

公示稿

平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

贺州市惠中矿产投资有限公司

二〇二四年十月

平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

委托单位：贺州市惠中矿产投资有限公司

法人代表：詹华盛

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：2024 年 10 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	贺州市惠中矿产投资有限公司		
	法人代表	詹华盛	联系电话	***
	单位地址	广西贺州市灵峰街 271 号		
	矿山名称	平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 ☐ 延续 ☐ 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	***
	单位地址	广西南宁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	我公司已按要求编制了《平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，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》做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 申请日期：2024 年 7 月 16 日 联系人：詹华盛 联系电话：***			

目 录

1	前言	1
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	4
1.4	方案的服务年限	8
1.5	原《方案》基本内容	8
1.6	原《方案》实施情况	13
1.7	原《方案》工程验收情况	16
1.8	原《方案》与本《方案》对比	16
2	矿山基本情况	23
2.1	矿权设置、资源量、开采设计概况	23
2.2	矿山建设、生产现状	30
2.3	自然地理	34
2.4	地质环境背景	38
2.5	土地利用现状	43
2.6	矿山及周边人类工程活动情况	44
2.7	矿山地质环境条件小结	45
3	矿山地质环境影响与土地损毁评估	48
3.1	矿山地质环境影响评估范围与级别	48
3.2	现状评估	53
3.3	预测评估	70
4	矿山地质环境保护治理分区和土地复垦责任范围划分	84
4.1	地质环境保护治理分区	84
4.2	土地复垦区与复垦责任范围确定	90
5	矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	92
5.1	矿山地质环境治理可行性分析	92
5.2	矿区土地复垦可行性分析	93
6	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	104
6.1	矿山地质环境保护与土地复垦预防措施	104
6.2	地质环境治理恢复工程设计	105
6.3	土地复垦工程设计	108
6.4	矿山地质环境监测	114
6.5	土地复垦监测与管护	115
6.6	矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总	117
7	经费预算	120
7.1	预算说明	120

7.2	工程量及实施时段	127
7.3	预算成果	133
8	工作部署及进度安排	154
8.1	总体工作部署	154
8.2	阶段和年度实施计划	156
9	保障措施及效益分析	158
9.1	保障措施	158
9.2	效益分析	159
10	结论与建议	160
10.1	结论	160
10.2	建议	163
	图版	164

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、《方案》编制委托书
- 8、编制单位承诺书
- 9、采矿权人承诺书
- 10、土地权属证明材料
- 11、贺州市平桂区林业局准予行政许可（审批）决定书
- 12、矿山道路临时用地土地复垦方案通过审查的函
- 13、编制单位内审意见
- 14、土地权属人对本《方案》的意见
- 15、贺州市平桂区自然资源局对本《方案》的初审意见
- 16、原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》扉页
- 17、矿山企业预存的地质环境治理恢复基金凭证
- 18、矿山以往缴纳土地复垦保证金凭证
- 19、边坡绿化施工合同及施工方资质证书
- 20、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程自评意见书
- 21、专家现场踏勘意见书

22、《方案》审查意见

附表

1、矿山地质环境现状调查表

附图

- 1、矿山地质环境及土地损毁现状评估图（1:2000）
- 2、矿山地质环境及土地损毁预测评估图（1:2000）
- 3、矿山地质环境保护工程部署图（1:2000）
- 4、矿山土地复垦规划图（1:2000）
- 5、矿山地质环境保护与土地复垦工程剖面图（1:100）
- 6、矿山无人机航拍正射影像图（1:2000）
- 7、矿山土地复垦用地界址范围图（1:2000）
- 8、平桂区黄田镇土地利用现状局部图（二调图）
- 9、平桂区黄田镇土地利用现状局部图（三调图）
- 10、矿山地质环境及土地损毁现状评估图（引用）
- 11、矿山地质环境及土地损毁预测评估图（引用）
- 12、矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区图（引用）
- 13、矿山地质环境恢复治理工程部署与土地复垦规划图（引用）
- 14、开采终了平台图
- 15、矿山表土场复垦工程剖面图

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

1.1.1 任务由来

平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿，为贺州市惠中矿产投资有限公司所持有，采矿许可证有效期限自 2017 年 5 月 11 日至 2037 年 1 月 11 日。矿山企业于 2016 年 11 月编制了《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称原《方案》），适用年限为 6 年，即自 2017 年至 2023 年。原《方案》现已到期，需进行修编。受采矿权人委托，广西奥德地质勘查技术服务有限公司承担了《平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称本《方案》）的编制工作。

1.1.2 方案编制目的

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；落实矿山地质环境保护与土地复垦义务；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金等落到实处，为采矿权人开展矿山地质环境保护与土地复垦工作、自然资源主管部门实施监督提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 方案编制过程

本次工作于 2024 年 3 月末进行准备，至 2024 年 9 月底结束，主要工作程序如图 1-1。方案编制工作主要分为以下几个阶段。

1、资料搜集与现场踏勘

向采矿权人充分搜集了以往完成的地质普查报告、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案、安全设施设计、矿山储量年报等建设生产资料共 8 套。搜集了与矿区有关的水文地质、工程地质等区域性资料 2 套。为方案编制工作打下坚实的基础。在充分熟悉资料的基础上，结合无人机航拍测量工作，开展了矿区现场踏勘，编制了野外调查工作计划。



图 1-1 《方案》编制工作程序框图

2、野外调查

野外调查工作在无人机航拍摄影测量的基础上开展，调查内容可分为两大部分。完成的实物工作量如表 1-1。

一是矿山开采现状调查。包括矿区的总体布置情况，矿山的建设生产情况，露天采场的开采情况，矿体和围岩的变化情况，废土石的处置情况等。

二是矿山地质环境影响及土地损毁现状调查。调查范围包括采矿权范围、采矿活动已影响和可能影响的范围。调查内容包括矿区所处的自然地理、地质环境背景条件、土地利用现状、矿山及周边人类工程活动情况等。采用定点调查为主，路线调查为辅的调查方法。

表 1-1 完成的实物工作量

工作内容	计量单位	数量	备注
无人机地形测量	平方公里	1.92	比例尺 1/2 千
地面调查	平方公里	2.0	比例尺 1/2 千
路线调查	千米	4.3	
工程地质剖面测量	米	680	2 条，比例尺 1/2 千
水工环地质综合调查点	个	22	
拍摄照片	张	36	
搜集资料	套	10	矿山以往完成的报告类等资料

3、方案编写

野外调查工作结束以后，即转入室内资料整理分析、编制图表、编写方案阶段。确定了方案的服务年限、评估范围和评估级别。根据矿山现状，识别、分析、评估矿山存在的地质环境问题，测算损毁土地范围、地类面积。依据矿山后续建设生产计划，预测分析、评估地质环境问题的变化趋势以及土地损毁情况。对矿山地质环境影响和土地破坏做出了综合评估，并按影响和破坏程度进行分区。划分了矿山土地复垦责任范围。提出了矿山地质环境问题的治理对策，以及土地复垦目标任务、原则与标准。分析论证了地质环境恢复治理与土地复垦的可行性。制定了矿山地质环境恢复治理和土地复垦的工程措施，并进行分项工程设计，估算工程量，编制工程投资预算。

方案初稿完成以后，注重公众参与，充分征求了采矿权人、土地权属人、平桂区自然资源主管部门的意见与建议，对方案做了进一步修改与完善。

1.2.2 方案编制质量评述

本方案编制严格执行《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，质量合格。

通过野外调查工作，基本查明了矿区自然地理与地质环境条件；查明了矿山地质灾害隐患、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、土地资源损毁等问题，圈定了其分布位置，测算了规模。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，调查较全面，定位、测量数据准确，工作质量良好，为方案编制提供了较为详实的基础数据依据。

资料收集充分，野外调查较详尽，现状评估与预测评估较客观具体。分析了矿区地质环境恢复治理与土地复垦条件，提出的治理对策与目标计划明确。恢复治理与复垦工程措施经反复论证后提出，科学合理，工程设计可操作性强，工程量测算依据大比例尺测绘数据，真实可靠。工程预算符合相关预算规范。总体而言，方案技术经济可行，符合矿山实际，预期可达到消除地质灾害隐患、恢复矿山生态环境，使损毁土地恢复至可利用状态的目的。

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）。
- 12、《广西壮族自治区土地管理条例》（2024）。

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、《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；

6、《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）；

7、《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）；

8、《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）；

9、《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）；

10、《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）；

11、《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）；

12、《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）；

13、《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）；

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）。

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》（GBT958-2015）；
- 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/T0287-2015）；
- 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/T0287-2015）；
- 16、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 17、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

- 18、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 19、《建筑边坡工程技术规范》（GB5033-2013）；
- 20、《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
- 21、《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》（DB45/T701-2010）；
- 22、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 23、《土地复垦技术要求及验收规范》（DB45/T892-2012）；
- 24、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 25、《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）；
- 26、《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）；
- 27、《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-066-2018）；
- 28、《广西壮族自治区恢复植被和林业生产条件及树木补种标准(试行)》、《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360-2019）。

1.3.5 其他资料

- 1、《广西贺州市平桂区黄田安山蚊子肚石场建筑石料用灰岩矿普查报告》（中国冶金地质总局广西地质勘查院，2015年11月）；
- 2、《广西贺州市平桂区黄田安山蚊子肚石场建筑石料用灰岩矿开采设计方案》（山东景润矿山工程研究设计有限责任公司，2015年12月）；
- 3、《贺州市平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿开采设计》（广西宏亚设计咨询有限责任公司，2018年1月）；
- 4、《贺州市惠中矿产投资有限公司平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿开采初步设计》（山东景润工程研究设计有限公司，2020年8月）；
- 5、《贺州市惠中矿产投资有限公司平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿安全设施设计》（山东景润工程研究设计有限公司，2020年8月）；
- 6、《广西贺州市平桂区黄田安山文子肚石场建筑石料用灰岩矿矿山地

质环境恢复治理与土地复垦方案》(广西中润地质勘查有限公司, 2016 年 11 月);

7、《广西贺州市平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿 2023 年度矿山储量年报》(广西奥德地质勘查技术服务有限公司, 2024 年 3 月);

8、《贺州市平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿现状采场边坡稳定性分析与评价报告》(广西奥德地质勘查技术服务有限公司, 2024 年 1 月)。

1.4 方案的服务年限

按《技术要求》, 本《方案》的服务年限为生产期-采矿许可证剩余年限, 再加上矿山地质环境治理与土地复垦工程施工期, 以及监测管护期。采矿许可证剩余服务年限为 12.5 年(从 2024 年 7 月起算), 矿山地质环境治理与土地复垦工程施工期为 1 年, 监测管护期为 3 年。本《方案》的服务年限为 16.5 年, 既自 2024 年 7 月至 2041 年 1 月。

1.5 原《方案》基本内容

1.5.1 适用年限

原《方案》适用年限为 6 年, 即自 2017 年 5 月至 2023 年 5 月。其中, 预计申请的采矿许可证的年限为 3.0 年, 采矿权到期后的地质环境恢复治理与土地复垦主体工程施工期为 1.0 年, 主体工程完成后的监测管护期 2.0 年。

1.5.2 评估范围与评估级别

矿山地质环境影响评估范围以采矿权红线为界, 外扩至第一分水岭, 面积 114.2 公顷。评估区属较重要区, 矿山生产建设规模为中型, 矿区地质环境条件复杂程度为中等类别, 确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

1.5.3 现状评估结论

原《方案》提交时, 矿山尚未开工建设, 评估区基本处于自然状态。评估区现状地质灾害弱发育, 危险性小。地下水含水层、地形地貌景观、土地资源等尚未遭到破坏。矿山地质环境影响和土地资源破坏程度较轻。

1.5.4 预测评估结论

预测采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等，引发泥石流、岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小，对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对土地资源破坏程度较严重。

1.5.5 综合评估分区

矿山地质环境影响程度综合评估分区，将评估范围划分为较严重区和较轻区2个区。

较严重区包括露天采矿场、工业场地、矿山道路、表土堆放场、附属设施区等功能单元，总面积 5.5453 公顷。损毁土地面积 5.5453 公顷，其中有林地 0.31 公顷、其它草地 3.3949 公顷、裸地 1.8404 公顷。预测该区地质灾害危险性中等，采矿活动对地形地貌的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，对土地资源破坏程度较严重。

较轻区为除较严重区之外的其余评估区域，面积 108.6547 公顷。该区基本不从事矿业活动。预测该区地质灾害危险性小，采矿活动对地下含水层、地形地貌景观、土地资源的影响和破坏程度较轻。

1.5.6 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

矿山地质环境保护与恢复治理分区，划分为次重点防治区和一般防治区 2 个区，分别对应矿山地质环境影响程度较严重区和较轻区。采矿活动不涉及永久性建设用地，矿区内也不存在需要永久保留的建（构）筑物，土地复垦区与复垦责任范围即为土地损毁区范围。复垦区范围由 6 个地块组成。

1.5.7 矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理方面。严格规范开采，加强监测，采取有效防范措施，最大限度地避免或减轻地质灾害危害，减轻对地貌景观的不必要破坏。将采场斜坡面通过储土槽种植爬山虎进行遮盖复绿，修复自然景观。

土地复垦方面。设计将采场台阶平台及采场底部平台复垦为其它草地，

将工业场地、表土场、附属设施场地复垦为其它草地。矿山道路予以保留，作为农村道路。预测矿山破坏土地总面积 5.5453 公顷，设计复垦土地总面积 3.4663 公顷，设计土地复垦率 62.51%（表 1-2）。

表 1-2 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表第二页（引自原《方案》）

复垦区 土地利 用现状	土地类型		面积（hm ² ）			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	林地	有林地	0.3100	0	0.3100	/
	草地	其它草地	3.3949	0	3.3949	/
	其它用地	裸地	1.8404	0	1.8404	/
	合计		5.5453	0	5.5453	/
复垦责任 范围内土 地损毁面 积	类型		面积（hm ² ）			
			小计	已损毁		拟损毁
	损毁	压占	0.9820	0		0.9820
		挖损	4.5633	0		4.5633
	合计		5.5453	0		5.5453
复垦土 地面积	一级地类	二级地类	面积（hm ² ）			
			已复垦		拟复垦	
	草地	其它草地	0		3.4663	
	合计		0		3.4663	
	土地复垦率（%）					62.51
投资估算	土地 复垦	静态投资（元）	268050.28	动态投资（元）	308510.05	
		单位面积静态投 资（元/亩）	5155.36	单位面积动态投资 （元/亩）	5933.51	
	治理	静态投资（元）	199356.24	动态投资（元）	215836.77	
	静态总投资（元）		467406.51	动态总投资(元)	524346.82	
	单位面积静态 投资（元/亩）		8989.54	单位面积动态 投资（元/亩）	10084.70	

1.5.8 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

原《方案》设计的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量详见表 1-3 与表 1-4。

矿山地质环境保护与恢复治理方面。在表土场，设计有排水沟工程、浆砌石挡土墙工程、表土收集和养护工程。在采场安全与清扫平台，设计有储土槽工程、采场斜坡面爬山虎覆绿工程。以及矿山地质环境监测工程。

土地复垦方面。在采场底部平台，设计有浆砌石排水沟、场地整理、客

土、覆土、土壤培肥、撒播草籽工程。在附属设施场地与工业场地，设计有砌体拆除、场地整理、表土回覆、土壤培肥、撒播草籽工程。在表土堆放场，设计有砌体拆除、撒播草籽工程。在采场安全与清扫平台，设计有客土、覆土、土壤培肥、撒播草籽工程。以及土地复垦监测与管护工程。

表 1-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表（引自原《方案》）

序号	单项工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	工程施工费（元）
一	地质灾害防治工程				96773.22
1	土质排水沟开挖	立方米	33	9.48	312.84
2	挡土墙基础开挖	立方米	108	9.48	1023.84
3	浆砌石挡土墙	立方米	335	280.84	94081.4
4	表土收集	立方米	6208		
5	表土堆放场撒播草籽	公顷	0.6201	2185.35	1355.14
二	地形地貌景观破坏防治工程				56004.93
1	安全与清扫平台外缘浆砌石挡土墙	立方米	141	280.84	39598.44
2	台阶平台栽种爬山虎	株	4701	3.49	16406.49
三	地质环境监测工程				9569.16
1	地质灾害巡视监测	工日	114	83.94	9569.16
合计					162347.31

表 1-4 矿山土地复垦工程量汇总表（引自原《方案》）

序号	单项工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	工程施工费（元）
一	采场底部平台复垦				133342.40
1	砌筑浆砌石排水沟	立方米	50.4	280.84	14154.34
2	场地整理	公顷	2.4843	9400.00	23352.42
3	客土购买	立方米	2350	21.01	49373.50
4	表土回覆	立方米	6211	5.56	34533.16
5	土壤培肥	公顷	2.4843	2616.40	6499.92
6	撒播草籽	公顷	2.4843	2185.35	5429.07
二	办公区工业场地复垦				28083.23
1	砌体拆除	立方米	35	76.55	2679.25
2	场地整理	公顷	0.904	9400.00	8497.60

序号	单项工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	工程施工费 (元)
3	表土回覆	立方米	2260	5.56	12565.60
4	土壤培肥	公顷	0.904	2616.40	2365.23
5	撒播草籽	公顷	0.904	2185.35	1975.56
三	表土堆放场复垦				29121.16
1	砌体拆除	立方米	335	86.42	28950.70
2	撒播草籽	公顷	0.078	2185.35	170.46
四	安全与清扫平台复垦				24953.87
1	客土购买	立方米	853	21.01	17921.53
2	表土回覆	立方米	940	5.56	5226.40
3	土壤培肥	公顷	0.3761	2616.40	984.03
4	撒播草籽	公顷	0.3761	2185.35	821.91
五	土地复垦监测				1678.80
1	复垦监测工程	工日	20	83.94	1678.80
六	管护工程				2401.30
1	补种爬山虎	株	471	3.49	1643.79
2	补撒播草籽	公顷	0.34663	2185.35	757.51
合计					219580.76

1.5.9 工程总体部署及进度安排

原《方案》将地质环境恢复治理与土地复垦工作分为四个阶段予以实施。

第一阶段，时间为1年，矿山处于基建期。主要开展表土场的建设、拟破坏区域表土的剥离收集存储与养护工作。

第二阶段，时间为2年，矿山处于生产期。主要开展拟破坏区域表土的剥离收集存储与养护、地质灾害与土地损毁监测、对形成的终了边坡台阶进行治理防护等工作。

第三阶段，时间为1年，属地质环境恢复治理与土地复垦主体工程施工期。主要开展采场安全与清扫平台、采场底部平台、工业场地、表土场、附属设施场地的草地复垦工作，采场斜坡面爬山虎覆绿工作。

第四阶段，时间为2年，属矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的监

测与管护期。主要开展地质灾害监测、土地复垦效果监测，对复垦的土地进行管护等工作。

1.5.10 投资估算

原《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程静态总投资199356.24元，土地复垦工程静态总投资268050.28元，合计静态总投资467406.51元。设计治理和复垦的土地总面积3.4663公顷，折合单位面积静态投资8989.54元/亩。矿山地质环境恢复治理工程动态总投资215836.77元，土地复垦工程动态总投资308510.05元，合计动态总投资524346.82元，折合单位面积动态投资10084.70元/亩（表1-2）。在这里，需要指出的是，原《方案》未计表土剥离收集储存费用；单位面积投资计算有误，采用的是复垦土地面积而非破坏土地面积，导致单位面积动态投资数值偏大，正确数值应为6303.80元/亩。

1.6 原《方案》实施情况

自2017年5月取得采矿许可证以后，受困于矿山外部道路建设等诸多原因，矿山基建工作严重滞后。直至2022年初，矿山企业出资修建的文子肚隧道贯通后，基建工作始步入正轨。2022年末，矿山基建工程通过竣工验收。原《方案》的实施进程也相应顺延滞后。

经编制单位现场调查，采矿权人基本按原《方案》工作计划，开展了对应的第一阶段、第二阶段，以及第三阶段的部分矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作。在地质环境治理恢复方面，具体完成的工作有：表土剥离收集存储工程、永久边坡地质灾害隐患治理工程、永久边坡面藤本植物覆绿工程。在土地复垦方面，具体完成的工作有：安全平台与清扫平台其他草地复垦工程。完成的工程部位与工程质量，以及工程量与投资基本情况如下。

1.6.1 表土剥离收集存储工程

在基建期，完成了表土场的建设。削顶作业与首采平台区域，岩石多裸露，未能剥离收集存储表土。在生产期，剥离收集存储了开采区域的表土。

经测算，表土剥离区总面积约 15.00 公顷，平均剥离厚度约 0.2 米，剥离收集率约 90%，共剥离收集表土量约 27000.00 立方米。

1.6.2 边坡地质灾害隐患治理

经调查，南、北两个采场留置的终了边坡较规范，基本无超高超陡边坡。采场现状最终边坡角小于《开采初步设计》的最终边坡角，边坡稳定性好。矿山企业对已形成的终了边坡面进行了安全排查，对部分地段的终了边坡进行了修坡整形，清理了松散石，现状终了边坡面较顺直，无“伞檐”、危岩等。对留置的安全平台与清扫平台阶面亦进行了清理，无大块浮石与碴堆。经编制单位检查，已基本无崩塌危岩隐患，边坡较稳定。经测量，已经形成的终了边坡的水平投影面积约为 1.6634 公顷。清除面积按 10%计，清除边坡危岩和浮石厚度平均按 0.1 米计算，估算矿山企业已清除边坡危岩和浮石工程量为 166.34 立方米。

1.6.3 边坡地貌景观恢复工程

对南部采场已形成的 360-380 米、340-360 米、320-340 米、305-320 米四个终了边坡面，北部采场已形成的 290-315 米、275-290 米、265-275 米、250-265 米四个终了边坡面，完成了爬山虎复绿工程。经现场检查，南部采场边坡爬山虎以及草本植物经过两年余的生长和管护，长势良好，质量合格，已具对裸露岩质边坡的覆盖趋势，对地貌景观的修复效果良好。北部采场边坡因种植时间较短，植被尚未发育完善，尚未对裸露岩质边坡形成覆盖趋势，对地貌景观的修复效果一般，尚需时日才能显现，具有良好预期。

1.6.4 边坡台阶其他草地复垦工程

对南部采场已形成的 360 米、340 米、320 米、305 米四个终了边坡安全平台与清扫平台，北部采场已形成的 290 米、275 米、265 米、250 米四个终了边坡安全与清扫平台，完成了表土回覆与其他草地复垦工程。经现场检查，覆土厚度约 0.2 米，复垦的其他草地质量合格。南部采场平台百喜草长势良好，已具对裸露岩质平台的覆盖趋势。北部采场平台百喜草长势一般，初具

对裸露岩质平台的覆盖趋势，具有良好预期。

1.6.5 已完成的工程量与投资估算

矿山企业已清除边坡危岩和浮石工程量为 166.34 立方米。共剥离收集表土 27000.00 立方米。经测量，在南部采场与北部采场，已完成栽植藤本植物的安全平台与清扫平台总长度约 3456 米。矿山企业按原《方案》，在每级台阶面的坡脚与坡眉，栽植了单行爬山虎，株距为 2 株/米，共已栽植爬山虎 6912 株。安全平台与清扫平台覆土总面积 8317 平方米，平均覆土厚度 0.2 米，合计回覆表土体积 1663.40 立方米。已复垦其他草地面积 0.8317 公顷（表 1-5），按 250 公斤/公顷施加复合肥，施加复合肥 207.93 公斤。

表 1-5 已完成的开采终了边坡覆绿与台阶土地复垦工程量表

采场终了 平台编号	安全或清扫平台参数			爬山虎 (株)	覆土 (立方米)	复垦其他草地 (平方米)
	长度(米)	宽度(米)	面积(平方米)			
南部采场						
360 米	228	-	464	456	116.00	464
340 米	289	-	461	578	115.25	461
320 米	393	-	646	786	161.50	646
305 米	442	-	533	884	133.25	533
北部采场						
290 米	519	-	2333	1038	583.25	2333
275 米	418	-	942	836	235.50	942
265 米	548	-	1229	1096	307.25	1229
250 米	619	-	1709	1238	427.25	1709
合计	3456	-	8317	6912	2079.25	8317

矿山企业已完成的治理恢复与土地复垦工程量如表 1-6。已投入建筑工程费 579796.70 元。

表 1-6 矿山企业已完成的地质环境治理恢复与土地复垦工程量与投资估算

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计(元)
	矿山地质环境治理恢复工程				
一	地质灾害防治工程				
1	浮石与危岩清除工程	立方米	166.34	30.52	5076.67
4	表土剥离收集存储				
4.1	表土剥离、运输	立方米	27000	19.02	513637.90
二	地形地貌景观破坏防治工程				

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计（元）
2	台阶平台栽植爬山虎	株	6912	3.87	26759.28
	土地复垦工程				
四	安全、清扫平台土地复垦工程				
1	表土回覆	立方米	1663.4	19.02	31643.90
2	散播草籽	公顷	0.8317	2443.54	2032.29
3	土壤培肥	公斤	207.93	3.11	646.66
合计					579796.70

1.7 原《方案》工程验收情况

采矿权人对已完成的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程进行了自检，质量合格。但尚未向自然资源主管部门申请验收。

1.8 原《方案》与本《方案》对比

1.8.1 适用年限对比

原《方案》适用年限为6年，即自2017年5月至2023年5月。本《方案》的适用年限为16.5年，既自2024年7月至2041年1月。

1.8.2 评估范围与评估级别对比

在评估范围方面，两个《方案》有所不同。原《方案》的评估范围以采矿权红线为界，外扩至第一分水岭，面积114.20公顷。本《方案》的评估范围以矿区所处地形地貌单元外扩至第一分水岭为界，据此重新圈定的评估区面积约87.68公顷。

在评估级别方面，两个《方案》基本一致。原《方案》评估区属较重要区，矿山生产建设规模为中型，矿区地质环境条件复杂程度为中等类别，确定矿山地质环境影响评估级别为二级。本《方案》评估区属一般区，矿山生产建设规模为中型，矿区地质环境条件复杂程度为中等类别，确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

1.8.3 现状评估结论对比

原《方案》提交时，矿山尚未开工建设，评估区基本处于自然状态。评

估区现状地质灾害弱发育，危险性小。地下水含水层、地形地貌景观、土地资源等尚未遭到破坏。矿山地质环境影响和土地资源破坏程度较轻。

本《方案》编制阶段，矿山已开采，已对地质环境和土地资源造成了一定程度的破坏。已形成的南部采场终了边坡和北部采场终了边坡，以及 1#-3# 反斜面矿石堆边坡均处于稳定状态，不稳定斜坡发育程度弱，演变成崩塌滑坡的可能性小，地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。在南部与北部两个采场单元，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重；在工业场地、表土场、附属设施区、矿山内部主干道路，以及 1-3# 采场反斜面矿石堆等单元，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重；评估区范围内的其它区域，仍保持自然状态，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻，对地下水和土壤的污染程度较轻；采矿活动已损毁土地总面积 27.1992 公顷，其中，有林地 7.2923 公顷、其他草地 6.2614 公顷、裸地 13.6455 公顷。采场单元对土地资源破坏程度严重，矿山道路单元对土地资源破坏程度较严重，工业场地、表土场、附属设施区、1-3# 采场反斜面矿石堆等单元对土地资源破坏程度较轻。

1.8.4 预测评估结论

原《方案》预测采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等，引发泥石流、岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小。对地下含水层的影响和破坏程度较轻。对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。预测破坏土地总面积 5.5453 公顷，其中有林地面积 0.3100 公顷、其他草地 3.3949 公顷、裸地 1.8404 公顷，对土地资源破坏程度较严重。

本《方案》预测情况。预测矿山开采，引发、加剧、遭受开采终了边坡崩塌滑坡地质灾害隐患的可能性中等-大，危害程度小，危险性小-中等。1#-3# 反斜面矿石堆边坡稳定性好，不稳定斜坡发育程度弱，演变成崩塌滑坡的可能性小，地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。预测工业场地加载与震动、表土场加载，引发或加剧、遭受岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，

地质灾害危险性小。预测采场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、3个反斜面矿石堆等单元，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。其余区域，后续采矿活动不涉及，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测后续采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻，对地下水质和土壤的污染程度较轻。预测矿山开采结束后，将累计损毁土地总面积31.8176公顷，其中，有林地7.5282公顷、其他草地9.2994公顷、裸地14.9900公顷。采场单元对土地资源破坏程度严重，矿山道路单元对土地资源破坏程度较严重，工业场地、表土场、附属设施区、1-3#采场反斜面矿石堆等单元对土地资源破坏程度较轻。

1.8.5 综合评估分区对比

原《方案》将评估范围划分为较严重区和较轻区2个区。较严重区包括露天采矿场、工业场地、矿山道路、表土堆放场、附属设施区等功能单元，总面积5.5453公顷。预测该区地质灾害危险性中等，采矿活动对地形地貌的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，对土地资源破坏程度较严重。较轻区为除较严重区之外的其余评估区域，面积108.6547公顷。预测该区地质灾害危险性小，采矿活动对地下含水层、地形地貌景观、土地资源的影响和破坏程度较轻。

本《方案》将评估范围划分为严重区、较严重区和较轻区3个区。较严重区为采场单元。在终了边坡存在不稳定斜坡隐患，发育程度弱-中等，演变成崩塌滑坡的可能性小-中等，危害程度小，地质灾害危险性小-中等。对原生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程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。挖损土地面积22.6805公顷，对土地资源的影响和破坏程度严重。较严重区包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等单元。无现状地质灾害，岩溶塌陷发育程度中等，危害程度小，地质灾害危险性小。对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。压占或挖损

土地面积9.1371公顷，对土地资源的影响和破坏程度较轻-较严重。较轻区为评估区内的其它区域。无现状地质灾害以及隐患。对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻，对土地资源的影响和破坏程度较轻。

1.8.6 治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分对比

原《方案》的矿山地质环境保护与恢复治理分区，划分为次重点防治区和一般防治区 2 个区，分别对应矿山地质环境影响程度较严重区和较轻区。采矿活动不涉及永久性建设用地，矿区内也不存在需要永久保留的建（构）筑物，土地复垦区与复垦责任范围即为土地损毁区范围。复垦区范围由 6 个地块组成。

本《方案》的矿山地质环境保护与恢复治理分区，划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区 3 个区，分别对应矿山地质环境影响程度严重区、较严重区和较轻区。采矿活动不涉及永久性建设用地，矿区内也不存在需要永久保留的建（构）筑物，土地复垦区与复垦责任范围即为土地损毁区范围。矿山损毁土地的单元包括采场、工业场地、表土场、附属设施区、反斜面矿石堆、矿山道路等 6 个单元，共 9 个地块组成，均属土地复垦区。

1.8.7 矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标任务对比

原《方案》基本情况。在矿山地质环境保护与恢复治理方面，严格规范开采，加强监测，采取有效防范措施，最大限度地避免或减轻地质灾害危害，减轻对地貌景观的不必要破坏。将采场斜坡面通过储土槽种植爬山虎进行遮盖复绿，修复自然景观。在土地复垦方面，设计将采场台阶平台及采场底部平台复垦为其它草地，将工业场地、表土场、附属设施场地复垦为其它草地。矿山道路予以保留，作为农村道路。预测矿山破坏土地总面积 5.5453 公顷，设计复垦土地总面积 3.4663 公顷，全部为其他草地，设计土地复垦率 62.51%。

本《方案》基本情况。在预防方面，通过采取规范开采、加强安全检查与监测预警、工程处置等措施，预防采场终了边坡发生崩塌滑坡灾害，预防

工业场地和表土场发生岩溶塌陷灾害。通过设置界桩、严格按《开发利用方案》范围开采、不擅自扩大工业场地、附属设施区等的用地范围等，预防发生不必要的地貌景观破坏与土地资源破坏。在地质环境治理恢复方面，在开采过程中，对采场边坡的浮石与危岩进行及时清除。尽快回收反斜面矿石堆，修复地貌景观。开采过程中，对形成的采场终了边坡同步进行藤本植物覆绿遮蔽。矿山开采结束后，拆除清理工业场地与附属设施区的建构筑物，恢复地貌景观。在土地复垦方面，预期复垦土地总面积 26.0904 公顷，其中有林地 7.7874 公顷，其他草地 17.7007 公顷，农村道路 0.6023 公顷。矿山破坏土地总面积 31.8176 公顷，设计土地复垦率 82.00%。其余的 5.7272 公顷土地，为采矿永久边坡水平投影面积，设计栽植藤本植物予以覆绿，不计入土地复垦面积。设计将采场终了边坡各级平台、反斜面矿石堆、工业场地、附属设施区复垦为其他草地，将采场终了底部平台、表土场复垦为有林地，将矿山道路复垦为农村道路。

1.8.8 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程对比

原《方案》设计的工程基本情况。在矿山地质环境保护与恢复治理方面，在表土场，设计有排水沟工程、浆砌石挡土墙工程、表土收集和养护工程。在采场安全与清扫平台，设计有储土槽工程、采场斜坡面爬山虎覆绿工程。以及矿山地质环境监测工程。在土地复垦方面，在采场底部平台，设计有浆砌石排水沟、场地整理、客土、覆土、土壤培肥、撒播草籽工程。在附属设施场地与工业场地，设计有砌体拆除、场地整理、表土回覆、土壤培肥、撒播草籽工程。在表土堆放场，设计有砌体拆除、撒播草籽工程。在采场安全与清扫平台，设计有客土、覆土、土壤培肥、撒播草籽工程。以及土地复垦监测与管护工程。

本《方案》设计的工程基本情况。在矿山地质环境保护与恢复治理方面，设计有采场终了边坡的浮石与危岩清除工程，3 处反斜面矿石堆的矿石回收工程，采场终了边坡栽植爬山虎覆绿工程，工业场地、附属设施区的建构筑物

物、水泥砂浆硬化地坪、设备基础的拆除清理工程，以及地质环境监测工程。在土地复垦方面，设计有表土剥离收集存储工程，反斜面矿石堆其他草地复垦工程，采场终了边坡平台其他草地复垦工程，采场终了底部平台有林地复垦工程，工业场地其他草地复垦工程，附属设施区其他草地复垦工程，表土场有林地复垦工程，农村道路复垦工程，以及土地复垦监测与管护工程。

1.8.9 投资预算对比

原《方案》设计的矿山地质环境恢复治理工程静态总投资199356.24元，土地复垦工程静态总投资268050.28元，两项合计静态总投资467406.51元。设计治理和复垦的土地总面积3.4663公顷，折合单位面积静态投资8989.54元/亩。矿山地质环境恢复治理工程动态总投资215836.77元，土地复垦工程动态总投资308510.05元，两项合计动态总投资524346.82元，折合单位面积动态投资10084.70元/亩。

本《方案》设计矿山地质环境治理恢复工程静态总投资 476477.16 元；土地复垦工程静态总投资 2040208.99 元，合计静态总投资 2516686.15 元。设计治理和复垦土地总面积 31.8176 公顷，单位面积静态投资 5273.15 元/亩。设计地质环境治理恢复工程动态总投资 530157.39 元；土地复垦工程动态总投资 2781636.43 元，合计动态总投资 3311793.82 元，单位面积动态投资 6939.12 元/亩。

2 矿山基本情况

2.1 矿权设置、资源量、开采设计概况

2.1.1 采矿权设置

平桂区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿，为贺州市自然资源局（原贺州市国土资源局），于 2017 年挂牌出让的采矿权。矿权设立类型为新立，矿权矿界清晰，不存在矿权重叠或矿界纠纷。采矿许可证基本信息如下：

采矿许可证号：***；

采矿权人：贺州市惠中矿产投资有限公司；

地 址：广西贺州市灵峰街 271 号；

矿山名称：平桂管理区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑石料用灰岩；

开采方式：露天开采；生产规模：68.00 万吨/年；

矿区面积：0.221 平方公里；开采深度：由 432.79 米至 161.9 米标高；

有效期限：十九年零八个月，自 2017 年 5 月 11 日至 2037 年 1 月 11 日；

矿区范围：由 9 个拐点圈定，拐点坐标如表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
矿区面积 0.221 平方公里，开采深度由 432.79 米至 161.9 米标高。					

