

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：平昌县江口水乡旅游开发有限公司
2023 年 11 月

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：平昌县江口水乡旅游开发有限公司

法人代表：王安刚

总工程师：杨耳淳

编制单位：中地智云（四川）科技有限公司

单位负责人：赵世珍

总工程师：彭毅

项目负责人：周伟

编写人员：周兵

制图人员：赵力

日期：2023年11月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	平昌县江口水乡旅游开发有限公司			
	法人代表	王安刚	联系电话	15982708139	
	单位地址	四川省平昌县江口镇新平街东段15号			
	矿山名称	平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 延续 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	中地智云（四川）科技有限公司			
	法人代表	赵世珍	联系电话	13540782253	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		周伟	项目负责、主编		
		周兵	图件绘制		
		赵力	图件绘制		
		张娜	资料收集整理		
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制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。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>申请人：王安刚</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系电话：15982708139</p> <p>2023年11月</p> </div> </div>				

《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

内审意见

受四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿采矿权人委托，我单位对该矿山已经做了前期勘查工作，通过对四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿的现场勘查，收集项目区内的地质环境条件、地质灾害发育情况等有关资料，并结合区域地质、地震、水文、气象等资料综合分析，在此基础上编制完成了《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。工作采用的工作方法和手段适宜，成果资料真实可靠。

报告根据工程区自然地理环境、地质环境条件复杂程度和该建设项目重要性，确定评估级别定为二级是恰当的，符合客观实际。确定的评估区范围包括了采矿活动造成的现有边坡范围和后续恢复治理工程可能遭受地质灾害的范围，评估区范围大小适宜。对工程区的地质环境现状评估、预测评估与综合评估依据充分，结论可靠，提出的恢复治理工程及土地复垦部署建议合理可行。

报告内容全面，重点突出，结构合理，文字简明，图件清晰。
经审查，报告符合有关文件的技术要求，可以报送专家审查。

中地智云（四川）科技有限公司
2023年11月

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与
土地复垦方案

内审专家组名单

组成	姓名	职称	专业	签名
组长	唐俊垚	高级工程师	水工环地质	
成员	候红梅	高级工程师	水文地质	
	李文平	高级工程师	岩土工程	
	刘雪峰	高级工程师	工程地质	

委 托 书

根据《矿山地质环境保护规定》国土资源部第44号、《矿山生态环境保护防治技术政策》、中华人民共和国国土资源部关于《矿山地质环境保护与治理恢复方案》的编制要求和《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号等相关法律、法规及文件精神的要求。

平昌县江口水乡旅游开发有限公司特委托中地智云（四川）科技有限公司编制《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为实施矿山地质环境保护、土地复垦、监测与恢复治理提供技术依据。

特此委托！

委托人：平昌县江口水乡旅游开发有限公司

二〇二三年十月

承 诺 书

为了实施矿山地质环境保护、监测与恢复治理工作，依据《地质灾害防治条例》、《四川省地质环境管理条例》等有关法律、法规和规范性文件要求，我单位委托中地智云（四川）科技有限公司对四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山开采区及影响区进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

为此特郑重承诺：

- 1、我单位提交给编制单位的各类原始勘查资料及基础数据，报告及文、图、表、附件的内容均真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。
- 2、所提交的与本项吻合的采矿许可证复印件相关资料和文件客观、真实、有效。

特此承诺！

承诺人：平昌县江口水乡旅游开发有限公司

二〇二三年十月

承 诺 书

平昌县自然资源和规划局：

平昌县江口水乡旅游开发有限公司委托中地智云（四川）科技有限公司开展《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

本单位特此承诺：

1、报告编制严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）与《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1—2011）的编制要求执行。

2、工作采用野外调查与室内综合研究相结合。

3、工作认真负责，所作评价结论有理有据。

4、客观真实，无编造、伪造、篡改，对评价结论负责。

特此承诺！

承诺单位（章）：中地智云（四川）科技有限公司
二〇二三年十月



统一社会信用代码
91510108MA6B3F0N3A

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多信息、
备案、许可、监
管信息。

名称 中地智云(四川)科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 赵世珍

注册资本 壹仟万元整

成立日期 2021年03月23日

住所 四川省成都市成华区熊猫大道1248号4楼
415室

经营范围

一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；基础地质勘查；企业管理咨询；地质灾害治理服务；环保咨询服务；地质勘查技术服务；地震服务；信息技术咨询服务；工程管理服务；工程造价咨询业务；水利相关咨询服务；土地调查评估服务；安全咨询服务；土地整治服务；社会稳定风险评估；水文服务；规划设计管理；工程技术服务（规划设计、监理除外）；对外承包工程；地质勘查专用设备销售；工程机械设备销售；信息系统运行维护服务；计算机系统服务；计算机软件开发及辅助设备批发；数据处理和存储服务；机械设备销售；机械设备租赁；工程和技术研究和试验发展。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：建设工程设计；建设工程勘察；测绘服务；建设工程施工；建筑劳务分包；检验检测服务；地质灾害治理工程施工；地质灾害治理工程监理；地质灾害治理工程设计；地质灾害危险性评估；矿产资源勘查；国土空间规划编制；金属与非金属矿产资源地质勘探。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

登记机关

2023

年 7 月 13 日



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

矿山地质环境保护和土地复垦义务人 地质环境恢复治理及复垦承诺书

平昌县自然资源和规划局：

平昌县江口水乡旅游开发有限公司作为四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案义务人，对本矿山在建设开采过程中造成的地质环境影响破坏和土地挖损、压占损毁等问题，将认真贯彻执行国家和地方相关法律法规及政策要求，按照《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》内容和相关规定，切实履行矿山地质环境保护和土地复垦义务，及时实施矿山地质环境保护和土地复垦监测。承诺如下：

一、严格按照经评审备案的矿产资源开发利用方案和矿山开采设计方案进行生产建设，优化生产建设过程，边生产、边治理，减少对矿山地质环境破坏影响和对土地资源破坏损毁。

二、认真履行矿山地质环境保护职责，积极落实预防措施，及时对矿山地质环境进行治理恢复和监测。按照阶段及年度复垦计划，切实履行土地复垦义务。

三、主动接受有关部门监督管理。按照审查通过的《方案》开展矿山地质环境保护和土地复垦工作，并于每年 12 月 31 日前向县级自然资源主管部门报告当年矿山地质环境保护和土地复垦情况。

平昌县江口水乡旅游开发有限公司

2023 年 11 月

矿山地质环境保护与土地复垦费用承诺书

平昌县自然资源和规划局：

按照《四川省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（川国土资发[2017]74号）和《四川省财政厅四川省国土资源厅四川省环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金有关事项的通知》（川财规〔2018〕8号）等有关规定，为切实履行本矿山地质环境保护与土地复垦义务，落实矿山地质环境保护及土地复垦费用，保障矿山地质环境保护及土地复垦工作顺利开展，我作为四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护及土地复垦义务人，承诺如下：

一、及时在企业银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金提取使用情况。按照满足实际需求原则根据本矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的费用、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境问题预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。

二、本矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的土地复垦费用，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的土地破坏损毁预防和修复治理以及土地复垦监测等方面。

三、主动接受有关部门监督管理。按照本矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，完成各阶段矿山地质环境治理恢复和土地复垦任务后，向负责监督管理的当地自然资源管理部门提出验收申请，验收合格后，申请从矿山环境治理恢复基金及土地复垦费专用账户中支取费用。

平昌县江口水乡旅游开发有限公司

2023年11月

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、方案编制的目的	1
三、方案编制的依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	11
一、矿山简介	11
二、矿区范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	14
第二章 矿区基础信息	15
一、矿区自然地理	15
二、矿区地质环境背景	16
三、矿区社会经济概况	18
四、矿区土地利用现状	19
五、矿山及周边其他人类重大工程活动情况	20
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	20
第三章 矿山地质环境影响评估与土地损毁评估	21
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	21
二、矿山地质环境影响评估	22
三、矿山土地损毁预测与评估	28
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	34
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	38
一、矿山地质环境治理可行性分析	38
二、矿区土地复垦可行性分析	40
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	52
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	52
二、矿山地质灾害治理	56
三、矿山地质环境监测	60

四、矿区土地复垦	62
五、含水层破坏及水土环境污染修复	70
六、矿山地质环境恢复与土地复垦工程监测与管护	71
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	74
一、总体工作部署	74
二、阶段实施计划	75
三、近期年度工作安排	76
第七章 经费估算与进度安排	79
一、经费估算依据	79
二、矿山地质环境治理工程经费估算	88
三、土地复垦工程经费估算	90
四、总费用汇总与年度安排	93
第八章 保障措施与效益分析	95
一、组织保障	95
二、技术保障	96
三、资金保障	96
三、效益分析	99
五、公众参与	99
第九章 结论与建议	103

一、附图：

图号	图 名	比例尺
1	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿遥感影像图	
2	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境问题现状图	1: 1000
3	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境问题预测图	1: 1000
4	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地利用现状图	1: 1000
5	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地损毁现状图	1: 1000
6	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地损毁预测图	1: 1000
7	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境治理部署图	1: 1000
8	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦规划图	1: 1000
9	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦剖面图	1: 1000
10	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿地质环境保护治理剖面图	1: 1000
11	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿表土剥覆工程流程图	
12	土地复垦地面平整工程示意图	
13	四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦植被恢复工程示意图	

二、其他附件

前 言

一、任务的由来

为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，进一步保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地损毁，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国土地管理法》、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）等法律法规有关规定，按照国土资源部办公厅《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）、四川省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（川国土资发[2017]74 号）相关要求，“在办理采矿权延续时，原矿山地质环境影响评价报告不再有效，应重新编制《方案》”，“采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构根据批准的《矿产资源开发利用方案》（或矿山设计）编制《方案》”。

