

湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿 矿山生态保护修复方案

提交单位：醴陵市博域商贸有限责任公司

提交日期：二〇二二年八月

湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：陈美华

编 写：陈美华

陈美华

周燕云

颜文琴

审 核：王和龙

院 长：汪旭光

总工程师：庄石云

总 队 长：饶克辉

辉饶
印克

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队

提交单位：醴陵市博域商贸有限责任公司

提交日期：2022年08月

目 录

1 基本情况.....	1
1.1 方案编制基本情况.....	1
1.2 矿山基本情况.....	7
1.3 矿山开采与生态保护修复现状.....	12
2 矿山生态环境背景.....	20
2.1 自然地理.....	20
2.2 地质环境.....	21
2.3 生物环境.....	26
2.4 人居环境.....	27
3 矿山生态问题识别和诊断.....	29
3.1 地形地貌景观破坏.....	29
3.2 土地资源占损.....	31
3.3 水生态水环境影响.....	36
3.4 矿山地质灾害影响.....	38
3.5 生物多样性破坏.....	44
4 生态保护修复工程部署.....	46
4.1 生态保护修复工程部署思路.....	46
4.2 生态保护修复目标.....	46
4.3 生态保护修复工程及进度安排.....	47
5 经费估算与基金管理.....	69
5.1 经费估算.....	69
5.2 基金管理.....	92
6 保障措施.....	94
6.1 组织管理保障.....	94
6.2 技术保障.....	94
6.3 监管保障.....	95
6.4 适应性管理.....	95
6.5 公众参与.....	95

7 方案可行性分析.....	96
7.1 经济可行性分析.....	96
7.2 技术可行性分析.....	100
7.3 生态环境可行性分析.....	100
8 结论与建议.....	101
8.1 结论.....	101
8.2 建议.....	102

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿采矿权人为醴陵市博域商贸有限责任公司，企业性质为有限责任公司。现有的最新采矿许可证由醴陵市自然资源局于2019年10月16日颁发，许可证编号：*****，矿山由4个拐点组成，面积*****km²，有效期自2019年10月16日至2022年10月16日。因采矿许可证将到期，为办理采矿证延续登记，醴陵市博域商贸有限责任公司拟将生产规模调至**万t/a，于2022年7月委托中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队（以下简称“我单位”）编制并提交了《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿资源开发利用方案》。

为办理采矿许可证登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境。为完善办证相关资料。根据我省自然资源厅 2021 年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件精神，因此矿山委托我单位对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我单位接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号）；
- (2) 《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年 11 月 24 日）第 394 号；
- (3) 《土地复垦条例》国务院令（2011 年 3 月 5 日）第 592 号；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；

- (5) 《湖南省地质环境保护条例》（2018 年修订，2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国矿产资源法》（1997 年 1 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国矿山安全法》（1993 年 5 月 1 日）；
- (8) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号）；
- (11) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2022 年 1 月 19 日湖南省第十三届人民代表大会第五次会议通过）。

1.1.2.2 有关政策依据

- 1、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发〔1999〕36 号）；
- 2、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；
- 3、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5 号）；
- 4、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）；
- 5、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件；
- 6、《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》（自然资办函〔2020〕1370 号）；
- 7、《醴陵市矿产资源总体规划（2016～2020 年）》。

1.1.2.3 技术规范依据

- 1、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 2、《水土保持综合治理技术制规范》（GB/T 16453.1-16453.6-2008）；
- 3、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 4、《湖南省土地开发整理项目估算补充定额标准（试行）》2014 年 4 月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 5、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）。

- 6、《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费补充定额（试行）》；
- 7、《矿区废弃地植被恢复技术规程》（DB43T-1030—2015）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 9、《南方有色金属矿区废弃地植被生态修复技术规程》（LY/T2770—2016）；
- 10、《造林技术规程》GBT15776-2016；
- 11、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 12、《灌溉与排水工程设计标准》（GB/50288-2018）；
- 13、《生产建设项目水土保持技术标准》（DB50433-2018）中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018 年 11 月 1 日联合发布，2019 年 4 月 1 日实施；
- 14、《湖南省砂石行业绿色矿山标准（试行）》。
- 15、《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T 1393—2018）；
- 16、《矿山边坡生态恢复技术标准》（DB43/T 2507-2021）；
- 17、《矿山边坡生态恢复技术标准》（DB43/T 2507-2021）；
- 18、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022），湖南省市场监督管理局发布；
- 19、《地质灾害危险评估规范》（GB/T40112-2021）。

1.1.2.4 资料依据

- 1、《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿勘查报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队，2019 年 7 月）及评审意见书及评审备案证明（株储评审[2019]023 号、醴自然资储备字（2019）003 号）；
- 2、《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿矿山地质环境综合防治方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队，2019 年 10 月）；
- 3、《醴陵市博域商贸有限责任公司**万 t/a 高岭土矿选矿、加工建设项目环境影响评价报告表》（湖南景玺环保科技有限公司，2019 年 11 月）；

- 4、《醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿露天开采新建工程初步设计》及《醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿露天开采新建工程安全设施设计》（贵州新思维矿业工程设计评估有限公司，2020年5月）；
- 5、《醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿临时用地土地复垦方案报告书》（湖南楚林地理信息研究院有限公司，2020年8月）；
- 6、《醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿水土保持方案报告书》（醴陵市源水水利技术服务有限公司，2020年11月）；
- 7、《醴陵市沩山镇漏水坪高岭土矿堆料场临时用地土地复垦方案》（湖南润鑫土地规划咨询有限公司，2022年4月）；
- 8、《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿绿色矿山建设方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队，2022年4月）；
- 9、《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队，2022年7月）及评审意见书；
- 10、原采矿许可证；
- 11、《土地利用现状图》。

1.1.3 目的任務

1.1.3.1 工作目的

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

1.1.3.2 工作任务

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

- 2、根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。
- 3、拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。
- 4、对矿山生态保护修复工程经费进行估算。
- 5、提出保障矿山生态保护修复落实的措施。
- 6、对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

1.1.4 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、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。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 1-1-1。

表 1-1-1 完成工作量表

工作项目	单位	工作量	备注
资料收集	份	矿山勘查报告、开发利用方案、综合防治方案、绿色矿山建设方案等相关资料。	
野外调查	调查生态区面积	km ²	0.5
	调查路线长度	km	4
	露采场	处	3
	集水坑（水塘）及沉淀池	处	8
	地质灾害调查	处	全工作区
	溪沟	处	3
	土壤调查	点	5
	植被样方调查	点	7
	矿山生产办公生活设施调查	处	4
	拍摄照片和搜集历史照片	张	70
	相机拍摄	张	39

工作项目			单位	工作量	备注
区内居民	矿山人员	栋/人数		4/12	
	其他居民	栋/人数		11/22	
	访问人员	位		6	
室内资料综合	矿山生态保护修复方案文字及其附件、附表	套		1	
	矿山遥感影像图	张		1	
	矿山生态问题现状图	张		1	
	矿山生态问题趋势图	张		1	
	矿山生态保护修复工程部署图	张		1	

1.1.5 方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

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

本次方案的适用范围划分为以矿业活动破坏生态环境区界限，结合周边地形分水岭确定。其中北东侧外扩至第一斜坡带为界，南侧以矿业活动影响区为界，其他侧以矿山开采范围界限以外扩展约 200m 为界作为评估范围。本次生态修复区面积为 0.492km²（见附图 2）。

1.1.6 方案适用年限

1、矿山服务年限

根据 2019 年 7 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿勘查报告》（备案证明：醴自然资储备字〔2019〕003 号）可知，矿区范围内+170m 标高以上共求得高岭土矿推断资源量（转换前为资源量（333+333 外）****万吨，其中最终边坡内推断资源量（转换前为资源量（333）

****万吨，最终边坡外推断资源量（转换前为资源量（333 外）****万吨；高岭石化石英斑岩矿推断资源量（转换前为资源量（333））****万吨，均为最终边坡内资源量。

上述资源储量类型转换根据最新的《固体矿产资源储量分类》及《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》（自然资办函〔2020〕1370 号）文，因此本矿备案的资源量 333 转换为推断资源量，备案的资源量（333+333 外）资源储量类型亦转换为推断资源量。

2019 年 10 月醴陵市博域商贸有限责任公司通过该竞买取得矿权，至今未开采，目前处于基建期。根据 2022 年 7 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿资源开发利用方案》可知，矿权范围内高岭土矿、高岭土化石英斑岩矿设计利用资源储量为****万 t，为边坡内推断资源量，设计回采率为 97%，边坡挂帮矿量损失量为***万 t，矿山可采储量为****万 t。矿山拟设年生产规模为**万 t/年，矿山剩余服务年限为***年。

2、本方案服务年限

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，故本方案的适用年限为***年，矿山正在基建中，10 月底正式开采，因此本方案年限期为 2022 年 11 月～2030 年 3 月。其中 2022 年 11 月～2026 年 3 月为矿山生产期；2026 年 4 月～2027 年 3 月为矿山生态环境修复期；2027 年 4 月～2030 年 3 月为管护期。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山交通情况及区位条件

醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿位于醴陵市北东直距约**km 处，行政区划属湖南省醴陵市沩山镇漏水坪村所辖。地理坐标为：*****，北纬*****。

国道 G106 在矿区南东侧外围约***km 处经过，矿区有村级公路与之连通，交通较为方便（见插图 1-2-1 交通位置图）。

插图 1-2-1 矿区位置交通示意图

1.2.2 矿山生态及规划情况

醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿为在建矿山，矿区周边无其它采矿权重叠，不存在矿权争执，本矿区开发过程中可单独规划。根据矿石质量、生产需要和资源分布情况，本矿资源一次性规划进行开采。

矿区范围与铁路、大型电力、通讯设施、军事设施、大型水体等工程有规定的安全距离，矿区及周边 1000m 范围内无铁路，300m 范围内无高速公路、国道、省道、县道等。矿区范围与各级自然保护区、风景名胜区、森林公园等保护地、生态红线、禁止开发区边界无重叠。矿区范围无基本农田。

1.2.3 矿业权设置情况及采矿权范围

醴陵市沕山镇漏水坪矿区高岭土矿系醴陵市自然资源局 2019 年拟采用采矿权招、拍、挂方式出让采矿权的矿山。2019 年 10 月由醴陵市博域商贸有限责任公司竞买取得矿权。采矿许可证由醴陵市自然资源局于 2019 年 10 月 16 日颁发，证号为*****，有效期叁年，有效期限为：2019 年 10 月 16 日至 2022 年 10 月 16 日。开采矿种为高岭土矿。矿区由 4 个拐点圈定，矿区面积*****km²，准采标高*****，生产规模**万 t/年。矿区范围拐点坐标及开采标高见表 1-2-1：

表 1-2-1 醴陵市沕山镇漏水坪矿区高岭土矿矿权拐点坐标一览表

拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
开采深度：由*****标高，面积：*****km ²		

1.2.4 矿体特征

1.2.4.1 矿体产状、形态与规模

由“勘查报告”可知，矿体位于王仙石英斑岩—花岗斑岩体中部，印支期第三次侵入石英斑岩 ($\lambda\pi_5^{1-c}$) 岩体风化带中。矿体主要为黄白色、灰白色石英斑岩风化后形成的高岭土矿及高岭土化石英斑岩矿，位于石英斑岩体上部，呈面状或似层状产出，矿区分布面积 0.037km²；矿体与成矿母岩因风化程度差异呈渐变过渡关系。垂向上表现为高岭土矿（强～中风化石英斑岩）→高岭土化石英斑岩矿（中～弱风化石英斑岩）→成矿母岩（石英斑岩），两矿体间呈过渡关系，由矿区露采场揭露及勘查报告中施工钻孔资料可知，矿区控制高岭土矿体垂直厚度约 10～17m，平均 13.5m；控制高岭土化石英斑岩矿体厚度大于 90m。矿体位于矿区范围中、东部，矿区范围内沿岩体延展方向长 80～250m，宽约 250m。矿体成矿母岩与围岩呈侵入接触关系，二者界线分

明，易于辨认。

1.2.4.2 矿石质量

由勘查报告采样鉴定显示：岩石主要由粒径 0.5~3mm 的它形粒状石英斑晶，交代残留状长石斑晶，粒径 <0.1mm 的长英质基质，片状白云母，显微鳞片状伊利水云母，少量蚀变黏土矿物、不透明矿物等组成，构成斑状结构，基质为细晶粒状结构，岩石风化作用较强，结构略显松散。

由勘查报告 X 衍射定性检测可知，高岭石化石英斑岩矿石矿物成分主要有石英、云母、长石、高岭石等。

矿区矿石主要有益有害组分为 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 。据勘查报告分析结果，其主要有益有害组分平均品位为： Al_2O_3 16.80%、 Fe_2O_3 1.44%、 TiO_2 0.10%。矿石的 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 $Fe_2O_3+TiO_2$ 含量均可达到本矿高岭土矿资源储量估算的工业指标要求。

据勘查报告中矿石物理性能测试结果，矿石的抗压强度为 47.3~60.8Mpa，平均为 55.1MPa；体积密度为 2.52~2.58g/cm³，平均为 2.55g/cm³，其矿石物理性能较稳定。

1.2.4.3 矿石类型及品级

本矿属于印支期第三次侵入石英斑岩脉经风化后而成高岭土化矿床。根据地表出露矿体及钻孔岩芯野外观察可知，矿石主要为块状构造、斑状结构。矿石类型分为高岭土矿和高岭土化石英斑岩矿两种。高岭土矿主要分布于石英斑岩体近地表强~中风化带中，呈黄白色、黄色松散砂土状，主要由颗粒状石英、长石及高岭石等粘土矿物组成。高岭土化石英斑岩矿主要分布于石英斑岩体中~弱风化带中，钻探岩芯多呈短柱状，岩石致密坚硬，锤击不易碎，基本保留原岩结构，长英质矿物及长石斑晶有不同程度的高岭土化，风化程度较弱，其岩粉加水手捏呈砂状，无泥浆。岩芯由上至下呈过渡关系，风化程度逐渐降低。

1.2.4.4 矿石风化特征

矿区处于亚热带，气候潮湿，属低山丘陵地区，有利于风化作用的发生，但因矿区节理裂隙发育不一，故矿区风化作用的强弱各处不一。根据露采场及钻孔岩芯观察，根据矿区原岩风化程度的强弱、原岩结构构造的保留程度将风化剖面分为：强风化带及中风化带，强风化带上为第四系残坡积层。由钻孔及露采场边坡揭露可知，残坡积

层及各风化带其特征如下：

残坡积土：分布于整个矿区，据勘查报告中钻孔控制厚度分别为 0.4m、0.7m、2.1m，平均厚度约 2.0m。岩性为褐红色粘土、砂质粘土和黄褐色网纹状粘土、含砂质粘土等，作为矿体覆盖层剥离。

强～中风化带：主要厚度为近地表 1～15m 不等，石英斑岩已基本全风化呈砂土状或碎石状，用手可捏碎，其岩粉加水手捏呈泥浆状，且泥浆构成的泥块具可塑性。主要矿物成分为石英和高岭石。据勘查钻孔及露采场揭露，此风化带厚度矿区分布不均匀，东薄（约 13m）、西厚（约 17m）。

中～弱风化带：主要位于矿区近地表 15～110m 不等，风化裂隙较发育，石英斑岩岩体分割成较大块状，节理裂隙发育，岩体整体颜色呈黄白色。据钻孔揭露，岩芯多呈短柱状，岩石坚硬，锤击不易碎，基本保留原岩结构，其岩粉加水手捏呈砂状，无泥浆。岩芯由上至下呈过渡关系，风化程度逐渐降低。据勘查报告抗压强度测试，测试结果平均为 55.1MPa。

1.2.4.5 覆盖层

矿区及周边除采坑揭露外，未见矿体自然出露，矿体上风化残坡积粘土为覆盖层，岩性为黄褐色砂质粘土夹大量石英颗粒、碎块，厚度一般在 1～3m 不等。

1.2.4.6 围岩和夹石

据勘查钻孔揭露的泥盆系上统锡矿山组（D_{3x}）硅泥质板岩为矿体西侧围岩，即矿体西侧底板，地层产状 153°∠27°。矿体与围岩泥盆系上统锡矿山组呈侵入接触关系，接触面较平直，局部略有波状弯曲，接触面产状 150°∠31°。矿区范围内露采场已揭露至最低开采标高 170 米。经钻孔工程及露采场控制确定矿体内有捕虏体，该捕虏体岩性与矿体西侧底板一致，均为硅泥质板岩。除此之外无其他夹石。

1.2.4.7 矿床共伴生矿产

矿区未发现有价值的共（伴）生矿产。

1.2.4.8 矿石加工技术性能

本矿品位较低，为石英斑岩热液蚀变及风化形成的低品位高岭土，矿石可通过淘

洗进行品级的提高，但相对选矿成本过高。据矿山及周边原有民办矿山开采情况可知矿石均作原矿出售处理。本次没有进行淘洗实验。通过对本地区市场进行了解和收集信息获知，目前广东佛山有多家陶瓷地板砖生产厂家迁入本地，他们需要质量要求不高的高岭土，主要用作砖基配料，生产过程作为砖基配料只要求原矿满足 $Al_2O_3 > 12\%$ ， $SiO_2 > 64\%$ 要求即可，因此，考虑此类市场的需要，本矿开采出的矿石经简单加工后生产瓷泥销售，副产品为建筑砂。据矿山周边同类型矿山同类矿石生产应用情况来看，矿石工业利用性能良好。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据 2019 年 7 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿勘查报告》（备案证明：醴自然资储备字（2019）003 号）可知，矿区内保有高岭土矿推断资源量****万吨，其中最终边坡内推断资源量****万吨，最终边坡外推断资源量***万吨；高岭石化石英斑岩矿推断资源量****万吨，均为最终边坡内资源量，资源储量基本可靠。

