

审定稿

贺州市水口富强石英矿  
平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

贺州市水口富强石英矿

2019年12月

贺州市水口富强石英矿  
平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：贺州市水口富强石英矿

编制单位：贺州市水口富强石英矿

法人代表：赵绍强

项目负责人：黄敦杰

编写人：杨 飞 李喜林

制图人员：李喜林

审 查：黄敦杰

审 定：赵绍强

提交时间：2019年12月5日



矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表（1）

矿 山 企 业 概 况	矿山名称	平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿		
	通讯地址	贺州市平桂区水口镇寨脚村	邮 编	543113
	法人代表	赵绍强	联系人	赵绍强
	联系电话	15607143789	传真	-
	经济类型	个人独资企业	开采矿种	石英矿
	矿区范围	详见表 2-1-1	矿山面积	0.0525km <sup>2</sup>
	建矿时间	2009 年	生产现状	在生产
	可采资源储量	39.223 万 t	企业规模	小型
	服务年限	37.3 年		
	设计生产能力	1.0 万 t/a	实际生产能力	-
方 案 编 制 单 位	单位名称	贺州市水口富强石英矿		
	通讯地址	贺州市平桂区水口镇寨脚村	邮 编	543113
	法人代表	赵绍强	联系人	黄敦杰
	联系电话	13878193254	传 真	-
	主要编制人员			
	姓 名	职 责		签 名
	杨 飞	野外调查、方案编写	采矿工程	
	李喜林	野外调查、方案编写、制图	地质矿产勘查	
	黄敦杰	项目负责、野外调查、审核	采矿工程	
	赵绍强	法人代表、方案审定	-	

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表（2）

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
	林地	有林地	2.9610	1.6923	1.2687	0
	合计		2.9610	1.6923	1.2687	0
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	2.2729	1.6550	1.2687	
		塌陷	0	0	0	
		压占	0.0373	0.0373	0	
		小计	2.9610	1.6923	1.2687	
	占用		0	0	0	
合计		2.9610	1.6923	1.2687		
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	
	林地	有林地	2.3272	0	2.3272	
	草地	其它草地	0.4095	0	0.4095	
	合计		2.7367	0	2.7367	
	土地复垦率 (%)		92.42			
投资估算	土地复垦	静态投资 (万元)	25.3829	动态投资 (万元)	30.8884	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	0.5715	单位面积动态投资 (万元/亩)	0.6955	
	治理	静态投资 (万元)	19.8869	动态投资 (万元)	21.3929	
		静态总投资 (万元)	45.2698	动态总投资 (万元)	52.2813	
		单位面积静态总投资 (万元/亩)	1.0192	单位面积动态总投资 (万元/亩)	1.1771	

## 一、自然地理与社会经济概况

### （一）矿山交通位置

平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿位于贺州市 210° 方向直距 120km 的平桂区水口镇寨脚村罗榜冲境内，行政隶属水口镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经 111° 17′ 16″，北纬 23° 56′ 09″。矿区有乡镇公路及简易矿山公路相通，至贺州市区 120km，交通较为方便。

### （二）地形地貌

评估区属低山地貌，地貌类型单一，大部分岩石裸露于地表，矿区内无农作物，少量植被，山体大部分生长有低矮荆棘、灌木、杂草等植被，通视条件较好。评估区范围内地势较高，海拔高度+639.5m~+465m，相对高差约 174.5m，评估区总体地势北西侧地势较高，总体地形坡度为 25°~40°，局部陡立。综上，评估区地貌单一，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件较好，地形条件复杂程度复杂。

### （三）气象

评估区属亚热带东南季风气候，季节分明，气候温和，雨量较多，光照充足。年平均气温 19℃，七月气温最高，多年平均为 33.9℃，极端最高气温 38℃。一月份气温最低，多年来平均为 5.5℃，极端最低气温-3.3℃。矿区年无霜期达 320 天，历年降水量在 1091.2~2371.4mm 之间，年平均降水量 1530.1mm，日最大降雨量 218.8mm，时最大雨量为 83.3mm。降水量的年际变化大，最多年达 2371.4 mm（1973 年），最少年仅有 1091.2 mm（1984 年）。降雨量分布不均，主要集中在 4~8 月份，占年降雨量的 73%。全年太阳总辐射量 101.8 千卡/平方厘米。年平均日照时数为 1628.8 小时，最多年份 2026.1 小时。年平均相对湿度为 76%。年平均蒸发量为 1801.5 mm，年最大蒸发量 2017.1mm（1974 年），年最小蒸发量 1526.7 mm（1982 年）。月平均蒸发量 150.1 mm，最大是 7 月 232.4 mm，最小是 2 月 73.5mm，日最大蒸发量 15.8 mm。对评估区地质灾害发生有较大影响的气象特征主要为大强度集中降水的暴雨天气，尤其是久旱突遇大暴雨，常常引起崩塌、滑坡等地质灾害。

### （四）水文

评估区所在区域属珠江流域，评估区内溪流属小水河支流，河水由北西、北东两个方向绕过矿区于矿区南侧汇集流向小水河（评估区最低侵蚀基准面+465m）；小水河与大水河于水口镇汇集流入大平河，经西江流入珠江。小水河发源于水口镇西南部的桃子凹一带，与大水河于水口镇汇集流入大平河。流域面积 120km<sup>2</sup>，全长 25km，最大流量

180m<sup>3</sup>/s, 最小流量 1.9m<sup>3</sup>/s, 河床比降 0.3%, 天然落差 175m。矿区南西侧、北东侧的小溪流, 雨季流量为 0.7~1.0m<sup>3</sup>/s, 大到暴雨时 1.5~2m<sup>3</sup>/s, 秋冬季或干旱季节流量为 0.05~0.3m<sup>3</sup>/s, 地表水受季节变化影响明显, 地表水水质较好, 于矿区以南汇入小水河中。

### (五) 土壤与植被

根据现场调查及《贺县志》中关于矿区所在管辖地土壤调查的资料, 矿区内土壤为砂岩风化后的产物, 土壤类型属黄壤土, 呈褐色、褐黄色, 主要成分为砂质粘性土, 土壤质地较为疏松, 土壤中碎石含量 8~15%左右, 碎石直径约 5~25mm, 土壤层厚度 0.20~1.0m, 有机质含量在 1.0%~2.3%间, 全氮 0.17%~0.02%, 全磷 0.22%~0.015%, 全钾 2.15%~0.20%, pH5.5~6.5, 土壤有机质含量中等, 自然肥力中等。

评估区原生植被属于亚热带常绿阔叶林, 现演替为次生林, 主要植被类型有乔木和草本植被。草本植被主要种类有: 五节芒、铁芒箕等, 乔木植被主要种类有: 马尾松、杉树、杂木等, 覆盖率 90%以上; 项目区内没有国家重点保护的野生植物, 不涉及国家和广西重点保护的野生植物种。

### (六) 社会经济

项目所处水口镇位于贺州市的西南部, 镇政府驻地距平桂管理区 120 公里, 距贺州市 125 公里。东部和南部与苍梧县沙头镇为界, 西部与昭平毗邻, 北同大平瑶族乡接壤。全镇现辖 6 个行政村, 114 个村民小组, 3008 户, 16771 人, 其中非农业人口 1219 人, 瑶族 3080 人。总面积 226025 亩, 耕地面积 7260 亩, 其中水田面积 4605 亩, 人均耕地面积 0.43 亩。2018 年国内生产总值 19573 万元, 第一产业增加值为 7271 万元; 第二产业增加值为 9684 万元; 第三产业增加值为 2618 万元。2018 年全镇财政收入约为 12580 万元, 农民人均纯收入 9277 元。(相关数据来源: 广西壮族自治区政府信息公开统一平台)。

## 二、矿山地质环境条件

(1) 矿山设计最低开采标高均位于当地侵蚀基准面 (+500m) 和矿区地下水位标高以上, 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, 矿山采矿对矿区主要含水层影响程度较轻; 因此, 矿区水文地质条件简单。

(2) 本矿山矿体围岩由厚层状含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩组成, 矿区浅部岩石裂隙发育中等, 因风化作用而为碎裂层状结构, 局部存在外倾的软弱结构面, 矿山工程地质条件复杂程度为中等类型。

(3) 矿区为一单斜构造，地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化较小，岩层倾角约为  $45^{\circ}$ ，断裂构造不发育。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。

(5) 未来矿山开采形成的露天采场面积较小，但局部形成边坡较高，边坡节理裂隙较发育，局部可能产生边坡失稳，引发崩塌、滑坡地质灾害。

(6) 矿区属低山-丘陵地貌区，地貌类型单一，山体自然坡度局部较陡，坡度  $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，相对高差较大，岩石倾向与采场斜坡多为反向坡，评估区地形条件复杂程度为复杂。

综上，本矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂类型。

### 三、矿山地质环境问题

#### (一) 现状评估

现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻，目前已损毁土地面积  $1.6923\text{hm}^2$ ，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

#### (二) 预测评估

预测采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等。总之，预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山累计损毁土地面积  $2.9610\text{hm}^2$ ，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

### 四、拟采取的保护与治理措施

1、清理浮石、危岩，修建截水沟、沉砂池和废渣挡土墙、表土收集及表土养护等



- 2、场地平整、覆土工程；
- 3、临时建筑物拆除、回覆表土、种植上松木、撒播草籽、种植爬山虎等恢复植被；
- 4、对地形地貌，土地损毁、植被恢复以及各单元地质灾害等监测；
- 5、复垦后，植被管护，对复垦配套设施进行监测。

## 五、工作部署

根据方案所划分的次重点防治区、一般防治区及本次工作的目标和任务，结合本矿山开采服务年限和资金投入等实际情况，以及矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，统筹安排，将矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置划分为3个阶段实施。

第一阶段：（生产前期，5.0年，即2020年1月~2024年12月）主要工作有表土收集及养护、清除开采区边坡危岩、浮石，修建截水沟、废渣场挡土墙，生产期间对于露天采场开采形成的台阶、原采坑边坡及被压占损毁范围进行复垦，包括回覆表土、种植乔木、撒播草籽及种植爬山虎复绿；布设崩塌、滑坡、危岩和拦渣墙变形等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程。

第二阶段：（生产后期，5.0年，即2025年1月~2029年12月）主要工作有表土收集及养护、清除开采区边坡危岩、浮石，生产期间对于露天采场开采形成的台阶边坡进行复垦，包括回覆表土、撒播草籽及种植爬山虎复绿；布设崩塌、滑坡、危岩和拦渣墙变形等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程。

第三阶段：（治理复垦期、管护期，3.0年，即2030年1月~2032年12月）主要工作有土地平整、临时建筑物拆除、覆土工程和场地植被恢复工程等、对复垦工程种植的植被进行管护，布设崩塌、滑坡、危岩和拦渣墙变形等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁及土地复垦效果监测工程。

## 六、经费估算及资金来源

本矿山地质环境保护与土地复垦方案的投资估算编制依据采用《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额（2007年版）》计价的要求完成，所用的工程材料价格参考广西区建设工程造价管理总站最新发布的《贺州市2019年10月建筑工程造价信息》，项目建设期的年物价指数按3.0%计。

### （一）经费估算

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为52.2813万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资45.2698万元，占投入总资金的86.59%，价差预备费7.0115万元，占投入总资金的13.41%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理费用21.3929万元，土地复垦费用30.8884万元。

### （二）资金来源

该项目的矿山地质环境保护与土地复垦经费均由矿山业主承担。

## 专家意见

平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案专家初审意见（主审）

评审专家	李双利	专业	水工环地质	职称	高级工程师
联系电话	15107749997	单位	广西壮族自治区贺州地质环境监测站		

1、所有的评估图，凡是具有坐标系标注的，检查 Y 坐标值是否有误，37529400 误标为 37259400。

2、A-A'剖面图，A'端要适当延长，要补绘出 A'端的水田。

3、开采过程中，要注意平面开采最终境界外周边的土地保护，尤其是与耕地的接触地带。界址点 J2-J3 一线的水田，要提出较具体的保护措施，防止弃渣滚落、淤塞田地。

4、本方案，就矿山实际条件而言，投资较充裕。

专家签名：李双利



日期：2020年1月8日

平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案专家审查意见

评审专家	黄靖彬	专业	工程地质与水文地质	职称	高级工程师
电话/邮箱	13635061168/ 442933910@qq.com	单位	贺州市勘察测绘研究院有限公司		
<p>1、核对矿山地质环境保护治理工程部署图中截水沟的布设，采场南面边坡顶面建议增补设截水沟，另采场北面下边坡是否要布设截水沟？</p> <p>2、核对露天开采终了边坡高度（表 3-3-3），部分边坡高度与实际不符。</p> <p>3、补充边坡 P5 及矿山道路边坡典型剖面。</p> <p>签名：黄靖彬 日期：2020年1月8日</p>					

## 《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见表

姓 名	李 式 忠	单 位	贺州市农业局
联系电话	手机: 13737896036	职称/职务	高级农艺师

### 审查意见

P34 倒第 4 行, 1.66923 公顷, 应为 1.6923 公顷。

P46 核实表 3-3-9 中的露天采场的面积。

P59 最后一行, 表土需求量为 0.00477 万方, 应为 0.0478 万方。

P60 在 (2) 土方可供应量计算条目中, 详述首期 10 年内剥离废渣土 2 万方的计算方法。

P69-75, 在 6.3.3 土地复垦工程设计条目中, 一是松树的工程实施时间有的是 4-5 月, 有的是 3 月-4 月, 建议统一改为每年的 3-4 月, 种植的成活率较高。二是撒播草籽和爬山虎(如 P72-73 为 2021 年 1 月-2028 年 12 月)的时间, 建议改为具体的时间 2021-2028 年每年的 4-5 月, 种植的成活率较高。三是在相应的撒播草籽、种植爬山虎和种植松树段落的结尾, 增加撒播草籽、种植松树和爬山虎的方法。

P75 第 12 行, 值班室面积 0.373 公顷, 应为 0.0373 公顷。

P80 倒 1 行, 种植柑橘和松树, 删除柑橘二字。


审查人:



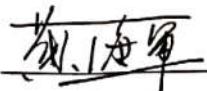
日期: 2020 年 1 月 5 日

## 审查意见表

项目名称：贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村  
富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

姓 名	毛佐国	单 位	贺州市金琪矿业（退休）
联系电话	18978464018	职称/职务	采矿高级工程师
审 查 意 见	<p>1、报告表（3）计算土地复垦率应不包括台阶边坡的面积。</p> <p>2、P5 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》实施验收，应增加矿山开采现状矿山地质环境破坏与土地毁损情况。</p> <p>3、P50 表 4-2-1 复垦区和复垦责任范围中，损毁 1.661 应为 2.6237。</p> <p>4、P53 露天采场现状采坑边坡较缓，通过平整后坡度小于 30°，拟将露天采场现状采坑边坡复垦为有林地。建议不采用此做法，因为从采场剖面图坡度较大，不宜通过平整后坡度达到小于 30°；同时要通过平整达到小于 30°，必须通过放炮才行，没有必要。</p> <p>5、P64 废渣场位置不太合适？同时废渣场四周要增加排水沟。</p> <p>6、P69 复垦后土地不能降低原地类标准。</p> <p>7、P66 沉淀池太小，建议增大，同时要增加沉淀池清理的措施。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">签名： </p> <p style="text-align: right;">日期： 2020 年 01 月 08 日</p>		

**平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表**

姓 名	黄海军	单 位	广西建宇工程招标有限公司
联系电话	15677466665	职称/职务	高 工
<p>1、P4, 6) 工程投资“需投入资金 356.5187 万元。”是否笔误?</p> <p>2、P5, 原方案实施验收情况中应对原方案完成了哪些工作进行说明, 如表土收集量, 废渣土收集量等。</p> <p>3、应增加 1.2.3 节, 对原方案及现方案进行造价对比, 并说明差异主要原因。</p> <p>4、P59, 倒数第 1 行“表土需求量为 0.00477 万 m<sup>3</sup>”有误, 应为“0.0477 万 m<sup>3</sup>”。</p> <p>5、经费估算中, 水泥、砂、片石材料价没有按《贺州市建设工程造价信》(2019 年 10 月) 进行计价。</p> <p>6、挖掘机开挖一般石方, V 级岩石采用 01213 定额不妥, 应采用 YB0201 定额。</p>			
审查人:  2020 年 01 月 08 日			

贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓名	陈坚	单位	市局
联系电话	5201628	职称/职务	工程师
<p>一. 根据近年开采情况, 该矿山资源量储量较差, 规模较小, 与P5措施<sup>有</sup>大规模资源量不符。</p> <p>二. 本方案未考虑10年后还继续开采, 定论排坑设计不合理, 应考虑并减少工程量经费预算。</p> <p>三. 本方案文本应补充<sup>增加</sup>一些近景照片在文本中。</p>			
<p>签名: 陈坚</p> <p>日期: 2020.2.8.</p>			



## 贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山 矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓名	邹秀梅	单位	贺州市自然资源局
联系电话	5289552	职称/职务	

一、根据《国土资源部国家测绘地理信息局关于加快使用 2000 国家大地坐标系的通知》(国土资发(2017) 30 号)的要求, 2018 年 7 月 1 日起, 全国各类国土资源空间数据将全面使用 2000 国家大地坐标系。因此, 建议将所有涉及的 1980 西安坐标系全部更换为 2000 国家大地坐标系。

二、根据《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》第四十八条“企业采矿、取土占用土地不超过三年的, 经自治区人民政府批准, 可以参照临时使用土地的规定办理用地手续。”土地复垦方案批准后, 项目业主应及时依法办理临时用地手续。

三、为便于项目业主办理相关用地手续, 建议在“土地复垦区与复垦责任范围确定”将露天采场、排土场、工业场地、矿山公路等各自的土地损毁面积、土地地类面积及复垦区面积分开表述及列表。同时分别实地勘测, 提供相应的勘测定界图。

四、附件的图件方面:

(一) 土地利用现状图及规划图的比例不是 1:10000。1:10000 土地利用现状图及规划图要提供最新版本, 且要注明乡镇及年份, 同时要加盖当地自然资源管理部门公章确认。建议上述按要求完善。

(二) 未有矿区用地平面布置图、位置图、勘测定界图和土地权属分类面积表, 建议补充完善。

五、根据《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(中发(2017) 4 号)的精神, 对当前耕地占补平衡管理进行了改进, 拓展了补充耕地途径, 对新增耕地经核定后可用于落实补充耕地任务。鉴于当前我市耕地占补工作形势严峻, 对露天采场等相对地势比较平坦的地块, 建议复垦为耕地, 从而缓解当前我市耕地占补工作压力。

六、土地利用现状图及土地利用现状表格、复垦前后土地类型面积变化表须经自然资源局盖章。

七、临时用地不得修建永久性建筑物和构筑物, 时间不得超过两年, 期满确需继续使用的, 应当重新办理临时用地审批。

八、当地自然资源局应有临时用地勘测定界范围图纸并加盖公章确认及被用地单位签字盖章认可。<sup>有附图</sup>

九、涉及复垦区与被占用土地权利人签订的用地合同没有, 以及给农民补土地租金的发票未附上, 须补齐材料。

十、须办理临时用地使用证才可用地, 没有临时用地手续附上。

十一、须定有界桩点标记, 才能使恢复治理时确保土地权利人个人之间的土地界址线范围无纠纷, 面积准确。

十二、矿区范围内“土地权属证明”缺土地证, 须辖区自然资源局加盖公章或政府证明, (村级证明无效) <sup>须附上土地权属证明</sup>

十三、未经林业部门的意见审核通过。

贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英  
矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓名	邹杏梅	单位	
联系电话		职称/职务	
<p>自然资源局的 十四、<del>在耕地利用总体规划图、现状图、界址图。</del> 并且附上自然资源 局公章。是否占用基本农田未证明，须进行套图。 十五、平桂区自然资源局未附上初审意见， 十六、占用旱地及耕地必须</p> <p>签名： 日期：</p>			

十五、附件未盖章 (在盖自然资源局公章)

### 贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

自然资源局的

十六、~~现状图、规划图、界址图，并未经审批、土地利用现状分类面积表也没有，须经自然资源局盖章审核确认。现状图图例不规范。~~

十七、~~土地利用总体规划图及土地利用现状图未加盖自然资源局公章。未证明未占基本农田，及土地利用现状图是否占用耕种旱地，须到自然资源局套图。~~

十八、~~土地利用现状图与土地利用现状统计表不相统一，须改正。~~

十九、~~占用旱地及耕地必须补充等量及等质量的旱地及耕地，实现占一补一，占补平衡。并提供实现占一补一的证明资料。~~ 应有详细的实施方案及保护措施。附近开采区附近水田也有保护措施

二十、~~须定有界桩点标记，才能使恢复治理时确保土地权利人个人之间的土地界址线范围无纠纷，面积准确。~~

二十一、~~土地复垦方案缺村民代表盖章，复垦方案须有村民代表签名，并写土身份证号码及盖土手印。~~

二十二、~~临时用地应证明无纠纷，包括村与村，个人之间。~~

二十三、~~拟申请矿区面积为 公顷，其中水田 公顷，旱地 公顷、林地 公顷。由于占用耕地水田较多，须严格核实坐标并由有关科室现场核实确认，测绘院出具界址范围，确认是否占用基本农田，并严格按临时用地办理法律法规审批，未办理临时用地审批手续，不得使用土地。对占用的临时用地，不得固化，不得损毁耕地质量等级。~~

二、

签名: 郭志书  
日期: 2020年 1 月 8 日

第2页.共2页 (共2个意见)

### 贺州市水口富强石英矿矿山地质环境保护 与土地复垦方案审查意见表

姓名	欧泽瀛	科室	土地开发整理中心
联系电话	18278430234	职称/职务	
审查意见			
<p>1、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告中显示损毁类型为有林地(03类地),不得复垦为低于此地类的其他草地(04类地),请重新规划设计复垦工程。</p> <p>2、P4页工程投资中,需投入资金356万元,请重新核对。</p> <p>3、露天采场四个平台台阶开采的岩石裸露,应增加覆土工程复垦为其他林地,不能复垦为其它草地</p> <p>3. 附件8表述占用土地面积2.9610公顷,与附件9表述2.7367公顷不符。</p>			
签名: 欧泽瀛		日期: 2020/1/6	

贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓名	李玉其	单位	平桂区自然资源局
联系电话	8839977	职称/职务	
<p>1. P64页,工程实施时间:2020年1月-2019年2月.请核对.</p> <p>2. 矿山企业需根据上述审定的《方案》履行恢复治理义务.</p> <p>3. 《方案》(审定稿)送2份到平桂区自然资源局备案.恢复报告存档.</p> <p>签名:李玉其 日期:2020.2.8</p>			

## 按专家意见修改说明

项目名称	贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿		
编制单位	贺州市水口富强石英矿	评审时间	2020年1月8日
评审 意见 修改 说明	一、专家组意见（李双利）		
	<u>1、评审意见：1、所有的评估图，凡是具有坐标系标注的，检查 Y 坐标值是否有误，37529400 误标为 37259400。</u>		
	修改情况：已按意见修改，详见附图。		
	<u>2、评审意见：A-A'剖面图，A'端要适当延长，要补绘出 A'端的水田。</u>		
	修改情况：已按意见延长 A'端，详见附图 7。		
	<u>3、评审意见：开采过程中，要注意平面开采最终境界外周边的土地保护，尤其是与耕地的接触地带。界址点 J2-J3 一线的水田，要提出较具体的保护措施，防止弃渣滚落、淤塞田地。</u>		
	修改情况：已按意见增加对水田防护措施，增设防滚石沟，详见 P67~68。		
	<u>4、评审意见：本方案，就矿山实际条件而言，投资较充裕。</u>		
	修改情况：已按会上专家意见做调整。		
	二、专家组意见（黄靖彬）		
<u>1、评审意见：核对矿山地质环境保护治理工程部署图中截水沟的布设，采场南面边坡顶面建议增补设截水沟，另采场北面下边坡是否要布设截水沟？</u>			
修改情况：考虑露天采场南边基本开采至山顶，汇水面积较小，因而南边不布置截水沟，矿区北边外围有水田，同时矿区内布置有废渣场，设置截水沟可减少洪水对外围水田的影响。			
<u>2、评审意见：核对露天开采终了边坡高度（表 3-3-3），部分边坡高度与实际不符。</u>			
修改情况：已核对，并修改与实际有出入边坡高度，详见表 3-3-3。			
<u>3、评审意见：补充边坡 P5 及矿山道路边坡典型剖面。</u>			
修改情况：已按意见补充 P5 边坡典型剖面，详见 P35。			
三、专家组意见（李式忠）			
<u>1、评审意见：P34 倒第 4 行，1.66923 公顷，应为 1.6923 公顷。</u>			
修改情况：已修改错误，详见 P37。			
<u>2、评审意见：P46 核实表 3-3-9 中的露天采场的面积。</u>			

评审意见修改说明

**修改情况：**已核对，露天采场面积为 2.9237 公顷，详见 P49。

**3、评审意见：**P59 最后一行，表土需求量为 0.00477 万方，应为 0.0478 万方。

**修改情况：**已按意见修改，详见 P62。

**4、评审意见：**P60 在（2）土方可供应量计算条目中，详述首期 10 年内剥离废渣土 2 万方的计算方法。

**修改情况：**已按意见补充首期 10 年内废渣土的计算方法，详见 P63。

**5、评审意见：**P69-75，在 6.3.3 土地复垦工程设计条目中，一是松树的工程实施时间有的是 4-5 月，有的是 3 月-4 月，建议统一改为每年的 3-4 月，种植的成活率较高。二是撒播草籽和爬山虎(如 P72-73 为 2021 年 1 月-2028 年 12 月)的时间，建议改为具体的时间 2021-2028 年每年的 4-5 月，种植的成活率较高。三是在相应的撒播草籽、种植爬山虎和种植松树段落的结尾，增加撒播草籽、种植松树和爬山虎的方法。

**修改情况：**已按意见统一调整相关工程时间及增加草籽、松树和爬山虎的种植方法，详见 P73~79。

**6、评审意见：**P75 第 12 行，值班室面积 0.373 公顷，应为 0.0373 公顷。

**修改情况：**已按意见修改，详见 P78。

**7、评审意见：**P80 倒 1 行，种植柑橘和松树，删除柑橘二字。

**修改情况：**已删除，详见 P84。

#### 四、专家组意见（毛佐国）

**1、评审意见：**报告表（3）计算土地复垦率应不包括台阶边坡的面积。

**修改情况：**本方案计算土地复垦面积均不包括边坡坡度超过 30° 的台阶边坡面积。

**2、评审意见：**P5 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》实施验收，应增加矿山开采现状矿山地质环境破坏与土地毁损情况。

**修改情况：**已按意见补充，详见 P5~7。

**3、评审意见：**P50 表 4-2-1 复垦区和复责任范围中，损毁 1.661 应为 2.6237。

**修改情况：**已按意见修改，详见 P53。

**4、评审意见：**P53 露天采场现状采坑边坡较缓，通过平整后坡度小于 30°，拟将露天采场现状采坑边坡复垦为有林地。建议不采用此做法，因为从采场剖面图坡度较大，不宜通过平整后坡度达到小于 30°；同时要通过平整达到小于 30°，必须通过放炮才行，没有必要。

评 审 意 见 修 改 说 明	<p><b>修改情况：</b>根据现场调查，现状露天采场边坡坡度不大，且边坡上含有较多碎石黏土，实施复垦工程施工难度不大，具备复垦条件，因此，现状边坡实施复垦工程，以提高复垦率。</p> <p><b>5、评审意见：<u>P64 废渣场位置不太合适？同时废渣场四周要增加排水沟。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>根据现场调查及本矿山《开采设计方案》，废渣场位置矿体前期已开采完毕，今后废渣场位置不再开采，同时，考虑本期 10 年堆放的废渣量约 2.0 万 t，本废渣场平均堆高约 4.1m，废渣量及堆高均较小，废渣场可容纳本期产生的废渣土，废渣场设置在此处可集约用地。根据矿山实际，废渣场四周汇水面积较小，因而四周不设置排水沟。</p> <p><b>6、评审意见：<u>P69 复垦后土地不能降低原地类标准。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>考虑到露天采场台阶岩石裸露，复垦条件较差，不具备按原地类复垦，因而将其复垦为其他草地。</p> <p><b>7、评审意见：<u>P66 沉淀池太小，建议增大，同时要增加沉淀池清理的措施。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>根据矿山实际，露天采场汇水面积较小，积水较少，因而沉淀池满足沉砂要求。已补充沉淀池清理措施，详见 P70。</p> <p><b>五、专家组意见（黄海军）</b></p> <p><b>1、评审意见：<u>P4, 6) 工程投资“需投入资金 356.5187 万元。”是否笔误？。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>为笔误，已删除，详见 P4。</p> <p><b>2、评审意见：<u>P5, 原方案实施验收情况中应对原方案完成了哪些工作进行说明，如表土收集量，废渣土收集量等。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已按意见补充，详见 P5~7。</p> <p><b>3、评审意见：<u>应增加 1.2.3 节，对原方案及现方案进行造价对比，并说明差异主要原因。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已按意见补充，详见 P5~7。</p> <p><b>4、评审意见：<u>P59, 倒数第 1 行“表土需求量为 0.00477 万 m<sup>3</sup> 有误，应为“0.0477 万 m<sup>3</sup>”。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已按意见修改，详见 P62。</p> <p><b>5、评审意见：<u>经费估算中，水泥、砂、片石材料价没有按《贺州市建设工程造价信》（2019 年 10 月）进行计价。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已按《贺州市建设工程造价信》（2019 年 10 月）进行计价，详见“7 经费估算”章节内容。</p>
--------------------------------------	--



评审 意见 修改 说明	<p><b><u>6、评审意见：挖掘机开挖一般石方，V级岩石采用01213定额不妥，应采用YB0201定额。</u></b></p> <p>修改情况：已按意见调整，详见“7 经费估算”章节内容。</p> <p><b>六、与会代表意见</b></p> <p><b><u>1、评审意见：根据近几年的开采情况，该矿山资源量质量较差，规模较小，与P5描述的有大规模资源不符。</u></b></p> <p>修改情况：已按意见修改为“矿区范围仍保留有部分资源量未开采”，详见P5。</p> <p><b><u>2、评审意见：本方案未考虑10年后还继续开采，完全按闭坑设计不合理，应考虑并减少工程量及经费预算。</u></b></p> <p>修改情况：已于“10.2 建议”章节中补充“由于本矿山剩余服务年限有37.3年，本期申请年限为10年，本期采矿许可证到期后，若矿山业主仍继续申请延续采矿权，届时需根据矿山实际情况重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作，并报主管的自然资源部门审批实施”。</p> <p><b><u>3、评审意见：本方案文本应补充增加一些近景照片在文本中。</u></b></p> <p>修改情况：已在文本中补充相关照片。</p> <p><b><u>4、评审意见：根据《国土资源部国家测绘地理信息局关于加快使用2000国家大地坐标系的通知》（国土资发〔2017〕30号）的要求，2018年7月1日起，全国各类国土资源空间数据将全面使用2000国家大地坐标系。因此，建议将所有涉及的1980西安坐标系全部更换为2000国家大地坐标系。</u></b></p> <p>修改情况：本矿山原采矿证为1980西安坐标系，已全部补充2000坐标。</p> <p><b><u>5、评审意见：根据《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》第四十八条“企业采矿、取土占用土地不超过三年的，经自治区人民政府批准，可以参照临时使用土地的规定办理用地手续。”土地复垦方案批准后，项目业主应及时依法办理临时用地手续。</u></b></p> <p>修改情况：已在方案中补充说明业主“应及时依法办理临时用地手续”，并告知业主，具体内容详见P29。</p> <p><b><u>6、评审意见：为便于项目业主办理相关用地手续，建议在“土地复垦区与复垦责任范围确定”将露天采场、排土场、工业场地、矿山公路等各自的土地损毁面积、土地地类面积及复垦区面积分开表述及列表。同时分别实地勘测，提供相应的勘测定界图。</u></b></p>
----------------------	--

评 审 意 见 修 改 说 明	<p><b>修改情况：</b>根据矿山土地损毁类型及位置划分单元，本矿山用地方式简单，故分为露天采场和值班室两个单元。</p> <p><b>7、评审意见：附件的图件方面：</b></p> <p><b><u>(1)土地利用现状图及规划图的比例不是 1:10000。1:10000 土地利用现状图及规划图要提供最新版本，且要注明乡镇及年份，同时要加盖当地自然资源管理部门公章确认，建议上述按要求完善。</u></b></p> <p><b><u>(2)未有矿区用地平面布置图、位置图、勘测定界图和土地权属分类面积表，建议补充完善。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已按意见补充完善土地利用现状图及总体规划图，其它图纸由业主办理用地手续时提供。</p> <p><b>8、评审意见：<u>根据《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发〔2017〕4号）的精神，对当前耕地占补平衡管理进行了改进，拓展了补充耕地途径，对新增耕地经核定后可用于落实补充耕地任务。鉴于当前我市耕地占补工作形势严峻，对露天采场等相对地势比较平坦的地块，建议复垦为耕地，从而缓解当前我市耕地占补工作压力。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>根据复垦区实际，复垦为耕地难度较大，因而大部分按原地类复垦。</p> <p><b>9、评审意见：<u>土地利用现状图及土地利用现状表格、复垦前后土地类型面积变化表须经自然资源局盖章。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>本方案设计的复垦方向已经平桂区自然资源局确认，详见附件 10。</p> <p><b>10、评审意见：<u>临时用地不得修建永久性建筑物和构筑物，时间不得超过两年，期满确需继续使用的，应当重新办理临时用地审批。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已告知业主。</p> <p><b>11、评审意见：<u>应附上当地自然资源局应有临时用地勘测定界范围图纸并加盖公章确认及被用地单位签字盖章认可。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>由业主办理临时用地手续时提供。</p> <p><b>12、评审意见：<u>涉及复垦区与被占用土地权利人签订的用地合同没有，以及给农民补土地租金的发票未附上，须补齐材料。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>由于矿山业主与村民签订合同数量较多，在办理用地手续时再由业主提供。</p> <p><b>13、评审意见：<u>须办理临时土地使用证才可用地，没有临时用地手续附上。</u></b></p> <p><b>修改情况：</b>已告知业主在本方案审批通过后及时办理临时用地手续。</p> <p><b>14、评审意见：<u>须定有界桩点标记，才能使恢复治理时确保土地权利人个人之</u></b></p>
--------------------------------------	---

评审 意见 修改 说明	<p><u>间的土地界址线范围无纠纷，面积准确。</u></p> <p>修改情况：已告知业主。</p> <p><u>16、评审意见：未经林业部门的意见审核通过。</u></p> <p>修改情况：已告知业主办理林业手续。</p> <p><u>16、评审意见：缺自然资源局的土地利用总体规划图、现状图、界址图，并且须加盖自然资源局公章。是否占用基本农田未证明，须进行套图。</u></p> <p>修改情况：本矿山用地未占用基本农田，已经平桂区自然资源局确认，详见附件 10。</p> <p><u>18、评审意见：平桂区自然资源局未附上初审意见。</u></p> <p>修改情况：已按意见补充，详见附件 10。</p> <p><u>19、评审意见：占用旱地及耕地必须补充等量及等质量的旱地及耕地，实现占一补一，占补平衡。并提供实现占一补一的证明资料。应有详细的实施方案及保护措施，附近开采区附近水田也应有保护措施。</u></p> <p>修改情况：本矿山开采未损毁旱地及耕地，复垦也未复垦为耕地；已按意见增加对水田防护措施，增设防滚石沟，详见 P68~69。</p> <p><u>20、评审意见：临时用地应证明无纠纷，包括村与村、个人之间。</u></p> <p>修改情况：该材料在后期办理临时用地手续时由业主提供。</p> <p><u>21、评审意见：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告中显示损毁类型为有林地(03 类地)，不得复垦为低于此地类的其他草地(04 类地)，请重新规划设计复垦工程。</u></p> <p>修改情况：考虑到露天采场台阶岩石裸露，复垦条件较差，不具备按原地类复垦，因而将其复垦为其他草地。</p> <p><u>22、评审意见：P4 页工程投资中，需投入资金 356 万元，请重新核对。</u></p> <p>修改情况：为笔误，已删除，详见 P4。</p> <p><u>23、评审意见：露天采场四个平台台阶开采后岩石裸露，应增加覆土工程复垦为其他林地，不能复垦为其他草地。</u></p> <p>修改情况：考虑到露天采场台阶岩石裸露，复垦条件较差，不具备按原地类复垦，因而将其复垦为其他草地。</p> <p><u>24、评审意见：附件 8 表述占用土地面积 2.9610 公顷，与附件 9 表述 2.7367 公顷不符。</u></p> <p>修改情况：为笔误，已将附件 9 面积修改为 2.9610 公顷，详见附件 9。</p>
----------------------	---

评审意见修改说明	<p><b><u>25、评审意见：P64 工程实施时间：2020年1月-2019年2月，请核对。</u></b> 修改情况：已调整为“2020年1月-2020年2月”，详见P66。</p> <p><b><u>26、评审意见：矿山企业需根据专家审定的《方案》履行恢复治理义务。</u></b> 修改情况：已告知业主。</p> <p><b><u>27、评审意见：《方案》(审定稿)送2份至桂平区自然资源局生态修复股存档。</u></b> 修改情况：待审定后送至相关部门。</p> <p><b><u>28、评审意见：损毁区附近有一片水田，应做好相关防护措施。</u></b> 修改情况：已按意见增加对水田防护措施，增设防滚石沟，详见P68~69。</p> <p><b><u>29、评审意见：应补充损毁地类、面积和复垦后地类、面积对照表。</u></b> 修改情况：已按意见补充，详见“表6-3-1 矿山土地复垦前后地类及面积对照表”。</p>
----------	--

## 目 录

<b>1 前 言</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务由来及编制目的.....	1
1.2 方案编制工作概况.....	1
1.3 方案编制依据.....	7
1.4 方案的服务年限.....	11
<b>2 矿山基本情况</b> .....	<b>12</b>
2.1 矿山概况.....	12
2.2 矿山自然概况.....	17
2.3 社会经济概况.....	20
2.4 地质环境背景.....	21
2.5 土地利用现状.....	29
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....	29
2.7 矿山地质环境和土地条件小结.....	30
<b>3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估</b> .....	<b>32</b>
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	32
3.2 现状评估.....	34
3.3 预测评估.....	38
<b>4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分</b> .....	<b>51</b>
4.1 地质环境保护与恢复治理分区.....	51
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定.....	52
<b>5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>54</b>
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	54
5.2 矿区土地复垦可行性分析.....	54
<b>6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程</b> .....	<b>65</b>
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	65
6.2 地质环境治理工程设计.....	71
6.3 矿区土地复垦工程.....	72
6.4 矿山地质环境监测工程.....	80
6.5 矿区土地复垦监测和管护.....	82
<b>7 经费估算</b> .....	<b>86</b>
7.1 估算说明.....	86
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....	93
7.3 土地复垦工程经费估算.....	110
7.4 估算结果.....	127
<b>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</b> .....	<b>128</b>
8.1 总体工程部署.....	128
8.2 年度实施计划.....	128
<b>9 保障措施及效益分析</b> .....	<b>130</b>

9.1 保障措施.....	130
9.2 效益分析.....	131
<b>10 结论与建议.....</b>	<b>133</b>
10.1 结论.....	133
10.2 建议.....	134
<b>矿区照片.....</b>	<b>135</b>
<b>矿山地质环境现状调查表.....</b>	<b>137</b>
<b>矿山恢复治理项目信息表.....</b>	<b>139</b>

## 附 图

1. 矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图（1:2000）
2. 矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图（1:2000）
3. 矿区土地利用现状图（1:10000）
4. 平桂区水口镇土地利用总体规划局部图（1:10000）
5. 矿山土地复垦规划图（1:2000）
6. 矿山地质环境保护治理工程部署图（1:2000）
7. 矿山地质环境保护与土地复垦工程效果剖面图（1:1000）
8. 矿山地质环境保护与土地复垦工程施工大样图
9. 矿区范围与土地复垦责任范围叠合图（1:2000）
10. 矿区土地遥感监测影像图（1:5000）
11. 矿山露天开采終了图（1:1000 引用）
12. 矿山露天开采終了（A-A'、 B-B'）剖面图（1:1000 引用）

