

公示稿

横县良圻高岭土矿
矿产资源开发利用与保护总体方案

内部资料

横县春成矿业有限公司

二〇二三年十二月

横县良圻高岭土矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

测绘单位：中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司

测绘资质：甲测资字 61100024

单位负责人：许蓁蓁：

测 量：李建师 李红勤

绘 图：李建师

审 核：陈晓才

编 写 单 位：横县春成矿业有限公司

项 目 负 责：叶志林

编 写：焦仁义 唐琴琴

审 核：淦 千

总 工 程 师：高景河

法定代表人：马光政

提交报告单位：横县春成矿业有限公司

日 期：2023 年 12 月

报告编写人员分工表

姓名	性别	职称/职务	专业	承担主要工作	签字
焦仁义	男	工程师	采矿	环境保护及复垦部分编写	
唐琴琴	女	助理工程师	资源勘查	图件及储量开发利用报告编制	
淦千	男	高级工程师	采矿	审核	
高景河	男	工程师	水文地质	审定	

内部资料

摘要

横县春成矿业有限公司组织相关技术人员对“横县良圻高岭土矿”采矿权开展地质勘查、开发利用设计、地质环境保护及土地复垦等相关工作。目的是查明拟设矿区保有资源储量及查明资源储量变化，并编制《横县春成矿业有限公司横县良圻高岭土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》，为矿业权人变更矿山采矿许可证（缩小矿区范围）提供技术支撑，同时为开采监管提供依据。

拟设矿区查明一个高岭土矿矿体，大致查明横县良圻高岭土矿矿区地质特征及矿体特征、矿石质量、矿石加工技术性能，大致了解开采技术条件，科学估算该矿产资源储量，落实矿产资源开发利用、矿地质环境保护、土地复垦、绿色矿山等有关法律法规和政策要求；推进实施“边开采、边修复”的开发模式，保证矿山地质环境保护与土地复垦的义务、任务、措施、计划和资金落到实处；为横县良圻高岭土矿采矿权变更登记、自然资源主管部门实施监管等提供依据。

矿山公路从南侧工业场地向北布置，沿山坡布置至各山包顶部，再自上而下分台阶开采。道路设计等级为III级，单车道路面宽 5.0m，平均纵坡 8.0%，最大纵坡 10%，转弯曲线半径大于 25m。每隔 50~80m 设错车道，错车道宽 10m，平均纵坡不大于 3.0%。

经资源储量估算，共提交推断高岭土资源/储量 15.08 万吨，边坡压占资源矿石量为 5.76 万吨，可利用资源量为矿石总量 9.32 万吨。

矿山生产规模为 1.5 万 t/年，矿山生产服务年限为 6.0 年，矿山设计采用露天开采方式，公路开拓-汽车运输方案。矿山设计从上往下分台阶开采，设计台阶高度 5~6m，台阶坡面角 45° ，最小工作平台宽 25m，最终边坡角 $\leq 32^\circ$ 。

本方案实施后，崩塌、滑坡地质灾害、地形地貌景观及土地资源损毁等矿山地质环境问题得到有效防治，复垦土地总面积 4.1843hm^2 ，采矿用地 4.1843hm^2 ；土地复垦率 100%。

关键词：总体方案、横县良圻高岭土矿矿区+高岭土矿

目 录

第一节 任务由来及编制目的	8
一、任务由来	8
二、编制目的	8
第二节 方案编制情况	9
一、编制工作概况	9
二、编制依据	15
三、方案的服务年限	21
第二章 矿山基本情况	22
第一节 采矿权概况	22
一、矿区位置、交通	22
二、采矿权设置情况	22
第二节 矿区自然概况	25
一、地形地貌	25
二、气象	25
三、水文	25
四、土壤	25
五、植被	26
第三节 社会经济概况	26
第四节 以往地质工作评述	26
一、基础地质	26
第五节 矿山开采历史与现状	28
第六节 矿山土地资源与地质环境调查情况	28
一、矿区土地利用现状	28
二、矿山地质环境调查	29
第三章 矿区储量核实报告	30
第一节 区域地质	30
三、区域构造	30
第二节 矿区地质	32
一、地层	32
二、构造	32

三、岩浆岩	32
四、围岩	32
第三节 矿体地质	32
一、矿体特征	32
二、矿石质量	33
三、矿石类型	34
四、矿体围岩和夹石	34
五、矿床成因	34
第四节 矿石加工技术性能	34
第五节 矿床开采技术条件	34
一、岩溶发育特征	35
二、水文地质条件	35
三、工程地质条件	36
四、环境地质条件	37
五、矿山地质环境条件	40
五、开采技术条件小结	41
六、岩溶特征	42
第六节 勘查工作及质量评述	42
第七节 资源量估算	42
六、采空区边界的圈定	44
七、块段划分	44
十、资源/储量估算的可靠性	46
十一、资源/储量估算中需要说明的问题	46
十二、露天采场内剥离量的估算及结果	48
十三、横县良圻高岭土矿固体矿产资源/储量报表	50
第四章 矿产资源开发利用	51
第一节 建设方案	51
一、建设规模	51
二、产品方案	51
三、矿山服务年限	51
四、开拓运输方案及厂址选择	51

第二节 矿山开采	52
一、开采顺序	52
二、露天开采境界	52
三、开采方案	53
四、矿石加工及排土设施	57
五、矿山安全设施	58
六、绿色矿山建设	73
七、绿色矿山建设现状	76
第五章 矿山地质环境保护与土地复垦	77
第一节、 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	77
一、矿山地质环境影响评估范围与级别	77
二、现状评估	80
三、 预测评估	86
第二节 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划 分	95
一、矿山地质环境保护治理分区	95
二、 土地复垦区与复垦责任范围确定	96
第三节 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	97
一、矿山地质环境治理可行性分析	97
二、矿区土地复垦可行性分析	99
三、水土资源平衡分析	105
四、土地复垦质量要求	106
第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	106
四、矿山地质环境治理工程设计	113
五、土地复垦工程	114
六、绿色矿山建设	121
七、矿山地质环境监测	123
八、矿区土地复垦监测和管护	124
第六章 地质环境防治与土地复垦工程经费 估算及工作部 署	126

第一节 估算说明	126
一、投资估算的依据及费用计算说明	126
二、费用计算说明	127
第二节 地质环境防治工程经费估算	135
一、矿山地质环境防治总工程量	135
二、矿山地质环境保护投资估算及单项工程费用构成	136
第三节 土地复垦工程经费估算	152
一、土地复垦总工程量	152
二、土地复垦投资估算及单项工程费用构成	154
第四节 估算结果	174
第五节 矿山地质环境保护治理与土地复垦 工作部署及进度安排	174
一、总体工程部署	174
二、年度实施计划	175
第七章 保障措施与效益分析	178
第一节 保障措施	178
一、组织保障措施	178
二、技术保障措施	178
三、资金保障措施	178
四、监管保障措施	179
五、公众参与	179
六、土地权属调整方案	180
第二节 效益分析	180
一、经济效益	180
二、社会效益	182
三、环境效益	182
第八章 结论与建议	183
第一节 结论	183
一、储量核实报告	183
二、开发利用方案	183
五、经济、效益分析结论	184

第二节 存在问题	184
第三节 建议	184
一、储量核实	184
二、开采设计	184
三、矿山地质环境保护与土地复垦	185
三、矿山地质环境与土地复垦方案	185
附表	错误！未定义书签。
附表 1: 测量成果表	错误！未定义书签。
附表 2: 综合技术经济指标表	错误！未定义书签。
附表 3: 矿山设备一览表	错误！未定义书签。
附表 4: 矿山主要人员配备一览表	错误！未定义书签。
附表 5: 矿山地质环境现状调查表	错误！未定义书签。
附表 6: 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表	错误！未定义书签。
附表 7: 矿山环境地质保护与土地复垦方案报告表	错误！未定义书签。
附件	错误！未定义书签。
附件 1: 原矿山采矿许可证及营业执照	错误！未定义书签。
附件 2: 关于横县春成矿业有限公司再次申请采矿权变更登记的通知	错误！未定义书签。
附件 3: 编制单位承诺书	错误！未定义书签。
附件 4: 土地权属人意见	错误！未定义书签。
附件 5 矿山缴纳治理复垦费用凭证	错误！未定义书签。
附件 6: 编制单位内部初审意见	错误！未定义书签。
附件 7: 测量单位资质证书（复印件）	错误！未定义书签。
附件 8 岩矿放射性检测报告（引用）	错误！未定义书签。
附件 9 矿体岩性检测报告（引用 2008 年储量核实报告）	错误！未定义书签。

附图：

1、地质报告

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	横县良圻高岭土矿地形地质、矿区范围及开采现状图	1:2000
2	1	横县良圻高岭土矿 I—I' 、地质剖面图	1:1000
3	1	横县良圻高岭土矿已采资源储量估算平面图	1:2000
4	1	横县良圻高岭土矿保有资源储量估算平面图	1:2000

顺序号	图号	图 名	比例尺
5	1	横县良圻高岭土矿矿区范围与资源储量估算范围叠合图	1:200
6	1	横县五福莲花岭高岭土采场地质及资源储量估算剖面图	1: 100

2、矿产资源开发利用

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	2	横县良圻高岭土矿矿区总平面布置图	1:2000
2	2	横县良圻高岭土矿开拓系统及基建平面图	1:2000
3	2	横县良圻高岭土矿露天开采终了平面图	1:2000
4	2	横县良圻高岭土矿露天开采终了剖面图	1:2000
5	2	横县良圻高岭土矿露天开采剥离工艺、采矿工艺图	1:1000
6	2	横县良圻高岭土矿露天开采剥离量估算图	1:2000

3、矿山地质环境保护与土地复垦

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	3	横县良圻高岭土矿土地利用现状局部图	1:5000
2	3	横县良圻高岭土矿遥感影像局部	1:10000
3	3	横县良圻高岭土矿基本农田局部图	1:5000
4	3	横县良圻高岭土矿矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图	1:2000
5	3	横县良圻高岭土矿矿山地质环境保护与土地损毁预测评估图	1:2000
6	3	横县良圻高岭土矿横县良圻高岭土矿矿山地质环境保护土地复垦规划图	1:2000
7	3	横县良圻高岭土矿矿山地质环境保护治理工程部署与土地复垦规划剖面图	1:2000
8	3	横县良圻高岭土矿矿山恢复治理剖面图及施工大样图	1:2000

第一章 前言

第一节 任务由来及编制目的

一、任务由来

为了充分利用当地矿产资源，促进当地经济建设发展；根据广西壮族自治区自然资源厅关于印发<广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型（含）以下露天开采砂土石类矿山合并编制地质报告（储量核实报告）、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案的通知>的工作要求，进一步规范南宁市采矿权变更登记管理工作，优化矿产资源开发布局。南宁市自然资源局已同意该矿山提交变更登记（缩小矿区范围）材料。为尽快落实提交本矿山采矿许可证变更登记材料，横县春成矿业有限公司组织技术人员开展该项目野外地质勘查工作及编制并提交该采矿权变更登记（缩小矿区范围）前期矿产资源开发利用与保护总体方案编制服务（包括地质勘查工作、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等）工作。为变更登记（缩小矿区范围）采矿权提供地质及设计依据。

二、编制目的

通过对矿区开展详查工作，大致查明矿区的地质特征及矿体特征、矿石质量、矿石加工技术性能，大致了解开采技术条件，科学估算矿产资源储量，落实矿产资源开发利用、矿山地质环境保护、土地复垦、绿色矿山等有关法律法规和政策要求；推进“边开采、边修复”的开发模式，保证矿山地质环境保护与土地复垦的义务、任务、措施、计划和资金落到实处；为南宁市自然资源局实施监管、办理采矿权变更登记提供依据。

第二节 方案编制情况

一、编制工作概况

(一) 矿山地形测量以及野外地质勘查工作

本次野外工作时间为2023年7月5日~2023年7月8日，野外地质工作结束后即转入报告的编制，我公司派员进行了现场实地调查，主要工作为资料收集，开展野外勘察，进行地质剖面测量等工作，本次野外工作及资料收集已达到详查的要求。完成的主要实物工作量见表1-1。

表 1-1 本次普查完成主要实物工作量表

序号	项目	单位	完成工作量	备注
1	1:2000 地形测量	km ²	0.05	
2	拍摄照片	张	25	
3	测制地质剖面	条	4	1048m
4	采岩矿鉴定样	个	1	
5	编绘平面、剖面图	张	5	
6	横县五福莲花岭高岭土采场资源储量核实报告	本	1	收集材料
7	横县五福莲花岭高岭土采场高岭土矿矿产资源开发利用方案	本	1	收集材料
8	横县春成矿业有限公司横县良圻高岭土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表	本	1	收集材料

(二) 详查工作取得地质成果

本项目仅限于变更登记采矿证范围内开展地质工程揭露，本次地质工作取得的主要成果：

(1) 通过大比例地质填图勘测及根据现场采空区矿体揭露，通过取样分析、大致查明岩体风化壳分布范围及其与矿体的分布关系，大致查明了矿区地质、岩石、构造特征。

(2) 对矿体厚度、产状、形态、规模及其空间变化的连续性、矿体内部结构、夹石分布、矿石质量变化情况的程度和控制研究程度达到了详查阶段工作要求。对矿石进

行可比性可选性选矿类比，了解矿石加工利用性能属易选矿石。

(3) 对矿床水文地质、工程地质、环境地质进行初步调查，对矿床开采技术条件的研究达到了详查阶段的工作要求。

经资源储量估算，共提交推断高岭土资源储量 17.12 万吨，边坡压占资源矿石量为 7.80 万吨，可利用资源量为矿石总量 9.32 万吨。

本次工作基本上达到了高岭土矿非金属矿山资源储量核实工作程度的要求，其成果可为办理采矿权变更登记（缩小矿区范围）提供矿产资源储量依据。矿山的设立符合最新的（南宁市矿产资源总体规划（2021-2025）-横州市矿产资源总体规划（2021-2025））。

（二）矿山地质环境和土地利用资源调查工作

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，我公司同时组织专业技术人员 2 人携照相机、罗盘仪、全站仪等设备及相关地形图、土地利用现状图等资料赴野外进行实地调查，对评估区进行实地调查，重点调查矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动范围内地形、地貌，岩土类型及分布，地质构造，水文地质条件和工程地质条件、环境地质条件等；查明了项目区周边的交通、气候、人类工程活动、植被的覆盖情况、植被类型和成长状况等；查明了矿山开采占用土地面积、土壤、土地利用现状、土地权属、土地损毁的类型、各类土地的损毁程度和损毁范围；矿山地质灾害的类型、分布、规模和破坏模式，矿山地表水、地下水、周围村屯现状情况以及是否存在民采，完成调查面积 0.12km²，对场地的现状进行拍照，拍摄照片 25 张，摄像 5 分钟，了解当地的生产生活及用水等情况。完成的工程量见表 1-2，矿山地质环境和土地利用资源调查工作按图 1-1 程序进行。通过调查，获取了丰富的实地资料，为编制本方案奠定了良好的基础。基本查明了矿山地质环境问题，并进行矿山地质环境影响评估，划分矿山地质环境保护治理与土地复垦分区，在此基础上提出相应的矿山地质环境保护治理与土地复垦措施，估算矿山地质环境保护治理与土地复垦工程费用，并启动编制《横县春成矿业有限公司横县良圻高岭土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》。方案的编制积极争取公众参与，编制期间，我公司技术人员会同矿山业主走访了土地权属人、矿区附近村庄的群众，征求了当地自然资源、水利、农业、生态环境等部门意见，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，恢复与复垦工作具有较好的社会基础，从群众对方案的意见来看，群众是支持土地复垦工作的。

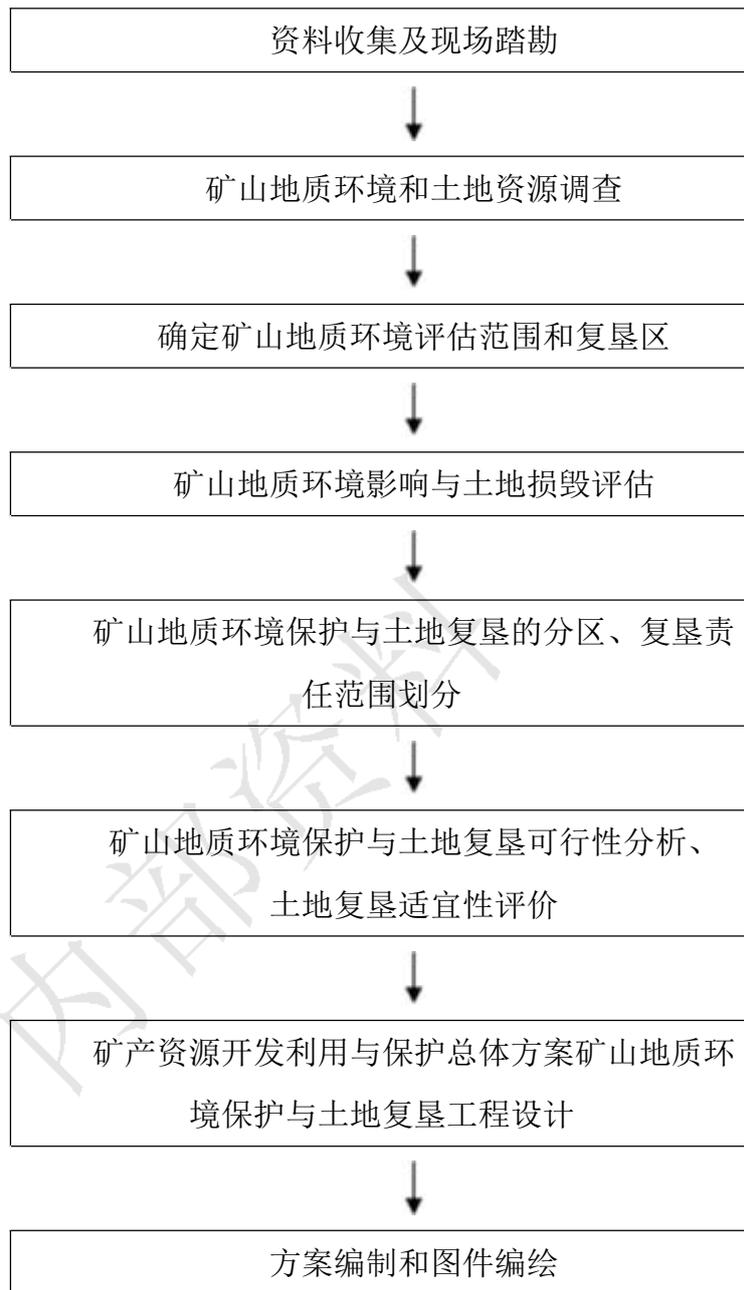


图 1-1 工作程序框图

表 1-2

完成主要工作量一览表

工作项目	工 作 内 容	单位	数量
收 集 资 料	1、横县矿产资源总体规划和土地利用总体规划；	份	1
	2、矿山土地利用现状图；	份	1
	3、《1:20 万 贵县幅区域水文地质普查报告》（广西壮族自治区地质局水文工程地质队 1979）；	份	1
	4、《广西地质灾害区划报告》（广西水文工程地质队，1991~1993年）；	份	1
	5、《广西壮族自治区区域水文地质工程地质志》（广西水文工程地质队，1993年）；	份	1
	6、《广西壮族自治区区域地质志》（广西壮族自治区地质矿产局，1985年）；	份	1
	7、《广西通志·地震志》（广西壮族自治区地方志编纂委员会，2005年）；	份	1
	8、《广西壮族自治区数字地质图2006年版说明书》和《广西壮族自治区数字地质图》（2006年）；	份	1
	9、《横县（含苍梧县）地质灾害调查与区划》（广西地质环境监测总站，2003年）。	份	1
野 外 工 作	1、评估面积	km ²	2.19
	2、调查面积	km ²	2.65
	3、调查路线	km	8
	4、观测点	点	5
	5、照片	张	25
	6、视频	段	3

（五）矿山以往地质环境恢复治理和土地复垦方案与本方案衔接情况介绍

本矿山已于2019年12月25日编制《横县春成矿业有限公司横县良圻高岭土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表》，由于矿区范围内尚有可利用资源储量，据现场调查，目前尚未开展恢复治理和土地复垦工作。结合对比原土地复垦方案，矿山现状损毁的土地范围是在原方案圈定的范围的基础上往西向及南向进一步扩大，原土地复垦方案的复垦规划范围全部包含在本方案的复垦范围中；本方案报告表与原恢复治理方案报告表和土地复垦方案报告表对照详见表1-3。

今后，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施以本方案为准。

表 1-3 原恢复治理方案和土地复垦方案与本方案基本情况对照表

项目	原环境保护与土地复垦报告表	本方案报告表
服务 / 适用年限	自 2019 年 9 月至 2029 年 8 月,共 10.0 年	自 2023 年 9 月~2030 年 8 月,共 7.0 年
损毁土地面积	已损毁土地面积 1.5015hm ² ,拟损毁土地面积 2.2559hm ² ,预测矿山在原方案服务年限内累计损毁土地面积合计 3.7574hm ² ,其中旱地 3.0605hm ² ,裸地 0.9167hm ² ,水库水面 0.0832hm ² 。	已损毁土地面积 3.2170hm ² ,拟损毁土地面积 0.9643hm ² ,预测矿山在本方案服务年限内累计损毁土地面积合计 4.1843hm ² ,其中采矿用地 4.1843hm ² 。本方案矿山生产损毁土地比原土地复垦方案面积多了 0.4269hm ² 。多出来的区域为临时排土场面积。
复垦规划	原土地复垦方案设计按原地类复垦,拟复垦旱地 3.7383hm ² ,其他草地 0.0191hm ² ,合计 3.7574hm ² ,复垦率 100%。	本土地复垦方案设计 方案拟复垦采矿用地 4.1843hm ² ,合计 4.1843hm ² ,复垦率 100%。
工程部署	表土收集、建构(筑)物拆除、表土回填、土地培肥翻耕、撒播草籽及后期管护工程等,采场边坡修整、植被恢复绿化,修建挡土墙,布设崩塌、滑坡、泥石流等的监测工程和地形地貌景观破坏和土地损毁监测边坡监测工程等	清除边坡浮土、修坡、树立警示标示牌、修建沉淀池、修建临时排土场挡土墙,修建矿区周边截排水沟,建构(筑)物拆除、场地植被恢复工程等;布设崩塌、滑坡、泥石流等的监测工程和地形地貌景观破坏和土地损毁监测
工程投资	恢复治理工程的投资 14.99 万元,土地复垦工程的投资 52.92 万元,合计 67.91 万元	恢复治理工程的投资 27.36 万元,土地复垦工程的投资 50.93 万元,合计 78.29 万元
缴纳保证金情况	矿山已缴纳土地复垦保证金 52.9258 万元,恢复治理保证金 49 万元	
备注:土地复垦投资减少的原因为原复垦方案土地复垦为旱地,本方案复垦为采矿用地(植草复绿)		

本矿山为在生产申请变更登记采矿许可证矿山,根据矿山地质环境和土地现状调查,现状评估区范围内未发现不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害的发生,现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻;现状矿山对含水层的影响或破坏程度较轻;现状矿山对地形地貌景观的影响和破坏较严重;现状矿山对水土环境污染的影响和破坏程度较轻;现状矿山对土地资源的影响和破坏较严重;现状矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建(构)筑物等影响与破坏**较轻**,因此,矿山地质环境的影响程度**较严重**。预测未来矿山开采构成露天采场边坡引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等,危害程度小,危险性中等。故预测未来采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度**较严重**;预测未来矿山人类工程活动对含水层结构的影响和破坏程度**较轻**;预测未来采矿活动对地形地貌景

观的影响和破坏程度**较严重**；预测未来采矿活动对矿区水土环境污染程度**较轻**；预测未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度**严重**；预测未来采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度**严重**。矿山地质环境影响评估区划分为：重点防治区和一般防治区两个区，其中，重点防治区位于露天采场、办公生活区、临时排土场及矿山道路等及其影响地段，总面积约 4.1843hm²，占评估区总面积的 35.43%hm²；一般防治区为评估区内除严重区外的区域，面积 7.6251hm²。占评估区总面积的 64.57%。

本方案设计将露天采场、办公生活区、临时排土场及矿山道路等原采矿用地区域复垦为采矿用地（引用复垦其他草地标准复垦）。经过恢复治理和土地复垦后，矿区范围内可以得到采矿用地 4.1843hm²；土地复垦率 100%。矿山地质环境保护治理与土地复垦工程概算总投资为 78.29 万元（治理工程总投资 27.36 万元，复垦工程总投资 50.93 万元）。其中，静态投资 67.77 万元，涨价预备费 10.52 万元。亩均动态投资为 8114.55 元/亩。本方案将恢复治理和土地复垦工作分为（生产期及治理复垦期）：遵循“边生产边复垦”原则，主要为生产辅助设施边坡治理工程、表土收集工程、截排水沟修建清淤工程、沉淀池修建工程、挡土墙修建工程、地形地貌恢复、植被恢复及监测工程，各个复垦单元的复绿工程、土壤植被恢复效果的监测、采场边坡巡视工程，复垦工程中植被工程进行补植、修枝、施肥、间伐、病虫害防治管护这一阶段的工作包括土地损毁及崩塌、滑坡监测等。实施时间 2023 年 12 月至 2032 年 12 月，共 9.0 年。

（五）方案编制过程与公众参与情况

在组织编制报告后，我单位立即组织相关技术人员组成项目组开展工作，进行资料收集和野外调查，对项目的自然地理、地质环境条件、生态环境、社会经济、土地利用状况、地质灾害现状，以及矿山的开采现状进行详细调查。在综合研究分析所调查与收集的资料的基础上编制本方案。本方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，向广大公众征求意见。

1. 土地复垦义务人的意见

横县春成矿业有限公司认为方案中对矿山引发遭受地质灾害、地质环境问题、土地损毁情况的现状、预测评估较为符合矿山的实际情况；提出的地质环境恢复治理与土地复垦的方向和措施，简单易行，可操作性强；地质环境恢复治理与土地复垦工程

投资估算较为合理，即能满足矿山地质环境问题的恢复治理和土地复垦需求，又符合矿山的经济承受能力。

2. 项目区内土地权属人、集体和村民意见

编制人员以走访的方式了解并听取了土地权属人、村民和集体的意见，得到了他们的大力支持，一致要求做好复垦工作，根据土地损毁的方式，复垦为采矿用地（植草复绿）。

3. 相关部门参与情况

当地相关部门等部门在听取编制单位汇报后，提出以下几点要求及建议：

- (1) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- (2) 根据项目区实际情况，建议露天采场的复垦方向以采矿用地为主。
- (3) 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

因此，本方案在充分考虑公众意愿、当地经济自然条件的基础上，结合本地的实际，在政策允许符合当地土地利用规划的前提下，土地复垦方向初步确定为采矿用地，具体结合项目区损毁土地的情况，通过科学的论证，合理确定土地利用类型。

二、编制依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令第 36 号 自 1986 年 10 月 1 日起施行）；
2. 《中华人民共和国矿山安全法》（国家主席令第 65 号 自 1993 年 5 月 1 日起施行）；
3. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第 4 号 1996 年 10 月 30 日公布并实施）；
4. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令[2007]第 16 号 自 2008 年 2 月 1 日起施行）；
5. 《电力设施保护条例实施细则》（公安部令 自 1999 年 3 月 18 日起施行）；
6. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令[2009]第 17 号 自 2009 年 5 月 1 日起施行 2013 年进行修订）；
7. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局第 20

号令 自 2009 年 4 月 30 日起施行)；

8. 《非煤矿山企业安全生产十条规定》(国家安全生产监督管理总局令[2014]第 67 号)；

9. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(国家安全生产监督管理总局令[2015]第 75 号 自 2015 年 7 月 1 日起施行)；

10. 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令[2015]第 78 号 自 2015 年 7 月 1 日起施行)；

11. 《中华人民共和国农业法》(2003 年 3 月 1 日)；

12. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003 年 9 月 1 日)；

13. 《地质灾害防治条例》(国务院令 394 号)；

14. 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日第二次修订)；

15. 《中华人民共和国森林法》(2009 年 8 月 27 日修订)；

16. 《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日修订)；

17. 《土地复垦条例》(国务院第 592 号令发布, 2011 年 2 月 22 日)；

18. 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 21 日)；

19. 《中华人民共和国水污染防治法》(2008 年 2 月)；

20. 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订)。

(二) 部门规章

1. 《矿山地质环境保护规定》(自然资源部第 44 号令, 2009 年 5 月 1 日起施行, 2015 年修正)；

2. 《土地复垦条例实施办法》(2013 年 3 月 1 日起施行)。

(三) 政策性文件

1. 《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》(安监总管一〔2014〕48 号)；

2. 广西壮族自治区国土资源厅 2001 年 5 月 28 日印发的桂国土资发(2001)36 号文《关于进一步加强矿产安全生产整顿工作的通知》；

3. 国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》和桂国土资办[2003]47 号文《关于进一步加强矿产资源开发利用方案编写和审查工作的通知》；

4. 国土资源部《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作

的指导意见》（国土资发[2010]119号）；

5. 国土资源部《关于印发〈矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）〉的通知》（国土资发〔2014〕176号）；

6. 国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

7. 国土资源部办公厅《关于开展绿色矿业发展示范区建设的函》（国土资厅函〔2017〕1392号）；

8. 广西区国土资源厅2002年关于《矿产资源开发利用方案编写内容要求的补充和说明》；

9. 广西壮族自治区国土资源厅《关于取消认定小型以下矿山矿产资源开发利用方案设计资格的通知》（桂国土资发〔2015〕76号）；

10. 广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西壮族自治区砂石土矿产资源开发利用管理办法》的通知（桂国土资规〔2017〕13号）；

11. 《广西壮族自治区绿色和谐矿山建设规划（2011—2020年）的通知》（桂国土资发〔2013〕96号）；

12. 区国土厅、区财政厅、区环保厅、区技监局、区银监局、区证监局《关于印发广西壮族自治区加快建设绿色矿山工作方案的通知》（桂国土资发〔2017〕49号）；

13. 广西壮族自治区国土资源厅办公室《关于推进绿色矿山建设的通知》（桂国土资办〔2018〕176号）；

14. 《广西壮族自治区自然资源厅关于印发〈广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法〉的通知》（桂国土资办〔2019〕5号）；

15. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于〈矿山地质环境保护与恢复治理方案〉及〈矿山土地复垦方案〉编制工作有关事项的通知》（桂国土资发【2011】9号）；

16. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步明确矿山地质环境保护与恢复治理方案编制有关事项加强审查管理的通知》（桂国土资办【2012】63号）；

17. 广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）的通知（桂国土资办【2017】563号）；

18. 广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境治理恢复保证金的通知（桂国土资发【2017】56号）；

19. 《关于印发广西壮族自治区地质灾害防治专项资金管理办法的通知》（桂财建【2011】373号）；
20. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于印发〈广西矿山地质环境保护与恢复治理方案审查评审要点〉的通知》（桂国土资办【2012】509号）；
21. 国土资源部等七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发【2006】225号）；
22. 国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规【2016】21号）；
23. 国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发【2007】81号）；
24. 广西国土资源厅关于印发《广西生产建设项目土地复垦方案审查评审要点》的通知（桂国土资发【2008】49号）；
25. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于矿业权登记中使用2000国家大地坐标系有关问题的通知》（桂国土资办（2018）325号）；
26. 《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》桂国土资发【2013】91号；
27. 国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
28. 国土资源部《关于组织土地复垦方案和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
29. 国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知（国土资发[2011]50号）；
30. 关于印发《广西壮族自治区土地复垦方案审查暂行办法》的通知（桂国土资发[2009]9号）；
30. 关于印发《广西生产建设项目土地复垦方案审查评审要点》的通知（桂国土资发[2008]49号）；
31. 《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（桂国土资发[2013]91号）；
32. 根据广西壮族自治区自然资源厅关于印发《广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类矿山合并编制地质报告（储量核实报告）、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案的通知》的工作要求。《广西壮族自治区

自然资源厅关于印发<广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型(含)以下露天开采砂石土类矿山合并编制地质报告(储量核实报告)、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案的通知>》(桂自然资发〔2019〕68号)

(四) 技术标准与规范

1. 《矿产资源工业要求手册》(2014 修订本)；
2. 《固体矿产资源/资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；
3. 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；
4. 《固体矿产地质勘查报告编写规范》(ZD/T0033 -2020)；
5. 《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(2017 年第 3 号)；
6. 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)；
7. 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；
8. 《矿山电力设计规范》(GB 50070-2020)；
9. 《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》(DB J T45-066-2018)；
10. 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)；
11. 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
12. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
13. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2009)；
14. 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》(AQ2007.1—2016)；
15. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2013；
16. 《横州市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》；
17. 《砂石矿绿色矿山建设规范》(DB45/T 1945-2019)；
18. 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范(DZ/T0223-2011)；
19. 《土地复垦方案编制规程》(DZ/T1031-2011)；
20. 《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(桂国土资规【2017】4 号)；
21. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(中华人民共和国国土资源部)(桂国土资规【2016】21 号)；
22. 国土部《地质灾害危险性评估规范》(中华人民共和国地质矿产行业标准)(DZ/T0286-2015)；

- 23、《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625—2017）；
- 24、《矿山地质环境恢复治理要求与验收规范》（DB45/T 701-2010）；
- 25、《滑坡崩塌泥石流调查规范》(DZ/T 0261-2014)；
- 26、《滑坡防治工程勘察规范》(GBT32864-2016)；
- 27、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015)；
- 28、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 29、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 30、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 31、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- 32、《土地利用现状分类》(GB/T2010-2007)；
- 33、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 34、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 35、《污水综合排放标准》（GB8979-1996）；
- 36、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018)；
- 37、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018)；
- 38、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 39、《土地复垦方案编制规程第2部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011）；
- 40、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 41、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）；
- 42、《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453.1-16453.6-2008)；
- 43、《土地整治工程第一部分：建设规范》（DG45/T1055-2014)；
- 44、《土地整治工程第二部分：质量检验与评定规程》（DG45/T1056-2014）；
- 45、《土地整治工程第三部分：验收技术规程》（DG45/T1057-2014）；
- 46、《矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求》(DZ/T 0340-2020)
- 47、《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/TO213-2020)；
- 48、《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZT 0033-2020)
- 49、《矿床工业指标论证技术要求》(DZ/T 0339-2020)
- 50、《矿产地质勘查规范高岭土、叶蜡石、耐火粘土》(DZ/T 0206-2020)
- 51、《矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ / T 0347-2020)

（五）其他相关材料

- 1、《广西壮族自治区区域地质志》，广西壮族自治区地质矿产局，1985年；
- 2、《1:50万广西壮族自治区数字地质图》，广西壮族自治区地质矿产勘查开发局，2006年；
- 3、《广西壮族自治区地质灾害防治规划》（2006-2020）；
- 4、《项目区土地利用总体规划图》（2021-2025年）调整完善方案》（横州市自然资源局）；
- 5、横县良圻高岭土矿遥感影像局部图；
- 6、横县良圻高岭土矿土地利用现状局部图；
- 7、横县良圻高岭土矿三区三线基本农田局部图；
8. 南宁市自然资源局关于横县良圻高岭土矿申请延期提交采矿权变更登记材料有关意见的函；
9. 现场收集的其他有关基础资料。

三、方案的服务年限

根据《开发利用方案》，本矿山生产服务年限约为6.0年。考虑到恢复治理和土地复垦工作加上监测管护年限3.0年，确定方案服务年限为9.0年（即自2023年12月~2032年12月，具体以方案批复的时间起算）。

第二章 矿山基本情况

第一节 采矿权概况

一、矿区位置、交通

矿区位于横州市（横州镇）306° 直距 31km 处的莲花岭，辖属横州市六景镇良圻社区，其中心地理坐标为东经*****”，北纬*****”，面积 0.0297km²。北距良圻至芦村乡间水泥公路 50m，交通方便（见矿区交通位置图 2-1）。



2-1 矿区交通位置图

二、采矿权设置情况

横县良圻高岭土矿最早于 2015 年 4 月 10 日首次设立，并依法取得由原横县自然资源局颁发的采矿许可证，证号 C4501272015037130137412；并于 2018 年 4 月 10 日到期，采矿权人为横县五福莲花高岭土开采场；第二次取得采矿许可证于 2018 年 4 月 10 日，由原横县自然资源局颁发，证号 C4501272015037130137412，并于 2020 年 4 月 10 日到期，采矿权人为横县五福莲花高岭土开采场。

横县良圻高岭土矿最近一次获得采矿许可证于 2020 年 4 月 22 日由原横县国土资

源局颁发。有效期限为叁年，自 2020 年 4 月 22 日至 2023 年 4 月 22 日，原矿山名称更改为“横县良圻高岭土矿”及采矿权人更改为“横县春成矿业有限公司”，现采矿许可证到期，矿山已经申请延期递交变更材料并得到了批复，目前矿山单位正在办理申请变更登记的相关手续，本轮变更为缩小矿区范围，开采矿种、开采规模等其他因素不变。

现采矿许可证信息如下：

采矿权人：横县春成矿业有限公司；

地 址：南宁市横县石塘镇木道村委木道村 022 号；

矿山名称：横县良圻高岭土矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：高岭土；

开采方式：露天开采；

生产规模：1.50 万 t/年；

矿区面积：0.0356km²；

开采深度：+114.7m 至+92m 标高；

有效期限：叁年，自 2020 年 4 月 22 日至 2023 年 4 月 22 日。

矿区范围由 4 个拐点圈定，见表 2-2-1

表 2-2-1 矿区范围拐点坐标(2000 国家大地坐标)

拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X (2000)	Y (2000)
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
矿区面积：0.0356km ² ；开采深度：+114.7m 至+92m。		

本轮变更缩小矿区范围，开采矿种、开采规模等其他因素不变；

拟延续采矿许可证信息如下：

采矿权人：横县春成矿业有限公司；

地 址：南宁市横县石塘镇木道村委木道村 022 号；

矿山名称：横县良圻高岭土矿；
 经济类型：有限责任公司；
 开采矿种：高岭土矿；
 开采方式：露天开采；
 生产规模：1.50 万 t/年；
 矿区面积：0.0297km²；
 开采深度：+114.7m 至+92m 标高；
 有效期限：待定。