1.2.6 生产经营状况

矿山现在正在基建中，未进行开采，未产生经济效益。

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

1.3.1.1 矿山历史沿革

醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿系醴陵市自然资源局 2019 年拟采用采矿权招、拍、挂方式出让采矿权的矿山。2019 年 10 月由醴陵市博域商贸有限责任公司竞买取得矿权。现矿山最新采矿许可证由醴陵市自然资源局于 2019 年 10 月 16 日颁发，有效期限为：2019 年 10 月 16 日至 2022 年 10 月 16 日。矿山采矿许可证证号、开采方式、生产规模、矿区面积、拐点坐标、开采深度见 1.2.3 矿业权设置情况章节内容。

1.3.1.2 矿山开采现状

矿山目前处于基建期，未开采，矿区内地质情况未发生变化。矿区范围内原已存在

两个露天民采坑，矿区中部采坑为民采坑 1，南西部采坑为民采矿 2。现已修建道路至矿区中部，对矿区中部进行前期剥离及布置采场工作面，已对采区中部进行了剥离，剥离面积约 $4890m^2$ ，剥离土层已用于道路修建。矿石推至原露天民采坑 1 内堆放，未外运。民采坑 1 原面积为 $1900m^2$ ，目前面积约 $1300 m^2$ ，原采坑底部标高 184.4m，现已堆置矿石致标高到 189.2m。矿区南西部民采坑 2 未变化，现状面积约 $3100 m^2$ ，坑底标高为 158.1m。

矿山基建工程主要包括矿山办公楼建设、进场道路建设、加工生产线建设、停车区及配套设施等建设。现正在生产加工设备安装工作，进行工业广场场地平整。工业场地已施工破坏的场地约 $36000m^2$ ，场地岩土裸露，周边绿化环境较差，未设置截排水系统，总体上矿山暂不具备生产条件。矿山处于基建期，各生产设备及手续不齐全，暂未生产经营。



插图 1-3-1 矿山现状

1.3.2 矿产资源开发利用方案

中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队 2022 年 7 月编制提交了《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿资源开发利用方案》，并通过了专家评审，现简介如下：

1.3.2.1 资源储量依据

“开发利用方案”储量依据为中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队 2019 年 7 月提交的《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿勘查报告》，2019 年 7 月 25 日株洲市地质学会矿产资源储量评审中心评审了该报告，出具了评审意见书（株储评审

[2019]023号），醴陵市自然资源局于2019年7月29日对该报告及评审材料进行了备案（醴自然资储备字〔2019〕003号）。核实矿区内保有高岭土矿推断资源量****万吨，其中最终边坡内推断资源量****万吨，最终边坡外推断资源量***万吨；高岭石化石英斑岩矿推断资源量****万吨，均为最终边坡内资源量。

1.3.2.2 设计利用储量、可采储量、矿山生产规模、服务年限

矿区范围内+170m标高以上共求得最终边坡内高岭土、高岭石化石英斑岩推断资源量共*****万吨（****万吨+****万吨），可全部设计利用。设置台阶高度10m，台阶开采边坡角45°，边坡挂帮矿量***万t，设计回采率为97%，矿山可采储量为*****万t。按年生产规模高岭土矿、高岭土化石英斑岩矿**万t，矿山服务年限为***年。

1.3.2.3 矿山开采技术条件、开拓、运输方案、采矿方法

矿山开采技术条件如下：台阶高度：10m；台阶坡面角：高岭土矿45°，高岭土化石英斑岩台阶坡面角60°；安全平台宽度：4m；运输平台宽度：6m。

根据矿体的赋存情况、矿区的地形条件、矿山生产规模、基建采准工作面的布置等因素，设计采用采用公路汽车运输开拓方式，露天开采方法。采用由上而下，分层或台阶式开采采矿方法。矿山剥离工作为覆盖土剥离，表土可直接用挖掘机挖掘装车运输至堆土场。原矿石经挖掘、铲装由汽车运输至破碎站卸矿平台，经生产线加工成合格产品。矿山终了图及设计剖面图见插图1-3-2及1-3-3。

1.3.2.4 矿山排土场设置

矿山露采场需剥离土量****万m³。本矿产品方案主要为高岭土瓷泥及建筑砂两种，未有尾泥排放量。结合本矿区及周边的地形条件，拟将剥离土堆置矿山南西侧约****m处的民采坑内。该采坑地表面积约****m²，若平均堆置高度约**m，可容纳约****万m³土方，完全可堆置矿山的剥离土，可作为矿山后期复垦覆土用。

1.3.2.5 产品方案

本矿山高岭土矿、高岭土化石英斑岩矿经过破碎、筛洗后生产高岭土瓷泥和建筑砂，高岭土矿加工后产生的高岭土瓷泥和建筑砂的比例约为7:3；高岭土化花岗斑岩矿加工后产生的高岭土瓷泥和建筑砂的比例约为4:6。

插图 1-3-2 矿山开采终了图

插图 1-3-3 矿山开采设计剖面图

1.3.3 绿色矿山建设现状

1.3.3.1 绿色矿山建设方案编制情况

矿山 2022 年 4 月委托中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交了《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿绿色矿山建设方案》并通过了专家评审，方案按照湖南省绿色矿山建设指南要求，结合矿山企业自身发展特征，开展绿色矿山建设工作的部署。对照湖南省绿色矿山建设相关指标要求，在分析矿山绿色矿山建设现状及存在问题的基础上，认真实施资源节约与高效利用、矿山环境保护与综合治理、科技创新、节能减排和社区和谐规划建设任务，开展资源综合利用类工程、科技攻关类工程、矿山地质环境恢复治理类工程以及和谐社区建设类工程，科学、合理、有序地开展绿色矿山建设工作，力争 2023 年 10 月前完成绿色矿山创建的约束性指标和预期性指标，使本矿山达到湖南省绿色矿山标准。主要建设期为：2022 年 10 月～2023 年 10 月；自评估时间：2023 年 10 月；第三方验收：2023 年 12 月。

1.3.3.2 绿色矿山建设现状

矿山现正在基建中，同步进行绿色矿山建设。后期正常生产后矿山应结合生态保护修复方案进行开展绿色矿山建设。

1.3.4 矿山生态保护修复

矿山现未开采，对现矿山基建所破坏的区域未进行生态环境保护与修复。

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 气象

矿区属亚热带季风气候，夏热冬冷，四季分明，雨量充沛。根据醴陵市气象局1982~2020年气象观测资料，多年平均气温17.9℃，多年平均日照时数1665h，多年平均相对湿度81%，多年平均降雨量1286.6mm，日最大降雨量260.0mm(2006年6月17日)，时最大降雨量为58.7mm(2003年6月10日11时)，多年平均蒸发量1375.5mm，多年平均风速2.4m/s，最大风速21.0m/s，风向多为北北东向。

2.1.2 水文

矿区内地表水系较少，仅有零星分布于矿区外围山脚的水塘及溪沟。水塘面积较小，水域面积以430m²~2260m²不等，蓄水深度2~4m不等，主要供周边村民农业灌溉使用。矿区外围南侧最低标高+86.9m，为矿区周边的最低侵蚀基准面。未来采坑最低开采标高为170m，高于当地最低侵蚀基准面。矿区全为丘坡林地，无地表水体，大气降水排泄条件好，无洼涝隐患。

据《矿山水土保持方案报告书》中收集到的周边绿江三刀石断面2019年6月水质监测数据平均值为PH值6.61，化学需氧量12mg/L，生化需氧量3mg/L，氨氮0.236mg/L，总磷0.04mg/L，总氮1.697mg/L，阴离子表面活性剂0.05mg/L，石油类0.01mg/L，检测数据符合《地表水环境质量标准》基本项目标准要求。

2.1.3 地形地貌

矿区属剥蚀丘陵地貌类型，矿区范围内及周边最高海拔204.6m，位于矿区外北东侧，最低海拔86.9m，位于矿区南侧冲沟处，最大相对高差117.7m。丘坡地形坡度一般15°~40°，区内植被较发育。

插图 2-1-1 矿区及周边地形地貌

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

矿区范围内出露的地层为泥盆系上统锡矿山组 (D_{3x}) 及第四系残坡积层 (Q^{edl}) 、第四系冲积层 (Q^{al}) , 现由老而新分述如下:

泥盆系上统锡矿山组 (D_{3x}) : 主要位于矿区范围的北西侧和南东侧, 岩性主要为灰黑色、灰绿色中厚层石英砂岩、砂质页岩, 夹泥灰岩。矿区与印支期第三次侵入岩体接触面受热变质产生矽化作用, 形成硅泥质板岩。主要由碳酸盐矿物、石英、黏土矿物等组成, 变晶结构, 板状构造, 岩石易碎。地层产状 $153^{\circ} \angle 27^{\circ}$ 。

第四系残坡积层(Q^{edl}): 为黄褐色砂质粘土夹大量石英颗粒、碎块, 分布于矿区山坡及沟谷等低洼地带, 属残坡积物, 厚度变化较小, 一般 $1.0 \sim 3.0m$, 平均约 $2m$ 。

第四系冲积层(Q^{al}): 主要分布于矿区北、西、南边沟谷等低洼地段。为灰黄色含砾砂质亚粘土、灰黑色粉砂质亚粘土, 厚度一般 $3.0 \sim 5.0m$ 。

2.2.2 地质构造

矿区位于醴攸构造盆地与箭杆山帚状构造交接处石英斑岩体中, 岩体沿北东方向

延伸，宽约 100~250m。

2.2.3 岩浆岩

矿区及周边出露的岩浆岩为印支期第三次侵入产物石英斑岩 ($\lambda\pi_5^{1-c}$) 岩体。岩体沿北东方向延伸，宽约 100~250 米，北西部侵入泥盆系上统锡矿山组，接触面较平直，局部略有波状弯曲，倾角约 31°。石英斑岩分布于矿区大部分范围内，呈岩脉产出，岩石为黄白色、灰白色、白色，显微粒状结构。主要由斑晶和基质组成，斑晶含量 50% 左右。石英斑晶呈自形~半自形，有基质包体，晶体边缘被熔蚀呈珠边结构，少量熔蚀呈港湾状。据勘查报告中岩矿鉴定报告可知：高岭石化石英斑岩的矿物成分：石英 73.5%，云母（包括白云母、绢云母、伊利水云母）12.6%，长石（长石蚀变强烈）10.5%，高岭石 3.4% 等。

矿区矿体即赋存在石英斑岩 ($\gamma\pi_5^{1-c}$) 岩体中。

本矿区围岩有蚀变现象。矿区西边与矿体呈侵入接触关系的泥盆系上统锡矿山组 (D_3x) 岩性接触面受热变质发生矽化作用，形成硅泥质板岩，在靠近岩体附近的岩石有烘烤现象，手触有滑感。

2.2.4 土壤

矿区表层第四系覆盖土主要为褐红色粘土、砂质粘土和黄褐色网纹状粘土、含砂质粘土等，厚度 1~3m 不等，平均厚 2m。粘土含沙量少，颗粒细腻渗水速度慢保水性能好通气性能差的一种土壤，pH 值 6.5-7.5，有机质含量 6-10g/kg，含少量裂隙水，保水保肥力强，耐肥，养分不易淋失，养分含量丰富，有机质分解慢，腐植质易积累。适于种植各种灌木、草本、蕨类等植物。砂质粘土中砂粒含量高，颗粒粗，比表面积小，组成的粒间大，孔隙数量多，故土壤通气透水性好，土体内排水通畅，不易产生托水、内涝和上层滞水。土壤保蓄性差，保水、持水、保肥性能弱，雨后容易造成水肥流失，水分蒸发速率快，失墒多，易引起土壤干旱，故适于种植灌木、乔木等较耐干旱植物。

插图 2-3-3 矿区土壤

2.2.4 水文地质

2.2.4.1 含水层和隔水层

据 1: 20 万株洲幅区域水文地质资料结合本次工作区地质情况, 区内含、隔水地层主要有: 印支期第三次侵入产物石英斑岩基岩裂隙含水层、泥盆系上统锡矿山组裂隙含水层和第四系孔隙含水层。

印支期第三次侵入产物石英斑岩基岩裂隙含水层: 为矿体赋存层位, 岩性为灰白色~浅黄色石英斑岩, 赋水性贫乏, 对未来矿体开采影响甚微。

泥盆系上统锡矿山组裂隙含水层: 岩性为灰黑色、灰绿色石英砂岩、砂质页岩, 与矿体接触面见硅泥质板岩。该层为矿体底板。含少量裂隙水, 透水性差, 系相对隔水层。

第四系孔隙含水层: 岩性主要为褐红色粘土、砂质粘土和黄褐色网纹状粘土、含砂质粘土等, 厚度 1~3m 不等, 平均约 2m。该层未见地下水出露, 含水性贫乏。

2.2.4.2 地下水的补给、迳流、排泄条件

矿区内地下水主要补给来源为大气降水, 降水通过各种途径部分渗入地下; 岩层含水性弱, 对未来采坑补给影响小。因此未来矿坑水主要补给来源为大气降水, 不存在周边冲沟对未来采坑的汇水, 地表径流补给小, 故未来露采场汇水主要为大气降水

直接落入采坑，汇水量小，能自流向四周排出。

2.2.4.3 矿山充水因素

一般情况下，矿坑充水来源主要有五：一是大气降水直接落入采坑部分，二是地下水径流，三是地表水渗入，四是断层构造，五是基岩裂隙水。现分述如下：

①该矿区开采面积不大，加之矿床为山坡露天开采，大气降水直接降落采坑内，汇入采坑的集水面积约 0.037km^2 ，因此大气降水为矿床主要充水因素。

②依据该矿“开发利用方案”，矿山最低开采标高为 170m，高于当地侵蚀基准面，因此预测地下水径流对本矿充水影响较小。

③据对矿区周边的调查，现状矿区周边零星分布大小不一的水塘，水面标高均位于矿区开采标高以下，对矿山充水无影响。

④矿区下伏为非碳酸盐岩地层，因此不考虑岩溶裂隙水。

⑤区内断裂构造不发育，未见断层破碎带，因此不考虑断裂构造带含水导水。

综上所述，矿坑充水来源以大气降水为主，次为地表水渗入。

2.2.4.4 矿坑充水量预测

据前所述，矿区地表水不发育，不会对矿床充水；矿床为山坡露天开采，矿体分布地势较高，高于当地侵蚀基准面，矿床汇水可自流排泄，因此大气降水为矿床主要充水因素。矿区地形中部高四周低，从所处地形位置看，采坑汇水主要来源于大气降水直接落入采坑。在+170m 最低开采标高以上，矿坑充水由大气降水组成，矿坑汇水量预测公式为： $Q=F_c \times A + F_w \times A \times \psi + W$

式中：Q—采场日涌水量 (m^3/d)

F_c —未来采场最终面积，图上量取约为 37120m^2 ；

F_w —未来采场外汇水面积，图上量取为 0m^2 ；

A —日降雨量，最大值取 0.26m/d ，一般日降雨量 0.00352m/d 。

W —矿山开采最低标高+170m，高于当地侵蚀基准面。未来不会有地下水涌入，雨后少量积水很快便可渗漏殆尽，因此采坑涌水量 W 为 0。

ψ —地表迳流系数，据地形及植被发育情况查表求取为 0.6。

上述计算说明，在一般大气降水情况下，采坑汇水仅 $131\text{m}^3/\text{d}$ ，汇水量少，按最大日降雨量计算时，采坑汇水为 $9651\text{m}^3/\text{d}$ ，且上述汇水量全部为大气降水落入采坑，故汇入采坑的水量相对较小。由于未来采坑所处地形条件较好，最低开采标高为 $+170\text{m}$ ，矿区矿坑汇水可向四周自流排泄。

综上，矿区所处地形条件较好，整体地势中部高四周低，矿区汇水都可自流排水。

2.2.4.5 矿山水文地质条件结论

矿区地表水系不甚发育。矿区地层为弱含水层，含少量裂隙水，水量贫乏。矿体的埋藏标高高于当地地下水位及当地最低侵蚀基准面。综上所述，水文地质条件属简单类型。

2.2.5 工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

根据矿区出露及揭露岩石的岩性、结构特征及成因，并参考有关岩土体已有的物理力学性质参数，区内岩土体可分为土体、岩体两大类，其特征如下：

(1) 土体类

土体类为第四系残坡积粘土，主要为矿体上覆的第四系残坡积粘土。矿区厚度分布较均匀，据钻孔揭露厚度约 $1\sim 3\text{m}$ ，平均约 2m 。结构较松散，强度较低，稳定性较差。

(2) 岩体类

岩体为风化石英斑岩，为印支期第三次侵入产物，近地表风化强烈，节理裂隙发育，强度较低，形成边坡后稳定性较差。但随着深度的增加和岩石风化程度的减弱，岩体强度会有提高，形成边坡后稳定性相对较好。

