涌水量较小，矿区地质构造不发育。

综上所述，本矿区水文地质条件属简单类型。

图 2-3 矿区区域水文地质图（资料来源于《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿资源储量核实报告》）

(六) 工程地质条件

1、岩土体工程地质条件

(1) 土体

矿区土体主要为松散土体。包括第四系棕红色蠕虫状砂质粘土层、工堆积层及残坡积物。其中砂质粘土层在拟设矿山范围外，不影响矿山工程地质情况。

矿区及附近均为第四系覆盖，浅部为第四系人工堆积层及残坡积层，中下部为第四系中更新统新开铺组。

第四系全新统沟谷冲堆积、残坡积层主要分布拟设矿山外围的沟谷，岩性主要为灰色、灰褐色粘土及淤泥质粘土，次为含砂质粘土，多为耕植土层，厚度 0m~3m，结构较松散、稳定性差，工程地质条件差。

第四系中更新统新开铺组主要为棕红色、夹灰白色粘土，间夹灰绿、灰白色膨润土层(矿层)、含泥砂砾卵石层。粘土、膨润土层质软，含泥砂砾卵石层结构松散，稳定性差，工程地质条件差。

(2) 岩体

本区第四系基底岩层由古近系始新统新沟咀组泥质云岩、粉砂质泥岩等岩性组成。岩层总体为近南倾的单斜层，倾向 165°~175°，倾角 8°~10°。矿层为软质膨润土层，无产状，矿石泥质结构，土状、块状构造。石抗压强度(水饱和)在 3~10Mpa 之间，平均值 5Mpa，属软岩，工程地质条件差。

2、主要矿体(层)顶底板特征

膨润土矿矿层赋存于新开铺组上部、中部地层中，呈层状，形态与沉积时沉积盆地底地形一致。矿层顶板为第四系棕红色粘土，与灰绿色矿层区别明显，矿层直接底板为棕红色、黄褐色粘土，底板为黄褐色砂砾石层，与灰绿色矿层区别明显，易区分。

3、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡可分为自然边坡、人工切坡。

(1) 自然边坡：位于山梁两侧，坡角为 15°~25°，一般为 20°，树木茂密，斜坡基本稳定。

(2) 人工切坡：主要为土质边坡，主要为公路切坡、建房切坡，由于公路、房屋依山就势，切坡高度一般 3~5m，边坡基本稳定。

4、岩溶对矿床开采的影响

矿区范围内无岩溶地层分布，岩溶不发育，溶洞对矿山开采无影响。

5、断层对矿床开采的影响

矿区断裂构造不发育，矿区未见明显断层发育，断层对矿山开采影响小。

6、主要工程地质问题

开采方式为露天开采，矿层及围岩稳固性总体较差，开采终了边坡高度较小，一般小于 20m，最高边坡高度位于矿区中部，约 31m。设计台阶最终边坡坡角 45°，膨润土矿层未固结，可塑性强，吸水性强，水中易崩解膨胀，因矿层及顶底板均为软质土层，土层经风化、水蚀后，易发生水土垮滑、流失。

7、工程地质条件小结

矿山为露天开采，组成的岩石主要为膨润土矿层及顶底板土层，矿床的稳固性较差，开采终了边坡高度较小。矿层及顶底板均为软质土层，土层经风化、水蚀后，易发生水土垮滑、流失。矿区地层岩性较简单，矿区岩溶不发育，主要工程地质问题为水土垮滑、流失。综合以上工程地质条件，本矿区工程地质条件中等类型。

图 2-4 矿区水文地质、工程地质综合柱状图

三、生物环境

(一) 植被环境

矿区属于中亚热带湿润大区，中亚热带常绿阔叶林地带。地表植被多为乔灌草生长，覆盖率达 60% 以上；矿区及周边植物以华中植物区系为主，物种较少，大多以人工植被为主，区内未见珍稀濒危植物种类。木本植物主要有松树、杉树、樟树、油茶树等，草本植物主要有狗尾草、车前草、野山楂、百合、蒲公英、葛藤等，另外还有蕨类。

区内以农业为主，主要种植稻谷、红薯、玉米等粮食作物，经济作物有茶叶、烟草等，经济林业以灌木、柑橘、油茶为主，林业主要为松木、杉木等（见照片 2）。

照片 2 矿区范围内乔灌草特征照

经过现场调查和资料查阅，矿区未发现国家保护的珍稀、濒危植物，总体而言，生态修复区内植被生态较好。

(二) 动物环境

区内野生动物主要有野鸡、野兔、麻雀、白鹭、斑鸠、春鸟、蛇、布谷、白头翁、杜鹃、鼠等，水生鱼类资源以常见鱼，主要有草鱼、鲫鱼、鲢鱼、鲤鱼，区内尚未发现珍稀濒危动物种类。

四、人居环境

(一) 矿区人类活动范围及强度

1、民用建筑

本区民用建筑主要集中分布于拟设矿权外北西部 100m 处的荆岗村村部一带。其他区域民房较分散。

2、道路建设

矿区主要道路建设为位于矿区外北部约 150m 处的县道 X114 和乡村公路，公路其切填边坡高度一般小于 5m，边坡稳定，未对地质环境造成破坏性影响。

3、林业及农垦

矿区植被发育，以乔灌木为主，谷地以旱地、农田为主，主要耕种水稻，未引起水土流失。当地农业、林业活动未对地质环境造成较大影响。

综上所述，本区人类工程经济活动对地质环境的影响以农耕活动为主，总体上人类工程经济活动对地质环境影响不大。

(二) 社会经济概况

矿区所在地余市桥镇，行政区域面积 170.89 平方公里，总人口约 41000 人，下辖 4 个社区和 11 个行政村。矿区内未设人文自然景观和规划自然保护区，无交通干线，可视距内无旅游公路经过；附近居民点主要分布在矿区外北西部一带，沿公路分布、较密集，间距多在 80-250m 范围；粮食作物以水稻为主，经济作物有柑橘、油菜、油茶、棉花等；木材主要为杉木、松木、杂木；区内农业以种植为主，青壮年大部分外出打工，人均年收入约 1.0 万元左右。总体社会经济状况一般。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

(一) 地形地貌景观破坏现状

现状拟设采矿权范围内无矿业活动，对当地原生地形地貌景观无破坏。

(二) 地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，未来造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露天采场和矿山场地建设。

1、场地建设

未来矿山需进行场地建设，场地建设包括工业广场、临时排土场及矿山公路等的建设。因此，这些场地建设在未来矿业活动中将不可避免的对原始地形地貌景观造成破坏

2、露天采场

未来矿山采用露天开采方式，这将不可避免的造成山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。矿山拟设开采上限为+112m，下限为+76m，露天采场最终边坡角为39°，阶段边坡角45°，最终形成3级台阶，未来最终破坏面积达95000m²。未来露天采场的形成将不可避免的对地形地貌景观造成破坏。

(三) 地形地貌景观破坏结论

综上所述，矿山现状未对地形地貌景观造成破坏，未来随着矿山露天采场的形成和矿山场地建设，将对地形地貌景观造成破坏。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	是否对地形地貌景观造成破坏	
新增	露采场	丘陵		现状	趋势
	工业广场	丘陵	植被	无	增大
	临时排土场	丘陵		无	增大
	矿山公路	丘陵		无	增大

二、土地资源占损

(一) 土地资源占损

拟设矿权范围内现状未开采，未进行场地建设，现状对当地土地资源未造成占损。

（二）土地资源占损趋势

据《开发利用方案》和实地调查，未来矿山形成占损土地资源的对象为露采场、工业广场、临时排土场及矿山公路的占损，占损土地类型主要为林地，次为其他园地（现状为灌草和少量乔木）、其他草地，少量坑塘水面、农村道路。未来矿业活动占损土地资源总面积达 $108300m^2$ 。其中未来露采场占损土地资源面积 $95000m^2$ ，工业广场占损土地资源面积 $4000m^2$ ；临时排土场占损土地资源面积 $7800m^2$ ；矿山公路占损土地资源面积 $1500m^2$ ；土地权属为临澧县佘市桥镇荆岗村。

（三）土地资源占损小结

现状矿山为开采，无矿业活动占损土地资源。据《开发利用方案》，未来矿业活动占损土地资源总面积共计 $108300m^2$ ，占损土地类型主要为林地，次为其他园地（现状为灌草和少量乔木）、其他草地，少量坑塘水面、农村道路。（详见表 3-2、图 3-2）。

表 3-2

矿山占损土地现状及趋势一览表

名称	破坏土地方式	占损土地类别 (m ²)										总计 (m ²)	土地权属		
		乔木林地		其他园地		其他草地		坑塘水面		农村道路					
		已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占				
露天采场	占用、破坏		57858		20348		13017		2681		1096	95000	余市桥镇 荆岗村		
临时排土场	占用		7800									7800			
工业广场	占用				3330						670	4000			
矿山公路	占用、破坏		1500									1500			
合计			67158		23678		13017		2681		1766	108300			

图 3-2 土地资源占损发展趋势图

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态破坏现状

1、水资源破坏现状

据调查访问，矿山现状未开采。矿区及周边无矿业活动，拟设最低开采标高高于当地侵蚀基准面，未引起地下水枯竭或漏失，未引起周边居民饮用水井的异常变化，矿山开采对区域地下水均衡和地表水漏失等尚无影响，现状矿山未对水资源造成破坏。

2、水生态破坏现状

据调查访问，矿区及周边无矿业活动。矿区周边附近地表水体主要为刘家冲溪沟。刘家冲溪沟流量随季节性变化动态明显，在平水期、枯水期明显减少甚至干枯，该溪沟主要用于灌溉。矿区周边零星分布多个水塘，水质清澈。现状矿山未对水生态造成破坏。

综上所述，现状矿山未对水资源水生态造成破坏。

(二) 水资源水生态破坏趋势

1、对水资源破坏趋势

(1) 地下水资源枯竭预测分析

①含水层疏干预测分析：未来矿山开采层位在第四系中更新统新开铺组(Q_{p2x})土体中，为弱含水层，开采最低标高+76m位于当地侵蚀基准面之上；未来露天采场最低标高+76m以上无井泉分布。因此，预测分析对含水层疏干影响可能性小。

②地下水位超常降低预测：未来开采底部标高+76m位于当地侵蚀基准面之上，区内无断裂构造，侧向补给条件差，未来露天开采仅对第四系中更新统新开铺组(Q_{p2x})土体弱含水层产生疏干影响及水位降低。因此，预测分析未来开采造成矿区地下水位超常降低的可能性小。

③井泉干涸预测：未来开采区位于丘坡山地，植被茂密，露天开采疏干受影响的第四系中更新统新开铺组(Q_{p2x})土体，富水性弱，不是区内主要供水含水层，且未来开采标高位于当地侵蚀基准面之上；据调查，区内水井主要分布于地势相对低洼的地段。因此，预测分析未来开采造成当地居民饮用井泉干涸的可能性小。

(2) 区域地下水均衡预测

依前述，未来露天开采疏排水仅局限在露天采坑附近；当地降水充沛（年平均降雨量1404.7mm/a），受大气降雨补给，区内生态较好，植被覆盖高，有利于降水渗入补给地下水。因此，预测分析未来开采区域地下水均衡遭破坏的可能性小。

(3) 地表水漏失预测

依前述，区内地表水体不发育，未来露天采场开采标高+76m 以上无地表水和基本农田分布，且高于当地最低侵蚀基准面 (+74m)。因此，预测分析未来开采造成地表水漏失的可能性小。

综上所述，预测未来矿山对水资源破坏趋势为维持现状。

2、对水生态破坏趋势

(1) 矿区地表水生态破坏预测分析

未来开采对矿区地表水生态破坏主要来源于露天采坑废水、员工生活废水及排土场淋滤水；现逐一分析如下：

①露天采坑废水对地表水生态破坏预测：露天采坑废水由大气降水、边坡渗水及采坑洒水等组成，其组份为微粒悬浮物（SS）；虽然未来露天采坑废水随开采境界拓展有所增大，但未来开采的矿层中有毒有害成分均不超标，污染地表水生态质量的可能性小，对地表水水生生物的生存条件危害性小；因此，预测分析未来露天采坑废水对矿区水生态造成破坏的可能性小。

②员工生活废水对地表水生态破坏预测：员工生活产生生活废水主要为员工及家属日常生活污水与废弃物产生的淋滤水，污染物主要为 CODcr、BOD5、SS、NH3-N 等；未来矿山员工生活废水产生量较少，公厕排泄物经三级化粪池+生化塘沉淀处理后回用于矿区绿化灌溉，不会对周围地表水生态质量产生影响，对地表水水生生物的生存条件危害性小。因此，预测分析未来员工生活废水对地表水生态破坏的可能性小。

③临时排土场淋滤水对地表水生态破坏预测：临时排土场用于堆放露天采场剥离的第四系覆盖层，淋滤水为第四系覆盖层经大气降水渗透液；矿区第四系覆盖层为一套以碎石土、粘土为主的残坡积物，有毒有害成分均不超标，污染地表水生态质量的可能性小，对地表水水生生物的生存条件危害性小；因此，预测分析未来临时排土场淋滤水对地表水生态破坏的可能性小。

(2) 对地下水生态破坏预测分析

①露天采坑废水对地下水生态破坏预测：露天采坑底部为第四系中更新统新开铺组 (Q_{p2x}) 土体，该层土体渗透性能弱，微粒悬浮物（SS）不易随下渗水进入地下水含水层，土体对微粒悬浮物（SS）的阻滞、吸附、分解等自然净化能力也较强，地下水的防护条件较好，露天采坑废水污染地表下环境质量的可能性小；因此，预测分析露天采坑废水破

坏地下水生态的可能性小。

②员工生活废水对地下水生态破坏预测：依前述，预测生活废水不会对周围地表水生态环境产生显著影响；因此，预测分析生活废水不会对地下水生态环境产生显著影响。

③临时排土场淋滤水对地下水生态破坏预测：依前述，临时排土场淋滤水为第四系覆盖层经大气降水渗滤液，第四系覆盖层有毒有害成分均不超标；因此，预测分析临时排土场淋滤水破坏地下水生态的可能性小。

综上所述，预测未来矿山对水生态破坏趋势为维持现状。

(三) 水资源水生态破坏小结

综上所述，现状矿山未对水资源水生态造成破坏。预测矿山未来开采对水资源水生态破坏仍维持现状（详见表 3-4）。

表 3-4 水资源水生态破坏现状及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成破坏		是否对水生态造成破坏	
		现状	趋势	现状	趋势
露天开采	地表水、地下水	否	维持现状	否	维持现状
生产加工、生活	地表水、地下水	否	维持现状	否	维持现状
临时排土场	地表水、地下水	否	维持现状	否	维持现状

四、矿山地质灾害影响

(一) 矿山地质灾害影响现状

据现场实地调查，矿山暂未开采，矿山及周边地区未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，现状无影响。

(二) 矿山地质灾害预测

本方案进行矿山地质灾害影响预测分析的依据为《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)；地质灾害诱发因素和形成机制依据表 3-5 确定；通过评估地质灾害对生命财产和工程设施造成的危害程度(稳定性)确定地质灾害危害程度分级(表 3-6)；最后，根据确定的发育程度和危害程度对地质灾害进行危险性分级(见表 3-7)。

表 3-5 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷
自然因素	地震、降水、融雪、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动。	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈。	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震。	地下水水位变化、地震、降水。
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水。	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载。	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏。	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载。

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾 情		险 情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1: 灾情: 指已发生的地质灾害, 采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价。
 注 2: 险情: 指可能发生的地质灾害, 采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。
 注 3: 危害程度采用“灾情”、“险情”指标评价。

表 3-7 地质灾害危险性分级表

危害程度	发 育 程 度		
	强	中 等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性小
小	危险性中等	危险性小	危险性小

1、引发崩塌地质灾害的预测

据《开发利用方案》，矿山采矿方法为自上而下水平开采，共划分为 4 个开采水平进行开采、+100m（首级开采平台）、+92m、+84m、+76m（终了平台），台阶高度 8m，台阶坡面角 45°、终了边坡角 39°。边坡属土质边坡。未来矿山露采场边坡不具备形成崩塌的必要条件，因此预测评估露采场边坡引发崩塌的可能性小。

2、引发滑坡地质灾害的预测

矿山未来主要可能存在滑坡的区域主要分布于未来露采场边坡和排土场，现就两个可能存在滑坡的区域分析如下：

(1) 露采场边坡引发滑坡地质灾害预测

未来矿山开采方式为露天开采，开采后形成的边坡为土质边坡。矿层及围岩稳固性总体较差，膨润土矿层未固结，可塑性强，吸水性强，水中易崩解膨胀，因矿层及顶底板均为软质土层，土层经风化、水蚀后，存在局部土体垮滑、流失现象。根据《开发利用方案》，未来边坡采用台阶式开采，各台阶高度 8m，坡高较小，设计台阶边坡坡角 45°，最终边坡角 39°。因此，矿山严格按照《开发利用方案》开采后，预测露天采场边坡引发滑坡的可能性小，危险性小。

(2) 排土场土质边坡引发滑坡地质灾害预测

根据《开发利用方案》，矿山需将剥离物（表层土和弃土）堆放于临时排土场，临时排土场面积 29000m²，按平均堆放高度 10m，可堆放剥离物 290000m³。

现以测算排土场东部边坡高度 10m，坡面角 39°，边坡坡向以顺向坡分析其边坡稳定性。本滑坡滑动面形态属圆弧形滑动面，根据《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218)，滑坡稳定性计算公式如下：

$$K_f = \frac{\sum((W_i(\cos\alpha_i - A\sin\alpha_i) - N_{wi} - R_{di})\tan\phi_i + C_iL_i)}{\sum(W_i(\sin\alpha_i + A\cos\alpha_i) + T_{di})}$$

式中：孔隙水压力 $N_{wi} = \gamma_w h_{iw} L_i \cos \alpha_i$ ，即近似等于浸润面以下土体面积 $h_{iw} L_i \cos \alpha_i$ 乘以水的容重 γ_w ；渗透压力产生的平行滑面分力：

$$T_{di} = \gamma_w h_{iw} L_i \sin_i \beta_i \cos(\alpha_i - \beta_i)$$

渗透压力产生的垂直滑面分力：

$$T_{di} = \gamma_w h_{iw} L_i \sin_i \beta_i \sin(\alpha_i - \beta_i)$$

式中：

W_i ——第 i 条块的重量(kN/m)； C_i ——第 i 条块内聚力(kPa)； ϕ_i ——第 i 条块内摩擦角(°)； L_i ——第 i 条块滑面长度(m)； α_i ——第 i 条块滑面倾角(°)； β_i ——第 i 条块地下水流向(°)； A ——地震加速度(单位：重力加速度 g)； K_i ——稳定系数。

若假定有效应力：

$$\bar{N} = (1 - r_u) w_i \cos \alpha_i$$

式中：

r_u ——孔隙压力比，可表示为：

$$r_u = \frac{\text{滑体水下体积} \times \text{水的容重}}{\text{滑体总体积} \times \text{滑体容重}} \approx \frac{\text{滑坡水下面积}}{\text{滑坡总面积} \times 2}$$

简化公式：

$$K_f = \frac{\sum((W_i((1 - r_u)\cos\alpha_i - A\sin\alpha_i) - R_{di})\tan\phi_i + C_iL_i)}{\sum(W_i(\sin\alpha_i + A\cos\alpha_i) + T_{di})}$$

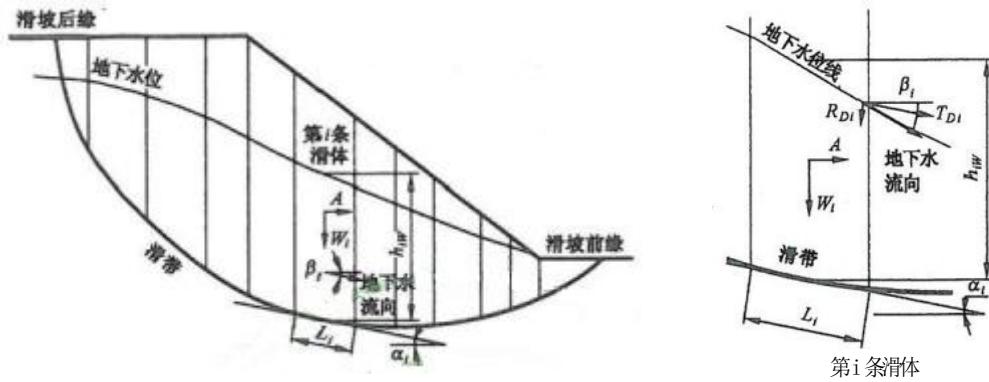


图 3-3 堆积层滑坡计算模型之一：瑞典条分法(圆弧型滑动面)