## 附 件

1. 采矿许可证
2. 贺州市自然资源局关于采矿权人申请延期提交采矿权延续登记材料的答复
3. 矿山企业法人营业执照
4. 方案编制聘请书
5. 矿山企业承诺书
6. 编制单位对方案的初审意见
7. 矿山企业对方案的意见
8. 土地权属人意见表
9. 土地权属证明
10. 平桂区自然资源局初审意见
11. 开采设计方案评审意见书
12. 矿山已缴纳恢复治理保证金及已预存土地复垦费票据
13. 挡土墙稳定性验算

# 1 前言

## 1.1 任务由来及编制目的

为了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治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，同时为自然资源局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，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）”要求，由自治区和市、县发证的矿山，《矿山地质环境保护与恢复治理方案》与《土地复垦方案》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》；“矿山在办理采矿权变更时，涉及扩大生产规模、扩大矿区范围、调整开采标高、变更开采矿种或者开采方式时，应重新编制方案或者修订方案”。

平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿目前正在办理采矿权延续的相关手续，需依法编制该矿山地质环境保护与土地复垦方案，故贺州市水口富强石英矿自行组织了相关技术人员开展了《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，目的是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，为矿山完善申请办理采矿权延续的报批材料，为建立矿山地质环境恢复治理基金、预存土地复垦费及当地自然资源局部门实施监管提供依据。

## 1.2 方案编制工作概况

### 1.2.1 本方案编制工作情况

本次工作于 2019 年 9 月 20~22 日进行准备、搜集资料，2019 年 9 月 25~27 日进行野外调查，2019 年 9 月 28 日至 11 月 28 日进行室内资料整理、编制图表、编写报告。矿山地质环境及土地损毁现状调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括采矿权范围和采矿活动可能影响的范围，调查内容包括气象、水文条件，地形地貌，地层岩性、地质构造、工程地质条件、水文地质条件及人类工程活动、地质灾害、土地资源利用状况等。现场调查工作以查明矿山地质环境问题的发育特征为原则，采用定点调查为主，路线调查为辅的调查方法，现场调查采用 RTK 测量仪和无人机对矿山损毁土地进行定点测量及拍摄，采用地质罗盘对地层及边坡产状进行测量，采用专用记录本进行记录，对评估区的地形、地貌、地质点、地质灾害点等进行详细的描述、拍照。工作程序见图 1-2-1 所示，完成工作量见表 1-2-1 所示。

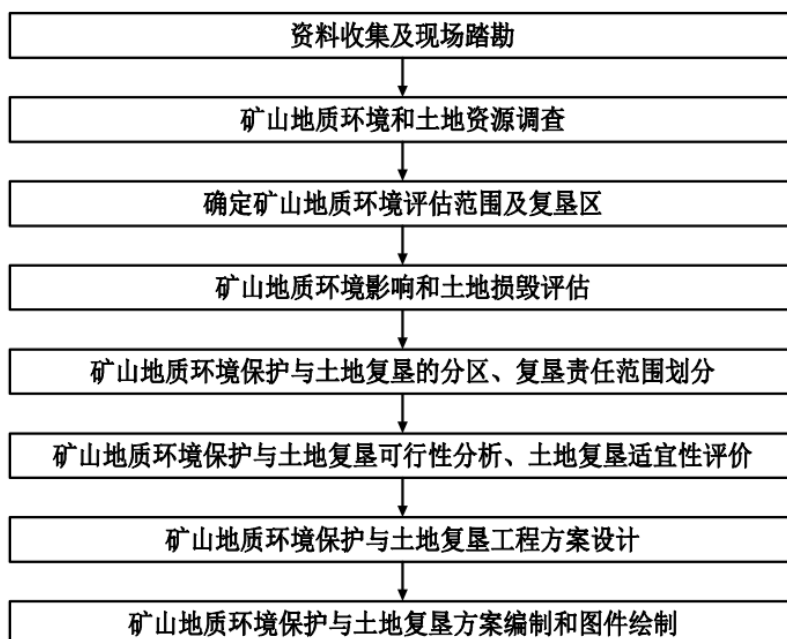


图 1-2-1 工作程序框图

表 1-2-1 完成工作量表

工作项目	项目	单位	数量
收集资料	《区域测量地质报告》(1:20 万 梧州幅, 广西壮族自治区区域地质测量队, 1964)	份	1
	《区域水文地质普查报告》(1:20 万梧州幅, 广西壮族自治区地质矿产局, 1989)	份	1
	《广西壮族自治区区域地质志》(广西壮族自治区地质矿产局, 1985)	份	1
	《广西壮族自治区地质灾害防治规划》(2009-2020 年)	份	1
	《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》(1:50 万)(广西壮族自治区地质矿产勘查开发局, 2016.12)	份	1
	《土地利用现状图(局部)》(贺州市自然资源局)	份	1
	《平桂区水口镇土地利用总体规划图(局部)》(贺州市自然资源局)	份	1
	《矿区土地遥感监测影像图》(谷歌卫星)	份	1
	《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿资源储量地质核实报告》(广西壮族自治区二〇四地质队, 2009.4)	份	1
	《广西平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案》(广西宏亚设计咨询有限责任公司, 2015.12)	份	1
	《<广西平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案>评审意见书》(贺州市国土资源局矿产资源开发利用评审小组, 2015.12)	份	1
	《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿 2018 年度矿山储量年报》(桂林国达矿产勘探有限公司, 2019.2)	份	1
	《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》(桂林国达矿产勘探有限公司, 2016.9)	份	1
野外工作	调查面积	km <sup>2</sup>	0.20
	调查线路	km	1.0
	水文地质调查点	个	2
	调查崩塌、滑坡隐患点	个	1
	拍摄照片	张	20
	拍摄录像	分钟	10



方案编制过程中，走访了矿区附近的村屯的当地群众，调查矿山未来开采可能对周边地质环境和土地的影响或损毁情况，同时就方案编制内容与土地权属人及当地自然资源部门相互交流，并得到相关的代表或部门的认可。

## 1.2.2 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制、实施验收情况

### (1) 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制情况

1) 2016年，矿山业主为办理采矿权延续，委托桂林国达矿产勘探有限公司编制并于2016年9月提交了《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，根据该《矿山地质环境恢复治理方案与土地复垦方案》，其适用年限为7年（即自2016年9月至2023年9月）；矿山地质环境条件复杂程度为复杂，评估区重要程度为较重要区，生产规模为1.0万t/a，为小型矿山，矿山地质环境影响评估级别为一级。评估区范围为：以第一地形分水岭为界，在规划用地边界外推150~500m范围，包括露天采场和矿山配套设施等可能引发或遭受地质灾害的区域，据此圈定评估区面积约56.93hm<sup>2</sup>。

2) 现状评估：评估区现状地质灾害弱发育，采矿活动对地下含水层的影响或破坏程度较轻；采场对原生的地形地貌景观的破坏严重，废渣场、堆料场、排土场、生活区、矿山公路等对原生的地形地貌景观的破坏较严重，破坏土地地类为有林地，面积1.53hm<sup>2</sup>，对土地资源影响和破坏程度较轻；现状评估将评估区划分为严重区、较严重区和较轻区三个区，其中严重区为露天采场，面积1.12hm<sup>2</sup>，较严重区为废渣场、堆料场、排土场、生活区、矿山公路等范围，面积0.41hm<sup>2</sup>，较轻区为评估区除严重区和较严重区外的其它区域，面积55.40hm<sup>2</sup>。

3) 预测评估：预测采矿活动引发或遭受崩塌、滑坡和泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；采场对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重，生活区、矿山公路、堆料场和废渣场等对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重；预测采矿活动累计损毁土地面积1.53hm<sup>2</sup>，土类均为有林地，采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻，用地单元包括采场、生活区、矿山公路、堆料场和废渣场6个单元。预测评估分区划分严重区、较严重区和较轻区3个级别分区，其中严重区为采场范围，面积1.12hm<sup>2</sup>，较严重区为生活区、矿山公路、堆料场和废渣场范围，面积0.41hm<sup>2</sup>，较轻区为评估区除严重区和较严重区以外的评估区域，面积55.40hm<sup>2</sup>。

#### 4) 矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

根据评估结论，原《矿山地质恢复治理与土地复垦方案》将矿山地质环境保护治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区 3 个分区，其中重点防治区为采场范围，面积  $1.12\text{hm}^2$ ，次重点防治区为生活区、矿山公路、堆料场和废渣场范围，面积  $0.41\text{hm}^2$ ，一般防治区为评估区除严重区和较严重区以外的评估区域，面积  $55.40\text{hm}^2$ 。

本矿山无永久性建设用地，故复垦区与复垦责任范围一致 面积为  $1.53\text{hm}^2$ ，均为项目损毁土地区域，其中包括采场  $1.12\text{hm}^2$ 、生活区  $0.09\text{hm}^2$ 、矿山公路  $0.13\text{hm}^2$ 、废渣场  $0.07\text{hm}^2$ 、排土场  $0.04\text{hm}^2$ ，堆料场  $0.08\text{hm}^2$ 。

#### 5) 工程部署

原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计采取边生产边复垦，努力做到复垦跟生产同步，将治理与复垦工程安排分三个阶段来进行：

第一阶段（2016 年 9 月~2019 年 9 月）：对拟损毁的场地进行表土收集，修建排土场编织袋挡土墙，生产期间清楚边坡不稳定岩体，对已损毁的土地进行地面测量、监测。

第二阶段（2019 年 9 月~2020 年 9 月）：对损毁的采场、生活区、矿山公路、堆料场和废渣场等用地范围开展全面的复垦工作，包括对临时建筑物进行拆除、修建采场台阶拦土埂、穴状整地、覆土、撒草籽、栽植乔木、种植爬山虎等，对复垦区进行复垦监测。

第三阶段（2020 年 9 月~2023 年 9 月）：主要针对复垦的植被恢复、水沟清淤、塌方修补的管护，对复垦区进行复垦监测。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作安排表详见表 1-2-2：

设计将露天采场底部平台区和工业场地复垦为有林地，采场平台复垦为其他草地；通过复垦工程实施，获得有林地  $1.18\text{hm}^2$ 、其他草地  $0.19\text{hm}^2$ ，合计  $1.37\text{hm}^2$ ，土地复垦率 89.54%。

#### 6) 工程投资

完成所有的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，总投资约 201855.66 元，其中恢复治理工程投资 78599.02 元，土地复垦工程投资 123256.64 元。经统计，目前矿山已缴纳矿山地质环境恢复治理保证金合计 12.5504 万元，已预存土地复垦费合计 13.3133 万元（详见附件 12），矿山已按规定足额缴纳恢复治理保证金和预存土地复垦费。

表 1-2-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作安排表

工程位置	工程项目	计算单位	工程量	第一阶段			第二阶段	第三阶段
				2016.9-2017.9	2017.9-2018.9	2018.9-2019.9	2019.9-2020.9	2020.9-2023.9
开采场	表土收集	100m <sup>3</sup>	24.97	—————				
	拦土埂	100m <sup>3</sup>	0.43				—————	
	人工装双胶轮车运土	100m <sup>3</sup>	11.99				—————	
	覆土	100m <sup>3</sup>	9.85				—————	
	播撒草种	hm <sup>2</sup>	0.46				—————	
	穴状整地	100m <sup>3</sup>	9.85				—————	
	栽植任豆树	100 株	28.72				—————	
	种植爬山虎	100 株	43.20				—————	
工业场地	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	0.39				—————	
	修建挡土墙	100m <sup>3</sup>	2.52	—————			—————	
	穴状整地	100m <sup>3</sup>	2.17				—————	
	覆土	100m <sup>3</sup>	2.17				—————	
	栽植任豆树	100 株	6.33				—————	
评估区	监测	工日	694	—————				
开采场、工业场地苗木补种	种植任豆	100 株	1.97					—————
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02					—————
	种植爬山虎	100 株	1.15					—————
评估区	管护	工日	12					—————

## (2) 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》实施验收与本次编制《方案》的主要差异及衔接

据调查，由于矿山生产规模不大，且因矿山管理规划及市场需要等原因的影响，近两年来矿山处于断断续续开采的状态，根据《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿 2018 年度矿山储量年报》（桂林国达矿产勘探有限公司，2019.2），矿山历年消耗资源量 11.371 万 t，截止 2018 年 10 月 2 日，矿山保有资源量（332）39.223 万 t，矿区范围仍保留有部分资源量未开采，故现状矿山未开展全面的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，矿山业主未向自然资源局主管部门申请验收。

原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》与本次编制《方案》的主要差异及衔接情况如下：

1) 矿山地质环境影响评估不同：本《方案》预测未来地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山累计损毁土地面积 $2.9610\text{hm}^2$ ，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

2) 预测累计损毁土地面积不同：本《方案》预测损毁土地面积合计 $2.9610\text{hm}^2$ ，全部为有林地，总的损毁土地面积比原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表》预测损毁的土地面积增 $1.4310\text{hm}^2$ 。

4) 矿山地质环境保护与治理工程不同：虽然前后两方案矿山地质环境保护与治理工程类似，均有清除边坡危岩、修建挡土墙和截排水沟、表土剥离、建筑物拆除、土地平整、覆土和场地林草恢复，对复垦工程种植植被进行管护、布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等工程，但本《方案》工程量较原《方案报告表》工程量大，工程实施时间也与原方案也不同。

5) 资金预算不同：前后两个方案虽然存在工程设计重叠问题，但是工程量方面测算依据、工程设计、材料价格以及投资预算计取费率不一样，本方案服务年限较原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表》长，综合计算，本方案复垦工程总投资较原《土地复垦方案报告表》大。

综上，原方案设计的工程实施的情况和存在的问题均可作为本方案工程的参考依据，本方案较原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表》差异，但与矿山未来基本相符，因此未来矿山应按照本方案进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工，原方案自行废止。

表 1-2-3 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表》与本《方案》对比简表

类别	原方案报告表	本方案
编制单位	桂林国达矿产勘探有限公司	贺州市水口富强石英矿
服务年限	7	13
地质环境条件复杂程度	复杂	复杂
评估区重要程度	较重要区	较重要区
生产建设规模	1.0 万 t/a (小型)	1.0 万 t/a (小型)
矿山地质环境影响评估分级	二级	一级
现状评估结论	现状地质灾害对矿山地质环境影响较轻；现状采矿活动对含水层结构的破坏较轻，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对土地资源的损毁程度为较轻。	现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻；采矿活动对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。
预测评估结论	预测采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较严重；采矿活动对地下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；对土地资源的影响和破坏程度较轻。	预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重，对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻，采矿活动损毁土地资源对矿山地质环境影响较严重，预测未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。
矿山地质环境保护治理分区	重点防治区、次重点防治区和一般区	次重点防治区和一般区
损毁土地	有林地 1.53hm <sup>2</sup>	有林地 2.9610hm <sup>2</sup>
复垦方向	有林地 1.18hm <sup>2</sup> 、其他草地 0.19hm <sup>2</sup> ，合计 1.37hm <sup>2</sup> ，土地复垦率 89.54%	有林地 2.3272hm <sup>2</sup> 、其它草地 0.4095hm <sup>2</sup> ，合计 2.7367hm <sup>2</sup> ，复垦率 92.42%
部署工程	边坡危岩、修建挡土墙和截排水沟、表土剥离、建筑物拆除、土地平整，修建台阶内外侧挡土埂、覆土和场地林草恢复，对复垦工程种植植被进行管护、布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等工程	边坡危岩、修建挡土墙和截排水沟、表土剥离、建筑物拆除、土地平整，修建台阶内外侧挡土埂、覆土和场地林草恢复，对复垦工程种植植被进行管护、布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等工程
投资估算	201855.66 元	52.2813 万元

## 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》（主席令第 74 号，1997 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日第二次修正）；

- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号，2005 年 4 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (6) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《广西壮族自治区农业环境保护条例》（2004 年修正，自 2004 年 7 月 1 日起施行）；
- (9) 《广西壮族自治区地质环境保护条例》（自 2006 年 5 月 1 日起施行）。

### 1.3.2 部门规章

- (1) 《矿山地质环境保护规定》（2009 年国土资源部令第 44 号令，2015 年 5 月 6 日修正）；
- (2) 《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日，国土资源部令第 56 号）。

### 1.3.3 政策性文件

- (1) 《关于组织土地复垦方案强调编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；
- (2) 《财政部、国土资源部关于土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；
- (3) 《财政部国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号）；
- (4) 《水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（水办基〔2016〕31 号）；
- (5) 《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132 号）；
- (6) 《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局〈关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见〉》（国土资发〔2016〕63 号）；
- (7) 《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）；
- (8) 《财政部 国土资源部 环境保护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）；
- (9) 《区财政厅、国土资源厅关于转发〈财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准通知〉的通知》（桂财建〔2012〕21 号）；

- (10)《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)；
- (11)《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》桂国土资发〔2016〕439号；
- (12)《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于贯彻落实<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)；
- (13)《广西壮族自治区水利厅、发展和改革委员会、财政厅<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)；
- (14)《水利厅关于营业税改征增值税后广西水利水电工程计价依据调整的通知》(桂水基〔2016〕16号)；
- (15)《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)；
- (16)《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》(桂国土发〔2017〕56号)；
- (17)《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准<地质灾害危险性评估规程>(DB45/T 1625-2017)的通知》(桂国土资办〔2017〕563号)；
- (18)《广西壮族自治区国土资源厅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)；
- (19)《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)；
- (20)《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)。

#### 1.3.4 技术标准与规范

- (1)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- (2)《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)；
- (3)《区域地质图图例》(GBT 958-2015)；
- (4)《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-90)；
- (5)《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-93)；
- (6)《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015)；

- (7) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);
- (8) 《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016);
- (9) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- (10) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- (11) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- (12) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (13) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014);
- (14) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (15) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (16) 《土地利用现状分类和编码表》(GB/T21010-2017);
- (17) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- (18) 《建筑边坡工程技术规范》(GB5033-2013);
- (19) 《造林技术规程》(GB/T15776-2006);
- (20) 《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011);
- (21) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (22) 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012);
- (23) 《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701-2010);
- (24) 《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(2017年7月7日);
- (25) 《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017)。

### 1.3.5 基础资料

- (1)《区域测量地质报告》(1:20万 梧州幅,广西壮族自治区区域地质测量队,1964);
- (2)《区域水文地质普查报告》(1:20万 梧州幅,广西壮族自治区地质矿产局,1989);
- (3)《广西壮族自治区区域地质志》(广西壮族自治区地质矿产局,1985);
- (4)《广西壮族自治区地质灾害防治规划》(2009-2020年);
- (5)《广西壮族自治区数字地质图2006年版说明书》(1:50万)(广西壮族自治区地质矿产勘查开发局,2016.12);
- (6)《土地利用现状图(局部)》(贺州市自然资源局);
- (7)《平桂区水口镇土地利用总体规划图》(贺州市自然资源局);
- (8)《矿区土地遥感监测影像图》(谷歌卫星);
- (9)《矿区土地遥感监测影像图》(谷歌卫星);



(10)《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿资源储量地质核实报告》(广西壮族自治区二〇四地质队, 2009.4);

(11)《广西平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案》(广西宏亚设计咨询有限责任公司, 2015.12);

(12)《<广西平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案>评审意见书》(贺州市国土资源局矿产资源开发利用评审小组, 2015.12);

(13)《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿 2018 年度矿山储量年报》(桂林国达矿产勘探有限公司, 2019.2);

(14)《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》(桂林国达矿产勘探有限公司, 2016.9);

(15) 方案编制聘请书;

(16) 现场收集的基础资料。

## 1.4 方案的服务年限

根据《广西平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案》(广西宏亚设计咨询有限责任公司, 2015.12)和《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿 2018 年度矿山储量年报》(桂林国达矿产勘探有限公司, 2019.2)计算可知, 矿山剩余服务年限为 37.3 年, 矿山本期拟申请延续的采矿许可证年限为 10 年, 结合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(以下简称“《方案编制技术要求》”), 本方案服务年限根据矿山拟申请延续的采矿许可证年限确定。考虑矿山开采结束后, 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程期及监测管护期需要 3.0 年, 因此, 本方案服务年限为 13.0 年, 即自 2020 年 1 月至 2032 年 12 月(具体时间根据请获得新一期采矿许可证发证日期进行调整)。

当矿山开采项目性质、规模、范围或采用的生产工艺发生重大变化时, 采矿权人应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案, 并报主管的自然资源部门审批实施。

## 2 矿山基本情况

### 2.1 矿山概况

#### 2.1.1 矿山简介

- (1) 采矿权人：贺州市水口富强石英矿；
- (2) 矿山名称：平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿；
- (3) 项目位置：平桂区水口镇寨脚村；
- (4) 矿权设置

本矿山为延续矿山，采矿权人于 2009 年首次依法获得由原贺州市国土资源局颁发的采矿许可证，并分别于 2014 年、2017 年和 2018 年办理了延续，现持有采矿许可证于 2018 年 7 月 23 日取得，采矿权基本信息如下：

证 号：C45112009077130030225；

采矿权人：贺州市水口富强石英矿；

地 址：贺州市平桂区水口镇寨脚村；

矿山名称：平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿；

经济类型：私营独资企业；

开采矿种：石英岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：1.0 万 t/a；

矿区面积：0.0525km<sup>2</sup>；

开采标高：+620m~+490m；

有效期限：1.0 年，自 2018 年 7 月 23 日至 2019 年 7 月 23 日。

矿区范围由 4 个拐点圈定，具体坐标见表 2-1-1。

表 2-1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	2648101.61	37529181.43	2648101.44	37529065.00
2	2648251.61	37529181.43	2648251.44	37529065.00
3	2648251.61	37529531.44	2648251.44	37529415.01
4	2648101.61	37529531.44	2648101.44	37529415.01
备注：5 号拐点与 1 号拐点坐标完全重叠，5 号拐点不重复标注				
矿区面积：0.0525km <sup>2</sup> ；开采深度：+620m~+490m				

矿山采矿许可证有效期限已于 2019 年 7 月 23 日到期，现已停产，经采矿权人申请，目前已取得《贺州市自然资源局关于贺州市水口富强石英矿申请延期提交采矿权延续材料的答复》（详见附件 2），矿山提交采矿权延续登记材料可延期至 2020 年 2 月 23 日。矿山业主正在办理采矿权延续申请的相关手续，拟申请延续的采矿权范围、开采深度、开采规模等保持不变，拟申请年限为 10 年；经核查，本矿权设置位于“太平乡-水口镇石英岩允许开采区（编号 SCY04）”内，符合《贺州市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》要求；矿区不属于自然保护区，地处荒地，不占用基本农田。本矿区 300m 范围无其他矿权，无矿权纠纷。

### 2.1.2 矿山开采历史与现状

本矿山为生产多年的老矿山，矿山设计采矿规模为 1.00 万 t/a，采用自上而下分台阶开采，采用分台阶深孔爆破循环开采、挖掘机装车，公路开拓运输方式。目前矿山已形成 1 个露天采场（详见附图 1），该采区位于矿区东部，长约 182m，宽约 80m，开采标高在+567m~+525m，边坡高 4~27m，边坡角度在 30°~60° 间，面积约 1.6550hm<sup>2</sup>，采掘工作面由北向南推进。据现场调查，目前矿区值班室布置在矿区东部，有农村道路连接各个场地单元及外围的农村道路。据现场调查，评估区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，对矿山地质环境影响主要表现为采矿活动对土地资源和地形地貌景观的破坏，影响和破坏程度较严重。

### 2.1.3 开采设计方案概述

本矿山《开采设计方案》于 2015 年 12 月由广西宏亚设计咨询有限责任公司编制完成（开采设计方案评审意见书详见附件 11），方案简述如下：

#### 2.1.3.1 资源储量概况、生产规模、产品方案及矿山服务年限

##### （1）矿产资源概况

根据 2014 年 12 月由广西壮族自治区二〇四地质队提交了《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿 2014 年度矿山储量年报》，截止 2014 年 12 月矿山保有资源储量（332）14.950 万 m<sup>3</sup>（39.316 万 t）；历年动用的资源量（332）3.727 万 m<sup>3</sup>（9.805 万 t），矿区范围内累计查明的资源量（332）18.677 万 m<sup>3</sup>（49.121 万 t）。

（2）开采方式：矿山采用露天开采方式，按照“采剥并举，剥离先行”的原则，采用“自上而下分台阶开采”；

##### （3）设计利用的资源储量

截止 2014 年 12 月矿山保有资源储量 (332) 14.950 万  $m^3$  (39.316 万 t); 2015 年拟动用资源量拟动用资源量 0.425 万  $m^3$  (1.118 万 t), 则到 2015 年底矿区范围内保有资源量 (332) 14.525 万  $m^3$  (38.20 万 t); 按资源储量可利用系数 (332) 为 1.0 计算, 估算本矿山可开采资源储量为 38.20 万 t。

由于从 2014 年底至今矿山处于断断续续状态, 这 5 年来总共只消耗了约 0.0930 万 t 资源储量。根据 2019 年 2 月由桂林国达矿产勘探有限公司提交了《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿 2018 年度矿山储量年报》, 截止 2018 年 10 月 2 日, 矿山保有资源量 (332) 为 39.223 万 t (该报告经中国冶金地质总局广西地质勘查院组织专家评审通过, 评审文号: 冶地桂院储评贺 (2019) 63 号); 按资源储量可利用系数 (332) 为 1.0 计算, 估算本矿山可开采资源储量为 39.223 万 t。

#### (4) 生产规模

本矿山为延续矿山, 矿山设计开采规模为 1.00 万 t/a。

#### (5) 产品方案: 石英岩。

#### (6) 矿山服务年限: 矿石总回采率取 $K=95\%$ 、贫化率, 取 $r=0\%$ 。

根据矿山《开采设计方案》, 按 2015 年底矿区范围内保有资源量计算, 矿山服务年限为 36.3 年, 考虑基建期 0.2 年, 矿山总服务年限为 36.5 年。

由于矿山 2019 年度处于停产状态, 故矿山现保有的资源量与《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿 2018 年度矿山储量年报》提交的保有资源量一致, 为 39.223 万 t, 则矿山实际剩余矿山服务年限为 37.3 年。

### 2.1.3.2 开拓运输方案

根据矿体的赋存条件和产状等因素, 并考虑到地形地貌等特征, 确定矿床的开拓方案为公路开拓、汽车运输方式。各台阶采下的矿石, 用挖掘机装入载重汽车运至破碎站 (矿山现有破碎站位于水口镇桐木村公路边上, 距矿区约 15km 处) 破碎后外销。开采总顺序为自上而下分台阶开采。矿山各水平台阶开采顺序如下:

(1) +540m 以上标高采出矿石由挖掘机直接由集中落矿点下放到原有 +540m 平台, 再从 +540m 平台集中装运点由挖掘机装入自卸汽车经矿山公路运至破碎场。

(2) +540m~+500m 标高之间采出矿石由挖掘机直接由集中落矿点下放到 +500m 平台, 再从 +500m 平台集中装运点由挖掘机装入自卸汽车经矿山公路运至破碎场。

本矿山矿体大部分直接裸露地表, 废土石较少, 矿山剥离的废泥石除用于修路外, 其余的采用自卸式汽车运至位于矿区北侧的废渣场排放。

### 2.1.3.3 矿山开采

#### (1) 开采范围

开采范围为矿区范围内+620m~+490m 标高内具有工业开采价值的石英岩矿体。

#### (2) 开采顺序

设计矿山开采总顺序为：自上而下分台阶开采。为了保障生产安全、便于展开采矿工作面、方便矿石运输，采掘带由东向西推进，按 10m 台阶高度分台阶从上而下采剥，直至靠天开采的最低开采标高为止。

#### (3) 采场边坡参数

台阶高度：10m；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度 6m（每隔两个台阶设一清扫平台）；

台阶坡面角（ $\alpha$ ）：70°；

开采最终边坡角： $\leq 60^\circ$ ；

开采最小底盘宽度： $\geq 30\text{m}$ ；

采掘推进方向：自上而下由东往西

#### (4) 露天采场境界

地表境界：最长约 350m，最宽 150m；

采场底部：最长 210m，最宽 90m；

开采最高标高：+620m；

采场底部最低标高：+500m；

平均剥采比：0.38t/t。

#### (4) 采矿工艺

根据开采技术条件及类似矿山生产经验，开采矿体采用深孔凿岩爆破和边拔预裂爆破相结合，设采准工作平台和由采剥带组成阶梯式台阶，自上而下分台阶爆破（深孔爆破）循环开采。

### 2.1.3.4 防治水方案

本矿山属山坡型露天矿山，矿区水文地质条件简单，所开采的石英岩矿体均位于当地侵蚀基准面以上，降雨时露天采场可以自然排泄，露天矿场内无地下水影响，主要水源来自大气降雨，矿山设计采取防排水措施如下：

(1) 矿山公路内侧修排水沟，防止雨水损坏路面；

(2) 矿山在采矿过程中，开采工作面不能形成积水洼地，四周要挖好排水沟，防止地表径流流入采场；

(3) 矿山表土场、废渣场四周建排水沟，避免暴雨时山洪冲击；

(4) 在露天开采境界外设置导流截水沟，防止境界外水体流入采场内；

(5) 遇下大雨或大暴雨时，矿山停止作业。

#### 2.1.3.5 矿山总平面布置

矿山值班室位于矿区东侧约 50m，废渣场布置于矿区内北中部低缓处，用于堆放剥离的废土石。

#### 2.1.3.6 矿山废弃物处置

(1) 本矿的产品方案为石英岩，不涉及选矿，故矿山无选厂和尾矿库；根据圈定的露天开采境界，矿山在生产服务年限内共剥离出废渣量约 7.0 万  $m^3$ （其中首期 10 年内剥离出废渣量约 2.0 万  $m^3$ ），部分用于修路及场地平整，大部分需集中堆放至废渣场中，由于原开采设计设置的废渣场（排土场）位于矿区北部的的水田内，不符合“少占或不占用耕地”用地政策，本方案调整废渣场设置在矿区北中部的矿区范围内，该废渣场长约 120m，宽约 50m，占地面积 0.4896  $hm^2$ ，堆放废土石标高在+535m~+543m 间，平均堆高约 4.1m，经初步计算，该废渣场总容积约为 2.0074 万  $m^3$ ，废渣场库容基本满足首期 10 年要求。

若后期矿山开采过程中废渣场出现库容不足时，矿山业主需另寻址建设废渣场，并办理相关审批手续。

(2) 废渣总体按照自下而上的顺序压实堆放，每层内从尾部开始堆放，逐步向挡墙方向推进，废渣场最终境界（靠挡墙内侧）约 20m 内应排弃大块废石，以便排渗、滤水和增强边坡稳固性。废渣堆放时略夯压整形，堆放边坡角不超过 35°，顶部应保持斜面以有利于排水。

(3) 废渣场的下游方向设滚石挡土墙，为浆砌石结构重力墙，设计墙体高度为 1.5m，顶宽 0.5m，墙面坡率 1:0.4，墙趾台阶宽度 0.2m，墙踵台阶宽度 0.3m，基础深 0.5m，每 10m 设一道宽 2cm 的伸缩缝（伸缩缝采用沥青麻筋充填），墙身布设  $\phi 110$  PVC 排水管，纵横间距为 1.5m，基础垫层需压实，开挖断面面积 0.8  $m^2$ ，挡土墙断面积 2.0  $m^2$ 。拦渣墙下游布置沉淀池，废渣场上游汇水区域设置简易截排水沟。

#### 2.1.3.7 矿山设备、人员配备情况

矿山未来开采主要配备的设备和人员情况详见表 2-1-3、表 2-1-4：

表 2-1-3 矿山设备一览表

序号	名称	单位	规格型号	数量	备注
1	凿岩机	台	YT24	2	
2	潜孔钻	台	YQ70 型	1	
3	挖掘机	台	卡特皮特 320C 型	2	
4	空压机	台	1W-3/3.5 型	1	
5	变压器	台	S <sub>11</sub> -100/10	1	
6	水泵	台	4DSY-I	1	
7	破碎机	台	PE250×400	1	
8	自卸运输汽车	台	15 吨	4	

表 2-1-4 矿山主要人员配备一览表

序号	人员职务	单位	数量	备注
1	矿 长	人	1	
2	副矿长	人	2	
3	安全员	人	2	
4	技术员	人	1	
5	凿岩工	人	3	
6	爆破工	人	2	
7	电工	人	1	
8	挖掘机司机	人	2	
9	汽车司机	人	4	
10	后勤人员	人	3	
合 计			23	

## 2.2 矿山自然概况

### 2.2.1 地理位置

平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿区位于贺州市 210°方向直距 120km 的平桂区水口镇寨脚村罗榜冲，行政隶属水口镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经 111°17'16"，北纬 23°56'09"，矿区有乡镇公路及简易矿山公路相通，至贺州市区 120km，交通较为方便（详见图 2-2-1 矿区交通位置图）。



图 2-2-1 矿区交通位置图

### 2.2.2 地形地貌

评估区属低山地貌区，地貌类型单一，大部分岩石裸露于地表，矿区内无农作物，山体大部分生长有低矮荆棘、灌木、杂草等植被。评估区范围内地势较高，海拔高度+639.5m~+465m，相对高差约 174.5m，评估区总体地势北西侧地势较高，总体地形坡度为 25°~40°，局部陡立。综上，评估区地貌单一，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等（详见图 2-2-2），自然排水条件较好，地形条件复杂程度复杂。评估区地形地貌如下图 2-2-2:





图 2-2-2 评估区地形地貌（视角 30°）

### 2.2.3 气象、水文

#### (1) 气象

评估区属亚热带东南季风气候，季节分明，气候温和，雨量较多，光照充足。年平均气温 19℃，七月气温最高，多年平均为 33.9℃，极端最高气温 38℃。一月份气温最低，多年来平均为 5.5℃，极端最低气温-3.3℃。矿区年无霜期达 320 天，历年降水量在 1091.2~2371.4mm 之间，年平均降水量 1530.1mm，日最大降雨量 218.8mm，时最大雨量为 83.3mm。降水量的年际变化大，最多年达 2371.4 mm（1973 年），最少年仅仅有 1091.2 mm（1984 年）。降雨量分布不均，主要集中在 4~8 月份，占年降雨量的 73%。全年太阳总辐射量 101.8 千卡/平方厘米。年平均日照时数为 1628.8 小时，最多年份 2026.1 小时。年平均相对湿度为 76%。年平均蒸发量为 1801.5 mm，年最大蒸发量 2017.1mm（1974 年），年最小蒸发量 1526.7 mm（1982 年）。月平均蒸发量 150.1 mm，最大是 7 月 232.4 mm，最小是 2 月 73.5mm，日最大蒸发量 15.8 mm。对评估区地质灾害发生有较大影响的气象特征主要为大强度集中降水的暴雨天气，尤其是久旱突遇大暴雨，常常引起崩塌、滑坡等地质灾害。

#### (2) 水文

评估区所在区域属珠江流域，评估区内溪流属小水河支流，河水由北西、北东两个方向绕过矿区于矿区南侧汇集流向小水河（评估区最低侵蚀基准面+465m）；小水河与大水河于水口镇汇集流入大平河，经西江流入珠江。小水河发源于水口镇西南部的桃子凹一带，与大水河于水口镇汇集流入大平河。流域面积 120km<sup>2</sup>，全长 25km，最大流量

180m<sup>3</sup>/s，最小流量 1.9m<sup>3</sup>/s，河床比降 0.3%，天然落差 175m。矿区南西侧、北东侧的小溪流，雨季流量为 0.7~1.0m<sup>3</sup>/s，大到暴雨时 1.5~2m<sup>3</sup>/s，秋冬季或干旱季节流量为 0.05~0.3m<sup>3</sup>/s，地表水受季节变化影响明显，地表水水质较好，于矿区以南汇入小溪沟中。

## 2.2.4 土壤、植被

### (1) 土壤

根据现场调查及《贺县志》中关于矿区所在管辖地土壤调查的资料，矿区内土壤为砂岩风化后的产物，土壤类型属黄壤土，呈褐色、褐黄色，主要成分为砂质粘性土，土壤质地较为疏松，土壤中碎石含量 8~15%左右，碎石直径约 5~25mm，土壤层厚度 0.20~1.0m，有机质含量在 1.0%~2.3%间，全氮 0.17%~0.02%，全磷 0.22%~0.015%，全钾 2.15%~0.20%，pH5.5~6.5，土壤有机质含量中等，自然肥力中等。



图 2-2-3 矿区土壤结构剖面

### (2) 植被

评估区原生植被属于亚热带常绿阔叶林，现演替为次生林，主要植被类型有乔木和草本植被。草本植被主要种类有：五节芒、铁芒箕等，乔木植被主要种类有：马尾松、杉树、杂木等（见图 2-2-2），覆盖率 90%以上；项目区内没有国家重点保护的野生植物，不涉及国家和广西重点保护的野生植物种。

## 2.3 社会经济概况

矿区所处水口镇位于贺州市的西南部，镇政府驻地距平桂管理区 120km，距贺州市 125km。东部和南部与苍梧县沙头镇为界，西部与昭平毗邻，北同大平瑶族乡接壤。全镇现辖 6 个行政村，114 个村民小组，3008 户，16771 人，其中非农业人口 1219 人，瑶

族 3080 人。总面积 226025 亩，耕地面积 7260 亩，其中水田面积 4605 亩，人均耕地面积 0.43 亩。2018 年国内生产总值 19573 万元，第一产业增加值为 7271 万元；第二产业增加值为 9684 万元；第三产业增加值为 2618 万元。2018 年全镇财政收入约为 12580 万元，农民人均纯收入 9277 元。

（相关数据来源：广西壮族自治区政府信息公开统一平台）。

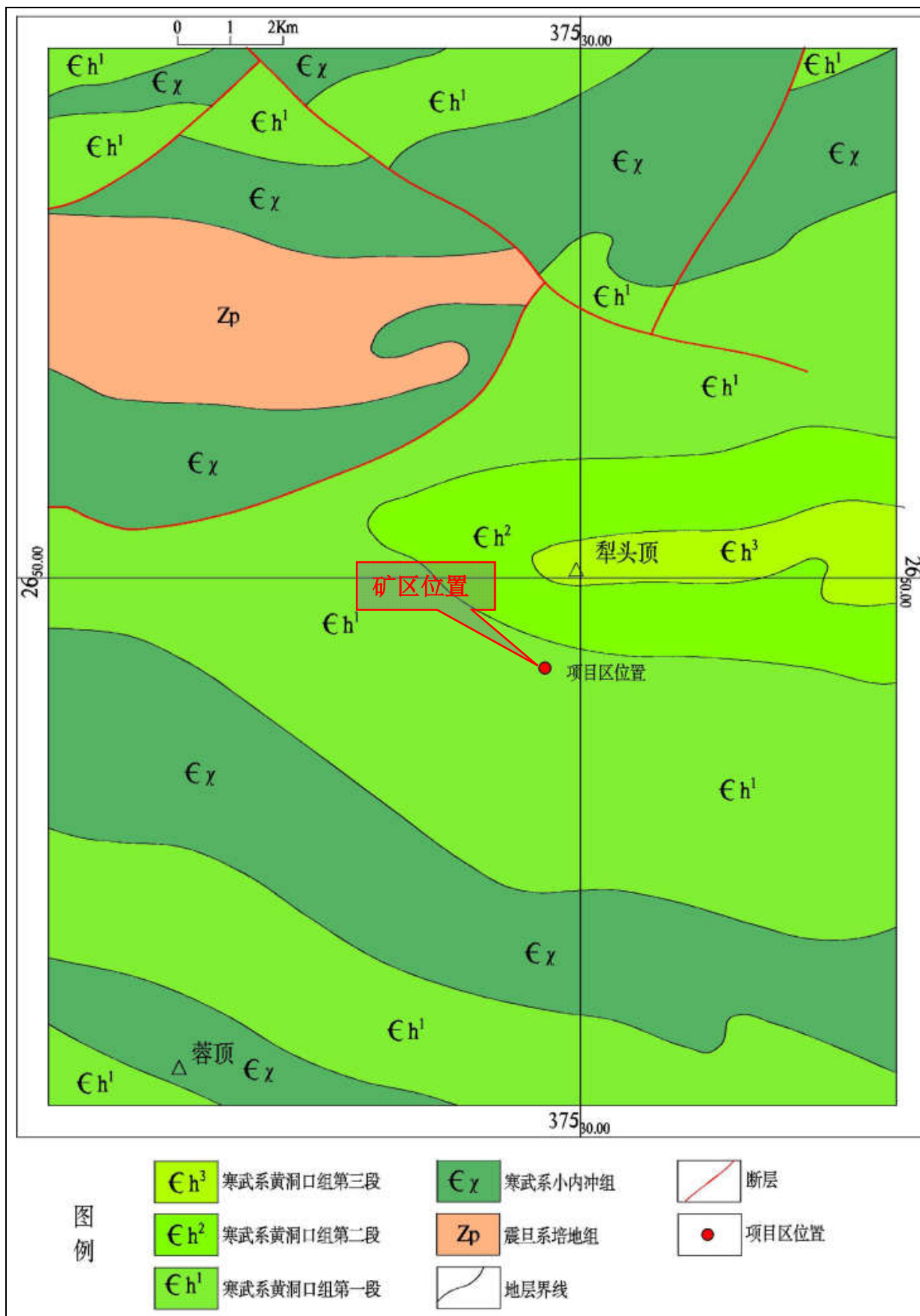
## 2.4 地质环境背景

### 2.4.1 地层岩性

根据《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿2014年度矿山储量年报》（广西壮族自治区二〇四地质队，2014.12），矿区出露的地层主要为寒武系黄洞口组第一段（ $\in h^1$ ），其次为第四系全新统（ $Qh$ ）残坡积物覆盖，覆盖层厚0~1.0m，主要分布于溪流两岸及地形低洼处，为溪沟冲洪积砂卵石层和残坡积层。

