

审定稿

广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

委托单位：崇左市江州区自然资源局

编写单位：广西壮族自治区二七二地质队

二〇二三年十月

# 广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

委托单位：崇左市江州区自然资源局

编写单位：广西壮族自治区二七二地质队

编写单位：广西壮族自治区二七二地质队

项目负责：陈振坤

技术负责：雷少双

编写人：雷少双 陈振坤 韦乐平 黄若宸

唐琳洁 周博武 龙 潜 赵碧波

审 核：梁徐文

审 定：刘永红

总工程师：刘永红

法定代表人：黄祥雄

提交单位：广西壮族自治区二七二地质队

日 期：2023 年 10 月 15 日



## 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

矿山企业概况	矿山名称	广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿		
	通讯地址	-	邮编	-
	法人代表	-	联系人	-
	联系电话	-	传真	--
	经济类型	-	开采矿种	水泥配料用硅质岩
	矿区范围	见下表	矿山面积	0.2608km <sup>2</sup>
	建矿时间	-	生产现状	未生产
	可采资源储量	xxxxx 万 t	企业规模	大型
	方案服务年限	2023 年 1 月至 2047 年 1 月，24 年		
	设计生产能力	80 万 t/a	实际生产能力	-
方案编制单位	单位名称	广西壮族自治区二七二地质队		
	通讯地址	xxxxx	邮编	xxxxx
	法人代表	黄祥雄	联系人	陈振坤
	联系电话	xxxxx	传真	-
	主要编制人员			
	姓名	职责		签名
	陈振坤	项目负责、野外调查、报告编写		
	雷少双	技术负责、野外调查、报告主编		
	韦乐平	野外调查、资料整理、报告编写		
	黄若宸	野外调查、资料整理、制图		
	唐琳洁	野外调查、资料整理、报告编写		
	周博武	野外调查、资料整理、制图		
	龙 潜	野外调查、资料整理、制图		
赵碧波	资料整理、报告编写			

复垦区土地利用现状	土地类型		面积 (hm <sup>2</sup> )			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	旱地	1.3301		1.3301	
	园地	果园	0.0530		0.0530	
		其他果园	2.1967		2.1967	
	林地	乔木林地	10.7068		10.7068	
		灌木林地	0.2743		0.2743	
		其他林地	11.4726		11.4726	
	草地	其他草地	0.0457		0.0457	
合计		26.0792		26.0792		
复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积 (hm <sup>2</sup> )			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	26.0792		26.0792	
		塌陷				
		压占				
		小计	26.0792		26.0792	
	占用					
合计		26.0792		26.0792		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )			
			小计	已复垦	拟复垦	
	耕地	旱地			14.8208	
	草地	其他草地			3.6429	
	合计				18.4637	
土地复垦率 (%)		70.8%				
投资估算	土地复垦	静态投资 (万元)	331.47	动态投资 (万元)	490.80	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	0.85	单位面积动态投资 (万元/亩)	1.25	
	治理	静态投资 (万元)	186.00	动态投资 (万元)	255.25	
		静态总投资 (万元)	517.46	动态总投资 (万元)	746.05	
		单位面积静态总投资	1.32	单位面积动态总投资	1.91	

## 一、自然地理与社会经济概况

### 1. 矿山交通位置

矿区位于崇左市江州区左州镇立村村北西侧约 1.6km，矿区所在地隶属崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场管辖。矿区中心地理坐标：东 xxxxx，北纬 xxxxx。矿区距离左州镇约 16km，距离左江最近直距约 20km，距离崇左市约 35km，矿区东侧为省道 311、县道 X521，矿区有机耕道路与省道 311、县道 X521 相连，陆路以及水运较发达，交通较为便利。

### 2. 地形地貌

矿区位于西大明山山脉西麓，区域上属构造剥蚀丘陵地貌区，主要地貌形态为残峰坡地，丘陵波状起伏，丘体顶多呈长轴状或馒头状，山脊走向主要南北-北西向，总体上中间高周围低，海拔高程 240~337.3m，最大高差 50~70m，最高海拔标高+337.3m，位于矿区西南部 ZK1-1 附近，最低海拔标高+240m，位于矿区南部拐点编号 29 处，相对高差为 97.3m。山顶为浑圆形，山坡地形坡度 15°~30°，局部 30°~40°，部分区域由于开拓道路形成高陡边坡，坡度 60°~65°，坡体表层普遍覆盖第四系坡残积层，植被发育，以桉树林地为主，总体上植被覆盖率≥60%，陡坎和人工边坡可见风化基岩出露；山脚洼地则较为平缓，地形坡度一般 0~10°；丘间谷地多呈条带状。矿区内无村庄分布，无水田、旱地分布。矿区最低侵蚀基准面位于矿区南侧东立水库一带，常水位标高 226.0m。拟设矿区地形复杂，地貌类型单一，地形地貌条件总体为复杂等级。矿区地形复杂，地貌类型单一，矿区地形地貌条件总体为复杂等级。

### 3. 气象

矿区地处北回归线以南，属亚热带湿润季风气候区，区域气候总特点是：气温偏高，日照充足，雨量充沛但分布不均匀，春秋相近，无霜期长。矿区处于崇左市江州区北部，多年平均气温为 22.7℃，一月份最冷，平均气温 13.8℃，七月份最热，月平均气温 29℃，极端最高气温 41.2℃。多年平均降雨量 1169.3mm，雨季多集中在年中的 6~8 月，降雨量占全年 50.1%；左州镇雨季 3 个月的月平均降雨量 245.1mm，月平均降雨日 17.6 天，日最大降雨量 151.7mm(1981 年 7 月 8 日)。年均无霜期 330 天；年均相对湿度 78%。主导风向：春夏季多为东风和南风，秋冬季多为西北风，年平均风速 2.45m/s。

### 4. 水文

矿区及周边附近无自然地表水体。本区雨季形成的地面流水通过冲沟分别向东~南部排泄，形成的地表径流于南部岩溶谷地注入地下河天窗，地下河出露于西南部荣圩村后流入榄

圩河。榄圩河为左江左岸二级支流，属珠江水系西江上游流域。榄圩河河床为本区最低侵蚀基准面，矿区西距河谷 3.7km。矿区及周边地势相对较高，地表水排泄条件良好。

### **5.土壤与植被**

矿区内土壤属红壤土，土层深厚，厚度一般在 0.5~4.0m，局部厚度可达 4.0m 以上。表层上部为土红褐色、灰褐色粘土、粉砂质粘土，含腐植质及植物根须，厚度 0.3~0.8m 不等，平均厚度约 0.5m；下部为棕红色、细腻结构体黏土，层理不明显。从垂直剖面看，表层为浮土和风化强烈的岩石细屑，下部的岩石矿物分解较差，具有较大棱角碎块。根据周边开挖面看，矿区及外围四周平缓谷地、洼地和丘陵坡地上为残坡堆积层覆盖而成的粘土，土层厚度大，一般可达 0.5~4.0m，平均厚度约 2.5m，有机质含量>2%，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，土壤 PH 值约为 6.8。

矿区范围内以天然阔叶常绿季雨林群丛为主，常见的植物有：蕃荔枝科、肉豆蔻科、龙脑香科、椴树科、橄榄科、无患子科、赤铁科、桑科、茶茱萸科、木棉科、桃金娘、苏木科、棕榈科、蝶形花科、胡椒科、梧桐科、樟科等。矿区内主要草丛有：铁芒箕群丛、白茅草、吊丝草、野香茅群丛，扁担干、望冬草群丛，红花草、须芒草、龙须草群丛，嗅根子草、扭黄茅群丛。矿区范围内洼地主要种植甘蔗，山地种植桉树。植被总覆盖率达 94.65%。

### **6.社会经济**

矿区隶属崇左市江州区左州镇管辖。左州镇位于崇左市南部，辖 1 个社区 11 个村委会，共 134 个自然屯。耕地总面积 10.9 万亩，其中水田 2.47 万亩，旱地 8.43 万亩。总人口 4.4 万人，其中集镇人口 0.58 万人。左州镇距崇左市仅 6km，距南友高速公路 3km，崇左-上思二级公路穿镇而过，交通十分便利。左州镇境内多土山、丘陵，适宜甘蔗等作物生长。现有甘蔗 7.9 万亩，年均原料蔗产量 40 万吨，是全镇农民收入的主要经济来源。2005 年提出了"依托城市，服务城市，融入城市，发展江州"的发展思路，加快城镇化步伐，着力打造城郊型经济发展模式。2019 年全镇国内生产总值 3015 万元，比上年增长 17.7%；农业总产值 12100 万元，比上年增长 18.7%；财政收入 1973 万元，比上年增长 17.4%；农民人均纯收入 34610 元，比上年增加 15430 元。社会各项事业全面持续协调健康发展。

## **二、矿区地质环境条件**

### **1.地层岩性**

矿区内主要出露石炭系下统鹿寨组(C<sub>1</sub>z)及第四系(Q)残坡积层。

### **2.地质构造**

矿区处在西大明山大型背斜的南部，地层呈北西向单斜展布，平均产状 215°∠15°。矿

区内未受到区域构造影响，区域资料显示本区褶皱较发育，但矿区内岩石风化严重，风化层厚度较大，并未见明显的褶皱和断裂。本次详查在地表填图及钻探工程中均未发现明显的断裂，矿区地层为单斜构造，整体上地质构造条件相对简单。

### 3.水文地质

区域属揽圩河流域，山间沟谷相对发育，其中绝大部分沟谷常年干涸，少数地表冲沟最终均汇入揽圩河。

矿区及附近地层岩性以碎屑岩为主，水文地质单元边界基本与地表水分水岭一致。矿区在区域上属揽圩河水文地质单元（I），主要接受大气降水入渗补给，地下水沿沟谷整体向西或南西方向径流排泄于揽圩河。区域最低侵蚀基准面为矿区西侧约 3.5km 处的揽圩河，为地下水和地表水的最低排泄面，常水位标高为 170.0m。

矿区在矿区范围附近属东立水库水文地质单元（II<sub>1</sub>）和布屯水文地质单元（II<sub>2</sub>），地下水主要接受大气降水入渗补给，由山顶或山脊向沟谷作隙流运动，在沟谷低洼处以分散面流的形式排泄。东立水库水文地质单元地下水沿沟谷整体向南西径流排泄于揽圩河，布屯水文地质单元地下水沿沟谷整体向西径流排泄于揽圩河，东立水库为矿区地下水和地表水的最低排泄面，常水位标高为 226.0m。水文地质边界条件简单。

### 4.工程地质

矿区范围内的第四系覆盖层较薄，矿体即为风化硅质岩。根据矿区根据出露地层岩性以及岩土体工程地质性质，结合岩性、结构构造、组合关系及强度等，矿区的主要工程地质岩组可划分为第四系松散岩类单层结构土体、碎裂状软弱~较软风化硅质岩岩组 2 个工程地质岩组。矿区内无断层，矿体为风化残积硅质岩，不存在不良结构面。

矿区工程地质条件属于中等类型。

### 5.矿山地质

矿区内拟可供开采的矿种为水泥配料用硅质岩，以灰-灰黑色硅质岩风化层为开采对象，主要用途是水泥配料。

矿区内共发现水泥配料用硅质岩矿体一个，出露于地表，赋存于石炭系下统鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)灰-灰黑色硅质岩及风化层中，分布于整个勘查区范围，形态完整，呈近北西-南东向展布，长约 1.7km，宽 100m~700m，赋存标高+337.3~+240m，最大埋深 97.30m，最小埋深 0.0m。地层风化程度较高，受风化程度的影响，由上至下分为强风化层、中风化层和弱风化层。产状不清，局部硅质岩因风化残留呈单斜薄层状产出，矿体产状与地层产状一致，总体产状 180~252°∠10°~20°，平均产状 215°∠15°。



矿石主要为风化硅质岩。颜色以灰黑色为主，少量为黄褐色、黄色、浅黄色、灰白色、灰褐色、灰色、红褐色、砖红夹浅黄等杂色。矿石呈砂状结构，基底式胶结。矿石主要由石英组成，含部分泥质。矿物成分以石英（55~100%）为主，泥质（0~45%）次之。矿石由碎屑（55~100%）和胶结物（0~45%）组成。碎屑成分为石英，其分选性较差，砂的粒径一般在0.005-0.2mm之间，粉砂的粒径一般在0.005-0.05mm之间，角砾的粒径一般在2-20mm。石英无色透明，呈棱角状到次棱角状。胶结物由泥质组成。

矿区地质构造条件复杂程度属于简单类型

## 6.不良地质现象

矿区山坡地形坡度 15°~30°，部分区域由于开拓道路形成高陡边坡，坡度 60°~65°，根据现场调查，现状评估区范围内未发现有崩塌、滑坡、泥石流、采区塌陷等地质灾害。矿区内自然斜坡基本稳定。

矿区地质灾害条件复杂程度属于简单类型。

## 7.人类工程活动

根据调查，矿区尚未开采，矿业活动尚无影响。

经实地勘查和咨询崇左市江州区自然资源局，矿区地处山坡桉树林地不涉及生态红线问题，矿区周围 300m 范围内无通讯电缆、高压输电线，也无农田、文物、风景区、名胜古迹和自然保护区、水源林保护区。

矿区内无已划定的文物保护区，无已开发的旅游区和已列入开发规划的旅游区；区内经济一般，拟设矿区及周边区域以林地为主，极少部分为耕地，矿区基本为林地覆盖，大多仍保持原始地形地貌，未曾开发利用，矿区外北东侧有省道 S311 通过，距矿区最小距离约 110m，矿山有道路连接省道 S311，交通运输条件较好；矿区东侧设置有崇左南方水泥有限公司广西崇左市江州区立村矿区水泥配料用硅质岩矿，距拟设矿区最小距离 130m；距矿区范围边界 1km 范围内无村庄、天然气管道、通讯电缆、文物、风景区、自然保护区、名胜古迹、铁路、水源林保护区。矿山建设不影响人畜饮水水源，矿山周边环境良好。矿山周边供水供电设施较完善。

## 8.小结

本矿区水文地质条件为**简单类型**；工程地质条件复杂程度为**中等类型**；地质构造的复杂程度为**简单类型**；现状条件下，矿山未进行开采，地质灾害不发育发育。矿区地质灾害条件复杂程度属于**简单类型**；矿山地形简单，地貌较为**复杂**。

综上，矿山地质环境条件复杂程度确定为**复杂**。

### 三、矿山地质环境问题

#### 1. 矿山地质灾害及其隐患

**现状评估：**矿山为新建矿山，现阶段未进行基础建设以及矿山开采活动，矿区内自然斜坡基本稳定。采矿活动对地质灾害影响程度较轻。

**预测评估：**矿山开采可能引发或者加剧采场不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；矿山开采可能引发或者加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；矿山开采可能引发或加剧周边山体不稳定斜坡地质灾害可能性小~中等，危害程度小，危险性小~中等；矿山建设和开采过程中不存遭受已存在的地质灾害危险；地质灾害对矿山地质环境的影响程度严重。

#### 2. 地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，预测采矿活动对地质遗迹、人文景观等影响程度较轻。

采矿活动主要对矿山地形地貌景观产生影响及破坏，预测露天采场、矿山道路等场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

#### 3. 矿区含水层破坏

矿区的地下水包括松散岩类孔隙水和层状基岩裂隙水，前者的含水岩组为第四系坡积层，后者的含水岩组为下石炭系鹿寨组硅质岩。矿区采用露天分平台方式开采，露天采区最低开采标高+245m，高于区域地下水位及当地最低侵蚀基准面，不存在抽排地下水，矿山采矿活动不会对区域的网状裂隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水造成影响，对含水层结构无破坏，故预测露天采矿活动对含水层结构破坏程度较轻。

#### 4. 水土环境污染

矿山开采矿石以及围岩不含有毒有害组分，不含有毒有害物质。预测未来矿山开采对矿区水土环境污染较轻。

#### 5. 土地资源的影响和破坏

矿山尚未开采，未来采矿活动新增对土地资源的损毁主要发生在露天采场的开采和基础设施的建设。预测本矿山采矿活动拟损毁或压占面积 26.0792hm<sup>2</sup>，其中耕地 1.3301hm<sup>2</sup>，园地 2.2497hm<sup>2</sup>，林地 22.4537hm<sup>2</sup>，草地 0.0457hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度损毁。对土地资源的影响和破坏程度为严重。

**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。**

矿区周边 500m 范围内无主要交通干线、水利工程、工矿企业，因此，预测采矿活动对主要干线、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较轻。

#### **四、拟采取的保护与治理措施**

##### **1. 矿山地质环境保护措施**

将矿山划分为“矿山地质环境影响重点防治区（Ⅰ）”“矿山地质环境影响一般防治区（Ⅲ）”两个防治区。对矿山地质环境影响重点防治区主要防治措施：开采期做好采场边坡的日常排查和监测，及时清理危岩，做好预警工作，必要时应请专业队伍进行治理勘查、设计和施工；开采结束对破坏的地形地貌景观进行恢复治理；对损毁土地进行复垦，工程措施有修筑排水沟，覆土，种植树木等。对矿山地质环境影响一般防治区主要部署监测工程。

##### **2. 土地复垦措施**

保护土地资源和改善生态环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山土地资源破坏，实现土地资源可持续利用，土地复垦总面积为 18.4637hm<sup>2</sup>，其中旱地 14.8208hm<sup>2</sup>、其他草地 3.6429hm<sup>2</sup>。项目复垦率为 70.8%。复绿率为 100%。

本方案实施后，极大限度恢复原有地类及植被并获得更高一级地类，崩塌、滑坡、矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题也得到有效地防治，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

#### **五、工作部署**

本方案按拟发证年限（20 年）加上超出采矿许可证有效年限的地质环境与土地复垦保护治理工程期及监测管护期（一般为 1+3 年）。根据本方案划分的重点防治区和一般防治区及本次工作的目标和任务，结合矿山的生产进度安排，同时考虑矿山地形地貌特征，将地质环境恢复治理与土地复垦工作总体布置分为生产期、闭坑治理复垦期、管护期三个阶段实施：

第一阶段（基建期及生产期）：2023 年至 2043 年，共计 20 年，主要工作包括基建工程，对矿山露天开采区内现状不稳定斜坡可能影响的范围，做好监测工作，监测采矿活动可能引发的不稳定斜坡等地质灾害，监测含水层的破坏，监测地形地貌景观和土地资源的损毁情况，监测水土流失状况；采矿活动中做好预防地质灾害的产生。生产期内崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，对不稳定斜坡、危岩等地质灾害隐患进行排查清除治理等。

第二阶段（闭坑后治理与复垦期）：2043 年至 2044 年，共计 1 年，主要工作包括客土购买运输回填，露天采场恢复治理及土地复垦工程等。

第三阶段（监测管护期）：2044 年至 2047 年，共计 3 年，为恢复治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

在管护期结束之后 60 个工作日内，邀请当地的自然资源部门进行土地复垦的验收。验收通过之后一个月之内，在政府部门的监督之下，土地所有权人与矿山业主签署土地交还手续。

## 六、经费估算及资金来源

经估算，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 7460463.45 元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 5174609 元，占投入总资金的 69.36%%，价差预备费 2285854.45 元，占投入总资金的 30.64%%。恢复治理与土地复垦面积为 26.0792hm<sup>2</sup>（约为 391.19 亩），单位面积动态总投资 1.91 万元/亩，单位面积静态总投资 1.32 万元/亩。

据开发利用方案，本项目年生产规模 80 万 t/a，年生产成本 640 万元，年净利润 791 万元。矿山的经济效益好，本方案的矿山恢复治理与土地复垦费用有保障，本方案经济可承受性分析是可行的。

矿山地质环境保护治理与土地复垦的资金由业主自筹，业主在计算建设成本时应充分考虑此项资金。矿山地质环境保护治理与土地复垦费用应建立专账，专款专用，单独核算，不截留，不挤占挪用，保证矿山地质环境保护治理与土地复垦资金的来源。

# 目 录

1 前言.....	1
1.1 任务的由来及编制目的.....	1
1.2 本方案编制工作概况.....	1
1.3 方案编制依据.....	3
1.4 方案的服务年限.....	8
2 矿山基本情况.....	9
2.1 矿山概况.....	9
2.2 矿山自然概况.....	17
2.3 社会经济概况.....	22
2.4 地质环境背景.....	23
2.5 矿区土地利用现状.....	36
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....	36
2.7 矿山地质环境和土地条件小结.....	38
3 矿山地质环境影响评估.....	41
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	41
3.2 现状评估.....	44
3.3 预测评估.....	48
4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦范围划分.....	64
4.1 地质环境保护与恢复治理分区.....	64
4.2 地复垦区与复垦责任范围确定.....	66
5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析.....	67
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	67
5.2 矿区土地复垦可行性分析.....	68
6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计.....	76
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	76
6.2 地质环境治理工程设计.....	77
6.3 矿区土地复垦工程.....	82
6.4 矿山地质环境监测.....	87
6.5 矿区土地复垦监测与管护.....	89

7 经费估算.....	92
7.1 估算说明.....	92
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....	98
7.3 土地复垦工程经费估算.....	112
7.4 估算结果.....	129
8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排.....	130
8.1 总体工程部署.....	130
8.2 年度实施计划.....	131
9 保障措施与效益分析.....	134
9.1 保障措施.....	134
9.2 效益分析.....	135
10 结论与建议.....	137
10.1 结论.....	137
10.2 建议.....	138
矿山地质环境调查表.....	140

## 附图：

附图 1：崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿山地质环境与土地损毁现状评估图

附图 2：崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿山地质环境与土地损毁预测评估图

附图 3：崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿山土地复垦规划图

附图 4：崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿山地质环境保护治理工程部署图

附图 5：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿区土地利用现状图

附图 6：崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿区环境恢复治理与复垦剖面图

附图 7：崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿勘查区范围、拟出让范围、资源量估算范围叠合图（引自详查报告）

## 附件：

附件 1：方案编制委托书

附件 2：编制单位事业单位法人证书副本复印件

附件 3：编制单位承诺书

附件 4：编制单位对方案的初审意见

附件 5：崇左市江州区自然资源局对方案的审查意见

附件 6：土地权属人意见表

附件 7：土地权属证明

附件 8：详查报告评审意见书

附件 9：矿产资源开发利用方案评审意见书

附件 10：评审专家组名单及会议签到表

附件 11：专家评审意见

附件 12：专家评审意见书修改情况对照表

## 附表：

附表 1：矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表（附报告前面）

附表 2：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表（附报告前面）

附表 3：矿山地质环境现状调查表

# 1 前言

## 1.1 任务的由来及编制目的

为发展地方经济及进一步规范采矿权出让管理工作，优化矿产资源开布局，有计划投放采矿权，扶持和带动地方的经济发展，崇左市自然资源局拟出让崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿，受崇左市自然资源局委托，崇左市江州区自然资源局作为采矿权前期出让工作的组织单位。

为落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管和矿山业主办理采矿许可证申请提供依据，需编制该矿山的矿山地质环境保护与土地复垦方案。根据广西壮族自治区国土厅发布的《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编制技术要求〉的通知》（桂国土资规[2017]4号）文件精神，本矿山的地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案将合编。

受崇左市江州区自然资源局委托（详见附件 1：委托书），我单位承担《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）的编制工作。我单位严格按照国家对本行业管理的有关法律、法规、规范、规程、技术标准以及合同要求编制此方案。

## 1.2 本方案编制工作概况

本矿山为新立矿山，我单位接受委托后，充分收集、综合分析矿山建设项目相关资料，组织专业技术人员对矿区及周围进行实地调查（表 1-1 完成工作量表），重点调查评估矿区及本矿山开采区、拟影响区域内地下水含水层、土地资源、地形地貌景观、地质灾害等矿山地质环境的影响情况，同时以土地利用现状图为基础，根据《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“《开发利用方案》”），分析预测矿山开采损毁土地类型、面积、程度，同时结合损毁区周围土地利用现状及土地利用总体规划、地质环境条件，有针对性的进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性分析，进而进行地质环境保护治理分区，确定矿山地质环境治理总体工程部署与土地复垦方向，最后进行工程设计和费用估算。编制过程中编制单位遵循群众参与原则，拟复垦的地类、面积都分别征询过土地权属人——崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场，并获书面同意（见附件 6），



崇左市江州区自然资源局对方案给出了书面的初审意见（见附件 7），方案编制符合相关政策要求。方案编制的工作程序见下图（图 1-1 工作程序框图）。

表 1-1 完成工作量表

工作项目	工作内容	单位	数量
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	0.8
	调查线路	km	5
	综合地形地貌观察点	处	5
	走访村民	人	8
	土地、土壤及水文地质调查点	处	6
	拍摄相关照片	张	35
	录像	分钟	9
收集资料	广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿详查报告	份	1
	广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿产资源开发利用方案	份	1
	1:20 万江州区幅区域水文地质普查报告	份	1
	广西壮族自治区崇左市地质灾害调查报告	份	1
	崇左市土地利用现状图（最新三调成果）（局部）	份	1
	土地利用现状遥感影像图	份	1

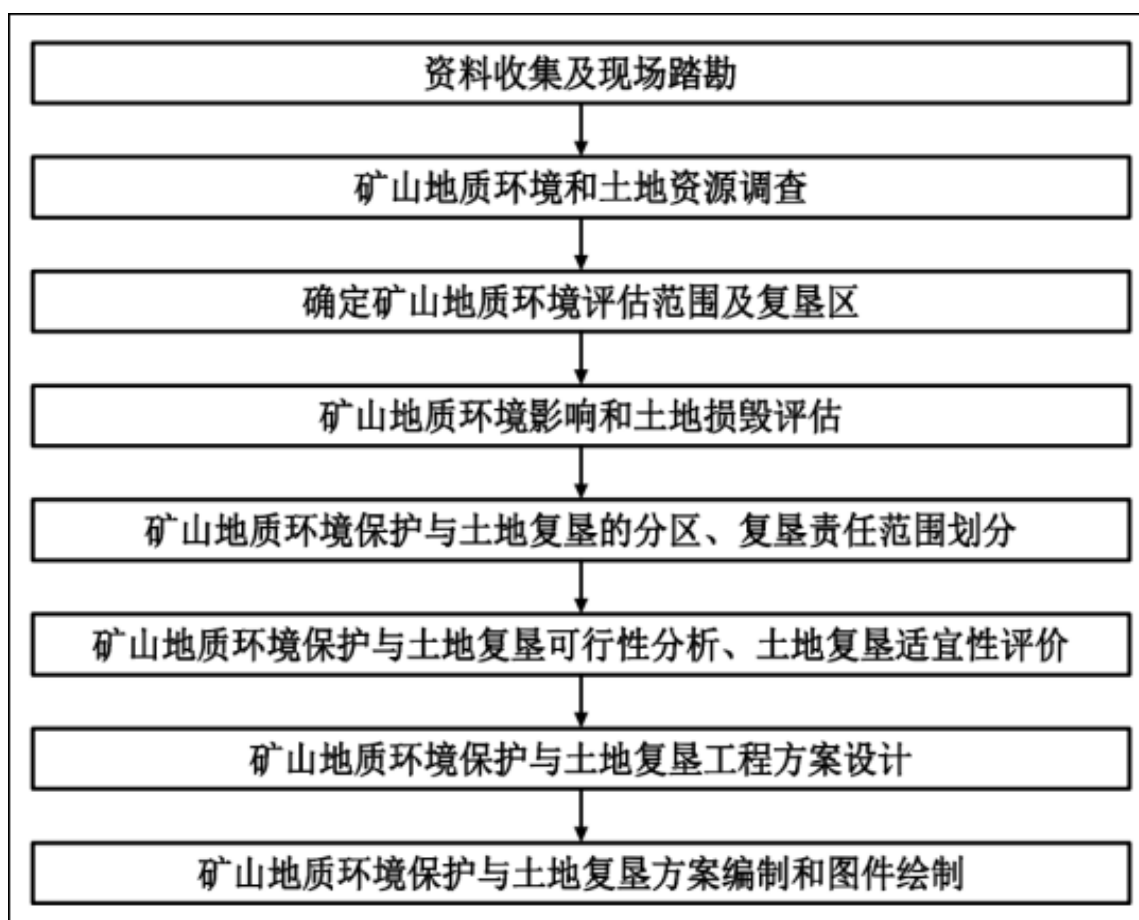


图 1-1 工作程序框图

## 1.3 方案编制依据

### 1.3.1 法律、法规

- 1.《中华人民共和国矿产资源法》（1986年10月1日起施行，2009年8月27日第二次修正）；
- 2.《中华人民共和国土地管理法》（1987年1月1日起施行，第三次修正后2020年1月1日起施行）；
- 3.《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日通过，第一次修订后2015年1月1日起施行）；
- 4.《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日起施行，第一次修订后2011年3月1日起施行）；
- 5.《中华人民共和国矿山安全法》（1993年5月1日起施行，第一次修订后2009年8月27日起施行）；
- 6.《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（1994年3月26日起施行）；
- 7.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1996年4月1日起施行，2020年4月29日第二次修订）；
- 8.《矿产资源开采登记管理办法》（1998年2月12日发布，2014年7月29日第一次修订）；
- 9.《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日起施行，2017年12月29日第二次修正）；
- 10.《地质灾害防治条例》（2004年3月1日起施行）；
- 11.《广西壮族自治区地质环境保护条例》（2006年5月1日起施行）；
- 12.《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日起施行，第三次修正后2017年1月1日起施行）；
- 13.《矿山地质环境保护规定》（2009年5月1日实施，2019年7月16日第三次修正）；
- 14.《土地复垦条例》（2011年3月5日起施行，2019年修订）；
- 15.《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行，2019年修订）；
- 16.《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）。

### 1.3.2 政策文件

- 1.《农业综合开发土地复垦项目管理暂行办法》（国土资发〔2000〕414号文）；

2. 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
3. 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国家环保总局环发〔2005〕109号）；
4. 《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号文）；
5. 《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号文）；
6. 《转发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》（桂国土资办〔2007〕250号）；
7. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发〔2009〕61号）；
8. 《关于转发<国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知>的通知》（桂国土资办〔2009〕343号）；
9. 《关于加强矿山地质环境保护与治理恢复方案审查工作有关事项的通知》（桂国土资办〔2010〕264号）；
10. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作的通知》（桂国土资办〔2010〕561号）；
11. 《广西壮族自治区国土资源厅关于<矿山地质环境保护与治理恢复方案>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；
12. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于贯彻执行广西壮族自治区地方标准<矿山地质环境治理恢复要求与验收规范>的通知》（桂国土资办〔2011〕52号）；
13. 《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）
14. 《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治理恢复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；
15. 《广西壮族自治区国土资源厅关于印发广西土地整治项目参建单位增补名单的通知》（桂国土资办〔2011〕108号）；
16. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于调整建设项目地质灾害危险性评估规程有关内容的通知》（桂国土资办〔2012〕117号）；