平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿采矿权于 2026 年到期，业主计划对该矿权进行复垦工作，为此，平昌县江口水乡旅游开发有限公司于 2023 年 10 月委托我单位编制《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

二、方案编制的目的

本《方案》编制的目的是为采矿权人在采矿权到期后的复垦工作提供基础技术资料，指导采矿权人开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。方案主要是通过收集对矿山矿产资源开发利用方案（矿山开采设计）等已有资料的收集，开展矿山地质环境和矿区土地资源及土地损毁情况调查，基本查明矿区地质环境背景、存在的矿山地质环境问题和矿区土地利用现状，在此基础上开展矿山地质环境影响评价和土地损毁评价，并进行矿山地质环境治理分区与土地复垦区及复垦责任区划分，拟定矿山地质环境恢复治理方案与土地复垦具体方案，为矿山地质环境保护、

治理和监测及土地复垦提供技术依据。从而促进矿产资源和土地合理开发利用，有效保护矿山地质环境和耕地，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地损毁，保护人民生命和财产安全，提高矿产资源、土地资源开发利用的综合效益。

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则及“在保护中开发、开发中保护”的有关法律、法规，进行合理规划，采取有效的措施保护地质环境，把矿产资源开发对环境的破坏降到最低限，科学指导该矿闭坑阶段矿山地质环境恢复治理工程与土地复垦方案的实施，以达到矿山开采形成的矿山地质环境破坏问题得到根本治理的目标。

主要任务：

1、收集四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山概况、自然地理、矿山地质环境条件等方面的有关资料，查明矿区内各类地质环境问题及其分布、规模、活动特征等，主要引发因素和形成机制，对矿山环境影响及采矿活动影响区进行现状评价。

2、在矿山环境影响现状评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区评价。

3、针对矿区内已发生的矿山地质环境问题以及破坏的形式及其危害特征，提出矿山地质环境保护与土地复垦方案，并编制《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

三、方案编制的依据

（一）政策法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（1986年3月）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年12月）；
- 6、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号，1998年2月）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2003年11月）；

- 8、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令，2009 年 4 月）；
- 9、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发〔2009〕61 号）。
- 10、《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；
- 11、《四川省地质环境管理条例》（2012 年 7 月 27 日）；
- 12、关于切实做好《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》贯彻落实工作的通知”（国土资厅函〔2016〕1524 号文）。
- 13、《四川省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（川国土资发〔2017〕74 号）。

（二）主要技术标准依据

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《地质灾害危险性评估技术要求》国土资源部国土资发〔2004〕69 号文；
- 3、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2017）；
- 4、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（T/CAGHP 006-2018）；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015，国土资源部 2015 年）；
- 6、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）；
- 7、《建筑地基处理技术规范》（JGJ79—2012）；
- 8、《造林技术规程》（GB/T15776—2016）。
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）
- 10、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）
- 11、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）
- 13、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）
- 14、《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）
- 15、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021）
- 16、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）

（三）技术资料依据

- 1、《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿产资源开发利用方案》（2020年4月）
- 2、《四川省四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿 2021 年储量年度报告》（2021 年 12 月）；
- 3、《四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿资源储量核实报告》（2020 年 3 月）；
- 4、矿山地质环境保护与治理恢复方案编制委托书；
- 5、矿山地质环境野外实地调查成果。
- 6、其它有关的矿区环境地质、工程地质、自然地理、经济社会的资料。

四、方案适用年限

（一）生产服务年限

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿为生产矿山，矿权于 2026 年 5 月 11 日过期。

（二）方案的服务年限

根据《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 号附件编制指南，矿山 2026 年 5 月 11 日过期，矿权过期后进行复垦工作。故矿山生产期 3 年，复垦施工期按 0.5 年计；根据矿山所在的平昌县的气候条件及林木生长实际规律，确定管护期为 3.0a，因此确定本方案的服务年限为 6.5a，即 2023 年 5 月-2029 年 12 月。

在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，须重新编制本方案；在办理采矿权延续时，本方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间时，须重新编制本方案。当本矿矿业权发生转移时，地质环境保护和土地复垦的责任和义务必须相应转移。

五、编制工作概况

在接受业主委托后，我单位立即组织工程技术人员在充分搜集、分析与评价区有关的自然、地质、工程等资料的基础上，进行野外实地调查工作。完成地质环境调查面积 0.1538km²。现场调查对评价区范围内矿山将会进行的工程、弃渣堆放

对矿山地质环境影响情况进行了详细调查。本次野外调查方法：在评价区范围内以穿越追索调查为主，工作程序见图 1-1。方案中所用的原始数据一部分来源于现场调查，一部分为矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告，我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

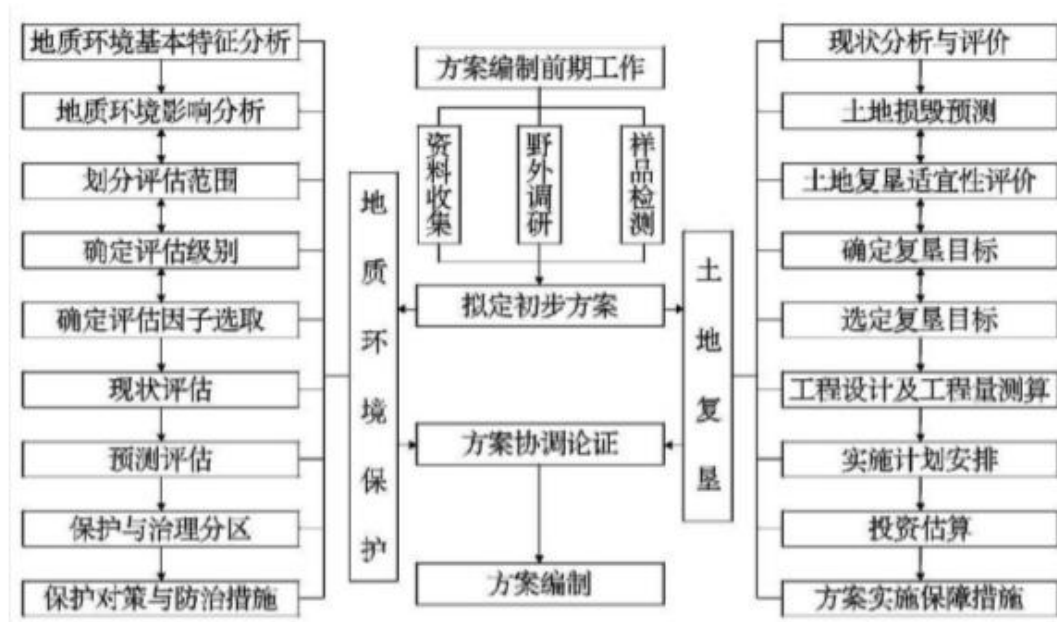


图 0.5-1 技术路线图

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

1. 前期工作

(1)资料收集。广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

(2)野外调研。实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄图片等相关资料，并做文字记录。

(3)公众参与。采用座谈会、调查走访等方式，调查平昌县江口水乡旅游开发有限公司、土地使用权人以及自然资源、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

2. 拟定初步方案

通过对资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性的评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定治理工程措施，测量工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

3. 方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护和土地复垦方案广泛征询平昌县江口水乡旅游开发有限公司、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护和土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4. 编制方案

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护和土地复垦标准、工程设计、估算工程量及投资，矿山地质环境保护和土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山环境保护与土地复垦方案。

(一) 工作方法

① 技术路线

(1) 通过充分收集已往工作成果资料，初步了解调查区矿山地质环境总体情况。

(2) 开展调查区矿山的基本情况、地质环境背景和地质环境问题调查。矿山基本情况和地质环境背景调查以收集资料为主，辅以补充调查或修编。开展矿山地质环境问题调查时，重点调查区以遥感解译和实地调查相结合，调查手段包括地质环境问题遥感解译、野外调查、走访、座谈等；一般调查区以实地调查为主，调查手段包括野外调查、走访、座谈等。

(3) 通过调查数据资料的汇总、整理、归纳、分析，对调查区内所有矿山进行地质环境问题现状评价，分析预测矿山地质环境问题发展趋势，提出矿山地质环境保护与治理恢复的对策与建议，明确矿山治理责任主体，估算矿山地质环境治理恢复费用等。

② 工作方法

1、调查范围

应包括矿山采矿权登记范围和采矿影响的范围；参照以下要求确定：以矿业权设置范围、矿床地质条件、开采方案为依据，综合分析采矿影响范围作为调查范围。

2、调查方法

（1）矿山基本情况调查

本项工作以收集矿山采矿权数据调查为主。主要包括：矿山企业名称、行政区和地理位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

（2）矿山地质环境背景调查

本项调查工作以收集区域相关资料为主。

1) 气象与水文：调查区的气象和水文特征，包括气温、大气降水、主要河、湖及其它地表水体等要素。

2) 地形地貌：调查区的天然地貌特征，包括平原、丘陵、山地、高原和盆地五大形态类型，以及可进一步细分的微地貌类型特征。

3) 地层岩性与地质构造：调查区的地层的层序、地质时代、厚度、岩性特征，矿床类型与赋存特征；地质构造轮廓、新构造运动和地震等。

4) 水文地质：调查区的水文地质单元及其特征，地下水类型，主要含水岩组的分布、富水性、透水性、地下水位、地下水水化学特征，地下水补给、径流和排泄条件，地下水与地表水之间的关系等。