（1）寒武系黄洞口组第一段（ $\in h^1$ ）：岩性为厚层状含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、页岩呈不等厚互层，厚度 840~1379m，岩层产状为  $230^\circ \angle 45^\circ$ 。

（2）第四系全新统（ $Qh$ ）：分布于矿区低洼地带，有冲积层、坡积层和残积层，主要成分为碎石粘土和粉质粘土等，厚度0~1.0m。



资料来源：《矿山2014年储量年报》

图2-4-1 区域地质图

## 2.4.2 地质构造与地震等级

### (1) 地质构造

#### 1) 区域地质构造

评估区区域上位于大瑶山隆起之北缘，为南北向构造带、东西向构造带及北东向新华夏系构造的复合部位，即博白-梧州-贺州深大断裂带西侧，构造复杂，褶皱断裂发育。不同时期形成不同方向的构造线纵横交错，以东西向褶皱和北东向断裂构造最为明显，如梨头顶复式向斜、旺湾—沙头压扭性区域断层等。评估区 20km 范围内无活动断层。

#### 2) 矿区地质构造

矿区位于梨头顶复式向斜南西翼，为一单斜构造，岩层总体产状  $230^{\circ}\angle 45^{\circ}$ 。工作区内未发现断层构造发育，仅发育一些节理及细小裂隙，对矿区矿体破坏程度不大。主要发育北西向及南东向两组节理裂隙，切割岩层，产状 J1:  $312^{\circ}\angle 58^{\circ}$ ，密度约为 1.5~2 条/m，长约为 2.0~4.5m，J2:  $166^{\circ}\angle 64^{\circ}$ ，密度为 3.5~4 条/m，长 0.5~1.5m，节理面多平直，以剪节理为主。总之，评估区内地质构造属简单类型。

### (2) 地震等级

据《广西通志（地震志）》资料及广西防震减灾网，自有地震记录以来，共记述了  $\geq 3$  级以上的地震 40 次，最大的地震是 2016 年 7 月 31 日广西梧州市苍梧县沙头镇参田村发生的 5.4 级地震，震源深度 10km，未发生过严重破坏性地震。根据《中国地震动峰值加速度区划图（1:400 万）》（GB18306-2015 图 A1）（见图 2-4-2），评估区地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震烈度为 VI 度区；根据《中国地震动反应谱特征周期区划图（1:400 万）》（GB18306-2015 图 B1）（见图 2-4-3），调查区地震动反应谱特征周期为 0.35s，属弱震区，评估区所在区域属地壳稳定区。

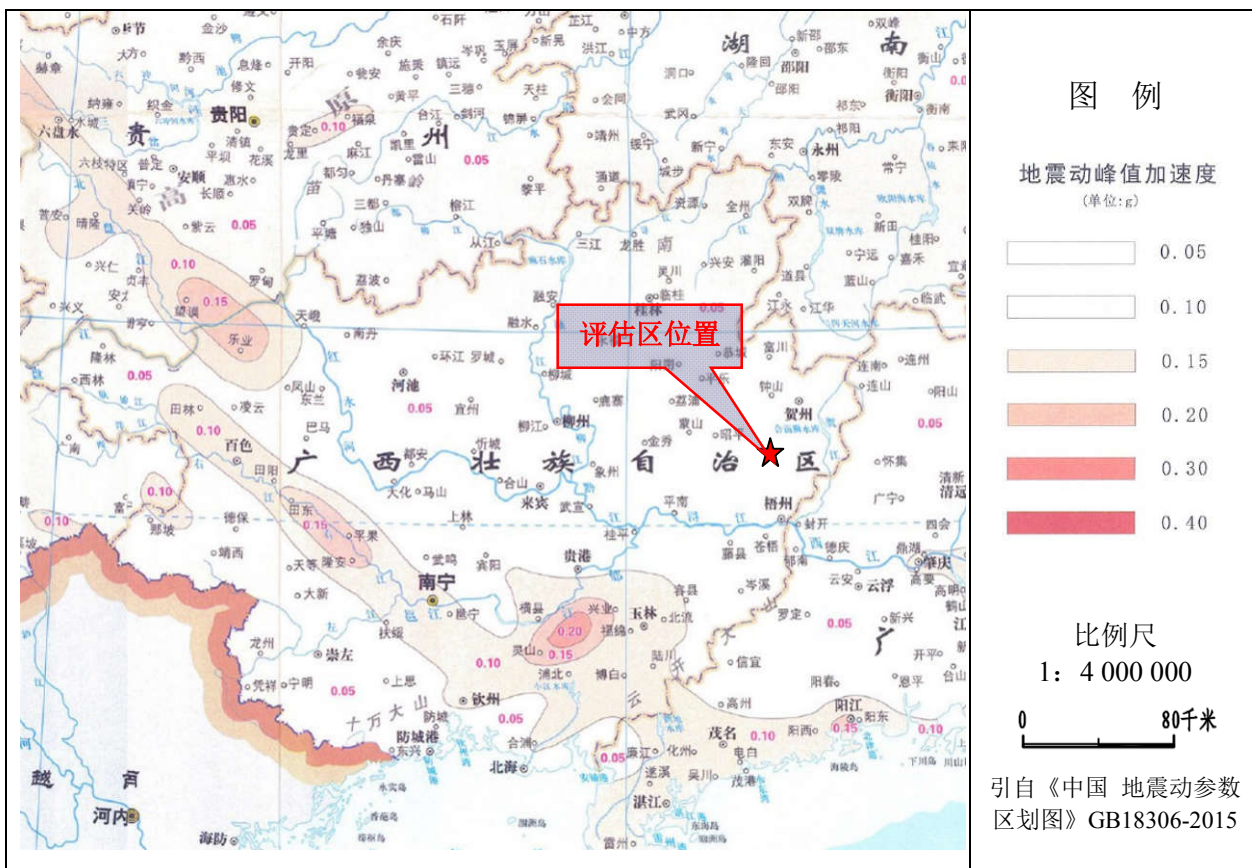


图 2-4-2 地震动峰值加速度区划图

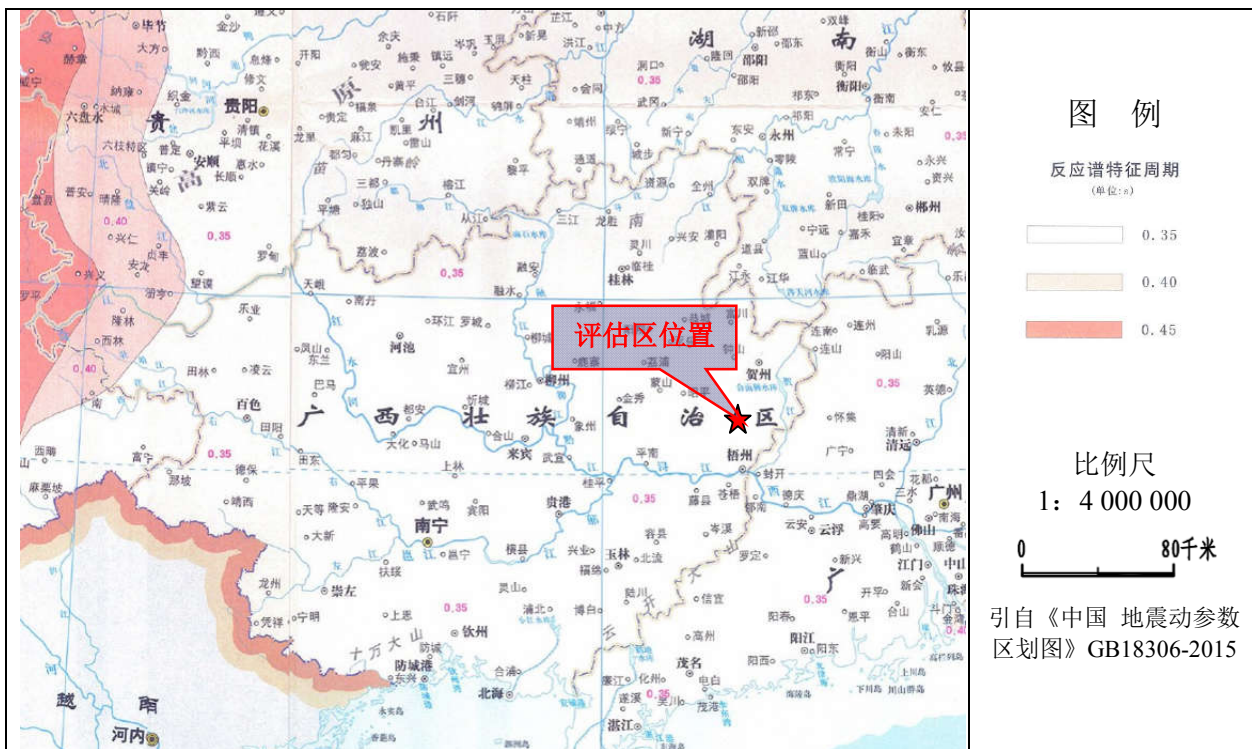


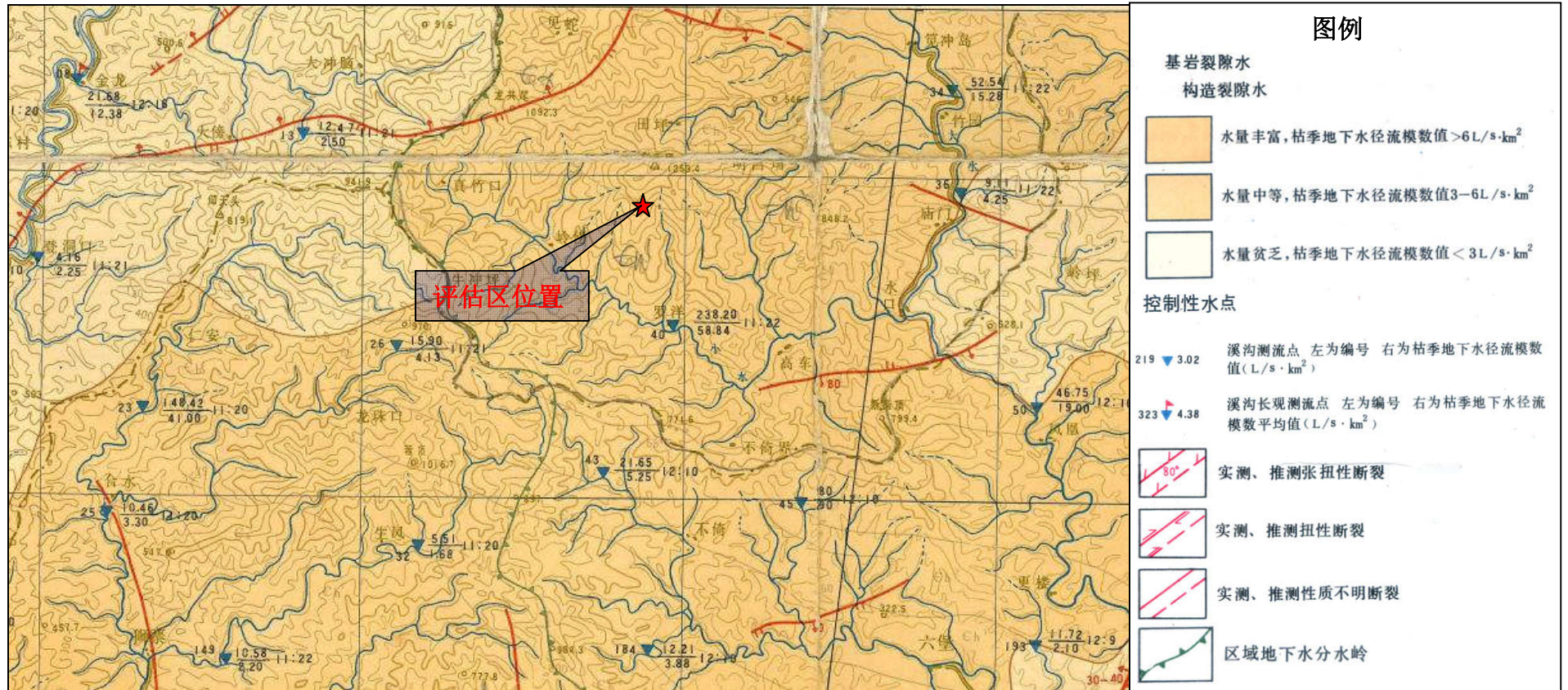
图 2-4-3 地震动反应谱特征周期区划图

## 2.4.3 水文地质条件

### 2.4.3.1 区域水文地质条件

#### (1) 区域地下水类型及富水性

根据《区域水文地质普查报告》(1:20 万 梧州幅), 评估区所在区域地下水类型主要为碎屑岩构造裂隙水, 含水量中等, 平均地下径流模数  $3\sim 6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ , 地下水赋存于碎屑岩构造裂隙中, 主要接受大气降雨补给, 沿基岩的裂隙、由西向东低洼处排泄, 最终排入南侧小水河, 区域水文地质图见图 2-4-4。



资料来源: 综合水文地质图 (1:20万 梧州幅)

图 2-4-4 区域水文地质图



### 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

根据地层、岩性、构造、岩层组合、含水介质、含水层渗透性差异特征，可将矿区内含水岩组分为松散岩类孔隙水含水层、碎屑岩构造裂隙水含水层。具体特征如下：

1) 松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系松散土层中及其与下伏基岩接触部位，第四系松散土层厚度较薄，含水性弱，其补给来源主要靠大气降水渗入补给，雨季接受降雨补给后缓慢向下渗透补给下伏基岩裂隙水；地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降，但总体上受地形控制。

2) 碎屑岩构造裂隙水：含水岩组由寒武系黄洞口组第一段（ $\in h^1$ ）含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩等组成，富水性弱，地下水主要赋存于构造裂隙中，地下水相对富集在张性或张扭性裂隙内，以潜水为主，局部节理裂隙中有脉状承压水，与孔隙水有一定的互补关系，裂隙随深度往下趋于闭合，没有裂隙的基岩起到隔水层的作用。该含水岩组富水性贫乏，其补给来源主要靠松散类孔隙水缓慢向下渗透补及大气降水沿基岩构造裂隙出露处渗入。地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降。由于地形起伏较大，地下水迳流途径较短，常以分散迳流形式迅速排泄，但总体上受地形控制。矿山开采的最低标高在地下水位以上，地下水对对矿区开采影响较轻。

#### (2) 地下水补给、径流、排泄特征

本区属水文地质单元补给区，地下水主要接受大气降水补给，矿区地质构造弱发育，岩石节理裂隙中等发育，规模小，矿区地下水与区域地下水联系小；矿山采用露天开采，矿山设计开采最低标高（+500m）高于当地侵蚀基准面（约+465m）和矿区地下水位标高，矿区自然地形坡度为 25~40°，有利于雨季地表径流排泄，不利于地表降水长时间入渗，地下水补给条件较差，其径流场受地形控制，渗流场与地形基本一致，由西向东低洼处排泄，最终排入南侧小溪沟内。

### 2.4.3.3 矿区水文地质条件综合评价

本矿区主要地下水类型碎屑岩构造裂隙水，该含水层富水性贫乏，与区域含水层关系不密切，本矿山最低开采标高高于当地侵蚀基准面和矿区地下水水位，矿山地下水对矿山开采影响较轻，矿山采矿对矿区主要含水层影响程度较轻；因此，矿区水文地质条件简单。

## 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

根据野外调查，结合评估区岩土体的结构、岩石强度和土体的性质划分为一个土体类型和两个工程地质岩组。

#### (1) 粘性土单层结构土体

该岩土体主要为灰黄、浅黄色粘土、亚粘土为主，其次为强风化泥岩、粉砂岩碎块（约 15%），大小 2~25cm 居多，呈棱角状，杂乱无序分布，厚度 0.2~1.0m，其上部为灰褐色腐植层，厚 0.2~0.5m。该土体结构松散，透水性较好，具塑性和压缩性，强度低，易崩解，稳固性差，易发生崩塌、滑坡地质灾害。

#### (2) 厚层状碎裂状坚硬中（微）风化石英砂岩杂砂岩组

岩性为厚层状含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩，普氏稳固系数（ $f$ ）在 7~9 之间，岩石密度  $2.63\text{t/m}^3$ ，该类岩石钻孔岩芯多呈长柱状、短柱状，局部为块状，岩芯 RQD 值为 58.43~89.74%，岩石较完整，岩石的抗压强度在 85~95Mpa，岩石坚硬程度为坚硬级别，岩层产状为  $230^\circ \angle 45^\circ$ ，节理裂隙中等发育，因风化作用而为碎裂层状结构，往深部裂隙发育程度和风化程度逐渐减弱，总体上，该岩组岩体整体，比较稳固的，在天然条件下，工程地质性能良好，但在矿山工程活动中如开挖、震动等易产生小规模岩体崩塌地质灾害。

### 2.4.4.2 矿体顶底板围岩稳定性

本矿区矿体围岩由软质强风化石英砂岩、细-不等粒杂砂岩和中（微）风化坚硬中粒、中粗粒石英杂砂岩、长石石英砂岩组成，浅部岩石裂隙发育中等，因风化作用而为碎裂层状结构，稳固性相对较差。根据现场调查，矿体围岩主要发育北西向及南东向两组节理裂隙，切割岩层，产状 J1:  $312^\circ \angle 58^\circ$ ，密度约为 1.5~2 条/m，长约为 2.0~4.5m，J2:  $166^\circ \angle 64^\circ$ ，密度为 3.5~4 条/m，长 0.5~1.5m，局部地段为破碎，对边坡的稳定性影响较大，此外矿山开采过程中采场边坡由于机械振动、降雨及地表水水流等因素影响，容易形成不稳定边坡，可能产生崩塌、滑坡和危岩等地质灾害。

综合判定，矿山工程地质条件复杂程度为中等类型。

## 2.4.5 矿体地质特征

### (1) 矿体特征

根据《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿资源储量地质核实报告》（广西壮族自治区二〇四地质队，2009.4），本矿区内发现石英矿体 1 个，呈似层状向东缓倾斜的石英岩脉，

倾角约  $15\sim 30^\circ$ 。矿体覆盖层（浮土覆盖层）厚约  $0.2\sim 5.0\text{m}$ ，平均覆盖层厚度  $2.0\text{m}$ ，矿体在平面上为不规则椭圆状呈东西向展布，东西长  $300\text{m}$ ，南北宽  $100\text{m}$ ，矿体水平投影面积  $0.0270\text{km}^2$ ，厚度(深度)  $4\sim 12\text{m}$ ，平均厚度  $5.83\text{m}$ ，矿体产状为  $140^\circ \angle 45^\circ$ 。

矿区为单一矿产，无其它共、伴生矿种，矿床规模为小型。

## (2) 矿石特征

本矿山石英岩矿体为乳白色石英岩矿。主要矿物成分为石英，含量  $93\sim 98\%$ ，其它矿物  $1\sim 2\%$ 。矿石体重为  $2.63 \text{ t/m}^3$ 。石英砂矿属中硬级别，抗压、抗拉强度较高，符合建设用砂（GB/T14684-2011）标准。

## 2.5 土地利用现状

根据贺州市自然资源局提供的土地利用现状局部图（图幅号：F49G002053），矿区面积为  $5.25\text{hm}^2$ ，土地类型有水田、有林地（详见表 2-5-1）；据现场调查，矿区范围内及拟建废渣场、矿山道路和值班室等范围地类均为有林地，有林地主要植被为松树、杉树、荆棘、低矮灌木和杂草为主；经核实，矿区范围内无基本农田，土地权属人为贺州市平桂区水口镇寨脚村集体所有；矿山用地方式为临时用地，现状未办理相关的临时用地手续，本方案批准后，项目业主应及时依法申请办理用地手续。

表 2-5-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 ( $\text{hm}^2$ )	土地权属	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称			
01	耕地	011	水田	0.0160	平桂区水口 镇寨脚村	0.30
03	林地	031	有林地	5.2340		99.70
合计				<b>5.2500</b>		<b>100.00</b>

矿区内土壤为砂岩风化后的产物，土壤类型属黄壤土，呈褐色、褐黄色，主要成分为砂质粘性土，土壤质地较为疏松，土壤中碎石含量  $8\sim 15\%$ 左右，碎石直径约  $5\sim 25\text{mm}$ ，土壤层厚度  $0.20\sim 1.0\text{m}$ ，有机质含量在  $1.5\%\sim 2.3\%$ 间，全氮  $0.17\%\sim 0.02\%$ ，全磷  $0.22\%\sim 0.015\%$ ，全钾  $2.15\%\sim 0.20\%$ ， $\text{pH}5.5\sim 6.5$ ，土壤有机质含量中等，自然肥力中等。

## 2.6 矿山及周边人类工程活动情况

### 2.6.1 矿业活动影响特征

本矿山为生产多年的老矿山，矿山设计采矿规模为  $1.00 \text{ 万 t/a}$ ，采用自上而下分台阶开采，深孔爆破工艺、挖掘机装车，公路开拓运输方式。目前矿山已形成 1 个露天采场，该采区位于矿区东部，长约  $182\text{m}$ ，宽约  $80\text{m}$ ，开采标高在  $+567\text{m}\sim +525\text{m}$ ，边坡高  $4\sim$

27m，边坡角度在  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$  间，面积约  $1.6550\text{hm}^2$ ，采掘工作面由北向南推进。据现场调查，目前矿区值班室布置在矿区东部，有农村道路连接各个场地单元及外围的农村道路。据现场调查，评估区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，对矿山地质环境影响主要表现为采矿活动对土地资源和地形地貌景观的破坏，影响和破坏程度较严重。

### 2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

据现场调查，矿区北侧 150m 处有几户散住居民居住点，矿区范围内土地类型主要为有林地，地表植被覆盖率较高。周边旱地和水田农作物及经济作物以柑橘、水稻、玉米为主。

### 2.6.3 工程设施

矿山周边无重要交通干线、水电力设施，采矿活动对此无影响。

总之现状矿山及周边人类工程活动对矿山地质环境影响程度较严重。

## 2.7 矿山地质环境和土地条件小结

根据《方案编制技术要求》，矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响较大的 6 个要素，即矿区水文地质条件、岩土体工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、矿山开采复采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，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。本矿山开采方式为露天开采，矿山地质环境条件复杂程度参考《方案编制技术要求》附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

(1) 矿山设计最低开采标高均位于当地侵蚀基准面 (+500m) 和矿区地下水位标高以上，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，矿山采矿对矿区主要含水层影响程度较轻；因此，矿区水文地质条件简单。

(2) 本矿山矿体围岩由厚层状含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩组成，矿区浅部岩石裂隙发育中等，因风化作用而为碎裂层状结构，局部存在外倾的软弱结构面，矿山工程地质条件复杂程度为中等类型。

(3) 矿区为一单斜构造，地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化较小，岩层倾角约为  $45^{\circ}$ ，断裂构造不发育。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。

(5) 未来矿山开采形成的露天采场面积较小，但局部形成边坡较高，边坡节理裂隙较发育，局部可能产生边坡失稳，引发崩塌、滑坡地质灾害。

(6) 矿区属低山-丘陵地貌区，地貌类型单一，山体自然坡度局部较陡，坡度  $25^{\circ}$  ~ $40^{\circ}$ ，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，相对高差较大，岩石倾向与采场斜坡多为反向坡，评估区地形条件复杂程度为复杂。

综上，本矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂类型。

### 3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

#### 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

根据《方案编制技术要求》有关规定，矿山环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括采矿活动影响范围及其受影响因素存在的范围。

通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围：以矿区范围为界，西面、南西面分别圈至第一分水岭，南面、东面和北面分别圈至矿区范围和生产场地以外约 50~150m，据此圈定评估区范围面积约为 19.3289hm<sup>2</sup>，详见附图 1 矿山地质环境影响与土地损毁评估图。

##### 3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

根据《方案编制技术要求》，矿山环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。

###### (1) 评估区重要程度

评估区范围内无居民居住点，无重要的交通要道或建筑设施，远离旅游景区（点）和自然保护区及旅游景区（点），无水源地，采矿活动破坏土地资源地类均为有林地。根据《方案编制技术要求》中的附录 B“表 B.1 评估区重要程度分级表”，判定评估区重要程度属较重要区。

###### (2) 矿山生产建设规模

矿山设计石英矿规模为 1.0 万 t/a，根据《方案编制技术要求》中的附录 D“表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表”，套用“硅石”矿种类别判定本矿山生产建设规模属小型。

###### (3) 矿山地质环境影响评估级别确定

综上所述，评估区重要程度属**较重要区**，矿山生产规模属**小型**，矿山地质环境条件复杂程度属**复杂类型**，按《方案编制技术要求》中的附录 A：“表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-1-1），本矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-1-1 矿山地质环境影响评估分级表

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

本矿山为生产项目，开采对象为石英岩矿，开采方式为露天开采，矿山生产过程中，采出的矿石直接外运加工销售。矿山开采过程中剥离的围岩废土石集中堆放至废渣场中。

矿山开采过程对矿山地质环境和土地造成影响或损毁的主要方式是开采后，可能引发边坡崩塌、滑坡和采场开采和生产设施场地修建对土地资源的挖损或压占损毁。

矿山生产工艺流程：开拓（矿山道路挖损损毁土地）→覆盖层剥离→采掘（露天采场挖损损毁土地、引发崩塌滑坡地质灾害）→外销，详见图 3-1-1。矿山开采未涉及地下水，不影响地下水资源。

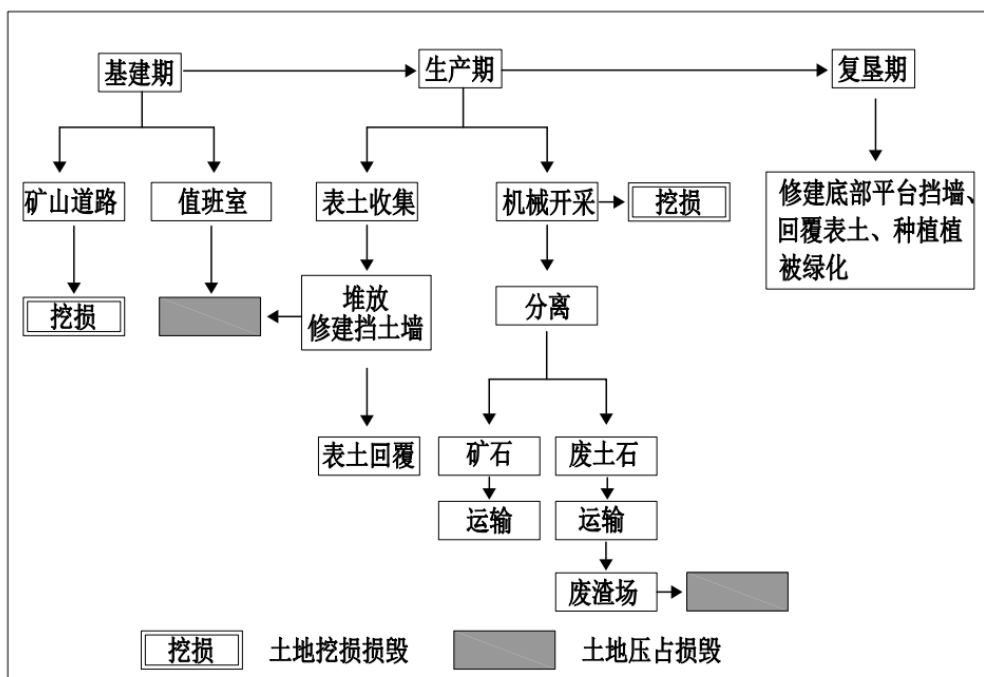


图 3-1-1 生产工艺及土地损毁方式流程图

## 3.2 现状评估

### 3.2.1 地质灾害现状评估

#### 3.2.1.1 地质灾害危险性评估与级别

本矿山生产建设规模为 1.0 万 t/a（石英岩），确定本项目规模为**小型**，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）附录 B 确定本矿山属一般建设项目，本矿山地质环境条件复杂程度划为复杂类型。对照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）中有关地质环境条件复杂程度及重要性分类划分标准（见表 3-2-1），确定平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿地质灾害危险性评估级别为**二级**。

表 3-2-1 地质灾害危险性评估分级表

重要性	复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	一级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	<b>二级</b>	三级	三级

#### 3.2.1.2 地质灾害现状评估

本矿山为生产多年的老矿山，采用自上而下分台阶开采，目前矿山已形成 1 个露天采场，该采区位于矿区东部，长约 182m，宽约 80m，开采标高在+567m~+525m，采坑西面和南面均存在边坡，边坡高 4~27m，边坡角度在 30°~60° 间，面积约 1.6550hm<sup>2</sup>，岩性为强风化的石英砂岩、杂砂岩，现状边坡处于稳定状态。根据现场实地勘查，评估区一带未发现有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。



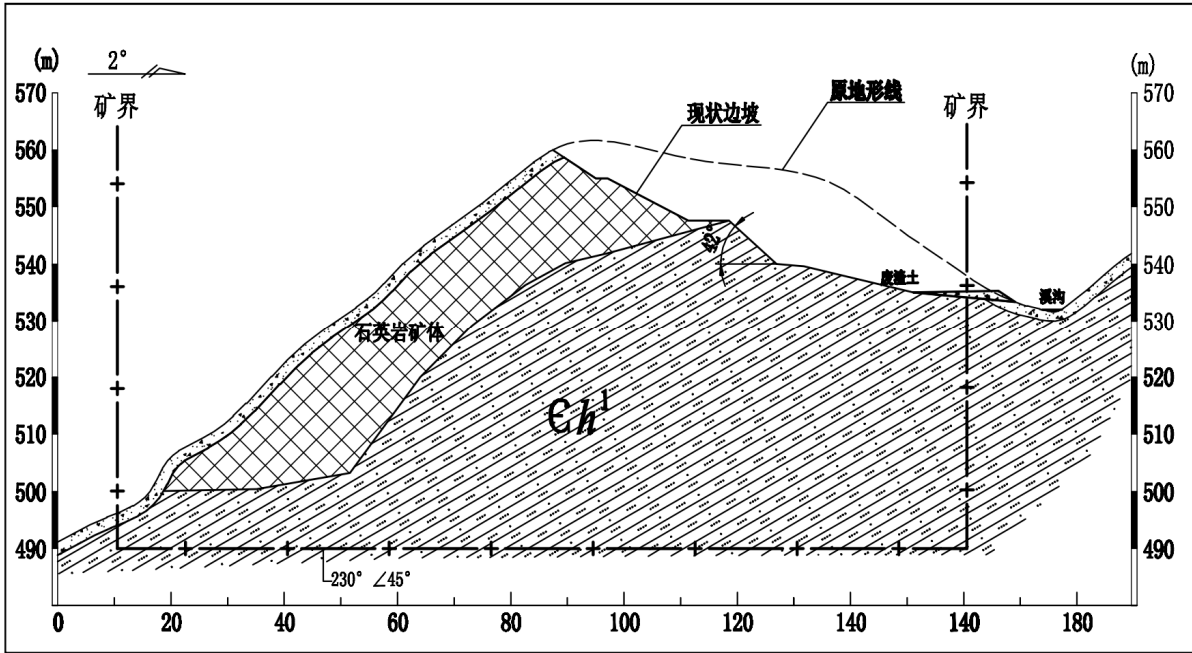


图 3-2-1 现状露天采场边坡代表性剖面图

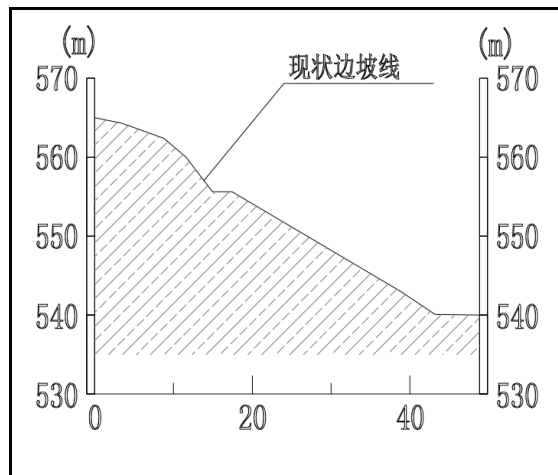


图 3-2-2 现状露天采场 P5 边坡代表性剖面图

### 3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区（点），人文景观、风景旅游区，采矿活动对此无影响。矿山开采方式为露天开采，现状矿山活动对地形地貌景观破坏主要表现为露天采场的开挖破坏和值班室的压占破坏，具体表现为：

（1）露天采场：据现场调查，目前矿山已在矿区东部形成 1 个长约 182m、宽约 80m 的露天采场，开采标高在+567m~+525m，边坡高 4~27m，边坡角度在 30°~60° 间，面积约 1.6550hm<sup>2</sup>；前期采矿活动的开挖造成了植被破坏，局部岩土裸露，破坏了原生地形地貌景观以及土壤结构，破坏面积 1.6550hm<sup>2</sup>，现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏为较严重。

(2) 值班室：据现场调查，矿山配套的值班室等生产辅助设施位于矿区东侧的农村道路旁，面积为 0.0373hm<sup>2</sup>。

因此，现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重。

### 3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

本矿山前期采矿活动采用露天开采方式进行开采，现状开采的矿体位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位标高以上，前期采矿活动不抽排地下水，历年采矿活动对矿区地下含水层影响或破坏程度较轻，对区域地下水没有造成影响，对周边居民生活用水水源没有造成影响或破坏。因此，现状采矿活动对含水层破坏的影响和破坏较轻。

### 3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

本矿山前期民采活动采用露天开采方式进行开采，据了解，开采过程中不抽排地下水，不产生废水，开采规模较小，本矿山开采的矿体为非金属矿（石英岩矿），矿石无有毒有害物质。因此，现状开采对周边地下水水质影响较轻，对土壤污染程度较轻。

### 3.2.5 土地损毁现状评估

根据本次野外调查，本矿山现状已对土地资源造成损毁，主要表现为前期采采活动开挖的挖损损毁和值班室的压占损毁。采矿活动土地损毁程度评价因子及等级标准根据表 3-2-2 确定。结合项目土地利用现状图，现状矿山采矿活动对各单元土地损毁的具体分析如下：

表 3-2-2 土地损毁程度评价因子及等级标准表

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≤2 hm <sup>2</sup> ，荒山或未开发利用土地≤10 hm <sup>2</sup>	耕地≤2 hm <sup>2</sup> ，林地或草地 2~4 hm <sup>2</sup> ，荒山或未开发利用土地 10~20 hm <sup>2</sup>	基本农田，耕地 > 2 hm <sup>2</sup> ，林地或草地 > 4 hm <sup>2</sup> ，荒地或未开发利用土地 > 20 hm <sup>2</sup>

(1) 露天采场：据现场调查，由于前期采矿活动的开挖，在矿区中部已形成 1 个长约 182m，宽约 80m 的露天采场，边坡高 4~27m，边坡角度在 30°~60° 间。采坑经开挖之后岩石裸露，原生的土壤结构遭受破坏，原生植被消失殆尽，经测算，现状露天采场损毁土地面积 1.6550hm<sup>2</sup>，全部为有林地，损毁土地方式以挖损损毁为主，局部被废渣土及滚石压占，结合表 3-2-2 确定该单元损毁程度为重度损毁，土地权属为水口镇寨脚村。

(2) 值班室：据现场调查，矿山配套的值班室等生产辅助设施位于矿区东侧的农村道路旁，面积为 0.0373hm<sup>2</sup>，全部为有林地，损毁土地方式为压占损毁，结合表 3-2-2 确

定该单元损毁程度为轻度损毁，土地权属为水口镇寨脚村。

经统计，现状采矿活动损毁土地面积共 1.6923hm<sup>2</sup>，全部为有林地，各用地单元损毁土地面积、地类、损毁原因、损毁程度统计如下表 3-2-3。根据《方案编制技术要求》附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”可知，现状采矿活动损毁土地资源对矿山地质环境影响程度较轻。

表 3-2-3 已损毁土地地类面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类	土地权属
					林地(03)	
					有林地(031)	
露天采场	挖损	重度	2009-2019	1.6550	1.6550	水口镇寨脚村
值班室	压占	轻度	2009-2019	0.0373	0.0373	
合计				<b>1.6923</b>	<b>1.6923</b>	

### 3.2.6 现状评估小结

根据以上现状评估结果，现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻；目前已损毁土地面积 1.6923hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

矿山地质环境影响现状评估结果归纳如表 3-2-4 所示：

表 3-2-4 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
含水层	结构破坏	-	-	-	较轻
	地表水漏失	-	-	-	
	疏干影响	-	-	-	
	水质污染	-	-	-	
土地资源	矿山建设压占	值班室	土壤结构及原生植被	有林地 0.0373hm <sup>2</sup>	较轻
	地面变形损毁	-	-	-	-
	矿山建设挖损	露天采场	土壤结构及原生植被	有林地 1.6550hm <sup>2</sup>	较轻
	地质灾害损毁	-	-	-	较轻
	土壤污染损毁	-	-	-	较轻
地质灾害	滑坡、崩塌	-	-	-	较轻
	泥石流	-	-	-	较轻
	采空区地面塌陷(地裂、沉陷)	-	-	-	-
	岩溶地面塌陷	-	-	-	-
	老窑突水、突泥	-	-	-	-
地形地貌	原生地形地貌	露天采场	原生地形地	改变了原生地形地貌，	较严重

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
景观		值班室	貌及景观	原有的景观消失	
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	-	-	-	-
	主要交通干线	-	-	-	较轻

### 3.2.8 现状评估影响程度分级

根据《方案编制技术要求》附录 E “表 E.1 矿山地质环境影响程度分级”，采矿活动对矿山地质环境的影响程度分级由矿山地质灾害危害程度和危险性、破坏土地面积类型、大小等条件判定，本方案将矿区现状地质环境评估划分为地质环境影响较严重和较轻两个级别两个区（具体见附图 1：矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图）。各分区的基本特征描述如下：

（1）地质环境影响较严重区：主要为露天采场和值班室范围，面积 1.6923hm<sup>2</sup>。该区内现状评估地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，现状地质灾害对矿山地质环境影响较轻；现状采矿活动对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；目前已损毁土地面积 1.6923hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏程度较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

（2）地质环境影响较轻区：该分区范围为评估区范围内除上述较严重区外的其它范围，面积 17.6366hm<sup>2</sup>，现状评估地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；采矿活动对地形地貌景观破坏影响破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻，对土地资源影响和破坏程度较轻。总之，现状采矿活动对该区地质环境影响破坏程度为较轻。

## 3.3 预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿山《开采设计方案》和矿山地质环境条件，预测分析采矿活动可能引发、加剧和遭受的地质灾害、矿区地形地貌破坏、对含水层、水土环境污染、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

根据评估区的地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体工程地质特征、水文地质条

件和工程建设对地质环境的影响，结合各类地质灾害发育规律及形成条件，预测本矿山生产建设可能引发或加剧地质灾害有崩塌、滑坡和危岩等地质灾害，评估区处于低山地貌区，采矿活动影响范围内上游汇水面积小，不具备形成泥石流的的地质环境条件，因此本方案不对采矿活动引发泥石流地质灾害进行评估。地质灾害危害程度分级、危险性预测评估分级依据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017)中的表 3、表 5（详见表 3-3-1、表 3-3-2）进行划分。

表 3-3-1 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 3-3-2 地质灾害危险性预测评估分级表