- 17.《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于规范我区土地复垦方案编制评审工作的通知》（桂国土资办〔2012〕240号）；
- 18.《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）；
- 19.《广西壮族自治区国土资源厅关于印发<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>的通知》（桂国土资发〔2014〕84号）；
- 20.《广西壮族自治区国土资源厅关于<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>的补充通知》（桂国土资发〔2014〕480号）；
- 21.广西壮族自治区国土资源厅关于贯彻落实《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》的通知（桂国土资发〔2016〕1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.《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 24.财政部、国土资源部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 25.《广西壮族自治区国土资源厅关于<广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求>的通知》（桂国土资规〔2017〕4号）；
- 26.《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/T 1625-2017）的通知》（桂国土资办〔2017〕563号）；
- 27.《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》（桂国土资办〔2017〕56号）；
- 28.《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）；
- 29.《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〕232号）；
- 30.《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区生态环境厅关于印发<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）>的通知》（桂自然资规〔2019〕4号）；
- 31.《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）；

32.《广西壮族自治区国土资源厅 财政厅 环境保护厅 质量技术监督局 银监局 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）；

33.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（桂自然资规〔2019〕5号）。

### 1.3.3 技术标准与规范

- 1.《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 2.《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
- 3.《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133-1994）；
- 4.《1: 50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；
- 5.《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 6.《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 7.《地质图用色标准及用色原则（1: 50000）》（DZ/T0179-1997）；
- 8.《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则（修订稿）（国土资源部，2006年4月）；
- 9.《岩土工程勘察规范（2009年版）》（GB50021-2001）；
- 10.《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 11.《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；
- 12.《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 13.《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZ/T0239-2004）；
- 14.《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 15.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 16.《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 17.《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 18.《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 19.《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 20.《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）；

21. 《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007）；
22. 《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）；
23. 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
24. 《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）；
25. 《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》（DB45/T701-2010）；
26. 《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
27. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
28. 《土地复垦技术要求与验收规范》（DB 45/T 892-2012）；
29. 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
30. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
31. 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）；
32. 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
33. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
34. 《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
35. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
36. 《土地整治工程建设标准》（DB 65/T 3722-2015）；
37. 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
38. 《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）；
39. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
40. 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
41. 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
42. 《草地资源调查技术规程》（NY/T 2998-2016）
43. 《土地利用现状分类》（GB-T21010-2017）；
44. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
45. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
46. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
47. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
48. 《水电工程岩溶工程地质勘察规程》（NB T 10075-2018）
49. 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；

- 50.《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 51.《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- 52.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 53.非金属矿行业绿色矿山建设规范（DZ/T 0312-2018）；
- 54.非金属矿绿色矿山建设规范（DB45/T 1956-2019）。

#### 1.3.4 其他相关资料

- 1.方案编制委托书；
- 2.采矿权出让前期技术方案编制服务合同；
- 3.崇左市土地利用现状图（最新三调成果）（局部）；
- 4.崇左市矿产资源总体规划图（2021年~2025年）；
- 5.《1:20万梧州幅区域水文地质普查报告》，广西壮族自治区地质局（1988年）；
- 6.《广西壮族自治区地质灾害防治规划》（2006-2020）；
- 7.《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿详查实施方案》及评审意见；
- 8.《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿详查报告》（桂盛鑫储评字〔2023〕02号），广西壮族自治区二七二地质队，2022年11月；
- 9.《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿产资源开发利用方案》（桂盛鑫矿开审〔2023〕01号），广西壮族自治区二七二地质队，2022年12月。

#### 1.4 方案的服务年限

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》，方案服务年限应根据矿山采矿许可证期限，加上恢复治理和土地复垦年限，再加上监测管护年限确定。

根据《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山拟申请采矿许可证有效期限20年（以当地自然资源部门实际核发年限为准），本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，采用边开采边治理的方法，加上地质环境保护治理工程与土地复垦工程期（一般为1年）及监测管护期（一般为3年），则本方案服务年限为24年，预计由2023年1月（以当地自然资源部门实际核发日期为准）至2047年1月。矿山改变生产方式、扩建、改建或采矿权延续时，应重新编制方案，并上报当地自然资源部门批准实施。未来矿山采矿许可证到期而无法顺延的，可将本方案的闭坑工作量提前完成。

## 2 矿山基本情况

### 2.1 矿山概况

#### 2.1.1 拟设采矿权情况

广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿为拟新建矿山，拟设矿区范围内无矿业权设置，该项目已列入 2022 年崇左市采矿权出让计划，拟设采矿权符合崇左市矿产资源总体规划（2021-2025 年）。拟设开采区块位于崇左市江州区第四轮矿产资源总体规划 1:5 万左州街幅，图幅编号为 xxxxx。相关部门均同意采矿权出让，拟设矿区范围没有压占永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界“三条控制线”。

经实地勘查和咨询崇左市江州区自然资源局，拟设矿区地处荒坡不涉及生态红线问题，矿区周围 300m 范围内无通讯电缆，也无农田、文物、风景区、名胜古迹和自然保护区、水源林保护区，拟设矿区占地类型主要为乔木林地、其他林地及少量果园和旱地。

拟设矿区北侧设置有崇左南方水泥有限公司广西崇左市江州区立村矿区水泥配料用硅质岩矿，距拟设矿区最小距离约 200m。拟设矿区界线与周边已设矿山界线清楚，与拟设矿区范围无重叠，无矿权、矿界纠纷（见图 2-1）。

拟设采矿权名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿；

开采矿种：水泥配料用硅质岩；

开采方式为：露天开采；

设计生产规模：43.48 万 m<sup>3</sup>（80 万 t/a）；

开采标高：+337.3m 至+245m；

拟设采矿权面积：0.2608km<sup>2</sup>；

拟设采矿权范围由 44 个拐点圈定（详见表 2-1）。

表 2-1 拟出让范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	xxxxx	xxxxx	23	xxxxx	xxxxx
2	xxxxx	xxxxx	24	xxxxx	xxxxx
3	xxxxx	xxxxx	25	xxxxx	xxxxx
4	xxxxx	xxxxx	26	xxxxx	xxxxx
5	xxxxx	xxxxx	27	xxxxx	xxxxx
6	xxxxx	xxxxx	28	xxxxx	xxxxx
7	xxxxx	xxxxx	29	xxxxx	xxxxx
8	xxxxx	xxxxx	30	xxxxx	xxxxx



拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
9	XXXXX	XXXXX	31	XXXXX	XXXXX
10	XXXXX	XXXXX	32	XXXXX	XXXXX
11	XXXXX	XXXXX	33	XXXXX	XXXXX
12	XXXXX	XXXXX	34	XXXXX	XXXXX
13	XXXXX	XXXXX	35	XXXXX	XXXXX
14	XXXXX	XXXXX	36	XXXXX	XXXXX
15	XXXXX	XXXXX	37	XXXXX	XXXXX
16	XXXXX	XXXXX	38	XXXXX	XXXXX
17	XXXXX	XXXXX	39	XXXXX	XXXXX
18	XXXXX	XXXXX	40	XXXXX	XXXXX
19	XXXXX	XXXXX	41	XXXXX	XXXXX
20	XXXXX	XXXXX	42	XXXXX	XXXXX
21	XXXXX	XXXXX	43	XXXXX	XXXXX
22	XXXXX	XXXXX	44	XXXXX	XXXXX
拟出让矿区面积：0.2608km <sup>2</sup> ，开采标高+337.3~+245m					

图 2-1 拟设矿区周边矿权设置示意图

### 2.1.2 矿山开采历史与现状

拟设矿区无采矿历史，目前基本保持自然状态，现状为山坡桉树林地，覆盖率大于 60%，沟谷发育，多呈“U”型。现状开挖机耕道路或运桉树木材道路边坡较陡，约 70°，边坡高 1-5m 不等，边坡岩土体较松散，岩性主要为第四系残坡积层和风化硅质岩岩组成，现场调查期间未见有滑坡、泥石流发生，详见照片 2-1。拟设采矿权范围位于详查工作区范围内，未来矿山业主方取得采矿权后，应及时监测矿山开采时形成的边坡的稳定性，定期向崇左市江州区自然资源主管部门沟通汇报，并做好治理与复垦义务，以便于自然资源主管部门后续的监管监察。

照片 2-1 拟设矿区现状照片（局部）

### 2.1.3 矿山开发利用方案概述

2022 年 12 月，广西壮族自治区二七二地质队完成了《广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿矿产资源开发利用方案》的编制工作，并取得评审意见书（桂盛鑫矿开审〔2023〕01 号），方案简介如下：

#### 2.1.3.1 资源储量、生产规模及矿山服务年限

##### （1）设计利用的资源储量

矿山可设计利用的资源量为 xxxxx 万 t，设计开采回采率为 95.0%，则设计露天开采境界范围内可采出矿石量为 xxxxx 万 t×95%=xxxxx 万 t。可利用资源量达到中型矿山规模。

##### （2）矿山服务年限

矿山生产能力为 80.0 万 t，矿山服务年限由以下公式计算：

$$T=QK/[A(1-r)]$$

式中：T——矿山服务年限，a；

Q——矿山设计利用储量，取  $Q = \text{xxxxx}$  万 t；

A——矿山生产规模，80.0 万 t/a；

K——矿石总回采率，取  $K = 95\%$ ；

r——废石混入率，取  $r = 0\%$ 。

$T = QK/[A(1-r)] = \text{xxxxx} \times 95\% / [80 \times (1-0\%)] \approx 19.37\text{a}$ 。

矿山为新立矿山，考虑到矿山基建期约 0.63 年，故本设计确定的矿山服务年限约为 20.0 年。

(3) 产品方案：水泥配料用硅质岩矿。

(4) 开采方式：露天开采。

### 2.1.3.2 开拓运输方案

本矿区水泥配料用硅质岩矿体均裸露地表，位于当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件简单。根据上述开采技术条件，适宜采用露天开采。

根据本矿山特点以及与同类型矿山进行比较，此类矿山适合用公路开拓~汽车运输方案。因此本方案推荐采用公路开拓~汽车运输方案，矿石采用挖掘机采掘直接装入自卸汽车运往加工场。

根据本矿山的地形情况，开采时本着尽可能利用现有道路原则。矿区现有道路通往各个采区，只需要对现有道路进行拓宽处理即可满足矿山运输条件。。

根据该矿山的地形情况，矿山开采顺序采用自上而下分台阶开采，矿山总体开采顺序由北向南逐步开采推进。首先在原有便道（+240m 标高）基础上修建三级矿山运输公路分别通达北部（I采区）+325.0m 标高、中西部（II采区）+335.0m 标高、北东部（III采区）+305.0m 标高、东部（IV采区）+285.0 m 标高以及南部（V采区）+275.0m 标高，然后布置挖掘机道路至各采区最高标高。三级矿山运输公路路面宽度 6.0m，泥结碎石路面，每隔 50~100m 设错车道，错车道宽度 8.0m，最大坡度 $\leq 9\%$ ，平均坡度 $\leq 8\%$ ，线路圆曲线半径大于 15m。

本矿山开采方法按照“采剥并举，剥离先行”的原则，采用“自上而下，分台阶式开采”。设计开采标高+337.3m~+245.0m，采矿掘进方向（工作面）可根据矿山的地形情况而定。

### 2.1.3.3 矿山开采

(1) 开采范围

本设计方案开采范围为拟申请采矿权矿区范围内、资源储量估算范围内+337.3~

+245m 标高间具有工业价值的水泥配料用硅质岩矿体。

## (2) 开采顺序

根据矿体赋存状态、矿区地形条件及开拓汽车运输道路的布置，为了保障生产安全、便于展开采矿工作面、方便矿石运输，本次设计对矿山进行自上而下分台阶逐层进行开采，开采总顺序为：中西部（Ⅱ采区）、北部（Ⅰ采区）、北东部（Ⅲ采区）、西部（Ⅳ采区）、南部（Ⅴ采区）。

设采准工作平台和由采剥带组成阶梯式台阶，按 10m 台阶高度自上而下分台阶循环开采，直至矿山开采的最低标高为止。

## (3) 采场边坡参数

参考《广西壮族自治区露天矿场安全生产管理规定》，根据矿体的开采技术条件和矿岩物理力学性质及设计确定的开采深度、露天采场服务年限等因素，参考同类矿山实际经验合理选定，确定本矿山露天采场边坡参数为：

工作台阶高度：10m；

工作台阶坡面角：残坡积土层取 45°；强风化岩层取 45°；中等风化岩层取 55°；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度为：6m（每隔两个安全平台设一个清扫平台）；

最终边坡角：39°；

最小工作平台宽度：30m。

## (4) 露天开采境界

根据设计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周界投影到分层平面上，逐层圈定露天采场开采境界。

## (5) 采矿工艺

矿山首采平台分别布设在拟设矿区北部（Ⅰ采区）、中西部（Ⅱ采区），北部（Ⅰ采区）首采平台开采标高为+325m，中西部（Ⅱ采区）首采平台开采标高为+335m。矿山生产过程中必须“采剥并举，剥离先行”的原则进行。为了保障生产安全、便于展开采矿工作面、方便矿石运输，设计采用纵向布置采剥法，即在每一个台阶中，挖掘机按预设的工作平台宽度直接采用挖掘机进行挖装，由南往北方向挖掘，直到矿区边界，再按反方向折返；采矿掘进方向（工作面）可根据矿山的地形情况而定，与工作线方向垂直。

#### (6) 对采空区的治理措施

矿山局部区域边坡较陡，存在较大的安全隐患。在陡坡上存在一定的松散浮石，在机械震动、雨水冲刷下易发生崩塌滑坡等地质灾害，存在安全隐患，因此矿山未来开采，要先清理高陡边坡上的浮石和危岩，消除安全隐患后方可进行采矿活动，并严格按本方案设计的自上而下台阶式开采。并在开采过程中采取洒水除尘、降噪音等做好环境保护措施。

#### 2.1.3.4 防治水方案

本矿山属山坡型露天矿，水文地质条件属简单类型，设计开采矿体赋存于当地最低侵蚀基准面及地下水位以上，露天采场不受地表水及地下水充水影响。采场主要充水来源为大气降水，矿山不属于深凹式开采，大气降水可沿地形自然排出矿区外，因此，大气降水对矿山充水不会造成影响。

矿山最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面标高+226.0m，地下水对采矿没有影响，由于拟设矿区属亚热带季风气候区，常年降雨量 708.9mm~1815.3mm；4~9 月份为多雨期，约占年降雨量的 80%，其中 5~7 月份是降雨高峰期。在降雨量高峰期内，可能造成山体崩塌、滑坡等灾害现象，对采矿活动造成一定的影响。因此，采矿区防治水应采取以下措施：

①设计开采采用自上而下分台阶方式开采，矿坑水可以分散流形式排泄于矿区南部沟谷及地势低洼处。

②在大雨、暴雨期间要停止开采，坚持雨后仔细检查工作面各边坡稳定情况以及矿山道路的湿滑情况，发现隐患及时整改；

③在矿山最终开采境界最低开采平台（+245m 标高）四周修建截排水沟，分别在矿区 2 号矿界点西侧、39 号矿界点南东侧、27 号矿界点南西侧以及 21 号矿界点南东侧设置 1 个（共 4 个）长约 20m、宽 8m、深 3m，储水量达 480m<sup>3</sup>的沉淀池，用来收集区内采场的排水经过沉淀后再外排（其中 2 号矿界点西侧、27 号矿界点南西侧需挖掘排水沟将水排至沉淀池），防治采矿过程中产生的砂土等的沉淀，采场排水不能对排水口地段其他工程设施和耕地（农田）、水利设施造成危害。

④降雨时段停止采矿，人员和设备撤出采坑。

#### 2.1.3.5 矿山总图布置

本矿山为新立矿山，矿山总图布置本着在满足功能的前提下，尽量简化辅助设施和后勤设施，在配置上考虑尽量就近。矿石采用挖掘机采掘直接装入自卸汽车运往水

泥厂，矿山不用设计加工场地及临时表土场，矿山临时办公区位置需符合矿山生产需要，需和采场连通，方便管理。

#### **2.1.3.6 废弃物处置情况**

根据《广西崇左市江州区左州镇立村矿区水泥配料用硅质岩矿详查报告》及其评审意见书（桂盛鑫储评字（2023）02号）报告，整个矿区的矿体出露于地表，局部隐伏于残坡积层之下，矿区范围残坡积层及下覆均为矿体。矿山在开采过程中，不需要剥离地表第四系残坡积层覆盖层。故矿山不需要设置临时表土场。后续矿山复垦所需表土建议外购，业主需及时做好协调工作。

矿山日常没有工业污水排放。主要是生活废水排放，生活废水无有毒有害物质，经化粪池处理或沉淀后曝晒及自然生物处理后，可直接外排。

#### **2.1.3.7 矿山作业人员数量**

根据开发利用方案，矿山作业人员数量为34人，除管理和安全人员外，矿山同时作业人数一般不超过15人。为了强化岗位责任，建议按以下要求进行人员分配组合：矿山设矿长1名，全面负责矿山安全生产管理工作；设副矿长1名，协助矿长、直接指挥矿山安全生产管理；设注册安全工程师1名，负责矿山安全技术工作；配备专职安全管理员1人，负责矿山安全生产、环境保护工作，包括日常安全检查、督促落实道路采区洒水防尘、灾害监测等，定期有针对性地对职工进行安全教育、培训，并按规程、规范进行监督和落实，协助落实企业安全生产标准化建设。挖掘机司机、装载机司机3人、自卸汽车司机25人（四班三倒）、机电修理1人、其他后勤1人等。

#### **2.1.4 绿色矿山建设**

本方案中的绿色矿山建设的内容不能代替绿色矿山建设实施方案，今后矿山业主应自行编制或委托有资质单位编制本矿山的绿色矿山建设实施方案（独立成册），并按国家有关规定报自然资源局监督管理部门审批。

##### **2.1.4.1 矿区环境**

1.矿区按生产区、办公区等功能分区，生产、办公等功能区有相应的管理机构和管理制度，运行有序，管理规范。

2.矿区道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全，在生产区应设置线路示意图牌、简介牌、岗位技术操作规程等标牌，标牌符合有关规定；在需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合有关规定。

3.矿山生产过程中应采取喷雾、喷洒水，加工过程中加装除尘设备等措施处置粉

尘，工作场所粉尘浓度应符合环保要求。对输送系统、生产线、料库等采取有效措施进行抑尘；做好车辆保洁，车辆驶离矿区必须冲洗，严禁运料遗撒和带泥上路，保持矿区及周边环境卫生。

4. 矿山开采面、作业平台应干净整洁，规范美观。

#### **2.1.4.2 资源开发**

1. 贯彻“边开采、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。治理率和复垦率应达到矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

2. 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。

3. 露天开采实行自上而下台阶式开采，阶段坡面角、平台宽度及终了面角、平台宽度及终了坡面角等主要参数应符合施工设计要求。开采台阶高度不宜大于 15m。

4. 爆破前应编制爆破方案，确定合理的爆破参数，减少大块率及爆破过粉碎，采用新工艺、新设备、新技术、新材料，实现安全、高效、经济、环保等目的，推广应用先进的爆破技术。

5. 生产加工车间的产尘点要封闭，有利于形成负压除尘；皮带运输系统廊道采取喷雾措施防止粉尘逸撒。

6. 对粉尘、废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并向社会公开数据，接受社会公众监督。

7. 开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与环境质量进行动态监测。

8. 矿山开采结束闭坑时，应完成矿区的地质灾害治理，土地复垦率、终了边坡治理率达到 80%。

#### **2.1.4.3 资源综合利用**

生产工艺技术和设备应符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》要求。矿山资源综合利用率不低于 95%。

#### **2.1.4.4 节能减排**

(1) 应依据国家发改委《国家重点节能技术推广目录》、工业和信息化部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》和《节能机电设备（产品）推荐目录》等指导文件，选用高效、智能、绿色、环保的技术和设备，降低单位电耗。

(2) 利用新技术、新工艺、新设备和新材料，设备磨损件单位损耗。

(3) 矿区应建有雨水截(排)水沟和集水池,地表径流水经沉淀处理后达标排放。

#### **2.1.4.5 科技创新与数字化矿山**

科技创新与数字化矿山建设投资等因新建矿山暂未涉及。

#### **2.1.4.6 企业管理与企业形象**

1.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%。

4.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。

5.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。

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

## **2.2 矿山自然概况**

### **2.2.1 地理位置**

拟设矿区位于崇左市江州区左州镇立村北西侧约 1.6km,拟设矿区所在地隶属崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场管辖。拟设矿区中心地理坐标:东经 xxxxx,北纬 xxxxx。拟设矿区距离左州镇约 16km,距离左江最近直距约 20km,距离崇左市约 35km,拟设矿区东侧为省道 311、县道 X521,拟设矿区有机耕道路与省道 311、县道 X521 相连,陆路以及水运较发达,交通较为便利。具体位置详见图 2-2。

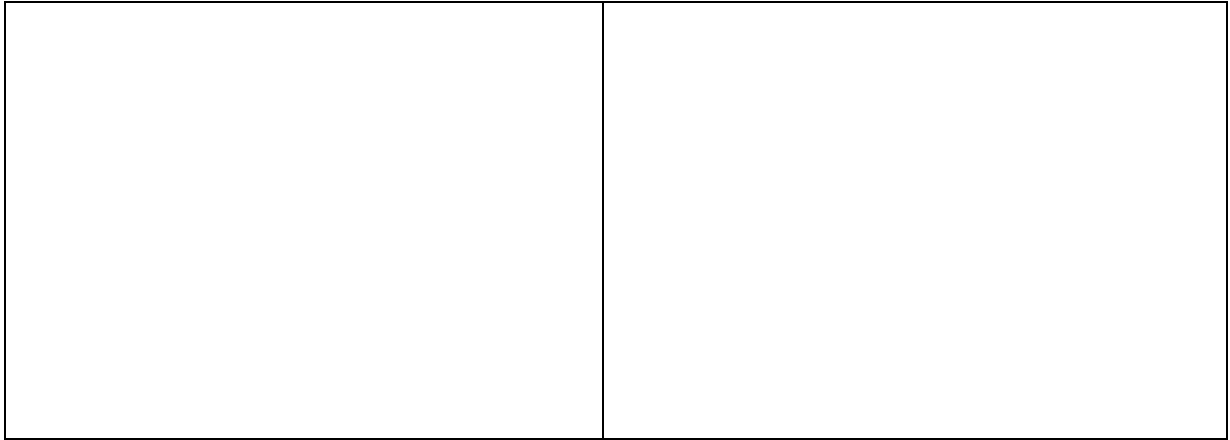


图 2-2 矿区交通位置示意图

### 2.2.2 地形地貌

拟设矿区位于西大明山山脉西麓，区域上属构造剥蚀丘陵地貌区，主要地貌形态为残峰坡地，丘陵波状起伏，丘体顶多呈长轴状或馒头状，山脊走向主要南北-北西向，总体上中间高周围低，海拔高程 240~337.3m，最大高差 50~70m，最高海拔标高 +337.3m，位于拟设矿区西南部 ZK1-1 附近，最低海拔标高+240m，位于拟设矿区南部拐点编号 29 处，相对高差为 97.3m。山顶为浑圆形，山坡地形坡度 15°~30°，局部 30°~40°，部分区域由于开拓道路形成高陡边坡，坡度 60°~65°，坡体表层普遍覆盖第四系坡残积层，植被发育，以桉树林地为主，总体上植被覆盖率≥60%，陡坎和人工边坡可见风化基岩出露；山脚洼地则较为平缓，地形坡度一般 0~10°；丘间谷地多呈条带状。拟设矿区内无村庄分布，无水田、旱地分布。拟设矿区最低侵蚀基准面位于拟设矿区南侧东立水库一带，常水位标高 226.0m。拟设矿区及附近地形地貌见照片 2-2。

根据上述，拟设矿区地形复杂，地貌类型单一，拟设矿区地形地貌条件总体为复杂等级。



照片 2-2 拟设矿区整体概貌

### 2.2.3 气象水文

#### 2.2.3.1 气象

拟设矿区地处北回归线以南，属亚热带湿润季风气候区，区域气候总特点是：气温偏高，日照充足，雨量充沛但分布不均匀，春秋相近，无霜期长。拟设矿区处于崇左市江州区北部，多年平均气温为 22.7℃，一月份最冷，平均气温 13.8℃，七月份最热，月平均气温 29℃，极端最高气温 41.2℃。多年平均降雨量 1169.3mm，雨季多集中在年中的 6~8 月，降雨量占全年 50.1%；左州镇雨季 3 个月的月平均降雨量 245.1mm，月平均降雨日 17.6 天，日最大降雨量 151.7mm(1981 年 7 月 8 日)。年均无霜期 330 天；年均相对湿度 78%。主导风向：春夏季多为东风和南风，秋冬季多为西北风，年平均风速 2.45m/s，详见表 2-2。

表 2-2 崇左市主要气象特征统计表(1981~2019 年)

气温 (°C)					多年平均 相对湿度 (%)	年平均降水量 (mm)			年平均 风速 (m/s)	主要 风向	年均 日照 (h)	年均蒸 发量 (mm)
多年 平均	年均 最高	年均 最低	极端 最高	极端 最低		最大	最小	多年 平均				
22.7	27.6	19.4	41.2	1.2	78	1815.3	708.9	1169.3	2.45	NW-SE	1662.5	1430.2

#### 2.2.3.2 水文

拟设矿区及周边附近无自然地表水体（见图 2-3 矿区所在区域地表水系图）。本区雨季形成的地面流水通过冲沟分别向东~南部排泄，形成的地表径流于南部岩溶谷地注入地下河天窗，地下河出露于南西部荣圩村后流入榄圩河。榄圩河为左江左岸二级支流，属珠江水系西江上游流域。榄圩河河床为本区最低侵蚀基准面，矿区西距河谷 3.7km。榄圩河河长 22.8km，河床宽约 5~10m，流域面积 114.5 km<sup>2</sup>，最小流量 0.5

m<sup>3</sup>/s，年均流量 1.43m<sup>3</sup>/s。

拟设矿区及周边地势相对较高，地表水排泄条件良好，因而降水对矿山开采不构成威胁。

图 2-3 矿区所在区域地表水系图

#### 2.2.4 土壤

根据土壤普查资料，拟设矿区内土壤属红壤土，土层深厚，厚度一般在 0.5~4.0m，局部厚度可达 4.0m 以上。表层上部为土红褐色、灰褐色粘土、粉砂质粘土，含腐植质及植物根须，厚度 0.3~0.8m 不等，平均厚度约 0.5m；下部为棕红色、细腻结构体黏土，层理不明显。从垂直剖面看，表层为浮土和风化强烈的岩石细屑，下部的岩石矿物分解较差，具有较大棱角碎块。根据周边开挖面看，矿区及外围四周平缓谷地、洼地和丘陵坡地上为残坡堆积层覆盖而成的粘土，土层厚度大，一般可达 0.5~4.0m，平均厚度约 2.5m，有机质含量 >2%，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，土壤 PH 值约为 6.8。

照片 2-3 矿区北侧边坡揭露土壤

### 2.2.5 植被

据调查，江州区属北热带常绿阔叶林植被区，植被种类繁多，生长茂盛，四季常绿。分为森林植被、草本植被、农田作物植被，植被总覆盖率达 94.65%。植被的种类分布参差错落，以丘陵地常绿雨季林占优势。

拟设矿区范围内以天然阔叶常绿季雨林群丛为主，常见的植物有：蕃荔枝科、肉豆蔻科、龙脑香科、椴树科、橄榄科、无患子科、赤铁科、桑科、茶茱萸科、木棉科、桃金娘、苏木科、棕榈科、蝶形花科、胡椒科、梧桐科、樟科等。矿区内主要草丛有：铁芒箕群丛、白茅草、吊丝草、野香茅群丛，扁担干、望冬草群丛，红花草、须芒草、龙须草群丛，嗅根子草、扭黄茅群丛。矿区范围内洼地主要种植甘蔗，山地种植桉树。矿区区域内植被见照片 2-4。

照片 2-4 矿区区域内植被

## 2.3 社会经济概况

拟设矿区所在的崇左市江州区地处广西西南部，居左江中游，于 2003 年 8 月正式挂牌成立，总面积 2951km<sup>2</sup>，现辖 6 镇 2 乡 3 街道办和 2 个华侨经济管理区，人口 37.9 万，居住着壮、汉、瑶、回、苗、侗等 10 多个民族，少数民族占总人口的 80% 以上。江州区是崇左市委、市政府所在地和崇左市唯一的城区，是崇左这座广西最年轻城市的经济、政治、文化中心，同时也是桂西南地区的交通枢纽和重要的商品集散地。

江州区处在中国—东盟自由贸易区前沿地带，是“南宁—新加坡经济走廊”重要节点城区，交通网络四通八达，处在崇左市出边、出海、往首府、通往全市各县（市）“一小时交通圈”的中心。境内自然资源十分丰富，盛产甘蔗、水稻、玉米、木薯等作物，其中甘蔗是主要的经济作物。江州区是国家规划重点扶持的广西 33 个蔗糖优势区域县（市、区）之一，是广西重要的蔗糖生产基地，甘蔗种植面积年均保持在 110 万亩以上，年均产蔗 500 万吨左右，辖区 5 家制糖企业总日榨能力达 6 万吨，人均产蔗、产糖居全国第一位，有“中国第一甜县（区）”的美誉。江州区矿产资源蕴藏量丰富，已探明矿产有铁、铜、钨、煤、锰、铝、稀土、石灰石等近 20 种，其中铁、稀土矿、石灰石含量高、藏量大，极具开发价值。森林覆盖率 44.81%。

根据江州区（2019 年）资料统计：江州区社会生产年平均产值位 197.58 亿元，城

镇居民人均可支配收入 5.76 万元。

项目区所在的江州区左州镇位于崇左市南部，全镇总面积 279.11km<sup>2</sup>，城镇面积 1.5km<sup>2</sup>，辖 1 个社区 11 个村委会，共 134 个自然屯。耕地总面积 10.9 万亩，其中水田 2.47 万亩，旱地 8.43 万亩。总人口 4.4 万人，其中集镇人口 0.58 万人。2019 年全镇国内生产总值 3015 万元，比上年增长 17.7%；农业总产值 12100 万元，比上年增长 18.7%；财政收入 1973 万元，比上年增长 17.4%；农民人均纯收入 34610 元，比上年增加 15430 元。社会各项事业全面持续协调健康发展。