滑坡推力计算公式：

对剪切而言：

$$H_s = (K_s - K_f) \times \sum (T_i \times \cos i)$$

对弯矩而言：

$$H_m = (K_s - K_f) / K_s \times \sum (T_i \times \cos i)$$

式中：

H_s 、 H_m ——推力 (kN)； K_s ——设计的安全系数； T_i ——一条块重量在滑面切线方向的分力，kN。

①参数取值

计算采用的岩土物理力学参数合理与否，是计算评价滑坡稳定性的关键，其中滑带土的抗剪强度参数 C 、 ϕ 取值更是关系重大。滑面抗剪强度指标应根据工程类比及参考地区经验值结合本滑坡实际情况综合确定，取值如下表 3-8：

表 3-8 滑坡稳定性计算参数综合推荐表

岩石名称	天然重度 kN/m^3		抗剪强度				推荐 坡比
			天然		饱和		
	天然	饱和	C (kPa)	ϕ (°)	C (kPa)	ϕ (°)	
粉质粘土	19.2	19.6	28	17	/	/	1:1.5
滑带	/	/	23	17	19	13	/

根据工程类比结合地区经验值分析，考虑最不利因素，计算时采用的滑体重度取相对较大值。天然快剪抗剪强度标准值： $C=23.0\text{Kpa}$ ， $\Phi=17.0^\circ$ ；饱和快剪抗剪强度标准值： $C=19.0\text{Kpa}$ ， $\Phi=13.0^\circ$ 。

②计算剖面

本次针对临时排土场东部边坡建立了 1-1' 一条剖面做稳定性计算，计算剖面见图 3-4。

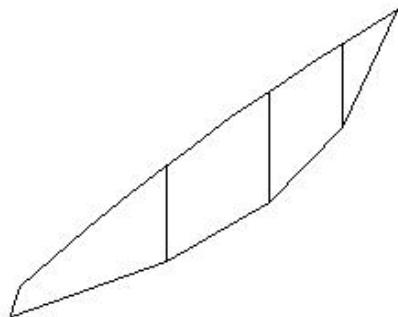


图 3-4 临时排土场东部边坡 1-1' 剖面滑坡推力计算及稳定性分析图

③计算工况

滑坡稳定性分析计算及滑坡推力计算，其目的是为滑坡在不同工况条件下的稳定性评价及滑坡防治提供设计依据。计算荷载考虑滑体自重、地表荷载、暴雨、动荷载、地震等因素。

- a. 自重：滑体自重，作用在条块上的最重要的作用力。
- b. 现状工况：地下水位以上采用天然重度，地下水位以下采用饱和重度；
- c. 暴雨工况：参考《地质灾害防治工程勘查规范》（DB50/143-2003）第 12.1.6 条，暴雨时应考虑降雨入渗对滑坡自重的影响，降雨入渗范围内按饱和重度计，降雨入渗范围以下及地下水位以上仍采用天然重度，降雨入渗深度视当地暴雨强度、土体入渗系数和渗透系数确定，考虑到滑坡土体松散，降雨易入土下渗，暴雨时，地下水位抬升明显，滑体侵润面以上采用天然重度，润面以下采用饱和重度，滑面强度采用饱和抗剪强度。
- d. 地表荷载：本次滑坡表层无大的堆载，地表荷载可暂不考虑。
- e. 水压力：水压力包括静水压力、动水压力和浮托力。
暴雨工况下，雨水沿裂隙入渗至滑带附近，形成地下水连续渗流，会造成动水压力，同时，地下水渗流也会形成一定得浮托力，降低了滑床的抗力，从而减小了抗滑力，动水压力和浮托力为影响滑坡稳定性的关键因素之一。
- f. 地震荷载：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内地震基本烈度为VI度。根据《水工建筑物抗震设计规范》（SL2003-97）规定，地震烈度为VI度时，不计入地震力。

按《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020），本滑坡稳定性计算工况、荷载组合

如表 3-9。

表 3-9 稳定性计算工况、荷载组合

工况组合编号	荷载组合内容
I	自重
II	自重+暴雨

④计算结果

根据《地质灾害防治工程勘查规范》(GBT32864-2016)规定，其判别标准见表 3-10。

表 3-10 滑坡稳定状态划分表

滑坡稳定系数	$F_s < 1.00$	$1.00 \leq F_s < 1.05$	$1.05 \leq F_s < 1.15$	$F_s \geq 1.15$
滑坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

计算结果见表 3-11。

表 3-11 滑坡稳定性计算结果表

剖面编号	工况	滑坡稳定系数	评价结果	剩余下滑力
1-1'	1 (天然工况)	1.165	稳定	0
	2 (暴雨工况)	1.013	欠稳定	48.85

通过对临时排土场南部边坡滑坡稳定性分析及计算，滑坡体在天然工况下，处于稳定状态，在暴雨工况下，处于欠稳定状态。

综合上述，参考类似滑坡灾害诱发因素及临时排土场自身地质环境条件特征，临时排土场东部边坡未来引发滑坡的可能性中等，一旦滑坡将造成山林、矿山道路等淤毁，预测其危险性中等。

3、引发地面塌陷的影响预测

矿山为露天开采，不会形成地下采空区，且本区无岩溶地层分布，故未来矿业活动引发地面塌陷的可能性小，危险性小。

4、引发泥石流地质灾害的影响预测

现状未发生泥石流地质灾害，未来引发泥石流地质灾害的可能性预测如下：

(1) 地形地貌条件

丘陵地貌，地形坡度 $15^\circ \sim 25^\circ$ ，地形切割一般，以侵蚀、剥蚀为主。矿区内植被发育，主要为乔灌木，荆棘杂草丛生，植被覆盖率达 60%。排土场下方冲沟呈“U”型断面，沟谷纵坡降小，流通区短。

(2) 水源条件

排土场所在区域降雨量较丰富，年平均降水量 1404.7mm。日最大降水量 397.1mm（2003 年 7 月 8 日）；小时最大降雨量 45mm，初步分析矿区的日最大、时最大降水量均超过湖南区可能发生泥石流的界限值（见表 3-12），具备爆发泥石流的降水量条件。但排土场位于山坡之上，坡体汇水面小，大气降雨沿坡面自然排泄，集水条件差。

表 3-12 可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 的界限值表

多年均降水分区(mm)	$H_{24(D)}$ (mm)	$H_{1(D)}$ (mm)	$H_{1/6(D)}$ (mm)	代表地区 (以当地统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区。
1200~800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区。
800~500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区。
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区。

（3）物源条件

矿业活动产生的物源条件主要是表层弃土，据《开发利用方案》，本矿区剥离对象主要为第四系残坡积土，经估算，矿山第四系残坡积土剥离量为 79 万 m^3 ，预计今后临时堆土 290000 m^3 。因此，区内具备爆发泥石流的物源条件。

以上条件分析可知：临时排土场区具备泥石流灾害的水源条件、物源条件但不具备地形条件。且后期排土场弃土将很大一部分用于回填老采坑和生态修复复垦工程，弃土方量将大量减少，有效降低排土场引发泥石流的可能性。因此，预测排土场引发泥石流的可能性小。

（二）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿山未开采，未引发各类地质灾害问题。预测未来临时排土场东部边坡引发滑坡地质灾害的可能中等，危险性中等；引发其他类型地质灾害的可能性小，危险性小（见表 3-13）。

表 3-13 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	否	小	小	否
滑坡	否	否	否	中等	中等	下方山林、矿山道路等
泥石流	否	否	否	小	小	否
地面塌陷	否	否	否	小	小	否
其他	否	否	否	小	小	否

五、生物多样性破坏

(一) 生物多样性破坏现状

矿区及周边植被属中亚热带常绿阔叶山林带，地表植被多为乔灌草生长，覆盖率达60%以上，一片“郁郁葱葱”的景象；矿区及周边未发现有国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木等。现状区内无矿业活动，未对当地的生物多样性造成影响，仍保持原有生物多样性特征。

(二) 生物多样性破坏趋势

依前述，矿区地处亚热带，未发现珍稀野生动物；由于受人类活动的长期影响，矿山所在区域原始森林植被已不复存在，主要为次生林和人工林，野生动物的栖息条件发生了较大改变，目前野生动物种类和数量大为减少，组成比较简单，均为小型常见种类，如野鸡、野兔、麻雀、白鹭、斑鸠、春鸟、蛇、布谷、白头翁、杜鹃、鼠等。未来矿业活动可能对地表生物多样性造成破坏的主要有矿山露天采场、工业广场、排土场及矿山公路，这些地段可能造成地表原生植被的破坏以及上述物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变。因此，未来矿业活动对区内生物多样性破坏趋势为维持现状。

(三) 生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对生物多样性无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

表 3-14 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	无	否
趋势	露采场	否
	排土场	否
	工业广场	否
	矿山公路	否

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

为了认真贯彻落实习总书记“绿水青山就是金山银山”生态文明思想，全面落实中央生态文明建设要求，牢固树立新发展理念，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，根据对矿区生态环境现状调查和诊断结果，针对临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态问题及发展趋势，结合矿区地形地貌、地理位置、土壤条件和交通条件，并广泛征求当地政府、民众意见，因地制宜，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照“边开采、边修复”、“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，提出以下矿山生态保护修复思路：

（一）生态保护工程部署思路

1、拟设矿山在未来生产过程应以生态保护为主，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理”、“边生产、边治理、边恢复”的原则，严格执行“三同时”制度，通过开展矿山生态保护、生态修复和地质灾害防治、“三废”治理与循环利用，实施清洁生产、节能减排，发展循环经济，在确保安全环保的前提下，充分合理开发和科学高效利用资源，实现企地文明和谐，建设绿色矿山。

2、为减少矿山废水排放对矿区水资源水生态的破坏，矿山应从源头控制矿山废水直接外接，并做好矿区雨污分流工程，同时加强矿山废水处理与监测工程、地表水质监测工程，确保矿区水资源水生态正常。

3、为消除或减轻生物多样性破坏，一方面加强员工对生物多样性保护意识，杜绝工作人员、当地群众滥捕乱猎等人为干扰现象破坏矿区生态系统，另一方面在矿区设立野生动物栖息地与生态廊道、保护保育围栏与说明牌、警示牌等。

4、围绕“保红线、保增长”的指导思想，矿山应成立耕地保护小组，与当地乡镇政府签订《耕地与基本农田保护目标责任书》，加强矿区耕地保护工作。

5、严格按矿山环境评价要求，控制生产中噪音、降低矿山粉尘污染因子，确保人畜、野生动物有安宁的栖息、生殖地及植物良好的生长环境。

（二）生态修复工程部署思路

1、损毁土地区生态修复工程部署思路

矿山开采损毁土地区破坏了土地生态功能、原生地形地貌景观，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”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、特色产业经济及村镇规划或土地所有权人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，损毁土地区生态修复工程部署思路分述如下：

（1）矿山生产设施工程区生态修复工程部署思路

①基建期：工业广场区按绿色矿山建设要求规划以绿化环境为主，区种植绿篱、布置花坛、草坪等，绿化可铺设草坡、狗牙根草及观赏乔灌林，尽量选择常绿、抗尘、适合该区域种植的乡土树种（如杉树、杜鹃等），并按设计要求做好雨污分流截排水沟、沉淀池工程建设。

②生产期：做好雨污分流、废水沉淀及防尘与降噪防护。

③修复与管护期：工业广场区经拆除、土壤重构后，复垦为乔木林地。

（2）露采场生态修复工程部署思路

①基建期：剥离土按照剥离表层土和弃土分别堆存于指定区域，修建挡土墙；并四周设立防护网。

②生产期：已完成的露采场台阶坡面采用植被绿化工程，台阶平台实施土壤重构、场地平整工程，复垦为乔木林地。

③修复与管护期：对1#露采场、2#露采场分区段采取回填工程，回填至设计标高；并实施土壤重构、场地平整工程，复垦为乔木林地，修建排水沟。对露采场各复垦单元进行3.0a管护。

（3）临时排土场区生态修复工程部署思路

①基建期：剥离表土集中堆存，用于后期矿山土地复垦。临时排土场前缘挡土墙防护工程，防止水土流失和滑坡。

②生产期：做好临时排土场弃土堆放、养护工程。

③修复与管护期：临时排土场内剥离表层土和回填土用于矿山复垦和回填后，实施临时排土场复垦工程，复垦为乔木林地；最后对排土场修复复垦单元进行3.0a管护。

（4）矿山公路生态修复工程部署思路

①基建期：按开采规划修建露天采场与卸料平台间运矿道路。

②生产期：完善道路内侧排水沟，经常清除排水沟内的堵塞物；道路边坡及道路外侧进行绿化。道路的绿化以种植乔木为主，选择常绿、抗尘、适合本区种植的乡土树种或草种，进行多种混交栽，形成沿道路绿化带，边坡和护坡采用植草皮、洒草籽进行绿

化，并加强道路边坡稳定性巡查监测。

③修复与管护期：矿山公路作为当地管护工程用路和护林防火通道予以保留，场地不需要复垦。

2、矿山地质灾害隐患消除工程部署思路

矿山未来开采引发地质灾害类型为滑坡，针对滑坡地质灾害隐患消除工作部署如下：

（1）按《开发利用方案》设计的排土工艺合理堆放剥离表层土和弃土，并在排土场前缘砌建挡墙。

（2）露采场区坚持按台阶由上行下开采，控制好边坡角与台阶高度，并及时对停采露采场台阶坡面采用人工辅助修复工程，栽种乔灌木、撒播草籽复绿。

（3）开采过程中，建立临时排土场东部边坡滑坡地质灾害监测点，定期观测，做好预防工作，一旦发现灾害预兆时采取挡墙拦挡不稳定坡面或喷浆加固坡面防护或削坡卸荷工程。

3、监测和管护工程部署思路

（1）生态环境监测工程部署思路

①水环境质量监测工程部署思路：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002），通过布设水质监测点对矿山污水处理后外排的水质、矿区地表水水质进行常规监测，以掌握矿区水环境质量发展趋势，并制订工程措施进行修复。

②矿区土壤质量环境监测工程部署思路：为了分析未来矿山开采过程中，特别是废水的排放对周边土壤的影响与变化情况，在露采场及周边布设土壤监测点，达到预防、消除矿山土石环境污染影响。

③地质灾害隐患监测工程部署思路：建立滑坡地质灾害地面监测点，对临时排土场东部边坡进行定期巡查，雨季加密监测次数，发现异常及时上报并撤离危险区域。

（2）生态修复管护工程部署思路

聘请林业专业技术人员对林地生态修复复垦单元分别实施3.0a的生态修复管护工程，确保生态修复科学化、规范化、标准化的实现。

4、其他工程部署思路

为防止附近人畜的进入露采场，设计在露采场场外设置护栏网与警示牌工程。

二、生态保护修复目标

（一）总体目标

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

（二）具体目标

根据本厂区生态系统特征，为了科学、有效地保护修复生态，方案制订的矿山生态保护修复具体目标如下：

1、生态保护目标

按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理”、“边生产、边治理、边恢复”的原则，矿山生态保护目标如下：

（1）积极营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，确保对矿区周边土地、空气和水体不造成环境污染与危害，保护一方百姓平安。

（2）确保对周边土地、空气和水体不造成环境污染与危害，保一方百姓平安。

（3）在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少与控制矿业活动损毁矿区土地资源，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，维持和保护自然环境和生态系统的现状和动态的平衡及区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（4）在拟设矿山范围周边竖立宣传牌、加强员工与周边群众对生物多样性保护意识教育及建立保护保育围栏，达到杜绝乱伐林木、捕杀野生动物的不法行为。

（3）在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少与控制矿业活动损毁矿区土地资源，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，维持和保护自然环境和生态系统的现状和动态的平衡及区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（4）未来矿山开采生产期间，通过采取有效防治地质灾害措施，从而达到确保矿区与周边林地面积、质量不因矿业活动而遭受减少、破坏的目的。

2、生态修复目标

依据“因地制宜、一矿一策”原则，结合矿山生态系统特征，方案制订的矿山生态修复具体目标如下：

（1）地形地貌景观修复目标

①未来矿山开采生产期间，工业广场区、矿山公路等范围内可绿化面积达到 100%，从而消除因减轻或破坏而分散的非绿色节点对地形地貌景观负面影响。

②闭采后，实现矿山全面修复复垦，复垦率必须达到 100%，从而达到全面恢复矿区地形地貌景观的目的。

（2）土地复垦与生物多样性恢复目标

①未来矿山开采生产期间，对停止剥采台阶采用“人工辅助修复+自然恢复”修复模式进行植被和生态恢复，使其与周边生态环境相协调，生态修复率不低于 90%。

②闭采后，开展对工业广场、露采场、排土场的土壤重构（拆除构建物、剥离硬化层、清运废渣、平整、覆土等）、林草植被生态修复工程，生态修复率 100%，形成生物活动绿色廊道网，削弱生态环境隔离效应，保护生物栖息、繁殖地，使矿区生物多样性达到或超过原有水平，保持区域生态系统功能稳定。

（3）水资源水生态修复与改善目标

①开采过程中，定期进行矿区地表水水质监测；矿山废水得到 100% 达标处理，确保矿区水资源水生态不被破坏。

②修复与管护期内，定期进行矿区地表水水质监测；员工生活污水得到 100% 达标处理，矿区水资源水生态保持良好状态。

（4）矿山地质灾害防治目标

未来矿山开采生产期间，对露采场、排土场内各种不安全隐患（如陡坡、落石、滑坡等）进行预先治理，地质灾害治理率达 100%，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

（三）监测与后期管护目标

为了保障生态修复土地复垦工程的质量，实现土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，方案制订的矿山生态修复监测与后期管护具体目标如下：

1、生态修复监测目标

根据自然环境、生产建设项目自身特点及国家各类技术标准，制定生态修复监测方案（监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置），采取科学的技术方法并合理优化，从而减少生产建设单位不必要的开支。

2、后期管护目标

根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点，制定生态修复后期植被保护和管理方案（田间管理、种播采收、合理放牧利用、幼林管护及成林管理等），保障土地再利用的生产率和集约程度提高，全面修复矿区生态环境、恢复生产条件，保持区域生态系统功能稳定。

三、生态保护修复工程和进度安排

（一）生态保护工程

本矿山区位条件不与“生态公益林”、各类“自然保护区”相邻，但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

1、野生动、植物的保护

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

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

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

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

（4）森林防火措施。在生产期间，应在施工区周围竖立防火警示牌，划出禁火区域，严格执行护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

2、加强矿山生态保护修复的管理

将矿山的生态保护恢复工作落到实处，制定生态保护修复方案、实施计划和进度安排，同时要给予资金保证，安排专人负责生态恢复计划的落实，对生态恢复的效果及时进行检查。

（二）生态修复工程

1、景观修复工程

本矿山为拟建新矿山，矿山基建期内将编制绿色矿山建设方案，未来矿山闭坑后亦需全面恢复植被，因此本次不再设计景观修复工程。矿山在建设过程中应严格按照绿色矿山建设方案的设计，加强绿化。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

（1）土地复垦工程相关基础要求及分析

①生态修复复垦方向和复垦单元的划分：在对临澧县荆岗矿区膨润土矿土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的林草评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。各生态修复复垦单元适宜性等级评定标准见表 4. 1。

表 4-1 临澧县荆岗矿区膨润土矿土地复垦主要限制因素的等级标准

序号	限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
1	地面坡度 /°	<5	1	1	1
		5~25	2	1	1
		25~45	N	2	2
		>45	N	3	2 或 3
2	潜在污染物	无	1	1	1
		轻度	3 或 N	2 或 3	2 或 3
		中度	N	3 或 N	3 或 N
		重度	N	N	N
3	地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	3	2	2
		砂土	3	3	3
		砾质	N	N	N
4	土源保证率 (%)	80~100	1	1	1
		80~60	2	1	1
		60~40	3	2 或 3	2
		<40	N	3	2
5	灌溉条件	水源保障好	1	1	1
		水源保障中等	2	1	1
		水源保障差	3 或 N	2	2
6	塌陷损毁程度	轻度	2	1	1
		中度	2	1	1
		重度	3	3	2
7	土地稳定性	土地稳定性	1	1	1
		基本稳定	2	1	2
		不稳定	1	2 或 3	2

