

审 定 稿

八步区仁义镇福联村裕达采石场  
矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

贺州市八步区仁义裕达采石场

2023 年 10 月

# 八步区仁义镇福联村裕达采石场

## 矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

委托单位：贺州市八步区仁义裕达采石场

编制单位：广西奥德地质勘查技术服务有限公司

法人代表：张英赫

项目负责：李广天

技术负责：刘 迪

调查人员：李广天 李伟钊 苏启强

编写人：李广天 李伟钊

审查人：刘 迪

提交时间：2023 年 10 月

**矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案信息表**

矿山企业	矿山企业名称	贺州市八步区仁义裕达采石场		
	法人代表	赵钊贤	联系电话	13635060416
	单位地址	八步区仁义镇福联村		
	矿山名称	八步区仁义镇福联村裕达采石场		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 延续 <input checked="" type="checkbox"/> 闭坑		
以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	广西奥德地质勘查技术服务有限公司		
	法人代表	张英赫	联系电话	15177175923
	单位地址	广西南宁市高新技术产业开发区秀厢大道东段 81 号保利爱琴海 5 号楼 1 单元二层 202 号房		
	主要编制人员			
	姓 名	职 责	签 名	
	李广天	项目负责、野外调查、方案编写		
	李伟钊	野外调查、方案编写		
	苏启强	野外调查、方案编写		
刘 迪	技术负责、方案审核			
张英赫	法人代表			
审查申请	<p>我公司已按要求编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案,保证方案中所引数据的真实性,同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示,承诺按批准后的方案做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p align="right">申请单位(矿山企业)盖章 联系电话: 13635060416 日期: 2023 年 9 月 18 日</p> <p>联系人: 曾凡军</p>			



**矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表（1）**

矿 山 企 业 概 况	矿山名称	八步区仁义镇福联村裕达采石场				
	通讯地址	八步区仁义镇福联村	邮 编	542814		
	法人代表	赵钊贤	联系人	曾凡军		
	联系电话	13635060416	传真	-		
	经济类型	私营独资企业	开采矿种	建筑石料用灰岩		
	矿区范围	拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
			X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
		a	2651381.29	37569165.35	2651381.56	37569281.94
		b	2651401.28	37569525.35	2651401.55	37569641.94
		c	2651246.28	37569490.35	2651246.55	37569606.94
		d	2651271.28	37569345.35	2651271.55	37569461.94
		e	2651011.28	37569400.35	2651010.37	37569517.38
		f	2651066.28	37569195.35	2651066.55	37569311.94
	矿区面积：0.0851 平方公里					
开采深度：+170 米至+70 米						
建矿时间	2005 年	生产现状	停产			
可采资源储量	-	企业规模	小型			
服务年限	-					
设计生产能力	13.5 万吨/年	实际生产能力	-			
方 案 编 制 单 位	单位名称	广西奥德地质勘查技术服务有限公司				
	通讯地址	广西南宁市高新技术产业开发区秀厢大道东段 81 号保利爱琴海 5 号楼 1 单元二层 202 号房	邮编	530000		
	法人代表	张英赫	联系人	李广天		
	联系电话	15177175923	传真	-		
	主要编制人员					
	姓 名	职 责	专 业	签 名		
	李广天	项目负责、野外调查、方案编写	地质资源与地质工程			
	李伟钊	野外调查、方案编写	采矿工程			
	苏启强	野外调查、方案编写	建筑工程测量与测绘			
	刘 迪	技术负责、方案审核	地质矿产			
张英赫	法人代表	-				

矿山地质环境恢复治理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
	耕地	旱地	0.0431	0.0431	0	0
	林地	有林地	0.0036	0.0036	0	0
	草地	其他草地	3.4087	3.4087	0	0
	其他土地	裸地	1.5532	1.5532	0	0
	城镇村及工矿用地	采矿用地	1.6937	1.6937	0	0
	合计		6.7023	6.7023	0	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	4.9492	4.9492	0	
		塌陷	0	0	0	
		压占	1.7531	1.7531	0	
		小计	6.7023	6.7023	0	
	占用		0	0	0	
合计		6.7023	6.7023	0		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )			
			小计	已复垦	拟复垦	
	耕地	旱地	0.0431	0	0.0431	
	林地	有林地	3.1334	3.1334	0	
	草地	其他草地	2.6003	1.6194	0.9809	
	交通运输用地	农村道路	0.2308	0	0.2308	
	合计		6.0076	4.7528	1.2548	
土地复垦率 (%)		89.63%				
投资估算	土地复垦	静态投资 (元)	209531.99	动态投资 (元)	228955.61	
		单位面积静态投资 (元/亩)	11132.29	单位面积动态投资 (元/亩)	12164.26	
	治理	静态投资 (元)	5187.23	动态投资 (元)	5668.09	
	静态总投资 (元)		214719.23	动态总投资 (元)	234623.70	
	单位面积静态总投资 (元/亩)		11407.89	单位面积动态总投资 (元/亩)	12465.40	



## 一、自然地理与社会经济概况

### （一）矿山交通位置

八步区仁义镇福联村裕达采石场位于八步区仁义镇福联村境内，行政区划隶属于八步区仁义镇管辖。矿区中心地理坐标：东经\*\*\*、北纬\*\*\*。省道 S353 线从矿山东侧约 5 公里处由北至南通过。从矿山到省道，有泥结碎石和水泥硬化公路相通，交通便利。

### （二）地形地貌

矿区处于岩溶峰丛，周边为岩溶平原。矿界内，东部最高峰高程约 173 米，山脚高程 70 米，自然斜坡上陡下缓，上部局部为陡崖，中下部多为缓坡，平均坡度约 30°，坡脚为较平坦开阔洼地。

### （三）地层岩性

矿区出露地层有泥盆系中统岗岭组和第四系。

泥盆系中统岗岭组岩性主要为灰-灰黑色灰岩、泥质灰岩，中-厚层状，产状 40° ∠ 15° 至近水平。分布于矿区山体，为开采层位。山体自然斜坡上多基岩裸露，覆盖层和 风化层极薄。斜坡表面溶沟，溶槽发育。

第四系岩性为黄褐色粘土夹砾石，覆盖于灰岩之上。分布于矿区山体鞍部缓坡地、坡脚和洼地表层，溶余残坡积成因。厚度随沉积地形而异，变化大，山脚缓坡处一般厚度约 1.0 米，坡腰处较薄，一般厚度 0.5 米。

### （四）气象

评估区处于亚热带季风气候区。多年平均气温 19.9° C, 极端最高温度 38.9° C，极端最低温度-4° C，无冻土。多年平均降雨量 1535.6 毫米，多年平均降雨日数 171 天。雨季一般由四月上旬开始，至九月下旬结束，雨季降雨量约占年总量的 70%。多年平均蒸发量 1621.8 毫米。多年平均日照时数 1586.6 小时。多年平均无霜期 320 天。常年主导方向为西西北，夏季为东风，平均风速 1.8 米/秒。

### （五）水文

矿界外北东侧约 700 米，有一条河流-林洞河，流向北西-南东，河床宽约 10-80 米，枯水期水位标高约 49.5 米，洪水期水位标高可达 53 米。河流蛇曲多，水流缓慢，流量不详。河流与溪流水质良好，清澈见底，村民直接引河水作为灌溉用水。在矿区中部，有一条近东西向自然冲沟，强降雨时，有暂时性洪流。

### （六）土壤

矿区土壤类型较简单，为红色石灰土，土种归属：属石灰岩土土类，红色灰岩土亚



类，红色石灰土土属。该类土壤主要分布在石山坡腰至坡麓，由石灰岩风化蚀余的坡积、残积物发育而成。厚度随沉积地形而异，变化大，山脚缓坡处一般厚度约 1 米，坡腰处较薄，一般厚度 0.5 米。

### （七）植被

矿区属石山区，地带性植被以灌草丛为主，多分布于坡脚至坡腰，覆盖率 40%左右。在土层较厚的山坳或山坡上，当地居民也种植一部分桉树。坡腰以上多为裸岩地，植被稀疏。灌木树种主要有继木、乌饭树等，草种以五节芒、野古草等为主。

### （八）矿区周边环境条件

矿区范围内以及近周，无居民区，无重要交通要道，无重要建筑设施，远离各级自然保护区以及旅游景区（景点），未设置为水源地。矿区范围内无永久基本农田，不处于生态保护红线范围内。矿山生产建设的外部环境条件良好。

### （九）社会经济

仁义镇位于广西壮族自治区贺州市八步区的最南端，距市中心 75 公里，全镇总面积 308 平方公里。辖 19 个行政村，总人口 5.6 万人。交通便利，207 国道和在建中的洛湛铁路穿镇而过。近年来，该镇引资 1400 万元开发水电站 4 座；引资开发速丰林基地 5 万亩、三华李等优质水果基地 6000 亩；工业方面引资 1.5 亿元兴办了金属制品厂、灯饰厂等十多家企业；农业方面以大力发展农业企业为龙头，共引资 3000 多万元兴办了示范园蔬菜加工厂、保福立体水产养猪场、穗深三黄鸡繁育中心及养殖基地等多家农业企业。（资料来源：八步区人民政府网、百度百科）

## 二、矿山地质环境影响现状评估

### （一）评估范围与评估级别

#### 1、评估范围

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》及有关规定，确定本矿山地质环境影响评估范围：北至三峰山，西至矿界外约 140 米的沟谷，南至矿界外约 130 米的沟谷，东至矿界外约 140 米的平原。评估范围南北长约 600 米，东西宽约 550 米，评估区面积约 25.08 公顷。

#### 2、评估级别

评估区范围内无居民区，无重要交通要道，无重要建筑设施，远离各级自然保护区以及旅游景区（景点），未设置为水源地。经调查，矿山破坏土地面积 6.7023 公顷，其中旱地 0.0431 公顷、有林地 0.0036 公顷、其他草地 3.4087 公顷、采矿用地 1.6937 公顷、

裸地 1.5532 公顷。评估区属重要区。矿山地质环境条件复杂程度基本属简单类型。矿山设计生产规模为 13.5 万吨/年，属小型矿山。确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

## （二）矿山地质灾害

评估区范围未发现有明显危岩崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，露天采场终了边坡稳定性好。不稳定斜坡地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

## （三）地形地貌景观的影响和破坏

矿区周边 300 米范围内无自然保护区。采矿活动对露天采场地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对工业场地、弃渣场、生活区、矿山道路地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。

## （四）矿区含水层影响和破坏

矿山为露天开采，开采的矿体位于当地侵蚀基准面（+50 米）和矿区地下水位标高之上，矿山开采不抽排地下水，历年采矿工程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。采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。

## （五）矿区水土环境污染

矿山开采产生废水量少，生产、生活用水无有毒有害物质；开采的矿体为建筑石料用灰岩，矿石无化学毒性。采矿活动对周边地下水水质影响较轻，对土壤污染程度较轻。

## （六）土地资源的影响和破坏

根据矿山总平面布置情况，采矿活动对土地损毁的单元包括露天采场、工业场地、弃渣场、生活区、矿山道路等 5 个单元。结合矿区土地利用现状图，经测算，本项目现状已损毁土地面积 6.7023 公顷，其中旱地 0.0431 公顷、有林地 0.0036 公顷、其他草地 3.4087 公顷、裸地 1.5532 公顷、采矿用地 1.6937 公顷，矿山采矿活动对土地资源影响和破坏程度严重。

## （七）影响和破坏程度分区

按各单元对地质环境的影响和破坏程度，将采场划分为严重区，将弃渣场、工业场地、办公生活区、矿山道路划分为较严重区，其余区域统一划分为较轻区。

## 三、矿山地质环境影响预测评估

本矿山为闭坑矿山，已于 2021 年初即进入矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工阶

段，不再开采，故不涉及预测评估部分内容。

#### 四、矿山已开展的地质环境恢复治理与土地复垦工程情况

##### （一）已完成的地质环境恢复治理工程

矿山已于 2021 年初停产，即开展地质环境恢复治理与土地复垦工作。

对采场终了边坡进行了修坡整形，排查、清除了边坡上的松散石和危岩。经编制单位检查，已基本无崩塌危岩隐患，边坡较稳定。矿山企业在采场终了边坡平台的坡眉和坡脚，覆土后栽植了爬山虎等藤本植物，对边坡进行了覆绿，效果良好。对采场底部平台进行了场地整平工程。对原弃渣场进行了废渣清运和场地平整工程。

##### （二）已完成的土地复垦工程

截止 2023 年 9 月，矿山已在采场底部平台和原弃渣场覆土后复垦有林地 3.1334 公顷，栽植的树种为速生桉。在采场边坡平台覆土后复垦其他草地 1.6194 公顷，草种为芒草。两项合计已复垦土地面积 4.7528 公顷。经编制单位检查，经过两年的生长与管护，树木和草本植物长势良好，复垦土地质量基本合格。

##### （三）尚未开展的土地复垦工程

经编制单位检查，截止 2023 年 9 月，矿区主要尚余工业场地（破碎筛分、堆料场）、办公生活区和矿山道路未开展土地复垦工作。未复垦土地面积约 1.2548 公顷。

#### 五、《方案》修编计划开展的地质环境恢复治理与土地复垦工程

##### （一）计划开展的地质环境恢复治理工程

矿区现状已无地质灾害、地下水、水土污染等地质环境问题，采场永久边坡对地形地貌景观的破坏已基本得到覆绿修复。在地质环境保护与恢复治理方面，计划开展的工作主要是继续对采场永久边坡进行地质灾害隐患监测，无需再采取其他工程。

##### （二）计划开展的土地复垦工程

设计将矿区尚余的待复垦土地进行复垦。具体为：将矿山道路的停车坪部分复垦为旱地，面积 0.0431 公顷；将工业场地（破碎筛分、堆料场）和办公生活区复垦为其他草地，面积 0.9809 公顷；设计将矿山道路除停车坪以外的其余路段保留为农村道路，面积 0.2308 公顷。合计拟复垦土地面积 1.2548 公顷。已复垦的土地面积和拟复垦的土地面积合计 6.0076 公顷，设计矿区土地复垦率 89.63%，复垦的地类以及面积满足相关规定。

采取的主要工程措施：

1、办公生活区建筑物拆除、废渣清理，场地平整，回覆表土，撒播草籽，复垦为其他草地。

2、工业场地构筑物拆除、废渣清理，场地平整，回覆表土，撒播草籽，复垦为其他草地。

3、停车坪场地平整，回覆表土，种植红薯，复垦为旱地。

4、矿山道路保留为农村道路，以利后期管护与土地再利用工作。

5、复垦后的植被管护，以及复垦效果监测。

## 六、工程实施计划安排

本《方案》主要针对矿山尚未完成的工程进行部署和设计。

工业场地和办公生活区的建构筑物拆除、废渣清理、场地平整工程，以及停车坪的场地平整工程，计划工期控制在 2 个月以内。工业场地、办公生活区、停车坪的表土回覆工程，计划工期控制在 1 个月以内。旱地和其他草地复垦工程，计划工期控制在 9 个月以内。工程施工总工期控制在 1 年以内。复垦管护期计划为 3 年。本《方案》的工程实施期共 1 年，加上复垦后的管护期 3 年，矿山完整的地质环境恢复治理与土地复垦总工期合计为 4 年，满足相关规定。既本《方案》服务年限自 2023 年 10 月至 2027 年 10 月。

## 七、经费估算及资金来源

本方案投资估算编制依据为《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部与国土资源部 2012 年颁发），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《贺州建设工程造价信息》（2023 年第 8 期）中贺州市（除税信息价）市场公布价。本项目实施期为 4 年，计取 3 年的涨价预备费。

### （一）经费估算

本《方案》主要针对的是尚未治理和复垦的土地，总面积 1.2548 公顷（约 18.82 亩）。经计算，本《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程静态总投资 5187.23 元；土地复垦工程静态总投资 209531.99 元，两项合计静态总投资 214719.23 元，折合单位面积静态投资 11407.89 元/亩。本《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程动态总投资 5668.09 元；土地复垦工程动态总投资 228955.61 元，两项合计动态总投资 234623.70 元，折合单位面积动态投资 12465.40 元/亩。