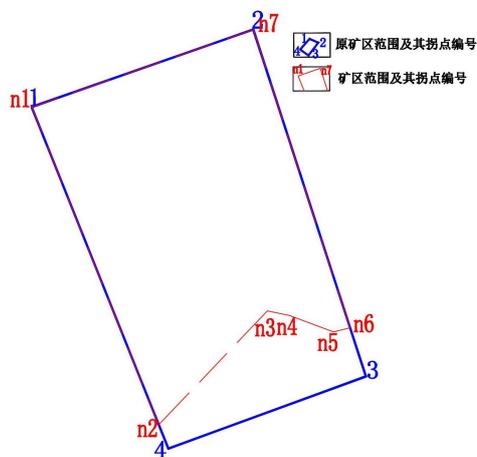
矿区范围由 7 个拐点圈定，见表 2-2-1

表 2-2-1 拟变更采矿许可证矿区范围拐点坐标(2000 国家大地坐标)

拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
n1	*****	*****
n2	*****	*****
n3	*****	*****
n4	*****	*****
n5	*****	*****
n6	*****	*****
n7	*****	*****

面积：0.0297km²，标高：+114.7~+92m。

本矿山周边目前无其它矿权范围，矿界清楚，无矿权纠纷问题。



矿区范围缩减示意图

第二节 矿区自然概况

一、地形地貌

项目区位于六万大山余脉的东山山脉南麓，地貌属于低丘陵地带（相对高度分为：200米~600米为高丘陵，200米以下为低丘陵），海拔标高+114.7m~+103.0m，相对高差11.7m。地形坡度在 3° ~ 6° 间，地形起伏小，较为平缓，植被较为茂盛，评估区地形地貌景观见照片1。

综上所述，地形地貌条件简单。

二、气象

项目区属亚热带季风气候区，日照充足、雨量充沛、气候湿热，长夏少冬，无霜期长达343天。横州市气候特征为：多年极端最高气温 39.2°C ，极端最低气温 -1.0°C ，年平均气温 21.5°C ；多年最小降雨量916.6mm，多年平均降雨量为1427mm，降雨一般多集中在六月至十月间，约占全年降雨量的65%；历年来年最大降雨量为2056.7mm，月最大降雨量为708.9mm，日最大降雨量为60.5mm；多年平均风速为1.9m/s，风向多为东南风，次为西北风，风力一般二级至三级，特殊最大风力八级。

三、水文

矿区西南角有一用灌溉周边旱地的水塘，水塘水面标高约104m，水深不详，开采时采坑距水塘间隔一定的安全距离，附近无大的地表水体。

矿山开采标高+114.7m~+92m，根据区域资料，当地地下水位标高为+85m，矿区自然排水条件不受地下水和地表水充水影响。采场充水水源主要为大气降雨，本矿山属于凹陷露天开采矿山，拟开采的矿体及围岩是良好的隔水层，采坑积存的大气降水可用抽水机排出，大气降水对采矿影响小，矿区周边无地表径流经过。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

四、土壤

评估区范围内土壤类型为赤红壤，分布于低洼谷地之中，是本区旱地主要土壤类型，根据前人资料：本矿区土壤土层较厚，质地较粘重，土体呈红色、酸性（pH值4.0~5.5），有机质含量 $>3\%$ ，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，主要种植的作物有甘蔗等，对发展林、牧业具有很大优势。土壤结构剖面见照片2-2。

区内未破坏的植被主要为人工种植甘蔗。



照片 2-2 矿区土壤

五、植被

矿区所在区域的地带性植被属亚热带季风雨林区域，主要为旱地作物植被。据现场调查，评估区地表植被以人工种植的甘蔗为主，植被良好，生长中等。

第三节 社会经济概况

矿区地处横州市六景镇，位于横州市西北部，是横州市新兴的工业基地，同时也是广西小城镇建设的重点镇、自治区小康示范镇、全国重点镇，是南宁市工业卫星城和市域副中心城市。镇政府所在地距横州市 52 公里，距南宁市 47 公里。全镇总面积 375 平方公里，辖 29 个村委（社区），106 个自然屯，耕地面积 8.3 万亩，总人口 7.2 万人，是个农业大镇，主要农作物有：水稻、甘蔗、花生、木茹、水果等。六景镇是横州市新兴的工业基地，是全国重点镇、广西小城镇建设重点镇、自治区小康示范镇和南宁市东部副中心城市，具有得天独厚的水、陆、空交通区位优势和丰富的自然资源。2019 年，完成规模以上工业总产值 6.1 亿元，完成固定资产投资 13.24 亿元，完成财政收入 1.91 亿元，农民人均收入达 8750 元。交通便利，供电及通信设施完善，程控电话网络及移动通信信号覆盖全镇。

划定的矿区及影响范围内无重要设施或法律法规予以保护区、符合横州市自然与城乡规划，对横州市自然与城乡规划无不利影响。

第四节 以往地质工作评述

一、基础地质

矿区及外围于上世纪 70 年代由广西地矿局区域地质测量队完成 1:20 万比例尺贵港幅区

域地质矿产调查，对区域地层、岩石、构造进行了较详细的研究，建立了较完整的地层层序系统。

1974~1976年广西地矿局水文队在本区开展过1:20万比例尺水文工程地质调查工作，为本区提供了基础的水文地质资料。

2008年12月，由广西海林地质勘查有限公司对矿山储量核实测量，提交了《横县五福莲花岭高岭土采场资源储量核实报告》。查明矿区保有资源量（333）16.6万t。报告于2008年12月20日由广西南宁省平矿产资源评估有限责任公司评审，评审号“省平储审字[2008]047号”，2015年1月23日横县国土资源局进行了储量评审材料备案，备案号“横资储备案[2015]1号”。

2009~2014年，矿山没有其他地质勘查工作。

2015年12月，广西南宁鲁岳矿产资源勘查有限公司对矿山进行了资源储量年度地质测量工作，编制了《横县良圻高岭土矿2015年矿山资源储量年报》，当年动用高岭土矿资源储量1.1万t，2015年底保有推断的内蕴经济资源量（333）为15.5万t。矿山累计查明推断的内蕴经济资源量（333）为16.6万t。报告经专家评审通过，横县国土资源局备案。

2016年11月，广西南宁鲁岳矿产资源勘查有限公司编写了《横县良圻高岭土矿2016年度矿山资源储量年报》，提交保有资源储量（333）14.43万t，累计动用资源储量2.17万t，累计查明资源储量（333）为16.6万t，该报告经南宁市国土资源局组织专家评审通过并在横县国土资源局备案。

2017年12月，横县良圻高岭土矿组织编写了《横县良圻高岭土矿2017年度矿山资源储量年报》，提交保有矿石资源储量（333）12.49万t，累计动用资源储量（122b）4.11万t，累计查明资源储量为16.6万t，该报告经横县国土资源局组织专家评审通过。

2018年11月，横县良圻高岭土矿组织编写了《横县良圻高岭土矿2018年度矿山资源储量年报》，提交保有矿石资源储量（333）12.17万t，累计动用资源储量（122b）4.43万t，累计查明资源储量为16.6万t，该报告经横县国土资源局组织专家评审通过。

2022年12月，横县春成矿业有限公司组织编写了《横县良圻高岭土矿2022年度矿山资源储量年报》，提交保有矿石资源储量（333）1.29万t，累计动用资源储量（122b）8.67万t，累计查明资源储量为9.96万t，该报告经横州市国土资源局组织专家评审通过。（本次测量工作对象为动用采空区，未对采空区范围外原地形进行测量），故累计查明资源储量产生了变化。

第五节 矿山开采历史与现状

本矿山自 2015 年开采以来，经近 7 年的开采经多年开采已在矿山东部形成一个长约 180m，宽约 118m 的采场，开采总高度 18.2m，分 2 个台阶开采，每个边坡高度 6~12m，边坡角度 45~65°，矿山的采出的矿石直接运到附近水泥厂，矿山工业场地设置在矿山西北角一块平缓区域，矿区北部设置一个仓库及办公生活。目前矿山的开采工作面主要往矿区的东部及南部，边坡高度约 10m，边坡较陡。开采标高约为+114.7m~+92m；矿山开采方式为露天凹陷开采，开采矿种为高岭土，根据《横县良圻高岭土矿 2022 年度资源储量年报》，矿山历年累计动用基础储量约 8.67 万 t。据现场调查，矿山已修建完善的仓库及矿山道路等完善的生产辅助设施，均位于矿区的北部矿区范围外，临时排土场位于矿区西侧的矿区范围外。矿区周边 500m 内无居民居住，500m 内无特殊保护文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素。矿区范围在铁路、高速公路、国道、省道、旅游公路两侧以及可视范围之外，矿区影响范围内无重要的交通与水利设施。周边有没有影响矿山生产的因素。

第六节 矿山土地资源与地质环境调查情况

一、矿区土地利用现状

矿山矿区范围面积为 2.9693hm²，矿区外工业场地面积 1.2150hm²，根据横县良圻高岭土矿土地利用现状局部图（图幅号：F49 G032022），矿区范围土地类型有采矿用地，根据现场调查及查找相关资料：土壤类型为赤红壤，分布于低洼谷地之中，是本区主要土壤类型，土层较厚，质地较粘重，土体呈红色、酸性（pH 值 4.0~5.5），有机质含量>3%，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，主要种植的作物有甘蔗等。

矿区面积为 2.9693hm²，矿区外工业场地面积 1.2150hm²，标高从+114.7m 至+92m，土地权属人为广西农垦良圻农场有限公司集体所用，土地权属性质为集体所有，权属明确，没有土地权属纠纷。**项目用地方式用最新的用地办理要求，项目业主需向当地自然资源管理部门办理用地手续。**经横州市自然资源局核实，矿区内无基本农田。

表 2-1 矿区土地利用现状表 (单位: hm²)

一级地类		二级地类		位置	面积 (hm ²)	土地权属	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称				
20	城镇村及工矿用地	203	采矿用地	矿区内	2.9693	广西农垦 良圻农场 有限公司	70.96
				矿区外	1.2150		29.04
合计					4.1843		

二、矿山地质环境调查

根据实地踏勘结合相关资料分析, 目前矿山已暂停开采, 现状地形地貌已被破坏改变, 地形地貌景观视觉效果较差。矿区不存在不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害现象、不存在含水层破坏、水土环境污染等情况; 矿山开采活动影响范围内无重要交通要道或建筑设施, 无集中饮用水源地, 矿山远离各级自然保护区及旅游景区; 评估区内矿区 1000m 外无村庄。综上所述, 现状矿山及周边人类工程活动较严重。

第三章 矿区储量核实报告

第一节 区域地质

一、区域地层

区域主要出露第四系更新统 (Q₃) 及古近系邕宁群 (E_Y)，从老至新分述如下：

1、古近系邕宁群 (E_Y)

粉红色、桔黄色、灰白色薄~中厚层长石粉砂岩，底界未揭露。据野外调查，岩体强风化，锤击印痕凹陷，声音沉闷，无回弹，呈粉状、细粒状，含砂质，污手，粘结性不强，结构松散。据 1:20 万贵港幅区域地质调查报告资料，古近系邕宁群 (E_Y) 厚度为 90~280m。

2、第四系更新统 (Q₃)

区域分布以残坡积层为主，岩性为亚砂土、粉砂及砾石层。有少量植物根须及小碎石，粘性不强，厚度 0~50m。

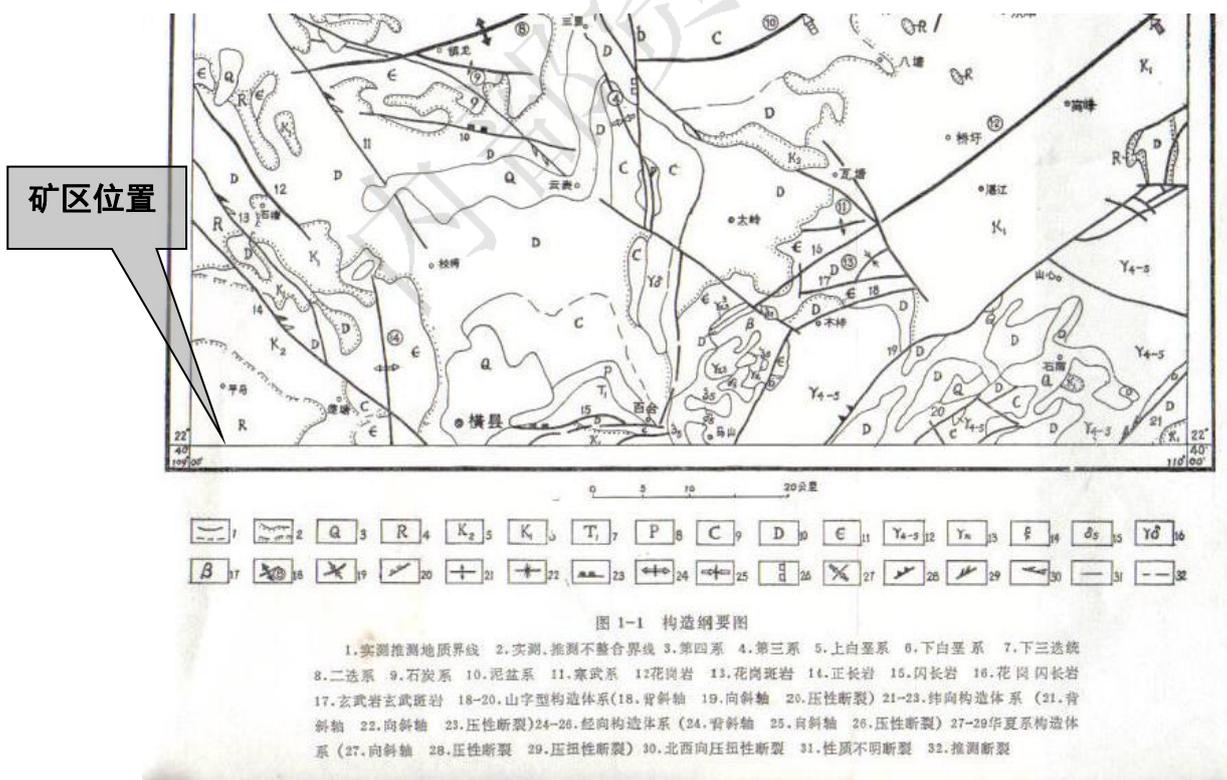


图 3-1 矿区区域地质图

三、区域构造

根据 2012 年广西区调院提交的广西 1: 50 万大地构造相图划分，矿区区域上位于华南板块华夏陆块桂东褶皱系鹰扬关褶皱带构造单元内。鹰扬关褶皱带位于梧州-鹰扬关断裂以东地区，属于华夏陆块的组成部分，加里东褶皱基底广泛分布。出露最老地层为上元古界，

为滨浅海-槽盆相沉积环境，沉积厚为 4000 多米的陆源碎屑复理石建造，夹海底基性火山碎屑岩-细碧角斑岩建造，以及夹多层赤（磁）铁矿和碳酸盐岩。地壳曾经晋宁运动而隆升，可能缺失南华纪早期的沉积，晋宁期褶皱出露不多，构成北北东向紧线状复式褶皱。下古生界虽仅出露寒武系，但分布面积却很广，为浅海-深海沉积环境，主要为陆源碎屑复理石建造。厚为 2000m。广西运动使之褶皱隆起，构成加里东褶皱基底，形成由东西向-北东向的紧密线状复式褶皱。泥盆系莲花山组角度不整合于寒武系之上，盖层为泥盆、石炭系，由滨岸碎屑岩-浅海碳酸盐岩-台沟相硅质岩组成。主要分布于信都-贺街一带，构成两个平缓开阔的短轴状向斜。此外，白垩纪和古近纪有零散的断陷盆地分布。岩浆活动频繁，形成加里东期和燕山期中酸性-酸性岩层，白垩纪有中酸性火山活动，矿区区域位于南阳盆地北东侧，为单斜构造，底层产状较陡，倾向 30° ，倾角 40° 。详见图 3-2

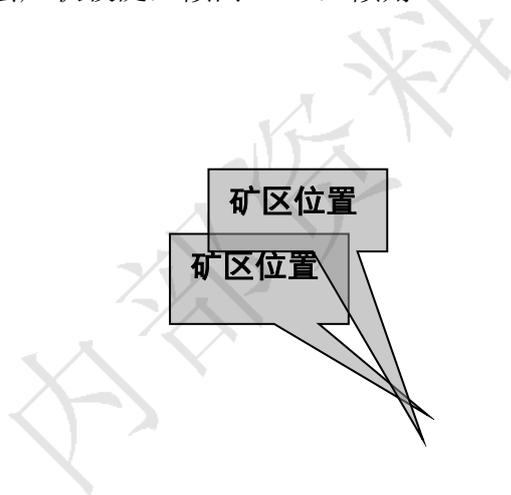


图 3-2

第二节 矿区地质

一、地层

矿区主要出露第四系(Q)及古近系邕宁群(E_y),从老至新分述如下:

1、古近系邕宁群(E_y)

粉红色、桔黄色、灰白色薄~中厚层长石粉砂岩,底界未揭露。据野外调查,岩体强风化,锤击印痕凹陷,声音沉闷,无回弹,呈粉状、细粒状,含砂质,污手,粘结性不强,结构松散。据1:20万贵港幅区域地质调查报告资料,古近系邕宁群(E_y)厚度为90~280m。

2、第四系(Q)

矿山分布以残坡积层为主,岩性上部表层土为腐殖土,褐、灰褐色,有少量植物根须及小碎石,粘性不强,厚度0~3.0m。

二、构造

矿山为一单斜构造,岩层产状为 $160^{\circ} \angle 10^{\circ}$ 。在矿山范围内,地质构造简单,未发现断层,总之,评估区内地质构造简单岩层产状较稳定,节理裂隙不发育,未见断层构造,矿区地质构造简单。

三、岩浆岩

矿区及周边无岩浆岩出露。

四、围岩

该矿区主要的围岩与矿体一致,均为粉红色、桔黄色、灰白色薄~中厚层长石粉砂岩。

第三节 矿体地质

一、矿体特征

矿区地形平缓,矿层连续稳定,矿证范围内矿体190m,宽约150m,平均厚度6.3m,矿体呈层状透镜状分布于粉红~桔黄色长石粉砂岩中。矿体呈层状产出,属缓倾斜矿体,倾向南东 160° ,倾角 10° 。最小埋深1m,最大埋深22.7m。

矿区为单一矿产,无其他伴生矿种,生产的高岭土矿经过工业场地粗略筛选后直接运送到附近的水泥厂。

二、矿石质量

1、矿石的物质组成

(一) 矿石结构、构造

本矿区的矿体为古近系邕宁群 (Ey) 长石粉砂岩中长石矿物风化而成, 矿体呈层状透镜状分布于粉红~桔黄色长石粉砂岩中。据前人取样送广西壮族自治区地质矿产测试研究中心做岩矿鉴定, 鉴定结果为: 粉砂质页岩, 粉砂泥质结构。矿物成分为绢云母和水云母 (79%)、石英 (13%)、高岭石 (5%)、锆石 (<1%)、褐铁矿 (2%)、金红石及白钛石 (<1%)、电气石 (<1%)。岩石中绢云母及水云母、高岭石呈鳞片状, 二者不均匀混杂具定向排布。褐铁矿呈质点状, 不均匀分布在岩石中。其余成分零星可见。

(二) 矿物成分

据原储量核实报告取样送广西壮族自治区地质矿产测试研究中心做岩矿鉴定, 鉴定结果为: 粉砂质页岩, 粉砂泥质结构。矿物成分为绢云母和水云母 (79%)、石英 (13%)、高岭石 (5%)、锆石 (<1%)、褐铁矿 (2%)、金红石及白钛石 (<1%)、电气石 (<1%)。岩石中绢云母及水云母、高岭石呈鳞片状, 二者不均匀混杂具定向排布。褐铁矿呈质点状, 不均匀分布在岩石中。其余成分零星可见。

(三) 化学成分

根据核实报告: 经广西壮族自治区地质矿产测试研究中心检测, 矿石化学成分为: SiO_2 : 74.66%、 Al_2O_3 : 17.80%、 Fe_2O_3 : 0.56%、 MgO : 0.02%、 CaO : 0.02%、 Na_2O : 0.006%、 K_2O : 0.013%、 TiO_2 : 0.76%; 白度: 55.22%。

根据分析对比, 矿石质量一般, 适合作生产白水泥的配料。

(四) 物理性质

本区矿石呈: 粉红色、桔黄色、灰白色, 为全风化和强风化薄~中厚层长石粉砂岩, 属软质岩石, 具塑性, 通常高岭土物理力学性质: 根据储量年报数据资料可知: 该矿山高岭土比重 $2.00\text{t}/\text{m}^3$ 左右, 松散的容重 $1.84\sim 2.09\text{ t}/\text{m}^3$, 吸水率约 15%。矿体风化, 手拈即碎, 粘手, 湿时具粘性, 塑性指数为 18.6。矿石呈粉红~桔黄色, 致密, 质地较软。

(五) 放射性

根据与本矿山直距约 10km 的横县六方岭页岩矿矿山采集放射性分析样资料。据分析结果: 原岩矿石 I_{Ra} 内照射指数 0.19, I_{r} 外照射指数 0.29。矿石达到 I_{Ra} 内照射指数技术指标 ≤ 1.0 的要求; I_{r} 外照射指数技术指标 ≤ 1.3 的要求。矿区内矿石质量符合 GB65/66-2010《建筑材料放射性核素限量》(A 类型装修材料) 要求。分析结果见表 3-1。

表 3-1 矿石放射性分析结果表

取样位置	样品编号	放射性比活度检测结果			I_{Ra} 内照射 指数	I_{γ} 外照射 指数	判定
		钾-40 (Bq/kg)	镭-226 (Bq/kg)	钍-232 (Bq/kg)			
矿区采空区综 合样	FH1	596.5	38.2	89.1	0.19	0.29	A类
技术要求	A类 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.3$ B类 $I_{Ra} \leq 1.3$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.9$ C类 $I_{\gamma} \leq 2.8$						
说明	A类产品产销和使用范围不受限制；B类产品须限制销售和使用，不可用于居室内饰面；C类产品只能用于建筑的外饰面。						

三、矿石类型

1、矿石自然类型

根据矿石特征划分为风化型沉积粉砂质高岭土矿。

2、工业类型

矿石的工业类型划分为砂质高岭土。

四、矿体围岩和夹石

矿区内矿体直接出露于地表，并向矿区外围延伸；未见围岩及夹石层。

五、矿床成因

本区高岭土矿层严格受地层和地形控制。矿体呈层状、似层状展布，分布范围广，规模大，层理、微层理较发育。矿层及底板同属沉积成因的同生沉积风化矿床。

第四节 矿石加工技术性能

该矿山为老生产矿山，矿山矿石无需加工，开采后直接销售至附近水泥厂，故本次未进行加工技术性能试验工作。

第五节 矿床开采技术条件

一、岩溶发育特征

该地区为碎屑岩区，未发现岩溶发育。

二、水文地质条件

（一）、区域水文地质条件

根据《1:20 万贵县幅区域水文地质普查报告》，评估区所在区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水，主要赋存于古近系邕宁群（E_y）粉红~桔黄色长石粉砂岩中，主要接受大气降水补给，降雨时大部分雨水从地表径流排泄，少部分渗入地下形成地下水。由于长石粉岩中的裂隙较窄，且易被风化物充填，透水性不好，水量贫乏，地下水迳流模数为 4-4.5L/S*km²，泉流量为<1L/S，地下水主要接受大气降雨的补给和侧向补给。详见图 3-4 区域水文地质图。

评估区位置

图 3-4 区域水文地质图（引自《区域水文地质图》（1:20 万贵县幅））

（二）、矿区水文地质条件

（1）地表水

矿区地势起伏小，除采坑有少量积水外，无其他地表水体。

1) 地下水类型及富水性

根据地层岩性、含水介质，矿区地下水类型划分为松散岩类孔隙水：

①松散岩类孔隙水

分布于矿区四周谷地，揭露含水层厚度一般 0~3m，主要为红黄色、褐红黄色花斑状粘土组成，富水性弱，具弱透水性。地下水类型为松散岩类孔隙水，赋存于第四系残坡积层孔隙中，主要接受大气降雨的补给，水量贫乏。雨季接受降雨补给后向下渗透补给下伏孔隙裂隙水。

②孔隙裂隙水

孔隙裂隙水为本区主要含水岩组，该含水岩组分布于整个矿区范围内，地下水类型为风化裂隙水，主要赋存于古近系邕宁群（E_y）粉砂岩中，主要接受大气降水渗水补给，水量贫乏。经调查，矿区及附近无地下水出露，矿床充水主要来自大气降水，可通排水沟自然排泄及抽水机进行排泄。

2) 地下水补给、迳流及排泄条件

根据区域水文地质资料评估区属于水文地质单元补给区，区域地下水主要接受大气降水补给，由于该区属丘陵地貌，地形开阔，地表水自然疏干条件较好，不利于地表降水入渗，地下水补给条件较差，其迳流场受地形控制，渗流场与地形基本一致，集中排泄与沟谷。

总之，矿区内无地表径流，仅在矿区西南角有一用于灌溉周边旱地的水塘，水塘水面标高约为 104m，水深不详，开采时矿坑距水塘间隔一定的安全距离，水塘对矿山开采影响小，开采矿体均高于矿区周边地下水水位标高+85m，即开采最低标高（+92m）高于周边最低标高+85m。大气降水是矿区主要补给水源，雨水大部分由地表流走，仅有少部分渗透到岩层上部裂隙中，排泄于矿区外围沟谷中，拟开采的矿体及围岩是良好的隔水层，采坑积存的大气降水可用抽水机排出，地下水和大气降水对矿山开采影响不大。

综上所述，矿床水文地质条件为简单类型。该矿区及周边对地下水无开发利用情况。

三、工程地质条件

根据矿区岩土体工程地质性质，结合岩性、结构、组合关系、强度等，可划分为划分为一个工程地质岩组和一个土体类型。

（1）厚层软弱粉砂岩、泥岩岩组

该岩体为古近系邕宁群（E_y）粉红~桔黄色长石粉砂岩中，矿层连续稳定，分布于整个矿区。为浅黄、棕红色粉砂质页岩，粉砂泥质结构，微层状构造，层理清晰，节理发育，层理平直稳定，易风化疏松，夹少许粉砂质泥岩，为层状碎屑岩软岩组。拟开采的矿体及围岩软弱结构面、不良工程地质不发育，边坡不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定；开采设计为自上而下分层顺序开采，安全边坡台阶参数设计合理，开采过程中的临时边坡最高处为 22.7m，开采終了后的最高边坡为 18m，将形成 4 级台阶，采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害；采矿終了后，经过恢复治理，采坑基本填平，无较高边坡存在，产生崩塌、滑坡的可能性小；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形平缓，地形坡度小于 10°，相对高差较小。

（2）第四系松散土体

矿山分布以残坡积层为主，岩性上部表层土为腐殖土，褐、灰褐色，有少量植物根须及

小碎石，粘性不强，厚度 0~3.0m。

2、矿体及顶底板围岩稳定性

开采矿体及底板均为浅黄、棕红色粉砂质页岩，粉砂泥质结构，微层状构造，层理清晰，节理发育，层理平直稳定，易风化疏松，夹少许粉砂质泥岩，质地松软，粘性不强，可塑性较弱。岩层节理、裂隙较为发育，残留层理清楚，较致密，稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

四、环境地质条件

（一）地质构造

1、区域构造

矿区区域上位于华南板块华夏陆块桂东褶皱系鹰扬关褶皱带构造单元内。鹰扬关褶皱带位于梧州-鹰扬关断裂以东地区，属于华夏陆块的组成部分，加里东褶皱基底广泛分布。出露最老地层为上元古界，为滨浅海-槽盆相沉积环境，沉积厚为 4000 多米的陆源碎屑复理石建造，夹海底基性火山碎屑岩-细碧角斑岩建造，以及夹多层赤（磁）铁矿和碳酸盐岩。地壳曾经晋宁运动而隆升，可能缺失南华纪早期的沉积，晋宁期褶皱出露不多，构成北北东向紧线状复式褶皱。下古生界虽仅出露寒武系，但分布面积却很广，为浅海-深海沉积环境，主要为陆源碎屑复理石建造。厚为 2000m。广西运动使之褶皱隆起，构成加里东褶皱基底，形成由东西向-北东向的紧密线状复式褶皱。泥盆系莲花山组角度不整合于寒武系之上，盖层为泥盆、石炭系，由滨岸碎屑岩-浅海碳酸盐岩-台沟相硅质岩组成。主要分布于信都-贺街一带，构成两个平缓开阔的短轴状向斜。此外，白垩纪和古近纪有零散的断陷盆地分布。岩浆活动频繁，形成加里东期和燕山期中酸性-酸性岩层，白垩纪有中酸性火山活动。

2、矿区构造

矿区位于南阳盆地北东侧。区内没有岩浆活动。矿区构造简单，褶皱、断裂不发育，节理发育。矿区内未见褶皱、断裂构造发育，矿区地质构造较简单。

3、地震情况

矿区在地震构造分区上，属于桂东南强震构造区。据有关资料记载，矿区 50km 范围内历史上发生过 4 级以上地震 4 次，最大地震 4.75 级，只有极少数地震在 2.0 级以上，绝大多数小于 2.0 级。最近出现两次较大地震，虽位于 50km 范围外但对矿区存在一定的影响。一是 2016 年 7 月 31 日 17 时 18 分在广西苍梧县（N24.08°，E111.56°）发生 5.4 级地震，震中在沙头镇附近，震源深度 10km，震中距矿区直线距离约 66km，广西及广东、湖南、贵州部分地区有感，地震造成震中苍梧县沙头镇和八步区仁义镇部分房屋受损。二是 2019 年

10月12日22时55分在广西玉林市北流市(N22.18°, E110.51°)发生5.2级地震,震中在六靖镇附近,震源深度10km,震中距矿区直线距离约120km,广西及广东部分地区有感,地震造成震中北流市清湾镇、石窝镇、白马镇部分房屋受损。矿区50km范围内4级以上的地震简况见表3-2。

表 3-2 矿区 50km 范围内 4 级以上地震概况表

地震日期	参考震中位置			震级 (换算为 Ms)
	地名	E	N	
1272 年	横县	111.3°	23.5°	4
1662 年	岑溪西北	110.9°	23.1°	4.5
1673 年	苍梧、藤县一带	111.1°	23.4°	4
1736 年	岑溪西北	110.9°	23.2°	4.75
2016 年	苍梧县	111.56°	24.08°	5.4
2019 年	北流市	110.51°	22.18°	5.2

4、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)矿区所在区域地震动峰值加速度为0.10g(图3-5),地震动加速度反应谱特征周期为0.35s(图3-6),地震基本烈度为VII度。区域地壳次不稳定。

综上所述,矿山地质构造条件复杂程度为简单。



图 3-5 广西地震动峰值加速度区划图（引自中国地震动参数区划图 2015 局部）

内部资料



图 3-6 广西地震动加速度反应谱特征周期区划图（引自中国地震动参数区划图 2015 局部）

（二）环境地质条件

据《土地利用现状图》开采区主要是采矿用地；据实地勘查，矿区内无文物保护区，无旅游区和列入开发规划的旅游区，周边 1km 内无居民区。

本矿山自 2015 年开采以来，经近 7 年的开采经多年开采已在矿山东部形成一个长约 180m，宽约 118m 的采场，开采总高度 18.2m，分 2 个台阶开采，每个边坡高度 6~12m，边坡角度 45~65°，矿山的采出的矿石直接销售到附近水泥厂，矿山工业场地设置在矿山西北角一块平缓区域，矿区北部设置一个仓库及办公生活。目前矿山的开采工作面主要往矿区的东部及南部，边坡高度约 10m，边坡较陡。总之，矿山及周边人类工程活动对地形地貌景观造成了较大的影响和破坏，影响和破坏程度较严重。综合环境地质条件较复杂。

五、矿山地质环境条件

矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的六大要素，即矿区水文地质、工程地质、地质构造、地质灾害、地形地貌，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则，六个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。本矿山为露天开采方式，矿山地质环境条件复杂程度根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（桂国土资规[2017]04 号）附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

(1) 矿山及附近山体为丘陵低丘地貌，海拔标高+114.7m~107m，相对高差 7.7m，地形坡度在 3~6° 间，地形起伏小，较为平缓，植被较为茂盛，评估区地貌类型单一、地貌形态简单，地形有利于大气降水大面积自然排泄，最低开采标高（+92m）均位于当地地下水水位（+85m）以上，采场汇水面积小，与区域含水层、地表水联系不密切，矿坑充水主要为大气降水，底部积水可通过矿山现有抽水机排于北侧蓄水坑进行生产利用，矿山开采对矿区周围主要充水含水层无影响。矿区水文地质条件属简单类型；

(2) 评估区出露的地层岩性单一，薄~中厚层长石粉砂岩由古近系邕宁群（E_y）组成，岩性为粉红色、桔黄色、灰白色，为全风化和强风化粉砂岩，岩体较疏松，边坡较稳定，矿山露天开采边坡应严格按设计要求进行设计，工程处理不当易沿岩面等软弱结构面发生崩塌、滑坡等地质灾害，因此，矿区工程地质条件属中等类型；

(3) 矿区内地质构造简单，矿区内岩层为一单斜构造，地层产状较陡，倾角 160~10°，对采场充水影响小；因此矿山地质构造属简单类型。

(4) 根据现场调查，于矿区东北部发现一处崩塌，崩塌区域长约 5m，宽约 0.6m，高约 5.3m，崩塌体积约 20m³，不存在滑坡现象、不存在含水层破坏、水土环境污染等情况；因此，矿山现状地质灾害属于中等类型；

(5) 本矿山自 2015 年开采以来，经近 7 年的开采经多年开采已在矿山东部形成一个长约 180m，宽约 118m 的采场，开采总高度 18.2m，分 2 个台阶开采，每个边坡高度 6~12m，

边坡角度 45~65°，矿山工业场地设置在矿山西北角一块平缓区域，矿区北部设置一个仓库及办公生活。目前矿山的开采工作面主要往矿区的东部及南部，边坡高度约 10m，边坡较陡。总之，矿山及周边人类工程活动对地形地貌景观造成了较大的影响和破坏，影响和破坏程度较严重。综合环境地质条件属于中等类型。

(6) 矿区损毁面积 4.8625hm²，矿山最低开采标高为+92m，最高开采标高为+114.7m，矿区面积和开采深度相对较小，矿山开采采用台阶式露天凹陷开采，浅部岩体风化较为强烈，矿山开采形成的边坡较易产生地质灾害。

(7) 地貌单元类型单一，地形条件较为简单，地形坡度在 3°~6° 间，地势起伏较小，较利于自然排水，相对高差不大，岩层倾向与露天采场边坡多为反向坡，因此，矿山地形地貌条件复杂程度简单。

综上所述，采矿活动对矿山采场的地表造成破坏，对地质环境破坏较大；区内无重大污染源，无热害；地表水水质较好，矿坑排水对附近地表水体无污染；矿石和废石化学成分稳定，不易分解出有害物质；采矿活动可能会引起滑坡、水土流失等问题，但危险性小。

因此，矿山地质环境条件复杂程度确定为中等。

五、开采技术条件小结

1) 开采矿体位于+114.7~+92m的山坡，呈正地形分布，覆盖层较厚，矿体分布稳定，适宜露天开采。

2) 矿体呈正地形分布于矿区地下水位和本矿区地形单元侵蚀基面之上，为山坡型采场，采矿与地下水无水力联系，地下水对矿坑不构成涌水影响，地下水对开采矿体无影响。矿坑涌水主要为大气降雨产生，在开采过程中通过设动态式排水沟可将大气降水水体疏导到矿山设置的坑塘进行生产利用。因此，大气降水不会造成矿坑涌水。综上所述，矿山水文地质条件为属简单类型。

3) 评估区出露的地层岩性单一，薄~中厚层长石粉砂岩由古近系邕宁群(E_y)组成，岩性为粉红色、桔黄色、灰白色，为全风化和强风化粉砂岩，岩体较疏松，边坡较稳定，矿山露天开采边坡应严格按设计要求进行设计，工程处理不当易沿岩面等软弱结构面发生崩塌、滑坡等地质灾害，因此，矿区工程地质条件属中等类型。

4) 据《土地利用现状图》开采区主要是采矿用地；据实地勘查，矿区内无文物保护区，无旅游区和列入开发规划的旅游区。剥离盖层平均厚度较大，剥离量较多，剥离后的弃土存放于矿区西面的排土场，剥离物可能会造成的环境污染较小。可能对环境形成物理性的污染源主要矿坑积水，但经过矿区坑塘积存后进行生产循环利用可极大限度地降低了污染程度。

除此之外矿区无其污染物来源。矿区周边为农田，综合环境地质条件较简单。

5) 开采技术条件综合类型为II-2型

六、岩溶特征

该地区为碎屑岩区，未发现岩溶发育。

第六节 勘查工作及质量评述

根据2008年横县五福莲花岭资源储量核实报告完成的工作量如下：地质简测0.0375km²，测制地质剖面3条，长度共840m；采岩矿鉴定样一个（采岩矿测试见附件9），本次储量核实报告补充工作量如下：采用无人机测量矿区及周边地形图共0.04km²；采空区地质剖面一条长约140m，深16m；以大致查明矿体形态、产状、厚度等变化情况。本次采用的勘查方法及手段基本可靠。

第七节 资源量估算

一、资源储量估算的工业指标及估算范围

本次矿区资源储量估算没有有关部门下达的工业指标矿区高岭土矿资源储量估算采用《高岭土矿、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》中“砂质高岭土矿一般工业指标”（DZ/T0206—2020）及结合原储量核实报告中的工业指标，具体如下：

1、矿床工业指标

本次资源储量估算具体工业矿指标详见表3-7-1。

表3-3 矿床工业指标

矿 石 类 型	化 学 成 分 (%)		最 小 可 采 厚 度 (m)	夹 石 剔 除 厚 度 (m)	
	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ +TiO ₂			
		总 含 量			其 中TiO ₂
砂质高岭土矿	>14	<2.0	<0.6	1.0	