注：“1”为一等：非常适宜，“2”为二等：较适宜，“3”为三等：一般适宜，“N”为不适宜。

临澧县荆岗矿区膨润土矿原始地类主要为林地，次为其他园地（现状为灌草，少量乔木）、其他草地，少量坑塘水面、农村道路。在综合考虑自然生态环境与经济因素、

政策因素及公众参与意见，确定矿区各生态修复复垦单元最终复垦方向如下：

- a. 1#露采场最终底盘在矿山开采至+76m 最终底盘闭采后分区段回填至标高+100m、+92m，修复为乔木林地，确定为林草生态修复单元；
- b. 2#露采场+100m 以上平台和边坡在闭采后修复为乔木林地，确定为林草生态修复单元；
- c. 2#露采场最终底盘在矿山开采至+76m 最终底盘闭采后分区段回填至标高+92m、+84m，修复为乔木林地，确定为林草生态修复单元；
- d. 工业广场闭采后复垦为乔木林地，确定为林草生态修复单元；
- e. 临时排土场采后复垦为乔木林地，确定为林草生态修复单元；
- f. 矿山公路：矿山公路在闭采后用于当地山林养护和作为当地护林防火通道及当地村民生产使用，不需复垦。

方案设计临澧县荆岗矿区膨润土矿损毁土地地区复垦为林地和草地符合《常德市土地利用总体规划》（2021~2025）和其他相关的规划，符合当地植被生长条件。

根据生态修复复垦单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和工程措施一致的单元合并作为同一类复垦单元，临澧县荆岗矿区膨润土矿生态修复复垦范围内共划分为 5 个生态修复复垦单元（见表 4-2）。

表 4-2 临澧县荆岗矿区膨润土矿生态修复复垦单元划分表

生态修复复垦单元	生态修复复垦方向
工业广场	乔木林地
1#露采场最终底盘	乔木林地
2#露采场+100m 以上平台及边坡	乔木林地
2#露采场最终底盘	乔木林地
临时排土场	乔木林地

（2）植被选择的科学性分析

矿山植被恢复的树种选择以“适地适树、生态价值、经济实惠、速生”为原则，以乡土树种为主，采用乔灌草相结合。根据矿区杉树、松树、杜鹃、红叶石楠、狗芽根等表现良好的抗性、适宜性和生长状况。结合村委与民众代表意愿，矿区乔木种植采用当地杉树、松树为主；灌木以杜鹃、红叶石楠为主；其他草地以狗芽草、冬茅为主。因此，矿区土地复垦植物选择以当地优势物种杉树、松树、杜鹃、红叶石楠、狗芽根、冬茅为主的植被恢复组合（见表 4-3、表 4-4）。

（3）土地复垦质量要求和控制标准

①土地复垦质量要求

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；
- k. 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。

表 4-3 选种植物的生物特性

植物名称	选种植物的生物学特性
杉木	较喜光，喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及酷热，怕风，怕旱。适应年平均温度15℃~23℃，极端最低温度-17℃，年降水量800~2000mm的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。浅根性，没有明显的主根，侧根、须根发达，再生力强，但穿透力弱。
松树	对土壤的适应性很强，能耐贫瘠土壤，但最好生长在疏松肥沃的土壤上。它们喜光，幼苗期间需要适当庇荫，但在生长期喜欢光照和肥沃湿润的土壤。松树对温度要求不高，能耐零下五六十度的低温，也能耐四五十度的高温环境。松树的耐旱能力较强，不需要过多的水分，过涝反而有害。松树可以通过播种或扦插进行繁殖。大多数松树结实有间隔性，每隔2~3年或更长的年度丰收一次。
春杜鹃	喜光，喜温，喜湿，中立地指数：纯林。多年生长，一般播种3年后开花，性成熟期3年，盛花盛果期10年至20年，3月至4月开花，8月果熟。终年繁茂常绿，是中国华南地区优良的园林绿化树种。
红叶石楠	生长速度较快，萌芽性强，耐修剪，易于移植和成形。它喜欢强光照，但也具有较强的耐荫能力。适宜生长在各类中肥土质中，耐土壤瘠薄，有一定的耐盐碱性和耐干旱能力，但不耐水湿。这种植物能在微酸性土质中生长，尤其喜砂质土壤，但在红壤或黄壤中也能正常生长。红叶石楠的耐寒性较强，能耐最低温度-18℃，因此在中国黄河流域及其以南地区都能良好生长。
冬茅	属禾本科，禾本科多年生禾本科植物。性喜寒冷潮湿、温暖的气候，在肥沃、潮湿、富含有机质、pH值为4.6~8.5的细壤土中生长良好。大量应用于运动场草坪和防护草坪。
狗牙草	别名狗尾草，属禾本科，狗尾草属一年生草本植物。适应性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。

表 4-4 本次选用的主要苗木品种与规格

序号	植物种类	名 称	规 格	备注
1	乔木	杉树、松树	苗胸径Φ5cm、地径3cm，2年生以上移栽苗，高度不小于80cm，带土球；	用于平台或平缓地段
2	灌木	杜鹃、红叶石楠	苗高度不小于30cm，冠幅20cm以上，2年生以上移栽苗，带土球。	用于平台或平缓地段
3	草本	狗牙根草、冬茅	混合草本种子	所有适用范围

②土地复垦质量控制标准

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表 D.7，本矿山位于中部山地丘陵区，本项目林地的复垦标准归纳详见表 4-5。

表 4-5 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	国家控制标准	矿区控制标准
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	≥50
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5	≤1.5。
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土。
			砾石含量/ %	≤20	≤50。
			pH值	5.0~8.5	5.5~8.0。
		配套设施	有机质/ %	≥1	保持原土层有机质不变。
			道路	达到当地本行业工程建设标准要求。	
	生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求。		
			郁闭度	≥0.35	≥0.35, 多年后≥0.75
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20	≥30
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.45	≤1.45。
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土。
			砾石含量/ %	≤15	≤50。
			pH值	5.0~8.5	5.5~8.0。
		配套设施	有机质/ %	≥1	≥1。
			灌溉及道路	达到当地本行业工程建设标准要求	
	生产力水平	覆盖率/ %	≥50		
			产量/ (Kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

（4）土源供需平衡分析

根据生态修复思路、目标及现场勘测，矿山公路在闭采后不纳入生态修复复垦范围。本次设计露采场修复总面积 95000m²；工业广场修复面积 4000m²，临时排土场修复面积 7800m²，总面积 108300m²。未来临时排土场、工业广场无需覆土。未来矿山土地复垦工程覆土厚度 0.3m。矿山生态修复区内全部覆土需土量计算结果为：95000*0.3=28500m³。据《开发利用方案》，未来矿山将形成剥离物总方量 790000m³，本方案设计 1#露采场分区段回填至+100m、+92m 标高，土方回填约需 400000m³；2#露采场分区段回填至+92、+84m 标高，土方回填约需 360000m³，剩余土方量 (790000-400000-360000-28500) =1500m³，能够满足覆土需土量，不需外购客土。多余土方量则堆放于未来临时排土场。

（5）水资源平衡分析

矿山所在地区属中亚热带温暖潮湿季风湿润气候，温和潮湿，四季分明，雨量充沛，主要降雨期每年 5~7 月，年平均降水量 1404.7mm，较适应植被生长；未来矿山复垦为乔木林地区生长初期（前 2a）需要一定的灌溉措施，矿区内及周边地表水系较发育，周边 100m 处有青山水渠，主要用于灌溉，周边低洼区见数个水塘。这些地表水系均可作

为灌溉水源地来保证植被成活率，灌溉方式为人工洒水浇灌 3 次/a，浇灌用水可通过水泵抽取矿区地表水；待 3a 管护、抚育期满后可转为依靠自然降水。

(6) 土地复垦工程设计

①表土剥离工程设计

未来矿山开采前需对露采场开采区进行表土剥离，剥离厚度按 0.3m 计，共计可获表层土 $95000 \times 0.3 = 28500 \text{m}^3$ ，剥离的表层土用于矿山生态保护修复期内的土地复垦覆土。矿山生产期内则临时堆放于临时排土场内。

表 4-6 表土剥离工程量测算表

位置	剥离面积 (m^2)	剥离厚度 (m)	体积 (m^3)	进度安排
露采场	9500	0.3	28500	2026.1-2026.12

②工业广场复垦工程设计

本次设计工业广场复垦为林地（林间播撒草籽），复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、平整、培肥、植树种草。

a. 硬化物拆（清）除工程及垃圾外运：复垦工程开始时，首先将工业广场区内厂房拆除（拆除方量按单位 $0.3\text{m}^3/\text{m}^2$ 估算）、地表硬化层铲除（厚度约 0.3m）。可采用挖掘机或人工对硬化物进行清除。未来工业广场面积 4000m^2 ，需要拆除硬化物约 1200m^3 。垃圾外运至指定地点，运距按照 1km 计算。

b. 平整：在恢复植被前，进行整地，乔木树种栽植整地方式为穴状整地，定植穴规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，面积 4000m^2 。达到恢复林地种植的要求。

c. 植树种草：复垦林地优先选择乡土乔木树种，如杉树、松树。种植间距是 $4\text{m} \times 4\text{m}$ 。挖坑种植当地乡土乔木苗，乔木中间穿插种植灌木，如杜鹃、红叶石楠，按 $4\text{m} \times 4\text{m}$ 进行穿插种植（详见图 4-1）。树种采用本地杉树、松树苗和本地灌木苗杜鹃、红叶石楠，树苗带土球种植；林间撒播草籽，草籽选择狗尾草和冬茅，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。栽植季节为春季或秋冬季（详见图 4-2、图 4-3），这样可保持林地生态平衡。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算：

$$K = nS / hm^2hb$$

式中：K—苗木数量(株)；n—平台面或边坡面积占总面积比例；S—总面积(m^2)； hm^2 —株距(m)；hb—行距(m)。

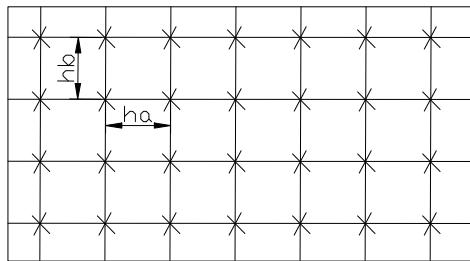


图 4-1 工业广场复垦单元区苗木种植平面图（示意）

f. 复垦工程量测算及进度安排：见表 4-7。

表 4-7 工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (m ²)	硬化物拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	平整 (m ²)	种植乔木 (株)	种植灌木 (株)	种草 (m ²)	进度安排
工业广场	4000	1200	1200	4000	125	125	4000	2032.3-2033.2

图 4-2 工业广场土地复垦平面示意图

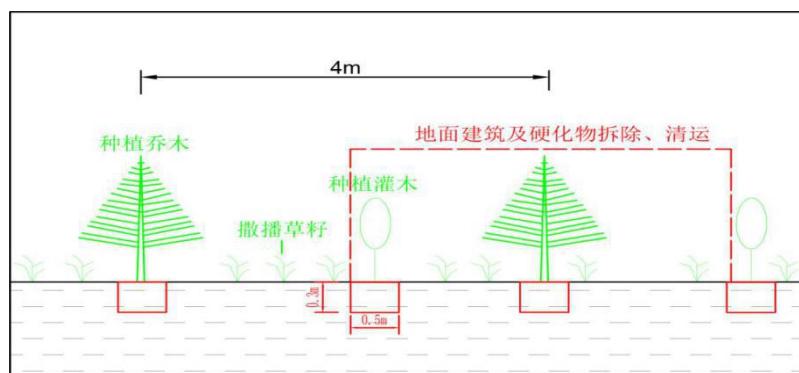


图 4-3 工业广场土地复垦剖面示意图

③露采场复垦工程设计

本次规划露采场复垦为乔木林地（林间播撒草籽），占地面积 95000m²。复垦工程包括：采坑回填、覆土、平整、生态袋挡土墙、台阶排水沟、植树种草。

b. 露采场回填：根据《开发利用方案》，1#露采场回填至+100m、+92m 标高，需回填土方量约 400000m³；2#露采场回填至+92、+84m 标高，需回填土方量约 360000m³。

c. 覆土：对露采场复垦区域进行覆土，覆土厚度 30cm，覆土土质来源为矿山开采前期剥离的表层土。

d. 平整：在恢复植被前，进行整地，乔木树种栽植整地方式为穴状整地，定植穴规格为 0.5m×0.5m×0.3m，面积 95000m²。达到恢复林地种植的要求。

e. 生态袋挡土墙：露采场平台其边缘采用生态袋垒砌挡土墙；据市场调查，市面生态袋（规格 0.30m×0.30m×0.45m）价格 2.49 元/个；按砌垒高度 0.6m 计，每米挡土墙约需 5 个生态袋垒砌挡土墙、垒砌方量约 0.20m³/m，砌磊面积 0.3m²/m。生态袋材质选用聚丙烯（PP）生态袋。装袋要求：袋体填充饱满，装袋时每装三分之一要提袋墩实，拉紧扎口。存放：装好的袋尽量当天码完。袋体砌筑：砌筑时袋体内充填物要均匀充满袋体，由低到高，层层错缝，再压实。袋内充填土与弃土一致并掺一定比例的有机肥料。

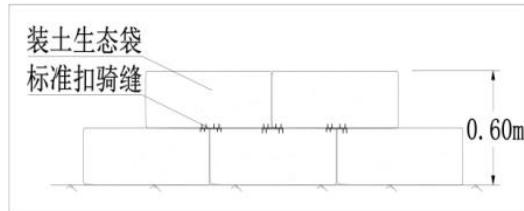


图 4-4 生态袋垒砌挡土墙横断面示意图

f. 台阶排水沟：设计台阶各平台区覆土呈 3° 左右向坡脚倾斜的斜坡，可引导台阶平台区雨水自然流向坡脚，并在坡脚外修建排水沟，排水沟采用砖砌，总长 28m。

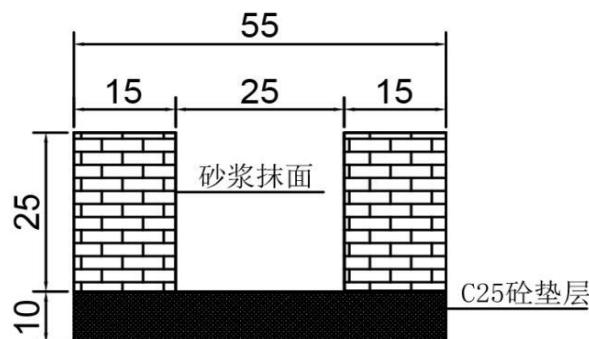


图 4-5 台阶排水沟横断面图 (单位: cm)

表 4-8
台阶排水沟每延米工程量表

砖 砌 (m ³)	砂浆平抹(m ²)	砂浆立抹(m ²)	C25 砼垫层 (m ³)
0.075	0.30	0.5	0.055

备注：各台阶平台区先覆土再砌沟，覆土时可先预留坡脚排水沟。

f. 植树种草: 复垦林地优先选择乡土树种(如乔木杉树、松树, 灌木如杜鹃、红叶石楠)。采用乔灌草复绿, 种植乔灌木, 乔木树种采用杉树、松树, 间距是 $4m \times 4m$, 乔木中间穿插种植灌木, 灌木树种采用杜鹃、红叶石楠, 按 $4m \times 4m$ 穿插种植; 树种采用本地杉树苗和本地灌木苗, 树苗带土球种植; 林间撒播草籽, 草籽选择狗尾草和冬茅混合草籽撒播, 撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。栽植季节为春季或秋冬季。这样可保持林地生态平衡。

图 4-6 露天采场土地复垦平面示意图

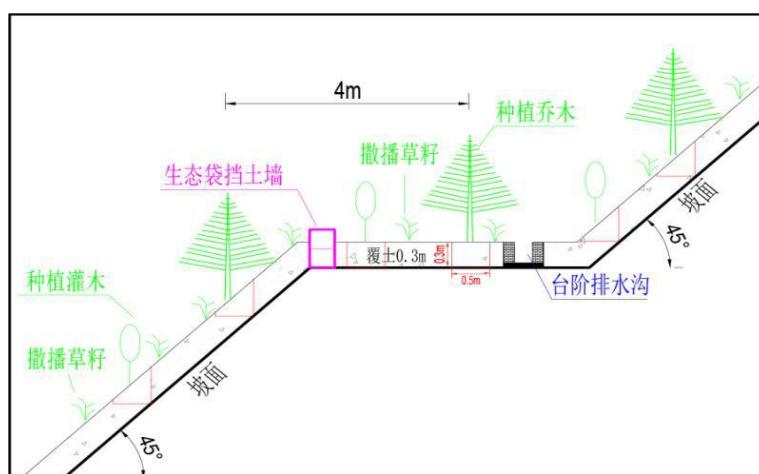


图 4-7 +100m 以上平台和边坡复垦设计剖面示意图

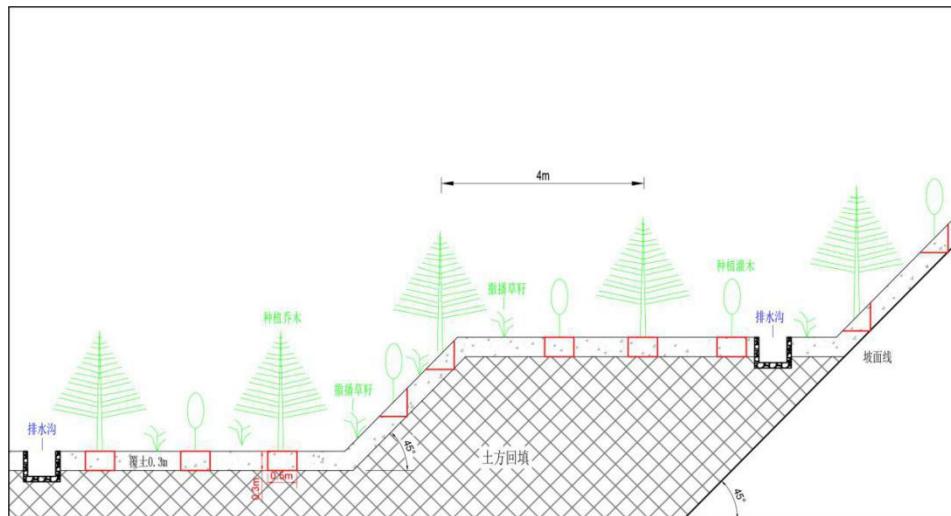


图 4-8 最终底盘复垦设计剖面示意图

g. 复垦工程量测算及进度安排：见表 4-9。

表 4-9 露采场土地复垦工程量统计表

复垦区域 名称		复垦 面积 m^2	台阶 长度 m	生态袋 挡土墙 m^3	覆土 m^3	种植 乔木 株	种植 灌木 株	种草 m^2	土地 平整 m^2	进度 安排
1#露采场	1#露采场 最终底盘	40000			12000	2500	2500	40000	40000	2032.3-2033.2
2#露采场	+100m以上平台 和边坡	950	140	28	285	60	60	950	950	2026.1-2026.12
	2#露采场 最终底盘	54050			16215	3378	3378	54050	54050	2029.1-2029.12
合计		95000	140	28	2850	5938	5938	95000	95000	2026.1-2033.2

③临时排土场复垦工程设计

本次设计临时排土场复垦为林地，林间播撒草籽，排土场无需覆土，排土场复垦工程包括：土地平整、植树种草。

a. 土地平整：在恢复植被前，对排土场进行整地，乔木树种栽植整地方式为穴状整地，定植穴规格为 $0.5m \times 0.5m \times 0.3m$ ，面积 $7800m^2$ 。达到恢复林地种植的要求。

b. 植树种草复垦林地优先选择乡土乔木树种（杉树、松树）。种植间距是 $4m \times 4m$ 。种植坑规格 $0.5m \times 0.5m \times 0.3m$ 进行挖坑种植当地乡土乔木苗；乔木中间穿插种植灌木（杜娟、红叶石楠），种植间距 $4m \times 4m$ 进行穿插种植。树种采用本地杉树苗和本地灌木苗，树苗带土球种植；林间撒播草籽，草籽选择狗尾草和冬茅混合草籽撒播，撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。栽植季节为春季或秋冬季（详见图 4-9、图 4-10），这样可保持林地生态平衡。