### （二）资金来源

该项目的矿山地质环境恢复治理与土地复垦经费均由矿山单位承担。



# 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 .....	2
1.3 方案编制依据 .....	3
1.4 方案的服务年限 .....	6
<b>2 矿山基本情况</b> .....	<b>8</b>
2.1 交通位置 .....	8
2.2 矿权设置与开采概况 .....	8
2.3 自然地理 .....	13
2.4 社会经济概况 .....	14
2.5 地质环境条件 .....	14
2.6 土地利用现状 .....	17
2.7 以往开展的矿山地质环境保护与土地复垦工作情况 .....	17
<b>3 矿山地质环境影响与土地损毁评估</b> .....	<b>23</b>
3.1 矿山地质环境影响评估范围和评估级别 .....	23
3.2 地质灾害评估 .....	23
3.3 地形地貌景观影响和破坏评估 .....	26
3.4 含水层的影响和破坏评估 .....	27
3.5 矿区水土环境污染评估 .....	27
3.6 土地损毁评估 .....	28
3.7 地质环境影响评估小结 .....	29
3.8 现状评估影响程度分级 .....	30
3.9 关于预测评估 .....	30
<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>31</b>
4.1 地质环境保护与恢复治理分区 .....	31
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定 .....	33
<b>5 矿山土地复垦可行性分析</b> .....	<b>37</b>
5.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况 .....	37
5.2 土地复垦适宜性评价 .....	37
5.3 水土资源平衡分析 .....	43
5.4 土地复垦质量要求 .....	44
<b>6 已完成的恢复治理与土地复垦工程</b> .....	<b>47</b>
6.1 已完成的恢复治理工程 .....	47
6.2 已完成的恢复治理工程投资估算 .....	47
6.3 已完成的土地复垦工程 .....	48
6.4 已完成的土地复垦工程投资估算 .....	48

6.5 已完成的恢复治理工程与土地复垦工程投资合计 .....	49
<b>7 恢复治理与土地复垦工程设计 .....</b>	<b>51</b>
7.1 地质环境恢复治理工程设计 .....	51
7.2 土地复垦工程设计 .....	52
7.3 工程量统计 .....	57
7.4 工程实施计划安排 .....	57
<b>8 经费预算 .....</b>	<b>59</b>
8.1 预算说明 .....	59
8.2 预算成果 .....	63
<b>9 保障措施及效益分析 .....</b>	<b>73</b>
9.1 保障措施 .....	73
9.2 效益分析 .....	74
<b>10 结论与建议 .....</b>	<b>76</b>
10.1 结论 .....	76
10.2 建议 .....	77

## 附 图

- 1、矿区土地利用现状图（二调图）
- 2、矿区土地利用现状图（三调图）
- 3、耕地质量利用等别图
- 4、矿山地质环境影响与土地损毁评估图（1:2000）
- 5、矿山地质环境保护治理工程部署图（1:2000）
- 6、矿山土地复垦规划图（1:2000）
- 7、矿山地质环境保护治理与土地复垦工程 A-A' 剖面图（1:1000）
- 8、矿山地质环境保护治理与土地复垦工程 B-B' 剖面图（1:1000）
- 9、矿区无人机测量正射影像图（1:2000）
- 10、八步区仁义镇福联村裕达采石场测量成果图（1:1000）

## 附 件

- 1、采矿许可证副本
- 2、矿山企业营业执照
- 3、编制单位营业执照
- 4、乙级测绘资质证书
- 5、测绘人员职称证书
- 6、主要编制人员职称证书
- 7、矿山企业缴存的地质环境保护与恢复治理保证金凭证

- 8、矿山企业缴纳的土地复垦保证金凭证
- 9、矿山闭坑地质报告评审通过凭证（首尾页）
- 10、编制单位承诺书
- 11、采矿权人承诺书
- 12、《方案》编制委托书
- 13、采矿权人对《方案》的意见
- 14、同意使用表土证明
- 15、土地权属证明材料
- 16、土地权属人对《方案》的意见
- 17、贺州市八步区自然资源局对《方案》的初审意见。





# 1 前言

## 1.1 任务由来及编制目的

### 1.1.1 任务由来

贺州市八步区仁义裕达采石场属于私营独资企业，其所持有的八步区仁义镇福联村裕达采石场，开采矿种为建筑石料用灰岩，为证照齐全的合法矿山。因矿山待采区山坡存在村民争议，多次协商无果，导致矿山无法开采，已停产两年有余（2021年初即停产）。矿山于2023年3月9日向贺州市八步区自然资源局提交矿山闭坑申请，于2023年7月评审通过矿山闭坑地质报告。目前进入矿山地质环境保护治理与土地复垦阶段，根据矿山企业于2015年12月提交的《贺州市八步区仁义裕达采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，结合现场实测对比，原方案预测的开采范围、总平面布置与矿山现状出入大，矿山无法按原方案设计要求实施矿山地质环境保护治理与土地复垦工程和开展验收工作，为此采矿权人委托广西奥德地质勘查技术服务有限公司根据现行的相关政策文件，结合矿山闭坑现状开展《八步区仁义镇福联村裕达采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》的编制工作。

### 1.1.2 方案编制目的

根据工作区内矿山主要地质环境问题及土地损毁情况，提出符合实际、科学可行的地质环境恢复治理与土地复垦方案，并进行分项工程设计，测算治理与复垦工程总投资，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，为矿山开展矿山地质环境保护治理与土地复垦工作提供技术指导，以及为当地自然资源局部门实施监管提供依据。

### 1.1.3 主要工作任务

1、通过详细调查，基本查明项目区自然地理与地质环境条件，查明矿山地质灾害隐患、地形地貌景观影响与破坏、含水层影响与破坏、水土环境污染和土地资源损毁等生态环境问题分布位置、规模、危害范围、危害程度等特征，分析项目区治理与复垦条件，为恢复治理与土地复垦方案制定提供依据。

2、分析治理与复垦可行性，确定治理与复垦原则、目标及标准，提出治理与复垦工程方案，并进行分项工程设计，估算工程量，编制工程投资预算。

## 1.2 方案编制工作概况

本次工作于2023年7月27-28日进行准备、搜集资料,2023年7月29-30日进行野外调查和现状测量,2023年8月1日至2023年8月15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、现场测量和调查为主,调查范围包括采矿权范围和采矿活动影响的范围,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,现场调查采用无人机航拍测量,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,对项目区的地形、地貌、地质点、地质灾害点等进行详细的描述、拍照。

### 1.2.1 野外调查

本次工作采用无人机航拍摄影测量、地形(剖面)测绘、工程地质测绘等手段开展野外调查,完成的实物工作量如表1-1。

表 1-1 完成的实物工作量汇总表

工作内容	单位	完成工作量	备注
无人机测绘范围	km <sup>2</sup>	0.2092	
1:2000 地质修测	km <sup>2</sup>	0.0851	
1:2000 地质剖面	m	1123	2 条
1:2000 矿山地形测量	km <sup>2</sup>	0.0851	详见测量成果表
采空区测量	个	1 个	362 个测量点

#### 1、无人机航拍摄影测量

主要目的是草测矿山破坏区及可能影响区基本情况,为地质环境调查、地质环境问题圈定、评价提供基础资料。航测工作区外扩约50至100米范围,依山一侧测至山顶或山脊线。航测精度以不低于分辨率0.1米为宜,航测范围面积0.2092平方公里,涵盖了评估区范围。

#### 2、地形测绘

测绘精度1:2000,测绘范围包括矿区及周边直接影响区。测绘面积0.0851平方公里。

#### 3、工程地质测绘

地质、工程地质、地质灾害测绘同时进行,范围与地形测绘范围一致。

#### 4、地质剖面测绘

地质剖面测绘精度 1: 2000, 共布置两条剖面, 总长度 1123 米。

#### 5、调查质量评述

本次调查各项工作严格执行国家及行业有关规程规范和质量标准, 在项目责任人的组织安排下, 精心施工, 调查较全面, 定位、测量数据准确, 工作质量良好。

### 1.2.2 方案编制

本方案编制根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》, 在进行野外详细调查、充分理解委托单位编制目的基础上开展, 即根据矿山现状, 识别矿山存在的地质环境问题, 区分矿山业主恢复责任范围, 测算矿山损毁土地范围面积, 分析工程技术经济可行性, 明确矿山地质环境保护治理和土地复垦措施, 消除地质灾害隐患、恢复矿山生态环境, 使损毁土地恢复至可利用状态, 为采矿权人履行地质环境保护与土地复垦义务提供技术依据。方案编制基础资料充分, 治理与复垦方案经反复论证后提出, 基本科学合理, 分项工程设计可操作性强, 工程量测算依据大比例尺测绘数据, 工程预算符合相关预算规范, 可靠性较强。本方案基本可满足规范编制技术要求。

### 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》（2009 年修正）；
- 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、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 4、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
- 5、《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）；
- 6、《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日第三次修订）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 8、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- 10、《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）；

11、《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，2019 年 7 月 16 日修正）；

2、《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日，国土资源部第 56 号令，2019 年 7 月 16 日修正）。

### 1.3.3 政策性文件

1、《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）；

2、《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）；

3、《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复治理基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

4、《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）；

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

6、《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；

7、财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知，财综〔2011〕128 号

8、《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）；

9、《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）；

10、《广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境恢复治理保证金的通知》（桂国土发〔2017〕56 号）；

11、《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）；

12、《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恢复治理基金管理办法（试行）的通知》（桂

自然资规〔2019〕4号）；

13、《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》（桂人社规〔2019〕9号）；

14、《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）；

15、《广西壮族自治区自然资源厅关于印发〈广西壮族自治区废弃矿山生态修复管理办法〉的通知》（桂自然资规〔2022〕2号）；

16、《贺州市加快推进到期关闭矿山生态修复工作方案（征求意见稿）》（2020年10月9日）。

### 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查规范》（GB12719-2021）；
- 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》（GB/T40112-2021）；
- 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/T21010-2007）；
- 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/T15776-2016）；
- 20、《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》（DB45/T701-2010）；

- 21、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 22、《土地复垦技术要求及验收规范》（DB45/T892-2012）；
- 23、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 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）；
- 26、《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-066-2018）。

### 1.3.5 其他资料

- 1、《矿区土地利用现状局部图》（二调图、三调图）（贺州市自然资源信息中心）；
- 2、《矿区耕地质量利用等别局部图》（贺州市自然资源信息中心）；
- 3、《贺州市八步区仁义裕达采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》（广西地质灾害防治工程勘查设计院，2015.12）；
- 4、《贺州市八步区仁义镇福联村裕达采石场建筑石料用灰岩矿闭坑地质报告》（广西奥德地质勘查技术服务有限公司，2023.07）；
- 5、《贺州市八步区仁义裕达采石场开采设计》（广西宏亚设计咨询有限责任公司，2015.10）；
- 6、《方案》编制委托书。

### 1.4 方案的服务年限

本《方案》主要针对矿山尚未完成的工程进行部署和设计。

工业场地和办公生活区的建构筑物拆除、废渣清理、场地平整工程，以及停车坪的场地平整工程，计划工期控制在 2 个月以内。工业场地、办公生活区、停车坪的表土回复工程，计划工期控制在 1 个月以内。旱地和其他草地复垦工程，计划工期控制在 9 个月以内。工程施工总工期控制在 1 年以内。复垦管护期计划为 3 年。本《方案》的工程实施期共 1 年，加上复垦后的管护期 3 年，矿山完整的地质环境恢复治理与土地复垦总工期合计为 4 年，满足相关规定。既本《方案》服务年限自 2023 年 10 月至 2027 年 10 月。





## 2 矿山基本情况

### 2.1 交通位置

八步区仁义镇福联村裕达采石场位于八步区仁义镇福联村境内，行政区划隶属于八步区仁义镇管辖。矿区中心地理坐标：东经\*\*\*、北纬\*\*\*。省道 S353 线从矿山东侧约 5 公里处由北至南通过。从矿山到省道，有泥结碎石和水泥硬化公路相通，交通便利(图 2-1)。



图 2-1 矿区行政区划图截图

### 2.2 矿权设置与开采概况

#### 2.2.1 采矿权情况

贺州市八步区仁义裕达采石场于 2005 年依法取得原贺州市国土资源局颁发的采矿许可证，矿山经过多次延续、变更，最近一次于 2016 年 6 月 23 日取得原贺州市国土资源局颁发的采矿许可证，采矿许可证基本信息如下：

采矿许可证号：C4511002009097130037924；  
 采矿权人：贺州市八步区仁义裕达采石场；  
 矿山名称：八步区仁义镇福联村裕达采石场；  
 矿区位置：八步区仁义镇福联村；  
 经济类型：私营独资企业； 开采矿种：建筑石料用灰岩；  
 开采方式：露天开采； 生产规模：13.50 万吨/年；  
 矿区面积：0.0851 平方公里；  
 开采深度：+170 米至+70 米；  
 有效期限：2016 年 6 月 23 日至 2035 年 12 月 23 日；  
 矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，拐点坐标详见表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
a	2651381.29	37569165.35	2651381.56	37569281.94
b	2651401.28	37569525.35	2651401.55	37569641.94
c	2651246.28	37569490.35	2651246.55	37569606.94
d	2651271.28	37569345.35	2651271.55	37569461.94
e	2651011.28	37569400.35	2651010.37	37569517.38
f	2651066.28	37569195.35	2651066.55	37569311.94
矿区面积：0.0851 平方公里				
开采深度：+170 米至+70 米				

## 2.2.2 矿区开采现状

在 2021 年以前，矿山基本按《贺州市八步区仁义裕达采石场开采设计》设计进行开采。2021 年初以后，矿山一直停产至今，已于 2023 年 3 月提交了矿山闭坑申请。

据 2023 年 7 月评审通过的《闭坑地质报告》，可知矿山历年累计动用资源量 365.04 万吨，剩余资源量（控制）378.11 万吨。

经现场调查，按功能区划分，矿山总体上可划分为露天采场、工业场地、弃渣场、矿山道路、办公生活区 5 个单元（图 2-2）。

### 1、露天采场

位于矿区西部、南部，呈不规则形状，面积合计 4.9492 公顷，开采标高在+110.0 米至+70.0 米间，自上而下最多留设有 4 级台阶，台阶高度在 8-14 米，台阶坡面角 50-70°。露天采场可划分为采场终了边坡与采场底部终了平台两部分。

在采场终了边坡,已经完成了边坡修坡整形,以及坡面松散石、危岩的排查清理工作,已基本无危岩崩塌地质灾害隐患,边坡稳定性较好。在平台的坡眉与坡脚,已种植有爬山虎等藤本植物,对裸露的边坡进行了覆绿;在边坡平台上,已经回覆了表土,复垦为了其他草地。在采场底部平台,已经完成了场地平整、表土回覆、植树工程,复垦为了有林地(照片2-1)。

## 2、工业场地

位于矿区东部,现场调查时已废弃,占地面积约0.9309公顷。工业场地内目前尚有少量碎石零散堆置,尚余少量碎石加工设备未拆除(照片2-2)。

图2-2 矿山总平面布置图(无人机测量正射影像图)

## 3、弃渣场

位于矿区南部界外,占地面积约0.4983公顷。弃渣已被清理,场地已整平,已回覆了表土,栽植了速生桉,复垦为有林地。

## 4、矿山道路

为矿区东侧连接露天采场、工业场地、弃渣场、办公生活区路段,均为泥结碎石路面(照片2-3),行车条件良好,占地面积0.2739公顷,外接农村道路。

## 5、办公生活区

位于矿区北东部,为砖砌体与活动板房结构(照片2-4),占地面积0.05公顷。已停用,但未拆除,矿山留有人员值守。



照片2-1 露天采场(镜像345°)



照片 2-2 工业场地（镜像 310°）



照片 2-3 矿山道路（镜像 295°）



照片 2-4 办公生活区（镜像 60°）



## 2.3 自然地理

### 2.3.1 地形地貌

矿区处于岩溶峰丛，周边为岩溶平原。矿界内，东部最高峰高程约 173 米，山脚高程 70 米，自然斜坡上陡下缓，上部局部为陡崖，中下部多为缓坡，平均坡度约 30°，坡脚为较平坦开阔洼地（照片 2-1 至照片 2-5）。

### 2.3.2 气象

评估区处于亚热带季风气候区。多年平均气温 19.9° C, 极端最高温度 38.9° C, 极端最低温度 -4° C。多年平均降雨量 1535.6 毫米，多年平均降雨日数 171 天。雨季一般由四月上旬开始，至九月下旬结束，雨季降雨量约占年总量的 70%。多年平均蒸发量 1621.8 毫米。多年平均日照时数 1586.6 小时。多年平均无霜期 320 天。常年主导方向为西西北，夏季为东风，平均风速 1.8 米/秒。

### 2.3.3 水文

矿界外北东侧约 700 米，有一条河流-林洞河，流向北西-南东，河床宽约 10-80 米，枯水期水位标高约 49.5 米，洪水期水位标高可达 53 米。河流蛇曲多，水流缓慢，流量不详。河流与溪流水质良好，清澈见底，村民直接引河水作为灌溉用水。在矿区中部，有一条近东西向自然冲沟，强降雨时，有暂时性洪流。如图 2-3 所示。

### 2.3.4 土壤

矿区土壤类型较简单，为红色石灰土，土种归属：属石灰岩土土类，红色灰岩土亚类，红色石灰土土属。该类土壤主要分布在石山坡腰至坡麓，由石灰岩风化蚀余的坡积、残积物发育而成。厚度随沉积地形而异，变化大，山脚缓坡处一般厚度约 1 米，坡腰处较薄，一般厚度 0.5 米。