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

### 3.3.1.1 采矿活动可能引发或加剧地质灾害预测评估

(1) 采矿活动引发或加剧露天采场边坡崩塌、滑坡地质灾害的危险性

根据《开采设计方案》，矿山采用露天开采方式开采，工作台阶高度 10m，工作台阶坡面角 70°，最终境界台阶坡面角小于 60°。本期十年预测矿山完全按照《开采设计方案》自上而下分台阶开采至+560m 标高；矿山在开采过程中和开采结束后，将在露天采场范围内形成 5 组代表性的采场边坡 P1~P5（具体位置标注详见附图 2），具体边坡参数详见表 3-3-3：

表 3-3-3 露天开采过程中及终了时代代表性边坡参数表

边坡编号	边坡高度（m）	边坡长度（m）	边坡产状	边坡岩性
P1	40	50	343°∠39°	岩质
P2	48	72	24°∠33°	岩质
P3	50	55	90°∠49°	岩质
P4	42	37	7°∠49°	岩质
P5	17	27	57°∠32°	岩质

矿山采场边坡岩性由软质强风化石英砂岩、细-不等粒杂砂岩和中（微）风化坚硬中

粒、中粗粒石英杂砂岩、长石石英砂岩组成，节理裂隙中等发育，节理裂隙将对边坡稳定性产生影响，矿体围岩节理主要发育 2 组节理，节理产状 J1:  $312^{\circ} \angle 58^{\circ}$  和 J2:  $166^{\circ} \angle 64^{\circ}$ ，岩层产状为岩层倾向  $230^{\circ} \angle 45^{\circ}$ 。本次评估工作采用赤平投影对节理裂隙作用下的边坡 P1~P5 稳定性进行分析，分析结果详见图 3-3-1 和图 3-3-5。

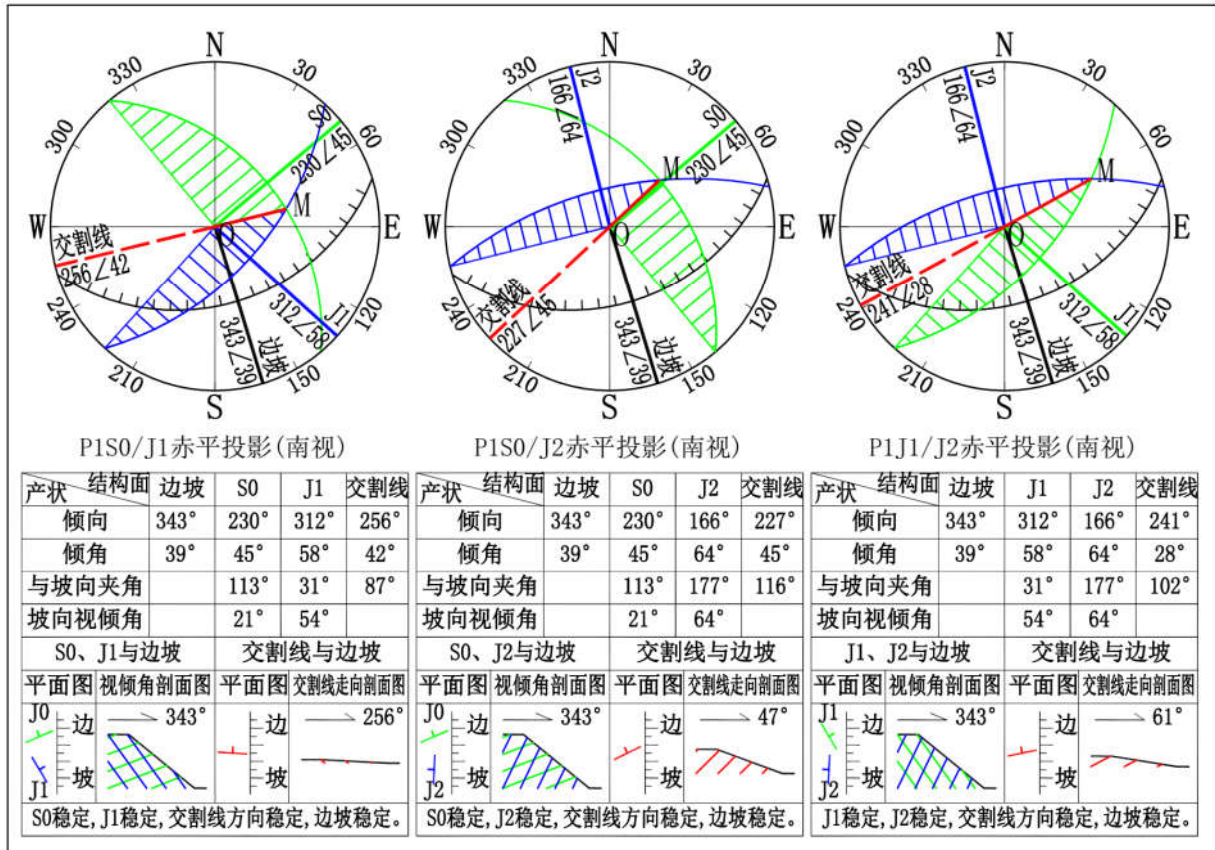


图 3-3-1 P1 边坡与构造节理面赤平投影图（南视）

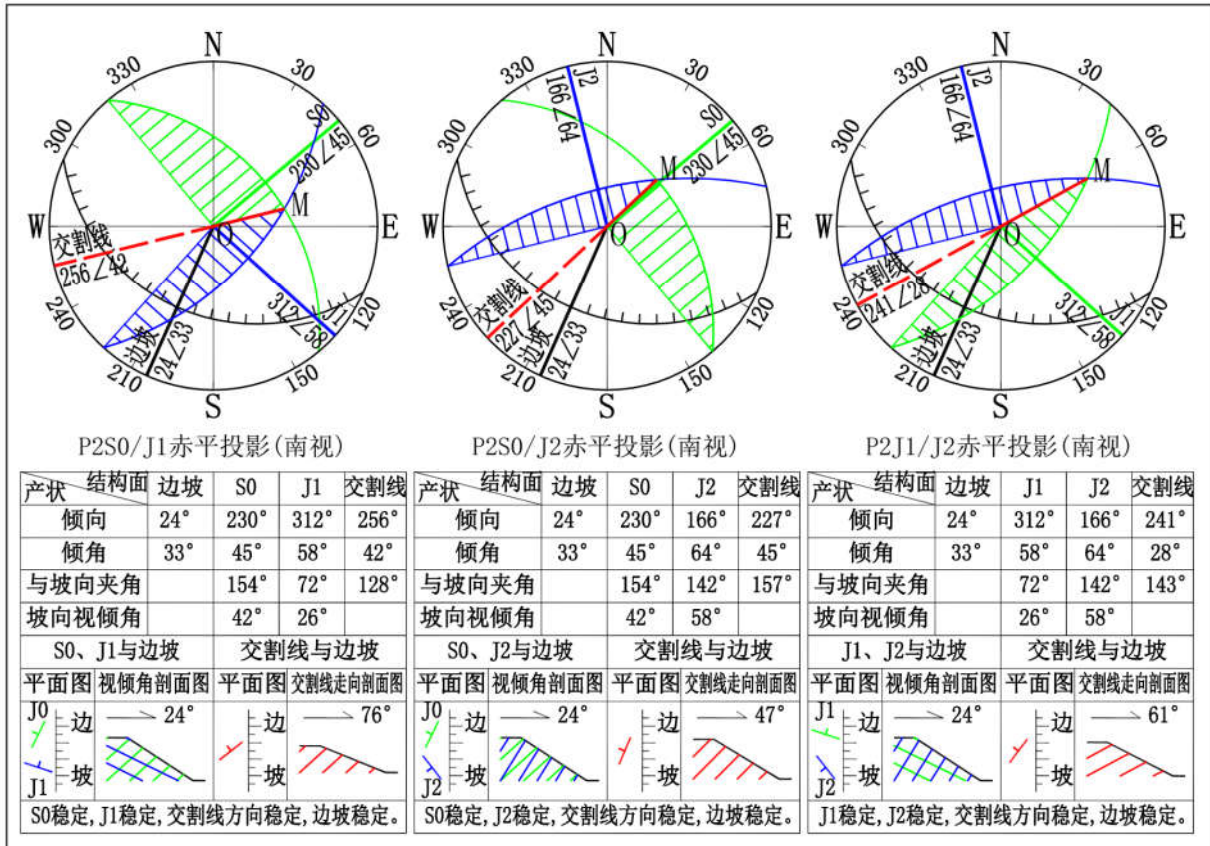


图 3-3-2 P2 边坡与构造节理面赤平投影图 (南视)

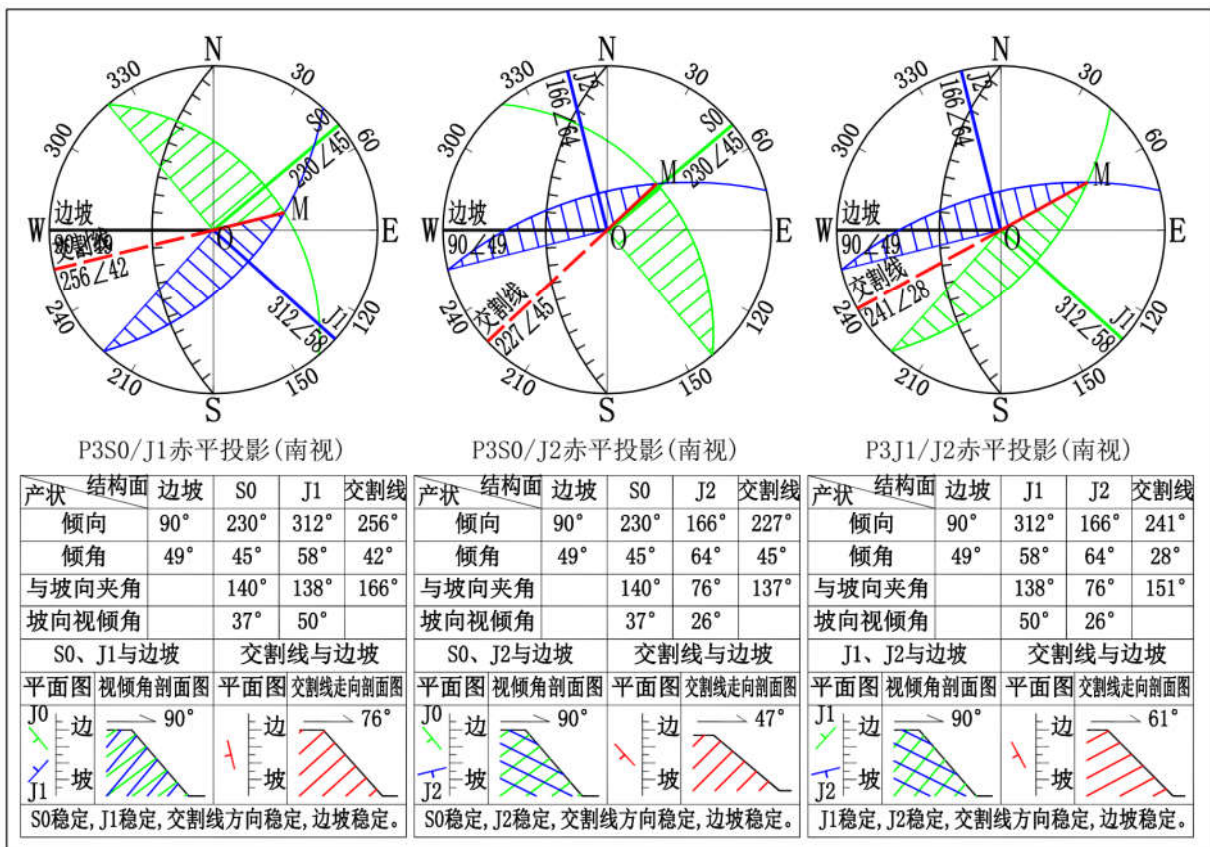


图 3-3-3 P3 边坡与构造节理面赤平投影图 (南视)

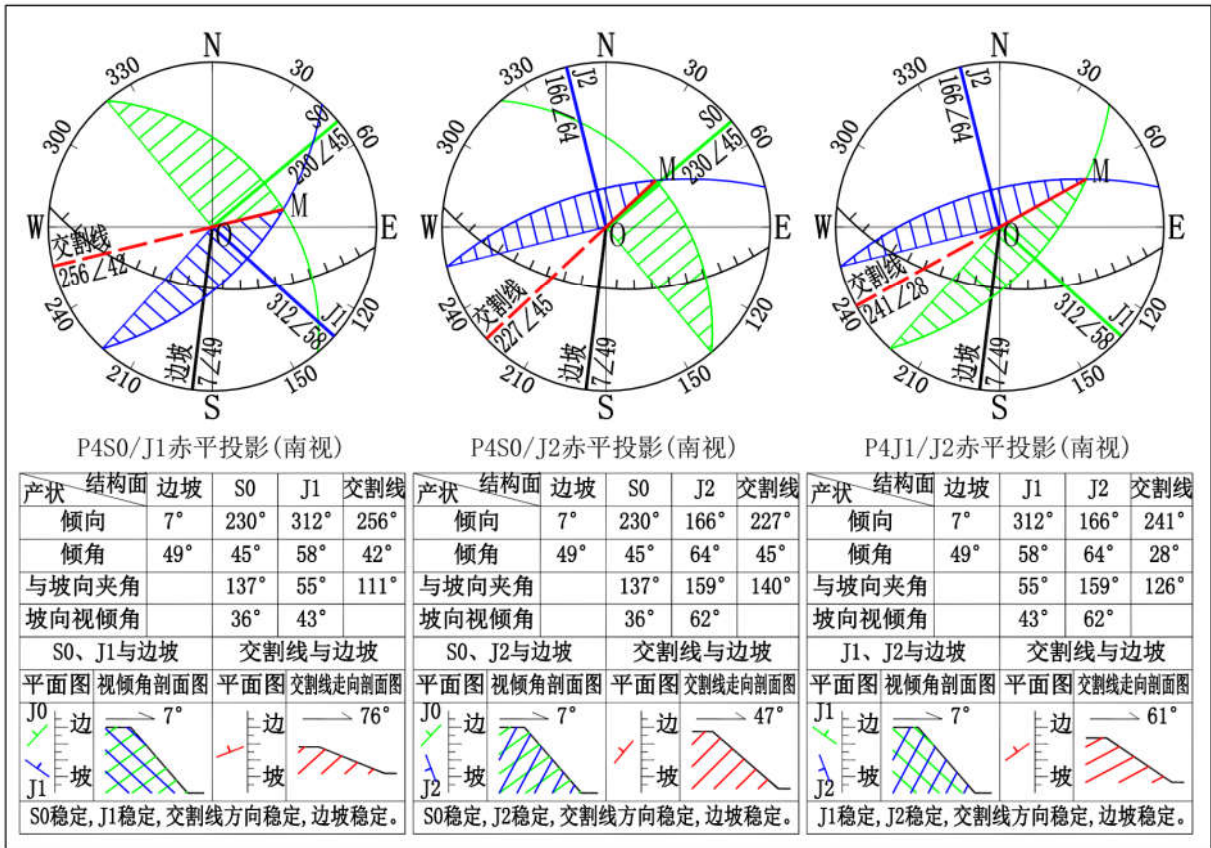


图 3-3-4 P4 边坡与构造节理面赤平投影图 (南视)

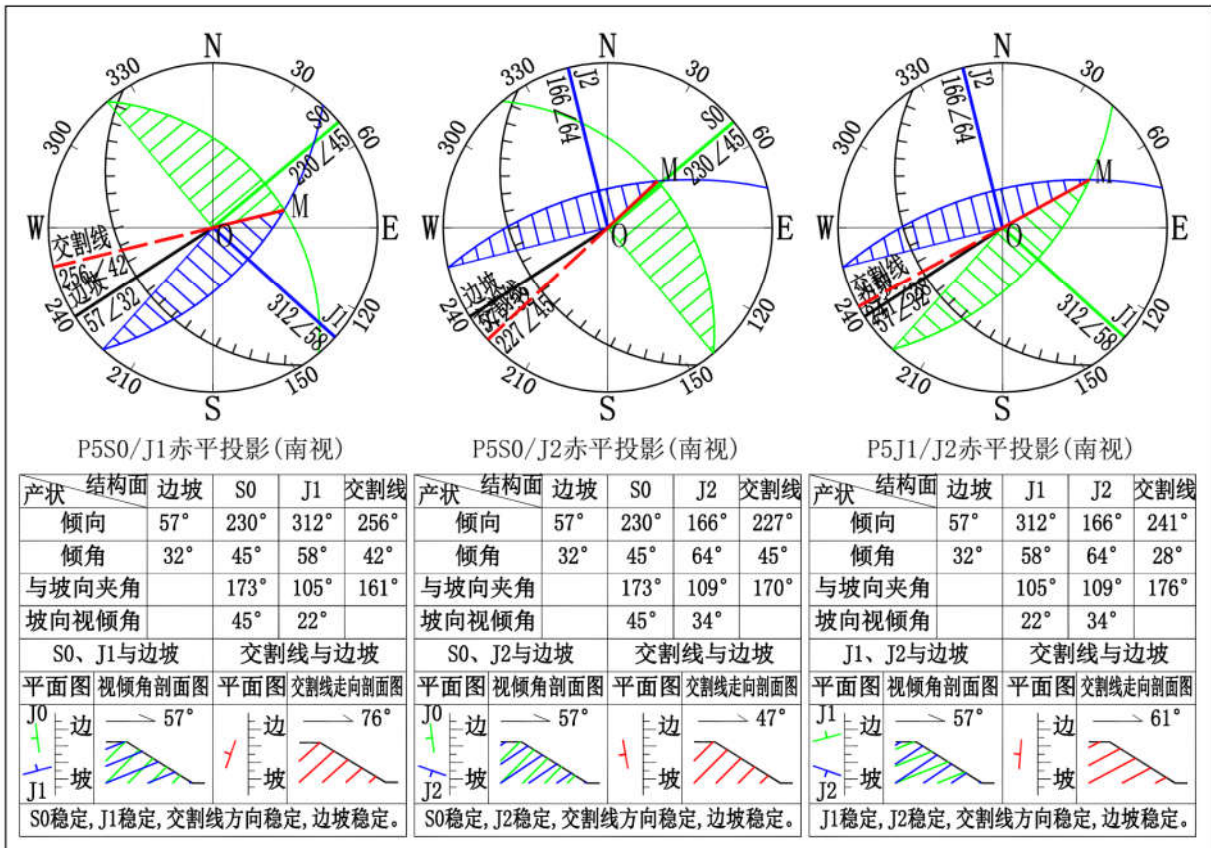


图 3-3-5 P5 边坡与构造节理面赤平投影图 (南视)



根据以上赤平投影分析结果，露天采场边坡在岩层面 S0、节理 J1、节理 J2 作用下，边坡 P1~P5 均稳定。

考虑矿山开采形成的各采场边坡高度较大，且矿体围岩节理裂隙较为发育，边坡上游有阶段季节性地表径流流过，受采矿机械振动、爆破震动影响，坡面上容易形成小的裂缝；矿山最低开采标高位于地下水位以上，主控裂隙面不易积水。结合《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录 D 表 D.1、表 D.3（见表 3-3-4、表 3-3-5），由于采矿作业，采矿机械振动、爆破震动以及降雨等因素影响，边坡岩体的抗剪强度降低，对边坡稳定性影响较大，故预测评估采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，崩塌、滑坡地质灾害主要危害到采场施工人员、机械设备等，受威胁人数小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。综上，故预测评估采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

表 3-3-4 崩塌发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
坡角	前缘临空，坡度 $>55^\circ$ ，常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。	临空，坡度 $35^\circ\sim 55^\circ$ ，有阶段季节性地表径流流过，岩土较湿。	临空高差小，坡度 $<35^\circ$ ，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥。
坡体	坡面上有多条新发展的张性裂缝，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂缝内近期有碎石土流出或掉块。其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂缝发育或存在易滑软弱结构面。	坡面上局部有小的裂缝，主控裂隙面直立呈上宽下窄，上部充填杂土，裂面内近期有掉块现象。其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂缝较发育或存在软弱结构面。	坡面上无新裂缝发展，主控裂隙面直立，上部充填杂土，多年来裂面内无掉块现象。其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂缝不发育，不存在软弱结构面。
坡肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地形。	有小裂缝，无明显变形迹象，存在积水地形。	无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形
地下水	主控裂隙面隙张开并易积水。	主控裂隙面不易积水。	主控裂隙面无积水条件。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌发育密度 $>5$ 点/ $\text{km}^2$ 。	评估区或周边同类崩塌发育密度 $3$ 点/ $\text{km}^2\sim 5$ 点/ $\text{km}^2$ 。	评估区或周边同类崩塌发育密度 $<3$ 点/ $\text{km}^2$ 。
工程活动	影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响中等的工程建设活动。	影响崩塌区外有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响小的工程建设活动。
注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别； 注 2：工程活动栏主要用于预测引发或加剧崩塌可能性判别指标			

表 3-3-5 滑坡的发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
滑坡前缘	滑坡前缘临空，坡度>45°、常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）	滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为30°~45°（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）	滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，坡度<30°，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）
滑体	滑体平均坡度>40°，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）	滑体平均坡度为25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）	滑体平均坡度<25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）
滑坡后缘	后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）	后缘壁上有不明显变形迹象，后缘有断续的小裂缝发育（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）	后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）
现状灾点密度	评估区或周边同类滑坡发育>5点/km <sup>2</sup>	评估区或周边同类滑坡发育3点/km <sup>2</sup> ~5点/km <sup>2</sup>	评估区或周边同类滑坡发育<3点/km <sup>2</sup>
稳定系数Fs	Fs≤1.00	1.00<Fs≤Fst	Fs>Fst
注1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级； 注2：可计算Fs的优先按Fs和Fst关系判定，Fs根据GB/T32864确定，Fst（滑坡稳定安全系数）根据DZ/T0219确定； 注3：括号内的主要用于预测引发或加剧滑坡的可能性判指标			

(2) 采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害的危险性

根据矿山总平面布置，结合矿区地形条件，本方案设计设置废渣场位于本矿山前期开采的采空区内，用于堆存废渣土（含碎石粘土）及剥离的表土，其中表土集中堆放于废渣场东侧，与废渣土用隔板隔开。预计未来首期10年内集中堆放至该废渣场中的废渣土土方量约2.0万m<sup>3</sup>，堆土高程在+535m~+543m间，平均堆高4.1m，堆土面积约0.4896hm<sup>2</sup>，土方堆放时略夯压整形，堆放边坡角不超过35°，顶部应保持斜面以有利于排水，土方堆放将预废渣场下方形成一人工填方边坡。考虑该废渣场土方边坡距离临近采矿工作面，矿山爆破震动对其边坡稳定性影响较大，且上游有季节性地表径流流经，根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)附录D表D.1、表D.3（见表3-3-4、表3-3-5），预测表土场边坡引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，一旦引发地质灾害，受灾对象主要为下方的过往矿山道路的工人及机械设备，预计受威胁人数小于10人，造成的直接经济损失约小于100万元，危害程度小。因此，预测采矿活动引发或

加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。

### (3) 采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害的危险性

根据《开采设计方案》，矿山设计采用公路开拓-汽车运输方案，即从矿区南部开拓汽车运输道路至矿区西部的+600m 标高，在+600m 标高处采准出宽度大于 20m 的首采平台，自上而下分台阶进行剥离矿体围岩及石英矿体。矿山道路环绕山体而建，路宽约 5.0m，矿山道路开挖建设将形成高 3~6m 的边坡，坡度约 65°，边坡岩性均为强风化寒武系黄洞组第一段（ $\in h^1$ ）含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩，根据矿山道路切坡与岩层及节理裂隙的关系，局部路段存在顺层边坡。由于矿山道路边坡高度较小，但临近采矿工作面，在爆破震动和降雨影响下，对边坡稳定性影响较大，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录 D 表 D.1、表 D.3（见表 3-3-4、表 3-3-5），预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危岩崩塌的危害对象为过路工人、运输设备等，受威胁人数小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性中等。

### (4) 采矿活动引发或加剧露天采场危岩地质灾害的危险性

由于矿山采用露天开采方式开采，中深孔爆破工艺崩落矿体及围岩，对岩体整体性破坏较大，岩体浅部节理裂隙较发育，风化较强，在矿山开挖扰动和爆破震动等条件下，边坡岩体可能会形成新的节理结构面，易在开采工作面边坡坡顶及坡面上形成稳定性较差的松动危岩，根据矿山《开采设计方案》，工作台阶高度 10m，工作台阶坡面角 70°，最终境界台阶坡面角小于 60°，矿山露天采场边坡均位于开采爆破震动、机械震动影响范围之内，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录 D 表 D.4（详见表 3-3-6），预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等，主要受害对象为采矿人员及采矿设备，预计受威胁人数小于 10 人，造成的直接经济损失约小于 100 万元，危害程度小，危险性中等。

表 3-3-6 危岩发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
地形坡度	>55° 的岩体斜坡	35°~55°岩体斜坡。	<35°岩体斜坡
结构面	危岩主控结构面贯通性好，上宽下窄，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，危岩底部结构面向外倾，底部岩土有压碎或压裂掉块现象。	危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，裂隙内近期有掉块现象，上部充填杂土有新细小裂隙分布。	危岩结构面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂隙内无掉块现象，上部充填杂土无新裂隙分布。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度>5 点/km <sup>2</sup> 。	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度 3 点/km <sup>2</sup> ~5 点/km <sup>2</sup> 。	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度<3 点/km <sup>2</sup> 。 工程活动
工程活动	影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响中等的工程建设活动。	影响危岩稳定区外有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响小的工程建设活动。
注 1： 按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别； 注 2： 工程活动栏主要用于预测引发或加剧崩塌可能性判别指标			

综上，预测采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等。总之，预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响较严重。

### 3.3.1.2 矿山建设自身可能遭受已存在的地质灾害预测评估

根据现场调查，现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，无已存在的地质灾害，故不存在采矿活动自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性。

### 3.3.2 地形地貌景观影响和破坏预测评估

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区（点），人文景观、风景旅游区，采矿活动对此无影响。

根据矿山《开采设计方案》，矿山开采方式为露天开采，开采顺序为自上而下开采，开采标高在+620m~+500m 间，台阶高度 10m，预测矿山本期 10 年开采终了时，将于露天采场四周主要形成 5 个采场边坡，高度 20~50m，露天采场开挖破坏将改变原有地形地貌，地表植被消失，预计露天采场破坏面积 2.9323hm<sup>2</sup>，废渣场和表土场设置在露天采场内，不单独重复计算损毁面积；值班室继续使用，对地形地貌景观破坏程度与现状一致。露天采场的挖损损毁和值班室的压占损毁，使原有地表植被、土壤被破坏殆尽，破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌构成极大的反差和视觉的不协调，因此预测未来采矿活

动对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

### 3.3.3 含水层的影响和破坏预测评估

根据矿山水文地质资料，矿山地下水类型为碎屑岩构造裂隙水，含水量贫乏，矿山采用露天开采，根据矿山《开采设计方案》，矿山采用露天开采方式进行开采，最低开采标高（+500.0m）位于当地侵蚀基准面及矿区地下水位以上，雨季地表径流可自行排泄，不利于地表降水长时间入渗，矿山开采对碎屑岩构造裂隙水含水层结构和地下水水位的影响和破坏程度较轻，仅部分改变地下水入渗、补给条件，未改变含水层结构及区域地下水的补径排条件。矿区一带不属于水源地保护区，位于区域地下水的补给区，矿区范围内无地表水体，矿区范围内及周边未见有井、泉出露，经调查，矿区附近无村庄居民饮用水源，对附近居民饮用水影响较轻。矿区地表水系弱发育，不会造成地表水漏失。总之，预测采矿活动对含水层破坏的影响和破坏较轻。

### 3.3.4 矿区水土环境污染预测评估

#### 3.3.4.1 地下水水质污染预测评估

未来矿山开采方式为露天开采，矿山开采过程中矿坑废水排放量少，本矿山开采的矿种为非金属矿（石英岩矿），矿石无有毒有害组分，故矿山开采不会对水源环境造成污染，因此，预测矿山采矿活动对矿区地下水污染影响较轻。

#### 3.3.4.2 土壤污染及其影响

本矿山开采矿种为非金属矿（石英岩矿），矿体围岩主要为杂砂岩夹泥岩，矿石及围岩无有毒有害组分，因此预测采矿活动对土壤污染影响较轻。

### 3.3.5 土地损毁预测评估

根据矿山《开采设计方案》，未来矿山不再于矿区外增加生产辅助设施，未来新开拓的矿山道路及新修建的废渣场和表土场均位于矿区范围之内，因此，预测矿山采矿活动新增损毁土地范围均位于露天采场单元，结合矿区土地利用现状图，经测算，露天采场拟损毁土地面积 1.2687hm<sup>2</sup>，全部为有林地，损毁土地方式以挖损损毁为主，局部被废渣土及滚石压占，结合表 3-2-5 确定该单元损毁程度为重度损毁，土地权属为水口镇寨脚村委。拟损毁土地面积、地类、损毁原因、损毁程度统计如下表 3-3-7：

表 3-3-7 矿山拟损毁土地地类及面积统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类	土地权属
					林地 (03)	
					有林地 (031)	
露天采场	挖损	重度	2020-2029	1.2687	1.2687	水口镇寨脚村
合计				<b>1.2687</b>	<b>1.2687</b>	

经统计,未来矿山累计损毁土地面积  $2.9610\text{hm}^2$ ,全部为有林地,损毁时间至矿山本期开采结束。根据《方案编制技术要求》附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”可知,采矿活动损毁林地面积  $2.0\sim 4.0\text{hm}^2$ ,矿山采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重,项目损毁土地面积、地类、损毁原因、损毁程度统计详见表 3-3-8:

表 3-3-8 矿山累计损毁土地地类及面积统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类	土地权属
					林地 (03)	
					有林地 (031)	
露天采场	挖损	重度	2009-2029	2.9237	2.9237	水口镇寨脚村
值班室	压占	轻度	2009-2029	0.0373	0.0373	
合计				<b>2.9610</b>	<b>2.9610</b>	

### 3.3.6 预测评估小结

根据以上预测评估结果,预测采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等,危害程度小,危险性中等;预测采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等,危害程度小,危险性中等;预测采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等,危害程度小,危险性中等;预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等,危害程度小,危险性中等。总之,预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重,对地下水含水层的影响和破坏程度较轻,对矿区水土环境污染影响较轻;未来矿山累计损毁土地面积  $2.9610\text{hm}^2$ ,全部为有林地,采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。**综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。**

矿山地质环境影响预测评估结果归纳如表 3-3-9 所示:

表 3-3-9 矿山地质环境影响预测评估结果表

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	-	-	-	较轻
	地表水漏失	-	-	-	
	疏干影响	-	-	-	
	水质污染	-	-	-	
土地资源	矿山建设压占	值班室	土壤结构及原生植被	有林地 0.0373 hm <sup>2</sup>	较严重
	地面变形损毁	-	-	-	较轻
	矿山建设挖损	露天采场	土壤结构及原生植被	有林地 2.9237hm <sup>2</sup>	较严重
	地质灾害损毁	-	-	-	较轻
	土壤污染损毁	-	-	-	较轻
地质灾害	滑坡、崩塌	露天采场	生产设备、采矿工人	受威胁人数<10 人, 直接经济损失<100 万元	较严重
		废渣场	过往车辆设备及工人	受威胁人数<10 人, 直接经济损失<100 万元	较严重
		矿山道路	过往车辆设备及工人	受威胁人数<10 人, 直接经济损失<100 万元	较严重
	泥石流	-	-	-	-
	危岩	露天采场	生产设备、采矿工人	受威胁人数<10 人, 直接经济损失<100 万元	较严重
	采空区地面塌陷(地裂、沉陷)	-	-	-	-
	岩溶塌陷	-	-	-	-
	老窑突水、突泥	-	-	-	-
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、值班室	原生地形地貌及景观	改变了原生地形地貌, 原有的景观消失	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	-	-	-	-
	主要交通干线	-	-	-	-

### 3.3.7 预测评估影响程度分级

根据《方案编制技术要求》附录 E“表 E.1 矿山地质环境影响程度分级”，结合地质灾害对矿山地质环境影响程度、采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度、对含水层、水土环境影响程度和矿山损毁土地类型及面积等条件判定，将矿区地质环境预测评估划分为地质环境影响较严重和较轻两个级别两个区。具体见附图 2：矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图，各分区的基本特征描述如下：

(1) 地质环境影响较严重区：为露天采场、值班室等范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>。预测采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害

可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等。总之，预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山累计损毁土地面积 2.9610hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。**综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。**

(2) 地质环境影响较轻区：该分区范围为评估区范围内除上述区域外的其它范围，面积 16.3679hm<sup>2</sup>，预测评估采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡等地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动对地形地貌景观破坏影响破坏程度较轻，对含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻，对土地资源影响程度较轻；总之，预测采矿活动对该区地质环境影响破坏程度为较轻。



## 4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

### 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，矿山地质环境影响现状与预测评估结果，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，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。为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对评估区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分区分级，其分区分级的原则为：

(1) 综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估取影响高值确定；

(2) 分区分级应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；

(3) 分区分级必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；

(4) 对分区有重叠部分，采取去就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

结合矿山地质环境背景条件，依据《方案编制技术要求》附录 E “F.1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表”，详见表 4-1-1 所示：

表 4-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

#### 4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，本矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为两个大区，即次重点防治区、一般防治区，各分区的基本特征描述如下：

(1) 次重点防治区（II区）：

为露天采场、值班室等范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 15.32%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较严重。

**现状评估：**现状评估地质灾害对矿山地质环境影响较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响较轻，对土地资源影响和破坏较轻。总之，现状采矿活动对矿山地质环境影响较严重。

**预测评估：**未来地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重，预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻，对土地资源影响和破坏较严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

次重点防治区范围内各单元布置主要矿山地质环境保护治理与土地复垦工程如下：

1) 露天采场：基建期于露天采场采坑内修建废渣场挡土墙，并对废渣场场地进行平整；生产期开展表土收集工作，随着开采进度开展清除边坡浮土石等工作，针对露天采场边坡崩塌、滑坡和危岩等地质灾害布设相应监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程；矿山开采过程中及结束后即开始实施全面的复垦工程，包括场地平整、回覆表土、种植植被以及后期的土地复垦效果监测和植被管护工程等保护治理与复垦工作。

2) 值班室：生产期布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程；矿山开采结束后即开始实施全面的土地复垦工作，包括进行临时建筑物拆除、植被恢复，以及后期的土地复垦效果监测和植被管护工程等。

#### (2) 一般防治区（Ⅲ区）

一般防治区（Ⅲ区）：上述域外的其它评估范围，面积 16.3679hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 84.68%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻。

该区地质灾害危险性小，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度较轻。因此不需要采取恢复治理工程措施，只需加强对地质环境影响的监测和保护。

矿山地质环境保护与恢复治理分区及工程部署详见附图 6。

## 4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成，土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本矿山的生产建设过程中，损毁的土地单元有露天采场和值班室，损毁土地面积共 2.9610hm<sup>2</sup>，没有占用永久性建设用地，后期无留续使用的永久性建设用地，故本矿山土地复垦区和复垦责任范围即为矿山损毁土地范围，具体详见表 4-2-1，土地复垦责任范围拐地坐标表详见表 4-2-2。

表 4-2-1 复垦区和复垦责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

序号	单元	复垦区		复垦责任范围	
		损毁	永久性建设用地	损毁	留续使用的永久性建设用地
1	露天采场	2.6237	0	2.6237	0
2	值班室	0.0373	0	0.0373	0
小 计		2.9610	0	2.9610	0
合 计		2.9610		2.9610	

表 4-2-2 复垦责任范围拐点坐标表

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 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
露天采场: 2.9237hm <sup>2</sup>					
J1	2648231.733	37529220.663	J30	2648124.211	37529445.483
J2	2648235.991	37529247.951	J31	2648142.621	37529461.853
J3	2648235.796	37529280.044	J32	2648151.500	37529482.235
J4	2648233.379	37529316.785	J33	2648156.288	37529481.197
J5	2648228.974	37529338.723	J34	2648162.532	37529471.995
J6	2648234.940	37529338.201	J35	2648161.087	37529462.255
J7	2648244.613	37529349.661	J36	2648161.394	37529455.169
J8	2648249.004	37529369.304	J37	2648163.102	37529438.197
J9	2648251.610	37529374.372	J38	2648164.656	37529425.341
J10	2648260.597	37529390.940	J39	2648163.504	37529403.962
J11	2648260.099	37529422.138	J40	2648161.073	37529384.996
J12	2648260.799	37529444.341	J41	2648153.006	37529379.046
J13	2648258.585	37529451.110	J42	2648133.946	37529377.038
J14	2648247.177	37529451.384	J43	2648142.473	37529358.968
J15	2648247.464	37529469.499	J44	2648158.988	37529351.133
J16	2648243.337	37529480.481	J45	2648160.366	37529344.249
J17	2648241.441	37529491.122	J46	2648145.916	37529330.732
J18	2648242.485	37529508.703	J47	2648132.278	37529318.010
J19	2648239.782	37529511.296	J48	2648126.621	37529303.441
J20	2648237.610	37529495.153	J49	2648117.648	37529288.306
J21	2648234.086	37529494.585	J50	2648119.985	37529265.399
J22	2648222.652	37529497.597	J51	2648125.318	37529249.477
J23	2648207.109	37529507.871	J52	2648145.380	37529248.511
J24	2648196.257	37529518.421	J53	2648155.388	37529226.644
J25	2648175.394	37529512.483	J54	2648163.883	37529216.461
J26	2648162.008	37529502.424	J55	2648176.899	37529214.143
J27	2648139.011	37529503.329	J56	2648188.108	37529212.447
J28	2648126.437	37529488.163	J57	2648199.613	37529211.837
J29	2648122.289	37529457.353			
值班室: 0.0373hm <sup>2</sup>					
J58	2648241.081	37529551.220	J61	2648252.961	37529576.554
J59	2648249.501	37529561.538	J62	2648240.790	37529575.616
J60	2648253.423	37529570.002	J63	2648227.494	37529563.931

## 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

根据以上“3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”一节，未来矿山开采引发的地质环境问题主要表现为露天采场边坡崩塌、滑坡和危岩地质灾害，矿山用地单元地形地貌景观的破坏和土地资源的损毁，影响范围均在矿区及周边，矿山生产建设过程中需严格按《开采设计方案》要求进行开采，同时及时清理边坡浮石、危岩和修整边坡，加强地质灾害监测。矿山开采结束后实施，通过表土回覆、种植植被，恢复生态环境，结合类似工程经验，施工难度不大，技术上可行。

#### 5.1.2 经济可行性分析

根据对工程投资估算结果，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 52.2813 万元，其中矿山地质环境保护治理费用 21.3929 万元，土地复垦费用 30.8884 万元。项目工程投资全部由业主贺州市水口富强石英矿承担支付。矿山生产规模（石英岩矿）为 1.0 万 t/a，扣除生产成本、年销售税金及相关的附加费，年利润总额约 59 万元，总的来说，矿山经济效益较好，矿山地质环境保护治理费用和土地复垦费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

#### 5.1.3 生态环境协调性分析

矿山开采结束后，通过矿山地质环境治理工程的实施，采取种树植草绿化的恢复措施，品种优选矿山周边植被物种，使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展，有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，同时与周边生态环境协调，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

根据以上预测分析，本矿山土地复垦区为矿山各个用地单元，即露天采场和值班室，面积共 2.9610hm<sup>2</sup>，全部为有林地。土地权属为贺州市平桂区水口镇寨脚村委所有，详见表 5-2-1。

表 5-2-1 矿山复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	土地权属	占总面积比例 (%)
03	林地	031	有林地	2.9610	平桂区水口镇 寨脚村委	100.00
合计				<b>2.9610</b>		<b>100.00</b>

## 5.2.2 土地复垦适宜性评价

### 5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则

(1) 综合分析原则：待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量状况是各种因素综合作用的结果。

(2) 主导因素原则：在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

(3) 综合效益原则：复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。

(4) 农业用地优先原则：在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地。

(5) 复垦方向原则：复垦单元最终确定的复垦方向应符合当地土地利用总体规划和所涉及的土地权属人的意愿。

### 5.2.2.2 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适应性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用现状的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取可行性的办法，确定复垦利用放向，参考的主要依据如下：

- (1) 《农用地分等规程》(TD/T1004-2003)；
- (2) 《农用地定级规程》(TD/T1005-2003)；
- (3) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (4) 《第二次全国土壤普查技术规范》。