图 4-9 临时排土场土地复垦平面示意图

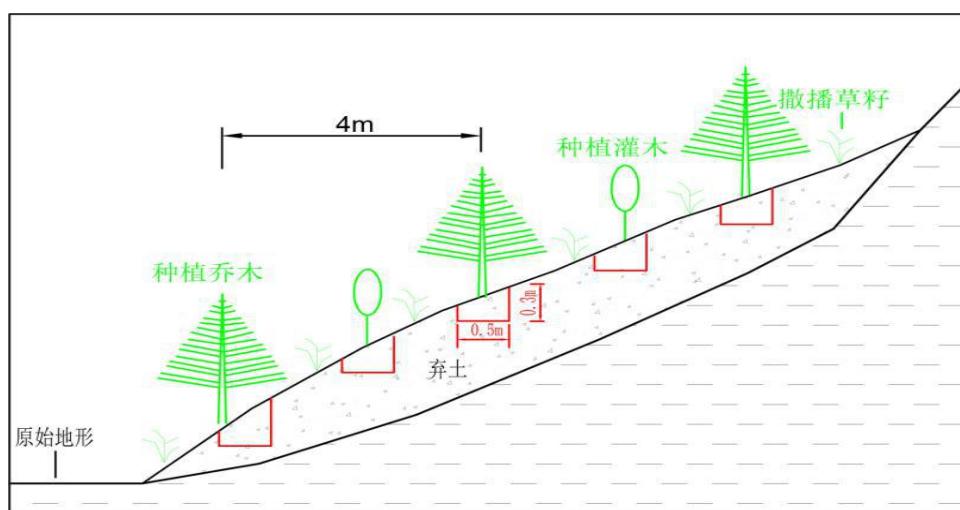


图 4-10 临时排土场复垦设计剖面示意图

c. 复垦工程量测算及进度安排：见表 4-10。

表 4-10 临时排土场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (m ²)	土地平整 (m ²)	种植乔木 (株)	种植灌木 (株)	种草 (m ²)	进度安排
临时排土场	7800	7800	488	488	7800	2032.3-2033.2

④ 土地复垦与生物多样性修复工程量汇总

土地复垦与生物多样性修复工程量汇总详见表 4-11。

表 4-11 土地复垦与生物多样性修复工程量汇总及年度安排

工程或费用名称	复垦方向	工程	单位	工程量	年度安排
工业广场复垦	乔木林地	平整	m ²	4000	2032.3-2033.2
		硬化物拆除	m ³	1200	
		垃圾外运	m ³	1200	
		种植乔木	株	125	
		种植灌木	株	125	
		种草	m ²	4000	
临时排土场复垦	乔木林地	平整	m ²	7800	2032.3-2033.2
		种植乔木	株	488	
		种植灌木	株	488	
		种草	m ²	7800	
1#露采场 复垦	1#露采场 最终底盘	回填土	m ³	400000	2032.3-2033.2
		覆土	m ³	12000	
		平整	m ²	40000	
		种植乔木	株	2500	
		种植灌木	株	2500	
		种草	m ²	40000	
2#露采场 复垦	+100m以上平 台和边坡	覆土	m ³	285	2026.1-2026.12
		平整	m ²	950	
		种植乔木	株	60	
		种植灌木	株	60	
		种草	m ²	950	
		砖砌	m ³	10.5	
		砂浆抹面(平面)	m ²	42	
		砂浆抹面(立面)	m ²	70	
		C25 砼垫层	m ³	7.7	
		生态袋挡土墙	m ³	28	
2#露采场 最终底盘	乔木林地	回填土	m ³	360000	2029.1-2029.12
		覆土	m ³	16215	
		平整	m ²	54050	
		种植乔木	株	3378	
		种植灌木	株	3378	
		种草	m ²	54050	

3、水资源水生态修复工程

矿山未来对水资源水生态的影响主要可分为开采排水和生产加工排水两个方面，生产加工排水工程以绿色矿山建设标准为准，本方案不设计其工程量，开采排水主要为最终底盘排水沟，即1#露采场最终底盘排水沟和2#露采场最终底盘排水沟。由于本矿山未来两处露采场四周汇水面非常小，因此，本方案未设置截水沟工程。

露采场最终底盘排水沟工程采用矩形断面，内尺寸宽0.5m，深0.4m，总长2000m，采用浆砌石结构，混凝土垫底，防水砂浆抹面，每10m设置一条伸缩缝。

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：

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

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 ($P=10\%$)， $45\text{mm}/\text{h}$ ； F ——集水面积，1#露采场最大的汇水面积计算约 0.04km^2 ；2#露采场最大的汇水面积计算约 0.055km^2 ；经校核验算，1#露采场上游的最大排洪流量 $Q \approx 0.0973\text{m}^3/\text{s}$ ；2#露采场上游的最大排洪流量 $Q \approx 0.134\text{m}^3/\text{s}$ ；设计排水沟允许最大排洪流量按《灌溉排水学》公式计算确定：

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

式中： Q 为渠道设计流量 (m^3/s)； A 为渠道过水断面面积 (m^2)； R 为水力半径 (m)； $R=A/X$ ， X 为湿周； i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 $10/100$ ； C 为谢才系数， $C=n^{-1}R^{1/6}$ ，其中 n 为渠床糙率。本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.023；经校核验算，本设计排水沟的最大排洪流量 $Q \approx 0.227\text{m}^3/\text{s}$ ，满足“水域”最大汇水面积的排洪需求。

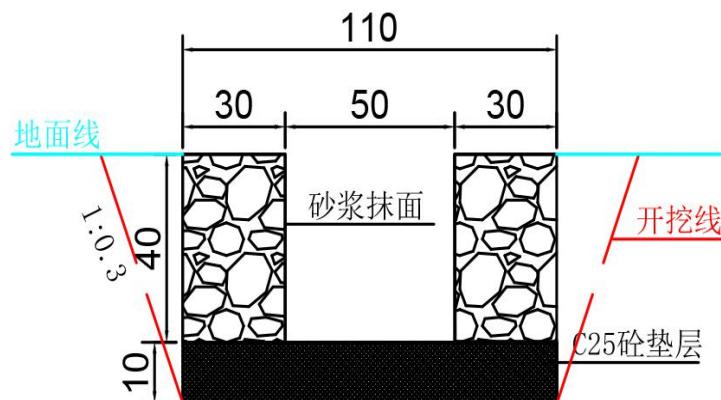


图 4-11 设计排水沟示意图（单位：cm）

表 4-12 设计排水沟工程量测算

治理工程	长度/数量 (m)	挖方 (m^3)	浆砌石 (m^3)	底板 (m^3)	砂浆平面 (m^2)	砂浆抹立面 (m^2)	填方 (m^3)	伸缩缝 (m)
排水沟	2000	1400	480	220	2200	1600	300	500

注：排水沟长度较长，弃方量较少，可作复垦土源或就近堆放。

(3) 沉淀池

本次设计在拟设矿权 1#露采场和 2#露采场东部修建沉淀池，前述，由于矿山开采废水中主要为悬浮物，无重金属元素和有害物质，一般经过 1 至 2 个小时沉淀即可实现澄清。根据地形条件，沉淀池采用全埋结构，尺寸为 $12\text{m} \times 8\text{m} \times 2\text{m}$ ，总容积为 192m^3 ，满足正常涌水量处理 要求。该沉淀池分为三级沉淀，池体为块石衬砌，以防水砂浆抹面，抹面厚度为 2cm，现浇混凝土底板厚 0.15m。工程示意图见 4-13 所示。

表 4-13 设计单座沉淀池工程量

治理工程	挖方 (m ³)	素砼土底板 (m ³)	浆砌石 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)		墙背回填 (m ³)	弃方 (m ³)
				立面	平面		
设计沉淀池	539.98	17.03	35.04	144	17.52	47.31	492.67
注：护栏工程量见后文。							

表 4-14 水资源水生态修复工程年度安排

工程或费用名称	单位	工程量	年度安排
排水沟	挖方	m ³	1400
	浆砌石	m ³	480
	底板	m ³	220
	砂浆抹面(平面)	m ²	2200
	砂浆抹面(立面)	m ²	1600
	填方	m ³	102.5
	伸缩缝	m	348.5
沉淀池	挖方	m ³	1079.95
	素砼土底板	m ³	34.06
	浆砌石	m ³	70.08
	砂浆抹面(平面)	m ²	35.04
	砂浆抹面(立面)	m ²	288.0
	回填	m ³	94.62
	弃方	m ³	958.33

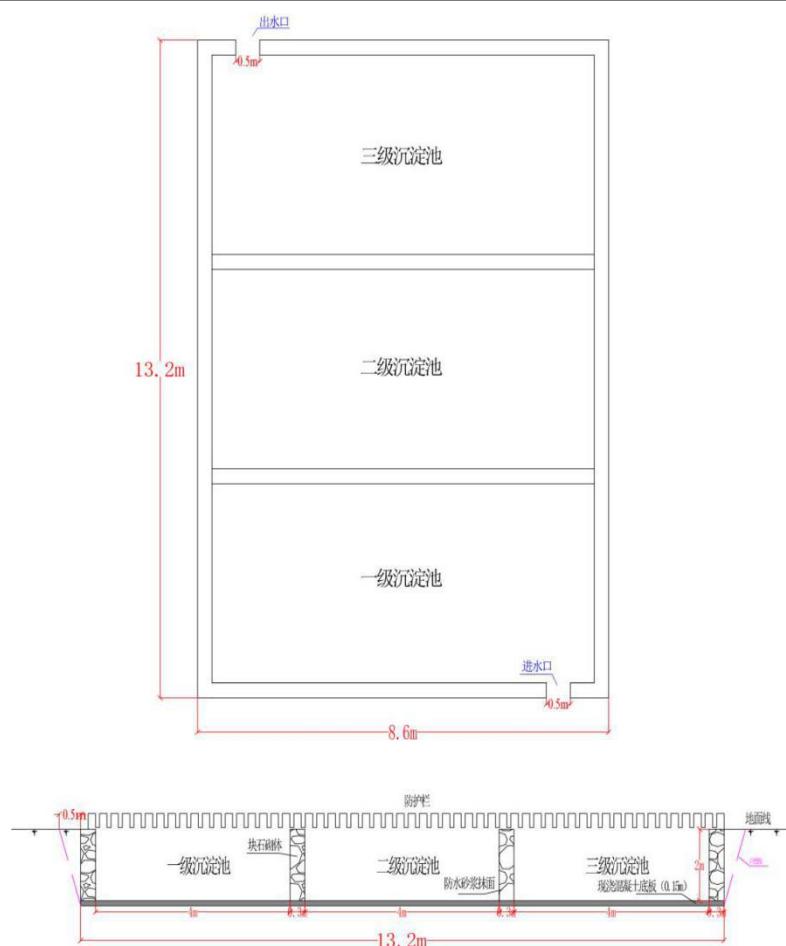


图 4-12 设计沉淀池平、剖面示意图 (单位:m)

图 4-13 设计水生态水环境修复工程部署示意图

4、地质灾害安全隐患消除工程

未来在矿山主要地质灾害隐患为滑坡，因此本次针对矿山未来存在滑坡地质灾害隐患的区域设计地质灾害防治工程，并在开采期设监测工程（详见后文矿山地质环境监测工程章节）。

（1）挡土墙工程

为防止临时排土场引发滑坡地质灾害，方案设计在拟设排土场前缘设计砌建浆砌石挡墙工程，总长 280m。顶宽 0.8m，底宽 1.3m，墙高 2.5m，地面以上 2.0m，基础埋深 0.5m。挡墙设计采取墙背直立，外侧俯斜式浆砌块石承载挡墙（其尺寸及物理参数见图 4-14），基础设置在稳定的硬土持力层上，用浆砌块石（块石软化系数 < 0.8 ）衬砌并用 M10 砂浆勾缝，每隔 10m 设置一条伸缩缝，缝中用沥青及麻料填充；在墙体上设计梅花形泄水孔（孔径 $\phi 90\text{mm}$ 的 PVC 管），间距为 2m、坡度 5%，其进口处设反滤层；墙背采用挖基础土方回填，墙顶用 C25 砂浆抹平（见图 4-14 所示）。

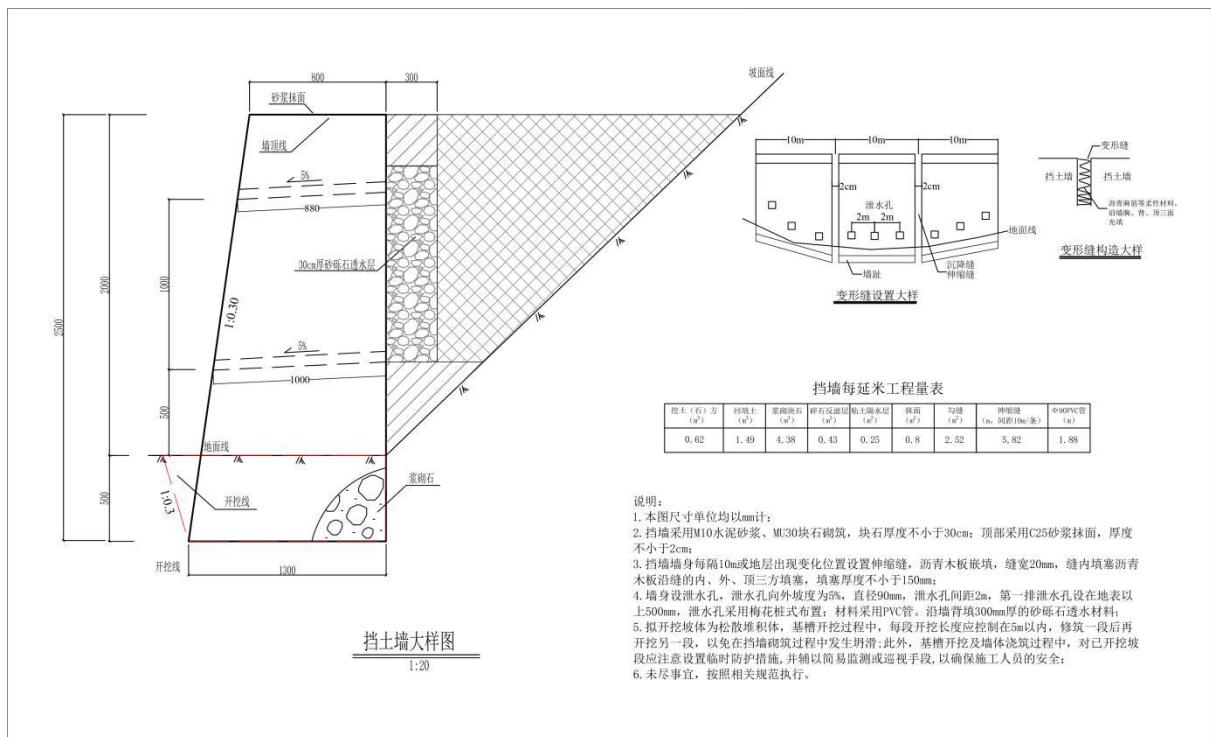


图 4-14 临时排土场前缘浆砌石挡墙工程设计断面图 (单位:mm)

重力式抗滑挡土墙验算:

墙身尺寸:

墙身高: 2.500 (m)

墙顶宽: 0.800 (m)

面坡倾斜坡度: 1:0.100

背坡倾斜坡度: 1:0.000

墙底倾斜坡率: 0.000:1

物理参数:

圬工砌体容重: 23.000 (kN/m³)

墙身砌体容许压应力: 2100.000 (kPa)

墙身砌体容许剪应力: 110.000 (kPa)

墙身砌体容许拉应力: 150.000 (kPa)

墙身砌体容许弯曲拉应力: 280.000 (kPa)

圬工之间摩擦系数: 0.400

地基土摩擦系数: 0.500

挡土墙类型: 一般挡土墙

墙后填土内摩擦角: 35.000(度)
墙背与墙后填土摩擦角: 17.500(度)
墙后填土容重: 18.000(kN/m³)
地基土容重: 19.000(kN/m³)
修正后地基土容许承载力: 500.000(kPa)
墙底摩擦系数: 0.500
地基土类型: 岩石地基
地基土内摩擦角: 30.000(度)

坡线与滑坡推力:

坡面线段数: 1

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)
1	20.000	10.000

坡面起始距离: 0.000(m)

地面横坡角度: 45.000(度)

墙顶标高: 0.000(m)

参数名称	参数值
剩余下滑力	48.850(kN/m)
推力与水平面夹角	45.000(度)
推力作用点距墙顶的距离	2.000(m)

第1种情况: 滑坡推力作用情况

[墙身所受滑坡推力]

Ea=48.850 Ex=34.542 Ey=34.542(kN) 作用点距离墙底高度 =0.500(m)

墙身截面积 = 2.313(m²) 重量 = 53.188 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 34.542(kN) 抗滑力= 43.865(kN)

滑移验算满足: Kc = 1.270 > 1.100

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 $Z_w = 0.585$ (m)

相对于墙趾点， E_y 的力臂 $Z_x = 1.050$ (m)

相对于墙趾点， E_x 的力臂 $Z_y = 0.500$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 17.271 (kN·m) 抗倾覆力矩= 67.367 (kN·m)

倾覆验算满足： $K_0 = 3.901 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然基础，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 87.730 (kN) 总弯距=50.096 (kN·m)

基础底面宽度 $B = 1.050$ (m) 偏心距 $e = -0.046$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 0.571$ (m)

基底压应力：趾部=61.576 跷部=105.528 (kPa)

作用于基底的合力偏心距验算满足： $e=-0.046 \leq 0.250*1.050 = 0.262$ (m)

地基承载力验算满足： 最大压应力=105.528 ≤ 500.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然基础，不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积 = 2.313 (m²) 重量 = 53.188 kN

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 $Z_w = 0.585$ (m)

相对于验算截面外边缘， E_y 的力臂 $Z_x = 1.050$ (m)

相对于验算截面外边缘， E_x 的力臂 $Z_y = 0.500$ (m)

法向应力检算

作用于验算截面的总竖向力 = 87.730 (kN) 总弯距=50.096 (kN·m)

相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 $Z_n = 0.571$ (m)

截面宽度 $B = 1.050$ (m) 偏心距 $e_1 = -0.046$ (m)

截面上偏心距验算满足： $e_1 = -0.046 \leq 0.300*1.050 = 0.315$ (m)

截面上压应力：面坡=61.576 背坡=105.528 (kPa)

压应力验算满足：计算值= 105.528 ≤ 2100.000 (kPa)

切向应力检算

剪应力验算满足：计算值= -0.524 <= 110.000 (kPa)

第 2 种情况： 库仑土压力(一般情况)

[土压力计算] 计算高度为 2.500 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到：

第 1 破裂角： 38.826 (度)

$E_a = 21.106$ $E_x = 20.129$ $E_y = 6.347$ (kN) 作用点高度 $Z_y = 0.833$ (m)

墙身截面积 = 2.313 (m²) 重量 = 53.188 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 20.129 (kN) 抗滑力= 29.767 (kN)

滑移验算满足： $K_c = 1.479 > 1.300$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 $Z_w = 0.585$ (m)

相对于墙趾点， E_y 的力臂 $Z_x = 1.050$ (m)

相对于墙趾点， E_x 的力臂 $Z_y = 0.833$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 16.774 (kN·m) 抗倾覆力矩= 37.762 (kN·m)

倾覆验算满足： $K_0 = 2.251 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然基础，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 59.534 (kN) 总弯距=20.988 (kN·m)

基础底面宽度 $B = 1.050$ (m) 偏心距 $e = 0.172$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 0.353$ (m)

基底压应力：趾部=112.577 跷部=0.821 (kPa)

作用于基底的合力偏心距验算满足： $e=0.172 \leq 0.250*1.050 = 0.262$ (m)

地基承载力验算满足： 最大压应力=112.577 <= 500.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然基础，不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积 = 2.313(m²) 重量 = 53.188 kN

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 Z_w = 0.585 (m)

相对于验算截面外边缘，E_y 的力臂 Z_x = 1.050 (m)

相对于验算截面外边缘，E_x 的力臂 Z_y = 0.833 (m)

法向应力检算

作用于验算截面的总竖向力 = 59.534(kN) 总弯距=20.988(kN·m)

相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 Z_n = 0.353(m)

截面宽度 B = 1.050 (m) 偏心距 e₁ = 0.172(m)

截面上偏心距验算满足：e₁= 0.172 <= 0.300*1.050 = 0.315(m)

截面上压应力：面坡=112.577 背坡=0.821(kPa)

压应力验算满足：计算值= 112.577 <= 2100.000(kPa)