本次没有论证工业指标，但矿山历年生产的矿产品符合使用方质量要求，根据2008年12月广西海林地质勘察有限公司编制的储量核实报告可知：矿区高岭土矿Al₂O₃为17.8%，Fe₂O₃+TiO₂为1.32%，其中TiO₂为0.76；TiO₂含量略高，但因本矿山高岭土矿仅为销售到附近水泥厂作为制作水泥的配料，根据多年销售经验，本矿山高岭土矿都能被水泥厂接受，故本矿矿体工业指标达标。

2、矿石品级划分标准

在《高岭土矿、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》所列“砂质高岭土矿一般工业指标”（DZ/T0206—2020）中，没有对矿石品级划分的标准。

3 估算范围

估算面积为 0.0219km²，矿体最小埋深 0.30m，最大埋深 22.7m，估算标高范围+114.7m 至+92m。矿区估算范围见表 3-4。

表 3-4 资源储量估算范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
c1	*****	*****
c2	*****	*****
c3	*****	*****
c4	*****	*****
c5	*****	*****
c6	*****	*****
c7	*****	*****
面积：21886m ² ，标高：+114.70~+92m。		

二、资源储量估算方法的选择及其依据

本矿床为长石粉砂岩风化而成的砂质高岭土矿床，矿区内只圈定一个矿体，属小型规模。矿体形态规则，内部结构简单，没有构造破坏，矿体厚度一般，矿体产状为 10°，分布稳定。故本次资源/储量估算采用水平投影地质块段法计算。资源储量估算公式如下：

1、保有块段资源/储量估算公式： $Q_{保} = S_{保} \times M_{保} \times d \times \text{ctg}10^\circ / 10000$ ，

式中： $Q_{保}$ ——保有块段矿石量（万 t）；

$S_{保}$ ——保有块段水平投影面积（m²）；

$M_{保}$ ——保有块段平均铅直厚度（m）；

d ——矿石平均体重（t/m³）。

2、消耗块段资源/储量估算公式： $Q_{消} = S_{消} \times M_{消} \times d \times \text{ctg}10^\circ / 10000$ ，

式中： $Q_{消}$ ——消耗块段矿石量（万 t）；

$S_{消}$ ——消耗块段水平投影面积（m²）；

$M_{消}$ ——消耗块段平均铅直厚度（m）；

d ——矿石平均体重（t/m³）。

四、资源储量估算参数的确定

1、矿体块段水平面积（S）的测定

估算块段的面积是在 1：1000 比例尺矿体水平投影图上用电脑 MAPGIS(地理信息系统)绘图程序直接测量而得。

估算块段的圈定是根据实地追索矿体和矿权区范围圈定边界平面上形成封闭多边形，多边形所圈范围即 GIS 系统中的面元，其属性中面积数据是 GIS 系统自动根据各联结点进行计算获取，面积单位 mm^2 ，按数字制图比例尺换算出对应的实际面积 (m^2)。其换算公式如下：

$$\text{估算块段实际面积} = \left(\frac{\text{数字制图比例尺分母}}{1000} \right)^2 \times \text{面元属性的面积}$$

其中：“块段实际面积”单位 m^2 ，“面元属性的面积”单位 mm^2 。

利用 MAGIS 软件测定块段面积具有快速的特点。用此法求得的块段面积精度高、数据可靠，误差极小，完全能满足本阶段工作要求。用此法求得的面积可靠。

2、铅直厚度 (H) 的确定

根据原 2008 年储量核实报告，本矿区矿体铅垂厚度平均为 6.0m。

3、矿石体重

本次估算的体重采用值与 2008 年核实报告采用的一致，体重值为 $2.00\text{t}/\text{m}^3$ 。

4、剥采比及可采利用系数

根据矿山多年的生产经验及本次储量核实报告数据可知，本矿山高岭土矿剥采体积比=剥离量： $\text{采矿量}=2.1\text{m}^3/\text{m}^3$ ；可采利用系数为 1。

五、矿体圈定及块段划分的原则

(一) 矿体的圈定

根据 2008 年储量核实报告，本矿区高岭土矿部分矿裸露于地表，连续性较好，且经多年生产及销售于水泥厂确定矿石质量均符合要求。矿体厚度一般，可根据采矿权范围直接圈定矿体。

(二) 资源/储量估算边界的确定

以采矿权范围确定资源/储量估算的平面范围，以开采标高范围确定资源/储量估算的顶、底界线范围。

六、采空区边界的圈定

该矿区为生产矿山，开采方式为露天开采，经多年的开采，已形成一定的采空区，本次采空区均为实测而得。

七、块段划分

本次工作主要划分两个块段，一个为保有矿体块段，根据 1:1000 比例尺矿体水平投影

图上用电脑 MAPGIS (地理信息系统) 绘图程序直接测量可得矿体水平面积为 12383m²；另一个为消耗矿体块段，测量可得矿体水平面积为 8581m²。

八、资源量的分类

根据资源量的经济意义、地质可靠程度，对所获得的资源量进行分类。分为控制资源量、推断资源量。

控制资源量：地质可靠程度达控制的，即工程网度达到 200×200m 网度的见矿工程直接圈定的块段资源量。

推断资源量：地质可靠程度属推断的，即控制的工程网度的有矿工程与无矿工程或矿化工程间的外推块段，以及用数量有限的钻探工程进行稀疏控制的部分，地质可靠程度属推断。

九、资源储量估算结果

1、经资源储量估算，截至 2023 年 4 月，经估算核定矿区范围内累计查明高岭土矿资源/储量(推断资源/储量)25.52 万 t，其中推断的资源/储量（保有储量）为 17.12 万 t，控制的资源/储量（消耗储量）为 8.40 万 t(详见资源储量估算结果表 3-7)。边坡压占资源矿石量为 7.80 万吨，其中控制的边坡压占资源/储量为 2.04 万 t，推断的边坡压占资源/储量为 5.76 万 t（边坡压占资源量估算过程详见附表 3-6），可设计利用资源储量为：保有资源量-边坡压占资源量=17.12 万 t-7.80 万 t=9.32 万 t。

3-5 横县良圻高岭土矿累计查明资源储量估算结果表

分布范围	矿种类型	利用情况	资源/储量类型	总剥采面积(万 m ²)	矿体平均厚度 (m)	采矿量体积 (万 m ³)	矿石量 (万 t)
矿区范围内	高岭土矿	消耗	控制资源/储量	0.87	6.0	5.22	10.44
		保有	推断资源/储量	1.2569	6.0	7.54	15.08
		累计查明	控制+推断资源/储量			12.76	25.52
估算面积：0.0219km ² ；估算标高：+114.70m~+92m							

2、根据矿区矿体岩层产状、矿脉分布、及矿体厚度稳定等特点，根据露天采矿安全生产要求，需按有关要求预留有安全边坡，本矿山需要预留的安全边坡在矿区的周边。本方案采用平面投影法估算安全边坡压占资源，安全边坡压占资源量的采用以下公式估算：

$$Q=S_{\text{压}} \times H_{\text{压}} \times d \times \text{ctg}10^{\circ} / 10000$$

式中：h----矿体平均厚度 (m)

$S_{保}$ ——保有块段水平投影面积 (m^2)

d ——矿石体重 (t/m^3)

Q ——边坡压占资源量 (万 t)

根据原储量核实报告，边坡平均高度 (h) 为 6m。

经估算，边坡压占资源矿石量：已采区为 2.04 万 t，拟采区 5.76 万 t。边坡压占资源储量估算结果详见表 3-6。

表 3-6 边坡压占资源量估算表

资源量类型	块段编号	压占面积 (万 m^2)	矿体厚度 (m)	压占体积 (万 m^3)	体重 (t/m^3)	矿石量 (万 t)
控制资源量	已采区 Q2	0.17	6.0	1.02	2.00	2.04
推断资源量	未采区 Q1	0.48	6.0	2.88	2.00	5.76
推断资源量合计				3.9		7.80

资源量估算结果表详见表 3-7。

表 3-7 横县良圻高岭土矿资源量估算结果表

资源量类型	面积 (万 m^2)	厚度 (m)	体积 (万 m^3)	体重 (t/m^3)	矿石量 (万 t)	压占矿 体厚度 (m)	压占面 积 (万 m^2)	压占体 积 (万 t)	压占矿 石量 (万 t)	估算资 源量 (万 t)
控制资源量	0.87	6.0	5.22	2.00	10.44	6.0	0.17	1.02	2.04	8.40
推断资源量	1.2569	6.0	7.54	2.00	15.08	6.0	0.17	1.02	2.04	17.12
							0.48	2.88	5.76	
							小计		7.80	
总计=控制+推断	2.1269		12.76		25.52		0.65	3.90	7.80	25.52

十、资源/储量估算的可靠性

因现状矿山开采形成不规则形态，本次估算采用的是水平投影地质块段法进行估算，与上一次核实报告采用的方法不一致，本次采用水平投影块段法验证保有资源/储量的可靠性。经计算，估算推断资源量为 10.86 万 t（已扣除边坡压占资源量）；估算控制资源量 8.10 万 t；为平均误差在允许范围内。说明估算资源/储量数据是可靠的，可作为下一步矿山开采设计依据。

十一、资源/储量估算中需要说明的问题

1、本次资源/储量估算采用 Microsoft Excel 处理各种数据，而各表中的数据只保留两位小数，可能存在用各表中的数据手工计算结果尾数与表中数据不相符合的现象，但实际最终结果是准确的。

2、本次资源/储量估算截止时间为 2023 年 4 月 22 日。

3、2008年12月,广西海林地质勘查有限公司对本矿区范围内进行资源储量核实工作,并提交了《横县五福莲花岭高岭土采场资源储量核实报告》,该报告估算矿区范围内累计查明高岭土矿矿石量(333)17.4760万t,其中保有矿石量(333)16.60万t,历史旧采空区消耗矿石量为(122b)0.8744万t。该报告通过评审及备案。

4、因本矿山成立之前于矿区存在一个南北长约94m,东西宽约89m,开采标高为+92m~113m,面积4609m²,的采空区及因为修路的原因造成矿区原采空区与矿体产状存在无法对应的问题,原有采坑附图见图3-7(摘自原储量核实报告)。

本次资源/储量估算的矿区面积与2008年核实报告略有不同,本次核实报告扣除了矿区范围内部分基本农田及其影响范围,但资源储量估算面积一致;本次估算标高与2008年12月核实估算的标高一致。本次估算标高与2008年12月核实估算的标高一致。其矿石量增减情况对比结果见表3-8。

表 3-8 资源/储量对比表

工作阶段	累计查明(万t)(推断+控制)	消耗(万t)(控制)	保有(万t)(推断)
2008年12月资源储量核实报告	17.4744(已扣除边坡)	0.8744	16.60
本次资源储量估算(2023年4月22日)	17.72+7.80=25.52	8.40	9.32+7.80=17.12
资源储量变化	+8.0456	+7.5256	+0.52

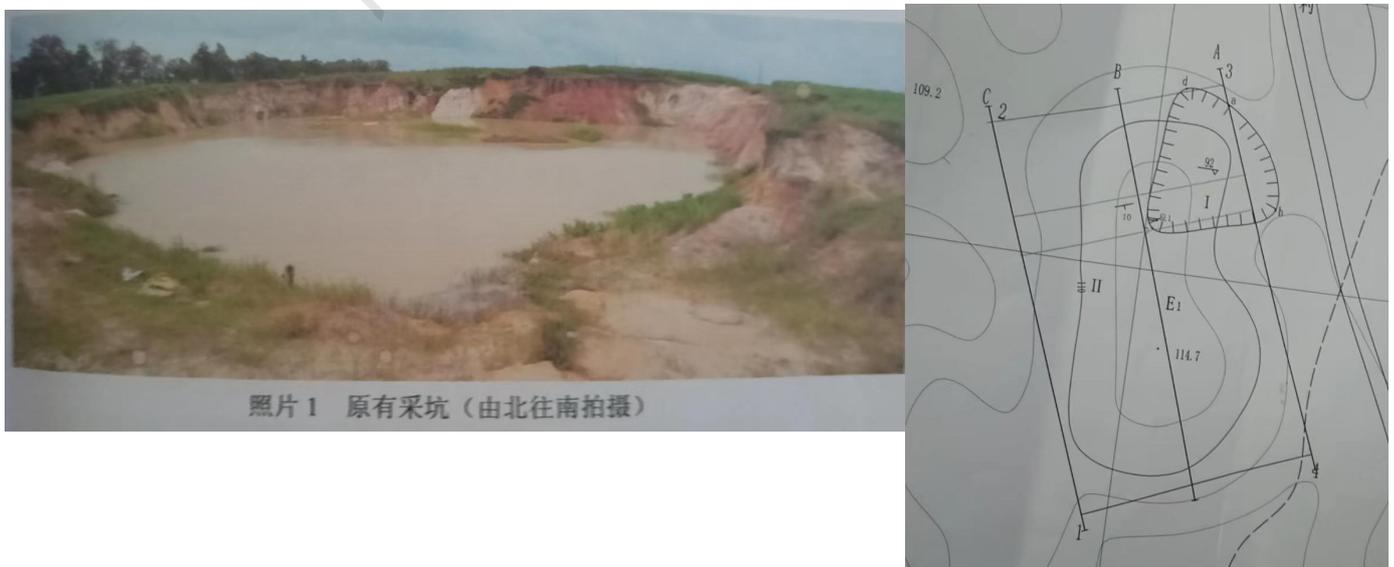


图 3-7 原矿区历史采坑

经对比,本次资源/储量增减主要原因:

1、(控制的+推断的)资源/储量变化的原因主要为本次资源/储量估算采用 Microsoft Excel 处理各种数据,且计算数据的标高取值稍有变化产生的。

2、推断的资源/储量的变化主要是 2015 年 3 月 25 日至 2023 年 4 月 22 日期间矿山的开采，使得矿山保有资源/储量减少。

3、控制的资源/储量的变化主要是 2015 年 3 月至 2023 年 4 月 22 日期间矿山的开采，使得矿山控制的资源/储量增加。

4、根据 2022 年年度储量年报可知，矿山自 2015 年开采以来总动用资源储量为 8.67 万 t，与本次储量核实报告消耗资源储量为消耗储量=8.40 万 t 基本一致。

5、本次采用平面投影法估算储量，原储量核实报告采用断面地质矿段法估算储量。

6、累计查明资源储量增加 8.0456 万 t 的原因是原储量核实报告中累计查明的资源储量已减去安全边坡压占资源量。

十二、露天采场内剥离量的估算及结果

1、本矿区内剥离采用平行断面法进行估算，剥离量估算公式如下：

(1) 当相邻两断面面积比 $(S_1 - S_2) / S_1 < 40\%$ 时，采用梯形公式：

$$Q_1 = (S_1 + S_2) \times L \div 2$$

(2) 当相邻两断面面积比 $(S_1 - S_2) / S_1 > 40\%$ 时，采用截锥形公式：

$$Q_1 = (S_1 + S_2 + (S_1 \times S_2)^{1/2}) \times L \div 3$$

(3) 当只有一个断面面积参加估算，另一端呈一点尖灭时，采用锥体形公式：

$$Q_1 = S_1 \times L \div 3$$

(4) 当只有一个断面面积参加估算，另一端呈楔形尖灭时，采用楔形公式：

$$Q_1 = S_1 \times L \div 2$$

式中： Q_1 ：为相邻断面间的矿石量（万 m^3 ）；

S_1 、 S_2 ：相邻断面面积（ m^2 ）；

L：相邻断面间距（m）

估算结果如下表：

表 3-9 良圻高岭土矿剥离量估算结果表

块段编号	剖面编号	断面编号	断面面积 (万 m^2)	断面间距 (m)	块段体积 (万 m^3)	备注
K1	114.7	112.5	0	2.2	0.98	$V = S \times L \div 2$
	112.5		0.8939			
K2	112.5	110	0.8939	2.5	3.23	$V = (S_1 + S_2) \times L \div 2$
	110		1.6914			
K3	110	107.5	1.6914	2.5	5.28	$V = (S_1 + S_2) \times L \div 2$
	107.5		2.5288			

K4	107.5	103	2.5288	4.5	10.18	$V=(S_1+S_2) \times L \div 2$
	103		1.9855			
K5	103	98	1.9855	5	8.52	$V=(S_1+S_2) \times L \div 2$
	98		1.4209			
K6	98	92	1.4209	6	6.40	$(S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}) \times L \div 3$
	92		0.7756			
合计					34.59	

根据上表可知：本矿山露天采场剥离总量为 34.59 万 m³，其中高岭土矿保有为 17.72 万 t (8.86 万 m³)，故剥离的废土方量=34.59-8.86-0.66 (收集表土方量)=25.07 万 m³。

结合上表可知：露天开采结束后可用于回填土方量为 25.07 万 m³，回填时需分层，分层厚度不大于 1m，每层分别用挖掘机压实，按原开发利用方案此工程为矿山主体工程，不计入土地复垦工程。经计算，露天采场开采结束后可回填至+107m 标高。

2、保有资源剥离采用平行断面法进行估算，估算公式同上，估算结果如表 3-10：

表 3-10 良圻高岭土矿拟采区剥离量估算结果表

块段编号	剖面编号	断面编号	断面面积 (万 m ²)	断面间距 (m)	块段体积 (万 m ³)	备注
K1	114.7	112.5	0	2.2	0.24	$V=S \times L \div 2$
	112.5		0.2202			
K2	112.5	110	0.2202	2.5	1.04	$(S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}) \times L \div 3$
	110		0.6531			
K3	110	107.5	0.6531	2.5	2.20	$(S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}) \times L \div 3$
	107.5		1.1286			
K4	107.5	103	1.1286	4.5	4.55	$V=(S_1+S_2) \times L \div 2$
	103		0.8949			
K5	103	98	0.8949	5	3.61	$V=(S_1+S_2) \times L \div 2$
	98		0.5475			
K6	98	92	0.5475	6	2.82	$V=(S_1+S_2) \times L \div 2$
	92		0.3906			
合计					14.46	

根据上表可知：本矿山露天采场拟开采区剥离总量为 14.46 万 m³，其中高岭土矿保有为 9.32 万 t (4.66 万 m³)，故剥离的废土方量=14.46-4.66=9.8 万 m³。

十三、横县良圻高岭土矿固体矿产资源/储量报表

表 3-11 横县良圻高岭土矿截至 2023 年 4 月 22 日固体矿产资源/储量报表

矿产名称(矿产组合)	统计对象单位	矿业类型及品级	矿石主要成分及保有质量指标	查明资源储量及年度变化情况													注	
				资源储量类型	年初保有	年初累计	开采量	损失量	勘查增减(±)	年末保有重算增减(±)	年末查明重算增减(±)	审批覆压量	其他(±)	年末保有	累计查明	资源储量利用水平		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	8	
高岭土(单矿种)	砂质高岭土矿石	砂质高岭土	Al ₂ O ₃ >4%, Fe ₂ O ₃ + TiO ₂ <2%;	可信储量	0	8.98	0			+8.39	+13.99	+7.80			8.39	22.97	1、可信储量、控制资源量、推断资源量的年初保有和年初累计查明数据,来自自然资源厅下发的 2022 年期初数据库。 2、矿山开采回采率:90%,损失率:10%。本年度保有可信储量按年末保有控制资源量×回采率,即可信储量年末保有为 9.32×90%=8.39 万 t,可信储量重算增量为 8.39-0+0=8.39 万 t 3、年末累计查明为 25.52×90%=22.97 万 t。可信储量累计查明重算增量为 22.97-8.98=13.99 万 t	
				控制资源量	0	0	0	0	+15.08	+15.09	+15.08	+5.76			9.32	15.08		
				推断资源量	0	9.96	0	0	+0.48	+0.48	+0.48	+2.04			8.40	10.44		
				合计	0	9.96	0	0			0	0				9.32		

注: 1、2008 年储量核实报告累计查明资源量为 17.4744 已扣除边坡压占资源量,且设计的可利用系数为 0.6,故本次核实累计查明的资源量变大。

2、2022 年度提交的年报中累计查明资源量只估算了现矿区已开采区域,未开采区域约 12383m²未进行估算,故本次核实报告增加了 15.09 万 t 控制资源储量。

第四章 矿产资源开发利用

第一节 建设方案

一、建设规模

根据矿山开采技术条件、勘查程度和资源量、建设条件、工艺技术和装备水平、市场需求、合理开发等因素，矿山生产规模为原矿量 1.50 万 t/a，符合南宁市矿产资源总体规划（2021-2025 年）。

二、产品方案

产品方案为：高岭土原矿。

三、矿山服务年限

矿山生产规模为原矿量 1.50 万 t/a，根据核实报告本次矿山保有资源储量为 17.12 万 t，扣除边坡压占 7.80 万 t；（可采资源量可利用系数按 1.0 估算）为 $(17.12-7.80) \times 1=9.32$ 万 t；矿石回采率为 90%，故矿山服务年限为： $9.32 \times 90\% \div 1.5 \approx 5.6$ 年

由于该矿山为在生产矿山，生产生活设施、生产设备设施等已经完善，但需修建矿山道路至+92m，基建期约为 0.4 年，故矿山的总服务年限约为 6.0 年。根据广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西壮族自治区砂石土矿产资源开发利用管理办法》的通知（桂国土资规【2017】13 号），矿山为小型矿山，拟由南宁市自然资源局核发采矿证，故本次矿山拟申请的采矿许可证年限为 6.0 年。

四、开拓运输方案及厂址选择

（一）开采方式：露天凹陷开采

（二）开拓运输方案

1、选择开拓运输方式的原则

- （1）确保运输安全。
- （2）基建工程量少，施工方便，易于开拓。
- （3）基建投资少，尽可能减少运输成本。
- （4）原矿山设计为采用公路开拓—挖掘机开采—汽车运输方案。

2、开拓运输方案

根据该矿山的地形特点和矿体赋存条件，该矿山适宜露天开采，故本方案设计采用公路开拓—挖掘机开采—汽车运输方案。矿山利用原有矿山道路通达矿山进行剥离，从上往下分台阶剥离，采出矿石采用挖掘机或装载机装入自卸式载重汽车，然后运至附近水泥厂进行销售。

矿山采用 10t 的自卸翻斗车进行运输，汽车参数为宽度 2.8m，长度 6.75m；矿山公路运输开拓时其公路建设按照 GBJ22-87 要求的矿山三级道路设计。

矿山公路：一般设单车道，设计路面宽 5m，泥结碎石路面，平均纵坡 8.0%，最大纵坡 9%，最小圆曲线半径 15m，最小竖曲线半径 300m，最小竖曲线长度 20m，最小停车视距 25m，最小会车视距 45m，设计最大行车速度 20km/h。每隔 80~100m（根据实际情况进行调整），设错车道（兼作缓坡段），错车道宽 8m，平均纵坡不大于 3.0%。矿山公路弯道半径不小于 25m，矿山公路坡度最大小于 9%，当矿山公路坡度大于 8%时，纵坡长度不得超过 150m，缓和坡段长度不小于 80m。

矿区已设置好矿山公路，正式开采时只需对矿山公路进行修整。

（二）厂址布置

矿山已在矿区北侧采场附近设有工具房、办公区及生活区，生活区一般配套浴室、娱乐室等生活福利设施。

（三）采区划分情况

设计正式开采前先在矿区南部修建+108m 首采平台，然后自上而下分台阶开采；将剥离的废土对矿区东部的采空区进行回填。

第二节 矿山开采

一、开采顺序

根据矿体赋存状态、矿区地形条件及开拓公路的布置，为了保障生产安全、便于展开采矿工作面、方便矿石运输，设计矿山开采顺序为：自上而下分台阶开采，采掘带由南向北布置。

二、露天开采境界

1、露天开采境界圈定的原则

- （1）境界剥采比小于经济合理剥采比；
- （2）露天开采境界不超出划定的采矿权矿区范围；

(3) 设计确定的露天采场最终边坡角应使其在矿山服务年限内基本保证采场边坡稳定，确保露天采矿场的安全生产。

(4) 要充分利用矿产资源，发挥露天开采的优势；

(5) 充分考虑岩层产状、层理、节理发育情况、岩层的坚固性系数、硬度系数、稳定性及岩石性质；

(6) 符合有关法律、法规、规程、规范的要求。

2、经济合理剥采比的确定

根据矿山多年的生产经验：矿石现交易价格为 80 元/t，每吨开采成本按 10 元计算，矿山经济合理剥采比为 2.6。根据资源估算，未矿区资源储量估算范围内剥采比为：剥采量（9.8 万 m³）与可利用矿石（4.66 万 m³）之比，剥采比为 2.1m³/m³，剥采比合理。

3、露天开采境界

根据方案确定的露天开采境界圈定原则，按选定的露天采场边坡参数，先在地质横剖面图上初步确定开采深度，再在纵投影图上调整露天矿底部标高，将各横剖面、纵投影图上的露天矿底部投影到分层平面上，逐层圈定露天采场开采境界。

本设计圈定的露天开采境界几何参数如下：

地表境界：东西宽 151m，南北宽 175m；

采场最高标高：+114.7m；

采场底部最低标高：+92.0m；

最大开采深度：22.7m。

三、开采方案

1、露天采场边坡参数的确定

(a) 台阶高度

影响台阶高度的因素有：（1）生产规模；（2）采装设备的作业技术规格；（3）开采的选别性要求等。

本矿山生产规模为高岭土矿 1.50 万 t/a，属小型矿山；采用斗容为 1.2m³的小松 PC200-8 型单斗挖掘机进行采掘作业，矿山所开采的矿石均属松软的高岭土矿。根据 GB16423—2006《金属非金属矿山安全规程》，采用机械采掘作业的，台阶高度应不大于挖掘机挖掘最大高度（10000mm）。故本方案建议开采台阶高度为 5~6m。

(b)、工作台阶坡面角

工作台阶坡面角与岩矿的物理力学性质、阶段高度以及采矿工艺等因素有关，本矿区地质构造简单，所开采的岩矿属较松软的高岭土矿，可直接利用挖掘机采装矿岩，台阶高度为5m。依照《金属非金属矿山安全规程》，确定采掘作业工作阶段坡面角（台阶坡面角）为45°。

(c)、最小工作平台宽度

该矿山属凹陷露天矿，采用挖掘机采装高岭土矿，汽车运输。根据矿山采用的设备及生产工艺，以确保采矿、运输设备安全为原则，参照《采矿设计手册》有关公式计算确定矿区最小工作平台宽度。运输汽车采用折返式调车时，采用下面公式计算采矿运输平台最小宽度：

$$B_{\min} = R_{\min} + 0.5Ka + E + Lc + Z = 9 + 0.5 \times 2.8 + 0.5 + 6.75 + 4 = 21.65 \approx 22m$$

式中： B_{\min} —露天采场运输平台最小宽度，m；

R_{\min} —汽车转弯最小半径，取 $R_{\min} = 9m$ ；

Ka —汽车宽度， $Ka = 2.8m$ ；

E —挖掘机、汽车和阶段坡面间的安全间隙，一般 E 取 $0.5m$ ；

Lc —汽车长度， $Lc = 6.75m$ ；

Z —运输道路至台阶边坡线的安全距离， $Z = 4m$ 。

经计算，长度为6m、载重量为10t的自卸翻斗车运输、采用折返式调车时，采矿运输最小工作平台宽度为22m。本方案中设计最小工作平台宽度取25m。

综合上述，以上采矿采掘要素根据岩矿稳固性、采掘方式、采矿方法及采运设备参数合理选择，可以有效保证采矿工作面及采场边坡的稳定安全、满足安全生产的需要，可保障作业人员及设备的安全。根据矿岩性质、采剥方式以及开采、装卸、运输设备的相关参数，确定台阶结构参数为：

台阶高度：5m；

台阶坡面角：45°；

安全平台宽度：5m；

清扫平台宽度：采场深度小，只需设置两个安全平台，无需设置清扫平台；

采场最终边坡角： $\leq 32^\circ$ ；

露天采场最小宽度： $\geq 25m$ 。

2、矿山道路

矿山公路可以利用现有矿山道路至矿山南部+108m标高修建首采平台，再自上而下分台阶开采。道路等级为III级，单车道路面宽5.0m，平均纵坡8.0%，最大纵坡9%，转弯曲线半

径大于 25m。每隔 80~100m 设错车道，错车道宽 8m，平均纵坡不大于 6.0%。

3、开采损失率

根据根据矿体赋存条件及采矿工艺，参考类似矿山生产经验，设计确定采矿损失率为 10%。

4、露天采剥工艺、主要采剥设备选型

(1) 采矿工艺的选择

根据开采技术条件及矿山生产实践经验，本设计确定采用自上而下分台阶顺序开采，挖掘机采装车，自卸汽车运输的采矿工艺。

(2) 开采设备选择

根据矿体赋存状态、矿区地形、开采现状及岩矿体的构造特征，本方案设计采用 1 台斗容为 1.20m³的小松 PC220-8 型挖掘机进行采装作业。该挖掘机采剥高度最大 10000mm，生产能力约为 9.53 万 m³/a，能满足矿山的生产需求。

5、爆破工程设计、爆破器材设施选择等

本矿山开采无需要爆破，由于矿石松软，用挖掘机就能开采。

6、生产能力验证

根据矿权的变更登记（缩小矿区范围）情况及其委托的要求，矿山设计生产规模为高岭土矿 1.50 万 t/a，剥采比 2.1m³/m³，损失率 10%，则剥采总量约为 5.2 万 t/a。（矿石体重 2.0t/m³，合 2.6 万 m³/a）。

(1) 按挖掘机生产能力验证

本方案设计配置 1 台斗容为 1.2m³的小松 PC220-8 型挖掘机进行采装作业。挖掘机台班生产能力按下式计算：

$$Q=(3600TE K_m \eta)/(tK_s)=(3600*8*1.2*0.92*0.5)/(32*1.3)=382.15\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{班}$$

式中：Q——挖掘机台班生产能力，m³/台·班；

T——每班作业小时数，取 8h；

E——铲斗容积，取 1.0m³；

K_m——铲斗满斗系数；查表 4-1，取 0.92；

η——挖掘机工作时间利用系数；汽车运输时，η 取 0.45~0.6；本设计取 0.5；

K_s——物料在铲斗中的松散系数；查表 4-1，取 1.30；

t——挖掘机装车的一次循环时间，s。查表 4-2，取 32s。

表 4-1 松散系数 (K_s) 和满斗系数 (K_m)

指标	岩石坚固性系数				
	土砂	f=2~5	f=5~6	f=6~8	f>8
松散系数	1.1~1.23	1.23~1.33	1.33~1.40	1.33~1.40	1.45~1.50
满斗系数	0.95~1.0	0.9~0.95	0.85~0.95	0.75~0.85	0.75~0.85

表 4-2 挖掘机铲装循环时间 (t)

岩石坚固性系数	铲斗容积 (m^3)				
	1	2	4	6	8
土砂	30	32	34	37	39
f=2~5	32	34	36	39	41
f=5~6	34	36	38	41	43
f=6~8	36	38	40	43	45
f>8	38	40	42	45	47

按年工作 200 天计算, 挖掘机年生产能力为 $382.15 \times 200 = 76430 m^3$ 。故采场布置 1 台斗容为 $1.2 m^3$ 的小松 PC220-8 型挖掘机进行采装作业, 挖掘机生产能力 ($76430 m^3$) 大于年生产的方数 ($26000 m^3$), 可满足拟设矿山的生产规模的要求。

(2) 按汽车运输能力进行验证

矿山配备 10t 自卸式汽车进行矿岩的运输。

①汽车台班运输能力

$$A = (60qT) / (t) * K_1 \eta = (60 * 10 * 8) / (20) * 0.85 * 93.7\% = 300 \text{ t 台. 班}$$

式中: A——自卸汽车台班生产能力, t/台·班;

q——自卸汽车载重量, 取 10t;

T——班工作时间, 取 8h;

t——自卸汽车运输周期, min; 矿场平均运距约 300m, 运输周期约为 20min;

K_1 ——自卸汽车工作时间利用系数; 查表 4-3, 取 0.85;

η ——自卸汽车时间利用系数。查表 4-4, 取 93.7%。

表 4-3 自卸汽车工作时间利用系数 (K_1)

矿岩容重 (t/m^3)	工作时间利用系数
≥ 3	0.90~0.95
2.6~3.0	0.85~0.90
2.0~2.5	0.75~0.85

<2.0	0.75 以下
------	---------

表 4-4 自卸汽车时间利用系数 (η)

工作制	工作时间 (h)	班时间利用系数 (%)
一	7.0~7.5	87.5~93.7
二	6.5~2.5	81.0~87.5
三	6.0~6.5	75.0~81.0

②汽车需用量

$$N = (K_2 Q_B) / (A K_3) = (1.1 \times 260) / (300 \times 75\%) = 1.1, \text{ 即 } 2 \text{ 台。}$$

式中：N——自卸汽车数量，台；

K_2 ——自卸汽车运输不均衡系数，一般为 1.05~1.15；本设计取 1.1；

Q_B ——班生产量，t/班；矿山年剥采总量约为 5.2 万 t，按年工作 200 天计，则 $Q_B = 52000 \div 200 = 260\text{t}$ ；

A——自卸汽车台班生产能力，t/台·班；取 300t/台·班；

K_3 ——出车率，运矿汽车出车率一般为 65%~85%。本设计取 75%。

经计算，可知矿山配置 2 辆 10t 自卸式汽车即可满足矿山生产能力要求。

7、基建期工程量以及时间安排

(1) 矿山基建工程量

矿山公路可以部分可利用原有矿山道路，需在矿区南部修建从+98m 至+92m 的矿山道路，开拓新公路长约 70m，工程量约为 $7.5 \times 70 = 52.5\text{m}^3$ 。

首采平台：首采工作平台工程量： $(4320\text{m}^2 \times 3\text{m}) \div 3 \approx 4320\text{m}^3$ ；

总基建工程量：4373 m^3 。

(2) 时间安排

首采平台建设为期约 1 个月，对矿山设备安装调试等整改期 4 个月。

合计约 0.4 年完成矿山的基建工作及其他不可预见的工作。

3、竣工验收主要条件

①形成+108m 首采工作平台。

四、矿石加工及排土设施

1、选矿工艺

1、本设计矿山产品为高岭土原矿，作为制作白水泥原料之一，直接销售给横州市水泥厂，再由水泥厂考虑矿石的进一步加工与选矿。矿山不选矿。

2、共伴生矿产、废石综合利用情况

本矿山为白水泥用高岭土，无伴生矿山；矿山剥离围岩可以就地回填。其他废品、废水通过“环保系统”处理流程，才排放或回收，因此，不需设尾矿设施。

3、临时排土场设置

矿山开采需对围岩进行剥离和收集，并运至设置专门堆放场堆放。设计矿区3号拐点西侧附近平缓处设置“临时排土场”，面积为0.8hm²，顺地形堆放，平均堆高4.0m，容量约3.2万m³，该排土场仅用于临时堆放矿山围岩剥离的废弃土，可以在开采的同时就近回填采空区，后续开采剥离的腐植质土，需堆放于设置在矿区2号拐点附近采空区内的表土场，表土场的周边设置挡墙保护，作为后续复垦用土。因此，本设计的“临时排土场”可满足堆放要求。其他废品、废水通过“环保系统”处理流程，才排放或回收；临时排土场的周边设置挡墙保护。

4、防排水措施

根据矿山水文地质条件可知：大气降水是矿区主要补给水源，雨水大部分由地表流走，仅有少部分渗透到岩层上部裂隙中，排泄于矿区外围沟谷中，拟开采的矿体及围岩是良好的隔水层。本矿山为凹陷露天开采，故矿山需根据本方案的要求在矿区周边设置截排水沟及沉淀池，尽量避免周边的大气降水冲击采场边坡及流入采场采坑。采坑积存的大气降水可用抽水机排出，根据现场调查，矿山已设置一台抽水机专门用于抽排采坑积存的大气降水。根据矿山历年生产经验，采坑积存的大气降水及地下水对矿山开采影响不大。

五、矿山安全设施

1、主要安全因素分析

矿山开采属于高危险性行业，必须重视安全生产。矿山应制定相应的安全规章制度，配备专职安全员负责安全生产，同时矿长即为安全第一责任人。对于矿山易发生的滑坡、坍塌、高处坠落和车辆伤害等事故，应制定有安全对策措施，并且成立有相应的事故应急机制，确保发生事故后能及时处理，减少人身、财产损失。在事故发生后及时总结经验教训，尽可能杜绝发生类似事故。

2、主要安全设施及措施

矿山开采属于高危险性行业，必须重视安全生产。矿山应制定相应的安全规章制度，配备专职安全员负责安全生产，同时矿长即为安全第一责任人。对于矿山易发生的滑坡、坍塌、高处坠落和车辆伤害等事故，应制定有安全对策措施，并且成立有相应的事故应急机制，确保发生事故后能及时处理，减少人身、财产损失。在事故发生后及时总结经验教训，尽可能杜绝发生类似事故。影响矿山安全的主要因素及防范措施如下：

1、滑坡、坍塌

(1) 发生滑坡、坍塌的主要原因

- ① 不按设计开采，工作面坡度较大；
- ② 岩石不完整破碎，泥层较多，结构不稳定；
- ③ 违章掏采；
- ④ 采场防排水不到位。

(2) 预防措施

- ① 根据矿山实际情况合理设计各边坡要素值。
- ② 严格按设计由上到下分台阶开采，严禁掏采。
- ③ 注意保护边坡不受到损坏，必要时采取支护，在采区采动范围以外挖防洪沟，预防雨水对边坡的破坏影响。
- ④ 加强边坡的日常检查及监测，特别是雨后的检查，发现异常情况及时撤出人员，再处理险情。雨天停止生产。雨后必须对边坡检查，确认安全后才能开始作业，同时有专人进行安全监护。
- ⑤ 矿山生产边坡，在进行装车时，作业面应有专人进行安全监护，发现异常情况，所有人员必须立即停止作业，撤退到安全地点。
- ⑥ 对开挖后不稳定部分边坡必须进行加固处理，保护好边坡。
- ⑦ 在采场边坡设监控监测点，定期对测量数据进行分析，对可能出现滑坡点进行整治。
- ⑧ 露天采场台阶坡面角、最终边坡角应符合设计规范要求，对边坡的稳定应进行可靠性分析，且在最不利的条件下其抗滑力不小于其下滑力。
- ⑨ 最终边坡应设置位移监测设施，并应定期进行监测。
- ⑩ 加强地质勘探工作，探测矿区内可能存在的溶洞及断裂构造。