### 5.2.2.3 初步复垦方向的确定

本矿山开采损毁土地原地类全部为有林地，矿山在生产过程中对土地损毁的方式主要表现为压占损毁和挖损损毁，其中压占损毁的范围，其浅层地表土壤和植被被破坏，底部仍保留有一定厚度的土壤层，挖损损毁范围基岩裸露、土壤缺失。本方案在确定复垦土地用途时，根据当地土地总体规划要求，尊重土地权属人的意见，并结合矿区实际情况及周边植被特点，本方案设计拟将露天采场内+560m 平台、废渣场、矿山道路及露天采场内被压占损毁范围复垦为有林地；露天采场现状采坑边坡坡度较缓，通过平整后坡度小于  $30^{\circ}$ ，拟将现状采坑边坡复垦为有林地；露天采场+570m、+580m、+590m、+600m 四个平台台阶开采后岩石裸露，拟将露天采场+570m、+580m、+590m、+600m 四个平台台阶复垦为其它草地；值班室按原地类复垦，复垦为有林地，对于露天采场中局部边坡大于  $35^{\circ}$ ，根据《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)，不宜种植植被，方案设计采取于边坡坡脚处种植爬山虎进行复绿。

### 5.2.2.4 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照一般土地适宜性评价步骤，首先对需进行评价的土地作土地质量调查编制图表，并依据土地利用总体规划方案，提出土地利用类型，两者进行匹配后，调节土地适宜性评价结果，最终确定复垦后土地利用类型。

#### (1) 复垦土地适宜性评价单元的划分

评价单元是土地适应性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农业畜牧业利用类型的适应性和适宜程度及其他地域分布状况，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在和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适应性评价单元的划分上，根据各损毁土地的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；具有一定的可比性。
- 2) 单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时空上的差异性。
- 3) 单元内部的特征、复垦所采取的工程措施相似。

依据以上划分原则，本方案对复垦责任范围的评价单元划分结果见表 5-2-2。

表 5-2-2 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

序号	复垦待单元	占地面积(hm <sup>2</sup> )	损毁方式	土壤受损程度
1	露天采场+560m 平台	0.4877	挖损	重度
2	露天采场内原采坑边坡	0.4542	挖损	重度
3	露天采场内废渣场	0.4896	挖损	重度
4	露天采场内被压占损毁范围	0.7164	压占	轻度
5	露天采场内矿山道路	0.1420	压占	轻度
6	露天采场+570m 平台及上部平台	0.4095	挖损	重度
7	值班室	0.0373	压占	轻度
合计		2.7367		

备注：对于局部边坡坡度较陡，根据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012），不宜种植植被，方案设计在边坡坡脚种植爬山虎进行边坡绿化，不进行复垦适宜性评价

## (2) 待复垦土地单元适宜性评价

根据我国土地复垦技术标准要求，结合初步复垦方向、复垦措施及当地的自然条件，因本方案选定复垦为有林地和其它草地的评价因子作为各个评价单元的参评因子包括：土层厚度、土壤质地、地形坡度、pH 值、灌排条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据特征值求评价因子权重，得出的结果如表 5-2-3 所示。

评价因子权重计算公式： $R'=(B_i/\sum B_i)\times 100$

其中：

$R'$ —为评价因子权重；

$B_i$ —为评价因子特征值

$\sum B_i$ —为各评价因子特征值之和

表 5-2-3 适宜性评价参评因子权重

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	1.0332	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

不同的土地利用方向，其影响因素也不同，各因素之间的重要性也存在差异性。本方案初步设计复垦方向为其它园地、有林地、其它草地，根据其它园地、有林地和其它草地的复垦标准进行适宜性评价，各地类参评因子赋值分别如表 5-2-4、表 5-2-5 所示：

表 5-2-4 有林地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高等适宜	中等适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	≤15	15~20	20~25	≥25
分值	100	80	60	20
土层厚度 (cm)	≥50	30~50	10~30	≤10
分值	100	80	60	20
土壤质地	壤土	粘壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值	100	80	60	20
pH 值	6.0~7.5	5~6 或 7.5~8	4~5 或 8~9	≤4 或 ≥9
分值	100	80	40	20
排水条件	有保证	基本保证	困难	无法排水
分值	100	80	60	20
有机质含量 (%)	≥1.5	1.0~1.5	0.5~1.0	≤0.5
分值	100	80	40	20

表 5-2-5 其它草地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高等适宜	中等适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度	≤20	20~30	30~35	≥35
分值	100	80	60	20
土层厚度 (cm)	≥50	30~50	10~30	≤10
分值	100	80	60	20
土壤质地	粘壤土、壤土	砂土	砂砾质	砾质
分值	100	80	60	20
pH 值	6.0~7.5	5~6 或 7.5~8	4~5 或 8~9	≤4 或 ≥9
分值	100	80	40	20
排水条件	有保证	基本保证	困难	无法排水
分值	100	80	60	20
有机质含量 (%)	≥1.00	0.7~1.00	0.5~0.7	≤0.5
分值	100	80	40	20

根据上述分析和对项目区各评价单元的实地考察，参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》(TD/T1005~2003)、《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、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，依次为高等适宜 (85~100 分)，中等适宜 (70~85 分)，勉强适宜 (60~70 分)，不适宜 (<60 分)。本项目土地适宜性评价采取以下评价模型评定各单元等级：

$$S = \sum P_i W$$

式中：

S—各评价单元适宜性得分值



W—该评价因子权重

$P_i$ —评价单元因子得分值

根据矿山《开采设计方案》，结合对矿区现状调查，以及矿区土壤质地和理化性状等情况确定评价单元各参评因子的基本特征（见表 5-2-6），引用上述公式对各个复垦单元的适宜性评价进行计算，计算结果见表 5-2-7 所示：

表 5-2-6 复垦单元土地质量基本特征表

评价因子	评价单元						
	露天采场+560m 平台	露天采场内原采坑边坡	露天采场内废渣场	露天采场内被压占损毁范围	露天采场内矿山道路	露天采场+570m 平台及上部平台	值班室
地形坡度 (°)	5	22	23	24	20	5	6
土层厚度 (cm)	50 (覆土)	50 (覆土)	50 (覆土)	60	50 (覆土)	20 (覆土)	60
土壤质地	砂砾土	砂砾土	砂砾土	粘壤土	粘壤土	砂砾土	粘壤土
pH 值	6	6	6	6	6	6	6
排水条件	基本保证	基本保证	基本保证	基本保证	基本保证	基本保证	基本保证
有机质含量 (%)	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	1.3

表 5-2-7 复垦单元适宜性评价分值表

评价因子	权重值	露天采场+560m 平台	露天采场内原采坑边坡	露天采场内废渣场	露天采场内被压占损毁范围	露天采场内矿山道路	露天采场+570m 平台及上部平台	值班室
		有林地	有林地	有林地	有林地	有林地	其他草地	有林地
地形坡度	0.19	100	60	60	60	60	100	100
土层厚度	0.16	80	80	80	100	100	60	100
土壤质地	0.17	60	60	60	80	80	60	80
pH 值	0.14	100	100	100	100	100	100	100
排水条件	0.19	80	80	80	80	80	80	80
有机质含量	0.15	80	80	80	80	80	80	80
适宜性评价最终得分		83.2	75.60	75.60	78.80	78.8	80.00	89.80
评价结果		中等适宜	中等适宜	中等适宜	中等适宜	中等适宜	中等适宜	高等适宜

### 5.2.2.5 最终复垦方向确定

根据表 5-2-7 计算表明,本矿山各个复垦单元拟复垦为相应的地类的适宜性等级为中等适宜以上,本方案初定的复垦方向合理,本方案最终确定的复垦方向如表 5-2-8 所示:

表 5-2-8 评价单元评价结果及最终复垦方向汇总表

复垦单元	损毁的原地类	评价结果	最终复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	说明
露天采场+560m 平台	有林地	中等适宜复垦 有林地	有林地	0.4877	乔草结合
露天采场内原采坑边坡	有林地	中等适宜复垦 有林地	有林地	0.4542	乔草结合
露天采场内废渣场	有林地	中等适宜复垦 有林地	有林地	0.4896	乔草结合
露天采场内被压占损毁范围	有林地	中等适宜复垦 有林地	有林地	0.7164	乔草结合
露天采场内矿山道路	有林地	中等适宜复垦 有林地	有林地	0.1420	乔草结合
露天采场+570m 平台及上部平台	其他草地	中等适宜复垦 其他草地	其它草地	0.4095	撒播草籽
值班室	有林地	高等适宜复垦 有林地	有林地	0.0373	乔草结合

### 5.2.3 水土资源平衡分析

根据土地复垦规划,本矿山不涉及水田复垦,不进行用水资源分析,本方案只对需对各用地单元所需表土进行供需平衡分析:

#### (1) 土方需求量计算

1) 露天采场+560m 平台:根据土地复垦规划,露天采场底部平台拟复垦为有林地,有林地以坑栽方式栽植方式种植(树坑规格  $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}^3$ ,行株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ),面积  $0.4877\text{hm}^2$ ,结合《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)要求,林地土层厚度 $\geq 0.50\text{m}$ ,设计露天采场+560m 平台复垦为有林地区域平均回覆  $0.5\text{m}$  厚度的含碎石粘土,再按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求,则该单元含碎石粘土需求量为  $0.4877\text{hm}^2 \times 0.5\text{m} = 0.2439$  万  $\text{m}^3$ ,表土需求量为  $0.4877\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0102$  万  $\text{m}^3$ 。

2) 露天采场内原采坑边坡:根据土地复垦规划,露天采场内原采坑边坡通过土地平整后拟复垦为有林地,有林地以坑栽方式栽植方式种植(树坑规格  $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}^3$ ,行株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ),面积  $0.4542\text{hm}^2$ ,结合《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T

892-2012) 要求, 林地土层厚度 $\geq 0.50\text{m}$ , 设计露天采场内原采坑边坡复垦为有林地区域平均回覆  $0.5\text{m}$  厚度的含碎石粘土, 再按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求, 则该单元含碎石粘土需求量为  $0.4542\text{hm}^2 \times 0.5\text{m} = 0.2271 \text{万 m}^3$ , 表土需求量为  $0.4542\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0095 \text{万 m}^3$ 。

3) 露天采场内废渣场: 根据土地复垦规划, 露天采场内废渣场拟复垦为有林地, 面积  $0.4896\text{hm}^2$ , 考虑废渣场主要是用于堆放废石土(含碎石粘土), 结合矿山生产经验, 所排放的废石土可作为植物生长的有效土层, 因此, 只需按按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求, 则该单元表土需求量为  $0.4896\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0102 \text{万 m}^3$ 。

4) 露天采场内被压占损毁范围: 根据土地复垦规划, 露天采场内被压占损毁范围拟复垦为有林地, 面积  $0.7164\text{m}^2$ , 考虑该单元损毁方式以压占损毁为主, 其底部土壤结构遭受破坏程度较轻, 底部仍保留有一定厚度的土壤层, 因此, 只需按按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求, 则该单元表土需求量为  $0.7164\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0149 \text{万 m}^3$ 。

5) 露天采场内矿山道路: 根据土地复垦规划, 露天采场内矿山道路拟复垦为有林地, 面积  $0.1420\text{m}^2$ , 考虑该单元损毁方式以压占损毁为主, 其底部土壤结构遭受破坏程度较轻, 底部仍保留有一定厚度的土壤层, 因此, 只需按按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求, 则该单元表土需求量为  $0.1420\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0030 \text{万 m}^3$ 。

6) 露天采场+570m 平台及上部平台: 根据土地复垦规划, 露天采场+570m 平台及上部平台拟复垦为其它草地, 面积  $0.4095\text{hm}^2$ , 结合《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012) 要求, 草地土层厚度 $\geq 0.20\text{m}$ , 设计露天采场底部平台复垦为其它草地区域平均回覆  $0.2\text{m}$  厚度的含碎石粘土达到复垦验收标准要求, 则该单元含碎石粘土需求量为  $0.4095\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 0.0819 \text{万 m}^3$ 。

7) 值班室: 根据土地复垦规划, 值班室拟复垦为有林地, 面积  $0.0373\text{hm}^2$ , 考虑该单元损毁方式以压占损毁为主, 其底部土壤结构遭受破坏程度较轻, 底部仍保留有大于  $0.5\text{m}$  厚度的土壤层, 后期经建筑物拆除、废渣清理之后, 可满足乔木的生长要求, 因此, 值班室复垦为有林地不需要另外覆土。

经统计, 本矿山复垦工程土方需求量共  $0.6007 \text{万 m}^3$ , 其中含碎石粘土需求量为  $0.5529 \text{万 m}^3$ , 表土需求量为  $0.0478 \text{万 m}^3$  各单元土方需求量计算详见表 5-2-9:

表 5-2-9 复垦工程各单元土方需求量计算表

复垦单元	复垦地类	复垦面积 ( $\text{hm}^2$ )	覆土厚度 (m)	含碎石粘土需 求量 (万 $\text{m}^3$ )	表土需求 量 (万 $\text{m}^3$ )
露天采场+560m 平台	有林地	0.4877	0.5+回填树坑	0.2439	0.0102
露天采场内原采坑边坡	有林地	0.4542	0.5+回填树坑	0.2271	0.0095
露天采场内废渣场	有林地	0.4896	回填树坑	0	0.0102
露天采场内被压占 损毁范围	有林地	0.7164	回填树坑	0	0.0149
露天采场内矿山道路	有林地	0.1420	回填树坑	0	0.0030
露天采场+570m 平台 及上部平台	其他草地	0.4095	0.20	0.0819	0
值班室	有林地	0.0373	0	0	0
<b>合计</b>		<b>2.7367</b>		<b>0.5529</b>	<b>0.0478</b>

### (2) 土方可供应量计算

本矿区属低山-丘陵地貌区，植被覆盖率高，根据现场调查矿区内土壤为砂岩风化后的产物，土壤类型属黄壤土，呈褐色、褐黄色，主要成分为砂质粘性土，土壤质地较为疏松，土壤中碎石含量 8~15%左右，土壤层厚度 0.2~1.0m，本方案设计对露天采场拟损毁范围开展表土剥离工作，平均按 0.20m 厚度进行剥离，露天采场拟损毁范围合计 1.2687 $\text{hm}^2$ ，可收集表土量 0.2537 万  $\text{m}^3$ ，集中堆放至废渣场中东侧特定区域，考虑 10% 的运输和保存损失，则后期复垦工程可供应的土方量为 0.2537 万  $\text{m}^3 \times 90\% = 0.2283$  万  $\text{m}^3$ 。

根据《平桂区水口镇寨脚村富强石英矿资源储量地质核实报告》（广西壮族自治区二〇四地质队，2009.4），矿体覆盖层（浮土覆盖层）厚 0.2~5.0m，平均覆盖层厚度 2.0m。根据《开采设计》圈定的露天开采境界，矿山在首期 10 年内露天采场拟损毁面积 1.2687 $\text{hm}^2$ ，其中剥离面积约 1.0 $\text{hm}^2$ ，因此首期 10 年共剥离出废渣土（含碎石粘土）方量 1.0 $\text{hm}^2 \times 2.0\text{m} = 2.0$  万  $\text{m}^3$ ，部分用于修路及场地平整，大部分需集中堆放至废渣场中，因此可收集表土量 2.0 万  $\text{m}^3$ ，考虑 10% 的运输和保存损失，则后期复垦工程可供应的含碎石粘土方量为 2.0 万  $\text{m}^3 \times 0.9\% = 1.8$  万  $\text{m}^3$ 。

### (3) 土方供求平衡分析

根据以上“土方需求量计算”和“土方可供应量计算”，表土可供应总量（0.2283 万  $\text{m}^3$ ）大于表土土方需求量（0.0478 万  $\text{m}^3$ ），含碎石粘土可供应总量（1.8 万  $\text{m}^3$ ）大于含碎石粘土土方需求量（0.5529 万  $\text{m}^3$ ），因此，本复垦工程土方供过于求，复垦工程土方来源有保证，多余土方就地平整回填于废渣场中。

## 5.2.4 土地复垦质量要求

根据复垦适宜性和可行性分析结果确定复垦利用方向，依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)和《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-200)，结合本复垦方案及当地实际情况，制定本方案土地复垦标准，具体如下：

### (1) 有林地复垦标准

- 1) 坡度 $\leq 25^\circ$ ；
- 2) 土壤质地砂粘适中、壤土(轻、中、重质)；
- 3) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土层石砾含量 $\leq 20\%$ ；
- 4) 土壤PH值5.0~8.0，有机质1.0~1.5%；
- 5) 排水设施满足排水要求，防洪标准为10年一遇；
- 6) 植被(树苗、草苗)恢复效果：一年后苗木成活率85%以上；
- 7) 产量：三年后基本达到周边地区同等土地利用类型水平。

### (2) 其他草地复垦标准

- 1) 地面坡度 $\leq 35^\circ$ ；
- 2) 有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ，石砾含量 $\leq 50\%$ ；
- 3) 土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- 4) 土壤质地：砂质壤土至壤质粘土；
- 5) 土壤pH值5.5~8.0；
- 6) 排水设施满足排水要求，防洪标准为10年一遇；
- 7) 土壤有机质 $\geq 1.0\%$ ；
- 8) 植被覆盖度50%以上。

## 6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程

### 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

(1) 目标：预防控制露天采场在生产期间引发边坡崩塌、滑坡和危岩等地质灾害，采取相应措施减少采矿活动对地形地貌景观、土地资源等地质环境的破坏和损毁。

#### (2) 任务

1) 矿山在开采过程中，矿山露天采场必须严格根据《开采设计方案》要求进行开采，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。

2) 废渣场建设需严格按经勘查后的专项设计进行建设；

2) 露天采场边坡危岩清除、修坡；

3) 布设露天采场边坡崩塌、滑坡和危岩等地质灾害监测工程。

#### 6.1.2 主要预防工程

##### 6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

根据“3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”章节评估结论，本方案设计的地质灾害防治工程如下：

#### (1) 边坡防护工程

矿山在开采过程中，需严格按《开采设计方案》设计边坡参数修坡，采用机械清除坡面松动危岩、浮土石，防止开采时或开采结束后松动的浮土可能沿坡面滚落，造成人员伤亡和经济损失，根据生产规模及矿山开采经验，预计每年工程量为  $300\text{m}^3$ ，矿山首期服务年限为 10.0 年，故矿山在开采过程中修整边坡、清除危岩和浮土石工程量为  $3000\text{m}^3$ 。边坡修整和清除开采过程中形成的浮土石、危岩是根据矿山《开采设计方案》设计要求随着矿山开采进度实施的，属矿山安全开采主体工程，工程量及相应的投资不计入本矿山地质环境保护治理工程。

#### (2) 截水沟修筑工程

矿山基建过程中，为有效地疏导矿区场地积水至外围排水系统，本方案拟在露天采场外围修建一条截水沟，截断场地上游季节性地表径流，并将其疏导至下游沟谷（具体位置详见附图 5、6）。

截水沟初步设计：截水沟采用 M7.5 浆砌 MU30 块石梯形结构，底部采用 M7.5 水泥

砂浆抹处理，水泥砂浆抹面厚度为 2.0cm，以达到保护截水沟的目的，截水沟尽量沿山坡等高线修筑，沟底纵向坡降（i）不大于 0.025。

截水沟设计的流量为截排水沟上游控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，截排水沟设计流量采用《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ-T0219-2006）中的汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p=0.278\phi S_p F$$

式中  $Q_p$ —设计频率地表水汇流量（ $m^3/s$ ）；

$\phi$ —当地径流系数，本项目区取 0.5；

$S_p$ —设计降雨强度，十年一遇 1h 降雨强度，本项目区取 83.3mm/h；

$F$ —排水沟控制的山坡集雨汇水面积（ $km^2$ ）；

0.278—单位换算系数。

根据矿区地形条件分析，设计修建的截水沟汇水面积及相应的洪峰流量计算结果见表 6-1-1：

表 6-1-1 截排水沟洪峰流量计算结果表

截水沟编号	汇水面积 ( $km^2$ )	径流系数	设计降雨强度 (mm/h)	洪峰流量 ( $m^3/s$ )
截水沟	0.020	0.5	83.30	0.23

根据截水沟的最大流量，截水沟保证不冲不淤的前提，采用明渠均匀流公式计算确定截水沟的断面。

$$Q = \omega c \sqrt{Ri}$$

式中：

$Q$ —截水沟最大过流量（ $m^3/s$ ）；

$\omega$ —过流断面面积（ $m^2$ ）；

$C$ —流速系数，（ $C = \frac{1}{\eta} R^{1/6}$ ）；

$\eta$ —糙率，浆砌沟取 0.03；

$R$ —水力半径，m；

$i$ —渠底纵坡；

此外，截水沟的弯曲段弯曲半径不应小于最小容许半径及沟底宽的 5 倍，其计算公式如下：

$$R_{\min} = 1.1v^2 A^{1/2} + 12$$



式中：

$R_{\min}$ —最小容许半径 (m)；

$v$ —沟道水流流速 (m/s)；

$A$ —沟道过流断面面积 ( $m^2$ )。

将拟选的计算参数代入明渠均匀流公式，进行多次试算确定合理的截水沟参数，截水沟水力计算成果表见表 6-1-2，截水沟参数见表 6-1-3，截水沟施工断面图详见附图 8。

表 6-1-2 截水沟水力计算成果表

截水沟编号	下底宽 b (m)	边坡系数	沟深 H (m)	水深 h (m)	过流断面 ( $m^2$ )	湿周 (m)	水力半径	糙率	水力坡降	流速系数	流速 (m/s)	最小弯曲半径 (m)
截水沟	0.40	0.33	0.40	0.35	0.18	1.14	0.16	0.03	0.025	24.53	1.54	13.11

表 6-1-3 截水沟参数表

参数 水沟编号	集雨面积 ( $km^2$ )	洪峰流量 ( $m^3/s$ )	设计流量 ( $m^3/s$ )	长度 (m)	水力坡降 ( $i$ )	糙率 ( $n$ )	截排水沟截面					
							上底宽 B (m)	底宽 b(m)	沟深 H(m)	水深 h (m)	净断面 ( $m^2$ )	砂浆抹面厚度 (m)
截水沟	0.020	0.23	0.28	290	0.025	0.03	0.65	0.40	0.40	0.35	0.21	0.02

表 6-1-4 截排水沟工程量表

水沟编号	长度 (m)	断面面积 ( $m^2$ )	挖土方工程量 ( $m^3$ )	每米延长浆砌石工程量 ( $m^3$ )	浆砌石工程量 ( $m^3$ )	砂浆抹面工程量 ( $m^2$ )
						平面
1#截水沟	290	0.725	220.76	0.51	147.90	116.00

备注：截水沟开挖断面为水沟断面 $\times$ 1.05

经计算，截水沟挖土方量  $220.76m^3$ ，浆砌石工程量  $147.90m^3$ ，平面砂浆抹面工程量  $116.00m^2$ 。矿山地质环境保护治理工程施工完成后，保留截水沟。工程实施时间：2020年1月~2020年2月。

### (3) 挡土墙工程设计

根据矿山《开采设计方案》，本矿的产品方案为石英矿，不涉及选矿，故矿山无选厂和尾矿库；根据圈定的露天开采境界，矿山在首期10年内共剥离出废渣量约  $2.0$  万  $m^3$ ，部分用于修路及场地平整，大部分需集中堆放至废渣场中，该废渣场长约  $120m$ ，宽约  $50m$ ，占地面积  $0.4896$   $hm^2$ ，堆放废土石标高在  $+535m$ ~ $+543m$  间，平均堆高约  $4.1m$ ，经初步计算，该废渣场总容积约为  $2.0074$  万  $m^3$ ；废渣总体按照自下而上的顺序压实堆放，每层内从尾部开始堆放，逐步向挡墙方向推进，废渣堆放时略夯压整形，堆放边坡角不超过  $35^\circ$ 。由于废渣场中对堆放的废渣土土方结构松散，遇雨水容易崩解，在自身重力、暴雨冲刷、及机械震动的影响下，可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，本方案设计在废渣场下方修建一道挡土墙（具体位置详见附图6）。挡墙墙体采用 M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，设计墙体

高度为1.5m，顶宽0.5m，墙面坡率1:0.4，墙趾台阶宽度0.2m，墙踵台阶宽度0.3m，基础深0.5m，每10m 设一道宽2cm 的伸缩缝（伸缩缝采用沥青麻筋充填），墙身布设 $\phi 110$ PVC排水管，纵横间距为1.5m，基础垫层需压实，开挖断面面积 $0.8\text{m}^2$ ，挡土墙断面面积 $2.0\text{m}^2$ ，施工大样图详见图6-1-1，挡墙设计为重力式挡墙，经北京理正软件详细验算，正常运行滑移最小安全系数 $K_c = 1.380$ ，大于规范要求的1.3；倾覆最小安全系数 $K_0 = 4.838$ ，大于规范要求的1.5，墙体的稳定性符合要求，符合《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）的规定，详见附件13。经测算，拟建挡土墙总长度约124m，则挡土墙基础挖方 $99.2\text{m}^3$ ，浆砌石工程量为 $248\text{m}^3$ ，伸缩缝 $24\text{m}^2$ ，工程实施时间2020年1月~2020年2月。

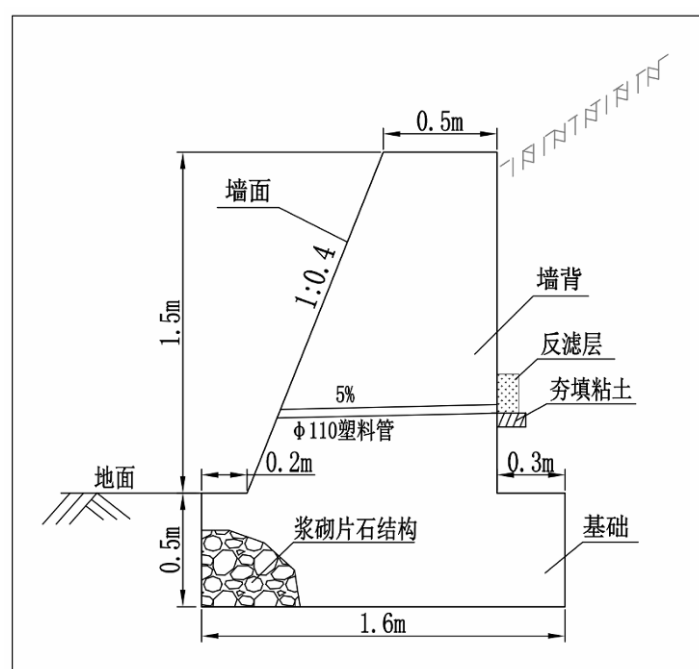


图 6-1-1 废渣场挡土墙施工断面图

#### (4) 水田防护工程

为防止矿山开采滚石滚入露天采场北侧水田，对耕地造成破坏，本方案拟在露天采场北侧下方边界开挖防滚石沟作防护，以阻挡上方露天采场可能的块石滚落，避免开采废石渣滚入耕地造成破坏。根据类似矿山开采经验，本矿山防滚石沟采用矩形断面，四周均不用砌筑，开挖深度 0.8m，宽度 1.0m。经测算，拟建防滚石沟总长度约 118m，则防滚石沟挖方  $94.2\text{m}^3$ ，工程实施时间 2020 年 1 月~2020 年 2 月。

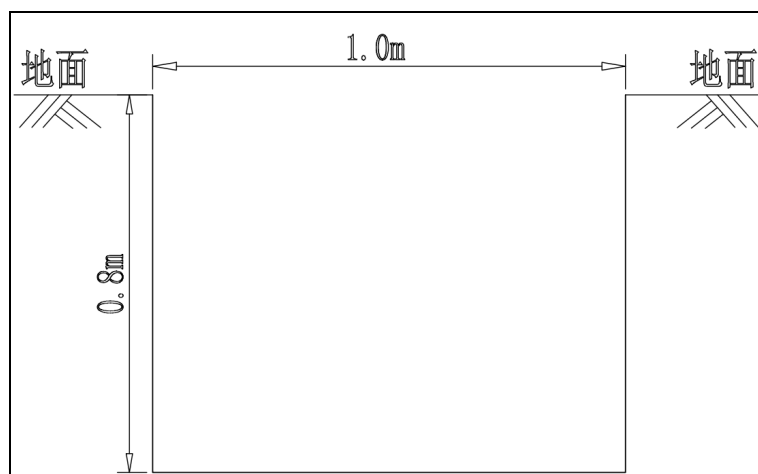


图 6-1-2 耕地防滚石沟墙施工断面图

### 6.1.2.2 含水层破坏的预防措施

本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不需抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻，未来矿山只需严格按矿山《开采设计方案》的开采范围开采即可，不超层开采。

### 6.1.2.3 水土环境污染的预防措施

未来矿山开采为露天开采，露天开采产生废水量少，本矿山开采的矿体为非金属矿（石英矿），矿石无有毒有害组分，开采对周边地下水水质、影响较轻，对土壤污染程度较轻。本方案针对矿山实际情况提出以下预测措施：

- (1) 生活用水采用化粪池处理。
- (2) 矿区内的工业垃圾、生活垃圾等要进行集中堆放，及时拉走处理，防止对水体等造成二次污染。

(3) 为防治雨季露天采场中的积水夹带泥质颗粒物对下游地表水造成浑浊，本方案设计于露天采场排水口中开挖一沉砂池用于处理采场废水，经过沉淀处理后方可外排。沉砂池采用矩形断面结构（施工大样图详见附图 8），水池容量为  $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2.0\text{m} = 18.0\text{m}^3$ ，沉砂池附近要竖立一个警示标志。沉淀池开挖按 1:0.33 坡率放坡，采用 M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，厚度约 0.3m，沉砂池内侧采用 M7.5 砂浆抹面，则沉砂池开挖土方量为  $3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 2.3\text{m} \times 1.55 = 46.20\text{m}^3$ ，砌体体积约  $3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 2.3\text{m} - 3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2.0\text{m} = 11.81\text{m}^3$ ，M7.5 砂浆抹面（立面）面积约  $3.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 4 = 24.0\text{m}^2$ ，砂浆抹面（平面） $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} = 9.0\text{m}^2$ ，土方回填工程量  $46.20\text{m}^3 - 3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 2.3\text{m} = 16.39\text{m}^3$ 。矿山地质环境保护治理工程施工完成后，保留沉淀池。工程实施时间：2020 年 1 月~2020 年 2 月。

为防止沉淀池内沉淀物堵塞沉淀池，要加强对沉淀池的巡查及清理，尤其强降雨过后及时巡查，清理采用机械方式清理，清理作业属于矿山主体工程，其工程量及投资费用不计入本矿山地质环境保护和土地复垦工程中。

#### 6.1.2.4 矿区地形地貌景观破坏和土地损毁的预防措施

- (1) 严格按照开采设计进行开采，尽量避免或减少破坏土地资源。
- (2) 合理堆放固体废弃物，充分利用现有场地选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。同时应加强相应的监测工程。

### 6.1.3 地质环境预防工程量统计

表 6-1-5 矿山地质环境预防工程量统计表

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程（2020年1月-2024年12月）				
(一)	预防工程				
1	边坡浮石清除工程	m <sup>3</sup>	1500	每年工程量×5年	列入主体工程
2	截水沟修筑工程				
(1)	水沟挖土方	m <sup>3</sup>	220.76	水沟断面面积×长度×1.05	
(2)	水沟浆砌石	m <sup>3</sup>	147.90	每米延长砌筑工程量×长度	
(3)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	116.00	水沟底部宽度×长度	
3	废渣场挡土墙修筑工程				
(1)	挡土墙基础挖土方	m <sup>3</sup>	99.2	等于基础断面×长度	
(2)	挡土墙浆砌石	m <sup>3</sup>	248	等于挡墙断面×长度	
(3)	挡土墙伸缩缝	m <sup>2</sup>	24	每10m设一道宽2cm的伸缩缝，共12道	
4	水田防护工程				
(1)	防滚石沟挖土方	m <sup>3</sup>	94.20	水沟断面面积×长度	
5	沉砂池修筑工程				
(1)	机械挖土方	m <sup>3</sup>	46.20	3.6m×3.6m×2.3m×1.55m=46.2m <sup>3</sup>	
(2)	砌筑片石	m <sup>3</sup>	11.81	3.6m×3.6m×2.3m-3.0m×3.0m×2.0m=11.81m <sup>3</sup>	
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	24.00	3.0m×2.0m×4=24.0m <sup>2</sup>	
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	9.00	3.0m×3.0m×1=9.0m <sup>2</sup>	
(5)	土方回填	m <sup>3</sup>	16.39	46.2m <sup>3</sup> -3.6m×3.6m×2.3m=16.39m <sup>3</sup>	
(6)	警示牌	个	1		
二	第二阶段防治工程（2025年1月-2029年12月）				
(一)	预防工程				
1	边坡浮石清除工程	m <sup>3</sup>	1500	每年工程量×5年	列入主体工程

## 6.2 地质环境治理工程设计

### 6.2.1 目标任务

(1) 目标：坚持科学发展，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，恢复矿山生产用地单元生态环境，掩盖采矿痕迹，最大限度和修复矿山地质环境。

(2) 任务：采用边开采边治理的方式，各治理区种植植被，恢复地形地貌景观。

### 6.2.2 地质灾害防治工程

矿山开采结束后，为防止露天采场边坡部分再生裂隙切割形成的边坡浮石、危岩对矿山地质环境造成影响，本方案设计对矿山最终形成的露天采场边坡实施一次全面的检查清理工作，经测算本矿山露天采场边坡面积合计  $0.2243\text{hm}^2$ ，需清除面积按 50% 计，清除边坡浮土石厚度平均按  $0.30\text{m}$  计算，需则开采结束后边坡清除浮土石工程量为  $336\text{m}^3$ 。清除方式采用机械结合人工修整方式清除，工程实施时间 2030 年 1 月~2030 年 2 月。

### 6.2.3 含水层破坏治理工程

根据预测评估结果，本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻，因此，本方案针对含水层破坏不部署专门的治理工程。

### 6.2.4 水土环境污染治理工程

根据预测评估结果，未来矿山开采为露天开采，露天开采产生废水量少，本矿山开采的矿体为非金属矿（石英岩矿），矿石及围岩无有毒有害组分，矿山开采对周边地下水水质、影响较轻，对土壤污染程度较轻，因此，本方案针对水土环境污染不部署专门的治理工程。

### 6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

矿山采矿活动结束后，本方案设计对各个单元进行生物复绿措施进行植被恢复，相应措施计入复垦工程，相关工程措施详见“6.3.2 土地复垦工程设计”章节，不重复计入地形地貌景观破坏治理工程。

### 6.2.6 地质环境治理工程量统计

表 6-2-1 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
二	第三阶段防治工程（2030年1月-2032年12月）				
(一)	治理工程				
1	边坡浮土石清除工程	m <sup>3</sup>	336	需清除边坡面积×厚度 面积按边坡 50%计	

## 6.3 矿区土地复垦工程

### 6.3.1 目标任务

根据当地土地利用总体规划、土地权属人意见以及与周边地类相协调等因素，确定矿山损毁土地范围的最终复垦方向及复垦工程实施前后地类面积对照表详见表 6-3-1，通过实施全部复垦工程，获得有林地 2.3272hm<sup>2</sup>、其它草地 0.4095 hm<sup>2</sup>，合计 2.7367hm<sup>2</sup>，复垦率 92.42%。对于露天采场边坡大于 35°，不宜种植植被，方案设计采取于边坡坡顶坡脚处种植爬山虎进行复绿。

表 6-3-1 矿山土地复垦前后地类及面积对照表 面积单位：hm<sup>2</sup>

场地名称 地类				露天采场		值班室		合计		面积 增减
				损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
一级地类	二级地类									
03	林地	031	有林地	2.9237	2.2899	0.0373	0.0373	2.9610	2.3272	-0.6338
04	草地	043	其它草地	0	0.4095	0	0	0	0.4095	0.4095
损毁合计				2.9237		0.0373		2.9610		-0.2243
复垦合计				2.6994		0.0373		2.7367		
复垦率%				92.42						

### 6.3.2 土地复垦工程设计

#### 6.3.2.1 表土收集及堆放工程

本矿区属低山-丘陵地貌区，植被覆盖率高，根据现场调查矿区内土壤为砂岩风化后的产物，土壤类型属黄壤土，呈褐色、褐黄色，主要成分为砂质粘性土，土壤质地较为疏松，土壤中碎石含量 8~15%左右，土壤层厚度 0.2~1.0m，本方案设计对露天采场拟损毁范围开展表土剥离工作，平均按 0.20m 厚度进行剥离，露天采场拟损毁范围合计 1.2687hm<sup>2</sup>，可收集表土量 0.2537 万 m<sup>3</sup>，集中堆放至废渣场中东侧特定区域，工程实施时间 2020 年 1 月~2029 年 12 月。

根据圈定的露天开采境界，矿山在首期 10 年内共剥离出废渣土（含碎石粘土）方量约 2.0 万 m<sup>3</sup>，部分用于修路及场地平整，大部分需集中堆放至废渣场中，因此可收集表

土量 2.0 万  $m^3$ ，废渣土收集工程按采矿工程的进度进行，其工程量及投资费用不计入本矿山地质环境保护和土地复垦工程中，工程实施时间 2020 年 1 月~2029 年 12 月。

根据矿山总平面布置，结合矿区地形条件，本方案设计设置废渣场位于本矿山前期开采的采空区内，用于堆存废渣土（含碎石粘土）及剥离的表土，其中表土集中堆放于废渣场东侧的表土堆放去，与废渣土用隔板隔开，堆土高程在+535m~+542m 间，平均堆高 4.1m，堆积表土面积约 0.0610 $hm^2$ ，土方堆放时略夯压整形，堆放边坡角不超过 35°，顶部应保持斜面以有利于排水。由于废渣场中对堆放的表土土方结构松散，遇雨水容易崩解，在自身重力、暴雨冲刷、及机械震动的影响下，可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，本方案设计废渣场下方修建一道挡土墙，具体设计详见“6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施”章节内容。由于表土存放时间超过一个水文年，为防止水土流失，并保护有益的土壤微生物活跃群，在表土表面撒播草籽，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，可采取混播方式，撒播面积为废渣场中表土堆积区面积，约 0.0610 $hm^2$ ，撒播标准 30 $kg/hm^2$ ，每年撒播一次（共 10 次），撒播草籽工程量合计 0.6100 $hm^2$ ，草籽需求量 18.3 $kg$ ，工程实施时间 2020~2030 年每年的 3~4 月。

### 6.3.2.2 露天采场原采坑边坡复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场原采坑边坡复垦为有林地，面积 0.4542 $hm^2$ ，本方案设计采用“边开采，边治理复垦”的方式进行生产，即在生产期间，对露天采场原采坑形成的边坡开展植被恢复工作，实施的具体工程如下：

#### （1）土地平整

据现场调查，露天采场现状采坑有 2 级不规则平台，边坡坡度局部较陡，由于本期（10 年）的开采区与现状开采区不重叠，为使露天采场复垦单元范围内场地坡度有利于植物生长，需实施土地平整工程，主要是采用挖掘机挖高填低，同时保证场地地形有利于地表径流集中汇集至排水沟中排出场地外。平整范围为现状露天采场采坑边坡损毁范围，约为 0.4542 $hm^2$ ，平整厚度按 0.50m 进行估算，经计算，项目土地平整工程量合计 0.2271 万  $m^3$ ，工程实施时间 2021 年 1 月。

#### （2）覆土工程

根据土地复垦规划，露天采场内原采坑边坡拟复垦为有林地，有林地以坑栽方式栽植方式种植（树坑规格 0.5×0.5×0.5 $m^3$ ，行株距 2.0m×3.0m），面积 0.4542 $hm^2$ ，结合《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）要求，林地土层厚度≥0.50m，设计露天采场内原采坑边坡复垦为有林地区域平均回覆 0.5m 厚度的含碎石粘土，再按树

坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求，则该单元含碎石粘土覆土量为  $0.4542\text{hm}^2 \times 0.5\text{m} = 0.2271 \text{万 m}^3$ ，表土覆土量为  $0.4542\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0095 \text{万 m}^3$ ，平均运距  $0.5\text{km}$ 。工程实施时间 2021 年 2 月。

### (3) 种植松树

本单元拟复垦为有林地的范围均设计种植周边常见乔木，树苗品种松树，松树按株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$  坑栽乔木，树坑规格  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，树苗要求：苗高约  $70\text{cm}$  袋装苗木，径粗大于  $3\text{cm}$ ，带土团，土团直径和高度分别不小于  $15\text{cm}$  和  $25\text{cm}$ ，种植方法：按穴坑规格挖坑深  $0.5\text{m}$  左右，抛土于坑边，在施放过商品有机肥后，回敷一层原土，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。该单元复垦为有林地面积  $0.4542\text{hm}^2$ ，则种植松树工程量 757 株。工程实施时间 2021 年 3 月~2021 年 4 月。