切向应力检算

剪应力验算满足：计算值= -3.509 <= 110.000(kPa)

经验算：滑移 K_c=1.479>1.300；倾覆 K_o=2.251>1.500。因此，该挡墙的抗滑、抗倾覆的稳定性满足《建筑地基基础设计规范》规定工程要求，设计合理。

未来排土场前缘浆砌石挡墙每延米工程量见表 4-15。

表 4-15 挡墙每延米工程量表

工程名称	土方开挖(m ³)	浆砌石(m ³)	沉降缝(m/间距10m)	泄水孔(m/间距2m)	砂浆勾缝(m ²)	砂浆平抹(m ²)	土方回填(m ³)	反滤层(m ³)	粘土隔水层(m ³)
挡墙	0.62	4.38	5.82	1.88	2.52	0.80	1.49	0.43	0.25

(2) 警示牌工程

本次设计在露采场高边坡地段、排土场前缘等处设置警示牌，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。根据市场调查，警示牌每块制作费用约500元。

表 4-16 地质灾害隐患消除工程工程量

工程名称	分项工程	计算式	单位	工程量	年度安排
地质灾害 隐患消除 工程	挖土方	280×0.62	m^3	173.6	2026.1-2026.12
	填土方	280×1.49	m^3	417.2	
	浆砌块石	280×4.38	m^3	1226.4	
	伸缩缝	$280/10 \times 5.82$	m	162.96	
	砂浆抹面	280×0.8	m^2	224	
	勾缝	280×2.52	m^2	705.6	
	粘土隔水层	280×0.25	m^3	70	
	反滤层	280×0.43	m^3	120.4	
	$\Phi 90PVC$ 管	$280/2 \times 1.88$	m	263.2	
	警示牌		块	6	

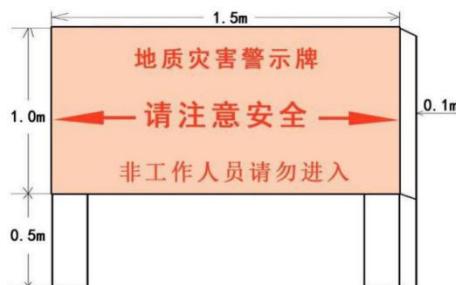


图 4-15 警示牌示意图

5、其他工程

未来矿山露采场四周存在高陡边坡，另外矿山的沉淀池面积较大，深度较大，为防治人畜误入。本次设计在露采场高陡边坡外围和沉淀池四周设置防护栏。沉淀池防护栏与露采场相同，按照设计沉淀池的周长预估工程量，具体设计方案略。

防护栏工程：为防止附近人畜进入露采坑，设计在预测封闭圈外 5m 处设防护栏，防护栏采用高速公路护栏网，长 2m，高 1.8m，每 2m 栽 1 根柱子，埋入地面下 0.5m，底部用混凝土浇筑，水泥柱尺寸为 $0.2m \times 0.2m \times 0.5m$ 的正方体。

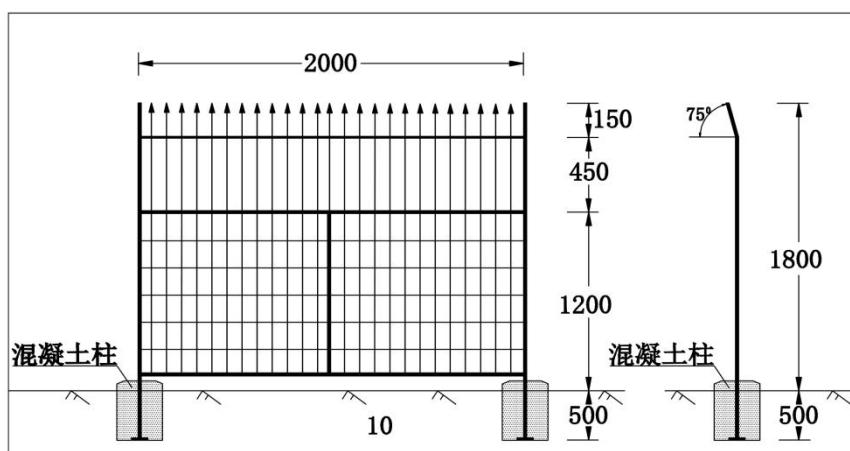


图 4-16 设计防护栏工程示意图

工程量测算及进度安排（见下表 4-17）。

表 4-17 防护栏工程量及进度安排表

工程 项 目	序 号	工 程 名 称	单 位	工 程 量	进 度 安 排
防 护 栅	1	防护栏工程			2026.1-2026.12
	1)	挖方	m ³	5	
	2)	C20 砼现浇	m ³	5	
	3)	防护栏（含沉淀池防护栏）	m	500	

图 4-17 设计地质灾害隐患消除工程和其他工程部署示意图

6、监测和管护工程

（1）地质灾害监测工程

前述，未来临时排土场东部边坡引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等。因此，本方案设计了专门的滑坡地质灾害监测点工程。

①工程设计

监测内容与方法：方案按《滑坡防治工程设计》规范拟对未来露采场边坡和临时排

土场进行监测设计（见表 4-18）。

表 4-18 滑坡地质灾害监测内容和方法

监测内容	监测方法	监测仪器	监测特点	适用性
滑坡变形相对位移监测	测缝简易监测法	钢尺、水泥砂浆片、玻璃片	在滑坡裂缝两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢、木等），或在裂缝、软弱面带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时量测其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。简便易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强，但精度稍差。	适用于滑坡的不同变形阶段的监测，特别适用于群测、群防监测。

注：矿山可根据实际情况采用成果资料直观可靠、精度高的机测法（双向或三向测缝计、收敛计、伸缩计等）来监测滑坡变形相对位移。

监测位置：在临时排土场共设置 1 个监测点，编号 DZ1。

监测周期：矿山未来应采用人工巡查和视频监控系统对临时排土场东部边坡的稳定性进行监测，监测应贯穿整个矿山生产期，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。但是人工巡查工作会产生一定费用，共布置监测点 1 个，未来监测期为 74 个月。

监测频率：由矿山企业专人或委托有资质的单位专业技术人员定时监测，一般每月监测 1 次，在汛期，雨季或变形明细加剧等时候应加密监测，达到每天监测一次；监测时限为露天采场开采期。

技术要求：监测点建立在便于长期保存和寻找地段；每次变形观测宜采用相同的图形、统一仪器、观测方法、固定观测人员；记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料；其他技术要求必须满足《工程测量规范》（GB50026—93）的要求。

（2）工程量测算及进度安排（见表 4-19）

表 4-19 滑坡地质灾害监测工程量及年度安排表

工程 项 目		序号	工 程 名 称	单 位	工 程 量	进 度 安 排
地质灾害监测	临时排土场东部边坡	1	滑坡监测工程			矿山生产服务年限
		1)	监测点	点	1	
		2)	监测时间	a	6.2	
		3)	监测测量	次	74	

（2）水质监测工程

①工程设计

监测内容与方法：方案按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）拟对矿区内地表水水质进行监测设计（见表 4-20）。

表 4-20 矿区水质监测内容和方法

监测单元	监测内容	监测方法	监测频率
水质监测	矿区地表水和地下水水质变化情况；矿坑水水质变化情况	采取水样，对其化学成分进行监测。	监测频率为每年 1 次，每次取 2 个水样。

监测位置：在沉淀池处，设置 1 个监测点，编号 SZ1。

监测频率：由矿山企业专人或委托有资质的单位专业技术人员定时监测，一般每年监测 1 次；监测时段为生产周期+生态修期（1.0a）+管护周期（3a）。

技术要求：监测点建立在便于长期保存和寻找地段；每次取样宜采用相同的图形、统一仪器、取样方法、固定人员；记录要准确、数据要可靠，取样要标准，所取水样需及时送至有资质的单位进行分析。

②工程量测算及进度安排

表 4-21 矿区水质监测工程量及年度安排表

工程 项 目		序号	工程 名 称	单 位	工程量	进 度 安 排
水质监测	矿区内地质	1	水质监测工程			方案适用年限
		1)	监测点	点	1	
		2)	监测时间	a	6.2+1+3	
		3)	监测测量	次	10	

（3）土壤质量环境监测工程

①工程方案设计

监测内容：矿区土壤污染的污染源、主要污染物、污染程度及造成的危害等。

监测位置：设计在露采场共设置 1 个土壤监测点（编号为 TR01）。

监测方法：人工定期采集土壤样，并委托资质单位检测。

监测项目：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004），结合矿山的特点选择 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍等 8 个监测因子。

监测频次及时限：监测频次一般 2 次/a，若土壤样分析发现异常情况应加密观测；监测时限为矿山服务年限（6.2a）+修复期（1.0a）+管护期（3.0a）。

②工程量测算及进度安排

表 4-22 矿区地表土壤环境质量监测工程量及进度安排表

工程 项 目		序号	工程 名 称	单 位	工程量	进 度 安 排
土壤环境 质量监测		1	矿区土壤			方案适用年限
		1)	监测年限	a	6.2+1+3	
		2)	监测频次	点. 次/a	2×1	
		合 计		次	20	

（4）管护工程

①工程设计

根据临澧县气候条件和当地植被生态生长规律，林木修复管护期为 3.0a；矿山应聘请林业专业技术人员对露采场区、排土场区及工业广场区林草地复垦单元实施管护。

②管护内容：林草地修复管护包括除草、松土、割灌、除萌、定株和对分枝较强的树种进行定株、平茬、修枝等林草抚育工作。每年进行 2 次人工巡查（兼矿区动植物数

量调查）、抚育。

③质量标准：林草地复垦单元植物长势良好，无枯黄现象、病虫害控制在12%以下，不至成灾，并及时清除枯死树木、补植成林，防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，维持层次丰富、稳定、多样的植物群落结构，维护良好的自然生态景观。保证植树三年后成活率85%以上、郁闭度35%以上。

（2）工程量测算及进度安排

本次设计生态修复总面积108300m²，管护期为3年，因此，管护总面积108300m²。

矿山林草地复垦单元生态修复复垦管护工程量及进度安排见表4-23。

表 4-23 管护工程量及年度安排表

管护工程	工程类别	单位	工程量	实施时间
管护工程	乔木林地	m ²	108300	矿山生态修复工程完工后3年

图 4-18 设计监测与管护工程部署示意图

7、生态保护修复工程量汇总及年度安排

生态保护修复工程量汇总及年度安排见表4-24、4-25。

表 4-24

生态保护修复工程量汇总（按工程手段）

工程类别		工程或费用名称		单位	工程量
生态修复工程	土地复垦与生物多样性修复工程	露采场表土剥离		表土剥离	m^3 28500
		工业广场复垦	乔木林地	平整	m^2 4000
				硬化物拆除	m^3 1200
				垃圾外运	m^3 1200
				种植乔木	株 125
				种植灌木	株 125
				种草	m^2 4000
	临时排土场复垦	乔木林地	平整	m^2 7800	
			种植乔木	株 488	
			种植灌木	株 488	
			种草	m^2 7800	
	1#露采场复垦	1#露采场最终底盘	乔木林地	回填土	m^3 400000
				覆土	m^3 12000
				平整	m^2 40000
				种植乔木	株 2500
				种植灌木	株 2500
				种草	m^2 40000
	2#露采场复垦	+100m 以上平台和边坡	乔木林地	覆土	m^3 285
				平整	m^2 950
				种植乔木	株 60
				种植灌木	株 60
				种草	m^2 950
				砖砌	m^3 10.5
				砂浆抹面（平面）	m^2 42
				砂浆抹面（立面）	m^2 70
				C25 砼垫层	m^3 7.7
				生态袋挡土墙	m^3 28
				回填土	m^3 360000
				覆土	m^3 16215
水资源水生态修复工程	排水沟	乔木林地	平整	m^2 54050	
			种植乔木	株 3378	
			种植灌木	株 3378	
			种草	m^2 54050	
			挖方	m^3 1400	
			浆砌石	m^3 480	
			底板	m^3 220	
	沉淀池	乔木林地	砂浆抹面（平面）	m^2 2200	
			砂浆抹面（立面）	m^2 1600	
			填方	m^3 102.5	
			伸缩缝	m 348.5	
			挖方	m^3 1079.95	
			素砼土底板	m^3 34.06	
			浆砌石	m^3 70.08	
地灾安全隐患消除工程	挡土墙	乔木林地	砂浆抹面（平面）	m^2 35.04	
			砂浆抹面（立面）	m^2 288.0	
			回填	m^3 94.62	
			弃方	m^3 958.33	
			挖土方	m^3 173.6	
			填土方	m^3 417.2	
			浆砌块石	m^3 1226.4	
			伸缩缝	m 162.96	
			砂浆抹面	m^2 224	
			勾缝	m^2 705.6	
其他工程		粘土隔水层	m^3 70		
监测工程	地质灾害监测	反滤层	m^3 120.4		
		$\Phi 90$ PVC 管	m 263.2		
		警示牌	块 6		
管护工程		防护栏	m 1500		
	水质监测	变形监测	次 74		
		取样监测	次 10		
		土壤监测	次 20		
土地复垦区管护（3年）		林草地管护	m^2 324900		

表 4-25

生态保护修复工程量汇总（按年度）

年度安排	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
2026. 1-2026. 12	水资源 水生态 修复工程	沉淀池	挖方	m ³ 1079.95
			素砼土底板	m ³ 34.06
			浆砌石	m ³ 70.08
			砂浆抹面（平面）	m ² 35.04
			砂浆抹面（立面）	m ² 288.0
			回填	m ³ 94.62
			弃方	m ³ 958.33
	地质灾害隐患 消除工程	挡土墙	挖土方	m ³ 173.6
			填土方	m ³ 417.2
			浆砌块石	m ³ 1226.4
			伸缩缝	m 162.96
			砂浆抹面	m ² 224
			勾缝	m ² 705.6
			粘土隔水层	m ³ 70
2027. 1-2027. 12	其他工程	+100m 以上平台和边坡	反滤层	m ³ 120.4
			Φ90PVC 管	m 263.2
			警示牌	块 6
			防护栏	m 500
			露采场表土剥离	表土剥离 m ³ 28500
			覆土	m ³ 285
			平整	m ² 950
			种植乔木	株 60
			种植灌木	株 60
			种草	m ² 950
2028. 1-2028. 12	监测工程	2#露采场 最终底盘	砖砌	m ³ 10.5
			砂浆抹面（平面）	m ² 42
			砂浆抹面（立面）	m ² 70
			C25 砼垫层	m ³ 7.7
			生态袋挡土墙	m ³ 28
			地质灾害监测	变形监测 次 12
			水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
			地质灾害监测	变形监测 次 12
			水质监测	取样监测 次 1
2029. 1-2029. 12	监测工程	土地复垦 与生物多样性修复工程	土壤监测	取样监测 次 2
			回填土	m ³ 360000
			覆土	m ³ 16215
			平整	m ² 54050
			种植乔木	株 3378
			种植灌木	株 3378
			种草	m ² 54050
			地质灾害监测	变形监测 次 12
			水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
2030. 1-2030. 12	监测工程	监测工程	地质灾害监测	变形监测 次 12
			水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
			地质灾害监测	变形监测 次 14
			水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
			回填土	m ³ 400000
			覆土	m ³ 12000
			平整	m ² 40000
			种植乔木	株 2500
2032. 3-2033. 2	土地复垦 与生物多样性修复工程	1#露采场 最终底盘	种植灌木	株 2500
			种草	m ² 40000
			平整	m ² 4000
			硬化物拆除	m ³ 1200
			垃圾外运	m ³ 1200
			种植乔木	株 125
			种植灌木	株 125
			种草	m ² 4000
			平整	m ² 7800
			种植乔木	株 488
2033. 3-2034. 2	监测工程	临时排土场	种植灌木	株 488
			种草	m ² 7800
			水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
2034. 3-2035. 2	监测工程	土地复垦区管护	水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
			林草地管护	m ² 108300
2035. 3-2036. 2	监测工程	土地复垦区管护	水质监测	取样监测 次 1
			土壤监测	取样监测 次 2
			林草地管护	m ² 108300

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 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。

(二) 经费估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

- (1) 财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- (2) 财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- (3)湖南省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）；
- (4)湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；
- (5)湖南省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）；
- (6)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；
- (7)《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)》（湘自资办发〔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）；
- (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)土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；

(5) 土地整治权属调整规范 (TD/T1046-2016) ;

(6) 《常德市建设工程造价》(2025年第三期)。

3、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 材料价格预算表

编号	名称及规格	单位	预算价格
1	柴油	kg	8.88
2	电	kW.h	1.03
3	风	m ³	0.23
4	水	m ³	5.07
5	木柴	t	3060.95
6	板枋材	m ³	1200
7	卵石 150	m ³	60
8	中粗砂	m ³	60
9	杉树 樟树	株	60.00
10	种籽	kg	45.18
11	型钢	kg	4.07
12	肥料	kg	2.30

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 5-2

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	6.52	12.95	5.77		5.77	4.50	1.27
电	kW·h	0.91		0.91		0.91	0.91	
风	m³	0.12		0.12		0.12	0.12	
水	m³	4.00	9.00	3.67		3.67	3.67	
粗砂	m³	85.00	3.60	82.05		82.05	60.00	22.05
卵石40	m³	110.00	3.60	106.18		106.18	60.00	46.18
卵石150	m³	120.00	3.80	115.61		115.61	60.00	55.61
块石	m³	90.00	3.60	86.87		86.87	40.00	46.87
卡扣件	kg	11.50		11.50		11.50	11.50	
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
组合钢模板	kg	20.10		20.10		20.10	20.10	
板枋材	m³	830.00	16.93	709.83		709.83	709.83	
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		8.20		8.20	8.20	
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	
橡胶止水圈	根	25.00	16.93	21.38		21.38	21.38	
型钢	kg	5.60	16.93	4.79		4.79	4.79	
锯材	m³	870.00	13.93	763.63		763.63	763.63	
肥料	项	120.00	16.93	102.63		102.63	102.63	

表 5-3

主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m³、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m³	0.6	0.3
2	粗砂	m³	0.6	0.3
3	卵石40	m³	0.6	0.3
4	块石	m³	0.68	0.32
5	碎石	m³	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	m³	0.6	0.3

(4) 电、风、水预算价格

施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

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施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

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

式中：K1—时间利用系数（一般取0.7—0.8），取0.8；

K2—能量利用系数，取0.85；供水损耗率取5%；

供水设施维修摊销费取0.02元/m³。

根据台班定额水泵组班总费用为109.63元，水泵额定容量之和为26.40；施工用

水价格=[109.63÷(26.40×8×0.8×0.85)]÷(1-5%)+0.02=0.824元/m³。

4、收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=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 5-4 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 5-5 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

按规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即利润=(直接费+间接费)×3%。

④税金

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

故有：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

（2）设备购置费

本项无设备购置费。

(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。

(3) 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，本次不可预见费率按工程施工费的 10%计算，统筹使用。

(4) 监测与管护费用

①监测费

本项目滑坡地质灾害监测工程费用按照 120 元/次计算；水质工程监测费按照 250 元/次计算，土壤工程监测费按照 250 元/次计算。

②管护费

对于林地区域，本次设计按照 1000 元/ha 计算管护费用，总体管护 3 年，主要为了防止复垦林地的退化。

(三) 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限 10.2 年内，矿山生态修复工程费用估算为 276.70 万元。其中：生态修复工程施工费 226.8 万元；其它费用 27.22 万元，不可预见费用 22.68 万元。（见表 5-6～表 5-13）。

表 5-6 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（万元）
一	生态保护保育工程施工费			
二	生态修复工程施工费			226.80
	1、矿山土地复垦与植被恢复工程			163.86
	2、矿山水资源水生态修复与改善工程			22.51
	3、矿山地质灾害防治工程			30.55
	4、监测与后期管护工程费			4.89
	5、其他工程（含综合利用）			5.00
三	其他费用	=二*12%	12%	27.22
四	不可预见费	=二*10%	10%	22.68
合计（一+二+三+四）				276.70