5) 工程地质：调查区的岩体结构及风化特征、岩体强度及形变特征、岩体抗风化及易溶蚀性特征；土体岩性类型及结构特征等。

6) 地质灾害：调查区已发生和潜在的地质灾害类型、规模、分布、危害对象、危险性和危害程度等。

7) 土地利用：调查区的土地利用现状，包括土地类型、面积、分布和利用状况。

8) 植被概况：调查区的植被类型、分布、面积、覆盖率等。

9) 其他人类工程活动：调查区内除采矿活动之外的人类工程活动，如：自然保护区、城市、乡村、工业与民用建设工程、水利电力工程、交通工程、供水工程等。

(3) 矿山地质环境问题调查

1) 土地压占与毁损调查：包括调查区土地类型、分布、权属及利用状况等；固体废弃物堆场占用、露天采场、地面塌陷、崩塌滑坡、泥石流堆积物毁损的土地类型、权属、位置、面积、时间等；调查区废弃土地复垦的面积、范围、防治工程及成效等。

2) 地形地貌景观改变与影响调查：包括调查区地形地貌景观类型及特征，重要的地质遗迹类型及其分布，县级以上的风景旅游区及其范围；露天开采、矿山固体废弃物堆场、地面塌陷等造成矿区地形地貌改变与破坏的位置、方式、范围及程度；调查区采矿活动形成的次生裸地、疏林地、灌丛、草地的分布、面积；地形地貌景观改变对城市、自然保护区、重要地质遗迹、人文景观及主要交通干线的影响；地形地貌景观恢复治理的防治工程及成效。

3) 含水层结构破坏与疏干区影响调查：包括调查区矿床水文地质类型、特征、空间分布等；矿山开采对主要含水层影响的范围、方式、程度，导致土地利用价值下降的范围、程度等；含水层结构破坏与疏干区范围内地下水位、泉水流量、水源地供水变化情况等；矿坑排水量、疏排水去向及综合利用量，矿坑突水及疏干区诱发岩溶塌陷及其范围、危害；含水层结构破坏与疏干区影响的防治措施及成效。

4) 水土环境污染调查：包括水体中矿业活动特征污染物的种类、污染程度、污染范围及污染途径等；调查区矿业活动特征污染物（重金属、酸性水）造成土壤次生污染的范围、主要污染物及污染途径等；调查区土壤次生污染的面积、范围、防治工程及成效；

5) 矿山地质灾害调查：包括采矿活动已经引发的地质灾害的类型、基本特征、规模、影响范围、危害程度、发生时间、发生地点、发生原因、处置情况等；以及今后的采矿活动可能遭受、引发或加剧的地质灾害的类型、规模、所处位置、影响范围、威胁对象、危险性和危害程度、防治措施等。

6) 矿山地质环境综合治理情况调查：内容包括已实施治理的对象、工程方案、治理时间、资金投入渠道、治理资金数额、综合治理面积、主要治理措施、治理成效等。

7) 矿山固体废弃物调查：包括采（选）矿活动排放的固体废弃物的类型、堆积高度、坡度、占地面积、积存量等。

(二)工作完成情况

①主要完成工作量

本次工作主要开展了通过多种渠道进行资料收集工作，地质环境背景调查、矿山基本情况调查、矿山地质环境问题调查工作，具体工作量见表 0.5-2。

表 0.5-2 完成主要工作量一览表

工作项目	技术条件	单位	工作量	备注
1:1 万专项环境地质、地质灾害测量、调查	地质复杂程度 II，草测	km ²	0.15	
调查路线		km	0.8	调查线路 2 条
照片		张	61	

②工作完成情况

1、资料收集

本项目于 2023 年 10 月收到项目委托以后，立即组织项目成员在平昌县自然资源和规划局协助下和业主单位配合下开展区内资料收集工作，目前收集到了区内矿产资源规划、矿山年检报告、矿山环境影响评价报告等资料，资料清单见表 0.2-6。

表 0.5-3 资料收集清单

资料类型	资料名称	单位	数量	备注
土地资料	平昌县最新土地利用现状图(第三次全国国土调查数据库(2022 年度变更调查成果))	份	1	主要用于土地利用现状图的编制
矿山资料	矿山资源储量核实报告(2020 年)	份	1	主要用于矿山现状描述
	开发利用方案(2020 年)	份	1	主要用于矿山开采描述

	矿山 2021 年度储量年报（2021 年）	份	1	主要用于矿山开采历史
--	------------------------	---	---	------------

2、路线调查

野外工作期间，对矿山及周边区域进行详细调查。是在收集并分析已有成果资料的基础上，野外调查采用重点调查与一般调查相结合的方法，以点为主、点线结合、全面控制。对矿山工程影响范围内进行了重点详细调查，并对工程区外围区域进行了适当控制。现场调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点、工业广场、采矿废弃物等占用和破坏土地、植被资源现状等。

本次工作所完成的工作量（表 0.5-4）和采用的工作方法，完全按照“编制规范”进行，满足评价工作要求。

表表 0.5-4 完成工作量统计表

项 目	单 位	数 量
地质环境调查	km ²	0.1538
收集资料	套	4
实际调查照片	张	61

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿位于平昌县城北偏东约 42° 方位，直距约 40.2km，行政区划属平昌县喜神乡三官村四组、八组境内。

矿区有简易公路至麻石镇、铁佛镇、云台乡、喜神乡、镇龙镇、望京镇、笔山镇等地，矿区至麻石镇运距约 9.5km，距离喜神乡运距约 7.2km，距离镇龙镇约 13km，交通较为方便（图 1）。

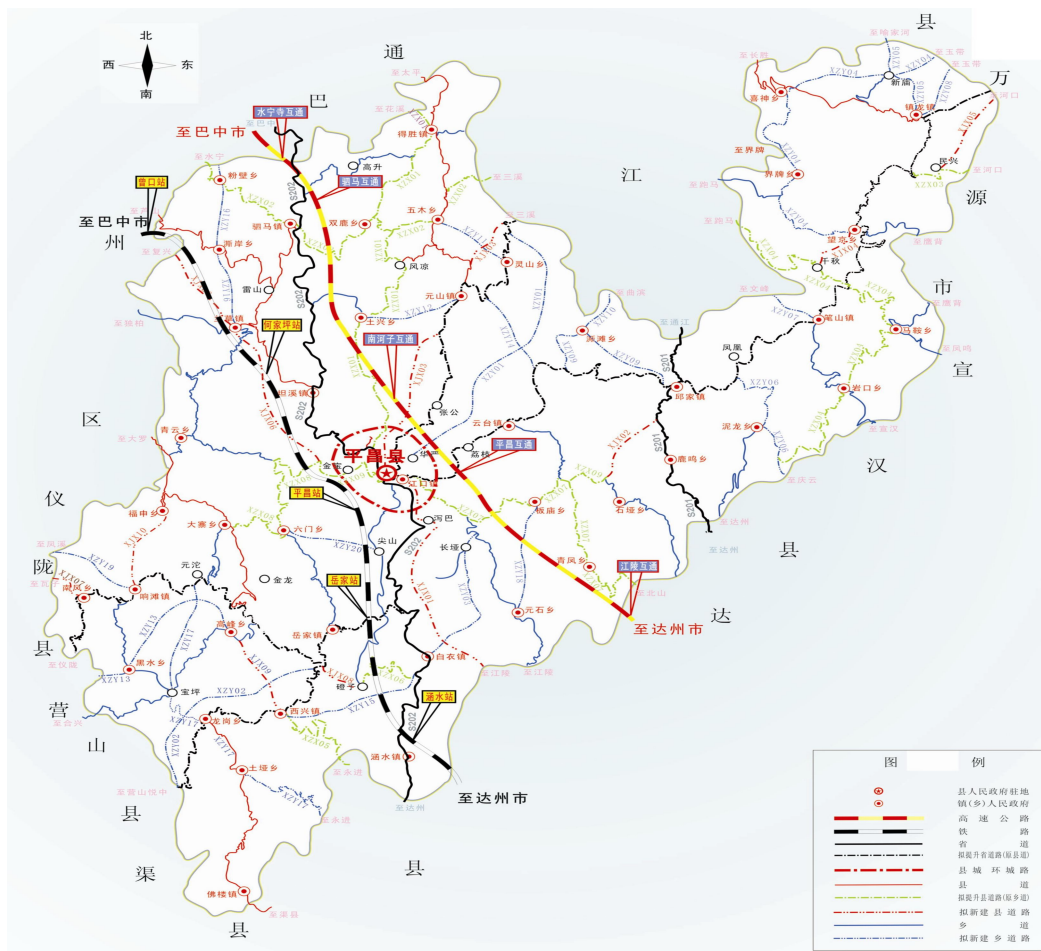


图 1.1-1 交通位置图



图 1.1-2 矿山现场照片

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围内开采建筑及工程用砂岩矿，隶属平昌县喜神乡三官村四组、八组。矿区范围由 1~4 号拐点坐标圈闭（表 1），地理坐标：东经 $107^{\circ} 23' 05'' \sim 107^{\circ} 23' 11''$ ，北纬 $31^{\circ} 49' 57'' \sim 31^{\circ} 50' 02''$ 。矿区面积： 0.0201km^2 ，矿区开采标高 $+655\text{m} \sim +600\text{m}$ 。矿权有效期自 2021 年 5 月 11 日—2026 年 5 月 11 日，设计生产规模为 7.5万 m^3 （约 18 万吨）/年。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
1	3523452	36441772	3	2523602	36441915
2	3523596	36441757	4	3523456	36441892
开采标高： $+655\text{m} \sim +600\text{m}$ ；矿区面积： 0.0201km^2 。					