### (4) 撒播草籽

本单元拟复垦为有林地区域采取撒播草籽的乔草结合的方式进行复垦，防止水土流失。草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $0.4542\text{hm}^2$ ，共需草籽  $13.63\text{kg}$ ，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2021 年 3 月~2021 年 4 月。

## 6.3.2.3 露天采场被压占损毁范围复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场被压占损毁范围复垦为有林地，面积  $0.7164\text{hm}^2$ ，本方案设计采用“边开采，边治理复垦”的方式进行生产，即在生产期间，对露天采场被压占损毁范围开展植被恢复工作，实施的具体工程如下：

### (1) 滚石、废渣清理工程

据现场调查，露天采场被压占损毁区主要是露天采场北侧滚石及废渣压占，为到达复垦条件要求，需对滚石及废渣进行清理，清理面积为  $0.7164\text{hm}^2$ ，清理厚度  $0.2\text{m}$ ，清理的废渣可运至露天采场低洼处进行填满以有利于自然排水，（运距约  $0.1\text{km}$ ），则清理废渣工程量： $0.7164 \times 0.2 = 0.1433 \text{万 m}^3$ 。工程实施时间 2021 年 1 月。

### (2) 覆土工程

根据土地复垦规划，露天采场内被压占损毁范围拟复垦为有林地，面积  $0.7164\text{hm}^2$ ，考虑该单元损毁方式以压占损毁为主，其底部土壤结构遭受破坏程度较轻，底部仍保留有一定厚度的土壤层，因此，只需按按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求，则该单元表土覆土量为  $0.7164\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0149 \text{万 m}^3$ ，平均运距  $0.5\text{km}$ 。工程实施时间 2021 年 2 月。



### (3) 种植松树

本单元拟复垦为有林地的范围均设计种植周边常见乔木，树苗品种松树，松树按株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$  坑栽乔木，树坑规格  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，树苗要求：苗高约  $70\text{cm}$  袋装苗木，径粗大于  $3\text{cm}$ ，带土团，土团直径和高度分别不小于  $15\text{cm}$  和  $25\text{cm}$ ，种植方法：按穴坑规格挖坑深  $0.5\text{m}$  左右，抛土于坑边，在施放过商品有机肥后，回敷一层原土，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。该单元复垦为有林地面积  $0.7164\text{hm}^2$ ，则种植松树工程量 1194 株。工程实施时间 2021 年 3 月~2021 年 4 月。

### (4) 撒播草籽

本单元拟复垦为有林地区域采取撒播草籽的乔草结合的方式进行复垦，防止水土流失。草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $0.7164\text{hm}^2$ ，共需草籽  $21.49\text{kg}$ ，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2021 年 3 月~2021 年 4 月。

#### 6.3.2.4 露天采场+570m 及以上平台复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场+570m 及以上平台均复垦为其它草地，面积  $0.4095\text{hm}^2$ ，本方案设计采用“边开采，边治理复垦”的方式进行生产，即在生产期间，对露天采场在每级平台开采结束后，即开始对露天采场形成的边坡和台阶开展植被恢复工作，具体工程设计如下：实施的具体工程如下：

##### (1) 土地平整

为防治露天采场台阶平台回覆土壤水土流失，本方案设计通过平整后使其往边坡内侧内倾约  $5^\circ$ ，平整面积为台阶平台面积  $0.4095\text{hm}^2$ ，平整厚度平均按  $0.2\text{m}$  计算，则平整工程量为  $0.4095\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 0.0819 \text{万 m}^3$ 。工程实施时间 2021 年 1 月~2028 年 12 月。

##### (2) 覆土工程

露天采场每级台阶在开采完之后即开始实施植被恢复工程，设计回覆  $0.2\text{m}$  厚度的含碎石粘土，露天采场台阶复垦其它草地面积  $0.4095 \text{hm}^2$ ，则露天采场台阶覆土工程量为  $0.0819 \text{万 m}^3$ ，平均运距  $0.5\text{km}$ 。工程实施时间 2021 年 1 月~2028 年 12 月。

##### (3) 撒播草籽

露天采场+570m 及以上平台范围设计复垦为其它草地，采取撒播草籽措施进行绿化，草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，该单元需撒播面积为  $0.4095\text{hm}^2$ ，则共需草籽  $12.29\text{kg}$ ，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草等，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2021~2028 年每年的 3~4 月。

#### (4) 种植爬山虎

本方案设计对不适宜种植植被的台阶边坡采取种植爬山虎的复绿措施，即在坡脚沿线种植爬山虎，经统计，露天采场边坡长度合计 671m，按 2 株/m 的密度种植，则种植工程量为 1342 株。爬山虎的种植一般是采用扦插法，将爬山虎硬枝剪成 10-15 厘米一段插入土中，同样需要浇一定的水，保持湿润。工程实施时间 2021~2028 年每年的 3~4 月。

#### 6.3.2.5 露天采场+560m 平台复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场+560m 平台均复垦为有林地，面积  $0.4877\text{hm}^2$ ，露天采场+560m 平台土地复垦工程在矿山本期开采结束后实施，具体工程设计如下：

##### (1) 覆土工程

根据土地复垦规划，露天采场底部平台拟复垦为有林地，有林地以坑栽方式栽植方式种植（树坑规格  $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}^3$ ，行株距  $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ），面积  $0.4877\text{hm}^2$ ，结合《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）要求，林地土层厚度  $\geq 0.50\text{m}$ ，设计露天采场+560m 平台复垦为有林地区域平均回覆  $0.5\text{m}$  厚度的含碎石粘土，再按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求，则该单元含碎石粘土覆土工程量为  $0.4877\text{hm}^2\times 0.5\text{m}=0.2439$  万  $\text{m}^3$ ，表土覆土工程量为  $0.4877\text{hm}^2/6\times 0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}=0.0102$  万  $\text{m}^3$ ，平均运距  $0.5\text{km}$ 。工程实施时间 2030 年 1 月~2030 年 2 月。

##### (2) 种植松树

本单元拟复垦为有林地的范围均设计种植周边常见乔木，树苗品种松树，松树按株距  $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$  坑栽乔木，树坑规格  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，树苗要求：苗高约  $70\text{cm}$  袋装苗木，径粗大于  $3\text{cm}$ ，带土团，土团直径和高度分别不小于  $15\text{cm}$  和  $25\text{cm}$ ，种植方法：按穴坑规格挖坑深  $0.5\text{m}$  左右，抛土于坑边，在施放过商品有机肥后，回敷一层原土，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。该单元复垦为有林地面积  $0.4877\text{hm}^2$ ，则种植松树工程量 813 株。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

##### (3) 撒播草籽

本单元拟复垦为有林地区域采取撒播草籽的乔草结合的方式进行复垦，防止水土流失。草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $0.4877\text{hm}^2$ ，共需草籽  $14.63\text{kg}$ ，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

#### 6.3.2.6 露天采场内废渣场复垦工程

根据土地复垦规划，废渣场拟复垦为有林地  $0.4896\text{hm}^2$ ，废渣场土地复垦工程在矿山

本期开采结束后实施，具体工程设计如下：

#### (1) 土地平整工程

为防止废渣场回覆土壤水土流失，本方案设计对废渣场库区的废土石进行碾压平整，使场地有利于自然排水和降低废土石间间隙，平整面积为按废渣场面积计算， $0.4896\text{hm}^2$ ，平整厚度平均按  $0.2\text{m}$  计算，则平整工程量为  $0.4896\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 0.0979 \text{万 m}^3$ 。工程实施时间 2030 年 1 月。

#### (2) 覆土工程

根据土地复垦规划，露天采场内废渣场拟复垦为有林地，面积  $0.4896\text{hm}^2$ ，考虑废渣场主要是用于堆放废石土（含碎石粘土），结合矿山生产经验，所排放的废渣土可作为植物生长的有效土层，因此，只需按按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求，则该单元表土覆土工程量为  $0.4896\text{hm}^2 / 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0102 \text{万 m}^3$ ，平均运距  $0.1\text{km}$ 。工程实施时间 2030 年 2 月。

#### (3) 种植松树

本单元拟复垦为有林地的范围均设计种植周边常见乔木，树苗品种松树，松树按株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$  坑栽乔木，树坑规格  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，树苗要求：苗高约  $70\text{cm}$  袋装苗木，径粗大于  $3\text{cm}$ ，带土团，土团直径和高度分别不小于  $15\text{cm}$  和  $25\text{cm}$ ，种植方法：按穴坑规格挖坑深  $0.5\text{m}$  左右，抛土于坑边，在施放过商品有机肥后，回敷一层原土，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。该单元复垦为有林地面积  $0.4896\text{hm}^2$ ，则种植松树工程量 816 株。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

#### (4) 撒播草籽

废渣场拟复垦为有林地区域采取撒播草籽的乔草结合的方式进行复垦，防止水土流失。草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $0.4896\text{hm}^2$ ，共需草籽  $14.69\text{kg}$ ，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

### 6.3.2.7 露天采场内矿山道路复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场内矿山道路均复垦为有林地，面积  $0.1420\text{hm}^2$ ，露天采场内矿山道路土地复垦工程在矿山本期开采结束后实施，具体工程设计如下：

#### (1) 覆土工程

根据土地复垦规划，露天采场内矿山道路拟复垦为有林地，面积  $0.1420\text{hm}^2$ ，考虑该单元损毁方式以压占损毁为主，其底部土壤结构遭受破坏程度较轻，底部仍保留有一定

厚度的土壤层，因此，只需按按树坑规格回覆表土即可达到复垦验收标准要求，则该单元表土覆土工程量为  $0.1420\text{hm}^2/6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m} = 0.0030 \text{万 m}^3$ ，平均运距 0.5km。工程实施时间 2030 年 2 月。

### (2) 种植松树

本单元拟复垦为有林地的范围均设计种植周边常见乔木，树苗品种松树，松树按株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$  坑栽乔木，树坑规格  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，树苗要求：苗高约 70cm 袋装苗木，径粗大于 3cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 15cm 和 25cm，种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.5m 左右，抛土于坑边，在施放过商品有机肥后，回敷一层原土，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。该单元复垦为有林地面积  $0.1420\text{hm}^2$ ，则种植松树工程量 237 株。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

### (3) 撒播草籽

本单元拟复垦为有林地区域采取撒播草籽的乔草结合的方式进行复垦，防止水土流失。草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $0.4877\text{hm}^2$ ，共需草籽 4.26kg，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

## 6.3.2.8 值班室复垦工程

根据土地复垦规划，值班室拟复垦为有林地  $0.0373\text{hm}^2$ ，值班室土地复垦工程在矿山本期开采结束后实施，具体工程设计如下：

### (1) 临时建（构）筑物拆除

矿山生产结束后，需对值班室中砌体采用机械方式拆除，估算拆除的工程量  $30\text{m}^3$ 。工程实施时间 2030 年 1 月~2030 年 2 月。

### (2) 废渣清理

对拆除的建筑物除可重复回收利用的块石及部分材料外，其它废渣需进行清理（约占拆除工程量的 40%），清理的废渣可运露天采场中填埋（运距约 0.5km），则清理废渣工程量： $30 \times 40\% = 12\text{m}^3$ 。工程实施时间 2030 年 1 月~2030 年 2 月。

### (3) 种植松树

本单元拟复垦为有林地的范围均设计种植周边常见乔木，树苗品种松树，松树按株距  $2.0\text{m} \times 3.0\text{m}$  坑栽乔木，树坑规格  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，树苗要求：苗高约 70cm 袋装苗木，径粗大于 3cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 15cm 和 25cm，种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.5m 左右，抛土于坑边，在施放过商品有机肥后，回敷一层原土，将

树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。该单元复垦为有林地面积  $0.0373\text{hm}^2$ ，则种植松树工程量 62 株。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

#### (4) 撒播草籽

本单元拟复垦为有林地区域采取撒播草籽的乔草结合的方式进行复垦，防止水土流失。草籽撒播标准为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $0.0373\text{hm}^2$ ，共需草籽  $1.12\text{kg}$ ，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2030 年 3 月~2030 年 4 月。

### 6.3.3 矿区土地复垦工程量统计

表 6-3-2 矿山土地复垦工程量统计表

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段复垦工程（2020 年 1 月-2024 年 12 月）				
(一)	复垦工程				
1	表土收集及养护工程				
(1)	表土收集	$\text{m}^3$	1269	等于采场拟损毁面积/2*0.2m	运距 0.5km
(2)	表土养护（撒播草籽）	$\text{hm}^2$	0.305	等于废渣场中表土堆积区面积*5 次	
2	露天采场原采坑边坡复垦工程				
(1)	土地平整工程	$\text{m}^3$	2271	等于平整面积×平整厚度	
(2)	覆土工程	$\text{m}^3$	2366	等于复垦为有林地面积×0.5m+回填树坑表土需求量	运距 0.5km
(3)	种植松树	株	757	按为 $6\text{m}^2/\text{株}$ 的密度种植	
(4)	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.4542	等于复垦有林地面积	
3	露天采场被压占损毁范围复垦工程				
(1)	滚石、废渣清理工程	$\text{m}^3$	1433	等于清理面积×清理厚度	运距 0.1km
(2)	覆土工程	$\text{m}^3$	149	回填树坑表土需求量	运距 0.5km
(3)	种植松树	株	1194	按为 $6\text{m}^2/\text{株}$ 的密度种植	
(4)	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.7164	等于复垦有林地面积	
4	露天采场+570m 及以上平台复垦工程				
(1)	土地平整工程	$\text{m}^3$	410	等于平整面积/2×平整厚度	运距 0.1km
(2)	覆土工程	$\text{m}^3$	410	等于复垦为其他草地面积×0.2m	运距 0.5km
(3)	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.2048	等于复垦其他草地面积	
(4)	种植爬山虎	株	671	按为 $0.5\text{m}/\text{株}$ 的密度种植	
二	第二阶段复垦工程（2025 年 1 月-2029 年 12 月）				
(一)	复垦工程				
1	表土收集及养护工程				

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(1)	表土收集	m <sup>3</sup>	1268	等于采场拟损毁面积/2*0.2m	运距 0.5km
(2)	表土养护(撒播草籽)	hm <sup>2</sup>	0.305	等于废渣场中表土堆积区面积*5次	
2	露天采场+570m及以上平台复垦工程				
(1)	土地平整工程	m <sup>3</sup>	409	等于平整面积/2×平整厚度	运距 0.1km
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	409	等于复垦为其他草地面积×0.2m	运距 0.5km
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2047	等于复垦其他草地面积	
(4)	种植爬山虎	株	671	按为0.5m/株的密度种植	
三	<b>第三阶段复垦工程(2030年1月-2032年12月)</b>				
(一)	<b>复垦工程</b>				
1	露天采场+560m平台复垦工程				
(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	2541	等于复垦为有林地面积×0.5m+回填树坑表土需求量	运距 0.5km
(2)	种植松树	株	813	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4877	等于复垦有林地面积	
2	废渣场复垦工程				
(1)	土地平整工程	m <sup>3</sup>	979	等于平整面积×平整厚度	运距 0.1km
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	102	回填树坑表土需求量	运距 0.1km
(3)	种植松树	株	816	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(4)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4896	等于复垦有林地面积	
3	露天采场矿山道路复垦工程				
(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	30	回填树坑表土需求量	运距 0.5km
(2)	种植松树	株	237	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1420	等于复垦有林地面积	
4	值班室复垦工程				
(1)	临时建筑物拆除	m <sup>3</sup>	30	等于值班室中临时砌体方之和	
(2)	废渣清理	m <sup>3</sup>	12	等于构筑物拆除方量×40%	运距 0.5km
(4)	种植松树	株	62	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(5)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0373	等于复垦有林地面积	

## 6.4 矿山地质环境监测工程

### 6.4.1 目的任务

矿山开采过程中要切实加强矿山环境监测工作,明确监测的内容,适时监测,及时发现问题,调整矿山开采方案或部署相应的治理工程,防患于未然。

## 6.4.2 地质灾害监测

本矿山设计采用露天开采方式开采，方案设计针对开采过程中露天采场和矿山道路等不稳定斜坡体可能发生崩塌、滑坡和危岩等地质灾害问题，废渣场挡土墙稳定布设相应的地质灾害和变形监测点，实时监控边坡变形情况，及时采取有效的防治措施。

(1) 监测点布设：布置于露天采场开采工作面及形成边坡、矿山道路边坡和废渣场拦渣墙，本方案共布设 3 个地质灾害监测点（详见附图 6）。

(2) 监测内容：主要为矿山生产期间人工巡视，雨季定期对危岩进行排查（危岩清理工程详见“6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施”）。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，及时发现边坡和墙体是否存在开裂、拉张等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。

(3) 监测方法：宏观变形监测，即采用人工巡视监测结合测量仪器测量（钢卷尺、全站仪），监测边坡变形情况。

(4) 监测频率：每月巡视 1 次，每次 2 人，雨季加密 50%，尤其是强降雨过后及时巡查。

(5) 技术要求：监测的技术要求应符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）有关规定。

(6) 监测时限：监测时限为本方案的服务年限，即自 2020 年 1 月至 2032 年 12 月。

## 6.4.3 含水层监测

根据预测评估结果，本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻；未来矿山开采为露天开采，露天开采产生废水量少，本矿山开采的矿体为非金属矿（石英岩矿），矿石及围岩无有毒有害组分，开采对周边地下水水质、影响较轻。因此，本方案针对采矿活动对含水层破坏和影响不部署相关的监测工程措施。

## 6.4.4 地形地貌景观监测

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），地形地貌景观监测包括生产过程中对矿区地形地貌景观破坏的监测和闭坑后对地形地貌景观恢复的监测。

地形地貌景观监测点：布置在各个破坏单元。

监测项目：各破坏单元的范围、面积和程度，面积为 2.9610hm<sup>2</sup>。

监测方法：以地形图测量法为主，RTK 及全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:500。

监测频率：1 次/年。

监测技术要求：执行《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》(GB/T17160-1997) 及《工程测量规范》(GB 50026-2007)。

监测时限：为本方案的服务年限，即自 2020 年 1 月至 2032 年 12 月（共 13 次）。

## 6.4.5 主要工程量

根据上述地质环境监测设计，测算矿山地质环境监测工程量统计见表 6-4-1：

表 6-4-1 矿山地质环境监测工程量统计表

监测位置	点数	监测内容	监测方法	监测频率	监测时限	工程量
采场工作面 边坡及终了 边坡、矿山道 路边坡、废渣 场拦渣墙	3	采场崩塌、 滑坡地质灾 害监测、墙 体变形监测	巡视监 测、位移 监测	1 次/月，每次 2 工日， 雨季加密 50%	2020.1-2032.12	351 工日
各用地单元	3	地形地貌景 观破坏监测	RTK、全 站仪	1 次/年，共 13 次	2020.1-2032.12	0.3849km <sup>2</sup>

## 6.5 矿区土地复垦监测和管护

### 6.5.1 目标任务

在矿山生产过程中对土地损毁的监测目的是为了掌握矿山生产建设用地范围面积、地类及权属情况，是否超出本方案预测损毁土地范围或存在二次损毁土地情况，根据监测成果尽可能地减少矿山用地范围；矿区土地复垦工程实施后对土地复垦效果监测目的是为了监测种植植被的生长情况，同时根据植被生产情况对其进行开展管护工作，使项目所复垦的地类达到复垦质量要求，按时向自然资源局部门提出验收申请。

### 6.5.2 土地复垦监测

本矿山土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测两方面。

#### (1) 土地损毁监测

监测内容：监测各损毁土地单元每年的损毁范围、面积、地类等情况，与预测损毁土地结果进行对比分析。

监测范围：每个损毁土地单元。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：每年 1 次，每次 2 人，强降雨过后及时巡查。

监测时间：为本方案的服务年限，即自 2020 年 1 月至 2032 年 12 月。



## (2) 土地复垦效果监测

### 1) 监测内容

本项目主要为复垦植被监测。

①复垦植被监测：主要对种植的植物长势、覆盖度进行监测，并记录数据。

### 2) 监测点的布设

复垦效果监测于各个复垦单元各布置 1 个监测点，合计 6 个监测点（详见附图 5）。

### 3) 监测方法

复垦植被监测采用抽样方随机调查法，巡视观测植被生长情况；主要对植被长势、覆盖度进行巡视监测。

### 4) 监测频率及时间

植被监测每年 1 次，每次 4 人，强降雨过后及时巡查，监测时间为实施土地复垦工程结束后的 2 年，监测时间自 2031 年 1 月至 2032 年 12 月。

## 6.5.3 土地复垦管护

复垦单元复垦工程实施后的 2.0 年内为管护期，管护期需对种植的和草籽实施相应的管护工作，具体设计如下：

### (1) 林地管护措施

#### 1) 水分及养分管理

在幼林时期以防旱施肥为主。

#### 2) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，根据当地群众的经验，修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2。

#### 3) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

#### 4) 林木更新

按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。

#### 5) 林木病虫害防治

对于林带中出现树木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施药品等控制灾害的发生。

6) 植被补种：本项目管护期 2.0 年，每年管护 1 次，种植的松树每年补种率按复垦工程植入量的 10% 计。工程实施时间 2031 年 1 月至 2032 年 12 月。

### (2) 草地管护设计

本方案设计复垦为其它草地的范围采取撒播草籽进行绿化，为保证土地复垦质量要求，尽量在春季进行草籽撒播，遇到干旱天气要淋水。同时复垦后还要采取管护措施，保证复垦草地成活率。具体管护包括如下内容：

#### 1) 破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结形成的情形大致有 4 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结；四是播种后灌溉，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

#### 2) 灌溉与施肥

草在苗期根系不够发到，遇旱则严重影响生长发育，在出现旱象时及时灌溉。由于苗期草对肥的需求量不多，一般不需要施肥，但出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

#### 3) 病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。苗期的草极易受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。

4) 植被补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。本项目管护期 2.0 年，每年管护 1 次，撒播草籽每年补种率按复垦工程植入量的 10% 计。工程实施时间 2031 年 1 月至 2032 年 12 月。

### (3) 爬树虎管护设计

对种植爬山虎的管护主要是对种植的爬山虎苗进行补种，管护期 2.0 年，补种率按复

垦工程植入量的 10%计，工程实施时间 2031 年 1 月至 2032 年 12 月。

### 6.5.4 主要工程量

根据上述土地复垦监测设计，测算土地复垦复垦监测与管护工程量汇总见表 6-5-1：

表 6-5-1 土地复垦监测与管护工程量统计表

工程位置	监测/管护项目及内容	监测/管护频率	监测/管护时限	工程量
露天采场 表土场 废渣场 高位水池 值班室 矿山道路	土地损毁监测	每年 1 次，每次 2 人	2020.1-2032.12	26 工日
	土地复垦效果监测	每年 1 次，每次 4 人	2031.1-2032.12	8 工日
	植被管护	每年管护 1 次，每次 5 人	2031.1-2032.12	10 工日
	松树补种	1 次/年，按 10%补种	2031.1-2032.12	776 株
	草籽补种	1 次/年，按 10%补种	2031.1-2032.12	0.5437hm <sup>2</sup>
	攀缘植物补种	1 次/年，按 10%补种	2031.1-2032.12	268 株

## 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说明

本方案投资预算根据《方案编制技术要求》要求，主要参照广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额的有关规定进行编制。本方案投资概算费用暂时参考的相关依据如下：

(1) 原则上以 2007 年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》、《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》（桂水基〔2007〕38 号）及相关配套文件为主。如部分工程中所选择的主要定额标准无定额标准的，则可参照其他定额标准作为依据，无定额标准的可参照同类或类似商品（服务）市场价，并作说明；

(2) 《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）；

(3) 《关于发布〈广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额〉的通知》（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) 财政部国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知（财税〔2016〕36 号）；

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

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

(8) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132 号）；

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

(10) 《贺州市建设工程造价信息》（2019 年 10 月）。

#### 7.1.2 费用项目组成

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内容。

### 7.1.3 费用计算

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、建设期融资利息五部分组成。

#### (一) 建筑及安装工程费

工程费由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

##### (1) 直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费、现场经费组成。

##### 1) 直接费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

①人工费的计算按《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)等有关规定计取，工人预算单价为7.46元/工时，其中3.46元/工时进入直接费，超过部分(4.0元/工时)的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计算。

②主要材料费预算价格计算公式为：材料费预算价格=(材料原价+包装费+运杂费)×(1+采购保管费率)+运输保险费。

柴油、汽油、水泥、砂石、水、电等材料价格及其他材料预算价格均参考《贺州市建设工程造价信息》(2019年10月)中的材料价格。

③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(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

##### 2) 其他直接费

其他直接费=直接费×其他直接费率之和。

其他直接费包括：

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接费的0.5%~1.0%算，其中不计冬雨季施工增加费的地区取0.5%，计算冬雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目雨季施工时间少，故费率按1.0%计取，取费基础为直接费。

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

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

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取 1.0%，安装工程取 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=1.0+1.5+1.0=3.5%；  
植物工程费率=1.0+0.5+1.0=2.5%。

### 3) 现场经费。

根据工程性质不同现场经费标准分为枢纽工程、其他水利水电工程两部分标准，对于一些施工条件复杂的其他水利水电工程（如小水电站、中型以上泵站）可执行枢纽工程的费率标准。根据本项目性质，现场经费费率应执行其他水利水电工程现场经费标准，如表 7-1-1 所示。

表 7-1-1 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	2
3	土石填筑工程	直接费	6	2	4
4	混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
5	模板工程	直接费	6	3	3
6	钻孔灌浆及锚杆工程	直接费	7	3	4
7	疏浚工程	直接费	5	2	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

间接费=管理费+社会保障及企业计缴费

1) 管理费=人工费×间接费率

2) 社会保障及企业计缴费=人工费×费率

根据工程性质不同，间接费标准分为枢纽工程、其他水利水电工程两部分标准。对于一些施工条件复杂的其他水利水电工程（如小水电站、中型以上泵站）可执行枢纽工程的费率标准。根据本项目性质，间接费率应执行其他水利水电工程现场经费标准，如表 7-1-2 和表 7-1-3 所示。

表 7-1-2 管理费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
			其他水利水电工程
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	土石填筑工程	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	植物措施	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

表 7-1-3 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	19	5	生育保险费	0.5
2	失业保险费	0.5	6	住房公积金	5
3	医疗保险费	6	7	工会经费	2
4	工伤保险费	1.3	8	职工教育经费	1.5
合计			35.8		

### (3) 企业利润

依据《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），企业利润按直接工程费和间接费之和的 7.0% 计算。

### (4) 材料价差

按《贺州市建设工程造价信息》（2019 年 10 月）中的材料价格与《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》中的材料基价计算。

材料价差=材料用量×（材料预算价-材料基价）。

### (5) 税金

税金 =（工程费+间接费+企业利润+材料价差）×税率。

根据“桂造价〔2019〕10 号”文，自 2019 年 4 月 1 日起，提供建筑业、交通运输业服务增值税调整为 9%，故本方案税金费率取 9%。

## (二) 设备费

本项目不涉及设备的购置。

## (三) 独立费用

独立费用由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征收费和其他组成。

### (1) 建设管理费

建设管理费包括项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费和项目技术经济评审费等。根据《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》，结合本项目性质，各项费用取费情况如下：

1) 项目建设管理费

- ①建设单位开办费取 0 万元；
- ②建设单位管理费，本项目工程总预算小于 1000 万元，费率取 1.5%；
- ③工程管理经常费，本项目建筑及安装工程费小于 500 万元，费率取 2.0%，即建筑及安装工程费\*2%。

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，详见表 7-1-4。

表 7-1-4 施工监理服务收费基价表

序号	计费额	收费基价	序号	计费额	收费基价
1	≤100	4.63	10	40000	708.2
2	300	11.25	11	60000	991.4
3	500	16.5	12	80000	1255.8
4	1000	30.1	13	100000	1507
5	3000	78.1	14	200000	2712.5
6	5000	120.8	15	400000	4882.6
7	8000	181.0	16	600000	6835.6
8	10000	218.6	17	800000	8658.4
9	20000	393.4	18	1000000	10390.1

注：计费额在两者之间的，采用内插法计算

3) 联合试运转费

本项目无机电安装工程，不计联合试运转费。

4) 前期工作咨询服务费

项目施工前不再需编制《项目建议书》及《项目可行性研究报告》，本方案不计该项费用。

5) 项目技术经济评审费

以建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和为计费基础，按 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值 0.5%。



表 7-1-5 项目技术经济评审费率表

序号	计费额 (万元)	计算基础	费率 (%)
1	300	建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和	0.5
2	500		0.42
3	1000		0.35
4	3000		0.3
5	5000		0.2
6	10000		0.15
7	20000		0.1

### (2) 生产准备费

生产准备费指项目的生产、管理单位为准备正常的生产运行或管理发送的费用，包括生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费和工器具及生产家具购置费。

#### 1) 生产及管理单位提前进厂费

本项目属改扩建工程，不涉及生产及管理单位提前进厂费。

#### 2) 生产职工培训费

本项目属改扩建工程，不涉及生产职工培训费。

#### 3) 管理用具购置费

根据本项目施工特点，按建筑及安装工程费的 0.02% 计算。

#### 4) 备品备件购置费

本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

#### 5) 生产家具购置费

本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

### (3) 科研勘察设计费

科研勘察设计费为工程建设所需的科研、勘察和设计等费用，包括工程科学研究试验费和工程勘察费。

1) 工程科学研究试验费：结合本项目施工特点，不涉及工程科学研究试验费。

2) 工程勘察费：按建筑及安装工程费的 3% 计算。

#### (4) 建设及施工场地征用费

本项目无建设及施工场地征用费。

#### (5) 其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

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

2) 工程保险费：按建筑及安装工程费的 4.5%~5% 计算，本项目取 5%。

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

表 7-1-6 招标代理服务标准 单位：%

中标金额（万元）	费率		服务类型		
	货物招标	服务招标	工程招标		
≤ 100	1.5	1.5	1.0		
100 ~ 500	1.1	0.8	0.7		
500 ~ 1000	0.8	0.45	0.55		
1000 ~ 5000	0.5	0.25	0.35		
5000 ~ 10000	0.25	0.1	0.2		
10000 ~ 100000	0.05	0.05	0.05		
> 100000	0.01	0.01	0.01		

4) 工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.3%~0.6% 计算，本项目取 0.4%。

#### 5) 其他税费

其他税费主要包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等，根据本项目性质，只计建筑工程意外伤害保险费，按一至四部分建筑及安装工程费的 3% 计算。

#### （四）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，按工程一至五部分投资合计的 5% 计算。

#### （2）价差预备费

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，一般根据根据国家规定的投资综合价格指数，按预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：

$$PC = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^t - 1]$$

式中：

$PC$ —价差预备费；

$It$ —第  $t$  年的各项投资之和；

$n$ —建设期;

$f$ —建设期价格上涨指数

据参考广西壮族自治区近期内物价上涨指数,年平均价格上涨率参照近 2010~2018 年居民消费物价指数 (CPI) 平均计取,动态投资价差预备费率取 3.0%。

### (五) 建设期融资利息

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

## 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,本项目矿山地质环境防治工程量汇总详见表 7-2-1。

表 7-2-1 矿山地质环境防治工程量汇总表

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程 (2020 年 1 月-2024 年 12 月)				
(一)	预防工程				
1	边坡浮石清除工程	m <sup>3</sup>	1500	每年工程量×5 年	列入主体工程
2	截水沟修筑工程				
(1)	水沟挖土方	m <sup>3</sup>	220.76	水沟断面面积×长度×1.05	
(2)	水沟浆砌石	m <sup>3</sup>	147.90	每米延长砌筑工程量×长度	
(3)	砂浆抹面 (平面)	m <sup>2</sup>	116.00	水沟底部宽度×长度	
3	废渣场挡土墙修筑工程				
(1)	挡土墙基础挖土方	m <sup>3</sup>	99.2	等于基础断面×长度	
(2)	挡土墙浆砌石	m <sup>3</sup>	248	等于挡墙断面×长度	
(3)	挡土墙伸缩缝	m <sup>2</sup>	24	每 10m 设一道宽 2cm 的伸缩缝,共 12 道	
4	水田防护工程				
(1)	防滚石沟挖土方	m <sup>3</sup>	94.20	防滚石沟断面面积×长度	
5	沉砂池修筑工程				
(1)	机械挖土方	m <sup>3</sup>	46.20	3.6m×3.6m×2.3m×1.55m=46.2m <sup>3</sup>	
(2)	砌筑片石	m <sup>3</sup>	11.81	3.6m×3.6m×2.3m-3.0m×3.0m×2.0m=11.81m <sup>3</sup>	
(3)	砂浆抹面 (立面)	m <sup>2</sup>	24.00	3.0m×2.0m×4=24.0m <sup>3</sup>	
(4)	砂浆抹面 (平面)	m <sup>2</sup>	9.00	3.0m×3.0m×=9.0m <sup>3</sup>	
(5)	土方回填	m <sup>3</sup>	16.39	46.2m <sup>3</sup> -3.6m×3.6m×2.3m=16.39m <sup>3</sup>	
(6)	警示牌	个	1		

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(二)	<b>监测工程</b>				
1	地质灾害监测	工日	135	每个月1次, 每次2工日, 雨季加密50%	
2	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	0.1481	每年监测1次, 范围为各个用地单元	
二	<b>第二阶段防治工程 (2025年1月-2029年12月)</b>				
(一)	<b>预防工程</b>				
1	边坡浮石清除工程	m <sup>3</sup>	1500	每年工程量×5年	列入主体工程
(二)	<b>监测工程</b>				
1	地质灾害监测	工日	135	每个月1次, 每次2工日, 雨季加密50%	
2	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	0.1481	每年监测1次, 范围为各个用地单元	
三	<b>第三阶段防治工程 (2030年1月-2032年12月)</b>				
(一)	<b>治理工程</b>				
1	边坡浮土石清除工程	m <sup>3</sup>	336	需清除边坡面积×厚度 面积按边坡50%计	
(二)	<b>监测工程</b>				
1	地质灾害监测	工日	81	每个月2次, 每次2工日, 雨季加密10%	
2	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	0.0494	每年监测1次, 范围为各个用地单元	

## 7.2.2 投资估算及单项工程费用构成

经预算，本矿山地质环境防治工程动态总投资为 21.3929 万元，其中，静态总投资 19.8869 万元，价差预备预备费 1.5060 万元，费用明细见下列表：

表 7-2-2 矿山地质环境防治工程投资预算结果表

阶段	年度	静态投资 (元)	价差预备费 (元)	动态投资 (元)
第一阶段工程 (2020.1-2024.12)	2020 年	160813.60	4824.41	165638.01
	2021 年	2813.97	171.37	2985.34
	2022 年	2813.97	260.93	3074.91
	2023 年	2813.97	353.18	3167.15
	2024 年	2813.97	448.19	3262.17
小计		<b>172069.49</b>	<b>6058.08</b>	<b>178127.57</b>
第二阶段工程 (2025.1-2029.12)	2025 年	2813.97	546.06	3360.03
	2026 年	2813.97	646.86	3460.83
	2027 年	2813.97	750.68	3564.66
	2028 年	2813.97	857.62	3671.60
	2029 年	2813.97	967.77	3781.75
小计		<b>14069.87</b>	<b>3769.00</b>	<b>17838.86</b>
第三阶段工程 (2030.1-2032.12)	2030 年	7303.88	2806.40	10110.28
	2031 年	2712.88	1155.04	3867.92
	2032 年	2712.88	1271.08	3983.96
小计		<b>12729.64</b>	<b>5232.51</b>	<b>17962.15</b>
合计		<b>198869.00</b>	<b>15059.59</b>	<b>213928.59</b>

注：价差预备费的计费基数由每阶段的静态投资按月分摊计算

表 7-2-3 工程项目预算总表

工程名称:贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				
一	建筑工程	16.5776			16.5776
(一)	第一阶段防治工程	14.3436			14.3436
(二)	第二阶段防治工程	1.1729			1.1729
(三)	第二阶段防治工程	1.0611			1.0611
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				
五	独立费用				2.3623
(一)	建设管理费			1.4307	
(二)	生产准备费			0.0033	
(三)	科研勘察设计费			0.4973	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			0.4310	
	一至五部分投资合计	16.5776		2.3623	18.9399
	基本预备费(5%)				0.9470
	静态总投资				19.8869
	价差预备费				1.5060
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				19.8869
II	移民与环境投资				
一	征地移民补偿				
二	水土保持工程				
三	环境保护工程				
	移民与环境总投资				
III	工程投资总计				
	静态总投资				19.8869
	总投资				21.3929

**表 7-2-4 工程部分总预算表**

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程

单位： 万元

编号	工程或费用名称	建筑 工程费	安装 工程费	设备 购置费	独立 费用	合计	占总投 资比例 (%)
一	建筑工程	16.5776				16.5776	87.53
(一)	第一阶段防治工程	14.3436				14.3436	
(二)	第二阶段防治工程	1.1729				1.1729	
(三)	第二阶段防治工程	1.0611				1.0611	
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						
五	独立费用				2.3623	2.3623	12.47
(一)	建设管理费				1.4307	1.4307	
(二)	生产准备费				0.0033	0.0033	
(三)	科研勘察设计费				0.4973	0.4973	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.4310	0.4310	
	一至五部分投资合计	16.5776			2.3623	18.9399	100
	基本预备费					0.9470	
	静态总投资					19.8869	
	价差预备费					1.5060	
	建设期融资利息						
	总投资					21.3929	

表 7-2-5 建筑工程预算表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质  
环境防治工程

单位：元

编号	单价 编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						165776.46
一		第一阶段防治工程				143436.49
(一)		预防工程				131707.90
1		截水沟修筑工程				49742.07
(1)	1	挖掘机挖沟槽, III 类土	m <sup>3</sup>	220.76	9.58	2114.88
(2)	2	浆砌块石, 排水沟	m <sup>3</sup>	147.9	311.67	46095.99
(3)	3	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 平面	m <sup>2</sup>	116	13.20	1531.20
2		废渣场挡土墙修筑工程				76226.74
(1)	1	挖掘机挖沟槽, III 类土	m <sup>3</sup>	99.2	9.58	950.34
(2)	4	浆砌块石, 挡土墙	m <sup>3</sup>	248	290.69	72091.12
(3)	5	常态混凝土伸缩缝, 沥青油毛毡, 一毡二油	m <sup>2</sup>	24	132.72	3185.28
3		水田防护工程				902.44
(1)	1	挖掘机挖沟槽, III 类土	m <sup>3</sup>	94.2	9.58	902.44
4		沉砂池修筑工程				4836.65
(1)	1	挖掘机挖沟槽, III 类土	m <sup>3</sup>	46.2	9.58	442.60
(2)	2	浆砌块石, 排水沟	m <sup>3</sup>	11.81	311.67	3680.82
(3)	6	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 立面	m <sup>2</sup>	24	16.61	398.64
(4)	3	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 平面	m <sup>2</sup>	9	13.20	118.80
(5)	7	挖掘机挖 I ~ II 类土	m <sup>3</sup>	16.39	2.95	48.35
(6)	8	设立警示牌	个	1	147.44	147.44
(二)		监测工程				11728.59
1	9	地质灾害监测	工日	135	79.85	10779.75
2	10	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	0.1481	6406.76	948.84
二		第二阶段防治工程				11728.59
(一)		监测工程				11728.59
1	9	地质灾害监测	工日	135	79.85	10779.75
2	10	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	0.1481	6406.76	948.84
三		第二阶段防治工程				10611.38
(一)		治理工程				3827.04
1		边坡浮土石清理工程				3827.04
(1)	11	挖掘机开挖一般石方, V 级岩石	m <sup>3</sup>	336	11.39	3827.04
(二)		监测工程				6784.34
1	9	地质灾害监测	工日	81	79.85	6467.85
2	10	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	0.0494	6406.76	316.49