### 2.3.5 植被

矿区属石山区，地带性植被以灌草丛为主，多分布于坡脚至坡腰，覆盖率 40%左右。在土层较厚的山坳或山坡上，当地居民也种植一部分桉树。坡腰以上多为裸岩地，植被稀疏。灌木树种主要有继木、乌饭树等，草种以五节芒、野古草等为主。

## 2.3.6 矿区周边环境条件

矿区范围内以及近周，无居民区，无重要交通要道，无重要建筑设施，远离各级自然保护区以及旅游景区（景点），未设置为水源地。矿区范围内无永久基本农田，不处于生态保护红线范围内。矿山生产建设的外部环境条件良好。

## 2.4 社会经济概况

仁义镇位于广西壮族自治区贺州市八步区的最南端，距市中心 75 公里，全镇总面积 308 平方公里。辖 19 个行政村，总人口 5.6 万人。交通便利，207 国道和在建中的洛湛铁路穿镇而过。近年来，该镇引资 1400 万元开发水电站 4 座；引资开发速丰林基地 5 万亩、三华李等优质水果基地 6000 亩；工业方面引资 1.5 亿元兴办了金属制品厂、灯饰厂等十多家企业；农业方面以大力发展农业企业为龙头，共引资 3000 多万元兴办了示范园蔬菜加工厂、保福立体水产养猪场、穗深三黄鸡繁育中心及养殖基地等多家农业企业。

（资料来源：八步区人民政府网、百度百科）。

## 2.5 地质环境条件

### 2.5.1 地层岩性

矿区出露地层有：泥盆系中统岗岭组（ $D_2d$ ）和第四系全新统（ $Q_4$ ）（图 2-3）。

#### 1、泥盆系中统东岗岭组

分布于矿区山体，为开采层位。斜坡上多基岩裸露，覆盖层和风化层极薄。岩性主要为灰-灰黑色灰岩、泥质灰岩，中-厚层状，产状  $40^\circ \angle 15^\circ$  至近水平。斜坡表面溶沟，溶槽较发育。

#### 2、第四系全新统

第四系全新统分布于矿区山体鞍部缓坡地、坡脚和洼地表层，溶余残坡积成因，岩性为黄褐色粘土夹砾石，覆盖于灰岩之上。厚度随沉积地形而异，变化大，山脚缓坡处一般厚度约 1.0 米，坡腰处较薄，一般厚度 0.5 米。

图 2-3 矿区所处的区域地质图（摘自 1:20 万梧州幅地质图）

## 2.5.2 地质构造

矿区处于一宽缓向斜南西翼。向斜轴向北北西，核部地层为泥盆系上统榴江组灰岩，两翼地层为泥盆系中下统灰岩、页岩及砂岩，基底为寒武系砂页岩。矿界外南西侧约 500 米，有一隐伏断裂，走向北西，倾向南西，倾角约  $45^{\circ}$ ，性质为逆断层。现场实测，矿区岩层发育两组陡倾剪节理，呈共轭状，沿走向和倾向可见延伸长度大于 20 米，切穿层面。一组产状  $260^{\circ} \angle 70^{\circ}$  至  $90^{\circ}$ ，密度约 0.6 米/条；另一组产状  $335^{\circ} \angle 80^{\circ}$  至  $90^{\circ}$ ，密度约 0.5 米/条；节理裂隙多为方解石充填胶结，部分裂隙开张，黄色-紫红色泥质填充胶结。

## 2.5.3 岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

## 2.5.4 地震等级

本区域多受广西灵山、广东琼山这两个震中发震影响。据历史资料记载 1918 年正月初二至初三日，广东南澳地震，震级为 7.2 级，先后波及贺街两岸的螺石，初三螺石地震，震级 3.5 级，1919 年正月贺县桂岭地震，震级为 3 级。根据 2015 年国家地震局出版的 1:400 万《中华人民共和国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，评估地震基本烈度小于 VI 度，地震动峰值加速度小于  $0.05g$  (图 2-4)，地震动反映谱特征周期为  $0.35s$  (图 2-5)。矿区属地壳相对稳定区。





图 2-4 广西地震动峰值加速度区划图（引自《中国地震动峰值加速度区划图》）



图 2-5 广西地震动反应谱特征周期区划图（引自《中国地震动反应谱特征周期区划图》）

### 2.5.5 水文地质条件

矿区地下水类型为碳酸盐岩溶洞裂隙水。含水岩组为碳酸盐岩。地下水赋存、运移于岩石的溶洞、裂隙内，地下水位埋深相对较大，水量中等。矿区一带最低侵蚀基准面标高为+50米，矿体开采最低标高为+70米，位于当地侵蚀基准面之上，矿山开采不会揭露和疏干地下水。矿区主要接受大气降水补给，降水可沿岩石节理、裂隙渗透，向下补给地下水，排泄条件较好，一般不会造成采场积水。矿床水文地质条件属简单类型。根据矿山提供的资料以及现场调查，采场未发现积水、涌水现象，矿床水文地质条件没有发生变化，仍属简单类型。

### 2.5.6 岩土体工程地质特征

根据岩土体的物理力学性质及可能出现的工程地质问题，矿区的岩土体工程地质类型划分为坚硬可溶的碳酸盐岩岩组和均质结构粘土。

#### 1、坚硬可溶的碳酸盐岩岩组

为石灰岩，薄-中厚层状，产状近水平，薄层多为泥晶灰岩，夹于中厚层状较纯灰岩之间。斜坡岩石大部出露地表，无覆盖层或覆盖层极薄且不连续。岩石性脆、力学强度高，岩石干抗压强度 75-87 兆帕（据《地质灾害危险性评估报告》）。开采面揭露两组陡倾剪节理，节理面与开采坡面逆向或斜交。岩溶发育程度中等。

## 2、均质结构粘土

为粘性土单层土体。分布于坡脚与洼地内，直接覆盖于灰岩之上。溶余残坡积成因。结构上多呈蜂窝状，粒间胶结物具有大量孔隙，土体具中等偏低压缩性。夹砾石，分布不均，粒径变化大，为遭风化脱离母岩的碎块。受沉积地形影响，发育厚度变化大，坡脚一般 0.5-1.0 米，洼地略厚。

## 3、岩溶发育情况

矿区岩石表层风化裂隙和岩溶发育。风化特征主要为沿表层的面状和沿垂向裂隙的带状溶蚀，水平方向上不易划分风化带，表层内部即为新鲜岩石。地表岩溶现象强烈，石峰、石芽、溶隙、溶沟和溶槽发育，岩面曲折。据工作面揭露：未见溶洞发育；溶沟、溶槽向下发育深度一般多在 1-3 米。总体而言，岩溶发育程度中等。

## 2.6 土地利用现状

矿区面积 0.0851 平方公里，折合 8.51 公顷。据土地利用现状图（附图 1：二调图），矿区内的地类和面积如下：旱地 0.0007 公顷、其他草地 4.2196 公顷、裸地 3.3364 公顷、采矿用地 0.9533 公顷（表 2-2）。土地权属为贺州市八步区仁义镇福联村民委员会。矿山土地利用方式为临时用地，已办理用地手续。矿区内开采不会涉及基本农田问题。

表 2-2 采矿权范围内土地利用现状统计表

二级地类		面积	占总面积	土地权属
编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	
013	旱地	0.0007	0.01%	贺州市八步区仁义镇福联村民委员会
043	其他草地	4.2196	49.58%	
127	裸地	3.3364	39.21%	
204	采矿用地	0.9533	11.20%	
合计		8.5100	100%	

## 2.7 以往开展的矿山地质环境保护与土地复垦工作情况

### 2.7.1 原《方案》编制情况

2015 年，为完善采矿权延续手续，采矿权人委托广西地质灾害防治工程勘察设计院编制提交了《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》（2015 年 12 月），根据该《矿山

地质环境恢复治理与土地复垦方案》，其适用年限为 7 年 9 个月（即自 2015 年 9 月至 2023 年 6 月）。矿山地质环境影响评估级别为二级。评估范围南北长约 600 米，东西宽约 550 米，面积约 25.08 公顷。

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、一般防治区。

重点防治区分布于采场，累计损毁土地面积为 2.24 公顷，该区现状地质灾害强发育，危害程度中等，危险性大，地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对土地资源影响和破坏程度较严重，对矿区水土环境污染的影响和破坏程度较轻，对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地质遗迹及人文景观影响和破坏程度较轻。预测区内采矿活动过程中引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。采矿活动可能遭受已存在危岩崩塌地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。采矿活动对矿区水土环境的污染程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对土地资源影响和破坏程度较严重，对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地质遗迹及人文景观影响和破坏程度较轻。

一般防治区为评估区内除重点防治区外其余地段，该区面积为 22.84 公顷。其中弃渣场面积 0.71 公顷、工业场地面积 1.25 公顷，除上述区域外的其余地段面积 20.88 公顷。现状地质灾害弱发育，地质灾害影响程度较轻；采矿活动对地下含水层、土地资源、水土环境污染、地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。预测区内地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，区内地质灾害影响程度较轻；预测采矿活动对矿区水土环境的污染程度较轻；预测采矿活动对地形地貌景观、地下含水层、水土环境污染、土地资源的影响和破坏程度较轻。

设计的矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程，主要包括对损毁的采矿场、工业场地、弃渣场、生活区等进行复垦，包括表土剥离、表土临时堆存、砌体拆除、混凝土地面拆除、表土回覆、土地平整、穴播植草、撒播植草、土壤培肥、种植爬山虎、珊瑚藤、疏排水工程等，以及布设相应的地质灾害监测工程、对复垦的植被管护、补种，对复垦区进行植被恢复监测、复垦地类监测、复垦配套工程监测。完成所有的矿山地质环境保护与土地复垦工程，需投入资金 627887.14 元（表 2-3）。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程施工费详见表 2-4，工程年度实施进度详见表 2-5。

表 2-3 原《方案》工程总投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额/元	各项费用占总费用的比例
一	《方案》总资金	627887.14	100.00%
(一)	静态投资	558189.38	88.90%
1	工程施工费	470730.12	74.97%
2	其他费用	71201.32	11.34%
3	不可预见费	16257.94	2.59%
(二)	涨价预备费	69697.76	11.10%

表 2-4 原《方案》工程施工费预算汇总表

序号	定额编号	恢复治理与土地复垦区和工程项目	计量单位	工程量	单价/元	合价/元
一	第一阶段 土地复垦工程 (2015 年 9 月至 2019 年 6 月)					65526.27
(一)	表土场					65526.27
1	表土剥离工程					51393.55
1.1	10230	机械挖运土 (运距 500 米以内)	立方米	4600.00	11.17	51393.55
2	表土临时堆存工程					14132.72
2.1	11066 (水电)	土袋挡土墙填筑	立方米	200.00	67.50	13500.27
2.2	90031	撒播种草	公顷	0.25	2529.80	632.45
二	第二阶段恢复治理与土地复垦工程 (2019 年 6 月至 2020 年 6 月)					397737.56
(一)	矿地质环境恢复治理部分					5224.03
1	采矿终了边坡					5224.03
1.1	10230	机械挖运土 (运距 500 米以内)	立方米	23.04	11.17	257.41
1.2	10114	人工装运土 (运距 150 米)	立方米	23.04	11.78	271.30
1.3	09021 (水电)	穴状整地	个	1920.00	0.31	594.46
1.4	90013	栽植爬山虎与珊瑚藤	株	1920.00	2.14	4100.86
(二)	土地复垦部分					392513.52
1	弃渣场					21367.59
1.1	10330	平地机平+	公顷	0.92	13835.58	12728.73
1.2	10230	机械挖运土 (运距 500 米以内)	立方米	248.40	11.17	2775.25
1.3	10045	人工装运土 (运距 20 米)	立方米	248.40	10.83	2690.91
1.4	90029	穴播植草	公顷	0.92	3448.58	3172.70
2	工业场地					97090.90
2.1	拆除工程					11875.70
2.1.1	30069	拆除浆砌石砌体	立方米	120.00	81.26	9750.82
2.1.2	20294	拆除后砌体运输 (运距 500 米以内)	立方米	120.00	17.71	2124.88
2.2	10230	排水工程-机械挖运土 (运距 500 米以内)	立方米	450.00	11.17	5027.63

序号	定额编号	恢复治理与土地复垦区和工程项目	计量单位	工程量	单价/元	合价/元
2.3	10230	覆土回填-机械挖运土(运距500米以内)	立方米	6250.00	11.17	69828.19
2.4		土壤培肥工程				10359.38
2.4.1		购买生物肥	立方米	125.00	48.00	6000.00
2.4.2	10230	生物肥运输(运距500以内)	立方米	125.00	11.17	1396.56
2.4.3	09037(水电)	全面整地	公顷	1.25	2370.25	2962.81
3	生活区					7038.59
3.1		生活区拆除工程				5236.22
3.1.1	30073	拆除砖砌体	立方米	50.00	87.02	4350.86
3.1.2	20294	拆除后砌体运输(运距500米以内)	立方米	50.00	17.71	885.37
3.2	10230	机械挖运土(运距500米以内)	立方米	150.00	11.17	1675.88
3.3	90031	撒播植草	公顷	0.05	2529.80	126.49
4	采矿场底部平盘					267016.44
4.1	11069(水电)	土袋挡土墙拆除	立方米	200.00	5.28	1056.24
4.2	10325	机械挖运石渣(运距100米)	立方米	18450.00	13.79	254410.42
4.3	10230	机械挖运土(运距500米以内)	立方米	332.10	11.17	3710.39
4.4	10045	人工装运土(运距20米)	立方米	332.10	10.83	3597.63
4.5	90029	穴播植草	公顷	1.23	3448.58	4241.76
三	第三阶段监测工程与管护工程(2020年6月至2023年6月)					7466.29
1	补充定额	监测工程	组日	45.00	124.44	5599.72
2.	补充定额	管护工程	组日	15.00	124.44	1866.57
地质环境恢复治理工程施工费预算						5224.03
土地复垦工程施工费预算						465506.08
合计						470730.12

表 2-5 原《方案》设计工程年度实施进度计划表

工程位置	恢复与复垦工程项目	第一阶段	第二阶段	第三阶段
		2015. 9-2019. 6	2019. 6-2020. 6	2015. 9-2023. 6
采矿场、表土场	表土收集	■		
	筑编织袋挡土墙	■		
	撒播种草	■		
采矿终了边坡	装运覆土		■	
	穴状整地		■	
	栽植爬山虎与珊瑚藤		■	
弃渣场	平地机平土		■	
	装运覆土		■	
	穴播植草		■	
工业场地	拆除浆砌石砌体		■	
	机械挖土质排水沟		■	
	装运覆土		■	
	土壤培肥		■	
生活区	拆除砖砌体		■	
	装运覆土		■	
	撒播植草		■	
采矿场底部平盘	土袋挡土墙拆除		■	
	装运覆土		■	
	穴播植草		■	
矿区	监测工程			■
	管护工程			■

## 2.7.2 原《方案》的实施情况

矿山自 2021 年初停工以来，即及时开展了矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，效果较显著。

### 1、已完成的地质环境恢复治理工程

对采场终了边坡进行了修坡整形，排查、清除了边坡上的松散石和危岩，已基本无崩塌危岩隐患，边坡较稳定。矿山企业在采场终了边坡平台的坡眉和坡脚，覆土后栽植了爬山虎等藤本植物，对边坡进行了覆绿，效果良好。对采场底部平台进行了场地整平工程。对原弃渣场进行了废渣清运和场地平整工程。

### 2、已完成的土地复垦工程

截止 2023 年 9 月，已在采场底部平台和原弃渣场覆土后复垦有林地 3.1334 公顷，栽植的树种为速生桉。在采场边坡平台覆土后复垦其他草地 1.6194 公顷，草种为芒草。

两项合计已复垦土地面积 4.7528 公顷。经编制单位检查，经过两年的生长与管护，树木和草本植物长势良好，复垦土地质量基本合格。

### 3、尚未开展的工程

经编制单位检查，截止 2023 年 9 月，矿区主要尚余工业场地（破碎、筛分、堆料场）、办公生活区和矿山道路未开展土地复垦工作，此外尚有停车坪等小块零星占地未复垦。未复垦土地面积约 1.2548 公顷。