矿区周边未设置过任何探、采矿权，不存在矿业权纠纷。矿区范围内无基本

农田、公益林地、居民聚居区、风景名胜、重要基础设施等。

经查询，矿区范围不与相关生态红线、保护区范围重叠，不占用基本农田。



图 1.2-1 矿权范围与生态保护红线范围套和图

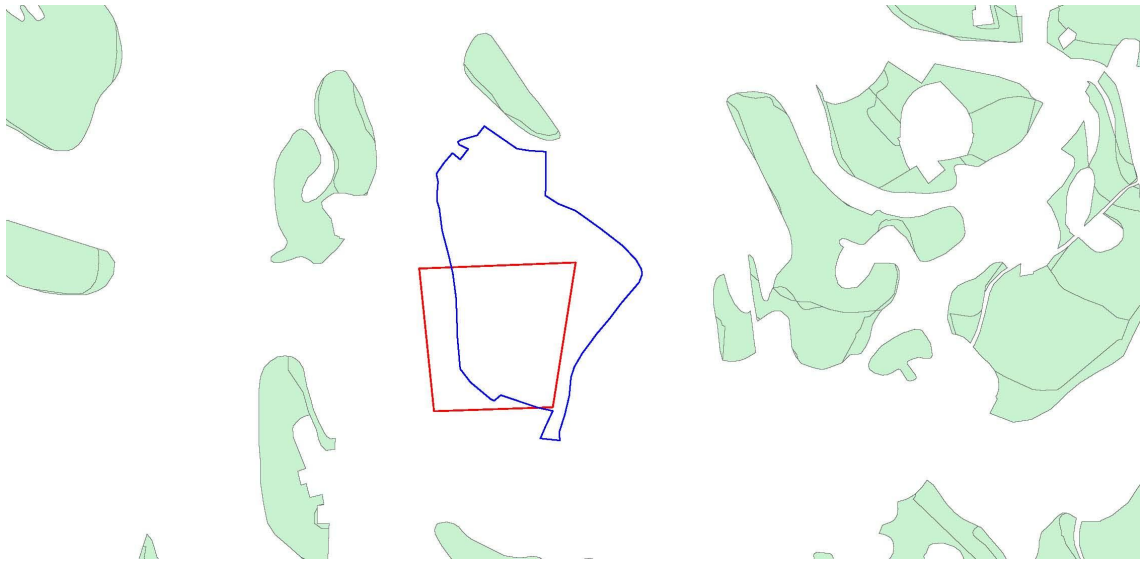


图 1.2-2 矿权范围与基本农田范围套和图

三、矿山开发利用方案概述

1、建设规模

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区面积 0.0201km²。开采矿种为建筑用砂岩矿，年开采量为 18 万吨，开采方式为露天开采。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 D、表 D.1 中建设工程砂岩矿分类标准，确定该矿生产建设规模为“中型”。

2、工程布局

矿床设计开拓方案采用联合开拓法，即用凿岩机打眼、放炮，开凿的矿石用装载机运至破碎车间破碎，用胶带运输至加工车间粉碎。

3、矿山设计的开采层位

设计开采标高+655~+600m 的砂岩矿。

4、矿山开采方式

根据《开发利用方案》，该矿山设计开采方式为自上而下、水平分台阶的露天采矿方法。设计最低开采标高为+600，开采终了台段坡面角为 60°，安全平台宽度为 4m，清扫平台宽度为 8m，采场底部最小宽度为 30m。

5、生产工艺

生产工艺为机械开采，原矿经破碎-成品的工序生产。即砂岩经粉碎成建筑用砂石，主要在本地区销售。

四、矿山开采历史及现状

该矿权的设立是为了促进平昌县经济可持续发展，适应当前经济发展对建筑用建筑材料的需求而设立的矿权，已进行过开采。矿山设计采用露天开采，阶梯式由上至下多台阶的剥采方法开采。目前处于矿山开采阶段。

（一）矿山开采历史

矿山采用露天开采，其它方式开拓，组合台阶采矿法，即阶梯式由上至下多台阶的剥采方法开采。目前该矿山已进行少量开采。

（二）矿山生产现状

该矿山最近于 2021 年 5 月设立采矿权，目前处于生产阶段，矿山采用露天开采，其它方式开拓，组合台阶机械切割采矿法，即阶梯式由上至下多台阶的剥采方法开采，根据 2021 年矿山储量年报资料，截止 2021 年 12 月初，矿区范围内资源储量为 107.01 万吨（约合 44.59 万 m³），累计消耗资源储量 12 千吨，保有资源储量 1058.1 千吨，全为控制资源量；另外，矿区内还保有边坡资源量 10.92

万吨（约合 4.55 万 m³），未加入资源储量总量计算。矿山 2021 年度动用储量 12 千吨，采出量 11.4 千吨，开采损失量 0.6 千吨，损失率 5%，回采率 95%。开采区主要位于中部。

（三）相邻矿山分布及开采现状

该矿山周边无其他矿山分布及开采状况。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区在区域上属亚热带温暖湿润季风山地气候区。北有秦岭，东北有大巴山作屏障。因而区内气候温暖、湿润雨量充沛，云雾多，光照偏少。多年平均气温 16.9℃，最低月平均气温 5.7℃，最高月平均气温 29.3℃。多年平均降雨量 1139.0mm，最大降雨量 1506.2mm，最小降雨量 639.5mm，降雨多集中在每年的 5~10 月，占全年的 79.8%。降雨变率较大。暴雨强度大，自然灾害（特别是旱涝灾害）频繁。

(二) 水文

矿区内地表水迳流条件好，能迅速流出矿区，地表水以面流形式流向矿区北侧斜坡流向矿区西侧的磴子河，然后在黑窝子流入喜神河，经喜神河流向澌滩河，随后流入通江河，通江河在平昌县汇入巴河，巴河在渠县三汇镇与州河汇集于渠江，属巴河流域渠江水系。

(三) 地形地貌

矿区属以构造剥蚀为主的中低山地貌。地势较缓，微地貌为斜坡、陡坎。斜坡坡度一般约在 20°~45°，矿区局部地段为陡坎。矿区开采标高为+655m~+600m，矿区内最高点在拟设矿区南东侧小山包地段，海拔高度约 655m，最低点为矿区西部，海拔高度约 590m，相对高差约 65m。

矿区内植被发育一般，覆盖率约为 60%，其余地段为荒地。



(四) 植被

矿区内的植被覆盖率约为 50%~70%，其余部分为当地居民种植的农作物和荒地。野生动物种类少，数量小。土地植垦率高，农作物种植区广布，自然生态环境良好。

(五) 土壤

矿区土壤主要为川东红层浅丘区、剥蚀地貌类型，地形坡度 5~10 组成自然斜坡的岩石为白垩系下统苍溪组、侏罗系上统蓬莱镇组下段砂岩，土壤为紫红色粉质粘土。剖面上分层较明显。土体厚度 30~80cm 左右，土体发育好，上松下紧，地表植被发育较好，腐殖质逐渐积累，淋溶，表层土矿物质含量较丰富，土壤通体呈中性~微碱性反应，pH 值 6.95—7.52，有机质含量 0.9~1.8%，表层有机质含量较高，土壤肥力较高。土壤剖面图见照片 2.1-3。



图 2.1-3 紫色土土壤剖面

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区范围内出露白垩系下统苍溪组 (K_{1c}) 和第四系 (Q_4) 地层，现由老至新分述如下：

①白垩系下统苍溪组 (K_{1c})

该组岩层由砂岩、泥岩互层组成。砂岩：浅灰白色，泥质粉砂结构，厚层状

构造，主要由长石、石英等矿物成分组成，中等风化，岩石较完整，局部地段裂隙发育一般，岩质较硬。泥岩：紫-紫红色砂质泥岩，主要成份为粘土矿物，砂泥质胶结，层状构造，裂隙发育，风化网状裂隙发育，且夹有粘土层。

②第四系 (Q₄)

主要由残坡积的粘土和砂土组成，分布于地形坡度由陡变缓的过渡地带，厚度约 0.1~2m 不等。

(二) 地质构造

矿区位于乱石子鼻状背斜南西翼。无次级断层和裂隙密集带通过矿区。地层产状较缓，倾向 35°~45°，倾角 8°~12°，出露地层层序较清楚（区域地质构造见图 2）。

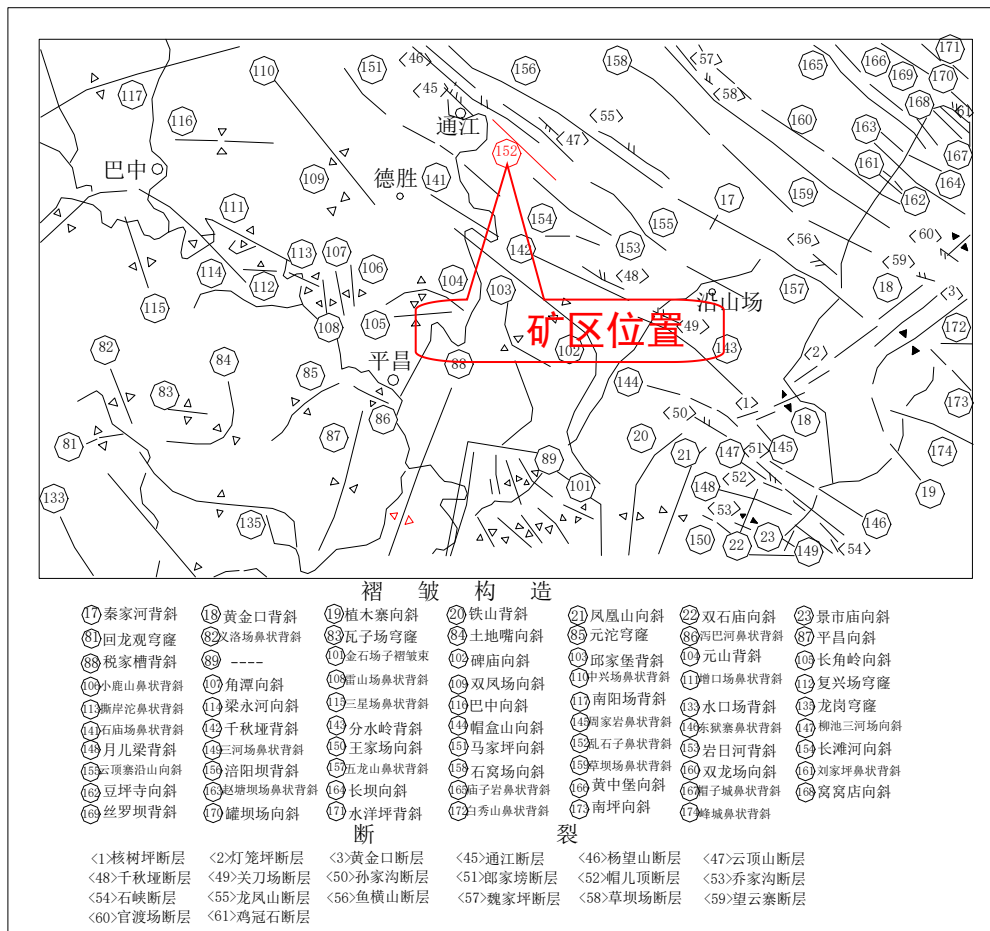


图 2 构造纲要图

据最新《中国地震动参数区划图》， 矿区内地震动峰值加速度均为 0.05g，地震动特征周期为 0.35s，地震基本烈度为Ⅵ度，区域地壳较稳定。平昌县历史上地震活动相对较弱，现代构造活动不强烈，地质灾害受地震的影响相对不强；地震可能诱发滑坡、崩塌、塌岸等地质灾害的发生。