(3) 应急处置措施

①当出现滑坡、垮塌迹象，发现人员应立即将迹象出现的时间、地点、强度等信息向单位应急值班室报告。单位应急值班室接到报警后，立即报告应急救援队和总经理，并组织有关人员及抢险救援人员在第一时间到达现场。

②指挥部和各区域负责人必须保持冷静，根据地质灾害的潜在危险、规模、影响程度进行预测或监测。若危险性、规模和影响程度不大，在保证人员安全的情况下，采取工艺措施，把地质灾害消灭在萌芽状态。

③若地质灾害潜在危险、规模和影响程度较大，或可能发生泥石流，指挥部或各区域的负责人应必须采取“避”的原则，立即派出人员，使用一切通讯工具，通知下方并组织所有

人员按“明白卡”、“避险卡”规定的撤退路线迅速“撤离”至安全地带，并清点记录到安全地点的人员。

④排险、控险应急处置措施：立即撤出危险区人员；确保其他生产区域无滑坡、垮塌危险；确保事故区域无次生灾害危险；对受伤员工进行紧急救护。

⑤警戒、疏散程序：A、警戒：由当班安保人员在滑坡、垮塌影响区域附近设置警戒区域，严格控制非救援人员进入。B、疏散：及时疏导事故现场附近的无关人员，维持现场秩序，确保救援工作能顺利开展。

⑥医疗救护应急处置措施

当发生滑坡、垮塌事故后，抢救重点是集中现场的人力、物力和设备，尽快把被掩埋的人员救出，将受伤者抬离危险区并立即抢救。

A、发生滑坡、垮塌事故，抢救的重点放在对休克、骨折和出血上进行处理。

B、发生滑坡、垮塌事故，应马上组织抢救伤者，首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质，如伤员发生休克，应先处理休克。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。处于休克伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

C、出现颅脑损伤，必须维持呼吸道通畅。昏迷者应平卧，面部转向一侧，以防舌根下坠或分泌物、呕吐物吸入，发生喉阻塞。有骨折者，应初步固定后再搬运。遇有凹陷骨折、严重的颅底骨折及严重的脑损伤症状出现，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条包扎后，及时送往医院治疗。

D、发现脊椎受伤者，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条包扎后。搬运时，将伤者平卧放在帆布担架或硬板上，以免受伤的脊椎移位、断裂造成截瘫，招致死亡。抢救脊椎受伤者，搬运过程，严禁只抬伤者的两肩与两腿或单肩背运。

E、发现伤者手足骨折，不要盲目搬运伤者。应在骨折部位用夹板把受伤位置临时固定，使断端不再移位或刺伤肌肉、神经或血管。固定方法：以固定骨折处上下关节为原则，可就地取材，用木板、竹头等，在无材料的情况下，上肢可固定在身侧，下肢与健侧下肢缚在一起。

F、遇有创伤性出血的伤员，应迅速包扎止血，使伤员保持在头低脚高的卧位，并注意保暖。

G、动用最快的交通工具，及时把伤者送往邻近医院抢救，运送途中应尽量减少颠簸。同时，密切注意伤者的呼吸、脉搏、血压及伤口的情况。

⑦灾后防治与恢复：对滑坡、垮塌事故发生的原因进行分析和研究，提出今后防范措施及整改意见，及时修复被损毁的工程及其它设施。

2、触电

场内线路架设高度不够，连接不规范，临时用电架设采用 TN-S 系统、达不到“三级配电两级保护”要求；雨天露天电焊作业；不遵守手持电动工具安全操作规程；照明灯具金属外壳未作接地零保护，潮湿作业未采用安全电压；高大机械设备未设防雷接地等。

预防采场触电事故的措施：

- (1) 供电设备应当装设接地、过流、漏电保护装置；
- (2) 供电变压器应当有防雷保护和防火的措施；
- (3) 矿山工业场地建筑物、构筑物应当有可靠的避雷设施；
- (4) 矿山应当加强用电管理工作，严禁带电作业，必须把供电线路、电气设备的检查和隐患整改工作落实到位，消除电线、开关裸露的现象；
- (5) 供电线路、电气设备检修必须遵守有关安全规程，断开电源后要放电、验电并挂接地线，确认安全后方可进行检修，而且必须挂警示牌，上闭锁，杜绝出现误送电的现象；
- (6) 生产使用的电气设备，需要送电、停电或启动操作时，操作人员必须认真检查所要启用的设备，确认安全无误后方可进行操作；
- (7) 供配电场所有可能被人触及的裸露带电部位应设置安全警示标志。
- (8) 防雷电伤害的主要措施是在建筑物、构筑物上安装防雷装置。防直击雷的装置一般是由接闪器、引下线和接地装置三部分组成。
- (9) 雷雨时，人体最好离开可能传来雷电侵入波的线路和设备 1.5m 以上。也就是说，尽量暂时不用电器，最好拔掉电源插头；不要打电话；不要靠近室内的金属设备如暖气片、自来水管、下水管；要尽量离开电源线、电话线、广播线，以防止这些线路和设备对人体的二次放电。另外，不要穿潮湿的衣服，不要靠近潮湿的墙壁。
- (10) 矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。
- (11) 坚持电工持证上岗，坚持按规程操作，按章作业；
- (12) 选用合格的带有矿山安全标志的电气设备，电气设备应装设灭火设施；
- (13) 机电设备安装布置要符合规定，各类保护齐全。
- (14) 工业构筑物和供电设施应按防雷规范设置避雷设施。
- (15) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志。

(16) 供电设备和线路的停电和送电，应严格执行工作票制度。

(17) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

(18) 两个以上单位共同使用和检修输电线路时，应共同制定安全措施，指定专人负责，统一指挥。

(19) 采场的每台设备，应设有专用的受电开关；停电或送电应有工作牌。

(20) 矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

(21) 移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆。

(22) 绝缘损坏的橡套电缆，应经修理、试验合格后，方准使用。在长度 150m 范围内，橡套电缆接头应不超过 10 个，否则应予以报废。

(23) 变电所应有独立的防雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

(24) 线路跳闸后，不应强行送电，应立即报告调度，并与用户联系，查明原因，排除故障后，方可送电。

(25) 停电作业时，应进行验电、挂接地线、加锁和挂警示牌，并将工作牌交给作业人员。

(26) 联系和办理停送电时，应执行使用录音电话和工作票制度。

(27) 夜间工作时，所有作业点及危险点，均应有足够的照明。

(28) 露天矿照明使用电压，应为 220V。行灯或移动式电灯的电压应不高于 36V。在金属容器和潮湿地点作业，安全电压应不超过 12V。

应急处置措施：

(1) 迅速切断电源，或者用绝缘物体挑开电线或带电物体，使伤者尽快脱离电源；

(2) 将伤者移至安全地带；

(3) 若触电者失去知觉，心脏、呼吸还在，应使其平卧，解开衣服，以利呼吸；若触电者呼吸、脉搏停止，必须实施人工呼吸或胸外心脏挤压法抢救；

(4) 向上级报告，并拨打“120”急救电话，送医院救治。

3、火灾

电气线路超过负荷或线路短路引起火灾；电热设备、照明灯具使用不当引起火灾；大功率照明灯具与易燃物距离过近引起火灾；电弧、电火花等引起火灾；电焊机、点焊机使用时电气弧光、火花等会引燃周围物体，引起火灾，民工生活、住宿临时用电拉设不规范，有乱

拉乱接现象；民工在宿舍内生火煮吃、取暖引燃易燃物质等。

预防矿山火灾的措施：

(1) 根据电器设备的用电量正确选择导线截面，导线架空敷设时其安全间距必须满足规范要求。

(2) 电气操作人员要认真执行规范，正确连接导线，接线柱要压牢、压实。

(3) 现场用的电动机严禁超载使用，电机周围无易燃物，发现及时解决，保证设备正常运转。

(4) 施工现场内严禁使用电炉子，使用碘钨灯时，灯与易燃间距要大于 30cm，室内不准使用功率超过 60W 的灯泡。

(5) 使用焊机时要执行用火证制度，并有人监护、施焊周围不能存在易燃物体，并配备防火设备。电焊机要放在通风良好的地方。

(6) 施工现场的高大设备做好防雷接地工作。

(7) 存放易燃气体、易燃物仓库内的照明、装置一定要采用防爆型设备，导线敷设、灯具安装、导线与设备连接均应满足有关规范要求。

(8) 各防火地点，均按规定设有灭火器材、报火警仪器等。矿山设有消防水池，一旦发生火灾可作为消防水源。电缆沟、配电室均按防火规范要求进行设计。

(9) 车辆、电气设备、机械设备等应装设灭火器。设备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，不应用汽油擦洗设备。易燃易爆器材，不应放在电缆接头、轨道接头或接地极附近。废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应妥善管理。

(10) 主要仓库，办公、生活区应按《建筑设计防火规范》装设消防设施。

(11) 应结合生活供水管设计地面消防水管系统，水池容积和管道规格应考虑两者的需要。

(12) 矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区。安装在人员集中地点的信号，应声光兼备。

(13) 任何人员发现火灾，应立即报告调度室组织灭火，并迅速采取一切可能的方法直接扑灭初期火灾。

(14) 木材场、防护用品仓库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等场所，应建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

应急处置措施：

(1) 第一个发现火灾的人，应立即将火灾发生的时间、地点、火灾强度等信息向单位应

急值班室报警，并视情况采取相应的灭火措施。

(2) 火灾发生后，班组长或现场有经验的老工人，立即组织现场人员佩带个体防护器具，使用干粉灭火器灭火，如在 90 秒内火灾不能被有效控制，则立即撤离。同时立即向单位应急值班室报警；

(3) 公司接到报警后，立即下达撤离命令，并按预案规定，召集相关人员到达指定地点，成立应急指挥部，启动应急救援预案，按预案分工，立即展开救援工作，同时在事故发生 10 分钟内，将事故情况用电话向上级主管部门及安全监管部门、消防部门报警，后续情况随时上报。

(4) 排险、控险应急处置措施：①立即采取灭火措施；②确保其他防火区无火灾隐患；③确保防灭火设施设备安全有效；④对受伤员工进行紧急救护。

(5) 警戒、疏散程序：①警戒：由当班安保人员在发生火灾事故区域附近设置警戒区域，严格控制非救援人员进入。②疏散：及时疏导事故现场附近的无关人员，维持现场秩序，确保救援工作能顺利开展。

(6) 医疗救护应急处置措施

①迅速将烧伤人员脱离火源，立即采取冷疗措施。

②迅速使伤员脱离火灾现场，置于通风良好的地方，清除口鼻分泌物和碳粒，保持呼吸道通畅。

③衣服着火，应迅速脱去燃烧的衣服，或就地打滚压灭火焰、或以水浇，或用衣被等物扑盖灭火。

④电烧伤时，首先要用木棒等绝缘物或橡皮手套切断电源，立即进行急救，维持病人的呼吸和循环。

⑤在进行现场应急处置的同时联系医护人员，拨打急救电话。

⑥对烧伤严重者应禁止大量饮水，以防休克。

⑦呼吸、心跳情况的判定：

火灾伤员如意识丧失，应在 10s 内，用看、听、试的方法判定伤员呼吸心跳情况。

看一看伤员的胸部、腹部有无起伏动作；

听一听用耳贴近伤员的口鼻处，听有无呼气声音；

试一试测口鼻有无呼气的 airflow。再用两手指轻试一侧(左或右)喉结旁凹陷处的颈动脉有无搏动。若看、听、试结果，既无呼吸又无颈动脉搏动，可判定呼吸心跳停止。

⑧火灾伤员呼吸和心跳均停止时，应立即按心肺复苏法支持生命的三项基本措施，进行

就地抢救。通畅气道；口对口(鼻)人工呼吸；胸外接压(人工循环)。

4、车辆伤害

常见的车辆伤害主要是由于超速、违章操作、无证人员驾驶车辆，驾驶装置不全的车辆或酒后开车造成的。

车辆伤害的防范措施：

- (1) 提高员工安全意识，严禁与车辆抢道及爬跳车。
- (2) 开车前要检查车辆的完好情况，带病车辆不准出车，特别是刹车系统和转向系统。
- (3) 作业人员必须持证上岗，严格遵守安全操作规程；精心操作，杜绝操作失误；
- (4) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗不准载人；禁止在运行中起落车斗。
- (5) 装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得将头和手臂伸出驾驶室外。
- (6) 下坡行驶严禁空档滑行。
- (7) 车辆在矿区道路上行驶时，宜采用中速；在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶；在养路地段应减速通过，急转弯处严禁超车；矿山应依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标。
- (8) 山坡弯道，坡度较大的地段以及高堤路基地段外侧应设护栏、挡车墙等，确保运矿汽车刹车及方向转向系统意外时使用，并于运矿道路两侧间隔 10m 设有反光路肩标志，确保夜间或大雾期间行车安全。
- (9) 加强安全管理，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、酒后行车等行为。
- (10) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距：汽车运输时，不得小于其最大挖掘半径的 3 倍，且不得小于 50m。
- (11) 两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方面错开一定的距离：在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。
- (12) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。
- (13) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。
- (14) 挖掘机、前装机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。
- (15) 严禁挖掘机在运转中调整悬臂架的位置。
- (16) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

(17) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

(18) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距不得小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

(19) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(20) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

(21) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

(22) 卸矿平台要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

(23) 露天矿场汽车加油站，应设置在安全地点。不应在有明火或其他不安全因素的地点加油。

(24) 挖掘机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好。

(25) 运输设备应选用本质安全型设备。

(26) 矿山公路的坡度、宽度、曲线最小半径等应符合矿山运输设备的安全性能要求，边坡分路的外侧应设车挡。

(27) 加强运输工作的安全管理，操作人员按章作业。

(28) 制定场内车辆行驶的安全操作规程；加强管理，严格执行；

(29) 使用安全性能良好的运输工具；

(30) 禁止立体同时作业，高处作业的工具必须用绳系好，不得往下掉落；物件应当有防止掉落的防范措施；

(31) 坡面上、台阶上的设备、物件、工具等必须有防掉落的牢固措施；

(32) 严禁人员在边坡底部休息或逗留；

(33) 露天开采运输线路扬尘污染大气及附近生活环境，对运输线路采用洒水降尘。在运输线路沿线安装自动喷头或使用洒水车，定时对路面进行洒水。

应急处置措施：

(1) 发生车辆事故后，立即拨打 120 向当地急救中心取得联系（医院在附近的直接送往医院），应详细说明事故地点、严重程度、本部门的联系电话，并派人到路口接应。

(2) 此时应尽快利用有效的时间对伤员进行抢救。

5、机械伤害

(1) 发生机械伤害的主要原因

机械设备未按说明安装，未按技术性能使用；机械设备缺少安全装置或安全装置失效，对运行中的机械进行维修、保养、调整，未按操作规程操作；机械设备带病工作；压风设备或送风管路接头脱落等。

(2) 机械伤害事故的防范措施

① 机械设备应按其技术性能的要求正确使用。缺少安全装置或安全装置已失效的机械设备不得使用。

② 按规范要求对机械进行验收，验收合格后方可使用。

③ 机械操作工持证上岗，工作期间坚持守岗位，按操作规程操作，遵守劳动纪律。

④ 处在运行和运转中的机械严禁对其进行维修、保养或调整等作业。

⑤ 机械设备应按时进行保养，当发现有漏油、失修或超载带病运转等情况时，有关部门应停止使用。

⑥ 压风设备和送风管道要经常进行检查，发现有漏风现象要及时维修。

⑦ 作业人员要严格执行和遵守各种设备的相应操作规程和安全规程，对各类设备的转动件裸露部分，均按 GB8196《机械设备防护罩安全要求》的规定要求，防止机械伤害事故的发生。

(3) 应急处置措施

①发生机械伤害事故后，事故现场人员立即将事故发生的时间、地点、强度等信息向单位应急值班室报警。

②排险、控险应急处置措施：立即停止设备设施运行；确保其他从业人员无违反操作规程；确保其他设备设施的防护罩完好；机械设备的安全联锁装置确保完好、有效；对受伤员工进行紧急救护。

③警戒、疏散程序：A、警戒：由当班安保人员在发生机械伤害事故区域附近设置警戒区域，严格控制非救援人员进入。B、疏散：及时疏导事故现场附近的无关人员，维持现场秩序，确保救援工作能顺利开展。

④医疗救护应急处置措施

当发生机械伤害事故后，抢救重点是集中现场的人力、物力和设备，尽快把压在人身上的设备构件搬离和割开，将受伤者抬出来并立即抢救。

A、发生机械伤害事故，抢救的重点放在对休克、骨折和出血上进行处理。

B、发生机械伤害事故，应马上组织抢救伤者，首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质，如伤员发生休克，应先处理休克。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。处于休克伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20 度左右，尽快送医院进行治疗。

C、出现颅脑损伤，必须维持呼吸道通畅。昏迷者应平卧，面部转向一侧，以防舌根下坠或分泌物、呕吐物吸入，发生喉阻塞。有骨折者，应初步固定后再搬运。遇有凹陷骨折、严重的颅底骨折及严重的脑损伤症状出现，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条包扎后，及时送往医院治疗。

D、发现脊椎受伤者，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条包扎后。搬运时，将伤者平卧放在帆布担架或硬板上，以免受伤的脊椎移位、断裂造成截瘫，招致死亡。抢救脊椎受伤者，搬运过程，严禁只抬伤者的两肩与两腿或单肩背运。

E、发现伤者手足骨折，不要盲目搬运伤者。应在骨折部位用夹板把受伤位置临时固定，使断端不再移位或刺伤肌肉、神经或血管。固定方法：以固定骨折处上下关节为原则，可就地取材，用木板、竹头等，在无材料的情况下，上肢可固定在身侧，下肢与健侧下肢缚在一起。

F、遇有创伤性出血的伤员，应迅速包扎止血，使伤员保持在头低脚高的卧位，并注意保暖。

G、动用最快的交通工具，及时把伤者送往邻近医院抢救，运送途中应尽量减少颠簸。同时，密切注意伤者的呼吸、脉搏、血压及伤口的情况。

6、高处坠落

高处排除险等作业不系安全带；高处移动设备和搬运材料失足；维修传送设备不系安全带；危险位置不设防护栏杆；不遵守劳动纪律，酒后上岗。

预防高处坠落的主要措施：

(1) 在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处或坡度超过 30° 的坡面上作业时，必须设置安全桩、佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施。坡面作业安全桩、安全带的设置使用符合下列规定：

① 安全桩应采用直径不小于 32mm 的圆钢，并加设防止绳索脱落的装置。设在山顶上的安全桩与开采边缘的距离应不少于 3m，打入地层深度坚实土层不少于 1m，石层不少

于 0.5m；设在斜坡上的安全桩应适当加深，土坡上另加附桩。

② 安全绳直径应不少于 25mm，安全带直径应不少于 16mm。在安全桩上栓好后的剩余绳头不短于 1m，不长于 3m。

③ 一个安全桩只准栓一根安全绳，一根安全绳只准一个人使用。

④ 使用安全绳（含安全桩）前应认真进行检查，确认完好（安全系数不得小于 5）后，方可使用。使用时左右移动距离不得大于绳长的 1/3，亦不得超过 5m。

(2) 排险作业必须由有经验的工人进行，作业时要系好安全带，戴好安全帽，并经常检查安全绳的完好情况，作业人员不得站在危石、浮石上及悬空作业。

(3) 修好施工便道，搞好危险地段的防护，移动设备和搬运材料时要量力而行，互相照顾，搬运大设备要有专人指挥。

(4) 维修传送设备到高处时，要搭好防护架，系好安全带。

(5) 严禁酒后上岗和施工中打闹。

(6) 不断改善劳动条件和环境，保障员工身心健康，员工定期进行体验，发现身体状况不宜高处作业时，应及时调离高处作业岗位。经常组织员工进行学习和培训，提高作业人员的作业技能，提高全体员工的安全意识。

(7) 因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。

(8) 提高人员素质：采取各种劳动卫生措施，不断改善劳动条件和环境，保障员工身心健康，员工定期进行体验，发现身体状况不宜高处作业时，应及时调离高处作业岗位。经常组织员工进行学习和培训，提高作业人员的作业技能，提高全体员工的安全意识。

(9) 完善各种安全设施：为作业人员提供必要的防护用品，在台阶、坑线的临边作业，必须设置有效的安全设施。

(10) 加强安全管理：设立专门的安全管理机构或配备专职安全管理人员，矿长和安全管理人员应参加安全生产监督管理部门的培训，考核合格后持证上岗，以提高矿山安全管理水平。

应急处置措施：

(1) 发生高处坠落事故后，事故现场人员立即将事故发生的时间、地点、强度等信息向单位应急值班室报警。

(2) 排险、控险应急处置措施：①立即停止设备设施运行；②确保其他在岗人员按规定佩戴防护用品、按规定使用安全工器具；③确保其他防护设施性能完好；④对受伤员工进

行紧急救护。

(3) 警戒、疏散程序

①警戒：由当班安保人员在发生高处坠落事故区域附近设置警戒区域，严格控制非救援人员进入。

②疏散：及时疏导事故现场附近的无关人员，维持现场秩序，确保救援工作能顺利开展。

(4) 医疗救护应急处置措施

当发生高处坠落事故后，抢救重点是现场的受伤人员。

①发生高处坠落事故，抢救的重点放在对休克、骨折和出血上进行处理。

②发生高处坠落事故，首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质，如伤员发生休克，应先处理休克。检查呼吸、神志是否清楚，若心跳呼吸停止，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。处于休克伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

③发现伤者手足骨折，不要盲目搬运伤者。应在骨折部位用夹板把受伤位置临时固定，使断端不再移位或刺伤肌肉、神经或血管。固定方法：以固定骨折处上下关节为原则，可就地取材，用木板、竹头等，在无材料的情况下，上肢可固定在身侧，下肢与健侧下肢缚在一起。

④遇有创伤性出血的伤员，应迅速包扎止血，使伤员保持在头低脚高的卧位，并注意保暖。

⑤动用最快的交通工具，及时把伤者送往邻近医院抢救，运送途中应尽量减少颠簸。同时，密切注意伤者的呼吸、脉搏、血压及伤口的情况。

7、物体打击

(1) 发生物体打击事故的主要原因

工作面高处危石滚落；装车时堆放过高；违反操作规程上下交叉作业。

(2) 预防措施

①每次放炮后要对危石进行彻底的清理，作业前要注意检查工作上部有无松石，有松石时必须及时清理，作业过程中相邻位置要互相照应。

②严禁进行上下交叉作业。

③一切进入施工现场的人员，都必须按要求穿戴好劳动安全防护用品。

④工作时间内，安全员要对施工现场进行经常性的巡视，密切注意工作面的安全情况和是否有违章操作现象。

(3) 应急处置措施

①发生物理打击事故后，事故现场人员立即将事故发生的时间、地点、强度等信息向单位应急值班室报警。

②排险、控险应急处置措施：确保其他在岗人员按规定佩戴防护用品、按规定使用安全工器具；确保其他防护设施性能完好；对受伤员工进行紧急救护。

③警戒、疏散程序

A、警戒：由当班安保人员在发生物理打击事故区域附近设置警戒区域，严格控制非救援人员进入。

B、疏散：及时疏导事故现场附近的无关人员，维持现场秩序，确保救援工作能顺利开展。

④医疗救护应急处置措施

当发生物理打击事故后，抢救重点是现场的受伤人员。

A、发生物理打击事故，抢救的重点放在对休克、骨折和出血上进行处理。

B、发生物理打击事故，首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质，如伤员发生休克，应先处理休克。检查呼吸、神志是否清楚，若心跳呼吸停止，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。处于休克伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

C、发现伤者手足骨折，不要盲目搬运伤者。应在骨折部位用夹板把受伤位置临时固定，使断端不再移位或刺伤肌肉、神经或血管。固定方法：以固定骨折处上下关节为原则，可就地取材，用木板、竹头等，在无材料的情况下，上肢可固定在身侧，下肢与健侧下肢缚在一起。

D、遇有创伤性出血的伤员，应迅速包扎止血，使伤员保持在头低脚高的卧位，并注意保暖。

E、动用最快的交通工具，及时把伤者送往邻近医院抢救，运送途中应尽量减少颠簸。同时，密切注意伤者的呼吸、脉搏、血压及伤口的情况。

8、防水

对矿区雨水及地下水处理不当，将会导致洪涝灾害的发生，威胁采场安全生产。设计对采场防洪排水做了认真考虑。

矿山还要做好职工安全教育。新工人上岗之前，必须接受全面的安全教育。

本次设计开采最低标高为+150m，采场主要接受大气降水补给，因矿山凹坑开采，大气降水集聚矿坑，对矿山生产有一定的影响。矿山开采+160m 标高以上部分时，为山坡型露天矿，可以采用自然方式排水；开采+160m 标高以下部分时，为凹陷型露天矿，采坑内积水需采用水泵将水排至采场外，采坑外均为山坡，可自然排泄且不会向采坑倒灌。

主要的防治水措施：

- (1) 修建矿山公路排水沟，防止雨水损坏简易运矿公路路面。
- (2) 开采工作面及开采平台不能形成积水洼地。
- (3) 矿山设施不能设在冲沟口，以免山洪毁坏设施及设备。
- (4) 矿山生产过程中要定期检查道路边沟、引水沟等排水设施通畅，对于堵塞的部位及时清理，以便雨水及时排出，保证道路、人员及设备安全。
- (5) 露天矿山每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。
- (6) 露天采场的总出入沟口和工业场地等处，应采取妥善的防洪措施。
- (7) 矿床疏干过程中出现陷坑、裂缝以及可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，并采取必要的安全措施。
- (8) 各排水设备，应保持良好的工作状态。
- (9) 矿山所有排水设施及其机电设备的保护装置，未经主管部门批准，不应任意拆除。

应急处理措施：

- ①雨季来临前对露采坑排水设备进行检修，保证雨季排水工作正常。
- ②为了防止雨季露采坑发生事故，及时掌握暴雨与洪水预警信息，在暴雨预警信息发布后应立即组织撤出人员及设备。
- ③在露采坑防治措施的基础上加坝引流，保证雨季降水沿地表顺利排泄至矿井以外。

9、通风防尘

粉尘是指矿山在生产过程中所产生的各种矿岩微尘的总称，又称矿尘。粉尘是造成矿工职业病的主要有害物质，使矿工丧失劳动能力，以致寿命缩短。粉尘的物理化学性质，如粒度、分散度及游离二氧化硅含量的不同，对人体的危害程度也不同。粉尘危害主要发生在剥离和矿石装卸、运输的过程中。矿山防尘的主要措施有：

- (1) 在装、卸矿等主要产尘地点进行喷雾洒水，沉降粉尘。
- (2) 运输道路应采用洒水方式防尘。
- (3) 作业人员应佩戴合格口罩。
- (4) 挖掘机、矿用自卸汽车的司机驾驶室，应配备空气调节装置，不应开窗作业。

10、防中毒窒息

(1) 发生中毒的原因

现场焚烧有毒物质；食堂采购的食物中含有毒物质或工人食用腐烂、变质食品；工人冬季取暖时发生煤气中毒；在房内放置液化气瓶，晚上液化气泄漏。

(2) 预防措施

- ①严禁现场焚烧有害物质。
- ②工人生活设施符合卫生要求，不吃腐烂、变质食品。炊事员持健康证上岗。
- ③保持室内一定的通风量，不要在室内放置液化气瓶。

(3) 应急处理措施

- ①立即停止工作；
- ②患者中毒较轻时，将患者移至安全、通风良好的阴凉处；
- ③在进行第“2”步的过程中同时拨打“120”急救电话，送医院救治。

11、工业场地布置

该矿山为小型露天矿，矿石较松软，可直接采用挖掘机挖采、装车，无需爆破。矿山生产、生活及辅助设施的具体位置详见总平面布置图。如工业场地布置不合理，也可能导致事故的发生。预防工业场地发生事故的主要措施主要有：

- (1) 把工业场地布置在不会发生山体滑坡、山洪、泥石流的地方。
- (2) 矿山工业场地平面布置应总体设计、做到安全合理。
- (3) 工业区与生活区应分区布置，保持必要的距离，应符合职业卫生健康的要求。
- (4) 工业构筑物应保证在当地最高洪水位 5m 以上。
- (5) 矿山公路应合理布置，其坡度、宽度应符合运行设备的安全要求，以及行人的安全要求。矿山开拓公路坡度应不大于 10%，上山便道应设踏步及扶手。
- (6) 在工业场地周边及内部设置截洪沟和排水沟，以及时排走大气降水，以防防水害发生。

本方案设计的侧重点是矿产资源的合理开发利用，对矿山安全生产方面的内容仅进行概括性论述。矿山业主应委托有资质单位按照《金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计编写提纲》（安监总管一字[2015]68号，2015年6月30日起实施）的要求另行编制矿山安全设施设计（独立成册），并按国家有关规定报安全生产监督管理部门审批。

六、绿色矿山建设

矿山在做好本设计的相关环境保护措施的同时，应按国家有关规定，另行编制《绿色矿山建设实施方案》，在绿色山的建设过程中，坚决遵守政府引导，在自然资源管理部门及相

关管理部门指导下做好矿山企业创建绿色矿山的相关工作。本方案对绿色矿山建设几点建议如下：

（一）矿区环境

1、矿区功能区布局合理。矿山应按设计要求布置建设相关厂区、生活办公区；并确保矿产原料开采、生产、运输、贮存等管理规范有序。

2、矿区整洁、美观、主干道硬化。矿山开采面、作业平台应干净整洁，规范美观。矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化率达到可绿化面积的 100%

3、矿区标识、标牌规范，安全警示标志符合标准。在生产区应设置线路示意牌、简介牌、岗位技术操作规程等标牌，标牌符合 GB/T 13306 的规定：在需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB 14161 的规定。

4、矿区道路设置防尘措施，可购置洒水车，对矿山公路进行洒水降尘。

（二）资源开发方式

1、采场准备应遵循采剥并举、剥离先行的原则，最大限度保留原生自然环境，减少对矿区植被破坏引起的视觉污染和环境扰动。严格按照《方案》相关开采参数要求进行开采，露天开采应实行自上而下台阶式开采，台阶坡面角、平台宽度及终了坡面角等主要参数应符合施工设计要求。

2、矿山开发利用工艺、技术和设备符合矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录的要求；开采产生的固废处置率达 100%；采矿、采装要设置除尘设施，确保除尘达标。

3、做到生产加工除尘达标、绿色存贮、绿色运输，运输车辆保洁措施良好。厂区建议采用封闭式厂房，内设除尘设施；运输汽车采用篷布遮盖。

4、达到矿山生产安全“三同时”要求、水土保持“三同时”工作到位。

5、严格执行矿山建设环境保护“三同时”制度，认真落实各项污染防治措施；制订环境污染事故应急预案，落实环境应急措施；矿区及周边自然环境得到有效保护。

6、破碎、筛分、皮带运输等矿物加工设施封闭运行。生产加工车间的产尘点要封闭，有利于形成负压除尘；皮带运输系统廊道应选用封闭方式，防止粉尘逸撒。选矿回收率达到相关标准要求。

7、建有规范完备的废水处理设施，废水经处理后循环使用；矿区建有截（排）水系统，地表径流水经沉淀处理后达标排放。

8、矿区和矿界周围噪声排放达到国家现行《工业企业厂界噪声标准》中相应标准，废

气达标排放。

9、按照矿山地质环境保护与土地复垦方案执行，资金到位，完成情况好。

10、有地质环境监测制度且配备专职人员、运行良好。

（三）资源综合利用

1、对共伴生资源开展综合利用研究并进行综合回收。

2、表土、废石、尾矿综合利用。

3、综合回收废水中的有价元素。

4、综合利用率达标。

（四）节能减排

1、建立矿山生产过程能耗核算体系。

2、采矿、选矿能耗达到国家标准要求。

3、采用先进的节能生产工艺及设备。

4、采用优化工艺减少污水排放量。

5、采用优化工艺减少固体废物排放。

（五）科技创新与数字化矿山

1、建立科技创新体系、开展企业关键技术研究。

2、配备专门科技人员，开展支撑企业绿色发展的关键技术研究，改进工艺技术水平；研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

3、应建设矿山生产自动化系统，实现生产、监测监控等子系统的集中管控和信息联动。

4、建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。

5、应建立安全监测监控系统线，保障安全生产。

6、宜推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，生产工艺自动化，关键生产工艺流程控化率不低于 70%。

7、宜采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

（六）企业管理与企业形象

1、应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。

2、应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。

3、应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。

4、应健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。

5、建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

6、建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。

7、各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整。

8、建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。

9、生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示、公开相关信息。

10、应在公司网站、公告栏等易于公众访问的位置披露相关信息，主要包括:a)企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见;b)粉尘、废水、噪音等污染物监测及排放数据;c)企业安全生产、环境保护负责部门联系方式。

11、应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。

12、应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。

13、与矿山所在乡镇(街道)、村(社区)等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，未发生重大群体性事件。

以上为本《方案》对该矿山绿色矿山建设提出相关建议，业主应严格按《绿色矿山建设实施方案》要求执行。

七、绿色矿山建设现状

该矿山已经编制《绿色矿山建设实施方案》，并已进行了一下建设工程：

矿山已经完善矿山道路硬化、设置了洗车池、设立了警戒牌标识牌，宿舍区局部进行了绿化等工程，在今后的生产过程中需进一步完善及进行维护。

其他存在的问题按本章节第六条规范加以整改。

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦

第一节、 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

一、 矿山地质环境影响评估范围与级别

1、 矿山地质环境影响评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境影响的范围确定，包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

横县良圻高岭土矿矿区总面积 0.0297km^2 ，矿山设计露天开采方式，矿区内布置有露天采场、矿山道路、办公生活区及沉淀池、截排水沟等场地，通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，需结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围进行圈定。因此本次矿山地质环境影响评估范围划分主要以矿区范围为基础，大致沿第一斜坡进行圈定。其中北面圈定至办公生活区可能影响范围；东面大致沿矿区范围外良圻至芦村乡间水泥公路圈定，西面为圈定至临时排土场，南面圈定基本农田可能影响范围；总评估面积约为 0.1083km^2 ，上述范围包括采矿权范围、露天采场、矿山道路、办公生活区、沉淀池、截排水沟及采矿活动可能影响的基本农田保护区、塌方区等可能引发、加剧或遭受的不稳定斜坡崩塌、滑坡、泥石流、水土环境污染等地质灾害影响的范围（具体详见附图 1）。

2、 矿山地质环境影响评估级别

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（桂国土资规[2017]04号），按评估区重要程度、矿山生产建设规模以及矿山地质环境条件复杂程度综合判定矿山地质环境影响评估级别。

横县良圻高岭土矿设计生产规模为 1.50 万吨/年，矿山生产建设规模为**小型**；矿山采场附近无村民居住区；矿区及其影响范围内无重要交通要道或建筑设施、远离各级自然保护区及旅游景区；评估区内无集中饮用的泉水；矿山开采过程中破坏的土地类型为采矿用地等，参照《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 B 的表 5-1，给出的评估区重要程度的确定因素及指标，确定本矿山评估区重要程度划为**一般区**；矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 5-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水，地热、温泉等水源地及其保护区	有分散居民饮用水水源地：集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水，地热、温泉等水源地及其保护区的上游补给区	无水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它地类

注评估区重要程度分级确定采取 E 级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（桂国土资规[2017]04号）附录 A 的表 5-2，确定本矿山地质环境影响评估级别为三级。

表 5-2 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3、生产工艺流程分析

本项目为设计露天开采项目，开采矿种为高岭土矿（白水泥用），矿山为在生产矿山，生产过程中，采出的矿石围岩作为回填采坑的废弃土临时堆放在矿区西部设立的临时排土场，采出的矿石直接销售到附近水泥厂。未来矿山剥离的表土集中堆放至已形成的已回填的

采空区中设立的表土场，采矿工艺流程如下图 5-1。

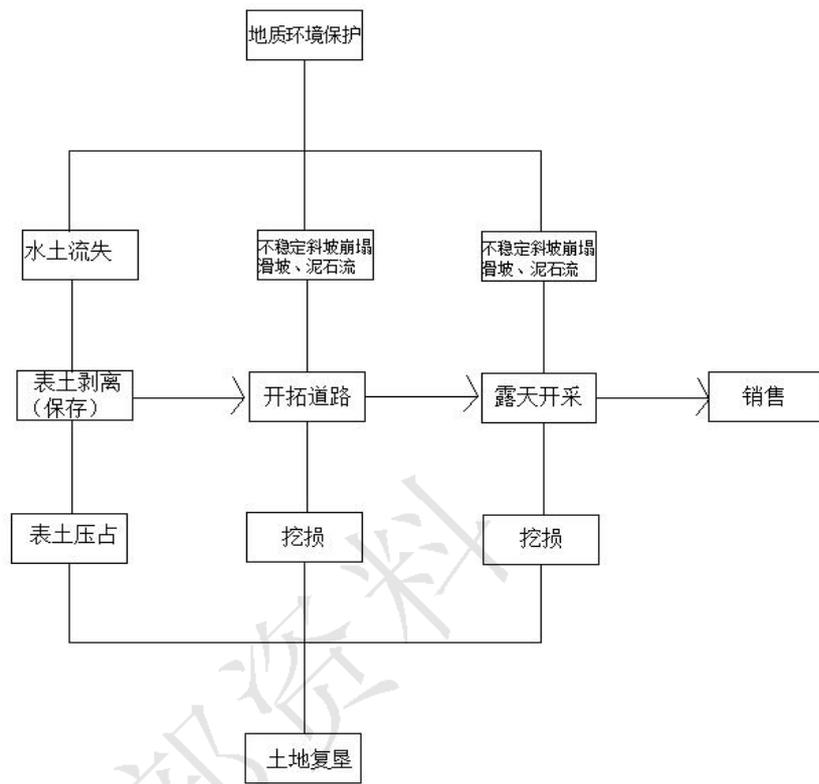


图 5-1 项目生产工艺流程图

二、现状评估

1、地质灾害现状评估

(1) 矿山地质灾害评估与级别

1) 重要性: 本矿山生产规模设计为 1.50 万 t/a, 矿种类别为高岭土矿, 矿山建设规模为小型, 依据《地质灾害危险性评估规范》(DB45/T 1625-2017) 表 B.1《建设项目重要性分类表》, 属**重要一般项目**。