左州镇距崇左市仅 6km，距南友高速公路 3 公里，崇左-上思二级公路穿镇而过，交通十分便利。2005 年提出了"依托城市，服务城市，融入城市，发展江州"的发展思路，加快城镇化步伐，着力打造城郊型经济发展模式。镇内现有水库 16 座，有效总库容 1923 万 m<sup>3</sup>，是江州区内水利条件较好的乡镇。境内多土山、丘陵，适宜甘蔗等作物生长。现有甘蔗 7.9 万亩，年均原料蔗产量 40 万 t，是全镇农民收入的主要经济来源。酸菜、草席、黑皮果蔗等土特产远销区内外。名胜古迹有江州石狮、板麦石塔、观音岩等。

## 2.4 地质环境背景

### 2.4.1 地层岩性

拟设矿区内主要出露石炭系下统鹿寨组(C<sub>1</sub>lz)及第四系(Q)残坡积层。

#### 1.第四系(Q)残坡积层

分布于拟设矿区及周边一带，主要为褐色，主要矿物成分为粘土、含碎石粘土。土质结构松散，孔隙度大，无地震反应，粘性低、可塑性低。碎石主要为风化硅质岩，粒径以 1cm 居多，磨圆度一般，硬度中等。第四系残坡积层厚度为 2.0~4.0m，平均厚约 2.9m。最薄 2.0m，主要位于矿区西南部，最厚 4.0m，位于矿区中南部。

#### 2.石炭系下统鹿寨组(C<sub>1</sub>lz)

分布在拟设矿区范围，岩性为硅质岩风化层，原岩硅质岩呈浅灰、灰黑色，易破碎，呈碎裂状，碎块大小 1~5cm，呈不规则次棱角状，岩石矿物以硅质、石英为主，泥质矿物次之，呈席状、似层状产出，砂状结构，松散状构造，硬度中等。呈单斜中、薄层状产出，倾向 180~252°，倾角 10~20°，平均产状 215°∠15°。受风化程度的影响，由上至下分为强风化层、中风化层和弱风化层，岩石结构构造均有不同，原岩结构构造大部分被破坏，局部尚可分辨。该层厚 24.0~86.0m，平均厚度 47.35m。其中，最厚的为拟设矿区中西部山坡，最薄处位于拟设矿区中南部。该层是拟设矿区

水泥配料用硅质岩矿赋矿层位。

## **2.4.2 地质构造与地震等级**

### **2.4.2.1 地质构造**

拟设矿区处在西大明山大型背斜的南部，地层呈北西向单斜展布，平均产状  $215^{\circ} \angle 15^{\circ}$ 。矿区内未受到区域构造影响，区域资料显示本区褶皱较发育，但矿区内岩石风化严重，风化层厚度较大，并未见明显的褶皱和断裂。本次详查在地表填图及钻探工程中均未发现明显的断裂，矿区地层为单斜构造，整体上地质构造条件相对简单。见图 2-4。

**图 2-4 矿区区域地质图**

### **2.4.2.2 地震等级**

本区大地构造位于华南板块南华活动带右江褶断系西大明山隆起南部，区域构造线方向以北北东向为主，褶皱、断裂构造一般发育；矿区及周边邻近未发现区域断裂构造通过。

据有关资料记载,拟设矿区周边半径 50km 范围内历史上发生 2.0~4.75 级地震约 19 次,其中 4.0~4.75 级地震 3 次,多数为 3.5 级以下的有感小地震。详细情况参见表 2-3。

根据中国地震动参数区划图(GB18306-2015),矿区处于地震动峰值加速度 0.05g 区(对应地震基本烈度为 VI 度区),地震动反应谱特征周期为 0.35s,详见图 2-4、图 2-5。

根据《活动性断层与区域地壳稳定性调查评价规范》(DD2015-02)表 5“构造稳定性评价基本指标及分级标准”,本区构造稳定性分级处于“稳定”级;按表 6“地表稳定性评价指标及分级标准”,本区处于构造剥蚀溶蚀—残丘坡地地貌,岩体风化较强烈,地表稳定性分级为“次不稳定”级;依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性的评价指标(表 2-3),本区处于地壳稳定性级别为次稳定区。

表 2-3 矿区半径 50km 范围历史主要地震情况一览表

发生日期	震中位置	震级
明成化十八年七月十八日(1482 年 8 月 2 日)	崇左	3.5
明正德二年八月初八日(1507 年 9 月 14 日)	扶绥西部	3.5
明正德五年三月二十七日(1510 年 5 月 4 日)	崇左南	3.5
明正德十六年九月十三日夜(1521 年 10 月 14 日)	崇左南	3.5
明嘉靖三十四年三月初七日(1555 年 3 月 29 日)	崇左	3.5
清同治二年(1863 年)	崇左南	3.5
清光绪十一年十月十八日(1885 年 11 月 24 日)	龙州	4.75
民国二十六年十二月十九日(1938 年 1 月 20 日)	崇左南	3.5
1972 年 11 月 7 日	崇左驮卢	3.1
1976 年 7 月 29 日	扶绥东门	3.2
1977 年 4 月 9 日	大新全茗	4.1
1978 年 5 月 8 日	崇左那隆	2.0
1981 年 5 月 26 日	崇左江州	2.0
1983 年 7 月 27 日	崇左那隆	3.2
2003 年 3 月 24 日 19 时 11 分 45 秒	扶绥东门	4.3
2005 年 7 月 24-25 日	扶绥县	1.9、2.4、1.4
2010 年 4 月 25 日	扶绥县渠黎	2.7
2016 年 4 月 3 日	扶绥县	2.8
2019 年 7 月 14 日	崇左龙州	2.9



**图 2-5 中国地震动峰值加速度区划图（广西部分，比例尺 1: 400 万）**  
（引自《中国地震动峰值加速度区划图(GB18306-2015)》）

**图 2-6 广西地震动反应谱特征周期区划图**  
（引自《中国地震动峰值加速度区划图(GB18306-2015)》）

### 2.4.3 水文地质条件

#### 2.4.3.1 区域水文地质条件

区域属揽圩河流域，山间沟谷相对发育，其中绝大部分沟谷常年干涸，少数地表冲沟最终均汇入揽圩河（见图 2-7）。

拟设矿区及附近地层岩性以碎屑岩为主，水文地质单元边界基本与地表水分水岭一致。矿区在区域上属揽圩河水文地质单元（I）（见图 2-8），主要接受大气降水入渗补给，地下水沿沟谷整体向西或南西方向径流排泄于揽圩河。区域最低侵蚀基准面为矿区西侧约 3.5km 处的揽圩河，为地下水和地表水的最低排泄面，常水位标高为 170.0m。

拟设矿区在矿区范围附近属东立水库水文地质单元（II<sub>1</sub>）和布屯水文地质单元（II<sub>2</sub>），地下水主要接受大气降水入渗补给，由山顶或山脊向沟谷作隙流运动，在沟谷低洼处以分散面流的形式排泄。东立水库水文地质单元地下水沿沟谷整体向南西径流排泄于揽圩河，布屯水文地质单元地下水沿沟谷整体向西径流排泄于揽圩河，东立水库为矿区地下水和地表水的最低排泄面，常水位标高为 226.0m。

拟设矿区及附近各水文地质单元分水岭见图 2-7。根据上述，矿区最低侵蚀基准面位于矿区南部东立水库一带，常水位标高 226.0m。

图 2-7 区域水系图

图 2-8 区域水文地质单元划分图

#### 2.4.3.2 矿山水文地质条件

##### 1.含水岩组空间分布及其水文地质特征

拟设矿区内出露地层单一，仅为第四系残坡积层（Q）及下石炭系鹿寨组风化残积硅质岩。根据岩性组合特征、含水类型及其富水性将它们划分为第四系松散岩孔隙含水岩组及碎屑岩基岩裂隙含水岩组 2 个含水岩组。

##### （1）第四系松散岩孔隙含水岩组

由第四系残坡积层组成，分布于整个矿区，分布不甚均匀，一般在陡坡处较薄，在山坡平缓处较厚，根据地质钻孔揭露，厚度 0~4m，平均厚约 2m。主要岩性为硅质岩风化碎屑物、粉质粘土等。该层雨季含潜水，主要赋存在粘土层孔隙中，枯水期时透水不含水，主要接受大气降水补给，总体贮水条件差，为松散岩类孔隙水，透水性弱，富水性弱，分布不连续，无统一水位，位于矿体上部，雨季未来可能矿坑涌水水源之一。

##### （2）碎屑岩基岩裂隙含水岩组

岩性为下石炭系鹿寨组风化残积硅质岩，分布于整个矿区，据地质钻探揭露，该岩层近地表风化残积厚度 2.34~63.73m，平均厚 47.35m，靠近地表风化裂隙较发育，含基岩裂隙水，主要赋存于风化裂隙中，为矿床主要含水层，矿区范围内及附近未见泉水出来，富水性弱；该层水埋藏深，本次钻孔揭露最大深度为 90.0m，揭露的最低

标高为 228.49m（矿区最低开采标高为 245m），均未揭露该层水，矿体均位于地下水位之上。

## 2.地下水补给、径流、排泄特征

### （1）补径排条件

#### 松散岩类孔隙水：

主要赋存于上覆第四系的残坡积层孔隙中，主要接受大气降雨的渗入补给，溪沟附近还接受地表水直接补给，孔隙水沿残坡积层中的孔隙渗流，向低洼地方排泄蒸发，流程较短，部分下渗补给下伏基岩裂隙水，受季节影响明显，加上其结构松散，储水能力差，排泄条件较好。

#### 碎屑岩基岩裂隙水：

分布整个矿区，水量少，补给径流排泄简单等特征，主要接受大气降水补给，其埋藏、分布、运动规律主要受硅质岩的风化程度、构造裂隙发育程度及地形地貌等因素控制。矿区范围内属侵蚀地貌，表层残坡积土厚度较薄，有利于地下水的径流与排泄，地表径流条件好。雨水渗入到地下后，主要在风化层中随地形自山坡往山沟渗流，东立水库水文地质单元地下水沿沟谷整体向南西径流排泄于揽圩河，布屯水文地质单元地下水沿沟谷整体向西径流排泄于揽圩河，东立水库为矿区地下水和地表水的最低排泄面，具有径流途径短、就地补给就地排泄的特点。

### （2）动态变化特征

拟设矿区内的地下水属浅层地下水，矿区地下水补给来源基本为大气降雨，受地貌形态、地质条件等影响。因此，动态变化具有比较明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切关系，地下水动态具有随降雨量的变化而变化的特点，雨季大雨后泉、地表溪沟流量剧增，水位迅速升高地下水补径排条件相应产生变化。地下水动态出现滞后现象，一般大雨过后，地下水的最大洪峰值滞后降雨峰值在 2~4 天左右。

本次野外工作施工的所有钻孔（包括 ZK5-1、ZK6-1 扩孔而成的水文孔）均未揭露地下水（见表 6-3），从 2022 年 7 月 20 日~10 月 20 日（丰水期）对 ZK5-1、ZK6-1 进行观测（见表 6-4），均未观测到地下水位；矿区地下水主要受大气降水的补给，根据地下水位具有季节性动态变化特征，丰水期地下水位最高时仍低于矿区最低开采标高，推测地下水位年变幅 3~5m。

#### 2.4.3.3 地表水特征

拟设矿区范围内及周边无地表冲沟。矿区南侧约 400m 分布有东立水库，东侧约

200m 分布有水塘。

东立水库，位于矿区南侧约 400m 处，属矿区下游，面积约 21000m<sup>2</sup>，库容约 20000m<sup>3</sup>，水深 0.5~1.5m，据渠寅屯村民介绍，该水库主要用于灌溉果树，长年不干涸，水库常水位为 222.0m，主要接受大气降水直接汇流补给，调查时未发现有地表冲沟补给东立水库，东立水库对矿体开采无影响（最低开采标高 245.0m）。

水塘，位于矿区东侧约 200m 处，与矿区属不同水文地质单元，面积约 2000m<sup>2</sup>，库容约 2000m<sup>3</sup>，水深 1.0m，据立村村民介绍，该水塘主要用于养殖，长年不干涸，水库常水位为 241.0m，主要接受大气降水直接汇流补给，调查时未发现有地表冲沟补给水塘。水塘对矿体开采无影响（最低开采标高 245.0m）。

#### **2.4.3.4 矿山水文地质类型**

拟设矿区位于东立水库水文地质单元和布屯水文地质单元，地下水整体向南西或西径流，排泄于揽圩河，主要含水层为强风化硅质岩，含基岩裂隙水，富水性弱，属基岩裂隙充水矿床。充水因素主要是大气降水直接充水，地表溪沟水对矿坑充水无影响；矿区内矿体最低开采标高为+245m，当地最低侵蚀基准面标高为 170.0m，矿体位于当地最低侵蚀基准面和地下水位之上。地形地貌利于大气降水排泄，矿床自然排水和机械排水条件均较好。预测矿坑正常涌水量为 2385m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 1549.7m<sup>3</sup>/d。

综合上述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）表 1 充水矿床勘查的复杂程度分型表，综合判定矿床水文地质条件属**简单**类型。

#### **2.4.4 工程地质特征**

##### **2.4.4.1 矿山岩土体工程地质类型与特征**

根据野外实际勘查及区域地质资料，拟设矿区范围内的第四系覆盖层较薄，矿体即为风化硅质岩。根据矿区根据出露地层岩性以及岩土体工程地质性质，结合岩性、结构构造、组合关系及强度等，矿区的主要工程地质岩组可划分为第四系松散岩类单层结构土体、碎裂状软弱~较软风化硅质岩岩组 2 个工程地质岩组，各工程地质岩组的主要特征如下(照片 2-5)：

## 照片 2-5 矿区挖掘边坡出露风化残积硅质岩及坡残积覆盖层

### 1.第四系松散岩类单层结构土体

分布于矿区地表，由第四系坡残积层（Q）组成，褐黄～棕黄、棕色，为粉土混含 10～25%风化碎石、角砾，颗粒大小一般 2～20mm，个别大于 100mm，岩性为硅质岩，强～全风化状。本次工作共采集了 6 组土样进行物理性质指标测试（见附表 18），土的含水量为 19.5～20.1%，塑限 15.8～17.8%，粘聚力 42.3～56.3KPa，压缩模量为 6.90～20.1MPa，土质结构松散，孔隙度大，粘性低、可塑性低。土体呈硬塑状，根据钻孔揭露，层厚一般 2～4m。该层结构松散，土体遇水易软化，工程力学性能差，在边坡较陡处，容易发生小型崩塌、滑坡地质灾害。。

### 2.层状碎裂结构软弱风化残积硅质岩岩组

岩石结构构造大部分已破坏，矿物成分和色泽明显变化，多呈褐黄、砖红、棕红夹灰白～黑等色，节理裂隙极发育，基本保留原生层理结构，局部风化程度较深，呈全风化状的泥质结构，席状、似层状产出。岩体破碎，岩块锤击声哑，无回弹，易击碎，用镐可挖，属软岩类，岩体基本质量等级为V级。本次工作未采集岩样进行岩体力学性质试验，根据经验值，风化硅质岩岩石饱和抗压强度为 6.5～15.0MPa，勘察钻孔揭露层厚 20.0～75.0m，平均厚度 47.35m，钻孔未揭穿，分布连续。该层为矿区矿

体开采的主要对象。

#### 2.4.4.2 不良结构面特征

拟设矿区内无断层，矿体为风化残积硅质岩，不存在不良结构面。

#### 2.4.4.3 自然斜坡及人工边坡的稳定性

拟设矿区内自然斜坡较缓，调查中发现有未发现崩塌现象，矿区内自然斜坡基本稳定。

矿区调查范围内的人工边坡主要为伐木道路或者机耕路边坡。公路边坡坡高较小，一般 1~2.5m，局部达到 4m。边坡坡角较大，一般为 60°~65°。边坡岩性主要为残坡积层，局部上部为残坡积层，下部出露为全风化硅质岩。经调查仅发现 3 处公路边坡崩塌，该崩塌为上部的残坡积层土质崩塌，规模小，崩塌体体积 1.0~1.5m<sup>3</sup>，其破坏形式为上部为弧形，下部呈楔形破坏，人工边坡整体呈不稳定状态。

#### 2.4.4.4 工程地质类型

拟设矿区范围内地层岩性较单一，地质构造较简单，矿体采用露天开采方式开采。矿体顶板为残坡积层粉质粘土，底板为风化残积硅质岩；岩层完整性差，风化作用强烈，属碎裂结构软弱岩，矿区断裂带不发育。未来矿产开采可能形成 10~70m 不等的露采坑边坡，高陡边坡稳固性差，易发生崩塌，尤其在大雨或机械挖掘等外力作用下，其出现小规模边坡失稳的概率更大，采场边坡易发生滑坡、崩塌等地质灾害的工程地质问题。矿区不存在不良结构面。综上所述，总体上矿床工程地质条件属中等类型。

### 2.4.5 矿体（层）地质特征

#### 2.4.5.1 矿体特征

矿区内拟可供开采的矿种为水泥配料用硅质岩，以灰-灰黑色硅质岩风化层为开采对象，主要用途是水泥配料。

矿区内共发现水泥配料用硅质岩矿体一个，出露于地表，赋存于石炭系下统鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)灰-灰黑色硅质岩及风化层中，分布于整个勘查区范围，形态完整，呈近北西南东向展布，长约 1.7km，宽 100m~700m，赋存标高+337.3~+240m，最大埋深 97.30m，最小埋深 0.0m。地层风化程度较高，受风化程度的影响，由上至下分为强风化层、中风化层和弱风化层。产状不清，局部硅质岩因风化残留呈单斜薄层状产出，矿体产状与地层产状一致，总体产状 180~252°∠10°~20°，平均产状 215°∠15°。

#### 2.4.5.2 矿石特征

##### 1. 矿石特征

拟设矿区内矿石赋存于鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)灰-灰黑色硅质岩及风化层中，根据风化的程度不同和岩性的差异，将风化层分为三层：强风化层、中风化层和弱风化层。

### **(1) 强风化层**

#### **①岩性特征**

多分布于地表，与残坡积层类似，厚度在 2.0~4.0m 间。呈土灰色、灰色，遭受强烈风化后，矿物组成没有较大变化，主要由硅质碎块、石英、泥质碎块组成；呈松散碎块状，具次棱角状，大小不一，块径一般在 0.1~5cm，硬度中等，无层理。

#### **②矿物组成与结构构造**

粘土矿石：主要由硅质和石英、岩屑及少量褐铁矿组成。岩屑约占 7%，粒径在 2.0~21mm 之间，粒径以 2.0~10mm 之间的居多。砂屑呈次棱角、次圆状、短板柱状，由岩屑、褐铁矿等矿物组成，约占 6%，粒径以 0.063~1mm 之间的居多，1~2mm 之间的次之，分选偏差。<0.063mm 矿物约占 83%，主要为硅质和微小的石英颗粒。

隐晶质状结构，砂状结构，砾状结构，松散堆积构造浅灰色砾质岩屑含高岭石砾屑呈次圆状、次棱角状、长板状。

### **(2) 中风化层**

#### **①岩性特征**

为矿体主要赋存层位，厚度在 24.0m~86.0m 间。岩石呈褐色、褐黄色、土灰色，岩石风化中等，产状较模糊，局部见风化残积层理，与上层风化层界线不明显。该层局部可见薄褐黄色、青灰色、黑色硅质岩夹褐黄色泥岩为互层，其中硅质页岩层厚约 1~3cm，主要成分以石英为主，局部含碳呈黑色。岩层破碎节理发育，碎块棱角分明，大小以 3~5cm 顺层排列，硬度大。

#### **②矿物组成与结构构造**

灰色鲕粒硅质岩矿石：矿石主要由石英、硅质及少量的褐铁矿组成。灰色，块状构造，岩石中较多裂隙使岩石易从裂隙碎裂。矿石主要由玉髓及少量的石英、碳酸盐矿物组成。矿石中少量微晶隐晶质硅质构成椭圆状、圆球状鲕粒分布，一般无鲕核，部分以硅质为鲕核，粒径在 0.05~0.15mm 之间；碳酸盐矿物不均匀分布。

薄层状构造，隐晶质结构、泥质结构，微晶隐晶质结构、鲕粒-假鲕粒结构、层理状构造、块状构造。

### **(3) 弱风化层**

#### **①岩性特征**



主要分布在最低可采标高+245m 附近，由深部钻孔控制，如 ZK8-1，控制厚度在 5~19m 间。呈灰-灰黑色，弱风化，隐晶质结构、砂状结构、薄层状构造。岩石主要由硅质、石英、泥质矿物组成，局部呈松散碎块状，具次棱角状，大小不一，块径一般在 0.1~5cm，硬度中等。

## ②矿物组成与结构构造

灰色硅质岩矿石：主要由石英、硅质及少量的褐铁矿组成。岩石中较多裂隙使岩石易从裂隙碎裂。岩石中部分石英构成细小板状、长柱状不均匀分布在硅质之间；偶见鲕粒（假鲕粒），圆球状，粒径在 0.10mm 左右，主要由硅质组成，不均匀分布。

微晶隐晶质结构、自形板柱状结构、块状构造矿石呈灰色，块状构造 1.矿石物质组成

矿石主要为风化硅质岩。颜色以灰黑色为主，少量为黄褐色、黄色、浅黄色、灰白色、灰褐色、灰色、红褐色、砖红夹浅黄等杂色。

矿石呈砂状结构，基底式胶结。矿石主要由石英组成，含部分泥质。矿物成分以石英（55~100%）为主，泥质（0~45%）次之。矿石由碎屑（55~100%）和胶结物（0~45%）组成。碎屑成分为石英，其分选性较差，砂的粒径一般在 0.005-0.2mm 之间，粉砂的粒径一般在 0.005-0.05mm 之间，角砾的粒径一般在 2-20mm。石英无色透明，呈棱角状到次棱角状。胶结物由泥质组成。

## 2.矿石的化学成分

根据所采集的基本分析样品 450 件可知，矿区内矿石化学成分： $\text{SiO}_2$  66.91~99.5%，平均 92.40%，变化系数为 3.74%； $\text{Na}_2\text{O}$  0.003~0.14%，平均 0.046%，变化系数为 21.99%； $\text{K}_2\text{O}$  0.021~1.21%，平均 0.148%，变化系数为 112.99%； $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  0.055~1.248%，平均 0.193%； $\text{SO}_3$  0~0.06%，平均 0.011%，变化系数为 71.16%； $\text{MgO}$  0.009~0.64%，平均 0.098%，变化系数为 73.05%。矿石中的有害组分的含量低于工业指标要求。

## 3.物理性能

根据不同矿石类型在矿层内采取大体重样、湿度样、放射性样进行测试。矿石大体重为平均  $1.71\text{t}/\text{m}^3$ ；湿度 9.00~12.93%，平均 10.95%；干体重  $1.66\sim 1.77\text{t}/\text{m}^3$ ，平均  $1.72\text{t}/\text{m}^3$ ；放射性分析天然放射性核素镭-226、钍-232 和钾-40 的放射性比活度应同时  $\text{IRa}<1.0$  和  $\text{Ir}<1.0$ 。各项指标的含量正常，对人和环境危害程度小，危险性较低。。

## 4.矿石类型和品级

矿石的自然类型为下石炭统鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)硅质岩，根据风化的程度不同，将硅质岩风化层分成几种自然类型：

(1) **强风化层**：呈土灰色、灰色，遭受强烈风化后，矿物组成没有较大变化，主要由硅质碎块、石英、泥质碎块组成；呈松散碎块状，具次棱角状，大小不一，块径一般在 0.1~5cm，硬度中等，无层理。

(2) **中风化层**：岩石呈褐色、褐黄色、青灰色，黑色，岩石风化中等，产状较模糊，局部见风化残积层理，与上层风化层界线不明显。呈薄层状构造，隐晶质结构、泥质结构，该层局部可见薄褐黄色、青灰色、黑色硅质岩夹褐黄色泥岩为互层，其中硅质页岩层厚约 1~3cm，主要成分以石英为主，局部含碳呈黑色。

(3) **弱风化层**：分布在最低可采标高+245m 附近，呈灰-灰黑色，弱风化，隐晶质结构、砂状结构、薄层状构造。岩石主要由硅质、石英、泥质矿物组成，局部呈松散碎块状，具次棱角状，大小不一，块径一般在 0.1~5cm，硬度中等。

根据探矿工程采集的 450 件基本样品，可知三种自然类型的矿石平均化学成分为：SiO<sub>2</sub> 92.65%；K<sub>2</sub>O 0.046%；Na<sub>2</sub>O 0.145%；K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 0.191%；SO<sub>3</sub> 0.008%；MgO 0.095%。矿石的有益、有害组分含量基本符合水泥配料用硅质原料矿石化学成分一般要求，矿石质量良好，是烧制低碱水泥的优质配料用硅质原料。工业类型为水泥配料用硅质原料。

### 2.4.5.3 围岩与夹石

#### 1.顶底板、覆盖层及围岩

本区水泥配料用硅质岩矿体为石炭下统鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)灰-灰黑色风化残积硅质岩，经野外地质调查及实测地质剖面揭露，矿层裸露地表，连续性好，矿层无顶板、无覆盖层。矿层围岩主要是与矿层同层位详查区外的风化残积硅质岩。底板为低于最低勘查标高（+245m）的同层位的风化残积硅质岩。其围岩与底板的化学成分与矿体化学成分相同。

#### 2.夹石

按照工业指标要求，SiO<sub>2</sub> 含量小于 80%，且厚度大于夹石剔除厚度（>2m），作为夹石圈定。根据样品分析结果和工程控制情况，本区硅质岩矿体共有 5 层夹石。

根据《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥用粘土质和硅质原料》（DZ/T0213-2020）的规定，参考近年来同类型矿床的报告评审备案，本区夹石圈定中，不满足工业指标

要求的样品与上下任意 4~8m 的矿体代表厚度的其它样品加权后,达到水泥配料用硅质岩矿体的工业指标要求,因此这 5 层夹石仍可做水泥配料用硅质原料。

## 2.5 矿区土地利用现状

本矿山为拟新建矿山,矿山拟申请采矿权范围面积 0.2608km<sup>2</sup>。根据崇左市江州区自然资源局提供的崇左市土地利用现状图,结合现场调查,本矿山截止 2023 年 10 月,现状主要土地利用类型为旱地(0103)、果园(0201)、其他园地(0204)、乔木林地(0301)、灌木林地(0305)、其他林地(0307)、其他草地(0404),见表 2-4。矿山为拟新设立矿山,矿区未建设有工业场地及其他配套设施。矿区内现状各土地未受到损毁。

矿山用地方式为临时用地,土地权属为崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场,矿山土地利用已得到土地权属人的同意,并通过土地租赁方式获得土地使用权。经二调土地利用现状数据库核查,矿区范围内包括的旱地(0103)为一般耕地,不涉及基本农田,耕地等级为十级。项目为露天开采方式,矿山开采需要破坏大量林地,业主要及时依法去林业部门申办占用征收林地报批手续。

表 2-4 矿山土地利用现状表(数据来源:江州区自然资源局)

一级地类		二级地类		面积(m <sup>2</sup> )	占比	土地权属
1	耕地	0103	旱地	13301	5.10%	崇左市江州区左州镇立村村民委员会、江州区群立林场
2	园地	0201	果园	530	0.20%	
		0204	其他园地	21967	8.42%	
3	林地	0301	乔木林地	107068	41.05%	
		0305	灌木林地	2743	1.05%	
		0307	其他林地	114726	43.99%	
4	草地	0404	其他草地	457	0.18%	
合计				260792	100.00%	

## 2.6 矿山及周边人类工程活动情况

### 2.6.1 矿区与各类保护区及空间用途管制区的关系

经实地勘查和咨询崇左市江州区自然资源局,拟设矿区地处山坡桉树林地不涉及生态红线问题,矿区周围 300m 范围内无通讯电缆、高压输电线,也无农田、文物、风景区、名胜古迹和自然保护区、水源林保护区。

拟设矿区内无已划定的文物保护区,无已开发的旅游区和已列入开发规划的旅游

区；区内经济一般，拟设矿区及周边区域以林地为主，极少部分为耕地，拟设矿区基本为林地覆盖，大多仍保持原始地形地貌，未曾开发利用，拟设矿区外北东侧有省道 S311 通过，距拟设矿区最小距离约 110m，矿山有道路连接省道 S311，交通运输条件较好；拟设矿区东侧设置有崇左南方水泥有限公司广西崇左市江州区立村矿区水泥配料用硅质岩矿，距拟设矿区最小距离 130m；距拟设矿区范围边界 1km 范围内无村庄、天然气管道、通讯电缆、文物、风景区、自然保护区、名胜古迹、铁路、水源林保护区。矿山建设不影响人畜饮水水源，矿山周边环境良好。矿山周边供水供电设施较完善。

据现场调查，矿区及其周边道路、矿业权等现状详见下图 2-9。

图 2-9 矿区周边环境敏感点分布图

### 2.6.2 矿业活动影响特征

根据现场调查，矿山属于新建矿山，无采矿历史，目前基本保持自然状态，现状为山坡桉树林地，覆盖率大于 60%，沟谷发育，多呈“U”型。现状开挖机耕道路或运

桉树木材道路边坡较陡，约 70°，边坡高 1-5m 不等，边坡岩土体较松散，岩性主要为第四系残坡积层和风化硅质岩岩组成，现场调查期间未见有滑坡、泥石流发生。

未来矿山开采过程中，矿石直接装车运至水泥厂，不必另设加工场地，矿山的办公、生活区在矿区南侧 100m 处的 X521 县道旁建设。矿区与 X521 县道距离较近，开采采后地形地貌景观影响严重，但已经征得交通部门同意意见。矿山总体开采顺序由北向南逐步开采推进，矿体的开采、机械震动等人类工程活动对植被砍伐，对土地挖损，将不可避免的破坏自然环境，形成大量不稳定斜坡，这些不稳定斜坡稳定性较差，可能发生局部的崩塌、滑坡地质灾害现象。