（三）水文地质

矿区内有小池塘分布。除此之外，矿区附近未发现其它地表水体。地表水主要靠大气降水补给，该矿区位于斜坡陡坎地带，场区内地表水迳流条件好，能迅速流出矿区。场区地下水主要为基岩裂隙水，岩层之间的裂隙水主要通过裂隙相互渗透，砂岩为含水层，赋水较强，但由于矿区处于小山包，且位于斜坡地带，其迳流条件好，渗透差，矿区最低开采标高高于当地最低侵蚀面。

随着开采工作的推进，采场内可能会出现凹凸不平的水坑，但由于场区位于斜坡陡坎地段，采场积水性较差。在开采活动的同时应做好矿区外的截水、矿区内的排水及废渣合理堆放工作，防止积水浸泡或冲刷弃渣，造成地质灾害。该矿山生产规模较小，矿区面积较小（0.0201km²），所以矿山的开采对区域水环境的影响较轻。

综上所述，矿区的水文地质条件简单。

（四）工程地质

该矿区主要矿体为砂岩，矿体抗风化能力较强，岩层之间裂隙发育一般，但赋水性弱；矿区内斜坡大部分坡向矿区北侧，坡度 20° ~45°，矿区西侧、北西侧、南西侧地段为陡坎，岩层产状 40° ∠10°，产状平缓。根据地区经验值得知，该矿山矿石自然抗压强度一般≥30MPa，抗压强度较高，属较硬岩类。岩体完整性总体较好，目前边坡现状基本稳定。

矿区自然边坡目前基本稳定，自然坡向与岩层倾向为反向坡，随着开采工作的进行，在一定程度上改变了自然边坡的原有稳定状态，容易形成掉块、崩塌等地质灾害；所以应采取及时清除危岩，加强观测的防范措施，防止边坡崩塌、滑动等地质灾害的产生。矿区内所有地段易遭受崩塌、滑塌等危害。

综上所述，就采矿而言矿区的工程地质条件复杂程度为一般，但采空区形成高陡边坡后易诱发崩塌等地质灾害。

三、矿区社会经济概况

平昌县隶属于四川省巴中市，位于四川东北部，米仓山南麓，东接万源市、宣汉县，南抵达州市、渠县，西邻营山县、仪陇县，北连通江县、巴州区，介于北纬 31° 16' 至 31° 52'，东经 106° 15' 至 107° 34' 之间。全县南北长 69.8 公里，东西宽 69 公里，幅员面积 2229 km²。

平昌县辖 28 个镇、9 个管委会、3 个街道办事处，393 个村(居)委会（村 246 个、居委会 147 个），总人口 108 万人，有农业人口 80.29 万人，耕地 62.32 万亩，森林覆盖率 54.14%。县城建成区 17.35 平方公里，常住人口 29.33 万人。江口镇为县政府所在地，是全县经济、文化中心，著名的历史文化名城，县城常住人口近 10 万人，流动人口 2 万人。

2022 年平昌县地区生产总值（GDP）176.79 亿元，按可比价格计算，比上年增长 1.1%。其中，第一产业增加值 45.53 亿元，增长 4.2%；第二产业增加值 50.89 亿元，下降 4.6%；第三产业增加值 80.37 亿元，增长 3.2%。三次产业结构为 25.75:28.79:45.46。人均地区生产总值 27367 元，增长 2.3%。

四、矿区土地利用现状

根据对平昌县江口水乡旅游开发有限公司的实地调查和土地现状调查，结合平昌县自然资源和规划局提供的 2022 年第三次全国国土调查数据库（2022 年度变更调查成果）叠加分析。本项目区由采矿权范围、工业广场和便道组成，其中采矿权范围内面积 2.013hm²，采矿权范围外工业广场面积 1.9072hm²，便道面积 0.3096hm²，项目区土地利用总面积 4.2298hm²，占用乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路、坑塘水面。土地利用现状详见（表 2.1-1）

一级地类		二级地类		占地面积(公顷)	所占比例(%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	0.9593	22.68%	平昌县喜神乡三官村
		0305	灌木林地	0.292	6.90%	
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.8709	67.87%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0145	0.34%	
11	水域设施用地	1104	坑塘水面	0.0931	2.20%	
合计				4.2298	100.00%	

五、矿山及周边其他人类重大工程活动情况

（一）矿业活动影响特征

矿山开采方式为露天，矿山对周边环境影响小。矿区内岩体完整性总较好，矿区及周边未见崩塌、滑坡泥石流等地质灾害，目前边现状基本稳定，周边环境良好。人类工程活动主要为采矿。将来矿山开采、建设的工程有矿部、车间等生产生活辅助设施等。随着开采工作的深入进行，在采矿的过程中将会伴随着产生数量较多的尾矿和矿渣，应设置堆放废渣的场地，处理好废渣、尾矿，防止废渣对矿区及周边环境的污染。

（二）农业、林业及居民房屋建设

矿区采矿许可证面积为 0.0201km^2 (2.013hm^2)，矿区范围内主要为乔木林地、采矿用地。根据现状调查，周边的乔木林地主要种植柏树、松树、柑橘、梨树等。

矿区范围内无村庄、居民。

（三）工程设施

矿区南侧和东侧均为公路，东侧公路，在开采过程中要有必要的保护措施。公路分别通往望京镇和笔山镇，交通较为便利。矿区利用原有公路与村道公路相连，总体来说采矿活动对其影响较小。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿周边矿山较少，且均未进行过矿山地质环境治理与土地复垦及施工阶段。本矿山由于设立时间较短且正处于开采阶段，暂时没有拟定修复计划，仅对工业广场小部分地区进行了复垦或自然复绿。

第三章 矿山地质环境影响评估与土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 评估工作方法

1、组织技术人员进入矿区，开展野外工作，收集区内相关的水文、工程及环境地质资料。

2、通过资料的收集整理和综合分析，按照有关技术要求和评价工作程序进行评估工作。

3、对评估区内环境地质影响进行评价，查明评估区内环境地质条件、环境地质问题现状，对矿山工程地质问题、水文地质环境问题、地质灾害、矿山土地资源、土石环境等地质环境问题进行评估。

(二) 矿山地质环境影响程度分级标准

根据以上方法对影响矿山地质环境的五个方面进行评估后，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 E “矿山地质环境影响程度分级表”（表 3.1-1）进行影响程度分级评价。

表 3.1-1 矿山环境影响程度分级表

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	1、地质灾害规模大，发生的可能性大；2、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；3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；3、区域地下水水位下降；4、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；5、不同含水层（组）串通水质恶化；6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；2、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。	1、占用破坏基本农田；2、占用破坏耕地大于 2 公顷；3、占用破坏林地或草地大于 4 公顷；4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大；2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线、较重要工程设	1、矿井正常涌水量 3000—10000m ³ /d；2、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	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；2、对各类自然保护区、人文景观、风	1、占用破坏耕地小于等于 2 公顷；2、占用破坏林地或草地 2—4

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
	施安全；3、造成或可能造成直接经济损失100—500万元；4、受威胁人数10—100人。	态；3、矿区及周围地表水体漏失较严重；不同含水层（组）串通水质恶化；4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	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重。	公顷；3、占用破坏荒地或未开发利用土地10—20公顷。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小；2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；3、造成或可能造成直接经济损失小于100万元；4、受威胁人数小于10人。	1、矿井正常涌水量小于3000m ³ /d；2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；3、矿区及周围地表水体未漏失；4、未影响到矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；2、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。	1、占用破坏林地或草地小于等于2公顷；2、占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于10公顷。
注：若综合评估，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，就应定为该级别。				

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围

根据矿业活动影响情况，该矿评价范围在矿区的基础上，结合项目周边分水岭，向外适当扩大大约30~80m作为评价范围，评价面积为0.1538km²，远大于矿区面积。基本满足本次矿山地质环境影响评估的要求。

（二）评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），矿山地质环境影响评估级别应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

矿区属以构造剥蚀为主的中低山地貌。地势较缓，微地貌为斜坡、陡坎。斜坡坡度一般约在20°~45°，矿区局部地段为陡坎。矿区开采标高为+655m~+600m，区内最高点在拟设矿区南东侧小山包地段，海拔高度约655m，最低点为矿区西部，海拔高度约590m，相对高差约65m。

根据区域地质资料，以及现场调查，区内无较大裂隙密集带通过，现在地表未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。矿山及周边范围内有少数分散居民，