2) 矿山地质环境条件复杂程度

据前一章节所述, 依据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017) 表 C.1《地质环境条件复杂程度分类表》, 确定矿山地质环境条件复杂程度属**中等类型**。

综上所述, 横县良圻高岭土矿属一般建设项目, 矿山地质环境条件复杂程度属中等类型。因此, 依据广西壮族自治区地方标准《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017) 中的表 1, 确定本矿山地质灾害危险性评估级别为**三级**。

表 5-3 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和集镇规划区、园区、放射性设施、军事和防空设施、核电、油气管道、储油(气)库、机场、学校、医院、剧院、体育场馆、铁路、城市快速路、城市主干路、枢纽型独立互通立交、长度 ≥ 10 km 二级(含)以上公路、单跨 ≥ 40 m 或总长 ≥ 100 m 的桥梁、大型水利工程、大型电力工程、大型港口码头、大型矿山、大型集中供水水源地、大型水处理厂、大型垃圾处理场、工业建筑(跨度 > 30 m)、民用建筑(高度 > 50 m)。
较重要建设项目	村庄规划与建设、城市次干路、独立互通立交、长度 < 10 km 二级公路、三级(含)以下公路、单跨 < 40 m 或总长 < 100 m 的桥梁、中型水利工程、中型电力工程、中型港口码头、中型矿山、中型集中供水水源地、中型水处理厂、中型垃圾处理场、工业建筑(跨度 24 m~30 m)、民用建筑(高度 24 m~ 50 m)。
一般建设项目	城市支路、小型水利工程、小型电力工程、小型港口码头、小型集中供水水源地、小型水处理厂、小型矿山、小型垃圾处理场、工业建筑(跨度 ≤ 24 m)、民用建筑(高度 ≤ 24 m)。
注 1: 规划园区:指政府集中统一规划指定区域, 如工业园区、农业园区、科技园区、物流园区、文化创意产业园区等。注 2: 规模大小确定和表中未列入的项目规模, 按建市(2007)86 号《工程设计资质标准》。	

表 5-4 地质灾害危险性评估分级表

重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

(2) 地质灾害现状评估

表 5-5 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表

判别指标	岩土体类型	强（大）	中等	弱（小）
坡高 H(m)	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	>5	3~5	<3
	其他堆积土	>10	5~10	<5
	新近系软质岩体，碎裂或散体结构岩体	>15	5~15	<5
	层状软质泥、页、片岩	>20	10~20	<10
	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	>30	15~30	<15
	块状坚硬岩类	>40	20~40	<20
稳定系数 F_s		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定
<p>注 1：按“就高不就低”的原则确定，有一项符合该级别则判定为该级别。</p> <p>注 2：可计算 F_s 的优先按 F_s 和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据 DZ/T 2018 确定，膨胀岩土不稳定斜坡根据 DB45/T 1250 确定。</p> <p>注 3：符合 6.8.1 b 中 2)、3)、4)、5) 款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。</p> <p>注 4：土质边坡粘性土按 1:1 坡率，岩质边坡按 1:0.5~1:0.75 坡率，填方边坡按设计坡率考虑；超过上述坡率的则就高一级别评定。</p>				

1、现状露天采场边坡不稳定斜坡地质灾害的危险性

根据现场调查，根据现场调查，本矿山自 2015 年开采以来，经七年的开采已在矿山东北部形成一个长约 156m，宽约 145m 的采空区，开采总高度 15.6m，分 2 个台阶开采，每个边坡高度 2~10m，边坡角度 45~65°，部分边坡因未按开发利用方案中设计的边坡参数，并未按开发利用方案设计要求把开采产生的废弃土填到已采采坑，且部分边坡高度大于 5m，边坡角度大于 45°，根据矿区岩性为粉红~桔黄色长石粉砂岩结构，微层状构造，层理清

晰，节理发育，层理平直稳定，易风化疏松，夹少许粉砂质泥岩，在雨水冲刷下及其他不利因素作用下，边坡岩土软化，抗剪强度降低，该区域边坡属于不稳定斜坡范畴。根据不稳定斜坡发育程度分级标准，并结合边坡参数等综合情况，现状露天采场边坡不稳定斜坡发育程度中等，威胁对象主要为边坡下方经过或作业人员（同时经过或作业 <10 人）及设施设备，可能直接经济损失 <100 万元，危害程度小，即现状露天采场边坡不稳定斜坡地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小。

2、露天采场边坡危岩崩塌、滑坡地质灾害的危险性

该矿山为在生产矿山，根据现场实地勘查，评估区范围，露天采场未发现不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害等地质灾害，崩塌、滑坡地质灾害一旦产生，将直接危害采矿设备及工作人员（3~8人）的安全，及影响采矿作业的正常进行，可能造成的直接经济损失小于100万元，其危害程度小，危险性小。

综上，现状露天采场边坡不稳定斜坡地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状露天采场边坡危岩崩塌、滑坡地质灾害发育中等，危害程度小，危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。矿山现状潜在地质灾害隐患较大，应引起矿山业主足够重视，加强各区域地质灾害监测，积极采取有效措施最大限度消除安全隐患，确保矿山生产安全。

综上所述，评估区范围内未发现不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害的出现，但部分区域出现了滑坡地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

2、地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区周边无重要或者保护的地质遗址、人文景观、主要交通干线，也不靠近公园、自然保护区、城市，矿山现状开采活动不存在对地质遗迹、人文景观、主要交通干线等产生影响和破坏问题。

现状矿山采矿活动主要是对矿山原生地形地貌景观产生影响和破坏。矿山总损毁土地面积 3.2170hm^2 ，其中损毁采矿用地 3.2170hm^2 ，一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。因此根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附表E，现状矿山原生地形地貌景观的破坏对矿山地质环境的影响程度较严重。

3、含水层的影响和破坏现状评估

根据现场调查，矿山经过过去多年的开采，现状露天采场最低标高约+92m均高于矿区周边地下水水位标高+85m，矿山开采未切割含水层，露天采场未发现涌水现象。矿山过去开

采剥离了大量古近系邕宁群（E_y）长石粉砂岩及全风化地层，风化层裸露地表，可能造成开采区域地下水上层补给厚度（包气带厚度）减小，相应区域地下水补给径流途径缩短，局部大气降水地表径流加快等不利于大气降水垂直补给地下水的因素，造成相应区域地下水补给量有所减少，但地下水补给总量基本不变。矿区开采方式为露天凹陷开采，矿山活动均位于当地地下水水位以上。大气降水可用抽水机排出，大气降水对采矿影响小，经调查，矿区及周围地表水未漏失，开采基本无废水产生，未对地下水造成污染，未影响到矿区及周围生活、生产供水水源。因此，现状采矿活动导致地下含水层结构的影响和破坏程度较轻。

4、矿区水土环境污染现状评估

（1）地下水水质污染现状评估

据现场调查，现状矿山开采为露天凹陷开采，未进行地下开采，露天采场地表径流水被可用抽水机排出到距矿区西北部约 30m 处的坑塘，坑塘主要用于灌溉周边的旱地，且本矿山开采的矿体为非金属矿（高岭土），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，现状开采对周边地下水水质影响较轻。

（2）土壤污染现状评估

据现场调查，由于前期采矿活动，目前矿区范围内目前矿区中部已形成 1 个较大的采区，矿山开采的矿体为非金属矿（高岭土），矿石无化学毒性，无有毒有害物质；根据同类矿山经验，此类矿山对周边土壤的污染程度较轻，因此现状采矿活动对土壤污染程度较轻。

5、土地损毁现状评估

根据当地自然资源部门提供的土地利用现状图及实地勘测结果，本矿山为在生产矿山，矿山总损毁土地面积 3.2170hm²，其中损毁采矿用地 3.2170hm²，本矿山采矿活动损毁采矿用地面积在 ≤10hm² 范围内，但矿山开采挖深度达到 16.2m，无损毁基本农田的现象出现，矿区土地权属为广西农垦良圻农场有限公司集体土地。

综上，现状矿山对土地资源的影响和破坏程度较严重。

6、对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏情况

矿区周边 500m 内无居民居住，500m 内无特殊保护文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素。矿区范围在铁路、高速公路、国道、省道、旅游公路两侧以及可视范围之外，矿区影响范围内无重要的交通与水利设施。

综上，现状矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏较轻。

7、现状评估小结

综上所述，根据矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源等方面对矿山地质环境影响的现状评估结果，综合确定矿山地质环境影响程度分级和范围（详见表 5-6）。

1) 现状评估，现状露天采场边坡不稳定斜坡地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小，现状露天采场边坡危岩崩塌、滑坡地质灾害发育中等，危害程度小，危险性小，现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响和破坏程度较轻；

2) 现状评估，现状矿山原生地形地貌景观的破坏对矿山地质环境的影响程度较严重；

3) 现状评估，矿业活动对含水层结构的影响和破坏程度较较轻，对地下水水位的影响和破坏程度较轻。现状含水层的破坏对矿山地质环境的影响程度较轻；

4) 现状评估，矿区地下水水质污染程度较轻，土壤污染程度较轻，矿区及周边水土环境污染对矿山地质环境的影响程度较轻；

5) 现状矿山对土地资源的影响和破坏较严重。

6) 现状矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏较轻

表 5-6 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别	综合评估
含水层	结构破坏	含水层疏干影响范围的地下含水层	含水层厚度、结构	小	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	无	
	疏干影响	无	无	无	无	
	水质污染	评估区内的地下水及地表水	矿区及含水层	较轻	较轻	
土地资源	矿山建设压占	工业场地、办公生活区、临时排土场	采矿用地	已损毁土地 1.2826hm ²	较严重	严重
	地面变形损毁	无	无	无	无	
	矿山建设挖损	露天采场	采矿用地	已损毁土地 1.9344hm ²	较严重	
	地质灾害损毁	无	无	无	无	
	土壤污染损毁	无	无	无	无	
地质灾害	不稳定斜坡	露天采场边坡	边坡崩塌、滑坡	小	较轻	较轻
	滑坡	露天采场边坡	采矿人员、机械	小	较轻	较轻
对水土环境	水质污染	矿区范围内及其周边	区域地下水、地表水水质	较轻	较轻	较轻
	土壤污染	矿区范围内及其周边	区域土壤	较轻		
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、办公生活区、工业场地、表土场等	原地形地貌	严重	严重	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	无	

7、现状评估分区

根据矿山地质环境现状评估结果以及广西壮族自治区地方标准《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)附录 E 的矿山地质环境影响程度分级原则,并结合现状评估结果,本矿山地质环境影响程度现状评估分区分为严重区及较轻区 2 个级别(详见附图 1)

严重区: 为评估区范围内现状已损毁区域,面积为 3.2170hm²。现状露天采场边坡不稳

定斜坡地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状露天采场边坡危岩崩塌、滑坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。故，现状地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对含水层结构的影响和破坏程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；现状矿山人类工程活动对矿区水土环境污染程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对土地资源的影响和破坏程度**较严重**；现状矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。

较轻区：为评估区范围内除严重区以外的区域，面积 8.5927hm²。现状评估矿山地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，现状矿山人类工程活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较轻**；矿山人类工程活动对原地形地貌景观的影响和破坏程度**较轻**；矿山人类工程活动对含水层的影响和破坏程度**较轻**；矿山人类工程活动对地下水、地表水水质影响与土壤污染程度**较轻**；矿山人类工程活动对土地资源的影响和破坏程度**较轻**；矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响和破坏**较轻**。

三、 预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据开发利用方案、延续或扩大矿山对地质环境破坏的状况及矿山和矿山地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害、产生的地质环境问题、对含水层、地形地貌、地质遗迹、人文景观、土地资源的影响和破坏等地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

1、 地质灾害预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体工程地质特征、水文地质条件和采矿活动对地质环境的影响等要素，结合野外现状调查和地质灾害发育规律及形成条件及该场地建设特点分析。依据本矿山采矿活动特点和地质灾害形成机理，选取岩土层性质、岩溶发育特征、地下水埋藏与波动特征、地形地貌、水文气象、人类工程活动以及地质灾害发育程度和危害对象、损失情况等，作为地质灾害危险性程度的评价要素。

根据前述开发利用方案，在取得新采矿许可证后，未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为矿区中部、南侧及西侧新增露天采场开采区域采矿活动对土地资源的新增挖损破坏。未来开采时，露天采场边坡可能引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害。

本矿山参照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625—2017）进行划分矿山引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的危害程度及预测评估地质灾害的危险性，其分析评价指标参照表 5-8 至表 5-12 进行。

表 5-8 地质灾害诱发因素分类表

地质灾害类型	崩塌（危岩）	岩溶塌陷
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈、雷击	地下水位变化、地震、降水
人为因素	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、水库浸没

注：不稳定斜坡可参照滑坡、崩塌地质灾害种类分析。

表 5-9 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	4~9	100~<500	10~99	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（地质灾害隐患），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”或“险情”指标评价。

表 5-10 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	引发或加剧地质灾害的可能性		
	大	中等	小
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	危险性中等
小	危险性中等	危险性中等	危险性小

表 5-11 矿山建设和生产自身遭受已存在地质灾害危害可能性预测评估分级

建设工程与地质灾害影响范围位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内	大
建设工程邻近地质灾害影响范围	中等
建设工程位于地质灾害影响范围外	小

注 1：地质灾害影响范围内是指地质灾害体及预测地质灾害可能威胁到边界内。
 注 2：邻近地质灾害影响范围是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离内。
 注 3：地质灾害影响范围外是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离外。

表 5-12 不稳定斜坡可能性分级表

判别指标	岩土体类型	大	中等	小
坡高 H（m）	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	>5	3~5	<3
	其他堆积土	>10	5~10	<5
	新近系软质岩体，碎裂或散体结构岩体	>15	5~15	<5
	层状软质泥、页、片岩	>20	10~20	<10
	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	>30	15~30	<15
	块状坚硬岩类	>40	20~40	<20
稳定系数 F_s		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定

注 1：按“就高不就低”的原则确定，有一项指符合该级别则判定为该级别。
 注 2：可计算 F_s 的优先按 F_s 和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据 DZ/T0218 确定，

膨胀岩土不稳定斜坡 DB45/T 1250 确定。

注 3: 不包括顺向坡岩体, 顺向坡岩体按滑坡、崩塌评价。

注 4: 土质边坡粘性土按 1:1 坡率, 岩质边坡按 1:0.5~1:0.75 坡率, 填方边坡按设计坡率考虑; 超过上述坡率的则就高一级别评定。

注 5: 发育程度评价须按坡高等级进行评价, 不应跨坡高级别进行混合评价。

(1) 矿山开采建设过程中引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1、采场边坡生产过程中引发不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害危险性的预测评估

根据开发利用方案, 露天采场设台阶坡面角设计为 $\leq 45^\circ$ 。设计台阶宽度 4m, 露天采场最终边坡角 $\leq 39^\circ$ 。未来开采至 7.0 年后境界, 将在形成两个开采平台: 其中露天采空区开采平台最高标高+108.2m, 最低开采标高+92m, 最大采深 16.2m; 边坡主要岩性为粉红~桔黄色长石粉砂岩结构, 微层状构造, 矿体开采完毕后边坡为与矿体一致全风化、强风化粉砂岩。7.0 年开采结束后, 露天采场内形成 w1~w3 三面主要边坡。各边坡高度、坡度和坡向等具体情况见表 5-13。

表 5-13 各边坡情况表

边坡性质	编号	边坡位置	坡高 (m)	坡宽 (m)	坡度 (°)	边坡岩性
挖方 边坡	w1	矿区北部	16.2	156	45	粉砂岩
	w2	矿区西部	16.2	203	45	粉砂岩
	w3	矿区南部	16.2	116	45	粉砂岩

参照表 5-12, 露天采场人工开采边坡 W1~W3 处较稳定状态。矿山开采过程中, 首先按 5m 一个台阶自上而下开采, 随着采矿活动的推进, 逐渐形成多级台阶边坡, 总高度 16.2m (见表 5-13), 边坡岩性为粉红~桔黄色长石粉砂岩结构, 微层状构造。此外露天采场采矿过程一个不断持续变化的动态过程, 不断的开采不断的形成新的边坡临空面, 形成多面工作边坡, 各边坡坡向、边坡坡度、高度与岩层倾向关系见表 5-13, 未来形成的露天采场边坡高陡, 岩层在自重应力、施工机械振动等因素作用下, 可能会产生一些新的临空面、裂面, 破裂面的产生使岩层被再次切割, 边坡的稳定受到影响, 对边坡的稳定性较为不利。在降雨冲刷、浸润作用下, 雨水渗入裂面会降低岩层的抗剪强度, 削弱边坡的稳定性, 从而引起边坡失稳, 引发或加剧不稳定斜坡崩塌地质灾害。参照表 5-8, 故矿山未来生产需根据开发利用设计的边坡角度进行生产, 预测矿山建设及开采过程中可能引发或加剧露天采场边坡不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 预计崩塌规模小于 100m^3 , 主要危害采场内施工人员、下方矿山道路、过往人员及车辆及设备, 矿山受威胁人数 0~6 人, 潜在经济损失 <100 万元, 危害程度小, 危险性中等; 因此预测矿山开采过程中引发或加剧露天采场

边坡不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

矿山道路边坡 (PL1)： 矿山公路从西北侧布置，从 4 号拐点+108.20m 处到+98m，路宽约 5m，为泥质道路，总长 26m，矿山道路在东侧挖方形成的 1 处不稳定斜坡 (PL1)，高 3-6m (详见表 5-14)，坡度 50°-70°，岩性主要为第四系残坡积层(Q)土体+强风化长石粉砂岩，结构松散稳定性差，预计未来降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低岩体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起矿山道路挖方边坡失稳，引发不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害。参照表 5-9，预测矿山开采建设过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡崩塌、滑坡的可能性中等，规模以小型为主一般<100m³，主要危害过往车辆 1-5 辆及行人 3-5 人，潜在经济损失 50-100 万，因此危害程度小，危险性中等。

表 5-14 预测矿山开采过程中矿山道路形成不稳定斜坡特性表

序号	分布位置 (4 号拐点北侧)	宽度 (m)	高度 (m)	坡度 (°)	坡向 (°)	边坡岩性
PL1	0m-10m	50	3-6	50-35	260	土质+强风化长石粉砂岩

(2)、预测评估临时排土场边坡引发不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的危险性

临时排土场位于矿区西部距矿区 30m 处+105m 标高平缓区域，预计堆放高度约 2.0~4.0m，平均堆放高度约 2.5m。填方边坡土体结构较松散，暴雨或持续强降雨时雨水入渗，饱和状态下填方边坡土体自重增大，土体力学强度降低，可能使边坡失稳。预测临时排土场边坡形成不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，主要威胁现场施工人员、机械设备，预计威胁人数小于 10 人，造成经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性中等。

综上所述，预测露天采矿活动引发不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

(3)、矿山开采结束后引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1) 矿山开采结束后引发或加剧露天采场边坡不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

至矿山采矿结束后，矿山生产结束后，露天采场及临时排土场将进行复垦，露天采场将回填至+108.20m，基本与周边地形一致，不会形成边坡，因此矿山开采结束后将不再引发或加剧地质灾害。

综上所述，预测矿山开采结束后引发或加剧不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

2) 矿山建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估

根据现状评估结果，评估区现状尚未发生过不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害，现状

没有已存在的地质灾害，故未来矿山建设工程自身不存在遭受已存在地质灾害的危险性

(4) 地质灾害预测评估小结

综上所述，预测矿山开采过程中引发或加剧不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；现状没有已存在的地质灾害，故未来矿山建设工程自身不存在遭受已存在地质灾害的危险性。预测采矿活动可能引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较严重。

2、地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿区周边 300m 范围内没有自然保护区及旅游景区（点），地质遗迹、人文景观，周边没有村庄，采矿活动均对此无影响。

矿山开采方式为露天开采，表土场、工具仓库等工业场地位于矿区北部能满足未来生产需求。未来矿山采矿活动对地形地貌造成影响和破坏主要表现为露天采场的进一步的开采。

根据矿山开发利用方案，矿山开采方式为露天开采，开采顺序为自上而下开采，矿山生产规模 1.50 万 t/a，最终开采标高为+92m，露天采场形成临时最终边坡高 18m 的 4 级平台，安全平台宽度为 4m，台阶边坡角 45°，最终边坡角 39°。露天采场开挖破坏将改变原有地形地貌，地表植被消失，对矿山地形地貌影响和破坏程度较严重。

因此，综合评估未来矿山采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重；

3、含水层的影响和破坏预测评估

矿区主要地层为古近系邕宁群（E_y）组成，岩性为粉红色、桔黄色、灰白色薄~中厚层长石粉砂岩结构，微层状构造，层理清晰，节理发育，层理平直稳定，易风化疏松，夹少许粉砂质泥岩。为主要的隔水层，地下水水量贫乏，一般埋深较大，矿区开采方式为露天凹陷开采，矿山活动（包括建设工程）均位于地下水水位以上。矿山开采最大高度 16.20m，矿山开采对矿区浅部地下含水层造成一定的切割破坏，但不会对矿区地下含水层的补、迳、排条件产生实质性的影响。

矿区一带区域地下水埋深较大，矿区断层结构弱发育，矿生开采为小型规模，由于采场位于丘坡补给区，汇水面积小，大气降水容易自然排泄。露天开采形成地表采坑后，增加了降水入渗补给强度，地表土层轻扰动，利于雨水入渗，对地下水补给条件稍有改变。因此，预测矿山采矿活动对地下含水层影响程度较轻。

4、矿区水土污染预测评估

(1) 地下水水质污染预测评估

未来矿山开采为露天凹陷开采，未进行地下开采，露天开采将产生采坑大气降水积水。

本矿山开采的矿体为非金属矿（高岭土），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，故预测未来开采对周边地下水水质影响较轻。

（2）土壤污染预测评估

未来矿山开采为露天凹陷开采，未进行地下开采，矿山开采的矿体为非金属矿（高岭土），矿石无化学毒性，无有毒有害物质，因此预测未来采矿活动对土壤污染程度较轻。

5、土地损毁预测评估

未来采矿活动对土地资源破坏主要为露天采场的进一步开挖等。根据该矿山开发利用方案，矿山设计生产能力为 1.50 万 t/a，矿山剩余生产服务年限为 4.0 年，按设计生产能力计算，预测矿山在未来的 7.0 年内可将矿区开采完至最低开采标高+92m 标高，露天采场经形成临时最终边坡高 16.2m 的 2 级平台，安全平台宽度为 4m，台阶边坡角 45°，最终边坡角 39°，损毁方式以挖损为主，通过开挖之后，表层土壤结构遭受破坏，表土缺失，有机质含量降低，表土场设置在露天采场采空回填区，拟堆放表土量 0.2580 万 m³，堆放高度平均为 2.3m，约占地面积约 0.11hm²。表土场设置在矿区采空区，不另统计损毁土地。

经统计，未来矿山累计损毁土地面积共 0.9643hm²，其中，采矿用地 0.9643hm²，破坏方式为挖损和压占，**损毁土地权属人为：**广西农垦良圻农场有限公司集体所有，土地权属界线清晰，不存在土地纠纷。矿山拟损毁土地地类及面积统计详见表 5-15，矿山累计损毁土地地类面积统计详见表 5-16。根据《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”可知，本矿山采矿活动损毁采矿用地面积在 ≤ 10hm² 范围内，但矿山开采挖深度达到 16.2m，预计矿山采矿活动对土地资源影响程度严重。

表 5-15 拟损毁土地地类面积统计总表

单位: hm²

场地名称	损毁位置	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	城镇村及工矿用地 (20)	土地权属
						采矿用地 (204)	
露天采场	矿区内	拟挖损	重度损毁	2023-2030	0.9673	0.9673	广西农垦良圻农场有限公司
合计					0.9673	0.9673	

表 5-16 累计损毁土地地类面积统计总表

单位: hm²

场地名称	损毁位置	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	城镇村及工矿用地 (20)	土地权属
						采矿用地 (204)	
露天采场	矿区内	挖损	重度损毁	2015-2030	2.9017	2.9017	广西农垦良圻农场有限公司
	矿区外			2015-2030	0.2536	0.2536	
办公生活区	矿区外	压占	轻度损毁	2015-2030	0.1718	0.1718	
临时排土场	矿区外	压占	轻度损毁	2015-2030	0.8380	0.8380	
矿山道路	矿区外	压占	轻度损毁	2015-2030	0.0192	0.0192	
合计					4.1843	4.1843	

6、对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏情况

矿区周边 500m 内无居民居住，无特殊保护文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素。矿区范围在铁路、高速公路、国道、省道、旅游公路两侧以及可视范围之外，矿区影响范围内无重要的交通与水利设施。

综上，预测未来采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。

7、预测评估小结

综上所述，根据矿山地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源等方面对矿山地质环境影响的现状评估结果，综合确定矿山地质环境影响程度分级和范围。

(1) 预测矿山开采过程中引发或加剧不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。故预测未来采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度**较严重**。

(2) 预测未来矿山采矿活动对地下含水层影响程度**较轻**；

(3) 预测未来矿山采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏**较严重**；

(4) 预测未来采矿活动对矿区水土环境污染程度**较轻**；

(5) 预测未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度**严重**。

(6) 预测未来采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。

因此，预测未来采矿活动对矿山地质环境影响和破坏程度为**严重**。

表 5-16 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别	综合评估
含水层	结构破坏	含水层疏干影响范围的地下含水层	含水层厚度、结构	小	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	无	
	疏干影响	无	无	无	无	
	水质污染	评估区内的地下水及地表水	矿区及含水层	较轻	较轻	
土地资源	矿山建设压占	办公生活区、临时排土场、矿山道路等	采矿用地	总损毁土地 1.0290hm ²	较轻	

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别	综合评估
	地面变形损毁	无	无	无	无	严重
	矿山建设挖损	露天采场	采矿用地	总损毁土地 3.1553hm ²	严重	
	地质灾害损毁	无	无	无	无	
	土壤污染损毁	无	无	无	无	
地质灾害	不稳定斜坡	露天采场边坡	边坡崩塌、滑坡	中等	较严重	较严重
对水土环境	水质污染	矿区范围内及其周边	区域地下水、地表水水质	较轻	较轻	较轻
	土壤污染	矿区范围内及其周边	区域土壤	较轻		
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、办公生活区、临时排土场、矿山道路等	原地形地貌	较严重	较严重	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	无	

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 E 的矿山地质环境影响程度分级表，根据上述原则及前述的预测评估结果，将本矿山地质环境影响程度预测评估分区分为严重区和较轻区两个级别（详见附图 3）。

严重区：包含露天采场工业场地等区域，总面积 4.1843hm²。预测未来矿山开采构成露天采场边坡引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。故预测未来采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度**较严重**；预测未来矿山人类工程活动对含水层结构的影响和破坏程度**较轻**；预测未来采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；预测未来采矿活动对矿区水土环境污染程度**较轻**；预测未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度**严重**；预测未来采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。

较轻区：评估区内除严重区以外的区域，面积约 7.6251hm²。预测未来采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度；未来采矿活动对含水层的影响和破坏程度**较轻**；未来采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度**较轻**；未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度**较轻**；未来采矿活动对水土环境影响和破坏程度**较轻**；未来采矿活动对交通干线、水

利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物的影响程度较轻。

第二节 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

一、矿山地质环境保护治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境保护与恢复治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

(2) 分区及其表示方法

本次治理分区具体方法为：

1) 根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附表 E，划分出地质环境影响程度分级；

2) 根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附表 F.1 划出地质环境保护与恢复治理分区表。

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区、一般防治区，分别用代号I、II、III表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

表 5-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

根据上述分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为两个大区。即重点防治区（A）和一般防治区（C）。各分区的基本特征描述如下：

重点防治区（A区）：主要为露天采场、办公生活区、临时排土场及矿山道路等及其影响地段，总面积约 4.1843hm²，占评估区总面积的 35.43%。综合评估为矿山地质环境影响程度为严重。

现状评估：现状露天采场边坡不稳定斜坡地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状露天采场边坡危岩崩塌、滑坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。故，现状地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对含水层结构的影响和破坏程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；现状矿山人类工程活动对矿区水土环境污染程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对土地资源的影响和破坏程度**较轻**；现状矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。

预测评估：预测未来矿山开采构成露天采场边坡引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。总之，预测未来采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度**较严重**。

预测矿山采矿活动对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，预测采矿活动造成矿区及周边地下水水质污染影响可能性小，危害程度小，危险性小，对土壤污染影响程度较轻。对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，矿山采矿活动累计损毁土地面积共 4.1843hm²，其中，采矿用地 4.1843hm²，对土地资源的损毁程度严重；采矿活动对主要交通干线影响和破坏程度较轻。**综上所述，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。**

防治措施：针对露天采场边坡崩塌、滑坡等地质灾害布设相应监测工程，开采过程中及时清除边坡浮土，根据开发利用方案设计台阶参数进行修坡；采场实行边开采边复垦工程：堆放、压实废渣土、覆盖表土层、种植植被等恢复治理与复垦工作。

一般防治区（C）

除重点防治区以外的区域，面积约 7.6251hm²。占评估区总面积的 64.57%。采用监测预警等措施进行地质环境防治。

二、 土地复垦区与复垦责任范围确定

（一）土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本项目无永久性建设用地，因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域，等于矿山未来总损毁范围面积 4.1843hm²。

土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的

区域，本项目无永久性建设用地，土地复垦责任范围面积为矿山未来总损毁范围面积4.1843hm²。

（二）土地复垦区土地利用类型及权属情况

根据项目用地已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，矿山生产建设预计损毁土地面积为4.1843hm²。损毁的地类为采矿用地。项目损毁土地方式包括挖损与压占，**项目用地方式为按最新的用地办理要求，项目业主需向当地自然资源管理部门办理用地手续。**根据项目区土地利用现状图，矿山损毁土地未占用永久基本农田，矿山开采过程中没有压占、挖损、塌陷等原因造成永久基本农田的损毁。损毁土地权属人为：广西农垦良圻农场有限公司集体所有，项目现状地界清楚，面积准确，与周边村地界、镇界清楚，无使用权属纠纷。

第三节 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

1、技术可行性分析

根据对矿山未来采矿活动可能会产生的矿山地灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等情况的预测评估可知，未来采矿活动引发或遭受地质灾害对矿山地质环境影响和破坏程度较严重。采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对土地资源的影响和破坏程度较严重。针对较严重问题方案需实施预防和治理工程：

（一）不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害预防和治理的可行性和难易程度分析

1、露天采场

由于本矿山为待生产矿山，现状下评估区及周边未发现大面积挖填现象出现，评估区原始地形地貌未发生较大的变化，通过对评估区及附近的地质灾害现状调查、访问及收集有关资料，评估区一带未发现不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害现象的出现。

矿山未来开采过程中，采取边开采边治理的措施，开采过程中将形成最高边坡高16.20m，台阶边坡坡度为 $\leq 45^\circ$ ；开采结束后形成最终边坡高 $< 1.5\text{m}$ ，露天采场最终边坡角 $\leq 45^\circ$ 。根据预测评估，采矿活动边坡引发不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

主要防治措施为：

①矿山建设、生产过程中，要严格执行有关矿山安全生产和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、

有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏采，确保矿山开采安全性和可靠性。

②采区每次采掘矿石后，先对采坑边坡上方不稳定崩塌体和滑坡体进行排查，发现隐患严重的应及时清除；在生产中要严格按自上而下方式进行开采，边坡留有安全稳定的边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无不稳定危岩和崩塌体后，才进行下一步开采工作；开采終了后进一步排查隐患并彻底清除，确保边坡稳定。中部剥采区的边坡坡度控制在 45° 以内，避免形成局部陡坎和陡坡。

③评估区内自然山坡和其余人工边坡整体稳定性好，但是在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低岩层的抗剪强度，削弱上坡岩层的稳定性，加上机械震动等因素，从而引起和加剧采场上方山坡岩层失稳，形成危岩，引发危岩崩塌地质灾害，生产期内定期对评估区内自然山坡和其余人工边坡进行巡视监测，并覆盖密目网。对发现危岩，及时进行清理。

④方案设计采用爬山虎绿化方式覆盖边坡。

⑤生产期期间定期对采场边坡进行崩塌滑坡等地质灾害监测。

以上措施均为采矿过程中需实施的措施，主要为采矿主体工程，预防和治理措施基本可行，由于开采过程中形成的边坡较高，易发生崩塌、滑坡地质灾害，预防和治理有一定难度。

2、采矿引发地下水（地表水）污染地质灾害预防和治理的可行性和难易程度分析

根据采矿活动导致地下水（地表水）污染现状及预测评估可知，目前矿山周边地下水（地表水）水质总体良好，矿山开采对各村屯及矿山生产生活用水影响小。未来采场淋滤水集中排放至沉淀池中，经沉淀处理达标后外排至矿区西南农田排水渠中，开采工艺不会造成下水水质污染、土壤污染。因此本方案设计针对评估区地下水（地表水）的防治工程主要部署相应的监测工程。预防和治理措施基本可行，预防和治理难度不大。

3、含水层破坏预防和治理的可行性和难易程度分析

根据现状及预测评估可知，本矿山采矿活动导致地下水含水层的影响和破坏程度较轻。因此，本方案对矿山采矿活动造成含水层的破坏仅在矿山生产期间采取监测措施。预防和治理措施基本可行，预防和治理难度不大。

4、地形地貌景观治理的可行性和难易程度分析

根据现状及预测评估可知，露天采场对地形地貌景观的破坏为压占破坏对地形地貌景观破坏为较严重，在开采结束后，露天采场进行植被恢复。采取“场地平整、表土回填、覆绿（撒播糖蜜草）”，回填表土并进行培肥，植被覆绿容易存活，预测预防和治理措施基本可行，预防和治理难度不大。

2、经济可行性分析

本项目的投入估算资金为 78.29 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 67.77 万元，占投入总资金的 86.565%，涨价预备费 10.52 万元，占投入总资金的 13.44%，其中地质环境保护投资为 27.36 万元，土地复垦费动态投资为 50.93 万元。平均每亩投资 8114.55 元，全部由横县良圻高岭土矿业主承担支付。本矿山生产规模为 1.5 万吨/年的露天开采小型高岭土矿，矿山恢复治理和土地复垦工程投资费用约占矿山 6.0 年开采总利润的 48.33%，矿山的经济效益较好，矿山保护治理与土地复垦费用有保障。项目经济上基本可行。

3、生态环境协调性分析

通过矿山地质环境保护治理，达到水土保持、生态环境恢复的目的，实现绿色矿山、保护环境和可持续发展，生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。使环境得到和谐、持续的发展。复垦为采矿用地（采矿用地引用其他草地复垦标准）。使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长，使环境得到和谐、持续的发展。

二、矿区土地复垦可行性分析

1、土地复垦区土地利用现状及权属情况

（1）复垦区土地利用现状

依据横州市国土资源局提供的土地利用现状标准分幅图统计，横县良圻高岭土矿项目复垦责任区面积 4.1843hm²，复垦区内土地利用类型为采矿用地 4.1843hm²，不涉及基本农田，损毁方式为挖损和压占，毁程度为轻度~重度，损毁时段为 2015 年-2029 年。

（2）土地权属状况

复垦区土地权属均为广西农垦国有良圻农场有限公司集体所有，土地权属界线清晰，不存在土地纠纷。项目用地方式为按最新的用地办理要求，矿山业主应及时依法办理相关用地手续。土地利用类型详见矿山复垦区土地利用现状表（表 5-18）。

2、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。为了科学、准确地选择本区的土地复垦方向，根据现有的生产力经营水平和本地区的土地利用规划，以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制状况等，对需要复垦的土地作适宜性评价。

表 5-18 矿山复垦土地利用现状表

一级地类		二级地类		位置	面积 (hm ²)	土地权属	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称				
20	城镇村及工矿用地	203	采矿用地	矿区内	2.9693	广西农垦 良圻农场 有限公司	70.96
				矿区外	1.2150		29.04
合计					4.1843		

(1) 适宜性评价原则和依据

1) 适宜性评价原则和依据

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- (a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- (b) 因地制宜原则。
- (c) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- (d) 主导性限制因素与综合平衡原则。
- (e) 复垦后土地可持续利用原则。
- (f) 经济可行、技术合理性原则。
- (g) 社会因素和经济因素相结合原则。
- (h) 符合土地权益人意愿的原则。

2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。评价的依据如下：

- (a) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (b) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (c) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (d) 《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T1031，1-2011 附录 C）；
- (e) 《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）；
- (f) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- (g) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2017）；
- (h) 《广西土地开发整理工程建设标准》（GXTDHB-2011）；
- (i) 《项目区土地利用总体规划图》（2021-2025 年）（横州市自然资源局）。

(2) 评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

在已损毁土地现状分析、拟损毁土地预测以及损毁程度分析的基础上，确定了矿山的土地复垦适宜性范围为 4.2 小节所述的复垦责任范围。

2、初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，从矿山实际出发，根据宜耕则耕、宜林则林以及耕地优先的原则，对于损毁耕地的地块优先考虑复垦为耕地，本项目区不涉及损毁耕地，因此优先考虑按照原地类复垦，即初步考虑将损毁地块复垦为采矿用地（引用其他草地复垦标准），同时综合考虑矿区自然因素、社会经济因素、政策因素的分析初步确定项目区土地复垦方向。

（1）自然和社会经济因素分析

经现场调查，项目区土地损毁严重的区域主要位于露天采场、临时排土场、办公生活区及矿山道路等区域，矿山损毁形式主要为挖损、压占，损毁地类为采矿用地。据自然和社会因素分析，损毁土地以改善项目生态区生态环境为主，因此对损毁区域复垦为采矿用地，在生产过程中将在回填边坡播撒草籽，注重防止水土流失。

（2）政策因素

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并于社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和土地利用总体规划，复垦后地类等级不低于损毁前地类等级。

（3）公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人希望通过项目区土地复垦工作能够改善项目区生态环境，对损毁的区域进行植被覆绿。

综合上述，初步确定项目区复垦方向：露天采场及办公生活区地形平坦，复垦方向为采矿用地（采矿用地引用其他草地复垦标准）下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