表 5-7 工程施工费预算表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	分部分项工程名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地形地貌景观修复工程				
二		矿山土地复垦与植被恢复工程				1638582.41
(一)		工业广场复垦				188903.45
	30086[土整]	砌体拆除	100m ³	12.00	13768.85	165226.20
	20282 换[土整]	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km	100m ³	12.00	1513.70	18164.40
	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m ²	40.00	76.20	3048.00
	90001[土整]	栽植乔木	100 株	1.25	964.01	1205.01
	90013[土整]	栽植灌木	100 株	1.25	930.25	1162.81
	90030[土整]	撒播 不覆土	公顷	0.40	242.58	97.03
(二)		临时排土场复垦				15376.80
	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m ²	78.00	76.20	5943.60
	90001[土整]	栽植乔木	100 株	4.88	964.01	4704.37
	90013[土整]	栽植灌木	100 株	4.88	930.25	4539.62
	90030[土整]	撒播 不覆土	公顷	0.78	242.58	189.21
(三)		1#露采场复垦				630838.02
(1)		1#露采场最终底盘复垦				630838.02
	10221 换[土整]	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m ³	120.00	551.26	66151.20
	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m ²	400.00	76.20	30480.00
	90001[土整]	栽植乔木	100 株	25.00	964.01	24100.25
	90013[土整]	栽植灌木	100 株	25.00	930.25	23256.25
	90030[土整]	撒播 不覆土	公顷	4.00	242.58	970.32
	10311 换[土整]	3m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 每增运1km	100m ³	4000.00	121.47	485880.00
(四)		2#露采场复垦				646355.04
(1)		2#露采场+100m 以上平台和边坡复垦				13190.88

续表 5-7

工程施工费预算表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	分部分项工程名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	10221 换[土整]	1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m³	2.85	551.26	1571.09
	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m²	9.50	76.20	723.90
	90001[土整]	栽植乔木	100 株	0.60	964.01	578.41
	90013[土整]	栽植灌木	100 株	0.60	930.25	558.15
	90030[土整]	撒播 不覆土	公顷	0.095	242.58	23.05
	F1-280[园林]	边坡绿化 生态植生袋	100 m²	0.28	12781.42	3578.80
	30060 换[土整]	浆砌砖 基础!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m³	0.105	29170.45	3062.90
	30075 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m²	0.42	1141.59	479.47
	30076 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5	100m²	0.70	1392.59	974.81
	40098 换[土整]	现浇混凝土垫层!纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	100m³	0.077	21302.57	1640.30
(4)		2#露采场最终底盘复垦				633164.16
	10221 换[土整]	1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m³	162.15	551.26	89386.81
	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m²	540.50	76.20	41186.10
	90001[土整]	栽植乔木	100 株	33.78	964.01	32564.26
	90013[土整]	栽植灌木	100 株	33.78	930.25	31423.85
	90030[土整]	撒播 不覆土	公顷	5.405	242.58	1311.14
	10311 换[土整]	3m³ 装载机挖装自卸汽车运土 每增运 1km	100m³	3600.00	121.47	437292.00
(五)		表土剥离				157109.10
	10221 换[土整]	1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m³	285.00	551.26	157109.10
三		矿山水资源水生态修复与改善工程				225084.01
(一)		排水沟				189634.18

续表 5-7

工程施工费预算表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	分部分项工程名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	10205 换[土整]	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	14.00	181.66	2543.24
	10344[土整]	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	1.025	2827.33	2898.01
	30075 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	22.00	1141.59	25114.98
	30076 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	16.00	1392.59	22281.44
	30019 换[土整]	浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	4.80	16739.32	80348.74
	40279[土整]	伸缩缝 沥青木板	100m ²	0.07	6655.87	465.91
	40097 换[土整]	现浇混凝土渠道底板	100m ³	2.20	25446.30	55981.86
(二)		沉淀池				35449.83
	10344[土整]	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	0.946	2827.33	2674.65
	10205 换[土整]	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	10.80	181.66	1961.93
	30075 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	0.35	1141.59	399.56
	30076 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	2.88	1392.59	4010.66
	10222 换[土整]	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km	100m ³	9.583	625.23	5991.58
	30019 换[土整]	浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	0.701	16739.32	11734.26
	40097 换[土整]	现浇混凝土渠道底板	100m ³	0.341	25446.30	8677.19
四		矿山地质灾害防治工程				305504.47
(一)		挡土墙				302504.47
	10344[土整]	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	4.172	2827.33	11795.62
	40279[土整]	伸缩缝 沥青木板	100m ²	0.033	6655.87	219.64
	10205 换[土整]	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	1.736	181.66	315.36
	30075 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	2.24	1141.59	2557.16

续表 5-7

工程施工费预算表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	分部分项工程名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	30098 换[土整]	砌体开槽勾凸缝 浆砌条拱石!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ² 砌体表面积	7.056	2345.95	16553.02
	30019 换[土整]	浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	12.264	16739.32	205291.02
	50064[土整]	PVC 管道安装 直径 50mm 以内	100m	2.632	62.42	164.29
	A2-1 换[建筑]	换填地基 夯填粘土	10m ³	7.00	3122.47	21857.29
	A2-6[建筑]	换填地基 填铺 碎石	10m ³	12.04	3633.81	43751.07
(二)		地质灾害警示牌				3000.00
		警示牌	个	6.00	500.00	3000.00
五		监测与后期管护工程				48870.00
		监测工程				16380.00
		滑坡地质灾害监测	次	74.00	120.00	8880.00
		水质监测	次	10.00	250.00	2500.00
		土壤监测	次	20.00	250.00	5000.00
		后期管护工程				32490.00
	BE14-106[园林][水保]	3 年管护期	m ²	324900.00	0.10	32490.00
六		其他工程(含综合利用)				50000.00
		防护栏	m	500.00	100.00	50000.00
总计		—				2268040.89

表 5-8

单位工程费用计算表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

单位工程名称:

序号	工程内容	计费基础说明	费率(%)	金额(元)	备注
一	分部分项工程费	1+2+3+4		59618.36	
1	直接费	1.1+1.2+1.3		51590.33	
1.1	人工费			14267.01	
1.2	材料费			36985.95	
1.3	机械费			337.37	
2	管理费			4932.63	
3	其他管理费				
4	利润			3095.41	
二	措施项目费	1+2+3		3227.61	
1	单价措施项目费	1.1+1.2+1.3			
1.1	直接费	1.1.1+1.1.2+1.1.3			
1.1.1	人工费				
1.1.2	材料费				
1.1.3	机械费				
1.2	管理费				
1.3	利润				
2	总价措施项目费			95.36	
3	安全文明施工费(固定费率)	直接费/人工费		3132.25	
三	其他项目费			628.47	
四	税前造价	一+二+三		63474.44	
五	销项税额/应纳税额	9%		5712.72	
建安工程造价		四+五		69187.16	

表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		矿山地形地貌景观修复工程													
二		矿山土地复垦与植被恢复工程													
(一)		工业广场复垦													
	30086	砌体拆除	100m³	11182.88			11182.88	447.32	11630.20	633.85	367.92			1136.88	13768.85
	20282 换	1m³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km	100m³	182.83		1035.04	1217.87	48.71	1266.58	81.69	40.45			124.98	1513.70
	10340	平地机平 一般平土	100m²	14.31		47.57	61.88	2.48	64.36	3.51	2.04			6.29	76.20
	90001	栽植乔木	100 株	260.35	522.60		782.95	31.32	814.27	44.38	25.76			79.60	964.01
	90013	栽植灌木	100 株	232.94	522.60		755.54	30.22	785.76	42.82	24.86			76.81	930.25
	90030	撒播 不覆土	公顷	146.02	51.00		197.02	7.88	204.90	11.17	6.48			20.03	242.58
(二)		临时排土场复垦													
	10340	平地机平 一般平土	100m²	14.31		47.57	61.88	2.48	64.36	3.51	2.04			6.29	76.20
	90001	栽植乔木	100 株	260.35	522.60		782.95	31.32	814.27	44.38	25.76			79.60	964.01

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	90013	栽植灌木	100 株	232.94	522.60		755.54	30.22	785.76	42.82	24.86			76.81	930.25
	90030	撒播 不覆土	公顷	146.02	51.00		197.02	7.88	204.90	11.17	6.48			20.03	242.58
(三)		1#露采场复垦													
(1)		1#露采场最终底盘复垦													
	10221 换	1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m³	73.12		374.60	447.72	17.91	465.63	25.38	14.73			45.52	551.26
	10340	平地机平 一般平土	100m²	14.31		47.57	61.88	2.48	64.36	3.51	2.04			6.29	76.20
	90001	栽植乔木	100 株	260.35	522.60		782.95	31.32	814.27	44.38	25.76			79.60	964.01
	90013	栽植灌木	100 株	232.94	522.60		755.54	30.22	785.76	42.82	24.86			76.81	930.25
	90030	撒播 不覆土	公顷	146.02	51.00		197.02	7.88	204.90	11.17	6.48			20.03	242.58
	10311 换	3m³ 装载机挖装自卸汽车运土 每增运 1km	100m³			98.65	98.65	3.95	102.60	5.59	3.25			10.03	121.47
(四)		2#露采场复垦													
(1)		2#露采场+100m 以上平台和边坡复垦													

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10221 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m ³	73.12		374.60	447.72	17.91	465.63	25.38	14.73			45.52	551.26
	10340	平地机平 一般平土	100m ²	14.31		47.57	61.88	2.48	64.36	3.51	2.04			6.29	76.20
	90001	栽植乔木	100 株	260.35	522.60		782.95	31.32	814.27	44.38	25.76			79.60	964.01
	90013	栽植灌木	100 株	232.94	522.60		755.54	30.22	785.76	42.82	24.86			76.81	930.25
	90030	撒播 不覆土	公顷	146.02	51.00		197.02	7.88	204.90	11.17	6.48			20.03	242.58
	30060 换	浆砌砖 基础!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	8285.26	12623.28		20908.54	836.34	21744.88	1185.10	687.90	3144.00		2408.57	29170.45
	30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	797.04	130.15		927.19	37.09	964.28	52.55	30.50			94.26	1141.59
	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	988.51	142.54		1131.05	45.24	1176.29	64.11	37.21			114.98	1392.59
	40098 换	现浇混凝土垫层!纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	100m ³	10547.30	5302.91	1125.71	16975.92	848.80	17824.72	1149.69	569.23			1758.93	21302.57

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
(4)		2#露采场最终底盘复垦													
	10221 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸 汽车运土 运距 0~ 0.5km	100m ³	73.12		374.60	447.72	17.91	465.63	25.38	14.73		45.52	551.26	
	10340	平地机平 一般平土	100m ²	14.31		47.57	61.88	2.48	64.36	3.51	2.04		6.29	76.20	
	90001	栽植乔木	100 株	260.35	522.60		782.95	31.32	814.27	44.38	25.76		79.60	964.01	
	90013	栽植灌木	100 株	232.94	522.60		755.54	30.22	785.76	42.82	24.86		76.81	930.25	
	90030	撒播 不覆土	公顷	146.02	51.00		197.02	7.88	204.90	11.17	6.48		20.03	242.58	
	10311 换	3m ³ 装载机挖装自卸 汽车运土 每增运 1km	100m ³			98.65	98.65	3.95	102.60	5.59	3.25		10.03	121.47	
(五)		表土剥离													
	10221 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸 汽车运土 运距 0~ 0.5km	100m ³	73.12		374.60	447.72	17.91	465.63	25.38	14.73		45.52	551.26	
三		矿山水资源水生态修 复与改善工程													
(一)		排水沟													

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10205 换	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	47.04		100.51	147.55	5.90	153.45	8.36	4.85			15.00	181.66
	10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	1900.68		395.64	2296.32	91.85	2388.17	130.16	75.55			233.45	2827.33
	30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面!水泥砂浆1:1.5	100m ²	797.04	130.15		927.19	37.09	964.28	52.55	30.50			94.26	1141.59
	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面!水泥砂浆1:1.5	100m ²	988.51	142.54		1131.05	45.24	1176.29	64.11	37.21			114.98	1392.59
	30019 换	浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	9306.97	4288.49		13595.46	543.82	14139.28	770.59	447.30			1382.15	16739.32
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m ²	2645.71	2655.84	2.48	5304.03	265.20	5569.23	359.22	177.85			549.57	6655.87
	40097 换	现浇混凝土渠道底板	100m ³	12130.36	7020.68	1127.00	20278.04	1013.90	21291.94	1373.33	679.96			2101.07	25446.30
(二)		沉淀池													
	10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	1900.68		395.64	2296.32	91.85	2388.17	130.16	75.55			233.45	2827.33

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10205 换	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	47.04		100.51	147.55	5.90	153.45	8.36	4.85			15.00	181.66
	30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面!水泥砂浆1:1.5	100m ²	797.04	130.15		927.19	37.09	964.28	52.55	30.50			94.26	1141.59
	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面!水泥砂浆1:1.5	100m ²	988.51	142.54		1131.05	45.24	1176.29	64.11	37.21			114.98	1392.59
	10222 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km	100m ³	72.43		435.38	507.81	20.31	528.12	28.78	16.71			51.62	625.23
	30019 换	浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	9306.97	4288.49		13595.46	543.82	14139.28	770.59	447.30			1382.15	16739.32
	40097 换	现浇混凝土渠道底板	100m ³	12130.36	7020.68	1127.00	20278.04	1013.90	21291.94	1373.33	679.96			2101.07	25446.30
四		矿山地质灾害防治工程													
(一)		挡土墙													
	10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	1900.68		395.64	2296.32	91.85	2388.17	130.16	75.55			233.45	2827.33

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
40279		伸缩缝 沥青木板	100m ²	2645.71	2655.84	2.48	5304.03	265.20	5569.23	359.22	177.85			549.57	6655.87
10205 换		挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	47.04		100.51	147.55	5.90	153.45	8.36	4.85			15.00	181.66
30075 换		砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面!水泥砂浆1:1.5	100m ²	797.04	130.15		927.19	37.09	964.28	52.55	30.50			94.26	1141.59
30098 换		砌体开槽勾凸缝 浆砌条拱石!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ²	1904.84	0.51		1905.35	76.21	1981.56	108.00	62.69			193.70	2345.95
30019 换		浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	9306.97	4288.49		13595.46	543.82	14139.28	770.59	447.30			1382.15	16739.32
50064		PVC 管道安装 直径50mm 以内	100m	32.63		32.63	1.76	34.39	21.21	1.67				5.15	62.42
(二)		地质灾害警示牌													
		警示牌	个		500.00		500.00		500.00					500.00	
五		监测与后期管护工程													
		监测工程													

续表 5-9

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		滑坡地质灾害监测	次		120.00		120.00		120.00						120.00
		水质监测	次		250.00		250.00		250.00						250.00
		土壤监测	次		250.00		250.00		250.00						250.00
		后期管护工程													
	BE14-106[园林]	3 年管护期	m ²		0.10		0.10		0.10						0.10
六		其他工程(含综合利用)													
		防护栏	m		100.00		100.00		100.00						100.00

表 5-10

机械台班单价计算表

金额单位:元

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 费用 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料 费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m3)		风 (元/m3)		
					工日	金额		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量
JX6001	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	109.43	26.54	82.89	1.00	82.89						103.00						
JX1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	336.15	170.37	165.78	2.00	82.89				48.00								
JX1013	推土机 功率 59kw	234.32	68.54	165.78	2.00	82.89				44.00								
JX4010	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	187.08	76.84	110.24	1.33	82.89		36.00										
JX1031	自行式平地机 功率 118kw	453.01	287.23	165.78	2.00	82.89				88.00								
JX1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	172.09	6.31	165.78	2.00	82.89					18.00							
JX4040	双胶轮车	2.94	2.94															
JX3005	插入式振捣器 2.2kw	13.15	13.15									12.00						
JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	471.58	305.80	165.78	2.00	82.89				72.00								

续表 5-10

机械台班单价计算表

金额单位:元

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 费用 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
JX1052	手持式风镐	3.88	3.88												320.00		
JX4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	199.56	89.32	110.24	1.33	82.89				39.00							
JX3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	222.83	57.05	165.78	2.00	82.89						50.00					
JX4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	352.31	186.53	165.78	2.00	82.89				47.00							

表 5-11

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		卵石		石灰膏		水		单价 (元)
					kg	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价	
1	水泥砂浆 1:1.5				664.00		0.97	60.00					0.37	5.00	60.05
2	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	32.5			305.00		1.10						0.18	5.00	0.92
3	接缝砂浆 M10 水泥 32.5	32.5			406.00	0.30	1.08						0.27	5.00	123.15
4	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	32.5	1		353.00		0.50		0.73	60.00			0.17	5.00	44.65
5	灰土 2: 8														130.41

表 5-12 人工及主要材料用量汇总表

序号	名称及规格	单位	数量
(1)	(2)	(3)	(4)
1	甲类工	工日	307.98
2	乙类工	工日	6646.62
3	机械工	工日	5835.47
4	柴油	kg	133131.77
5	标准砖	千块	5.50
6	汽油	kg	2203.20
7	锯材	m ³	1.04
8	树苗	株	13364.04
9	块石	m ³	1918.62
10	水泥 32.5	kg	69506.89
11	粗砂	m ³	10.93
12	砂	m ³	664.80
13	人工费	元	14267.01

表 5-13

分年度矿山生态修复工程经费估算表（单位：元）

年度安排	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	投资	总计
2026.1-2026.12	土地复垦与生物多样性修复工程	露采场表土剥离	100m ³	285.00	551.26	157109.10	18853.092	15710.91	191673.102	687402.0216
		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m ³	2.85	551.26	1571.09	188.5308	157.109	1916.7298	
		平地机平 一般平土	100m ²	9.50	76.20	723.90	86.868	72.39	883.158	
		栽植乔木	100 株	0.60	964.01	578.41	69.4092	57.841	705.6602	
		栽植灌木	100 株	0.60	930.25	558.15	66.978	55.815	680.943	
		撒播 不覆土	公顷	0.095	242.58	23.05	2.766	2.305	28.121	
		边坡绿化 生态植生袋	100 m ²	0.28	12781.42	3578.80	429.456	357.88	4366.136	
		浆砌砖 基础!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	0.105	29170.45	3062.90	367.548	306.29	3736.738	
		砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	0.42	1141.59	479.47	57.5364	47.947	584.9534	
		砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	0.70	1392.59	974.81	116.9772	97.481	1189.2682	
		现浇混凝土垫层!纯混凝土 C25 1 级配粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	100m ³	0.077	21302.57	1640.30	196.836	164.03	2001.166	
	水资源水生态修复工程	沉淀池	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	0.946	2827.33	2674.65	320.958	267.465	3263.073
			挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	10.80	181.66	1961.93	235.4316	196.193	2393.5546
			砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	0.35	1141.59	399.56	47.9472	39.956	487.4632
			砌体砂浆抹面 平均	100m ²	2.88	1392.59	4010.66	481.2792	401.066	4893.0052

		厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5							
		1m³ 挖掘机挖装自卸 汽车运土 运距 0.5~1km	100m³	9.583	625.23	5991.58	718.9896	599.158	7309.7276
		浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m³	0.701	16739.32	11734.26	1408.1112	1173.426	14315.7972
		现浇混凝土渠道底板	100m³	0.341	25446.30	8677.19	1041.2628	867.719	10586.1718
地灾安全 隐患消除 工程	挡土墙	建筑物土方回填 机械夯填	100m³	4.172	2827.33	11795.62	1415.4744	1179.562	14390.6564
		伸缩缝 沥青木板	100m²	0.033	6655.87	219.64	26.3568	21.964	267.9608
		挖掘机挖土(一、二类土)	100m³	1.736	181.66	315.36	37.8432	31.536	384.7392
		砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m²	2.24	1141.59	2557.16	306.8592	255.716	3119.7352
		砌体开槽勾凸缝 浆砌条拱石!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m² 砌体表面积	7.056	2345.95	16553.02	1986.3624	1655.302	20194.6844
		浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m³	12.264	16739.32	205291.02	24634.9224	20529.102	250455.0444
		PVC 管道安装 直径 50mm 以内	100m	2.632	62.42	164.29	19.7148	16.429	200.4338
		换填地基 夯填粘土	10m³	7.00	3122.47	21857.29	2622.8748	2185.729	26665.8938
		换填地基 填铺 碎石	10m³	12.04	3633.81	43751.07	5250.1284	4375.107	53376.3054
		警示牌	个	6.00	500.00	3000.00	360	300	3660
其他工程	防护栏		m	500.00	100.00	50000.00	6000	5000	61000
监测工程	滑坡地质灾害监测		次	12.00	120.00	1440.00	172.8	144	1756.8