2、工程地质条件预测评价

未来矿山开采仅在北西、南西、北东侧部分地段有少量边坡，且边坡高度都不大，未来矿山南西开采边坡最高仅 14m ，矿山北西开采边坡最高仅 6m ，矿山北东开采边坡最高仅 4m ，其他地段则均无边坡，矿区构造面主要形式为节理裂隙面及岩脉与岩体接触面，对矿体开采影响不大。但由于岩石风化裂隙较发育，产生地质灾害诱因，

受雨水的冲刷，有可能引发一定范围的边坡崩塌、滑坡等地质灾害。

总体来说矿床工程地质条件中等。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山地处亚热带湿润区，生态环境条件优越，本区地带性植被主要为典型的亚热带常绿阔叶林，林分郁闭度大，树种组成复杂，主要乔木以松、杉、栎、樟、楠竹等为主；灌木以油茶、柑橘、紫荆、杜鹃等为主；草本植物为小飞蓬、芭茅、狼尾草、艾蒿、鸭跖草等，蕨类植物多为芒萁。地表植被较为发育，覆盖率约 90% 以上。

插图 2-3-1 矿区及周边植物（一）

插图 2-3-2 矿区及周边植物（二）

2.3.2 动物环境

区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，未见珍稀动植物。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

根据矿山《安全设施设计》可知。矿山设计开采境界北西面有 7 栋民房安全距离小于 200m，最近仅 130m。矿山对上述民房已进行租赁，租赁协议要求民房必须空置。其余民房距离开采区均大于 200m。矿山北东侧有醴陵市山水引线厂，最近一栋厂房距开采区 223m。矿山与该引线厂签订了相邻企业安全生产风险管理协议书。矿区已建临时办公、生活活动板房 4 栋，拟新建办公用房 1 栋，矿山矿部有常住职工约 12 人。

2.4.2 矿区人类活动范围及强度

矿区内人类活动较频繁，主要为矿山机械开挖剥土、修建道路、料石转运等；区内主要建筑为矿山临时办公、生活活动板房（4 栋）及加工区等，现常驻矿山生产管理人员 12 人。矿区周边 300m 内未发现其他矿权分布，故不存在周边矿业活动环境影响问题；居民建筑多为 3 层以下砖木或砖混结构房屋，居民建筑占用土地面积小；本次调查道路边坡稳定，未发生崩塌、滑坡地质灾害，也无崩塌、滑坡地质灾害隐患。综上所述，区内人类工程经济活动以采矿活动为主，矿山剥土开挖、道路修建、工业广场建设对土地资源环境有一定的破坏；矿山崩塌、滑坡、泥石流、斜坡变形、地裂缝、突水等地质灾害环境影响小；其它人类工程活动对地质环境影响较小。

2.4.3 社会经济概况

醴陵市为全国综合竞争力百强县（市），矿山位于醴陵市北部。矿区及附近居民主要为矿山职工和农村居民，矿山职工多从事矿业开采加工，而当地农村居民以林业、油茶和种植水稻为主，农副产品有红薯、玉米、豆类、棉花等经济作物。矿区周边经

济较好，居民生活较为富裕，治安较好。

根据《株洲市醴陵市 2021 年国民经济和社会发展统计公报》，2021 年醴陵市县域经济综合发展和基本竞争力实现“双进位”，分别名列全国百强县（市）第 37 位和第 59 位。实现地区生产总值 825.2 亿元，按可比价计算，增长 9.7%。分产业看：第一产业实现增加值 76.9 亿元，增长 9.8%；第二产业实现增加值 441.2 亿元，增长 10.9%，其中：工业增加值增长 13.1%；第三产业实现增加值 307.1 亿元，增长 8.1%。三次产业结构由上年的 9.7:52.0:38.3 调整为 9.3:53.5:37.2。三次产业对经济增长的贡献率依次为 9.8%、58.1% 和 32%，分别拉动经济增长 1 个、5.6 个和 3.1 个百分点。全市城乡居民人均可支配收入 41959 元，其中城镇居民人均可支配收入 48445 元，同比增加 3464 元，增长 7.7%；农民居民人均可支配收入 33886 元，同比增加 3109 元，增长 10.1%。

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

3.1.1 地形地貌景观破坏现状

矿区范围不在自然保护区、风景区内，不在生态红线保护范围内，矿区范围不占用公益林，矿区范围内没有基本农田，不在主要交通要道的可视范围。矿区安全距离的 200m 以北西侧内居民较多，矿山开采会对周边居民区的生活环境造成了一定的影响。

本矿矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要表现为露天采场区、工业广场区、矿部、矿山道路区四个方面。

1、露天采场区对地形地貌景观的破坏分析

矿山采用山坡露天开采方式，现正在布置准采平台中，已开挖至标高约 193m，露采场现状开挖面破坏面积约 $10447m^2$ ，未形成开采台段。露采场破坏土地类型以林地为主。矿山开采导致地表植被破坏，岩石直接裸露于地表，与周边原始的地形地貌景观存在反差，改变了当地的自然景观，对地形地貌景观及植被等自然景观有影响。

2、工业广场区对地形地貌景观的破坏分析

工业广场正在基建中，已破坏占用面积 $26423m^2$ ，破坏占用土地类型以林地为主。工业广场建设破坏了大面积植被，改变了原始的地形地貌特征及自然景观。现状工业广场建设对地形地貌景观及植被等自然景观有影响。

3、矿部对地形地貌景观的破坏分析

矿部位于矿区南东外侧约 200m，为板房搭建，占用土地资源面积约 $583m^2$ ，占用土地类型以林地为主。矿部设置临时办公室、宿舍、食堂等办公生活设施，地面进行硬化。矿部周边未硬化，现状矿部对地形地貌景观有影响。

4、矿山道路区对地形地貌景观的破坏分析

主要为矿区运矿道路及道路边坡区域，破坏土地资源面积约 $19892m^2$ ，破坏土地类型以林地为主。矿山的道路正在修建中，破坏了大面积植被，改变了原始的地形地

貌特征及自然景观。现状工业广场生产活动对地形地貌景观及植被等自然景观有影响。

图 3-1-1 矿山基建破坏区现状

现状矿业活动破坏岩石主要为残坡积粘土及风化石英斑岩，矿石成分稳定，不含有毒有害成分，不会对地表土石环境造成污染。

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

矿业活动现状对地形地貌景观破坏的主要表现为露天采场区、工业广场区、矿部、矿山道路四个方面。

由前述可知，本矿山正在基建中，矿山地面建筑设施正在建设中，矿山开采面正在布置中，矿山开采会对矿区范围内覆盖层进行剥离，拟在矿界外南西侧约****m 处设置堆土场。故预测未来矿业活动对地形地貌景观破坏主要表现为露天采场区、工业广场区、矿部、矿山道路、排土场区五个方面。

据矿区“开发利用方案”，矿山剩余服务年限为**年，矿山基建完将正式开采，现状工业广场区、矿部、矿山道路不会造成对地形地貌景观破坏的趋势。未来露天采场拟设开采上限为+205m，下限为+170m，露天采场最终边坡角小于 45°，最终形成 2 级台

阶 (+180m 台阶及+170m 台阶)，露天开采不可避免的对地形地貌造成破坏。矿山开采后对剥离土进行排放。因此，露采场、排土场对地形地貌景观的破坏将持续加重。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

表 3-1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	距离 (m)	是否对地形地貌景观造成破坏	
					现状	趋势
现状	露天采场区	低山、丘陵	地形地貌景观及植被、居民区	<200	是	
	工业广场区			<100	是	
	矿部			<100	是	
	矿山道路区			<100	是	
未来	露天采场区	低山、丘陵	地形地貌景观及植被、居民区	<200		是
	工业广场区			<100		是
	矿部			<100		是
	矿山道路区			<100		是
	排土场区			<100		是

3.2 土地资源占损

3.2.1 土地资源占损现状

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有露天采场区、工业广场区、矿部、矿山道路四个方面，现状矿业活动共占损土地资源总面积为 57345m²。占损土地类型为有林地、其他林地及灌木林地，其中：有林地 21648m²，其他林地 34710m²，灌木林地 987m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。具体数据详见表 3-2-1，具体分布见图 3-2-1。各区域土地资源占损如下：

露天采场区：主要为矿山基建准采开挖区范围，挖损破坏土地资源面积 10447m²。挖损破坏土地类型为有林地、其他林地，其中挖损破坏有林地面积 531m²，其他林地 9916m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村。

工业广场区：主要为现状矿山碎石生产加工、堆料场、磅房等基建范围，占用破坏土地资源面积 26423m²。占用破坏土地类型为有林地、其他林地及灌木林，其中占

用破坏有林地 11975m²，其他林地 14322m²，灌木林地 126m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。

矿部区：主要为矿山办公生活区，压占土地资源面积 583m²，压占土地类型为有林地。土地权属为醴陵市沩山镇大林村。

矿山道路区：主要为现有矿山道路开拓挖损、占用土地区，共计占损土地资源面积 19892m²。占损土地类型为有林地、其他林地及灌木林地，其中占损有林地 8559m²，其他林地 10472m²，灌木林 861m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。

表 3-2-1 矿山现状占损土地情况表

名称	总计 (m ²)	现状占损土地情况 (m ²)			
		土地权属	有林地	其他林地	灌木林地
露天采场区	10447	漏水坪村	531	9916	0
工业广场区	26423	漏水坪村	3409	2650	126
		大林村	8566	11672	0
		小计	11975	14322	126
矿部	583	大林村	583	0	0
矿山道路区	19892	漏水坪村	7005	7112	861
		大林村	1554	3360	0
		小计	8559	10472	861
合计	57345		21648	34710	987



插图 3-2-1 矿山现状占损土地类型分布图

3.2.2 土地资源占损趋势

根据开发利用方案设计、矿区项目临时用地土地复垦方案及堆料场临时用地土地复垦方案，后续开采中矿山拟对全矿区+170m 标高以上范围内资源量进行开采，未来将完善现状矿区各功能区建设及拟建排土场。故预测未来矿业活动对土地资源破坏影响主要表现为露天采场区、工业广场区、矿部区、矿山道路区及排土场区五个方面，主要为矿山拟在矿区开采区、工业广场区、部分矿山道路区及设置堆土场造成各区域

面积的改变。预测未来矿业活动共占损土地资源总面积为 92589m²，其中：露天采场区挖损土地资源 36172m²，工业广场区挖损占用土地资源 27284m²，矿部占用土地资源 868m²，矿山道路区挖损占用土地资源 16834m²，排土场区占用土地资源 11431m²。占损土地类型为有林地、其他林地及灌木林地，其中：有林地 28581m²，其他林地 63021m²，灌木林地 987m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。具体数据详见表 3-2-2，具体分布见图 3-2-2。各区域土地资源占损如下：

露天采场区：预测未来露天采场挖损土地资源面积 36172m²。挖损土地类型为有林地、其他林地，其中挖损有林地面积 6814m²，其他林地面积 29358m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村。

工业广场区：根据矿山项目及堆料场临时用地复垦方案，预测未来工业广场区与现状会有一定变化，挖损占用土地资源面积 27284m²。挖损占用土地类型为有林地、其他林地及灌木林，其中挖损占用有林地 12836m²，其他林地 14322m²，灌木林地 126m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。

矿部区：预测未来矿部区占用土地资源面积 868m²。占用土地类型为有林地、其他林地，其中压占有林地面积 623m²，其他林地 245m²。土地权属为醴陵市沩山镇大林村。

矿山道路区：未来矿山道路区共计挖损占用土地资源面积 16834m²。挖损占用土地类型为有林地、其他林地及灌木林地，其中挖损占用有林地 8192m²，其他林地 7781m²，灌木林 861m²。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。

排土场区：为矿山为堆置剥离覆盖土设置。共计占用土地资源面积 11431m²。影响土地类型为有林地、其他林地，其中占用有林地 116m²，其他林地 11315m²。土地权属为醴陵市沩山镇大林村，大林村。

表 3-2-2 矿山预测占损土地情况表

名称	总计 (m ²)	预测占损土地情况 (m ²)		
		土地权属	有林地	其他林地
露天采场区	36172	漏水坪村	6814	29358
工业广场区	27284	漏水坪村	3409	2650
		大林村	9427	11672
		小计	12836	14322
矿部	868	大林村	623	245

名称	总计 (m ²)	预测占损土地情况 (m ²)			
		土地权属	有林地	其他林地	灌木林地
矿山道路区	16834	漏水坪村	7005	7112	861
		大林村	1187	669	0
		小计	8192	7781	861
排土场	11431	漏水坪村	0	231	0
		大林村	116	11084	0
		小计	116	11315	0
合计	92589		28581	63021	987

插图 3-2-2 矿山预测占损土地类型分布图

3.3 水生态水环境影响

3.3.1 水生态水环境影响现状

3.3.1.1 现状矿业活动对地下水资源、地下水均衡影响

本矿山为露天开采，对当地的地下水资源、区域地下水均衡的影响主要取决于矿山开采造成的地下水位的下降程度。从矿区的地形分析，当地最高标高位于矿山北东部山顶，高程为+204.6m，最低为矿区南侧冲沟，高程约+86.9m 左右，为当地的最低侵蚀基准面标高。目前矿山露采场的最低标高约为+158.1m，高于当地的最低侵蚀基准面，矿山未来开采也不需进行地下水抽排，因此现状矿山开采未改变了地下水的径流方向，对当地的地下水资源、区域地下水均衡无影响。

3.3.1.2 现状矿业活动对水环境影响

矿业活动对地表水环境影响的主要是矿山开采排水及矿区大气降水排水。矿山开高岭土矿体，不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染。从矿区的地形分析，矿山为山坡露天开采，矿山现状开采可以实现向四周自然排水。现矿山仅小面积的剥离工作，水中会含有一定量的悬浮物（矿渣），但采出的矿石不含有毒物质，且区内无其他污染物，因此现状矿山开采对地表水环境有一定影响。另外悬浮物经过过滤后渗入地下含水层很小，对地下水环境无影响。

3.3.1.3 现状矿业活动对地表水漏失影响

矿区及周边无大的地表水体。矿山为山坡露天开采，现状最低开采标高高于当地侵蚀基准面。根据现场调查、访问，区内各山塘均未出现异常漏水、干涸现象。故现状条件下，矿业活动对地表水漏失无影响。

3.3.2 水生态水环境影响趋势

3.3.2.1 矿业活动对地下水资源、地下水均衡影响趋势

由前文水文地质章节分析可知，矿山开采的矿体为高岭土矿、高岭土化石英斑岩，

富水性弱。深部岩体整体结构致密，基本不含水，导水性差，系隔水层。

未来矿山最低开采标高为+170m，高于当地的最低侵蚀基准面。矿山为露天山坡开采，矿山未来开采也不需进行地下水抽排，与现状条件相比较无较大变化，故预测未来矿山开采对地下水资源、地下水均衡无影响。

3.3.2.2 矿业活动对水环境影响趋势

矿山开采矿体为富水性弱的石英斑岩基岩裂隙含水层，未来矿山露采场排水主要为大气降水直接落入采坑汇水，除含有悬浮颗粒物外不含有毒有害物质。未来矿业活动中排水设计沉淀池，沉淀处理后再排放，可大量减少水体悬浮颗粒物。经沉淀处理合格后排放或进行循环利用。矿山露采场排水对地表、地下水环境影响小。

矿山生产排水主要为制瓷泥、制砂生产线废水排放，矿山会设置沉淀池、生产脱泥设备及压滤机设备，可以对生产废水进行较好的除泥及沉淀处理。处理后的水进行循环利用。预测矿山生产排水对地表、地下水环境影响小。

3.3.2.3 矿业活动对地表水漏失影响趋势

矿区周边地表水系较发育，评估区范围内矿区范围外共分布的水塘，与未来矿区开采区距离较远，无水力联系沟通，矿山未来采区最低开采标高高于当地侵蚀基准面标高，预测评估矿业活动对地表水漏失影响小。

3.3.3 水生态水环境影响小结

综上所述，矿山排水主要为露采坑汇水排水及生产排水，排水含较多的悬浮颗粒，但不含有毒有害物质。矿山生产会设置沉淀池及生产废水脱泥设施等，可以对露采场及生产排水进行较好沉淀处理及脱泥处理。现状及预测，矿山开采对水生态、水环境影响小。见表 3-3-1。

表 3-3-1 水生态水环境影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水生态造成影响		是否对水环境造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
露天开采	水生态、水环境	否	否	否	否

插图 3-3-1 矿山水环境影响分布图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 现状矿山地质灾害危害影响

经现场调查、访问及识别，矿山目前处于基建期，前期已修建道路至矿区中部山顶+193m 标高，对矿区中部进行前期剥离及布置采场工作面，未形成工作台阶。现有剥离面积约 $4890m^2$ ，剥离土层已全部用于道路修建。矿区及周边附近未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害，故现状条件下矿山地质灾害危害影响小。

3.4.2 矿山后续开采地质灾害危害影响

3.4.2.1 矿山后续开采加剧地质灾害影响分析

现状条件下，矿山未发生过崩塌、滑坡、泥（废）石流、地面塌陷、地面沉降及

地裂缝等地质灾害，故矿山后续开采不存在加剧地质灾害的危险性。

3.4.2.2 矿山后续开采可能引发滑坡地质灾害影响分析

1、分析方法

矿山开采形成的切坡产生滑坡的可能性主要与岩土体性质及厚度、岩土变形程度及稳定性、地形切坡条件、岩层倾向与坡向、人类经济活动致灾因素及暴雨次数强度等相关，故本次采用半定量方法（可能性指数）进行趋势分析。可能性评判影响因子、权重系数及标度分值见表 3-4-1，地质灾害危险性按照威胁人数、潜在经济损失及建设工程重要性进行分析，具体评判标准详见表 3-4-2，滑坡危险性分级见表 3-4-3。可能性指数计算公式： $N=KAA+KBB+KCC+KDD+KEE+KFF$ ；式中：KA、KB、…KF-影响因素权重系数；A、B…F-条件程度标度值；N-可能性指数。N>7.0 可能性大，4.0 < N ≤ 7.0 可能性中等，N ≤ 4.0 可能性小。