本矿山西南与贺州市平桂区黄田镇安山村采石场建筑石料用石灰岩矿相邻（图 2-1），其采矿权人为贺州市常兴建筑石材有限公司。两矿山距离较近，最近处约 115 米。

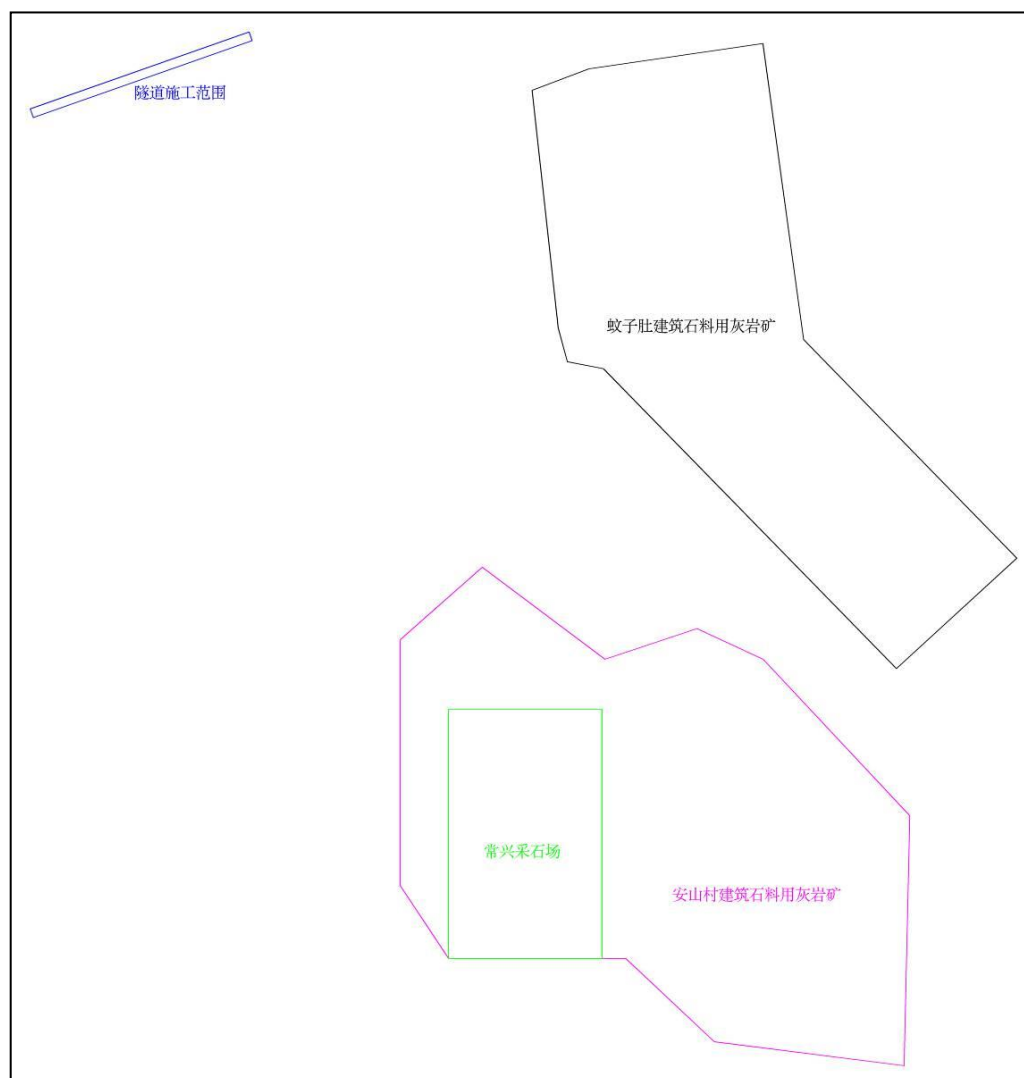


图 2-1 平桂区黄田镇蚊子肚建筑石料用灰岩矿周边矿权分布图

2.1.2 矿体与矿石特征

1、矿体特征

矿体产于上泥盆统融县组灰白色厚层状灰岩中。矿区内石灰岩矿体展布长度 >800 米, 宽度 >200 米。矿体直接出露地表, 矿体出露最高标高 $+432.79$ 米, 最低标高 $+161.90$ 米。矿体呈层状产出, 单层厚度 >2 米, 代表性产状 $80^{\circ} \angle 15^{\circ}$ 。

2、矿石特征

矿石自然类型主要为浅海台地相沉积的细晶-泥晶灰岩，工业类型为建筑石料用灰岩。矿石呈灰-浅灰色，细晶至粉晶质结构，块状构造。矿石体重 2.72 吨/立方米。矿石的主要矿物成分为方解石，含少量的白云石。主要化学成分：CaO 平均值 53.58%、MgO 平均值 0.43%。抗压强度平均值 87.5MPa。矿石的化学成分和物理性质较稳定均一。矿石坚硬、性脆，易于破碎。

2.1.3 资源量概况

1、地质资源量

矿区内石灰岩资源总量为 881.346 万立方米，资源量类别为推断资源量 (333)，矿石体重 2.72 吨/立方米，折合 2397.26 万吨。上述数据引自 2015 年 11 月的《普查报告》。

2、设计利用资源量与可采出矿石量

矿山开采边坡压占矿量损失 181.60 万立方米，折合 493.96 万吨。推断资源量 (333) 可信系数取 0.7，设计利用资源量为 489.82 万立方米，折合 1332.31 万吨（表 2-2）。设计开采回采率 96%，开采运输损失率 4%，设计可采出矿石量 470.23 万立方米，折合 1279.02 万吨。上述数据引自 2015 年 12 月的《开采设计方案》。

表 2-2 设计利用资源量（体积单位：万立方米）

资源量类别	地质资源量	边坡压矿量	可信系数	设计利用资源量	开采回采率	开采运输损失	采出矿石量
333	881.346	181.60	0.7	489.82	96%	4%	470.23

2.1.4 开采设计概况

据 2020 年 8 月的《开采初步设计》，矿山开采设计概况如下。

1、采矿方法

露天开采，自上而下分台阶进行开采。采用中深孔凿岩爆破和边坡预裂爆破相结合的采矿工艺。采用公路开拓-汽车运输方案。产品方案为建筑石

料用灰岩碎石。

2、采场边坡参数

(1) 分台阶开采时台阶参数

终了台阶高度：15 米；终了台阶坡面角： 70° ；

最终边坡角： $\leq 53^{\circ}$ ；安全平台宽度：3 米；

清扫平台宽度：6 米（每两个安全平台设置一个清扫平台）；

接滚石平台宽度：20 米（每 90 米坡高设置一个）；

最小工作平台宽度：35 米；最小底盘宽度：30 米。

(2) 分层开采时台阶参数

矿区西南最高处地形陡峭，上山道路修建困难，因此另外设计分层开采，台阶参数如下。

分层高度：20 米；分层数量：3 层；分层总高度：60 米；

台阶坡面角： 70° ；

最小凿岩平台宽度：4 米；

终了境界安全平台宽度：4 米；

终了境界清扫平台宽度：6 米。

3、台阶设置

矿山开采终了边坡，在南部采场共分 13 级台阶（图 2-2、图 2-3）。各级台阶面标高自上而下依次为：+420 米、+400 米、+380 米、+360 米、+345 米、+330 米（接滚石平台）、+315 米、+300 米、+285 米、+270 米、+255 米、+240 米（接滚石平台）、+225 米。

在北部采场共分 10 级台阶（图 2-2、图 2-4）。各级台阶面标高自上而下依次为：+285 米、+270 米、+255 米、+240 米（接滚石平台）、+225 米、+210 米、+195 米、+180 米、+165 米、+161.9 米（采场底部终了平台）。南、北两个采场在+225 米平台底盘合并。

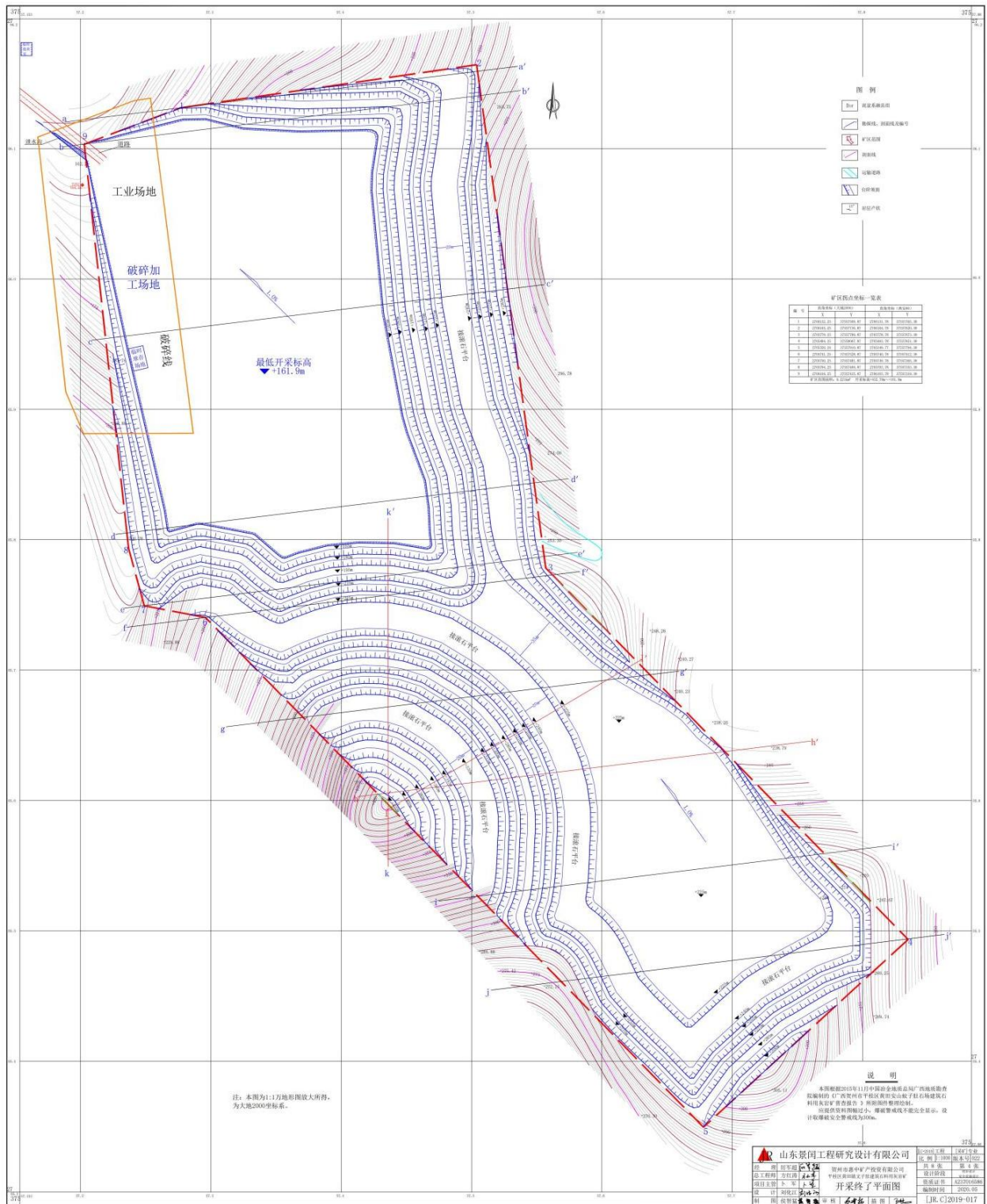


图 2-2 设计露天开采终了平面图（局部截图）

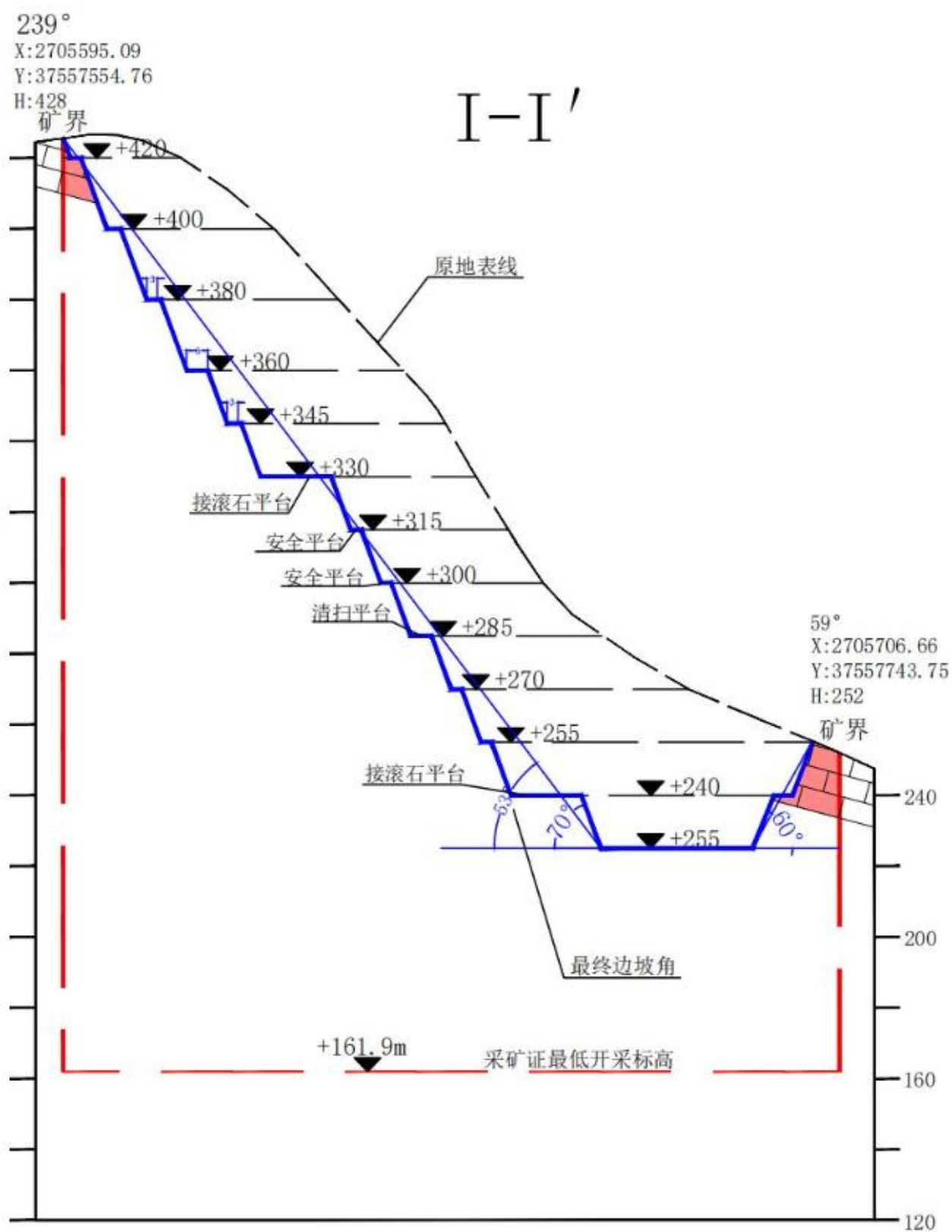


图 2-3 南部采场设计露天开采最终境界剖面图 (59° 坡向段)

图 例

	第四系及风化壳		估算灰岩范围
	泥盆系下统融县组		块段编号及面积
	矿体编号		前视块段 后视块段
	采矿证最低开采标高		岩层产状
	矿区边界线		台阶终了边坡
	采样点及样品编号		

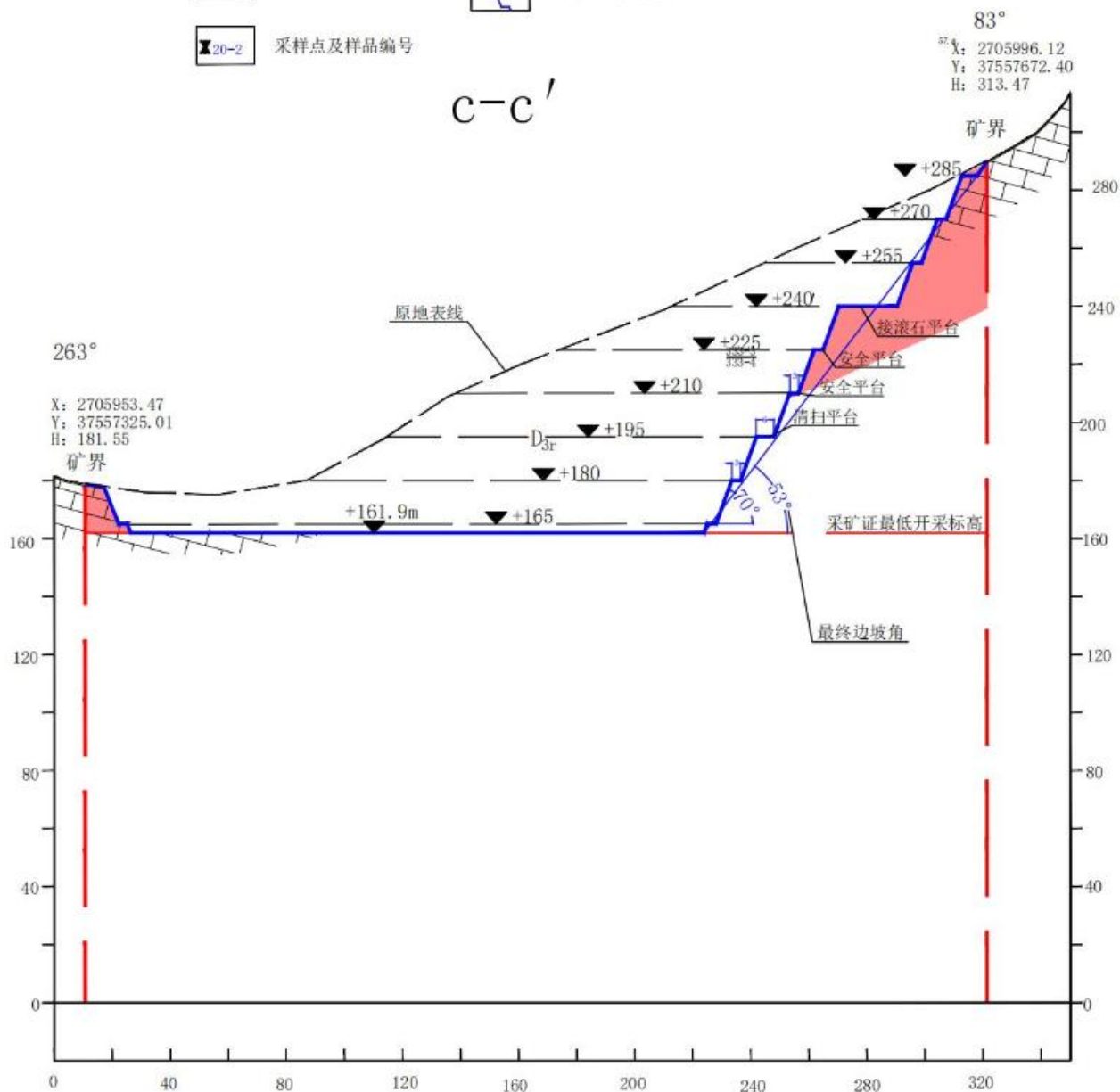


图 2-4 北部采场设计露天开采终了边坡剖面图 (263° 坡向段)

4、露天开采境界

开采设计圈定的露天开采境界几何参数如表 2-3。

表 2-3 矿区露天开采境界圈定结果表

项目名称	单位	数值
境界地表尺寸：长	米	865
境界地表尺寸宽	米	312
采场底部尺寸：长	米	205
采场底部尺寸：宽	米	114
最高境界标高	米	+432.79
最低开采标高	米	+161.9
采场最大垂直深度	米	270.89
终了台阶坡面角	度	70
采场最终边坡角	度	<52

5、矿山开采技术条件

矿山适宜露天开采。矿区范围均位于当地侵蚀基准面之上，水文地质、工程地质条件均较简单，环境地质条件良好，岩石物理力学性质好，稳定性好。开采技术条件属于简单类型。

2.1.5 废土石与尾矿

矿体基本裸露地表，无夹石，主要剥离物为地表浮土和表层风化岩，剥离量约 44200 立方米。设计风化岩可全部用于平整矿山公路、工业场地，以及矿区附近铺路等，剥离的表土全部用于矿山土地复垦工程。矿山不设置排土场。块石质量稳定，开采过程中基本不产生废石，矿山不设置废石场。矿山不涉及选矿，不设置选厂和尾矿库。

2.2 矿山建设、生产现状

2.2.1 矿区总体布置情况

2022 年 12 月，矿山建设工程通过竣工验收，获得了安全生产许可证。经现场调查，按功能划分，当前矿山总体上可划分为南部采场、北部采场、工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路等 6 个单元（图 2-5）。

图 2-5 矿区总平面布置影像图（拍摄时间：2024 年 4 月）

以矿区内北西向的沟谷为界，已形成南部、北部两个山坡型采场，采场底盘尚未统一。工业场地布置在矿区中北部的洼地内，包含破碎场、筛分场和临时堆料场。表土场布置于矿区北端的洼地内，用于临时堆存剥离的表土、与破碎筛分所获土体。附属设施区布置在矿区西北端的山脚平缓坡地上，主要有办公室、材料库、食堂、值班室、机修厂、停车场等。矿山内部主干道路的起点为文子肚隧道（2022 年贯通）的东出口，终点至破碎场的岔路，向东通过若干分支道路连通矿区各个功能单元。矿山外部道路的起点为文子肚隧道的东出口，向西经文子肚隧道，与农村道路相连。

2.2.2 矿山开采现状

1、南部采场

南部采场位于矿区 5 号、6 号拐点连线北东侧。顶部开采边坡最高标高约+382 米，底部采场平台标高约+300 米。采场边坡总高度约 82 米，边坡坡向范围 $320-130^{\circ}$ ，总体优势坡向约 45° 。南部采场边坡典型剖面如图 2-6。

由上至下，已形成四级采矿终了边坡与平台，平台长度 100-300 米不等，呈北东凸出的弧形。南部采场边坡典型性剖面测量成果如表 2-4。已形成的终了台阶坡面角介于 $45-66^{\circ}$ 之间，已形成的最终边坡角约为 49° 。除局部安全平台与清扫平台略窄以外，边坡其余参数符合该区的分层开采设计要求。

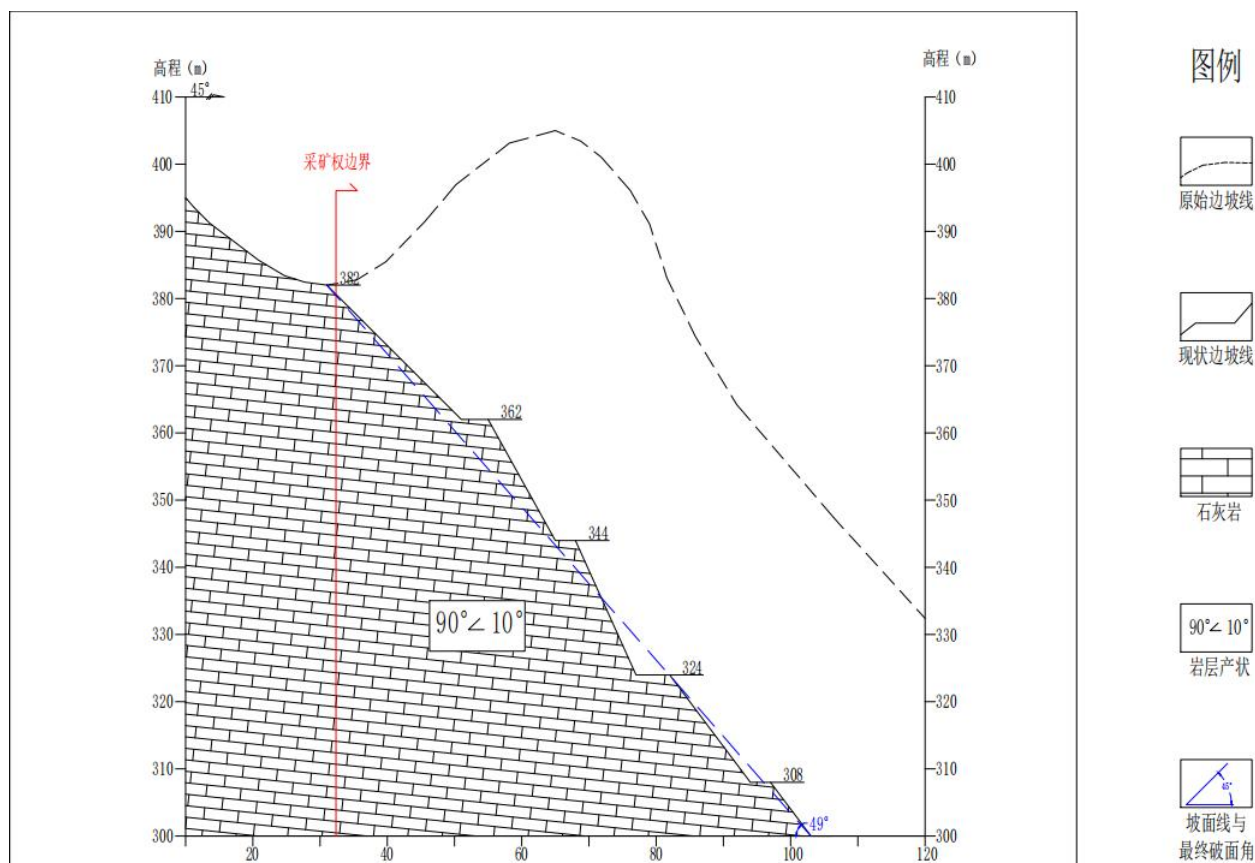


图 2-6 南部采场边坡典型性工程地质剖面图（45° 坡向段）

表 2-4 南部采场边坡典型性剖面边坡参数

各级终了边坡 与平台标高	各级终了 边坡高度	各级终了边坡 水平投影长度	各级终了边坡 台阶坡面角	各级终了 平台宽度
+382 至+362 米边坡	20 米	20 米	45°	—
+362 米平台	—	—	—	4 米
+362 米至+344 米边坡	18 米	10 米	61°	—
+344 米平台	—	—	—	3 米
+344 米至+324 米边坡	20 米	9 米	66°	—
+324 米平台	—	—	—	5 米
+324 米至+308 米边坡	16 米	12 米	54°	—
+308 米平台	—	—	—	3 米
+308 米至+300 米边坡	8 米	6 米	54°	—
+300 米开采平台	—	—	—	—

2、北部采场

北部采场位于矿区 2 号、3 号拐点连线西侧。顶部开采边坡最高标高约 +315 米，底部采场平台标高约 +242 米。采场边坡总高度约 73 米，边坡坡向

范围 250-280° ， 总体优势坡向约 265° 。北部采场边坡典型剖面如图 2-7。

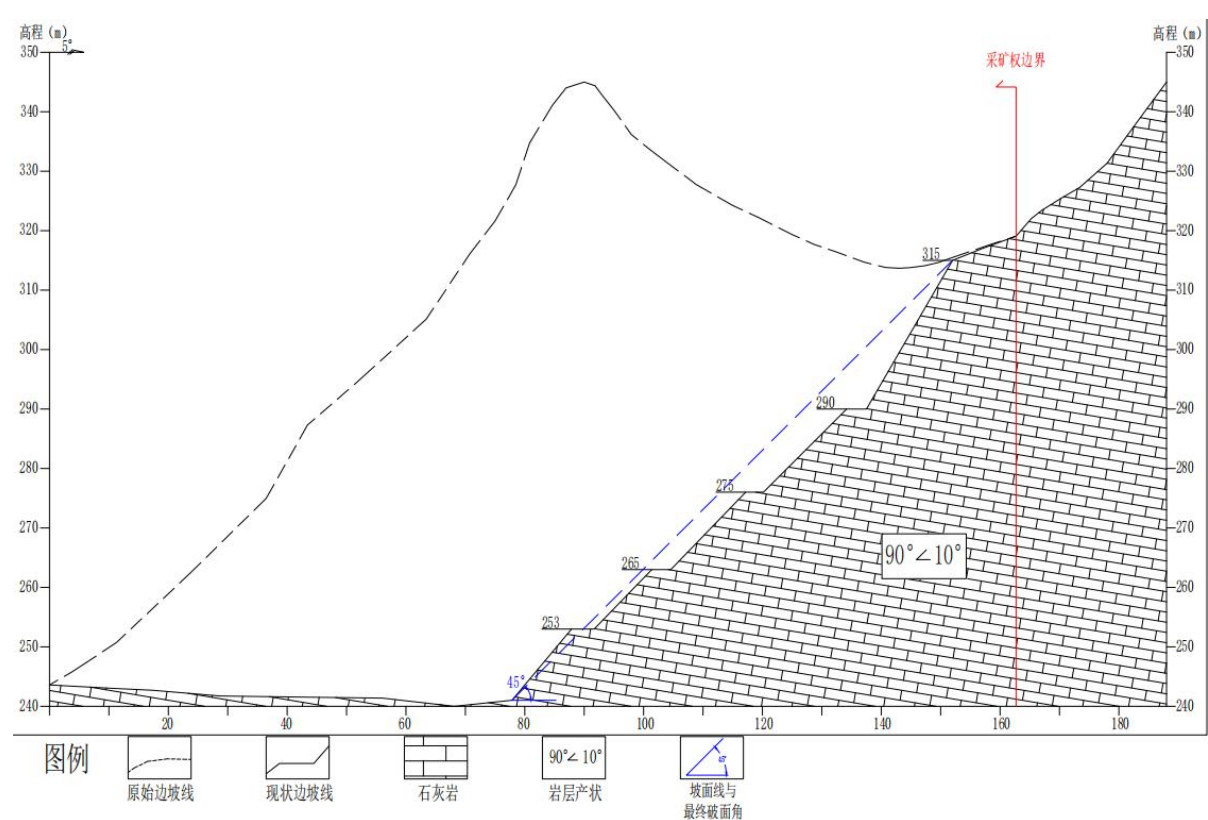


图 2-7 北部采场边坡典型性工程地质剖面图（265° 坡向段）

由上至下，已形成四级采矿终了边坡平台，平台长度约 300 米，略呈北西凸出的缓弧形。北部采场边坡典型性剖面测量成果如表 2-5。已形成的终了台阶坡面角介于 39-54° 之间，已形成的最终边坡角约为 44° 。除顶部边坡局部超高约 5 米、局部安全平台与清扫平台略窄以外，边坡其余参数符合该区的分台阶开采设计要求。

表 2-5 北部采场边坡典型性剖面边坡参数

各级终了边坡与平台标高	各级终了边坡高度	各级终了边坡水平投影长度	各级终了边坡台阶坡面角	各级终了平台宽度
+315 至+290 米边坡	25 米	19 米	53°	—
+290 米平台	—	—	—	4 米
+290 米至+275 米边坡	15 米	12 米	52°	—
+275 米平台	—	—	—	3 米
+275 米至+265 米边坡	10 米	12 米	40°	—
+265 米平台	—	—	—	4 米
+265 米至+253 米边坡	12 米	9 米	54°	—
+253 米平台	—	—	—	4 米

各级终了边坡 与平台标高	各级终了 边坡高度	各级终了边坡 水平投影长度	各级终了边坡 台阶坡面角	各级终了 平台宽度
+253 米至+242 米边坡	11 米	9 米	51°	—
+242 米开采平台	—	—	—	—

2.2.3 剩余资源量情况

据《2023 年度矿山储量年报》，截止 2023 年 11 月 3 日，矿山累计查明资源量 2397.26 万吨；累计动用资源量 196.71 万吨，其中 2023 年度动用资源量 80.13 万吨。截止 2023 年 11 月 3 日，矿山保有资源量 2200.55 万吨，其中，开采边坡压占资源量 493.96 万吨，可利用资源量 1706.59 万吨。截止 2023 年 11 月 3 日，按设计开采回采率 96%计算，矿山可采资源量为 1638.33 万吨。

2.3 自然地理

2.3.1 地理交通位置

矿区距贺州市城区约 8 公里，行政隶属贺州市平桂区黄田镇管辖。矿区地理坐标范围约为：东经***；北纬***。矿区有简易道路与姑婆山大道连通，交通便利（图 2-8）。

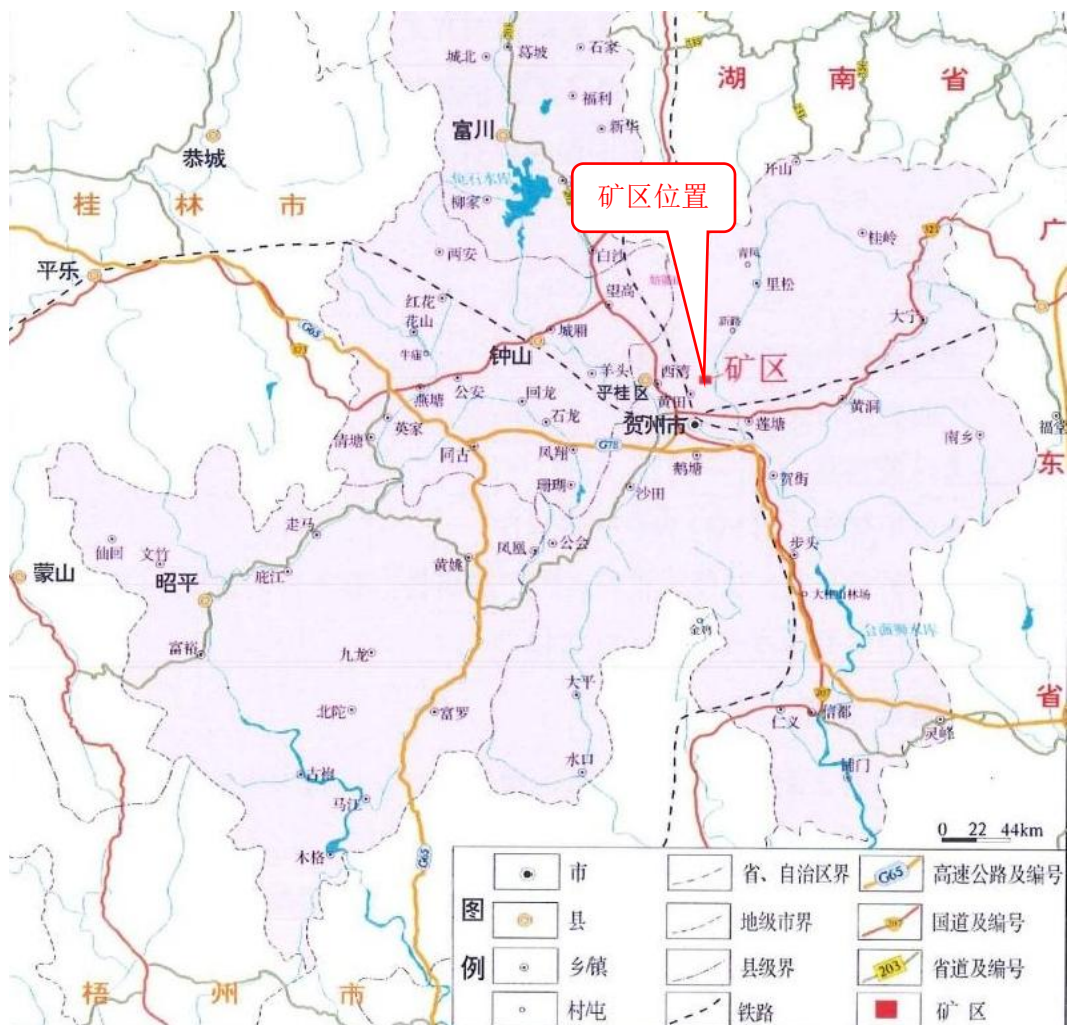


图 2-8 矿区地理交通位置图

2.3.2 地形地貌

矿区及其附近属构造溶蚀峰丛谷地地貌区（图 2-9）。山脊走向多以北西、北北西向为主。总体来看，矿区地势南东高、北西低。矿区内由北至南，分布有三座山体，中部山体最高，海拔约 418.0 米，山峰多呈塔状。山体之间为沟谷和洼地，洼地多呈漏陷地形，形态不规则，北部洼地最低，海拔约 165.0 米。矿区最大相对高差约 253 米。山坡自然坡度平均为 34° ，顶部为陡崖，坡度可达 73° ；下部坡度较缓，约 27° 。

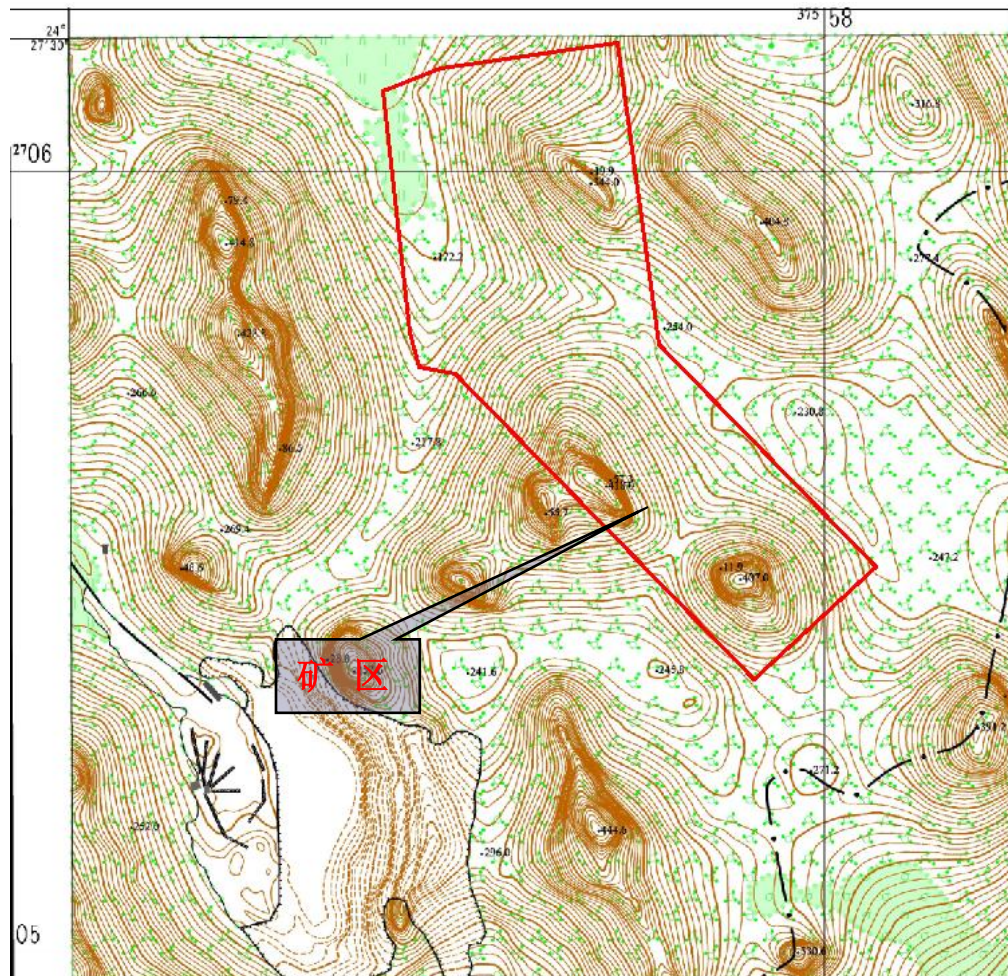


图 2-9 矿区所处地形图截图（摘自 1:1 万蝴蝶塘幅地形图）

2.3.3 气象

矿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° ，极端最高气温 38° ，极端最低气温 -3.3° 。一年中七月份气温最高，多年平均为 33.9° ；一月份气温最低，多年平均为 5.5° 。年平均降雨量为 1586.4 毫米，日最大降雨量 218.8 毫米。降雨分布不均，主要集中在 4-8 月份，约占年降雨量的 68%。1-3 月及 9-12 月共 7 个月的降雨约占年降雨的 32%。