### **2.6.3 农业、林业及居民房屋建设**

拟设矿区范围内地类主要为旱地、园地、林地及其他草地。经二调土地利用现状数据库核查，矿区范围内包括的旱地为一般耕地，不涉及基本农田，耕地等级为十级，主要分布于矿区中部，面积较小；另外在矿区外侧周边沟谷处也有零星分布旱地。矿区及周边主要以林地为主，植被以人工种植桉树、松树及自然生杂木覆盖为主，植被茂盛。

拟设矿区范围内无居民居住区，距矿区最近居民区为东南侧的立村屯，直距 2km，采矿对居民房屋建设无影响。矿区范围内及下游无居民供水水源，周边居民饮用水不影响到周边居民供水。

### **2.6.4 工程设施**

拟设矿区周边的交通干线包括矿区西南侧 100m（直距）的 X521 县道，场地距离这些交通干线有一定距离，且矿山开采工艺简单，不需要爆破，因此矿山开采对其无影响。

本矿区范围较小，矿区及周边 5km 范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区及名胜古迹分布。

## **2.7 矿山地质环境和土地条件小结**

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，即矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害及地形地貌形态复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。本矿山设计为露天开采矿山，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》中附录 C.2 确定（见表 2-6）。

1.矿区未来开采矿体底板标高位于矿区地下水含水层以上，矿区开采不破坏地下水含水层，矿区未来开采的的采区地表水体。参照附录C.2，矿区水文地质条件复杂程度属于简单类型。

2.开采矿体为石炭下统鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)灰-灰黑色硅质岩风化层，岩石呈全风化-强风化态，散体结构，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，稳固性差。采场边坡以类土质边坡为主，易发生边坡失稳。参照附录C.2，矿区工程地质条件复杂程度属于中等类型。

3.矿区内未受到区域构造影响，矿区内岩石风化严重，风化层厚度较大，未见明显的褶皱和断裂。参照附录C.2，矿区地质构造条件复杂程度属于简单类型。

4.矿区所在地的社会环境和自然地理环境较好。现状条件下，矿山未进行开采，地质灾害不发育发育。参照附录C.2，矿区地质灾害条件复杂程度属于简单类型

5.现状条件下矿区范围内未进行开采，矿区范围内无采空区。参照附录C.2，矿区采空区条件复杂程度属于简单类型。

6.矿区主要地貌形态为残峰坡地，丘陵波状起伏，丘体顶多呈长轴状或馒头状，山脊走向主要南北-北西向，总体上中间高周围低，海拔高程240~337.3m，最大高差50~70m，山顶为浑圆形，山坡地形坡度15°~30°，局部30°~40°，部分区域由于开拓道路形成高陡边坡，坡度60°~65°，局部较陡。地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水。参照附录C.2，矿区地形复杂，地貌类型单一，矿区地形地貌条件总体为复杂等级。

综上所述，崇左市江州区立村矿区水泥配料用硅质岩矿矿山地质环境条件复杂程度为复杂，具体评价表见表2-5。

**表2-5 矿山地质环境条件复杂程度评价表**

	评价单元						地质环境条件评价结果
	矿区水文地质条件	矿区工程地质特征	地质构造复杂程度	地质灾害发育情况	采空区	地形地貌形态复杂程度	
评价等级	简单	中等	简单	简单	简单	复杂	<b>复杂</b>

表 2-6 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
<p>采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 m<sup>3</sup>/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏</p>	<p>采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000 m<sup>3</sup>/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏</p>	<p>采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000 m<sup>3</sup>/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏</p>
<p>矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳</p>	<p>矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳</p>	<p>矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定</p>
<p>地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于 55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大</p>	<p>地质构造较复杂。矿床围岩岩层倾角 36°~55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大</p>	<p>地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于 36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小</p>
<p>现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小</p>
<p>采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害</p>	<p>采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害</p>	<p>采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害</p>
<p>地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向</p>	<p>地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交</p>	<p>地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡</p>

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

## 3 矿山地质环境影响评估

### 3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

#### 3.1.1 矿山地质环境影响评估范围

广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿为露天开采，拟设矿区面积为 $0.2608\text{km}^2$ ，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中的有关要求，本矿山评估范围确定的原则是：在对评估区调查的基础上，结合评估区地质环境条件，矿山生产特点及影响范围，考虑采矿活动现状和预测形成的地质灾害，地形地貌景观、含水层、土地资源等被影响和破坏范围。

本矿山属大型矿山，开采工艺简单，无需爆破，矿产品直接用机械开挖装车外运至水泥厂，矿山不设加工场等设施场地。开采的矿体位于地下水之上，开采过程中不涉及抽取地下水，采矿活动形成的地质灾害主要为不稳定斜坡。根据矿山地质环境条件及开采设计综合分析，本次评估调查的范围以矿区范围为基础，外扩至第一斜坡分水岭，将采矿活动可能影响到的范围包含入内，确定本次矿山地质环境影响评估的评估区范围面积 $70.9709\text{hm}^2$ （见附图1）。

#### 3.1.2 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》（广西壮族自治区自然资源厅，2017年7月）以下简称《技术要求》，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。

##### 1. 评估区重要程度

根据《江州区矿产资源总体规划（2021-2025年）》，矿权设置符合矿产规划。经实地勘查和咨询崇左市江州区自然资源局，拟设矿区地处山坡林地，不涉及生态红线问题，矿区周围300m范围内无通讯电缆、高压输电线，也无农田、文物、风景区、名胜古迹和自然保护区、水源林保护区。矿区内无已划定的文物保护单位，无已开发的旅游区和已列入开发规划的旅游区；区内经济一般，矿区及周边区域以林地为主，少部分为耕地、园地。矿区基本为林地覆盖，大多仍保持原始地形地貌，未曾开发利用，矿区外北东侧有省道S321通过，距矿区最小距离约110m，矿山有道路连接省道S321，交通运输条件较好；矿区东侧设置有崇左南方水泥有限公司广西崇左市江州区立村矿区水泥配料用硅质岩矿，距矿区最小距离130m；距矿区范围边界1km范围内无村庄、天然气管道、通讯电缆、文物、风景区、自然保护区、名胜古迹、铁路、水源林保护



区。矿山建设不影响人畜饮水水源，矿山周边环境良好。矿山周边供水供电设施较完善。矿山如在开采过程中采取适当的开采方法，其对周边环境影响很小，且易于复垦，周边环境良好。矿山的开采环境符合矿权设置要求。矿山开采活动破坏土地类型有旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地等。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》（桂自然资源资规〔2017〕4号）附录B的表B.1（见表3-1）评估区重要程度划分为重要区。

表 3-1 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、风景名胜区等）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、淡泉水，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、淡泉水，地热、温泉等水源地及其保护区外的上游补给区。	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上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

## 2. 矿山生产建设规模

拟设矿区设计开采矿体最低开采标高+337.3m 至+245m，开采矿种为水泥配料用硅质岩矿，开采方式为露天开采，设计年开采规模为 80 万吨/年，矿山生产建设规模为大型。（见表 3-2）

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

序号	矿种	矿石计算单位/年	大型	中型	小型	矿石计算单位/年	大型	中型	小型
			砂石土矿山储量规模				砂石土矿山生产建设规模		
1	水泥配料用硅质岩	万吨	≥2000	500-2000	<500	万吨	≥30	30-6	<6

## 3. 矿山地质环境复杂程度

根据前述，开采矿体为石炭下统鹿寨组(C<sub>1</sub>l<sub>2</sub>)灰-灰黑色风化残积硅质岩，围岩主要是与矿层同层位风化残积硅质岩，岩石矿物以硅质、石英为主，泥质矿物次之，呈似层状产出，砂状结构，松散状构造，硬度中等。层厚约 24.0~86.0m，平均厚度 47.35m。开采矿体位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。采场面积及采坑深度小，边坡较稳定。地貌单元类型单一，微地貌形态简单。矿区内现无环境地质问题，地质环境质量总体较好，矿区内无重大污染源，无热害；地表水、地下水水质良好。未来矿床开采可能引发的地质灾害类型有滑坡、崩塌等。开采不会引发地下水污染，矿坑排水疏干。露天开采对矿区对地形地貌影响大。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》（桂自然资源资规〔2017〕4号）附录 C 的表 C.2，矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

综上所述，评估区重要程度属**重要区**，矿山生产规模属**大型**，矿山地质环境条件复杂程度属**复杂类型**，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》（桂自然资源资规〔2017〕4号）附录 A 的表 A-1（表 3-3），确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-3 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	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

### 3.1.3 生产工艺流程分析

本矿山为新设立矿山，根据矿山《开发利用方案》，矿山开采矿种为水泥配料用硅质岩矿，开采方式为露天开采，矿山采用公路开拓~汽车运输方案，矿石采用挖掘

机采掘直接装入自卸汽车运往水泥厂，矿山本身不设加工厂。**生产工艺流程：采掘→装运→运往厂区。**

矿山在开采过程中，部分台阶边坡修整时需要剥离少量的围岩,由于剥离的围岩方量较少，矿山不需要设置废土石堆放场，这些废土石可用于修补道路加以综合利用。根据详查报告及开发利用方案，开采矿体出露于地表，局部隐伏于残坡积层之下，矿区范围内残坡积层及下覆均为矿体。矿山在开采过程中，不需要剥离地表第四系残坡积层覆盖层。因此本次方案不需设置表土场及排土场。

根据矿山采矿工艺，矿区在采矿活动中（包括基建期和生产期）对土地的挖损、压占可能形成不稳定斜坡,采矿活动过程中机械震动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害现象。另外采矿活动过程中产生噪音、扬尘、废水、废气等，其时序从矿山生产一直延续至闭坑恢复治理。

## 3.2 现状评估

### 3.2.1 地质灾害现状评估

#### 3.2.1.1 矿山地质灾害评估与级别

根据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）（以下简称《评估规程》）附录 B 的表 B.1 建设项目重要性分类表，本矿山为大型露天矿山，属于重要建设项目（表 3-4）。地质环境条件复杂程度为复杂，地质灾害危险性评估确定为一级评估（表 3-5）。

**表 3-4 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、高速公路、一级公路、长度 $\geq 10\text{km}$ 二级公路、单跨 $\geq 40\text{m}$ 或总长 $\geq 100\text{m}$ 的桥梁、大型水利工程、大型电力工程、大型港口码头、 <b>大型矿山</b> 、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 $> 30\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $> 50\text{m}$ ）。
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 $< 10\text{km}$ 二级公路、三级(含)以下公路、单跨 $< 40\text{m}$ 或总长 $< 100\text{m}$ 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 $24\text{m}\sim 30\text{m}$ )、民用建筑(高度 $24\text{m}\sim 50\text{m}$ )。
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 $\leq 24\text{m}$ )、民用建筑(高度 $\leq 24\text{m}$ )。
<p><b>注1:</b>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。</p> <p><b>注2:</b>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》。</p>	

表 3-5 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
较重建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

### 3.2.1.2 地质灾害现状评估

根据《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB 45/T 1625—2017），地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、危岩、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、不稳定斜坡。

矿山为拟申请新建矿山，尚未正式开采。评估区属西大明山山脉西麓，属剥蚀丘陵地貌区，覆盖层主要为残坡积层，厚度 2~4m，山脊走向主要南北-北西向，总体上中间高周围低，评估区范围内最高海拔标高+337.3m，最低海拔标高+240m，相对高差为 97.3m。山顶为混圆形，带状，沟谷发育，多为“U”型谷，山坡地形坡度 15°~30°，部分区域由于开拓道路形成高陡边坡，坡度 60°~65°。植被发育，自然边坡稳定。地表植有桉树经济林，林木植被覆盖达到 80% 以上。

根据现场调查，评估区内山体自然坡度一般 25°~30°，未发现自然斜坡崩塌及滑坡等地质灾害，评估区内自然斜坡稳定性较好。评估区内公路切坡高度一般高 1~2.5m，局部达到 4m；边坡坡角较大，一般为 40°~65°；切坡岩性上部为第四系覆盖层，结构较为松散，下部多为全风化至强风化硅质岩，在调查期间未发现有崩塌或滑坡，亦未发现边坡存在拉裂缝隙等。本次调查未发现矿区内自然斜坡及人工切坡有崩塌滑坡地质灾害现象发生；矿区及周边未发现滑坡、崩塌、危岩、泥石流、不稳定斜坡等地质灾害。故现状评估认为矿山现状地质灾害弱发育，现状地质灾害属地质灾害低易发区。

### 3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿山为拟申请新建矿山，尚未正式开采，矿区及周围无受保护的文化古迹、地质公园、人文景观、自然保护区及旅游景区（点）。现状评估认为采矿活动对矿区范围

内形地貌景观影响和破坏程度较轻，对评估区范围内其它地段地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

### 3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

本矿山为露天开采，矿山尚未进行开采，对含水层的未造成影响，现状评估采矿活动对含水层的影响和破坏较小。

### 3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

#### 1.地下水水质污染现状评估

根据《详查报告》，采集矿区南侧渠寅屯饮用水源 S5 机井水样，地下水试验结果与《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类的标准值对比结果表明本区地表水环境质量较好，符合III类水环境标准（见附件 12-3 水样检测报告），地下水水质现状良好。

矿山为新建矿山，未进行矿业活动，对含水层结构未造成破坏。采矿活动对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场改变程度较轻，对区域地下水的补径排条件影响较轻。

现状评估采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较轻。

#### 2.土壤污染现状评估

矿山采矿活动不进行选冶，不使用化学药剂，不产生工业废水，除局部少许水土流失现象，根据土样报告分析结果和参照矿区周边同类地质环境条件下土壤污染检测结果，检测结果显示各检测因子均达到《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）。

评估区范围内土壤环境质量现状良好。

综上，拟设矿区未进行开采，现状情况下采矿活动对地下水水质污染程度较轻，采矿活动对土壤的污染程度较轻，故现状矿区水土环境污染程度较轻。

### 3.2.5 土地损毁现状评估

矿山尚未进行开采，据现场调查，场地除了局部因为为了种植桉树开拓小路而有少量水土流失外，未对土地资源进行破坏，土地资源的影响和破坏程度较轻。

### 3.2.6 现状评估小结

矿山地质环境影响现状评估，是根据矿山活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度的现状评估，对矿山地质环境影响作出的现状综合评估结果。按照《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，分严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度现状评估分区为较轻一个级别。详见表 3-6、表 3-7 及附图 1。

矿山地质环境影响较轻区（III）：整个评估区域，面积 70.9709hm<sup>2</sup>。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程度较轻；矿山活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山活动对原地形地貌影响和破坏程度较轻；矿山活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。综合评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

表 3-6 矿山地质环境影响程度现状评估结果表

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
含水层	结构构造	无	无	无	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻
	疏干影响	无	无	无	较轻
	水质污染	无	无	无	较轻
土地资源	矿山建设压占	无	无	无	较轻
	地貌变形损毁	无	无	无	较轻
	矿山建设挖损	无	无	无	较轻
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻
地质灾害	滑坡、崩塌	无	无	无	较轻
	泥石流	无	无	无	较轻
	采空区地面塌陷	无	无	无	较轻
	岩溶地面塌陷	无	无	无	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	无	无	无	较轻
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	无	无	无	较轻
	主要交通干线	无	无	无	较轻

表 3-7 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布范围	地质灾害影响程度	含水层影响程度	地形地貌景观影响程度	土地资源影响程度
较轻区	70.9709	整个评估区	地质灾害弱发育，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。	矿山活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻。	矿山活动对原地形地貌影响和破坏程度较轻。	矿山活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

### 3.3 预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案开采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以及遭受的地质灾害、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。

#### 3.3.1 地质灾害预测评估

根据广西壮族自治区《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625—2017），本矿山的地质灾害预测评估是根据评估区现有地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体工程地质特性、水文地质条件、矿山生产对地质环境的改变及影响，并结合地质灾害现状评估，综合考虑各种地质灾害在评估区内发生所需要的条件、形成机理等进行分析，对矿山工程建设过程中、工程建成后可能引发或加剧的地质灾害及矿山建设工程本身可能遭受已存在的地质灾害进行预测。

根据矿山开发利用方案设计，结合其地质环境条件，预测工程建设过程中、工程建成后可能引发或加剧的地质灾害主要有不稳定斜坡；建设工程本身可能遭受的已存在的地质灾害主要为不稳定斜坡。

根据《评估规程》，矿山开采建设过程中、矿山建设工程及附属设施建成后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估的地质灾害诱发因素、危害程度、危险性评判分别按表 3-8、表 3-9、表 3-10 确定；矿山建设工程自身及附属设施遭受已存在地质灾害危害危险性预测按表 3-11 确定。

表 3-8 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 3-9 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性中等	危险性小

表 3-10 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

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根据 DB45/T1250 确定。  
 注3：符合 6.8.1b)中 2)、3)、4)、5) 款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。  
 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等级评定。

表 3-11 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。



### 3.3.1.1 采矿活动引发露天采场周边自然山体崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测评估

矿山开采形成露天采场，其上方的山体坡度为  $5^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，据现场调查，该区域无危岩体分布，均为土质边坡，边坡高度及坡度均在稳定角度以内，山体自然边坡稳定性较好。但由于常年受到雨水冲刷及矿山开采时爆破震动影响，局部地段可能会产生松土，在降雨和自重等条件下可能引发崩塌地质灾害。预测采矿活动引发露天采场周边自然山体崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~中等，受灾对象为对象主要为矿山工作人员、建筑设施及生产设备及运输车辆，可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性小~中等。

### 3.3.1.2 矿山开采过程中引发或加剧采场不稳定斜坡地质灾害的预测评估

根据开发利用方案及该矿山的地质情况，为合理布置开采工作面，确定为露天山坡开采矿山，采用公路开拓，汽车运输方案。按自上而下分层顺序开采（即高阶段小分层的分层顺序开采），设计最小运输平台宽度为 30m、采场回采率为 95%。

根据岩石物理性质特征，及充分合理利用矿产资源的原则，确定采掘带坡面角（即分层开采工作面坡面角不大于  $45^{\circ}$ ；未来开采至最终境界，开采最高标高：335m；采场底部最低标高：+245m。开采结束后，矿区露天采场范围内形成数个挖方边坡，主要特征见表 3-12。根据《评估规程》的判定，P1~P11 所在的边坡均为不稳定斜坡。

矿山开采矿体为水泥配料用硅质岩，矿体及围岩的物理力学性质一致，均为石炭系下统鹿寨组(C<sub>1</sub>lz)，由薄层状硅质岩组成，自上而下呈全风化~强风化~中等风化状。作为水泥配料用硅质岩原料矿，矿石呈松散-半固结土状，粉砂泥质结构。岩体稳固性较好，自然状态下不会发生崩塌地质灾害。

由图 3-1 所示，开采后矿区将形成 11 个边坡，考虑到边坡上岩体在自重应力、施工机械振动、爆破作业等因素作用下，可能会产生一些新的结构面，新结构面的产生将使岩体被再次切割，变得相对破碎，局部可能形成危岩，在降雨作用和重力作用下，可能引发崩塌、滑坡地质灾害发生。

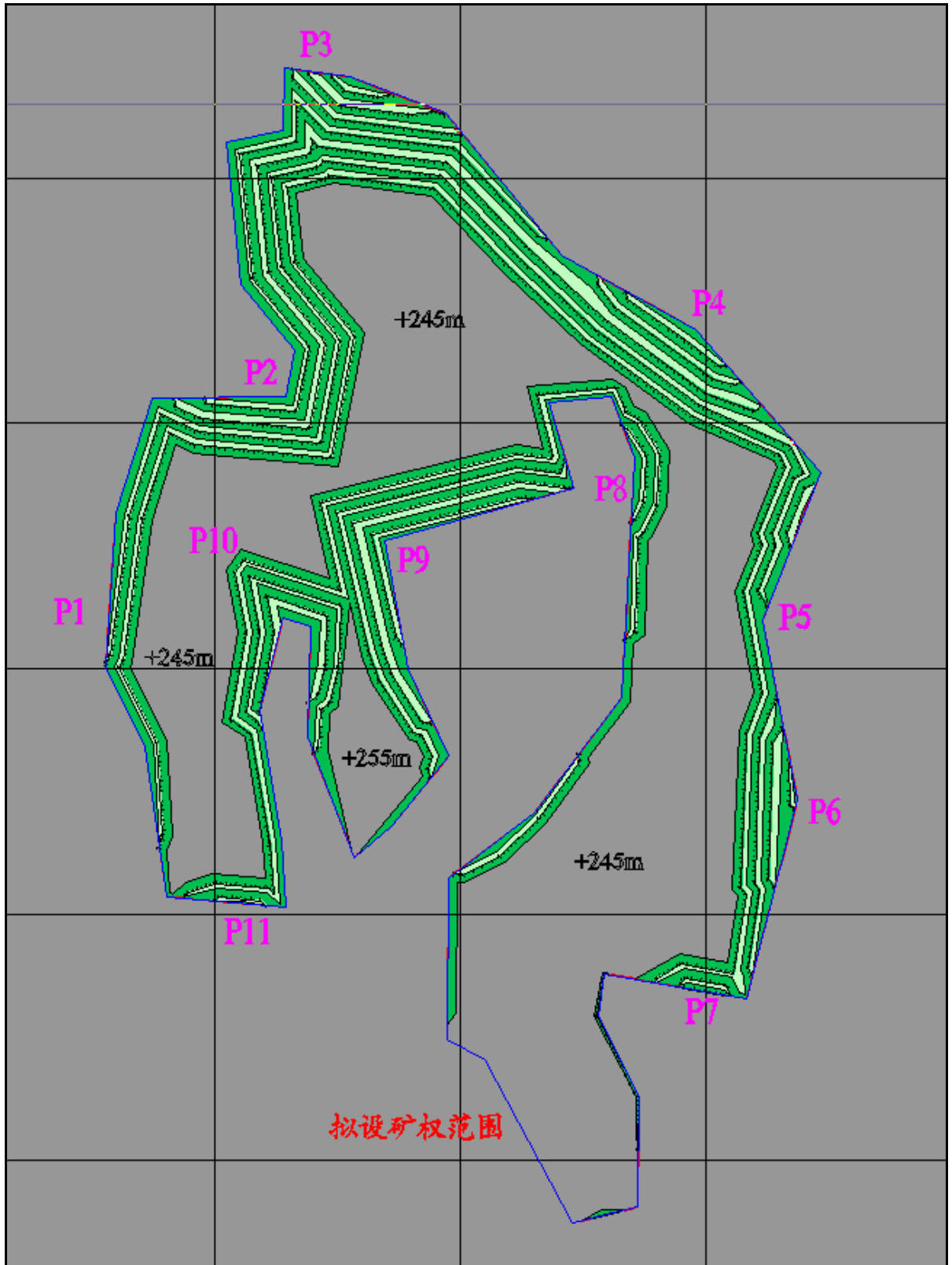


图 3-1 开采境界终了边坡示意图

表 3-12 预测采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的危险性评估表

编号	坡长 (m)	坡高 (m)	坡度 (°)	坡向 (°)	边坡岩性	岩土体类型	稳定 状态	诱发因素	险情 (主要危害对象和可能可造成直接经济 损失)	可能 性	危害 程度	危险 性
P1	25	20~28	44	100	全风化硅 质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 50m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P2	50	40~45	40	120	全~强风 化硅质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 100m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P3	82	70~75	42	170	全~强风 化硅质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 160m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P4	65	50~55	41	210	全~强风 化硅质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 130m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P5	28	20~25	42	280	全风化硅 质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 50m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P6	50	40~45	39	270	全~强风 化硅质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 100m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小

编号	坡长 (m)	坡高 (m)	坡度 (°)	坡向 (°)	边坡岩性	岩土体类型	稳定 状态	诱发因素	险情 (主要危害对象和可能造成直接经济 损失)	可能 性	危害 程度	危险 性
P7	26	20~25	44	10	全风化硅 质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 50m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P8	28	20~25	42	95	全风化硅 质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 60m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P9	50	40~50	39	310	全~强风 化硅质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 100m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P10	38	30~35	43	330	全~强风 化硅质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 80m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小
P11	22	20~25	42	5	全风化硅 质岩	破碎或散体 结构岩体	稳定	人为开挖扰 动、震动等，自然 降雨、温差变化、 树木根劈等	威胁对象主要边坡下方 50m 范围内 (按坡高 2 倍距离计算)的采矿工作人员 及设备, 预计威胁人数小于 10 人, 造成 经济损失小于 100 万, 危害程度小	小	小	小

**图 3-2 P1 边坡形成不稳定斜坡剖面图**

**图 3-3 P9 边坡形成不稳定斜坡剖面图**

由此判定，采矿活动引起不稳定斜坡地质灾害主要受威胁对象为采场工作的人员及采矿机械设备，预计受威胁人数在 1~10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。

综上所述，矿区开采过程中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。

### 3.3.1.3 矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的预测评估

目前矿区范围内简易路网较发达，已经形成较好的交通条件，只有部分采面没有道路连接。根据开发方案，矿区运输道路系统由干线、支线和临时公路组成。担负的原矿运输量大，服务时间长的公路为采场干线公路，设计为双车道，路面宽 7.5m，按Ⅲ级矿山公路标准设计；由干线公路通向各采场的道路为支线公路为单车道，路面宽度 4.5m。干线公路为固定公路。

矿区小部分修建公路位于山脚，地势较平坦，道路修建中不会形成太高人工切坡。矿区有大部分公路修建在山坡之上，需对山坡坡体进行开挖，拟建矿山道路开挖边坡高度一般小于 5m，边坡岩性主要为强风化的硅质岩，坡度一般小于 75°。在受矿山运输车辆的加载与矿山机械振动影响，不稳定斜坡可能发生崩塌、滑坡等地质灾害。参考《地质灾害危险性评估规程》(DB45T1625-2017)中附录 D.10 对不稳定斜坡地质灾害的评估分级表，矿山道路建设可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害程度小，具体见表 3-13。

表 3-13 矿山道路建设引发或加剧不稳定斜坡地质灾害可能性评估表

判别指标	岩土类型	地质灾害点	预计指标情况	可能性
坡高 H (m)	全风化硅质岩	拟建矿山道路	H<5m	小

矿山道路建设不稳定斜坡地质灾害主要威胁矿山运输设备及人员，预计受威胁人数在 1~10 人，可能直接经济损失<100 万元，危害程度小。

综上所述，矿区开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

### 3.3.1.4 地质灾害危险性预测评估小结

综上所述，预测矿山未来生产建设过程中，矿山开采可能引发或者加剧采场不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；矿山开采可能引发或者加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；矿山开采可能引发或加剧周边山体不稳定斜坡地质灾害可能性小~中等，危害程度小，危险性小~中等；矿山建设和开采过程中不存遭受已存在的地质灾害危险。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 E 表 E1)给出的矿山地质环境影响程度分级标准，预测本矿山对地质灾害影响程度为**严重**。

### 3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

根据前述，矿区周边调查未见自然保护区，未见人文景观，未见风景旅游区，未见电力工程设施，不存在对其影响。

矿区周边的交通干线包括矿区北东侧约 150m（直距）的省道 311、县道 X521；矿区周边无水利、电力工程；矿区周边无居民点分布。根据《开发利用方案》，矿区采用露天分平台方式开采，采矿活动未涉及抽取地下水，矿区开采工艺简单，不需要爆破，对上述的交通干线、水、电利工程、居民点影响小。

露天采场：矿山开采对象主要为划定矿区范围内的硅质岩矿体，矿区未来开采将形成多个台阶及采坑，总挖损土地面积约 26.0792hm<sup>2</sup>，露天采场的开挖使原始的地形地貌发生破坏，形成露天采坑。对矿体开采剥离的表土的同时会对地表的原有景观发生破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

新建矿山道路：矿山拟新建 2 条矿山道路，总长度约 1.8km。拟建矿山公路的建设使山体被挖损破坏，植被被压占，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

临时办公区：矿山拟在东侧的 X521 县道旁修建临时办公区，临时办公区压占土地面积 13m<sup>2</sup>。临时办公区采用铁皮棚搭建，矿山开采结束即可拆除，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

参照参照《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 E 表 E1) 给出的矿山地质环境影响程度分级标准，预测本矿山对地形地貌景观影响程度为严重。综上所述，预测采矿活动对地形地貌的影响或破坏程度**严重**。

### 3.3.3 地下含水层影响和破坏预测评估

#### 3.3.3.1 含水层结构破坏的预测

拟设矿区的地下水包括松散岩类孔隙水和层状基岩裂隙水，前者的含水岩组为第四系坡积层，后者的含水岩组为下石炭系鹿寨组硅质岩。矿区采用露天分平台方式开采，露天采区最低开采标高+245m，高于区域地下水位及当地最低侵蚀基准面，不存在抽排地下水，矿山采矿活动不会对区域的网状裂隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水造成影响，对含水层结构无破坏，对周边的农田灌溉水源无影响。故预测露天采矿活动对含水层结构破坏程度较轻。

#### 3.3.3.2 地下水水位变化的预测评估

1.含水层地下水位下降（或上升）及其影响范围：矿山为露天开采，矿体位于当地基准侵蚀面之上，开采矿体分布海拔标高在+316.68m~+255.0m 间，高于当地基准

侵蚀面（250m），未来采矿活动未揭露地下水，对地下水位无影响。

2.含水层疏干：根据《开发利用方案》，矿山为露天开采，矿区内的矿体及开采标高均位于最高地下水位之上，开采过程中无抽排地下水活动，矿体埋藏深度较浅，属地表开挖，基本不涉及地下水，采矿活动未造成地下水位疏干。

3.井、泉水干涸：矿山采矿活动不进行地下水的抽排活动。矿山生产、消防用水主要来自矿区东南侧 800m 的地表水塘，该水塘与矿区及周边井、泉的水利联系弱，矿山生产、消防用水不起影响矿区及附井、泉水干涸。预测本矿山生活活动引起井、泉水干涸可能性小。

4.地表水漏失：矿区范围较小且分布与连续丘陵山体中，矿山生产采用露天开采，预测矿山开采可能削平了部分网状裂隙水的包气带含水层，但不会改变当地地下水的入渗补给条件，也不会造成地下水位下降、地表水体漏失和其他不利影响。

综上所述，预测评估认为，矿区无涌水现象，矿区对含水层水位无影响，矿区及周边地表水体未漏失，未影响到矿区及周边生产生活供水。采矿活动对含水层影响程度分级为较轻。

### 3.3.4 矿区水土环境污染预测评估

#### 3.3.4.1 水污染及其影响预测评估

1.矿床充水：矿山未来开采影响范围内无地表水体，大气降水为矿床充水主要因素。

2.地下水径流与排泄：未来矿山开采时，在雨季形成地表径流向采区汇集，一部分通过地表土体孔隙和基岩裂隙下渗补给地下水，并沿下游方向径流；另一部分将顺着地形坡度汇聚到冲沟内的溪沟向下游方向径流，汇入就近季节性溪沟，对周边耕地无影响。