表 7-2-6 独立费用预算表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程 单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		2.3623	
一	建设管理费	1.4307	
(一)	项目建设管理费	0.5803	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.2487	建管费=按四部分投资加开办费插值 =16.5776*1.5%
3	工程管理经常费	0.3316	经常费=建安工程费*2%=16.5776*2%
(二)	工程建设监理费	0.7675	工程建设监理费=建安工程费 *4.63%=16.5776*4.63%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.0829	一至四部分投资*0.5%=16.5776*0.5%
二	生产准备费	0.0033	
(一)	生产及管理单位提前进场费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费	0.0033	建安工程费*0.02%=16.5776*0.02%
(四)	备品备件购置费		
(五)	工器具及生产家具购置费		
三	科研勘察设计费	0.4973	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察费	0.4973	工程勘察费=建安工程费*3%=16.5776*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	0.4310	
(一)	工程保险费	0.0829	一至四部分投资*0.5%=16.5776*0.5%
(二)	招标业务费	0.1658	招标业务费=建安工程费*1.0%=16.5776*1.0%
(三)	工程抽检费	0.1326	
1	工程竣工验收抽检费	0.0663	建安工程费*0.4%=16.5776*0.4%
2	工程平行检测费	0.0663	建安工程费*0.4%=16.5776*0.4%
(四)	其他税费	0.0497	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.0497	建安工程费*0.3%=16.5776*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(五)	水库安全蓄水鉴定费		

表 7-2-7 建筑工程单价汇总表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套项	其他 直接 费	现场 经费	间接 费	企业 利润	材料 价差	税金
1	挖掘机挖沟槽，III类土	m <sup>3</sup>	9.58	1.66	0.20	2.32		0.15	0.17	0.89	0.38	3.03	0.79
2	浆砌块石，排水沟	m <sup>3</sup>	311.67	32.76	68.70	2.10		3.62	6.21	18.41	9.23	144.90	25.73
3	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面	m <sup>2</sup>	13.20	2.27	2.30	0.09		0.16	0.28	1.11	0.43	5.46	1.09
4	浆砌块石，挡土墙	m <sup>3</sup>	290.69	27.36	67.10	2.04		3.38	5.79	16.02	8.52	136.49	24.00
5	常态混凝土伸缩缝，沥青油毛毡，一毡二油	m <sup>2</sup>	132.72	3.92	91.32	0.01		3.33	5.72	5.26	7.67	4.53	10.96
6	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面	m <sup>2</sup>	16.61	3.19	2.52	0.10		0.20	0.35	1.52	0.55	6.81	1.37
7	挖掘机挖 I~II类土	m <sup>3</sup>	2.95	0.14	0.07	1.20		0.05	0.06	0.14	0.12	0.93	0.24
8	设立警示牌	个	147.44	27.68	50.00			2.72	3.11	13.00	6.76	32.00	12.17
9	地质灾害监测	工 日	79.85	27.68				0.97		9.91	2.70	32.00	6.59
10	地形地貌景观监测	km <sup>2</sup>	6406.76	1384.00		2000.00		118.44		495.47	279.85	1600.00	529.00
11	挖掘机开挖一般石方，V级岩石	m <sup>3</sup>	11.39	0.38	0.50	4.58		0.19	0.33	0.61	0.46	3.39	0.94

**表 7-2-8 主要材料预算价格汇总表**

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程 单位： 元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C030005	水泥 32.5MPa	t	398.12					
C051001	柴油	kg	7.08					
C120038	块石	m <sup>3</sup>	83.96					

**表 7-2-9 次要材料预算价格汇总表**

工程名称：平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程 单位： 元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C130025	木柴	t			500.00
C141001	沥青	t			4600.00
C142186	油毛毡	m <sup>2</sup>			28.00
C142198	中砂	m <sup>3</sup>			116.32
C1800	警示牌	个			50.00

**表 7-2-10 施工机械台时费汇总表**

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境防治工程 单位： 元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	111.26	57.22	9.34	44.70	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	12.40	4.10	4.50	3.80	
J3077	双胶轮车	0.81	0.81			
J9901	测量设备	10.00	10.00			
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m <sup>3</sup>	60.06	37.52	9.34	13.20	

**表 7-2-11 混凝土、砂浆单价计算表**

基础单价编号：C8146

名称：M7.5 水泥砂浆

定额单位：m<sup>3</sup>

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.157	2.50	0.39
C030005	水泥 32.5MPa	kg	261	0.25	65.25
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	1.11	30.00	33.30
	合计				98.94

**表 7-2-12 建筑工程单价计算表**

**建筑工程单价计算表**

挖掘机挖沟槽，III类土工程

建筑单价编号：1

定额编号：YB0106

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机挖沟槽，III类土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			449.14
1	直接费	元			417.81
(1)	人工费	元			166.08
A0001	人工	工时	48	3.46	166.08
(2)	材料费	元			19.90
C9003	零星材料费	%	5	397.91	19.90
(3)	机械使用费	元			231.83
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m <sup>3</sup>	台时	3.86	60.06	231.83
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	417.81	14.62
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	417.81	16.71
二	间接费	元			88.99
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	449.14	16.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	202.14	72.37
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	538.13	37.67
四	价差	元			302.98
A0001	人工	工时	48	4.00	192.00
A0002	机械工	工时	10.422	4.00	41.69
C051001	柴油	kg	16.984	4.08	69.29
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	878.78	79.09
	合计	元			957.87
	单价	元			9.58

**建筑工程单价计算表**

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：2

定额编号：03094

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			11339.87
1	直接费	元			10356.05
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			6869.86
C120038	块石	m <sup>3</sup>	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	36	98.94	3561.84

C9001	其他材料费	%	1	6801.84	68.02
(3)	机械使用费	元			210.26
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	6.48	12.40	80.35
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.81	129.91
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	10356.05	362.46
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	10356.05	621.36
二	间接费	元			1840.93
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	11339.87	657.71
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	3305.08	1183.22
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	13180.80	922.66
四	价差	元			14489.67
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C030005	水泥 32.5MPa	t	9.396	148.12	1391.74
C120038	块石	m³	108	53.96	5827.68
C142198	中砂	m³	39.96	86.32	3449.35
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	28593.13	2573.38
	合计	元			31166.51
	单价	元			311.67

### 建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：3

定额编号：03158

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			509.46
1	直接费	元			465.26
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			229.79
C0002	水	m³	2	2.50	5.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m³	2.1	98.94	207.77
C9001	其他材料费	%	8	212.77	17.02
(3)	机械使用费	元			8.84
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	0.38	12.40	4.71
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.81	4.13
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	465.26	16.28
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	465.26	27.92
二	间接费	元			111.30
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	509.46	29.55

2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	228.34	81.75
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	620.76	43.45
四	价差	元			546.37
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.5481	148.12	81.18
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	2.331	86.32	201.21
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1210.58	108.95
	合计	元			1319.53
	单价	元			13.20

### 建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：4

定额编号：03091

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10566.01
1	直接费	元			9649.32
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			6709.98
C120038	块石	m <sup>3</sup>	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	34.4	98.94	3403.54
C9001	其他材料费	%	1	6643.54	66.44
(3)	机械使用费	元			203.52
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台时	6.19	12.40	76.76
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.81	126.76
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9649.32	337.73
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9649.32	578.96
二	间接费	元			1602.22
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10566.01	612.83
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	2763.66	989.39
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12168.23	851.78
四	价差	元			13648.59
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030005	水泥 32.5MPa	t	8.9784	148.12	1329.88
C120038	块石	m <sup>3</sup>	108	53.96	5827.68
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	38.184	86.32	3296.04
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	26668.60	2400.17

合计	元			29068.77
单价	元			290.69

### 建筑工程单价计算表

常态混凝土伸缩缝，沥青油毛毡，一毡二油工程

建筑单价编号：5

定额编号：04452

定额单位：100m<sup>2</sup>

施工方法：清洗缝面、融化、涂刷沥青、铺油毡。刷沥青、铺面毡。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10430.37
1	直接费	元			9525.45
(1)	人工费	元			391.67
A0001	人工	工时	113.2	3.46	391.67
(2)	材料费	元			9132.42
C130025	木柴	t	0.42	500.00	210.00
C141001	沥青	t	1.22	4600.00	5612.00
C142186	油毛毡	m <sup>2</sup>	115	28.00	3220.00
C9001	其他材料费	%	1	9042.00	90.42
(3)	机械使用费	元			1.36
J3077	双胶轮车	台时	1.68	0.81	1.36
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9525.45	333.39
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9525.45	571.53
二	间接费	元			526.14
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	10430.37	385.92
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	391.67	140.22
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	10956.51	766.96
四	价差	元			452.80
A0001	人工	工时	113.2	4.00	452.80
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	12176.27	1095.86
	合计	元			13272.13
	单价	元			132.72

### 建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：6

定额编号：03159

定额单位：100m<sup>2</sup>

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			636.13
1	直接费	元			580.94
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36

(2)	材料费	元			251.97
C0002	水	m <sup>3</sup>	2.3	2.50	5.75
C8146	M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	98.94	227.56
C9001	其他材料费	%	8	233.31	18.66
(3)	机械使用费	元			9.61
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台时	0.41	12.40	5.08
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.81	4.53
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	580.94	20.33
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	580.94	34.86
二	间接费	元			151.89
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	636.13	36.90
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	321.20	114.99
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	788.02	55.16
四	价差	元			680.62
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.6003	148.12	88.92
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	2.553	86.32	220.37
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1523.80	137.14
	合计	元			1660.94
	单价	元			16.61

### 建筑工程单价计算表

挖掘机挖 I ~ II 类土工程

建筑单价编号：7

定额编号：01211

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖松、堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			151.25
1	直接费	元			140.70
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			6.70
C9003	零星材料费	%	5	134.00	6.70
(3)	机械使用费	元			120.16
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	1.08	111.26	120.16
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	140.70	4.92
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	140.70	5.63
二	间接费	元			14.17
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	151.25	5.60
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	23.93	8.57



三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	165.42	11.58
四	价差	元			93.32
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	2.916	4.00	11.66
C051001	柴油	kg	16.092	4.08	65.66
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	270.32	24.33
	合计	元			294.65
	单价	元			2.95

### 建筑工程单价计算表

设立警示牌工程

建筑单价编号：8

定额编号：B1

定额单位：个

施工方法：					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			83.51
1	直接费	元			77.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			50.00
C1800	警示牌	个	1	50.00	50.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	77.68	2.72
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	77.68	3.11
二	间接费	元			13.00
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	83.51	3.09
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	96.51	6.76
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	135.27	12.17
	合计	元			147.44
	单价	元			147.44

### 建筑工程单价计算表

地质灾害监测工程

建筑单价编号：9

定额编号：B2

定额单位：工日

施工方法：巡视监测					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			28.65

1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	0%	27.68	0.00
二	间接费	元			9.91
1	管理费=直接工程费*费率	元	0%	28.65	0.00
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	38.56	2.70
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	73.26	6.59
	合计	元			79.85
	单价	元			79.85

### 建筑工程单价计算表

地形地貌景观监测工程

建筑单价编号：10

定额编号：B3

定额单位：km<sup>2</sup>

施工方法：测量设备测量					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			3502.44
1	直接费	元			3384.00
(1)	人工费	元			1384.00
A0001	人工	工时	400	3.46	1384.00
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			2000.00
J9901	测量设备	台时	200	10.00	2000.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	3384.00	118.44
3	现场经费=直接费*费率	元	0%	3384.00	0.00
二	间接费	元			495.47
1	管理费=直接工程费*费率	元	0%	3502.44	0.00
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1384.00	495.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	3997.91	279.85
四	价差	元			1600.00
A0001	人工	工时	400	4.00	1600.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	5877.76	529.00
	合计	元			6406.76

单价	元		6406.76
----	---	--	---------

### 建筑工程单价计算表

挖掘机开挖一般石方，V级岩石工程

建筑单价编号：11

定额编号：YB0201

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机开挖一般石方，V级岩石					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			597.98
1	直接费	元			546.10
(1)	人工费	元			38.06
A0001	人工	工时	11	3.46	38.06
(2)	材料费	元			49.65
C9003	零星材料费	%	10	496.45	49.65
(3)	机械使用费	元			458.39
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	4.12	111.26	458.39
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	546.10	19.11
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	546.10	32.77
二	间接费	元			61.48
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	597.98	34.08
2	社会保障及企业计提及=人工费*费率	元	35.8%	76.55	27.40
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	659.46	46.16
四	价差	元			338.96
A0001	人工	工时	11	4.00	44.00
A0002	机械工	工时	11.124	4.00	44.50
C051001	柴油	kg	61.388	4.08	250.46
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1044.58	94.01
	合计	元			1138.59
	单价	元			11.39

## 7.3 土地复垦工程经费估算

### 7.3.1 土地复垦总工程量

表 7-3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	<b>第一阶段复垦工程（2020年1月-2024年12月）</b>				
(一)	<b>复垦工程</b>				
1	表土收集及养护工程				
(1)	表土收集	m <sup>3</sup>	1269	等于采场拟损毁面积/2*0.2m	运距 0.5km
(2)	表土养护（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	0.305	等于废渣场中表土堆积区面积*5次	
2	露天采场原采坑边坡复垦工程				
(1)	土地平整工程	m <sup>3</sup>	2271	等于平整面积×平整厚度	
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	2366	等于复垦为有林地面积×0.5m+回填树坑表土需求量	运距 0.5km
(3)	种植松树	株	757	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(4)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4542	等于复垦有林地面积	
3	露天采场被压占损毁范围复垦工程				
(1)	滚石、废渣清理工程	m <sup>3</sup>	1433	等于清理面积×清理厚度	运距 0.1km
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	149	回填树坑表土需求量	运距 0.5km
(3)	种植松树	株	1194	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(4)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.7164	等于复垦有林地面积	
4	露天采场+570m及以上平台复垦工程				
(1)	土地平整工程	m <sup>3</sup>	410	等于平整面积/2×平整厚度	运距 0.1km
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	410	等于复垦为其他草地面积×0.2m	运距 0.5km
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2048	等于复垦其他草地面积	
(4)	种植爬山虎	株	671	按为0.5m/株的密度种植	
(二)	<b>监测工程</b>				
1	土地损毁监测	工日	10	每年监测1次，每次2工日	
二	<b>第二阶段复垦工程（2025年1月-2029年12月）</b>				
(一)	<b>复垦工程</b>				
1	表土收集及养护工程				
(1)	表土收集	m <sup>3</sup>	1268	等于采场拟损毁面积/2*0.2m	运距 0.5km
(2)	表土养护（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	0.305	等于废渣场中表土堆积区面积*5次	
2	露天采场+570m及以上平台复垦工程				
(1)	土地平整工程	m <sup>3</sup>	409	等于平整面积/2×平整厚度	运距 0.1km

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	409	等于复垦为其他草地面积×0.2m	运距0.5km
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2047	等于复垦其他草地面积	
(4)	种植爬山虎	株	671	按为0.5m/株的密度种植	
(二)	<b>监测工程</b>				
1	土地损毁监测	工日	10	每年监测1次，每次2工日	
三	<b>第三阶段复垦工程（2030年1月-2032年12月）</b>				
(一)	<b>复垦工程</b>				
1	露天采场+560m平台复垦工程				
(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	2541	等于复垦为有林地面积×0.5m+回填树坑表土需求量	运距0.5km
(2)	种植松树	株	813	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4877	等于复垦有林地面积	
2	废渣场复垦工程				
(1)	土地平整工程	m <sup>3</sup>	979	等于平整面积×平整厚度	运距0.1km
(2)	覆土工程	m <sup>3</sup>	102	回填树坑表土需求量	运距0.1km
(3)	种植松树	株	816	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(4)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4896	等于复垦有林地面积	
3	露天采场矿山道路复垦工程				
(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	30	回填树坑表土需求量	运距0.5km
(2)	种植松树	株	237	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1420	等于复垦有林地面积	
4	值班室复垦工程				
(1)	临时建筑物拆除	m <sup>3</sup>	30	等于值班室中临时砌体方之和	
(2)	废渣清理	m <sup>3</sup>	12	等于构筑物拆除方量×40%	运距0.5km
(4)	种植松树	株	62	按为6m <sup>2</sup> /株的密度种植	
(5)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0373	等于复垦有林地面积	
(二)	<b>监测与管护工程</b>				
1	土地损毁监测	工日	6	每个单元每年监测1次，每次2工日	
2	土地复垦效果监测	工日	8	每年1次，每次4工日，共监测2年	
3	植被管护	工日	10	每年管护1次，每次5个工日，共管护2年	
5	松树补种	株	776	1次/年，按10%补种，共管护2年	
6	草籽补种	hm <sup>2</sup>	0.5473	1次/年，按10%补种，共管护2年	
7	爬山虎补种	株	268	1次/年，按10%补种，共管护2年	

### 7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

经预算，本矿区土地复垦工程动态总投资为 30.8884 万元，其中，静态总投资 25.3829 万元，价差预备费 5.5055 万元，费用明细见下列表：

表 7-3-2 土地复垦工程投资预算结果表

阶段	年度	静态投资 (元)	价差预备费 (元)	动态投资 (元)
第一阶段工程 (2020.1-2024.12)	2020 年	5430.84	162.93	5593.76
	2021 年	106348.05	6476.60	112824.65
	2022 年	5430.84	503.59	5934.42
	2023 年	5430.84	681.62	6112.45
	2024 年	5430.84	864.99	6295.83
小计		<b>128071.40</b>	<b>8689.72</b>	<b>136761.11</b>
第二阶段工程 (2025.1-2029.12)	2025 年	5424.88	1052.71	6477.59
	2026 年	5424.88	1247.04	6671.92
	2027 年	5424.88	1447.20	6872.08
	2028 年	5424.88	1653.36	7078.24
	2029 年	5424.88	1865.71	7290.59
小计		<b>27124.41</b>	<b>7266.01</b>	<b>34390.42</b>
第三阶段工程 (2030.1-2032.12)	2030 年	79537.04	30560.82	110097.86
	2031 年	9548.08	4065.20	13613.28
	2032 年	9548.08	4473.60	14021.67
小计		<b>98633.20</b>	<b>39099.62</b>	<b>137732.81</b>
合计		<b>253829.00</b>	<b>55055.34</b>	<b>308884.34</b>

注：价差预备费的计费基数由每阶段的静态投资按月分摊计算

表 7-3-3 工程项目预算总表

工程名称:贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				
一	建筑工程	21.1590			21.1590
(一)	第一阶段复垦工程	10.6759			10.6759
(二)	第二阶段复垦工程	2.2611			2.2611
(三)	第三阶段复垦工程	8.2220			8.2220
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				
五	独立费用				3.0152
(一)	建设管理费			1.8261	
(二)	生产准备费			0.0042	
(三)	科研勘察设计费			0.6348	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			0.5501	
	一至五部分投资合计	21.1590		3.0152	24.1742
	基本预备费(5%)				1.2087
	静态总投资				25.3829
	价差预备费				5.5055
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				25.3829
II	移民与环境投资				
一	征地移民补偿				
二	水土保持工程				
三	环境保护工程				
	移民与环境总投资				
III	工程投资总计				
	静态总投资				25.3829
	总投资				30.8884

表 7-3-4 工程部分总预算表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	占总投资比例 (%)
一	建筑工程	21.1590				21.1590	87.53
(一)	第一阶段复垦工程	10.6759				10.6759	
(二)	第二阶段复垦工程	2.2611				2.2611	
(三)	第三阶段复垦工程	8.2220				8.2220	
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						
五	独立费用				3.0152	3.0152	12.47
(一)	建设管理费				1.8261	1.8261	
(二)	生产准备费				0.0042	0.0042	
(三)	科研勘察设计费				0.6348	0.6348	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.5501	0.5501	
	一至五部分投资合计	21.1590			3.0152	24.1742	100
	基本预备费					1.2087	
	静态总投资					25.3829	
	价差预备费					5.5055	
	建设期融资利息						
	总投资					30.8884	



表 7-3-5 建筑工程预算表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程

单位：元

编号	单价 编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						211589.92
一		第一阶段复垦工程				106759.34
(一)		复垦工程				105960.84
1		表土养护及固化工程				14075.94
(1)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	1269	10.72	13603.68
(2)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.305	1548.39	472.26
2		露天采场原采坑边坡复垦工程				46629.13
(1)	14	挖掘机挖III类土	m <sup>3</sup>	2271	3.23	7335.33
(2)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	2366	10.72	25363.52
(3)	21	栽植带土球乔木，土球直径50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	757	16.27	12316.39
(4)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	1.0423	1548.39	1613.89
3		露天采场被压占损毁范围复垦工程				37494.69
(1)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	1433	10.72	15361.76
(2)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	149	10.72	1597.28
(3)	21	栽植带土球乔木，土球直径50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	1194	16.27	19426.38
(4)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.7164	1548.39	1109.27
4		露天采场+570m及以上平台复垦工程				7761.08
(1)	14	挖掘机挖III类土	m <sup>3</sup>	410	3.23	1324.30
(2)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	410	10.72	4395.20
(3)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.2048	1548.39	317.11
(4)	15	栽植攀缘植物，3年生	株	671	2.57	1724.47
(二)		监测工程				798.50
1	16	土地损毁监测	工日	10	79.85	798.50
二		第二阶段复垦工程				22610.70
(一)		复垦工程				21812.20
1		表土养护及固化工程				14065.22
(1)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	1268	10.72	13592.96
(2)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.305	1548.39	472.26
2		露天采场+570m及以上平台复垦工程				7746.98
(1)	14	挖掘机挖III类土	m <sup>3</sup>	409	3.23	1321.07
(2)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	409	10.72	4384.48
(3)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.2047	1548.39	316.96
(4)	15	栽植攀缘植物，3年生	株	671	2.57	1724.47
(二)		监测工程				798.50
1	16	土地损毁监测	工日	10	79.85	798.50
三		第三阶段复垦工程				82219.88
(一)		复垦工程				66141.77

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程

单位：元

编号	单价 编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
1		露天采场+560m 平台复垦工程				41222.18
(1)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	2541	10.72	27239.52
(2)	21	栽植带土球乔木，土球直径 50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	813	16.27	13227.51
(3)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.4877	1548.39	755.15
2		露天采场内废渣场复垦工程				18290.02
(1)	14	挖掘机挖III类土	m <sup>3</sup>	979	3.23	3162.17
(2)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	102	10.72	1093.44
(3)	21	栽植带土球乔木，土球直径 50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	816	16.27	13276.32
(4)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.4896	1548.39	758.09
3		露天采场内矿山道路复垦工程				4397.46
(1)	12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输，运距0.5km	m <sup>3</sup>	30	10.72	321.60
(2)	21	栽植带土球乔木，土球直径 50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	237	16.27	3855.99
(3)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.142	1548.39	219.87
4		值班室复垦工程				2232.11
(1)	19	挖掘机拆除砌体，浆砌石，水泥浆	m <sup>3</sup>	30	29.83	894.90
(2)	20	2m <sup>3</sup> 挖掘机装石碴，汽车运输，露天作业，运距≤1km	m <sup>3</sup>	12	22.56	270.72
(3)	21	栽植带土球乔木，土球直径 50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	62	16.27	1008.74
(4)	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.0373	1548.39	57.75
(二)		监测与管护工程				16078.11
1	16	土地损毁监测	工日	6	79.85	479.10
2	22	土地复垦效果监测	工日	8	79.85	638.80
3	23	植被管护	工日	10	79.85	798.50
4	21	栽植带土球乔木，土球直径 50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	776	16.27	12625.52
5	13	直播种草，撒播，不覆土	hm <sup>2</sup>	0.5473	1548.39	847.43
6	15	栽植攀缘植物，3年生	株	268	2.57	688.76

表 7-3-6 独立费用预算表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程 单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		3.0152	
一	建设管理费	1.8261	
(一)	项目建设管理费	0.7406	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.3174	建管费=按四部分投资加开办费插值 =21.1590*1.5%
3	工程管理经常费	0.4232	经常费=建安工程费*2%=21.1590*2%
(二)	工程建设监理费	0.9797	工程建设监理费=建安工程费 *4.63%=21.1590*4.63%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.1058	一至四部分投资*0.5%=21.1590*0.5%
二	生产准备费	0.0042	
(一)	生产及管理单位提前进场费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费	0.0042	建安工程费*0.02%=21.1590*0.02%
(四)	备品备件购置费		
(五)	工器具及生产家具购置费		
三	科研勘察设计费	0.6348	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	0.6348	工程勘察设计费=建安工程费*3%=21.1590*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	0.5501	
(一)	工程保险费	0.1058	一至四部分投资*0.5%=21.1590*0.5%
(二)	招标业务费	0.2116	招标业务费=建安工程费*1.0%=21.1590*1.0%
(三)	工程抽检费	0.1692	
1	工程竣工验收抽检费	0.0846	建安工程费*0.4%=21.1590*0.4%
2	工程平行检测费	0.0846	建安工程费*0.4%=21.1590*0.4%
(四)	其他税费	0.0635	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.0635	建安工程费*0.3%=21.1590*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(五)	水库安全蓄水鉴定费		

表 7-3-7 建筑工程单价汇总表

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工 费	材料费	机械 使用 费	嵌套项	其他 直接 费	现场 经费	间接 费	企业 利润	材料 价差	税金
12	2m <sup>3</sup> 装载机挖装土自卸汽车运输,运距 0.5km	m <sup>3</sup>	10.72	0.10	0.15	5.01		0.18	0.21	0.35	0.42	3.40	0.88
13	直播种草,撒播,不覆土	hm <sup>2</sup>	1548.39	51.90	1081.50			28.34	45.34	64.45	89.01	60.00	127.85
14	挖掘机挖III类土	m <sup>3</sup>	3.23	0.14	0.07	1.34		0.05	0.06	0.15	0.13	1.02	0.27
15	栽植攀缘植物,3年生	株	2.57	0.26	1.39			0.04	0.07	0.16	0.13	0.30	0.21
16	土地损毁监测	工日	79.85	27.68				0.97		9.91	2.70	32.00	6.59
19	挖掘机拆除砌体,浆砌石,水泥浆	m <sup>3</sup>	29.83	0.55	1.07	12.79		0.50	0.87	1.50	1.21	8.87	2.46
20	2m <sup>3</sup> 挖掘机装石碴,汽车运输,露天作业,运距≤1km	m <sup>3</sup>	22.56	0.31	0.22	10.67		0.39	0.67	1.02	0.93	6.48	1.86
21	栽植带土球乔木,土球直径 50cm,(挖坑直径×坑深)70cm×50cm	株	16.27	3.11	5.46			0.21	0.34	1.46	0.74	3.60	1.34
22	土地复垦效果监测	工日	79.85	27.68				0.97		9.91	2.70	32.00	6.59
23	植被管护	工日	79.85	27.68				0.97		9.91	2.70	32.00	6.59

**表 7-3-8 主要材料预算价格汇总表**

工程名称：平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程 单位： 元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C051001	柴油	kg	7.08					

**表 7-3-9 次要材料预算价格汇总表**

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程 单位： 元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008	攀缘植物	株			1.20
C062035	复合肥料	kg			2.80
C130012	草籽	kg			35.00
C130033	乔木(带土球)	株			2.50

**表 7-3-10 施工机械台时费汇总表**

工程名称：贺州市水口富强石英矿平桂区水口镇寨脚村富强石英矿矿山土地复垦工程 单位： 元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	111.26	57.22	9.34	44.70	
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容 2m <sup>3</sup>	202.80	132.86	9.34	60.60	
J1030	装载机 轮胎式 斗容 2m <sup>3</sup>	113.36	49.76	4.50	59.10	
J1042	推土机 功率 59kW	55.11	21.61	8.30	25.20	
J1044	推土机 功率 88kW	96.58	50.48	8.30	37.80	
J3018	自卸汽车 载重量 10t	79.90	43.00	4.50	32.40	

表 7-2-11 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

2m³装载机挖装土自卸汽车运输，运距 0.5km 工程

建筑单价编号：12

定额编号：01295

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			566.01
1	直接费	元			526.52
(1)	人工费	元			10.38
A0001	人工	工时	3	3.46	10.38
(2)	材料费	元			15.34
C9003	零星材料费	%	3	511.18	15.34
(3)	机械使用费	元			500.80
J1030	装载机 轮胎式 斗容 2m³	台时	0.94	113.36	106.56
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.47	55.11	25.90
J3018	自卸汽车 载重量 10t	台时	4.61	79.90	368.34
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	526.52	18.43
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	526.52	21.06
二	间接费	元			34.99
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	566.01	20.94
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	39.25	14.05
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	601.00	42.07
四	价差	元			340.17
A0001	人工	工时	3	4.00	12.00
A0002	机械工	工时	8.343	4.00	33.37
C051001	柴油	kg	72.254	4.08	294.80
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	983.24	88.49
	合计	元			1071.73
	单价	元			10.72

建筑工程单价计算表

直播种草，撒播，不覆土工程

建筑单价编号：13

定额编号：09051

定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、碌子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1207.08
1	直接费	元			1133.40
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			1081.50

C130012	草籽	kg	30	35.00	1050.00
C9001	其他材料费	%	3	1050.00	31.50
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1133.40	28.34
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1133.40	45.34
二	间接费	元			64.45
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1207.08	45.87
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	51.90	18.58
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1271.53	89.01
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1420.54	127.85
	合计	元			1548.39
	单价	元			1548.39

### 建筑工程单价计算表

挖掘机挖III类土工程

建筑单价编号：14

定额编号：01212

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖松、堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			166.33
1	直接费	元			154.72
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			7.37
C9003	零星材料费	%	5	147.35	7.37
(3)	机械使用费	元			133.51
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	1.2	111.26	133.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	154.72	5.42
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	154.72	6.19
二	间接费	元			15.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	166.33	6.15
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	25.05	8.97
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	181.45	12.70
四	价差	元			101.91
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	3.24	4.00	12.96
C051001	柴油	kg	17.88	4.08	72.95
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	296.06	26.65

合计	元			322.71
单价	元			3.23

### 建筑工程单价计算表

栽植攀缘植物，3年生工程

建筑单价编号：15

定额编号：09121

定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			176.04
1	直接费	元			165.30
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			139.35
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.62	2.50	1.55
C053008	攀缘植物	株	102	1.20	122.40
C062035	复合肥料	kg	5.5	2.80	15.40
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	165.30	4.13
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	165.30	6.61
二	间接费	元			15.98
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	176.04	6.69
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	25.95	9.29
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	192.02	13.44
四	价差	元			30.00
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	235.46	21.19
	合计	元			256.65
	单价	元			2.57

### 建筑工程单价计算表

土地损毁监测工程

建筑单价编号：16

定额编号：B4

定额单位：工日

施工方法：人工巡视					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			28.65
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00



(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	0%	27.68	0.00
二	间接费	元			9.91
1	管理费=直接工程费*费率	元	0%	28.65	0.00
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	38.56	2.70
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	73.26	6.59
	合计	元			79.85
	单价	元			79.85

### 建筑工程单价计算表

挖掘机拆除砌体，浆砌石，水泥浆工程

建筑单价编号：19

定额编号：YB0308

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机拆除砌体，浆砌石，水泥浆					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1578.60
1	直接费	元			1441.64
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			106.79
C9003	零星材料费	%	8	1334.85	106.79
(3)	机械使用费	元			1279.49
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	11.5	111.26	1279.49
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1441.64	50.46
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1441.64	86.50
二	间接费	元			149.84
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1578.60	91.56
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	162.79	58.28
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1728.44	120.99
四	价差	元			887.31
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
A0002	机械工	工时	31.05	4.00	124.20
C051001	柴油	kg	171.35	4.08	699.11
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2736.74	246.31
	合计	元			2983.05
	单价	元			29.83

### 建筑工程单价计算表

2m<sup>3</sup>挖掘机装石碴，汽车运输，露天作业，运距≤1km 工程

建筑单价编号：20

定额编号：02543

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1226.90
1	直接费	元			1120.45
(1)	人工费	元			31.14
A0001	人工	工时	9	3.46	31.14
(2)	材料费	元			21.97
C9003	零星材料费	%	2	1098.48	21.97
(3)	机械使用费	元			1067.34
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容 2m <sup>3</sup>	台时	1.49	202.80	302.17
J1044	推土机 功率 88kW	台时	0.75	96.58	72.44
J3018	自卸汽车 载重量 10t	台时	8.67	79.90	692.73
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1120.45	39.22
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1120.45	67.23
二	间接费	元			102.25
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	1226.90	69.93
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	90.29	32.32
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1329.15	93.04
四	价差	元			647.77
A0001	人工	工时	9	4.00	36.00
A0002	机械工	工时	17.094	4.00	68.38
C051001	柴油	kg	133.184	4.08	543.39
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2069.96	186.30
	合计	元			2256.26
	单价	元			22.56

### 建筑工程单价计算表

栽植带土球乔木，土球直径 50cm，(挖坑直径×坑深)70cm×50cm 工程

建筑单价编号：21

定额编号：09109

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			912.60
1	直接费	元			856.90
(1)	人工费	元			311.40
A0001	人工	工时	90	3.46	311.40
(2)	材料费	元			545.50
C0002	水	m <sup>3</sup>	4.2	2.50	10.50

C062035	复合肥料	kg	100	2.80	280.00
C130033	乔木(带土球)	株	102	2.50	255.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	856.90	21.42
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	856.90	34.28
二	间接费	元			146.16
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	912.60	34.68
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	311.40	111.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1058.76	74.11
四	价差	元			360.00
A0001	人工	工时	90	4.00	360.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1492.87	134.36
	合计	元			1627.23
	单价	元			16.27

### 建筑工程单价计算表

土地复垦效果监测工程

建筑单价编号：22

定额编号：B5

定额单位：工日

施工方法：人工巡视

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			28.65
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	0%	27.68	0.00
二	间接费	元			9.91
1	管理费=直接工程费*费率	元	0%	28.65	0.00
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	38.56	2.70
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	73.26	6.59
	合计	元			79.85
	单价	元			79.85

## 建筑工程单价计算表

植被管护工程

建筑单价编号：23

定额编号：B6

定额单位：工日

施工方法：					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			28.65
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	0%	27.68	0.00
二	间接费	元			9.91
1	管理费=直接工程费*费率	元	0%	28.65	0.00
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	38.56	2.70
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	73.26	6.59
	合计	元			79.85
	单价	元			79.85

## 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 52.2813 万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资 45.2698 万元，占投入总资金的 86.59%，价差预备费 7.0115 万元，占投入总资金的 13.41%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理费用 21.3929 万元，土地复垦费用 30.8884 万元，各项费用明细见下列表：

表 7-5-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算汇总表 金额单位：万元

序号	费用名称	预算金额		合计	占总费用的比例 (%)
		地质环境保护 治理工程	土地复垦工程		
一	建筑工程	16.5776	21.1590	37.7366	72.18
二	设备购置费	0	0	0	0.00
三	临时工程费	0	0	0	0.00
四	独立费用	2.3623	3.0152	5.3775	10.29
五	基本预备费	0.9470	1.2087	2.1557	4.12
六	静态总投资	<b>19.8869</b>	<b>25.3829</b>	<b>45.2698</b>	<b>86.59</b>
七	价差预备费	1.5060	5.5055	7.0115	13.41
八	动态总投资	<b>21.3929</b>	<b>30.8884</b>	<b>52.2813</b>	<b>100.00</b>

## 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

根据方案所划分的次重点防治区、一般防治区及本次工作的目标和任务，结合本矿山开采服务年限和资金投入等实际情况，以及矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，统筹安排，将矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置划分为3个阶段实施。

第一阶段：（生产前期，5.0年，即2020年1月~2024年12月）主要工作有表土收集及养护、清除开采区边坡危岩、浮石，修建截水沟、废渣场挡土墙，生产期间对于露天采场开采形成的台阶、原采坑边坡及被压占损毁范围进行复垦，包括回覆表土、种植乔木、撒播草籽及种植爬山虎复绿；布设崩塌、滑坡、危岩和拦渣墙变形等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程。

第二阶段：（生产后期，5.0年，即2025年1月~2029年12月）主要工作有表土收集及养护、清除开采区边坡危岩、浮石，生产期间对于露天采场开采形成的台阶边坡进行复垦，包括回覆表土、撒播草籽及种植爬山虎复绿；布设崩塌、滑坡、危岩和拦渣墙变形等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程。

第三阶段：（治理复垦期、管护期，3.0年，即2030年1月~2032年12月）主要工作有土地平整、临时建筑物拆除、覆土工程和场地植被恢复工程等、对复垦工程种植的植被进行管护，布设崩塌、滑坡、危岩和拦渣墙变形等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁及土地复垦效果监测工程。

### 8.2 年度实施计划

本矿山地质环境保护治理与土地复垦方案服务年限为13.0年，即从2020年1月至2032年12月，根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工作总体部署，划分为3个阶段实施，矿山地质环境保护治理与土地复垦工程年度实施进度安排表详见表8-1-2和表8-1-3：

表 8-2-1 矿山地质环境保护治理年度实施进度安排表

工程位置	复垦工程项目	第一阶段					第二阶段	第三阶段		
		2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029	2030	2031	2032
露天采场	截水沟、沉砂池修筑工程	■								
	废渣场挡土墙修筑工程	■								
值班室	边坡浮土石清除工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	地质灾害监测工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	地形地貌景观监测工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 8-2-2 矿区土地复垦年度实施进度安排表

工程位置	复垦工程项目	第一阶段					第二阶段	第三阶段		
		2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029	2030	2031	2032
露天采场	表土收集及养护工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	建构筑物拆除工程							■		
	废渣清理工程							■		
	土地平整工程		■	■	■	■	■	■	■	■
	覆土工程		■	■	■	■	■	■	■	■
值班室	种植松树		■	■	■	■	■	■	■	■
	撒播草籽		■	■	■	■	■	■	■	■
	种植爬山虎		■	■	■	■	■	■	■	■
	土地损毁监测工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	土地复垦效果监测								■	■
	管护工程								■	■

## 9 保障措施及效益分析

### 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，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收工作，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保护与土地复垦工作的竣工验收。

#### 9.1.2 技术保障措施

(1) 方案编制阶段中，矿山成立专业技术人员组成的技术小组，与方案编制技术人员密切合作，对矿山地质环境保护和土地复垦方案进行专门研究、咨询，确保施工质量。

(2) 方案实施阶段中，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。技术指导小组按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际方案。因此，该工程的矿山地质环境保护和土地复垦方案在技术上是有所保证的。

(3) 矿山单位应定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

#### 9.1.3 资金保障措施

本矿山地质环境保护与土地复垦工程投资均由业主自筹，从矿山生产成本中列支。矿山单位应按规定建立矿山地质环境恢复治理基金和及时预存土地复垦费，落实阶段恢复治理和土地复垦工程投资，严格按照方案的年度实施进度安排，分阶段有步骤的安排资金的预算支出，进行治理与复垦工作，并及时编制验收报告，申请自然资源局部门验收，确保治理与复垦工作顺利进行。

经预算，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 52.2813 万元，其中矿山地质环境保护治理费用 21.3929 万元，土地复垦费用 30.8884 万元。为了能顺利实施本方案，矿山业主应在获得本矿山《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告》的备案批文后尽快与贺州市自然资源局签订《土地复垦监管协议书》，并按照本《方案》投资预算结果落实土地复垦资金，按规定预存土地复垦费。同时严格按“桂自然资规〔2019〕4号”要求设



立矿山地质环境治理恢复基金。

### 9.1.4 监管保障措施

本方案经批准后，若矿山开采方式、开采范围、生产规模有变更时，业主应向自然资源局主管部门报告，征得同意后，编制单位或者技术人员对方案修编，修编后的方案经自然资源局主管部门同意的组织评审单位评审通过再经备案后，方可施行。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源局主管部门取得联系，自觉接受自然资源局主管部门的监督管理。

采矿权人应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源局主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源局主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

### 9.1.5 公众参与

在治理复垦工作实施过程中，贺州市自然资源局、水口镇政府及农业林业部门及有关土地权属人共同协商，充分征求有关人的意见；方案编制好后，技术人员需再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见，填写征求意见表并签认。复垦结束后，自然资源局管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

### 9.1.6 土地权属调整方案

本项目土地复垦责任范围内进行原地复垦，土地权属关系未发生改变，因此本方案不涉及土地权属的调整。

## 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与土地复垦方案的实施，一是采矿活动引发的边坡崩塌、滑坡等地质灾害得到有效预防，避免或尽可能地减少矿山地质灾害对矿山及周围矿山地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是在充分利用矿产资源的同时，通过土地复垦使土地利用结构更加合理，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡，保障了社会的和谐发展；三是在矿区内营造适生的植被，有效地防止和减少了区域水土流失，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量。总之，矿山地质环境保护与土地复垦工程实施对社会安定团结和稳定发展起着重要作用。

### 9.2.2 环境效益

按本方案实施后，获得的土地类型有有林地和其他草地，通过实施相应的复垦工程和措施，使矿山原有的生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