2.3.4 水文

矿区内地表水体不发育。地表水主要是大气降雨形成的暂时性地面径流，总体流向南东至北西，通过沟谷汇入漏陷洼地后渗入地下。矿区地形坡度较大，有利于自然排水，露天采场内大气降水可随坡面自行排入周边低洼地带。

矿山最低开采标高 161.9 米，远高于矿区最低侵蚀基准面标高（约 110 米），矿区自然疏干条件良好。采场上部自然坡面未设置截排水沟，坡面自然排水。

2.3.5 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。由石灰岩风化溶余的坡积、残积物发育而成。土层厚度随沉积地形而异，变化较大。在峰丛洼地内，土层分布连续，厚度可达 2.0 米以上。至石山坡脚缓坡地段，有较多石芽出露，土层不连续，一般厚度约 0.5 米；至坡腰地段，基岩大面积出露，土层逐渐变薄至尖灭，土体零散充填于岩石浅表的溶沟溶槽与溶隙中，厚度约 0.5 米。

矿区土壤主要分布于洼地内，以及坡脚缓坡地段。上层为腐植土，灰褐色，含有较多植物根系，土质较疏松、肥沃，厚度 0.3-0.6 米。下层为粘土，浅黄-棕红色，厚度 1.4-1.7 米，含少量风化灰岩碎块。据《广西土种志》，该类土壤呈中性偏碱性，有机质含量中等偏高，全氮、全磷、速效磷含量中等。总体上看，土壤养分含量中等，适合各种植物生长，利于植被恢复。



照片 2-1 矿区土壤结构（位置：矿山道路边坡）

2.3.6 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 70%左右。坡腰以上多为裸岩地，植被较稀疏。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。

2.4 地质环境背景

2.4.1 地层岩性

矿区出露的地层为第四系残坡积层及上泥盆统融县组（图 2-10）。未见岩浆岩出露。

图 2-10 矿区所处区域地质图（摘自 1:25 万贺州幅地质图）

1、第四系残坡积层（Q₄）

分布于矿区洼地内与山体坡脚，覆盖于灰岩之上，呈浅黄-棕红色，岩性为含碎石粘土，属灰岩、白云质灰岩风化溶余产物，残积、残坡积成因。在峰丛洼地内，土层分布较连续，厚度可达 2.0 米以上。至山脚缓坡处，土层不连续，厚度变薄至约 0.5 米。坡腰以上，基岩裸露，基本无土层分布。

2、上泥盆统融县组（D_{3r}）

广泛分布于整个矿区范围内，灰色-浅灰色，厚层状，岩性为灰岩、白云质灰岩，细晶至粉晶质结构，厚层状-块状构造。岩层产状约 $90^{\circ} \angle 10^{\circ}$ ，较稳定。主要矿物成分为方解石，少量白云石。上泥盆统融县组岩层为矿区石灰岩矿体赋存层位。斜坡上多基岩裸露，覆盖层和风化层极薄。斜坡表面溶沟、溶槽较发育。

2.4.2 地质构造

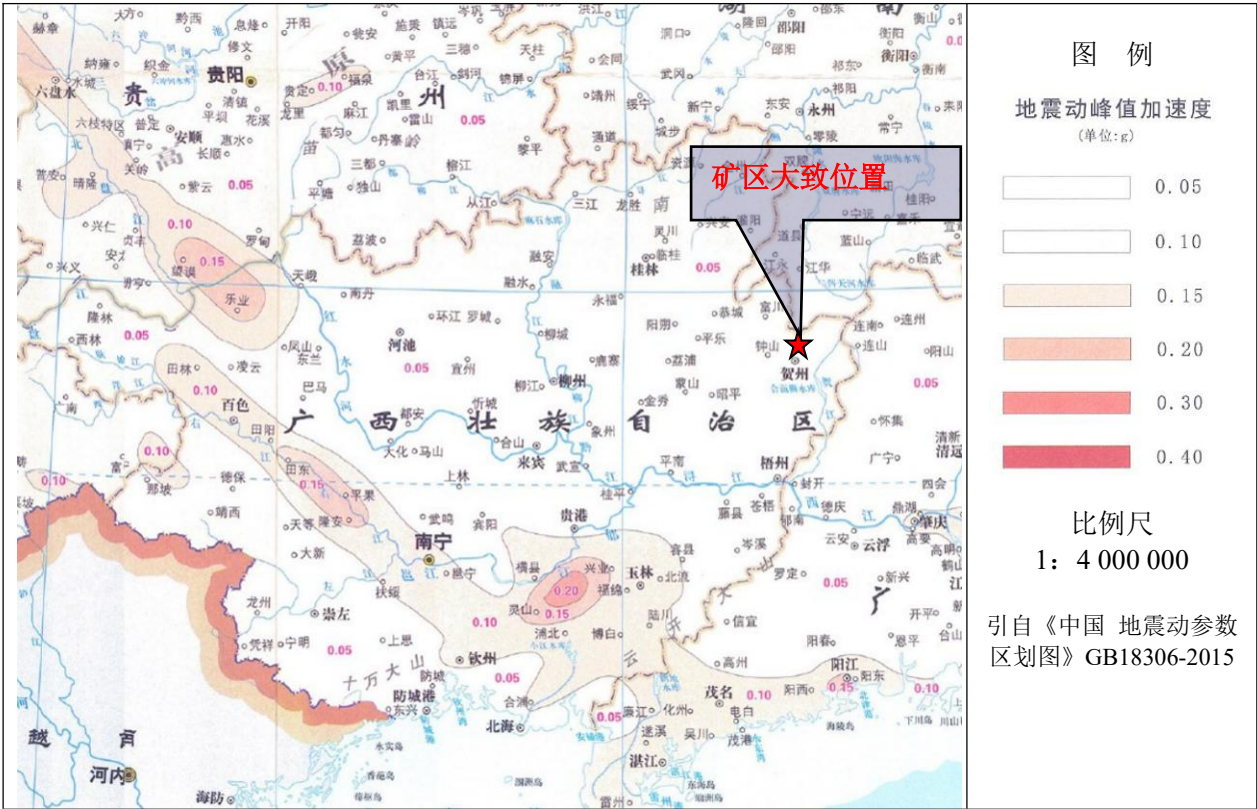
矿区地质构造简单，未见规模性的褶皱、断层发育。但在南部采场局部边坡，偶见小断层，延伸较短，倾角较陡，闭合型较好，方解石胶结。地层呈单斜产出，产状 $90^{\circ} \angle 10^{\circ}$ ，较稳定。

岩石中节理弱-中等发育，主要有两组，产状分别为： $285^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 、 $65^{\circ} \angle 70^{\circ}$ ，节理密度分别为 1-2 条/米、2-3 条/米，可见延伸长度一般 3-5 米。从力学性质上看，应为共轭的构造剪节理。绝大多数节理呈闭合状。少部分

节理开张，形成裂隙，多被白色方解石脉胶结。近地表的节理裂隙，遭受风化和溶蚀作用，上部多开张，粘土充填。

2.4.3 地震与区域地壳稳定性

根据国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会发布，并于2016年6月1日实施的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区所处地震动峰值加速度为0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为0.35s，矿区区域地壳属相对稳定区（图2-11、图2-12）。



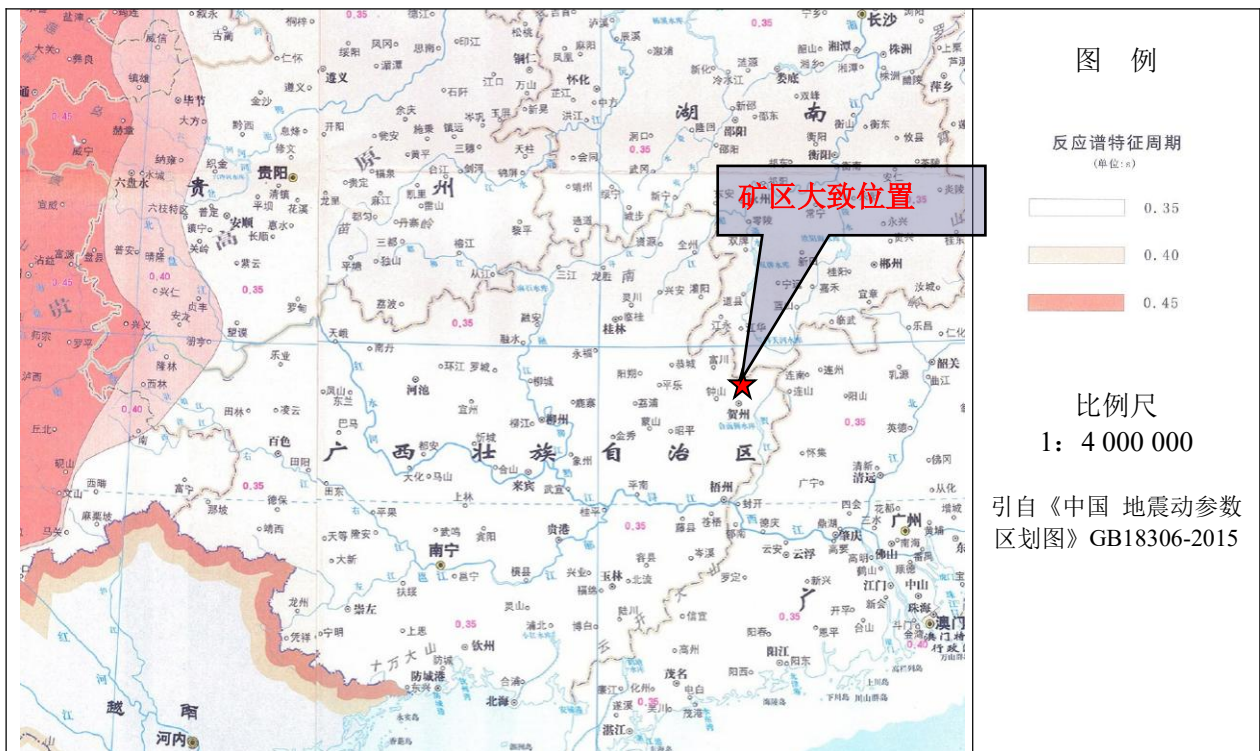


图 2-12 中国地震动反应谱特征周期区划图（局部）

2.4.4 岩溶发育特征

矿区山体属裸露型岩溶区，山体浅表可见溶沟、溶槽与溶隙发育。山脚矿山道路切坡面可见溶隙延伸深度多在 2-3 米，充填有夹砾石粘土，较密实。在谷地，溶蚀漏陷洼地较发育。谷地属覆盖型岩溶区，盖层较薄，地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，地下水活动较强烈，有利于隐伏岩溶发育。据《广西贺州市平桂区黄田安山蚊子肚石场建筑石料用灰岩矿普查报告》，岩溶裂隙率为 10%。据《贺县幅综合水文地质图》，该区面岩溶率 4.0-8.5%。矿山开采至今，尚未揭露溶洞和土洞。结合现场调查与收集的水文地质资料等综合分析，综合判定矿区岩溶中等发育。

2.4.5 水文地质条件

根据岩性特征、含水介质类型，将矿区地下水划分为第四系松散岩类孔隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水两种类型（图 2-13）。

1、松散岩类孔隙水

零散分布于矿区的谷地内，地下水主要贮存、运移于谷地上覆的第四系残坡积土层的孔隙中。含水层厚度不均匀，含水性弱，透水性差，水量贫乏，其补给来源主要为大气降水和地表径流。部分地下水蒸发到大气中，部分下渗到下伏基岩裂隙中。由于谷地标高远高于侵蚀基准面，地下水在松散层的存在时间是暂时的、季节性的，无相对稳定统一的潜水面。

2、碳酸盐岩裂隙溶洞水

广泛分布于矿区内，含水岩组为融县组灰岩、白云质灰岩，岩溶中等发育。地下水赋存、运移于岩溶裂隙与管道内。在裸露型岩溶区的山体，地下水主要接受大气降雨补给，埋深较大；在覆盖型岩溶区的谷地内，主要接受上层的松散岩类孔隙水补给。地下水顺溶蚀裂隙与岩溶管道径流，径流速度快，储水条件较好。据《贺县幅综合水文地质图》，该区地下河大泉常见流量 68.64-290.08 升/秒，地下河最大流量 1375.64 升/秒，水量丰富，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，pH 值 6.5-7.75，总硬度 6.73-14.72 德国度，矿化度 0.133-0.322 克/升。当地最低侵蚀基准面较低，地下水埋深较大。

3、水文地质条件

矿区属峰丛洼地地貌类型，山坡自然坡度较大，有利于地表水排泄。矿区最低开采标高+161.9 米，属山坡型露天矿，不形成凹陷采坑，采矿活动不会揭露地下水。现状采场边坡未见揭露含水构造，未见揭露地下水，边坡坡面未见有地下水溢出或渗出。矿区水文地质条件简单。

图 2-13 矿区所处区域综合水文地质图（摘自 1:20 万贺县幅区域水文地质图）

4、矿区排水情况

矿区处于岩溶漏陷洼地地貌区，采场最低开采标高+161.9 米，矿山运输隧道路面标高在+161.4 米，采场最低标高高于矿山运输隧道路面标高。在雨季，矿区汇集的地表径流可由采场排水沟、矿山道路排水沟，经隧道排水沟顺利排出区外。

2.4.6 工程地质条件

根据矿区岩土体的岩性组合、结构类型、物理力学性质等，可划分为 1 个工程地质土体和 1 个工程地质岩组。

1、粘性土单层结构土体

岩性为含碎石的残坡积粘土，主要分布于峰丛洼地内以及山体坡脚缓坡地段。一般厚度 0.5-2.0 米。土质较纯、细腻，硬-可塑状，土切面光滑，干强度及韧性高；土体结构密实状，天然密度 1.74-1.80 克/立方厘米。含水性和透水性较差。土体工程地质类别总体为Ⅲ类土，工程地质性质较良好。洼地内土体较厚且连续分布。斜坡上覆土体多呈薄片状零散分布，遭石牙和裂隙分割，基本不能形成一个较完整均匀的土层。

2、厚层-块状坚硬可溶的碳酸盐岩岩组

由上泥盆统融县组（D_{3r}）灰岩、白云质灰岩组成，呈灰-浅灰色。细晶至粉晶质结构，厚层-块状构造。岩层产状约 $90^{\circ} \angle 10^{\circ}$ 。岩石坚硬、质纯。岩石比重约为 2.72 克/立方厘米，工程力学特性属普氏分类属第Ⅲa 类，普氏硬度系数 $f=6-12$ 。抗压强度 $R_c=85-90$ 兆帕，抗拉强度 $P_t=5.2$ 兆帕，软化系数 $K=0.8$ 。岩溶中等发育。岩层中无软弱夹层。岩石节理裂隙弱-中等发育，节理多闭合，或被方解石细脉胶结，节理裂隙及岩层间基本未见软弱结构面。采场未揭露溶洞与土洞。斜坡岩体多裸露。岩体工程地质性质良好。

3、工程地质条件

矿区总体属岩溶峰丛洼地工程地质区。山体多呈尖峰状、塔状，山坡自然坡度平均为 34° ，上陡下缓。山体由质纯的中-厚层状碳酸盐岩组成，无软弱夹层，岩层倾角平缓。山体岩石多裸露，土层基本不发育。洼地多呈条带状、不规则圆状分布于山体之间。在洼地、山前缓坡地段堆积含碎石粘土，土层较薄，下伏碳酸盐岩。断层基本不发育，节理弱-中等发育，节理裂隙方解石胶结。岩溶中等发育，山体浅表溶沟溶槽、溶隙较发育，未见溶洞、土洞发育。地下水位埋深大。岩体边坡较稳定，整体工程地质条件较好。裂

隙密集发育地段，特别是陡倾裂隙密集发育带，属不良工程地质段，存在临空失稳崩塌隐患。

2.5 土地利用现状

矿区证载面积 0.221 平方公里，折合 22.1 公顷。按土地利用现状“二调图”、“三调图”，矿区范围内土地利用情况如下。

2.5.1 “二调图”地类

据土地利用现状图（二调图），矿区内有林地面积 6.9365 公顷、其他草地 7.9516 公顷、裸地 7.2119 公顷（表 2-6）。土地权属为贺州市平桂区黄田镇安山村民委员会集体所有。矿区内质量利用等别最高的地类为有林地。经调查，有林地表土层厚度一般 0.4-0.8 米，土壤类型为红色石灰土，土壤质地为粘壤，土壤有机质含量约 10-15 克/千克，土壤 PH 值约 5.8。

表 2-6 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	（公顷）	比例	
31	有林地	6.9365	31.39%	贺州市平桂区黄田镇 安山村民委员会
43	其他草地	7.9516	35.98%	
127	裸地	7.2119	32.63%	
合计		22.1000	100%	

2.5.2 “三调图”地类

据土地利用现状图（三调图），矿区内灌木林地面积 6.1104 公顷、采矿用地面积 15.9896 公顷（表 2-7）。土地权属为贺州市平桂区黄田镇安山村民委员会集体所有。矿区内质量利用等别最高的地类为灌木林地。经调查，有林地表土层厚度一般 0.4-0.8 米，土壤类型为红色石灰土，土壤质地为粘壤，土壤有机质含量约 10-15 克/千克，土壤 PH 值约 5.8。

表 2-7 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	（公顷）	比例	
0305	灌木林地	6.1104	27.65	贺州市平桂区黄田镇

0602	采矿用地	15.9896	72.35	安山村民委员会
合计		22.1000	100%	

2.5.3 “二调图”与“三调图”地类等级对比

对比表 2-6 与表 2-7，可见矿区范围内，“二调图”地类等级较高，最高的地类为有林地。原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》中使用的土地利用现状图是二调图。按“因地制宜、占一补一、占优补优”的原则，确定本次修编的《方案》亦以地类等级较高的“二调图”为基础。矿山用地方式为临时用地，已办理了林地使用许可，批复文件为《贺州市平桂区林业局准予行政许可（审批）决定书》（贺平林审字[2023]39 号），批复时间为 2023 年 6 月 13 日，临时使用林地时间为 2 年，到期时间为 2025 年 6 月 13 日。

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

本矿山为露天开采的建筑石料用灰岩矿。矿山开采活动对环境的影响主要表现在以下几方面。一是矿体开采可能引发矿山边坡崩塌灾害；二是矿体开采挖损山体，破坏自然地形地貌景观；三是采矿场、工业场地、附属设施等对土地资源的破坏；四是粉尘对大气环境的污染；五是爆破震动。对周边环境的影响区范围，基本在环矿区山脊线所圈闭的范围内。

2.6.2 矿区周边敏感点

矿业活动影响区内，无居民区，无重要交通干线，无重要建筑设施。无自然保护区以及旅游景区（景点），未设置为水源地。影响区范围内无永久基本农田，不处于风景名胜区、森林公园、湿地公园等生态保护红线范围内。矿山生产建设的外部环境条件良好。

矿区处于岩溶丘陵中，不在周边的交通干线可视范围，不在周边的居民聚居区可视范围内。矿区周边的敏感点主要有以下几处（图 2-14）。矿界外

西北部 500 米的二十坳村，东北部 1000 米的冲塘村；东部 1200 米的新村河；西北部 550 米的姑婆山大道。矿区范围与这些敏感点之间，均有山体相隔。

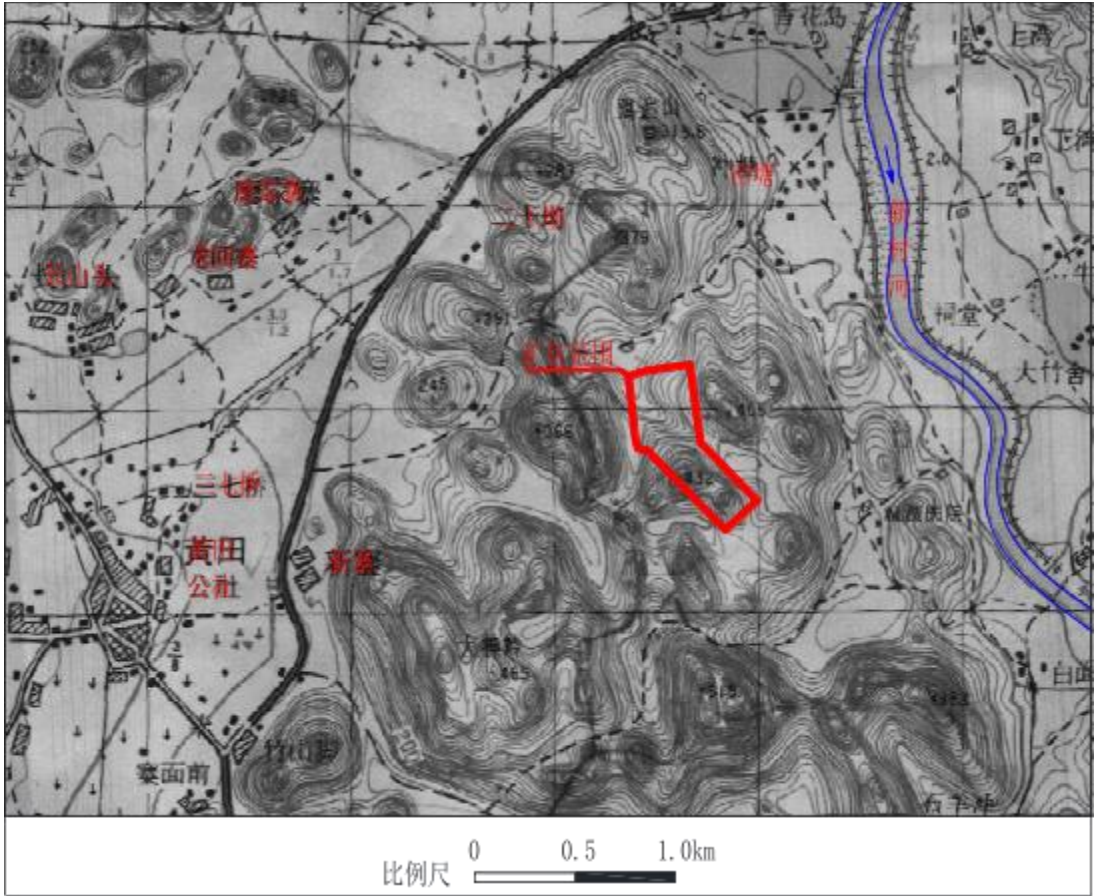


图 2-14 矿区周边敏感点分布图（底图截自 1:5 万地形图）

2.7 矿山地质环境条件小结

根据《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》（试行）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》，对矿山地质环境条件复杂程度进行判别归纳如下。

1、采场矿体位于地下水位以上，采场汇水面积小，矿区内无地表水体分布，与区域含水层或地表水联系不密切，采矿无须抽排水，采矿活动不会对矿区周围主要含水层造成影响和破坏。水文地质条件简单。

2、矿床围岩以厚层-块状构造为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育；采场边坡为岩质边坡，岩石较完整，产状平缓，边坡稳固性较好。工程

地质条件简单。

3、矿区范围内断裂构造较不发育，无断层切割矿体或围岩，对采场充水影响小。矿床围岩岩层产状稳定，倾角小。地质构造简单。

4、现状条件下，矿山地质环境问题的类型较少，现状地质灾害弱发育，危险性小。该要素评定为简单级别。

5、采场面积较大，开采边坡高度较高；在降雨、爆破震动等作用下，局部边坡稳定性变差，可能产生崩塌地质灾害。该要素评定为中等级别。

6、矿区地貌类型单一，微地貌形态简单；山体坡度平均约 34° ，有利于自然排水。矿区范围内地形起伏变化中等，相对高差较大。高坡方向岩层倾向于采坑斜坡多为斜交或反向。该要素综合评定为中等级别。

综上所述，矿山地质环境条件复杂程度为中等类别。

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与级别

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》（以下简称《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，还应包括矿业活动已影响和可能影响范围。通过实地调查以及对地质资料的分析研究，确定本矿山地质环境影响评估范围，以矿区所处地形地貌单元外扩至第一分水岭为界，据此圈定评估区面积约 87.6830 公顷。

3.1.2 评估级别

矿山地质环境影响评估级别，根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

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，破坏的地类为有林地、其他草地和裸地。按表 3-1，评估区重要程度分级属一般区。

表 3-1 评估区重要程度分级表（引自《技术要求》附表 B.1）

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

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

2、矿山生产建设规模

项目矿山设计生产规模 68.00 万吨/年，按《技术要求》附表 D.1-矿山生产建设规模分类一览表标准（表 3-2），属中型矿山。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表（摘自《技术要求》附表 D.1）

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
-	-	-	-	-	-
石灰岩	万吨	≥100	100-50	<50	矿石
-	-	-	-	-	-

3、矿山地质环境条件复杂程度

按《技术要求》附表 C.2-露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表标准，项目矿山地质环境条件复杂程度评定为中等类别（表 3-3）。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度评定表

评定内容	评估情况	评定结果
水文地质条件	采场矿体位于地下水位以上，采场汇水面积小，矿区内无地表水体分布，与区域含水层或地表水联系不密切，采矿无须抽排水，采矿活动不会对矿区周围主要含水层造成影响和破坏。	简单
矿床围岩和覆岩	矿床围岩以厚层-块状构造为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育；采场边坡为岩质边坡，岩石较完整，产状平缓，边坡稳固性较好。工程地质条件简单。	简单
地质构造条件	矿区范围内断裂构造较不发育，无断层切割矿体或围岩，对采场充水影响小。矿床围岩岩层产状稳定，倾角小。	简单
地质灾害	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较少，现状地质灾害弱发育，危险性小。	简单
采空区	采场面积较大，开采边坡高度较高；在降雨、爆破震动等作用下，局部边坡稳定性变差，可能产生崩塌地质灾害。	中等
地形地貌条件	矿区地貌类型单一，微地貌形态简单；山体坡度平均约 34°，有利于自然排水。矿区范围内地形起伏变化中等，相对高差较大。高坡方向岩层倾向于采坑斜坡多为斜交或反向。	中等

注：采用取上原则，只要有一条满足某一级别，应定位该级别。

4、矿山地质环境影响评估分级

按《技术要求》附表 A. 1-矿山地质环境影响评估分级表标准（表 3-4），确定项目矿山地质环境影响评估级别为二级。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表（引自《技术要求》附表 A. 1）

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

矿山开采矿种为建筑石料用灰岩，采用露天开采方式，公路开拓汽车运输方案，开采顺序为自上而下分台阶开采，产品方案为建筑用碎石。

据《开采初步设计》，结合矿山生产工艺流程分析，在矿山的建设生产过程中，对地质环境的影响以及土地资源的破坏，主要体现在基建期与生产期两个阶段（图 3-1）。

1、基建期

修建矿山道路、附属设施、工业场地、表土场、首采平台等，将对原生的地形地貌景观造成破坏，可能形成崩塌地质灾害或隐患，将挖损或压占破坏土地资源。

2、生产期

采场将对原生的地形地貌景观造成破坏，可能形成崩塌地质灾害或隐患，将挖损破坏土地资源。已建成的矿山道路、附属设施、工业场地、表土场等，将保持对地形地貌景观的破坏，以及对土地资源的压占或挖损破坏。

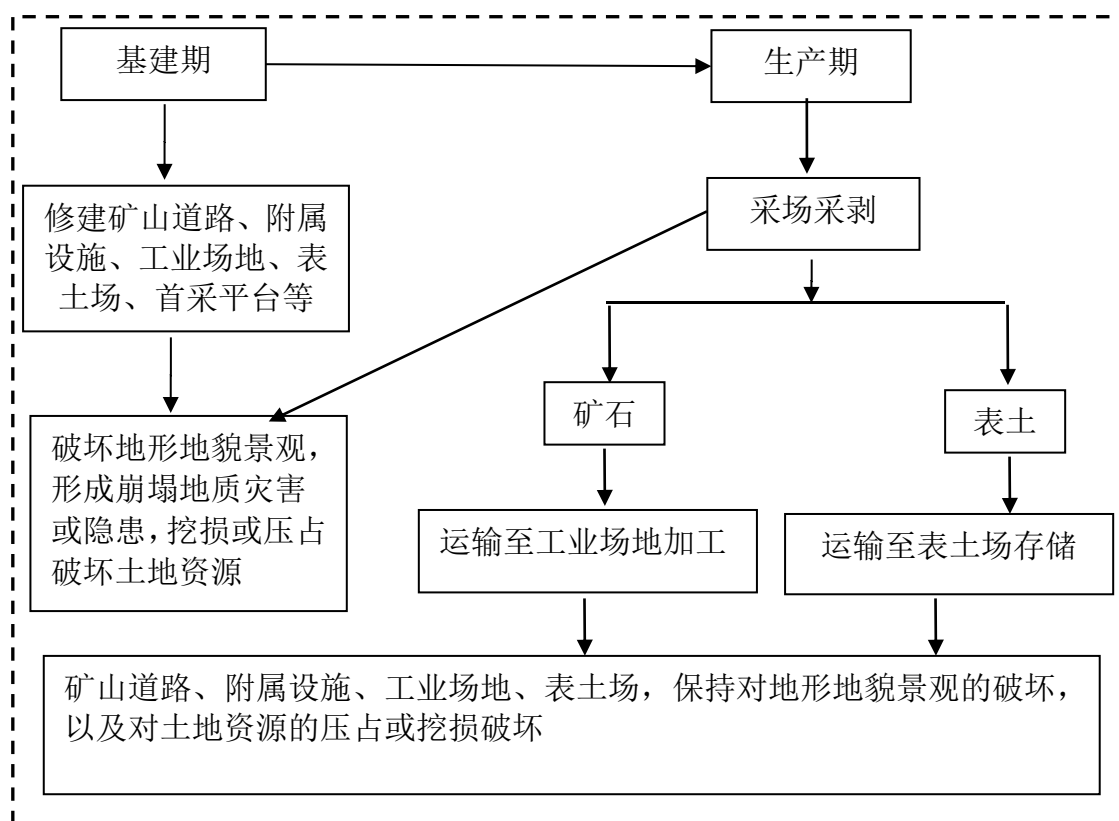


图 3-1 矿山建设生产工艺流程地质环境影响与土地损毁分析图

3.1.4 矿山地质环境影响程度分级

矿山地质环境影响与土地资源损毁评估，依据采矿活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源的影响程度，按表 3-5，进行严重、较严重、较轻三个级别的影响程度分级。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表（引自《技术要求》附表 E.1）

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大。影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元，受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道。矿井正常涌水量大于 10000 立方米/天。区域地下水水位下降。矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重。不同含水层（组）串通，水质恶化。影响集中水源地供水，矿区及周围生产生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田。破坏耕地 > 2 公顷。破坏林地或草地 > 4 公顷。破坏荒地或未开发利用土地 > 20 公顷。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大。影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全。造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数 10-100 人。	矿井正常涌水量 3000-10000 立方米/天。矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态。矿区及周围地表水体漏失较严重。影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。	破坏耕地 ≤ 2 公顷。破坏林地或草地 2-4 公顷。破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小。影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施。造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数 10 人。	矿井正常涌水量小于 3000 立方米/天。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小。矿区及周围地表水体未漏失。未影响到矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地 ≤ 2 公顷。破坏荒山或未开发利用土地 ≤ 10 公顷。

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 评估级别

矿山生产建设规模为中型。依据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）（以下简称《评估规程》）中的表 B.1-建设项目重要性分类表，本矿山属较重要建设项目。评估区地质环境条件复杂程度为中等类别。依据《评估规程》的划分标准（表 3-6），将矿山地质灾害危险性评估级别确定为二级。

表 3-6 地质灾害危险性评估分级表（引自《评估规程》表 1）

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

3.2.1.2 地质灾害危害程度与危险性分级标准

地质灾害危害程度、危险性现状评估分级标准，依据《评估规程》执行，分别按表 3-7、表 3-8 进行划分。

表 3-7 地质灾害危害程度分级表（引自《评估规程》表 3）

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 3-8 地质灾害危险性现状评估分级表（引自《评估规程》表 4）

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

3.2.1.3 评估的地质灾害类型分析

根据现场调查与访问，以及查阅矿山以往的地质报告等资料，自然边坡上基本无威胁矿山生产的危岩隐患。评估区范围内未发现有崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等现状地质灾害以及地质灾害史。附属设施区、工业场地、表土场所处地势较开阔平坦，未见地质灾害隐患。矿山道路所切岩质边坡较低缓，坡面较顺直，岩石较完整，经检查，无危岩地质灾害隐患。在南、北两个采场，已形成了采矿终了边坡，具备发育不稳定斜坡地质灾害隐患的条件；在 1#-3#反斜面矿石堆，堆积体具备发生滑坡坍塌的可能性，故确定现状评估的地质灾害类型为不稳定斜坡。不稳定斜坡发育程度（可能性）分级标准，参考表 3-9 执行。

表 3-9 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（引自《评估规程》表 D.10）

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

3.2.1.4 南部采场终了边坡稳定性评估

1、终了边坡上部的自然边坡基本情况

采场边坡顶部，处于矿界外 455.7 米高地与矿界内 418.0 米高地之间的鞍部位置，鞍部标高约 385.0 米。目前，矿界内的 418.0 米高地已被开采。与现状人工边坡衔接的自然边坡，初始段正处于鞍部位置，坡长约 15 米，坡度约 19° ，相对较和缓；然后向 455.7 米高地逐渐变陡，平均坡度约 73° ，至山顶段为陡崖。采场上部自然边坡为斜交坡。

2、终了边坡坡型结构情况

采场终了边坡最高标高约为+382 米，底部平台标高约为+300 米。边坡总高度约 82 米，边坡坡向范围 320° – 130° ，总体优势坡向约 45° 。由上至下，已形成四级安全和清扫平台，五级采矿终了边坡。已形成的终了台阶坡面角介于 45° – 66° 之间，已形成的总坡面角约为 49° 。采场中段上部的自然边坡坡向基本与人工边坡同向，但自然坡度较缓。采场西北段与东南段的上部为反斜面。岩层产状 90° $\angle$ 10° 。采场边坡优势坡向 45° ，与岩层倾向斜交，总体属斜交坡。边坡顶部的土层较薄且不连续，可忽略不计，采场边坡属岩质边坡。