（二）土地复垦适宜性评价技术路线

本项目与普通的土地适宜性评价相比，具有时间上的未来性与空间上的预测性。因此，必须考虑采矿引起的损毁状况对土地利用的影响，并选取其中的主导因素作为土地利用受损状况影响的评价因素。同时，不同的复垦适宜利用方向，其影响因素不尽相同，因素间的重要性也存在或大或小的差异。该矿山开采结束后，被损毁的土地，大部分都可以进行复垦。

根据本项目的特点，因地制宜制定如下的适宜性评价技术路线，以期望得到最佳合理的土地复垦方案。

1、评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目已损毁土地现状和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：

- ①单元内部性质相对均一或相近；
- ②单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异性；
- ③具有一定的可比性；
- ④单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

A、露天采场各平台（包含边坡台阶平台）损毁土地方式为挖损，损毁程度重度，损毁地类为采矿用地，根据开发利用方案可知露天采场采坑将回填至+108.20m，回填后采场与周边地形平坦，单独作为一个评价单元。

B、临时排土场设置在露天采场西侧，露天采场采坑回填后与排土场标高一致，故与露天采场为同一个评价单元。

C、矿山公路修建在露天采场，故与露天采场为同一个评价单元。

D、办公生活区因地面进行了硬化，需进行拆除，故另外设立一个评价单元。

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元化分为以下2个评价单元：露天采场及办公生活区。

2、初定复垦方向

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

①自然和社会经济因素分析

本矿山属侵蚀低山丘陵地貌区，项目区范围内土壤资源较为丰富，第四系覆盖层平均厚约1m，表层土壤有机质含量较高，复垦条件较好，周边地类主要为旱地及林地，项目区及周边生态环境植被以甘蔗、松树、杂树等，树林间隙多以杂草为主，自然植被覆盖率90%以上，项目区具备复垦为采矿用地的自然条件。

②政策因素分析

根据项目区土地利用规划，项目区土地规划为采矿用地。

③公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人希望通过项目区土地复垦工作能够改善项目区生态环境，对损毁的区域进行植被覆绿。

综合上述，初步确定项目区复垦方向：根据开发利用方案可知露天采场采坑将回填至+108.20m，回填后采场平台与周边地形平坦，复垦方向为采矿用地（引用其他草地复垦标准），办公生活区拆除移动板房及硬化地面后再复垦为采矿用地（引用其他草地复垦标准）。下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

3、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是决定土地复垦方向的依据。为了科学、准确地选择土地复垦单元的土地复垦方向，根据现有的生产力经营水平，土地利用总体规划，以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为评价指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制因素等，对需要复垦的土地作适宜性评价。

①评价因子的选择

评价因素的选择是土地适应性评价的关键性步骤。参评因子选择的科学和正确与否，直接关系到评价结果的准确度和评价工作量的大小。因此结合当地的地形、地质、气候、土壤、土地利用、农业生产及社会经济条件等评价因素进行分析，进而选择合适的参评因子进行土地适宜性评价。根据我国土地复垦技术标准要求，结合矿山复垦条件，选定复垦评价因子，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、pH 值、排灌条件、土壤有机质。选取参评因子以后，应根据各参评因子对土地利用的影响性和影响程度，确定各参评因子的影响权重（ W_i ）。在此，我们选用特尔菲法，以专家为索取信息的对象，对农业技术人员的经验和权威人士所提出的参评因子的权重加以分析、整理、综合，并经几次反复，使确定的权重趋于一致。由此确定上述因子的影响权重赋值，详见表 5-19

表 5-19 土地适宜性评价参评因子权重赋值表

参评因子	土层厚度	土壤质地	地形坡度	pH 值	排灌条件	土壤有机质
权重赋值	16%	17%	19%	14%	19%	15%

其他草地参评因子赋值见表 5-20。

表 5-20

草地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	评价标准			
		90-100	75-90	60-75	60 以下
地形坡度	0.19	<15°	15° -25°	25° -35°	>35°
土层厚度	0.16	>30cm	20-30cm	10-20cm	<10cm
土壤质地	0.17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
pH 值	0.14	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-7.0
排灌条件	0.19	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量	0.15	>10g/kg	5-10g/kg	2-5g/kg	<2g/kg

②评价单元的等级划分

根据项目区土壤采样对项目区各评价单元实地考察，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005~2003）和《农用地分等规程》（TD/T1004~2003）中关于农用地的评价标准，对各评价因子进行分类，针对各单元，对各评价因子进行打分，再采用加权平均的方法进行综合打分，按得分从高到低分为四级，分别定为：一级（高度适宜）、二级（中度适宜）、三级（勉强适宜）、四级（不适宜）。评价单元的得分与对应的划分等级如表 5-21 所示。

表 5-21 评价单元得分与等级划分

得分	90-100	75-90	60-75	60 以下
等级	一级	二级	三级	四级

③评价单元的得分计算方法

本项目土地评价采取以下评价模型（见公式（2））评定各单元等级：

$$\text{公式：} S = \sum P_i W \quad (2)$$

式中：S——评价单元适宜性得分值；

W——该评价因子权重；P_i——评价单元因子得分值。

④评价单元的最终评价结果各评价因子特征：

根据被评价单元各参评因子的基本特征，采用上述公式对评价单元的复垦适宜性评价进行计算，最终得出的结果见表 5-22：

表 5-22

评价单元参评因子特征值及评价结果表

评价单元	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	排水条件	pH 值	土层厚度	总分	适宜性
露天采场（含矿山道路及临时排土场）	砂砾质	<5°	1.0-1.2%	基本保证	无	40-50cm	91	草地
	15	19	15	12	14	16		
办公生活区	砂砾质	<10°	1.0-1.2%	基本保证	无	0.25-0.29cm	91	草地
	15	19	15	12	14	16		

④、确定最终复垦方向

根据以上土地复垦适宜性分析，结合当地土地利用总体规划及土地权属人意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向：露天采场及办公生活区原为采矿用地区域复垦为采矿用地（按其他草地复垦标准植草）。

4、复垦方向的最终确定

综上所述，根据表 5-19~表 5-21 计算表明：露天采场、临时排土场、矿山道路及办公生活区复垦为采矿用地为高度适宜。

因此本案拟将露天采场底部平台复垦为旱地；拟将露天采场、临时排土场、矿山道路及办公生活区复垦为采矿用地。

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

以上土地复垦可行性分析可知，本项目拟复垦地类无灌溉水田，不涉及灌溉工程，故不进行水资源平衡分析。

（二）土地资源平衡分析

1、表土需求量计算

根据土地复垦规划，采矿许可证到期后，露天采场及矿山道路复垦前需填平已采区域至+107m 标高，填平采用采矿时产生的废渣土，露天采场剥离量估算表 3-9 可知，采矿过程中产生的废渣土为 25.07 万 m³，完全能满足填平采坑至+107m 的需求；其中复垦采矿区域面积为 3.1553hm²，因露天采场为复垦为采矿用地，采取撒播草籽的绿化措施进行复垦，因此需覆盖 0.2m 厚的表土层即可，覆土面积 3.1553hm²。需表土 6311m³；临时排土场及办公生活区为压占损毁，底部为深厚土层（厚度大于 1m），经拆除后翻耕并栽植即可，不需另外覆土。

经统计，复垦工程表土需求量共 6311m³。

2、可剥离收集表土量计算

矿山复垦工程所需表土量 0.63 万 m³ 考虑到 3% 的运输损失率表土需求量为 0.65 万 m³。露天采场开采前，拟对第四系覆盖层有机质含量较高表层土壤进行单独收集、堆放，作为矿山复垦用土。露天采场生产期间，拟对有机质含量较高表层土壤进行单独收集、堆放，作为矿山复垦用土。根据预测评估，露天采场拟损毁面积 0.9643hm²，按平均收集厚度 0.68m 计，可收集表土 0.66 万 m³。

3、表土供需平衡计算

综上所述，矿山收集表土能满足项目土地复垦所需表土，即表土资源供求平衡。本项目仅按复垦所需表土量进行费用估算，剩余的表土可继续平铺于复垦区域。

4、水资源平衡分析

本项目不涉及复垦水田的相关内容，故不做水资源平衡分析。

四、土地复垦质量要求

依据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）和相关技术标准：

其它草地复垦标准：

- ①表层质地：砂粘适中、壤土（轻、中、重质）；
- ②表层砾石量：≤20%；
- ③土层厚度：>20cm；
- ④土壤 pH：4.5~8.0；
- ⑤排水设施：排水设施满足排水要求，防洪标准为 10 年一遇；
- ⑥有控制水土流失的措施；
- ⑦土壤有机质：5-10g/kg；
- ⑧植被恢复效果：三年后覆盖率 85%以上；
- ⑨产量：草生长量达到周边同类土地中等水平。

第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

一、目标任务

坚持科学发展，贯彻“预防为主、防治结合”的方针，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果

和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

二、主要预防工程

（一）矿山地质灾害的预防措施

通过分析，矿山可能发生不稳定斜坡、崩塌、滑坡灾害的主要区段是在采场边坡等，主要采取削坡、排水、绿化等工程措施进行防治。下面分别介绍削坡、排水等防治工程，绿化工程将在后面地形地貌景观破坏防治工程中做统一介绍。根据现状评估及预测评估，本矿山主要的地质灾害为不稳定斜坡引发的崩塌、滑坡地质灾害，相关预防措施如下：

1、不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害预防措施

1）、在存在不稳定斜坡滑坡、崩塌、泥石流隐患的区域采矿，要消除隐患或采取避让措施。

2）、矿山生产过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。严格按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏挖。矿山开采必须严格按照矿山开发利用方案合理开采，开采台阶、台阶高度、台阶坡面角、平台有效宽度、以及采场最终边坡角应符合要求。预防大规模崩塌地质灾害的发生，同时做好监测预警工作。按照规范要求由矿山安全员和工作人员及时清除采矿过程中产生的隐患，确保矿山开采安全性和可靠性；还应该特别注意巡视及边坡监测，降雨、暴雨期间要加强巡察，发现异常及时采取措施撤离人员设备，保证人员的生命及设备安全。

3）、在开采过程中，采场不断开采出现的新边坡均属潜在崩塌、滑坡较易发区段。边坡易受上方坡面汇水冲刷，对此应着重加强坡面的截水防渗工作；此外还应设置安全警示标志，无关人员不得进入上述开采边坡附近。

4）、对于采场所形成的工作帮边坡，应严格按开放利用方案要求控制最终坡角，同时做好对边坡的监测预警工作，若发现有危及过往人员人身安全的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患时，应对边坡采取有效的人工加固或清除措施，所需费用都要求列入矿山安全费，不作为本方案治理费用。

5）、对于评估区的其他边坡，应及时对不稳定地段进行加固，防止崩塌、滑坡的发生，威胁工作人员及生产设备，并在坡脚种植攀爬植物。

6）、根据预测，本矿山可能引发或加剧不稳定斜坡崩塌、滑坡并对地质环境有较严重影响的区域在露天采场边坡、加工堆料场边坡、矿山道路边坡等。为保证矿山安全生产，必须

严格按照开发利用方案进行开采，此外，为保证矿山安全生产，对存在不稳定斜坡崩塌、滑坡危害区域的治理本方案还采取巡视、设立警示牌避让、修截水沟等措施工程。

一、日常巡视

日常巡视：对矿山露天采场边坡、矿山道路边坡、临时排土场边坡等区域进行巡视监测，生产过程中应安排专员在易发生地质灾害的区域进行巡视检查，日常生活中，多加留意，并做好记录；同时矿山生产应避免雨天开采及夜间开采。

二、修筑挡土墙

本方案设计将矿山开采的废弃土堆放在矿区西部临时排土场（具体位置详见附件2），根据矿山开采特征临时排土场堆放月2个月的废弃土，约1.5万 m^3 ，预计平均堆高约2.5m，堆放角度不超过 35° ，土坡比小于等于1:1.5。为防止崩塌、滑坡等地质灾害，本方案设计于临时排土场西部修筑一道挡土墙，挡土墙墙体采用浆砌片石砌筑挡土墙，设计墙体高度为1.0m，顶宽0.5m，墙趾台阶宽度0.4m，基础深0.4m，墙体设一排泄水孔，采用110PVC排水管，挡土墙断面积 $1.01m^2$ 。据现场调查，矿山临时排土场西部坡度较为平缓，地基持力层为粉砂岩且压实度较高，因此只需在排土场周边修筑挡土墙即可，经过实地论证，排土场设计基本合理，项目用地方式用最新的用地办理要求，项目业主需向当地自然资源管理部门办理用地手续。经统计，挡土墙总长度约98m，则挡土墙基础挖土方 $35.28m^3$ ，总的浆砌片石工程量为 $98.98m^3$ 。挡土墙断面见附图7，（施工时间2023年12月-2024年02月）

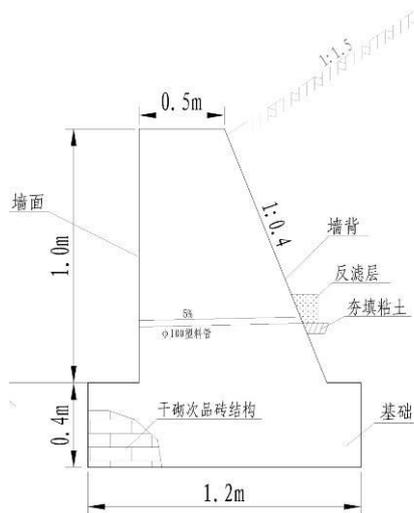


图 5-2 挡土墙断面图

三、避让

对位于受崩塌威胁范围内的地方不要让闲杂人员随便进出、不在其范围内休息或者存放物资，并树立警示牌。（施工时间2023年12月）

表 5-30 警示标示牌布置表

项目位置	数量 (块)
露天采场	5
临时堆矿场	2
矿山道路	2
办公生活区	1
沉淀池	1
合计	11

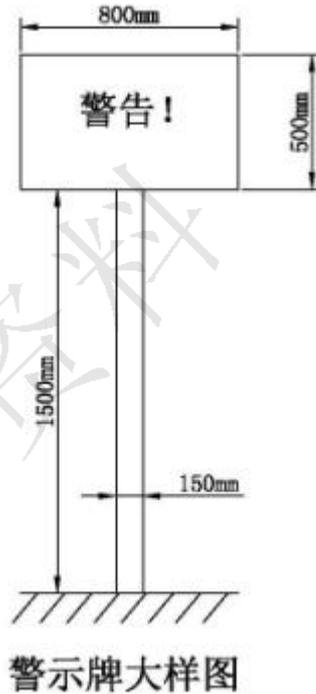


图 5-3 警示牌平面示意图

2、含水层破坏的预防措施

本矿山为小型露天开采白水泥用高岭土矿矿山，开采矿体及矿山工程建设均位于当地侵蚀基准面以上，采矿活动对区域主要地下水层不产生疏干影响，基本不改变区域地下水的循环条件，不存在影响矿区及周围生产生活供水问题。根据预测评估，矿山开采对含水层破坏主要表现在对含水层结构的破坏，因此建议矿山在今后开采过程中严格按照开采设计的开采范围及台阶边坡进行开采，合理布置采场，严禁越层、越界开采以减小采矿活动对含水层的破坏。

3、水土环境污染的预防措施

为防止地下水污染，对于露天采场、临时堆矿场、办公生活区等废水，经排水沟自然流出后，引向沉淀池，经沉淀处理达标后方可外排。

1)：修建沉淀池

设计在露天采场西南面设一个三级沉淀池，共 1 个沉淀池，将露天采场淋滤水、临时排

土场、办公生活区淋漓水引自沉淀池进行沉淀处理，符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）后方能排出。设计沉淀池容积为 30m^3 ，三级沉淀池尺寸为： $3.0\text{m}\times 5.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，砌筑厚度 0.3m ，底板厚度为 0.3m 。沉淀池开挖过程中，根据放坡系数 0.9 进行放坡，放坡起点 0.5m 。因此沉淀池挖土方量= $(3.5\times 5.5\times 2.2)=42.35\text{m}^3$ ，开挖土方集中运至露天采场采空区回填；沉淀池砌方量：沉淀池砌块总面积-沉淀池有效容积量= $3.5\text{m}\times 5.5\text{m}\times 2.2\text{m}-3\text{m}\times 5\text{m}\times 2\text{m}=42.35-30=12.35\text{m}^3$ ；单个沉淀池砂浆防水抹面（立面），工程量= $3\text{m}\times 2\text{m}\times 2$ 面+ $5\times 2\text{m}\times 2$ 面= 44m^2 ，单个沉淀池砂浆防水抹面（平面）工程量= $3\text{m}\times 5\text{m}=15\text{m}^2$ 。

开挖沉淀池选用本矿山现有挖掘机，开挖过程中应提前设置挡脚板+警示牌，休息期间如条件允许可暂时用木板或铁皮覆盖坑口，并加强管理和监测，开挖至距设计深度 0.2m 时采用人工开挖，沉淀池砌体石材选用石材强度 $\text{MU}30$ ，水泥选用 32.5 ，砂采用中砂，砂浆强度不应小于 $\text{M}7.5$ 。沉淀池工程量见表5-30，沉淀池尺寸如图5-7（施工时间2023年12月-2024年02月）。

表 5-33 沉淀池工程量表

三级沉淀池	数量	开挖土方量（ m^3 ）	砌体工程量（ m^3 ）	抹面工程量（ m^2 ）	
				平面	立面
沉淀池	1	42.35	12.35	15	60

图 5-4 M7.5 浆砌片石沉淀池断面图及平面图

（4）地形地貌景观破坏的预防措施

矿山露天开采对地形地貌景观影响和破坏程度严重。矿区地形地貌景观的预防措施主要为：①矿山开拓、采掘工程应严格按照设计要求施工，优化开采方案，尽量减少破坏土地；矿石的堆放、设备的存放应充分利用厂房空间；产生的废渣和废土可用于销售，基本外运，充分利用现有加工堆料场做为中转区。②矿山生产过程中，对已形成功能的各区适时补种合适的花草灌木，以便缩短闭坑时植被重建周期，防止过度破坏生态平衡。特别是部分边坡，可种植爬山虎攀爬，防治水土流失。

（5）土地损毁的预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，针对本矿山采矿工艺对土地的损毁和环境的影响，提出相应的预防控制措施。

主要预防措施：①随着生产持续进行，采场面积亦不断扩大，应严格按照开发利用方案控制工作边坡坡度，防止崩塌直接影响到采矿和损毁更多土地面积。②根据土壤条件和地形特点，应采取综合防治措施，从根本上控制水土流失和环境污染。产生的矿料、废渣及时按相关要求外运处理，减少堆放造成的压占破坏土地。

三、地质环境预防工程量汇总

根据上述预防工程设计，测算矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量，工程量汇总见表 5-34

内部资料

表 5-34 横县良圻高岭土矿矿山地质环境保护预防工程量统计表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	计算方法	工程实施时间	备注
一	预防工程设计						
	地质灾害预防工程						
1	修建挡土墙						
	开挖土方	01218	m ³	35.28	见表 5-29	2023 年 12 月-2024 年 02 月	预防工程
	截水沟砌体	03125	m ³	98.98	见表 5-29	2023 年 12 月-2024 年 02 月	预防工程
2	设计警示牌	补 1	块	11	详见表 5-30	2023 年 12 月	预防工程
	水土环境污染预防工程						
1	修建沉淀池						
	沉淀池挖土方	01218	m ³	42.35	3.5×5.5×2.2	2023 年 12 月-2024 年 02 月	治理工程
	沉淀池砌筑方	03128	m ³	12.35	沉淀池总体面积-沉淀池有效容积量	2023 年 12 月-2024 年 02 月	治理工程
	砂浆抹面（立面）	03159	m ²	44	侧面长 5×高 2.0×2 面+3×高 2.0×2 面	2023 年 12 月-2024 年 02 月	治理工程
	砂浆抹面（平面）	03158	m ²	15	底面长 5×宽 3	2023 年 12 月-2024 年 02 月	治理工程

四、矿山地质环境治理工程设计

1、目标任务

通过采取工程措施，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境。

2、地质灾害治理工程

a) 不稳定斜坡崩塌、滑坡、泥石流治理工程

修坡：矿山生产过程中的日常修坡，每开采完一级台阶即对产生的危岩浮石进行清理，并张拉防护网，此部分为矿山的主体工程，不计入本案工程量。矿山采矿结束后经过废弃土回填至+107m，将不存在边坡，故无需修坡。

3、含水层破坏的治理措施

本矿山为小型露天开采高岭土矿矿山，开采矿体及矿山工程建设均位于当地侵蚀基准面以上，采矿活动对区域主要地下水层不产生疏干影响，基本不改变区域地下水的循环条件，不存在影响矿区及周围生产生活供水问题。根据预测评估，矿山开采对含水层破坏主要表现在对含水层结构的破坏，因此建议矿山在今后开采过程中严格按照开采设计的开采范围及台阶边坡进行开采，合理布置采场，严禁越层、越界开采以减小采矿活动对含水层的破坏。

4、水土环境污染的治理措施

矿山生产过程中应严格按照开采设计的生产工艺，合理布置场地，将露天采场淋滤水、临时排土场、办公生活区淋滤水集中排放至沉淀池进行处理达标后方可排放，严禁随意排放，同时提高矿山废水的综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

5、地形地貌景观破坏的治理措施

根据现状及预测评估，未来采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对土地资源的影响和破坏程度严重。矿区生态恢复括工程整治和植被恢复，该工程与土地复垦工程基本一致，将其列入土地复垦工程设计。

五、土地复垦工程

1、目标任务

根据土地复垦“占一补一，占优补优”的原则结合土地复垦适宜性评价结果，本矿山损毁地类为采矿用地，故本案复垦目标将各损毁场地复垦为采矿用地，并播撒草籽复绿。具体为将露天采场底部平台复垦为旱地；拟将露天采场临时排土场、矿山公路、办公生活区复垦为采矿用地；同时为防止矿山开采结束后雨水继续冲刷边坡，拟保留采场周边截排水沟不进行拆除。

综上所述，最终共得复垦面积 4.1843hm^2 ，复垦后得采矿用地 4.1843hm^2 ，复垦率 100%。通过对矿山地质环境的恢复治理和土地复垦工程，使项目基本达到国家或地方相关的规定标准。同时对复垦期撒播的草籽及时进行管护，保证复垦一年后其成活率达到 85%；对保留的截排水沟等设施进行清淤管护，损坏的地方及时修理。各场地单元损毁土地面积与土地复垦面积详见表 5-35。

表 5-35 矿山土地复垦前后地类面积对比表

单位 hm^2

场地名称	损毁位置	城镇村及工矿用地 (20)		合计		土地权属
		采矿用地 (204)		总损毁	总复垦	
		已损毁	拟损毁			
露天采场	矿区内	1.9344	0.9673	2.9017	2.9017	广西农垦国有良 圻农场有限公司
	矿区外	0.2536		0.2536	0.2536	
办公生活区	矿区外	0.1718	0	0.1718	0.1718	
临时排土场	矿区外	0.8380		0.838	0.838	
矿山道路	矿区外	0.0192	0	0.0192	0.0192	
合计		3.2170	0.9673	4.1843	4.1843	

内部资料

2、土地复垦工程设计

本矿山设计开采方式为露天开采，损毁土地的工程场地主要包括：露天采场、矿山道路、截排水沟、沉淀池、办公生活区等，损毁方式为挖损和压占。由于矿山露天开采的扰动，加之生产加工获得具有持续性，以及过程中矿山道路用于矿料的运输，故各场地至矿山生产结束后统一进行复垦工程。故矿山开采期间的复垦工程主要为表土剥离和保存。

1)、表土收集

由前文表土供求平衡分析可知，矿山复垦工程所需表土量共计约 0.63 万 m^3 ，考虑表土收集及运输过程中的损耗量，需收集表土约 0.65 万 m^3 。为减少对土地资源的破坏，同时便于闭坑后各场地取土（运距小于 200m），本方案设计一个表土堆场，位于矿区生产过程中回填处平整场地，堆放高度约 2.0m，堆放面积约 0.30 hm^2 。为避免表土堆场因回填表土而产生人为的地质灾害，从表土堆场底部起向上逐层堆置、内侧向外排放表土，排放表土时由底部向上分层压实，台阶坡角一般小于岩土自然安息角，边坡的坡率为 1:1.75，堆土前在表土堆场下游设置浆砌石挡土墙工程。挡土墙墙体采用浆砌片石砌筑挡土墙，设计墙体高度为 1.0m，顶宽 0.5m，墙趾台阶宽度 0.4m，基础深 0.4m，挡土墙断面积 1.01 m^2 。据现场调查，矿山临时排土场东部坡度较为平缓，地基持力层为粉砂岩且压实度较高，因此只需在排土场周边修筑挡土墙即可，经统计，挡土墙总长度约 120m，则挡土墙基础挖土方 57.6 m^3 ，总的浆砌片石工程量为 121.2 m^3 。为防止水土流失并保护有益的土壤微生物活跃群，在表土表面撒播糖蜜草进行植被防护，撒播面积 0.3 hm^2 。

2)、修建截排水沟

(1)场地截排水沟：为防止雨水直接冲刷边坡，需在露天采场四周顶部修建截水沟排水。截水沟设计流量即是截水沟所控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，水力计算按照《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZT0219-2006），采用明渠均匀流的计算公式：

截水沟的最大排水流量公式： $QP = \phi SPF$

式中： QP ——设计频率地表水汇流量（ m^3/s ）；

ϕ ——当地径流系数（当地的径流系数取值为 0.60）

SP ——设计降雨强度（ m/s ），

F ——汇水面积（ m^2 ）

场地的汇水面积及计算得各场地截水沟设计流量见表 6-9。

根据流量计算截水沟过水断面：

湿周长： $X = b + s$

b—沟底宽

S—斜坡长

水力半径：R=W/X

W—过水断面

沟床糙率：n=0.015

纵向坡降：i=0.4

谢水系数：C=R^{1/6}/n

流速：v=C (Ri)^{1/2}

流量：Q=W×V

查广西壮族自治区年最大 60 分钟降雨量均值等值线图，得当地最大 60 分钟点雨量均值为 62.6mm，查广西壮族自治区年最大 60 分钟降雨量变差系数等值线图，得当地年最大 60 分钟点雨量变差系数 Cv 为 0.35，查广西壮族自治区最大 60 分钟降雨量 Cs/CV 分布图，得当地 Cs=3.8Cv，查皮尔逊III型曲线模比系数 Kp 值表，得 10 年 1 遇 Kp 值为 1.47，相应平均 10 年一遇 1h 降雨量：P10%=62.6×1.47=92mm。

根据 10 年一遇 1h 最大降雨量计算截水沟最大流量：露天采场顶部截排水沟 QP=φ SPF=0.60×92×5600÷1000÷3600=0.23m³/s，单股洪水最大流量为 0.12m³/s；截排水沟设计采用梯形断面的挖方截排水沟，底部及两壁压实后涂抹 M7.5 防水砂浆；采用 M7.5 水泥砂浆砌块石修筑，块石采用较坚硬的石灰岩，块石强 MU30 及以上。设计将地周边表水引至沉淀池沉淀处理达标后排入下方冲沟内，顺地形排出，防止直接冲刷各场地。经测算，截水沟总长度 637.4m，截水沟断面规格参照图 5-2，截水沟水力计算及设计参数见表 5-27、5-28，截水沟工程量见表 5-29。

表 5-27

截水沟水力计算表

截水沟名称	底宽	沟深	边坡系数	渠床糙率	纵向坡降	断面积	斜坡长	湿周长	水力半径	谢才系数	流速	流量
	b	h	m	n	i	W=b×h+m×h×h	S=2h(1+m×m) ^{1/2}	X=b+S	R=w/x	C=R ^{1/6} /n	v=C(Ri) ^{1/2}	Q=W×V
露天采场顶部截排水沟	0.4	0.6	0	0.025	0.4	0.24	1.20	1.60	0.13	28.59	6.60	1.58

场地名称	集雨面积 (km ²)	单股洪峰流量 (m ³ /s)	设计流量 (m ³ /s)	截排水沟截面								
				底宽 b (m)	顶宽 (m)	水深 h (m)	沟深 H (m)	边坡系数	水沟断面积 (m ²)	砌体厚度 (m)	挖土断面 (m ²)	浆砌断面 (m ²)
露天采场顶部截排水沟	0.005	0.23	1.58	0.4	0.4	0.2	0.6	0.6	0.24	0.3	0.9	0.66

场地名称	挖土断面	浆砌断面	水沟长度	土方工程量	砌方量	抹面工程 (m ²)		时间安排
	(m ²)	(m ²)				m	(m ³)	
露天采场顶部截排水沟	0.9	0.66	637	573.3	288.42	76.44	221	2023年11月-2023年12月
合计			637	573.3	288.42	76.44	221	

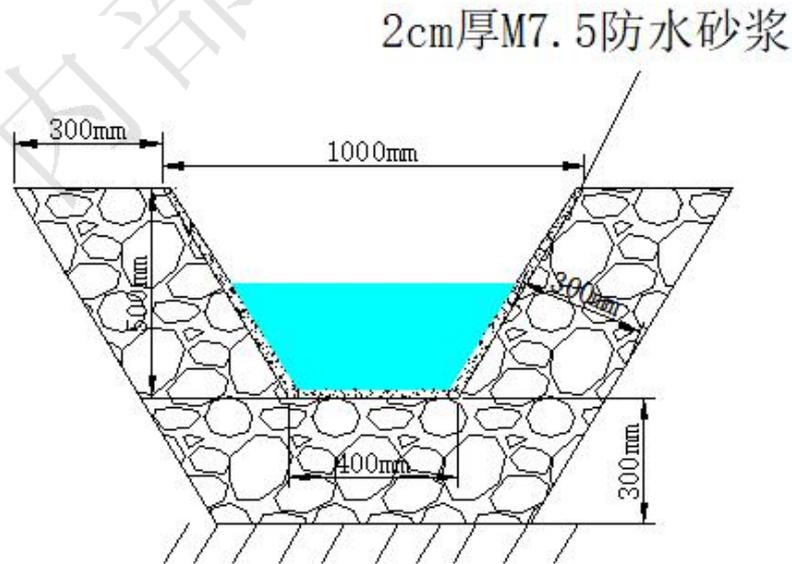


图 5-2 截排水沟示意图

3)、砌体拆除

至矿山闭坑后，临时排土场挡土墙失去其功能，需对其进行拆除，挡土墙砌体拆除工程量 98.98m³（详见表 5-32）；截排水沟及沉淀池可以保留供矿区周边旱地排水用，以达到排水作用，则砌体拆除总量 98.98m³。拆除后挡土墙的废石、废渣用于回填露天采场采坑，不另压占破坏土地。

4)、清除表层硬化土层及砌体废渣

办公生活区、临时排土场及矿山公路等场地由于长期的压占，底部土层已被硬化，硬化深度约 0.1m，需清除表层碎石和硬化的砂土，则清理面积 $0.0400+0.1083+0.0192=0.1675\text{hm}^2$ （合 1675m^2 ），废渣为 $1675\times 0.1=167.5\text{m}^3$ 。另临时排土场拆除废石废渣为 98.98m^3 ，故需清理废石废渣共 266.48m^3 。废石废渣运到附近露天采场采坑进行回填，运距 $\leq 100\text{m}$ 。

5)、场地平整

复垦前需对复垦场地进行统一平整，挖高填低，地形坡度方向与排水沟的排水方向一致，以利于雨季场地内汇水能较好地排出。则复垦面积 4.1843hm^2 ，平整工程量 41843m^2 。

6)、植被重建工程

复垦采矿用地（引用其他草地复垦标准）

复垦责任范围内部分复垦为采矿用地的单元均设计撒播草种进行绿化，草种选择狗牙根，播种量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。播种后及时浇水灌溉。撒播狗牙根一般在春夏季进行，以春末夏初最好。经统计，需撒播草籽的复垦单元面积 4.1843hm^2 。

3、土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	计算方法	工程实施时间	备注
1	表土收集、堆放工程						
1)	表土收集		100m ³	65	拟损毁土地面积×0.68m	2023年12月-2030年12月	土地复垦工程
2	修筑表土场挡墙						
1)	开挖土方	01218	m ³	57.6	等于挡墙长度×挡土墙截面积	2023年12月-2024年2月	土地复垦工程
2)	挡土墙砌体	03125	m ³	121.2	等于挡墙砌筑断面积×挡土墙长度	2023年12月-2024年2月	土地复垦工程
3)	撒播草籽	09051	hm ²	2.1	表土场面积 0.3hm ² ×7年	2023年12月-2030年12月	土地复垦工程
3	修建截排水沟						
1)	开挖土方	01218	m ³	573.3	见表 5-29	2023年12月-2024年2月	土地复垦工程
2)	截水沟砌体	03125	m ³	288.42	见表 5-29	2023年12月-2024年2月	土地复垦工程
3)	截水沟抹面（平面）	03158	m ²	76.44	截水沟长×底宽	2023年12月-2024年2月	土地复垦工程
4)	截水沟抹面（立面）	03159	m ²	221	截水沟长×两侧壁宽	2023年12月-2024年2月	土地复垦工程
4	砌体拆除	03239	m ³	98.98	表土场挡土墙砌体工程量	2030年12月-2031年2月	土地复垦工程
5	清理废渣	03001	m ³	387.68	拆除砌体及清除硬化土层产生的废渣	2030年12月-2031年2月	土地复垦工程
6	场地平整	01129	m ²	41843	复垦为采矿用地的区域	2031年2月-2031年4月	土地复垦工程
7	播撒草籽	09051	hm ²	4.1843	复垦为采矿用地的面积 4.1843hm ²	2031年4月-2031年7月	土地复垦工程

六、绿色矿山建设

（一）目标任务

针对矿产资源开发全过程中，实行科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化和矿区社区和谐化的矿山。近年来，广西持续推进绿色矿山建设，目前已有 40 多座矿山完成绿色矿山建设，绿色矿山建设取得了一定成效，但与桂国土资发〔2017〕49 号文确定的到 2020 年全区大中型矿山的 30%、小型矿山的 20%要建成绿色矿山目标相比，差距还很大，任务还很艰巨。日前，广西壮族自治区自然资源厅印发《广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法》（以下简称《办法》），《办法》要求：1、广西行政区域范围内待生产、改扩建矿山及生产矿山应当按本办法规定建设绿色矿山；2、生产规模为大中型矿山应建设自治区级绿色矿山；3、生产规模为小型矿山应建设市级绿色矿山，小型矿山也可申报自治区级绿色矿山。本矿山年生产规模 1.50 万/吨砖高岭土矿，属小型矿山，应按《办法》规定建设绿色矿山。

绿色矿山的建设对于推进全区矿业经济绿色持续健康发展，推动生态文明建设，营造“三大生态”实现“两个建成”目标具有重要的意义

（二）绿色矿山建设

待生产、改扩建矿山应按照绿色矿山建设规范进行规划、设计并开展建设，且在矿山开始生产满 1 年后按本办法有关要求开展评估，经评估达不到绿色矿山建设标准的，应按要求编制实施方案并继续开展绿色矿山建设。实施方案由采矿权人自行组织或委托技术服务单位编制完成，经采矿权人自行组织或委托其他单位组织专家审查后报送当地县级和负责组织推进的自治区或设区市自然资源主管部门。

针对企业目前在绿色矿山建设中存在的问题，对照绿色矿山建设的标准要求，查漏补缺，从矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象等六个方面，找出解决方案，列出绿色矿山建设的主要任务。根据绿色矿山建设的主要任务，提出企业须配套实施的具体建设项目（工程）和工作内容、工程量、完成时间等。绿色矿山建设由采矿权人组织实施，可参照自治区级绿色矿山建设标准执行。

（三）绿色矿山评估

绿色矿山评估应满足以下基本条件：

- 1、遵守相关法律法规和产业政策，依法办矿；
- 2、持有有效的《采矿许可证》、《安全生产许可证》和《营业执照》等相关法定证照；
- 3、依法履行采矿权人法定义务，按规定缴纳矿产资源权益金、土地复垦费等有关规费

和计提矿山地质环境治理恢复等有关基金；

4、未被列入矿业权人异常名录或严重违法名单、失信被执行人等失信人名单；

5、自评估之日起前 1 年内未发生较大及以上安全生产、环保责任事故，且自评估之日起

前 2 年内未发生重大及以上安全生产、环保责任事故。自然资源、生态环境、应急管理等部门已立案调查的矿山不予开展绿色矿山评估。

（四）绿色矿山监督管理

1、获得自治区级和市级绿色矿山称号的，按有关规定享受绿色矿山建设的支持或优惠政策。

2、绿色矿山出现以下情形之一的，由授予单位撤销其绿色矿山称号，不再享受有关绿色矿山建设的支持或优惠政策：（一）矿山关闭、破产，不继续采矿的；（二）经复查不合格且在规定期限内整改仍不合格的；（三）发生较大及以上安全生产、环保责任事故或严重违法行为的；（四）弄虚作假骗取绿色矿山称号的；（五）不履行采矿权人相关法定义务的；（六）其他原因不宜继续保留绿色矿山称号的。

3、被授予绿色矿山称号后，如发生矿区范围、开采方法和开采规模调整等重大变更的，应按规定进行复查；如出现更名、隶属关系发生变化等情况，采矿权人应及时提出相关变更申请。

4、自治区自然资源主管部门负责全区绿色矿山建设的统筹指导管理工作，设区市、县（市、区）自然资源主管部门负责本市、县（市、区）行政区域内各级绿色矿山建设的相关监管工作。绿色矿山建设任务纳入各级自然资源主管部门年度绩效考核。

5、自治区自然资源主管部门建立自治区绿色矿山建设专家库，为全区绿色矿山建设提供技术支撑；自治区级绿色矿山建设实施方案审查、自治区级绿色矿山评估考核等专家应当从自治区绿色矿山建设专家库抽取。

6、自治区自然资源主管部门建立自治区绿色矿山项目库，自治区级和市级绿色矿山纳入自治区绿色矿山项目库，符合自然资源部和全国相关行业绿色矿山建设规范要求的，按有关规定纳入全国绿色矿山名录。

7、自治区自然资源主管部门按照“双随机、一公开”的要求，不定期对纳入绿色矿山项目库的自治区级绿色矿山进行抽查并作情况通报。

8、自治区自然资源主管部门对自治区级绿色矿山每 3 年复查 1 次，复查工作按评估程序要求进行。复查不合格的，给予 6 个月的整改期，整改期满仍不合格的，取消自治区级绿色矿山称号；