3.矿山地下水的污染源主要有矿堆和采场淋滤水、采矿设备用水及防尘用水。未来矿山开采时，矿堆和采场淋滤水一部分将通过地表土体孔隙和基岩裂隙下渗补给地下水；一部分将顺着地形坡度汇聚到冲沟内的溪沟向下游方向径流，汇入就近季节性溪沟。采矿设备用水、防尘用水和生活废水较少，一般就近淋洒排放。由于矿岩本身不含有毒有害元素，污水除含有矿石成分外，无其它有毒成分，因此，采场淋滤水排入自然排泄系统导致地下水污染可能性小。

距离矿区下游最近的为立村水库，位于矿区东南西侧 130°方向，直线距离约 1300m 处，该水库主要为灌溉用水，不作为生产生活用水，矿山开采不需要抽排地下



水，采矿活动对立村水库水无影响。

矿山开采矿石以及围岩不含有毒有害组分，矿山废水经第四系土层渗入基岩裂隙水，但由于开采损毁范围面积小，地下水补给较差，地下水受影响范围较小。因此，矿山开采对矿区及周边地表水和地下水水质不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。

综上，预测采矿活动对地下水水质污染程度**较轻**。

### 3.3.4.2 土壤污染及其影响预测评估

根据《开发利用方案》设计的开采方式、工艺与现状基本相同，无增加任何有毒有害成份，也没有出现《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）中 76 项污染物的任何一项，未来对土壤仅存在挖损和压占破坏，对土壤基本不存在污染的影响。

综上，预测采矿活动对土壤的污染及影响程度**较轻**。

综合以上分析，预测采矿活动对地下水水质污染程度**较轻**，采矿活动对土壤的污染程度**较轻**，故采矿活动对矿区水土环境污染程度**较轻**。

### 3.3.5 土地损毁预测评估

#### 3.3.5.1 土地损毁环节与时序

矿山开采活动主要为水泥配料用硅质岩矿的露天开采的生产活动，对土地的预测损毁方式主要为露天采场和新建矿山道路的挖损、办公生活区的压占。

根据《矿山开发利用方案》规划，矿山无需建设工业场地配套设施场地，矿山基建期临时办公区建设及矿山道路建设开挖，对土地资源的损毁主要为开挖损和压占。矿山开采活动由矿区南部向北部区域推进，造成土地资源的损毁，露天开采区损毁土地的面积会扩大，损毁形式为挖损，损毁环节为矿山采矿活动，损毁时序为生产期。矿山土地损毁环节与时序见表 3-14。

表 3-14 矿区土地损毁环节与时序分析表

序号	项目	时间	
		基建期	生产期
		2023 年 1 月-2023 年 9 月	2023 年 9 月-2043 年 1 月
1	临时办公区		
2	矿山道路		
3	露天采场		

#### 3.3.5.2 土地损毁预测

根据矿山建设、采矿和选矿生产工艺与流程，结合矿区地质环境、矿山生产现状、开采方式以及开发利用方案条件，本方案是根据类似工程土地损毁因素调查情况，参

考各相关的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及分等级来对拟损毁土地进行预测，具体标准见(表 3-15)。依据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。

表 3-15 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁 (I 级)	中度损毁 (II 级)	重度损毁 (III 级)
挖损、压占、塌陷、污染	塌、挖、填深(高)度	<6 米	6-10 米	>10 米
	面积	林地或草地≤2hm <sup>2</sup> , 荒山或未开发利用土地≤10hm <sup>2</sup>	耕地≤2hm <sup>2</sup> , 林地或草地 2~42hm <sup>2</sup> , 荒山或未开发利用土地≤10~20hm <sup>2</sup>	基本农田, 耕地>2hm <sup>2</sup> , 林地或草地>4hm <sup>2</sup> , 荒山或未开发利用土地>20hm <sup>2</sup>

结合《开发利用方案》中本矿区露天采场的描述以及露天开采总平面布置图中所确定各场地范围，矿区拟损毁土地总面积 26.0792hm<sup>2</sup>，现将矿区拟损毁土地情况叙述如下：

1.露天采场（包括周边截排水沟）：矿山设计开采为山坡露天开采，拟损毁土地类型主要为耕地、园地、林地及草地等。预测露天采场拟损毁土地面积 26.0792hm<sup>2</sup>，其中耕地 1.3301hm<sup>2</sup>，园地 2.2497hm<sup>2</sup>，林地 22.4537hm<sup>2</sup>，草地 0.0457hm<sup>2</sup>。项目未占用基本农田，损毁耕地等别为 10 等，土地权属人为崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场。土地损毁方式为挖损，损毁时序为生产期，土地损毁程度为重度。

2.矿山道路：矿山拟新建 2 条矿山道路，总长度约 1.8km。因拟建矿山道路基本包含于露天采场故不做独立面积统计，拟损毁方式为挖损，损毁时序为基建期，土地损毁程度为轻度。矿区外联道路基本上为现有道路，经由乡村公路直达 X521 县道，土地损毁不做评价。

3.临时办公区：矿山拟在东侧的 X521 县道旁修建临时办公区，临时办公区压占面积较小不予统计。临时办公区采用铁皮棚搭建，矿山开采结束即可拆除。拟损毁方式为压占，损毁时序为基建期，土地损毁程度为轻度。

各场地损毁地类、面积、损毁方式和损毁程度详见表 3-16，预测矿山最终对土地资源总损毁或压占面积为 26.0792hm<sup>2</sup>。综上所述，按照《技术要求》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对土地资源的影响程度为严重。

表 3-16 拟（总）损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁类型	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类								土地权属
					耕地 (01)	园地 (02)		林地 (03)			草地 (04)		
					旱地 (0103)	果园 (0201)	其他园地 (0204)	乔木林地 (0301)	灌木林 地(0305)	其他林地 (0307)	其他草地 (043)		
露天采场	挖损	重度	生产期	18.4845	0.8705	0.0530	1.9729	4.3551	0.0723	11.1151	0.0457	左州镇立 村村民委 员会	
				7.5947	0.4596		0.2238	6.3517	0.2020	0.3575		江州区群 立林场	
合计				26.0792	1.3301	2.2497		22.4537			0.0457		
备注：以上数据来自崇左市江州区自然资源局提供的 2020 年国土变更调查地类； 因拟建矿山道路基本包含于露天采场故不做独立面积统计。													

### 3.3.6 预测评估小结

综上所述，预测未来采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境影响和破坏程度较轻；对土地资源的影响和损毁程度严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

根据上述评估结果，对照《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，并结合评估区实际情况，将本区块划分为 2 个地质环境影响程度现状评估分区，即一个地质环境影响程度严重区（I）和一个地质环境影响程度较轻区（III），见表 3-17，表 3-18 和附图 2。

1. 矿山地质环境影响程度严重区（I）：I区评估面积为 26.0792hm<sup>2</sup>，包括露天采场等范围。其损毁地类为旱地、园地、有林地、其他林地、其他草地等，损毁或压占土地资源总面积为 26.0792hm<sup>2</sup>。预测该区采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境影响和破坏程度较轻；对土地资源的影响和损毁程度严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

2. 矿山地质环境影响程度较轻区（III）：为评估区内除I区外的其它区域，总面积 44.8917hm<sup>2</sup>。该区没有采矿工程活动，一般不会引发或遭受地质灾害，对矿山地质环境影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观境的影响和破坏程度较轻；对地下含水层境影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境污染影响和破坏程度较轻；对土地资源境影响和损毁程度较轻。

表 3-17 矿山地质环境影响程度预测评估结果表

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别					
含水层	结构破坏	疏干影响范围	含水层厚度、结构	浅层含水层结构破坏	较轻					
	地表水漏失	无	无	无	较轻					
	疏干影响	无	无	无	较轻					
	水质污染	无	无	无	较轻					
土地资源	矿山建设压占	办公场地	较轻	预测办公场地拟压占面积不大于 100m <sup>2</sup>	较轻					
	地面变形损毁	无	无	无	较轻					
	矿山建设挖损	采场、矿山道路等	挖损损毁地表植被及改变地形	预测露天采场拟损毁土地面积 26.0792hm <sup>2</sup> ，其中耕地 1.3301hm <sup>2</sup> ，园地 2.2497hm <sup>2</sup> ，林地 22.4537hm <sup>2</sup> ，草地 0.0457hm <sup>2</sup> 。	严重					
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻					
地质灾害	土壤污染损毁	无	无	无	较轻					
	滑坡、崩塌	采场	危害采场工作人员	预测评估治理工程可能引发或加剧的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。	较严重					
						泥石流	无	无	无	较轻
						采空区地面塌陷	无	无	无	较轻
岩溶地面塌陷						无	无	无	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	采场、矿山道路等	挖损、压占损毁地表植被及改变地形	采场破坏地形地貌严重；表土场、办公场地、矿山道路等破坏地形地貌较严重	严重					
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	较轻					
	主要及交通干线	无	无	无	较轻					

表 3-18 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布范围	地质灾害影响程度	含水层影响程度	地形地貌景观影响程度	土地资源影响程度
严重区	26.0792	露天采场等	预测露天采场开采过程中引发边坡崩塌、滑坡的可能性中等，危害性小，危险性中等；预测办公场地引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性中等。	采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻。	采矿活动对原地形地貌影响和破坏程度严重。	预测露天采场拟损毁土地面积 26.0792hm <sup>2</sup> ，其中耕地 1.3301hm <sup>2</sup> ，园地 2.2497hm <sup>2</sup> ，林地 22.4537hm <sup>2</sup> ，草地 0.0457hm <sup>2</sup> 。对土地资源的影响和破坏程度较严重。
较轻区	44.8917	评估区除严重区外的区域	预测地质灾害弱发育，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。	采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻。	采矿活动对原地形地貌影响和破坏程度较轻。	采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

## 4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦范围划分

### 4.1 地质环境保护与恢复治理分区

#### 4.1.1 分区原则及方法

根据矿山《开发利用方案》，矿山实际开采情况，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响程度综合评估结果，进行矿山地质环境保护治理分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题时，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程布署；当现状评估与预测评估结果不一致时，分区等级采取“就高不就低”的原则。

本次治理分区根据《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 表 E.1，划分出的现状评估和预测评估地质环境影响程度分区；然后再根据《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 F 表 F.1(见表 4-1)，划出矿山地质环境保护治理分区(附图 3)。

表 4-1 矿山地质环境保护治理分区表

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

#### 4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，将矿山地质环境影响评估区划分为“重点区（I）”和“一般区（III）”2 个级别区（见表 4-2。）

##### 1.地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）

位于露天采场及矿山道路等地段，面积 26.0792hm<sup>2</sup>。该防治区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏较轻；对土地资源的影响和破坏较轻。预测矿山未来生产建设过程中，矿山开采可能引发或者加剧采场不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；矿山开采可能引发或者加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；矿山开采可能引发或加剧周边山体不稳定斜坡地质灾害可能性小~中等，危害程度小，危险性小~中等；矿山建设和开采过程中不存遭受已存在的地质灾害危险；地质灾害对矿山地质

环境的影响程度严重。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对矿区水土环境污染较轻；对土地资源的影响和破坏程度严重。

**主要防治措施：**对于采场开采过程中，严格按照技术规范和矿产资源开发利用章节部分内容要求进行，严禁在坡脚从下到上进行掏挖，台阶工作台应保持平整，确保矿山开采安全性和可靠性；开采期做好采场边坡的日常排查和监测，及时清理危岩，发现滑坡、崩塌等地质灾害隐患应首先立即安排作业人员撤离现场，布设警示线、警示牌等，做好预警工作，然后及时根据具体险情采取有效的防治措施，必要时应请专业队伍进行治理勘查、设计和施工；开采结束后进行土地复垦，在采场内部，修建截排水沟，对采场底部平台和台阶平台进行平整，台阶平台外侧修建干砌石拦土埂，之后按技术规范要求对以上述场地进行覆土，并种植植被。复垦结束后，还要进行3年的管护期，对防治工程设施和复垦植被进行管护。

## 2.地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

位于评估范围内除重点防治区区外的区域，面积44.8917hm<sup>2</sup>。该防治区现状地质灾害弱发育，危险性小，危害程度小，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估采矿活动引发或加剧岩质崩塌等地质灾害的可能性小，危险性小；采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。整个采矿过程中，该区主要部署监测工程。

表 4-2 矿山地质环境保护治理分区表

分区	范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要特征	保护治理措施
重点区 (I)	露天采场、矿山道路等总损毁区域	26.0792	现状评估采矿活动对地质灾害影响程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较轻；对地下含水层的影响程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。 预测评估采矿活动对地质灾害影响程度严重；对地形地貌景观的影响程度严重，对地下含水层的影响程度较轻，对土地资源损毁程度严重。	危岩排查清理、修建截排水沟、开采结束后及时对损毁土地进行复垦、植被复绿、监测等。
一般区 (III)	评估区内除重点区以外的区域	44.8917	现状与预测评估采矿活动对地质灾害影响程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较轻；对地下含水层的影响程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。	监测工程。



## 4.2 地复垦区与复垦责任范围确定

### 4.2.1 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，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本矿山损毁土地单元中，无永久性建设用地。

本矿山为新建矿区，根据土地现状利用结果与预测结果计算分析，矿区拟损毁总面积为 26.0792hm<sup>2</sup>。

矿山开采结束后，露天采场四周将形成边坡，面积约为 11.2548hm<sup>2</sup>，其中边坡平台区（3.6429hm<sup>2</sup>）可以复垦为其他草地；而边坡斜坡区（7.6155hm<sup>2</sup>）较陡，坡度约大于 35°，仅能依靠攀爬类植物复绿。因此，本项目土地复垦区面积为 26.0792hm<sup>2</sup>，土地复垦实际面积为 18.4637hm<sup>2</sup>，复垦率为 70.8%，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，由未来采矿权人负责履行土地复垦义务。

本项目复垦责任范围主要为露天采矿场，复垦面积总计 26.0792hm<sup>2</sup>。详见附图 3。

### 4.2.2 土地复垦区土地利用类型及权限情况

依据江州区自然资源局提供的土地利用现状图量算统计，复垦区利用的土地类型主要为旱地、果园、其他果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地等，复垦区土地所有权为崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场所有。复垦区内土地利用现状如表 4-3 所示。

表 4-3 复垦区土地利用类型表（面积：hm<sup>2</sup>）

场地名称	合计	一、二级地类						土地权属	
		耕地(01)	园地(02)		林地(03)				草地(04)
		旱地(0103)	果园(0201)	其他园地(0204)	乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	其他林地(0307)		其他草地(0404)
露天采场	18.4845	0.8705	0.0530	1.9729	4.3551	0.0723	11.1151	0.0457	左州镇立村村民委员会
	7.5947	0.4596		0.2238	6.3517	0.2020	0.3575		江州区群立林场
合计	26.0792	1.3301	2.2497		22.4537			0.0457	

## 5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

### 5.1 矿山地质环境治理可行性分析

#### 5.1.1 技术可行性分析

根据前述分析，本矿山采矿活动已产生的和预测将来可能产生的地质灾害主要为不稳定斜坡，并造成地形地貌景观破坏等问题。

根据项目区自然概况、社会经济状况，矿山建设规模、建设内容，参考类似矿山闭矿后部署的工程技术措施，结合前面章节对矿山地质环境影响评估，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要是对边坡采用生物措施及对整个矿区影响活动范围部署相应的监测等措施，这些治理措施施工难度不大，可行性和可操作性较好。

本矿山未来形成的采掘面较多，采掘面整体坡度不大，坡面排水环境较好，采掘包括的台阶边坡高度为 10m，坡度 $\leq 55^\circ$ 。参考类似矿山闭矿后部署的工程技术措施，结合前面章节对矿山地质环境影响评估，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要是对边坡影响范围部署相应的监测等措施，这些治理措施施工难度不大，可行性和可操作性较好。

本方案同时对方案部署的工程进行投资估算及综合效益分析，治理区内地形地貌景观、土地资源等必然得到恢复，也避免了一系列地质灾害的发生，使得当地社会、经济和生态环境明显改善；本方案部署的治理工程切合了矿区实际情况，工程实施难度不大，造价低。综上所述，实施本方案技术上是可行的。

#### 5.1.2 经济可行性分析

本矿山地质环境保护治理与土地复垦动态总投资 746.05 万元，静态投资 517.46 万元，价差预备费 228.59 万元，恢复治理与土地复垦面积为 26.0792hm<sup>2</sup>（约为 391.19 亩），单位面积动态总投资 1.91 万元/亩，单位面积静态总投资 1.32 万元/亩。

本矿山复垦为旱地及其他草地，种植的黄豆具有一定经济价值，可增加当地居民收入。总之，通过矿山地质环境保护治理与土地复垦方案的实施，保障了当地居民的生产收入，同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地农业发展。

根据开发利用方案中经济评价及矿权人水泥销售的实际情况，矿山年利润总额 791.0 万元，经济效益好，完全具有承担本矿山保护治理与土地复垦费用的能力。综合以上，本方案在经济上是可行的。

### 5.1.3 生态环境协调性分析

通过矿山地质环境治理恢复，达到水土保持、生态环境恢复的目的，达到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。

## 5.2 矿区土地复垦可行性分析

### 5.2.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况

#### 5.2.1.1 复垦区土地利用现状

根据项目用地已损毁土地现状调查及拟损毁土地预测分析，矿山生产建设共损毁土地资源面积 26.0792hm<sup>2</sup>，其中耕地 1.3301hm<sup>2</sup>，园地 2.2497hm<sup>2</sup>，林地 22.4537hm<sup>2</sup>，草地 0.0457hm<sup>2</sup>。项目未占用基本农田，损毁耕地等别为 10 等。矿区范围内没有基本农田分布，项目用地未涉及占用基本农田。

#### 5.2.1.2 土地权属状况

根据查询，复垦区土地属集体土地，所有权为崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场所有，项目用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷。矿山通过挂牌方式获得，用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷，用地方式为临时用地。

### 5.2.2 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。

#### 5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则和依据

1.对造成损毁的土地进行复垦可以使其恢复至可利用状态，优化土地利用，减轻因矿山开采活动对土地及周围生态环境的破坏，并切实保护耕地。项目损毁土地复垦可行性评价遵循如下原则：

- (1) 遵守国家相关的土地法律、法规、政策；
- (2) 优先复垦为农业用地为主，切实保护耕地；
- (3) 符合项目区所在地的土地利用总体规划；
- (4) 充分考虑项目区所在地的其他相关规划；

- (5) 严格执行相关的技术规范和行业标准；
- (6) 坚持“边生产、边复垦”的原则，尽量减少对土地的占用；
- (7) 项目区地处农业耕作区，除矿业开发外，其他人类生产活动主要就是农业耕作，因此，复垦应以恢复生态环境为主，尽量恢复原来的土地结构和土壤质量。；
- (8) 复垦工程要因地制宜，以复土归原为主，复土它用为辅，具有明确的针对性和可操作性。
- (9) 土地复垦与环境保护相结合，避免土地复垦的工程施工对其他土地造成再次损毁；
- (10) 符合当地的种植习惯及充分考虑原土地所有权人的意愿。

## 2.评价依据

- (1) 《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- (2) 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- (3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- (4) 《广西壮族自治区土地开发整理工程建设标准》（试行）（GTDHB-2007-1）；
- (5) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (6) 广西地方标准《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）；
- (7) 土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等。

### 5.2.2.2 土地复垦适宜性评价单元划分

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.露天采场底部+245m 平台及中南部+255m 平台区域，损毁土地方式为挖损，损

毁程度重度，损毁土地类型主要为林地及少部分园地及旱地。该部分区域采矿结束后开挖到最低标高+245m 及+255m，坡度 0~5°。底部平台岩性主要为强-中风化残积硅质岩。该区域将复垦为旱地，复垦乔木林地时将采取覆土工程等，故单独作为一个评价单元。

B.露天采场台阶平台（安全平台、清扫平台），损毁土地方式为挖损，损毁程度重度，损毁土地类型为林地及少部分其他草地，该部分将复垦为其他草地。该部分区域采矿结束后形成 3-8 阶台阶，边坡面大于 35°，台阶平台宽约 5m，由于台阶平台复垦为林地受排灌条件、土壤质地，砾石含量及管理便利性等因素限制，复垦过程中施工难度及程度较大，可操作性不强。综合考虑分析，最终确定台阶平台均复垦为其他草地，复垦其他草时将采取覆土工程等，故单独作为一个评价单元。。

C.露天采场之台阶边坡面，坡度大于 35°，边坡的地形已不宜复垦为林地或草地。拟种植攀爬类植物进行复绿，不进行适宜性评价。

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：**A** 露天采场底部+245m 平台及中南部+255m 平台区域；**B** 露天采场台阶平台（安全平台、清扫平台）。

### 5.2.2.3 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，通过对矿区自然因素、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

矿区地处北回归线以南，为亚热带湿润季风气候区，地貌属低山丘陵地貌和丘陵溶蚀谷地地貌区，地势较缓，周边人类活动频繁，交通较方便，农耕地覆盖面积较多，土壤养分含量一般。周边主要为耕地、园地、林地、草地等。

采矿活动损毁的土地类型以乔木林地、其他林地为主，其次为果园、旱地、其他草地等，根据自然和社会经济因素分析，参考损毁土地周边地类，考虑空间上相同地类的延续性，可以形成一定的规模，损毁土地再利用以恢复旱地为主，不仅改善项目区生态环境，还可以给社会创造更多经济效益。

#### 2.政策因素分析

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，并与社会、经济、环

境协调发展。综合项目区的自然条件和土地利用规划，项目区的土地复垦以旱地为主，同时为了方便附近村庄交通及周边耕地的种植，对部分矿区道路进行保留。

### 3.公众参与分析

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，建议复垦旱地为主。此外，当地自然资源局核实土地利用现状和权属后，提出确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故根据当地土地利用总体规划，复垦方向为原地类复垦或更高等级复垦，大部分损毁林地复垦为旱地，对部分矿区道路保留。综合上述，初步确定项目区的复垦方向为旱地。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。

#### 5.2.2.4 土地复垦适宜性评价

##### 1.评价因子的选择

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，选定旱地、草地复垦评价因子，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。提取各评价因子的特征值，再根据各因子的特征值及权重公式（见公式（1））算得评价因子权重，得出的结果如表 5-1 所示。旱地、草地复垦评价因子赋值表如表 5-2, 5-3 所示。

评价因子权重按下式计算：

$$a = (P_i / \sum P_i) \times 100\% \quad (1)$$

式中：a——评价因子权重值；

$P_i$ ——评价因子特征值；

$\sum P_i$ ——各评价因子特征值之和。

表 5-1 土地适宜性评价评价因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	PH 值	排灌条件	有机质含量
特征值	1.2011	0.9941	1.0132	0.8571	1.1714	0.9342
权重 (%)	19.40	16.06	16.69	13.84	18.92	15.09
调整后权重 (%)	19	16	17	14	19	15

表 5-2 旱地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重(%)	评价标准			
		100-90	90-70	70-60	60 以下
地形坡度	19	<3	3~6	6~15	>15
土层厚度	16	>90cm	60~90cm	30~60cm	<30cm
土壤质地	17	壤土	粘壤土、砂壤土	粘土、砂土	砂砾质、砾质
PH 值（酸碱度）	14	6.5-7.5	5.5-6.5 和 7.5-8.0	4.5-5.5 和 8.0-8.5	小于 4.5 和大于 8.5
排灌条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量（g/kg）	15	>20	15-20	10-15	<10

注：范围值下含上不含

表 5-3 草地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重(%)	评价标准			
		100-90	90-70	70-60	60 以下
地形坡度	19	<20°	20-30°	30-40°	>40°
土层厚度	16	>30cm	20~30cm	3~10cm	<3cm
土壤质地	17	壤土	粘壤土、砂壤土	粘土、砂土	砂砾质、砾质
PH 值（酸碱度）	14	6.5-7.5	5.5-6.5 和 7.5-8.0	4.5-5.5 和 8.0-8.5	小于 4.5 和大于 8.5
排灌条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量（g/kg）	15	> 10	8-10	4-8	<4

注：范围值下含上不含

## （2）土地适宜性能评价

### 1) 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)。评价单元的得赋值与对应的划分等级如表 5-4 所示。

表 5-4 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

2) 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：

$$S = \sum P_i W \quad (2)$$

式中：S——评价单元适宜性得分值；

W——该评价因子权重；

P<sub>i</sub>——评价单元因子得分值。

3) 评价单元的最终评价结果

根据被评价单元各参评因子的基本特征，利用计算机插值计算，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 5-5，5-6，：

表 5-5 评价单元参评旱地因子特征值及评价结果表

评价因子	权重值	A		B	
		特征	分值	特征	分值
地形坡度	0.19	3°	90	40°	0
土层厚度	0.16	50cm	70	20cm	10
土壤质地	0.17	砂壤土	80	砂砾质	60
PH 值	0.14	7	90	7.1	90
排灌条件	0.19	基本保证	80	困难	60
有机质含量	0.15	18	80	18	80
最终得分			81.7		47.8
适宜性		二级		四级	

表 5-6 评价单元参评草地因子特征值及评价结果表

评价因子	权重值	C		D	
		特征	分值	特征	分值
地形坡度	0.19	3°	100	40°	70
土层厚度	0.16	60cm	100	20cm	80
土壤质地	0.17	砂壤土	90	砂砾质	70
PH 值	0.14	7	90	7.1	90
排灌条件	0.19	基本保证	80	困难	60
有机质含量	0.15	18	100	18	100
最终得分			93.1		77
适宜性		一级		二级	



### 5.2.2.5 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，当地土地利用总体规划和土地复垦规程中“耕地占一补一，占水田补水田，占优补优”的原则，确定该矿山最终复垦方向：

A.露天采场底部+245m 平台及中南部+255m 平台区域：覆土后复垦为旱地，该区域复垦面积为 14.8208hm<sup>2</sup>；

B.露天采场台阶平台（安全平台、清扫平台）：覆土后复垦为其他草地，复垦草地面积为 3.6429hm<sup>2</sup>。

平台斜坡区坡度较陡，不宜耕种，坡脚处种植爬山虎进行边坡绿化。

## 5.2.3 水土资源平衡分析

### 5.2.3.1 水资源平衡分析

由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。

### 5.2.3.2 土资源平衡分析

#### 1.表土需求量计算

项目复垦土资源需求量根据项目各场地最终确定的复垦方向和自身土层条件来确定。根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为旱地及其他草地。露天采场开采对土壤破坏严重，复垦旱地需回填至少 0.5m 表土，复垦其他草地需回填 0.2m 表土。露天采场复垦旱地 18.4637hm<sup>2</sup>，其他草地 3.6429hm<sup>2</sup>。

本项目表土需求详见表 5-7 可知，在考虑 5% 的运输损失量，未来矿山复垦所需表土量为 85673.47m<sup>3</sup>。

表 5-7 复垦工程表土所需一览表

序号	用地单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦地类	复垦面积	回填表土面积	回填土厚度	回填土方量	需求量(含 5% 的运输损失量)
1	露天采场	18.4637	旱地 (0103)	14.8208	14.8208	0.5	74104.00	78004.21
			其他草地 (0404)	3.6429	3.6429	0.2	7285.80	7669.26
合计				18.4637			81389.80	85673.47

#### 2.表土可供量计算

根据详查报告及开发利用方案，整个矿区的矿体出露于地表，局部隐伏于残坡积层之下，矿区范围残坡积层及下覆均为矿体。矿山在开采过程中，不剥离地表第四系残坡积层覆盖层。

### 3.表土供需平衡计算

矿山在开采过程中，不剥离地表第四系残坡积层覆盖层，所有最低开采标高之上矿体均作矿石利用。但矿山复垦需回填表土 85673.47m<sup>3</sup>，需要外购客土。经现场调研，距矿区北东向约 3km 处有一空地，表土基本能满足复垦旱地的土质要求，种植表土按市场价约 20 元/m<sup>3</sup>，购买表土总计约 171.3 万元。该矿权挂牌出让后，由摘得该矿区矿权人购买所需客土，并及时签订购土协议。

#### 5.2.4 土地复垦质量要求

根据土地复垦适宜性分析结果确定土地复垦方向，依据《土地复垦技术标准（试行）》2010.6、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合本复垦方案及当地情况，明确复垦场地应达到的质量要求。具体如下：

##### 1.复垦旱地技术标准

- （1）覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 5°；
- （2）土层厚度 0.5m 以上；
- （3）土壤质地为沙壤土-轻粘土，耕层石砾量≤10%；
- （4）耕作层厚度≥20cm，耕作层以下 40cm 无障碍层；
- （5）排水设施满足排水要求，防洪标准为 10 年一遇；
- （6）土壤 PH 值范围 6.5~7.5，土壤有机质 15-20g/kg；
- （7）复垦耕地质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
- （8）农作物产量达到周边同类土地中等水平；
- （9）复垦耕地等别和质量大于或等于损毁前。

##### 2.复垦其他草地的复垦标准

- （1）土壤层厚度：≥0.2m；
- （2）耕（表）层石砾量（%）：≤20；
- （3）土壤有机质 5~10g/kg；
- （4）坡度≤35°；
- （5）土壤 pH 值 5.0~8.0；
- （6）排水设施满足排水要求；
- （7）三年后覆盖率 85% 以上；
- （8）草地生长量达到周边同类土地中等水平，牧草符合国家标准。

## 6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

### 6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

#### 6.1.1 目标任务

主要目标：坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因采矿活动引发的矿山地质环境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，最大限度保护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，确定拟复垦土地类型、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，努力追寻绿色矿山，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。

主要任务：

1.建立不稳定斜坡、边坡崩塌、滑坡等灾害监测点，并实施监测工作。

2.矿山在开采过程中，必须严格根据开发利用方案要求施工，有计划合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏挖，工作面禁止形成伞檐和空洞，台阶工作台应保持平整，确保矿山开采安全性和可靠性。