经调查，终了边坡设置较规范，开采有序，无掏采现象，基本无超高超陡边坡。现状边坡角小于设计最终边坡角，每一级台阶的坡面角亦小于设计终了台阶坡面角（图 3-2）。

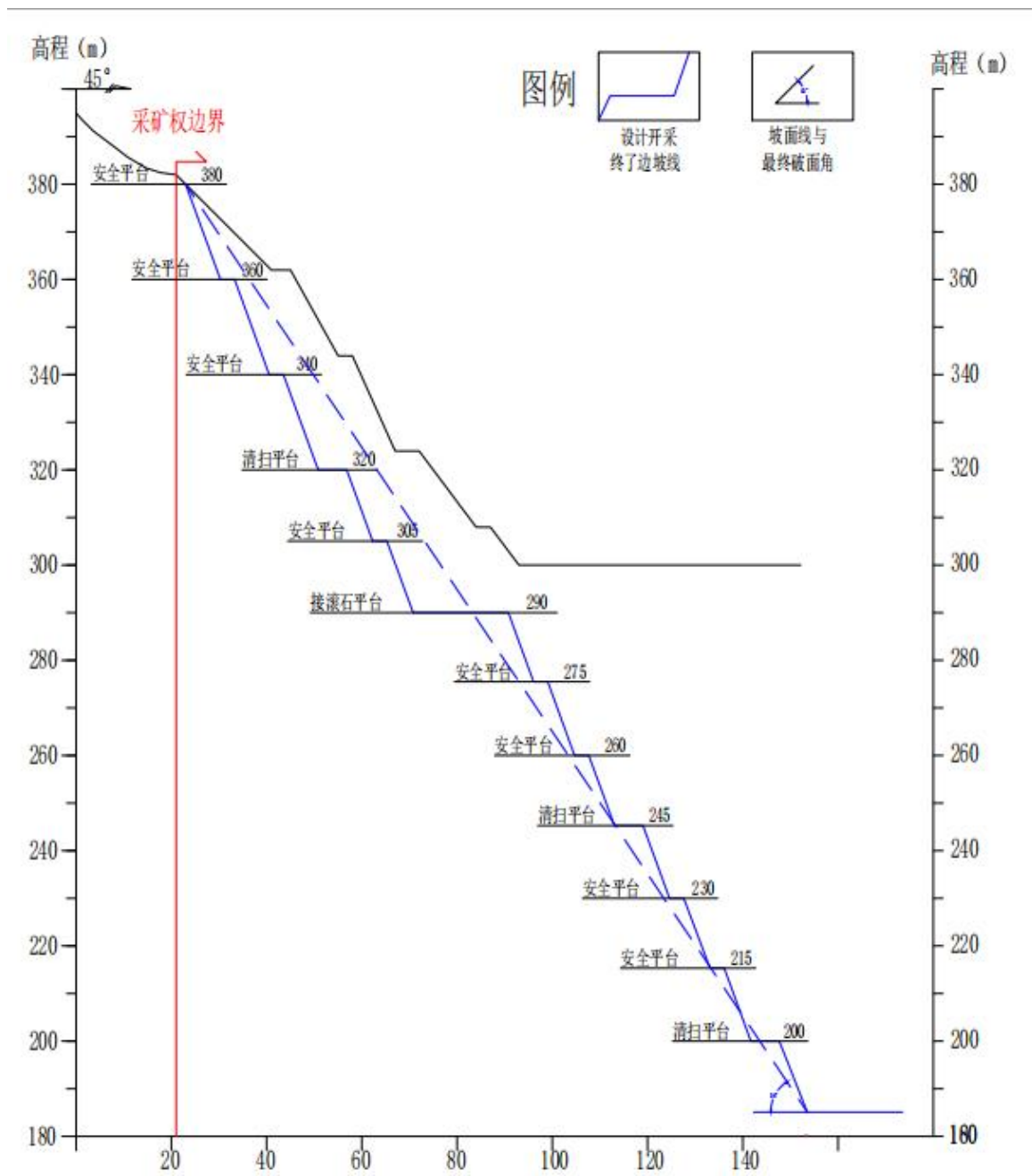


图 3-2 南部采场终了边坡与设计边坡剖面对比图（45° 坡向段）

3、终了边坡安全处置情况

留置的开采终了边坡坡面均经过了安全排查与处理，坡面较顺直，无“伞檐”、危岩等。留置的开采终了台阶平台上（安全平台与清扫平台）亦进行了清理，无浮石。平台上已回覆表土，厚度约 25 厘米，已复垦为草地，已基本形成人工植被郁闭。

4、终了边坡工程地质特征

据采场边坡揭露，岩层为坚硬的灰岩、白云质灰岩，无软弱夹层。岩石为细晶至粉晶质结构，厚层-块状构造。岩石中节理弱-中等发育，主要有两组，产状分别为：285° ∠80° 、65° ∠70° ，节理密度分别为 1-2 条/米、2-3 条/米，可见延伸长度一般 3-5 米。多为构造剪节理，延伸较短。绝大多数节理呈闭合状，少部分节理开张，形成裂隙，多被白色方解石脉胶结。近地表的节理裂隙，遭受风化和溶蚀作用，上部多开张，粘土充填，但深度较小。揭露的土质边坡厚度较薄，且不连续，土体多充填于溶沟溶槽内。现状人工边坡岩石完整性较好，边坡稳定性较好。

5、终了边坡稳定性定性评估

采场边坡无断层揭露，边坡的结构面主要为岩层面和节理面。采用赤平投影方法，定性评估边坡稳定性。边坡面与结构面产状特征如表 3-10。赤平投影分析结果如图 3-3，可见终了边坡整体稳定。

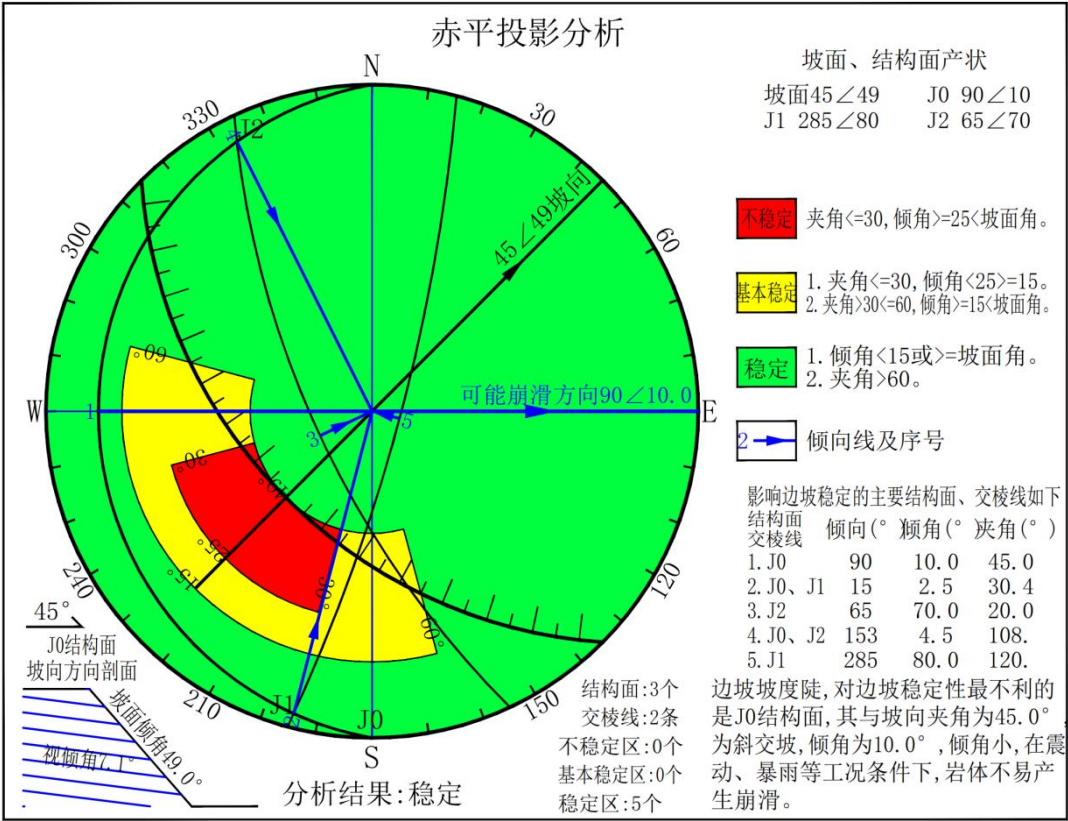


图 3-3 南部采场终了边坡赤平投影分析图

表 3-10 南部采场终了边坡坡面与结构面产状要素

结构面（或边坡面）		边坡面	层面	节理 1	节理 2
产状	倾向	45°	90°	285°	65°
	倾角	49°	10°	80°	70°

6、终了边坡稳定性定量计算

该部分内容引用《贺州市平桂管理区黄田镇文子肚建筑石料用灰岩矿现状采场边坡稳定性分析与评价报告》(2024 年 1 月)的结论。

（1）沿层面平面滑动稳定性计算

在南部采场终了边坡 90° 坡向段，层面属最不利于边坡稳定的结构面，选择该坡向段做校核剖面，进行沿层面平面滑动稳定性计算。计算成果如图 3-4、表 3-11。沿层面平面滑动的边坡稳定性系数，远大于规范要求值 1.25，岩质边坡处于稳定状态。

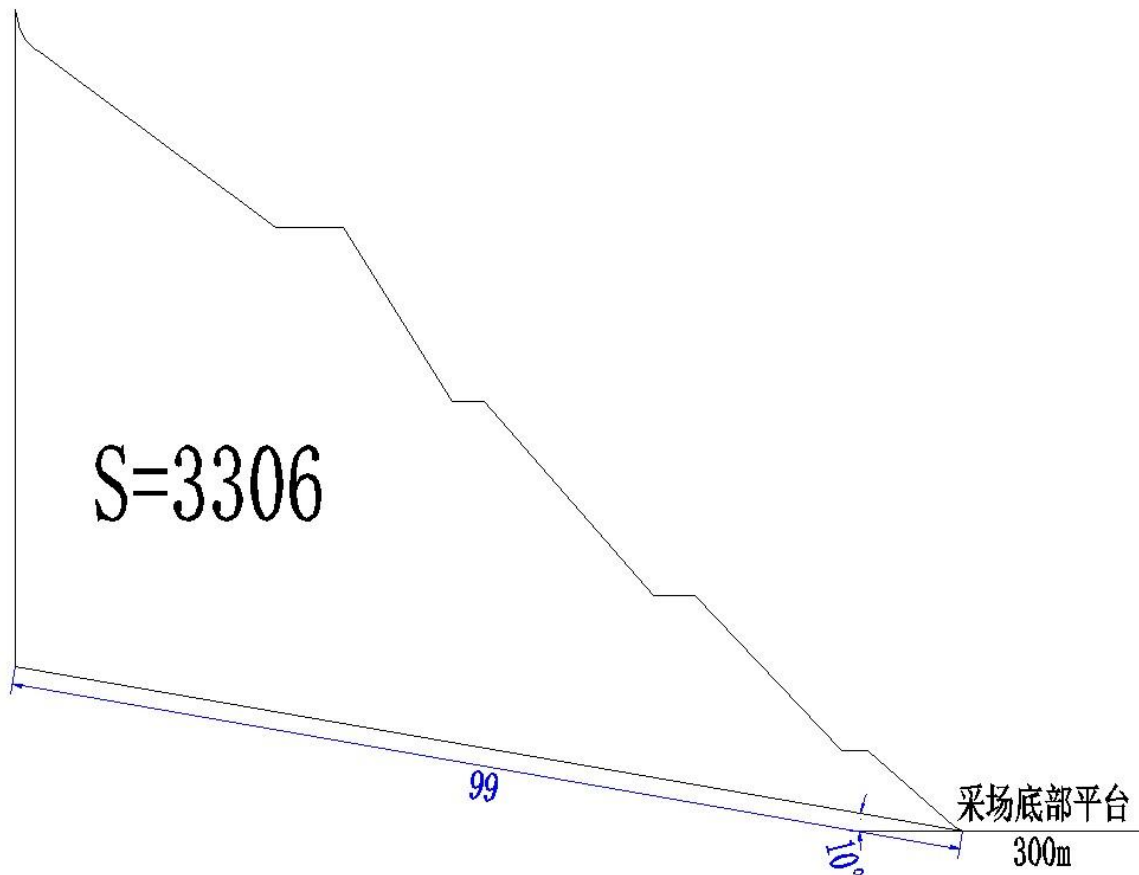


图 3-4 南部采场终了边坡 90° 坡向段沿层面平面滑动计算简图（引用）

表 3-11 南部采场终了边坡 90° 坡向段沿层面平面滑动计算表（引用）

计算参数	重度	内摩擦角	粘聚力	条块面积	条块重量	滑面倾角	滑面长度	下滑力	抗滑力	稳定系数
代号	γ	Φ	C	S	G	θ	L	T	R	F_s
工况 I	27.2	35	200	3306	89923	10	99	15647	81802	5.23
工况 II	27.7	27	100	3306	91576	10	99	15934	55903	3.51

（2）楔形体滑动稳定性计算

在南部采场终了边坡 2° 坡向段，节理组 1 与节理组 2 的组合属最不利于边坡稳定的结构面，发生楔形体滑动的可能性相对最大。选择该坡向段做校核剖面，进行楔形体滑动稳定性计算。

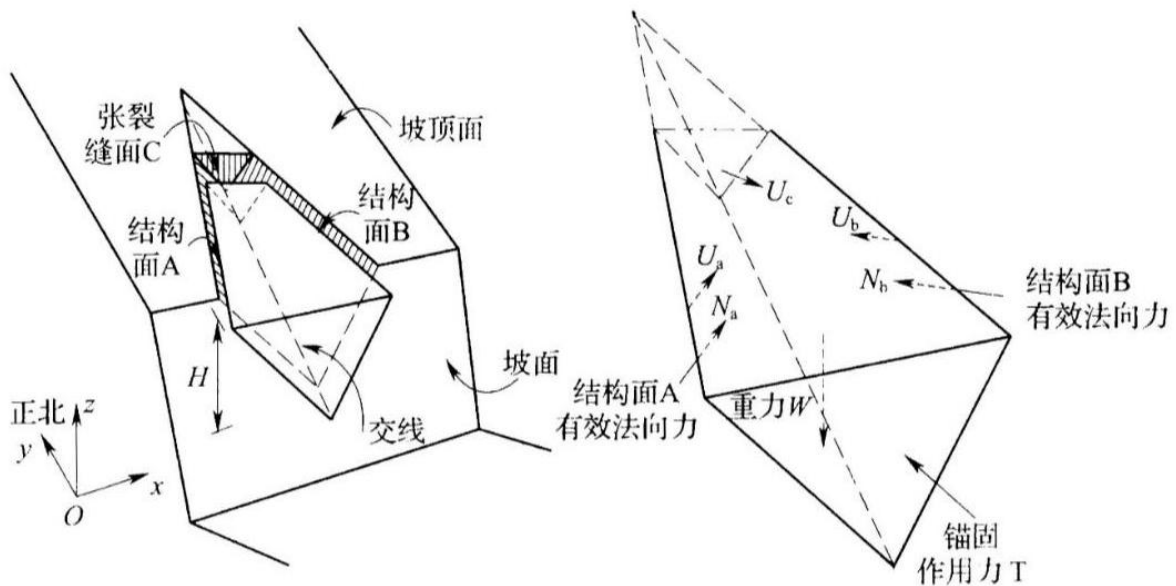


图 3-5 楔形体滑动边坡计算模型简图

楔形体边坡稳定性计算模型简图如图 3-5。计算结果如下：

在天然工况（工况 I）条件下， $F_s = R/T = 2015.24/40.45 = 49.83$ ；

在暴雨工况（工况 II）条件下， $F_s = R/T = 1020.46/41.19 = 24.78$ 。

剖面所处的岩质边坡，在天然工况和暴雨工况条件下，沿楔形体滑动的边坡稳定性系数均大于规范要求值 1.25，故岩质边坡楔形体处于稳定状态。

3.2.1.5 北部采场终了边坡稳定性评估

1、终了边坡上部的自然边坡基本情况

北部采场终了边坡顶部，大致处于矿界外 404.8 米高地与矿界内 344.0 米高地之间的鞍部位置，鞍部标高约 312.0 米。目前，矿界内的 344.0 米高地已被开采。与现状人工边坡衔接的自然边坡，初始段大致处于鞍部位置，坡长约 10 米，坡度约 27° ，相对较和缓；然后向 404.8 米高地逐渐变陡，平均坡度约 54° 。北部采场上部边坡为逆向坡。

2、终了边坡坡型结构情况

北部采场顶部开采边坡最高标高约为+315 米，底部平台标高约为+242 米。终了边坡总高度约 73 米，边坡坡向范围 250° – 280° ，总体优势坡向约 265° 。由上至下，已形成四级安全与清扫平台，五级采矿终了边坡。已形成的终了台阶坡面角介于 39° – 54° 之间，已形成的总坡面角约为 44° 。采场上部的自然边坡坡向基本与人工边坡同向，但自然坡度较缓。岩层产状 90° $\angle 10^{\circ}$ 。终了边坡优势坡向 265° ，与岩层倾向相反，属逆向坡。顶部的土层较薄且不连续，可忽略不计，采场边坡属岩质边坡。

经调查，终了边坡设置较规范，开采有序，无掏采现象，基本无超高超陡边坡。现状边坡角小于设计最终边坡角，每一级台阶的坡面角亦小于设计终了台阶坡面角（图 3-6）。

3、终了边坡安全处置情况

北部终了边坡安全处置情况同南部终了边坡，无危岩、浮石等隐患。在安全平台与清扫平台覆土复垦的草地，尚未郁闭。

4、终了边坡工程地质特征

同南部终了边坡。边坡岩石完整性较好，边坡稳定性较好。

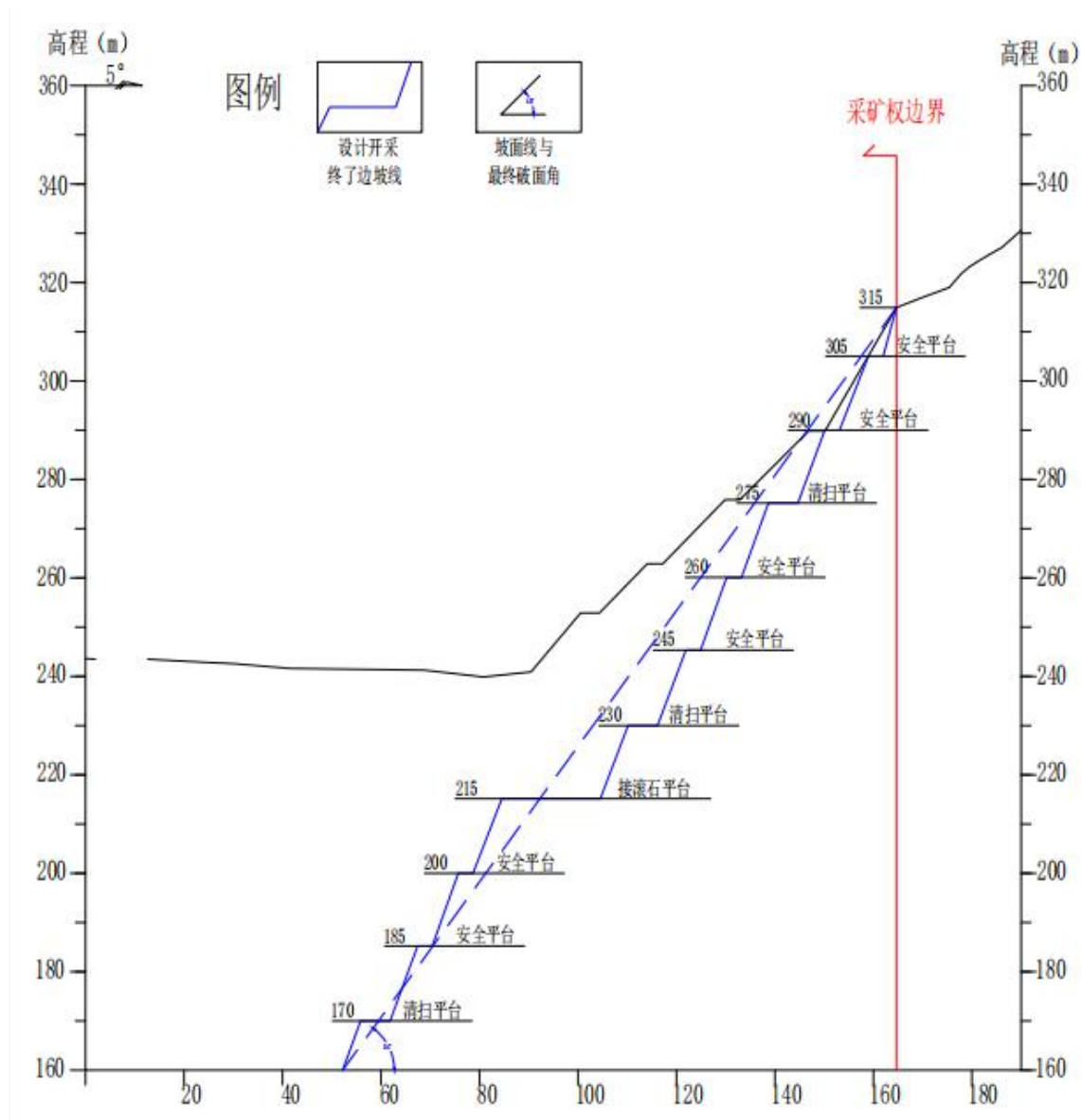


图 3-6 北部采场终了边坡与设计边坡剖面对比图（265° 坡向段）

5、终了边坡稳定性定性评估

采用赤平投影方法，定性评估边坡稳定性。参与分析的边坡面与结构面产状特征如表 3-12。赤平投影分析结果如图 3-7，可见终了边坡整体稳定。

表 3-12 北部采场终了边坡坡面与结构面产状要素

结构面（或边坡面）		边坡面	层面	节理 1	节理 2
产状	倾向	265°	90°	285°	65°
	倾角	44°	10°	80°	70°

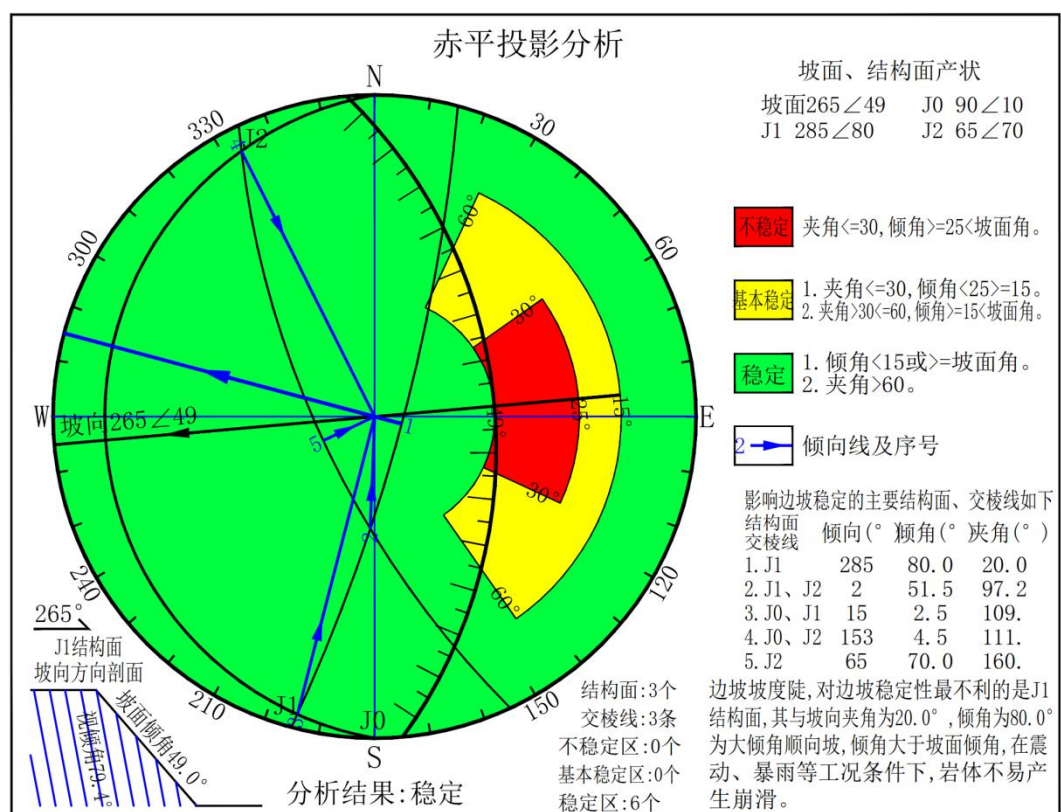


图 3-7 北部采场终了边坡赤平投影分析图

3.2.1.6 1#-3#反斜面矿石堆边坡稳定性评估

在基建期削顶作业与采矿过程中, 矿石沿坡面滚落, 呈舌形堆积于反斜面上, 形成了 3 个堆积点。1#反斜面矿石堆位于矿界的北端, 面积 0.1665 公顷; 2#反斜面矿石堆位于南部采场的西北端, 面积 1.1041 公顷; 3#反斜面矿石堆位于南部采场的东南端, 面积 1.7832 公顷。三个反斜面矿石堆均处于矿界外, 堆积体成分主要为块石, 粒径一般 0.2-0.5 米, 最大堆积厚度约 2.0 米, 平均堆积厚度约 1.0 米。矿石堆处于山坡坡腰较和缓处, 原始山坡坡度约 27-30°。堆积体坡度约 30-32°, 坡度小于无粘性土的安息角(自然休止角) 33°。三个反斜面矿石堆边坡现状处于稳定状态, 自矿山基建工作至今, 三个反斜面矿石堆未发生过滑坡坍塌。

自然山坡土层较薄且不连续, 多处基岩裸露, 堆积体与下伏土层或基岩面的摩擦阻力大。1#-3#反斜面矿石堆边坡稳定性较好, 发生滑坡坍塌的可能性较小。

3.2.1.7 地质灾害危害程度与危险性评估

据上述分析，已形成的南部采场终了边坡和北部采场终了边坡，均处于稳定状态，不稳定斜坡发育程度弱，既演变成崩塌滑坡的可能性小。预测演变的崩塌滑坡规模为小型，将多以坡面零星剥坠落形式为主。其威胁范围有限，预测威胁采场工作面的工作人员人数一般少于 10 人；威胁凿岩机、挖掘机、自卸汽车等机械设备，可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元。据表 3-7，判定地质灾害危害程度小。据表 3-8，判定地质灾害危险性小。

1#-3#反斜面矿石堆边坡稳定性好，不稳定斜坡发育程度弱，既演变成崩塌滑坡的可能性小。预测演变的崩塌滑坡规模为小型，将多以坡面岩石碎块的零星滚落形式为主。其威胁范围有限，预测部分滚落的块石可能会进入采场工作面，威胁采场工作人员人数一般少于 10 人；威胁凿岩机、挖掘机、自卸汽车等机械设备，可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元。据表 3-7，判定地质灾害危害程度小。据表 3-8，判定地质灾害危险性小。

3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

1、对人文景观的影响和破坏

评估区内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区等。矿山处于峰丛谷地地貌区，周围有山体屏蔽，不在城市、主要交通干线两侧可视范围内。矿业活动对人文景观的影响和破坏程度较轻。

2、对原生的地形地貌景观影响和破坏

矿业活动对原生地形地貌景观造成影响和破坏的单元，包括采场、工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路，以及 1-3#采场反斜面矿石堆等。

在南部与北部两个采场单元，采矿开挖山体，毁坏了地表原有植被，严重且永久改变了原有山体地形地貌，破坏面积大，不可恢复，造成岩石裸露，在卫星影像图上形成了大块“秃斑”，在视觉上造成严重影响，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

在工业场地、表土场、附属设施区等单元，建设期对场地进行了土石方

回填，运行期构筑物或物料对场地构成压占，轻微改变了原有洼地地形，毁坏了地表原有植被，面积虽较大，但具有可恢复性，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

在矿山内部主干道路单元，建设期对路基所处的山坡脚进行了土石方开挖，轻微改变了原有山坡坡脚地形，毁坏了地表原有植被，面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

采矿过程中，矿石沿坡面滚落，呈舌形堆积于反斜面上，形成了 3 个堆积点。轻微改变了原有山坡地形，毁坏了地表原有植被，面积较小，具有可恢复性，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

评估区范围内的其它区域，仍保持自然状态，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

矿山属山坡型露天矿，矿体最低开采标高位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位标高之上。经调查，矿体开采未揭露含水层或含水构造；采场内无地下水涌出；采矿活动不需抽排、疏干地下水，对矿区周围的地下水位升降无影响，未造成矿区周围的地表水体漏失；未对矿区以及周边居民生产生活用水水源造成影响或破坏。采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。

3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

矿体和围岩为灰岩，无化学毒性。产品方案为建筑用碎石，仅需物理破碎，无尾矿排放。在生产环节，产生的矿石淋溶水对地下水和土壤污染较轻。矿山产生的清洗用水、防尘用水等，无化学毒性；生活污水经化粪池处理后排放，对地下水和土壤污染较轻。

3.2.5 土地损毁现状评估

以矿区土地利用现状图（二调图）为基准，按照表 3-13，对各个单元的土地损毁程度进行评估。采矿活动已损毁土地总面积 27.1992 公顷（表 3-14），其中，有林地 7.2923 公顷、其他草地 6.2614 公顷、裸地 13.6455 公顷。

表 3-13 土地损毁程度评价因子及等级标准表（引自《技术要求》）

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 公顷，荒山或未开发利用土地≤10 公顷	耕地≤2 公顷，林地或草地 2-4 公顷，荒山或未开发利用土地 10-20 公顷	基本农田，耕地>2 公顷，林地或草地>4 公顷，荒地或未开发利用土地>20 公顷

表 3-14 矿山已损毁土地地类面积统计表（单位：公顷）

场地名称	二级地类（编码）			小计
	有林地（031）	其他草地（043）	裸地（127）	
露天采场	6.8968	4.9136	4.1901	16.0005
表土场	0.0495		1.3145	1.3640
1#工业场地	0.2448		2.3900	2.6348
2#工业场地			2.4550	2.4550
附属设施区			1.0498	1.0498
矿山道路			0.6413	0.6413
1#反斜面矿石堆	0.1012		0.0653	0.1665
2#反斜面矿石堆			1.1041	1.1041
3#反斜面矿石堆		1.3478	0.4354	1.7832
合计	7.2923	6.2614	13.6455	27.1992

1、采场

包括南部采场和北部采场。土地损毁时段为生产期，方式为挖损，最大开挖深度分别为 82 米、73 米。损毁土地面积 16.0005 公顷，其中，有林地 6.8968 公顷、其他草地 4.9136 公顷、裸地 4.1901 公顷。属重度损毁。

2、工业场地

包括破碎场、筛分场和临时堆料场，厂房和桁架为金属结构，钢筋混凝土独立基础。土地损毁时段为基建期，方式以压占为主，场地土石方回填最大厚度约 4.0 米。其中 1#工业场地损毁土地面积 2.6348 公顷，其中，有林地 0.2448 公顷、裸地 2.3900 公顷；2#工业场地损毁土地面积 2.4450 公顷，均为裸地。属轻度损毁。

3、表土场

土地损毁时段为基建期，方式为压占，表土堆填最大厚度约 5.0 米。损毁土地面积 1.3640 公顷，其中，有林地 0.0495 公顷、裸地 1.3145 公顷。属轻度损毁。

4、附属设施区

附属设施区包括办公室、材料库、食堂、值班室、机修厂、停车场等，建构筑物为砖砌体与活动板房结构，室内地坪和部分室外地坪已做水泥砂浆硬化。土地损毁时段为基建期，方式以压占为主，场地土石方回填最大厚度约 3.0 米。损毁土地面积 1.0498 公顷，均为裸地。属轻度损毁。

5、矿山道路

这里指的是矿山内部主干道路，起点为文子肚隧道的东出口，终点至破碎场的岔路，总长度约 536 米，路面宽约 8.0 米，已做混凝土路面硬化，临坡一侧设置有浆砌石排水沟。主干道路通过若干分支道路连通矿区各个功能单元。土地损毁时段为基建期，方式以挖损为主，最大开挖深度约 6.0 米。损毁土地面积 0.6413 公顷，均为裸地。属中度损毁。

6、反斜面矿石堆

1#反斜面位于矿界的北端，2#反斜面与 3#反斜面，分别位于南部采场的西北端与东南端，均处于矿界外。在基建期削顶作业过程中，矿石沿坡面滚落，呈舌形堆积于反斜面上，对土地造成了压占损毁。压占最大厚度约 2.0 米，平均压占厚度约 1.0 米。1-3#反斜面合计损毁土地面积 3.0538 公顷，其中，有林地 0.1012 公顷、其他草地 1.3478 公顷、裸地 1.6048 公顷。属轻度损毁。

7、矿山外部道路

矿山外部道路的起点为文子肚隧道的东出口，向西经文子肚隧道，与农村道路相连（图 3-8），长度约 460 米，已做混凝土路面硬化。据《贺国土资函[2018]68 号》（附件 13），该段矿山道路已单独编制了土地复垦方案，

并获得了主管部门的同意批复。本次修编方案，不再将矿山外部道路纳入地质环境影响与土地损毁评估范畴。

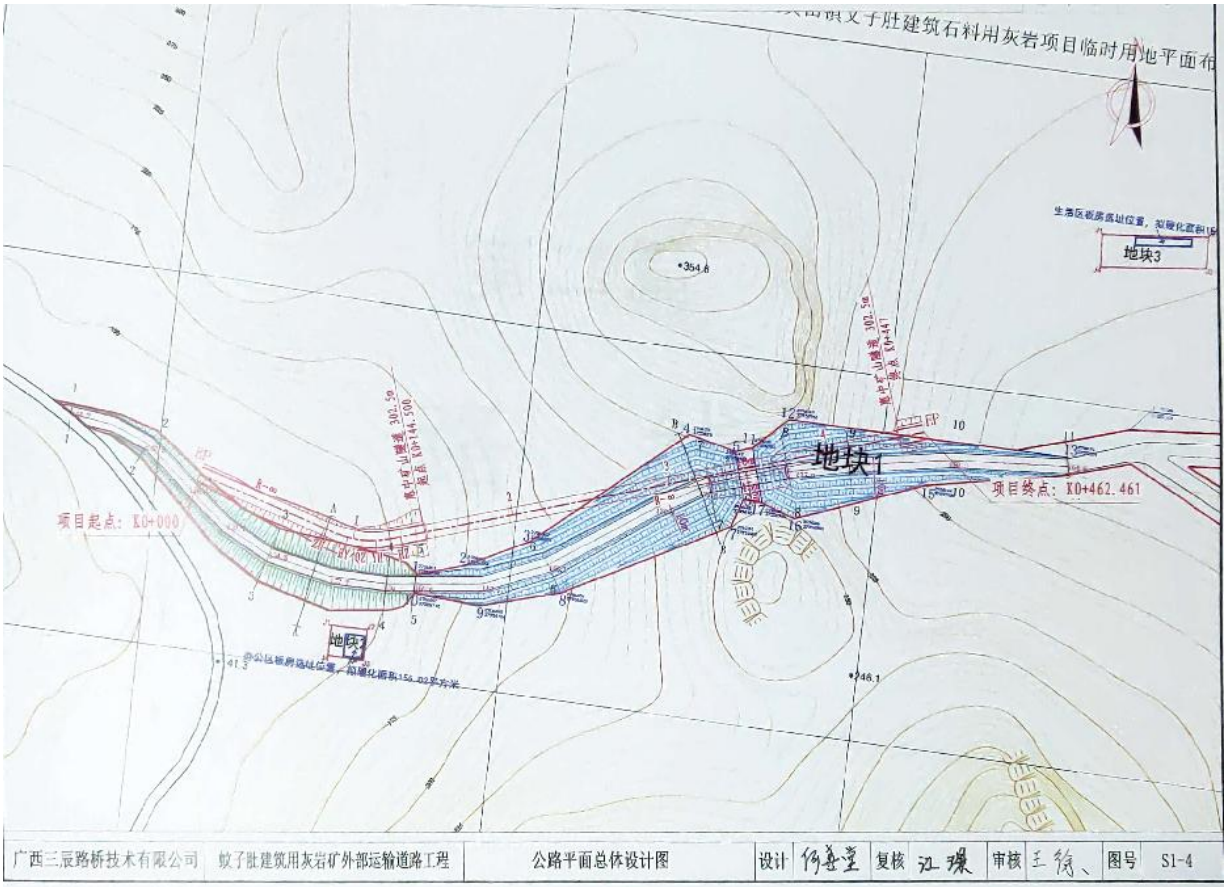


图 3-8 矿山外部道路总平图（摘自《矿山道路临时用地土地复垦方案》）

3.2.6 现状评估小结

矿山地质环境影响现状评估结果归纳如表 3-15。

表 3-15 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
地质灾害	滑坡、崩塌	—	—	—	—
	岩溶地面塌陷	—	—	—	—
	不稳定斜坡	采场	底部平台人员与设备	受威胁人数<10 人； 直接经济损失<100 万元	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	采场	开挖山体	严重且永久改变原有山体地形地貌，面积大，不可恢复	严重
		工业场地、表土场、附属设施区	土石方回填，构筑物或物料压占	轻微改变了原有洼地地形，面积较大，具有可恢复性	较严重
		矿山道路	开挖坡脚	永久改变原有山坡坡脚地形地貌，面积较小	较严重
		反斜面矿石堆	矿石压占	轻微改变了原有山坡地形，面积较小，具有可恢复性	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	—	—	—	—
	主要交通干线	—	—	—	—
含水层	结构破坏	—	—	—	较轻
	地表水漏失	—	—	—	
	水质污染	—	—	—	
土地资源	矿山建设压占	工业场地、表土场、附属设施区	土地遭完全压占	有林地 0.2943 公顷、裸地 7.2093 公顷，合计 7.5036 公顷	较轻
		反斜面矿石堆	土地遭完全压占	有林地 0.1012 公顷、其他草地 1.3478 公顷、裸地 1.6048 公顷，合计 3.0538 公顷	较轻
	矿山建设挖损	采场	土壤遭完全挖除	有林地 6.8968 公顷、其他草地 4.9136 公顷、裸地 4.1901 公顷，合计 16.0005 公顷	严重
		矿山道路	土壤遭完全挖除	裸地 0.6413 公顷	较严重
	地质灾害损毁	—	—	—	—
	土壤污染损毁	—	—	—	—

现状评估分区情况如表 3-16。分区概述如下。

1、矿山地质环境影响严重区（Ⅰ区）

该区为采场。在采场终了边坡存在不稳定斜坡地质灾害隐患，发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。对原生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程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。挖损土地面积 16.0005 公顷，对土地资源的影响和破坏程度严重。

2、矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ区）

该区包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等。无现状地质灾害以及隐患，地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。压占或挖损土地面积 11.1987 公顷，对土地资源的影响和破坏程度较轻-较严重。