## 2.7.3 工程验收情况

矿山企业对已完成的地质环境恢复治理与土地复垦工程进行了自检，但尚未向自然资源局主管部门申请验收。

## 3 矿山地质环境影响与土地损毁评估

### 3.1 矿山地质环境影响评估范围和评估级别

#### 3.1.1 评估范围

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》及有关规定，矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括地质灾害可能影响范围。通过实地调查及对地质资料分析研究，根据矿区地质环境条件，结合矿区存在地质灾害类型及特点，确定本矿山地质环境影响评估范围：北至三峰山，西至矿界外约 140 米的沟谷，南至矿界外约 130 米的沟谷，东至矿界外约 140 米的平原。评估范围南北长约 600 米，东西宽约 550 米，据此圈定评估区面积约 25.08 公顷，详见附图 2。

#### 3.1.2 评估级别

评估区范围内无居民区，无重要交通要道，无重要建筑设施，远离各级自然保护区以及旅游景区（景点），未设置为水源地。经调查，矿山破坏土地面积 6.7023 公顷，其中旱地 0.0431 公顷、有林地 0.0036 公顷、其他草地 3.4087 公顷、采矿用地 1.6937 公顷、裸地 1.5532 公顷。评估区属重要区。矿山地质环境条件复杂程度基本属简单类型。矿山设计生产规模为 13.5 万吨/年，属小型矿山。根据《技术要求》，确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

### 3.2 地质灾害评估

依据本矿山前期采矿活动的特点和地质灾害形成机理分析，选取地质环境条件、人类工程活动、地质灾害发育程度，以及危害对象、损失情况与防治难易程度等，作为地质灾害危险性评估的主要要素。地质灾害危害程度分级、危险性评估分级依据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）中的表 3、表 4（详见表 3-1、表 3-2）进行划分。

表 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 3-2 地质灾害危险性现状评估分级表

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

图 3-1 露天采场边坡分布示意图

### 3.2.1 评估的地质灾害类型

根据现场调查, 评估区范围内未发现有危岩崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害。矿区处于岩溶丘陵地区, 不具备发生泥石流的地质环境条件。斜坡上覆土层较薄, 下伏岩层倾角和缓, 不具软弱夹层, 亦不具备发生滑坡的条件。矿山开采多年亦未发现有溶洞发育。

经多年开采, 已于矿区中南部形成一个形状不规则的露天采场(图 3-1)。在采场西北部, 形成一个平面形态呈“L”形的采矿终了边坡 P1, 边坡标高在+110.0 米至+70.0 米间, 边坡高差约 8-40 米(图 3-2)。采矿永久边坡的存在, 可能导致边坡崩塌灾害, 故确定评估的地质灾害类型为不稳定边坡。

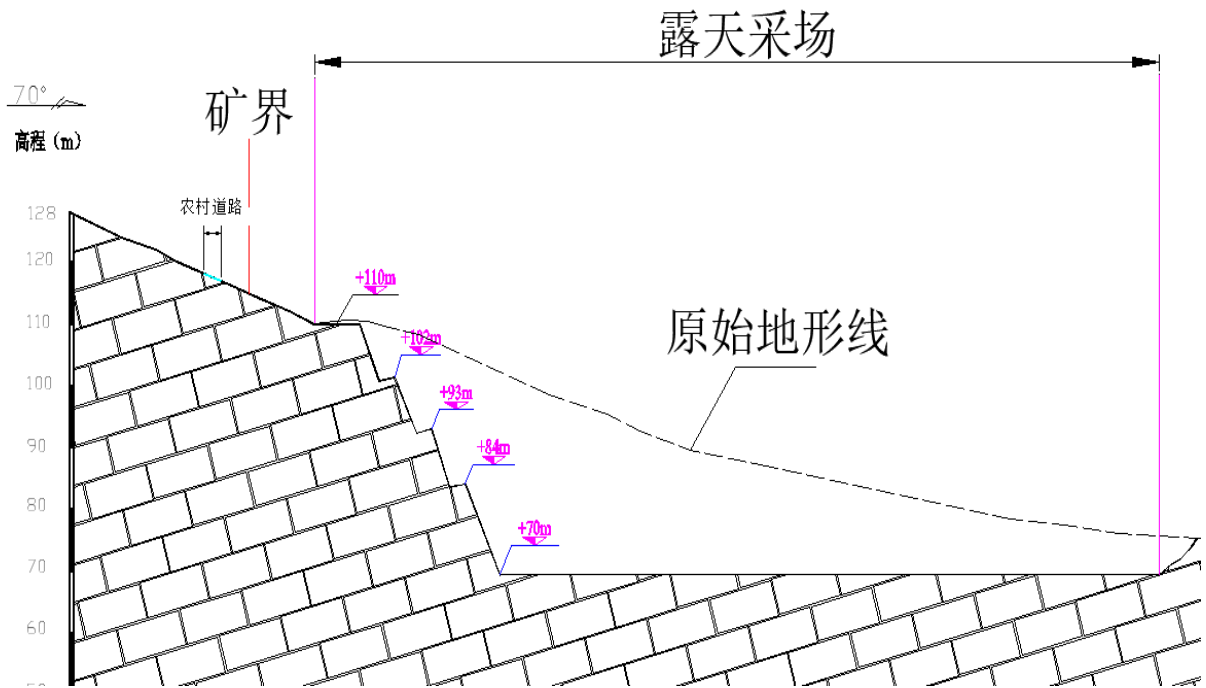


图 3-2 露天采场边坡 P1 工程地质剖面图 (C-C' 剖面)

### 3.2.2 采矿永久边坡的稳定性评估

露天采场终了边坡岩性为中-厚层状较坚硬灰岩，产状  $40^{\circ} \angle 15^{\circ}$  至近水平。边坡标高在+110.0 米至+70.0 米间，边坡高差约 8-40 米，自上而下留设有 1-4 级边坡平台。每级台阶高度 8-14 米，台阶坡面角  $50^{\circ}$ - $70^{\circ}$ ，边坡平台宽度 3-5 米。采矿终了边坡优势坡向约  $70^{\circ}$ ，边坡坡度约  $55^{\circ}$ 。边坡岩石节理裂隙较发育，主要有两组，代表性产状分别为 J0:  $260^{\circ} \angle 80^{\circ}$ ，J1:  $335^{\circ} \angle 85^{\circ}$ 。节理裂隙多呈闭合状；部分节理裂隙常被白色方解石细脉充填，胶结良好。

采用赤平投影方法，对采矿终了边坡的稳定性进行定性分析（图 3-3）。根据赤平投影分析结果，采场岩质边坡节理裂隙及相互间的交割线多与边坡大角度斜交，边坡 P1 处于稳定状态。结合《评估规程》附录 D 表 D.10（见表 3-3）中“层状次硬-坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类”、“坡高 8-14 米”，综合评估现状采场终了边坡 P1 稳定性好。

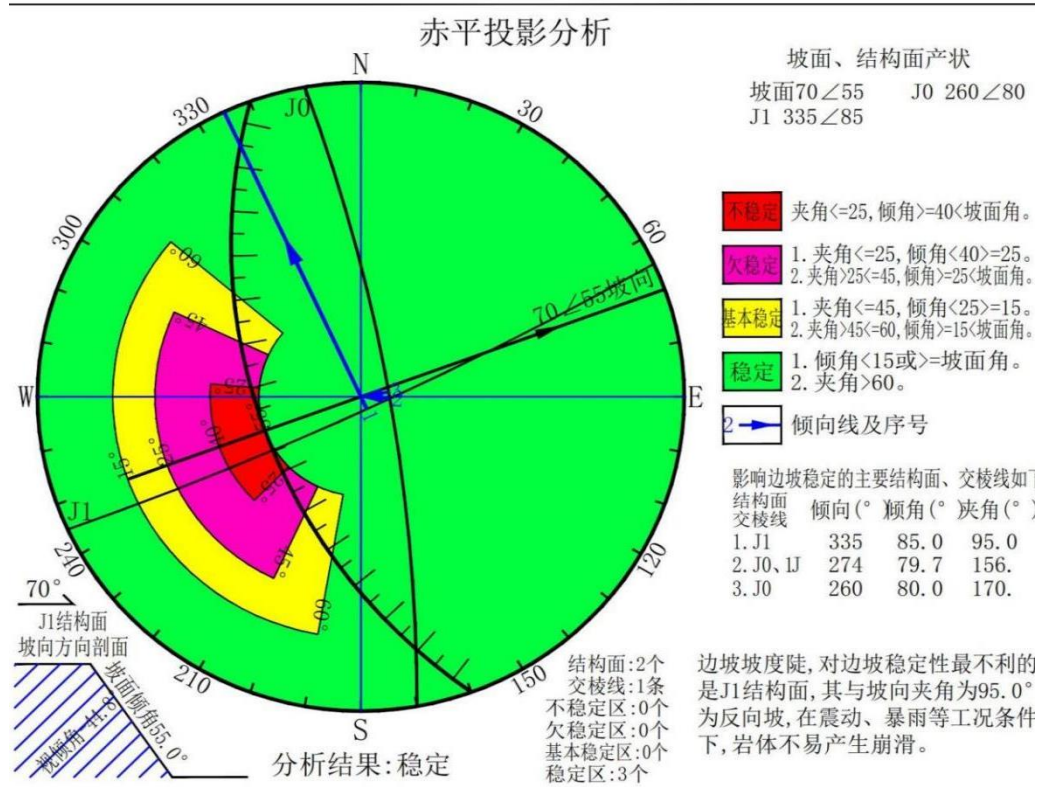


图 3-3 P1 边坡与构造节理面赤平投影图

表 3-3 不稳定斜坡发育程度(可能性)分级表

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

注 1: 按照就高不就低的原则确定, 有一项指标符合该级别就判断为该级别。  
 注 2: 可计算的  $F_s$  的优先按照  $F_s$  和稳定状态判定, 稳定系数和稳定状态按照 DZ/T2018 确定, 膨胀岩土不稳定斜坡根据 DB45/T1250 确定。  
 注 3: 符合 6.8.1 b) 中 2)、3)、4)、5) 款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。  
 注 4: 土质边坡黏性土按 1:1 坡率, 岩质边坡按照 1:0.5~1:0.75 坡率, 填方边坡按照设计坡率考虑, 超过上述坡率则就高一级别评定。

### 3.3 地形地貌景观影响和破坏评估

根据矿山总平面布置情况, 以往的采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的单元包括

露天采场、工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路，具体评估如下。

#### 1、露天采场

露天采场面积 4.9492 公顷，开采标高在+110.0 米至+70.0 米间。采场开挖破坏了原有的地形地貌，以及原有地表植被，使矿区岩石裸露，对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

#### 2、工业场地

工业场地包括破碎筛分场和堆料场，占地面积 0.9309 公顷。工业场地对地形地貌景观的影响和破坏方式为构筑物与碎石压占破坏，改变了原有的地形地貌，破坏了原生植被景观，破坏程度较严重。

#### 3、弃渣场

弃渣场占地面积 0.4983 公顷。对地形地貌景观的影响和破坏方式为弃渣压占破坏，改变了原有的地形地貌，破坏了原生植被景观，破坏程度较严重。

#### 4、办公生活区

占地面积 0.05 公顷。对地形地貌景观的影响和破坏方式为建筑物压占破坏，改变了原有的地形地貌，破坏了原生植被景观，破坏程度较严重。

#### 5、矿山道路

为矿区东侧连接露天采场、弃渣场、工业场地、办公生活区路段，泥结碎石路面，占地面积 0.2739 公顷，外接农村道路。矿山道路对地形地貌景观影响和破坏方式为压占破坏，破坏了原生植被景观，破坏程度较严重。

### 3.4 含水层的影响和破坏评估

矿山为露天开采，开采的矿体位于当地侵蚀基准面（+50 米）和矿区地下水位标高之上，矿山开采不抽排地下水，历年采矿工程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。采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。

### 3.5 矿区水土环境污染评估

矿山开采产生废水量少，生产、生活用水无有毒有害物质。开采的矿体为建筑石料用灰岩，矿石无化学毒性。采矿活动对周边地下水水质影响较轻，对土壤污染程度较轻。

### 3.6 土地损毁评估

以矿区土地利用现状图为准，按照采矿活动土地损毁程度评价因子等级标准（表 3-4），评估 5 个用地单元的土地资源损毁情况如表 3-5。

表 3-4 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>

表 3-5 矿山损毁土地地类面积统计表 单位：公顷

场地名称	损毁方式	损毁程度	合计	二级地类				
				旱地	有林地	其他草地	裸地	采矿用地
				(013)	(031)	(043)	(127)	(204)
露天采场	挖损	中度	4.9492	0	0.0036	2.5571	1.5532	0.8353
工业场地	压占	中度	0.9309	0.0112		0.4114		0.5083
弃渣场	压占	轻度	0.4983			0.2426		0.2557
生活区	压占	轻度	0.05			0.05		
矿山道路	压占	中度	0.2739	0.0319		0.1476		0.0944
合计	-	-	6.7023	0.0431	0.0036	3.4087	1.5532	1.6937

#### 1、露天采场

露天采场损毁土地面积 4.9492 公顷，其中，有林地 0.0036 公顷、其他草地 2.5571 公顷、裸地 1.5532 公顷、采矿用地 0.8353 公顷，损毁方式为挖损。

#### 2、工业场地

工业场地损毁土地面积 0.9309 公顷，其中，旱地 0.0112 公顷、其他草地 0.4114 公顷、采矿用地 0.5083 公顷，压占损毁为主。

#### 3、弃渣场

弃渣场损毁土地面积 0.4983 公顷，其中，其他草地 0.2426 公顷、采矿用地 0.2557 公顷，压占损毁。

#### 4、办公生活区

办公生活区损毁土地面积 0.0500 公顷，地类为其他草地，压占损毁。

### 5、矿山道路

矿山道路损毁土地面积 0.2739 公顷,其中旱地 0.0319 公顷、其他草地 0.1476 公顷、采矿用地 0.0944 公顷,压占损毁。

矿山现状已损毁土地面积共计 6.7023 公顷,其中旱地 0.0431 公顷、有林地 0.0036 公顷、其他草地 3.4087 公顷、裸地 1.5532 公顷、采矿用地 1.6937 公顷。损毁的旱地面积小于 2 公顷,损毁的草地面积小于 4 公顷,对土地资源影响和破坏程度较严重。土地权属为贺州市八步区仁义镇福联村民委员会所有。

## 3.7 地质环境影响评估小结

矿山地质环境影响现状评估结果归纳如表 3-6。

表 3-6 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
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	工业场地、矿山道路、弃渣场、办公生活区	土壤结构及原生植被	旱地 0.0431hm <sup>2</sup> 、其他草地 0.8516hm <sup>2</sup> 、采矿用地 0.8584hm <sup>2</sup> , 合计 1.7531hm <sup>2</sup>	较严重
	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 0.0036 公顷、其他草地 2.5571hm <sup>2</sup> 、裸地 1.5532hm <sup>2</sup> 、采矿用地 0.8353hm <sup>2</sup> , 合计 4.9492hm <sup>2</sup>	较严重
	地质灾害损毁	-	-	-	-
	土壤污染损毁	-	-	-	-
地质灾害	不稳定斜坡	露天采场	过往行人	受威胁人数<10 人, 直接经济损失<100 万元	较轻
	危岩崩塌	-	-	-	-
	滑坡	-	-	-	-
	泥石流	-	-	-	-
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场	原生地形地貌及景观	改变原生地形地貌, 原有的景观消失	严重
		工业场地、矿山道路、弃渣场、办公生活区	原生地形地貌及景观	改变原生地形地貌, 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	-	-	-	-

评估区范围未发现有危岩崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，露天采场终了边坡稳定性较好，地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重；工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；采矿活动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；损毁土地面积 6.7023 公顷，其中旱地 0.0431 公顷、有林地 0.0036 公顷、其他草地 3.4087 公顷、裸地 1.5532 公顷、采矿用地 1.6937 公顷，对土地资源影响和破坏程度较严重。

### 3.8 现状评估影响程度分级

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”，将矿区现状地质环境影响程度划分为严重、较严重、较轻三个级别分区。

#### 地质环境影响严重区

为露天采场单元。该区地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响和破坏程度较轻，对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评定结果为严重。

#### 2、地质环境影响较严重区

为工业场地、弃渣场、办公生活区和矿山道路单元。该区地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻，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，对水土环境污染影响和破坏程度较轻，对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评定结果为较严重。

#### 3、地质环境影响较轻区

为评估区范围内除上述严重区与较严重区以外的其它范围。以往的采矿活动未对该区造成明显破坏与影响，统一划分为地质环境影响较轻区。

### 3.9 关于预测评估

矿山现已闭坑，不再开采，进入地质环境恢复治理与土地复垦阶段，因此本次地质环境影响评估只对现状进行评估，不存在采矿活动对地质环境影响的预测评估。

## 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

##### 1、分区原则

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

##### 2、分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。分区分级应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；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；对分区有重叠部分，采取就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

矿山现已闭坑，不再开采，进入地质环境恢复治理与土地复垦阶段，因此本次地质环境影响评估只对现状进行评估，不存在采矿活动对地质环境影响的预测评估。故以现状评估结果为依据，对矿山地质环境保护与恢复治理分区划分如表 4-1。