无重要交通通讯线及重要公用设施。

评价区内以林地为主，无居民聚集地，无重要建筑设施；无较重要水源地，无耕地存在。矿山活动对矿山环境有一定的影响，但采矿活动对矿山环境制约和危害性较小，矿山生产对林地有一定破坏，破坏的土地类型属荒地，能治理和恢复。矿层产状变化不大，相对稳定，适宜露天开采，开采方式较科学。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 B 确定评估区属较重要区，见表 3.2-1 评估区重要程度分级表。

表 3.2-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200—500 人的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；√
2、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；	2、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；	2、无重要交通要道或建筑设施；√
3、矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分区等）或重要旅游景区（点）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；√
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；√
5、破坏耕地、园地。	5、破坏林地、草地。√	5、破坏其它类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取按上一级别优先的原则，只要有一符合者即为该级别。		

2、矿山地质环境条件复杂程度

评估区地处低山-丘陵斜坡地貌区，地势总体南高北低，海拔高程约 655-590m。采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、地表水联系不密切，采场无地下水涌出；矿床围岩岩体结构以巨厚层状一块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳；地质构造较简单。根据露天开采矿山地质环境

条件复杂程度分级表（表 3-5），评估区地质环境条件复杂程度为中等。

3、矿山生产建设规模

本矿区矿种为建筑用砂岩矿，矿山设计生产规模 18 万吨/年，根据“编制规范”附录 D 之规定，本矿山生产建设规模为中型矿山。

表 3.2-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

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

复 杂	中 等	简 单
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20° -35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡 √
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

4、评估级别

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为中型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)附录 A，确定本矿山地质环境影响评估精度为二级（见表 3.2-3）。

表 3.2-3 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

（三）矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状评估

矿区内无较大裂隙密集带通过，岩层之间裂隙较发育，但赋水性弱，现在地表未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害；区内地表水径流条件较好，矿山拟开采的矿体虽为含水层，但岩层之间水力联系较差；矿区主要矿体为砂岩，矿体抗

风化能力较强；该矿山矿石自然抗压强度一般 $\geq 30\text{MPa}$ ，抗压强度较高，属较硬岩类。岩体完整性总体较好，采矿形成的边坡最大高差约6m，目前自然边坡现状基本稳定。对照《规范》附录E，评估区现状地质灾害危险性小。

根据评估区内可能发生的各致灾地质体造成灾害的可能性、可能造成的损失大小和危险性进行危险性现状评估。

表 3.2-4 地质灾害危险性分级表（DZ/T 0286-2015，表 3）

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

表 3.2-5 地质灾害诱发因素分类表（DZ/T 0286-2015，附录 C，表 C.1）

分类	滑坡（不稳定斜坡）	崩塌危岩	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	抽排水、施工扰动

表 3.2-6 地质灾害危害程度分级（DZ/T 0286-2015，表 2）

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	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100

评估区内未发现滑坡、泥石流、危岩、崩塌、地面塌陷、地面沉降等不良地质现象。区内自然坡现状稳定，现状地质灾害发育程度小。现状大部分斜（边）坡诱发边坡失稳的地质灾害可能性小，地质灾害发生后造成的损失小，地质灾害危险性小。对照《规范》（修订版）附录E，评估区现状地质灾害影响较轻。

2、预测评估

该矿区主要矿体抗风化能力较强，岩层之间裂隙较发育，但赋水性弱；矿区内斜坡大部分坡向北东，坡度 $10^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，局部为陡坎，岩层产状 $40^{\circ} \angle 10^{\circ}$ ，多为斜交坡，目前开采区目前陡坎最高可达6米。根据地区经验值得知，该矿山矿石自然抗压强度一般 $\geq 30\text{MPa}$ ，抗压强度较高，属较硬岩类，由于边坡岩石较硬且产状较缓，主要存在的地质灾害为边坡上松散岩石，主要威胁对象为矿区采矿工人及车辆设备，威胁财产约100万元。

虽然随着后期开采工作的进行，在一定程度上改变了自然边坡的原有稳定状态，采空区形成边坡后可能诱发掉块、崩塌等地质灾害；但是在后期的开采过程中，矿企业承诺将严格按照开发自上向下台阶式开采，开采终了边坡高度为5m，并且开采控制在稳定边坡角（ 60° ）范围内，并且开采控制在稳定边坡角范围内，计划在采矿过程中及时清除危岩，加强观测的防范措施，防止边坡崩塌、掉块等地质灾害的产生。依照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）的相关技术要求，预测评估区地质灾害危险性较小。

（四）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层影响现状评估

矿权最低标高为590m，最高标高为655m，采场设计开采的最低标高高于当地侵蚀基准面。对照《规范》（修订版）附录E，矿业活动对含水层破坏现状影响程度属“较轻”。

2、含水层破坏程度预测

矿区位于山顶斜坡陡坎之上，场区内地表水径流条件好，能迅速流出矿区。矿区内地层为一套河湖相沉积碎屑岩，由数层砂岩、泥岩、粉砂质泥岩呈不等厚互层组成，矿体围岩为泥岩或泥质粉砂岩以及裂隙较发育的砂岩。虽然砂岩是含水层，赋水性中等，但处于斜坡地带径流条件好，且地下水主要是通过裂隙相互渗透，渗透差，因此含水性较弱。而矿体内的泥岩、粉砂质泥岩以及围岩中的泥岩、泥质粉砂岩等赋水性差的岩层可作为良好的隔水层。对照《规范》（修订版）附录E，预测含水层影响程度亦属较轻。

（五）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观影响现状评估

该矿区属生产采矿权，原有地貌形态受到一定破坏，对照《规范》（修订版）

附录 E，现状条件下矿区地形地貌景观受采矿活动影响较严重。

据现场调查及访问，矿区及其可能影响范围以内无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹、地质公园、及风景旅游区等，对其影响较轻。

2、预测评估

矿区砂岩矿采用露天开采方式，在后期的矿山建设生产过程中，将要修建的工业场区及对矿区进行开采导致原有地貌形态发生变化，对照《规范》（修订版）附录 E，预测矿区地形地貌景观受采矿活动影响较严重。

（六）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、生活垃圾对地质环境的影响

该矿区属生产采矿权，该砂岩矿为中型。因此，现状和预测对地质环境的总体影响均较轻。

2、废水排放对地质环境的影响

矿山现状无生活污水排放，根据向企业调查了解，在开采条石的过程中，企业计划利用现有简易系统将废水排进已申请建设用地范围内沉砂池中，再利用后期排水设施排水周边水沟外流，因此现状和预测未来对地质环境的总体影响均较轻。

（七）矿山地质环境影响评估总述

通过以上对矿山地质灾害、矿区含水层破坏、矿区地形地貌景观破坏、矿区水土污染等四个方面的现状分析与预测，按照就高不就低的原则，将矿山地质环境影响评估结果汇总见表 3.2-7、3.2-8。

表 3.2-7 矿山地质环境影响现状评估汇总表

序号	评估对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	总评
1	开采影响范围	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
2	工业广场	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重

表 3.2-8 矿山地质环境影响预测评估汇总表

序号	评估对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	总评
1	开采影响范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
2	工业广场	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

在将来的建设和生产过程中本项目对土地造成的损毁主要为直接损毁，根据

矿业权委托人提供的资料，矿业权人在周边设置篷房进行生产及办公生活区，因此矿区土地损毁表现形式主要为生产期对土地的挖损损毁及直接占用，如采场等，损毁土地区域根据矿山储量核实报告图件，经实地踏勘后圈定土地拟损毁范围并量算面积。

（二）已损毁各类土地现状

项目区土地资源和生态环境现状，是由原来土地环境和项目建设生产共同作用的结果。矿山经过断续开采对地形地貌、土壤、岩石的景观系统到生态系统都造成了一定程度的破坏。项目区土地损毁形式主要为压占性损毁。矿山已损毁区域面积 3.6638hm²，包含工业广场范围、采空区范围和便道，已损毁各地类面积为：采矿用地 2.6228hm²、乔木林地 0.6414hm²、灌木林地 0.292hm²、农村道路 0.0145hm²，坑塘水面 0.0931hm²。土地权属主要为平昌县喜神乡三官村集体土地，已损毁土地未占用基本农田。

1、损毁单元

根据本项目自身特点结合损毁土地空间分布情况及损毁方式将项目区损毁土地划分为3个损毁单元，由北向南分别为：工业广场损毁单元、便道损毁单元、采空区损毁单元。

根据损毁单元不同分别命名为S1—S3损毁单元。

表 3.3-1 已损毁土地单元表

损毁单元		S1单元	S2单元	S3单元	合计
损毁面积	乔木林地	0.5661	0.0314	0.0439	0.6414
	灌木林地	0.2088	0	0.0832	0.292
	采矿用地	1.7801	0.2637	1.3199	2.6228
	农村道路	0	0.0145	0	0.0145
	坑塘水面	0.0931	0	0	0.0931
单元损毁合计		1.9072	0.3096	1.447	3.6638
已复垦面积		0	0	0	
损毁方式		压占	挖损	挖损	平昌县 喜神乡 三官村
损毁程度		重度	重度	重度	
损毁状态		已损毁	已损毁	已损毁	
用地性质		临时	临时	临时	

(1) S1 损毁单元（工业广场）

该损毁单元位于项目区北侧，主要包括生产区和堆料区等，地面主要建筑物为板房结构，地面未硬化。区内无专用道路，场内交通依靠工业场地地面，工业广场直接与当地乡村公路连接。据调查询问，该损毁区域原始地貌主要为缓坡，最大高差约3m，乔木和灌木混杂林地。损毁方式主要为压占，损毁程度均为重度。

该损毁单元占地面积合计1.9072hm²，其中损毁乔木林地0.5661hm²，灌木林地0.2088hm²，采矿用地1.0392hm²，坑塘水面0.0931hm²，工业广场已经建成，重复损毁的可能性小。已损毁土地未占用基本农田。