3、矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ区）

评估区内除严重区和较严重区以外的其它区域。无现状地质灾害以及隐患，地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。未造成土地破坏。

表 3-16 矿山地质环境影响现状评估分区表

影响程度分区	分布范围	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源
严重区（Ⅰ区）	采场，面积 16.0005 公顷	不稳定斜坡灾害隐患弱发育，危害程度小，地质灾害危险性小	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较轻	挖损土地面积 16.0005 公顷，影响和破坏程度严重
较严重区（Ⅱ区）	工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等，面积 11.1987 公顷	无现状地质灾害以及隐患，地质灾害危险性小	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度较轻	压占或挖损土地面积 11.1987 公顷，影响和破坏程度较轻-较严重
较轻区（Ⅲ区）	除严重区和较严重区以外的其它区域，面积 60.4838 公顷	无现状地质灾害以及隐患，地质灾害危险性小	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	未造成土地破坏，影响和破坏程度较轻

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

3.3.1.1 评估的地质灾害类型分析

根据评估区的地质环境条件（地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件等），以及矿山后续建设生产对地质环境的影响，结合地质灾害的形成条件，对矿业活动可能引发、加剧和遭受的地质灾害类型以及部位进行分析预测。

矿区处于岩溶丘陵地区，在地形、水源条件方面，不具备发生泥石流的地质环境条件。山体自然斜坡上覆的第四系粘性土单层土体，呈薄片状零散分布，遭石牙和裂隙分割，基本不能形成一个较完整均匀的土层，不能构成滑动体，自然山体土质边坡稳定性好。山体自然斜坡岩层倾角和缓，不具软弱夹层，不具备发生岩质顺层滑坡的条件，自然山体岩质边坡稳定性好。采场处于山坡，附属设施区和矿山道路处于坡脚，属裸露型岩溶区，以往未揭露有土洞和溶洞发育，基本不具备岩溶塌陷的形成条件。工业场地和表土场，总体处于洼地内，属覆盖型岩溶区，具备岩溶塌陷的形成条件。后续采矿活动形成的终了边坡，具备发育不稳定斜坡地质灾害隐患的条件。故选择不稳定斜坡和岩溶塌陷作为预测评估的地质灾害种类。

3.3.1.2 不稳定斜坡

1、采场终了边坡基本特征

不稳定斜坡地质灾害隐患的发育部位为采场终了边坡。据矿山《开采初步设计》，矿山开采完毕后，将沿矿界主要形成 6 段终了边坡，均为岩质，其分布如图 2-2，坡型基本特征表 3-17。边坡岩层产状 $90^{\circ} \angle 10^{\circ}$ 。岩层为坚硬的灰岩、白云质灰岩。岩石为细晶至粉晶质结构，厚层-块状构造。主要有两组节理，产状分别为： $285^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 、 $65^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 。

从坡向与岩层倾向的关系来看，P1、P5 为斜交坡，P2、P3、P4 为逆向

坡，P6 为顺向坡。从边坡上部是否有自然斜坡的情况来看，P2、P6 永久边坡以及 P5 边坡中段上部有自然斜坡；P1、P3、P4 永久边坡，以及 P5 边坡南北、两段上部为反斜面。

表 3-17 后续采矿活动形成的主要终了边坡特征表

编号	分布位置	坡高（米）	坡宽（米）	坡向	边坡角
P1	矿界北侧，9 号至 2 号拐点	122.1	308.5	172°	≤53°
P2	矿界北东侧，2 号至 3 号拐点	153.1	389.6	265°	≤53°
P3	矿界南东侧，3 号至 4 号拐点	29	398.1	224°	≤53°
P4	矿界南侧，4 号至 5 号拐点	79	213	317°	≤53°
P5	矿界西南侧，5 号至 7 号拐点	220.1	594.5	45°	≤53°
P6	矿界北西侧，7 号至 9 号拐点	38.1	357.5	84°	≤53°

2、终了边坡稳定性定性评估

采场边坡无断层揭露，边坡的结构面主要为岩层面和节理面。采用赤平投影方法，定性分析评估各段终了边坡稳定性。边坡面与结构面产状特征如表 3-18。赤平投影分析结果如图 3-9 至图 3-14。由图可见，P1、P2、P3、P6 终了边坡稳定；P4、P5 终了边坡基本稳定，不利因素是节理 1 和节理 2 形成的楔形体交线倾角小于坡面角。

表 3-18 采矿终了边坡坡面与结构面产状要素表

边坡编号	结构面（或边坡面）		边坡面	层面	节理 1	节理 2
P1	产状	倾向	172°	90°	285°	65°
		倾角	53°	10°	80°	70°
P2	产状	倾向	265°	90°	285°	65°
		倾角	53°	10°	80°	70°
P3	产状	倾向	224°	90°	285°	65°
		倾角	53°	10°	80°	70°
P4	产状	倾向	317°	90°	285°	65°
		倾角	53°	10°	80°	70°
P5	产状	倾向	45°	90°	285°	65°
		倾角	53°	10°	80°	70°
P6	产状	倾向	84°	90°	285°	65°
		倾角	53°	10°	80°	70°

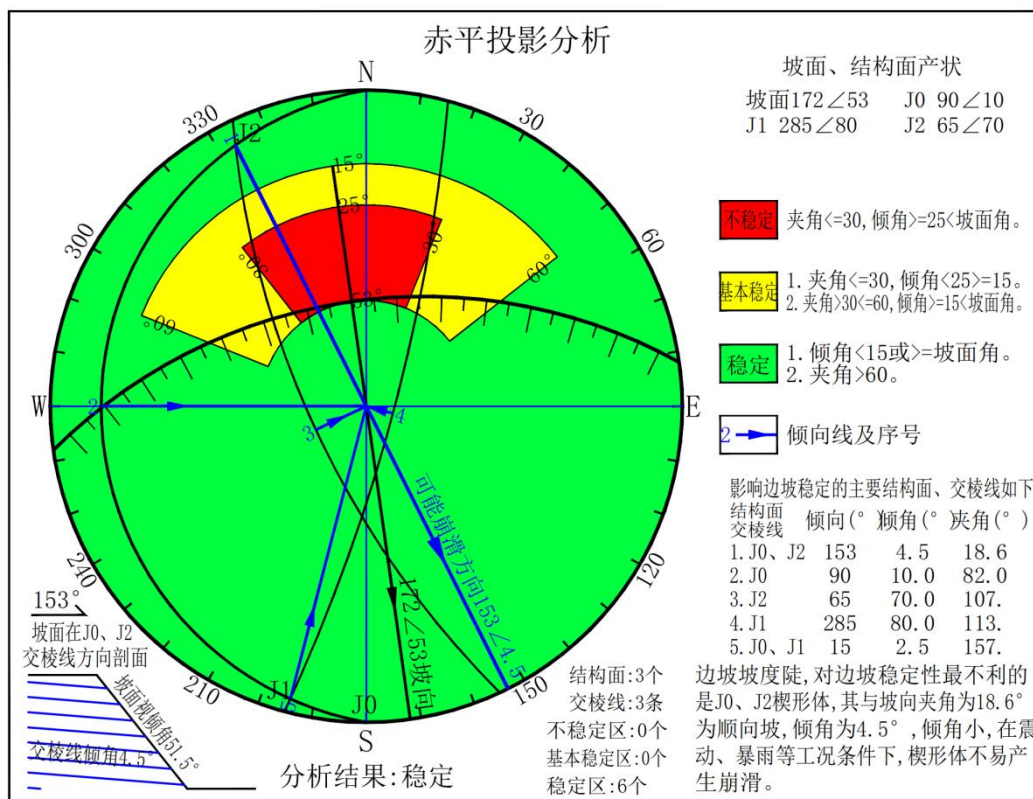


图 3-9 P1 终了边坡赤平投影分析图

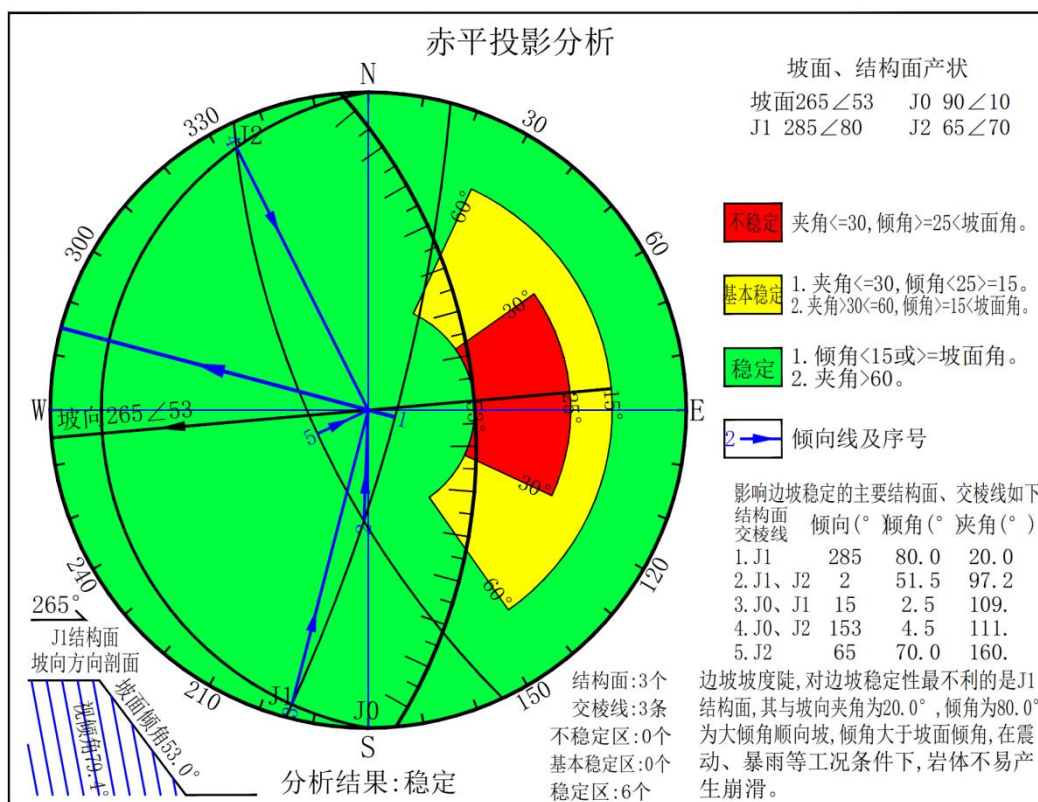


图 3-10 P2 终了边坡赤平投影分析图

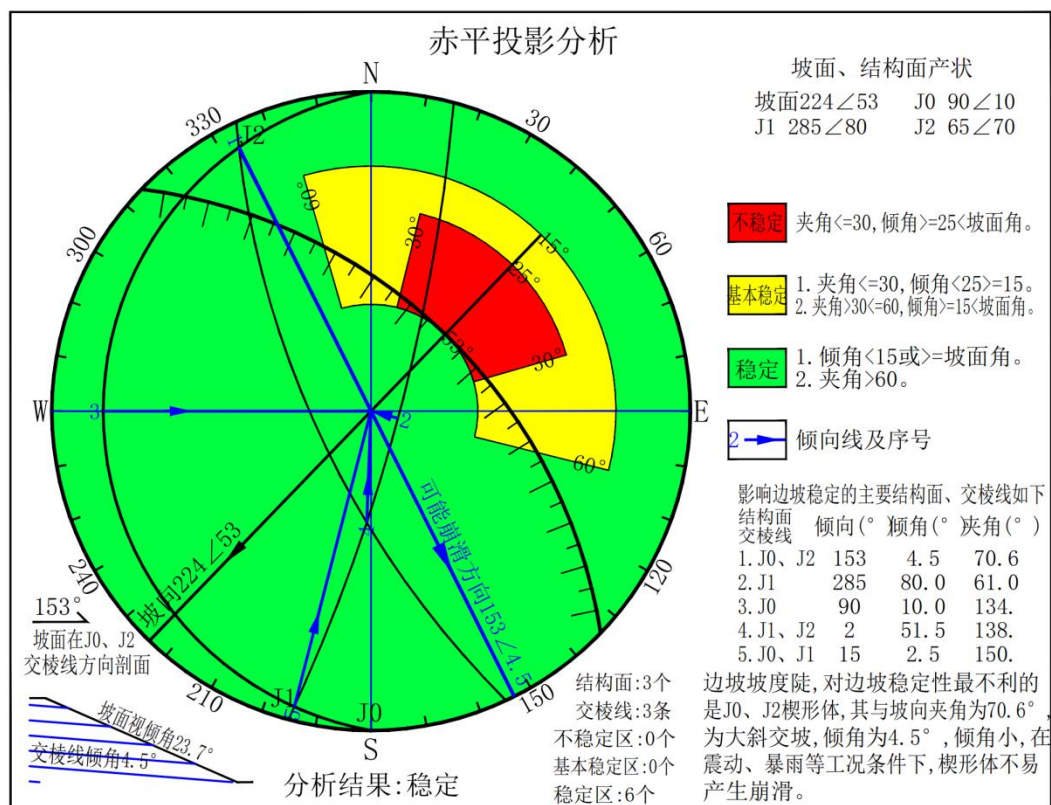


图 3-11 P3 终了边坡赤平投影分析图

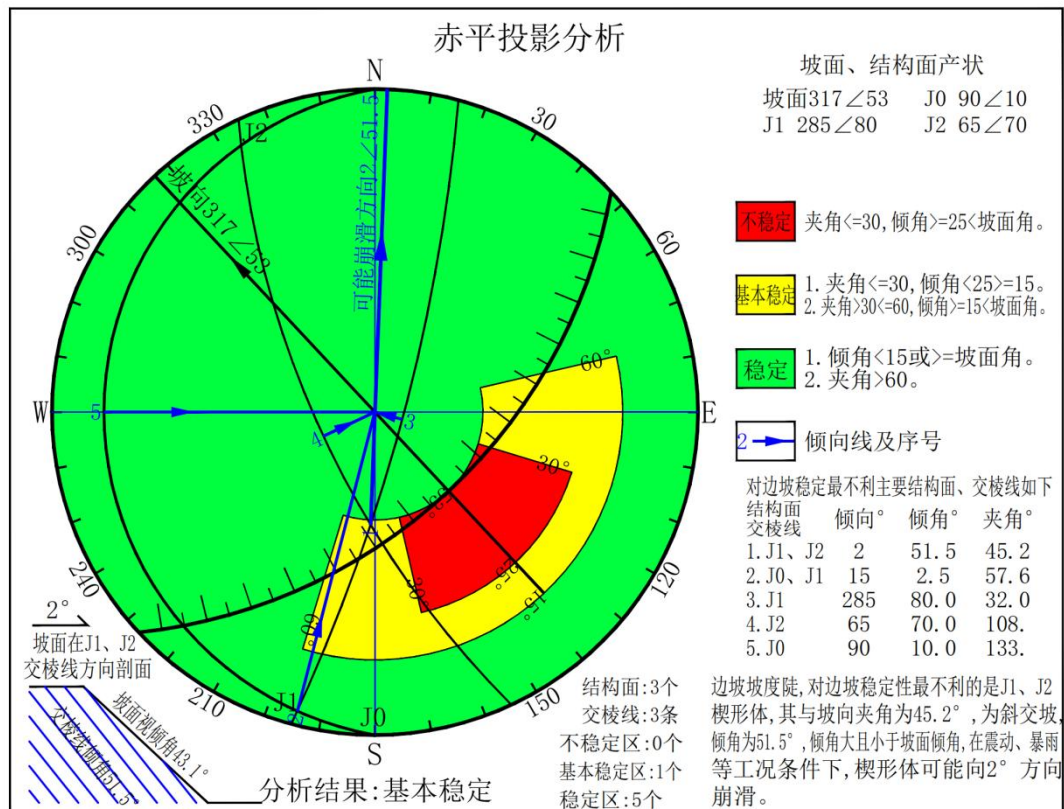


图 3-12 P4 终了边坡赤平投影分析图

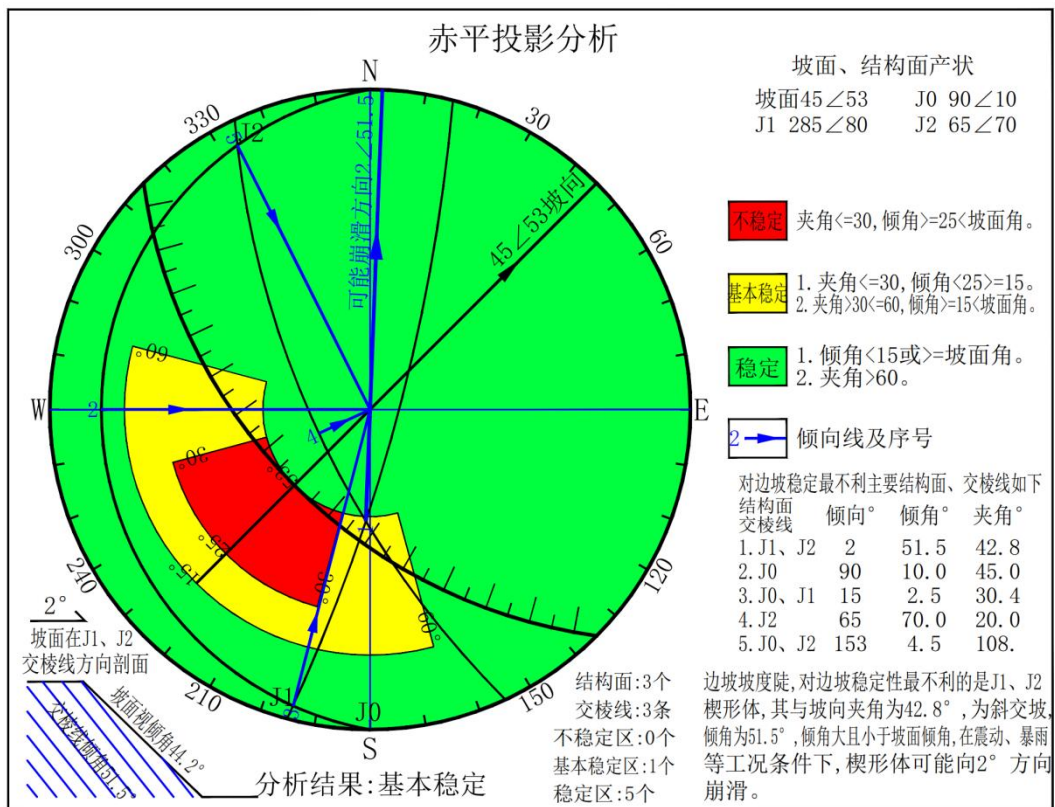


图 3-13 P5 终了边坡赤平投影分析图

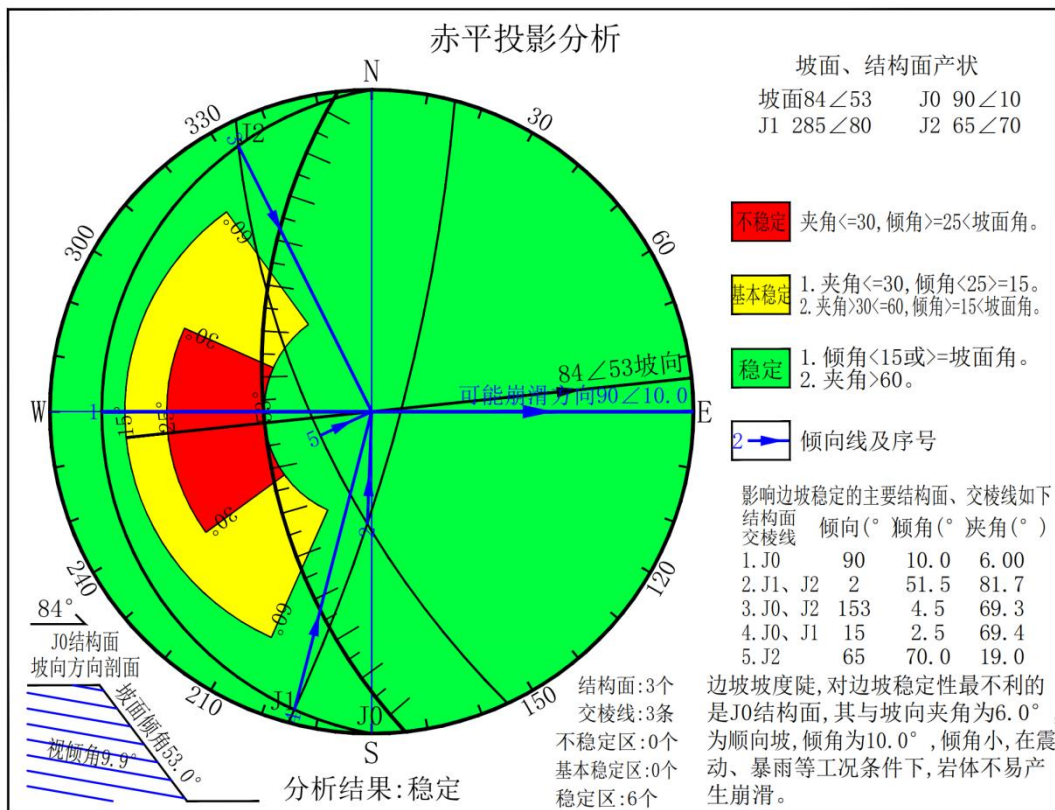


图 3-14 P6 终了边坡赤平投影分析图

3、终了边坡稳定性综合评估

按《开采初步设计》，从边坡坡型结构、地质结构、结构面的可能变化情况等方面，结合赤平投影分析结果，综合分析预测边坡稳定性的发展趋势。

在规范开采的前提下，永久边坡坡型结构将基本不变。地层呈单斜产出，岩层产状将基本保持稳定。现状采场未见规模性的断层发育，预计深部发育规模性断层的可能性较小。预测边坡地质结构与结构面特征，发生突然恶化的可能性较小。但不排除受次要节理裂隙或偶发的小断层与主要结构面组合切割，在永久边坡面上形成易滑楔形体的情况。这些易滑楔形体，在爆破振动、机械振动、风化作用、强降雨天气等因素影响下，可能会演变为小规模的山体崩塌滑坡灾害。另考虑到永久边坡的高度以及上部自然边坡因素，亦会降低边坡的稳定性。

综上所述，从保守角度出发，在赤平投影定性评估的基础上，将终了边坡稳定性上调一级。既预测 P1、P3 边坡基本稳定，发生崩塌滑坡的可能性中等；P4、P5 边坡不稳定，发生崩塌滑坡的可能性大；此外，考虑到 P2 开采终了边坡高度较大，P6 开采终了边坡上部存在较高陡的自然边坡，将该两边坡发生崩塌滑坡地质灾害的可能性再上调一级至可能性大。预测崩塌滑坡规模小，P4、P5 边坡以楔形体模式为主，体积一般应在 100 立方米以内，P1、P2、P3、P6 边坡多以零星的坡面岩石剥坠落为主。

4、地质灾害危害程度与危险性评估

永久边坡崩塌滑坡隐患威胁底部平台采矿人员和机械设备。预测威胁工作人员一般少于 10 人；威胁机械设备 2-3 台，可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，地质灾害危害程度小。

据表 3-8 的划分标准，预测矿山开采，引发、加剧、遭受 P1、P3 终了边坡崩塌滑坡地质灾害隐患的可能性中等，危害程度小，危险性小；引发、加剧、遭受 P2、P4、P5、P6 终了边坡崩塌滑坡地质灾害隐患的可能性大，危害程度小，危险性中等（表 3-19）。

表 3-19 采矿终了边坡崩塌滑坡隐患地质灾害危险性评估结果表

边坡编号	可能破坏模式	崩塌滑坡可能性	地质灾害危害程度	地质灾害危险性
P1	坡面岩石剥坠落	中等	小	小
P2	坡面岩石剥坠落	大	小	中等
P3	坡面岩石剥坠落	中等	小	小
P4	楔形体	大	小	中等
P5	楔形体	大	小	中等
P6	坡面岩石剥坠落	大	小	中等

3.3.1.3 岩溶塌陷

1、发生岩溶塌陷的可能性评估

岩溶塌陷的可能发育部位为处于洼地内的工业场地和表土场。按表 3-20，判定其可能性指标及得分，预测发生岩溶塌陷的可能性。

表 3-20 岩溶塌陷发育程度（可能性）分级表（引自《评估规程》表 D.8）

地下水及加载、震动 (40)	自然地下水位或抽排水导致地下水位在岩面上波动，或加载、震动影响塌陷大。		40
	自然地下水位或抽排水导致地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大。		30
	自然地下水位或抽排水导致地下水位在土体中波动，或加载、震动影响塌陷小。		20
覆盖土 (30)	土性与结构 (10)	坚硬-可塑状粘性土、全风化岩、碎（卵）石土	5
		粉土	7
		软-流塑状粘性土	10
		双、多层土体	10
	厚度 (20)	<10米	20
		10-20米	15
		>20米	10
岩溶发育程度及地貌 (30)	地貌 (10)	平原、谷地、溶蚀洼地	10
		谷坡、山丘	5
	岩溶发育程度 (20)	岩溶强发育，有中大型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞多；塌陷发育密度>5个/平方公里。	20
		岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞较多；地面塌陷发育密度3-5个/平方公里。	15
岩溶弱发育，溶洞和土洞不发育，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞少；地面塌陷发育密度<3个/平方公里。		10	
注 2：预测岩溶塌陷可能性按综合得分确定，≥90，可能性大；71-89，可能性中等；≤70，可能性小；当评估区在发生塌陷影响范围时，应不计综合得分直接判定为可能性大。			

采矿活动不抽排地下水，不会对地下水位产生影响。覆盖层较薄，地下水位在岩体中波动。工业场地加载、设备振动较大；表土场加载较小。覆盖

层岩性为含碎石的粘性土，坚硬-可塑状，厚度约 2.0 米。岩溶中等发育。地貌类型为溶蚀洼地。综合判定结果如表 3-21，综合得分 80 分，预测发生岩溶塌陷的可能性中等。

表 3-21 岩溶塌陷发育程度（可能性）分级判定表

预测岩溶塌陷可能性指标及得分			
地下水及加载、震动 (30)			-
	自然地下水位或抽排水导致地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大。		30
			-
覆盖土 (25)	土性与结构 (5)	坚硬-可塑状粘性土、全风化岩、碎（卵）石土	5
			-
			-
			-
	厚度 (20)	<10米	20
			-
			-
岩溶发育程度及地貌 (25)	地貌 (10)	平原、谷地、溶蚀洼地	10
			-
	岩溶发育程度 (15)		-
		岩溶中等发育	15
			-
合计			80

2、地质灾害危害程度与危险性评估

预测工业场地加载与震动、表土场加载，引发或加剧、遭受岩溶塌陷的可能性中等。预测塌陷规模较小，面积一般小于 100 平方米。威胁工作人员一般少于 10 人，威胁设备资产，可能造成的直接经济损失<100 万元，危害程度小，地质灾害危险性小。

3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

1、对人文景观的影响和破坏

评估区内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区等。矿山处于峰丛谷地地貌区，周围有山体屏蔽，不在城市、主要交通干线两侧可视范围内。预测矿业活动对人文景观的影响和破坏程度较轻。

2、对原生的地形地貌景观影响和破坏

矿业活动对原生的地形地貌景观造成影响和破坏的单元，包括采场、工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等，具体评估如下。

后续的采矿活动，将大面积开挖山体，毁坏地表原有植被，严重且永久改变原有山坡地形地貌，不可恢复，造成岩石裸露，预测对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路等单元，已经建成使用，矿山生产规模保持不变，预计上述场地不会再有新增土地破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度将保持现状，仍为较严重。3个反斜面矿石堆，在规范开采的条件下，预计不会再有新增破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度将保持现状，仍为较严重。其余区域，后续采矿活动不涉及，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

3.3.3 含水层的影响和破坏预测评估

矿山属山坡型露天矿，矿体最低开采标高位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位标高之上。预测矿体开采不会揭露含水层或含水构造，采场内不会揭露地下水。采矿活动不需抽排、疏干地下水，不会对矿区周围的地下水位升降造成影响。矿区内无地表水体，预测采矿活动不会造成矿区外围的地表水体漏失。不会对矿区以及周边居民生产生活用水水源造成影响或破坏。预测后续采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

3.3.4 矿区水土环境污染预测评估

矿体和围岩为灰岩，无化学毒性。产品方案为建筑用碎石，仅需物理破碎，无尾矿排放。在生产环节，产生的矿石淋溶水对地下水和土壤污染较轻。矿山产生的清洗用水、防尘用水等，无化学毒性；生活污水经化粪池处理后排放，对地下水和土壤污染较轻。

3.3.5 土地损毁预测评估

据矿山《开采初步设计》，以矿区土地利用现状图（二调图）为基准，预测矿山开采结束后，将新增损毁土地面积 4.6184 公顷（表 3-22），其中

有林地面积 0.2359 公顷、其他草地面积 3.0380 公顷、裸地面积 1.3445 公顷。预测矿山开采结束后，将累计损毁土地总面积 31.8176 公顷（表 3-23），其中，有林地 7.5282 公顷、其他草地 9.2994 公顷、裸地 14.9900 公顷；其中，27.1992 公顷为现状损毁，4.6184 公顷为新增损毁。预测损毁的土地权属为贺州市平桂区黄田镇安山村民委员会集体所有。

表 3-22 预测新增损毁土地地类面积统计表（单位：公顷）

场地单元	拟损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	二级地类		
					有林地	其他草地	裸地
					(031)	(043)	(127)
采场	挖损	中度	生产期	6.6800	0.4446	3.0380	3.1974
1#工业场地	压占	轻度	基建期	-2.0226	-0.2087	-	-1.8139
2#工业场地	压占	轻度	基建期	-	-	-	-
表土场	压占	轻度	基建期	-	-	-	-
附属设施区	压占	轻度	基建期	-	-	-	-
矿山道路	挖损	轻度	基建期	-0.0390	-	-	-0.0390
1#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	-	-	-	-
2#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	-	-	-	-
3#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	-	-	-	-
合计				4.6184	0.2359	3.0380	1.3445

表 3-23 预测累计损毁土地地类面积统计表（单位：公顷）

场地单元	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	二级地类		
					有林地	其他草地	裸地
					(031)	(043)	(127)
采场	挖损	重度	生产期	22.6805	7.3414	7.9516	7.3875
1#工业场地	压占	轻度	基建期	0.6122	0.0361	-	0.5761
2#工业场地	压占	轻度	基建期	2.4550	-	-	2.4550
表土场	压占	轻度	基建期	1.3640	0.0495	-	1.3145
附属设施区	压占	轻度	基建期	1.0498	-	-	1.0498
矿山道路	挖损	中度	基建期	0.6023	-	-	0.6023
1#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	0.1665	0.1012	-	0.0653
2#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	1.1041	-	-	1.1041
3#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	1.7832	-	1.3478	0.4354
合计	-	-	-	31.8176	7.5282	9.2994	14.9900

1、采场

土地损毁时段为生产期，方式为挖损，最大开挖深度约 200 米。预测损毁土地面积 22.6805 公顷。其中，有林地 7.3414 公顷、其他草地 7.9516 公顷、裸地 7.3875 公顷。其中，16.0005 公顷为现状损毁，6.6800 公顷为新增损毁。属重度损毁。采场将扩展至现状的 1#工业场地。

2、工业场地

随着后续采场的扩展，1#工业场地的面积将缩减。预测矿体开采结束后，1#工业场地损毁土地面积将缩减至 0.6122 公顷，其中，有林地 0.0361 公顷、裸地 0.5761 公顷，方式为压占。2#工业场地维持现状，损毁土地面积 2.4450 公顷，均为裸地，方式为压占。均属轻度损毁。

3、表土场、附属设施区

土地损毁时段为基建期，方式为压占。后续将继续使用，不再新增土地损毁面积。预测损毁的地类与面积同现状评估一致，损毁程度亦不发生改变。

4、矿山道路

随着后续采场的扩展，将占用部分矿山道路，道路的面积将缩减。预测缩减后，损毁土地面积 0.6023 公顷，均为裸地，方式为挖损，属中度损毁。

5、反斜面矿石堆

矿山削顶工程已结束，预计三个反斜面矿石堆不会再新增土地损毁面积，预测损毁的地类与面积同现状评估一致，损毁程度亦不发生改变。

3.3.6 预测评估小结

矿山地质环境影响预测评估结果归纳如表 3-24。

表 3-24 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
地质灾害	滑坡、崩塌	—	—	—	—
	岩溶地面塌陷	工业场地、表土场	厂区人员与设备	受威胁人数<10 人； 直接经济损失<100 万元	较轻
	不稳定斜坡	采场	底部平台人员与设备	受威胁人数<10 人； 直接经济损失<100 万元	较轻-较重
地形地貌景观	原生地形地貌	采场	开挖山体	严重且永久改变原有山体地形地貌，面积大，不可恢复	严重
		工业场地、表土场、附属设施区	土石方回填，构筑物或物料压占	轻微改变了原有洼地地形，面积较大，具有可恢复性	较严重
		矿山内部主干道	开挖坡脚	永久改变原有山坡坡脚地形地貌，面积较小	较严重
		反斜面矿石堆	矿石压占	轻微改变了原有地形，面积较小，具有可恢复性	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	—	—	—	—
	主要交通干线	—	—	—	—
含水层	结构破坏	—	—	—	较轻
	地表水漏失	—	—	—	
	水质污染	—	—	—	
土地资源	矿山建设压占	工业场地、表土场、附属设施区	土地遭完全压占	有林地 0.0856 公顷、裸地 5.3954 公顷，合计 5.4810 公顷	较轻
		反斜面矿石堆	土地遭完全压占	有林地 0.1012 公顷、其他草地 1.3478 公顷、裸地 1.6048 公顷，合计 3.0538 公顷	较轻
	矿山建设挖损	采场	土壤遭完全挖除	有林地 7.3414 公顷、其他草地 7.9516 公顷、裸地 7.3875 公顷，合计 22.6805 公顷	严重
		矿山道路	土壤遭完全挖除	裸地 0.6023 公顷	较严重
	地质灾害损毁	—	—	—	—
	土壤污染损毁	—	—	—	—

预测评估分区情况如表 3-25。分区概述如下。

1、矿山地质环境影响严重区（I 区）

该区为采场。在终了边坡存在不稳定斜坡隐患，发育程度弱-中等，演变成崩塌滑坡的可能性小-中等，危害程度小，地质灾害危险性小-中等。对原生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程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。挖损土地面积 22.6805 公顷，对土地资源的影响和破坏程度严重。

2、矿山地质环境影响较严重区（II 区）

包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等。无现状地质灾害，岩溶塌陷发育程度中等，危害程度小，地质灾害危险性小。对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻。压占或挖损土地面积 9.1371 公顷，对土地资源的影响和破坏程度较轻-较严重。

3、矿山地质环境影响较轻区（III 区）

评估区内的其它区域。无现状地质灾害以及隐患。对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻，对土地资源的影响和破坏程度较轻。

表 3-25 矿山地质环境影响预测评估分区表

影响程度分区	分布范围	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源
严重区（I 区）	采场，面积 22.6805 公顷	不稳定斜坡隐患弱-中等发育，危害程度小，地质灾害危险性小-中等	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较轻	挖损土地面积 22.6805 公顷，影响和破坏程度严重
较严重区（II 区）	工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等，总面积 9.1371 公顷	无现状地质灾害，岩溶塌陷隐患中等发育，危害程度小，地质灾害危险性小	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度较轻	压占或挖损土地面积 9.1371 公顷，影响和破坏程度较轻-较严重
较轻区（III 区）	除严重区和较严重区以外的其它区域，总面积 55.8654 公顷	无现状地质灾害以及隐患，地质灾害危险性小	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	未造成土地破坏，影响和破坏程度较轻

4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦责任范围划分

4.1 地质环境保护治理分区

4.1.1 分区原则及方法

1、分区原则

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、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时，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程部署。当现状评估与预测评估结果不一致时，分区等级采取就高不就低的原则（表 4-1）。

表 4-1 矿山地质环境保护治理分区表（引自《技术要求》附表 F.1）

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

2、分区及其表示方法

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。

根据上述分区原则，将评估区划分为矿山地质环境影响重点防治区（I 区）、矿山地质环境影响次重点防治区（II 区）和矿山地质环境影响一般防治区（III 区），共三个防治区（表 4-2）。

4.1.2 分区评述

4.1.2.1 重点防治区（I区）

重点防治区分布于采场，总面积 22.6805 公顷，占评估区总面积的 25.87%。

1、主要地质环境问题

该区无现状地质灾害。现状采场终了边坡不稳定斜坡隐患弱发育，危害程度小，地质灾害危险性小。预测在终了边坡存在不稳定斜坡隐患，发育程度弱-中等，演变成崩塌滑坡的可能性小-中等，危害程度小，地质灾害危险性小-中等。

现状条件下，采场开挖山体，严重且永久改变原有山体地形地貌，面积大，不可恢复，对原生地形地貌景观的影响和破坏程度严重。预测后续采矿对原生地形地貌景观的影响和破坏程度仍为严重。

对含水层的影响和破坏程度，对水土环境的污染程度，现状和预测评估结果均为较轻。

现状挖损破坏土地面积 16.0005 公顷，预测后续将新增挖损土地面积 6.6800 公顷，预测累计挖损土地面积 22.6805 公顷。对土地资源的影响和破坏程度严重。