### 9.2.3 经济效益

按本方案完成全部复垦工程后，获得有林地 2.3272hm<sup>2</sup>、其它草地 0.4095hm<sup>2</sup>，合计 2.7367hm<sup>2</sup>，主要目的是以恢复矿区生态环境为主，有林地选种松树，木材细密，可供细木工用材，可直接获得经济效益。根据松树的成林周期按 15 年计算，松木的亩产木材约为 9.0m<sup>3</sup>左右，市场价格约为 1000 元/m<sup>3</sup>，林地的平均收入为 600 元/年·亩，松树种植成本为 200 元/亩，则有林地每亩每年获益 400 元/年。则待整个复垦区全部复垦结束后，较之不复垦每年预计可增加 13963 元的经济收入，可见投资实施复垦工程可以获得的经济效益。

## 10 结论与建议

### 10.1 结论

(1) 本《方案》是严格按照《方案编制技术要求》的要求进行编制的。工作过程中充分收集了与本方案编制工作有关的矿山地质、水文地质、开发利用方案、矿区土地利用状况等资料，通过野外实地调查和室内综合研究，基本掌握矿区地质环境条件，主要矿山地质环境问题类型、成因、规模、分布特征、危害对象、影响程度等，针对矿区地质环境问题提出了经济可行的地质环境保护与土地复垦方案，完成了预期任务。

(2) 方案评估范围以矿区范围为界，西面、南西面分别圈至第一分水岭，南面、东面和北面分别圈至矿区范围和生产场地以外约 50~150m，据此圈定评估区范围面积约为 19.3289hm<sup>2</sup>；本矿山开采方式为露天开采，评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境复杂程度为复杂类型，矿山设计开采石英矿规模为 1.0 万 t/a，属小型，为一般建设项目，因此，本矿山地质环境影响评估级别为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

(3) 现状评估：现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻；目前已损毁土地面积 1.6923hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。现状评估将评估区划分为地质环境影响较严重和较轻两个级别两个区，其中较严重区为露天采场和值班室范围，面积 1.6923hm<sup>2</sup>。

(4) 预测评估：预测采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等。总之，预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山累计损毁土地面积 2.9610hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。预测评估将评估区划分为地质环境影响较严重区和较轻两个等别分区，其中，较严重区为露天采场、废渣场等范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>，较轻区为评估区范围内除较严重区外的其它范围，

面积 16.3679hm<sup>2</sup>。

(5) 根据现状评估和预测评估结论，本方案将矿山地质环境保护和治理分区划分为次重点防治区和一般防治区两个分区，其中次重点防治区面积 2.9610hm<sup>2</sup>，一般防治区面积 16.3679hm<sup>2</sup>；矿山在开采结束后无留续使用永久性建设用地，本矿山复垦区与土地复垦责任范围一致，等于土地损毁范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>。

(6) 本矿山地质环境保护与治理工程主要有：矿山开采过程中清除开采区边坡危岩、浮图石，修建截水沟、沉砂池和废渣场拦渣墙；矿山开采结束后，布设崩塌、危岩和拦渣墙变形等的监测工程，布设地形地貌景观破坏监测工程。矿山土地复垦工程主要有：表土收集养护固化、临时建（构）筑物拆除、场地平整、覆土工程、植被恢复，布设土地复垦监测与管护等，通过实施全部复垦工程，获得有林地 2.3272 hm<sup>2</sup>、其它草地 0.4095 hm<sup>2</sup>，合计 2.7367hm<sup>2</sup>，复垦率 92.42%。

(7) 本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 52.2813 万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资 45.2698 万元，占投入总资金的 86.59%，价差预备费 7.0115 万元，占投入总资金的 13.41%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理费用 21.3929 万元，土地复垦费用 30.8884 万元。

(8) 通过对矿山实施地质环境保护治理与土地复垦工程，无论从社会效益方面还是环境效益方面分析，都可取得良好的效果，将使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

## 10.2 建议

(1) 矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

(2) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告》不代替相关工程勘察、治理设计，考虑项目工程地质条件复杂类型为复杂，在方案实施之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

(3) 由于本矿山剩余服务年限有 37.3 年，本期申请年限为 10 年，本期采矿许可证到期后，若矿山业主仍继续申请延续采矿权，届时需根据矿山实际情况重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作，并报主管的自然资源部门审批实施。

## 矿区照片



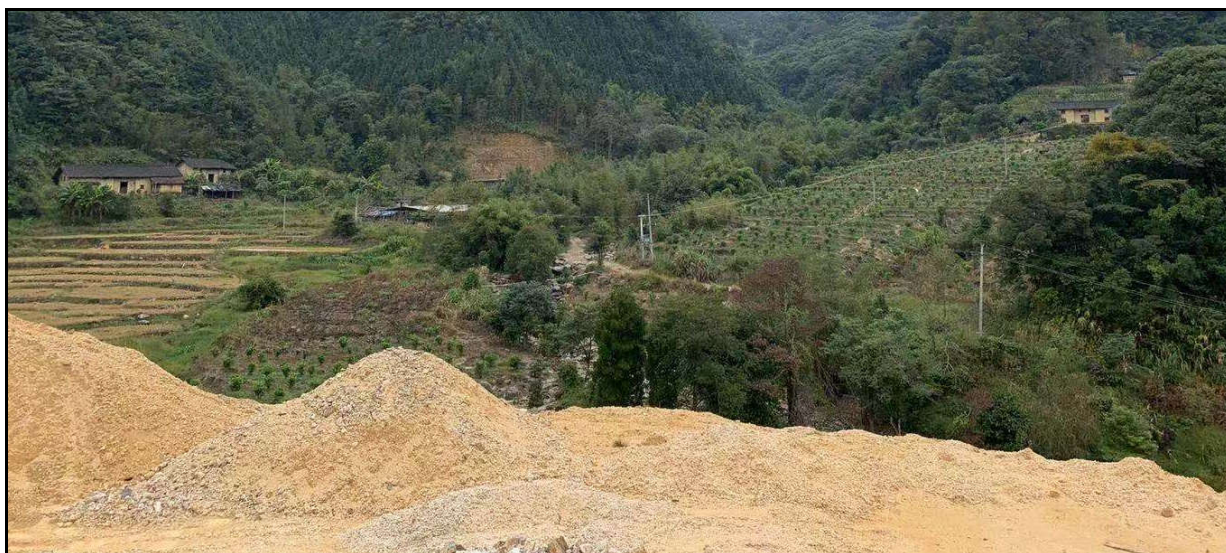
照片1 矿区及周边地形地貌及植被（拍摄方向：60°）



照片2 矿区现状全景照（拍摄方向：240°）



照片3 露天采场（拍摄方向：185°）



照片3 露天采场底部平台废渣堆（拍摄方向：50°）

### 矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	贺州市水口富强石英矿				通讯地址	贺州市平桂区水口镇寨脚村			邮编	543113	法人代表	赵绍强	
	电 话	15607143789	传真	-	坐标	经度：111°17'16"，纬度：23°56'09"			矿类	非金属	矿种	石英岩		
	企业规模	小型		设计生产能力/ (10 <sup>4</sup> t/a)	1.0	设计服务年限	36.5 年							
	经济类型	个人独资企业												
	矿山面积(km <sup>2</sup> )	0.0525		实际生产能力/ (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)	-	已服务年限	10 年	开 采 深 度(m)	+620m~+490m					
	建矿时间	2009 年		生产现状	停产		采空区面积(m <sup>2</sup> )	16550						
采矿方式				露天开采		开采层位	寒武系下统小内冲组 (Є <sub>1x</sub> )							
采矿破坏土地	露天采场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积(m <sup>2</sup> )				
	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量/个	面积(m <sup>2</sup> )	面积(m <sup>2</sup> )					
	1	16550	0	0	0	0	0	0	16550		0			
	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> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )			0				
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0	0	0
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0	0
	林地	16550	林地	0	林地	0	林地	0	16550	0				
	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0	0	0				
	合计	16550	合计	0	合计	0	合计	0	16550	0				
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)		0		0		0							
	煤矸石		0		0		0							
	合计		0		0		0							
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> )		地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m <sup>2</sup> )		受影响的对象					

贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

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(m <sup>2</sup> )			破坏程度					修复的难易程度			
	挖损/压占			1542			较严重					较困难			
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> )	
		无					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> )
		无						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> )
		无						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)			

矿山企业(盖章): 贺州市水口富强石英矿

填表单位(盖章): 贺州市水口富强石英矿

填表人: 黄敦杰

填表日期: 2019年11月25日



矿山恢复治理项目信息表

序号	项目信息	信息内容
1	生产、建设项目名称	平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿
2	项目单位	贺州市水口富强石英矿
3	项目所在地	贺州市平桂区水口镇寨脚村
4	项目地理经纬坐标	矿区中心坐标：东经 111° 17' 16" ， 北纬：23° 56' 09"
5	采矿许可证编号	C45112009077130030225
6	采矿许可证有效期限	自 2018 年 7 月 23 日至 2019 年 7 月 23 日
7	开采矿种	石英岩
8	矿区面积（平方公里）	0.0525
9	设计生产能力（万吨/年）	1.0
10	开采方式	露天开采
11	恢复治理方案名称	贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案
12	重要程度级别	一般建设项目
13	地质环境条件复杂程度	复杂
14	地质灾害危险性评估级别	二级
15	现状地质灾害发育程度	弱发育
16	现状含水层的影响和破坏程度	较轻
17	现状地形地貌景观的影响和破坏程度	较轻
18	现状土地资源的影响和破坏程度	较轻
19	预测地质灾害发育程度	工程引发或加剧地质灾害的可能性中等
20	预测含水层的影响和破坏程度	较轻
21	预测地形地貌景观的影响和破坏程度	较严重
22	预测土地资源的影响和破坏程度	较严重
23	恢复治理方案适用年限	13.0 年
24	恢复治理工程计划开始时间	2020 年 1 月
25	恢复治理工程竣工验收计划时间	2032 年 12 月
26	恢复治理总投资	21.3929 万元

附件:

附件 1: 采矿许可证

(2000国家大地坐标系)

## 中华人民共和国 采 矿 许 可 证

(副本)

证号: C4511002009077130030225

采矿权人: 贺州市水口富强石英矿

地 址: 贺州市平桂区水口镇寨脚村

矿山名称: 平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿

经济类型: 私营独资企业

开采矿种: 石英岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 1.00万吨/年

矿区面积: 0.0525平方公里

有效期限: 壹年 自 2018年7月23日 至 2019年7月23日

发 证 机 关  
(采矿登记专用章)

二〇一八年 七月 四日

---

矿区范围拐点坐标:

1. 2648101.61, 37529181.43
2. 2648251.61, 37529181.43
3. 2648251.61, 37529531.44
4. 2648101.61, 37529531.44
5. 2648101.61, 37529181.43

温馨提示: 根据国土资源部(2015)6号的规定, 矿业权人应当于每年1月1日至3月31日, 通过国土资源部和省级国土资源主管部门门户网站上的“矿业权人勘查开采信息公示系统”填报上年度矿产资源勘查开采年度信息, 并向社会公示。2、采矿许可证有效期满, 需要继续采矿的, 采矿权人应当在有效期届满的30日前(即2019年6月23日前), 到登记管理机关申请办理延续手续。采矿权人逾期不办理延续登记手续的, 采矿许可证自行废止, 并视为自动放弃采矿权延续申请。

---

开采深度: 由620米至490米标高 共由5个拐点圈定

中华人民共和国自然资源部印制

# 贺州市自然资源局

---

## 贺州市自然资源局关于 贺州市水口富强石英矿申请 延期提交采矿权延续登记材料的答复

贺州市水口富强石英矿：

你公司 2019 年 10 月 28 日报来《贺州市水口富强石英矿关于平桂区水口镇寨脚村富强石英矿采矿权延期的申请书》收悉。现答复如下：

经审查，你公司持有的平桂区水口镇寨脚村富强石英矿（采矿许可证号：C4511002009077130030225）采矿许可证有效期于 2019 年 7 月 23 日届满，你公司因无法在采矿许可证有效期届满前提交完整的采矿权延续登记申请材料，现提出延期提交采矿许可证延续登记材料的申请。根据《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第 241 号）和《广西壮族自治区国土资源厅转发国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关问题的通知》（桂国土资发〔2017〕16 号）等相关法规文件精神，我局同意你公司延期提交平桂区水口镇寨脚村富强石英矿采矿权延续登记申请材料，请你公司抓紧组织好采矿许可证延续材料于 2020 年 1 月 23 日前向我局提交完整的采矿权延续登记材料。逾期未提交的，不

---

子受理，并视为自动放弃采矿权延续申请，采矿许可证自行废止。

此复



抄送：平桂区自然资源局。

附件 3： 矿山企业法人营业执照

  
**营 业 执 照**  
(副 本) (1-1)  
统一社会信用代码914511036777450205

名 称 贺州市水口富强石英矿  
类 型 个人独资企业  
住 所 贺州市平桂区水口镇寨脚村  
投 资 人 赵绍强  
成 立 日 期 2008年08月28日  
经 营 范 围 石英岩露天开采；石英石销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

登 记 机 关

201年 0月 02日



**提示**

1. 每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告；

2. 《企业信息公示暂行条例》第十条规定的企业年度报告形成之日起10个工作日内，通过企业信用信息公示系统向社会公示。

企业信用信息公示系统网址：<http://www.gxqyxygs.gov.cn> 中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

## 附件 4：方案编制聘请书

### 委 托 书

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）以及桂国土资规〔2017〕4 号等文件的要求，我公司聘请黄敦杰、李喜林、杨飞等技术人员编制《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

特此聘请！

贺州市水口富强石英矿

2019 年 9 月 24 日

## 附件 5：矿山企业承诺书

# 承 诺 书

贺州市自然资源局：

《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》系我矿山自行组织技术人员，经实地勘查后编制而成，我矿山与编制技术人员多次商讨，共同议定了本矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。我矿山承诺提供给编制技术人员的各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容，我矿山将严格按照批准后的《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》做好本矿山的地质环境保护与复垦工作，矿山地质环境保护与土地复垦资金由我矿山负责，划入生产成本，同时按照自然资源局部门核定投资数额及期限，及时预存矿山土地复垦费，建立矿山地质环境治理恢复基金，相关地质环境保护与土地复垦工作完成后向自然资源局部门申请验收。

特此承诺！

贺州市水口富强石英矿

2019年11月25日

## 附件 6：编制单位对方案的初审意见

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案初审意见表

矿山名称	平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿		
编制单位	贺州市水口富强石英矿	法人代表	赵绍强
初审意见	<p>《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》经我公司初步审查，形成如下意见：</p> <p>一、编写方案报告大纲按有关规定编写，内容较全面，对野外工作调查和报告编写有较强的指导作用。</p> <p>二、根据该工程项目特点、所处的地质环境条件、地质灾害发育特征以及采矿、生产可能对地质环境的影响，评估范围以矿区范围为界，西面、南西面分别圈至第一分水岭，南面、东面和北面分别圈至矿区范围和生产场地以外约 50~150m，据此圈定评估区范围面积约为 19.3289hm<sup>2</sup>，符合编制规范要求。</p> <p>三、该项目区重要程度属较重要区，矿区地质环境条件属复杂类型，矿山生产规模为小型，确定该项目矿山地质环境影响评估级别为一级，符合编制规范要求。</p> <p>四、现状评估：现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻；目前已损毁土地面积 1.6923hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。现状评估将评估区划分为地质环境影响较严重和较轻两个级别两个区，其中较严重区为露天采场和值班室范围，面积 1.6923hm<sup>2</sup>，基本符合矿山实际。</p> <p>五、预测评估：预测采矿活动引发或加剧露天采场边坡 P1~P5 崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧废渣场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧矿山道路边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动活动引发或加剧开采面上危岩地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等。总之，预测采矿活动引发地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山累计损毁土地</p>		



面积 2.9610hm<sup>2</sup>，全部为有林地，采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。预测评估将评估区划分为地质环境影响较严重区和较轻两个等别分区，其中，较严重区为露天采场、废渣场等范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>，较轻区为评估区范围内除较严重区外的其它范围，面积 16.3679hm<sup>2</sup>，基本符合矿山实际及发展趋势。

六、矿山地质环境保护治理分区等级为次重点防治区和一般防治区，次重点防治区为露天采场、值班室等范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>，综合评估为矿山地质环境影响程度为较严重，在次重点防治区具体部署了边坡危岩、浮土石，修建截水沟、沉砂池和废渣场拦渣墙；方案服务年限内，布设崩塌、滑坡、危岩等的监测工程，布设地形地貌景观破坏监测工程；一般防治区主要为上述域外的其它评估范围，面积 16.3679hm<sup>2</sup>，综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻，对该区重点部署相应的监测工程。

七、矿区范围内土地的土地权属为贺州市平桂区水口镇寨脚村委，矿山用地方式为临时用地，没有占用永久性建设用地，后期无留续使用的永久性建设用地，故本矿山土地复垦区和复垦责任范围即为矿山损毁土地范围，面积 2.9610hm<sup>2</sup>，符合《土地复垦方案编制规程》要求，方案矿山土地复垦工程设计主要有表土收集及养护固化、临时建（构）筑物拆除、场地平整、覆土工程、植被恢复，布设土地复垦监测与管护等，通过实施全部复垦工程，获得有林地 2.3272 hm<sup>2</sup>、其它草地 0.4095 hm<sup>2</sup>，合计 2.7367hm<sup>2</sup>，复垦率 92.42%。

八、本方案投资估算依据《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）编制，符合编制规范要求。

九、为确保矿区地质环境保护与防治工作的顺利开展，项目建设单位应专门设置地质环境保护与治理恢复管理机构。

审核人：

2019年11月25日

## 附件 7：矿山企业对方案的意见


### 意见书

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号)、《土地复垦条例》(国务院第 592 号令)以及桂国土资规〔2017〕4 号等文件的要求,我矿山自行组织技术人员编制完成的《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,经我矿山技术小组对该方案审阅、研究,认为方案中评估内容、用地范围、工程设计、矿区范围内的土地复垦方向和投资估算等符合矿山实际情况,同意上报自然资源部门评审。

贺州市水口富强石英矿

2019 年 11 月 25 日

附件 8: 土地权属人意见表

项目	内 容
<p>占用土地情况</p>	<p>贺州市水口富强石英矿为解决平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿生产建设用地问题, 临时租用平桂区水口镇寨脚村委土地面积共 <u>2.9610</u> hm<sup>2</sup>, 全部为有林地; 拟占用时间至矿山开采结束。</p>
<p>复垦规划情况</p>	<p>对土地复垦工作安排如下:</p> <p>矿山采矿许可证到期后, 方案设计对矿山露天采场和值班室实施复垦工程, 复垦的目标为有林地、其它草地, 按本方案设计的复垦工程全部实施后, 复垦获得有林地 <u>2.3272</u> hm<sup>2</sup>、其它草地 <u>0.4095</u> hm<sup>2</sup>, 合计 <u>2.7367</u> hm<sup>2</sup>, 土地复垦率 <u>92.42%</u>。</p>
<p>土地所有权或使用权人意见</p>	<p>我村委会同意复垦方案提出的措施和土地用途, 请复垦义务人按设计保证质量按时完成复垦工作, 确保复垦的土地按时交付土地权属人使用。</p> <p>村委代表: <u>黄旭升</u> (手印), 身份证号: <u>452426196809204832</u></p> <p>村民代表: <u>康永平</u> (手印), 身份证号: <u>452426194904264818</u></p> <p>村民代表: (手印), 身份证号:</p> <p>村民代表: (手印), 身份证号:</p> <p style="text-align: right;">平桂区水口镇寨脚村民委员会 (盖章)</p> <p style="text-align: right;">2019 年 11 月 26 日</p> 

## 附件 9：土地权属证明

### 集体土地所有权证明书

兹有贺州市水口富强石英矿露天采场、值班室等生产建设单元占用的土地 2.9610 公顷，所有权属均为我平桂区水口镇寨脚村集体所有，土地界限清楚，无权属争议，面积准确，特此证明。

平桂区水口镇寨脚村民委员会

2019 年 11 月 26 日



# 贺州市平桂区自然资源局

---

## 贺州市平桂区自然资源局 关于《贺州市水口富强石英矿平桂管理区 水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与 土地复垦方案》的初审意见

贺州市水口富强石英矿：

你公司报来的《贺州市水口富强石英矿平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）收悉，经审查，现出具以下意见：

经核实，《方案》中涉及的区域符合《贺州市平桂区水口镇土地利用总体规划 2010-2020 年（2015 年调整）》中土地用途区规划，不涉及占用基本农田。《方案》中土地拟损毁和复垦地类准确，权属明晰，符合土地复垦相关规定，同意上报贺州市自然资源局审查。



附件 11：开采设计方案评审意见书

《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
开采设计方案》

评 审 意 见 书

贺州国土矿开审[2015] 号

贺州市国土资源局矿产资源开发利用评审小组

二〇一五年十二月二十八日

《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
开采设计方案》

评 审 意 见 书

委托评审单位：贺州市国土资源局

提交报告单位：贺州市富强石英矿

编制报告单位：广西宏亚设计咨询有限责任公司

企 业 负 责 人：龚惠峰

项 目 负 责 人：淦 千

设 计：淦 千 葛修明 罗敏祥

报告评审单位：贺州市国土资源局矿产资源  
开发利用评审小组

评 审 专 家：毛佐国（采矿高级工程师）

严励加（采矿高级工程师）

吴俊旺（地质高级工程师）

评 审 方 式：会议评审

评 审 时 间：2015年12月28日

**《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿  
开采设计方案》  
评审意见书**

受贺州市国土资源局的委托，贺州市国土资源局矿产资源开发利用评审小组按照国土资源部《矿产资源开发利用方案》审查大纲的要求，于 2015 年 12 月 9 日在贺州市国土资源局组织专家和有关部门对《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案》（以下简称《开采设计方案》）进行评审。专家组和与会人员认真听取报告编制单位关于设计情况的介绍，详细审查了《开采设计方案》文本和图纸等技术资料，提出修改意见。编制单位和业主根据审查意见，对《开采设计方案》进行了补充修改，于 2015 年 12 月 25 日提交符合要求的《开采设计方案》审定稿，专家组长于 2015 年 12 月 28 日进行复核。现将评审意见综合如下：

平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿，位于贺州市 210° 方向，直距 60km 的平桂管理区水口镇寨脚村罗榜冲境内，行政隶属水口镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经 111° 17′ 16″，北纬 23° 56′ 09″。矿区有简易矿山公路相通，至贺州市区 120km，交通较为方便。

2014 年 12 月，广西壮族自治区二〇四地质队对平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开展简测地质工作，提交了《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿 2014 年矿山资源储量年报》。该报告基本阐明了矿区地层、构造、矿体特征及开采技术条件，并估算矿体资源储量。



开采设计方案基本要素：

采矿权人：贺州市水口富强石英矿

矿山名称：平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿

开采矿种：石英矿碎石

开采方式：露天开采

生产规模：1.00 万吨/年

矿区面积：0.0525 平方公里

开采标高：+620m~+490m

服务年限：36.5 年（含基建期 0.2 年）。

设计开采范围及拐点坐标表

拐 点 号	西安 80 坐标	
	X	Y
1	2648101.44	37529065.00
2	2648101.44	37529415.01
3	2648251.44	37529415.01
4	2648251.44	37529065.00

矿区内出露地层为：寒武系黄洞口组（ $\epsilon h1$ ）和第四系（ $Qh1$ ）；  
矿区内断裂构造不发育。

矿体特征：（1）矿体形态、规模及产状：矿体呈似层状向东缓倾斜的石英岩脉，倾角  $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。矿体在平面上为不规则椭圆状呈东西向展布，东西长 300 m，南北宽 100 m，矿体水平投影面积 0.0270  $\text{km}^2$ ，厚度 4~12 m，平均厚度 5.8 m，矿体产状为  $140^{\circ}\angle 40^{\circ}$ 。（2）

矿石质量：矿体为乳白色石英岩矿。主要矿物成分为石英，含量 93~98%。

矿体围岩为层状含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩等。

矿区水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件属简单类型。

## 二、开采设计方案主要内容及评审意见

### 1、《开采设计方案》编写资格

《开采设计方案》编制单位广西宏亚设计咨询有限责任公司持有广西壮族自治区住房和城乡建设厅颁发的乙级工程设计证书（煤炭、冶金、建材、市政行业），证书编号 A245011115，设计资质符合要求。

### 2、设计利用资源储量

《开采设计方案》利用的储量是广西壮族自治区二〇四地质队 2014 年 12 月编制的《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿 2014 年矿山资源储量年报》，2014 年 12 月矿山保有资源储量（332）14.950 万 m<sup>3</sup>（39.316 万 t）。2015 年拟动用资源量拟动用资源量 0.425 万 m<sup>3</sup>（1.118 万 t），现矿区范围内保有资源量（332）14.525 万 m<sup>3</sup>（38.20 万 t），设计利用矿石储量为：14.525 万 m<sup>3</sup>（38.20 万 t）。该报告经贺州市国土资源局组织专家评审通过，基本满足《开采设计方案》编写的要求。

按（332）资源量可信度系数为 1.0，设计利用的资源量 14.525

万 m<sup>3</sup> (38.20 万吨)。开采储量及有关参数确定基本合理。

### 3、生产规模与服务年限

矿山设计生产规模为 1.00 万吨，服务年限 36.5 年（含基建期 0.2 年），生产规模偏小，服务年限太长，生产规模符合矿山生产实际。

### 4、开采方案

设计采用露天开采方式，设计采用公路开拓~汽车运输方案。矿石经爆破后，采用挖掘机装入载重汽车运至破碎站，经破碎后外销。

设计开采范围为矿区范围内+620m—+490m 标高间具有工业开采价值的石英岩矿体。

设计开采顺序为：自上而下分台阶开采。采掘带自东向西推进，按 10 m 台阶高度分台阶自上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高为止。

露天采场边坡：

台阶高度：10m

台阶坡面角：70 °

安全平台宽度：≥4m

清扫平台宽度：≥6 m

最小工作平台宽度：30m

露天采场最终边坡角：≤60 °

开采回采率为 95%，废石混入率为 0。

矿区露天采场属山坡露天开采，水体可自然排泄。矿区内所有

土建工程及相关的生产设施四周布设排水沟，避免山洪突发时对生产设施的破坏。

矿区开采方案是可行的，主要采场参数、采矿技术经济指标取值基本合理。

#### 5、选矿方案及尾矿设施

本矿山采出矿石直接运出销售，无需选矿。

矿山矿体大部分直接裸露地表，废土石较少，剥离的废泥石除用于修路外，其余的运至位于矿区北侧的排土场排放。

#### 6、产品方案及经济评价

《开采设计方案》的产品方案为：石英岩碎石。

项目概算总投资 132 万元。根据近三年市场行情，石英矿石矿山交货价格（不含税）为 100 元/吨，经济效益分析的结果为：年销售收入 100 万元，年生产成本 23 万元，年销售税金及附加 18 万元，年净利润 44.25 万元，投资利润率 33.52%，税后投资回收期 3.0 年。矿床开发具有较好的经济效益。

#### 7、环境保护、水土保持、矿山地质环境恢复治理、土地复垦等方案

《开采设计方案》提出了对废水、废渣的处理措施，技术上可行。环境保护措施须报环境保护主管部门批准；水土保持、矿山地质环境恢复治理、土地复垦方案须另行专项审查。

#### 8、矿山安全措施

《开采设计方案》按照有关安全生产法律法规要求提出了矿山

安全生产的对策措施，内容比较全面，技术可行。按照有关规定，设计安全措施应报安全生产监督管理主管部门审批。

### 三、存在问题和建议

1、加强矿区水文地质、溶洞埋藏特征等勘查工作，为矿山的开采、环评、恢复治理、土地复垦等工作提供依据。

2、矿山开采过程中，应加强边坡稳定性监测、监控工作，避免生产安全事故的发生。

### 四、审查结论

由广西宏亚设计咨询有限责任公司编写的《平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿开采设计方案》经补充修改后基本符合国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》以及广西壮族自治区国土资源厅的有关规定，经审查，予以通过。

附件一、评审专家名单

附件二、评审专家及代表名单

贺州市矿产资源开发利用方案

评审小组

2015年12月28日



平桂管理区水口镇寨脚村富强石英矿 矿山开采设计评审会

专家签名表 (2015.12.9)

姓名	工作单位	职务/职称	签名
毛佐国	贺州市金琪矿业有限公司	采矿高工	毛佐国
严励加	平桂飞碟股份有限公司	采矿高工	严励加
吴峻旺	广西二〇四地质队	地质高工	吴峻旺

附件 12: 矿山已缴纳恢复治理保证金及已预存土地复垦费票据

**广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据**

付款单位: 贺州市水口铝厂 2011年 4月 19日 No 02704739

收款项目	数量	金 额								
		百	十	千	百	十	元 角 分			
矿山土地复垦恢复保证金			5	0	0	0	0	0	0	0
金额合计(小写)			5	0	0	0	0	0	0	0
金额合计(大写)		伍拾万零佰零拾元零角零分						2010—2011 年版		

收款单位(盖章): 贺州市水口铝厂 复核: 收款人: 陈文英

**广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据**

付款单位: 石夹矿 2012年 5月 18日 No 02599389

收款项目	数量	金 额								
		十	万	千	百	十	元 角 分			
环境恢复保证金			4	5	4	0	0	0	0	0
金额合计(小写)			4	5	4	0	0	0	0	0
金额合计(大写)		肆拾肆万零肆拾零元零角零分						2012—2013 年版		

收款单位(盖章): 石夹矿 复核: 收款人: 黄敏红



广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据

付款单位: 大塘镇卫生院 2016年10月20日 桂0(13) No 03126931

收款项目	数量	金额							
		十	万	千	百	十	元	角	分
环境恢复保证金	-		3	0	1	0	4	0	0
金额合计(小写)			3	0	1	0	4	0	0
金额合计(大写)		叁仟零壹佰零肆元零角零分							

第二联 收据

收款单位(盖章): 大塘镇卫生院 复核: 收款人: 冯可富

广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据

付款单位: 贺州市水口富强石夹石 2010年11月8日 No 01663696

收款项目	数量	金额								
		百	十	万	千	百	十	元	角	分
土地复垦保证金				2	0	0	0	0	0	0
金额合计(小写)				2	0	0	0	0	0	0
金额合计(大写)		贰佰零贰万零仟零佰零拾零元零角零分								

第二联 收据

收款单位(盖章): 贺州市国土资源局 复核: 收款人: 王敏

广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据

付款单位: 贺州市水口高塘村大组 2012年6月18日 No 02548523

收款项目	数量	金额							
		十	万	千	百	十	元	角	分
土地复垦保证金			2	0	0	0	0	0	0
金额合计(小写)		¥ 20 000 000							
金额合计(大写)		拾 贰 万 零 仟 零 佰 零 拾 零 元 零 角 零 分							

第二联 收据

收款单位(盖章): 贺州市国土资源局 复核: 收款人: 李

广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据

付款单位: 相富屯铁矿 2013年元月9日 桂0(12) No 09667761

收款项目	数量	金额							
		十	万	千	百	十	元	角	分
环境恢复保证金			5	0	0	0	0	0	0
金额合计(小写)		¥ 5 000 000							
金额合计(大写)		拾 伍 万 零 仟 零 佰 零 拾 零 元 零 角 零 分							

第二联 收据

收款单位(盖章): 贺州市国土资源局 复核: 收款人: 李

广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据



付款单位: 贺州市永强水泥有限公司 2014年11月25日

桂0(13) No 03025491

收款项目	数量	金额							
		十	万	千	百	十	元	角	分
土地复垦保证金			2	0	0	0	0	0	0
金额合计(小写)		¥20000000							
金额合计(大写)		贰仟零佰零拾叁元零角零分							

第二联 收据

收款单位(盖章):



复核:

收款人: 王敏

广西壮族自治区行政事业单位资金往来结算票据



付款单位: 桂林管理处 2017年6月26日

桂0(14) No 07110762

收款项目	数量	金额							
		十	万	千	百	十	元	角	分
土地复垦保证金			2	3	1	3	3	0	0
金额合计(小写)		¥2313300							
金额合计(大写)		贰拾叁万叁仟叁佰叁拾叁元零角零分							

第二联 收据

收款单位(盖章):



复核:

收款人: 阿明

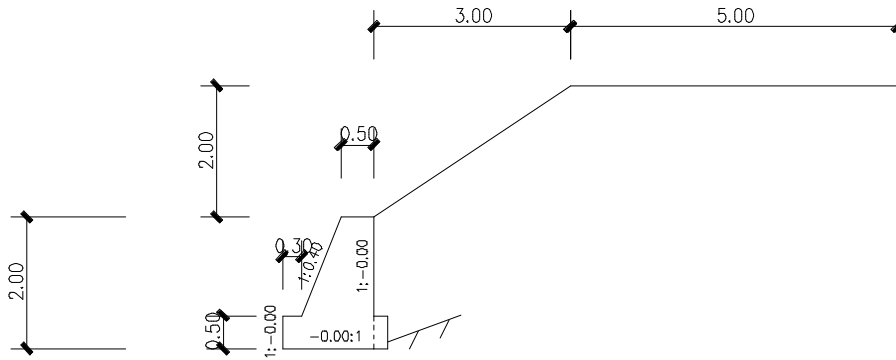
## 附件 13: 挡土墙稳定性验算

重力式挡土墙验算[执行标准: 通用]

计算项目: 普通挡土墙

计算时间: 2019-11-20 12:08:22 星期三

原始条件:



墙身尺寸:

- 墙身高: 2.000(m)
- 墙顶宽: 0.500(m)
- 面坡倾斜坡度: 1:0.400
- 背坡倾斜坡度: 1:0.000
- 采用1个扩展墙址台阶:
- 墙趾台阶b1: 0.300(m)
- 墙趾台阶h1: 0.500(m)
- 墙趾台阶面坡坡度为: 1:0.000
- 墙踵台阶b3: 0.200(m)
- 墙踵台阶h3: 0.500(m)
- 墙底倾斜坡率: 0.000:1

物理参数:

- 圬工砌体容重: 23.000(kN/m<sup>3</sup>)
- 圬工之间摩擦系数: 0.400
- 地基土摩擦系数: 0.400
- 墙身砌体容许压应力: 2100.000(kPa)
- 墙身砌体容许剪应力: 110.000(kPa)
- 墙身砌体容许拉应力: 150.000(kPa)
- 墙身砌体容许弯曲拉应力: 280.000(kPa)

- 挡土墙类型: 一般挡土墙
- 墙后填土内摩擦角: 35.000(度)
- 墙后填土粘聚力: 0.000(kPa)
- 墙后填土容重: 16.000(kN/m<sup>3</sup>)
- 墙背与墙后填土摩擦角: 17.500(度)
- 地基土容重: 20.000(kN/m<sup>3</sup>)
- 修正后地基承载力特征值: 300.000(kPa)
- 地基承载力特征值提高系数:
  - 墙趾值提高系数: 1.200
  - 墙踵值提高系数: 1.300
  - 平均值提高系数: 1.000
- 墙底摩擦系数: 0.400

地基土类型：土质地基  
地基土内摩擦角：30.000(度)  
土压力计算方法：库仑

坡线土柱：

坡面线段数：2

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	3.000	2.000	0
2	5.000	0.000	0

坡面起始距离：0.000(m)

地面横坡角度：20.000(度)

填土对横坡面的摩擦角：35.000(度)

墙顶标高：0.000(m)

=====  
第 1 种情况： 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 2.000(m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到：

第1破裂角： 39.956(度)

Ea=15.390(kN) Ex=14.678(kN) Ey=4.628(kN) 作用点高度 Zy=0.680(m)

墙身截面积 = 2.000(m<sup>2</sup>) 重量 = 46.000 (kN)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.400

滑移力= 14.678(kN) 抗滑力= 20.251(kN)

滑移验算满足：Kc = 1.380 > 1.300

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 Zw = 0.909 (m)

相对于墙趾点，Ey的力臂 Zx = 1.400 (m)

相对于墙趾点，Ex的力臂 Zy = 0.680 (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 9.980(kN-m) 抗倾覆力矩= 48.281(kN-m)

倾覆验算满足：K0 = 4.838 > 1.500

(三) 地基应力及偏心距验算

基础类型为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 50.628(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=38.302(kN-m)

基础底面宽度 B = 1.600 (m) 偏心距 e = 0.043(m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn = 0.757(m)

基底压应力：趾部=36.799 踵部=26.485(kPa)

最大应力与最小应力之比 = 36.799 / 26.485 = 1.389

作用于基底的合力偏心距验算满足： e=0.043 <= 0.250\*1.600 = 0.400(m)

墙趾处地基承载力验算满足： 压应力=36.799 <= 360.000(kPa)

墙踵处地基承载力验算满足： 压应力=26.485 <= 390.000(kPa)

地基平均承载力验算满足： 压应力=31.642 <= 300.000(kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基，不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积 = 2.000(m<sup>2</sup>) 重量 = 46.000 (kN)

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 Zw = 0.909 (m)

相对于验算截面外边缘，Ey的力臂 Zx = 1.400 (m)

相对于验算截面外边缘，Ex的力臂 Zy = 0.680 (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 50.628 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=38.302 (kN-m)

相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂  $Z_n = 0.757$  (m)

截面宽度  $B = 1.600$  (m) 偏心距  $e_1 = 0.043$  (m)

截面上偏心距验算满足:  $e_1 = 0.043 \leq 0.300 \times 1.600 = 0.480$  (m)

截面上压应力: 面坡=36.799 背坡=26.485 (kPa)

压应力验算满足: 计算值= 36.799  $\leq$  2100.000 (kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= -3.483  $\leq$  110.000 (kPa)

## (六) 台顶截面强度验算

[土压力计算] 计算高度为 1.500 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 42.294(度)

$E_a=9.084$  (kN)  $E_x=8.663$  (kN)  $E_y=2.731$  (kN) 作用点高度  $Z_y=0.505$  (m)

[强度验算]

验算截面以上, 墙身截面积 = 1.200 (m<sup>2</sup>) 重量 = 27.600 (kN)

相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂  $Z_w = 0.681$  (m)

相对于验算截面外边缘,  $E_y$  的力臂  $Z_x = 1.100$  (m)

相对于验算截面外边缘,  $E_x$  的力臂  $Z_y = 0.505$  (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 30.331 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=17.434 (kN-m)

相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂  $Z_n = 0.575$  (m)

截面宽度  $B = 1.100$  (m) 偏心距  $e_1 = -0.025$  (m)

截面上偏心距验算满足:  $e_1 = -0.025 \leq 0.300 \times 1.100 = 0.330$  (m)

截面上压应力: 面坡=23.848 背坡=31.300 (kPa)

压应力验算满足: 计算值= 31.300  $\leq$  2100.000 (kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= -3.154  $\leq$  110.000 (kPa)

=====

### 各组合最不利结果

=====

#### (一) 滑移验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗滑力 = 20.251 (kN), 滑移力 = 14.678 (kN)。

滑移验算满足:  $K_c = 1.380 > 1.300$

#### (二) 倾覆验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗倾覆力矩 = 48.281 (kN-M), 倾覆力矩 = 9.980 (kN-m)。

倾覆验算满足:  $K_0 = 4.838 > 1.500$

#### (三) 地基验算

作用于基底的合力偏心距验算最不利为: 组合1(一般情况)

作用于基底的合力偏心距验算满足:  $e=0.043 \leq 0.250 \times 1.600 = 0.400$  (m)

墙趾处地基承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=36.799  $\leq$  360.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=26.485  $\leq$  390.000 (kPa)

地基平均承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)

地基平均承载力验算满足： 压应力=31.642  $\leq$  300.000(kPa)

(四) 基础验算  
不做强度计算。

(五) 墙底截面强度验算

[容许应力法]:

截面上偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足：  $e_1 = 0.043 \leq 0.300 \times 1.600 = 0.480(\text{m})$

压应力验算最不利为：组合1(一般情况)

压应力验算满足： 计算值= 36.800  $\leq$  2100.000(kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足： 计算值= 0.000  $\leq$  280.000(kPa)

剪应力验算最不利为：组合1(一般情况)

剪应力验算满足： 计算值= -3.483  $\leq$  110.000(kPa)

(六) 台顶截面强度验算

[容许应力法]:

截面上偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足：  $e_1 = -0.025 \leq 0.300 \times 1.100 = 0.330(\text{m})$

压应力验算最不利为：组合1(一般情况)

压应力验算满足： 计算值= 31.300  $\leq$  2100.000(kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足： 计算值= 0.000  $\leq$  280.000(kPa)

剪应力验算最不利为：组合1(一般情况)

剪应力验算满足： 计算值= -3.154  $\leq$  110.000(kPa)