表 3-4-1 边坡滑坡可能性等级评判表

主要影响条件及权重	标度分值 K=9	标度分值 K=6	标度分值 K=3
岩、土性质及厚度 (A) (权重: 0.15)	松散岩土体、厚度大于 10 米。	较松散岩土体，厚度 5-10 米。	较坚硬岩石，土体厚度 小于 5 米。
岩土变形程度及稳定性 (B) (权重: 0.15)	岩层 (土体) 破碎拉张 裂缝多，坡体变形强烈，处于临灾状态，稳定性差。	岩体较破碎，具 1-2 组结构面，具较明显变形迹象，稳定性较差。	少量或无拉张裂缝，无明显变形迹象，较为稳定。
地形切坡条件 (C) (权重: 0.20)	切坡高度大于 16m，切坡度大于 45 度。	切坡高度 8—16m，切坡度 25—45 度。	切坡高度小于 8m，切坡度小于 25 度。
岩层倾向与坡向关系 (D) (权重: 0.2)	顺向坡	斜向坡	反向坡
人类经济活动致灾因素 (E) (权重: 0.15)	活动频繁，致灾因素多。	较频繁，致灾因素较多。	活动不频繁，致灾因素少。
暴雨次数和强度 (F) 0.15	暴雨次数多，强度大。	较多，强度中等。	次数少，强度小。
计算式： $N=A+B+C+D+E+F$			
标度值 $N \leq 4$ 为可能性小；4—7 为可能性中等； ≥ 7 为可能性大			

表 3-4-2 地质灾害危害程度等级划分表

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

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)
中等	3-10	100-500	10-100	100-500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

表 3-4-3 地质灾害危险性分级表

可能性	发育特征	危害程度	危险性
大	不稳定、紧邻威胁对象，活动范围覆盖威胁对象	大	大
		中	中
		小	小
中	基本稳定、邻近威胁对象，影响范围覆盖威胁对象。	大	大
		中	中
		小	小
小	稳定，远离威胁对象，影响范围远离威胁对象。	大	大
		中	中
		小	小

2、趋势分析结果

矿体为高岭土矿、高岭土化石英斑岩，矿体上覆粘土层厚度 1m~3m 不等，平均约 2m；高岭土矿厚度 10m~17m 不等，平均 13.5m，厚度较大，稳定性较差，在强降雨作用下易发生滑坡地质灾害；矿山为露天山坡开采，最低开采标高为+170m，未来矿山形成南西、北西、北东三个方向开采边坡，南西开采边坡最高仅 14m，矿山北西开采边坡最高仅 6m，矿山北东开采边坡最高仅 4m。据产生滑坡的主要影响因素、权重及评判标度分值，根据 3-4-1 取值，求得矿区露采场各开采边坡引发滑坡地质灾害可能性指数分别为如下：

南西向边坡： $N=3\times0.15+6\times0.15+6\times0.2+3\times0.2+3\times0.15+6\times0.15=4.5$ ；

北西向边坡： $N=3\times0.15+6\times0.15+6\times0.2+3\times0.2+3\times0.15+6\times0.15=4.5$ ；

北东向边坡： $N=3\times0.15+6\times0.15+6\times0.2+3\times0.2+3\times0.15+6\times0.15=4.5$ 。

对照表 3-4-2，说明矿业活动开采边坡引发滑坡地质灾害可能性大；滑坡主要危害对象为矿山施工人员、机械设备等，根据工程性质特点及规模综合估计，潜在经济损失在 10-500 万元之间，根据表 3-4-3 确定滑坡危害程度中等；根据表 3-4-1，开采边坡前缘临空，坡度预计为 45 °左右，同类型切坡因卸荷作用而在后缘一般均将产生小裂缝，增强坡体渗透途径，故确定滑坡稳定性为欠稳定，危险性中等；工程建设

引发滑坡的人为因素主要有开挖扰动，而自然因素主要为降水；对照滑坡危险性分级表（表 3-4-3），矿业活动引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，分布面积 0.23hm^2 。

3.4.2.3 矿山后续开采可能引发崩塌地质灾害影响分析

矿山开采引发崩塌地质灾害的可能性，根据岩、土体性质及厚度、地质结构、地形切坡条件、岩层倾向与坡向关系、人类经济活动致灾因素及水文气象半定量分析。按表 3-4-4 进行可能性评判，按表 3-4-5 评判崩塌地质灾害发育程度；然后根据崩塌地质灾害危害程度和发育程度，按表 3-4-6 评判矿业活动引发崩塌地质灾害危险性。

表 3-4-4 崩塌（危岩体）稳定性野外判别表

影响分值 影响权重	标度分值 K=9	标度分值 K=6	标度分值 K=3
岩、土性质及厚度（A） (权重: 0.15)	松散岩土体、厚度大于 30m	较松散岩土体，厚度 10-30m	较坚硬岩石，土体厚度小于 10m。
地质结构（B） (权重: 0.15)	岩性软硬相间，岩土体结构松散破碎，裂隙发育切割深，形成了不稳定的结构体，不连续的结构面。	岩体结构破碎，不连续结构面少，节理裂隙较少，岩土体无明显变形迹象，有不规则小裂缝。	岩体结构完整，不连续结构面少，无节理、裂隙发育，岸坡土堆较密实，无裂缝变形。
地形切坡条件（C） (权重: 0.20)	前缘临空甚至三面临空，坡度 $>55^\circ$ ，出现“鹰咀崖”，顶底高差 $>30\text{m}$ ，坡面起伏不平，上陡下缓。	前缘临空，坡度 $>45^\circ$ ，坡面不平。	前缘临空，坡度 $<45^\circ$ ，坡面较平，岸坡植被发育。
岩层倾向与坡向关系（D） (权重: 0.2)	顺向坡	斜向坡	反向坡
人类经济活动致灾因素（E） (权重: 0.15)	人为破坏严重，岸坡无护坡。人工边坡坡度 $>60^\circ$ ，岩体结构破碎。	修路等工程开挖形成软弱基座陡崖，或下部存在凹腔，边坡角 $40^\circ-60^\circ$ 。	人类活动很少，岸坡有砌石护坡。人工边坡角 $<40^\circ$ 。
水文气象（F） (权重: 0.15)	雨水充沛，气温变化大，昼夜温差明显。或有地表径流、河流流经坡角，其水流急，水位变幅大，属侵蚀岸。	存在大暴雨引发因素。	无地表径流或河流水量小，属堆积岸，水位变幅小。
计算式： $N=A+B+C+D+E+F$			
标度值 $N \leq 4$ 为可能性小；4—7 为可能性中等； ≥ 7 为可能性大			

表 3-4-5 崩塌（危岩体）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控裂隙面上宽下窄，上部充填杂土，生长灌木杂草，裂面内近期掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，崩塌（危岩）体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布。

表 3-4-6 崩塌（危岩体）危险性分级表

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大。	大	大	大
		中	中
		小	小
工程建设临近崩塌（危岩）影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等。	中等	大	大
		中	中
		小	小
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小。	小	大	大

根据前面所述，矿山开采过程中切坡高度4~14m，坡度45°。挖方边坡规模较大，坡度较陡，由残坡积土和高岭土矿组成，岩石风化程度高，岩体较松散，工程地质性质较差，在强降雨等不利因素作用下，易发生崩塌地质灾害。

根据产生崩塌的主要影响因素、权重及评判标度分值，求得矿区露采场各开采边坡引发滑坡地质灾害可能性指数分别为如下：

南西向边坡： $N=3\times0.15+6\times0.15+3\times0.2+3\times0.2+3\times0.15+6\times0.15=3.9$ ；

北西向边坡： $N=3\times0.15+6\times0.15+3\times0.2+3\times0.2+3\times0.15+6\times0.15=3.9$ ；

北东向边坡： $N=3\times0.15+6\times0.15+3\times0.2+3\times0.2+3\times0.15+6\times0.15=3.9$ 。

对照表 3-4-5、表 3-4-6，说明矿业活动引发崩塌地质灾害可能性小，危险性小。分布位置详见图 3-4-1。

插图 3-4-1 地质灾害影响分布图

3.4.2.4 引发泥石流地质灾害的影响预测

在野外工作期间我们根据区内地质环境条件，进行了以泥石流易发程度评判为目的的调查，矿区及周边地势高差较小，地形坡度较缓，植被发育冲沟宽阔。现状条件下矿区及周边冲沟自然排水通畅，地表松散覆盖物少，植被发育，不具备发生大规模泥石流的条件。矿山未来排土场堆置高约 3m，由于矿山后期复垦用，排土场区引发泥石流地质灾害的可能性小。

综上所述，未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.3 矿业活动可能遭受地质灾害影响分析

3.4.3.1 矿山建设可能遭受滑坡地质灾害影响分析

矿山现状未发生滑坡灾害，后续矿山建设遭受滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.3.2 矿山建设可能遭受崩塌地质灾害影响分析

矿区属低山丘陵地貌，地形较平缓，丘岗斜坡土层厚度小，岩质以厚层坚硬的花岗岩为主，其边坡稳定性较好，现状未产生崩塌灾害，因此，判别矿山建设遭受崩塌地质灾害的可能性性小，危险性小。

3.4.3.3 矿山建设可能遭受泥石流地质灾害影响分析

据上诉述，现状条件下未发生废（泥）石流，判别后续矿山建设遭受废（泥）石流地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.4 矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小。未来矿山开采在开采边坡引发边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等；矿山未来开采引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。矿山建设加剧、遭受各类地质灾害的可能性小，危险性小，详另见表 3-4-7。

表 3-4-7 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	影响程度	影响对象	可能性	影响程度	影响对象
崩塌	否	否	否	中等	中等	矿山开采人员及设备
滑坡	否	否	否	中等	中等	
泥石流	否	否	否	小	小	无
其他地质灾害	否	否	否	小	小	无

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，周边为大面积林地，属亚热带常绿阔叶林带。优势树种为杉树、松树、红叶石楠等。灌木类有油茶、柑橘、紫荆、杜鹃等。草本类有芭茅、狼尾草、小飞蓬、艾蒿、鸭跖草、狗尾草、羊尾草、野菊花等。

区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。

经过现场调查和资料查阅，生态修复区范围内未发现国家级、省级重点保护的野生动物资源及其栖息地，总体而言，生态修复区内植被生态较好。

未来矿山局部的露天开采对当地的野生动、植物的多样性影响小。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

本矿为露天开采，可能对地表生物多样性造成破坏的主要为矿山局部的露天开采区、排土场区、工业广场区域，露采场和工业广场可能造成地表原生植被的破坏，但是对当地的生物多样性影响小。

3.5.3 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破坏影响小，也无造成生物多样性破坏的趋势。

4 生态保护修复工程部署

4.1 生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位（从不同尺度角度）、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出矿山保护修复思路。按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

- 1、本矿山位于丘陵地区，矿山周边为大面积的林地，矿业活动破坏土地利用类型为有林地、其他林地、灌木林地。矿山为山坡露天开采，未来露采场基底为可自行排水的平坦场地；工业广场也为平坦场地。故本方案拟将露采场基底平台、矿山开采边坡台阶、工业广场区、矿部及排土场区复垦为林地。矿山道路后期做乡村道路使用，不复垦。
- 2、必须严格按照设计的采矿方法进行开采。预测未来崩塌、滑坡地质灾害的影响中等，在未来的开采过程中需采取防治措施，防治地质灾害。
- 3、未来应加强矿区水、土地环境及地质灾害的监测工作。

4.2 生态保护修复目标

矿山生态保护修复旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对生态环境的影响破坏。因此矿山生态保护修复目标为：坚持科学发展观，最大限度的避免、减轻因矿山开采引发的地质灾害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山地质环境的影响，实现资源开发与环境保护相协调，走上经济效益与社会效益、资源效益与生态效益、保障资源安全与保护生态环境、矿业企业发展与矿区群众意愿统筹协调的内涵式发展道路，促进矿山企业健康可持续发展。实现可复垦率、可绿化率 100%，能保持区域生态系统功能稳定。

矿山生态保护修复旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对生态环境的影响破坏。

1、采取有针对性的工程措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对矿业活动占用或破坏的土地、植被资源进行人工辅助修复，预防采场边坡崩塌地质灾害造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

2、合理布置截排水工程，避免露天采坑内部积水，影响矿山生产和安全。

3、矿业活动可能引发的地质灾害及隐患采取防护和工程措施防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

4、对矿山工程建设占损土地进行修复。矿山开采完毕后，工业广场房屋等建筑设施在矿山闭坑后予以拆除；露采场、工业广场及矿山道路复垦为林地（林间为草地）；露天采场开采边坡栽种藤蔓植物复绿。

5、开展矿山生态环境预警监测工程，包括采坑边坡稳定性的监测、灾害隐患点、水质、粉尘、噪声、生物多样性监测等内容。

6、复垦林地后当年造林成活率不小于 80%，三年后成活率达到 85%以上；藤本植物当年成活率大于种植数的 70%以上；草地当年成活率大于种植面积的 80%以上。

4.3 生态保护修复工程及进度安排

4.3.1 生态保护工程

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。本次设计的保护措施有：

1、设立安全开采警示牌，圈出矿区范围，矿山需严格按照设定的开采范围进行开采，严禁超深越界；

2、因采矿活动导致的植被破坏，采矿应及时复绿。

3、对矿区及周边种植乔灌木及草进行生态修复，为确保提高植被的成活率，本方案拟在新种植的植被区域竖立“禁止踩踏、严禁放牧”等提示牌。在矿山沉淀池、

高陡边坡等处设置安全警示牌。经统计矿区自开采至矿山闭坑须设立 6 块生态保护提示牌，5 块安全警示牌。

4、在矿区沉淀池外围设置防护网，沉淀池防护网长度约 40m。防护网高度 1.8m，合计面积 72m^2 。护栏网上醒目位置挂“禁止攀爬、禁止穿越”“高陡边坡、跌落危险”等警示标语。设计示意图参见图 4-3-1。

插图 4-3-1 安全防护网示意图

4.3.2 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，保护野生动物、植物是保护生态环境的重要内容。本次生产保护修复区内没有需要重点保护的动植物，但未来矿山应在拟设采矿权范围及周边，进行生物监测、监视，采取以下有效措施保护动植物。

①未来矿业权人应与林业部门配合在拟设采矿权范围及周边张贴野生动植物宣传画及材料，提高施工人员的动植物保护意思，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍伐树木，不乱捕滥猎野生动物。本次设计设置的说明牌和警示牌分布于矿山的采场周边，布置在主要交通线路的明显地段。本次设计布置 3 个不锈钢材质的标牌，标牌面积约 3m^2 ，按照当地市场价格约 $1000 \text{元}/\text{m}^2$ ，总投资约 3000 元。

②矿山在开采过程中如发现有珍稀野生植物要立即报告当地林业主管部门，采取移植等保护措施。

③野生动物一般在清晨或黄昏外出觅食，正午是休息时间，矿山生产要采取一定

的降噪措施，保护野生动物免受惊吓和干扰。

④森林防火措施，在矿山生产期间，应在适当地段竖立防火警示牌划出禁火区域，严格护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

4.3.3 生态修复工程

4.3.3.1 景观修复工程

2022年4月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编写提交了《湖南省醴陵市沩山镇漏水坪矿区高岭土矿绿色矿山建设方案》，并通过了醴陵市自然资源局组织的专家评审。该“建设方案”从矿容矿貌、矿区生态环境保护、资源开发与综合利用、企业管理及矿地和谐、科技创新与数字化矿山五个方面对本矿山绿色矿山建设进行了详细的规划，矿容矿貌及矿区生态环境保护规划的主要内容有：办公生活区及配套新建工程（A-1）、生产加工区及配套新建工程（A-2）、办公生活区场地硬化工程（A-3）、生产加工区场地硬化工程（A-4）、矿区道路硬化工程（A-5）、标识标牌建设工程（A-6）、矿区绿化工程（B-1）、矿区截排水沟修建工程（B-2）、环保娱乐设施（B-3）、矿区降尘工程（B-4）、长效监测机制（B-5）。景观修复工程设计详见《绿色矿山建设方案》。

插图 4-3-2 绿色矿山建设工程布置图

4.3.3.2 土地复垦与生物多样性修复工程

前文已进行了分析，矿山的地面建设对当地的生物多样性不造成影响，考虑到矿区地类的复杂性，因此恢复植被及自然景观是未来土地复垦与生物多样性修复的主要目的。矿山道路预留做乡村公路用，不设计复垦工程，见附件 10。工业广场属于临时用地，已编制有漏水坪矿区项目临时用地土地复垦方案及堆料场临时用地土地复垦方案，工业广场复垦为林地，矿山已按方案计提首期复垦费用存入专户储存，本方案不再设计其复垦工程，附件 12、附件 13。下面仅对露采场、矿部及排土场进行复垦。阐述如下：