七、矿山地质环境监测

（一）目标任务

本矿山为高岭土矿矿区露天开采的生产矿山，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表 1，生产过程中矿山地质环境监测的对象主要为地形地貌景观破坏、不稳定边坡；闭坑后矿山地质环境监测的对象主要为地形地貌景观恢复。

（二）地质灾害监测

矿山企业应严格按照《崩塌、滑坡监测规范》进行监测。并根据实际情况制定矿山地质环境监测管理制度，明确监测责任、监测内容、监测方法等。监测工作实行矿长负责制，安全全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等。如有异常情况及时上报主管领导及主管部门，及时采取有效的防治措施，避免和减轻灾害损失。

1、监测对象及内容

监测对象及内容：针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的重点是：表土堆场边坡、采场边坡及其上方山体自然坡面潜在的不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害隐患点的监测，并加强截对排水沟、沉淀池及挡土墙稳定性进行监测。

2、监测方法、监测频率

监测方法以简易观测法和调查为主，检查若中发现边坡上方有不稳定岩土体、崩塌体和滑坡体等险情时，应及时组织专人采取防治措施，对人员、设备进行避让，在影响区的周边设置危险标志，地质灾害隐患未治理清楚前严禁一切人员进入。

在开采阶段对高陡采场边坡的变形情况进行巡视监测，监测是否有裂缝等变形迹象出现，若出现裂缝后应在裂缝的两侧设木桩，每天定期或不定期用量具测量裂缝长度、宽度、深度变化以及裂缝形态、开裂及延伸方向等，对截排水沟、沉淀池及挡土墙进行巡视监测，监测结果要做好记录。发现异常情况，应及时通报处理。

观测频次旱季每月一次，雨季（6-9月，合计3个月）每半月观测一次，强降雨后适当加密观测一次，则旱季共9个月需观9次，雨季3个月需观测6次，合计每年15次，设置5个监测点，每次1工日。地质灾害监测工程量表如下表 5-31。

（三）含水层监测

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响破坏程度较轻。矿山采用露天开采，开采矿体为高岭土矿矿区，矿石不含有毒有害元素，且生产生活过程中不排放污染液体，对地下水造成污染的可能性极小。因此本方案不部署相应的针对含水层监测工程。

（四）地形地貌景观破坏监测

地形地貌景观破坏：主要布置于露天采场、临时排土场、矿山公路、办公生活区、沉淀池、截排水沟等。各设 1-3 个监测点。每年监测 1 次，7.0 年，共监测 7 次。

（五）地质环境监测工程量

表 5-31 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	计算方法	工程实施时间	备注
1	地质灾害监测工程	补 2	次	90	旱季 1 次/月，雨季 2 次/月，每年 15 次，共 6 年	2023 年 12 月-2029 年 12 月	监测工程
2	地形地貌景观监测	补 6	次	6	每年 1 次，共 6 年	2023 年 12 月-2029 年 12 月	监测工程

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）土地复垦监测

1、土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。监测范围布设：预测总损毁土地范围：4.1843hm²。

监测方法：全站仪人工实地测量，监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图及预测图记录损毁地类、权属走访。

监测频率：生产结束后、矿山地质环境治理施工结束后各测量、和检测一次，测量精度不小于 1:500。

监测时间：预计 2023 年 12 月和 2029 年 12 月。

2、复垦效果监测

监测内容：土地复垦效果监测包括复垦地类监测、植被恢复监测、复垦配套工程监测，其中地类监测要求监测人员对监测区复垦地类、面积等进行监测，植被恢复监测要求监测人员对复垦植物的成活率、郁闭度、覆盖度等进行监测，复垦配套工程监测要求监测人员对复垦配套的截排水沟等工程是否齐全完好、能否发挥作用、损毁部分修复状况等进行监测，将监测成果标注在底图上，并将监测数据列表记录。

监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测地形坡度、有效土层厚度等，复垦植被监测主要对绿化植物长势、覆盖度进行巡视监测；对排水沟进行巡视监测，必要时进行清理；

监测频率：恢复治理管护期第 1 年每 3 个月进行监测 1 次，第二年每半年监测一次，预计共需监测 5 次。监测时间：预计 2023 年 12 月~2029 年 12 月。

（二）管护措施工程设计

草地管护措施

本项目主要针对复垦为狗牙根草的植被管护及排水设施管护。

管护内容：枯死复种（补种：每年补种率按复垦工程植入量的 10%计，共 2 年），则管护期需补种狗牙根草 $4.1843\text{hm}^2 \times 10\% \times 2 = 3.02\text{hm}^2$ 。

根据上述监测设计，土地复垦监测及管护工程量见表 5-32：

5-32 项目土地复垦检测及管护工程量汇总表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	计算方法	工程实施时间	备注
一	管护工程						
1	补充播撒草籽	09051	hm ²	0.8369	$4.1843 \times 10\% \times 2$ 年	2030 年 12 月～ 2032 年 12 月	管护工程
二	复垦监测工程						
1	土地损毁监测	补 4	次	1	至矿山生产结束后测量 一次	2029 年 12 月	复垦监测
2	复垦效果监测	补 5	次	5	第 1 年每 3 个月进行监测 1 次，第二年每半年监测 一次	2030 年 12 月～ 2032 年 12 月	复垦监测

第六章 地质环境防治与土地复垦工程经费

估算及工作部署

第一节 估算说明

一、投资估算的依据及费用计算说明

（一）、投资估算依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案是根据国家规定矿山项目建设配套方案，目前尚未出台与之配套的相关费用计算定额和标准，因此本案估算应随着恢复治理与土地复垦建设的实际情况估算方案适时调整。本方案投资估算主要参照土地开发整理的有关规定，计算参考的相关依据如下：

1、原则上以 2007 年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》、《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》（桂水基【2007】38 号）及相关配套文件以及《横州市 2023 年第十一期建筑工程信息价》为主要计算、取费依据。如部分工程中所选的主要定额标准无定额标准的，则可参照其他定额标准作为依据，无定额标准的可参照同类或类似商品（服务）市场价，并说明。

2、《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（2015 版）；

3、《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》（桂水基〔2016〕1 号）；

4、财政部与国土资源部 2012 年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》；

5、《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 号文）；

6、《广西壮族自治区财政厅 国土资源厅〈转发财政部 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〉》（桂财建〔2012〕21 号）；

7、《水利厅关于营业税改征增值税后广西水利水电工程计价依据调整的通知》（桂水基〔2016〕16 号）；

8、水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（水办基〔2016〕31 号）；

9、国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格〔2002〕10 号）；

10、财政部、国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知（财税〔2016〕

36 号)；

11、广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4 号）；

12、《广西壮族自治区人民政府关于降低实体经济企业成本若干措施的意见》（桂政发〔2016〕20 号）；

13、《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》；

14、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；

15、《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》（桂水建设〔2019〕4 号）；

16、《横州市建设工程造价信息》2023 年第 11 月的信息价。

二、费用计算说明

本项目的投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。本项目静态投资估算由建筑及安装工程费、设备费、临时工程费、独立费用、预备费、建设期融资利息六部分。

1、建筑及安装工程费

由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

（1）直接工程费

由直接费、其他直接费、现场经费组成。

①直接费

直接费包括人工费、材料费和机械费组成。

a、人工费=定额劳动量工时×人工预算单价（元/工时）。根据（桂水基〔2016〕1 号文）计算，预算单价为：人工 7.46 元/工时，其中 3.46 元/工时进入直接费，超过部分（4.00 元/工时）的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计列；

b、材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

表 6-1

主要材料单价表

单位：元

序号	名称及规格	单位	价格取值依据	限价单价 (元)	除税价单 价(元)	材料价差
1	柴油	kg	《横州市 建设工程 造价信 息》2023 年第11 期	3	7.56	4.56
2	水	m ³			3.15	
3	人工机制砂	m ³		30	166.39	136.39
4	块石	m ³		30	95.45	65.45
5	水泥 32.5MPa	t		250	440	190
6	爬山虎	株			1.5	
7	草籽	kg			30	
8	电	kw/h			18.07	

c、施工机械使用费定额的计算：施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台班费（元/台时）。

②其他直接费

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接费的0.5%~1.0%算，其中不计冬雨季施工增加费的地区取0.5%，计算冬雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目没有雨季作业工程。

夜间施工增加费：指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程，不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费：指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算，建筑工程取1.5%，植物措施取0.5%，安装工程取1.0%。

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取1.0%，安装工程取0.7%。

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，建筑工程费率=1.0%+1.5%+1.0%=3.5%；植物工程费率=1.0%+0.5%+1.0%=2.5%。

③现场经费

由临时设施费与现场管理费组成，详见表 6-2

现场经费=直接费×现场经费费率之和

表 6-2

现场经费费率

序号	工程类别	计算基础	现场经费费率 (%)		
			合计	临时设施费	现场管理费
一	建筑工程				
1	土方工程	直接费	4	2	2
2	石方工程	直接费	6	2	4
3	土方填筑工程	直接费	6	2	4
4	混凝土工程	直接费	6	3	3
5	模板工程	直接费	6	3	3
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	7	3	4
7	植物措施	直接费	4	1	3
8	其他工程	直接费	5	2	3
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	45	20	25

(2) 间接费=管理费+社会保障及企业计提费

①管理费=直接工程费×管理费率

表 6-3

管理费费率

序号	工程类别	计算基础	管理费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	3.7
2	石方工程	直接工程费	5.7
3	土石填筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土浇筑工程	直接工程费	3.7
5	模板工程	直接工程费	5.7
6	植物措施	直接工程费	3.8
7	钢筋制作安装工程	直接工程费	3.5
8	其他工程	直接工程费	4.8

②社会保障及企业计提费包括基本养老保险费、医疗保险费、失业保险费、工伤保险费、工会经费、职工教育经费、住房公积金等。本项目社会保障及企业计提费率计取 32.8%。

表 6-4

社会保障及企业计提费

序号	名称	费率 (%)	序号	名称	费率 (%)
1	养老保险费	16	6	生育保险费	0.5
2	失业保险费	0.5	7	工会经费	2
3	医疗保险费	6	8	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3		合计	32.8
5	住房公积金	5			

(3) 利润

依据 2007 年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》，本项目费率取 7%，计算基础为直接工程费和间接费之和。

(4) 税金

根据财政部税务总局 海关总署联合发布的《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），自 2019 年 04 月 01 日起，增值税税率调整为 9%。

2、设备费

本项目不涉及设备的购置。

3、临时工程费

由导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程、缆机平台工程、施工房屋建筑工程以及其他施工临时工程六部分组成。结合本项目工程特点，临时工程费不计导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程及缆机平台工程。

①施工房屋建筑工程：本项目为在建生产项目不涉及施工房屋建筑工程费。

②其他施工临时工程：本项目为在建生产项目不涉及其他施工临时工程费。

4、独立费

费用由建设管理费、生产准备费、科研勘测设计费、建设及施工场地征用费和其他五项组成。

(1) 建设管理费：指建设单位在工程项目筹建和建设期间进行管理工作所需的费用。包括

(2) 建设项目管理费、工程建设监理费和联合试运转费。

建设项目管理费：包含建设单位管理费、建设单位开办费、建设单位经常费。

① 建设单位开办费：本项目不涉及该项费用。

② 建设单位管理费：按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算。本项目工程总投资小于 1000 万元，费率取 1.5%。

③ 建设单位经常费。按建筑及安装工程费的百分率计算。取 3.0%。

工程建设监理费

按照国家发改委、建设部发改价格（2007）670 号文的规定计算。项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行对治理工程全过程的监督与管理所发生的费用。参照《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额标准》，即矿山监理费以建筑及安装工程费、设备费、联合试运转费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按

内插法确定本方案土地复垦工程的建筑及安装工程费、设备费、联合试运转费之和大于 100 万元小于 300 万工程监理费按内插法计取。

表 6-5 施工监理服务收费基价表 单位：万元

序号	计费额	收费基价
1	≤100	4.63
2	300	11.25
3	500	16.5
4	1000	30.1
5	3000	78.1

(3) 联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不计联合试运转费。

(4) 前期工作咨询服务费

本项目不含前期工作咨询服务费。

(5) 项目技术经济评审费

以建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和为计费基础，计费额小于 300 万的按 0.5%计算，计费额在 300 万~2000 万的按表 6-6 中费率内插计算。本项目取 0.5%。

表 6-6 项目技术经济评审费费率表

序号	计费额（万元）	计算基础	费率（%）
1	300	建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和	0.5
2	500		0.42
3	1000		0.35
4	3000		0.3
5	5000		0.2
6	10000		0.15
7	135450		0.1

(6) 生产准备费

指水利水电建设项目的生产、管理单位为准备正常的生产运行或管理发生的费用。包括生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费和工器具及生产家具购置费。

①生产及管理单位提前进厂费：本项目不涉及该项费用。

- ②生产职工培训费：本项目不涉及该项费用。
- ③管理用具购置费：本项目不涉及该项费用。
- ④备品备件购置费：本项目不涉及该项费用。
- ⑤工器具及生产家具购置费：本项目不涉及该项费用。

(7) 科研勘测设计费

指为工程建设所需的科研、勘测和设计等费用。包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费。

①工程科学研究试验费

遇中型、特殊水土保持工程可列此项费用，按一至四部分之和的 3% 计列，本方案非中型、特殊水土保持工程不列此项费用。

②工程勘测设计费

本项目按本方案合同价五万元正计取，由业主支付。

(8) 建设及施工场地征用费

具体编制方法和计算标准参照移民和环境部分概算编制规定执行。本项目不涉及该项费用。

(9) 其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费组成。

①工程平行检测费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.4% 计算，本项目取 0.4%。

②工程保险费：按建筑及安装工程费的 4.5‰~5‰ 计算，本项目取 5‰。

③工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.6% 计算，本项目取 0.2%。

④工程招标业务费：根据国家计委(计价格〔2002〕1980 号)关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算，见表 6-7。招标代理服务收费按差额定率累进法计算，本项目取 1%。

表 6-7

招标代理服务收费标准

单位：%

费率服务类型			
中标金额（万元）	货物招标	服务招标	工程招标
≤100	1.50	1.50	1.00
100~500	1.10	0.80	0.70
500~1000	0.80	0.45	0.55
1000~5000	0.50	0.25	0.35
5000~10000	0.25	0.10	0.20
10000~100000	0.05	0.05	0.05
>100000	0.01	0.01	0.01

(10) 其他税费

根据国家、广西壮族自治区人民政府和有关部门的法规规定计列。包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等。结合项目本身特点，本方案只记取建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的 3% 计算。

5、预备费

(1) 基本预备费

计算方法：根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至五部分投资合计（依据分年度投资表）的百分率计算。本项目按 5% 计取。（该部分主要针对恢复治理费用计算）

(2) 价差预备费计算

主要为解决在工程项目建设过程中，因人工工资、材料和设备价格上涨以及费用标准调整而增加的投资。根据施工年限，以现金流量表的静态投资为计算基数。计算公式：

$$P = \sum_{i=1}^n I_i [(1+f)^i - 1]$$

式中 P—涨价预备费； N—合理建设工期； n—施工年度；

F_n —建设期间现金流量表内第 n 年的投资；

P—一年物价指数。

近些年来，我国国民经济每年以 7%~10% 的速度健康、平稳的发展，同时，居民消费指数（CPI）也有一定的抬升。一般来说，居民消费物价指数 > 3% 的增幅时，称为进入通货膨

胀，而当居民消费物价指数 $>5\%$ 的增幅时，成为严重通货膨胀。对此，国家已采取宏观调控措施，明确指出要将居民消费价格总体水平涨幅控制在合理范围内，为使本项目工程顺利实施，本方案按照居民消费物价指数增幅 3% 来预测矿山服务年限内的动态总投资金额。

6、建设期融资利息

根据国家财政金融政策规定，工程在建设期内需偿还并应计入工程总投资的融资利息。本项目不涉及融资利息计算。

内部资料

第二节 地质环境防治工程经费估算

一、矿山地质环境防治总工程量

表 6-8 良圻高岭土矿矿山地质环境防治总工程量统计表

序号	工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程（2023 年 12 月-2028 年 12 月，共 5.0 年）				
(一)	预防工程				
1	修建临时排土场挡土墙				
	挡土墙挖土方	m ³	35.28		预防工程
	挡土墙砌筑方	m ³	98.98		预防工程
2	设计警示牌	块	11	详见表 5-30	预防工程
3	修建沉淀池				预防工程
1)	沉淀池挖土方	m ³	42.35	3.5×5.5×2.2	预防工程
2)	沉淀池砌筑方	m ³	12.35	沉淀池总体面积-沉淀池有效容积量	预防工程
3)	砂浆抹面（立面）	m ²	44	侧面长 5×高 2.0×2 面+3×高 2.0×2 面	预防工程
4)	砂浆抹面（平面）	m ²	15	底面长 5×宽 3	预防工程
(二)	监测工程				
1	地质灾害监测工程	次	75	5.0 年，15 次/年，1 工日/次	监测工程
2	地形地貌景观监测	次	5	每年 1 次，共 5 年	监测工程
二	第二阶段防治工程（2028 年 12 月-2029 年 12 月，共 1 年）				
1	地质灾害监测工程	次	15	1.0 年，15 次/年，1 工日/次	监测工程
2	地形地貌景观监测	次	1	每年 1 次，共 1 年	监测工程
三	第三阶段防治工程（2029 年 12 月-2032 年 12 月，共 3 年）				
(一)	监测工程				
1	地质灾害监测工程	次	45	3 年，15 次/年，1 工日/次	监测工程
2	地形地貌景观监测	次	3	每年 1 次，共 3 年	监测工程

二、矿山地质环境保护投资估算及单项工程费用构成

本项目矿山地质环境保护动态投资 27.36 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 20.15 万元，涨价预备费 7.21 万元。费用分为三个阶段安排，第一阶段资金安排 15.55 万元，第二阶段资金安排 0.64 万元，第二阶段资金安排 8.17 万元。矿山地质环境保护投资详见表 6-9。

表 6-9 地质环境防治投资估算结果表 单位:万元

阶段	年度	静态投资 (元)	价差预备费 (元)	动态投资 (元)
第一阶段 (2023 年 12 月 -2028 年 12 月)	2023 年	51522.27	0.00	51522.27
	2024 年	107514.47	3225.43	110739.91
	2025 年	5363.91	326.66	5690.57
	2026 年	5363.91	497.38	5861.29
	2027 年	5363.91	673.22	6037.13
	2028 年	4916.92	783.14	5700.06
小计		180045.40	5505.83	185551.23
第二阶段 (2028 年 12 月 -2029 年 12 月)	2028 年	447.08	71.21	518.29
	2029 年	4917.88	954.33	5872.20
小计		5364.96	1025.53	6390.49
第三阶段 (2029 年 12 月 -20323 年 12 月)	2029 年	446.93	86.73	533.66
	2030 年	5363.21	1232.86	6596.08
	2031 年	5363.21	62780.60	68143.82
	20323 年	4916.28	1498.35	6414.63
小计		16089.64	65598.54	81688.19
合计		201500.00	72129.91	273629.91

表 6-10 地质环境防治工程项目估算总表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山环境治理工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	占总投资比例(%)
一	建筑工程	7.70				7.70	40.12
(一)	第一阶段：防治阶段工程 (2023.12-2028.12,共5年)	6.88				6.88	
(二)	第二阶段防治工程 (2028年12月-2029年12月,共1年)	0.21				0.21	
(三)	第三阶段防治工程 (2029年12月-2032年12月,共3年)	0.61				0.61	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程	0.31				0.31	1.62
(一)	办公生活及文化福利建筑	0.12				0.12	
(二)	其他施工临时工程	0.20				0.20	
五	独立费用				11.18	11.18	58.26
(一)	建设管理费				5.03	5.03	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				6.02	6.02	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.13	0.13	
	一至五部分投资合计	8.01			11.18	19.19	100
	基本预备费					0.96	
	静态总投资					20.15	
	价差预备费					7.21	
	建设期融资利息						
	总投资					27.36	

表 6-11 地质环境防治工程施工费估算表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山环境治理工程

单位：元

编号	单价 编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						76995.00
一		第一阶段：防治阶段工程 (2023.12-2028.12, 共 5 年)				68797.00
(一)		预防工程				58549.00
1		修建排土场挡土墙				50767.00
(1)	3	沉淀池挖土方工程	m ³	35.28	9.35	330.00
(2)	2	截水沟砌体工程	m ³ 砌体方	98.98	509.57	50437.00
2		设计警示牌				
3		修建沉淀池				7782.00
(1)	1	沉淀池挖土方工程	m ³	42.35	16.48	698.00
(2)	4	沉淀池砌筑方工程	m ³	12.35	442.29	5462.00
(3)	5	砂浆抹面, 平均厚 2cm, 立面工程	m ²	44	28.59	1258.00
(4)	6	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 平面	m ²	15	24.27	364.00
(二)		监测工程				10248.00
1	7	地质灾害巡视监测工程	工/日	75	78.72	5904.00
2	8	地形地貌景观监测工程	次	5	868.80	4344.00
二		第二阶段防治工程 (2028 年 12 月-2029 年 12 月, 共 1 年)				2050.00
(一)		监测工程				2050.00
1	7	地质灾害巡视监测工程	工/日	15	78.72	1181.00
2	8	地形地貌景观监测工程	次	1	868.80	869.00
三		第三阶段防治工程 (2029 年 12 月-2032 年 12 月, 共 3 年)				6148.00
(一)		监测工程				6148.00
1	7	地质灾害巡视监测工程	工/日	45	78.72	3542.00
2	8	地形地貌景观监测工程	次	3	868.80	2606.00

表 6-12 地质环境防治独立费用估算表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山环境治理工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		11.18	
一	建设管理费	5.03	
(一)	项目建设管理费	0.36	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.12	建管费=按四部分投资加开办费插值=8.01*1.5%
3	工程管理经常费	0.24	经常费=建安工程费*新建费率=8.01*3%
(二)	工程建设监理费	4.63	
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.04	建安工程费*0.5%=8.01*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		建安工程费*0%=8.01*0%
(二)	生产职工培训费		建安工程费*0%=8.01*0%
(三)	管理用具购置费		建安工程费*0%=8.01*0%
(四)	备品备件购置费		设备费*0.4%=0*0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.08%=0*0.08%
三	科研勘察设计费	6.02	
(一)	工程科学研究试验费	0.02	建安工程费*0.2%=8.01*0.2%
(二)	工程勘察费	6.00	
四	建设及施工场地租用费		
五	其他	0.13	
(一)	工程定额测定费		建安工程费*0.0%=8.01*0.0%
(二)	工程保险费	0.04	一至四部分投资*0.5%=8.01*0.5%
(三)	招标业务费		
(四)	工程抽检费	0.04	
1	工程竣工验收抽检费	0.04	建安工程费*0.5%=8.01*0.5%
(五)	工程平行检测费	0.03	一至四部分投资*0.4%=8.01*0.4%
(六)	其他税费	0.02	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.02	建安工程费*0.3%=8.01*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(七)	水库安全蓄水鉴定费		

表 6-13 地质环境防治建筑工程单价汇总表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山环境治理工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用 费	嵌套项	其他直接 费	现场 经费	间接费	企业润	材料差	税金
1	排土场挡墙 挖土方工程	m ³	16.48	0.26	0.31	7.01		0.19	0.30	0.61	0.61	6.66	0.54
2	浆砌块石，挡 土墙	m ³ 砌体 方	509.57	34.12	71.28	6.41		2.80	6.71	18.32	9.77	343.56	16.61
3	沉淀池挖土 方工程	m ³	9.35	3.29	0.17			0.09	0.14	1.21	0.34	3.80	0.30
4	沉淀池砌筑 方工程	m ³	442.29	19.06	114.94	4.73		3.47	8.32	15.05	11.59	250.71	14.42
5	砂浆抹面，平 均厚 2cm，立 面工程	m ²	28.59	3.19	2.65	0.37		0.16	0.37	1.44	0.57	18.90	0.93
6	砌体砂浆抹 面，平均厚 2cm，平面	m ²	24.27	2.27	2.42	0.34		0.13	0.30	1.07	0.46	16.51	0.79
7	地质灾害巡 视监测工程	工/日	78.72	27.68	1.45			0.73	1.17	10.23	2.89	32.00	2.57
8	地形地貌景 观监测工程	次	868.80	13.84	11.22			0.63	1.00	5.53	2.26	806.00	28.32

表 6-14 地质环境防治工程施工机械台时费汇总表						
工程名称：地质环境防治工程					单位：	元
编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	93.47	55.63	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	118.57	64.53	9.34	44.70	
J1042	推土机 功率 59kW	57.81	24.31	8.30	25.20	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	12.54	4.54	4.50	3.50	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	47.90	16.10	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.90	0.90			

表 6-15 混凝土单价计算表					
				基础单价编号：C8146	
名称：M7.5 水泥砂浆				定额单位：m ³	
编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m ³	0.157	3.15	0.49
C030004	水泥	kg	261	0.44	114.84
C142198	中砂	m ³	1.11	166.39	183.03
	合计				298.36

表 6-16 工时数量汇总表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山环境治理工程

编号	项目	工时数量	备注
	合计	2264.70	
一	建筑工程	2264.702	
(一)	第一阶段：防治阶段工程 (2023.12-2028.12, 共5年)	1768.702	
1	预防工程	1148.702	
(1)	修建排土场挡土墙	1017.668	
a	排土场挡墙挖土方工程	33.516	
b	截水沟砌体工程	984.152	
(2)	设计警示牌		
(3)	修建沉淀池	131.034	
a	沉淀池挖土方工程	11.513	
b	沉淀池砌筑方工程	68.775	
c	砂浆抹面, 平均厚 2cm, 立面工程	40.847	
d	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 平面	9.899	
2	监测工程	620	
(1)	地质灾害巡视监测工程	600	
(2)	地形地貌景观监测工程	20	
(二)	第二阶段防治工程(2028年12月 -2029年12月, 共1年)	124	
1	监测工程	124	
(1)	地质灾害巡视监测工程	120	
(2)	地形地貌景观监测工程	4	
(三)	第三阶段防治工程(2029年12月 -2032年12月, 共3年)	372	
1	监测工程	372	
(1)	地质灾害巡视监测工程	360	
(2)	地形地貌景观监测工程	12	
二	机电设备及安装工程		
三	金属结构设备及安装工程		
四	临时工程		
(一)	办公生活及文化福利建筑		
(二)	其他施工临时工程		

表 6-17 地质环境建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

排土场挡墙挖土方工程

建筑单价编号：1

定额编号：01218

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			806.97
1	直接费	元			757.72
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			30.54
C9003	零星材料费	%	4	727.18	29.09
(3)	机械使用费	元			701.23
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.16	93.47	108.43
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	57.81	32.37
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	11.7	47.90	560.43
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	757.72	18.94
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	757.72	30.31
二	间接费	元			60.71
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	806.97	29.86
2	社会保障及企业计提费= 人工费*费率	元	32.8%	94.07	30.85
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	867.68	60.74
四	材料价差	元			665.94
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	19.686	4.00	78.74
C051001	柴油	kg	122.194	4.56	557.20
五	税金=(一+二+三+ 四)*税率	元	3.37%	1594.36	53.73
	合计	元			1648.09
	单价	元			16.48

建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：2

定额编号：GJ03070

定额单位：100m³砌体方

施工方法：选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾平缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			12130.36
1	直接费	元			11180.06
(1)	人工费	元			3411.56
A0001	人工	工时	986	3.46	3411.56
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			7127.65
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	35.3	99.56	3514.47
C9001	其他材料费	%	0.5	6754.47	33.77
(3)	机械使用费	元			640.85
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.38	77.71	495.79
J3077	双胶轮车	台时	161.18	0.90	145.06
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	11180.06	279.50
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	11180.06	670.80
二	间接费	元			1831.97
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	12130.36	703.56
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3440.26	1128.41
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	13962.33	977.36
四	材料价差	元			34355.89
A0001	人工	工时	986	4.00	3944.00
A0002	机械工	工时	8.294	4.00	33.18
C030004	水泥	kg	9213.3	1.95	17965.94
C120038	块石	m ³	108	65.45	7068.60
C142198	中砂	m ³	39.183	136.39	5344.17
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	49295.58	1661.26
	合计	元			50956.84
	单价	元			509.57

建筑工程单价计算表

沉淀池挖土方工程

建筑单价编号：3

定额编号：01002

定额单位：100m³

施工方法：挖松、就近堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			368.45
1	直接费	元			345.96
(1)	人工费	元			328.70
A0001	人工	工时	95	3.46	328.70
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			17.26
C9003	零星材料费	%	5	328.70	16.44
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	345.96	8.65
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	345.96	13.84
二	间接费	元			121.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	368.45	13.63
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	328.70	107.81
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	489.89	34.29
四	材料价差	元			380.00
A0001	人工	工时	95	4.00	380.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	904.18	30.47
	合计	元			934.65
	单价	元			9.35

建筑工程单价计算表

沉淀池砌筑方工程

建筑单价编号：4

定额编号：03128

定额单位：100m³

施工方法：选修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾平缝，基本运距 30m。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			15051.65
1	直接费	元			13872.49
(1)	人工费	元			1905.77
A0001	人工	工时	550.8	3.46	1905.77
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			11493.51
C030004	水泥	kg	6786	0.25	1696.50
C120044	毛条(料)石	m ³	86.7	95.45	8275.52
C142198	中砂	m ³	28.86	30.00	865.80
C9001	其他材料费	%	1	10837.82	108.38
(3)	机械使用费	元			473.21
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	4.68	77.71	363.68
J3077	双胶轮车	台时	121.7	0.90	109.53
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	13872.49	346.81
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	13872.49	832.35
二	间接费	元			1505.00
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	15051.65	873.00
2	社会保障及企业计 提费=人工费*费率	元	32.8%	1926.82	632.00
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	16556.65	1158.97
四	材料价差	元			25070.98
A0001	人工	工时	550.8	4.00	2203.20
A0002	机械工	工时	6.084	4.00	24.34
C030004	水泥	kg	6786	1.95	13232.70
C120044	毛条(料)石	m ³	86.7	65.45	5674.52
C142198	中砂	m ³	28.86	136.39	3936.22
五	税金=(一+二+三+四)* 税率	元	3.37%	42786.60	1441.91
	合计	元			44228.51
	单价	元			442.29

建筑工程单价计算表

砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：5

定额编号：03159

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			674.34
1	直接费	元			621.51
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			265.26
C0002	水	m ³	2.3	3.15	7.25
C030004	水泥	kg	600.3	0.25	150.08
C040005	砂浆	m ³	2.3		
C142198	中砂	m ³	2.553	30.00	76.59
C9001	其他材料费	%	8	233.92	18.71
(3)	机械使用费	元			36.89
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	77.71	31.86
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.90	5.03
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	621.51	15.54
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	621.51	37.29
二	间接费	元			144.46
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	674.34	39.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	321.20	105.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	818.80	57.32
四	材料价差	元			1890.12
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030004	水泥	kg	600.3	1.95	1170.59
C142198	中砂	m ³	2.553	136.39	348.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	2766.24	93.22
	合计	元			2859.46
	单价	元			28.59

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：6

定额编号：03158

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			545.31
1	直接费	元			502.59
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			241.84
C0002	水	m ³	2	3.15	6.30
C030004	水泥	kg	548.1	0.25	137.03
C040005	砂浆	m ³	2.1		
C142198	中砂	m ³	2.331	30.00	69.93
C9001	其他材料费	%	8	213.26	17.06
(3)	机械使用费	元			34.12
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	77.71	29.53
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.90	4.59
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	502.59	12.56
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	502.59	30.16
二	间接费	元			106.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	545.31	31.63
2	社会保障及企业计 提费=人工费*费率	元	32.8%	228.34	74.90
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	651.84	45.63
四	材料价差	元			1650.71
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C030004	水泥	kg	548.1	1.95	1068.80
C142198	中砂	m ³	2.331	136.39	317.93
五	税金=(一+二+三+四)* 税率	元	3.37%	2348.18	79.13
	合计	元			2427.31
	单价	元			24.27

建筑工程单价计算表

地质灾害巡视监测工程

建筑单价编号：7

定额编号：GJ01001

定额单位：工/日

施工方法：人工巡视、监测。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			31.03
1	直接费	元			29.13
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			1.45
C9003	零星材料费	%	5	27.68	1.38
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	29.13	0.73
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	29.13	1.17
二	间接费	元			10.23
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	31.03	1.15
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.26	2.89
四	材料价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	76.15	2.57
	合计	元			78.72
	单价	元			78.72

建筑工程单价计算表

地形地貌景观监测工程

建筑单价编号：8

定额编号：01001

定额单位：次

施工方法：人工全站仪监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			26.69
1	直接费	元			25.06
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			11.22
C1800	全站仪使用费	次	1	10.00	10.00
C9003	零星材料费	%	5	13.84	0.69
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	25.06	0.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	25.06	1.00
二	间接费	元			5.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	26.69	0.99
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	13.84	4.54
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	32.22	2.26
四	材料价差	元			806.00
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
C1800	全站仪使用费	次	1	790.00	790.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	840.48	28.32
	合计	元			868.80
	单价	元			868.80

表 6-18 安装工程单价计算表

警示标志牌工程		安装单价编号：9			
定额编号：补 1		定额单位：块			
施工方法：采购，安装					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10.03
1	直接费	元			6.92
-1	人工费	元			6.92
A0001	人工	工时	2	3.46	6.92
-2	材料费	元			
-3	机械使用费	元			
-4	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	0%	6.92	
3	现场经费=人工费*费率	元	45%	6.92	3.11
二	间接费	元			5.59
1	管理费=人工费*费率	元	45%	6.92	3.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.80%	6.92	2.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	15.62	1.09
四	未计价装置性材料费	元			
五	材料价差	元			8
A0001	人工	工时	2	4	8
六	税金=(一+二+三+四+五)*税率	元	9%	24.71	2.22
	合计	元			26.93
	单价	元			26.93

第三节 土地复垦工程经费估算

一、土地复垦总工程量

表 6-19 良圻高岭土矿矿山土地复垦总工程量统计表

序号	工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段 复垦工程（2023 年 12 月-2028 年 12 月，共 5.0 年）				
(一)	露天采场、临时排土场、办公生活区及矿山公路复垦工程				
1	表土收集、堆放工程				
1)	表土收集	100m ³	54.17	拟损毁土地面积×0.68m×5/6	土地复垦工程
2	修筑表土场挡墙				
1)	开挖土方	m ³	57.6	等于挡墙长度 ×挡土墙截面积	土地复垦工程
2)	挡土墙砌体	m ³	121.2	等于挡墙砌筑断面积×挡土墙长度	土地复垦工程
3)	撒播草籽	hm ²	1.5	表土场面积 0.3hm ² ×5 年	土地复垦工程
3	修建矿山截排水沟				
1)	开挖土方	m ³	573.3	见表 5-29	土地复垦工程
2)	截水沟砌体	m ³	288.42	见表 5-29	土地复垦工程
3)	截水沟抹面（平面）	m ²	76.44	截水沟长×底宽	土地复垦工程
4)	截水沟抹面（立面）	m ²	221	截水沟长×两侧壁宽	土地复垦工程
二	第二阶段复垦工程（2028 年 12 月-2029 年 12 月，共 1 年）				
1	表土收集、堆放工程				
1)	表土收集	100m ³	10.83	拟损毁土地面积×0.68m×1/6	土地复垦工程
2	撒播草籽	hm ²	0.3	表土场面积 0.3hm ² ×1 年	土地复垦工程
三	第三阶段复垦工程（2029 年 12 月-2032 年 12 月，共 3 年）				
(一)	露天采场、临时排土场、办公生活区及矿山公路复垦工程				
1	砌体拆除	m ³	98.98	表土场挡土墙砌体工程量	土地复垦工程
2	清理废渣	m ³	387.68	拆除砌体及清除硬化土层产生的废渣	土地复垦工程
3	场地平整	m ²	41843	复垦为采矿用地的区域	土地复垦工程
4	播撒草籽	hm ²	4.1843	复垦为采矿用地的面积 4.1843hm ²	土地复垦工程

序号	工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(二)	管护工程				
1	补充播撒草籽	hm ²	0.8369	4.1843×10%×2年	管护工程
(三)	监测工程				
1	土地损毁监测	次	1	至矿山生产结束后测量一次	监测工程
2	复垦效果监测	次	7	第1年每3个月进行监测1次，第二年每半年监测一次	监测工程

内部资料

二、土地复垦投资估算及单项工程费用构成

本项目土地复垦动态投资 50.93 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 47.62 万元，涨价预备费 3.31 万元。费用分为三个阶段安排，第一阶段资金安排 38.51 万元，第二阶段资金安排 2.40 万元，第三阶段资金安排 10.02 万元。土地复垦亩均动态投资 8114.55 元，矿山土地复垦投资详见下表：

表 6-20 土地复垦投资估算结果表 单位:万元

涨价预备费及投资估算结果表（土地复垦工程）				
阶段	年度	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
第一阶段（2023 年 12 月-2028 年 12 月）	2023 年	91061.48	0.00	91061.48
	2024 年	199391.30	5981.74	205373.04
	2025 年	20722.01	1261.97	21983.98
	2026 年	20722.01	1921.49	22643.50
	2027 年	20722.01	1921.49	22643.50
	2028 年	18995.18	2384.06	21379.24
小计		371613.99	13470.75	385084.74
第二阶段（2027 年 12 月-2029 年 12 月）	2028 年	1726.22	216.66	1942.88
	2029 年	18988.47	3024.37	22012.84
小计		20714.69	3241.03	23955.72
第三阶段（2029 年 12 月-2032 年 12 月）	2029 年	4146.80	660.48	4807.28
	2030 年	74431.47	14443.60	88875.07
	2031 年	3309.10	760.68	4069.78
	2032 年	1983.94	529.26	2513.19
小计		83871.32	16394.01	100265.33
合计		476200.00	33105.79	509305.79