表 4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估结论	矿山地质环境保护与恢复治理分区
严重	重点防治区
较严重	次重点防治区
较轻	一般防治区

#### 4.1.2 分区评述

根据上述分区原则及方法，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为三个分区，即重点、次重点、一般防治区。

##### 1、重点防治区（I 区）

为露天采场，面积 4.9492 公顷，占评估区总面积的 19.72%。防治区内未发现有明显危岩崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，采场终了边坡稳定性好，不稳定斜坡地质灾害弱发



育，危害程度小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对地形地貌景观影响和破坏严重，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，对土地资源影响和破坏较严重。

#### （1）已完成的地质环境恢复治理与土地复垦工程

矿山已于 2021 年初停产，即开展地质环境恢复治理与土地复垦工作。

对采场终了边坡进行了修坡整形，排查、清除了边坡上的松散石和危岩。经编制单位检查，已基本无崩塌危岩隐患，边坡较稳定。矿山企业在采场终了边坡平台的坡眉和坡脚，覆土后栽植了爬山虎等藤本植物，对边坡进行了覆绿，效果良好。对采场底部平台进行了场地整平工程。

截止 2023 年 9 月，已在采场底部平台覆土后复垦有林地 2.6351 公顷，栽植的树种为速生桉。在采场边坡平台覆土后复垦其他草地 1.6194 公顷，草种为芒草。两项合计已复垦土地面积 4.2545 公顷。经编制单位检查，经过两年的生长与管护，树木和草本植物长势良好，复垦土地质量基本合格。

#### （2）计划开展的地质环境恢复治理与土地复垦工程

矿区现状已无地质灾害、地下水、水土污染等地质环境问题，采场永久边坡对地形地貌景观的破坏已基本得到覆绿修复。在地质环境保护与恢复治理方面，计划开展的工作主要是继续对采场永久边坡进行地质灾害隐患监测，无需再采取其他工程。

### 2、次重点防治区（II 区）

为弃渣场、工业场地、办公生活区和矿山道路 4 个单元，面积共 1.7531 公顷，占评估区总面积的 7%。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；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，对土地资源影响和破坏较严重。

#### （1）已完成的地质环境恢复治理与土地复垦工程

矿山已对原弃渣场进行了废渣清运和场地平整工程，已在原弃渣场覆土后复垦有林地 0.4983 公顷，栽植的树种为速生桉。经编制单位检查，经过两年的生长与管护，树木长势良好，复垦土地质量基本合格。弃渣场的恢复治理与土地复垦工程已基本完成。

#### （2）计划开展的地质环境恢复治理与土地复垦工程

设计仅对工业场地、办公生活区、矿山道路开展恢复治理与土地复垦工作。设计将工业场地（破碎筛分、堆料场）和办公生活区复垦为其他草地，面积 0.9809 公顷；将矿山道路的停车坪部分复垦为旱地，面积 0.0431 公顷；将矿山道路保留为农村道路，面积

0.2308 公顷。合计拟复垦土地面积 1.2548 公顷。上述 3 个单元，无需再部署矿山地质环境恢复治理工程。

计划采取的主要工程措施：

工业场地构筑物拆除、废渣清理，场地平整，回覆表土，撒播草籽，复垦为其他草地。办公生活区建筑物拆除、废渣清理，场地平整，回覆表土，撒播草籽，复垦为其他草地。停车坪场地平整，回覆表土，种植红薯，复垦为旱地。矿山道路保留为农村道路，以利后期管护与土地再利用工作。复垦后的植被管护，以及复垦效果监测。

### 3、一般防治区（III区）

为上述重点、次重点防治区域外的其它评估范围，面积 18.3777 公顷，占评估区总面积的 73.28%。

地质灾害对矿山地质环境影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻，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；土地资源影响和破坏较轻；对矿山地质环境影响程度较轻。该区无需采取地质环境恢复治理与土地复垦工程措施，只需注意保护工作即可。

矿山地质环境保护与恢复治理分区及工程部署详见附图 3。

## 4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

土地复垦区由矿山生产建设损毁土地和永久性建设用地构成，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。矿山用地单元包括露天采场、工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路 5 个单元，面积共 6.7023 公顷，无永久性建设用地。因此，矿山土地复垦区（复垦责任范围）即为该范围，均为矿山采矿活动损毁土地范围，面积 6.7023 公顷，复垦责任范围拐点坐标表详见表 4-2。

表 4-2 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	Y		X	Y
0	2651257.20	569631.14	73	2651045.83	569525.20
1	2651258.01	569633.72	74	2651053.35	569531.33
2	2651258.70	569635.31	75	2651063.86	569537.33
3	2651260.77	569638.62	76	2651076.08	569538.38
4	2651261.40	569639.75	77	2651090.21	569535.16
5	2651262.39	569643.30	78	2651098.67	569537.78
6	2651263.58	569646.26	79	2651112.43	569544.58
7	2651265.50	569645.65	80	2651114.52	569549.99
8	2651261.98	569634.88	81	2651114.05	569551.23
9	2651260.22	569628.75	82	2651107.84	569554.78

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
10	2651262.54	569619.77	83	2651104.45	569556.13
11	2651264.56	569620.22	84	2651098.70	569557.45
12	2651266.24	569623.37	85	2651090.55	569557.23
13	2651272.21	569623.47	86	2651083.96	569556.36
14	2651274.38	569577.29	87	2651080.39	569554.09
15	2651270.88	569575.98	88	2651077.79	569550.76
16	2651271.83	569571.40	89	2651077.06	569545.89
17	2651273.87	569568.49	90	2651077.06	569540.38
18	2651277.36	569567.32	91	2651071.63	569540.30
19	2651279.11	569565.07	92	2651074.96	569554.33
20	2651280.76	569554.92	93	2651071.95	569553.68
21	2651281.32	569548.50	94	2651070.41	569552.79
22	2651281.93	569541.57	95	2651068.71	569546.95
23	2651285.01	569535.74	96	2651043.04	569547.47
24	2651287.25	569531.95	97	2651042.98	569552.25
25	2651287.69	569527.79	98	2651044.37	569551.79
26	2651285.47	569522.28	99	2651044.97	569555.17
27	2651295.68	569491.31	100	2651069.94	569557.00
28	2651293.91	569490.69	101	2651075.61	569559.19
29	2651294.79	569488.95	102	2651075.76	569559.96
30	2651296.99	569488.49	103	2651074.13	569561.80
31	2651297.43	569455.38	104	2651069.79	569564.09
32	2651293.57	569454.59	105	2651071.88	569566.19
33	2651289.12	569447.92	106	2651081.63	569563.07
34	2651285.69	569433.41	107	2651086.23	569562.26
35	2651281.58	569430.06	108	2651093.68	569562.77
36	2651283.71	569421.51	109	2651101.70	569560.93
37	2651282.97	569410.15	110	2651105.89	569558.22
38	2651289.95	569402.59	111	2651115.69	569554.29
39	2651301.36	569398.10	112	2651141.19	569541.84
40	2651301.87	569403.39	113	2651163.46	569529.27
41	2651304.54	569417.00	114	2651181.01	569519.44
42	2651306.53	569418.03	115	2651184.78	569517.93
43	2651313.23	569416.03	116	2651189.32	569516.88
44	2651320.88	569404.97	117	2651192.32	569516.74
45	2651322.13	569396.98	118	2651200.22	569518.35
46	2651320.82	569383.89	119	2651206.30	569522.47
47	2651326.34	569366.27	120	2651207.58	569525.40
48	2651323.81	569349.13	121	2651208.89	569528.54
49	2651314.72	569322.83	122	2651210.73	569530.48
50	2651302.19	569307.12	123	2651212.72	569532.41
51	2651286.81	569300.95	124	2651215.02	569534.41
52	2651267.22	569300.23	125	2651218.72	569537.19
53	2651234.10	569307.09	126	2651221.94	569540.84
54	2651223.69	569307.60	127	2651227.38	569547.21

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
55	2651209.81	569308.36	128	2651230.11	569552.52
56	2651203.04	569307.69	129	2651232.09	569555.75
57	2651194.09	569306.90	130	2651235.17	569559.64
58	2651186.96	569306.30	131	2651237.96	569563.45
59	2651181.99	569306.53	132	2651240.45	569567.93
60	2651169.97	569307.17	133	2651242.21	569571.96
61	2651146.80	569312.05	134	2651245.07	569576.22
62	2651122.20	569318.95	135	2651247.27	569576.29
63	2651099.97	569320.22	136	2651250.06	569574.82
64	2651072.21	569323.04	137	2651251.60	569573.21
65	2651024.73	569371.28	138	2651253.88	569572.33
66	2651008.19	569388.55	139	2651256.74	569573.21
67	2650997.75	569411.34	140	2651256.59	569580.77
68	2650995.65	569445.27	141	2651256.18	569599.42
69	2651006.32	569492.92	142	2651256.47	569615.12
70	2651011.38	569509.34	143	2651256.39	569629.05
71	2651023.74	569529.60	144	2651257.15	569631.01
72	2651044.23	569522.77			
<b>面积：6.7023 公顷</b>					



## 5 矿山土地复垦可行性分析

据上文，在矿山地质环境恢复治理方面，仅采取对采场永久边坡进行地质灾害隐患监测即可，无需再采取其他工程。故，本章重点对矿山土地复垦的可行性进行分析。

### 5.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况

复垦责任范围为露天采场、工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路等5个单元，面积共6.7023公顷。其中旱地0.0431公顷、有林地0.0036公顷、其他草地3.4087公顷、裸地1.5532公顷、采矿用地1.6937公顷（表5-1）。土地权属为贺州市八步区仁义镇福联村民委员会。矿山土地利用方式为临时用地，已办理用地手续。

表5-1 矿山损毁土地地类面积统计表 单位：公顷

场地名称	损毁方式	损毁程度	合计	二级地类				
				旱地	有林地	其他草地	裸地	采矿用地
				(013)	(031)	(043)	(127)	(204)
露天采场	挖损	中度	4.9492	0	0.0036	2.5571	1.5532	0.8353
工业场地	压占	中度	0.9309	0.0112		0.4114		0.5083
弃渣场	压占	轻度	0.4983			0.2426		0.2557
生活区	压占	轻度	0.05			0.05		
矿山道路	压占	中度	0.2739	0.0319		0.1476		0.0944
合计	-	-	6.7023	0.0431	0.0036	3.4087	1.5532	1.6937

### 5.2 土地复垦适宜性评价

#### 5.2.1 评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

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

## 5.2.2 评价依据

土地复垦适宜性评价，在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。评价的基础资料依据为贺州市自然资源信息中心提供的“土地利用现状二调图”、“土地利用现状三调图”以及耕地质量利用等别图。压占损毁的旱地为10等，复垦的旱地应为质量相当或不低于原地类质量等别。

## 5.2.3 评价单元划分

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

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

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

- 1、露天采场平台损毁土地方式为挖损，损毁程度属重度，损毁土地类型为其他草地、裸地、采矿用地。故单独作为一个评价单元。
- 2、工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路损毁土地方式为压占，损毁程度属轻度，损毁土地类型为旱地、其他草地、采矿用地。故单独作为一个评价单元。
- 3、露天采场终了边坡坡度较陡，不能实施土地复垦工程，设计在各边坡坡眉坡脚处种植爬山虎进行边坡绿化，不进行土地复垦适宜性评价。

综上所述，根据矿山实际损毁情况，将各土地损毁单元划分为以下5个复垦评价单元：露天采场、弃渣场、工业场地、办公生活区、矿山道路。

## 5.2.4 初定复垦方向

根据土地利用现状与总体规划，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定矿山工业场地、办公生活区、矿山道路等3个单元的土地复垦方向。已复垦的露天采场平台、弃渣场不再评述。

### 1、自然和社会经济因素分析

矿区处于岩溶峰丛，周边为岩溶平原。矿区土地利用现状为旱地、其他草地、裸地、采矿用地。矿山工业场地、办公生活区、矿山道路 3 个评价单元，地形较低平，复垦所用表土容易获得，水源条件尚可，具备土地复垦条件。复垦的地类要侧重改善矿山生态环境，以草地为宜，注重防止水土流失。

### 2、政策因素分析

根据相关规划，矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用原则，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。另，复垦的地类等级与面积，原则上不应低于原地类等级与面积。综合矿区的自然条件和土地利用现状与土地利用规划，初步确定工业场地、办公生活区的土地复垦以其他草地为主，矿山道路复垦以旱地和农村道路为主。矿区破坏的旱地等别为 10 等。矿区东侧毗邻的耕地亦为旱地，质量利用等别为 10 等和 11 等。初步确定复垦的旱地等别为 10 等。

### 3、公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权属人的意见，得到了他们的大力支持。土地权属人希望通过土地复垦工作能够改善矿区生态环境，提升土地利用价值。初步确定的旱地、其他草地、农村道路复垦方向，得到了土地权属人的同意和支持。

## 5.2.5 土地复垦适宜性评价

### 1、评价因子的选择

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，选定旱地、草地复垦评价因子，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、土壤 PH 值、排灌条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据各因子的特征值及权重公式算得评价因子权重，得出的结果如表 5-2、表 5-3 所示。

评价因子权重按下式计算：

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

式中：a——评价因子权重值；

$P_i$ ——评价因子特征值； $\sum P_i$ ——各评价因子特征值之和。

### 2、土地适宜性评价

#### (1) 评价单元的等级划分

对项目区各评价单元实地考察，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普



查技术规范》、《农用地定级规程》(TD/T1005~2003)和《农用地分等规程》(TD/T1004~2003)中关于农用地的评价标准,对各评价因子进行分类。针对各单元,对各评价因子进行打分,再采用加权平均的方法进行综合打分,按得分从高到低分为四级,分别定为:一级(高度适宜)、二级(中度适宜)、三级(勉强适宜)、四级(不适宜)。评价单元的赋值与对应的划分等级如表 5-4 所示。

表 5-2 旱地土地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	评价标准			
		100-90	70-90	70-60	60 以下
土层厚度	0.16	>90cm	60~90cm	30~60cm	<30cm
土壤质地	0.17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
地形坡度	0.19	<3	3~6	6~15	>15
土壤 pH 值	0.14	7.0—8.0	6.0—7.0	5.0—6.0	<5.0
排灌条件	0.19	有保证	基本保证	困难	无水源
土壤有机质	0.15	> 2.0	1.5~2%	1~1.5%	<1

表 5-3 其他草地土地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	评价标准			
		100-90	90-70	70-60	60 以下
地形坡度	0.19	<20°	20-30°	30-6°	>6°
土层厚度	0.16	>30cm	20~30cm	3~10cm	<3cm
土壤质地	0.17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
土壤 pH 值	0.14	7.0-8.0	6.0-7.0	5.0-6.0	<5.0
排灌条件	0.19	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量	0.15	> 1.0%	0.8~1.0%	0.4~0.8%	<0.4%

表 5-4 评价单元得分与等级划分

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

(2) 评价单元的得分计算方法

本项目土地评价采取以下评价模型评定各单元等级:

公式:  $S = \sum P_i W_i$

式中：S——评价单元适宜性得分值；

W——该评价因子权重；Pi——评价单元因子得分值。

### (3) 评价单元的最终评价结果

根据被评价单元各参评因子的基本特征，采用上述公式对评价单元的复垦适宜性评价进行计算，最终得出的结果见表 5-5。工业场地复垦为其他草地的适宜性等级为一级，属高度适宜；矿山道路停车坪复垦为旱地的适宜性等级为三级，属勉强适宜。

表 5-5 评价单元参评因子特征值及评价结果表

评价因子	权重值	工业场地（压占其他草地）		矿山道路（压占旱地）		办公生活区（压占其他草地）	
		特征	分值	特征	分值	特征	分值
			其他草地		旱地		其他草地
地形坡度	0.19	0-5°	100	0-5°	90	0-5°	90
土层厚度	0.16	30cm	90	50cm	73	30cm	90
土壤质地	0.17	砂壤土	80	砂壤土	75	砂壤土	80
土壤 pH 值	0.14	无	100	无	100	无	100
排灌条件	0.19	基本保证	75	基本保证	76	基本保证	70
有机质含量	0.15	1.00%	80	1.50%	78	1.00%	80
最终得分			87.25		70.28		85.00
适宜性		其他草地		旱地		其他草地	

## 5.2.6 确定最终复垦方向

依据土地利用现状图以及土地利用总体规划，在尊重现状的基础上，按照因地制宜、占一补一、占优补优的原则，在充分尊重土地权益人意愿前提下，根据原土地类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理和符合政策要求条件下，确定各个土地损毁单元的土地复垦方向如下。