		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305		
		土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610		
2027.1- 2027.12	监测工程	滑坡地质灾害监测	次	12.00	120.00	1440.00	172.8	144	1756.8	2671.8	
		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305		
		土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610		
2028.1- 2028.12	监测工程	滑坡地质灾害监测	次	12.00	120.00	1440.00	172.8	144	1756.8	2671.8	
		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305		
		土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610		
2029.1- 2029.12	土地复垦 与生物多样性修复工程	2#露采场 最终底 盘	1m ³ 挖掘机挖装自 卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m ³	162.15	551.26	89386.81	10726.4172	8938.681	109051.9082	775132.0752
			平地机平 一般平土	100m ²	540.50	76.20	41186.10	4942.332	4118.61	50247.042	
			栽植乔木	100 株	33.78	964.01	32564.26	3907.7112	3256.426	39728.3972	
			栽植灌木	100 株	33.78	930.25	31423.85	3770.862	3142.385	38337.097	
			撒播 不覆土	公顷	5.405	242.58	1311.14	157.3368	131.114	1599.5908	
			3m ³ 装载机挖装自 卸汽车运土 每增 运 1km	100m ³	3600.00	121.47	437292.00	52475.04	43729.2	533496.24	
		监测工程	滑坡地质灾害监测	次	12.00	120.00	1440.00	172.8	144	1756.8	
			水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305	
			土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610	
2030.1- 2030.12	监测工程	滑坡地质灾害监测	次	12.00	120.00	1440.00	172.8	144	1756.8	2671.8	
		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305		
		土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610		
2031.1-	监测工程	滑坡地质灾害监测	次	14.00	120.00	1680.00	201.6	168	2049.6	2964.6	

2032.2		水质监测		次	1.00	250.00	250.00	30	25	305	
		土壤监测		次	2.00	250.00	500.00	60	50	610	
2032.3-20 33.2	土地复垦与生物多样性修复工程	1#露采场最终底盘	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km	100m ³	120.00	551.26	66151.20	7938.144	6615.12	80704.464	1251112.989
			平地机平 一般平土	100m ²	400.00	76.20	30480.00	3657.6	3048	37185.6	
			栽植乔木	100 株	25.00	964.01	24100.25	2892.03	2410.025	29402.305	
			栽植灌木	100 株	25.00	930.25	23256.25	2790.75	2325.625	28372.625	
			撒播 不覆土	公顷	4.00	242.58	970.32	116.4384	97.032	1183.7904	
			3m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 每增运1km	100m ³	4000.00	121.47	485880.00	58305.6	48588	592773.6	
		工业广场	砌体拆除	100m ³	12.00	13768.85	165226.20	19827.144	16522.62	201575.964	
			1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km	100m ³	12.00	1513.70	18164.40	2179.728	1816.44	22160.568	
			平地机平 一般平土	100m ²	40.00	76.20	3048.00	365.76	304.8	3718.56	
			栽植乔木	100 株	1.25	964.01	1205.01	144.6012	120.501	1470.1122	
			栽植灌木	100 株	1.25	930.25	1162.81	139.5372	116.281	1418.6282	
			撒播 不覆土	公顷	0.40	242.58	97.03	11.6436	9.703	118.3766	
		临时排土场	平地机平 一般平土	100m ²	78.00	76.20	5943.60	713.232	594.36	7251.192	
			栽植乔木	100 株	4.88	964.01	4704.37	564.5244	470.437	5739.3314	
			栽植灌木	100 株	4.88	930.25	4539.62	544.7544	453.962	5538.3364	
			撒播 不覆土	公顷	0.78	242.58	189.21	22.7052	18.921	230.8362	
	水资源水生态修复工程	排水沟	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	14.00	181.66	2543.24	305.1888	254.324	3102.7528	
			建筑物土方回填 机	100m ³	1.025	2827.33	2898.01	347.7612	289.801	3535.5722	

			械夯填							
			砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	22.00	1141.59	25114.98	3013.7976	2511.498	30640.2756
			砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:1.5	100m ²	16.00	1392.59	22281.44	2673.7728	2228.144	27183.3568
			浆砌块石 基础!接缝砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	4.80	16739.32	80348.74	9641.8488	8034.874	98025.4628
			伸缩缝 沥青木板	100m ²	0.07	6655.87	465.91	55.9092	46.591	568.4102
			现浇混凝土渠道底板	100m ³	2.20	25446.30	55981.86	6717.8232	5598.186	68297.8692
			监测工程	水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25
				土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50
2033.3-20 34.2	监测工程		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305
			土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610
	管护工程		土地复垦区管护	m ²	108300	0.10	10830.00	1299.6	1083	13212.6
2034.3-20 35.2	监测工程		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305
			土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610
	管护工程		土地复垦区管护	m ²	108300	0.10	10830.00	1299.6	1083	13212.6
2035.3-20 36.2	监测工程		水质监测	次	1.00	250.00	250.00	30	25	305
			土壤监测	次	2.00	250.00	500.00	60	50	610
	管护工程		土地复垦区管护	m ²	108300	0.10	10830.00	1299.6	1083	13212.6
合计						2268040.89	272164.9068	226804.089	2767009.886	2767009.886

二、基金管理

（一）资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山达产后年，每年为国家增收各种税费 *** 万元，企业也将获得 *** 万元的净利润，投资回收期 *** 年。由前述可知，前期矿山预计投资 609.4 万元。按照矿山的生产年限计算，总利润约 *** 万元，扣除 609.4 万元的投资和 276.70 万元的矿山生态修复工程费用，矿山开发具有很大的经济效益和社会效益，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。

（二）资金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）的通知要求，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。

4、基金计提计划

通过计算，在方案的适用年限 10.2 年内，矿山生态修复工程费用估算为 276.70 万元。其中：生态修复工程施工费 226.8 万元；其它费用 27.22 万元，不可预见费用 22.68 万元。第一年计提额为 105 万元，大于第一年估算的投资额，最后三年不计提，故本次

计划该基金在生产期内分3年计提完毕，基金计提方案合理。

表 5-14 矿山生态修复基金计提年度计划表

项目阶段	提取年度	生产规模	提取标准	基金计提额 (万元)	提取比例
生产期 (6.2年)	第一年	15万t/a	7元/t	105	37.95%
	第二年	15万t/a	7元/t	105	37.95%
	第三年	15万t/a	7元/t	66.7	24.10%
	合 计			276.7	100%

第六章 保障措施

一、组织管理保障

（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。

（二）管理保障

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

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

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

二、技术保障

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，具体负责恢生态恢复工程的规划指导、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，县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施

工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

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

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

四、适应性管理

由于本矿山开采及修复期较长，达 10.2 年之久，方案在生态保护修复实施过程中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。特别是未来如有新技术、新方法及新要求时，应及时进行重新论证和调整。

五、公众参与

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。

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

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，在方案的适用年限 10.2 年内，矿山生态修复工程费用估算为 276.70 万元。其中：生态修复工程施工费 226.8 万元；其它费用 27.22 万元，不可预见费用 22.68 万元。

(二) 矿山经济效益分析

1、投资估算

矿山采用建设投资分类估算法，包括下列内容：建设工程费估算、设备购置费估算、环境保护设施费用估算、专用安全设施费用估算、水土保持设施费用估算、绿色矿山建设费用估算、其他费用估算。

(1) 基本建设投资估算

矿山基本建设投资总额为 609.4 万元，吨矿新增投资 6.68 元，资金由企业自筹。

表 7-1 项目基本建设投资估算表

序号	项目名称	型号	技术特征	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)
一	建设工程费用						126.4
1	开拓公路		6.5m 宽	m	450	0.2	90
2	办公室、会议室等		砖混	m ²	120	0.3	36
3	沉淀池			个	2	0.2	0.4
二	设备购置费用					12	207
1	挖掘机	PC 200		台	2	35	70
2	自卸汽车		载重 20t	辆	12	10	120
3	供电系统			套	1	10	10
4	排水设备			套	3	1	3
5	降尘设备			套	2	2	4
三	环境保护设施						30.0
四	专用安全设施						20.0
五	水土保持设施						20.0
六	绿色矿山建设费用						40.0
七	其他费用						96
1	环境评估报告						30
2	矿产资源开发利用方案编制费用						5
3	初步设计及安全设施设计						30
4	矿山生态保护修复方案编制费用						8.0
5	地质环境恢复治理分期验收费用						3.0
6	矿山地质环境治理恢复基金						20
	小 计						539.4

(2) 流动资金估算

按照固定资产资金率计算流动资金。

流动资金 = 固定资产总额 × 固定资产资金率 = $539.4 \times (20\%-10\%) = 53.94$ 元，本方案取流动资金为 70 万元。

(3) 矿山项目投资

矿山项目投资 = 基本建设投资 + 流动资金 = $539.4 + 70 = 609.4$ 万元。

2、主要技术经济参数

(1) 产品数量与质量品级

年产膨润土矿石 ** 万吨。拟开采的 I -1、I -2 矿层矿石质量达标。

(2) 产品售价

矿山产品为膨润土矿石。矿石开采装车后直接销售，平均销售价格 ** 元/t

(3) 原矿直接成本

原矿直接成本：** 元/吨。

表 7-2 原矿直接成本构成估算表

序号	成本项目	单位成本 (元 / 吨)	备注
1	工资、福利	**	$16 \text{ 人} \times 7000 \text{ 元 / 月} \times 12 \text{ 月} \times 1.14 \div 150000 \text{ t}$
2	运输费用	**	
3	挖机落矿	**	油料和备件消耗
4	挖掘机装车	**	油料和备件消耗
6	管理费用	**	取销售收入的 5%
	成本合计	**	

3、成本估算说明

(1) 基础依据

可采资源储量 ** 万吨。

(2) 从业人员工资、福利

除销售人员外，矿山尚需要配备 16 人，其中挖掘机司机 2 人，运矿司机 9 人，主要负责人 1 人、专职安全员 1 人、技术人员 1 人、过磅员 1 人、财务人员 1 人。人均月工资按 7000 元计算，福利按工资的 14% 计算。

(3) 增值税

按照《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，矿山属于小规模纳税人，增值税率为 6%。

(4) 销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。根据《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》，纳税人所在地不在市区、县城、镇的，城市维护建设税税率为 1%，矿山城市维护建设税按照“增值税、消费税、营业税”税额的 1%征收。根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，教育费附加按照“增值税、消费税、营业税”税额的 3%征收。

(5) 资源税

2016 年 5 月 9 日，财政部、国家税务总局联合发布《关于全面推进资源税改革的通知》(财税〔2016〕53 号)，实施矿产资源税从价计征改革。建筑石料用灰岩矿属于《资源税税目税率幅度表》中列举名称的非金属矿产品，实行从价计征，计税依据为原矿销售额。税率幅度为 1—6%。鉴于矿山规模小，本方案按照 3%的税率提取。

(6) 所得税

根据《中华人民共和国企业所得税暂行条例》，所得税按照销售利润的 25%征收。

(7) 采矿权占用费

矿区面积不足 1km² 的，按照 500 元/年标准缴纳。

(8) 矿山安全费用

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号)，小型露天采石场安全费用提取标准为每吨 3 元。

(9) 环境治理费用

按照 0.5 元/吨标准提取。

(10) 水土保持费用

生产性矿山以采剥总量为依据，按照 1 元/吨的标准征收。

(11) 矿山维简费(基本折旧费)

按照 1.5 元/吨标准提取。

4、主要财务指标

(1) 年销售收入

年销售收入=平均销售价格×年产量=**元/吨×**万吨=**万元。

(2) 年成本费用=吨矿成本×年产量=**元/吨×**万吨=**万元。

(3) 年增值税

不含税销售价格=含税销售价格 $\div(1+增值税税率)=***(1+6\%)=**$ 元/吨。

(4) 年缴增值税=年销售量 \times 不含税销售价格 \times 增值税税率 $=**$ 万吨 $\times**$ 元/ $吨\times6\% =**$ 万元。

(5) 年销售税金附加

年销售税金附加=城市维护建设税+教育费附加=增值税 $\times 1\%$ +增值税 $\times 3\% =**\times1\%+**\times3\% =**$ 万元。

(6) 年资源税

年资源税=年产量 \times 销售价格 \times 资源税税率 $=**$ 万吨 $\times**$ 元/吨 $\times3\% =**$ 万元。

(7) 采矿权占用费

500 元/年。

(8) 矿山安全费用

年安全费=年产量 \times 安全费提取标准 $=**$ 万吨 $\times 3$ 元/吨 $=**$ 万元。

(9) 环境治理费用

年环境治理费用=年产量 $\times 0.5$ 元/吨 $=**$ 万吨 $\times 0.5$ 元/吨 $=**$ 万元。

(10) 水土保持费用

水土保持费用=年采剥总量 $\times 1$ 元/吨 $=**$ 万吨 $\times 1$ 元/吨 $=**$ 万元。

(11) 矿山维简费(基本折旧费)

矿山维简费=年产量 \times 维简费提取标准 $=**$ 万吨 $\times 1.5$ 元/吨 $=**$ 万元。

(12) 年税前利润

年税前利润=(1)-(2)-(3)-(4)-(5)-(6)-(7)-(8)-(9)-(10) $=**$ 万元。

(13) 年所得税

年所得税=年税前利润 \times 所得税率 $=**\times25\% =**$ 万元

(14) 年税后利润

年税后利润=年税前利润-年所得税 $=** - ** =**$ 万元

5、经济可行性分析结论

从上述计算分析可以看出，矿山在未来的生产经营中，每年为国家增收各种税费 $**$ 万元，企业也将获得 $**$ 万元的净利润，投资回收期2年。不仅为国家创造

了财富，而且可以增加当地就业岗位，促进地方经济的发展。但是矿山开采会对环境造成破坏，价格的波动和产品销售环境，也给投资者带来风险。

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。

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。

第八章 结论与建议

一、结论

《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》是在对矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。通过矿山生态问题识别和诊断，并结合矿山开发利用方案分析认为：

（一）方案适用范围与适用年限

本方案的适用范围约 0.32km^2 。方案适用年限 = 矿山剩余生产服务年限 + 生态修复工程实施期限 + 管护期 = $6.2 + 1.0 + 3.0 = 10.2\text{a}$ ；本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年（修复工程完成后 3 年为监测管护期），考虑到矿山后续方案评审、后期办证等，预留时间 3 个月，方案适用年限为 10.2a （2026 年 1 月～2036 年 2 月），矿山应在此期限内开展必要的生态修复工作。

（二）地形地貌景观破坏

矿山现状未对地形地貌景观造成了破坏。随着未来矿山露天采场的形成将对地形地貌景观造成破坏。

（三）土地资源占损

现状矿业活动未占损土地资源。据《开发利用方案》，未来矿山形成占损土地资源的对象为露天采场、工业广场、临时排土场及矿山公路的占损，占损土地类型主要为林地，次为其他园地、其他草地，少量坑塘水面、农村道路。未来矿业活动占损土地资源总面积达 108300m^2 。其中未来露天采场占损土地资源面积 95000m^2 ，工业广场占损土地资源面积 4000m^2 ；临时排土场占损土地资源面积 7800m^2 ；矿山公路占损土地资源面积 1500m^2 ；土地权属为临澧县佘市桥镇荆岗村。

（四）水资源水生态影响

现状矿山开采对水资源、水生态破坏无影响。预测矿山开采对水资源水生态影响维持现状。

（五）矿山地质灾害影响

现状矿山未引发各类地质灾害问题。预测未来临时排土场东部边坡引发滑坡地质灾

害的可能性中等，危险性中等，引发其他类型地质灾害的可能性小，危险性小。

（六）生物多样性破坏

现状矿山未对生物多样性造成破坏，预测未来生物多样性破坏的趋势为维持现状。

（七）经费估算与基金管理

通过计算，在方案的适用年限 10.2 年内，矿山生态修复工程费用估算为 276.70 万元。其中：生态修复工程施工费 226.8 万元；其它费用 27.22 万元，不可预见费用 22.68 万元。第一年计提额为 105 万元，大于第一年估算的投资额，最后三年不计提，故本次计划该基金在生产期内分 3 年计提完毕，基金计提方案合理。

（八）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，矿山可建设开采。

二、建议

（一）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。

（二）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门的标准。

（三）建议矿山严格按照绿色矿山建设方案实施基础建设，矿山企业要做好雨污分流，矿坑水经沉淀池沉淀达标后方可排放，保护当地水资源不受污染。

（四）建议矿山聘请具有工程地质勘察资质的单位对临时排土场开展工程地质勘察工作，并根据应急部门要求做好相关设计。

（五）建议矿山剥离表土应单独堆放于临时排土场指定位置，不能与后期生产中形成的弃土混合堆放。且做好表土堆放的管理和防护措施。

（六）临时排土场内的弃土堆放建议采用台阶式堆放，每级台阶高度不大于 5m，四周可设立临时排水系统，临时堆放期内建议撒播草籽，防止水土流失。

（七）建议矿山企业预留好较为完整的耕植土后，多余土方量建议综合利用，即可减少排土场占地面积，又可减少土方堆放量和复垦工作量。

表1：矿山生态环境调查表

矿山基本情况表

野外编号: JG001

统一编号:

矿山名称	湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿			采矿许可证号	新设	
有效期限	自 年 月 日至 年 月 日					
矿山地址	湖南省临澧县佘市桥镇荆岗村					
发证级别	<input type="checkbox"/> 部级 <input type="checkbox"/> 省级 <input checked="" type="checkbox"/> 市级 <input type="checkbox"/> 县级			矿山面积	***Km ²	
中心坐标	经度: ****° ***' ***"	纬度: ****° ***' ***"			高程	+112m
所属矿区	临澧县荆岗矿区			所属图幅编号	*****	
企业登记 注册类型	<input type="checkbox"/> 国有 <input type="checkbox"/> 其他	<input type="checkbox"/> 集体 <input type="checkbox"/> 港、澳、台商投资	<input type="checkbox"/> 股份合作 <input type="checkbox"/> 外商投资	<input type="checkbox"/> 有限责任公司 <input type="checkbox"/> 股份有限公司 <input type="checkbox"/> 私营		
建矿时间	年	是否闭坑	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	闭坑时间	年	
生产状态	<input type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 停产 <input type="checkbox"/> 关闭 <input checked="" type="checkbox"/> 筹建			剩余服务年限	6.2年	
主要矿产类别	粘土类矿产			主要矿产名称	膨润土矿	
设计规模	<input checked="" type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型			开采层位	第四系中更新统新开铺组 (Qp ₂ x)	
开采方式	<input checked="" type="checkbox"/> 露天开采 <input type="checkbox"/> 地下开采			<input type="checkbox"/> 露天-地下联合开采 <input type="checkbox"/> 其他方式开采	选矿方法	<input type="checkbox"/> 捡选 <input type="checkbox"/> 重选 <input type="checkbox"/> 浮选 <input type="checkbox"/> 磁选 <input type="checkbox"/> 电选 <input type="checkbox"/> 化学选矿 <input type="checkbox"/> 特殊选矿 <input type="checkbox"/> 其他选矿
设计采矿能力	*万t/年	实际采矿能力	万t/年		年自产矿石总量	万t/年
设计选矿能力	万t/年	实际选矿能力	万t/年		年矿产品总量	万t/年
已开采标高	~ m			采坑面积	Km ²	
基金账户开户行				基金账户账号		
基金累计计提额	万元			基金账户余额	万元	
法人代表		联系电话			从业人员数	人
矿区范围拐点坐标(CGCS2000)						
序号	X	Y	序号	X	Y	
1	*****	*****	9	*****	*****	
2	*****	*****	10	*****	*****	
3	*****	*****	11	*****	*****	
4	*****	*****	12	*****	*****	
5	*****	*****	13	*****	*****	
6	*****	*****	14	*****	*****	
7	*****	*****	15	*****	*****	
8	*****	*****	16	*****	*****	
准采标高 : 由+112米至+76米标高						