复垦土地面积 4.1843 公顷，静态投资：7587.09 元/亩 动态投资：8114.55 元/亩

表 6-21 土地复垦工程项目估算总表 单位：万元

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山土地复垦工程

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				
一	建筑工程	31.23			31.23
(一)	第一阶段复垦工程（2023年12月-2028年12月，共5.0年）	24.37			24.37
(二)	第二阶段复垦工程（2028年12月-2029年12月，共1年）	1.36			1.36
(三)	第三阶段复垦工程（2029年12月-2032年12月，共3年）	5.50			5.50
二	机电设备及安装工程				
三	金属结构设备及安装工程				
四	临时工程	1.26			1.26
(一)	办公生活及文化福利建筑	0.47			0.47
(二)	其他施工临时工程	0.79			0.79
五	独立费用				12.86
(一)	建设管理费			6.25	
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			6.06	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			0.55	
	一至五部分投资合计	32.49		12.86	45.35
	基本预备费(5%)				2.27
	静态总投资				47.62
	价差预备费				3.31
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				47.62
II	移民与环境投资				
一	征地移民补偿				
二	水土保持工程				
三	环境保护工程				
	移民与环境总投资				
III	工程投资总计				
	静态总投资				47.62
	总投资				50.93

表 6-22 土地复垦建筑工程施工费估算表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山土地复垦工程

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						312276.00
一		第一阶段复垦工程（2023年12月-2028年12月）				243692.00
(一)		表土收集、堆放工程				93729.00
1	11	表土收集，运距0.5km	m ³	5417	11.86	64246.00
2	12	开挖土方，Ⅲ类土	m ³	57.6	9.35	539.00
3	13	浆砌块石，挡土墙	m ³	121.2	208.30	25246.00
4	8	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	1.5	2465.10	3698.00
(二)		修建截排水沟				149963.00
1	1	排水沟挖土方工程	m ³	573.3	16.48	9448.00
2	2	浆砌块石，排水沟	m ³	288.42	458.85	132342.00
3	3	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面	m ²	221	28.59	6318.00
4	4	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，平面	m ²	76.44	24.27	1855.00
二		第二阶段复垦工程（2028年12月-2029年12月）				13584.00
(一)		表土收集、堆放工程				13584.00
1	11	表土收集，运距0.5km	m ³	1083	11.86	12844.00
2	8	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	0.3	2465.10	740.00
三		第三阶段复垦工程（2029年12月-2032年12月）				55000.00
(一)		复垦工程				51529.00
1	5	砌体拆除，浆砌石水泥浆	m ³	98.98	30.17	2986.00
2	6	清理废渣工程	m ³	387.68	13.34	5172.00
3	7	场地平整工程	m ²	41843	0.79	33056.00
4	8	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	4.1843	2465.10	10315.00
(二)		管护工程				2063.00
1	8	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	0.8369	2465.10	2063.00
(三)		监测工程				1408.00
1	9	土地损毁监测	次	1	868.80	869.00
2	10	复垦效果监测工程	次	7	76.94	539.00

表 6-23 土地复垦独立费用估算表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山土地复垦工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		12.86	
一	建设管理费	6.25	
(一)	项目建设管理费	1.46	
1	建设单位开办费		开办费=0人
2	建设单位管理费	0.49	建管费=按四部分投资加开办费插值=32.49*1.5%
3	工程管理经常费	0.97	经常费=建安工程费*新建费率=32.49*3%
(二)	工程建设监理费	4.63	
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0万元
(五)	项目技术经济评审费	0.16	建安工程费*0.5%=32.49*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		建安工程费*0%=32.49*0%
(二)	生产职工培训费		建安工程费*0%=32.49*0%
(三)	管理用具购置费		建安工程费*0%=32.49*0%
(四)	备品备件购置费		设备费*0.4%=0*0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.08%=0*0.08%
三	科研勘察设计费	6.06	
(一)	工程科学研究试验费	0.06	建安工程费*0.2%=32.49*0.2%
(二)	工程勘察设计费	6.00	
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	0.55	
(一)	工程定额测定费		建安工程费*0.0%=32.49*0.0%
(二)	工程保险费	0.16	一至四部分投资*0.5%=32.49*0.5%
(三)	招标业务费		
(四)	工程抽检费	0.16	
1	工程竣工验收抽检费	0.16	建安工程费*0.5%=32.49*0.5%
(五)	工程平行检测费	0.13	一至四部分投资*0.4%=32.49*0.4%
(六)	其他税费	0.10	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.10	建安工程费*0.3%=32.49*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(七)	水库安全蓄水鉴定费		

表 6-24 土地复垦工程单价汇总表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山土地复垦工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套 项	其他直接 费	现场经费	间接费	企业利润	材料价差	税金
1	排水沟挖土方 工程	m ³	16.48	0.26	0.31	7.01		0.19	0.30	0.61	0.61	6.66	0.54
2	浆砌块石, 排水 沟	m ³	458.85	14.05	71.28	6.48		2.30	5.51	10.48	7.71	326.09	14.96
3	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 立 面	m ²	28.59	3.19	2.65	0.37		0.16	0.37	1.44	0.57	18.90	0.93
4	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 平 面	m ²	24.27	2.27	2.42	0.34		0.13	0.30	1.07	0.46	16.51	0.79
5	砌体拆除, 浆砌 石水泥浆	m ³	30.17	10.66	0.03			0.27	0.64	4.17	1.10	12.32	0.98
6	清理废渣工程	m ³	13.34	0.17	0.21	6.45		0.17	0.27	0.46	0.54	4.63	0.44
7	场地平整工程	m ²	0.79	0.28	0.02			0.01	0.01	0.10	0.03	0.32	0.03
8	直播种草, 撒 播, 不覆土	hm ²	2465.10	34.60	1946.70			39.63	79.25	91.16	153.39	40.00	80.37
9	土地损毁监测	次	868.80	13.84	11.22			0.63	1.00	5.53	2.26	806.00	28.32
10	复垦效果监测 工程	次	76.94	27.68				0.69	1.11	10.17	2.78	32.00	2.51
11	表土收集, 运距 0.5km	m ³	11.86	0.21	0.25	5.73		0.15	0.25	0.43	0.49	3.97	0.39
12	开挖土方, III类 土	m ³	9.35	3.29	0.17			0.09	0.14	1.21	0.34	3.80	0.30
13	浆砌块石, 挡土 墙	m ³	208.30	27.36	34.36	6.22		1.70	4.08	13.34	6.09	108.36	6.79

表 6-25 施工机械台时费汇总表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	93.47	55.63	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	118.57	64.53	9.34	44.70	
J1028	装载机 轮胎式 斗容 1m ³	55.59	21.69	4.50	29.40	
J1042	推土机 功率 59kW	57.81	24.31	8.30	25.20	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	77.71	4.54	4.50	68.67	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	47.90	16.10	4.50	27.30	
J3018	自卸汽车 载重量 10t	85.69	48.79	4.50	32.40	
J3077	双胶轮车	0.90	0.90			

内部资料

表 6-26 工时数量汇总表

工程名称：横县良圻高岭土矿矿山土地复垦工程

编号	项目	工时数量	备注
	合计	7538.12	
一	建筑工程	7538.123	
(一)	第一阶段复垦工程（2023年12月-2028年12月，共5.0年）	3530.407	
1	表土收集、堆放工程	1923.373	
(1)	表土收集，运距0.5km	885.571	
(2)	开挖土方，III类土	54.72	
(3)	浆砌块石，挡土墙	968.081	
(4)	直播种草，撒播，不覆土	15	
2	修建截排水沟	1607.034	
(1)	排水沟挖土方工程	155.857	
(2)	浆砌块石，排水沟	1195.57	
(3)	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面	205.161	
(4)	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，平面	50.446	
(二)	第二阶段复垦工程（2028年12月-2029年12月，共1年）	180.049	
1	表土收集、堆放工程	180.049	
(1)	表土收集，运距0.5km	177.049	
(2)	直播种草，撒播，不覆土	3	
(三)	第三阶段复垦工程（2029年12月-2032年12月，共3年）	3827.668	
1	复垦工程	3759.299	
(1)	砌体拆除，浆砌石水泥浆	304.858	
(2)	清理废渣工程	65.157	
(3)	场地平整工程	3347.44	
(4)	直播种草，撒播，不覆土	41.843	
2	管护工程	8.369	
(1)	直播种草，撒播，不覆土	8.369	
3	监测工程	60	
(1)	土地损毁监测	4	
(2)	复垦效果监测工程	56	
二	机电设备及安装工程		
三	金属结构设备及安装工程		
四	临时工程		
(一)	办公生活及文化福利建筑		
(二)	其他施工临时工程		

表 6-27 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

排水沟挖土方工程

建筑单价编号：1

定额编号：01218

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			806.97
1	直接费	元			757.72
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			30.54
C9003	零星材料费	%	4	727.18	29.09
(3)	机械使用费	元			701.23
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.16	93.47	108.43
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	57.81	32.37
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	11.7	47.90	560.43
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	757.72	18.94
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	757.72	30.31
二	间接费	元			60.71
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	806.97	29.86
2	社会保障及企业计 提费=人工费*费率	元	32.8%	94.07	30.85
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	867.68	60.74
四	材料价差	元			665.94
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	19.686	4.00	78.74
C051001	柴油	kg	122.194	4.56	557.20
五	税金=(一+二+三+四)* 税率	元	3.37%	1594.36	53.73
	合计	元			1648.09
	单价	元			16.48

建筑工程单价计算表

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：2

定额编号：03094

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			9961.02
1	直接费	元			9180.66
(1)	人工费	元			1405.11
A0001	人工	工时	406.1	3.46	1405.11
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			7127.65
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	35.3	99.56	3514.47
C9001	其他材料费	%	0.5	6754.47	33.77
(3)	机械使用费	元			647.90
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	77.71	503.56
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.90	144.34
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	9180.66	229.52
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9180.66	550.84
二	间接费	元			1048.18
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	9961.02	577.74
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1434.26	470.44
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	11009.20	770.64
四	材料价差	元			32609.21
A0001	人工	工时	406.1	4.00	1624.40
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C030004	水泥	kg	9213.3	1.95	17965.94
C120038	块石	m ³	108	70.75	7641.00
C142198	中砂	m ³	39.183	136.39	5344.17
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	44389.05	1495.91
	合计	元			45884.96
	单价	元			458.85

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：3

定额编号：03159

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			674.34
1	直接费	元			621.51
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			265.26
C0002	水	m ³	2.3	3.15	7.25
C030004	水泥	kg	600.3	0.25	150.08
C040005	砂浆	m ³	2.3		
C142198	中砂	m ³	2.553	30.00	76.59
C9001	其他材料费	%	8	233.92	18.71
(3)	机械使用费	元			36.89
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	77.71	31.86
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.90	5.03
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	621.51	15.54
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	621.51	37.29
二	间接费	元			144.46
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	674.34	39.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	321.20	105.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	818.80	57.32
四	材料价差	元			1890.12
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030004	水泥	kg	600.3	1.95	1170.59
C142198	中砂	m ³	2.553	136.39	348.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	2766.24	93.22
	合计	元			2859.46
	单价	元			28.59

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：4

定额编号：03158

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			545.31
1	直接费	元			502.59
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			241.84
C0002	水	m ³	2	3.15	6.30
C030004	水泥	kg	548.1	0.25	137.03
C040005	砂浆	m ³	2.1		
C142198	中砂	m ³	2.331	30.00	69.93
C9001	其他材料费	%	8	213.26	17.06
(3)	机械使用费	元			34.12
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	77.71	29.53
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.90	4.59
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	502.59	12.56
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	502.59	30.16
二	间接费	元			106.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	545.31	31.63
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	228.34	74.90
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	651.84	45.63
四	材料价差	元			1650.71
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C030004	水泥	kg	548.1	1.95	1068.80
C142198	中砂	m ³	2.331	136.39	317.93
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	2348.18	79.13
	合计	元			2427.31
	单价	元			24.27

建筑工程单价计算表

砌体拆除，浆砌石水泥浆工程

建筑单价编号：5

定额编号：03239

定额单位：100m³

施工方法：人工拆除、清理、堆放、基本运距 30m。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1159.29
1	直接费	元			1068.47
(1)	人工费	元			1065.68
A0001	人工	工时	308	3.46	1065.68
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			2.79
C9003	零星材料费	%	0.25	1065.68	2.66
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1068.47	26.71
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1068.47	64.11
二	间接费	元			416.78
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1159.29	67.24
2	社会保障及企业计 提费=人工费*费率	元	32.8%	1065.68	349.54
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1576.07	110.32
四	材料价差	元			1232.00
A0001	人工	工时	308	4.00	1232.00
五	税金=(一+二+三+四)* 税率	元	3.37%	2918.39	98.35
	合计	元			3016.74
	单价	元			30.17

建筑工程单价计算表

清理废渣工程

建筑单价编号：6

定额编号：01281

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			727.54
1	直接费	元			683.13
(1)	人工费	元			17.30
A0001	人工	工时	5	3.46	17.30
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			20.86
C9003	零星材料费	%	3	662.27	19.87
(3)	机械使用费	元			644.97
J1028	装载机 轮胎式 斗容 1m ³	台时	1.66	55.59	92.28
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.83	57.81	47.98
J3018	自卸汽车 载重量 10t	台时	5.89	85.69	504.71
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	683.13	17.08
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	683.13	27.33
二	间接费	元			45.99
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	727.54	26.92
2	社会保障及企业计提 费=人工费*费率	元	32.8%	58.15	19.07
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	773.53	54.15
四	材料价差	元			463.28
A0001	人工	工时	5	4.00	20.00
A0002	机械工	工时	11.807	4.00	47.23
C051001	柴油	kg	86.852	4.56	396.05
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	1290.96	43.51
	合计	元			1334.47
	单价	元			13.34

建筑工程单价计算表

场地平整工程

建筑单价编号：7

定额编号：01129

定额单位：100m²

施工方法：削放坡及找平，厚度在 30m 以内的挖土，20m 基本运距的运填，最后削坡找平，符合设计要求。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			31.34
1	直接费	元			29.42
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			1.74
C9003	零星材料费	%	6	27.68	1.66
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	29.42	0.74
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	29.42	1.18
二	间接费	元			10.24
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	31.34	1.16
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.58	2.91
四	材料价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	76.49	2.58
	合计	元			79.07
	单价	元			0.79

建筑工程单价计算表

直播种草，撒播，不覆土工程

建筑单价编号：8

定额编号：09051

定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、碾子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2100.18
1	直接费	元			1981.30
(1)	人工费	元			34.60
A0001	人工	工时	10	3.46	34.60
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			1946.70
C130012	草籽	kg	30	60.00	1800.00
C9001	其他材料费	%	3	1800.00	54.00
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2%	1981.30	39.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1981.30	79.25
二	间接费	元			91.16
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	2100.18	79.81
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	34.60	11.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2191.34	153.39
四	材料价差	元			40.00
A0001	人工	工时	10	4.00	40.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	2384.73	80.37
	合计	元			2465.10
	单价	元			2465.10

建筑工程单价计算表

土地损毁监测工程

建筑单价编号：9

定额编号：01001

定额单位：次

施工方法：人工全站仪监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			26.69
1	直接费	元			25.06
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			11.22
C1800	全站仪使用费	次	1	10.00	10.00
C9003	零星材料费	%	5	13.84	0.69
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	25.06	0.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	25.06	1.00
二	间接费	元			5.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	26.69	0.99
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	13.84	4.54
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	32.22	2.26
四	材料价差	元			806.00
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
C1800	全站仪使用费	次	1	790.00	790.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	840.48	28.32
	合计	元			868.80
	单价	元			868.80

建筑工程单价计算表

复垦效果监测工程

建筑单价编号：10

定额编号：补4

定额单位：次

施工方法：人工巡视监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.48
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	27.68	0.69
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.17
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.48	1.09
2	社会保障及企业计 提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	39.65	2.78
四	材料价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)* 税率	元	3.37%	74.43	2.51
	合计	元			76.94
	单价	元			76.94

建筑工程单价计算表

表土收集, 运距 0.5km 工程

建筑单价编号: 11

定额编号: 01225

定额单位: 100m³

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			658.36
1	直接费	元			618.18
(1)	人工费	元			20.76
A0001	人工	工时	6	3.46	20.76
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			24.92
C9003	零星材料费	%	4	593.26	23.73
(3)	机械使用费	元			572.50
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	1	118.57	118.57
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.5	57.81	28.91
J3018	自卸汽车 载重量 10t	台时	4.96	85.69	425.02
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	618.18	15.45
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	618.18	24.73
二	间接费	元			42.91
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	658.36	24.36
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	56.56	18.55
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	701.27	49.09
四	材料价差	元			396.76
A0001	人工	工时	6	4.00	24.00
A0002	机械工	工时	10.348	4.00	41.39
C051001	柴油	kg	72.668	4.56	331.37
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	1147.12	38.66
	合计	元			1185.78
	单价	元			11.86

建筑工程单价计算表

开挖土方，Ⅲ类土工程

建筑单价编号：12

定额编号：01002

定额单位：100m³

施工方法：挖松、就近堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接工程费	元			368.45
1	直接费	元			345.96
(1)	人工费	元			328.70
A0001	人工	工时	95	3.46	328.70
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			17.26
C9003	零星材料费	%	5	328.70	16.44
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	345.96	8.65
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	345.96	13.84
二	间接费	元			121.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	368.45	13.63
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	328.70	107.81
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	489.89	34.29
四	材料价差	元			380.00
A0001	人工	工时	95	4.00	380.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	904.18	30.47
	合计	元			934.65
	单价	元			9.35

建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：13

定额编号：03091

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			7371.16
1	直接费	元			6793.70
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费(调整系数 1.05)	元			3436.02
C040005	砂浆	m ³	34.4		
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C9001	其他材料费	%	1	3240.00	32.40
(3)	机械使用费	元			621.86
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.19	77.71	481.02
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.90	140.84
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	6793.70	169.84
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	6793.70	407.62
二	间接费	元			1334.01
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	7371.16	427.53
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2763.66	906.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	8705.17	609.36
四	材料价差	元			10835.99
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C120038	块石	m ³	108	70.75	7641.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.37%	20150.52	679.07
	合计	元			20829.59
	单价	元			208.30

第四节 估算结果

本项目的投入估算资金为 78.29 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 67.77 万元，占投入总资金的 86.565%，涨价预备费 10.52 万元，占投入总资金的 13.44%，其中地质环境保护投资为 27.36 万元，土地复垦费动态投资为 50.93 万元。平均每亩投资 8114.55 元，各阶段费用明细见下列表：

表 6-27 地质环境保护与土地复垦总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	保护治理	土地复垦	合计	各项费用占总费用的比例 (%)
一	建安工程	7.7	31.23	38.93	49.73%
二	临时工程费	0.31	1.26	1.57	2.01%
三	独立费用	11.18	12.86	24.04	30.71%
四	基本预备费	0.96	2.27	3.23	4.13%
五	静态总投资	20.15	47.62	67.77	86.56%
六	价差预备费	7.21	3.31	10.52	13.44%
七	动态总投资	27.36	50.93	78.29	100.00%

本矿山地质环境保护与土地复垦工程资金安排分为三个阶段进行：

第一阶段（2023 年 12 月至 2028 年 12 月）：地质环境保护动态投资 18.55 万元，土地复垦动态投资 38.51 万元，第一阶段总投资 57.06 万元；

第二阶段（2028 年 12 月至 2029 年 12 月）：地质环境保护动态投资 0.64 万元，土地复垦动态投资 2.40 万元，第二阶段总投资 3.04 万元。

第三阶段（2029 年 12 月至 2032 年 12 月）：地质环境保护动态投资 8.16 万元，土地复垦动态投资 10.03 万元，第三阶段总投资 18.19 万元。

第五节 矿山地质环境保护治理与土地复垦 工作部署及进度安排

一、总体工程部署

根据方案所划分的次重点防治区、一般防治区及本次工作的目标和任务，结合本矿山剩余生产服务年限（6.0 年）和资金投入等实际情况，以及矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，统筹安排，将矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体布置划分为 2

个阶段实施，详见工作总体部署表 6-28。

第一阶段 5.0 年（生产期 2023 年 12 月~2028 年 12 月），主要工作有收集表土、修建表土场挡墙、清除边坡浮土、修坡、树立警示标示牌、修建沉淀池、修建临时排土场挡土墙，修建矿区周边截排水沟，布设崩塌、滑坡、泥石流等的监测工程和地形地貌景观破坏和土地损毁监测。

第二阶段 1.0 年（生产期 2028 年 12 月~2029 年 12 月），主要工作有收集表土、清除边坡浮土、修坡布设崩塌、滑坡、泥石流等的监测工程和地形地貌景观破坏和土地损毁监测

第三阶段 3 年（包括复垦期 1 年及管护期 2 年，2029 年 12 月~2032 年 12 月），主要工作有露天采场内生产辅助设施建筑物拆除工程和场地植被恢复工程等，布设崩塌、滑坡、泥石流等的监测工程和地形地貌景观破坏和土地损毁监测。

6-28 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署表

工程阶段	工程时限	工程区等级	工程位置	恢复治理与土地复垦工程
生产期（地质环境保护治理期） (2023.12-2028.12)	5.0 年	重点、一般防治区	露天采场、临时排土场、矿山道路、办公生活区、沉淀池、截排水沟等场地	树立警示标示牌、修建截排水沟、修建台阶排水沟、修建挡土墙、修建沉淀池、修坡、表土收集；加强不稳定斜坡崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害监测；加强地形地貌景观破坏的监测；
生产期（地质环境保护治理期） (2028.12-2029.12)	1.0 年	重点、一般防治区	露天采场、临时排土场、矿山道路、办公生活区、沉淀池、截排水沟等场地	修坡、表土收集；加强不稳定斜坡崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害监测；加强地形地貌景观破坏的监测；
复垦治理期（地质环境保护治理期） (2029.12-2032.12)	3.0 年	重点、一般防治区	露天采场、临时排土场、矿山道路、办公生活区、沉淀池、截排水沟等场地	开采结束后砌体拆除、场地平整、播撒狗牙根草籽等；对土地损毁，复垦效果进行监测复垦管护及时发现死苗并补种，保证矿山复垦率，对排水沟进行巡视监测，必要时进行清理；对土地损毁，复垦效果监测

二、年度实施计划

矿山生产项目服务年限依据开发利用方案的相关参数，矿山生产能力为 1.5 万 t/a，设计生产剩余服务年限为 6.0 年，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案实际服务年限从报告评审备案到矿山采矿许可证到期后再延长 3.0 年（治理复垦期 1 年+管护期 2 年），即本方案的服务年限约为 9.0 年，即从

2023 年 12 月至 2032 年 12 月，根据该矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署，治理复垦工程划分为二个阶段实施，各个阶段年度实施计划安排见表 6-29。

内部资料

表 6-29 矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度工作实施计划表

工程 位置	工程项目	第一阶段					第二阶段		
		(2023.12~2029.12)					(2029.12~2032.12)		
		2023	2024	2025-2026	2027	2028	2028	2029	2030-2032
露天 采场、 临时 排土 场、办 公生 活区 等	清除边坡浮土、修坡	—————							
	修筑挡土墙	——							
	修建沉淀池	—————							
	建筑物拆除							——	
	开挖排水沟							——	
	覆土工程							——	
	林草恢复工程							——	
	管护工程							——	
	崩塌、滑坡和泥石流地质灾 害监测	—————							
	地形地貌景观破坏和土地 损毁监测	—————							

第七章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障措施

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。项目业主负责组织具体的治理与土地复垦工程实施工作；当地自然资源局做好监督、协调、检查、竣工验收等。

二、技术保障措施

(一) 方案阶段中，应了解方案中的技术要点，确保施工质量。

(二) 方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展保护治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

(三) 加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

三、资金保障措施

实施本方案地质环境保护及土地复垦工程总投资为 78.29 万元，其中恢复治理费动态投资为 27.36 万元，土地复垦费动态投资为 50.93 万元。

为了能顺利实施本方案，项目业主应在获得本矿山《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的备案批文后尽快与横州市自然资源局签订土地复垦协议，按规定足额缴存土地复垦费用，积极履行矿山地质环境治理和土地复垦义务，按照该《方案》拟定的计划和措施，完成矿山地质环境保护和土地复垦工程，并按规定申请竣工验收。

本次估算的恢复治理费用 27.36 万元，根据《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（试行）（桂自然资规〔2019〕4号）和《广西壮族自治区自然资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕7号）；矿山企业应设立矿山地质环境治理恢复基金，并在本办法施行之日起 3 个月内建立或完善矿山地质环境治理恢复基金账户（说明：采矿许可证有效期在 3 年至 5 年（含 5 年），或者治理恢复资金总额超过 30 万元的，采矿权人应在采矿许可证有效期前三年内分期完成基金计提并存入基金账户，首次计提存入基金不得低于治理恢复资金总额的 20%，余额按年度平均计提存入基金账户）。因本矿山拟申请采矿许可证为 6.0 年，因此矿山企业应在《方案》

审查通过后，应在第一年度内提存矿山地质环境治理恢复基金 27.36 万元（即恢复治理费用 100%）至矿山基金账户。

同时土地复垦保证金按《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》桂国土资发〔2013〕91 号的相关要求进行资金的缴纳工作。（按照《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》桂国土资发〔2013〕91 号）第四款的要求，严格土地复垦费用预存和使用管理，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以上的项目可以分期预存，但第一次预存的数额不得少于总金额的 20%，余额按照土地复垦方案确定的预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕）。因本矿山拟申请采矿许可证为 6.0 年，因此矿山企业应在《方案》审查通过后，应在第一年度内至少缴纳复垦保证金 50.39 万元（即缴纳复垦保证金费用 100%）。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用采用专帐专户，专款专用，单独核算的形式。土地复垦费用开支采用报告制度，根据工程进度情况，由用款单位提出申请，相关单位审核后，按实划拨。

业主已缴纳矿山土地复垦保证金（529258.61 元）（具体以业主提供的缴纳单据为准，详见附件 5）及设立地质环境恢复治理专帐专户并存入账户 49 万元整（具体以业主提供的缴纳单据为准，详见附件 5）可以抵扣本方案需缴纳土地复垦保证金及地质环境恢复治理专帐专户。

四、监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

业主应强化施工管理，落实阶段治理与复垦费用，落实严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上自然资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。并及时编制验收报告，申请自然资源主管部门验收。

五、公众参与

在编制方案报告书阶段，要到项目所在市自然资源局、乡、村的干部及群众中进行调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，在治理复垦工作实施过程中，市自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，充分征求有关人的意见；方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对治理复

垦目标、标准、植物的选择的意见。复垦结束后，自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

六、土地权属调整方案

在土地复垦完成后，应充分尊重原所有权人和使用权人的意愿，依法确定调整后的权属，进行变更登记。

1、在实施准备阶段要核实项目区地类、面积、界址、权属（所有权和使用权）等，保证数据、资料准确，无争议，通过公布栏和村民小组动员会等，及时将土地权利状况、面积等情况进行公告，让有关土地权利人充分享有知情权。

2、在工程施工阶段要认真检查核实项目公告内容执行情况，及时调整了因规划设计变更而造成土地权属重新调整的范围，对原权属调整方案及时做了修改和补充。

3、竣工验收阶段，项目竣工后，按照经批准的土地权属调整方案，确定了土地所有权、使用权、承包经营权；及时进行了土地变更调查和土地变更登记；建立了新的地籍档案，完善了有关土地登记资料。

本方案复垦的土地经自然资源管理部门验收合格后将全部归还原土地权属人，因此本方案不涉及土地权属的调整。

第二节 效益分析

一、经济效益

1、产品方案：本矿区设计产品方案为高岭土原矿。

2、矿产品需求现状与预测分析：高岭土矿产品用途较为广泛，主要用于造纸业与陶瓷业与耐火材料，根据相关数据显示，未来几年我国偏高岭土矿市场增长率及销售方面均会高速增长，2016-2024 年高岭土矿复合增长率将达 4.5%，至 2024 年高岭土矿市场收益达 1.5 亿美元，2016-2024 年高岭土矿在耐火泥市场将以 4%的年复合增长率增长。近几年我国、印度及马来西亚与印度尼西亚等亚太地区对高岭土矿产品需求年复合增长率达 4.5%。我国高岭土矿产资源较为丰富，从区域分布排行广东首位，其次陕西，分布占全国储量 30.8 和 26.7%，国内主要的高岭土矿区：广东茂名，福建龙岩、江西贵溪、江苏吴县和湖南醴陵等。可以看出陶瓷材料业高岭土矿应用占主要市场。

3、矿山总投资：本矿山为在生产矿山，矿山公路、办公生活区、等生产生活设施已经完善。后续还需缴纳采矿权出让费用(价款)、购买或租用采矿设备、办理矿山生产所需各种证件及生产需用流动资金等，预计投资 40.5 万元。

表 7-1 矿山投资估算表

序号	项目名称	投资	备注
1	生产、生活辅助设施建设	0 万元	已有
2	生产设备投资	0 万元	已有
3	安全设施	0.5 万元	
4	申办费、土地征收及环保费	20 万元	
5	复垦及地环恢复治理	0 万元	已缴齐
6	流动资金及其他	20 万元	
7	总投资	40.5 万元	

4、矿产品销售收入

矿产品白水泥用高岭土矿售价 80.0 元/吨，为含税价（按业主近年与白水泥厂交易平均价格）。

年销售收入 A(矿山产销率按 100%)：

$$A=Q \cdot P$$

式中：A——年销售收入（万元）；

Q——矿山年产量，1.50 万 t/a（白水泥用高岭土矿）；

P——矿产品售价，P=80.0 元/吨；

则：A=1.5 万吨×80.0 元/吨=120.0（万元）。

（五）生产成本

矿山年实际生产综合成本（包括人工费、水电费等），考虑到价格变动及人员工资增长等因素，经计算，矿山年剥采总量为 5.2 万 t，故确定生产成本（包含剥离成本）为：12.0 元/吨。则：

矿山年生产成本=5.2×12.0=62.4（万元）。

（六）年销售税金及附加：包括资源税、增值税等，约为销售收入的 18%。

则矿山年销售税金及附加=120×18%=21.60（万元）。

（七）利润

（1）年利润总额

=年销售收入—年总成本费用—销售税金及附加

=120-62.4-21.6=36.0(万元)

（2）年所得税

=年利润总额×25%=36×25%=9.0（万元）

（3）年净利润

=年利润总额—年所得税=36-9=27.0（万元）

(4) 投资利润率

$$= \text{年净利润} \div \text{投资} \times 100\% = 27 \div 40.5 \times 100\% = 66.7\%$$

(5) 税前投资回收期

$$= \text{投资总额} \div \text{年利润总额} = 40.5 \div 36 \approx 1.13 \text{ 年}$$

(6) 税后投资回收期

$$= \text{投资总额} \div \text{年净利润} = 40.5 \div 25.05 \approx 1.50 \text{ 年。}$$

矿山生产规模为 1.50 万吨/年（白水泥用高岭土矿），年销售收入 120.0 万元，年生产成本 62.4 万元，年上缴各项税费 21.6 万元，年利润总额 36.0 万元，具有较好的经济效益；此外对当地经济发展也有一定的促进作用，同时还可以解决近十人员的就业问题，矿山地质环境治理与土地复垦工程实施后，矿山共损毁采矿用地 4.1843hm²，复垦后得采矿用地 4.1843hm²，复垦率 100%，采用复垦其他草地标准进行植草复绿，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

二、社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是对采矿活动可能引发的不稳定斜坡崩塌、滑坡、水土环境污染、地形地貌景观等地质环境得到有效防治，避免或尽可能地减少矿山地质灾害对矿山及周围矿山地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；三是有利于矿区及当地村屯的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；四是在矿区内营造适生的植被，有效地防止和减少了区域水土流失和土地沙化，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量；五是改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，地质环境保护与治理恢复方案是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

三、环境效益

按本方案实施后，土地类别主要为采矿用地（植草复绿）。使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

第八章 结论与建议

第一节 结论

一、储量核实报告

1、经本次核实，基本查明了矿区内地质、构造概况，基本查明了矿区范围内高岭土矿矿体的赋存形态、产状、矿体规模、矿石质量，了解了矿床开采后的开采技术条件等情况，并估算了矿区范围内高岭土矿的资源储量，所求得的级别资源储量符合要求，结果较准确可靠。

2、截止 2023 年 4 月 22 日，在拟设采矿权范围内，经资源储量估算，共提交推断高岭土保有资源/储量 17.12 万吨，边坡压占资源矿石量为 7.80 万吨，可利用资源量为矿石总量 9.32 万吨。

二、开发利用方案

1、确定利用储量、生产规模及矿山服务年限

(1) 资源储量：矿区范围+114.7m—+92.0m 标高内高岭土矿，经资源储量估算，共提交推断高岭土保有资源/储量 17.12 万吨，边坡压占资源矿石量为 7.80 万吨，可利用资源量为矿石总量 9.32 万吨。

(2) 生产规模：1.5 万吨/年（高岭土原矿）。

(3) 矿山设计服务年限：6.0 年。

2、产品方案

白水泥用高岭土矿。

3、厂址及开拓运输方案

(1) 办公生活区布置在矿区北部附近平缓地带。

(2) 开拓运输方案：采用公路开拓~汽车运输方案。

4、采、选工艺方案

(1) 开采方式：露天开采。

(2) 采矿工艺：矿山采用自上而下分台阶式采矿法，机械采、装车，自卸汽车

外运的采矿工艺。

(3) 开采参数:

台阶高度 5m, 台阶坡面角 45° 、最终边坡角 $\leq 32^\circ$

工作面回采率 90%, 损失率为 10%。

安全平台宽度 5m

清扫平台宽度: 采场深度小, 只需设置两个安全平台, 无需设置清扫平台

最小工作平台宽度 25m。

5、综合回收、利用方案

本矿为单一矿种, 可对白水泥用高岭土矿进行综合采剥、利用, 剥离的围岩用于回填采坑。

五、经济、效益分析结论

本矿山开发外部条件优越, 保有储量可靠, 生产技术成熟, 经济效益显著。矿山开采后复垦为有林地, 经矿山地质环境保护治理与土地复垦后, 会有较好的经济和社会效益。

第二节 存在问题

- 1、本次地质工作基本化学样品没有进行外检。
- 2、本次地质工作基本化学样品内检相对少些。

第三节 建议

一、储量核实

根据本矿权区矿床勘查控制程度、地质可靠程度, 资源/储量估算结果及矿床开采技术条件等因素, 在矿山生产过程中, 建议做好矿山生产探矿工作, 进一步查明矿体赋存特征及其连续性, 为合理确定矿山开采方案及生产规模提供依据。

二、开采设计

1、本建设项目的矿山安全生产措施, 请按国家有关规定报当地安全生产监督管理部门审批。

2、矿山企业要按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》制作预防边坡崩塌、滑坡等地质灾害防治措施及预案，密切观测边坡稳定情况，特别是在雨季。发现有异常情况要及时撤离人员与设备，停止开采作业。

三、矿山地质环境保护与土地复垦

1、矿山建设及开采过程中，应严格按照本方案工作计划安排，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿山在开采过程中，需严格按照开采设计进行分层台阶开采，严禁从下往上掏采。

3、业主按有关法律法规的要求，完善环保审批手续，严格执行环保“三同时”制度，做好矿山开采、生产期的噪声、废气（扬尘、粉尘）、废渣等处理工作，防止对周边环境的污染影响而引发矿群纠纷。

4、业主按环保部门要求进行扬尘整治，增加降尘设备、设施，控制扬尘。

5、按边开采边治理的原则，业主应按本方案设计及时分时段对矿山进行恢复治理工作。

6、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理（复垦）的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

7、矿山要及时交纳矿山土地复垦保证金；矿山无需再缴纳矿山地质环境治理恢复保证金，但保证金取消后，矿山企业应继续承担矿山地质环境治理恢复责任。矿山“三废”实行达标排放，确实做好矿山废弃物资源化利用。

8、本次矿山地质环境保护治理方案不代替治理工程施工设计方案，建议在治理时进行治理工程施工设计方案的编制，并委托专业队伍进行治理工程施工。

9、在开采过程中遇较陡挖方边坡时，进行取样做相关土工试验，确定边坡稳定性，进一步采取相关防治措施。

三、矿山地质环境与土地复垦方案

（一）横县良圻高岭土矿矿区面积 0.0297km²，设计露天开采，生产规模为年产高岭土矿 1.5 万 t（0.75 万 m³），矿山生产服务年限 6.0 年，为小型矿山。矿山开

采破坏的土地类型为采矿用地。评估区内无水利、水电及建筑设施，无重要交通要道通过，矿区附近无自然保护区和重要旅游景点，无较重要水源地，矿山开采活动影响范围内分布无居民集中区。评估区属矿山地质环境影响一般区。矿山地质环境条件复杂程度为简单。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 A 的表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为三级。

（二）现状评估：评估区范围内未发现不稳定斜坡、崩塌、滑坡等地质灾害的发生，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状矿山对含水层的影响或破坏程度较轻；现状矿山对地形地貌景观的影响和破坏较严重；现状矿山对水土环境污染的影响和破坏程度较轻；现状矿山对土地资源的影响和破坏较严重；现状矿山人类工程活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**，因此，矿山地质环境的影响程度较严重。

（三）预测评估：预测未来矿山开采构成露天采场边坡引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。故预测未来采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度**较严重**；预测未来矿山人类工程活动对含水层结构的影响和破坏程度**较轻**；预测未来采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；预测未来采矿活动对矿区水土环境污染程度**较轻**；预测未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度**严重**；预测未来采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等影响与破坏**较轻**。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

（四）矿山地质环境保护治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”、“一般”两个矿山地质环境保护治理分区；土地复垦责任区为项目损毁土地范围，面积 4.1843hm²。

（五）本方案实施后，崩塌、滑坡地质灾害、地形地貌景观及土地资源损毁等矿山地质环境问题得到有效防治，复垦土地总面积 4.1843hm²，采矿用地 4.1843hm²；土地复垦率 100%。

（六）本项目的投入估算资金为 78.29 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 67.77 万元，占投入总资金的 86.565%，涨价预备费 10.52 万元，占投入总资金的 13.44%，其中地质环境保护投资为 27.36 万元，土地复垦费动态投资为

50.93 万元。平均每亩投资 8114.55 元。

（七）本项目动态投资 78.29 万元，全部由项目业主自行承担。根据开发利用方案，矿山年净利润总额 27 万元，矿山恢复治理和土地复垦工程投资费用约占矿山 6.0 年开采总利润的 48.33%，矿山的经济效益较好，矿山保护治理与土地复垦费用有保障。项目经济上基本可行。

内部资料