### 1、露天采场

底部平台已复垦为有林地 2.6351 公顷，边坡台阶已复垦为其他草地 0.4571 公顷，南面边坡已复垦为其他草地 1.1623 公顷。经检查，该单元土地复垦工程质量基本合格，已在事实上完成土地复垦工作。

### 2、弃渣场

已复垦为有林地 0.4983 公顷。经检查，该单元土地复垦工程质量基本合格，已在事

实上完成土地复垦工作。

### 3、工业场地

工业场地底部填筑废渣层较厚，经多年压占使用，须回覆表土后才能开展植被重建工作。该区基本处于山脚，水源条件较差，有效土层厚度小，耕作条件差，树木立地条件较差，适宜复垦为其他草地。工业场地拟复垦为其他草地 0.9309 公顷。

### 4、办公生活区

经多年压占使用，须回覆表土后才能开展植被重建工作。该区处于山脚，水源条件差，耕作条件差，树木立地条件较差，适宜复垦为其他草地。办公生活区拟复垦为其他草地 0.05 公顷。

### 5、矿山道路

可分为两部分，一是停车坪，二是道路。停车坪处于矿山道路与现状旱地之间，地势较低平，水源条件较好，适宜复垦为旱地。根据耕地质量利用等别图，压占损毁的旱地为 10 等，复垦的旱地应为质量相当或不低于原地类质量等别。矿山道路其余路段，保留现状，做为农村道路，以利后期管护与土地再利用工作。

### 6、本《方案》确定的土地复垦范围和复垦方向。

综上所述，鉴于露天采场和弃渣场已在事实上完成了土地复垦工程，质量基本合格，故不再安排土地复垦工程措施，仅布置监测与管护工程即可。本《方案》主要针对工业场地、办公生活区、矿山道路等尚未开展土地复垦工程的单元进行规划设计。设计将工业场地和办公生活区复垦为其他草地，将矿山道路停车坪段复垦为旱地，将矿山道路其余路段复垦为农村道路。共复垦土地面积 1.2548 公顷（表 5-6）。

表 5-6 本《方案》规划设计单元的矿山土地复垦前后地类面积对比表（公顷）

地类	工业场地		办公生活区		矿山道路		合计	
	损毁	拟复垦	损毁	拟复垦	损毁	拟复垦	损毁	复垦
旱地 (013)	0.0112				0.0319	0.0431	0.0431	0.0431
有林地 (031)							0	0
其他草地 (043)	0.4114	0.9309	0.05	0.05	0.1476		0.609	0.9809
农村道路 (104)						0.2308	0	0.2308
裸地 (127)							0	0
采矿用地 (204)	0.5083				0.0944		0.6027	0
损毁合计	0.9309		0.05		0.2739		1.2548	
复垦合计	0.9309		0.05		0.2739		1.2548	
复垦率	100%							

## 5.3 水土资源平衡分析

矿山拟复垦地类有旱地、其他草地和农村道路。不涉及水田复垦，无需进行水资源平衡分析。本方案只对需复垦单元所需表土进行供需平衡分析。

### 5.3.1 表土需求量

#### 1、工业场地

工业场地拟复垦为其他草地（0.9309 公顷）。该单元损毁方式以压占损毁为主，拆除构筑物、清理废渣至原土层后，回覆 0.2 米厚表土即可满足其他草地复垦条件，需覆土 1861.80 立方米。经计算，考虑 5%的表土运输损失，表土需求量为 1954.89 立方米。

#### 2、办公生活区

办公生活区拟复垦为其他草地（0.05 公顷）。该单元损毁方式为压占损毁，拆除构筑物、清理废渣至原土层后，回覆 0.2 米厚表土即可满足其他草地复垦条件，需覆土 100 立方米。经计算，考虑 5%的表土运输损失，表土需求量为 105 立方米。

#### 3、矿山道路

矿山道路中东侧停车坪拟复垦为旱地 0.0431 公顷；其余路段保留现状，复垦为农村道路 0.2308 公顷。停车坪回覆 0.5 米厚表土即可满足旱地复垦条件，需覆土 215.5 立方米。经计算，考虑 5%的表土运输损失，表土需求量为 226.28 立方米。

矿山设计开展的土地复垦工程，共需表土合计 2286.17 立方米(表 5-7)。

表 5-7 矿山土地复垦工程表土需求量计算表

复垦单元	复垦地类	复垦面积	覆土面积	覆土厚度	损失率	土方需求量
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(m)	(%)	(m <sup>3</sup> )
工业场地	其他草地	0.9309	0.9309	0.2	5	1954.89
生活区	其他草地	0.0500	0.0500	0.2		105.00
矿山道路	旱地	0.0431	0.0431	0.5		226.28
合计		1.0240	1.0240			2286.17

### 5.3.2 表土供应量

根据现场调查，矿山以往收集堆存的表土，已全部用于采场终了边坡平台、采场底部平台和弃渣场的草地、林地复垦工程。目前，在工业场地仅堆存有少量从外部运输的客土，体积约 200 立方米，土壤质地为粘土，肥力较低下。该部分表土设计用作复垦旱地的底土层使用，以利保水保肥。本《方案》设计从矿区外部客土进行复垦。

### 5.3.3 表土平衡分析

根据以上计算，矿山设计开展的土地复垦工程需表土 2286.17 立方米。矿区范围内无可利用的表土来源。设计从矿区外部客土，客土源地暂定为附近的何家山采石场，利用该采石场收集堆存的表土，运距约 4-5 公里。经现场调查，何家山采石场剥离堆存的表土量较大，未受到污染，无有毒有害成分和元素，能完全满足裕达采石场的土地复垦工程表土需求。

## 5.4 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。

### 5.4.1 旱地复垦标准

- 1、地块坡度 $\leq 5^\circ$ ；
- 2、地面平整度 $\pm 10$  厘米；
- 3、耕作层厚度 25-30 厘米；
- 4、耕层质地：砂粘适中、壤土（轻、中、重质）；
- 5、砾石含量 $\leq 10\%$ ；
- 6、有效土层厚度 $\geq 50$  厘米，
- 7、40 厘米内无障碍层；
- 8、土质地坎：土质较粘，无草根烂叶，压实度不小于 0.9，宽度 30-40 厘米；
- 9、土壤 pH（水浸）：5.0-8.0；土壤有机质 15-20 克/公斤；
- 10、排水设施满足排水要求，防洪标准为 10 年一遇；
- 11、需有有效的控制水土流失措施；
- 12、土壤环境质量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求；
- 13、产量：农作物产量达到周边同类土地中等水平，农产品符合国家标准。

### 5.4.2 其他草地复垦标准

- 1、土壤质地砂粘适中、壤土（轻、中、重质）；
- 2、有效土层厚度 $\geq 20$  厘米，土层石砾含量 $\leq 20\%$ ；

3、土壤 pH 值 5.0-8.0，有机质含量 5-10g/kg；

4、土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。



## 6 已完成的恢复治理与土地复垦工程

### 6.1 已完成的恢复治理工程

矿山已于 2021 年初停产，即开展地质环境恢复治理与土地复垦工作。

#### 6.1.1 地质灾害隐患治理

对采场终了边坡进行了修坡整形，排查、清除了边坡上的松散石和危岩。经编制单位检查，已基本无崩塌危岩隐患，边坡较稳定。

#### 6.1.2 地形地貌景观修复治理

##### 1、采场终了边坡覆绿

经测量，矿山闭坑后实际台阶总长度约 623 米。矿山按原《恢复治理方案》，在每级台阶面上，对预先堆存的废土石进行整形，整形后坡度小于 30°。沿壁底的台阶面上内侧行（坡脚）与外侧行（坡眉）挖种植穴，规格为 20 厘米（长）×20 厘米（宽）×30 厘米（深），然后回填表土栽植了爬山虎，株距为 1 株/米。共栽植爬山虎 1246 株。

经现场检查，爬山虎经过两年余的生长和管护，长势良好，已初具对裸露岩质边坡的覆盖趋势，对地貌景观的修复效果较良好。

##### 2、场地平整

对采场底部平台进行了场地整平工程。对原弃渣场进行了废渣清运和场地平整工程。采场底部平台和原弃渣场经治理后，地势已较开阔平坦，对地貌景观的修复效果良好，具备了复垦林地和其他草地的条件。

### 6.2 已完成的恢复治理工程投资估算

按（《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》2015 版），只对采场终了边坡工程进行计算投入。实际台阶总长度约 623 米，穴状整地 1246 个，覆土 14.95 立方米，栽植爬山虎 1246 株。已完成的矿山地质环境治理恢复工程投入 3395.80 元，如表 6-1 所示。

6-1 已完成的恢复治理工程投资估算

序号	工程名称	计量单位	工程量	工程施工费单价	合计
(一)	矿山地质环境治理恢复工程				3395.80
1	机械挖运土（运距 500 米以内）	立方米	14.95	11.17	166.99
2	人工装运土（运距 150 米以内）	立方米	14.95	11.78	176.11
3	穴状整地	个	1246	0.31	386.26
4	栽植爬山虎	株	1246	2.14	2666.44



## 6.3 已完成的土地复垦工程

### 6.3.1 采场终了边坡平台草地复垦

矿山已将采场西侧终了边坡上的4个平台（+110米、+102米、+93米、+84米平台）复垦为其他草地，面积0.4571公顷；将采场南侧较缓边坡复垦为其他草地，面积1.1623公顷。两项合计复垦其他草地面积1.6194公顷。复垦其他草地覆土厚度按0.2米计，覆土3238.8立方米。

据现场调查，复垦的其他草地，草种为适宜本地生长的芒草，回覆的表土层厚度大于0.2米，土质尚较肥沃。经过两年余的生长和管护，芒草长势良好，已完全覆盖了边坡平台面和缓坡面，对地貌景观的修复效果良好。

### 6.3.2 采场底部平台林地复垦

矿山已将采场底部平台复垦为了有林地，面积2.6351公顷。

据现场调查，复垦的有林地，回覆的表土厚度大于0.5米，按0.5米计，覆土13175.5立方米，土质尚较肥沃。树种为桉树，种植穴规格为50厘米（长）×50厘米（宽）×50厘米（深），株行距为2×3米，共已栽植桉树4392株。经过两年余的生长和管护，速生桉长势良好，桉树高度约1.5-2.0米，胸径约1-3厘米，已初具郁闭态势。复垦土地质量基本合格。

### 6.3.3 原弃渣场林地复垦

矿山已将原弃渣场复垦为了有林地，面积0.4983公顷。

据现场调查，复垦的有林地，回覆的表土厚度大于0.5米，按0.5米计，覆土2491.5立方米，土质尚较肥沃。树种为桉树，种植穴规格为50厘米（长）×50厘米（宽）×50厘米（深），株行距为2×3米，共已栽植桉树831株。经过两年余的生长和管护，速生桉长势良好，桉树高度约1.5-2.0米，胸径约1-3厘米，已初具郁闭态势。复垦土地质量基本合格。

采场底部平台与原弃渣场的有林地复垦，共计栽植速生桉5223株，覆土15667立方米。

## 6.4 已完成的土地复垦工程投资估算

复垦其他草地面积1.6194公顷，覆土3238.8立方米。采场底部平台与原弃渣场的有林地复垦，共计栽植速生桉5223株，覆土15667立方米。已完成的土地复垦工程投入

440023.74 元，如表 6-2 所示。

6-2 已完成的土地复垦工程投资估算

序号	工程名称	计量单位	工程量	工程施工费单价	合计
矿山土地复垦工程					440023.74
1	其他草地复垦				78427.22
1.1	机械挖运土（运距 500 米以内）	立方米	3238.8	11.17	36177.40
1.2	人工装运土（运距 150 米以内）	立方米	3238.8	11.78	38153.06
1.3	散播草籽	公顷	1.6194	2529.80	4096.76
2	采场底部平台与原弃渣场的有林地复垦				361596.52
2.1	机械挖运土（运距 500 米以内）	立方米	15667	11.17	175000.39
2.2	人工装运土（运距 20 米以内）	立方米	15667	10.83	169673.61
2.3	栽植桉树	株	5223	3.24	16922.52

## 6.5 已完成的恢复治理工程与土地复垦工程投资合计

其中已完成的矿山地质环境治理恢复工程投入 3395.80 元，已完成的土地复垦工程投入 440023.74 元，合计已完成的恢复治理工程与土地复垦工程投入 443419.54 元。



## 7 恢复治理与土地复垦工程设计

经编制单位检查,截止 2023 年 8 月,矿区主要尚余工业场地(破碎、筛分、堆料场)、办公生活区和矿山道路未开展土地复垦工作。未复垦土地面积约 1.2548 公顷。本次《方案》修编设计的恢复治理与土地复垦工程,主要针对这部分未开展或未完成的单元进行。

### 7.1 地质环境恢复治理工程设计

矿区现状已无地质灾害、地下水、水土污染等地质环境问题,采场永久边坡对地形地貌景观的破坏已基本得到覆绿修复。在地质环境保护与恢复治理方面,计划开展的工作主要是继续对采场永久边坡进行地质灾害隐患监测,无需再采取其他工程。

#### 7.1.1 目标任务

通过继续开展边坡稳定性监测工作,防范危岩崩塌地质灾害。继续对边坡覆绿效果进行监测,保障采场终了边坡生态修复的正常进行。

#### 7.1.2 地质灾害与边坡覆绿监测

露天采场终了边坡稳定性好,不稳定斜坡地质灾害弱发育,危害程度小,危险性小,无需进行边坡治理工程,只需进行边坡监测即可。地质灾害监测过程中,同步开展边坡覆绿效果监测。

##### 1、监测点布设

布置于采场终了边坡,本方案共布设 3 个地质灾害监测点(详见附图 3)。

##### 2、监测内容

通过定期位移监测、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,及时发现边坡是否存在开裂、拉张等变化,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

每点每年巡视 3 次。

##### 5、技术要求

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、监测时限及工程量

监测时间至本方案的服务年限到期，即自 2023 年 10 月至 2027 年 10 月，监测期为 4 年，总工程量为 36 组日。每个组日安排两人。

### 7.1.3 关于截排水工程

已复垦为有林地的采场底部平台和弃渣场，以及待复垦的工业场地、办公生活区、矿山道路等单元，现状排水条件较好，无冲淤现象。从项目实际情况出发，为节约投资，故未设置排水工程。实际施工中，矿山企业可视具体情况酌情增加该项工程。

## 7.2 土地复垦工程设计

### 7.2.1 目标任务

本次《方案》修编，主要针对尚未开展土地复垦工作的单元进行。具体为：将矿山道路的停车坪部分复垦为旱地，面积 0.0431 公顷；将工业场地（破碎筛分、堆料场）和办公生活区复垦为其他草地，面积 0.9809 公顷；设计将矿山道路除停车坪以外的其余路段保留为农村道路，面积 0.2308 公顷。合计拟复垦土地面积 1.2548 公顷。

矿山已完成土地复垦面积 4.7528 公顷，设计再补充复垦土地面积 1.2548 公顷，已复垦的土地面积和拟复垦的土地面积合计 6.0076 公顷，矿区损毁土地面积 6.7023 公顷，矿山总的土地复垦率为 89.63%，复垦的地类以及面积满足相关规定（表 7-1）。剩余的 0.6947 公顷为采场终了边坡坡面水平投影面积，坡度大于 35°，不宜种植植被，矿山已在边坡坡眉和坡脚处种植了爬山虎，对坡面进行了覆绿，这部分工程属于地质环境恢复治理工程，不计入复垦土地面积。

### 7.2.2 土地复垦措施方案

本《方案》主要针对矿山尚未开展土地复垦工程的单元进行部署和设计。采取的主要工程措施如下。

- 1、停车坪场地平整，回覆表土，种植红薯，复垦为旱地。
- 2、工业场地构筑物拆除、废渣清理，场地平整，回覆表土，撒播草籽，复垦为其他草地。
- 3、办公生活区建筑物拆除、废渣清理，场地平整，回覆表土，撒播草籽，复垦为其他草地。
- 4、矿山道路保留为农村道路，以利后期管护与土地再利用工作。
- 5、复垦后的植被管护，以及复垦效果监测。

表 7-1 矿山土地复垦前后地类面积对比表 面积单位：公顷

地类	露天采场		工业场地		弃渣场		生活区		矿山道路		合计		面积增减
	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
旱地 (013)			0.0112						0.0319	0.0431	0.0431	0.0431	0
有林地 (031)	0.0036	2.6351				0.4983					0.0036	3.1334	3.1298
其他草地 (043)	2.5571	1.6194	0.4114	0.9309	0.2426		0.05	0.05	0.1476		3.4087	2.6003	-0.8084
农村道路 (104)										0.2308	0	0.2308	0.2308
裸地 (127)	1.5532										1.5532	0	-1.5532
采矿用地 (204)	0.8353		0.5083		0.2557				0.0944		1.6937	0	-1.6937
损毁合计	4.9492		0.9309		0.4983		0.05		0.2739		6.7023		-0.6947
复垦合计	4.2545		0.9309		0.4983		0.05		0.2739		6.0076		
复垦率	89.63%												