2、拟采取的地质环境保护治理与土地复垦措施

在生产期，加强监测与保护，防止发生不必要的地貌景观与土地资源破坏。加强采场边坡监测工作，及时预警，及时清除或加固危岩。严格按设计开采，留置规范的采矿终了边坡。对形成的终了边坡面，及时栽植藤本植物覆绿，遮盖裸露石壁，恢复地貌景观，做到边开采边覆绿。在各级安全平台、清扫平台，及时覆土植草，复垦为其他草地，做到边开采边复垦。

矿山开采结束后，在采场终了底部平台覆土种植乔木，复垦为有林地。

土地复垦工程完成后，尚要开展管护与抚育工作，内容主要有三项，一是苗木补植，二是复垦植被的抚育，三是复垦植被的巡查管护。

4.1.2.2 次重点防治区（Ⅱ区）

次重点防治区包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等，总面积 9.1371 公顷，占评估区总面积的 10.42%。

1、主要地质环境问题

该区无现状地质灾害以及隐患。预测在工业场地与表土场存在岩溶塌陷隐患，发育程度中等，危害程度小，地质灾害危险性小。

现状条件下，因土石方回填，构筑物或物料压占，以及路基开挖等，轻微改变了原有地形，面积较大，对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。上述设施场地，已经建成使用或继续存留，预测不会再有新增破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度将保持现状，仍为较严重。

对含水层的影响和破坏程度，对水土环境的污染程度，现状和预测评估结果均为较轻。

现状压占或挖损土地面积 11.1987 公顷，对土地资源的影响和破坏程度较轻-较严重。预测后续采矿活动，因采场的扩展，将占用部分 1#工业场地和矿山道路，破坏的土地面积将缩减。预测矿体开采结束后，该区压占或挖损破坏土地面积将缩减至 9.1371 公顷，对土地资源的影响和破坏程度较轻-较严重。

2、拟采取的地质环境保护治理与土地复垦措施

在生产期，加强监测与保护，防止发生不必要的地貌景观与土地资源破坏。加强地质灾害监测工作。对滚落至矿界外反斜面的矿石予以回收，对反斜面矿石堆场予以清运，翻耕表土，撒播草籽，复垦为其他草地，恢复植被和地貌景观。

矿山开采结束后，拆除工业场地、附属设施区的建构筑物，凿除硬化地坪，翻耕表土，撒播草籽，复垦为其他草地。其他场地取土完毕后，对表土场进行土地翻耕，穴栽乔木，复垦为有林地。矿山道路予以保留，复垦为农村道路，以利管护与抚育工程。

土地复垦工程完成后，尚要开展管护与抚育工作，内容主要有三项，一是苗木补植，二是复垦植被的抚育，三是复垦植被的巡查管护。

4.1.2.3 一般防治区（Ⅲ区）

除重点防治区、次重点防治区以外的其余区域，总面积 55.8654 公顷，约占评估区总面积的 63.71%。

1、主要地质环境问题

该区不进行矿业活动。无现状地质灾害以及隐患，预测地质灾害危险性小。现状评估和预测评估结论一致：对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻，对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染程度较轻，对土地资源的影响和破坏程度较轻。

2、拟采取的地质环境保护措施

在开采期内，采取巡视监测措施即可，防止发生不必要的地貌景观破坏与土地资源破坏。

表 4-2 矿山地质环境保护治理分区表

防治分区	分布范围	主要地质环境问题				地质环境保护治理与土地复垦措施
		地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源	
重点防治区（Ⅰ区）	采场。面积 22.6805 公顷。	不稳定斜坡隐患弱-中等发育，危害程度小，地质灾害危险性小-中等。	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度严重。	影响和破坏程度较轻。	挖损土地面积 22.6805 公顷，影响和破坏程度严重。	在生产期，加强监测与保护，防止不必要的地貌景观与土地资源破坏。加强采场边坡监测，及时预警，及时清除或加固危岩。严格按设计开采，留置规范的采矿终了边坡。对形成的终了边坡面，及时栽植藤本植物覆绿，遮盖裸露石壁，恢复地貌景观；在各级安全平台、清扫平台，及时覆土植草，复垦为其他草地，做到边开采、边覆绿、边复垦。 开采结束后，在采场终了底部平台覆土种植乔木，复垦为有林地。
次重点防治区（Ⅱ区）	工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等。面积 9.1371 公顷。	无现状地质灾害，岩溶塌陷隐患中等发育，危害程度小，地质灾害危险性小。	对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。	影响和破坏程度较轻。	压占或挖损土地面积 9.1371 公顷，影响和破坏程度较轻-较严重。	在生产期，加强监测与保护，防止不必要的地貌景观与土地资源破坏。加强地质灾害监测。对滚落至矿界外反斜面的矿石予以回收，对反斜面矿石堆场予以清运，翻耕表土、撒播草籽，复垦为其他草地。 开采结束后，拆除工业场地、附属设施区的建构筑物与基础，凿除硬化地坪，翻耕表土、撒播草籽，复垦为其他草地。其他场地取土完毕后，进行土地翻耕，穴栽乔木，复垦为有林地。矿山道路予以保留，复垦为农村道路。
一般防治区（Ⅲ区）	除重点、次重点防治区以外的其它区域。面积 55.8654 公顷。	无现状地质灾害以及隐患，地质灾害危险性小。	影响和破坏程度较轻。	影响和破坏程度较轻。	未造成土地破坏，影响和破坏程度较轻。	在开采期内，采取巡视监测措施即可，防止发生不必要的地貌景观破坏与土地资源破坏。

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

矿山损毁土地的单元包括采场、工业场地、表土场、附属设施区、反斜面矿石堆、矿山道路等 6 个单元，均属土地复垦区。矿山开采结束后，无留续使用的永久性建设用地，土地复垦责任范围与土地复垦区一致，面积 31.8176 公顷，土地复垦责任范围拐点坐标如表 4-3。

表 4-3 土地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
采场（面积：22.6805 公顷）					
1			10		
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			1		
9					
1#工业场地（面积：0.6122 公顷）					
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			1		
2#工业场地（面积：2.4550 公顷）					
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			1		
7					
表土场（面积：1.3640 公顷）：位于 2#工业场地东至北东侧					
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			1		
7					
附属设施区（面积：1.0498 公顷）					
1	557313.48	2706149.63	12	557302.47	2706250.21

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
2			13		
3			14		
4			15		
5			16		
6			17		
7			18		
8			19		
9			20		
10			1		
11					
2#反斜面矿石堆（面积：1.1041 公顷）					
1			4		
2			5		
3			1		
3#反斜面矿石堆（面积：1.7832 公顷）					
1			5		
2			6		
3			1		
4					
1#反斜面矿石堆（面积：0.1665 公顷）					
1			3		
2			1		
矿山内部主干道路（面积：0.6023 公顷）					
1			21		
2			22		
3			23		
4			24		
5			25		
6			26		
7			27		
8			28		
9			29		
10			30		
11			31		
12			32		
13			33		
14			34		
15			35		
16			36		
17			37		
18			38		
19			1		
20					

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

对现状的、以及预测的采矿终了边坡不稳定斜坡地质灾害隐患，采取的防范与治理手段：一是严格按设计开采，留置规范的采矿终了边坡，避免形成超高超陡边坡；二是加强边坡监测，及时预警；三是及时清除或加固边坡危岩体；四是及时清理三个反斜面矿石堆。对预测的工业场地、表土场的岩溶塌陷灾害隐患，可采取的防范与治理手段：一是加强地面变形监测，及时预警；二是及时充填塌陷坑。

对采矿终了边坡各级坡面造成的地貌景观破坏，拟在坡脚和坡眉栽植藤本植物爬山虎，利用其“上爬下挂”特性，对边坡进行覆绿，遮盖裸露石壁，修复地貌景观。

对反斜面矿石堆进行清运，翻耕表土，撒播草籽，复垦为其他草地。对采矿终了边坡的各级安全、清扫、接滚石平台，拟在平台上覆土，撒播草籽，复垦为其他草地。对采矿终了底部平台，拟在平台上覆土，穴栽乔木，复垦为有林地，并撒播草籽，实施乔草结合。对表土场，在表土取用完毕后，进行土地翻耕，穴栽乔木，复垦为有林地，并撒播草籽，实施乔草结合。对工业场地、附属设施区，在场地清理完毕后，翻耕表土，撒播草籽，复垦为其他草地。

上述的监测措施与工程措施，方法较简单，技术上成熟可靠，简单易行，市辖区很多矿山已有施工先例。但要注意的是，在采矿终了边坡，要做到每形成一个平台和边坡，既同步开展并完成地质灾害隐患处理、边坡覆绿与平台土地复垦工作。如果覆绿复垦工作滞后，将给后期施工造成很大难度。

5.1.2 经济可行性分析

本次修编《方案》，估算的矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程动态总投资 3311793.82 元，折合亩均动态投资 6939.12 元/亩，《方案》服务年限 16.5 年，资金全部由采矿权人承担。

据《开采初步设计》，矿山年销售收入 2040.00 万元，扣除生产成本和各项税费后，年净利润 455.16 万元，投资回收期 5.22 年，矿山剩余服务年限 12.5 年，经济效益较好。本次修编《方案》在经济上有保障，切实可行。

5.1.3 生态环境协调性分析

通过实施矿山地质环境保护治理与土地复垦工程，可产生显著的生态环境效益。首先，可使矿业活动破坏的原生地地貌景观得到最大程度的修复，尤其是在采矿终了边坡，通过坡面藤本植物覆绿、平台植草等措施，将使其与周边自然绿色环境背景基本协调；其次，将反斜面矿石堆、工业场地、附属设施区复垦为其他草地，将采矿终了底部平台、表土场复垦为有林地，均为周边常见地类，可与矿区周边生态环境良好协调。在采矿终了底部平台、表土场，通过乔草结合方式实施复绿，可以快速达到共生长功能。通过本次修编《方案》的实施，可把矿业活动对矿区生态环境的影响降低到最低，达到矿山生态环境恢复的目的，在绿色矿山建设、保护环境和可持续发展方面具有重要意义。

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

土地复垦区包括采场、工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等 6 个单元，总面积 31.8176 公顷（表 5-1）。损毁的地类为有林地、其他草地和裸地（二调图）。土地权属为贺州市平桂区黄田镇安山村民委员会。

表 5-1 矿山复垦区土地利用现状表（单位：公顷）

场地单元	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	二级地类		
					有林地	其他草地	裸地
					(031)	(043)	(127)
采场	挖损	重度	生产期	22.6805	7.3414	7.9516	7.3875
1#工业场地	压占	轻度	基建期	0.6122	0.0361	—	0.5761
2#工业场地	压占	轻度	基建期	2.4550	—	—	2.4550
表土场	压占	轻度	基建期	1.3640	0.0495	—	1.3145
附属设施区	压占	轻度	基建期	1.0498	—	—	1.0498
矿山道路	挖损	中度	基建期	0.6023	—	—	0.6023
1#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	0.1665	0.1012	—	0.0653
2#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	1.1041	—	—	1.1041
3#反斜面矿石堆	压占	轻度	基建期	1.7832	—	1.3478	0.4354
合计	—	—	—	31.8176	7.5282	9.2994	14.9900

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 评价原则

土地复垦适宜性评价遵循以下原则：

- 1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- 2、占一补一、占优补优原则；
- 3、因地制宜原则；
- 4、经济可行、技术合理原则；
- 5、动态和土地可持续利用原则；
- 6、在符合政策要求的条件下，充分尊重土地权益人意愿的原则。

5.2.2.2 评价依据

- 1、矿区土地利用现状图（二调图）；
- 2、矿区所处国土空间总体规划图；
- 3、土地损毁前的土地利用状况，预测的损毁情况；
- 4、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 6、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）。

5.2.2.3 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，在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。评价单元划分的基本原则：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；具有一定的可比性；单元内部性质相对均一或相近；单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

本次修编《方案》，将评价区划分为采场终了边坡平台（包括安全平台、清扫平台、接滚石平台）、采场终了底部平台、工业场地、表土场、附属设施区、反斜面矿石堆等 6 个评价单元。采场终了边坡，坡度大于 35°，按《规范》不能实施土地复垦工程，拟采取栽植藤本植物覆绿，不进行土地复垦适宜性评价。矿山道路予以保留，作为农村道路，不进行土地复垦适宜性评价。

5.2.2.4 初定复垦方向

根据预测的土地损毁单元所处的地形地势、土地条件等，初步确定复垦方向如表 5-2。

表 5-2 评价单元土地综合条件与初定复垦方向

评价单元	影响因子					初定复垦方向
	地形坡度	表土厚度	管护条件	排水条件	地表浅层物质组成	
采场终了边坡平台	3°	0.2 米	不具备	好	回覆表土	其他草地
采场终了底部平台	3°	0.5 米	较好	较好	回覆表土	有林地
工业场地	5°	1.0 米	较好	较好	原状表土	其他草地
表土场	5°	1.0 米	较好	较好	原状表土	有林地
附属设施区	5°	1.0 米	较好	较好	原状表土	其他草地
1-3#反斜面矿石堆	30°	0.4 米	较差	好	原状表土	其他草地

1、采场终了边坡平台

包括各级安全平台、清扫平台、接滚石平台。地处高坡，平台级数多，平台面狭长曲折，施工条件、安全条件差。后期交通断绝，将不再具有管护与抚育条件。平台面为坚硬的裸岩地，须覆土方可复垦。水土保持能力差，植被立地条件差。初步确定通过覆土复垦为其他草地，复垦效果可自然保障，

减少管护与抚育环节，可有效避免安全隐患。采场终了斜坡不具复垦条件，栽植爬山虎予以覆绿遮蔽，不计入土地复垦工程。

2、采场终了底部平台

交通与施工条件好。地势稍高且较平坦，自然排水条件较好。后期管护与抚育条件较好。平台面为坚硬的裸岩地，须覆土方可复垦。初步确定通过回覆表土、穴栽乔木复垦为有林地。

3、工业场地、附属设施区

交通与施工条件好。地势稍高，自然排水条件较好。后期管护与抚育条件较好。有底土，保水保肥能力较好。初步确定通过表土翻耕、撒播草籽，复垦为其他草地。

4、表土场

交通与施工条件好。地势稍高，自然排水条件较好。后期管护与抚育条件好。有底土，保水保肥能力较好。通过土地翻耕，穴栽乔木，初步确定复垦为有林地。

5、反斜面矿石堆

处于石山坡腰，自然坡度较陡，交通与施工条件较差，后期管护与抚育条件较差。须将矿石堆清运后方可复垦。清运矿石堆后暴露原始表土，再进行表土翻耕、撒播草籽，初步确定复垦为其他草地，复垦效果可自然保障。

5.2.2.5 土地复垦适宜性定量评价

根据土地复垦技术标准，参考前人研究成果，选定土地复垦适宜性评价参评因子以及所占权重，主要包括地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、土壤 PH 值、排灌条件、土壤有机质含量等 6 项（表 5-3）。

综合《土地复垦质量控制标准》、《土地复垦技术要求与验收规范》、《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》，制定的有林地、其他草地的参评因子赋值标准，分别如表 5-4、表 5-5。

表 5-3 土地复垦适宜性评价参评因子权重

参评因子	地形坡度	有效土层厚度	土壤质地	土壤 PH 值	排灌条件	有机质含量
权重 (%)	19	16	17	14	19	15

表 5-4 有林地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高度适宜	中度适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	≤15	15-20	20-25	≥25
分值	100	80	60	20
有效土层厚度 (厘米)	>150	70-90	50-70	<50
分值	100	80	60	20
土壤质地	壤土	砂壤、粘壤土	砂质土	砂砾质
分值	100	80	60	20
土壤 pH 值	6.0-7.5	5-6 或 7.5-8	4-5 或 8-9	≤4 或 ≥9
分值	100	80	60	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 (%)	≥2.0	1.5-2.0	1.0-1.5	≤1.0
分值	100	80	60	20

表 5-5 其他草地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高度适宜	中度适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	≤10	10-25	25-35	≥35
分值	100	80	60	20
土层厚度 (厘米)	≥50	30-50	10-30	≤10
分值	100	80	60	20
土壤质地	壤土	砂壤、粘壤土	砂质土	砂砾质
分值	100	80	60	20
土壤 pH 值	6.0-7.5	5-6 或 7.5-8	4-5 或 8-9	<4 或 >9
分值	100	80	60	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 (%)	>1.0	0.7-1.0	0.5-0.7	<0.5
分值	100	80	60	20

针对各评价单元，对各参评因子进行打分，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（表 5-6），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)。加权平均计算方法如下。

公式： $S = \sum P_i W$

式中：S-评价单元适宜性综合分值；Pi-因子分值；W-因子权重。

表 5-6 评价单元适宜性综合分值与等级划分

综合得分	90-100	75-90	60-75	60 以下
等级	一级	二级	三级	四级
适宜性评价	高度适宜	中度适宜	勉强适宜	不适宜

采场终了边坡平台复垦为其他草地的前提条件是回覆表土，厚度按 20 厘米计。底部平台复垦为有林地的前提条件是回覆表土，厚度按 50 厘米计。反斜面矿石堆复垦为其他草地的前提条件是清运矿石、暴露原始表土，再进行表土翻耕，撒播草籽，复垦为其他草地。工业场地、附属设施区复垦为其他草地的前提条件是拆除构筑物、清理场地，再进行表土翻耕、撒播草籽。表土场在其他场地取土完毕后，进行土地翻耕，穴栽乔木，复垦为有林地。

经计算，在采取覆土措施后，采场终了边坡平台复垦为其他草地的适宜性评价综合得分为 87.40 分（表 5-7），等级为二级，属中度适宜。在采取覆土措施后，采场终了底部平台复垦为有林地的适宜性评价综合得分为 86.80 分（表 5-8），等级为二级，属中度适宜。表土场复垦为有林地的适宜性评价综合得分为 80.8 分（表 5-9），等级为二级，属中度适宜。工业场地、附属设施区复垦为其他草地的适宜性评价综合得分为 84.00 分（表 5-10），等级为二级，属中度适宜。反斜面矿石堆在予以清运的前提下，复垦为其他草地的适宜性评价综合得分为 77.0 分（表 5-11），等级为二级，属中度适宜。

表 5-7 采场终了边坡平台其他草地复垦适宜性评价综合得分计算表

参评因子	权重值	因子特征	分值	加权值
地形坡度	19%	0-3°	100	19.00
土层厚度	16%	20 厘米（覆土）	60	9.60
土壤质地	17%	粘壤土（覆土）	80	13.60
土壤 pH 值	14%	7.5（覆土）	80	11.20
排水条件	19%	有保证	100	19.00
有机质含量	15%	1.4%（覆土）	100	15.00
综合得分	-	-	-	87.4

表 5-8 采场终了底部平台有林地复垦适宜性评价综合得分计算表

参评因子	权重值	因子特征	分值	加权值
地形坡度	19%	0-3°	100	19.00
有效土层厚度	16%	50 厘米（覆土）	80	12.80
土壤质地	17%	粘壤土（覆土）	80	13.60
土壤 pH 值	14%	7.5（覆土）	80	11.20
排水条件	19%	基本保证	80	15.20
有机质含量	15%	1.4%（覆土）	100	15.00
综合得分	-	-	-	86.80

表 5-9 表土场有林地复垦适宜性评价综合得分计算表

参评因子	权重值	因子特征	分值	加权值
地形坡度	19%	0-5°	100	19.0
有效土层厚度	16%	100 厘米	80	12.8
土壤质地	17%	粘壤土	80	13.6
土壤 pH 值	14%	7.5	80	11.2
排水条件	19%	基本保证	80	15.2
有机质含量	15%	1.4%	60	9.0
合计	100%	-	-	80.8

表 5-10 工业场地、附属设施区其他草地复垦适宜性评价综合得分计算表

参评因子	权重值	因子特征	分值	加权值
地形坡度	19%	0-5°	100	19.0
有效土层厚度	16%	100 厘米	100	16.0
土壤质地	17%	粘壤土	80	13.6
土壤 pH 值	14%	7.5	80	11.2
排水条件	19%	基本保证	80	15.2
有机质含量	15%	1.4%	60	9.0
合计	100%	-	-	84.0

表 5-11 反斜面矿石堆其他草地复垦适宜性评价综合得分计算表

参评因子	权重值	因子特征	分值	加权值
地形坡度	19%	34°	60	11.4
有效土层厚度	16%	40 厘米	80	12.8
土壤质地	17%	粘壤土	80	13.6
土壤 pH 值	14%	7.5	80	11.2
排水条件	19%	有保证	100	19.0
有机质含量	15%	1.4%	60	9.0
合计	100%	—	—	77.00

5.2.2.6 确定最终复垦方向

根据初定的复垦方向，以及土地复垦适宜性定量评价结果，通过采取切实可行的工程措施，对制约因子进行改良或改造，确定最终复垦方向如表 5-12。预测矿山破坏土地总面积 31.8176 公顷，设计复垦土地总面积 26.0904 公顷，土地复垦率 82.00%。其中，复垦有林地面积 7.7874 公顷，其他草地面积 17.7007 公顷，农村道路 0.6023 公顷。其余的 5.7272 公顷土地，为采矿边坡水平投影面积，设计栽植藤本植物予以覆绿，不计入土地复垦面积。

表 5-12 矿区土地确定最终复垦地类面积汇总表

复垦单元	原地类	复垦地类	复垦面积（公顷）
采场终了边坡平台	其他草地、裸地	其他草地	10.5299
采场终了底部平台	有林地、裸地	有林地	6.4234
工业场地	有林地、裸地	其他草地	3.0672
表土场	有林地、裸地	有林地	1.3640
附属设施区	裸地	其他草地	1.0498
1#-3#反斜面矿石堆	有林地、裸地	其他草地	3.0538
矿山道路	裸地	农村道路	0.6023
合计	—	—	26.0904

各单元的土地复垦方向与措施。在采场终了边坡平台（包括安全平台、清扫平台、接滚石平台），回覆表土厚 0.2 米，撒播草籽，复垦为其他草地。在采场终了底部平台，回覆表土厚 0.5 米，穴栽乔木，复垦为有林地。在工业场地、附属设施区，在拆除建构筑物、清理场地后，进行表土翻耕，撒播草籽，复垦为其他草地。表土场清运表土后，进行土地翻耕，穴栽乔木，复

垦为有林地。在反斜面矿石堆，清运矿石后，进行表土翻耕，撒播草籽，复垦为其他草地。矿山道路予以保留，作为农村道路，计入土地复垦面积。

5.2.3 水土资源平衡分析

矿区确定复垦地类为有林地、其他草地。需进行表土资源平衡分析。不涉及灌溉水源和灌溉工程，无需进行水资源平衡分析。

5.2.3.1 表土需求量

矿区土地复垦工程，共需表土 53176.80 立方米（表 5-13）。

表 5-13 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 (公顷)	覆土厚度 (米)	表土需求量 (立方米)
采场终了边坡平台	其他草地	10.5299	0.2	21059.80
采场终了底部平台	有林地	6.4234	0.5	32117.00
工业场地	其他草地	3.0672	—	—
表土场	有林地	1.3640	—	—
附属设施区	其他草地	1.0498	—	—
1#-3#反斜面矿石堆	其他草地	3.0538	—	—
合计		25.4881	—	53176.80

1、采场终了边坡平台

采场终了边坡平台总面积 10.5299 公顷，设计全部复垦为其他草地，场地需全面回覆表土厚度 0.2 米，共需表土 21059.80 立方米。

2、采场终了底部平台

采场终了底部平台面积 6.4234 公顷，设计复垦为有林地，场地需全面回覆表土厚度 0.5 米，需表土 32117.00 立方米。种植桉树，行距 3 米、株距 2 米，种植密度 1 株/6 平方米。

3、工业场地

工业场地面积 3.0672 公顷，设计复垦为其他草地。工业场地原始表土层未遭挖损破坏，只是土壤遭到压实，只需对表土进行翻耕即可，无需额外回覆表土。

4、附属设施区

附属设施区面积 1.0498 公顷，设计复垦为其他草地。附属设施区原始表土层未遭挖损破坏，只是土壤遭到压实，只需对表土进行翻耕即可，无需额外回覆表土。

5、表土场

表土场面积 1.3640 公顷，设计复垦为有林地。表土场原始表土层基本未遭到破坏。其他场地取土完毕后，进行土地翻耕，种植桉树，行距 3 米、株距 2 米，种植密度 1 株/6 平方米。

6、反斜面矿石堆

三个反斜面矿石堆占地面积 3.0538 公顷，设计全部复垦为其他草地。反斜面矿石堆原始表土层未遭挖损破坏，只是土壤遭到压实，只需对表土进行翻耕即可，无需额外回覆表土。

5.2.3.2 表土供应量

矿山已剥离收集表土 27000.00 立方米。在开采境界范围内，尚未剥离表土的区域面积约 4.9583 公顷，平均剥离厚度按 0.55 米计，后续可剥离收集表土 27270.65 立方米。两项合计，预计矿山自身可供应表土 54270.65 立方米。

5.2.3.3 表土平衡分析

根据以上计算，矿区土地复垦工程共需表土 53176.80 立方米，矿山自身可供应表土 54270.65 立方米，供需基本平衡。

5.2.4 土地复垦质量要求

综合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）、《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》（DB45/T701-2010），制定土地复垦质量要求如下。

5.2.4.1 有林地复垦质量要求

1、地块坡度 $\leq 25^\circ$ ；

- 2、耕（表）层质地：砂粘适中、壤土（轻、中、重质）；
- 3、耕（表）层石砾量 $\leq 20\%$ ；
- 4、土层厚度 30-50 厘米；
- 5、土壤 pH 值（水浸）5.0-8.0；
- 6、基本具备自然排水条件；
- 7、有控制水土流失措施；
- 8、土壤有机质 10-15 克/千克；
- 9、种植密度不小于 1 株/6 平方米；
- 10、植被恢复效果（一年后评价）：苗木成活率 85%；
- 11、产量：基本达到周边同类土地中等水平。

5.2.4.2 其他草地复垦质量要求

- 1、地块坡度 $\leq 35^\circ$ ；
- 2、耕（表）层质地：砂粘适中、壤土（轻、中、重质）；
- 3、耕（表）层石砾量 $\leq 20\%$ ；
- 4、土层厚度大于 20 厘米；
- 5、土壤 pH 值（水浸）5.0-8.0；
- 6、基本具备自然排水条件；
- 7、有控制水土流失措施；
- 8、土壤有机质 5-10 克/千克；
- 9、植被恢复效果（三年后评价）：覆盖率 85%以上。

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

6.1.1 目标任务

通过采取有效措施，预防采场终了边坡发生崩塌滑坡灾害；预防工业场地和表土场发生岩溶塌陷灾害；预防采场之外发生不必要的地貌景观破坏与土地资源破坏。

6.1.2 主要预防措施

6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

1、采场永久边坡崩塌滑坡隐患预防措施

（1）规范开采

严格执行《开采初步设计》与《安全设施设计》，杜绝不合理、不规范的开采。留置规范的采矿终了边坡与台阶。

（2）加强安全检查与监测预警

矿山要成立相应的事故应急机制，制定相应的安全生产措施，配备专职安全员。加强对采场终了边坡的安全检查、监测与预警工作，发现异常要立即撤离边坡下方的人员设备，以确保安全。

（3）工程处置

存在崩塌滑坡隐患的斜坡区域，采矿前要消除隐患。无法消除的，要采取避让措施。形成的采场终了边坡，要及时清除松散石与危岩，无法清除的危岩要进行加固。

2、工业场地和表土场岩溶塌陷的预防措施

加强对工业场地和表土场的巡查、监测与预警工作，发现异常要立即撤离人员，以确保安全。发生岩溶塌陷后，要及时回填处置，防止灾害扩大。

6.1.2.2 含水层破坏的预防措施

矿业活动对含水层的影响和破坏程度较轻，对水土环境的污染较轻。矿

山企业要做好生活污水与生活垃圾的规范处置工作，避免污染环境。生产用水要循环利用，沉淀处理后排放。

6.1.2.3 地形地貌景观破坏的预防措施

设置界桩，防止界外开采破坏地形地貌景观。在采场反斜面区域采矿时，要尽量避免矿石沿斜坡滚落至矿界外，对滚落至矿界外的矿石要及时回收，防止对地貌景观造成破坏。

6.1.2.4 土地损毁的预防措施

设置界桩，防止界外开采破坏土地资源。在采场反斜面区域采矿时，要尽量避免矿石沿斜坡滚落至矿界外，对滚落至矿界外的矿石要及时回收，防止对土地资源造成压占破坏。要严格执行“边开采、边复垦”规定，及时对新形成的终了边坡台阶进行覆土和植被措施，避免表土长期大量堆存，避免表土场不必要的扩大，避免表土场新增土地资源压占破坏。不得擅自扩大工业场地、附属设施区等的用地范围，避免不必要的土地资源破坏。

6.2 地质环境治理恢复工程设计

在开采过程中，对采场边坡的浮石与危岩进行及时清除。尽快回收反斜面矿石堆，修复地貌景观。开采过程中，对形成的采场终了边坡同步进行藤本植物覆绿遮蔽。矿山开采结束后，拆除清理工业场地与附属设施区的建构筑物，恢复地貌景观。

6.2.1 浮石与危岩清除工程

采矿活动引发的危岩地段主要集中在采场边坡。为防止采矿场边坡中危岩体和浮石滚落造成危害，需在采矿过程中对采场坡面上的危岩体和浮石进行即时清除。经测算本矿山露天采场边坡面积合计 5.7272 公顷，需清除面积按 10%计，清除边坡危岩和浮石厚度平均按 0.1 米计算，预测清除边坡危岩和浮石工程量为 572.72 立方米。

设计在开采过程中，在每一级开采平台对上一级终了边坡面进行浮石与

危岩清除工作。设计采用挖掘机（岩石破碎机）或风镐撬挖坡面松动岩块，岩石级别为V级。清理的块石作为矿石利用。

6.2.2 地形地貌景观破坏治理工程

6.2.2.1 反斜面矿石堆回收工程

尽快对现状已形成的3处反斜面矿石堆进行矿石回收，恢复原始地貌景观。3处反斜面矿石堆总面积约30538平方米，平均堆矿厚度约0.25米，堆矿量约7634.5立方米，既回收工程量7634.5立方米（堆方）。采用挖掘机装车、自卸汽车运输至工业场地的破碎场进行破碎。运距1公里以内。

6.2.2.2 采场终了边坡覆绿工程

设计沿采场终了边坡各级平台的坡脚、坡眉分别种植单行爬山虎，通过其“上爬下挂”，覆绿遮蔽斜坡裸岩（图6-1）。采用穴播方式，株距0.5米。采场终了边坡各级平台的总长度12492米（表6-1）。坡脚和坡眉各种植一行，需种植爬山虎24984株。选用1年生杯苗，带有较完整的根系。采场终了边坡要严格执行“边开采、边治理”规定，及时覆绿，避免裸岩壁长期暴露，避免增大后期施工难度和成本。

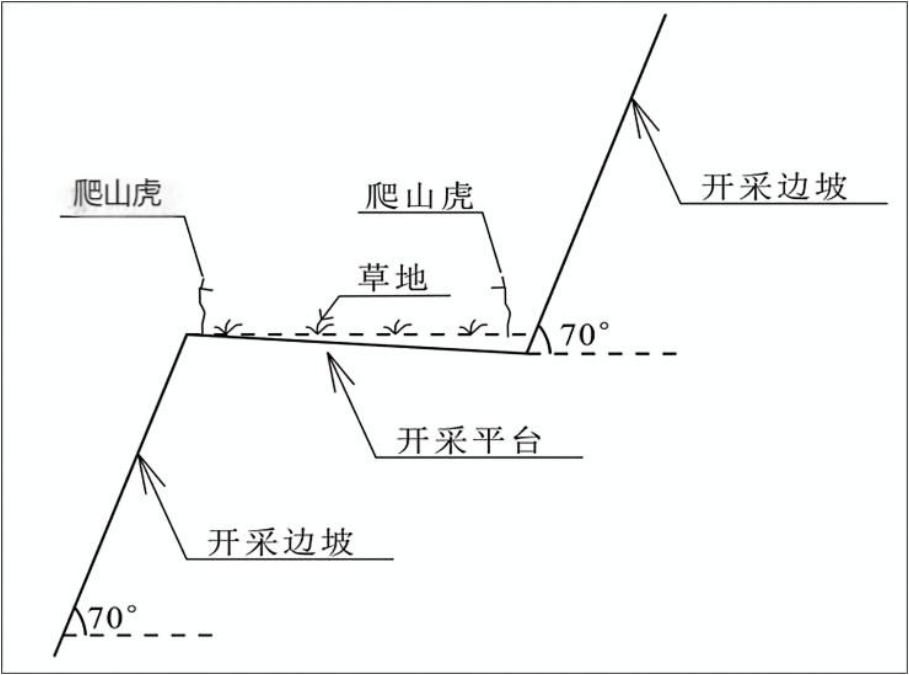


图 6-1 采场终了边坡爬山虎覆绿剖面示意图

表 6-1 采场终了边坡各级平台长度、宽度、面积汇总表

平台部位与标高	平台长度(米)	平台平均宽度(米)	平台面积(平方米)
北东侧 285 米	245	5.0	1225
北东侧 270 米	522	4.0	2088
北东侧 255 米	506	4.0	2024
北东侧 240 米(接滚石平台)	632	15.0	9480
225 米	1152	31.0	35712
210 米	925	3.0	2775
195 米	946	6.0	5676
180 米	945	4.0	3780
165 米	1062	4.0	4248
161.9 米(采场终了底部平台)	531	121.0	64234
南侧 300 米	139	3.8	525
南侧 285 米	293	5.0	1465
西南侧 420 米	50	4.0	200
西南侧 400 米	90	4.0	360
西南侧 380 米	135	3.5	469
西南侧 360 米	169	6.0	1014
西南侧 345 米	205	4.0	820
西南侧 330 米(接滚石平台)	257	19.0	4883
西南侧 315 米	305	4.0	1220
西南侧 300 米	353	4.0	1412
西南侧 285 米	393	7.0	2751
西南侧 270 米	753	3.0	2222
西南侧 255 米	928	3.0	2786
西南侧 240 米(接滚石平台)	956	19.0	18164
合计	12492		169533

6.2.2.3 建构筑物拆除工程

矿山开采结束后,对工业场地、附属设施区的建构筑物、水泥砂浆硬化地坪进行拆除。设备基础约 20 个,单个体积约 1.5 立方米,总体积约 30 立方米,钢筋混凝土结构,C20 砼,拆除工程量 30 立方米。办公生活区为一层平房,总建筑面积约 200 平方米。其中,100 平方米为集装箱式简易房,无土建结构。100 平方米为砖混结构,按建筑面积估算拆除量。具体估算标准:一层平房按系数 1.07 计算,既拆除工程量=建筑面积 $\times$ 1.07。估算拆除工程

量为 107 立方米。办公生活区室内、室外水泥砂浆硬化地坪面积约 200 平方米，厚度 0.05 米，拆除工程量 10 立方米。采用岩石破碎机拆除。产生的废渣共计 147 立方米，采用挖掘机装车、自卸汽车运输至采场底部终了平台，运距 1 公里以内。

6.2.3 地质环境治理工程量汇总

综上所述，矿山地质环境治理工程量汇总如表 6-2。

表 6-2 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
	地质环境治理			
1	浮石与危岩清除工程	立方米	572.72	风镐撬挖，岩石级别为 V 级
2	反斜面矿石堆回收工程	立方米	7634.5	机械挖运，运距 1 公里以内
3	采场终了边坡覆绿			
3.1	栽植爬山虎	株	24984	
4	建构筑物拆除			
4.1	设备基础拆除	立方米	30	岩石破碎机拆除
4.2	砖混平房拆除	立方米	107	岩石破碎机拆除
4.3	室外地坪拆除	立方米	10	岩石破碎机拆除
4.4	废渣运输	立方米	147	机械挖运，运距 1 公里以内

6.3 土地复垦工程设计

6.3.1 目标任务

根据土地复垦的最终方向，通过实施土地复垦工程，最大限度地使矿业活动破坏的土地达到可利用状态。预期复垦土地总面积 26.0904 公顷，其中有林地 7.7874 公顷，其他草地 17.7007 公顷，农村道路 0.6023 公顷。矿山破坏土地总面积 31.8176 公顷，设计土地复垦率 82.00%（表 6-3）。其余的 5.7272 公顷土地，为采矿永久边坡水平投影面积，设计栽植藤本植物予以覆绿，不计入土地复垦面积。

表 6-3 矿区土地复垦前后地类面积对比表（面积单位：公顷）

二级地类	采场		工业场地		表土场		附属设施区		反斜面矿石堆		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	损毁	复垦	
有林地 (031)	7.3414	6.4234	0.0361		0.0495	1.3640			0.1012				7.5282	7.7874	0.2592
其他草地 (043)	7.9516	10.5299		3.0672				1.0498	1.3478	3.0538			9.2994	17.7007	8.4013
裸地 (127)	7.3875		3.0311		1.3145		1.0498		1.6048		0.6023		14.9900		-9.2628
农村道路 (104)												0.6023		0.6023	0.6023
损毁合计	22.6805		3.0672		1.3640		1.0498		3.0538		0.6023		31.8176		
复垦合计	16.9533		3.0672		1.3640		1.0498		3.0538		0.6023		26.0904		
复垦率	82.00%														