1、复垦方向的分析

(1) 露采场复垦方向分析

矿山未来露采场挖损土地资源面积 $36172m^2$ ，挖损破坏土地类型有林地及其他林地，最低开采标高为+170m，为山坡露天开采，露采场基底汇水可向南自行排泄。开采边坡由开采台阶及开采边坡组成，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，台阶边坡角 45° 。露采场基底及平台经覆土后可满足直接种植植被的需求。本方案设计露采场基底、开采边坡台阶复垦为林地（林间撒播草籽复垦为草地），面积 $34315m^2$ ；露采场边坡角为 45° 的高岭土边坡，不适宜复垦为林地，故露采场边坡复垦可由平台内外侧种植藤蔓类植物进行攀爬复绿，面积 $1857m^2$ 。

插图 4-3-3 矿山露采场开采终了预测图

插图 4-3-4 收集类似矿山台阶复绿资料（施工一年效果）

（2）矿部区复垦方向分析

矿山矿部占用土地资源面积 $868m^2$ ，占用土地类型为有林地及其他林地。本次确定矿部复垦为林地（林间撒播草籽复垦为草地），复垦面积 $868m^2$ 。

（3）排土场区复垦方向分析

排土场区总占用土地资源面积 $11431m^2$ ，占用土地类型为有林地及其他林地。在矿山复垦工作取土完毕后进行植树、撒播草籽复垦。

综上各类因素，本方案设计各个复垦单元方向及复垦面积如下表。

表 4-3-1 各复垦单元复垦方向说明表

名称	占地面积 (m^2)	复垦面积 (hm^2)	复垦方向	复垦面积 (m^2)
露采场	36172	36172	采坑基底、边坡平台复垦为林地（林间为草地）	34315（基底、平台面积）
			开采边坡在台阶内外侧种植攀爬植物复绿	1857（坡面面积）
矿部区	868	868	复垦为林地（林间为草地）	868
排土场区	11431	11431	复垦为林地（林间为草地）	11431
合计	48471	48471		48471

2、矿山土地复垦质量要求和措施

（1）土地复垦的质量要求

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

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

（2）土地的复垦标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

林地复垦标准

- (A) 覆土标准：覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m，覆土的土壤 pH 值在 5.5~8.5 范围内，含盐量不大于 0.3%。
- (B) 整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°。
- (C) 林地树种选用标准：优先选中乡土树种，如杉树、松树、红叶石楠等，株行距根据具体树种确定，一般种植株距为 2.5m×2.5m，造林密度为 1600/公顷。乔木中间穿插种植灌木（火棘、盐肤木、刺槐），乔木与灌木数量比例 3:1。树间撒播草籽，尽可能的保持林地生态平衡。

2、土源供需平衡分析

本次矿山复垦单元中需要覆土的区域包括露采场基底、开采平台、矿部区、排土区，合计面积约为 48471m^2 。本次设计复垦为耕地、林地覆土沉实厚度为 0.5m。需土量计算方法为：覆土面积 $\times 0.5$ 。以上各单元表土需求量见表 4-3-2。

表 4-3-2 表土需求量表

名称	复垦方向	复垦面积 (m^2)	覆土厚度 (m)	需土量 (m^3)
露采场	基底、边坡平台复垦为林地（林间为草地）	34315	0.5	17157.5
矿部区	复垦为林地（林间为草地）	868	0.5	434
排土场区	复垦为林地（林间为草地）	11431	0.5	5715.5
合计		48471		23307

经计算可知，矿山复垦工程需土量约为 2.33 万 m^3 。前文已述，矿山拟设排土场堆置****万 m^3 的土方，因此矿山复垦不需外购客土。矿山露天开采不会改变土壤环境，矿山土壤 pH 值 6.5-7.5，有机质含量较高，因此排土场的表土可以用于复垦覆土使用。

3、复垦工程设计

（1）矿山露采场区复垦工程设计及工程量测算

A、矿山露采场边坡复垦工程设计

本次设计露采场基底、开采边坡台阶区复垦为林地（林间为草地），露采场边坡为坡度 45°的高岭土矿边坡，不适宜复垦为林地，估采场基底、开采台阶平台在覆土后植树并撒播草籽，并在内侧修筑生态沟，外侧设置生态袋拦挡；采场开采边坡台阶内、外侧种植五叶地锦、爬山虎等藤蔓植物，复绿开采边坡；复垦工程包括：覆土及平整、植树、撒播草籽、生态袋、生态沟。

A、覆土及平整

矿山形成终了台阶后，对恢复为林地的台阶进行覆土，覆土厚度 0.5m。覆土距离台阶边缘留设 0.1m 设置生态袋防止水土流失，土地平整是在覆土的基础上进行平整，达到恢复植被的要求。覆土量共计约 $34315 \times 0.5 = 17157.5 \text{m}^3$ 。

B、生态沟

开采平台在覆土后在内侧修筑生态沟，为人工开挖土沟，沟深 0.3m，宽 0.2m。生态沟长度 393m，挖方量 23.58m³。

C、生态袋

开采平台在覆土后在外侧设置生态袋，防止开采平台覆土雨水冲刷造成水土流失。采用编织袋装黄土垒砌，生态袋垒高 0.5m，宽 0.5m。垒生态袋长度 60m，垒土量 $0.5 \times 0.5 \times 60 = 15m^3$ 。

D、植树、撒播草籽、栽植五叶地锦

林地树种选用标准：优先选择乡土乔木树种，如杉树、红叶石楠、松树等，树的最小胸径 3-4cm，树高最小 0.4m，株行距根据具体树种确定，一般种植株距为 2.5m × 2.5m，造林密度 1600 株/公顷；乔木中间穿插灌木，如火棘、盐肤木、刺槐等，乔木灌木按比例 3:1 种植。植树后在地表散布狗牙根草籽进行固土绿化，按每公顷 20kg 进行播撒。平台内、外侧种植五叶地锦、爬山虎、常春藤、油麻藤等攀爬植物，株距 3 株/m，用于复绿开采边坡。栽植季节为春季。植树植草面积 34315m²，需种植乔木 5490 株，灌木 1830 株。采场开采平台内外侧边缘长度约 393m，需种植五叶地锦 1179 株。

E、复垦工程量测算

露采场边坡台阶可复垦面积 3.6172hm²，拟建设生态沟长度 393m。复垦工程量见表 4-3-3。

表 4-3-3 露采场开采边坡台阶区复垦工程量测算表

复垦区域名称	占用面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	坡面面积 (hm ²)	复垦林地面积 (hm ²)	覆土 (万m ³)	平整 (hm ²)	种植乔木 (株)	种植灌木 (株)	撒播草籽 (hm ²)	五叶地锦 (株)	生态沟 (m ³)	生态袋 (m ³)
露采场	3.6172	3.6172	0.1587	3.4315	1.71575	3.4315	5490	1830	3.4315	1179	23.58	15

插图 4-3-5 露采场平台复垦剖面示意图

(2) 矿部复垦工程设计

本次设计矿部占用面积为 868m^3 ，复垦为林地，复垦面积 868m^3 。复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、覆土及平整、植树、撒播草籽。

A. 硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。办公生活区地表需要清除的硬化物主要为办公楼及地面硬化，估计每平方米约有 0.2m^3 ，矿部需要拆除的硬化物约 $868*0.2=173.6\text{m}^3$ 。

垃圾外运是指将拆除的硬化物运至附近的堆土区堆置。本次费用预算参考《湖南土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）2014 版，中的 74KW 推土机推运石碴，运距按照 100m 计算。

B. 覆土及平整

硬化物拆除后工业广场区域为裸露的基岩，恢复为旱地需进行覆土，覆土厚度 0.5m，土地平整是在覆土的基础上进行平整，需达到种植的要求。

C、植树种草

林地树种选用标准：优先选择乡土乔木树种，如杉树、红叶石楠、松树等，树的最小胸径 3-4cm，树高最小 0.4m，株行距根据具体树种确定，一般种植株距为 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，造林密度 1600 株/公顷；乔木中间穿插灌木，如火棘、盐肤木、刺槐等，乔木灌木按比例 3:1 种植。植树后在地表散布狗牙根草籽进行固土绿化，按每公顷 20kg

进行播撒。栽植季节为春季。植树植草面积 868m^2 ，需种植乔木 139 株，灌木 46 株。

D、复垦工程量测算

复垦工程量见表 4-3-4。

表 4-3-4 工业广场、矿部区复垦工程量测算表

复垦区域名称	占地 面积 (hm^2)	复垦 面积 (hm^2)	硬化物 拆除 (m^3)	垃圾外 运 (m^3)	覆土 (m^3)	平整 (hm^2)	种植 乔木 (株)	种植 灌木 (株)	撒播 草籽 (hm^2)
矿部区	0.0868	0.0868	173.6	173.6	434	0.0868	139	46	0.0868
合计	0.0868	0.0868	173.6	173.6	434	0.0868	139	46	0.0868

(3) 排土场区复垦工程设计

排土场区设计复垦为林地（林间为草地），排土场区堆置矿山开采剥离覆盖土，可直接进行植树撒播草籽复绿。林地树种选用标准：优先选择乡土乔木树种，如杉树、松树、樟树、红叶石楠、桂花树等，树的最小胸径 3-4cm，树高最小 0.4m，株行距根据具体树种确定，一般可取 1600 株/公顷；乔木中间穿插种植灌木，如火棘、盐肤木、刺槐等，乔木灌木按比例 3:1 种植。植树后在地表散布狗牙根草籽进行固土绿化，按每公顷 20kg 进行播撒。栽植季节为春季。植树植草面积 11431m^2 ，需种植乔木 1829 株，灌木 610 株。

复垦工程量见表 4-3-5。

表 4-3-5 排土场区复垦工程量测算表

复垦区域名称	占地面积 (hm^2)	复垦林地面积 (hm^2)	覆土 (m^3)	平整 (hm^2)	种植乔木 (株)	种植灌木 (株)	撒播草籽 (hm^2)
排土场区	1.1431	1.1431	5715.5	1.1431	1829	610	1.1431

4、土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排

矿山的土地复垦与生物多样性修复工程量见表 4-3-6。土地复垦与生物多样性修复工程年度安排见表 4-3-7。

表 4-3-6 矿山土地复垦与生物多样性修复工程量汇总表

复垦区域名称	复垦方向	复垦面积	硬化物拆除	垃圾外运	覆土	平整	种植乔木	种植灌木	撒播草籽	五叶地锦	生态沟	生态袋
单位		hm ²	m ³	m ³	万m ³	hm ²	株	株	hm ²	株	m ³	m ³
露采场区	林地	3.6172	0	0	1.71575	3.4315	5490	1830	3.4315	1179	23.58	15
矿部	林地	0.0868	173.6	173.6	0.0434	0.0868	139	46	0.0868	0	0	0
排土场区	林地	1.1431	0	0	0.57155	1.1431	1829	610	1.1431	0	0	0
合计		4.8471	173.6	173.6	2.3307	4.6614	7458	2486	4.6614	1179	23.58	15

表 4-3-7 土地复垦与生物多样性修复工程年度安排

复垦年度	复垦区域	复垦面积hm ²	复垦方向	复垦工程	单位	工程量
2024年11月—2025年10月	+180m平台以上区域	0.0621	复垦为林地,林间撒播草籽,坡面在坡脚种植攀爬植物复绿	覆土	m ³	310.5
				平整	hm ²	0.0621
				种植乔木	株	99
				种植灌木	株	33
				种草	hm ²	0.0621
				五叶地锦	株	360
				生态袋	m ³	15
				生态沟	m ³	3.6
2025年8月—2026年3月	露采场区基底、边坡	3.5551hm ² , 其中基底面积3.3694hm ²	林地,林间撒播草籽,坡面在坡脚种植攀爬植物复绿	覆土	m ³	16847
				平整	hm ²	3.3694
				种植乔木	株	5391
				种植灌木	株	1797
				种草	hm ²	3.3694
				五叶地锦	株	819
				生态沟	m ³	19.98
	矿部	0.0868	林地,林间撒播草籽	硬化物拆除	m ³	173.6
				垃圾外运	m ³	173.6
				覆土	m ³	434
				平整	hm ²	0.0868
				种植乔木	株	139
				种植灌木	株	46
				种草	hm ²	0.0868

复垦年度	复垦区域	复垦面积hm ²	复垦方向	复垦工程	单位	工程量
2025年8月 —2026年3月	排土场	1.1431	林地, 林 间撒播草 籽	覆土	m ³	5715.5
				平整	hm ²	1.1431
				种植乔木	株	1829
				种植灌木	株	610
				种草	hm ²	1.1431

4.3.2.3 水生态水环境修复工程

现矿山基建中，未来矿山开采，会设置有沉淀池、截排水沟等。为有效地防止采场周边高处汇水流入采坑及有效疏排采场汇水，本方案拟在矿区采矿境界外范围设置一条截水沟（J1 截水沟）；加工区拟设一条排水沟（P1 排水沟）。本方案不包括加工区内设排水沟及矿山道路内侧排水沟，这部分建设属于基建工程。截排水沟、沉淀池工程具体如下：

1、截水沟（J1）

为有效防止地表汇水进入矿山开采区及采坑内汇水有效疏排，沿开采境界线（+170m 标高）外设置一条截水沟，连接附近的水塘及沉淀池（工程位置示意图见插图 4-3-6），截水沟修建长度约 760m，截水沟采用底板 C20 砼现浇、红砖砌筑，砂浆抹面，下设 100mm 碎石垫层。排水沟内尺寸 0.5m*0.5m，每 15m 和地形变化处设一条伸缩缝，尺寸设计参考插图 4-3-7。

插图 4-3-6 采坑西侧排土场下方拟设排水沟位置示意图（粉色线为截水沟）

插图 4-3-7 设计截水沟 J1 示意图（单位: mm）

2、排水沟（P1）

未来在工业广场南侧下方靠山坡底部设置排水沟（工程位置示意图见插图 4-3-8），

排水沟修建长度约 185m，排水沟采用底板 C20 砼现浇、红砖砌筑，砂浆抹面，下设 100mm 碎石垫层。排水沟内尺寸 0.5m*0.4m，每 15m 和地形变化处设一条伸缩缝，尺寸设计参考插图 4-3-9。该排水沟连通至加工场地西侧拟设沉淀池中。

插图 4-3-8 排水沟拟设位置示意图（粉色线为排水沟）

插图 4-3-9 设计排水沟 P1 示意图（单位：mm）

3、修建沉淀池

本次设计在拟建截排水沟 J1 中段和 P1 末端分别建设一沉淀池 C1、C2，对露采场大气降水及汇水排放进行沉淀。预测露采场的自然汇水、露采场揭露的裂隙水、湿式钻孔爆破作业水及喷淋降尘废水四个方面的一般汇水量。由于废水中主要为悬浮物，无重金属元素和有害物质，一般经过两个小时沉淀即可实现澄清。根据地形条件，沉淀池均为 1 级沉淀池，采用全埋结构，C1 尺寸为 4m×4m×1.5m，总容积为 24m³，C2 尺寸为 4m×8m×1.5m，总容积为 48m³。池体为块石砌筑，砌筑宽 28cm，以砂浆抹

面, 抹面厚度为 2cm, 底板为现浇混凝土, 底板厚 0.15m。放坡开挖, 放坡坡率为 1:0.3。工程示意图见 4-3-10 所示。

插图 4-3-10 拟设沉淀池示意图

各截排水沟、沉淀池砌筑工程量见表 4-3-8:

表 4-3-8 设计截水沟工程量估算表

恢复治理工程	长度 (m)	挖方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	砖砌沟渠 (m ³)	C20 砼底板 (m ³)	碎石垫层 (m ³)	砂浆抹面 (平面 m ²)	砂浆抹面 (立面 m ²)	填方 (m ³)	弃方 (m ³)	伸缩缝 (m ²)
截水沟 J1	760	676.4	0	182.4	77.5	77.5	775.2	760.0	118.2	558.2	23.664
排水沟 P1	185	164.7	0	44.4	18.9	18.9	188.7	185.0	28.8	135.9	6.032
沉淀池 C1	16	46.8	8.3	0	3.2	2.1	21.2	24.0	12.9	33.9	0
沉淀池 C2	24	80.2	10.6		5.9	4.0	39.6	36.0	20.9	59.3	0
合计		968.1	18.9	226.8	105.5	102.5	1024.7	1005	180.8	787.3	29.696

3、水质监测工程

矿山应对其排水定期分析、监测, 确保达标排放。水质分析应按当地环保部门的要求进行, 工程量见后文详述。

2、水生态水环境修复工程量及年度安排

表 4-3-9 水生态水环境修复工程量及年度安排表

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2022年11月—2023年10月	修建截水沟J1 760m	挖方	m^3 676.4
		砖砌沟渠	m^3 182.4
		底板混凝土浇筑	m^2 77.5
		砂浆抹面（平面）	m^2 775.2
		砂浆抹面（立面）	m^3 760.0
		填方	m^3 118.2
		弃方	m^3 558.2
		碎石垫层	m^3 77.5
		伸缩缝	m^2 23.664
	修建排水沟P1 185m	挖方	m^3 164.7
		砖砌沟渠	m^3 44.4
		底板混凝土浇筑	m^3 18.9
		砂浆抹面（平面）	m^2 188.7
		砂浆抹面（立面）	m^2 185.0
		填方	m^3 28.8
		弃方	m^3 135.9
		碎石垫层	m^3 18.9
		伸缩缝	m^2 6.032
	沉淀池C1 4m*4m*1.5m	挖方	m^3 46.8
		浆砌块石	m^3 8.3
		底板混凝土浇筑	m^3 3.2
		砂浆抹面（平面）	m^2 21.2
		砂浆抹面（立面）	m^2 24.0
		填方	m^3 12.9
		弃方	m^3 33.9
		碎石垫层	m^3 2.1
		挖方	m^3 80.2
	沉淀池C2 4m*8m*1.5m	浆砌块石	m^3 10.6
		底板混凝土浇筑	m^3 5.9
		砂浆抹面（平面）	m^2 39.6
		砂浆抹面（立面）	m^2 36.0
		填方	m^3 20.9
		弃方	m^3 59.3
		碎石垫层	m^3 4.0