### 7.2.3 停车坪旱地复垦工程设计

停车坪面积 0.0431 公顷，设计全部复垦为旱地。

#### 1、场地平整工程

停车坪现状无表土层，为含粘土的碎石层，地势略有起伏。场地平整厚度按 0.2 米计，平整工程量 0.0431 公顷，采用平地机平整。

#### 2、覆土工程

按旱地表土厚度要求，回覆 0.5 米厚表土，覆土工程量为 215.50 立方米。采用挖掘机挖装，自卸汽车运土，推土机平土施工方式，运距 4-5 公里。

#### 3、植物工程

设计种植红薯，每公顷穴栽红薯苗约 6000 株。同时按 350 公斤/公顷施加有机肥进行土壤质地改良。采用人工方式种植。亦可根据实际情况，种植玉米和花生等。复垦的旱地质量等级为 10 等，等于破坏前的旱地质量等级。为了尽快提高复垦的旱地肥力，可以利用冬季种植红花草等绿肥植物。

#### 4、复垦后的旱地质量

设计复垦后的旱地面积 0.0431 公顷，质量等级为 10 等。使用的客土未受到污染，无有毒有害成分和元素；复垦后的有效土层厚度 0.5 米；土壤质地为沙壤土，；地形坡度小于 6°。通过施肥和冬种绿肥等改良措施，使土壤有机质含量达到 1.5-2.2%之间，土壤的 PH 值控制在 5.0-7.0 之间。复垦的旱地地块地势稍高，可自然排水；属望天田，无需灌溉。

### 7.2.4 工业场地其他草地复垦工程设计

工业场地面积 0.9309 公顷，设计全部复垦为其他草地。

#### 1、构筑物拆除、废渣清理

对工业场地内构筑物进行拆除，估算拆除的工程量 120 立方米，采用人工方式拆除。对拆除的废渣进行清理，清理的工程量为 120 立方米，采用挖掘机装车、自卸汽车运输，运输至渣土场，运距 4-5 公里。

对工业场地破碎筛分设备等金属结构进行拆除，破碎筛分设备具有价值，可回收，该部分工程不计入复垦工程量。

#### 2、场地平整工程

场地平整厚度按 0.2 米计，平整面积工程量 0.9309 公顷，采用平地机平整。

### 3、覆土工程

按其他草地表土层厚度要求，回覆 0.2 米厚表土，覆土工程量为 1861.6 立方米。采用挖掘机挖装，自卸汽车运土，推土机平土施工方式，运距 4-5 公里。

### 4、植物工程

设计撒播草籽面积 0.9309 公顷，撒播量为 45 公斤/公顷，草籽品种选择适合当地生长的芒草，同时按 350 公斤/公顷施加有机肥。采用人工方式种植。

## 7.2.5 办公生活区其他草地复垦工程设计

办公生活区面积 0.0500 公顷，设计全部复垦为其他草地。

### 1、构筑物拆除、废渣清理

对办公生活区构筑物进行拆除。办公生活区为一层平房，二层为简易棚子。平房有砼梁板。按建筑面积估算拆除废渣量。具体估算标准：一层平房按系数 1.07 计算渣土量，既建筑面积 $\times$ 1.07；二层简易棚按系数 0.48 计算渣土量，既建筑面积 $\times$ 0.48。建筑面积共 500 平方米，估算拆除、废渣清理工程量为 775 立方米。

采用人工方式拆除。对拆除的废渣进行清理，采用挖掘机装车、自卸汽车运输，运输至渣土场，运距 4-5 公里。

对办公生活区旁地磅等金属结构进行拆除，地磅具有价值，可回收，该部分工程不计入复垦工程量。

### 2、场地平整工程

场地平整厚度按 0.2 米计，平整工程量 0.0500 公顷，采用平地机平整。

### 3、覆土工程

按其他草地表土层厚度要求，回覆 0.2 米厚表土，覆土工程量为 100 立方米。采用挖掘机挖装，自卸汽车运土，推土机平土施工方式，运距 4-5 公里。

### 4、植物工程

设计撒播草籽 0.0500 公顷，撒播量为 45 公斤/公顷，草籽品种选择适合当地生长的芒草，同时按 350 公斤/公顷施加有机肥。采用人工方式种植。

## 7.2.6 矿山道路土地复垦工程设计

除停车坪段设计复垦为旱地外，矿山道路的其余路段设计复垦为农村道路。道路现状较平坦，泥结碎石路面，路基宽度约 4 米，道路两侧修建有排水沟，无需再布置其他工程。矿山道路予以保留现状，作为农村道路，以利后期复垦植被管护与土地再利用工



作。

### 7.2.7 土地复垦监测工程

对复垦过程中以及复垦后的土地进行土壤质量和复垦植被效果监测。共布置 3 个监测点，分别位于有林地、旱地、其他草地复垦区（详见附图 3）。

#### 1、土壤质量监测

主要对复垦的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量以及土壤环境状况等进行监测，并记录数据。

#### 2、复垦植被监测

主要对种植的农作物、林木、芒草长势进行监测，并记录数据。

#### 3、土壤质量与复垦植被监测方法

土壤质量监测主要采取人工巡视的方法，监测地形坡度、有效土层厚度等，并酌情取样分析土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量等。复垦植被监测，采用抽样方式随机调查，巡视植被长势、郁闭度等。

#### 4、监测频率及时间

土壤质量监测每年每点 1 次，复垦植被监测每年每点 1 次，两项监测一起进行。共 3 个监测点，监测时间为 4 年，即 2023 年 10 月至 2027 年 10 月，监测工程量合计 12 组日。每个组日安排两人。

### 7.2.8 土地复垦管护工程

对复垦后的旱地、复垦的植被进行必要的管护。管护时间 2023 年 10 月至 2027 年 10 月。

#### 1、耕地管护

复垦的旱地，根据土壤和农作物生长情况，可中耕 1-2 次。表层土壤干后进行土壤翻耕，将土壤混匀、捣碎，中耕深度 25-30 厘米。根据农作物长势，适当追加氮肥、钾肥配以有机肥、磷肥等。对于农作物中出现的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时摘除防治扩散，对于虫害要及时地施药品等控制灾害的发生。旱季加强浇水，辅以秸秆、地膜覆盖。雨季注意疏导，保障排水通畅。

#### 2、植被补种

对于以往种植的桉树、爬山虎，以及本次计划种植的芒草，发现缺苗严重时，须采取补种措施。补种率按复垦工程植入量的 10%计。

## 7.3 工程量统计

设计的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量，汇总如表 7-2。

表 7-2 矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法
(一)	<b>矿山地质环境治理恢复工程</b>			
1	地质灾害监测	组日	36	共 3 个监测点，每点每年 3 次，共 4 年
(二)	<b>矿山土地复垦工程</b>			
<b>1</b>	<b>工业场地</b>			
1.1	砌体拆除	立方米	120	破碎筛分系统基础断面面积×基础高度
1.2	废渣清理	立方米	120	拆除的构筑物废渣体积
1.3	土地平整	平方米	9309	工业场地面积
1.4	覆土工程	立方米	1954.89	覆土厚度乘以覆土面积，考虑 5%的损失率
1.5	撒播草籽	公顷	0.9309	工业场地面积
<b>2</b>	<b>办公生活区</b>			
2.1	砌体拆除	立方米	775	按建筑面积乘以经验系数
2.2	废渣清理	立方米	775	拆除的建筑物废渣体积
2.3	土地平整	平方米	500	办公生活区面积
2.4	覆土工程	立方米	105	覆土厚度乘以覆土面积，考虑 5%的损失率
2.5	撒播草籽	公顷	0.05	办公生活区面积
<b>3</b>	<b>停车坪</b>			
3.1	土地平整	平方米	431	等于停车坪平整面积
3.2	覆土工程	立方米	226.28	覆土厚度乘以覆土面积，考虑 5%的损失率
3.3	栽植红薯	公顷	0.0431	覆土厚度乘以覆土面积，考虑 5%的损失率
<b>4</b>	<b>土地复垦监测与管护</b>			
4.1	土壤质量与复垦植被监测	组日	12	共 3 个监测点，每点每年 1 次，共 4 年
4.2	红薯补种	公顷	0.0431	每年栽植 2 次
4.3	乔木补种	株	522	以往已种植桉树 5223 株，按 10%补种
4.4	草籽补种	公顷	0.26	共复垦草地面积 2.6003 公顷，按 10%补种
4.5	爬山虎补种	株	125	以往已种植爬山虎 1246 株，按 10%补种

## 7.4 工程实施计划安排

本《方案》主要针对矿山尚未完成的工程进行部署和设计。

工业场地和办公生活区的建构筑物拆除、废渣清理、场地平整工程，以及停车坪的场地平整工程，计划工期控制在 2 个月以内。工业场地、办公生活区、停车坪的表土回复工程，计划工期控制在 1 个月以内。旱地和其他草地复垦工程，计划工期控制在 9 个月以内。工程施工总工期控制在 1 年以内。复垦管护期计划为 3 年。本《方案》的工程

实施期共 1 年，加上复垦后的管护期 3 年，矿山完整的地质环境恢复治理与土地复垦总工期合计为 4 年，满足相关规定。既本《方案》服务年限自 2023 年 10 月至 2027 年 10 月。

## 8 经费预算

### 8.1 预算说明

#### 8.1.1 地质环境恢复治理与土地复垦方案投资估算依据

- 1、财政部与国土资源部 2012 年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 2、财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知，财综(2011)128 号；
- 3、设计图纸、工程量、施工组织设计和方法、施工进度等。
- 4、贺州市建设工程造价信息 2023 年第 8 期。

#### 8.1.2 取费标准和计算方法

投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。静态投资由工程施工费、设备购置费、其他费、不可预见费四部分组成。

##### 一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、材料价差和税金组成。

##### 1、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

##### (1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价根据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年)的规定计取。人工预算单价以六类工资地区计算，甲类工：51.04 元/工日，乙类工：38.84 元/工日。

材料费估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算：材料费=定额材料用量×材料估算单价。

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) 措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

根据不同的工程性质，临时设施费率如表 8-1。

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。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%-1.5%。不在冬雨季施工的项目取小值。本项目不在冬雨季施工，故取小值 0.7%。

夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按照直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.50%，建筑工程为 0.20%。本项目没有夜间作业工程。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。本项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 1.00%，建筑工程为 0.70%。

特殊地区施工增加费：高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其他特殊增加费（如酷热、风沙等），按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。本项目没有此项费用。

安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作用环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

综上所述，本项目各项工程的措施费费率如表 8-1 所示。

表 8-1 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	施工辅助费费率 (%)	安全施工措施费费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	其他工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6

## 2、间接费

间接费的取费标准如表 8-2 所示。

表 8-2 间接费费率表

工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
土方工程	直接费	5
石方工程	直接费	6
砌体工程	直接费	5
其他工程	直接费	5

### 3、利润

依据《土地开发整理项目估算编制暂行规定》，本项目费率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

### 4、材料价差

对建筑材料、柴油、汽油等涉及限价的材料，当预算材料价格等于或小于限价时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于规定的限价时，工程施工费材料单价按照限价计算，超出部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。本项目工程量较少，为了简化计算，不考虑材料价差，直接以材料预算价格计算工程施工费单价。

### 5、税金

税金=（工程费+间接费+企业利润）×税率。

根据“桂水建设〔2019〕4号”文，自 2019 年 4 月 1 日起，一般计税方法的增值税税率调整为 9%，结合项目情况，本项目适用一般计税方法，故本方案税金费率取 9%。

### 二、设备购置费

本项目不涉及设备的购置。

### 三、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等组成。

#### 1、前期工作费

前期工作费指项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与估算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

土地清查项目按不超过工程施工费的 0.5%计算，本项目不涉及土地清查费。项目可行性研究费按工程施工费的 1%计算，本项目不涉及项目可行性研究费。项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5%计算（项目地貌为丘陵、山区的可乘以 1.1 的系数），本项目此项工作已完成，不涉及该项费用。项目设计与估算编制费按工程施工费的 2.8%计算（项目地貌为丘陵、山区的可乘以 1.1 的系数），本项目按 3.08%计取。招标费按工程施工费的 0.5%计，本项目为建设单位自行实施，不涉及招标费。重大工程规划编制费按不超过工程施工费的 0.6%计算（仅国家确定的重大工程计取），本项目不涉及。本项目土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目招标费和重大工程规划编制费没有涉及，只计项目设计与估算编制费，故前期工作费按工程施工费的 3.08%计取。

## 2、工程监理费

工程监理费费率按工程施工费的 2.4% 计取。

## 3、竣工验收费

主要包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费以及标识设定费。工程复核费按工程施工费的 0.7% 计算；工程验收费按工程施工费的 1.4% 计算；项目决算编制与审计费按工程施工费的 1.0% 计算，本项目不涉及；整理后土地重估与登记费按工程施工费的 0.65% 计算，本项目不涉及；标识设定费按工程施工费的 0.11% 计算。本项目竣工验收费按工程施工费的 2.21% 计取。

## 4、业主管理费

业主管理费按不超过工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 1.5% 计取。

## 四、不可预见费

可预见费费率按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计取。计算公式为：不可预见费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 费率。

## 五、涨价预备费

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

$$PC = \sum I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：PC-涨价预备费；

$I_t$ -第 t 年的各项投资之和；

f-建设期价格上涨指数；

t-建设期年份数。

据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 2019-2021 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%。按简化计算，本《方案》复垦工程实施期 1 年，管护期 3 年，总计 4 年，要计取 3 年的涨价预备费。经计算，3 年期的综合涨价预备费费率为 9.27%，取费基础为项目静态总投资。

## 8.2 预算成果

经计算，本《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程静态总投资 5187.23 元；土地复垦工程静态总投资 209531.99 元，两项合计静态总投资 214719.23 元。本《方案》设计治理和复垦的土地总面积 1.2548 公顷（约 18.82 亩），折合单位面积静态投资 11407.89 元/亩。本《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程动态总投资 5668.09 元；土地复垦工程动态总投资 228955.61 元，两项合计动态总投资 234623.70 元，折合单位面积动态投资 12465.40 元/亩。各项投资概算详见下表：

- 1、工程动态总投资预算表如表 8-3；
- 2、价差预备费预算表如表 8-4；
- 3、工程施工费预算汇总表如表 8-5；
- 4、恢复治理工程其他费用预算表如表 8-6；
- 5、复垦工程其他费用预算表如表 8-7；
- 6、治理工程不可预见费预算表如表 8-8；
- 7、复垦工程不可预见费预算表如表 8-9；
- 8、人工预算单价表如表 8-10；
- 9、材料预算单价汇总表如表 8-11；
- 10、机械台班费预算单价汇总表如表 8-12；
- 11、工程施工费单价预算表如表 8-13；
- 12、机械台班费预算单价表如表 8-14。

表 8-3 工程动态总投资预算表（元）

序号	费用名称	估算金额		合计	合计费用占动态总投资的比例
		恢复治理工程	土地复垦工程		
一	工程施工费	4712.43	190353.10	195065.53	83.14%
二	其他费用	323.71	13076.02	13399.73	5.71%
三	不可见预备费	151.08	6102.87	6253.96	2.67%
四	静态总投资	5187.23	209531.99	214719.23	91.52%
五	涨价预备费	480.86	19423.62	19904.47	8.48%
六	动态总投资	5668.09	228955.61	234623.70	100.00%



表 8-4 涨价预备费预算表（元）

序号	费用名称	估算金额		合计
		恢复治理工程	土地复垦工程	
一	静态总投资	5187.23	209531.99	214719.23
二	三年期的涨价预备费率	9.27%	9.27%	/
三	三年期的涨价预备费	480.86	19423.62	19904.47

表 8-5 工程施工费预算汇总表（元）

序号	工程名称	计量单位	工程量	工程施工费单价（元）	合计
(一)	<b>矿山地质环境治理恢复工程</b>				4712.43
1	地质灾害监测	组日	36	130.90	4712.43
(二)	<b>矿山土地复垦工程</b>				190353.10
<b>1</b>	<b>工业场地</b>				76637.22
1.1	砌体拆除	立方米	120	91.54	10984.36
1.2	废渣清理	立方米	120	37.38	4485.91
1.3	土地平整	平方米	9309	1.51	14091.07
1.4	覆土工程	立方米	1954.89	22.22	43435.44
1.5	撒播草籽	公顷	0.9309	3910.67	3640.44
<b>2</b>	<b>办公生活区</b>				103197.56
2.1	砌体拆除	立方米	775	91.54	70940.69
2.2	废渣清理	立方米	775	37.38	28971.51
2.3	土地平整	平方米	500	1.51	756.85
2.4	覆土工程	立方米	105	22.22	2332.98
2.5	撒播草籽	公顷	0.05	3910.67	195.53
<b>3</b>	<b>停车坪</b>				5769.20
3.1	土地平整	平方米	431	1.51	652.41
3.2	覆土工程	立方米	226.28	22.22	5027.68
3.3	栽植红薯	公顷	0.0431	2067.39	89.10
<b>4</b>	<b>土地复垦监测与管护</b>				4749.12
4.1	土壤质量与复垦植被监测	组日	12	130.90	1570.81
4.2	红薯补种	公顷	0.0431	2067.39	89.10
4.3	乔木补种	株	522	3.24	1693.73
4.4	草籽补种	公顷	0.26	3910.67	1016.77
4.5	爬山虎补种	株	125	3.03	378.70
(一)与(二)项合计					195065.53