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 表土剥离收集存储工程

在开采境界范围内，尚未剥离表土的区域面积约 4.9583 公顷，平均剥离厚度按 0.55 米计，后续可剥离收集表土 27270.65 立方米。土体工程分级为Ⅲ类土，采用挖掘机剥离，自卸汽车运输至表土场堆存，运距 1 公里。

6.3.2.2 反斜面矿石堆其他草地复垦工程

在 1#-3#反斜面矿石堆的矿石进行回收，暴露原始土层后，设计将反斜面矿石堆占地复垦为其他草地。工程措施：进行表土翻耕，翻耕厚度按 0.3 米计，翻耕表土 3.0538 公顷。考虑到表土层已遭压实，土体工程类别按Ⅳ类土计。采用人工翻耕。生物措施：在表土翻耕后撒播草籽，复垦为其他草地，草种选择狗牙根，撒播标准为 45 公斤/公顷。化学措施：复垦的其他草地按 250 公斤/公顷标准施复合肥，共需施加复合肥 763.45 公斤。三个反斜面矿石堆复垦其他草地总面积 3.0538 公顷。

6.3.2.3 采场终了边坡平台其他草地复垦工程

设计将采场终了边坡平台复垦为其他草地。工程措施：在采场终了边坡各级平台面，回覆表土厚度 0.2 米，边坡平台总面积约 10.5299 公顷，需回覆表土体积 21059.80 立方米（表 6-4）。表土取自表土场，采用机械挖运土和平土，土体工程分级为Ⅲ类土，运距 1 公里。生物措施：在回覆的表土层撒播草籽，复垦为其他草地，草种选择狗牙根，撒播标准为 45 公斤/公顷。化学措施：复垦的其他草地按 250 公斤/公顷标准施复合肥，共需施加复合肥 2632.48 公斤。采场终了边坡平台复垦其他草地总面积 10.5299 公顷。

表 6-4 采场终了边坡各级平台表土回覆工程量汇总表

边坡平台部位与标高	边坡平台面积 (平方米)	表土回覆厚度 (米)	表土回覆体积 (立方米)
北东侧 285 米	1225	0.2	245.00
北东侧 270 米	2088	0.2	417.60
北东侧 255 米	2024	0.2	404.80
北东侧 240 米（接滚石平台）	9480	0.2	1896.00

边坡平台部位与标高	边坡平台面积 (平方米)	表土回覆厚度 (米)	表土回覆体积 (立方米)
225 米	35712	0.2	7142.40
210 米	2775	0.2	555.00
195 米	5676	0.2	1135.20
180 米	3780	0.2	756.00
165 米	4248	0.2	849.60
南侧 300 米	525	0.2	105.00
南侧 285 米	1465	0.2	293.00
西南侧 420 米	200	0.2	40.00
西南侧 400 米	360	0.2	72.00
西南侧 380 米	469	0.2	93.80
西南侧 360 米	1014	0.2	202.80
西南侧 345 米	820	0.2	164.00
西南侧 330 米(接滚石平台)	4883	0.2	976.60
西南侧 315 米	1220	0.2	244.00
西南侧 300 米	1412	0.2	282.40
西南侧 285 米	2751	0.2	550.20
西南侧 270 米	2222	0.2	444.40
西南侧 255 米	2786	0.2	557.20
西南侧 240 米(接滚石平台)	18164	0.2	3632.80
合计	105299		21059.80

6.3.2.4 采场终了底部平台有林地复垦工程

在采场终了底部平台种植桉树，复垦为有林地。工程措施：采场终了底部平台总面积约 6.4234 公顷，回覆表土厚度 0.5 米，需回覆表土体积 32117.00 立方米。表土取自表土场，采用机械挖运土和平土，土体工程分级为Ⅲ类土，运距 1 公里以内。生物措施：采用穴栽方式栽植桉树，选择带土球的幼苗（杯苗），土球直径 20 厘米以内，苗高 20-30 厘米。采用圆形种植穴，穴径×穴深为 40 厘米×30 厘米。种植行距 3 米、株距 2 米，种植密度 1 株/6 平方米。需种植乔 10706 株。通过乔草结合方式实施快速复绿。草种选择狗牙根，撒播面积 6.4234 公顷，撒播标准为 45 公斤/公顷。化学措施：栽植的桉树苗按照 25 公斤/100 株标准施复合肥，共需施加复合肥 2676.42 公斤。采场终了底部平台复垦有林地面积 6.4234 公顷。

6.3.2.5 工业场地其他草地复垦工程

在对工业场地的建构筑物、水泥砂浆硬化地坪进行拆除，暴露原始土层后，设计将工业场地占地复垦为其他草地。工程措施：对工业场地表土进行翻耕，翻耕厚度按 0.3 米计，翻耕表土 3.0672 公顷。考虑到表土层已遭压实，土体工程类别按Ⅳ类土计。生物措施：在翻耕的表土上撒播草籽复垦为其他草地。草种选择狗牙根，撒播标准为 45 公斤/公顷。化学措施：复垦的其他草地按 250 公斤/公顷标准施复合肥，施加复合肥 766.80 公斤。工业场地复垦其他草地面积 3.0672 公顷。

6.3.2.6 附属设施区其他草地复垦工程

在对附属设施区的建构筑物、水泥砂浆硬化地坪进行拆除，暴露原始土层后，设计将附属设施区占地复垦为其他草地。工程措施：对附属设施区表土进行翻耕，翻耕厚度按 0.3 米计，翻耕表土 1.0498 公顷。考虑到表土层已遭压实，土体工程类别按Ⅳ类土计。生物措施：在翻耕的表土上撒播草籽复垦为其他草地。草种选择狗牙根，撒播标准为 45 公斤/公顷。化学措施：复垦的其他草地按 250 公斤/公顷标准施复合肥，施加复合肥 262.45 公斤。附属设施区复垦其他草地面积 1.0498 公顷。

6.3.2.7 表土场有林地复垦工程

在其他单元土地复垦工程基本结束后，设计在表土场种植桉树，复垦为有林地。工程措施：对表土场场地的表土进行翻耕，翻耕厚度按 0.3 米计，土体工程类别按Ⅳ类土计。生物措施：采用穴栽方式栽植桉树，选择带土球的幼苗（杯苗），土球直径 20 厘米以内，苗高 20-30 厘米。种植行距 3 米、株距 2 米，种植密度 1 株/6 平方米。需种植乔 2273 株。通过乔草结合方式实施快速复绿。草种选择狗牙根，撒播面积 1.3640 公顷，撒播标准为 45 公斤/公顷。化学措施：栽植的桉树苗按照 25 公斤/100 株标准施复合肥，共需施加复合肥 568.33 公斤。表土场复垦有林地面积 1.3640 公顷。

6.3.2.8 农村道路复垦工程

将矿山道路复垦为农村道路，面积 0.6023 公顷。矿山现状道路平坦，混凝土路面，双向车道，设置有浆砌石边沟，无需再布置其他工程。

6.3.3 土地复垦工程量汇总

综上所述，矿山土地复垦工程量汇总如表 6-5。

表 6-5 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
	土地复垦			
1	表土剥离收集存储			
1.1	表土剥离、运输	立方米	27270.65	挖掘机剥离，III类土，运距 1 公里
2	反斜面矿石堆植草			
2.1	表土翻耕	公顷	3.0538	人工翻耕，IV类土，厚度 0.3 米
2.2	撒播植草	公顷	3.0538	按 45 公斤/公顷撒播草籽
2.3	施加复合肥	公斤	763.45	按 250 公斤/公顷标准施复合肥
3	边坡平台植草			
3.1	表土回覆	立方米	21059.80	机械挖运，III类土，运距 1 公里
3.2	撒播草籽	公顷	10.5299	按 45 公斤/公顷撒播草籽
3.3	施加复合肥	公斤	2632.48	按 250 公斤/公顷标准施复合肥
4	底部平台种植乔木			
4.1	表土回覆	立方米	32117.00	机械挖运，III类土，运距 1 公里以内
4.2	种植乔木	株	10706	种植行距 3 米、株距 2 米
4.3	撒播草籽	公顷	6.4234	按 45 公斤/公顷撒播草籽
4.4	施加复合肥	公斤	2676.42	按每 25 公斤/100 株标准施复合肥
5	工业场地植草			
5.1	表土翻耕	公顷	3.0672	机械翻耕，IV类土，厚度 0.3 米
5.2	撒播草籽	公顷	3.0672	按 45 公斤/公顷撒播草籽
5.3	施加复合肥	公斤	766.80	按 250 公斤/公顷标准施复合肥
6	附属设施区植草			
6.1	表土翻耕	公顷	1.0498	机械翻耕，IV类土，厚度 0.3 米
6.2	撒播草籽	公顷	1.0498	按 45 公斤/公顷撒播草籽
6.3	施加复合肥	公斤	262.45	按 250 公斤/公顷标准施复合肥
7	表土场种植乔木			
7.1	表土翻耕	公顷	1.3640	机械翻耕，IV类土，厚度 0.3 米
7.2	种植乔木	株	2273	种植行距 3 米、株距 2 米
7.3	撒播草籽	公顷	1.3640	按 45 公斤/公顷撒播草籽
7.4	施加复合肥	公斤	568.33	按每 25 公斤/100 株标准施复合肥

6.4 矿山地质环境监测

6.4.1 目标任务

工作重点是地质灾害监测，为防灾预警提供依据。此外还需布置地形地貌景观监测，掌握矿业活动影响范围和程度等的发展变化趋势，以便及时采取有效措施，避免不必要的破坏。

6.4.2 地质灾害监测

在第 3.3.1 小节已述及，在爆破振动、机械振动、风化作用、强降雨天气等因素影响下，采场终了边坡可能会发生小规模的山体崩塌滑坡灾害。故监测的主要地质灾害类型为采场终了边坡的山体崩塌滑坡隐患。监测方法以人工巡视检查为主，变形测量为辅（钢卷尺、塞尺、全站仪测量等）。监测频率为每年四次。监测时限为本《方案》服务年限，即自 2024 年 7 月至 2041 年 1 月，共 16.5 年。监测工程量合计 66 组日，每个组日安排两人。

值得说明的是，本《方案》的监测不代替矿山日常安全生产检查工作以及应急管理部门要求的监测工作，但可以与其结合进行。

6.4.3 地形地貌景观监测

对矿业活动影响区进行地形地貌景观监测。采用无人机航拍，人工实地核查的手段进行。此项工作每年开展一次，利用年末的矿山储量年报编制成果来完成，本《方案》不布置实物工作量。

6.4.4 主要工程量

综上所述，矿山地质环境监测工程量汇总如表 6-6。

表 6-6 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
3	地质灾害监测	组日	66	

6.5 土地复垦监测与管护

6.5.1 目标任务

对矿山土地损毁情况进行动态监测，目的是为了掌握损毁土地的范围、面积、地类、程度以及土地权属情况等，避免不必要的土地破坏。对土地复垦工程进行监测与管护，目的是为了掌握植被的生长情况，据实开展补植、培肥等管护工作，使复垦工程质量在规定的时限内达到质量要求。

6.5.2 土地复垦监测

6.5.2.1 土地损毁监测

对矿业活动影响区进行土地损毁监测。采用无人机航拍，人工实地核查的手段进行。此项工作每年开展一次，利用年末的矿山储量年报编制成果来完成，本《方案》不布置实物工作量。

6.5.2.2 土地复垦监测

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，分别位于采场终了底部平台、附属设施区和表土场。

1、监测内容

对复垦单元的地形坡度、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。对复垦的其他草地和有林地的植被长势、郁闭度、病虫害等情况进行监测，并记录数据。

2、监测方法、频率及时间

主要采取人工巡视、随机抽样调查的方法。土壤质量与植被监测结合在一起进行。每年每点 2 次，共 3 个监测点，监测时间为 3 年，即 2038 年 2 月至 2041 年 1 月。每年监测工程量 6 个组日，监测工程量合计 18 组日，每个组日安排两人。

6.5.3 土地复垦管护

采场终了边坡平台复垦的其他草地，种植的爬山虎，以及反斜面复垦的其他草地，地处高坡，无道路通达，施工安全条件差，故不布置管护工程。除此之外，对其余单元复垦的其他草地、有林地布置管护工程。管护时间为3年，即2038年2月至2041年1月。土地复垦管护内容主要有三项，一是苗木补植，二是复垦植被的抚育，三是复垦植被的巡查管护。

6.5.3.1 苗木补植

在管护期的第一年，进行1次苗木补植工作。采场终了底部平台坡脚爬山虎，补种率按该平台坡脚爬山虎栽植量（1062株）的10%计，共计106株；采场终了底部平台复垦为有林地，补种率按复垦有林地株数（10706株）的10%计，补种桉树1071株；表土场复垦为有林地，补种率按复垦有林地株数（2273株）的10%计，补种桉树227株。工业场地复垦为其他草地，补种率按其他草地面积（3.0672公顷）10%计，补植其他草地0.3067公顷；附属设施区复垦为其他草地，补种率按其他草地面积（1.0498公顷）10%计，补植其他草地0.1050公顷。

6.5.3.2 复垦植被抚育

抚育的主要措施为施肥。在管护与抚育期，每年对桉树进行追肥一次，追肥标准：复垦的有林地按照每10公斤/100株的标准施加复合肥。

采场终了底部平台种植桉树10706株，每年施加复合肥1070.6公斤；表土场种植桉树2273株，每年施加复合肥227.3公斤。每年复垦的有林地共需追施复合肥1297.9公斤，三年共计追肥3893.7公斤。

6.5.3.3 复垦植被巡查管护

在管护与抚育期，每年例行检查与管护，频率为2次/年，管护期3年，每年管护工程量为2个组日，管护工程量合计6组日，每个组日安排两人。

6.5.4 主要工程量

综上所述，矿山土地复垦监测与管护工程量汇总如表 6-7。

表 6-7 矿山土地复垦监测与管护工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
	土地复垦监测与管护			
8	土地复垦监测	组日	18	三个监测点，每点每年监测 2 次
9	土地复垦管护			
9.1	底部平台补种爬山虎	株	106	补种率 10%
9.2	底部平台补种乔木	株	1071	补种率 10%
9.3	表土场补种乔木	株	227	补种率 10%
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.3067	补种率 10%
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.1050	补种率 10%
10	复垦植被抚育追肥	公斤	3893.7	每年追肥一次
11	复垦植被巡查管护	组日	6	每年巡查 2 次

6.6 矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总

由本《方案》第 1.5.2 小节可知，矿山前期已完成的地质环境治理与土地复垦工程量如表 6-8。第 6 章前述部分设计的工程量，要将已完成的工程量进行相应扣减。扣减后的工程量，即为本《方案》设计的矿山地质环境治理恢复工程量（表 6-9）、矿山土地复垦工程量（表 6-10）。

表 6-8 矿山已完成的地质环境治理与土地复垦工程量

序号	单项工程名称	计量单位	工程量
	矿山地质环境治理恢复工程		
一	地质灾害防治工程		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	166.34
4	表土剥离收集存储		
4.1	表土剥离、运输	立方米	27000
二	地形地貌景观破坏防治工程		
2	台阶平台栽植爬山虎	株	6912
	土地复垦工程		
四	安全、清扫平台土地复垦工程		
1	表土回覆	立方米	1663.40
2	散播草籽	公顷	0.8317
3	土壤培肥	公斤	207.93

表 6-9 本《方案》设计的矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
	地质环境治理恢复工程		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	406.38
2	反斜面矿石堆回收工程	立方米	7634.5
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	18072
4	工业场地、附属设施区建构筑物拆除		
4.1	设备基础拆除	立方米	30
4.2	砖混平房拆除	立方米	107
4.3	室外地坪拆除	立方米	10
4.4	废渣运输	立方米	147
5	地质灾害监测	组日	66

表 6-10 本《方案》设计的矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
	土地复垦工程		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	27270.65
2	反斜面矿石堆植草		
2.1	表土翻耕	公顷	3.0538
2.2	撒播植草	公顷	3.0538
2.3	施加复合肥	公斤	763.45
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	19396.40
3.2	撒播草籽	公顷	9.6982
3.3	施加复合肥	公斤	2424.55
4	底部平台种植乔木		
4.1	表土回覆	立方米	32117.00
4.2	种植乔木	株	10706
4.3	撒播草籽	公顷	6.4234
4.4	施加复合肥	公斤	2676.42
5	工业场地植草		
5.1	表土翻耕	公顷	3.0672
5.2	撒播草籽	公顷	3.0672
5.3	施加复合肥	公斤	766.80
6	附属设施区植草		
6.1	表土翻耕	公顷	1.0498
6.2	撒播草籽	公顷	1.0498

序号	工程名称	计量单位	工程量
6.3	施加复合肥	公斤	262.45
7	表土场种植乔木		
7.1	表土翻耕	公顷	1.3640
7.2	种植乔木	株	2273
7.3	撒播草籽	公顷	1.3640
7.4	施加复合肥	公斤	568.33
8	土地复垦监测	组日	18
9	土地复垦管护		
9.1	底部平台补种爬山虎	株	106
9.2	底部平台补种乔木	株	1071
9.3	表土场补种乔木	株	227
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.3067
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.1050
10	复垦植被抚育追肥	公斤	3893.7
11	复垦植被巡查管护	组日	6

7 经费预算

7.1 预算说明

7.1.1 投资预算依据

按《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，本方案投资预算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。本方案投资预算参考的相关依据如下：

1、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）；

2、原则上以2007年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》、《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》（桂水基[2007]38号）及相关配套文件为主。如《方案》中设计的部分工程无对应定额标准的，则参照其他定额标准作为依据进行补充，或参照同类或类似商品（服务）市场价；

3、《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（2015版）；

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、《水利厅关于营业税改增值税后广西水电水利工程计价依据调整的通知》（桂水基[2016]16号）；

6、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）；

7、《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）；

8、《贺州市建设工程造价信息》（2024年第6期）；

9、参考的其他定额标准略。

7.1.2 价格水平年

本《方案》的服务年限为 16.5 年，既自 2024 年 7 月至 2041 年 1 月。价格水平年取当前价格，即 2024 年 6 月。

7.1.3 取费标准和计算方法

费用估算包括建筑工程费、独立费用、基本预备费、价差预备费四部分，本项目不发生机电设备及安装工程费、金属结构设备及安装工程费、临时工程费。

7.1.3.1 建筑工程费

建筑工程费由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金构成。

1、直接工程费

由直接费、其他直接费和现场经费组成。

①直接费

包括人工费、材料费和机械使用费，按定额量和现价计算。

A、人工单价：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 号文的规定，人工预算单价按 7.46 元/工时计取。

B、材料费=定额材料用量×材料估算单价（或材料基价）；材料估算单价依据 2024 年第 6 期的《贺州市建设工程造价信息》，若无信息价，则以市场价实行。

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

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。

A、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%。本项目冬雨季施工增加费率按1.0%计取,取费基础为直接费。

B、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,故不计夜间施工增加费。

C、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%,其中的植物措施取0.5%。

D、其他:按直接费的百分率计算,计费费率取1.0%。

则,其他直接费=直接费×其他直接费率之和,建筑工程的费率=1.0+1.5+1.0=3.5%;其中的植物工程的费率=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,现场经费费率执行其他水利水电工程现场经费标准,如表7-1。

表 7-1 现场经费费率表

序号	工程类别	计算基础	现场经费费率(%)		
			合计	临时设施费	现场管理费
一	建筑工程				
1	土方工程	直接费	4	2	2
2	石方工程	直接费	6	2	4
3	填筑和砌筑工程	直接费	6	2	4
4	混凝土工程	直接费	6	3	3
9	植物措施	直接费	4	1	3
11	其他工程	直接费	5	2	3

注:植物措施费率标准同枢纽工程

2、间接费

由管理费、社会保障及企业计提及组成。

①管理费=直接工程费×费率，费率如表 7-2。管理费的费率在执行依据《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）的基础上，同时参考《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）。

表 7-2 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	填筑和砌筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土工程	直接工程费	3.7
9	植物措施	直接工程费	3.8
11	其他工程	直接工程费	4.8

②社会保障及企业计提及=人工费×费率，费率如表 7-3。

表 7-3 社会保障及企业计提及费率表

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

企业利润=（直接工程费+间接费）×税率。

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

材料价差=材料用量×（材料预算价-材料基价）。

材料价差按《贺州市建设工程造价信息》（2024 年第 6 期）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。

5、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润+材料价差）×税率。

根据《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》（桂水建设[2019]4 号），一般计税方法的增值税税率调整为 9%。

7.1.3.2 独立费用

由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征用费和其他费用组成。本项目只计算建设管理费和其他费用两项。

1、建设管理费

由项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费、项目技术经济评审费组成。本项目只计算建设管理费、工程建设监理费和项目技术经济评审费三项。

①建设管理费

建设管理费由建设单位开办费、建设单位管理费及工程管理经常费组成。

A、建设单位开办费：本项目不涉及建设单位开办费。

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

C、工程管理经常费：按建筑工程费的百分率计算。本项目建筑工程费小于 500 万元，费率取 3.0%。

则，建设管理费费率合计为 4.5%，取费基础为建筑工程费。

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。对计费额（建安费、设备费、联合试运转费之和）小于 1000 万元的施工监理服务项目，收费基价按表 7-4 确定。本项目建筑工程费总额约为 210

万元，按表 7-4，进行内插法计算，对应的工程建设监理费费率为 3.75%

表 7-4 施工监理服务收费基价表（单位：万元）

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

③项目技术经济评审费

按实际情况参考市场收费计算，本项目技术经济评审费按建筑工程费的 0.5%收费。

2、其他费用

由工程定额测定费、工程质量监督费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、工程平行检测费、其他税费等组成。本项目只计算工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、工程平行检测费、其他税费五项。

①工程保险费

按建筑工程费的 4.5%-5%计算，本项目取 5%。

②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 7-5。招标代理服务收费按差额定率累进法计算。本项目建筑工程费总额约为 210 万元，按表 7-5，招标业务费费率为 0.7%。

表 7-5 招标代理服务收费标准表（单位：%）

服务类型 中标金额（万元）	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

③工程验收抽检费

按建筑工程费的 0.3%-0.6%计算，本项目取 0.6%。

④工程平行检测费

按建筑工程费的 0.2%-0.4%计算，本项目取 0.4%。

⑤其他税费

根据国家、广西壮族自治区人民政府和有关部门的法规规定计列。包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等。结合项目本身特点，本方案只计取建筑工程意外伤害保险费，按建筑工程费的 0.3%计算。

7.1.3.3 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。本项目按建筑工程费与独立费用投资合计的 5%计算。建筑工程费、独立费用、基本预备费之和构成静态总投资。

7.1.3.4 价差预备费

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

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

式中：PC—价差预备费；

I_t —第 t 年的各项投资之和；

f —建设期价格上涨指数；

t —建设期年份数。

根据国家统计局网站公布的相关数据，2019 年-2023 年全国居民消费价格（CPI）依次为 2.9%、2.5%、0.9%、2.0%、0.2%，五年内的平均值为 1.7%。

本《方案》按照 3%来计算服务年限内的价格上涨指数。

建筑工程费、独立费用、基本预备费、价差预备费之和构成动态总投资。

7.2 工程量及实施时段

本《方案》设计的矿山地质环境治理恢复工程量与土地复垦工程量，实施时段详情如下表 7-6 与 7-7。

表 7-6 矿山地质环境治理恢复工程量及实施时段

序号	工程名称	计量单位	工程量
	第一阶段生产期（2024 年 7 月-2029 年 1 月）		
	第 1 年度（2024 年 7 月-2025 年 1 月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	16.26
2	反斜面矿石堆回收工程	立方米	7634.50
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	680
5	地质灾害监测	组日	2
	第 2 年度（2025 年 2 月-2026 年 1 月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	工时	4
	第 3 年度（2026 年 2 月-2027 年 1 月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第 4 年度（2027 年 2 月-2028 年 1 月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第 5 年度（2028 年 2 月-2029 年 1 月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第二阶段生产期（2029 年 2 月-2034 年 1 月）		
	第 6 年度（2029 年 2 月-2030 年 1 月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361

序号	工程名称	计量单位	工程量
5	地质灾害监测	组日	4
	第7年度（2030年2月-2031年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第8年度（2031年2月-2032年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第9年度（2032年2月-2033年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第10年度（2033年2月-2034年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第三阶段生产期（2034年2月-2037年1月）		
	第11年度（2034年2月-2035年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第12年度（2035年2月-2036年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第13年度（2036年2月-2037年1月）		
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1361
5	地质灾害监测	组日	4
	第四阶段地质环境治理恢复工程施工期（2037年2月-2038年1月）		
	第14年度（2037年2月-2038年1月）		
3	采场终了边坡覆绿		
3.1	栽植爬山虎	株	1062
4	工业场地、附属设施区建构筑物拆除		

序号	工程名称	计量单位	工程量
4.1	设备基础拆除	立方米	30
4.2	砖混平房拆除	立方米	107
4.3	室外地坪拆除	立方米	10
4.4	废渣运输	立方米	147
5	地质灾害监测	工时	4
第五阶段地质环境治理恢复工程监测期（2038年2月-2041年1月）			
第15年度（2038年2月-2039年1月）			
5	地质灾害监测	组日	4
第16年度（2039年2月-2040年1月）			
5	地质灾害监测	组日	4
第17年度（2040年2月-2041年1月）			
5	地质灾害监测	组日	4

表 7-7 土地复垦工程量及实施时段

序号	工程名称	计量单位	工程量
第一阶段生产期（2024年7月-2029年1月）			
第1年度（2024年7月-2025年1月）			
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	1090.83
2	反斜面矿石堆植草		
2.1	表土翻耕	公顷	3.0538
2.2	撒播植草	公顷	3.0538
2.3	施加复合肥	公斤	763.45
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	775.86
3.2	撒播草籽	公顷	0.3879
3.3	施加复合肥	公斤	96.98
第2年度（2025年2月-2026年1月）			
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
第3年度（2026年2月-2027年1月）			
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96

序号	工程名称	计量单位	工程量
	第4年度（2027年2月-2028年1月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第5年度（2028年2月-2029年1月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第二阶段生产期（2029年2月-2034年1月）		
	第6年度（2029年2月-2030年1月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第7年度（2030年2月-2031年1月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第8年度（2031年2月-2032年1月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第9年度（2032年2月-2033年1月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759

序号	工程名称	计量单位	工程量
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第 10 年度（2033 年 2 月-2034 年 1 月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第三阶段生产期（2034 年 2 月-2037 年 1 月）		
	第 11 年度（2034 年 2 月-2035 年 1 月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第 12 年度（2035 年 2 月-2036 年 1 月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第 13 年度（2036 年 2 月-2037 年 1 月）		
1	表土剥离收集存储		
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65
3	边坡平台植草		
3.1	表土回覆	立方米	1551.71
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759
3.3	施加复合肥	公斤	193.96
	第四阶段土地复垦工程施工期（2037 年 2 月-2038 年 1 月）		
	第 14 年度（2037 年 2 月-2038 年 1 月）		
4	底部平台种植乔木		
4.1	表土回覆	立方米	32117
4.2	种植乔木	株	10706
4.3	撒播草籽	公顷	6.4234
4.4	施加复合肥	公斤	2676.42
5	工业场地植草		
5.1	表土翻耕	公顷	3.0672
5.2	撒播草籽	公顷	3.0672
5.3	施加复合肥	公斤	766.8
6	附属设施区植草		

序号	工程名称	计量单位	工程量
6.1	表土翻耕	公顷	1.0498
6.2	撒播草籽	公顷	1.0498
6.3	施加复合肥	公斤	262.45
7	表土场种植乔木		
7.1	表土翻耕	公顷	1.3640
7.2	种植乔木	株	2273
7.3	撒播草籽	公顷	1.3640
7.4	施加复合肥	公斤	568.33
	第五阶段土地复垦工程监测管护期（2038年2月-2041年1月）		
	第15年度（2038年2月-2039年1月）		
8	土地复垦监测	组日	6
9	土地复垦管护		
9.1	底部平台补种爬山虎	株	35
9.2	底部平台补种乔木	株	357
9.3	表土场补种乔木	株	76
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.1022
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.0350
10	第一年度抚育追肥	公斤	1297.9
11	第一年度巡查管护	组日	2
	第16年度（2039年2月-2040年1月）		
8	土地复垦监测	组日	6
9	土地复垦管护		
9.1	底部平台补种爬山虎	株	35
9.2	底部平台补种乔木	株	357
9.3	表土场补种乔木	株	76
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.1022
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.0350
10	第二年度抚育追肥	公斤	1297.9
11	第二年度巡查管护	工时	2
	第17年度（2040年2月-2041年1月）		
8	土地复垦监测	组日	6
9	土地复垦管护		
9.1	底部平台补种爬山虎	株	35
9.2	底部平台补种乔木	株	357
9.3	表土场补种乔木	株	76
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.1022
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.0350
10	第三年度抚育追肥	公斤	1297.9
11	第三年度巡查管护	组日	2

7.3 预算成果

《方案》设计矿山地质环境治理恢复工程静态总投资 476477.16 元；土地复垦工程静态总投资 2040208.99 元，合计静态总投资 2516686.15 元。设计治理和复垦土地总面积 31.8176 公顷，单位面积静态投资 5273.15 元/亩。

《方案》设计地质环境治理恢复工程动态总投资 530157.39 元；土地复垦工程动态总投资 2781636.43 元，合计动态总投资 3311793.82 元，单位面积动态投资 6939.12 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 7-8；
- 2、治理恢复工程独立费用预算如表 7-9；
- 3、土地复垦工程独立费用预算如表 7-10；
- 4、治理恢复工程基本预备费预算如表 7-11；
- 5、治理恢复工程价差预备费预算如表 7-12；
- 6、治理恢复工程建筑工程费预算如表 7-13；
- 7、土地复垦工程基本预备费预算如表 7-14；
- 8、土地复垦工程价差预备费预算如表 7-15；
- 9、土地复垦工程建筑工程费预算如表 7-16；
- 10、主要材料价格预算如表 7-17；
- 11、机械台时费预算如表 7-18；
- 12、治理恢复工程建筑单价预算如表 7-19；
- 13、土地复垦工程建筑单价预算如表 7-20。

表 7-8 工程动态总投资预算表（元）

序号	费用名称	预算金额		合计	合计费用占动态总投资的比例
		治理恢复工程	土地复垦工程		
一	建筑工程费	392041.27	1678666.25	2070707.52	62.53%
二	独立费用	61746.50	264389.93	326136.43	9.85%
三	基本预备费	22689.39	97152.81	119842.20	3.62%
四	静态总投资	476477.16	2040208.99	2516686.15	75.99%
五	价差预备费	53680.23	741427.44	795107.67	24.01%
六	动态总投资	530157.39	2781636.43	3311793.82	100.00%

施工年度	建筑工程费	建设管理费						其他费用										独立费用
		建设管理费		工程建设监理费		项目技术经济评审费		工程保险费		招标业务费		工程验收抽检费		工程平行检测费		其他税费		
		费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	
第 1 年度	280860.51	4.5%	12638.72	3.75%	10532.27	0.5%	1404.30	5%	14043.03	0.7%	1966.02	0.60%	1685.16	0.4%	1123.44	0.3%	842.58	44235.53
第 2 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 3 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 4 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 5 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 6 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 7 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 8 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 9 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 10 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 11 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 12 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 13 年度	6925.61	4.5%	311.65	3.75%	259.71	0.5%	34.63	5%	346.28	0.7%	48.48	0.60%	41.55	0.4%	27.70	0.3%	20.78	1090.78
第 14 年度	26077.92	4.5%	1173.51	3.75%	977.92	0.5%	130.39	5%	1303.90	0.7%	182.55	0.60%	156.47	0.4%	104.31	0.3%	78.23	4107.27
第 15 年度	665.17	4.5%	29.93	3.75%	24.94	0.5%	3.33	5%	33.26	0.7%	4.66	0.60%	3.99	0.4%	2.66	0.3%	2.00	104.76
第 16 年度	665.17	4.5%	29.93	3.75%	24.94	0.5%	3.33	5%	33.26	0.7%	4.66	0.60%	3.99	0.4%	2.66	0.3%	2.00	104.76
第 17 年度	665.17	4.5%	29.93	3.75%	24.94	0.5%	3.33	5%	33.26	0.7%	4.66	0.60%	3.99	0.4%	2.66	0.3%	2.00	104.76
合计	392041.27		17641.86		14701.55		1960.21		19602.06		2744.29		2352.25		1568.17		1176.12	61746.50

施工年度	建筑工程费	建设管理费						其他费用										独立费用
		建设管理费		工程建设监理费		项目技术经济评审费		工程保险费		招标业务费		工程验收抽检费		工程平行检测费		其他税费		
		费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	费率	金额	
第 1 年度	51924.08	4.5%	2336.58	3.75%	1947.15	0.5%	259.62	5%	2596.20	0.7%	363.47	0.60%	311.54	0.4%	207.70	0.3%	155.77	8178.04
第 2 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 3 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 4 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 5 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 6 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 7 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 8 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 9 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 10 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 11 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 12 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 13 年度	73521.18	4.5%	3308.45	3.75%	2757.04	0.5%	367.61	5%	3676.06	0.7%	514.65	0.60%	441.13	0.4%	294.08	0.3%	220.56	11579.59
第 14 年度	721148.31	4.5%	32451.67	3.75%	27043.06	0.5%	3605.74	5%	36057.42	0.7%	5048.04	0.60%	4326.89	0.4%	2884.59	0.3%	2163.44	113580.86
第 15 年度	7779.89	4.5%	350.10	3.75%	291.75	0.5%	38.90	5%	388.99	0.7%	54.46	0.60%	46.68	0.4%	31.12	0.3%	23.34	1225.33
第 16 年度	7779.89	4.5%	350.10	3.75%	291.75	0.5%	38.90	5%	388.99	0.7%	54.46	0.60%	46.68	0.4%	31.12	0.3%	23.34	1225.33
第 17 年度	7779.89	4.5%	350.10	3.75%	291.75	0.5%	38.90	5%	388.99	0.7%	54.46	0.60%	46.68	0.4%	31.12	0.3%	23.34	1225.33
合计	1678666.25		75539.98		62949.98		8393.33		83933.31		11750.66		10072.00		6714.66		5036.00	264389.93

表 7-11 治理恢复工程基本预备费预算表（元）

施工年度	建筑工程费	独立费用	基本预备费	
			费率	金额
第 1 年度	280860.51	44235.53	5%	16254.80
第 2 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 3 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 4 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 5 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 6 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 7 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 8 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 9 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 10 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 11 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 12 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 13 年度	6925.61	1090.78	5%	400.82
第 14 年度	26077.92	4107.27	5%	1509.26
第 15 年度	665.17	104.76	5%	38.50
第 16 年度	665.17	104.76	5%	38.50
第 17 年度	665.17	104.76	5%	38.50
合计	392041.27	61746.50		22689.39

表 7-12 治理恢复工程价差预备费预算表（元）

施工年度	静态投资	价差预备费		动态投资
		上涨指数	金额	
第 1 年度	341350.84	3.00%	10240.53	351591.36
第 2 年度	8417.22	6.09%	512.61	8929.82
第 3 年度	8417.22	9.27%	780.50	9197.72
第 4 年度	8417.22	12.55%	1056.43	9473.65
第 5 年度	8417.22	15.93%	1340.64	9757.86
第 6 年度	8417.22	19.41%	1633.38	10050.59
第 7 年度	8417.22	22.99%	1934.90	10352.11
第 8 年度	8417.22	26.68%	2245.46	10662.68
第 9 年度	8417.22	30.48%	2565.34	10982.56
第 10 年度	8417.22	34.39%	2894.82	11312.03
第 11 年度	8417.22	38.42%	3234.18	11651.39
第 12 年度	8417.22	42.58%	3583.72	12000.94
第 13 年度	8417.22	46.85%	3943.75	12360.96
第 14 年度	31694.45	51.26%	16246.25	47940.70
第 15 年度	808.43	55.80%	451.08	1259.50
第 16 年度	808.43	60.47%	488.86	1297.29
第 17 年度	808.43	65.28%	527.78	1336.21
合计	476477.16		53680.23	530157.39

表 7-13 治理恢复工程建筑工程费预算表（元）

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
	第一阶段生产期（2024 年 7 月-2029 年 1 月）				308562.95
	第 1 年度（2024 年 7 月-2025 年 1 月）				280860.51
1	浮石与危岩清除工程	立方米	16.26	30.52	496.11
2	反斜面矿石堆回收工程	立方米	7634.50	36.33	277397.70
3	采场终了边坡覆绿				2634.12
3.1	栽植爬山虎	株	680	3.87	2634.12
5	地质灾害监测	组日	2	166.29	332.58
	第 2 年度（2025 年 2 月-2026 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	工时	4	166.29	665.17
	第 3 年度（2026 年 2 月-2027 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第 4 年度（2027 年 2 月-2028 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第 5 年度（2028 年 2 月-2029 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第二阶段生产期（2029 年 2 月-2034 年 1 月）				34628.06
	第 6 年度（2029 年 2 月-2030 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第 7 年度（2030 年 2 月-2031 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第 8 年度（2031 年 2 月-2032 年 1 月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第9年度（2032年2月-2033年1月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第10年度（2033年2月-2034年1月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第三阶段生产期（2034年2月-2037年1月）				20776.83
	第11年度（2034年2月-2035年1月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第12年度（2035年2月-2036年1月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第13年度（2036年2月-2037年1月）				6925.61
1	浮石与危岩清除工程	立方米	32.51	30.52	992.21
3	采场终了边坡覆绿				5268.23
3.1	栽植爬山虎	株	1361	3.87	5268.23
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第四阶段地质环境治理恢复工程施工期（2037年2月-2038年1月）				26077.92
	第14年度（2037年2月-2038年1月）				26077.92
3	采场终了边坡覆绿				4111.45
3.1	栽植爬山虎	株	1062	3.87	4111.45
4	工业场地、附属设施区建构筑物拆除				21301.30
4.1	设备基础拆除	立方米	30	147.93	4437.95
4.2	砖混平房拆除	立方米	107	93.89	10046.25
4.3	室外地坪拆除	立方米	10	147.59	1475.89
4.4	废渣运输	立方米	147	36.33	5341.21
5	地质灾害监测	工时	4	166.29	665.17
	第五阶段地质环境治理恢复工程监测期（2038年2月-2041年1月）				1995.50
	第15年度（2038年2月-2039年1月）				665.17
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第16年度（2039年2月-2040年1月）				665.17