4.3.2.4 地灾安全隐患消除工程

矿山现状无地质灾害隐患点。未来在矿山开采应严格按照设计对露采场边坡进行削放坡和地质灾害防治工作。未来在整个矿山开采期间应加强边坡监测工作，详见后文矿山地质环境监测工程章节。

4.3.3 监测和管护工程

4.3.3.1 监测工程

针对本矿山开发建设过程中可能产生的地质环境问题进行监测，主要对矿山范围进行崩塌、滑坡地质灾害及水资源、水环境、土壤的动态监测。

1、监测内容

地质灾害、水资源、水环境的动态监测主要对因矿业活动引发的地质灾害及对水资源、水环境、土壤破坏情况监测。以现场观测为主，其中水资源、水环境、土壤检测应进行取样化验。水资源、水环境每半年监测一次，土壤每年检测一次。

2、监测频率

在影响区域生产期间，按每 5 日监测一次的监测方式对地质灾害隐患点进行监测，并做好记录，对监测结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，并相应做好防护措施。按每年度监测四次的监测方式对水资源、水环境进行监测、取样，并做好记录，对监测结果、取样及时整理，分析前后变化及发展趋势。

3、矿山地质环境监测工程量测算

主要工程量为地面监测及取样化验具体如下：

（1）地面监测：

①地质灾害隐患点监测：监测点主要布置于受矿山开采影响的采坑边坡处，共布设 3 个监测点，按每 5 日监测一次的方式对地质灾害隐患点进行监测，据矿山设计开采顺序和生产能力及本方案情况，故预安排监测从本方案实施日开始，即未来监测为按服务年限***年计，共需巡查 $365 \div 5 \times 3 \times 3.3 = 723$ 点次。

②水资源、水环境监测：监测点主要布置于受矿山活动影响的地表水及采坑影响的地下水，共布设 2 个监测点，按半年监测一次的监测方式对水资源、水环境进行监测，据矿山设计开采顺序和生产能力及本方案情况，故预安排监测从本方案实施日开始，即未来监测为按服务年限***年计，共计 14 点次。

③土壤监测监测：矿山在未来矿业活动中，应对周边可能受影响的土地进行全寿命监测，主要是聘请专业机构进行监测，监测频率为每年 1 次，共计 5 次，预估按 1000 元一次费用预留。

2) 取样化验: 取样化验主要为水资源、水环境监测点, 每监测点次取样化验一个, 根据水资源、水环境监测点 14 点次, 故取样化验共计 14 个, 分析类型为水质全分析。

表 4-3-10 矿山地质环境监测工程量汇总表

项目名称	监测频率 (次/年)	单位工程量 (点)	期限	工程量 (点次)	时间安排
地质灾害隐患点监测	5 天每次	3	矿山服务年限 ***年	723	2022 年 11 月~ 2026 年 3 月
水资源水环境监测点	2 次/年	2	矿山服务年限 ***年	14	
土壤监测	1 次/年	1	矿山服务年限 ***年	4	
取样化验	2 次/年	2	矿山服务年限 ***年	14	

4.3.3.2 管护工程

本方案管护工程分复垦为林地区管护工程, 管护面积 46614m²。

复垦为林地区管护工程主要包括复垦为林区的松土培土、施肥浇水、病虫害防治和补栽等。松土在春季进行, 培土在入冬前进行。在开春后入冬前进行施肥, 施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫高峰期喷洒保护剂, 防治剂视病虫害发生情况适时喷洒, 使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节, 排涝主要在梅雨季节。按绿化养护市市场价 1.0 元/m² 每年估算, 养护期 3 年。

4.3.4 生态保护修复工程量

矿山生态保护修复工程量汇总见表 4-3-11、进度安排见表 4-3-12。

表 4-3-11 矿山生态保护修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称			单位	工程量
生态保护工程	防护栏			m ²	72
	提示牌、警示牌			块	11
	野生动、植物的保护 (说明牌和警示牌)			m ²	3
土地与生物多样性修复工程	土地复垦	林地、旱地	硬化物拆除	m ³	173.6
			垃圾外运	m ³	173.6

土地与生物多样性修复工程	土地复垦	林地、旱地	覆土	m^3	23307
			平整	hm^2	4.6614
			种植乔木	株	7458
			种植灌木	株	2486
			撒播草籽	hm^2	4.6614
			五叶地锦	株	1179
			生态袋	m^3	15
			生态沟	m^3	23.58
水生态水环境修复工程	修建J1截水沟、P1排水沟及沉淀池C1、C2		挖方	m^3	968.1
			砖砌沟渠	m^3	226.8
			浆砌块石	m^3	18.9
			底板混凝土浇筑	m^3	105.5
			砂浆抹面（平面）	m^2	1024.7
			砂浆抹面（立面）	m^2	1005
			填方	m^3	180.8
			弃方	m^3	787.3
			碎石垫层	m^3	102.5
			伸缩缝	m^2	29.696
			地质灾害监测	点·次	723
			水资源、水环境监测	点·次	14
			土壤监测	点·次	4
			取样化验	点·次	14
			管护工程	林地	$m^2/年$

表 4-3-17 矿区生态保护修复工程量年度安排表

年度	工程或费用名称			单位	工程量
2022年11月—2023年10月（生产期）	生态保护工程	防护栏		m^2	72
		提示牌、警示牌		块	11
		野生动、植物的保护（说明牌和警示牌）		m^2	3
	水生态水环境修复工程	修建J1截水沟、P1排水沟及沉淀池C1、C2	挖方	m^3	968.1
			砖砌沟渠	m^3	226.8
			浆砌块石	m^3	18.9
			底板混凝土浇筑	m^3	105.5
			砂浆抹面（立面）	m^2	1005
			砂浆抹面（平面）	m^2	1024.7
			填方	m^3	180.8
			弃方	m^3	787.3

			碎石垫层	m^3	102.5			
			伸缩缝	m^2	29.696			
		监测工程	地质灾害监测	点·次	219			
			水资源、水环境监测	点·次	4			
			土壤监测	点·次	1			
			取样化验	点·次	4			
2023年11月 —2024年10月 (生产期)		监测工程	地质灾害监测	点·次	219			
			水资源、水环境监测	点·次	4			
			土壤监测	点·次	1			
			取样化验	点·次	4			
2024年11月 —2025年10月 (生产期)		土地复垦工程	+180m平台以上区域	面积 0.0621hm ²	覆土	m^3	310.5	
					平整	hm^2	0.0621	
					种植乔木	株	99	
					种植灌木	株	33	
			监测工程		种草	hm^2	0.0621	
					五叶地锦	株	360	
					生态袋	m^3	15	
					生态沟	m^3	3.6	
2025年11月 —2026年3月 (生产期)			监测工程		地质灾害监测	点·次	219	
					水资源、水环境监测	点·次	4	
					土壤监测	点·次	1	
					取样化验	点·次	4	
			监测工程		地质灾害监测	点·次	66	
					水资源、水环境监测	点·次	2	
					土壤监测	点·次	1	
					取样化验	点·次	2	
2026年4月 —2027年3月 (修复期)		土地复垦工程	露采场区基底、边坡	面积 3.5551 hm^2 (其中基 底 3.3694hm ²)	管护工程	林地	hm^2	0.0621
					覆土	m^3	16847	
					平整	hm^2	3.3694	
					种植乔木	株	5391	
			矿部	面积 0.0868hm ²	种植灌木	株	1797	
					种草	hm^2	3.3694	
					五叶地锦	株	819	
					生态沟	m^3	19.98	
					硬化物拆除	m^3	173.6	
					垃圾外运	m^3	173.6	

				覆土	m^3	434	
				平整	hm^2	0.0868	
				种植乔木	株	139	
				种植灌木	株	46	
				种草	hm^2	0.0868	
	排土场	面积 1.1431 hm^2		覆土	m^3	5715.5	
				平整	hm^2	1.1431	
				种植乔木	株	1829	
				种植灌木	株	610	
				种草	hm^2	1.1431	
	管护工程			林地	hm^2	0.0621	
2027年4月 —2028年3月 (管护期)	管护工程			林地	hm^2	4.6614	
2028年4月 —2029年3月 (管护期)	管护工程			林地	hm^2	4.5993	
2029年4月 —2030年3月 (管护期)	管护工程			林地	hm^2	4.5993	

5 经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

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

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

- 1、财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 2、财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- 3、湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；
- 4、湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；
- 5、湖南省自然资源厅和湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（湘自然资规〔2019〕2号）；

5.1.2.2 行业技术标准

- 1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- 3、2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；
- 4、《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；

- 5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1044-3016）；
- 6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- 7、株洲建设工程造价信息（2022年5月、6月）。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 定额标准

湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知一湘财建[2014]22号。

5.1.3.2 人工单价

人工预算单价根据湖南省财政厅、国土资源厅 2014 年颁发的《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》规定计算标准和计算方法，甲类工为 58.00 元/日，乙类工为 44.43 元/日，人工预算单价计算见表 5-1-1。

表 5-1-1 人工费单价计算表

甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12月÷（年应工作天数-年非工作天数）	30.500
2	辅助工资	以下四项之和	6.796
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月÷（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365天×辅助工资系数÷（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）÷2×辅助工资系数（100%）	0.800
(4)	节日加班津贴	[基本工资（元/工日）]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数（100%）	0.939
3	工资附加费	以下七项之和	20.699
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（14%）]	5.220
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）]	0.746
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（20%）]	7.459
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（8%）]	2.984
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（1.5%）]	0.559
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）]	0.746
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（8%）]	2.984

甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	57.995
乙类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	25.150
2	辅助工资	以下四项之和	3.422
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.200
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.332
3	工资附加费	以下七项之和	15.857
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(14%)]	4.000
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)]	0.570
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(20%)]	5.714
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(8%)]	2.286
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(1.5%)]	0.429
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)]	0.570
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(8%)]	2.286
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	44.429

5.1.3.3 主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，根据湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其它费用按有关规定计算。

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km 购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规

定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表 5-1-2 主材规定价格表

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

材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

表 5-1-3 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	10.63	12.95	9.41		10.63	4.5	6.13
电	kW.h	0.75	12.95	0.66		0.75	0.7	0.05
水	m^3	4.16	9	3.82		4.16	4.53	0
粗砂	m^3	245	3.6	236.48		245.00	60	185
中砂	m^3	245	3.6	236.48		245.00	60	185
碎石（垫层）	m^3	106	3.6	102.32		106.00	60	46
块石	m^3	116.63	3.6	112.58		116.63	40	76.63
页岩标砖	块	0.36	3.6	0.34		0.35	0.24	0.12
普通硅酸盐水泥 42.5	kg	0.57	12.95	0.505		0.57	0.3	0.12
乳化沥青	t	3900	12.95	3453		3900		
沥青油毡	m^2	3.60	12.95	3.19		3.60		
锯材	m^3	1200	12.95	1062		1200	1200	0
砌筑水泥 32.5	kg	0.51	12.95	0.448		0.51	0.3	0.21
木柴	m^3	200						
铁件	kg	9.71	12.95	8.6		9.71		
种籽	kg	50	9	45.87		50		
生态袋	个			1.2		1.2		
φ4mm钢丝网（含立柱）	m^2					70		
树苗（乔木）	株	10						

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		
树苗(灌木)	株	5						
五叶地锦等藤本植物(藤长5—30cm)	株	1						

表 5-1-4 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准			
			(元/公里、m ³ 、t、千块)			
			超运距离20km以内	超运距离20km以外		
1	砂	m ³	0.6	0.3		
2	粗砂	m ³	0.6	0.3		
3	卵石40	m ³	0.6	0.3		
4	块石	m ³	0.68	0.32		
5	碎石	m ³	0.6	0.3		
6	标准砖	千块	1.08	0.54		
7	钢筋	t	0.4	0.2		
8	水泥32.5	kg	0.4	0.2		
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3		

5.1.3.4 电、风、水预算价格

1、施工用电价格计算

施工用电基准价格取株洲建设工程造价信息(2022年5月、6月)建设工程材料除税预算价格公布的电价0.66元/kw.h, 含税预算价0.75元/kw.h。

2、施工用风价格计算

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

式中: K₁—时间利用系数, 此取0.80;

K₂—能量利用系数, 此取0.80;

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161.09元, 空气压缩机额定容量之和为3;

风价=161.09÷(3×60×8×0.8×0.8)÷(1-8%)+0.005+0.002=0.20元/m³。

3、施工用水价格计算

施工用水价格=[水泵组(台)班总费用 \div (水泵额定容量之和 \times 8小时 \times K₁ \times K₂)] \div (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0.8;

K₂—能量利用系数, 一般取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 \div (26.40 \times 8 \times 0.8 \times 0.85)] \div (1-5%)+0.02=0.824元/m³。

5.1.4 取费标准和计算方法说明

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

5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

由直接工程费(人工费、材料费和施工机械使用费)和措施费组成。

人工费=定额劳动量 \times 人工预算单价

材料费=定额材料用量 \times 材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量 \times 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) \times 间接费率。

表 5-1-5 措施费费率表 单位: %

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.0	0	0.7	0	0.2	3.9
石方工程	2	1.0	0	0.7	0	0.2	3.9
砌体工程	2	1.0	0	0.7	0	0.2	3.9
混凝土工程	3	1.0	0	0.7	0	0.2	4.9
农用井工程	3	1.0	0	0.7	0	0.2	4.9
其他工程	2	1.0	0	0.7	0	0.2	3.9
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

表 5-1-6 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
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

3、利润

依据规定, 利润按直接费和间接费之和的 3%计取, 即

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3\%。$$

4、税金

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

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

5.1.3.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费。按施工费的 16%计取。

5.1.4.4 不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。依据《预算编制规定》，不可预见费按不超过工程施工费的 3.0% 计取。

5.1.4.4 监测与管护费用

1、监测费

地质灾害隐患点监测即参照采工程勘察设计收费标准[2002]10 号文中地面变形监测 35 元/点次；水资源、水环境监测费即参照采用现行业基准价 100 元/点次，水质全分析按照 2011 年湖南省地质勘查项目预算标准为 1068 元/组。

2、管护费

对复垦区林地进行有针对的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护费用按：林地每年每平方米 1 元计取。一般管护期为复垦后 3 年。

5.1.4.5 涨价预备费用

涨价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加需要事先预留的费用。本方案平均价格变动率按 3.0% 计取。

5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为 149.20 万元。其中：工程施工费 113.13 万元，其它费用 18.10 万元，不可预见费 3.39 万元，涨价预备费 14.58 万元。（见表 5-1-7—表 5-1-10）。

表 5-1-7 矿山生态环境修复工程施工费预算总表

工程类别	工程或费用名称	定额编号	工程特征	单位	工程量	综合单价(元)	小计(万元)	小计(万元)		
护栏网、警示工程	防护栏	无	市场价	m ²	72	70	0.50	1.08		
	提示牌、警示牌	无	市场价	块	11	250	0.28			
	野生动、植物的保护(说明牌和警示牌)	无	市场价	m ²	3	1000	0.3			
土地与生物多样性修复工程	土地复垦	林地	硬化物拆除	40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	1.736	25112.22	4.36	67.33
			垃圾外运	20282	1m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车(10t)运输运距0—0.5km	100m ³	1.736	2804.86	0.49	
			覆土	10223	1m ³ 挖掘机装土自卸汽车(10t)运输运距1—1.5km,自排土	100m ³	233.07	1708.67	39.82	
			平整	10340	平地机平一般平土	100m ²	466.14	172.29	8.03	
			种植乔木	90007	栽植乔木 裸根(裸根胸径在4cm以内)~III类土	100 株	74.58	1346.56	10.04	
			种植灌木	90018	栽植灌木 裸根(冠丛高在100cm以内)~III类土	100 株	24.86	687.75	1.71	
			撒播草籽	90030	撒播 不覆土~III类土	hm ²	4.6614	5135.70	2.39	
			五叶地锦	90018 换	栽植灌木 换五叶地锦(枝干长度0.5m以内)~III类土	100 株	11.79	183.88	0.22	
			生态袋	100066	围堰 黄土	100m ³	0.15	15018.14	0.23	
			生态沟	10018	人工挖沟槽 三类土	100m ³	0.2358	1751.69	0.04	
水生态水环境修复工程	修建 J1 截水沟、P1 排水沟及沉淀池 C1、C2		挖方	10018	人工挖沟槽 三类土	100m ³	9.681	1751.69	1.70	26.17
			砖砌沟渠	30063 换	砖砌沟渠 砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	2.268	42453.86	9.63	
			浆砌块石	30044	浆砌渠 非岩石地基 块石	100m ³	0.189	40584.91	0.77	
			底板混凝土浇筑	40097	现浇混凝土渠道底板	100m ²	1.055	57140.08	6.03	
			砂浆抹面(平面)	30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	10.247	1625.53	1.67	
			砂浆抹面(立面)	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	10.05	1873.21	1.88	
			填方	10223	1m ³ 挖掘机装土自卸汽车(10t)运输运距1—1.5km	100m ³	1.808	1708.67	0.31	
			弃方	20282	1m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车(10t)运输运距0—0.5km	100m ³	7.873	2804.86	2.21	