表 8-6 恢复治理工程其他费用预算表

序号	费用名称	计费基础 (元)	取费费率	预算金额 (元)
1	前期工作费	4712.43	3.08%	145.14
1.1	土地清查费	4712.43	0.00%	0.00
1.2	项目勘测费	4712.43	0.00%	0.00
1.3	项目设计与预算编制费	4712.43	3.08%	145.14
1.4	项目招标代理费	4712.43	0.00%	0.00
2	工程监理费	4712.43	0.00%	0.00
3	竣工验收费	4712.43	2.21%	104.14
3.1	工程复核费	4712.43	0.70%	32.99
3.2	工程验收费	4712.43	1.40%	65.97
3.3	项目决算编制与审计费	4712.43	0.00%	0.00
3.4	整理后土地重估与登记费	4712.43	0.00%	0.00
3.5	标识设定费	4712.43	0.11%	5.18
4	业主管理费	4961.72	1.50%	74.43
	合计			323.71

表 8-7 复垦工程其他费用预算表

序号	费用名称	计费基础 (元)	取费费率	预算金额 (元)
1	前期工作费	190353.10	3.08%	5862.88
1.1	土地清查费	190353.10	0.00%	0.00
1.2	项目勘测费	190353.10	0.00%	0.00
1.3	项目设计与预算编制费	190353.10	3.08%	5862.88
1.4	项目招标代理费	190353.10	0.00%	0.00
2	工程监理费	190353.10	0.00%	0.00
3	竣工验收费	190353.10	2.21%	4206.80
3.1	工程复核费	190353.10	0.70%	1332.47
3.2	工程验收费	190353.10	1.40%	2664.94
3.3	项目决算编制与审计费	190353.10	0.00%	0.00
3.4	整理后土地重估与登记费	190353.10	0.00%	0.00
3.5	标识设定费	190353.10	0.11%	209.39
4	业主管理费	200422.78	1.50%	3006.34
	合计			13076.02

表 8-8 治理工程不可预见费预算表

工程施工费 (元)	其他费用 (元)	小计 (元)	费率	不可预见费 (元)
4712.43	323.71	5036.15	3.00%	151.08

表 8-9 复垦工程不可预见费预算表

工程施工费 (元)	其他费用 (元)	小计 (元)	费率	不可预见费 (元)
190353.10	13076.02	203429.12	3.00%	6102.87

表 8-10 人工预算单价表

序号	工种	人工预算单价 (元/工日)
1	甲类工	51.04
2	乙类工	38.84

表 8-11 材料预算单价汇总表

序号	名称及规格	计量单位	原价依据	预算价格 (元)
1	轻柴油 0#	公斤	贺州市造价信息	7.64
2	水 (溪沟水)	立方米	截流取水	1.10
3	施工用电	千瓦时	贺州市造价信息	0.72
4	有机肥	公斤	贺州市造价信息	2.05
5	红薯苗	株	参考市场价	0.10
6	芒草	公斤	参考市场价	62.00
7	桉树苗	株	参考市场价	0.85
8	爬山虎与珊瑚藤	株	参考市场价	1.00

表 8-12 机械台班费预算单价汇总表

序号	机械名称	预算单价 (元/台班)
1	单斗挖掘机 (油动, 斗容 1.2 立方米)	1146.97
2	推土机 (功率 59 千瓦)	102.08
3	自卸汽车 (柴油型, 载重量 5 吨)	465.09
4	自行式平地机 118 千瓦	1091.61

表 8-13 工程施工费单价预算表

挖掘机石渣自卸汽车运输（运距 4-5 公里）

定额编号：20300（土整定额）

单位：100 立方米

工作内容：装、运、卸、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3141.23
(一)	直接工程费				3032.08
1	人工费				78.90
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.9	38.84	73.80
2	机械费				2905.43
	挖掘机油动 1.2 立方米	台班	0.38	1146.97	435.85
	推土机 59 千瓦	台班	0.19	513.7	97.60
	自卸汽车 5 吨	台班	5.10	465.09	2371.98
3	其他费用		1.6%	2984.33	47.75
(二)	措施费		3.6%	3032.08	109.15
二	间接费		6.0%	3141.23	188.47
三	利润		3.0%	3329.70	99.89
四	税金		9.00%	3429.60	308.66
	合计				3738.26
	综合单价				37.38

平地机平土

定额编号：10330（土整定额）

单位：100 平方米

工作内容：一般平土，推平土料

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				127.20
(一)	直接工程费				122.78
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0.0	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	机械费				109.16
	自行式平地机 118KW	台班	0.1	1091.61	109.16
3	其他费用		5.0%	116.93	5.85
(二)	措施费		3.6%	122.78	4.42
二	间接费		6.0%	127.20	7.63
三	利润		3.0%	134.83	4.04
四	税金		9.00%	138.87	12.50
	合计				151.37
	综合单价				1.51

### 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 4-5 公里）

定额编号：10236（土整定额）

单位：100 立方米

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1884.82
(一)	直接工程费				1819.32
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.104
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
2	机械费				1743.59
	挖掘机油动 1.2 立方米	台班	0.20	1146.97	229.39
	推土机 59 千瓦	台班	0.15	513.70	77.06
	自卸汽车 5 吨	台班	3.09	465.09	1437.14
3	其他费用		2%	1783.65	35.67
(二)	措施费		3.6%	1819.32	65.50
二	间接费		5.0%	1884.82	94.24
三	利润		3.0%	1979.06	59.37
四	税金		9.00%	2038.43	183.46
	合计				2221.89
	综合单价				22.22

### 砌体拆除（水泥浆砌砖）

定额编号：30073（土整定额）

单位：100 立方米

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7764.99
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
	甲类工	工日	9.30	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.60	38.84	6859.14
3	其他费用		2.2%	7333.82	161.34
(二)	措施费		3.6%	7495.16	269.83
二	间接费		5.0%	7764.99	388.25
三	利润		3.0%	8153.23	244.60
四	税金		9.00%	8397.83	755.80
	合计				9153.64
	综合单价				91.54

**栽植爬山虎（营养杯苗）**

定额编号：90013（土整定额）

单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				257.00
(一)	直接工程费				248.07
1	人工费				132.06
	甲类工	工日	0.0	51.04	0.00
	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				104.20
	树苗	株	102.0	1.00	102.00
	水	立方米	2.0	1.10	2.20
3	其他费用		5.0%	236.26	11.81
(二)	措施费		3.6%	248.07	8.93
二	间接费		5.0%	257.00	12.85
三	利润		3.0%	269.85	8.10
四	税金		9.00%	277.94	25.02
	合计				302.96
	综合单价				3.03

**栽植红薯**

定额编号：90029（土整定额）

单位：1 公顷

工作内容：种子处理，人工撒播草籽，糖、石碾子等方法覆土

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1753.75
(一)	直接工程费				1692.81
1	人工费				334.02
	甲类工	工日	0.0	51.04	0.00
	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				1317.50
	红薯	株	6000.0	0.10	600.00
	有机肥	公斤	350.0	2.05	717.50
3	其他费用		2.5%	1651.52	41.29
(二)	措施费		3.6%	1692.81	60.94
二	间接费		5.0%	1753.75	87.69
三	利润		3.0%	1841.44	55.24
四	税金		9.00%	1896.68	170.70
	合计				2067.39
	综合单价				0.21

### 撒播植草（芒草）

定额编号：90031（土整定额）

单位：1 公顷

工作内容：种子处理，人工撒播草籽，糖、石碾子等方法覆土

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3317.40
(一)	直接工程费				3202.12
1	人工费				334.02
	甲类工	工日	0.0	51.04	0.00
	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				2790.00
	狗牙根草籽	公斤	45.0	62.00	2790.00
3	其他费用		2.5%	3124.02	78.10
(二)	措施费		3.6%	3202.12	115.28
二	间接费		5.0%	3317.40	165.87
三	利润		3.0%	3483.27	104.50
四	税金		9.00%	3587.77	322.90
	合计				3910.67
	综合单价				0.39

### 栽植桉树（裸根）

定额编号：90007（土整定额）

单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				275.25
(一)	直接工程费				265.68
1	人工费				58.26
	甲类工	工日	0.0	51.04	0.00
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
2	材料费				194.77
	树苗	株	102.0	0.85	86.70
	水	立方米	3.2	1.10	3.52
	有机肥	公斤	51.0	2.05	104.55
3	其他费用		5.0%	253.03	12.65
(二)	措施费		3.6%	265.68	9.56
二	间接费		5.0%	275.25	13.76
三	利润		3.0%	289.01	8.67
四	税金		9.00%	297.68	26.79
	合计				324.47
	综合单价				3.24

**监测工程或管护工程**

定额编号：补充定额

单位：100 组日

施工方法：巡视监测

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11104.26
(一)	直接工程费				10718.40
1	人工费				10208.00
	甲类工	工日	200.00	51.04	10208.00
	乙类工	工日		38.84	0.00
3	其他费用		5.0%	10208.00	510.40
(二)	措施费		3.6%	10718.40	385.86
二	间接费		5.0%	11104.26	555.21
三	利润		3.0%	11659.48	349.78
四	税金		9.00%	12009.26	1080.83
	合计				13090.09
	综合单价				130.90

**表 8-14 机械台班费预算单价表**

**单斗挖掘机 油动 斗容 1.2 立方米**

定额编号：1005（土整定额）

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	一类费用				387.85
(二)	二类费用				759.12
1	人工	工日	2	51.04	102.08
2	柴油	公斤	86	7.64	657.04
台班费合计					1146.97

**推土机 功率 59 千瓦**

定额编号：1013（土整定额）

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	一类费用				75.46
(二)	二类费用				438.24
1	人工	工日	2	51.04	102.08
2	柴油	公斤	44	7.64	336.16
台班费合计					513.70



**自卸汽车 柴油型 载重量 5 吨**

定额编号：4011（土整定额）

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	一类费用				99.25
(二)	二类费用				365.84
1	人工	工日	1.33	51.04	67.88
2	柴油	公斤	39	7.64	297.96
台班费合计					465.09

**自行式平地机 118 千瓦**

定额编号：1031（土整定额）

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	一类费用				317.21
(二)	二类费用				774.40
1	人工	工日	2	51.04	102.08
2	柴油	公斤	88	7.64	672.32
台班费合计					1091.61

## 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，矿山生产企业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，编制单位积极配合矿山企业负责处理技术问题。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恢复治理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，与方案编制单位密切合作，对矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案进行专门研究、咨询，确保方案的设计符合矿山实际。

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，及时修订更符合实际方案。因此，该工程的矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案在技术上是有所保证的。

3、矿山企业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《方案》此次设计的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总投资 234623.70 元，均由采矿权人-贺州市八步区仁义裕达采石场承担，矿山企业有专项资金用于本项目工程实施。

#### 9.1.4 监管保障措施

矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，主动做好和完成矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，承担保护与治理责任，接受当地自然资源主管部门的监督管理，确保《方案》能够全面实施。后期如无法复垦为耕地的，应与贺州市八步区自然资源局对接，做好耕地进出平衡。

### 9.1.5 公众参与

在本方案编制过程中，征求了土地权属人的意见；方案编制好后，技术人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，包括对治理复垦目标、标准、植物的选择等。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

在矿山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，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

通过矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，可以取得显著的社会效益。一是采矿活动引发的边坡崩塌等地质灾害得到有效预防，减少矿山地质灾害对地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是在前期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，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。

### 9.2.2 环境效益

按本方案实施后，获得的土地类型有旱地、乔木林地、其他草地和农村道路。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，减少了水土流失破坏程度，适宜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，获得旱地 0.0431 公顷、有林地 3.1334 公顷、其他草地 2.6003 公顷、农村道路 0.2308 公顷，合计 6.0076 公顷，旱地种植红薯，林地种植桉树，可直接获得经济效益。按 2023 年市场价格，以及当地种植经验，红薯每亩每年收益约 1000 元，桉树每亩每年毛利约 500 元左右。土地复垦工程完成后可以获得一定的经济效益。



## 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。编制过程中充分收集了有关的水工环地质、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，掌握了矿区的地质环境条件，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恢复治理与土地复垦方案，完成了预期任务。

2、本矿山地质环境影响评估范围为：北至三峰山，西至矿界外约 140 米的沟谷，南至矿界外约 130 米的沟谷，东至矿界外约 140 米的平原。评估范围南北长约 600 米，东西宽约 550 米，评估区面积约 25.08 公顷。评估区属重要区，矿山地质环境条件复杂程度基本属简单类型，矿山设计生产规模为 13.5 万吨/年，属小型矿山，确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

3、评估区范围未发现有危岩崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，露天采场终了边坡稳定性好，不稳定斜坡地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对露天采场地形地貌景观影响和破坏程度严重，对工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路影响和破坏程度较严重；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和破坏程度较轻；现状已损毁土地面积 6.7023 公顷，其中旱地 0.0431 公顷、有林地 0.0036 公顷、其他草地 3.4087 公顷、裸地 1.5532 公顷、采矿用地 1.6937 公顷，不涉及基本农田，采矿活动对土地资源影响和破坏较严重。

按各单元对地质环境的影响和破坏程度，将采场划分为严重区，将弃渣场、工业场地、办公生活区、矿山道路划分为较严重区，其余区域统一划分为较轻区。

4、矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为三个分区。重点防治区（I 区）为露天采场单元，面积 4.9492 公顷。次重点防治区（II 区）为工业场地、弃渣场、办公生活区、矿山道路等 4 个单元，面积 1.7531 公顷。一般防治区（III 区）为除严重区范围外的其它评估范围，面积 18.3777 公顷。

5、矿山已于 2021 年初停产，即开展地质环境恢复治理与土地复垦工作。已完成了采场终了边坡与底部平台，以及弃渣场的地质环境恢复治理与土地复垦工程，质量合格。矿区主要尚余工业场地、办公生活区和矿山道路未开展土地复垦工作，未复垦土地面积约 1.2548 公顷。

6、设计将矿山道路的停车坪部分复垦为旱地，面积 0.0431 公顷；将工业场地和办公生活区复垦为其他草地，面积 0.9809 公顷；设计将矿山道路除停车坪以外的其余路段保留为农村道路，面积 0.2308 公顷。合计拟复垦土地面积 1.2548 公顷。已复垦的土地面积和拟复垦的土地面积合计 6.0076 公顷，设计矿区土地复垦率 89.63%。

7、工业场地和办公生活区的建构物拆除、废渣清理、场地平整工程，以及停车坪的场地平整工程，计划工期控制在 2 个月以内。工业场地、办公生活区、停车坪的表土回复工程，计划工期控制在 1 个月以内。旱地和其他草地复垦工程，计划工期控制在 9 个月以内。工程施工总工期控制在 1 年以内。复垦管护期计划为 3 年。本《方案》的工程实施期共 1 年，加上复垦后的管护期 3 年，矿山完整的地质环境恢复治理与土地复垦总工期合计为 4 年，满足相关规定。既本《方案》服务年限自 2023 年 10 月至 2027 年 10 月。

8、本《方案》主要针对的是尚未治理和复垦的土地，总面积 1.2548 公顷（约 18.82 亩）。经计算，本《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程静态总投资 5187.23 元；土地复垦工程静态总投资 209531.99 元，两项合计静态总投资 214719.23 元，折合单位面积静态投资 11407.89 元/亩。本《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程动态总投资 5668.09 元；土地复垦工程动态总投资 228955.61 元，两项合计动态总投资 234623.70 元，折合单位面积动态投资 12465.40 元/亩。

9、通过对矿山实施矿山地质环境恢复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，这将使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

## 10.2 建议

- 1、矿山企业需严格按照评审通过的方案开展修复治理工作，按时申请验收。
- 2、矿山已开展并完成了大部分地质环境恢复治理与土地复垦工程，剩余工程量不多，鼓励矿山企业尽早完成本《方案》设计的工程，争取尽快验收销号。
- 3、严禁以修复治理名义开采矿产资源。