3.开采结束后对矿山开采区进行全面的地质环境保护治理与土地复垦工作，采场等周边修建截排水沟。

#### 6.1.2 主要预防工程

##### 1.矿山主要地质灾害防治工程

根据开发利用方案，矿山可能发生滑坡、崩塌灾害等地质灾害，应严格按照矿山设计来开采，开采过程中及时清理边坡中的危岩和松动土体，遇降雨天气须停止开采作业。矿山闭坑后，及时进行地质环境恢复治理，对采矿形成的人工边坡进行排查，对存在安全隐患的边坡进行修整，消除地质灾害隐患，矿山开采及复垦期间加强监测；对道路、加工区边坡进行巡视，对存在安全隐患的地段应先排除安全隐患后，才可以继续作业。

##### 2.含水层破坏防治工程

本矿山的开采不涉及占用农业用地及人畜饮用水源地。采矿场为山坡露天开采，矿区汇水面积较小，矿山开采不揭露地下水，抽用地下水有限，不破坏地下含水层结构，对水土环境造成污染的可能性极小，因此，采矿活动导致地下水含水层的影响程度较小。本方案对含水层不专门设计防护工程。

### 3.水土环境污染预防措施

根据现状评估及预测评估，采矿活动对水土环境污染较轻。矿山采用露天开采，开采矿种为水泥配料用泥岩，不含有毒有害元素，且生产生活过程中不排放污染液体，但开采过程中剥离矿山裸露含夹土，在雨水冲刷下，会对矿区周边地表水和地下水及土壤造成一定的污染，影响程度较轻，因此本方案设计在露天采场设置截水沟，在截水沟排水口合适位置修建沉淀池。

### 4.地形地貌景观破坏防治

随着采矿活动的开展，矿区地貌景观将被破坏，在生产过程中，需严格控制开采范围，不允许越界开采，严格按设计方案进行表土收集和堆放，及时停采区域进行治理复垦，矿山闭坑后，对不再使用的场地进行复垦，恢复破坏的地貌，主要采取拆除建构筑物、恢复土地种植功能，复绿等措施。

### 5.土地损毁的预防措施

随着采矿活动的开展，矿区地貌景观将被破坏，在生产过程中，需严格控制开采范围，不允许越界开采，严格按设计方案进行表土收集和堆放，及时停采区域进行治理复垦，矿山闭坑后，对不再使用的场地进行复垦，恢复破坏的地貌，主要采取拆除建构筑物、恢复土地种植功能，复绿等措施。

## 6.2 地质环境治理工程设计

### 6.2.1 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。

### 6.2.2 地质灾害治理工程

#### 1.露天采矿场修坡

设计边坡值修坡，机械清除坡面松动浮石及危岩，采取边开采边修坡清理浮石。采场+245m 以上边坡面积约 11.2548hm<sup>2</sup>，按边坡修整平均厚度 0.10m 计算，则修整工程量为 11254.8m<sup>3</sup>。

#### 2.采场底部排水沟工程

在矿山开采结束后，需在+245m 底部平台修建排水沟，集雨面积 0.26km<sup>2</sup>，设计流量 0.58m<sup>3</sup>/s，设计内侧排水沟采用单边墙排水沟，一边采用浆砌石排水沟，水沟内侧利用岩质边坡作内墙体。采场底部需修建排水沟总长 3206m，排水沟断面采用矩形

断面用 M7.5 水泥砂浆砌块石衬砌，沟顶宽 0.8m，深 0.5m，底宽 0.6m，边墙宽 0.3m，每 10m 设一道宽 20mm 的伸缩沉降缝。排水沟砌筑石料强度等级不小于 MU30，石径大于 15cm。排水沟大样图见图 6-1。排水沟边墙浆砌石砌筑总工程量 480.9m<sup>3</sup>。

表 6-1 采场排水沟工程量统计表

项目名称	位置	截排水沟类型	长度 (m)	浆砌石砌体断面面积(m <sup>2</sup> )	浆砌石砌体工程量 (m <sup>3</sup> )
排水沟	采场底部	浆砌体	3200	0.15	480.9
合计			3200		480.9

图 6-1 采场底部排水沟断面设计图

### 3.露天采场边坡台阶平台区台阶护土墙

矿山开采结束后，矿山开采至最低标高+245m，采场外围部分将形成边坡，最高处高约 80m。+245m 标高以上台阶尚有 4~8 级，台阶宽度约 5m。应在这部分台阶外侧砌筑片石护土墙，并及时回填表土层进行复绿作业，以防止边坡台阶上的回填表土被水冲走。护土墙规格为宽 0.4m、高约 0.3m，每 10m 设一道宽 20mm 的伸缩沉降缝，护土墙直接置于基岩上或者嵌入土层上。见下图 6-2。

图 6-2 台阶护土墙浆砌石示意图

在露天采场边坡台阶上砌筑护土墙总长约 8438m，砌筑工程量为 1012.56m<sup>3</sup>。见表 6-2。

表 6-2 台阶外侧护土墙工程量统计表

编号	位置	长度 (m)	宽 (m)	高 (m)	工程量 (m <sup>3</sup> )	备注
D1	+255m 平台	2928.97	0.4	0.3	351.48	平台外侧坡顶
D2	+265m 平台	2433.60	0.4	0.3	292.03	平台外侧坡顶
D3	+270m 平台	1576.34	0.4	0.3	189.16	平台外侧坡顶
D4	+285m 平台	1056.20	0.4	0.3	126.74	平台外侧坡顶
D5	+295m 平台	262.56	0.4	0.3	31.51	平台外侧坡顶
D6	+305m 平台	124.17	0.4	0.3	14.90	平台外侧坡顶
D7	+315m 平台	56.07	0.4	0.3	6.73	平台外侧坡顶
合计		8438			1012.56	

#### 4.采场边坡台阶平台内测截排水沟工程

露天采场边坡岩体散体状，应在台阶内侧修建截排水沟，以免冲刷坡面。设计内侧排水沟采用单边墙排水沟，水沟外侧采用标准水泥砖块砌体边墙，水沟内侧利用岩质边坡作内墙体。边墙宽 0.2m，高 0.3m，每 10m 设一道宽 20mm 的伸缩沉降缝。采

场坡面约 4-8 级台阶，需要在台阶内侧坡脚处设计排水沟总长约 8080。

表 6-3 台阶内侧排水沟工程量统计表

编号	位置	长度 (m)	宽 (m)	高 (m)	工程量 (m <sup>3</sup> )	备注
P1	+255m 平台	3017	0.2	0.3	181.00	平台内侧坡脚
P2	+265m 平台	2219	0.2	0.3	133.11	平台内侧坡脚
P3	+270m 平台	1439	0.2	0.3	86.34	平台内侧坡脚
P4	+285m 平台	1042	0.2	0.3	62.54	平台内侧坡脚
P5	+295m 平台	202	0.2	0.3	12.10	平台内侧坡脚
P6	+305m 平台	111	0.2	0.3	6.66	平台内侧坡脚
P7	+315m 平台	51	0.2	0.3	3.05	平台内侧坡脚
合计		8080			484.80	

### 6.2.3 含水层破坏治理工程

采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻，预测评估开采不会导致地表水体漏失，不会影响周边生活生产供水，预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。因此，本方案采取的含水层破坏预防措施主要以监测为主。

### 6.2.4 水土环境污染治理工程

本矿山为非金属矿山，今后采矿活动也不设选厂和尾矿库，矿山的污染源主要为矿石淋滤水和生产废水，不含有毒有害物质。根据采矿活动导致地下（表）水污染和土壤污染现状评估，目前矿山周边地下（表）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。采矿活动不会对矿区及周边水源及土壤造成污染。因此本方案设计针对评估区地下（表）水和土壤污染的防治工程主要部署相应的监测工程。

### 6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

根据现状及预测评估，未来采矿活动对原生地形地貌及土地资源的破坏严重。矿山闭坑后，将对较严重区露天采场 35°以上的地形地貌景观破坏进行防治工程，需要根据实际破坏情况部署，主要工程有“边坡修整、台阶排水沟、边坡复绿”等合理科学的工程措施。

采用“上挂、下爬”的方法分部在各平台与边坡的接触线及阶段边坡顶部接触线处种植爬树，经测算，需种植爬山虎的线路总长 11256m，按每米 2 株进行栽种，需栽种

爬山虎 22512 株。爬山虎耐寒耐旱，喜阴湿环境。对土壤要求不严，气候适应性广泛。繁殖采用扦插、压条，小苗成活生长一年后，即可移栽定植。栽时深翻土壤，施足腐熟基肥。当小苗长至 1m 长时，即应用铅丝、绳子牵向攀附物。在生长期，可追施液肥 2-3 次。并经常锄草松土做围，以免被草淹没，促其健壮生长。并保证使爬山虎覆盖到采场各边坡的覆盖率达到 60% 以上。矿山闭坑后，对不再使用的场地进行复垦，恢复破坏的地貌，主要采取恢复土地种植功能，复绿等措施。该工程与土地复垦内容重叠，不独立列出和计费。

### 6.2.6 工程量汇总

矿山地质环境治理工程量详见表 6-4。

表 6-4 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	第一阶段（生产期）	2023 年~2043 年		
1	露天采场边坡修整工程			
(1)	边坡修整	m <sup>3</sup>	11254.8	采场边坡面积 11.2548hm <sup>2</sup> ×修整平均厚度 0.1m
二	第二阶段（复垦期）	2043 年~2044 年		
1	采场边坡台阶平台护土墙工程			
(1)	边坡台阶护土墙	m <sup>3</sup>	1012.56	浆砌石体断面积 0.12m <sup>2</sup> ×护土墙总长度 8438m
2	采场边坡台阶平台内测截排水沟工程			
(1)	浆砌石	m <sup>3</sup>	484.8	浆砌石体断面积 0.06m <sup>2</sup> ×排水沟长度 8080m
(2)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	2424	立面宽 0.3m×排水沟长度 8080m
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	2989.6	斜坡长 0.37m×排水沟长度 8080m
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	2424	底面宽 0.3m×排水沟长度 8080m
3	露天采场边坡底部排水沟工程			
(1)	浆砌石	m <sup>3</sup>	480	浆砌石体断面积 0.15m <sup>2</sup> ×排水沟长度 3200m
(2)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	1600	立面宽 0.5m×排水沟长度 3200m
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	2016	斜坡长 0.63m×排水沟长度 3200m



(4)	砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	1920	底面宽 0.6m×排水沟长度 3200m
-----	----------	----------------	------	----------------------

### 6.3 矿区土地复垦工程

#### 6.3.1 目标任务

根据项目用地已损毁土地现状调查及拟损毁土地预测分析，矿山生产建设共损毁或压占土地资源共 26.0792hm<sup>2</sup>，其中旱地 1.3301hm<sup>2</sup>，果园 0.0530hm<sup>2</sup>，其他园地 2.1967hm<sup>2</sup>，乔木林地 10.7068hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.2743hm<sup>2</sup>，其他林地 11.4726hm<sup>2</sup>，其他草地 0.0457hm<sup>2</sup>。项目用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷。

复垦前后的土地类别及面积变化如下表 6-5、6-6，共复垦土地面积 18.4637hm<sup>2</sup>，其中旱地 14.8208hm<sup>2</sup>、其他草地 3.6429hm<sup>2</sup>。复垦后的土地面积比损毁前减少了 7.6155hm<sup>2</sup>，主要为采矿场西侧边坡坡度大于 35°不适宜复垦为旱地、草地等，采用在坡脚种植爬山虎进行复绿，不计入复垦面积，故最终土地复垦率为 70.8%。复绿率为 100%。

表 6-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )		
				复垦前	复垦后	增减
1	耕地	0103	旱地	1.3301	14.8208	13.4907
2	园地	0201	果园	0.0530	0	-0.053
	其他园地	0204	其他园地	2.1967	0	-2.1967
3	林地	0301	乔木林地	10.7068	0	-10.7068
		0305	灌木林地	0.2743	0	-0.2743
		0307	其他林地	11.4726	0	-11.4726
4	草地	0404	其他草地	0.0457	3.6429	3.5972
种植爬山虎				/	7.6155	/
合计				26.0792	18.4637	-7.6155
备注：露天采场西侧已形成较陡边坡，其中边坡平台区复垦草地，边坡斜坡区（7.6155hm <sup>2</sup> ）用爬山虎复绿，不计入复垦面积						

表 6-6 矿区土地复垦前后地类面积对比表面积 (hm<sup>2</sup>)

序号	单元名称	损毁或压占土地情况								复垦土地情况			减少面积	复垦率(%)
		耕地(01)	园地(02)		林地(03)			草地(04)	合计	耕地(01)	草地(04)	合计		
		旱地(0103)	果园(0201)	其他园地(0204)	乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	其他林地(0307)	其他草地(0404)		旱地(0103)	其他草地(0404)			
1	露天采场	1.3301	0.0530	2.1967	10.7068	0.2743	11.4726	0.0457	26.0792	14.8208	3.6429	18.4637	-7.6155	70.8
合计		1.3301	2.2497		22.4537			0.0457	26.0792	14.8208	3.6429	18.4637	-7.6155	70.8

备注：露天采场西侧已形成较陡边坡，其中边坡平台区复垦草地，边坡斜坡区（7.6155hm<sup>2</sup>）用爬山虎复绿，不计入复垦面积。

### 6.3.2 矿山土地复垦工程设计

本复垦方案工程设计包括工程复垦和生物复垦，主要依据国家有旱地、果园、林地、其它草地复垦的相关技术标准。土地复垦原则上采取原位复垦方式，即受损毁的土地在原地进行复垦，若未能但为保持原破坏的土地类型不减少，可采用置换的方式。主要复垦工程如下。

#### 6.3.2.1 土地复垦工程

根据土地复垦方向与质量要求，针对不同的土地复垦单元所采取的不同复垦措施进行复垦工程设计。本矿山的主要复垦工程有：

##### 1.复土壤重建工程

由于矿山复垦为旱地的区域对土质要求较高，采矿结束后开挖到最低标高+245m及+255m，底部平台岩性主要为强-中风化残积硅质岩，不具备复垦条件，需要外购客土。外购客土需满足复垦旱地及果园的土质要求，该矿权挂牌出让后，由摘得该矿区矿权人购买所需客土，并及时签订购土协议。

各复垦单元待矿山采矿期限到期后开始复垦，外购的表土可按需求量直接运至各复垦单元进行表土回覆。

##### 2.场地平整与土地翻耕工程

拟采用挖掘机挖高填低的方式对各复垦场地进行整平压实，施工时尽量按要求平整成坡向5°向内侧倾斜，以利于自然排水，平整后进行覆土后翻耕可达到复垦为旱地、的要求，翻耕深度约为0.3m。

##### 3.土壤培肥改良工程

本矿山购买的表土设计施用商品有机肥增加土壤的肥力。复垦旱地按3000kg/hm<sup>2</sup>使用商品有机肥和表土均匀的搅拌后再回填至复垦区域。

#### 6.3.2.2 复垦各单元农作物选择

##### 1.旱地农作物选择

旱地复垦单元在土地复垦期覆土后进行土壤培肥改良之外，为保证土壤肥力及监测管护期三年后验收时达到周边旱地生产能力的平均值，需进行土壤改良。土壤改良宜通过生物工程的方式进行，即种植作物进行土壤改良。豆科类植物的根瘤菌不仅能为植物提供氮肥，也能为土壤增加氮的含量。不少地区，为了提高土壤肥力，农民大量种植豆科作物，根瘤菌与这些作物共同生长的过程中，会把空气中的氮气转换为能被绿肥作物利用的氮素，固定在植物中，这样每一株作物就是一个微型肥料加工厂，

当植物长大后，通过整株还田的方式，氮素全部进入土壤，土壤有机质含量和氮素含量都不断提高，为生产更多的粮食打下了坚实的基础。参考矿区周边旱地豆科类作物的种类，旱地复垦单元在复垦期至验收交还土地权属人的期间选择种植黄豆。

## 2. 草地草种选择

狗牙根，禾本科，多年生草本植物，属暖季节型草，具有根状茎和匍匐枝，须根细而坚韧。匍匐茎平铺地面或埋入土中，长 10~110cm，光滑坚硬，节处向下生根，株高 10~30cm。叶片平展、披针形，长 3.8~8cm，宽 1~3mm，前端渐尖，边沿有细齿，叶色浓绿。各地均有野生种，我国黄河流域以南各地均有野生种。狗牙根是优良的固土护坡植物，适应性强，极耐热和抗旱，耐贫瘠，耐病虫害，作为水土保持植物时需要人工护理少。此外，狗牙根可在坡度较陡的地区正生长，现状广泛用于公路护坡工程，效果较好。由于矿区存在较多的台阶边坡，面积较广，因此需要选择管护较少易生长，耐旱用水量小，耐贫瘠的草种，而狗牙根的生长习性满足在矿区生长，故矿区复绿的草种选择可以狗牙根。

## 3. 边坡复绿攀藤植物选择

爬山虎，多年生大型落叶木质藤本植物，树皮有皮孔，髓白色。枝条粗壮，老枝灰褐色，幼枝紫红色。枝上有卷须，卷须短，多分枝，卷须顶端及尖端有粘性吸盘，遇到物体便吸附在上面，无论是岩石、墙壁或是树木，均能吸附。适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，是良好的边坡复绿植被，可以入药，具有一定经济价值。矿区预测形成的边坡复绿的攀藤植物选择爬山虎。

## 4. 农作物、苗木、草种等种植密度、方式、时间

黄豆采用穴播的种植方法，穴距 0.2m，每个坑穴约放置黄豆种 3~4 粒，1hm<sup>2</sup> 土地种植黄豆需要豆种约 90kg，黄豆的种植时间大致控制在 3 月底至 4 月初。

狗牙根采用撒播草籽的种植方法，台阶边坡区域撒播规格为 80kg/hm<sup>2</sup>，狗牙根播种宜控制在春末至夏初（4~5 月）。

爬山虎采用扦插幼苗的种植方法，株距为 2 株/m。爬山虎的扦插宜控制在 3~5 月。

各植被的工程量详见各复垦单元复垦工程布置。

### 6.3.2.3 复垦工程工作布置与工程量计算

## 1.复垦为旱地

根据上文分析，开采结束后，根据因地制宜、占一补一、占优补优原则及权属人意愿，拟将露天采场底部平台复垦为旱地，旱地复垦技术路线为：场地平整→表土运输回填→土壤培肥→土地翻耕→穴播黄豆。

### (1) 场地平整

在复垦旱地区域先开实施平整工程，采用推土机推高填低的方式对场地的平台进行平整，按要求平整成坡向小于 $5^{\circ}$ 向内侧倾斜，使之适合植被的生长。平整厚度平均按 $0.3\text{m}$ 计算，平整面积共计 $14.8208\text{hm}^2$ ，平整工程量共计 $44462.4\text{m}^3$ 。

### (2) 表土运输回填（覆土层）

在对场地平整后回填表土，回填厚度 $0.5\text{m}$ ，回填面积 $14.8208\text{hm}^2$ ，回填土方量为 $74104.00\text{m}^3$ 。复垦时可采用自卸汽车运输的方式将表土运输至采矿区复垦区域。自卸汽车卸除表土顺序是由里到外，根据每车装载的土方量在复垦区域均点卸除，方便后序回填覆土工程进行。

### (3) 土壤培肥

为提高土壤肥力，达到旱地质量要求，采用施商品有机肥改良土壤，旱地每公顷施肥 $3000\text{kg}$ 。培肥面积 $14.8208\text{hm}^2$ ，共需商品有机肥约 $44462.4\text{kg}$ 。

### (4) 土地翻耕

在穴播黄豆前，需对旱地内回填的表土进行翻耕，采用机械翻耕，翻耕面积 $14.8208\text{hm}^2$ ，翻耕深度为 $0.3\text{m}$ 。

### (5) 植物措施

黄豆采用穴播的种植方法，穴距 $0.2\text{m}$ ，每个坑穴约放置黄豆种 $3\sim 4$ 粒， $1\text{hm}^2$ 土地种植黄豆需要豆种约 $90\text{kg}$ ，播种面积约 $14.8208\text{hm}^2$ ，将场地恢复为旱地。

## 2.复垦为其他草地

根据上文分析，拟将露天采场边坡平台区复垦为其他草地，其他草地复垦技术路线为：表土运输回填→撒播草籽。

边坡平台区回填表土厚度 $0.2\text{m}$ ，回填面积 $3.6429\text{hm}^2$ ，回填土方量为 $7285.80\text{m}^3$ 。需播撒狗牙根草籽面积 $3.6429\text{hm}^2$ ，将草籽和商品有机肥混合撒播，播种规格为 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

复垦工程实施过程中，要及时给新种植的植被浇水、施肥，发现有新死亡的植被要及时补种，并加强监测，保证复垦质量。

### 3.边坡复绿

对于露天采场西侧边坡斜坡区，由于边坡角 $>35^\circ$ ，沿边坡脚按“上爬下挂”的方式分别种植一排爬山虎加强绿化稳固边坡，在边坡坡顶、坡脚按照 0.5m/株规格插种爬山虎，经统计边坡坡脚总长约 11256m，共插种爬山虎 22512 株，同时采用施商品有机肥改良土壤，每 10 株施肥商品有机肥 1 公斤。边坡复绿不列入复垦面积，不计算复垦率。

#### 6.3.3 工程量汇总

综上所述，矿山土地复垦工程量估算结果见表 6-7。

表 6-7 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	第一阶段（生产期）	2023 年~2043 年		
二	第二阶段（复垦期）	2043 年~2044 年		
1	露天采场底部平台区复垦旱地工程			
(1)	场地平整	m <sup>3</sup>	44462.4	平整厚度平均按 0.3 计算
(2)	表土运输	m <sup>3</sup>	78004.21	复垦面积*0.5m*10000÷0.95
(3)	表土回填	m <sup>3</sup>	74104.00	复垦面积*0.5m*10000
(4)	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.8208	等于复垦旱地面积
(5)	土壤培肥	Kg	44462.4	旱地每公顷施肥 3000kg
(6)	穴播黄豆	hm <sup>2</sup>	14.8208	等于复垦旱地面积
2	露天采场边坡平台区复垦其他草地工程			
(1)	表土运输	m <sup>3</sup>	7669.26	复垦面积*0.2m*10000÷0.95
(2)	表土回填	m <sup>3</sup>	7285.80	复垦面积*0.2m*10000
(3)	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	3.6429	等于复垦面积
3	采场边坡斜面区插种爬山虎			
(1)	边坡插种爬山虎	株	22512	采场边坡坡顶坡脚总长度 1638m*2 株/m
(2)	人工施肥	Kg	2251.2	每 10 株施肥 1kg

### 6.4 矿山地质环境监测

#### 6.4.1 目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境的发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治等提供基础资料和依据。

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不稳定斜坡等地质灾害、地下水和土壤环境破坏及地形地貌景观恢复；闭坑后矿山地质环境监测对象包括不稳定斜坡等地质灾害、地下水和土壤环境破坏及地形地貌景观恢复。因此，本方案部署的矿山地质环境监测内容包括不稳定斜坡等地质灾害、地下水和土壤环境破坏及地形地貌景观恢复。

#### 6.4.2 地质灾害监测

本矿山设计采用露天开采方式开采，局部存在不稳定边坡，可能引发边坡崩塌、滑坡等地质灾害问题，地质灾害监测的对象主要为露天采场。

##### 1.监测点的布设

本方案共布设 5 个地质灾害监测点，主要布置在采场边坡。

##### 2.监测内容

通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，及时发现斜坡地面开裂、塌陷、鼓胀、树木歪斜等变化，及时捕捉地灾害前兆信息。

##### 3.监测方法、技术要求

宏观监测法，采用人工目视监测，记录。具体措施为完善矿山环境监测的各项规章制度。明确矿区地质环境监测人员，把责任落实到人、到岗，针对可能诱发地质灾害的地段，派人巡检，发现安全隐患应及时通报处理。监测的技术要求应符合《崩塌·滑坡·泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）等有关规定。

##### 4.监测频率

采用人工巡视观测，在生产过程中，每日施工前、施工中、施工后由采矿人员对采场进行巡视观测。矿区巡查由专人进行巡视观测，巡视时间按每年每月监测一次，雨季加密，每年 18 次，监测时间从生产期起至管护期结束。即自 2023 年至 2047 年。

##### 5.监测时限

监测时间与本方案服务年限一致。即从 2023 年至 2047 年，共计 24 年。

矿山地质灾害监测工程详见表 6-8：

表 6-8 矿山地质灾害监测工程表

监测场地	监测内容	监测方法	监测期	监测频次	监测工程量
露天采场	不稳定斜坡等	人工巡视观测	2023~2047	每年每月监测一次，雨季加密，每年 18 次，监测时间为 24 年	432 工日

### 6.4.3 含水层监测

本矿山含水层破坏影响较轻，不需设置监测点。

### 6.4.4 地形地貌景观监测

为监测矿山项目建设对地形地貌景观破坏以及矿山地质环境恢复治理情况，在本方案服务年限之内对整个矿山土地破坏以及恢复的地形地貌进行测量。

1.监测项目：各损毁单元的范围、面积和损毁程度。

2.监测方法：以 RTK 测量为主，并结合局部的人工调查、照相等方法，测量精度不小于 1:500。

3.监测频率：首年年初对整个评估区进行测图（正测），之后每年末进行修测。

4.技术要求：监测的技术要求执行地形测量有关规范。

5.监测时限：监测时限同本方案的服务年限，共计 24 年。

监测工程量表如下表 6-9：

表 6-9 地形地貌景观监测工程量表

监测场地	监测内容	监测方法	监测期	监测频次	监测工程量
评估区	地形地貌景观	1:500 地形变化测量	2023-2047	1 年 1 次，共 24 次	17.0328km <sup>2</sup>

## 6.5 矿区土地复垦监测与管护

### 6.5.1 目标任务

根据土地复垦相关文件，谁破坏谁治理的要求，为了使矿山闭坑后，能按损毁的土地面积和地类复垦，需要安排每年对矿山开采过程中损毁的土地面积进行统计和监测，作为未来矿山复垦作为参考的依据。同时对矿山复垦过程中的复垦效果进行监测，以检查是否到达复垦要求。

### 6.5.2 措施和内容

#### 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。

监测点的布设：生产期内对露天采场边坡设置 3 个监测点，露天采场设置 3 个监测点，则土地损毁监测共布置 6 个监测点。

监测方法：用卷尺或手持 Gps 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。



监测频率：每年 4 次进行土地损毁监测，每次 1 人。

监测时间：2023 年至 2047 年。

## 2.复垦效果监测

监测内容：本项目主要为土地质量监测、复垦植被监测。①土壤质量监测：对复垦为旱地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量等进行监测；②复垦植被监测：对旱地、其他草地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

监测点的布设：对复垦旱地区设置 5 个监测点，对复垦其他草地区设置 1 个监测点，则复垦效果监测共布置 6 个监测点。

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，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量等，复垦植被监测主要对旱地、草地植被长势、覆盖度进行巡视监测。

监测频率：植被监测每年 4 次，每次 1 人，共 4 年。

监测时间：2043 年~2047 年。

## 3.管护工程设计

复垦工程实施后的 3 年内为管护期，对恢复治理和复垦工程中种植的黄豆、爬山虎和草籽等进行补种，补种率每年按复垦工程植入量的 5% 计算，则管护期 3 年需补种黄豆  $14.8208 \times 3 \times 5\% = 2.22 \text{hm}^2$ ，补种草籽  $3.6429 \times 3 \times 5\% = 0.5464 \text{hm}^2$ ，补种爬山虎  $22512 \times 3 \times 5\% = 3377$  株，并对补种的爬山虎按每 10 株施肥 1kg，则需施肥 337.7kg。

复垦土地和配套工程尚未交还土地权属人之前，其管护工作由土地复垦义务人或项目承担单位负责；复垦土地和配套工程完成验收并交还土地权利人之后，管护工作由土地权利人承担。

### 6.5.3 工程量

综上所述，矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表见下表 6-10，6-11。

表 6-10 矿山土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	工程量
土地损毁监测	拟损毁范围	6	各损毁单元	每年 4 次，每次 1 人，共 24 年	2023 年~2047 年	96 工日
复垦效果监测	复垦植被	6	各复垦单元	每年 4 次，每次 1 人，共 4 年	2043 年~2047 年	16 工日

表 6-11 管护工程量统计表

管护内容	管护方法	管护时间	管护频次	管护工程量
黄豆补种	穴播黄豆	2044 年~2047 年	每年按 5% 补种	$14.8208 \times 3 \times 5\% = 2.22 \text{ hm}^2$
草籽补种	撒播草籽	2044 年~2047 年	每年按 5% 补种	$3.6429 \times 3 \times 5\% = 0.5464 \text{ hm}^2$
爬山虎补种	种植爬山虎	2044 年~2047 年	每年按 5% 补种	$22512 \times 3 \times 5\% = 3377 \text{ 株}$
人工施肥	人工施肥	2044 年~2047 年	每 10 株施肥 1kg	$3377 \times 0.1 = 337.7 \text{ kg}$

通过实施土地复垦监测和管护工程，保证复垦工程能按时、保质、保量完成，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防和减少土地造成损毁的重要手段之一。

## 7 经费估算

### 7.1 估算说明

#### 7.1.1 投资估算的依据及费用计算

##### 7.1.1.1 投资估算依据

本方案为项目可行性研究阶段编制的评估方案，费用计算属于投资估算，本方案投资估算费用参考依据如下：

1.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编制技术要求的通知（桂国土资规〔2017〕4号）；

2.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）及相关配套文件为主。如部分工程中所选择的主要定额标准无定额标准的，则参照其他定额标准作为依据，无定额标准的参照同类或类似商品（服务）市场价，并作说明；

3.《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（桂水基【2014】41号）

4.《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）；

5.《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》（桂人社规[2019]9号），养老保险费率由19%调整为16%；

6.材料价格按崇左市2023年9月信息价及市场价；

7.《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工积增值税计算标准的通知》（桂水建设[2019]4号）；

8.《自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知》（桂水建设【2023】4号）。

##### 7.1.1.2 项目组成

水利水电建设工程项目由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程、独立费用等五部分组成。结合本项目特点，本项目工程主要为建筑工程，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程等两部分内容。

#### 7.1.2 费用计算说明

本项目投资预算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费、设备费、独立费

用、预备费等四部分组成。

### (1) 建筑及安装工程费

由于本项目的估算采 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）及相关配套文件编制，本项目的建筑工程费由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金构成。

1) 直接工程费：由直接费、其他直接费和现场经费组成。

①直接费包括人工费、材料费和机械使用费，按定额量和现价计算；

A.人工估算单价：根据《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），人工单价由原来的 42 元/工日调整为 59.68 元/工日，相应工时单价由原来的 5.25 元/工时调整为 7.46 元/工时。