工程类别	工程或费用名称		定额编号	工程特征		单位	工程量	综合单价(元)	小计(万元)	小计(万元)			
		碎石垫层	30002	碎石垫层		100m ³	1.025	15850.29	1.62				
		伸缩缝	40277	伸缩缝 沥青油毡		100m ²	0.29696	11990.39	0.36				
监测管护工程	监测工程			地质灾害监测		点 次	723	35	2.53	18.55			
				水资源、水环境监测		点 次	14	100	0.14				
				土壤监测		点 次	4	1000	0.4				
				取样化验		点 次	14	1068	1.50				
	管护工程			林地		m ²	46614	3	13.98				
工程施工费合计								113.13	113.13				
其他费用					费率 16%				18.10	18.10			
不可预见费					费率 3%				3.39	3.39			
合计								134.62	134.62				

表 5-1-8 矿山生态环境修复工程施工费逐年度计算

年度	工程或费用名称			定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	小计(万元)	合计(万元)					
2022年11月—2023年10月(生产期)	生态保护工程	护栏网、警示工程	防护栏	无	m ²	72	70	0.50	1.08					
			提示牌、警示牌	无	块	11	250	0.28						
		野生动、植物的保护(说明牌和警示牌)	无	m ²	3	1000	0.3							
	水生态环境修复工程	修建 J1 截水沟、P1 排水沟及沉淀池 C1、C2	挖方	10018	100m ³	9.681	1751.69	1.70	26.17					
			砖砌沟渠	30063	100m ³ 换	2.268	42453.86	9.63						
			浆砌块石	30044	100m ³	0.189	40584.91	0.77						
			底板混凝土浇筑	40097	100m ²	1.055	57140.08	6.02						
			砂浆抹面(平面)	30075	100m ² 换	10.247	1625.53	1.67						
			砂浆抹面(立面)	30076	100m ² 换	10.05	1873.21	1.88						
			填方	10223	100m ³	1.808	1708.67	0.31						
			弃方	20282	100m ³	7.873	2804.86	2.21						
			碎石垫层	30002	100m ³	1.025	15850.29	1.62						
			伸缩缝	40277	100m ³	0.29696	11990.39	0.36						
	监测工程			地质灾害监测	规定价	点.次	219	35	0.77	1.33				
				水资源、水环境监测	规定价	点.次	4	100	0.04					
				土壤监测	规定价	点.次	1	1000	0.1					
				取样化验	规定价	点.次	4	1068	0.43					
其他费用						费率 16%		4.57	4.57					
不可预见费						费率 3%		0.86	0.86					

年度	工程或费用名称			定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	小计(万元)	合计(万元)	
2023年11月—2024年10月 (生产期)	监测工程	露采场区边坡(+180m平台以上区域)	地质灾害监测	规定价	点.次	219	35	0.77	1.33	
			水资源、水环境监测	规定价	点.次	4	100	0.04		
			土壤监测	规定价	点.次	1	1000	0.1	1.59	
			取样化验	规定价	点.次	4	1068	0.43		
	其他费用				费率 16%		0.21	0.21		
	不可预见费				费率 3%		0.04	0.04		
2024年11月—2025年10月 (生产期)	土地复垦工程	面积 0.0621hm ²	覆土	10223	100m ³	3..105	1708.67	0.53	1.12	
			平整	10340	100m ²	6.21	172.29	0.11		
			种植乔木	90007	100 株	0.99	1346.56	0.13		
			种植灌木	90018	100 株	0.33	687.75	0.02		
			撒播草籽	90030	hm ²	0.0621	5135.70	0.03		
			五叶地锦	90018	换	100 株	3.6	183.88	0.07	
			生态袋	100066	100m ³	0.15	15018.14	0.23		
			生态沟	10018	100m ³	0.036	1751.69	0.01		
	监测工程	露采场区边坡(+180m平台以上区域)	地质灾害监测	规定价	点.次	219	35	0.77	1.33	
			水资源、水环境监测	规定价	点.次	4	100	0.04		
			土壤监测	规定价	点.次	1	1000	0.1		
			取样化验	规定价	点.次	4	1068	0.43		
	其他费用				费率 16%		0.39	0.39		
	不可预见费				费率 3%		0.07	0.07		
2025年11月—2026年3月 (生产期)	监测工程	露采场区边坡(+180m平台以上区域)	地质灾害监测	规定价	点.次	66	35	0.23	0.56	
			水资源、水环境监测	规定价	点.次	2	100	0.02		
			土壤监测	规定价	点.次	1	1000	0.1		
			取样化验	规定价	点.次	2	1068	0.21		
	管护工程	露采场区边坡(+180m平台以上区域)	林地	估价	m ²	621	1	0.06	0.06	
			其他费用				费率 16%		0.10	
			不可预见费				费率 3%		0.02	
2026年4月—2027年3月 (修复期)	土地复垦工程	露采场区基底、边坡	覆土	10223	100m ³	168.47	1708.67	28.79	45.00	
			平整	10340	100m ²	336.94	172.29	5.81		
			种植乔木	90007	100 株	53.91	1346.56	7.26		
			种植灌木	90018	100 株	17.97	687.75	1.24		
			撒播草籽	90030	hm ²	3.3694	5135.70	1.73		
			五叶地锦	90018	换	100 株	8.19	183.88	0.15	
			生态沟	10018	100m ³	0.1998	1751.69	0.03		

年度	工程或费用名称			定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	小计(万元)	合计(万元)	
2026年4月—2027年3月 (修复期)	土地复垦工程 矿部	面积 0.0868 hm ²	硬化物拆除	40257	100m ³	1.736	25112.22	4.36	6.00	
			垃圾外运	20282	100m ³	1.736	2804.86	0.49		
			覆土	10223	100m ³	4.34	1708.67	0.74		
			平整	10340	100m ²	8.68	172.29	0.15		
			种植乔木	90007	100 株	1.39	1346.56	0.19		
			种植灌木	90018	100 株	0.46	687.75	0.03		
			种草	90030	hm ²	0.0868	5135.70	0.04		
	土地复垦工程 土场区	面积 1.1432 hm ²	覆土	10223	100m ³	57.155	1708.67	9.77	15.20	
			平整	10340	100m ²	114.31	172.29	1.97		
			种植乔木	90007	100 株	18.29	1346.56	2.46		
			种植灌木	90018	100 株	6.1	687.75	0.42		
			种草	90030	hm ²	1.1431	5135.70	0.59		
	管护工程		林地	估价	m ²	621	1	0.06	0.06	
	其他费用					费率 16%		10.60	10.60	
	不可预见费					费率 3%		1.99	1.99	
2027年4月—2028年3月 (管护期)	管护工程	林地	无	m ²	46614	1	4.66	4.66	5.55	
	其他费用					费率 16%		0.75		
	不可预见费					费率 3%		0.14		
2028年4月—2029年3月 (管护期)	管护工程	林地	无	m ²	45993	1	4.60	4.60	5.47	
	其他费用					费率 16%		0.74		
	不可预见费					费率 3%		0.14		
2029年4月—2030年3月 (管护期)	管护工程	林地	无	m ²	45993	1	4.60	4.60	5.47	
	其他费用					费率 16%		0.74		
	不可预见费					费率 3%		0.14		
合计							134.62	134.62	134.62	

表 5-1-9 分年度涨价预备费估算表

年 度	估算投资额 (万元)	计算公式	涨价预备费 (万元)	备注
2022年11月—2023年10月 (生产期)	34.01	$34.01 \times ((1+3\%) - 1)$	1.02	
2023年11月—2024年10月 (生产期)	1.59	$1.59 \times ((1+3\%)^2 - 1)$	0.10	
2024年11月—2025年10月 (生产期)	2.92	$2.92 \times ((1+3\%)^3 - 1)$	0.27	
2025年11月—2026年3月 (生产期)	0.75	$0.75 \times ((1+3\%)^4 - 1)$	0.09	
2026年4月—2027年3月 (修复期)	78.86	$78.86 \times ((1+3\%)^4 - 1)$	9.90	
2027年4月—2028年3月 (管护期)	5.55	$5.55 \times ((1+3\%)^5 - 1)$	0.88	
2028年4月—2029年3月 (管护期)	5.47	$5.47 \times ((1+3\%)^6 - 1)$	1.06	

年 度	估算投资额 (万元)	计算公式	涨价预备费 (万元)	备注
2029 年 5 月—2030 年 4 月 (管护期)	5.47	$5.47 \times ((1+3\%)^7 - 1)$	1.26	
合计			14.58	

表 5-1-10 矿山生态修复工程总费用估算表

工程施工费 (万元)	其它费用 (万元)	不可预见费 (万元)	涨价预备费 (万元)	合计 (万元)
113.13	18.10	3.39	14.58	149.20

表 5-1-11 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	736.15	296.15	440.00	2.00	58.00	324.00		72.00	4.50							
1008	装载机 斗容 1m ³	417.41	85.41	332.00	2.00	58.00	216.00		48.00	4.50							
1013	推土机 功率 59kw	380.39	66.39	314.00	2.00	58.00	198.00		44.00	4.50							
1031	自行式平地机 功率 118kw	789.82	277.82	512.00	2.00	58.00	396.00		88.00	4.50							
1052	手持式风镐	67.77	3.77	64.00			64.00								320.00	0.20	
3005	插入式振捣器 2.2kw	21.80	12.80	9.00			9.00					12.00	0.75				
4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	558.19	203.69	354.50	2.00	58.00	238.50		53.00	4.50							
4040	双胶轮车	2.85	2.85														
6001	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	161.09	25.84	135.25	1.00	58.00	77.25					103.00	0.75				

表 5-1-12

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		粗砂		碎石		水		外加剂		单价	
				kg	单价 限定价/预算价	m ³	单价 限定价/预算价	m ³	单价 限定价/预算价	m ³	单价 限定价/预算价	kg	单价	限定价 (元)	预算价 (元)
1	纯混凝土C20 2级 配 粒径40 水泥42.5 水灰比0.60	42.5	2级配	261	0.3/0.57	0.51	60/245	0.81	60/106	0.15	4.16/4.16	0	0	158.18	274.34
2	砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	32.5	M7.5	261	0.3/0.51	1.11	60/245	0	0	0.157	4.16/4.16	0	0	145.55	405.71

表 5-1-13

工程施工费单价分析表

定额编号: [10018[土整]] 人工挖沟槽 三类土 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1479.61
(一)	直接工程费				1424.07
1	人工费				1424.07
	甲类工	工日	1.5	58	87.00
	乙类工	工日	29.1	44.43	1292.91
	其他人工费	%	3.2	1379.91	44.16
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	1424.07	55.54
二	间接费	%	5.45	1479.61	80.64
三	利润	%	3	1560.25	46.81
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1607.06	144.63
	合计				1751.69

定额编号: [10223[土整]] 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10t) 运土 运距 1—1.5km 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				973.14
(一)	直接工程费				936.61
1	人工费				47.39
	甲类工	工日	0.1	58.00	5.80
	乙类工	工日	0.9	44.43	39.99
	其他人工费	%	3.5	45.79	1.60
2	材料费				
3	机械费				889.22
	挖掘机油动 1m3	台班	0.22	736.15	161.95
	推土机 59kw	台班	0.16	380.39	60.86
	自卸汽车 (10t)	台班	0.81	558.19	636.33
	其他机械费	%	3.5	859.15	30.07
(二)	措施费	%	3.9	936.61	36.53
二	间接费	%	5.45	973.14	53.04
三	利润	%	3	1026.17	30.79
四	材料价差				510.63
	柴油	kg	83.3	6.13	510.63
五	税金	%	9	1567.59	141.08
	合计				1708.67

定额编号: [100066] 围堰 编织袋 黄土 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				12685.45
(一)	直接工程费				12209.28
1	人工费				7546.44
	甲类工	工日	0.85	58.00	49.30
	乙类工	工日	165.41	44.43	7349.17
	其他人工费	%	2	7398.47	147.97
2	材料费				4662.85

定额编号: [100066]围堰 编织袋 黄土 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
	黄土	m ³	118	17.09	2016.62
	编织袋	个	2129	1.20	2554.80
	其他材料费	%	2	5123.66	91.43
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	12772.57	476.16
二	间接费	%	5.45	13270.70	691.36
三	利润	%	3	13993.95	401.30
四	材料价差				
五	税金	%	9	14413.77	1240.03
	合计				15018.14

定额编号: [20282 换] 1m³ 挖掘机装石碴自卸汽车 (10t) 运输 运距 0—0.5km 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1593.07
(一)	直接工程费				1533.27
1	人工费				119.56
	甲类工	工日	0.1	58.00	5.80
	乙类工	工日	2.5	44.43	111.08
	其他人工费	%	2.3	116.88	2.69
2	材料费				
3	机械费				1413.71
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	736.15	441.69
	推土机 59kw	台班	0.3	380.39	114.12
	自卸汽车 (10t)	台班	1.48	558.19	826.12
	其他机械费	%	2.3	1381.93	31.78
(二)	措施费	%	3.9	1533.27	59.80
二	间接费	%	6.45	1593.07	102.75
三	利润	%	3	1695.82	50.87
四	材料价差				826.57
	柴油	kg	134.84	6.13	826.57
五	税金	%	9	2573.27	231.59
	合计				2804.86

定额编号: [10330[土整]] 平地机平 一般平土 单位: 100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				95.86
(一)	直接工程费				92.26
1	人工费				9.33
	乙类工	工日	0.2	44.43	8.89
	其他人工费	%	5	8.886	0.44
2	材料费				
3	机械费				82.93
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.1	789.8185	78.98
	其他机械费	%	5	78.98185	3.95
(二)	措施费	%	3.9	92.2612425	3.60
二	间接费	%	5.45	95.85943096	5.22
三	利润	%	3	101.0837699	3.03
四	材料价差				53.94
	柴油	kg	8.8	6.13	53.94
五	税金	%	9	158.060283	14.23
	合计				172.29

定额编号: [30002] 碎石垫层 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9068.44
(一)	直接工程费				8728.05
1	人工费				2546.85
	甲类工	工日	2.8	58.00	162.40
	乙类工	工日	53.1	44.43	2359.23
	其他人工费	%	1	2521.63	25.22
2	材料费				6181.20
	碎石	m ³	102	60.00	6120.00
	其他材料费	%	1	6120.00	61.20
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	8728.05	340.39
二	间接费	%	5.45	9068.44	494.23
三	利润	%	3	9562.67	286.88
四	材料价差				4692.00
	碎石		102	46.00	4692.00
五	税金	%	9	14541.55	1308.74
	合计				15850.29

定额编号: [30044 换]浆砌渠 非岩石地基 块石 渠底宽度>1m 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				17712.13
(一)	直接工程费				17047.28
1	人工费				7211.88
	甲类工	工日	7.9	58.00	458.20
	乙类工	工日	150.4	44.43	6682.27
	其他人工费	%	1	7140.47	71.40
2	材料费				9835.41
	块石	m ³	115	40.00	4600.00
	砂浆	m ³	35.3	145.55	5138.03
	其他材料费	%	1	9738.03	97.38
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	17047.28	664.84
二	间接费	%	5.45	17712.13	965.31
三	利润	%	3	18677.44	560.32
四	材料价差				17996.10
	水泥	kg	115	76.63	8812.45
	粗砂	m ³	9213.3	0.21	1934.79
			39.183	185.00	7248.86
五	税金	%	9	37233.86	3351.05
	合计				40584.91

定额编号: [30063 换]砖砌沟渠 换砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				24197.26
(一)	直接工程费				23288.99
1	人工费				6632.40
	甲类工	工日	6.9	58.00	400.20

定额编号: [30063 换]砖砌沟渠 换砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
	乙类工	工日	138.5	44.43	6153.56
	其他人工费	%	1.2	6553.76	78.65
2	材料费				16656.59
	砌筑砂浆	m ³	23.8	145.55	3464.16
	标准砖	千块	53.96	240.00	12950.40
	水	10.7	4.16	44.51	6.21
	其他材料费	%	1.2	16459.08	197.51
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	23288.99	908.27
二	间接费	%	5.45	24197.26	1318.75
三	利润	%	3	25516.01	765.48
四	材料价差				12667.01
	水泥	kg	6211.8	0.21	1304.48
	粗砂	m ³	26.418	185.00	4887.33
	标准砖	千块	53.96	120.00	6475.20
五	税金	%	9	38948.49	3505.36
	合计				42453.86

定额编号: [30075 换]砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 单位: 100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				870.04
(一)	直接工程费				837.38
1	人工费				521.94
	甲类工	工日	0.6	58.00	34.80
	乙类工	工日	10.6	44.43	470.96
	其他人工费	%	3.2	505.76	16.18
2	材料费				315.44
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	2.1	145.55	305.66
	其他材料费	%	3.2	305.66	9.78
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	837.38	32.66
二	间接费	%	5.45	870.04	47.42
三	利润	%	3	917.45	27.52
四	材料价差				546.34
	水泥 32.5	kg	548.1	0.21	115.10
	粗砂	m ³	2.331	185.00	431.24
五	税金	%	9	1491.31	134.22
	合计				1625.53