表3.3-1 S1损毁单元土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		占地面积 (公顷)	所占比例 (%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	0.5661	29.68%	平昌县喜神乡 三官村
		0305	灌木林地	0.2088	10.95%	
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.0392	54.49%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.00%	
11	水域设施用地	1104	坑塘水面	0.0931	4.88%	
合计				1.9072	100.00%	

(2) S2 损毁单元（便道）

该损毁单元位于项目区东侧，主要包括生产便道，无建筑物，地面未硬化场内交通依靠便道，连通工业广场和采矿区。据调查询问，该损毁区域原始地貌主要为缓坡，最大高差约1m，乔木和灌木混杂林地。损毁方式主要为挖损，损毁程度均为重度。

该损毁单元占地面积合计0.3096hm²，其中损毁乔木林地0.0314hm²，采矿用地0.2637hm²，农村道路0.0145hm²，便道已经建成，重复损毁的可能性小。已损毁土地未占用基本农田。

表 3.3-2 S2 损毁单元土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		占地面积（公顷）	所占比例（%）	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	0.3096	100.00%	平昌县喜神乡三官村
		0305	灌木林地	0	0.00%	
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.2637	85.17%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0145	4.68%	
合计				0.3096	100.00%	

(3) S3 损毁单元（采空区）

该损毁单元位于项目区中侧，主要为矿山已开采区域，地面未硬化场内交通依靠采矿平台。据调查询问，该损毁区域原始地貌主要为斜坡，坡向273°，坡度约30°，采矿形成的边坡最大高差约6m，坡度可达80°，底部平台宽度约75m，开采平台宽约1.5m，乔木和灌木混杂林地。损毁方式主要为挖损，损毁程度均为重度。

该损毁单元占地面积合计1.447hm²，其中损毁乔木林地0.0439hm²，灌木林地0.0832hm²，采矿用地1.3199hm²，S3采空区已经行成，重复损毁的可能性小。已损毁土地未占用基本农田。

表 3.3-3 S3 损毁单元土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		占地面积 (公顷)	所占比例 (%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	0.0439	3.03%	平昌县喜神乡 三官村
		0305	灌木林地	0.0832	5.75%	
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.3199	91.22%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.00%	
合计				1.447	100.00%	

2、已损毁土地损毁程度分析

项目对土地的损毁因用地目的地不同，根据挖损、压占面积、复垦难度的大小等参数确定土地损毁的程度。施工临时场地土地损毁方式主要由平整场地、堆土堆渣和地面建筑物临时压占为主，土地损毁程度强烈。所以土地损毁程度的预测要在分析统计的基础上，定性描述其损毁程度。根据项目区实际情况，土地损毁程度的标准判定如下表：

表 3.3-2 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	<0.3m	0.3~1.0m	>1.0m
挖掘面积	<300m ²	500~1000m ²	>1000m ²
挖损土层厚度	<0.2m	0.2~0.5 m	>0.5 m

表 3.3-3 压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<300m ²	300-500m ²	>500m ²
压占排弃高度	<2m	2~5 m	>5 m
污染程度	轻度污染	中度污染	重度污染

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》（国务院令 592 号），把项目区土地损毁程度评价等级定位 3 级标准：I 级损毁（轻度损毁）、II 级损毁（中度损毁）、III 级损毁（重度损毁）。同时结合现场踏勘，本项目损毁土地程度分析见表 3.3-4。

表 3.3-4 已损毁土地程度分析表

项目组成	损毁特点	损毁面积 (hm ²)	损毁程度
S1 (工业广场) 损毁单元	原有地形地貌、植被损毁	1.9072	重度损毁
S2 (便道) 损毁单元	原有地形地貌、植被损毁	0.3096	重度损毁
S3 (采空区) 损毁单元	原有地形地貌、植被损毁	1.447	重度损毁

3、土地损毁现状汇总

已损毁土地损毁面积及程度见表3.3-5。

表 3.3-5 已损毁土地汇总表 单位：公顷

破坏单元	土地类型					合计	损毁方式	损毁程度	用地性质	权属
	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	农村道路 (1006)	坑塘水面 (1104)					
S1	0.5661	0.2088	1.0392	0	0.0931	1.9072	压占	重度	临时占用	平昌 县喜 神乡 三官 村
S2	0.0314	0	0.2637	0.0145	0	0.3096	压占	重度	临时占用	
S3	0.0439	0.0832	1.3199	0		1.447	挖损	重度	临时占用	
总计	0.6414	0.292	2.6228	0.0145	0.0931	3.6638				

(三) 拟损毁土地预测评估

1. 预测内容及方法

(1) 预测内容

根据土地复垦相关规范及技术要求，结合本项工程的具体建设内容，土地破坏预测内容包括以下几项内容：

- ①各预测时段和预测分区土地破坏的方式；
- ②各预测时段和预测分区土地破坏的方式；
- ③各预测时段和预测分区破坏土地类型；
- ④各预测时段和预测分区土地破坏程度；

(2) 预测方法

由于本工程地形复杂，土地破坏类型多样，土地破坏预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

①土地破坏方式预测方法：根据工程特点，土地破坏方式表现多样，除采矿作业中引起的压占显而易见的方式外，还有由于各类不稳定边坡造成的坍塌、滑坡等，预测方法采用定性描述的方法进行。

②破坏土地的面积预测方法：通过对主体工程的占地分析和统计，结合土地破坏方式采用定量统计的方法进行；

③破坏土地的类型预测方法：根据《土地利用现状分类国家标准》（GB/T21010-2017）及平昌县土地利用现状图对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定由于采矿工程造成破坏的土地类型。

④土地破坏程度预测方法：矿山工程对土地破坏因用地目的不同，破坏程度不同，例如露天开采区等挖损直接改变了土地利用方向，土地破坏以后具有不可恢复性，对地面扰动比较强烈，土地复垦难度较大，土地破坏程度强烈；破碎工业广场区土地破坏方式主要由平整场地和地面建筑物占压为主，土地复垦难度较小，土地破坏程度相对较小，所以土地破坏程度的预测要在分析统计的基础上，定性描述其破坏程度。

矿山开采范围为矿权范围，矿山为在采矿山，拟损毁土地主要为备采区，拟损毁面积为 0.566hm²，其中拟损毁乔木林地 0.3189hm²，拟损毁采矿用地 0.2481hm²。根据矿山最新开发利用方案，矿山开采终了台阶高度 5m，最终边坡脚 60°，台阶安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m。拟损毁类型为挖损，拟损毁程度为重度，拟损毁土地权属为平昌县喜神乡三官村集体土地，拟损毁土地未占用基本农田。随着开采损毁逐渐增加。

表 3.3-6 拟损毁土地汇总表

一级地类		二级地类		占地面积 (公顷)	所占比例 (%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	0.3189	56.34%	平昌县喜神乡 三官村
		0305	灌木林地	0	0.00%	
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.2481	43.83%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.00%	
合计				0.566	100.00%	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

a、根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

b、按照区内相似，区间相异的原则，分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F（表 4-1），矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

c、按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

d、应充分考虑矿山地质环境问题对当地生态条件的影响，紧密结合当地社会经济发展规划，划定矿山地质环境保护与治理恢复区。

2、分区方法

矿山目前在采，根据存在的矿山环境地质问题，应以矿山环境评估为基础，充分考虑矿山环境问题对生态环境的影响，以定量与定性结合分析为主，结合评价区内矿区活动对地质灾害、斜坡稳定性情况、地形地貌景观、土地资源及含水层的影响，根据表 3.4-1 进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。将评估区划分为次重点防治区及一般防治区两类区域（附图 1-2）。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

3、分区评述

a、矿山地质环境恢复治理次重点防治区

根据矿山地质环境影响程度评估结果，将矿山形成的采掘边坡、露天采坑以及工业广场、便道划分为矿山地质环境恢复治理次重点防治区，面积约 0.0423km²，占评价区总面积的 27.5%。该区域是将来矿山生产的开采活动影响区域，发生崩落、掉块可能性中等，在开采区的北侧形成边坡，随着开采工作的进

行高陡边坡会逐渐削减，矿山开采对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重，对土地资源的破坏程度较严重。今后开采过程中应当严格执行自上而下分台阶开采，并且需要通过工程措施对形成的不稳定斜坡实施防治，工程施工阶段应加强矿山地质环境监测，避免斜坡崩塌、滑坡危害施工人员、机械安全，并强制矿山企业按矿山地质环境恢复治理方案执行，防止新的破坏环境行为的发生。

b、矿山地质环境恢复治理一般防治区

为有效恢复矿区的地质环境，根据矿区的地形地貌、地质情况等情况，需对矿山采矿权界线以外附近的其他因采矿活动影响区域和弃渣散堆放区域，距离矿山采场、工业广场较近的区域进行恢复治理，称为一般防治区，面积约 0.1115km²，占评价区面积的 72.5%。该区域主要是对因采矿活动对周围地形地貌、土地植被的破坏情况进行防治。（详见表 3.4-2）。

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

序号	区块名称	分区级别	面积 (km ²)	主要矿山地质环境问题
I	采场、工业广场、便道	次重点	0.0423	形成高陡边坡，局部掉块，岩石裸露，土地资源占用
II	其他区域	一般	0.1115	地形地貌的破坏，无常住居民、地质灾害发生可能性小

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

依据土地损毁分析与预测结果，矿山复垦区为矿山采区及厂区等，复垦区面积 4.2298hm²，由于复垦区内存在已办理的建设用地，面积 0.7262hm²，按照当地主管部门要求需扣除建设用地范围，因此复垦责任范围面积为 3.5036hm²，复垦率 82.83%，矿山复垦范围见附图。