B.材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

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（包括夜间施工增加费、安全文明施工费和其他费用）：

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和安全生产所需增加的费用。按直接费的 0.5%~1.0%算，按规定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%。取费基础为直接费，本项目冬雨季施工增加费率取 0.5%。

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，按自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知（桂水建设〔2023〕4 号文，统一调整为 2.5%。

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 1.5%。

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，建筑工程费率=0.5+2.5+1.0=4%；植物工程费率=0.5+2.5+1.0=4%；安装工程费率=0.5+2.5+1.5=4.5%。

③现场经费：由临时设施费和现场管理费组成，详见表 7-1。

现场经费=直接费×现场经费费率之和。

表 7-1 现场经费费率表

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：由管理费、社会保障及企业计提费组成。

①管理费：管理费=直接工程费×管理费率，管理费率标准见表 7-2 所示。

表 7-2 管理费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）
一	建筑工程		
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	土方填筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土工程	直接工程费	3.7
5	模板工程	直接工程费	5.7
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接工程费	6.6
7	疏浚工程	直接工程费	4.6
8	植物工程	直接工程费	3.8
9	其他工程	直接工程费	4.8
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	47

②社会保障及企业计提费：社会保障及企业计提费=人工费×费率，本项目社会保障及企业按人工费的 32.8% 计取，计提费率标准见表 7-3 所示。

表 7-3 社会保障及企业计提费率表

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

3) 企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 7%

4) 价差

① 价差 = 材料用量 × (材料预算价 - 材料基价)

② 人工价差 = 人工用量 × (人工预算价 - 人工基价)

5) 税金: 根据根据《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》(杜水建设【2019】4号)规定, 本项目增值税税率为 9%。

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 9%

(2) 设备费

本项目不涉及设备的购置。

(3) 临时工程费

本项目不计算临时工程费

(4) 独立费用

1) 建设管理费

① 项目建设管理费

a、建设项目单位开办费: 本项目为矿山恢复治理和土地复垦项目, 不考虑项目建设开办费的设置。

b、建设单位管理费: 按工程一至四部分投资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 万元部分建设单位管理费费率取 1.5%。大于 1000 万元部分建设单位管理费费率取 1.2%

c、工程管理经常费: 按建筑及安装工程费的百分率计算, 本项目按新建工程计算, 费率取值 1.5%~3.0%, 建筑及安装工程费 500 万元以下的取大值, 3000 万元以上的取小值, 在两者之间的用内插法计算。

## ②工程建设监理费

按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格[2007]670号文的规定计算。工程概(预)算建安投资大于500万元的水利水电工程,计费额为1000万时,收费基价为30.1万,计费额为3000万时,收费基价为78.1万,计费额在两者之间采用内插计算。本项目复垦工程建安工程费为279.71万元,工程建设监理费为10.58万元;矿山地质环境治理工程和土地复垦工程的建安工程费合计约435.88万元,计算工程建设监理费合计约14.82万元。

表 7-4 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	16.50
4	1000	30.10
5	3000	78.10

## ③联合试运转费

本项目为矿山地质环境防治和土地复垦项目,不计联合试运转费。

## ④前期工作咨询服务费

本项目为矿山地质环境防治和土地复垦项目,不存在前期工作咨询服务费。

## ⑤项目技术经济评审费

按建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费的0.1%~0.5%计算。技术复杂、建设难度大的项目取上限,反之取下限。本项目技术经济评审费费率取0.5%。

### 2) 生产准备费

本项目不涉及生产准备费。

### 3) 科研勘察设计费

#### ①工程科学研究试验费

遇大型、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,本方案非大型、特殊水土保持工程不列此项费用。

#### ②工程勘察设计费

原则上建安费小于等于300万元大于100万元,按建安费的2.7%计算,小于等于500万的按2.4%计算。

本方案土地复垦工程项目建安费介于 100 万元与 300 万元之间，工程勘察设计费按内插法计算，计算结果为 2.73%，勘察设计费为 7.64 万元

#### 4) 建设及施工场地征用费

本项目不涉及建设及施工场地征用费。

#### 5) 其他

##### ①工程保险费

按建筑及安装工程费的 0.45%~0.50% 计算。本项目取 0.45%。

##### ②招标业务费

本项目不涉及招标业务费

##### ③工程验收抽检费

本项目的工程竣工验收抽检费按建筑及安装工程费 0.2% 计取。

本项目的工程平行检测费费率按建筑及安装工程费 0.4% 计取。

##### ④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。本项目计取建筑工程意外伤害保险费。按建筑及安装工程费的 0.3% 计算。

#### (5) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

##### ①基本预备费

主要为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资以及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至四部分投资合计的 5% 计算。

##### ②价差预备费计算

价差预备费是指目在建设期内因价格等变化引起工程造价变化的预留费用。费用内容包括人工、设备、材料、施工机械等的价差费。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利的方法计算，其计算公式为：

$$\text{价差预备费 } PC = \sum I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：PC——价差预备费；

$I_t$ —第 t 年的各项投资之和；

f——建设期价格上涨指数；



t——建设期年份数。

建设期价格上涨指数暂定 2%

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。静态投资估算由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程、独立费用五部分组成。

## 7.2 矿山地质环境防治工程经费估算

### 7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

矿山地质环境防治总工程包括矿山地质环境预防工程量、治理工程量、监测工程量，具体见下表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境防治总工程量

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	第一阶段（生产期）	2023 年~2043 年		
1	露天采场边坡修整工程			
(1)	边坡修整	m <sup>3</sup>	11254.8	采场边坡面积 11.2548hm <sup>2</sup> ×修整平均厚度 0.1m
2	巡视监测工程			
(1)	地质灾害巡视监测	工·日	360	每年每月监测一次，雨季加密，每年 18 次，巡视时间 20 年
(2)	1:500 地形测量	km <sup>2</sup>	14.194	评估区面积 0.7097km <sup>2</sup> ，每年 1 次，共 20 年
二	第二阶段（复垦期）	2043 年~2044 年		
1	采场边坡台阶平台护土墙工程			
(1)	边坡台阶护土墙	m <sup>3</sup>	1012.56	浆砌石体断面积 0.12m <sup>2</sup> ×护土墙总长度 8438m
2	采场边坡台阶平台内测截排水沟工程			
(1)	浆砌石	m <sup>3</sup>	484.8	浆砌石体断面积 0.06m <sup>2</sup> ×排水沟长度 8080m
(2)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	2424	立面宽 0.3m×排水沟长度 8080m
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	2989.6	斜坡长 0.37m×排水沟长度 8080m
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	2424	底面宽 0.3m×排水沟长度 8080m
3	露天采场边坡底部排水沟工程			
(1)	浆砌石	m <sup>3</sup>	480	浆砌石体断面积 0.15m <sup>2</sup> ×排水沟长度 3200m
(2)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	1600	立面宽 0.5m×排水沟长度 3200m
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	2016	斜坡长 0.63m×排水沟长度 3200m

### 7.2.2 恢复治理投资估算及单项工程费用构成

矿山地质环境防治费用及各项费用构成和工程单价详见以下表格：

表 7-6 恢复治理项目投资估算总表

单位：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	占总费用比例(%)
一	第一部分 建筑工程	1561718.46			1561718.46	61.18%
二	第二部分 机电设备及安装工程					
三	第三部分 金属结构设备及安装工程					
四	第四部分 施工临时工程					
五	第五部分 独立费用			209664.18	209664.18	8.21%
	一至五部分投资合计	1561718.46		209664.18	1771382.64	69.39%
	基本预备费				88569.13	3.47%
	静态总投资				1859951.77	72.87%
	价差预备费				692550.78	27.13%
	建设期融资利息					
	总投资				2552502.55	100%

表 7-7 恢复治理工程总投资估算表

工程名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿恢复治理

单位：元

序号	阶段	年度	建安工程费	临时工程	设备购置费	独立费用	基本预备费	静态总投资	价差预备费	动态总投资
1	第一阶段	第 1 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	987.53	50364.11
		第 2 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	1994.81	51371.39
		第 3 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	3022.24	52398.82
		第 4 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	4070.22	53446.80
		第 5 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	5139.15	54515.73
		第 6 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	6229.47	55606.05
		第 7 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	7341.59	56718.17
		第 8 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	8475.95	57852.53
		第 9 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	9633.00	59009.58
		第 10 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	10813.19	60189.77
		第 11 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	12016.99	61393.57
		第 12 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	13244.86	62621.44
		第 13 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	14497.29	63873.87
		第 14 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	15774.77	65151.35
		第 15 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	17077.80	66454.38
		第 16 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	18406.88	67783.46
		第 17 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	19762.55	69139.13
		第 18 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	21145.34	70521.92
		第 19 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	22555.77	71932.35
		第 20 年	36950.19			8736.01	3690.38	49376.58	23994.42	73371.00
小计			739003.8			174720.2	73807.6	987531.6	236183.82	1223715.42
2	第二阶段	第 21 年	754373.47			8736.01	3690.38	766799.86	395412.88	1162212.74
小计			754373.47			8736.01	3690.38	766799.86	395412.88	1162212.74
3	第三阶段	第 22 年	22780.40			8736.01	3690.38	35206.79	19222.19	54428.98
		第 23 年	22780.40			8736.01	3690.38	35206.79	20310.77	55517.56
		第 24 年	22780.40			8736.01	3690.38	35206.79	21421.12	56627.91
小计			68341.2			26208.03	11071.14	105620.37	60954.08	166574.45
合计			<b>1561718.46</b>			<b>209664.18</b>	<b>88569.13</b>	<b>1859951.77</b>	<b>692550.78</b>	2552502.55

表 7-8 工程部分总估算表

工程名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿恢复治理

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
	工程部分投资				
一	建筑工程				156.17
(一)	第一阶段(2023 年~2013 年)	73.90			73.90
(二)	第二阶段 (2043 年~2044 年)	75.44			75.44
(三)	第三阶段 (2044 年~2047 年)	6.83			6.83
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				
五	独立费用			20.97	20.97
(一)	建设管理费			14.30	
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			4.56	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			2.11	
	一至五部分投资合计				177.14
	基本预备费(5%)				8.86
	静态总投资				186.00
	价差预备费				69.26
	建设期融资利息				
	总投资				255.25

表 7-9 建筑工程估算表

工程名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿恢复治理

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第一部分 建筑工程				1561718.46
1	第一阶段(生产期)2023年~2043年				739003.80
1.1	露天采场边坡修整工程				283395.86
1.1.1	边坡修整	m <sup>3</sup>	11254.8	25.18	283395.86
1.2	巡视监测工程				455607.94
1.2.1	地质灾害巡视监测	工日	360	82.35	29646.00
1.2.2	1:500 地形测量	km <sup>2</sup>	14.194	30010.00	425961.94
2	第二阶段(复垦期)2043年~2044年				754373.47
2.1	采场边坡台阶平台护土墙工程				262283.42
2.1.1	边坡台阶护土墙	m <sup>3</sup>	1012.56	259.03	262283.42
2.2	采场边坡台阶平台内测截排水沟工程				252795.73
2.2.1	浆砌石	m <sup>3</sup>	484.8	281.02	136238.50
2.2.2	砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	2424	15.92	38590.08
2.2.3	砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	2989.6	15.92	47594.43
2.2.4	砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	2424	12.53	30372.72
2.3	露天采场边坡底部排水沟工程				216513.92
2.3.1	浆砌石	m <sup>3</sup>	480	281.02	134889.60
2.3.2	砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	1600	15.92	25472.00
2.3.3	砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	2016	15.92	32094.72
2.3.4	砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	1920	12.53	24057.60
2.4	巡视监测工程				22780.40
2.4.1	地质灾害巡视监测	工日	18	82.35	1482.30
2.4.2	1:500 地形测量	km <sup>2</sup>	0.7097	30010.00	21298.10
	第三阶段(管护期)2044年~2047年				68341.19
.1	巡视监测工程				68341.19
.1.1	地质灾害巡视监测	工日	54	82.35	4446.90
.1.2	1:500 地形测量	km <sup>2</sup>	2.1291	30010.00	63894.29
合 计					1561718.46

表 7-10 独立费用估算表

工程名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿恢复治理  
 单位：万元

单

序号	费用名称	公式	费率	总价 (万元)
一	建设管理费	$70277.33 + 64892.88 + 0.00 + 0.00 + 7808.59$		14.30
	项目建设管理费	$23425.78 + 46851.55$		7.03
	(1)、建设单位管理费	$(1561718.46 \times 0.015)$		2.34
	(2)、工程管理经常费	$(1561718.46 \times 3.00\%)$		4.69
	工程建设监理费	$((1561718.46 - 1000000) / 2000000 \times 66200 + 46300)$		6.49
	项目技术经济评审费	$(0.00 + 1561718.46 + 0) \times 0.50\%$	0.50%	0.78
二	生产准备费			
三	科研勘察设计费	$0.00 + 45602.18$		4.56
	工程科学研究试验费		0.50%	
	工程勘察设计费	45602.18		4.56
四	建设及施工场地征用费			
五	其它	$7027.73 + 0.00 + 9370.31 + 4685.16$		2.11
	工程保险费	$(1561718.46 + 0) \times 0.45\%$	0.45%	0.70
	工程验收抽检费	$6246.87 + 3123.44$		0.94
	(1)、工程竣工验收抽检费	$1561718.46 \times 0.20\%$	0.20%	0.31
	(2)、工程平行检测费	$\Sigma \text{建安费} \times 0.40\%$	0.40%	0.62
	其它税费	$4685.16 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00$		0.47
	(1)、建筑工程意外伤害保险费	$1561718.46 \times 0.003$		0.47
	(5)、水利工程确权划界费			
	≡独立费用合计	$142978.80 + 0.00 + 45602.18 + 0.00 + 21083.20$		20.97

表 7-11 建筑工程单价汇总表（单位：元）

序号	名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金
1	边坡修整	m <sup>3</sup>	25.18	6.47	0.27	2.58	0.37	0.37	2.57	0.88	9.59	2.08
2	地质灾害巡视监测	工日	82.35	27.68			1.11	1.38	10.53	2.85	32.00	6.80
3	1:500 地形测量	km <sup>2</sup>	30010.00									
4	边坡台阶护土墙	m <sup>3</sup>	259.03	28.18	63.30	2.01	3.74	5.61	15.30	8.27	111.23	21.39
5	浆砌石	m <sup>3</sup>	281.02	33.74	65.11	2.08	4.04	6.06	17.61	9.00	120.18	23.20
6	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	15.92	3.29	2.07	0.12	0.22	0.33	1.44	0.52	6.62	1.31
7	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	12.53	2.34	1.89	0.11	0.17	0.26	1.05	0.41	5.27	1.03

表 7-12 施工机械台时费汇总表（单位：元）

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	单斗挖掘机 液压 斗容 (m <sup>3</sup> ) 1.0	112.25	32.16	23.83	2.22	9.34	44.70
2	砂浆搅拌机 出料(m <sup>3</sup> ) 0.40	10.83	1.47	2.06	0.63	4.50	2.17
3	混凝土搅拌机 出料(m <sup>3</sup> ) 0.40	18.28	2.91	4.90	1.07	4.50	4.90
4	双胶轮车	0.82	0.23	0.59			

序号	材料名称	规格	单位	预算价格	其中				
					原价	包装费	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	柴油		kg	8.42	8.42				
2	块石		m <sup>3</sup>	63.11	63.11				
3	砂		m <sup>3</sup>	116.50	116.50				
4	水泥 42.5		kg	0.38	0.38				

序号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
1	电	kW·h	0.57		0.57
2	水	m <sup>3</sup>	3.43		3.43

序号	材料名称	单位	基价 (元)
1	水泥 42.5	kg	0.25
2	柴油	kg	3.00
3	块石	m <sup>3</sup>	30.00
4	砂	m <sup>3</sup>	30.00

基础单价编号:PH0800						
强度等级 42.5			级配		定额单位: m <sup>3</sup>	
编码	材料名称	规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	水泥 42.5		kg	181.460	0.25	45.37
2	砂		m <sup>3</sup>	1.130	30	33.90
3	水		m <sup>3</sup>	0.127	3.43	0.44
	合计					79.71



**表 7-17 恢复治理工程单价计算表**  
**建筑工程单价计算表**

边坡修整工程

建筑单价编号：JZ0014

定额编号：JY030231

定额单  
位：100m<sup>3</sup>

施工方法：修整边坡 液压反铲修整

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			1006.94	1006.94
1	直接费	元			932.36
(1)	人工费	元			647.02
	人工	工时	187.00	3.46	647.02
(2)	材料费	元			27.16
	零星材料费	%	3.00	905.20	27.16
(3)	机械费	元			258.18
	单斗挖掘机 液压 斗容(m3) 1.0	台时	2.30	112.25	258.18
2	其它直接费	%	4.00	932.36	37.29
3	现场经费	%	4.00	932.36	37.29
二	间接费			256.53	256.53
1	管理费	%	3.70	1006.94	37.26
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	668.50	219.27
三	企业利润	%	7.00	1263.47	88.44
五	价差				958.58
	人工	工时	187.00	4	748.00
	机械人工	工时	6.210	4	24.84
	柴油	kg	34.270	5.42	185.74
六	税金	%	9.00	2310.49	207.94
	合计	元			2518.43
	单价	元			25.18



### 建筑工程单价计算表

边坡台阶护土墙工程

建筑单价编号: JZ0015

定额编号: [JG03070]

定额单  
位: 100m<sup>3</sup>

施工方法: 浆砌块石 挡土墙 砌筑砂浆 M7.5【水泥 32.5 换 42.5】

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			10284.14	10284.14
1	直接费	元			9349.22
(1)	人工费	元			2817.82
	人工	工时	814.40	3.46	2817.82
(2)	材料费	元			6330.13
	块石	m <sup>3</sup>	108.00	30	3240.00
	砌筑砂浆 M7.5【水泥 32.5 换 42.5】	m <sup>3</sup>	34.00	89.96	3058.64
	其他材料费	%	0.50	6298.64	31.49
(3)	机械费	元			201.27
	砂浆搅拌机 出料(m3) 0.40	台时	6.38	10.83	69.10
	双胶轮车	台时	161.18	0.82	132.17
2	其它直接费	%	4.00	9349.22	373.97
3	现场经费	%	6.00	9349.22	560.95
二	间接费			1530.14	1530.14
1	管理费	%	5.80	10284.14	596.48
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	2846.53	933.66
三	企业利润	%	7.00	11814.28	827.00
五	价差				11123.28
	人工	工时	814.40	4	3257.60
	块石	m <sup>3</sup>	108.00	33.11	3575.88
	水泥 42.5	kg	7631.640	0.13	992.11
	砂	m <sup>3</sup>	37.740	86.5	3264.51
	机械人工	工时	8.294	4	33.18
六	税金	%	9.00	23764.56	2138.81
	合计	元			25903.37
	单价	元			259.03

### 建筑工程单价计算表

浆砌石工程

建筑单价编号：JZ0016

定额编号：JG030731

定额单  
位：100m<sup>3</sup>

施工方法：浆砌块石 排水沟 砌筑砂浆 M7.5【水泥 32.5 换 42.5】

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			11102.12	11102.12
1	直接费	元			10092.84
(1)	人工费	元			3374.19
	人工	工时	975.20	3.46	3374.19
(2)	材料费	元			6510.95
	块石	m <sup>3</sup>	108.00	30	3240.00
	砌筑砂浆 M7.5【水泥 32.5 换 42.5】	m <sup>3</sup>	36.00	89.96	3238.56
	其他材料费	%	0.50	6478.56	32.39
(3)	机械费	元			207.70
	砂浆搅拌机 出料(m3) 0.40	台时	6.67	10.83	72.24
	双胶轮车	台时	165.19	0.82	135.46
2	其它直接费	%	4.00	10092.84	403.71
3	现场经费	%	6.00	10092.84	605.57
二	间接费			1760.50	1760.50
1	管理费	%	5.80	11102.12	643.92
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	3404.21	1116.58
三	企业利润	%	7.00	12862.62	900.38
五	价差				12018.37
	人工	工时	975.20	4	3900.80
	块石	m <sup>3</sup>	108.00	33.11	3575.88
	水泥 42.5	kg	8080.560	0.13	1050.47
	砂	m <sup>3</sup>	39.960	86.5	3456.54
	机械人工	工时	8.671	4	34.68
六	税金	%	9.00	25781.37	2320.32
	合计	元			28101.69
	单价	元			281.02

### 建筑工程单价计算表

砂浆抹面（立面）工程

建筑单价编号：JZ0017

定额编号：JG03130

定额单  
位：100m<sup>3</sup>

施工方法：砌体砂浆抹面、勾缝 抹面 平均厚 2cm 立面 砌筑砂浆 M5【水泥 32.5 换 42.5】

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			603.16	603.16
1	直接费	元			548.33
(1)	人工费	元			329.05
	人工	工时	95.10	3.46	329.05
(2)	材料费	元			206.88
	砌筑砂浆 M5【水泥 32.5 换 42.5】	m <sup>3</sup>	2.30	79.71	183.33
	水	m <sup>3</sup>	2.40	3.43	8.23
	其他材料费	%	8.00	191.56	15.32
(3)	机械费	元			12.40
	混凝土搅拌机 出料(m3) 0.40	台时	0.42	18.28	7.68
	双胶轮车	台时	5.76	0.82	4.72
2	其它直接费	%	4.00	548.33	21.93
3	现场经费	%	6.00	548.33	32.90
二	间接费			143.53	143.53
1	管理费	%	5.80	603.16	34.98
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	330.94	108.55
三	企业利润	%	7.00	746.69	52.27
五	价差				661.65
	人工	工时	95.10	4	380.40
	水泥 42.5	kg	417.358	0.13	54.26
	砂	m <sup>3</sup>	2.599	86.5	224.81
	机械人工	工时	0.546	4	2.18
六	税金	%	9.00	1460.61	131.45
	合计	元			1592.06
	单价	元			15.92

### 建筑工程单价计算表

砂浆抹面（平面）工程

建筑单价编号：JZ0018

定额编号：[JG03129]

定额单  
位：100m<sup>3</sup>

施工方法：砌体砂浆抹面、勾缝 抹面 平均厚 2cm 平面 砌筑砂浆 M5【水泥 32.5 换 42.5】

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			476.91	476.91
1	直接费	元			433.55
(1)	人工费	元			233.55
	人工	工时	67.50	3.46	233.55
(2)	材料费	元			188.56
	砌筑砂浆 M5【水泥 32.5 换 42.5】	m <sup>3</sup>	2.10	79.71	167.39
	水	m <sup>3</sup>	2.10	3.43	7.20
	其他材料费	%	8.00	174.59	13.97
(3)	机械费	元			11.44
	混凝土搅拌机 出料(m3) 0.40	台时	0.39	18.28	7.13
	双胶轮车	台时	5.25	0.82	4.31
2	其它直接费	%	4.00	433.55	17.35
3	现场经费	%	6.00	433.55	26.01
二	间接费			104.84	104.84
1	管理费	%	5.80	476.91	27.66
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	235.31	77.18
三	企业利润	%	7.00	581.75	40.72
五	价差				526.83
	人工	工时	67.50	4	270.00
	水泥 42.5	kg	381.066	0.13	49.54
	砂	m <sup>3</sup>	2.373	86.5	205.26
	机械人工	工时	0.507	4	2.03
六	税金	%	9.00	1149.30	103.44
	合计	元			1252.74
	单价	元			12.53

## 7.3 土地复垦工程经费估算

### 7.3.1 土地复垦工程量

7-18 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	第一阶段(生产期)	2023年~2043年		
1	巡视监测工程			
(1)	土地损毁巡视监测	工日	80	每年4次,每次1人,共20年
二	第二阶段(复垦期)	2043年~2044年		
1	露天采场底部平台区复垦旱地工程			
(1)	场地平整	m <sup>3</sup>	44462.4	平整厚度平均按0.3计算
(2)	表土运输	m <sup>3</sup>	78004.21	复垦面积*0.5m*10000÷0.95
(3)	表土回填	m <sup>3</sup>	74104.00	复垦面积*0.5m*10000
(4)	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.8208	等于复垦旱地面积
(5)	土壤培肥	Kg	44462.4	旱地每公顷施肥3000kg
(6)	穴播黄豆	hm <sup>2</sup>	14.8208	等于复垦旱地面积
2	露天采场边坡平台区复垦其他草地工程			
(1)	表土运输	m <sup>3</sup>	7669.26	复垦面积*0.2m*10000÷0.95
(2)	表土回填	m <sup>3</sup>	7285.80	复垦面积*0.2m*10000
(3)	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	3.6429	等于复垦面积
3	采场边坡斜面区插种爬山虎			
(1)	边坡插种爬山虎	株	22512	采场边坡坡顶坡脚总长度1638m*2株/m
(2)	人工施肥	Kg	2251.2	每10株施肥1kg
4	巡视监测工程			
(1)	土地损毁巡视监测	工日	4	每年4次,每次1人,共1年
(2)	土地复垦效果监测	工日	4	每年4次,每次1人,共1年
三	第三阶段(管护期)	2044年~2047年		
1	管护工程			
(1)	黄豆补种	hm <sup>2</sup>	2.22	预计补种率为5%,补种时间3年内,共3年
(2)	草籽补种	hm <sup>2</sup>	0.55	预计补种率为5%,补种时间3年内,共3年
(3)	爬山虎补种	株	3377	预计补种率为5%,补种时间3年内,共3年
(4)	人工施肥	Kg	337.7	每10株施肥1kg
2	巡视监测工程			
(1)	土地损毁巡视监测	工日	12	每年4次,每次1人,共3年
(3)	土地复垦效果监测	工日	12	每年4次,每次1人,共3年

### 7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

7-19 复垦项目工程部分总估算表

单位：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	占总费用比例(%)
一	第一部分 建筑工程	2797060.61			2797060.61	57%
二	第二部分 机电设备及安装工程					
三	第三部分 金属结构设备及安装工程					
四	第四部分 施工临时工程					
五	第五部分 独立费用			359755.80	359755.80	7.3%
	一至五部分投资合计	2797060.61		359755.80	3156816.41	64.3%
	基本预备费				157840.82	3.2%
	静态总投资				3314657.23	67.5%
	价差预备费				1593303.67	32.5%
	建设期融资利息				4907960.9	100%
	总投资					



表 7-20 土地复垦工程动态总投资估算表

工程名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿土地复垦

单位：元

序号	阶段	年度	建安工程费	临时工程	设备购置费	独立费用	基本预备费	静态总投资	价差预备费	动态总投资
1	第一阶段	第 1 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	437.92	22333.85
		第 2 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	884.60	22780.53
		第 3 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	1340.21	23236.14
		第 4 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	1804.93	23700.86
		第 5 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	2278.95	24174.88
		第 6 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	2762.44	24658.37
		第 7 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	3255.61	25151.54
		第 8 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	3758.64	25654.57
		第 9 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	4271.73	26167.66
		第 10 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	4795.08	26691.01
		第 11 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	5328.91	27224.84
		第 12 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	5873.40	27769.33
		第 13 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	6428.79	28324.72
		第 14 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	6995.28	28891.21
		第 15 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	7573.11	29469.04
		第 16 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	8162.49	30058.42
		第 17 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	8763.65	30659.58
		第 18 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	9376.85	31272.78
		第 19 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	10002.31	31898.24
		第 20 年	329.4			14989.83	6576.70	21895.93	10640.27	32536.2
小计			6588.00			299796.5	131534.02	437918.6	104735.17	542653.77
2	第二阶段	第 21 年	2771655.85			14989.83	6576.70	2793222.38	1440370.772	4233593.152
小计			2771655.85			14989.83	6576.70	2793222.38	1440370.772	4233593.152
3	第三阶段	第 22 年	6272.25			14989.83	6576.70	27838.78	15199.41	43038.19
		第 23 年	6272.25			14989.83	6576.70	27838.78	16060.17	43898.95
		第 24 年	6272.25			14989.83	6576.70	27838.78	16938.15	44776.93
小计			18816.76			44969.475	19730.10	83516.34	48197.73	131714.07
合计			<b>2797060.61</b>			<b>359755.80</b>	<b>157840.82</b>	<b>3314657.23</b>	<b>1593303.67</b>	<b>4907960.9</b>

表 7-21 土地复垦工程部分总估算表

工程名称：广西崇左市江州区左州镇立村水泥配料用硅质岩矿土地复垦

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
	工程部分投资				
一	建筑工程				279.71
(一)	第一阶段(2022年~2031年)	0.66			0.66
(二)	第二阶段(2031年~2032年)	277.17			277.17
(三)	第三阶段(2032年~2035年)	1.88			1.88
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				
五	独立费用				
(一)	建设管理费			24.56	24.56
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			7.64	7.64
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			3.78	3.78
	一至五部分投资合计				315.68
	基本预备费(5%)				15.78
	静态总投资				331.47
	价差预备费				159.33
	建设期融资利息				
	总投资				490.80

表 7-22 建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第一部分 建筑工程				2797060.61
1	第一阶段（生产期）2023 年~2043 年				6588.00
1.1	巡视监测工程				6588.00
1.1.1	土地损毁巡视监测	工日	80	82.35	6588.00
2	第二阶段（复垦期）2043 年~2044 年				2771655.85
2.1	露天采场底部平台区复垦旱地工程				2496522.92
2.1.1	场地平整	m <sup>3</sup>	44462.4	1.94	86257.06
2.1.2	表土运输	m <sup>3</sup>	78004.21	20.87	1627947.86
2.1.3	表土回填	m <sup>3</sup>	74104.00	5.70	422392.80
2.1.4	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.8208	835.65	12385.00
2.1.5	土壤培肥	kg	44462.4	6.93	308124.43
2.1.6	穴播黄豆	hm <sup>2</sup>	14.8208	2659.49	39415.77
2.2	露天采场边坡平台区复垦其他草地工程				204169.15
2.2.1	表土运输	m <sup>3</sup>	7669.26	20.87	160057.46
2.2.2	表土回填	m <sup>3</sup>	7285.80	5.70	41529.06
2.2.3	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	3.6429	708.95	2582.63
2.3	采场边坡斜面区插种爬山虎				70304.98
2.3.1	边坡插种爬山虎	株	22512	2.43	54704.16
2.3.2	人工施肥	kg	2251.2	6.93	15600.82
2.4	巡视监测工程				658.80
2.4.1	土地损毁巡视监测	工日	4	82.35	329.40
2.4.2	土地复垦效果监测	工日	4	82.35	329.40
3	第三阶段（管护期）2044 年~2047 年				18816.76
3.1	管护工程				16840.36
3.2	黄豆补种	hm <sup>2</sup>	2.22	2659.49	5904.07
3.3	草籽补种	hm <sup>2</sup>	0.55	708.95	389.92
3.4	爬山虎补种	株	3377	2.43	8206.11
3.5	人工施肥	kg	337.7	6.93	2340.26
3.6	巡视监测工程				1976.40
3.7	土地损毁巡视监测	工日	12	82.35	988.20
3.8	土地复垦效果监测	工日	12	82.35	988.20
合计					2797060.61