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
	第 17 年度（2040 年 2 月-2041 年 1 月）				665.17
5	地质灾害监测	组日	4	166.29	665.17
合计					392041.27

表 7-14 土地复垦工程基本预备费预算表（元）

施工年度	建筑工程费	独立费用	基本预备费	
			费率	金额
第 1 年度	51924.08	8178.04	5%	3005.11
第 2 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 3 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 4 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 5 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 6 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 7 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 8 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 9 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 10 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 11 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 12 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 13 年度	73521.18	11579.59	5%	4255.04
第 14 年度	721148.31	113580.86	5%	41736.46
第 15 年度	7779.89	1225.33	5%	450.26
第 16 年度	7779.89	1225.33	5%	450.26
第 17 年度	7779.89	1225.33	5%	450.26
合计	1678666.25	264389.93		97152.81

表 7-15 土地复垦工程价差预备费预算表（元）

施工年度	静态投资	价差预备费		动态投资
		上涨指数	金额	
第 1 年度	63107.23	3.00%	1893.22	65000.45
第 2 年度	89355.81	6.09%	5441.77	94797.57
第 3 年度	89355.81	9.27%	8285.70	97641.50
第 4 年度	89355.81	12.55%	11214.94	100570.75
第 5 年度	89355.81	15.93%	14232.06	103587.87
第 6 年度	89355.81	19.41%	17339.70	106695.51
第 7 年度	89355.81	22.99%	20540.56	109896.37
第 8 年度	89355.81	26.68%	23837.46	113193.26
第 9 年度	89355.81	30.48%	27233.25	116589.06
第 10 年度	89355.81	34.39%	30730.93	120086.73
第 11 年度	89355.81	38.42%	34333.53	123689.33

施工年度	静态投资	价差预备费		动态投资
		上涨指数	金额	
第 12 年度	89355.81	42.58%	38044.21	127400.01
第 13 年度	89355.81	46.85%	41866.21	131222.01
第 14 年度	876465.63	51.26%	449267.27	1325732.90
第 15 年度	9455.49	55.80%	5275.85	14731.34
第 16 年度	9455.49	60.47%	5717.79	15173.28
第 17 年度	9455.49	65.28%	6172.99	15628.48
合计	2040208.99		741427.44	2781636.43

表 7-16 土地复垦工程建筑工程费预算表（元）

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
	第一阶段生产期（2024 年 7 月-2029 年 1 月）				346008.81
	第 1 年度（2024 年 7 月-2025 年 1 月）				51924.08
1	表土剥离收集存储				20751.47
1.1	表土剥离、运输	立方米	1090.83	19.02	20751.47
2	反斜面矿石堆植草				15163.49
2.1	表土翻耕	公顷	3.0538	1744.41	5327.09
2.2	撒播植草	公顷	3.0538	2443.54	7462.07
2.3	施加复合肥	公斤	763.45	3.11	2374.33
3	边坡平台植草				16009.13
3.1	表土回覆	立方米	775.86	19.02	14759.59
3.2	撒播草籽	公顷	0.3879	2443.54	947.92
3.3	施加复合肥	公斤	96.98	3.11	301.61
	第 2 年度（2025 年 2 月-2026 年 1 月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第 3 年度（2026 年 2 月-2027 年 1 月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第 4 年度（2027 年 2 月-2028 年 1 月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第5年度（2028年2月-2029年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第二阶段生产期（2029年2月-2034年1月）				367605.91
	第6年度（2029年2月-2030年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第7年度（2030年2月-2031年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第8年度（2031年2月-2032年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第9年度（2032年2月-2033年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第10年度（2033年2月-2034年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第三阶段生产期（2034年2月-2037年1月）				220563.55
	第11年度（2034年2月-2035年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第12年度（2035年2月-2036年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第13年度（2036年2月-2037年1月）				73521.18
1	表土剥离收集存储				41502.93
1.1	表土剥离、运输	立方米	2181.65	19.02	41502.93
3	边坡平台植草				32018.25
3.1	表土回覆	立方米	1551.71	19.02	29519.19
3.2	撒播草籽	公顷	0.7759	2443.54	1895.83
3.3	施加复合肥	公斤	193.96	3.11	603.23
	第四阶段土地复垦工程施工期（2037年2月-2038年1月）				721148.31
	第14年度（2037年2月-2038年1月）				721148.31
4	底部平台种植乔木				683028.89
4.1	表土回覆	立方米	32117	19.02	610981.80
4.2	种植乔木	株	10706	4.49	48027.61
4.3	撒播草籽	公顷	6.4234	2443.54	15695.82
4.4	施加复合肥	公斤	2676.42	3.11	8323.67
5	工业场地植草				15230.03
5.1	表土翻耕	公顷	3.0672	1744.41	5350.46
5.2	撒播草籽	公顷	3.0672	2443.54	7494.82
5.3	施加复合肥	公斤	766.8	3.11	2384.75
6	附属设施区植草				5212.73
6.1	表土翻耕	公顷	1.0498	1744.41	1831.28
6.2	撒播草籽	公顷	1.0498	2443.54	2565.23
6.3	施加复合肥	公斤	262.45	3.11	816.22
7	表土场种植乔木				17676.65
7.1	表土翻耕	公顷	1.3640	1744.41	2379.38

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价	合计
7.2	种植乔木	株	2273	4.49	10196.78
7.3	撒播草籽	公顷	1.3640	2443.54	3332.99
7.4	施加复合肥	公斤	568.33	3.11	1767.51
	第五阶段土地复垦工程监测管护期（2038年2月-2041年1月）				23339.68
	第15年度（2038年2月-2039年1月）				7779.89
8	土地复垦监测	组日	6	166.29	997.75
9	土地复垦管护				2413.09
9.1	底部平台补种爬山虎	株	35	3.87	136.79
9.2	底部平台补种乔木	株	357	4.49	1601.52
9.3	表土场补种乔木	株	76	4.49	339.44
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.1022	2443.54	249.81
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.0350	2443.54	85.52
10	第一年度抚育追肥	公斤	1297.9	3.11	4036.47
11	第一年度巡查管护	组日	2	166.29	332.58
	第16年度（2039年2月-2040年1月）				7779.89
8	土地复垦监测	组日	6	166.29	997.75
9	土地复垦管护				2413.09
9.1	底部平台补种爬山虎	株	35	3.87	136.79
9.2	底部平台补种乔木	株	357	4.49	1601.52
9.3	表土场补种乔木	株	76	4.49	339.44
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.1022	2443.54	249.81
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.0350	2443.54	85.52
10	第二年度抚育追肥	公斤	1297.9	3.11	4036.47
11	第二年度巡查管护	工时	2	166.29	332.58
	第17年度（2040年2月-2041年1月）				7779.89
8	土地复垦监测	组日	6	166.29	997.75
9	土地复垦管护				2413.09
9.1	底部平台补种爬山虎	株	35	3.87	136.79
9.2	底部平台补种乔木	株	357	4.49	1601.52
9.3	表土场补种乔木	株	76	4.49	339.44
9.4	工业场地补撒草籽	公顷	0.1022	2443.54	249.81
9.5	附属设施区补撒草籽	公顷	0.0350	2443.54	85.52
10	第三年度抚育追肥	公斤	1297.9	3.11	4036.47
11	第三年度巡查管护	组日	2	166.29	332.58
合计					1678666.25

表 7-17 主要材料价格预算表（元）

序号	材料名称及规格	计量单位	价格（元）		材料价差（元）
			预算价格	材料基价	
1	柴油	公斤	8.04	3.00	5.04
2	风	立方米	0.12		
3	水	立方米	2.75		

序号	材料名称及规格	计量单位	价格（元）		材料价差 （元）
			预算价格	材料基价	
4	钢钎	公斤	3.00		
5	爬山虎	株	2.20		
6	复合肥	公斤	3.11		
7	农家土杂肥	立方米	300.00		
8	草籽	公斤	30.00		
9	乔木（带土球）	株	1.50		

表 7-18 机械台时费预算表（元）

定额编号	名称及规格	台时费	一类费用	二类费用	三类费用
1103	风镐	29.12	2.16	12.40	14.56
1009	液压挖掘机 1.0m ³	237.16	64.54	54.04	118.58
1011	液压挖掘机 2m ³	440.38	150.25	69.94	220.19
1042	推土机 59kw	115.62	24.31	33.50	57.81
1044	推土机 88KW	205.90	56.85	46.10	102.95
1059	拖拉机 37kw	52.70	6.85	19.50	26.35
3009	自卸汽车 15t	198.44	62.02	37.20	99.22

表 7-19 治理恢复工程建筑单价预算表（元）

清除边坡危岩与浮石				建筑单价编号：1	
定额编号：02026				定额单位：100 立方米	
工作内容：使用手提式风镐将风化岩石撬松移动，不用爆破。岩石级别为V级。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1615.72
1	直接费	元			1475.55
(1)	人工费	元			550.14
	人工	工时	159	3.46	550.14
(2)	材料费	元			9.00
	钢钎	kg	2.5	3.00	7.50
	零星材料费	元	20%	7.50	1.50
(3)	机械使用费	元			916.41
	风镐	台时	31.47	29.12	916.41
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1475.55	51.64
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1475.55	88.53
二	间接费	元			289.05
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	1615.72	92.10
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	550.14	196.95
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1904.77	133.33
四	价差	元			761.88
	人工	工时	159	4.00	636.00
	机械人工	工时	31.47	4.00	125.88

五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2799.98	252.00
合计		元			3051.98
单价		元			30.52

石渣运输				建筑单价编号：2	
定额编号：02543				定额单位：100 立方米	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。运距 1 公里以内。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2291.32
1	直接费	元			2092.53
(1)	人工费	元			31.14
	人工	工时	9	3.46	31.14
(2)	材料费	元			0.62
	零星材料费	元	2%	31.14	0.62
(3)	机械使用费	元			2060.76
	挖掘机 2m ³	台时	1.49	440.38	656.17
	推土机 88KW	台时	0.75	205.90	154.43
	自卸汽车 15t	台时	6.3	198.44	1250.17
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	2092.53	73.24
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	2092.53	125.55
二	间接费	元			141.75
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	2291.32	130.61
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	31.14	11.15
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2433.07	170.31
四	价差	元			730.08
	人工	工时	9	4.00	36.00
	机械人工	工时	16.02	4.00	64.08
	柴油	公斤	125.00	5.04	630.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3333.46	300.01
合计		元			3633.48
单价		元			36.33

栽植爬山虎				建筑单价编号：3	
定额编号：09121				定额单位：100 株	
工作内容：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			286.66
1	直接费	元			269.16
(1)	人工费	元			25.95
	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			243.21

	爬山虎	株	102	2.20	224.40
	肥料	kg	5.5	3.11	17.11
	水	m ³	0.62	2.75	1.71
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	269.16	6.73
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	269.16	10.77
二	间接费	元			20.18
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	286.66	10.89
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%	306.84	21.48
四	价差	元			30.00
	人工	工时	7.5	4.00	30.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	320.28	28.83
合计		元			387.14
单价		元			3.87

地质灾害监测				建筑单价编号：4	
定额编号：补 2				定额单位：1 组日	
工作内容：人工巡视检查为主，变形测量为辅（钢卷尺、塞尺、全站仪测量等）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			60.07
1	直接费	元			55.36
(1)	人工费	元			55.36
	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.50%	55.36	1.94
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	55.36	2.77
二	间接费	元			22.70
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.80%	60.07	2.88
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.80%	55.36	19.82
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	82.77	5.79
四	价差	元			64.00
	人工	工时	16	4.00	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	152.56	13.73
合计		元			166.29

设备基础拆除				建筑单价编号：5			
定额编号：04445				定额单位：100 立方米			
工作内容：2 凿除砼：岩石破碎机拆除砼、清碴堆放等。有钢筋。							
编号	名称及规格			单位	数量	单价(元)	合价(元)

一	直接工程费	元			9580.91
1	直接费	元			8749.69
(1)	人工费	元			49.48
	人工	工时	14.3	3.46	49.48
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			8700.21
	液压挖掘机 1.0m ³	台时	33.35	237.16	7909.29
	其他机械费	元	10%	7909.29	790.93
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	8749.69	306.24
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	8749.69	524.98
二	间接费	元			372.21
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	9580.91	354.49
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	49.48	17.71
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	9953.12	696.72
四	价差	元			2921.88
	人工	工时	14.3	4.00	57.20
	机械人工	台时	90.05	4.00	360.20
	柴油	公斤	496.92	5.04	2504.48
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	13571.72	1221.45
合计		元			14793.17
单价		元			147.93

砖混平房拆除				建筑单价编号：6	
定额编号：03241				定额单位：100 立方米	
工作内容：人工拆除、清理、堆放、基本运距 30m。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			3431.65
1	直接费	元			3133.93
(1)	人工费	元			3072.48
	人工	工时	888	3.46	3072.48
(2)	材料费	元			61.45
	零星材料费	元	2%	3072.48	61.45
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	3133.93	109.69
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	3133.93	188.04
二	间接费	元			1298.98
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	3431.65	199.04
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	3072.48	1099.95
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	4730.64	331.14
四	价差	元			3552.00
	人工	工时	888	4.00	3552.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	8613.78	775.24

合计	元			9389.02
单价	元			93.89

室外地坪拆除				建筑单价编号：7	
定额编号：04445				定额单位：100 立方米	
工作内容：2、凿除砼：岩石破碎机拆除砼、清碴堆放等。无钢筋。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			9568.41
1	直接费	元			8738.27
(1)	人工费	元			38.06
	人工	工时	11	3.46	38.06
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			8700.21
	液压挖掘机 1.0m ³	台时	33.35	237.16	7909.29
	其他机械费	元	10%	7909.29	790.93
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	8738.27	305.84
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	8738.27	524.30
二	间接费	元			367.66
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	9568.41	354.03
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	38.06	13.63
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	9936.07	695.52
四	价差	元			2908.68
	人工	工时	11	4.00	44.00
	机械人工	工时	90.05	4.00	360.20
	柴油	公斤	496.92	5.04	2504.48
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	13540.27	1218.62
合计		元			14758.89
单价		元			147.59

表 7-20 土地复垦工程建筑单价预算表（元）

表土剥离、运输				建筑单价编号：1	
定额编号：01240				定额单位：100 立方米	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。III土类。运距 1 公里					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1247.78
1	直接费	元			1160.73
(1)	人工费	元			13.84
	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			0.55
	零星材料费	元	4%	13.84	0.55
(3)	机械使用费	元			1146.34

	挖掘机 2m³	台时	0.64	440.38	281.84
	推土机 59kw	台时	0.32	115.62	37.00
	自卸汽车 15t	台时	4.17	198.44	827.49
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1160.73	40.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1160.73	46.43
二	间接费	元			51.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1247.78	46.17
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	13.84	4.95
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1298.91	90.92
四	价差	元			355.46
	人工	工时	4	4.00	16.00
	机械人工	工时	7.92	4.00	31.67
	柴油	公斤	61.07	5.04	307.79
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1745.29	157.08
合计		元			1902.36
单价		元			19.02

表土翻耕				建筑单价编号：2	
定额编号：09042				定额单位：公顷	
工作内容： 机械施工：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。Ⅳ土类。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1054.55
1	直接费	元			980.98
(1)	人工费	元			62.28
	人工	工时	18	3.46	62.28
(2)	材料费	元			339.00
	农家土杂肥	立方米	1	300.00	300.00
	其他材料费	元	13%	300.00	39.00
(3)	机械使用费	元			579.70
	拖拉机 37kw	台时	11	52.70	579.70
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	980.98	34.33
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	980.98	39.24
二	间接费	元			61.31
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1054.55	39.02
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	62.28	22.30
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1115.87	78.11
四	价差	元			406.40
	人工	工时	18	4.00	72.00
	机械人工	工时	14.3	4.00	57.20
	柴油	公斤	55	5.04	277.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1600.38	144.03
合计		元			1744.41

撒播植草				建筑单价编号：3	
定额编号：09052				定额单位：公顷	
工作内容： 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、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			1730.73
1	直接费	元			1625.10
(1)	人工费	元			207.60
	人工	工时	60	3.46	207.60
(2)	材料费	元			1417.50
	草籽	公斤	45	30.00	1350.00
	其他材料费	元	5%	1350.00	67.50
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1625.10	40.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1625.10	65.00
二	间接费	元			140.09
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1730.73	65.77
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	207.60	74.32
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1870.82	130.96
四	价差	元			240.00
	人工	工时	60	4.00	240.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2241.78	201.76
合计		元			2443.54

挖运土（运距 1 公里）				建筑单价编号：4	
定额编号：01240				定额单位：100 立方米	
工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。III土类。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1247.78
1	直接费	元			1160.73
(1)	人工费	元			13.84
	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			0.55
	零星材料费	元	4%	13.84	0.55
(3)	机械使用费	元			1146.34
	挖掘机 2m³	台时	0.64	440.38	281.84
	推土机 59kw	台时	0.32	115.62	37.00
	自卸汽车 15t	台时	4.17	198.44	827.49
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1160.73	40.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1160.73	46.43
二	间接费	元			51.12

1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1247.78	46.17
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	13.84	4.95
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1298.91	90.92
四	价差	元			355.46
	人工	工时	4	4.00	16.00
	机械人工	工时	7.92	4.00	31.67
	柴油	公斤	61.07	5.04	307.79
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1745.29	157.08
合计		元			1902.36
单价		元			19.02

挖运土（0-1 公里）				建筑单价编号：5	
定额编号：01240				定额单位：100 立方米	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。III土类。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1247.78
1	直接费	元			1160.73
(1)	人工费	元			13.84
	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			0.55
	零星材料费	元	4%	13.84	0.55
(3)	机械使用费	元			1146.34
	挖掘机 2m³	台时	0.64	440.38	281.84
	推土机 59kw	台时	0.32	115.62	37.00
	自卸汽车 15t	台时	4.17	198.44	827.49
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1160.73	40.63
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1160.73	46.43
二	间接费	元			51.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1247.78	46.17
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	13.84	4.95
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1298.91	90.92
四	价差	元			355.46
	人工	工时	4	4.00	16.00
	机械人工	工时	7.92	4.00	31.67
	柴油	公斤	61.07	5.04	307.79
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1745.29	157.08
合计		元			1902.36
单价		元			19.02

栽植带土球乔木				建筑单价编号：6	
定额编号：09106				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。土球直径 20 厘米。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			255.48
1	直接费	元			239.89
(1)	人工费	元			83.04
	人工	工时	24	3.46	83.04
(2)	材料费	元			156.85
	乔木（带土球）	株	102	1.50	153.00
	水	立方米	1.4	2.75	3.85
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	239.89	6.00
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	239.89	9.60
二	间接费	元			39.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	255.48	9.71
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	83.04	29.73
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	294.92	20.64
四	价差	元			96.00
	人工	工时	24	4.00	96.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	411.56	37.04
合计		元			448.60
单价		元			4.49

土地复垦监测				建筑单价编号：7	
定额编号：				定额单位：组日	
工作内容：主要采取人工巡视、随机抽样调查的方法。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			60.07
1	直接费	元			55.36
(1)	人工费	元			55.36
	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	55.36	1.94
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	55.36	2.77
二	间接费	元			22.70
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	60.07	2.88
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	55.36	19.82
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	82.77	5.79
四	价差	元			64.00
	人工	工时	16	4.00	64.00

五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	152.56	13.73
合计		元			166.29

复垦植被巡查管护				建筑单价编号：8	
定额编号：				定额单位：组日	
工作内容：主要采取人工巡视、随机抽样调查的方法。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			60.07
1	直接费	元			55.36
(1)	人工费	元			55.36
	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	55.36	1.94
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	55.36	2.77
二	间接费	元			22.70
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	60.07	2.88
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	55.36	19.82
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	82.77	5.79
四	价差	元			64.00
	人工	工时	16	4.00	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	152.56	13.73
合计		元			166.29

8 工作部署及进度安排

8.1 总体工作部署

按《技术要求》，本《方案》的服务年限为生产期（采矿许可证剩余年限），再加上矿山地质环境治理与土地复垦工程施工期，以及监测管护期。采矿许可证剩余服务年限为 12.5 年（从 2024 年 7 月起算），矿山地质环境治理与土地复垦工程施工期为 1 年，监测管护期为 3 年。本《方案》的服务年限为 16.5 年，既自 2024 年 7 月至 2041 年 1 月。其中，2024 年 7 月至 2037 年 1 月为生产期，2037 年 2 月至 2038 年 1 月为施工期，2038 年 2 月至 2041 年 1 月为监测管护期。在《方案》服务年限内，做出总体工作部署如下。

8.1.1 矿山地质环境治理工程

1、采场边坡浮石与危岩清除工程

设计在开采过程中，在每一级开采平台对上一级终了边坡面进行浮石与危岩清除工作。实施期为本《方案》服务年限内的生产期，既 2024 年 7 月至 2037 年 1 月。

2、反斜面矿石回收

共有三个地块，回收堆积的矿石。实施期为本《方案》的第一年内，既 2024 年 7 月至 2025 年 1 月。

3、采场终了边坡覆绿

在采场终了边坡各级平台的坡脚与坡眉种植爬山虎，对采场终了边坡裸岩壁进行覆绿遮蔽。遵循“边开采，边治理”原则，实施期为本《方案》服务年限内的生产期和工程施工期，既 2024 年 7 月至 2038 年 1 月。

4、矿山建构筑物拆除

矿山开采结束后，对工业场地、附属设施区等的建构筑物进行拆除清理，废碴回填至采场底部平台。实施期为本《方案》的工程施工期，既 2037 年 2 月至 2038 年 1 月。

5、地质灾害监测

主要监测区域为采场终了边坡，监测的灾害类型为崩塌滑坡隐患。监测频率为每年四次。监测时限为本《方案》服务年限，即自 2024 年 7 月至 2041 年 1 月，共 16.5 年。

8.1.2 土地复垦工程

1、表土剥离收集存储

在开采境界范围内，剥离收集拟开采破坏区域的表土资源，运输至表土场堆存。实施期为本《方案》服务年限的生产期内，既 2024 年 7 月至 2037 年 1 月。

2、反斜面矿石堆其他草地复垦

共有三个地块，在将堆积的矿石回收后，进行场地翻耕、撒播草籽，复垦为其他草地。实施期为本《方案》服务年限的第一年内，既 2024 年 7 月至 2025 年 1 月。

3、采场终了边坡平台其他草地复垦

在采场终了边坡各级平台上回覆表土，复垦为其他草地。实施期为本《方案》服务年限内的生产期。既 2024 年 7 月至 2037 年 1 月。

4、采场终了底部平台有林地复垦

矿山开采结束后，在采场终了底部平台上回覆表土，种植桉树，复垦为有林地。实施期为本《方案》的工程施工期，既 2037 年 2 月至 2038 年 1 月。

5、工业场地、附属设施区其他草地复垦

矿山开采结束，将工业场地、附属设施区的建构筑物拆除清理完毕后，进行场地翻耕、撒播草籽，复垦为其他草地。实施期为《方案》的工程施工期，既 2037 年 2 月至 2038 年 1 月。

6、表土场有林地复垦

当其他单元复垦工程结束后，再对表土场进行复垦。场地翻耕后，种植

桉树，复垦为有林地。实施期为本《方案》的工程施工期，既 2037 年 2 月至 2038 年 1 月。

7、土地复垦监测

在采场终了底部平台、附属设施区和表土场布置监测工程，对复垦的有林地和其他草地的质量和效果进行监测。实施期为本《方案》的监测管护期，既 2038 年 2 月至 2041 年 1 月。

8、土地复垦管护

对采场终了底部平台和表土场复垦的有林地，工业场地、附属设施区复垦的其他草地布置管护工程，主要工程内容为植被的补种、追肥和巡查管护。实施期为本《方案》的监测管护期，既 2038 年 2 月至 2041 年 1 月。

8.2 阶段和年度实施计划

8.2.1 实施阶段划分

将矿山地质环境治理与土地复垦工作总体部署划分为五个阶段实施。其中第一阶段（4.5 年）、第二阶段（5 年）、第三阶段（3 年）为生产期，合计 12.5 年。第四阶段为施工期，时间为 1 年。第五阶段为监测管护期，时间为 3 年。

1、第一、二、三阶段

第一、二、三阶段为生产期，为采矿许可证剩余年限，时间为 12.5 年（自 2024 年 7 月至 2037 年 1 月）。计划开展的工作，在矿山地质环境保护与治理恢复方面，主要有：采场边坡浮石与危岩清除工程、反斜面矿石堆矿石回收工程、采场终了边坡爬山虎覆绿工程、地质灾害监测工程。在土地复垦方面，主要有：表土剥离收集存储工程、反斜面矿石堆其他草地复垦工程、采场终了边坡平台其他草地复垦工程。

2、第四阶段

第四阶段为矿山地质环境治理恢复与土地复垦主体工程施工期，时间为

1 年（自 2037 年 2 月至 2038 年 1 月）。计划开展的工作，在矿山地质环境保护与治理恢复方面，主要有：采场终了边坡爬山虎覆绿工程、工业场地与附属设施区建构筑物拆除工程、地质灾害监测工程。在土地复垦方面，主要有：采场终了底部平台有林地复垦工程、工业场地与附属设施区其他草地复垦工程、表土场有林地复垦工程等。

3、第五阶段

第五阶段为主体工程完成后的监测管护期，时间为 3 年（自 2038 年 2 月至 2041 年 1 月）。计划开展的工作，在矿山地质环境保护与治理恢复方面，主要有地质灾害监测工程。在土地复垦方面，主要有：土地复垦监测工程、苗木补植工程、追肥抚育工程，复垦植被的巡查管护工程。

8.2.2 年度计划安排

矿山地质环境保护、治理恢复工程各阶段的年度实施进度计划安排详见表 7-6，土地复垦工程各阶段的年度实施进度计划安排详见表 7-7。

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，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，由采矿权人负责组织具体的治理与土地复垦工程实施工作。当地自然资源局及其相关部门做好监督、协调、检查、竣工验收等。

9.1.2 技术保障措施

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。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，据实及时修订方案。

9.1.3 资金保障措施

本《方案》预算的投资费用由采矿权人自筹，从矿山生产成本中列支。采矿权人应按规定预存矿山地质环境恢复治理基金、缴纳土地复垦费。

9.1.4 监管保障措施

矿山应强化管理，严格按照本《方案》主动做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，并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。

9.1.5 公众参与

在本《方案》的编制过程中以及编制完成后，均充分征求了土地权属人的意见与建议。矿山地质环境治理与土地复垦工程完工后，自然资源局管理部门进行验收时，将邀请群众代表参加，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

本《方案》的实施，社会效益较显著。一是采矿活动引发的边坡崩塌滑坡等地质灾害隐患能得到有效预防，给矿区提供了一个较安全的工作环境；二是使遭矿业活动破坏的土地资源能得以重新利用，有利于恢复矿区的农林业生产。

9.2.2 环境效益

通过地质环境治理恢复工程，最大限度地修复了矿区地貌景观，使遭矿业活动破坏的生态结构与生态环境得以恢复，具有良好的环境效益。

9.2.3 经济效益

生态修复项目不计经济效益分析主要关注项目的环境和社会效益，而非直接的经济回报。故本项目不计经济效益。

10 结论与建议

10.1 结论

1、本《方案》编制严格执行《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》。基础资料充分，野外调查较详尽，现状评估与预测评估客观，治理对策与目标计划明确，恢复治理与复垦工程措施经反复论证后提出，科学合理，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。

2、矿山地质环境影响评估范围，以矿区所处地形地貌单元外扩至第一分水岭为界，面积约 87.6830 公顷。该范围包括了矿山用地范围，以及矿业活动已影响和可能影响的范围。

3、矿山露天开采建筑石料用石灰岩矿，产品方案为建筑用碎石。矿山生产建设规模属中型，评估区重要程度分级属一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等类别，确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

4、现状评估将评估区按矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区三个级别区。严重区为采场。在采场终了边坡存在不稳定斜坡地质灾害隐患，地质灾害危险性小；对原生地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源破坏程度严重。较严重区包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等。现状地质灾害以及隐患小，地质灾害危险性小；对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对土地资源的破坏程度较严重。较轻区为评估区内其余区域。无现状地质灾害以及隐患，地质灾害危险性小；对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；未造成土地资源破坏。

5、预测评估将评估区划分为严重区、较严重区和较轻区三个级别区。

严重区为采场。在终了边坡存在不稳定斜坡隐患，发生崩塌滑坡的可能性中等-大，危害程度小，地质灾害危险性小-中等；对原生地形地貌景观的

影响和破坏程度严重；对土地资源的破坏程度严重。较严重区包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等。发生崩塌滑坡的可能性小，岩溶塌陷隐患发育程度中等，危害程度小，地质灾害危险性小；对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对土地资源的破坏程度较严重。较轻区为评估区内其余区域。无现状地质灾害以及隐患；对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对土地资源的破坏程度较轻。

6、在矿山地质环境保护治理与土地复垦方面，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个级别区。

重点防治区分布于采场。拟采取如下地质环境保护治理与土地复垦措施。在生产期，加强监测与保护，防止发生不必要的地貌景观与土地资源破坏。加强采场边坡监测工作，及时预警。及时清除或加固危岩。严格按设计开采，留置规范的采矿终了边坡。对形成的终了边坡面，及时栽植藤本植物覆绿，遮盖裸露石壁，恢复地貌景观。开展表土剥离收集存储工作。在各级安全平台、清扫平台及时覆土植草，复垦为其他草地，做到边开采边复垦。矿山开采结束后，在采场底部终了平台覆土植树，复垦为有林地，对有林地开展监测与管护工作。

次重点防治区包括工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等。拟采取如下地质环境保护治理与土地复垦措施。在生产期，加强监测与保护，防止发生不必要的地貌景观与土地资源破坏。加强地质灾害监测工作。对滚落至矿界外反斜面的矿石予以回收，对反斜面矿石堆场予以清运，撒播植草，复垦为其他草地。矿山开采结束后，拆除工业场地、附属设施区的建构筑物，凿除硬化地坪，对已遭压实的土地进行翻耕，撒播植草，复垦为其他草地。表土场取土完毕后，穴栽乔木，复垦为有林地。矿山道路予以保留，复垦为农村道路。对复垦的其他草地和有林地开展监测与管护工作。

一般防治区为评估区内除重点防治区、次重点防治区以外的其余区域。拟采取如下地质环境保护治理与土地复垦措施。在开采期内，采取巡视监测措施即可，防止发生不必要的地貌景观破坏与土地资源破坏。

7、预测矿山开采结束后，累计损毁土地总面积 31.8176 公顷，其中，有林地 7.5282 公顷、其他草地 9.2994 公顷、裸地 14.9900 公顷；其中，27.1992 公顷为现状损毁，4.6184 公顷为新增损毁。预测损毁的土地权属为贺州市平桂区黄田镇安山村民委员会集体所有。矿山损毁土地的单元包括采场、工业场地、表土场、附属设施区、矿山道路、反斜面矿石堆等 6 个单元，均属土地复垦区，土地复垦责任范围与土地复垦区一致。

8、预期复垦土地总面积 26.0904 公顷，其中有林地 7.7874 公顷，其他草地 17.7007 公顷，农村道路 0.6023 公顷。矿山破坏土地总面积 31.8176 公顷，设计土地复垦率 82.00%。其余的 5.7272 公顷土地，为采矿永久边坡水平投影面积，设计栽植藤本植物予以覆绿，不计入土地复垦面积。

9、本《方案》服务年限为 16.5 年，既自 2024 年 7 月至 2041 年 1 月。划分为五个阶段，第一、二、三阶段为生产期，为采矿许可证剩余年限，时间为 12.5 年，自 2024 年 7 月至 2037 年 1 月。第四阶段为矿山地质环境治理恢复与土地复垦主体工程施工期，时间为 1 年，自 2037 年 2 月至 2038 年 1 月。第五阶段为主体工程完成后的监测管护期，时间为 3 年，自 2038 年 2 月至 2041 年 1 月。

10、《方案》设计矿山地质环境治理恢复工程静态总投资 476477.16 元；土地复垦工程静态总投资 2040208.99 元，合计静态总投资 2516686.15 元。设计治理和复垦土地总面积 31.8176 公顷，单位面积静态投资 5273.15 元/亩。《方案》设计地质环境治理恢复工程动态总投资 530157.39 元；土地复垦工程动态总投资 2781636.43 元，合计动态总投资 3311793.82 元，单位面积动态投资 6939.12 元/亩。

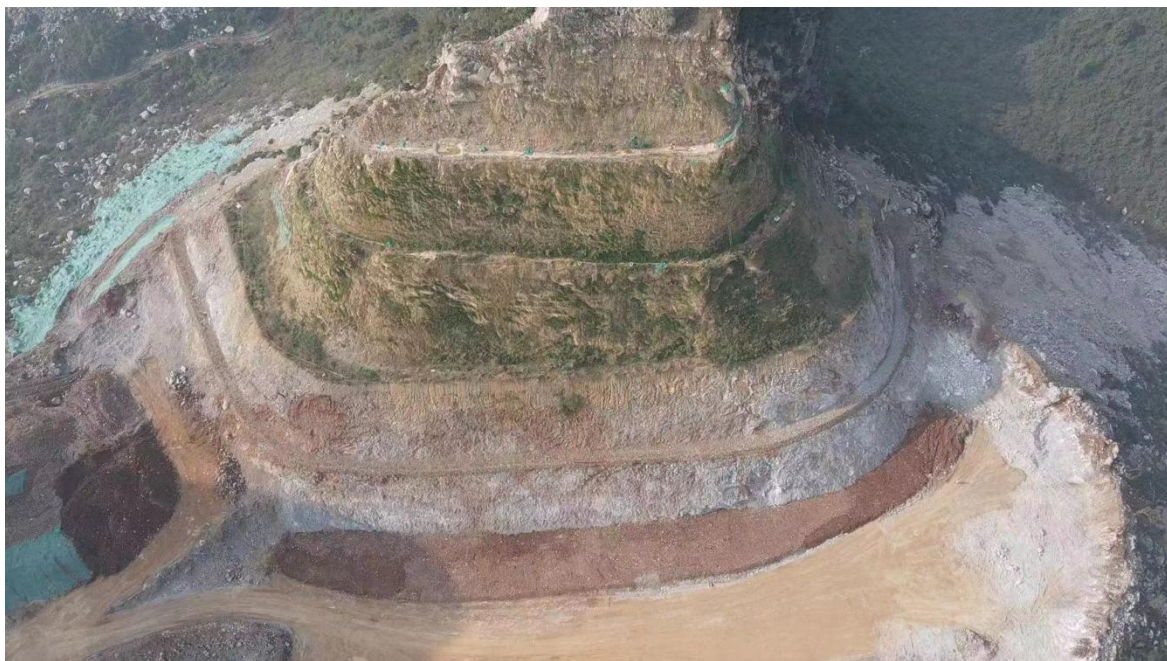
10.2 建议

1、采矿权人要及时预存矿山地质环境恢复治理基金，缴纳土地复垦费。严格按照评审通过的方案开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，按时申请验收。

2、采矿权人要认真贯彻“绿色矿山”要求，真正做到“在开发中保护”，“在保护中开发”，“边开采，边治理，边复垦”，最大限度地减少矿业活动对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

3、考虑到地质灾害的不确定性，矿山企业应根据本矿区的实际情况编制地质灾害应急预案，对采场高陡边坡加强稳定性监测，制定应急处理措施，做到防患于未然。

图版



照片 1 南部采场终了边坡覆绿与平台土地复垦情况（镜像 225°）



照片 2 南部采场终了边坡正面照（镜像 225°）



照片 3 北部采场终了边坡覆绿与平台土地复垦情况（镜像 330°）



照片 4 北部采场终了边坡正面照（镜像 85°）



照片 5 1#工业场地现场照片（镜像 95°）



照片 6 2#工业场地现场照片（镜像 60°）

照片 7 表土场现场照片（镜向 145°）



照片 8 附属设施区现场照片（镜像 315°）



照片 9 矿山道路现场照片（镜像 114°）

照片 10 1#反斜面矿石堆（无人机正射 90°）

照片 11 2#反斜面矿石堆（无人机正射 90°）



照片 12 3#反斜面矿山堆（镜像 114°）

照片 13 测量现场照（镜像 215°）