定额编号: [30076 换]砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 单位: 100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1031.34
(一)	直接工程费				992.63
1	人工费				647.14
	甲类工	工日	0.7	58.00	40.60
	乙类工	工日	13.2	44.43	586.48
	其他人工费	%	3.2	627.08	20.07
2	材料费				345.48
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	2.3	145.55	334.77

定额编号: [30076 换]砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换: 砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 单位: 100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
	其他材料费	%	3.2	334.77	10.71
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	992.62	38.71
二	间接费	%	5.45	1031.33	56.21
三	利润	%	3	1087.54	32.63
四	材料价差				598.37
	水泥 32.5	kg	600.3	0.21	126.06
	粗砂	m ³	2.553	185.00	472.31
五	税金	%	9	1718.53	154.67
	合计				1873.21

定额编号: [40097]现浇混凝土渠道底板 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				24877.28
(一)	直接工程费				23715.23
1	人工费				5519.00
	甲类工	工日	28.06	58.00	1627.48
	乙类工	工日	81.56	44.43	3623.71
	其他人工费	%	5.1	5251.19	267.81
2	材料费				17992.32
	锯材	m ³	0.4	1200.00	480.00
	铁钉	kg	27.26	9.71	264.69
	混凝土	m ³	103	158.18	16292.54
	水	m ³	100	0.82	82.00
	其他材料费	%	5.1	17119.23	873.08
3	机械费				203.92
	混凝土插入式振捣器 2. 2kw	台班	8.9	21.80	194.02
	其他机械费措		5.1	113.90	9.90
(二)	措施费	%	4.9	23715.23	1162.05
二	间接费	%	6.45	24877.28	1604.58
三	利润	%	3	26481.86	794.46
四	材料价差				20814.24
	水泥	kg	26883	0.27	7258.41
	粗砂	m ³	52.53	185.00	9718.05
	碎石	m ³	83.43	46.00	3837.78
五	混凝土拌制	m ³	103	32.27	3324.14
六	混凝土运输	m ³	103	9.78	1007.39
七	税金	%	9	52422.09	4717.99
	合计				57140.08

定额编号: [40257]机械拆除无钢筋混凝土 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				21012.40
(一)	直接工程费				20030.89
1	人工费				8604.76
	乙类工	工日	181.00	44.43	8041.83
	其他人工费	%	7.00	8041.83	562.93
2	材料费				

定额编号: [40257] 机械拆除无钢筋混凝土 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
3	机械费				11426.13
	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	台班	36.00	161.09	5799.26
	手持式 风镐	台班	72.00	67.77	4879.37
	其他机械费	%	7.00	10678.63	747.50
(二)	措施费	%	4.90	20030.89	981.51
二	间接费	%	6.45	21012.40	1355.30
三	利润	%	3.00	22367.70	671.03
四	材料价差				0
五	税金	%	9.00	23038.73	2073.49
	合计				25112.22

定额编号: [40225] 搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m³ 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2981.99
(一)	直接工程费				2842.70
1	人工费				2101.91
	甲类工	工日	12.9	58.00	748.20
	乙类工	工日	30	44.43	1332.90
	其他人工费	%	1.0	2081.10	20.81
2	材料费				
3	机械费				740.79
	搅拌机 0.4m ³	台班	4	171.53	686.12
	双胶轮车	台班	16.60	2.85	47.33
	其他机械费	%	1.00	733.46	7.33
(二)	措施费	%	4.9	2842.70	139.29
二	间接费	%	6.45	2981.99	192.34
三	利润	%	3	3174.33	95.23
四	材料价差				150.00
	搅拌机	台班	4	37.50	150.00
五	税金	%	9	3419.56	307.76
	合计				3727.32

定额编号: [40247] 双胶轮车运混凝土 运距 80—100m 单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				818.37
(一)	直接工程费				780.14
1	人工费				733.10
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	15	44.43	666.45
	其他人工费	%	10.0	666.45	66.65
2	材料费				
3	机械费				47.05
	双胶轮车	台班	15.00	2.85	42.77
	其他机械费	%	10.00	42.77	4.28
(二)	措施费	%	4.9	780.14	38.23
二	间接费	%	6.45	818.37	52.78
三	利润	%	3	871.16	26.13
四	材料价差				
五	税金	%	9	897.29	80.76
	合计				978.05

定额编号: [40277[土整]]伸缩缝 沥青油毡 单位: 100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				10032.84
(一)	直接工程费				9564.19
1	人工费				1421.07
	甲类工	工日	20.4	58.00	1183.20
	乙类工	工日	5.1	44.43	226.59
	其他人工费	%	0.8	1409.79	11.28
2	材料费				8141.21
	油毡	m ²	226	3.60	813.60
	沥青	t	1.83	3900.00	7137.00
	砂浆	m ³	0	0.00	0.00
	木柴	m ³	0.63	200.00	126.00
	其他材料费	%	0.8	8076.60	64.61
3	机械费				1.91
	双胶轮车	台班	0.67	2.85	1.91
(二)	措施费	%	4.9	9564.19	468.65
二	间接费	%	6.45	10032.84	647.12
三	利润	%	3	10679.96	320.40
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	11000.36	990.03
	合计				11990.39

定额编号: [90007 换[土整]]栽植乔木 裸根 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土单位: 100 株

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3800.11
(一)	直接工程费				3657.47
1	人工费				66.98
	乙类工	工日	1.5	44.43	66.65
	其他人工费	%	0.5	66.65	0.33
2	材料费				3590.49
	树苗	株	102	35.00	3570.00
	水	m ³	3.2	0.82	2.62
	其他材料费	%	0.5	3572.62	17.86
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	3657.47	142.64
二	间接费	%	5.45	3800.11	207.11
三	利润	%	3	4007.21	120.22
四	材料价差				
五	税金	%	9	4127.43	371.47
	合计				4498.90

定额编号: [90018[土整]]栽植灌木 裸根 (冠丛高 100cm 以内) ~III类土单位: 100 株

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				772.45
(一)	直接工程费				743.45
1	人工费				44.61
	乙类工	工日	1	44.43	44.43
	其他人工费	%	0.4	44.43	0.18
2	材料费				698.84
	树苗	株	102	6.80	693.60
	水	m ³	3	0.82	2.46
	其他材料费	%	0.4	696.06	2.78

定额编号: [90018[土整]]栽植灌木 裸根 (冠丛高 100cm 以内) ~III类土单位: 100 株

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	743.45	28.99
二	间接费	%	5.45	772.45	42.10
三	利润	%	3	814.54	24.44
四	材料价差				
五	税金	%	9	838.98	75.51
	合计				914.49

定额编号: [90018 换[土整]]栽植五叶地锦 裸根 (冠丛高 100cm 以内) ~III类土 单位: 100 株

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				155.32
(一)	直接工程费				149.49
1	人工费				44.61
	乙类工	工日	1	44.43	44.43
	其他人工费	%	0.4	44.43	0.18
2	材料费				104.88
	树苗	株	102	1.00	102.00
	水	m ³	3	0.82	2.46
	其他材料费	%	0.4	104.46	0.42
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	149.49	5.83
二	间接费	%	5.45	155.32	8.46
三	利润	%	3	163.78	4.91
四	材料价差				
五	税金	%	9	168.69	15.18
	合计				183.88

定额编号: [90030[土整]] 撒播 不覆土 ~III类土 单位: hm²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4338.00
(一)	直接工程费				4175.17
1	人工费				95.17
	乙类工	工日	2.1	44.43	93.30
	其他人工费	%	2	93.30	1.87
2	材料费				4080.00
	种籽	kg	80	50.00	4000.00
	其他材料费	%	2	4000.00	80.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.9	4175.17	162.83
二	间接费	%	5.45	4338.00	236.42
三	利润	%	3	4574.42	137.23
四	材料价差				
五	税金	%	9	4711.65	424.05
	合计				5135.70

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

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

5.2.2 资金管理

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

1、基金核定储存

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

2、基金的计提

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

3、监督管理

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

5.2.3 基金计提计划

通过计算，本方案矿山生态修复工程费用估算为 149.20 万元。其中：工程施工费 113.13 万元，其它费用 18.10 万元，不可预见费 3.39 万元，涨价预备费 14.58 万元。由于矿山的服务年限短，为***年。本次计划该基金分 2 年计提完毕。

表 5-2-1 矿山生态修复基金计提年度计划表

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2023	生态修复基金	万元	74.60
2024	生态修复基金	万元	74.60
	合计	万元	149.20

本方案矿山生态修复工程费用不包括工业广场生态修复费用，计提费用亦不包括工业广场生态修复费用的计提。工业广场生态修复按《醴陵市漏水坪高岭土矿项目临时用地土地复垦方案》和《醴陵市漏水坪高岭土矿堆料场临时用地土地复垦方案》预算的费用计提。

漏水坪高岭土矿项目临时用地土地复垦费用为 104.73 万元，堆料场临时用地土地复垦费用为 23.75 万元。项目临时用地土地复垦费用和堆料场临时用地土地复垦费用的计提按已批复的复垦方案中的预算金额计提，确保专款专用。

插图 5-1 矿山土地复垦费用计提凭证

6 保障措施

6.1 组织管理保障

6.1.1 组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山设立生态保护修复管理机构，全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模，生态保护修复管理机构配备足够的工作人员，同时制定严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

6.1.2 管理保障

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

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

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

6.2 技术保障

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

设立专门办公室，具体负责恢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。

6.3 监管保障

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

6.4 适应性管理

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

6.5 公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了县、市自然资源局地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

7 方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

通过计算，本方案矿山生态修复工程费用估算为 149.20 万元。其中：工程施工费 113.13 万元，其它费用 18.10 万元，不可预见费 3.39 万元，涨价预备费 14.58 万元。

7.1.2 矿山经济效益分析

7.1.2.1 投资估算

本矿开采运输配套设备、运矿道路、基建采准、工业场地建设等都在基建中。矿山的投资主要为采、运输设备、运矿道路及基建采准、原料加工系统部分设备设施建设等费用，采矿费用及矿区地质环境恢复治理及绿色矿山建设等费用支出。矿山前期生产工程投资（生产加工系统、办公区等建设、开采运输配套设备、运矿道路及基建采准等）初步估算约 2400 万元。后期矿山投资主要为矿山开采、矿区地质环境保护恢复治理及绿色矿山建设等。所有资金全部由企业自筹或贷款解决，其中不包括征地费用及房屋拆迁、安置费等。

7.1.2.1 矿山经营期间的各项基本参数

1、产品数量与质量品级

年产高岭土矿、高岭土化石英斑岩原矿石**万 t。本矿产品方案主产品为高岭土瓷泥，副产品为建筑砂，其中每吨高岭土矿产出高岭土瓷泥和建筑砂的比例约为 7:3；每吨高岭土化花岗斑岩矿产出高岭土瓷泥和建筑砂的比例约为 4:6。

2、产品销售价

根据醴陵地区市场近三年销售价格行情确定。近三年平均地板砖用高岭土矿瓷泥销售价为 50 元/t（不含税），建筑砂销售价为 60 元/t（不含税）。按高岭土矿加工后

产生的高岭土瓷泥和建筑砂的比例约为 7:3；高岭土化花岗斑岩矿加工后产生的高岭土瓷泥和建筑砂的比例约为 4:6。矿山可利用的高岭土矿推断资源量****万 t，高岭土化花岗斑岩矿推断资源量****万 t，估算矿山每吨矿石加工出产品（高岭土矿瓷泥及砂）综合销售价为 54 元/t（不含税）。

3、产品成本

产品成本主要由以下几个方面组成：

- (1) 材料；
- (2) 燃油动力；
- (3) 员工薪酬；
- (4) 管理费用；
- (5) 其他费用。

原辅材料、燃料及动力价格依据企业提供并参照市场价格进行估价，详见表 7-1。

表 7-1 辅助材料价格表

序号	项目	单位	单价(不含税)
1	炸药	元/kg	13.00
2	导爆管雷管	元/发	17.00
3	柴油	元/L	7.35
4	机油	元/L	65.00
5	变压器油	元/kg	7.20
6	电	元/k-kWh	1.05

吨产品采矿成本详见表 7-2。

表 7-2 吨矿石成本计算表 单位：元

序号	名称	采矿单元(含运输)
1	材料	1.65
2	燃油动力	3.16
3	员工薪酬	1.86
4	管理费用	0.72
5	其他费用	0.61
6	合计	8.00

根据上表可知，高岭土原矿开采成本在 8 元/t 左右。参考同类矿山同类矿石加工

生产资料测算，产品加工成本为 10 元/吨左右，本矿每吨高岭土矿综合成本为 18 元/吨左右。

4、增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，考虑抵扣因素的 13%计算。

5、环境保护税

按照 2016 年 12 月 25 日通过的《中华人民共和国环境保护税法》，环境保护税自 2018 年 1 月 1 日起开征，本矿山废石征收标准参照煤矸石取 5 元/吨计算。

6、销售税金附加

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。资源税根据《湖南省自然资源厅关于全力推进砂石土矿专项整治有关问题的通知》（湘自然资规〔2019〕6 号）为 4 元/吨；城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》、《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》，教育附加及地方教育附加分别按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%、2%缴纳。

7、所得税

依据 2008 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的 25%计取。

8、采矿权使用费

1000 元/a. km^2 （不足 1km^2 按 1km^2 计）；

9、矿山安全费用：

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号），非金属露天矿山取 2.0 元/t；

10、环境治理费用：1.0 元/t；

11、其它费用：按产值 6%计。

7.1.2.2 主要财务指标

1、年销售收入

年销售收入=年产量×价格=**×**=1620 万元

2、年成本费用

年成本费用=年产量×吨矿石生产成本=**×**=540 万元

3、年增值税

年增值税=（年产值-吨矿石材料、燃油动力成本×年产量）×13%=(1620-**×**)×13%=191.8 万元

4、年销售税金附加

年销售税金附加=增值税×(5%+3%+2%)=191.8×10%=19.2 万元

5、年资源税

年资源税=原矿销售收入×6%==**×**×6%=36.0 万元

6、环境保护税

由前述可知矿山最终排废量为****万 m³（约***万 t），则矿山生产期间年均排废量为****万 t，环境保护税为：年排废量×5.0 元/吨==**×5.0=9.0 万元

7、采矿权使用费

采矿权使用费：0.1 万元

8、矿山安全费用

矿山安全费用=年产量×2.0 元/吨==**×2.0=60.0 万元

9、环境治理费用

环境治理费用==**×1.0 元/吨=30.0 万元

10、其它费用

其它费用=年产值×6%=1620×6%=97.2 万元

11、税前利润

税前利润=年销售收入-Σ成本费用-Σ各项税费=636.7 万元

12、所得税

所得税=税前利润×25%=159.2 万元

13、税后利润

税后利润=税前利润-所得税=636.7-159.2=477.5 万元

7.1.3 经济可行性结论

从前述计算过程可以看出，矿山在未来的生产经营中，每年将为国家增收各种税费 415.2 万元，企业也将每年获得 477.45 万元的净利润。不仅为国家创造财富，而且可以增加就业岗位，大大促进地方经济的发展。但是矿山开采会对环境造成破坏，价格的波动和品位的变化，也会给投资者带来一定风险。目前矿山服务年限***年，在此期间内不足以收回投资额。但矿山为保留扩界矿山，未来扩界后资源量丰富，具有较好的投资经济效益。

7.2 技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测和闭坑后对矿业活动影响的生态环境进行保护修复，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，厂区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

7.3 生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

8 结论与建议

8.1 结论

1、地形地貌景观破坏

矿山现状及未来，对地形地貌景观会造成破坏。

2、土地资源占损

现状矿业活动共挖损、占用破坏土地资源总面积为 $57345m^2$ 。挖损、占用破坏土地类型为有林地、其他林地及灌木林地。预测矿业活动共挖损、占用破坏土地资源总面积约 $92589hm^2$ 。挖损、占用破坏土地类型为有林地、其他林地及灌木林地。土地权属为醴陵市沩山镇漏水坪村、大林村。

3、水生态水环境影响

现状及预测一般情况下，矿山开采对水生态、水环境影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山无各类地质灾害问题。预测未来矿山开采引发崩塌、滑坡的可能性中等，影响程度中等。引发其它各类地质灾害的可能性小，影响程度小。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性破坏影响小，也无造成生物多样性破坏的趋势。

6、通过计算，本方案矿山生态修复工程费用估算为 149.20 万元。其中：工程施工费 113.13 万元，其它费用 18.10 万元，不可预见费 3.39 万元，涨价预备费 14.58 万元。

7、结论

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可继续开采。

8.2 建议

- 1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。
- 2、矿山正在基建中，本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。
- 3、搞好水环境监测，矿山废水一定要达标排放。
- 4、做好降尘措施，按照绿色矿山建设标准建设。
- 5、矿山道路今后做乡村道路使用，后期不复垦，本方案未涉及道路复垦设计。
- 6、矿山工业广场的复垦费用（即临时用地土地复垦及堆料场用地土地复垦）按已批复的复垦方案中的预算按时计提，确保专款专用。
- 7、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；开采等安全生产问题应遵守应急管理部门的标准。
- 8、结合矿山生态保护修复方案进行开展绿色矿山建设。
- 9、本矿为保留扩界矿山，本方案为针对现有矿权及相关矿业活动影响范围编制本生态保护修复方案。若矿区范围进行变更，矿山应重新编制生态保护修复方案，本方案设置的相关生态保护修复措施也应进行相应的调整。