7-23 独立费用估算表				
序号	费用名称	公式	费率	总价 (万元)
一	建设管理费	$125867.73 + 105782.71 + 13985.30$		24.56
	项目建设管理费	$0.00 + 41955.91 + 83911.82$		12.59
	(2)、建设单位管理费	$(2797060.61 * 0.015)$		4.20
	(3)、工程管理经常费	$(2797060.61 * 3.00\%)$		8.39
	工程建设监理费	$((2797060.61 - 1000000) / 2000000 * 66200 + 46300)$		10.58
二	生产准备费			
三	科研勘察设计费	$0.00 + 76359.75$		7.64
	工程勘察设计费	76359.75		7.64
四	建设及施工场地征用费			
五	其它	$12586.77 + 0.00 + 16782.36 + 8391.18$		3.78
	工程保险费	$(2797060.61 + 0) * 0.45\%$	0.45%	1.26
	工程验收抽检费	$11188.24 + 5594.12$		1.68
	(1)、工程竣工验收抽检费	$2797060.61 * 0.20\%$	0.20%	0.56
	(2)、工程平行检测费	$\Sigma \text{建安费} * 0.40\%$	0.40%	1.12
	其它税费	$8391.18 + 0.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00$		0.84
	(1)、建筑工程意外伤害保险费	$2797060.61 * 0.003$		0.84
	≡独立费用合计	$245635.74 + 0.00 + 76359.75 + 0.00 + 37760.31$		35.98

7-24 建筑工程单价汇总表

单位：元

序号	名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金
1	土地损毁巡视监测	工日	82.35	27.68			1.11	1.38	10.53	2.85	32.00	6.80
2	场地平整	m <sup>3</sup>	1.94	0.04	0.15	0.69	0.04	0.05	0.09	0.07	0.64	0.16
3	表土运输	m <sup>3</sup>	20.87	0.22	0.35	8.59	0.37	0.37	0.64	0.74	7.88	1.72
4	表土回填	m <sup>3</sup>	5.70	1.86	0.09		0.08	0.12	0.73	0.20	2.15	0.47
5	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	835.65	65.74	45.65	219.20	13.22	13.22	46.94	28.28	334.40	69.00
6	土壤培肥	kg	6.93		5.30		0.21	0.21	0.22	0.42		0.57
7	穴播黄豆	hm <sup>2</sup>	2659.49	747.36	347.76		43.81	43.80	290.07	103.10	864.00	219.59
8	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	708.95	62.28	401.70		18.56	18.56	39.47	37.84	72.00	58.54
9	边坡插种爬山虎	株	2.43	0.27	1.24		0.06	0.06	0.15	0.13	0.32	0.20
10	人工施肥	kg	6.93		5.30		0.21	0.21	0.22	0.42		0.57
11	土地复垦效果监测	工日	82.35	27.68			1.11	1.38	10.53	2.85	32.00	6.80
12	黄豆补种	hm <sup>2</sup>	2659.49	747.36	347.76		43.81	43.80	290.07	103.10	864.00	219.59
13	草籽补种	hm <sup>2</sup>	708.95	62.28	401.70		18.56	18.56	39.47	37.84	72.00	58.54
14	爬山虎补种	株	2.43	0.27	1.24		0.06	0.06	0.15	0.13	0.32	0.20

7-25 施工机械台时费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	单斗挖掘机 液压 斗容 (m <sup>3</sup> ) 1.0	112.25	32.16	23.83	2.22	9.34	44.70
2	推土机 功率 (kW) 59	55.50	9.56	11.95	0.49	8.30	25.20
3	推土机 功率 (kW) 74	78.70	16.81	20.93	0.86	8.30	31.80
4	拖拉机 履带式 功率 (kW) 37	25.70	2.69	3.35	0.16	4.50	15.00
5	犁 三铧	1.70	0.45	1.25			
6	自卸汽车 载重量(t) 8.0	67.52	19.99	12.43		4.50	30.60

7-26 主要材料估算价格汇总表									
单位：元									
序号	材料名称	规格	单位	预算价格	其中				
					原价	包装费	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	柴油		kg	8.42	8.42				

7-27 次要材料估算价格汇总表						
单位：元						
序号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计	
1	草籽	kg	6.50		6.50	
2	肥料	kg	5.30		5.30	
3	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	40.40		40.40	
4	水	m <sup>3</sup>	3.43		3.43	
5	黄豆	kg	8.28		8.28	
6	爬山虎	株	0.79		0.79	

7-28 主要材料基价表			
单位：元			
序号	材料名称	单位	基价（元）
1	柴油	kg	3.00



### 建筑工程单价计算表

场地平整工程

建筑单价编号：JZ0003

定额编号：[JY03012]

定额单  
位：100m<sup>3</sup>

施工方法：机械平土 推土机平土 一般场地

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			96.90	96.90
1	直接费	元			88.09
(1)	人工费	元			4.15
	人工	工时	1.20	3.46	4.15
(2)	材料费	元			14.68
	零星材料费	%	20.00	73.41	14.68
(3)	机械费	元			69.26
	推土机 功率(kW) 74	台时	0.88	78.70	69.26
2	其它直接费	%	4.00	88.09	3.52
3	现场经费	%	6.00	88.09	5.29
二	间接费			9.38	9.38
1	管理费	%	5.80	96.90	5.62
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	11.45	3.76
三	企业利润	%	7.00	106.28	7.44
五	价差				63.81
	人工	工时	1.20	4	4.80
	机械人工	工时	2.112	4	8.45
	柴油	kg	9.328	5.42	50.56
六	税金	%	9.00	177.53	15.98
	合计	元			193.51
	单价	元			1.94



### 建筑工程单价计算表

表土运输工程

建筑单价编号：JZ0004

定额编号：[JG01209]

定额单  
位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机挖装土自卸汽车运输 1m<sup>3</sup>挖掘机挖装土自卸汽车运输 运距(km) 3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			988.89	988.89
1	直接费	元			915.63
(1)	人工费	元			21.80
	人工	工时	6.30	3.46	21.80
(2)	材料费	元			35.22
	零星材料费	%	4.00	880.41	35.22
(3)	机械费	元			858.61
	单斗挖掘机 液压 斗容(m <sup>3</sup> ) 1.0	台时	1.04	112.25	116.74
	推土机 功率(kW) 59	台时	0.52	55.50	28.86
	自卸汽车 载重量(t) 8.0	台时	10.56	67.52	713.01
2	其它直接费	%	4.00	915.63	36.63
3	现场经费	%	4.00	915.63	36.63
二	间接费			63.93	63.93
1	管理费	%	3.70	988.89	36.59
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	83.35	27.34
三	企业利润	%	7.00	1052.82	73.70
五	价差				787.80
	人工	工时	6.30	4	25.20
	机械人工	工时	17.784	4	71.14
	柴油	kg	127.576	5.42	691.46
六	税金	%	9.00	1914.32	172.29
	合计	元			2086.61
	单价	元			20.87



### 建筑工程单价计算表

土地翻耕工程

建筑单价编号：JZ0006

定额编号：[JG09040]

定额单  
位：hm<sup>2</sup>

施工方法：全面整地 机械施工 I~II类土

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			357.03	357.03
1	直接费	元			330.59
(1)	人工费	元			65.74
	人工	工时	19.00	3.46	65.74
(2)	材料费	元			45.65
	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	1.00	40.40	40.40
	其他材料费	%	13.00	40.40	5.25
(3)	机械费	元			219.20
	拖拉机 履带式 功率(kW) 37	台时	8.00	25.70	205.60
	犁 三铧	台时	8.00	1.70	13.60
2	其它直接费	%	4.00	330.59	13.22
3	现场经费	%	4.00	330.59	13.22
二	间接费			46.94	46.94
1	管理费	%	3.80	357.03	13.57
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	101.74	33.37
三	企业利润	%	7.00	403.97	28.28
五	价差				334.40
	人工	工时	19.00	4	76.00
	机械人工	工时	10.400	4	41.60
	柴油	kg	40.000	5.42	216.80
六	税金	%	9.00	766.65	69.00
	合计	元			835.65
	单价	元			835.65

### 建筑工程单价计算表

穴播黄豆工程

建筑单价编号: JZ0007

定额编号:[JG09048]

定额单  
位:hm<sup>2</sup>

施工方法: 直播黄豆 穴播 穴距(cm) 20

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			1182.73	1182.73
1	直接费	元			1095.12
(1)	人工费	元			747.36
	人工	工时	216.00	3.46	747.36
(2)	材料费	元			347.76
	黄豆	kg	40.00	8.28	331.20
	其他材料费	%	5.00	331.20	16.56
(3)	机械费	元			
2	其它直接费	%	4.00	1095.12	43.81
3	现场经费	%	4.00	1095.12	43.80
二	间接费			290.07	290.07
1	管理费	%	3.80	1182.73	44.94
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	747.36	245.13
三	企业利润	%	7.00	1472.80	103.10
五	价差				864.00
	人工	工时	216.00	4	864.00
六	税金	%	9.00	2439.90	219.59
	合计	元			2659.49
	单价	元			2659.49

### 建筑工程单价计算表

播撒草籽工程

建筑单价编号：JZ0009

定额编号：[JG09051]

定额单  
位：hm<sup>2</sup>

施工方法：直播种草 撒播 撒播 不覆土

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			501.10	501.10
1	直接费	元			463.98
(1)	人工费	元			62.28
	人工	工时	18.00	3.46	62.28
(2)	材料费	元			401.70
	草籽	kg	60.00	6.50	390.00
	其他材料费	%	3.00	390.00	11.70
(3)	机械费	元			
2	其它直接费	%	4.00	463.98	18.56
3	现场经费	%	4.00	463.98	18.56
二	间接费			39.47	39.47
1	管理费	%	3.80	501.10	19.04
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	62.28	20.43
三	企业利润	%	7.00	540.57	37.84
五	价差				72.00
	人工	工时	18.00	4	72.00
六	税金	%	9.00	650.41	58.54
	合计	元			708.95
	单价	元			708.95

### 建筑工程单价计算表

边坡插种爬山虎工程

建筑单价编号：JZ0011

定额编号：[JG09121]

定额单  
位：100 株

施工方法：栽植攀缘植物 栽植攀缘植物 3年生

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			163.70	163.70
1	直接费	元			151.57
(1)	人工费	元			27.33
	人工	工时	7.90	3.46	27.33
(2)	材料费	元			124.24
	爬山虎	株	107.00	0.79	84.53
	肥料	kg	5.50	5.30	29.15
	水	m <sup>3</sup>	3.08	3.43	10.56
(3)	机械费	元			
2	其它直接费	%	4.00	151.57	6.07
3	现场经费	%	4.00	151.57	6.06
二	间接费			15.18	15.18
1	管理费	%	3.80	163.70	6.22
2	社会保险及企业计提费	%	32.80	27.33	8.96
三	企业利润	%	7.00	178.88	12.52
五	价差				31.60
	人工	工时	7.90	4	31.60
六	税金	%	9.00	223.00	20.07
	合计	元			243.07
	单价	元			2.43

### 建筑工程单价计算表

土壤培肥工程

建筑单价编号：JZ0013

定额编号：[B0002]

定额单  
位：kg

施工方法：人工施肥

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费			5.72	5.72
1	直接费	元			5.30
(1)	人工费	元			
(2)	材料费	元			5.30
	肥料	kg	1.00	5.30	5.30
(3)	机械费	元			
2	其它直接费	%	4.00	5.30	0.21
3	现场经费	%	4.00	5.30	0.21
二	间接费			0.22	0.22
1	管理费	%	3.80	5.72	0.22
2	社会保险及企业计提费	%	32.80		
三	企业利润	%	7.00	5.94	0.42
六	税金	%	9.00	6.36	0.57
	合计	元			6.93
	单价	元			6.93

## 7.4 估算结果

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 7460463.45 元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 5174609.00 元，占投入总资金的 69.36%，价差预备费 2285854.45 元，占投入总资金的 30.64%。该投资估算总额包含恢复治理费用 2552502.55 元，土地复垦费用 4907960.9 元。详见各投资估算表。

表 7-30 项目投资估算总表(单位:元)

序号	费用名称	恢复治理工程	土地复垦工程	合计	占总费用的比例 (%)
一	建安工程费	1561718.46	2797060.61	4358779.07	58.42%
二	设备购置费				
三	临时工程费				
四	独立费用	209664.18	359755.8	569419.98	7.63%
五	基本预备费	88569.13	157840.82	246409.95	3.3%
六	静态总投资	1859951.77	3314657.23	5174609	69.36%
七	价差预备费	692550.78	1593303.67	2285854.45	30.64%
八	动态总投资	2552502.55	4907960.9	7460463.45	100%



## 8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

### 8.1 总体工程部署

矿山在服务年限期间应严格按照安全生产法律法规，结合矿山实际制定符合本矿山的安全生产责任制度。明确矿山安全管理机构设置和人员配备责，制定完善各项安全生产规章制度、操作规程，按规定配备符合安全生产工作要求的安全生产管理人员。加强安全生产管理，定期组织开展安全检查，矿山开采需严格按照《矿山开发利用方案》中的开采方式进行采矿活动，对重大危险源实施监控，排查和治理安全生产隐患，确保矿山生产安全。矿山企业应按安全生产要求和本方案工作部署尽快对现状地质灾害进行治理后再进行开采。

矿山恢复治理与土地复垦工程总体部署，应根据矿山地质环境保护划分的重点防治区和一般防治区，结合矿山开采设计的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序安排、生产工艺流程以及矿权出让年限等，统筹安排。方案中各工程部署年限时间均以实际获得的采矿许可证服务年限起始日期为准。若矿山发生矿区变更等重大改变，应对本方案进行修编。

本方案按拟发证年限（20年）对矿山开采破坏情况进行总体部署，设计分生产期、矿山治理复垦期和管护期三个阶段进行矿山地质环境保护与土地复垦工程部署。分述如下：

第一阶段（基建期及生产期）：2023年至2043年，共计20年，主要工作部署如下：

1.2023年~2024年，进行基建工程，对矿山露天开采区内现状不稳定斜坡可能影响的范围进行监测，监测含水层的破坏，监测地形地貌景观和土地资源的损毁情况，监测水土流失状况；

2.2024年~2025年，对现状边坡进行修整，生产过程中做好预防地质灾害的产生。对矿山露天开采区内现状不稳定斜坡可能影响的范围进行监测，监测含水层的破坏，监测地形地貌景观和土地资源的损毁情况，监测水土流失状况，生产期内崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，对不稳定斜坡、危岩等地质灾害隐患进行排查清除治理等。

3.2025年~2026年，对已开采的露天采场边坡形成的台阶进行治理与复垦，主要措施有浆砌块石小挡墙、表土回填、撒播草籽、种植爬山虎等；对损毁土地进行监测，对现状边坡进行修整。对矿山露天开采区内现状不稳定斜坡可能影响的范围进行监

测，监测含水层的破坏，监测地形地貌景观和土地资源的损毁情况，监测水土流失状况，生产期内崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，对不稳定斜坡、危岩等地质灾害隐患进行排查清除治理等。

4.2026 年~2027 年,对已开采的露天采场边坡形成的台阶进行治理与复垦，主要措施有浆砌块石小挡墙、表土回填、撒播草籽、种植爬山虎等；对损毁土地进行监测，对已复垦区域进行管护。对现状边坡进行修整。对矿山露天开采区内现状不稳定斜坡可能影响的范围进行监测，监测含水层的破坏，监测地形地貌景观和土地资源的损毁情况，监测水土流失状况，生产期内崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，对不稳定斜坡、危岩等地质灾害隐患进行排查清除治理等。

5.2027 年~2043 年,对已开采的露天采场边坡形成的台阶进行治理与复垦，主要措施有浆砌块石小挡墙、表土回填、撒播草籽、种植爬山虎等；对损毁土地进行监测，对已复垦区域进行管护。对现状边坡进行修整。对矿山露天开采区内现状不稳定斜坡可能影响的范围进行监测，监测含水层的破坏，监测地形地貌景观和土地资源的损毁情况，监测水土流失状况，生产期内崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，对不稳定斜坡、危岩等地质灾害隐患进行排查清除治理等。

第二阶段（闭坑后治理与复垦期）：2043 年至 2044 年，共计 1 年，主要工作包括客土购买运输回填，露天采场恢复治理及土地复垦工程等。

第三阶段（监测管护期）：2044 年至 2047 年，共计 3 年，为恢复治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

在管护期结束之后 60 个工作日内，邀请当地的自然资源部门进行土地复垦的验收。验收通过之后一个月之内，在政府部门的监督之下，土地所有权人与矿山业主签署土地交还手续。

## 8.2 年度实施计划

本方案规划期 24 年，即从 2023 年至 2047 年。根据该矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。具体的年度实施计划见下表 8-1、8-2。

表 8-1 矿山保护治理工程年度实施计划表

工程位置	保护治理项目	第一阶段					第二阶段	第三阶段		
		2023-2024	2024-2025	2025-2026	2026-2027	2027-2043	2043-2044	2044-2045	2045-2046	2046-2047
露天采场	边坡修整									
	不稳定斜坡、危岩排查清除治理									
	边坡台阶护土墙									
	浆砌石排水沟									
各治理单元	巡视监测工程									
动态投资（元）		1223715.42					1162212.74	166574.45		
动态投资合计（元）		2552502.55								

表 8-2 矿山土地复垦工程年度实施计划表

工程位置	复垦项目	第一阶段					第二阶段	第三阶段		
		2023-2024	2024-2025	2025-2026	2026-2027	2027-2043	2043-2044	2044-2045	2045-2046	2046-2047
露天采场	表土购买运输									
	复垦旱地									
	复垦草地									
	边坡种植爬山虎									
各单元	土地损毁监测									
	土壤质量监测									
动态投资（元）		542653.77					4233593.15	131714.07		
动态投资合计（元）		4907960.9								

## 9 保障措施与效益分析

### 9.1 保障措施

#### 9.1.1 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，采矿权人为本矿山地质环境保护治理与土地复垦工作实施管理机构，其主要任务是负责矿山地质环境保护治理与土地复垦工作的实施，同时加强对工程实施的领导，保证矿山恢复治理与土地复垦工作的顺利实施。

项目所在地的自然资源局负责对工作进行监督、协调和技术指导，分析存在问题，向项目建设主管单位反映实施过程中存在的问题并提出改正建议，并负责向项目区群众做好地质环境保护治理与土地复垦方面法律法规的宣传工作，同时协调土地权属人与项目建设业主的关系。崇左市自然资源局成立项目实施督察小组，采用抽查方式，不定期对工程情况进行抽检，并负责组织地质环境恢复保护治理与土地复垦方案的竣工验收。

#### 9.1.2 技术保障措施

为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对矿山地质环境保护治理与土地复垦方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。因此，该工程的矿山地质环境保护治理与土地复垦在技术上是有所保证的。

#### 9.1.3 资金保障措施

矿山地质环境保护治理与土地复垦的资金由业主自筹，业主在计算建设成本时应充分考虑此项资金。矿山地质环境保护治理与土地复垦费用应建立专账，专款专用，单独核算，不截留，不挤占挪用，保证矿山地质环境保护治理与土地复垦资金的来源。

#### 9.1.4 监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。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，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门对矿山地质环境保护治理与土地复垦方案实施监管工作，业主应当根据方案编制实施阶段计划和年度计划，定期向自然资源主管部门报告

当年情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

自然资源主管部门在监管中发现矿山地质环境保护治理与土地复垦义务人不履行义务的，按照法律法规和政策文件的规定，义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

### **9.1.5 公众参与**

#### **9.1.5.1 方案编制期间的社会调查**

本次矿山地质环境保护治理与土地复垦方案编制期间，项目业主工作人员与设计人员走访了矿山附近的群众和当地国土、水利、农业、环保等部门，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，工作具有较好的社会基础。从群众对方案的意见来看，群众是支持矿山地质环境保护治理与土地复垦工作的。

#### **9.1.5.2 方案实施期间的社会参与**

项目建设过程中积极邀请当地群众代表和相关部门对矿山地质环境保护治理与土地复垦工作进行指导和意见征询，确保工作顺利开展。

#### **9.1.5.3 验收期间的社会参与**

矿山地质环境保护治理与土地复垦工作初步验收和竣工验收都应邀请群众代表和相关部门人员参加，并将他们的意见作为通过验收的参考意见。

### **9.1.6 土地权属调整方案**

由于该矿山用地全部为崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场所有，不涉及权属调整；待矿山闭坑完成保护治理与复垦竣工验收合格后，直接交付崇左市江州区左州镇立村村民委员会及江州区群立林场。

## **9.2 效益分析**

### **9.2.1 社会效益**

通过对本项目的矿山地质环境保护治理与土地复垦方案的实施，一是对避免或尽可能的减少地质灾害对矿山及周围的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有效地解决因采矿引起长期困扰矿山的矿农矛盾；三是有利于减少采矿造成的土地的损坏，有效地保护土地资源，有利于矿区及当地村屯的农业生产，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；四是保障了土地类型总量的动态平衡。所以，矿山地质环境保护治理与土地复垦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。

### 9.2.2 生态效益

矿区进行矿山地质环境保护治理与土地复垦，方案实施后，将大大改善矿区及周边地区因采矿破坏而的地质环境、地形地貌条件，矿坑水面和植被也得到及时的恢复，矿区的生态环境得以恢复和改善，有效防治和减少对周边区域生态环境和农业生产的负面影响。

土地复垦后，土地类别主要为旱地、其它草地。通过土地复垦，使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复。将主要形成以旱地、草地相结合的生态环境，比较有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡保护的生态环境，最大程度地减少了水土流失损毁，适宜人、动物的活动及植物的生长。

### 9.2.3 经济效益

本矿山全部进行矿山地质环境保护治理与土地复垦后，虽给业主增加了经济上的投入，但也降低了地质灾害隐患，达到了保护自然生态环境，同时解决了矿山开采与当地周边农村因采矿引起的矛盾，是一项既兼顾采矿，又是最大限度保护天然地质环境不恶化的统筹工作，从而达到实现企业经济效益和社会效益双赢。

本矿山共复垦土地面积 18.4637hm<sup>2</sup>，其中旱地 14.8208hm<sup>2</sup>、其他草地 3.6429hm<sup>2</sup>。旱地面积明显增加，种植的黄豆会产生持续的经济效益，其他复垦地类种植的狗牙根的经济效益不明显，总体上，矿区复垦后所获经济效益较好。

## 10 结论与建议

### 10.1 结论

1.广西崇左市江州区立村矿区水泥配料用硅质岩矿矿山生产建设规模为 80 万吨/年，生产建设规模属大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型，评估区重要程度为重要区，本矿山地质环境影响评估级别定为一级。矿山地质环境保护治理与土地复垦方案适用年限为 24 年，自 2023 年~2047 年，评估区面积 70.9709hm<sup>2</sup>。

2.矿山地质环境影响现状评估，将本矿山地质环境影响程度分为较轻（Ⅲ）一个级别区。

矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）：面积为 70.9709hm<sup>2</sup>，采矿活动对地质灾害影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响程度较轻；采矿活动对土地资源的影响程度较轻。

3.矿山地质环境影响预测评估，将本矿山地质环境影响程度分为严重（Ⅰ）和较轻（Ⅲ）两个级别区。

矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）：面积为 26.0792hm<sup>2</sup>，为矿山至闭坑时预测土地总损毁的区域。采矿活动对地质灾害影响程度较严重；采矿活动对含水层的影响程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响程度严重；采矿活动对土地资源的影响程度严重。

矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）：面积为 44.8917hm<sup>2</sup>，为严重区以外的评估区范围。采矿活动对地质灾害影响程度较轻；采矿活动对矿山其他地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响程度较轻；采矿活动对土地资源的影响程度较轻。

4.《方案》将矿山地质环境保护治理分区划分为重点区（Ⅰ）和一般区（Ⅲ）两个级别区。

矿山地质环境保护治理重点区（Ⅰ）：为矿区开采至闭坑，矿山土地总损毁区域。现状与预测评估采矿活动对地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观的影响程度严重，对地下含水层的影响程度较轻，对土地资源损毁程度严重。现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度严重，为矿山地质环境保护治理重点区，面积 26.0792hm<sup>2</sup>，需采取工程措施、监测措施、生物措施等进行矿山地质环境保护与土地复垦。

矿山地质环境保护治理一般区（Ⅲ）：为评估区范围内重点区以外的区域。现状



与预测评估采矿活动对地质灾害影响程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较轻。现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度较轻，为矿山地质环境保护治理一般区，面积为44.8917hm<sup>2</sup>，一般不需采取治理工程，但需进行监测。

5.本矿山采矿活动总计破坏土地资源 26.0792hm<sup>2</sup>，其中耕地 1.3301hm<sup>2</sup>，园地 2.2497hm<sup>2</sup>，林地 22.4537hm<sup>2</sup>，草地 0.0457hm<sup>2</sup>。不涉及基本农田，复垦责任范围面积 26.0792hm<sup>2</sup>，实施本方案后，复垦土地总面积合计 18.4637hm<sup>2</sup>，其中旱地 14.8208hm<sup>2</sup>、其他草地 3.6429hm<sup>2</sup>。项目复垦率为 70.8%。复绿率为 100%。

6.本矿山地质环境保护治理工程措施主要有边坡复绿及监测工程等；工程措施主要有浆砌片石小挡墙、场地表土回填、土地翻耕、土壤培肥工程、生物植被工程、监测与管护工程等。

#### 7.资金估算：

经估算，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 7460463.45 元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 5174609 元，占投入总资金的 69.36%，价差预备费 2285854.45 元，占投入总资金的 30.64%。恢复治理与土地复垦面积为 26.0792hm<sup>2</sup>（约为 391.19 亩），单位面积动态总投资 1.91 万元/亩，单位面积静态总投资 1.32 万元/亩。

8.根据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编制技术要求》的通知（桂国土资规〔2017〕4 号），编制了矿山地质环境保护治理与土地复垦方案，矿山复垦为旱地、其它草地，实施后具有较好的经济和社会效益；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。本方案在经济、技术上是可行的，环境效益和社会效益明显。

## 10.2 建议

1.矿山在后续的开采过程中和闭坑后应严格按照矿山地质环境保护治理与土地复垦方案要求，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿业活动对地质环境的影响，促进矿业活动的健康发展。

2.矿山在开采过程中，应严格按照开采设计方案采矿，并及时认真做好矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏。

3.矿山业主要落实巡查监测经费，成立专门监测部门，专人专职。矿山开采过程中，对分层台阶、安全平台、清扫平台、采场内的运矿道路等人工边坡要加强巡查监

测；建立全网络的地表水和地下水水位、水质等监测点，对监测结果及时整理并做出分析预报，发现问题及时处理，以确保矿区周边建筑物、村民及矿山工作人员生命财产安全。

4.采矿权人应根据本矿区及周边矿区开采的实际情况编制紧急预案，重点包括边坡崩塌、滑坡、不稳定斜坡等矿山地质环境问题的应急处理措施，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，做到防患于未然。

5.根据开采设计方案，矿山开采结束后将形成面积较大的开采边坡，本方案对开采边坡所采取的复垦方向所考虑的因素具有一定局限性，因此，对于矿区形成的开采边坡的最佳利用方向，可综合考虑当地人文、气候以及社会发展等因素，建议将边坡进行美化、开发后成旅游观光区的可行性，可成立专门研究课题，可为今后类似矿山复垦方向积累经验。

6.在本方案的适用期限内，建议矿山企业主动做好和完成矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，承担保护与治理责任，接受当地国土资源主管部门的监督管理，保证本方案能够全面实施。

矿山地质环境调查表

矿山 基本 概况	企业名称	-			通讯地址	-			邮编	-	法人代表	-		
	电话	-	传真	-	坐标	中心点坐标: xxxxx			矿类	非金属	矿种	水泥配料用硅质岩		
	企业规模	-			设计生产能力	80 万 t/a	设计服务年限	20 年						
	经济类型	-												
	矿山面积(km <sup>2</sup> )	0.2608			实际生产能力	-万 t/a	已服务年限	-	开采深度(m)	+337.3m 至+245m				
	建矿时间	待定			生产现状	未生产	采空区面积(m <sup>2</sup> )							
采矿方式					露天	开采层位								
采矿 破坏 土地	露采场		工业场地			办公生活区			矿山道路			总计	已治理面积(m <sup>2</sup> )	
	数量(个)	面积(hm <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(hm <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(hm <sup>2</sup> )	数量/个	面积(hm <sup>2</sup> )	面积(hm <sup>2</sup> )					
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	破坏土地情况(hm <sup>2</sup> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )			破坏土地情况(m <sup>2</sup> )			破坏土地情况(m <sup>2</sup> )					
	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	无	
		其它耕地	无		其它耕地	无		其它耕地	无		其它耕地	无	无	
		小计			小计			小计			小计			
	林地	-	林地	-	林地	-	林地	-	林地	-				
	其它土地	-	其它土地	-	其它土地	-	其它土地	-	其它土地	-				
	合计	-	合计	-	合计	-	合计	-	合计	-				
采矿固 体废弃 物排放	类型	年排放量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)			年综合利用量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)			累计积存量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )			主要利用方式			
	废石(土)													
	煤矸石													
	合计													

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积(km <sup>2</sup> )			地下水最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m <sup>2</sup> )			受影响的对象			
	无			无			无		无			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积(hm <sup>2</sup> )			破坏程度					修复的难易程度			
	挖损和压占破坏			-			较严重					较难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m <sup>2</sup> )	体积(m <sup>3</sup> )	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m <sup>2</sup> )	
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)				
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m <sup>2</sup> )	最大长度(m)	最大深度(m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m <sup>2</sup> )
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)			
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m <sup>2</sup> )
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)			
	无														

矿山企业(盖章):

填表单位(盖章): 广西壮族自治区二七二地质队

填表人: 陈振坤

填表日期: 2023年5月22日