调查单位: 中化地质矿山总局湖南地质勘查院 填表人: 陈逸凡 审核人: 吴枭 填表日期: 2025年8月1日



地形地貌景观破坏、土地资源占损及生物多样性破坏调查表

地形地貌景观破坏	微地貌类型	<input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 山脚 <input checked="" type="checkbox"/> 斜坡 <input type="checkbox"/> 河谷 <input type="checkbox"/> 阶地 <input type="checkbox"/> 冲沟 <input type="checkbox"/> 洪积扇 <input type="checkbox"/> 残丘 <input type="checkbox"/> 洼地 <input type="checkbox"/> 其它: _____							
	破坏类型	<input type="checkbox"/> 露天采场 <input type="checkbox"/> 工业广场 <input type="checkbox"/> 废石(渣)堆场 <input type="checkbox"/> 尾矿库 <input type="checkbox"/> 煤矸石堆 <input type="checkbox"/> 排土场 <input type="checkbox"/> 地面塌陷 <input type="checkbox"/> 地裂缝 <input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 滑坡 <input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/> 其它: _____							
	影响对象	地质遗迹	<input type="checkbox"/> 典型地层剖面 <input type="checkbox"/> 重要的古生物化石点 <input type="checkbox"/> 地质公园						
		各种自然保护区	<input type="checkbox"/> 在核心区 <input type="checkbox"/> 在保护区 <input type="checkbox"/> 在缓冲区 <input type="checkbox"/> 不在范围内						
		城镇周边	<input type="checkbox"/> 景观破坏明显, 距离城镇周边_____Km <input type="checkbox"/> 不明显						
		主要交通干线	<input type="checkbox"/> 高铁或铁路 <input type="checkbox"/> 高速公路 <input type="checkbox"/> 国道 <input type="checkbox"/> 省道			<input type="checkbox"/> 景观破坏明显, 距离交通干线_____Km <input type="checkbox"/> 景观破坏不明显			
主要流域主干流		<input type="checkbox"/> 湘江流域 <input type="checkbox"/> 资江流域 <input type="checkbox"/> 沅江流域 <input type="checkbox"/> 澧水流域 <input type="checkbox"/> 洞庭湖区 <input type="checkbox"/> 其他: _____			<input type="checkbox"/> 景观破坏明显, 距离流域主干流_____Km <input type="checkbox"/> 景观破坏不明显				
文字描述		现状矿区范围无矿业活动, 未造成地形地貌景观破坏。							
土地占损类型及面积	面 积 ha	耕地		林地	草地	其它			合计
		水田	其它耕地			园地	居住用地	工矿用地	
	露天采场								
	工业广场(地面建筑)								
	废石(渣)堆场								
	尾矿库								
	煤矸石堆								
	排土场								
	地面塌陷								
	地面沉陷								
	地裂缝								
	崩 塌								
	滑 坡								
	泥石流								
	矿山公路								
其 它									
合 计									
文字描述		现状矿区范围无矿业活动, 未造成土地占损。							
生物多样性破坏	动物	<input type="checkbox"/> 珍稀濒危物种减少 <input type="checkbox"/> 法定保护生物物种减少 <input type="checkbox"/> 地方特有生物物种减少 <input type="checkbox"/> 其他物种减少 _____							
	植物	<input type="checkbox"/> 珍稀濒危物种减少 <input type="checkbox"/> 法定保护生物物种减少 <input type="checkbox"/> 地方特有生物物种减少 <input type="checkbox"/> 其他物种减少 _____							
		植被破坏面积_____公顷							
		文字描述	暂无破坏影响						

调查单位: 中化地质矿山总局湖南地质勘查院

填表人: 陈逸凡

审核人: 吴枭

填表日期: 2025年8月1日



废水废液、 固体废弃物调查表

废 水 废 液													
类 型	排放及综合治理(万m ³)				排水质量等级	排放去向	主要有害物质及危害				利 用 方 式	治 理 情 况	
	年产 出量	年排 放量	年治 理量	年循环 利用量			有害 物质	水质恶化范围		恶 化 程 度			影 响 对 象
矿坑水									<input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 人畜饮水 <input type="checkbox"/> 泉水 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业 <input type="checkbox"/> 其它			
选矿废水									<input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 人畜饮水 <input type="checkbox"/> 泉水 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业 <input type="checkbox"/> 其它			
堆浸废水									<input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 人畜饮水 <input type="checkbox"/> 泉水 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业 <input type="checkbox"/> 其它			
洗煤水									<input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 人畜饮水 <input type="checkbox"/> 泉水 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业 <input type="checkbox"/> 其它			
生活废水									<input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 人畜饮水 <input type="checkbox"/> 泉水 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业 <input type="checkbox"/> 其它			
合 计													
文字描述	无废水废液排放												
固 体 废 弃 物													
类 型	数 量 (处)	体 积 (m ³)	重 量 (万t)	年产 出量 (万t)	年排 放量 (万t)	年利 用量 (万t)	利 用 方 式		有害 物 质	影 响 对 象	污 染 范 围 (公顷)	污 染 程 度	治 理 情 况
尾矿							<input type="checkbox"/> 筑路 <input type="checkbox"/> 填料 <input type="checkbox"/> 制砖 <input type="checkbox"/> 其它						
废石(渣)							<input type="checkbox"/> 筑路 <input type="checkbox"/> 填料 <input type="checkbox"/> 制砖 <input type="checkbox"/> 其它						
煤矸石							<input type="checkbox"/> 筑路 <input type="checkbox"/> 填料 <input type="checkbox"/> 制砖 <input type="checkbox"/> 其它						
粉煤灰							<input type="checkbox"/> 筑路 <input type="checkbox"/> 填料 <input type="checkbox"/> 制砖 <input type="checkbox"/> 其它						
弃土							<input type="checkbox"/> 筑路 <input type="checkbox"/> 填料 <input type="checkbox"/> 制砖 <input type="checkbox"/> 其它						
其它							<input type="checkbox"/> 筑路 <input type="checkbox"/> 填料 <input type="checkbox"/> 制砖 <input type="checkbox"/> 其它						
合计													
文字描述	无固体废弃物堆放												

调查单位：中化地质矿山总局湖南地质勘查院

调查填表人：陈逸凡

审核人：吴枭

填表日期：2025年8月1日



水资源水生态破坏调查表

矿床水文地质类型		<input checked="" type="checkbox"/> 孔隙充水矿床 <input type="checkbox"/> 裂隙充水矿床 <input type="checkbox"/> 岩溶充水矿床					采矿活动影响的含水层类型		<input checked="" type="checkbox"/> 孔隙含水层 <input type="checkbox"/> 裂隙含水层 <input type="checkbox"/> 岩溶含水层		
受影响的主要含水岩组水文地质特征								采矿活动对含水岩组的影响			
名称	岩性	厚度(m)	埋深(m)	富水性	渗透系数	矿化度	水化学类型	影响方式	结构	水位	水质
无								<input type="checkbox"/> 抽排 <input type="checkbox"/> 污染 <input type="checkbox"/> 串漏 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 揭穿 <input type="checkbox"/> 压实 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 下降 ____m <input type="checkbox"/> 疏干 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 改变 <input type="checkbox"/> 不改变
								<input type="checkbox"/> 抽排 <input type="checkbox"/> 污染 <input type="checkbox"/> 串漏 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 揭穿 <input type="checkbox"/> 压实 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 下降 ____m <input type="checkbox"/> 疏干 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 改变 <input type="checkbox"/> 不改变
								<input type="checkbox"/> 抽排 <input type="checkbox"/> 污染 <input type="checkbox"/> 串漏 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 揭穿 <input type="checkbox"/> 压实 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 下降 ____m <input type="checkbox"/> 疏干 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 改变 <input type="checkbox"/> 不改变
								<input type="checkbox"/> 抽排 <input type="checkbox"/> 污染 <input type="checkbox"/> 串漏 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 揭穿 <input type="checkbox"/> 压实 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 下降 ____m <input type="checkbox"/> 疏干 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 改变 <input type="checkbox"/> 不改变
								<input type="checkbox"/> 抽排 <input type="checkbox"/> 污染 <input type="checkbox"/> 串漏 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 揭穿 <input type="checkbox"/> 压实 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 下降 ____m <input type="checkbox"/> 疏干 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 改变 <input type="checkbox"/> 不改变
矿坑最低排水点高程(m)		地下水位最大降深(m)					矿区地下水位下降区面积(公顷)				
矿坑水来源		<input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 大气降水 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 老窑或废弃矿井积水			矿坑充水途径		<input type="checkbox"/> 断裂构造 <input type="checkbox"/> 岩溶塌陷 <input type="checkbox"/> 底板突破 <input type="checkbox"/> 顶板破坏 <input type="checkbox"/> 采空裂缝 <input type="checkbox"/> 其它				
周边井泉水位变化		<input type="checkbox"/> 井水位下降幅度_____m <input type="checkbox"/> 泉流量减少幅度: _____m ³ /s <input type="checkbox"/> 变化不明显 <input type="checkbox"/> 井泉干枯_____处									
对人、畜、土地影响		_____人饮水困难 _____口牲畜饮水困难 _____亩农田灌溉困难									
地表水漏失影响		<input type="checkbox"/> 水库漏失 _____ 口水塘漏失 _____ m 河流漏失 _____ m 水渠漏失 _____							地表水漏失面积 _____ 公顷		

调查单位：中化地质矿山总局湖南地质勘查院

调查填表人：陈逸凡

审核人：吴枭

填表日期：2025年8月1日



矿山地质灾害及隐患调查表

矿山地质灾害 类 型	位置		发生 时间	规模	矿山地质灾害已造成危害						潜在危害				备注
	坐 标	地 址			死亡 人 数 (人)	损 坏 房 屋 (间)	破 坏 农 田 (亩)	其 它	直 接 经 济 损 失 (万元)	影 响 范 围 (公顷)	人 数 (人)	财 产 (万元)	房 屋 (间)	农 地 (亩)	
无	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														
	E:														
	N:														

调查单位：中化地质矿山总局湖南地质勘查院

调查填表人：陈逸凡

审核人：吴枭

填表日期：2025年8月1日



表4 矿山生态保护修复方案公众意见征求表

矿山名称	湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿				
调查对象	性别	年龄	职业	住址	联系电话
调查内容					
1. 矿山存在和可能产生的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
2. 您认为矿山已产生或可能产生的生态环境问题能否修复?	<input checked="" type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道				
3. 您认为目前急需修复的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
4. 您希望采取的生态保护修复工程措施?	<input type="checkbox"/> 挡墙 <input type="checkbox"/> 截排水沟 <input type="checkbox"/> 水处理池 <input type="checkbox"/> 引水工程 <input type="checkbox"/> 填充 <input type="checkbox"/> 废渣综合治理 <input type="checkbox"/> 监测 <input type="checkbox"/> 管护 <input type="checkbox"/> 搬迁				
5. 您认为当地生产生活可利用的矿山建设工程?	<input checked="" type="checkbox"/> 矿山公路 <input type="checkbox"/> 矿部建筑 <input type="checkbox"/> 工业广场				
6. 露采场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 露天采场边坡 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 露天采场底盘 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
7. 工业广场(地面建筑)占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
8. 废石(渣)堆场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
9. 尾矿库占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
10. 煤矸石堆占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
11. 排土场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
12. 您对生态保护修复工程部署的建议?	20				
13. 您对不能复垦土地的要求?	无				
14. 您对土地复垦的建议?	无				
被调查人签名:					

调查单位:

调查填表人: 李林 审核人:

当地村委会(盖章): 填表日期: 年 月 日

注: 1. 调查对象应为当地居民(不包括矿山职工与村干部)。

2. 矿山所涉每个行政村至少调查 2 人以上, 且 1 人 1 张表。

3. 每个矿山的调查对象不少于 5 人。

表4

矿山生态保护修复方案公众意见征求表

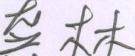
矿山名称	湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿				
调查对象	性别	年龄	职业	住址	联系电话
调查内容					
1. 矿山存在和可能产生的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
2. 您认为矿山已产生或可能产生的生态环境问题能否修复?	<input checked="" type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道				
3. 您认为目前急需修复的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
4. 您希望采取的生态保护修复工程措施?	<input type="checkbox"/> 挡墙 <input type="checkbox"/> 截排水沟 <input type="checkbox"/> 水处理池 <input type="checkbox"/> 引水工程 <input type="checkbox"/> 填充 <input type="checkbox"/> 废渣综合治理 <input type="checkbox"/> 监测 <input type="checkbox"/> 管护 <input type="checkbox"/> 搬迁				
5. 您认为当地生产生活可利用的矿山建设工程?	<input checked="" type="checkbox"/> 矿山公路 <input type="checkbox"/> 矿部建筑 <input type="checkbox"/> 工业广场				
6. 露采场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 露天采场边坡 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 露天采场底盘 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
7. 工业广场(地面建筑)占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
8. 废石(渣)堆场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
9. 尾矿库占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
10. 煤矸石堆占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
11. 排土场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
12. 您对生态保护修复工程部署的建议?	无				
13. 您对不能复垦土地的要求?	无				
14. 您对土地复垦的建议?	无				

被调查人签名: 



当地村委会(盖章):

调查单位:

调查填表人:  审核人:

填表日期: 年 月 日

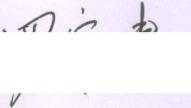
注: 1. 调查对象应为当地居民(不包括矿山职工与村干部)。

2. 矿山所涉每个行政村至少调查 2 人以上,且 1 人 1 张表。

3. 每个矿山的调查对象不少于 5 人。

表4

矿山生态保护修复方案公众意见征求表

矿山名称	湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿				
调查对象	性别	年龄	职业	住址	联系电话
调查内容					
1. 矿山存在和可能产生的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
2. 您认为矿山已产生或可能产生的生态环境问题能否修复?	<input checked="" type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道				
3. 您认为目前急需修复的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
4. 您希望采取的生态保护修复工程措施?	<input type="checkbox"/> 挡墙 <input type="checkbox"/> 截排水沟 <input type="checkbox"/> 水处理池 <input type="checkbox"/> 引水工程 <input type="checkbox"/> 填充 <input type="checkbox"/> 废渣综合治理 <input type="checkbox"/> 监测 <input type="checkbox"/> 管护 <input type="checkbox"/> 搬迁				
5. 您认为当地生产生活可利用的矿山建设工程?	<input checked="" type="checkbox"/> 矿山公路 <input type="checkbox"/> 矿部建筑 <input type="checkbox"/> 工业广场				
6. 露采场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 露天采场边坡 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 露天采场底盘 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
7. 工业广场(地面建筑)占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
8. 废石(渣)堆场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
9. 尾矿库占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
10. 煤矸石堆占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
11. 排土场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
12. 您对生态保护修复工程部署的建议?	无				
13. 您对不能复垦土地的要求?	无				
14. 您对土地复垦的建议?	无				
被调查人签名:					

调查单位:

调查填表人:

审核人:

当地村委会(盖章):

填表日期: 年 月 日

注: 1. 调查对象应为当地居民(不包括矿山职工与村干部)。

2. 矿山所涉每个行政村至少调查 2 人以上, 且 1 人 1 张表。

3. 每个矿山的调查对象不少于 5 人。



表4 矿山生态保护修复方案公众意见征求表

矿山名称	湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿				
调查对象	性别	年龄	职业	住址	联系电话
调查内容					
1. 矿山存在和可能产生的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
2. 您认为矿山已产生或可能产生的生态环境问题能否修复?	<input type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道				
3. 您认为目前急需修复的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
4. 您希望采取的生态保护修复工程措施?	<input type="checkbox"/> 挡墙 <input type="checkbox"/> 截排水沟 <input type="checkbox"/> 水处理池 <input type="checkbox"/> 引水工程 <input type="checkbox"/> 填充 <input type="checkbox"/> 废渣综合治理 <input type="checkbox"/> 监测 <input type="checkbox"/> 管护 <input type="checkbox"/> 搬迁				
5. 您认为当地生产生活可利用的矿山建设工程?	<input checked="" type="checkbox"/> 矿山公路 <input type="checkbox"/> 矿部建筑 <input type="checkbox"/> 工业广场				
6. 露采场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 露天采场边坡 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 露天采场底盘 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
7. 工业广场(地面建筑)占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
8. 废石(渣)堆场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
9. 尾矿库占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
10. 煤矸石堆占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
11. 排土场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
12. 您对生态保护修复工程部署的建议?	无				
13. 您对不能复垦土地的要求?	无				
14. 您对土地复垦的建议?	无				
被调查人签名:					

调查单位: 调查填表人: 审核人: 填表日期: 年 月 日

注: 1. 调查对象应为当地居民(不包括矿山职工与村干部)。

2. 矿山所涉每个行政村至少调查 2 人以上, 且 1 人 1 张表。

3. 每个矿山的调查对象不少于 5 人。



表4 矿山生态保护修复方案公众意见征求表

矿山名称	湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿				
调查对象	性别	年龄	职业	住址	联系电话
调查内容					
1. 矿山存在和可能产生的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
2. 您认为矿山已产生或可能产生的生态环境问题能否修复?	<input checked="" type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道				
3. 您认为目前急需修复的矿山生态环境问题?	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input checked="" type="checkbox"/> 土地资源占损 <input type="checkbox"/> 水生态破坏 <input type="checkbox"/> 景观破坏 <input type="checkbox"/> 水环境影响 <input type="checkbox"/> 动植物种及数量减少				
4. 您希望采取的生态保护修复工程措施?	<input type="checkbox"/> 挡墙 <input type="checkbox"/> 截排水沟 <input type="checkbox"/> 水处理池 <input type="checkbox"/> 引水工程 <input type="checkbox"/> 填充 <input type="checkbox"/> 废渣综合治理 <input type="checkbox"/> 监测 <input type="checkbox"/> 管护 <input type="checkbox"/> 搬迁				
5. 您认为当地生产生活可利用的矿山建设工程?	<input checked="" type="checkbox"/> 矿山公路 <input type="checkbox"/> 矿部建筑 <input type="checkbox"/> 工业广场				
6. 露采场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 露天采场边坡 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 露天采场底盘 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
7. 工业广场(地面建筑)占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
8. 废石(渣)堆场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
9. 尾矿库占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
10. 煤矸石堆占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
11. 排土场占损土地资源的复垦方向?	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input checked="" type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其他				
12. 您对生态保护修复工程部署的建议?					
13. 您对不能复垦土地的要求?					
14. 您对土地复垦的建议?					
被调查人签名: 					



当地村委会(盖章):

调查单位:

调查填表人: 华林 审核人:

填表日期: 年 月 日

注: 1. 调查对象应为当地居民(不包括矿山职工与村干部)。

2. 矿山所涉每个行政村至少调查 2 人以上,且 1 人 1 张表。

3. 每个矿山的调查对象不少于 5 人。

承 诺 书

根据《湖南省地质环境保护条例》及矿山生态保护修复方案评审及审批规定，我单位对送评的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案矿山生态保护修复方案》资料做出承诺：即保证送评所有的资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，否则，一切后果由我单位自行承担。

资料包括：

- 1、正式的矿山生态保护修复方案（包括附图、附表、照片等）的内容，方案中涉及的原始地质资料，基础数据以及野外调查资料；
- 2、报告编制中的相关资质证书；
- 3、采矿许可证核定的坐标范围；
- 4、矿山开发利用方案审查资料（包括批文）；
- 5、矿产资源储量报告审查资源（包括备案证明）；
- 6、评审专家认为应当提交的与评审工作有关的其他资料。

承诺单位（盖章）：

年 月 日



矿山企业承诺书

我矿承诺：在矿山开采过程中，将严格实施经自然资源部门认定的矿山生态保护修复方案，采取有效措施，防治矿山地质灾害，保护矿山地质环境，并按照边开采边治理的要求，做好矿山生态保护修复工作，使修复后的生态环境达到湖南省《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T2889-2023)验收标准。如违反上述承诺，愿承担相应的法律责任。



承诺单位（盖章）

承诺人签字：

A handwritten signature in black ink, appearing to read '孙景明'.

2025年8月7日

土地所有权人对方案的意见书

常德市自然资源和规划局：

中化地质矿山总局湖南地质勘查院编制的《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》资料真实可靠、方案合理，基本符合土地所有权人的意愿，可供矿山实施。



土地所有权人：

2025年8月7日

证明材料

我村所辖范围内的湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿未来因生产需要修建的矿山公路连接我村所辖范围内居民地，待矿山闭坑后，该矿山公路由我村接收使用。

特此证明！



临澧县自然资源局

《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》实地核查意见

根据《关于进一步加强新建和生产矿山生态环保修复工作的通知》(湘自资办发〔2021〕39号)的相关要求,中化地质矿山总局湖南地质勘查院编制了《湖南省临澧县荆岗矿区膨润土矿矿山生态保护修复方案》(以下简称《方案》)。方案初稿编制完成后,自然资源主管部门于2025年8月18日赴现场进行了实地核查,形成的核查意见如下:

- 1、《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。
- 2、《方案》对矿山生态问题的现状及发展趋势进行了科学的识别和诊断,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、引发滑坡等地质灾害影响等,诊断方法正确,结论基本合理。
- 3、《方案》针对矿山已存在对生态环境的破坏和未来可能产

生对生态环境破坏问题设计了修复方案，经现场勘查和座谈，认为修复方案基本合理，可供矿山实施。