四川省固定资产投资项目备案表

备案号：川投资备【2310-511923-04-01-600914】FGQB-0378 号

项目 单位 信息	* 项目单位名称	平昌县江家口镇三官村股份经济合作社		
	统一社会信用代码	N2511923MF0764056G		
	项目单位类型	农民专业合作社	注册资本	390.5345 (万元)
	* 法人代表(责任人)	谢家元	项目联系人	朱波
	固定电话	15708273111	移动电话	15681656666
项目 基本 信息	* 项目名称	平昌江家口镇三官村农副产品加工建设项目		
	项目类型	基本建设(发改)		
	建设性质	新建	所属国标行业	农产品初加工活动(2017)
	* 建设地点详情	平昌县江家口镇三官村		
	拟开工时间	2023年11月	拟建成时间	2024年05月
	* 主要建设内容及规模	建设农副产品加工厂一个,占地15000平方米,配套建设农副产品生产、加工、销售等相关基础设施。		
	* 项目投资及资金来源	项目总投资	280 (万元)	项目资本金
	使用外汇	0 (万美元)	企业自筹	280 (万元)
	国内贷款	(万元)	其他投资	(万元)
声 明 和 承 诺	符合产业政策声明:	√我已详细阅读政策文件		
	√不属于禁止投资建设或者实行核准、审批管理的项目			
	<input type="checkbox"/> 属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目			
	√属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目			
备 注	<input type="checkbox"/> 属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目			
	项目备案守信承诺: √本人受项目申请单位委托,办理投资项目备案手续。本人及项目申请单位承诺所填报的投资项目信息真实、准确、完整,无隐瞒、虚假和重大遗漏之处,对项目信息内容及提交资料的真实性、准确性、完整性和合法性负责。			
备 案 机 关	平昌县江家口镇三官村股份经济合作社填报的平昌江家口镇三官村农副产品加工建设项目(项目代码:2310-511923-04-01-600914)备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定,已完成备案。 若上述备案事项发生重大变化,或者放弃项目建设,请你单位及时通过投资项目在线审批监			

填写说明: 1. 请用“√”勾选“□”相应内容。

2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。

3. 表格中栏目不够填写时或有需要说明的情况,可在备注中说明。

第1页/共3页制表

四川省发展和改革委员会
四川省经济和信息化厅

图 3.4-1 建设用地备案表

(三) 土地类型与权属

复垦区土地类型主要乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路、坑塘水面。复垦区位于平昌喜神乡三官村,土地所有权归平昌喜神乡三官村集体所有,平昌江口水乡旅游开发有限公司通过租用具有使用权。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

根据本方案第三章的分析可知，由于本项目所涉矿山为中型规模矿山，矿区开采为露天开采，对含水层的破坏属于“较轻”级别。目前采场矿体局部存在软弱面，有可能产生小型崩塌，潜在的危险性小-中等，不存在潜在不稳定边坡，威胁对象主要为采场工作人员、机器设施、过往人员、车辆等。其危害程度较轻，危险性较轻。露天采场、厂房区现状无地质灾害点且已建成，预测评估引发潜在不稳定边坡失稳致灾的可能性小，危害性小，危险性小。矿区存在的主要地质环境问题是开采场的滑坡问题及对地形地貌的影响。

（一）技术可行性分析

为了避免矿山开采活动中可能出现的各种地质问题，根据各种矿山地质问题危害性的大小，对矿山进行分区治理；根据地质灾害预测结果，重点防治区域为现有规划的露天采场区，厂房区，一般防治区包括除重点防治区域以外的其他区域。根据不同区域的问题分别采取针对性措施进行为先排除。

1. 露天采场区

在采矿活动进行期间，需要注意采空区域中可能出现崩塌区域，在有潜在地灾区域周围建立监测系统，防止危险发生。在采矿活动结束后，对于采空区应该平整土地，覆土复绿，同时也需要对存在地质灾害隐患的区域进行定期巡查，以期及时发现妥善处理。

2. 厂房区

矿山开采结束后，对场地内厂房拆除、场地平整、覆土和植被复绿措施。场地平整以及覆土工程可以使用矿区机械进行作业。矿山地质灾害的定期监测也十分重要，可以设定专门的地质灾害监测小组，定期进行巡查，以期随时判断地质灾害发生的可能性，并执行合理规避方案；地质灾害监测小组须由有相关专业背景知识的技术人员构成，每月监测一次，雨季适当加密。

目前相关技术和案例均较为成熟，矿山地质环境治理涉及的技术要求较低，由于矿区地理位置较好，工程施工简单，满足治理施工的要求。

（二）经济可行性分析

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”的原则，方案按照矿山地质环境治理恢复难易程度（见表 4.1-1），通过矿山地质环境治理工程优选分析，以最简单的工程措施和最小的防治费用获得最大的防治效果，使矿山地质环境治理工程与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。根据本矿实际情况，近年来矿山一直重视矿山地质环境问题的治理，矿山有能力，也有强烈的社会责任感进行矿山地质环境恢复治理，严格根据相关文件的要求设立地质环境恢复基金，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

矿山治理费用占矿山利润的百分之十左右，根据矿山生态修复基金管理办法，还给矿山减少了部分经济负担。矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境；改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用；具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。因此，本矿山地质环境治理在经济上是可行的。

表 4.1-1 地质环境质量恢复难以程度分级表

级别	难	一般	小
分级标准	难采取防范或治理措施，不能恢复治理或难度很大，经济上不合理	能采取防范或治理措施，恢复治理难度中等，经济上可行	易采取防范或治理措施，恢复治理难度小

（三）生态环境协调性分析

1、工业广场、生活区域、便道等压占土地，被损毁土地部分原生植物群落消失。从生态影响的结果来看，主要表现为改变土地利用类型和功能，局部形成

次生裸地，加剧水土流失，后期恢复治理后可达到恢复植被，保持水土的作用，使土地得以充分利用。

2、建设和生产活动直接或间接地局部或微量改变了野生动物栖息地环境，但不会改变整个地区野生动物分布格局或造成生物入侵，矿山闭坑后经恢复治理，野生动物栖息环境得以恢复，极大程度的恢复了区内生物格局。

3、从宏观上来看，该矿山的开发建设仅对项目占地范围周边的景观生态格局与功能产生的影响较小，随着生态恢复措施的实施，景观影响将逐步更加减小；由于项目区景观格局的变化范围相对该地区较小，项目的建设对该地区整体的景观生态格局与功能的影响不大，对生态完整性影响较小。本方案的实施满足当地生态环境协调性。

综上，通过矿山地质环境治理，使被破坏的植被和地貌景观形态基本得到恢复和重建，矿区将形成新的自然复合体，植被群落和动物种群逐渐趋向多样化，生态系统逐渐向良性循环方向发展，并与矿区周围的山地灌丛自然生态系统及地貌景观融为一体，保持区域自然生态系统和景观单元的连续性、整体性；土地利用率和生产力不断得到恢复和提高，生态环境质量可基本恢复到开采前水平。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地类型主要乔木林地、采矿用地，面积 4.2298hm²；土地所有权归平昌县喜神乡三官村集体所有，平昌县江口水乡旅游开发有限公司通过租用具有使用权。

一级地类		二级地类		占地面积 (公顷)	所占比例 (%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	0.9593	22.68%	
		0305	灌木林地	0.292	6.90%	
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.8709	67.87%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0145	0.34%	
11	水域设施用地	1104	坑塘水面	0.0931	2.20%	
合计				4.2298	100.00%	

（二）土地复垦适宜性评价

一）立地条件分析

a) 气候条件

矿区属中亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛，空气湿润，冬春偏旱，夏秋偏涝。主要气象特征：多年平均气温 16.9℃，极端最高气温 40.4℃，极端最低气温-5.8℃，多年平均气压 971.2hPa，多年平均风速 0.7m/s，多年实测极大风速 18.4m/s，多年平均相对湿度 80.3%，多年平均降水量 1213.41mm，主导风向及频率 C（39.7%），多年平均静风频率 39.7%。

b) 土壤条件

矿区土壤主要为川东红层浅丘区、剥蚀地貌类型，地形坡度 5~10 组成自然斜坡的岩石为白垩系下统苍溪组、侏罗系上统蓬莱镇组下段砂岩，土壤为紫红色粉质粘土。剖面上分层较明显。土体厚度 30~80cm 左右，土体发育好，上松下紧，地表植被发育较好，腐殖质逐渐积累，淋溶，表层土矿物质含量较丰富，土壤通体呈中性~微碱性反应，pH 值 6.95—7.52，有机质含量 0.9~1.8%，表层有机质含量较高，土壤肥力较高。

c) 社会经济条件

2022 年平昌县地区生产总值（GDP）176.79 亿元，按可比价格计算，比上年增长 1.1%。其中，第一产业增加值 45.53 亿元，增长 4.2%；第二产业增加值 50.89 亿元，下降 4.6%；第三产业增加值 80.37 亿元，增长 3.2%。三次产业结构为 25.75:28.79:45.46。人均地区生产总值 27367 元，增长 2.3%。

二) 土地复垦评价的原则和依据

a) 土地复垦适宜性评价的原则

1) 符合平昌县土地利用总体规划，并与土地整治规划、高标准农田建设规划等相协调；

2) 因地制宜原则，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧；

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；

4) 主导性限制因素与综合平衡原则；

5) 复垦后土地可持续利用原则；

6) 经济可行、技术合理性原则；

7) 社会因素和经济因素相结合原则。

b) 土地复垦适宜性评价的依据

土地复垦适宜性评价在详细调研复垦区土地损毁前地利用状况、生产水平和

损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果及资源配置情况，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用的方向。其主要依据包括：

1) 待复垦土地适宜性评价因子实测值。

2) 土地复垦的相关规程和标准

(1) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1679-2013)；

(2) 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；

(3) 《土地复垦方案编制规程 第 6 部分：建设项目》(TD/T1031.6-2011)；

(4) 《土地复垦条例实施办法》(2019 年修正)；

(5) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)。

3) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理法规、项目所在地区的土地利用总体规划、土地整治规划等。

4) 其他

复垦责任范围内损毁土地预测结果、资源配置方案、土地资源调查资料、公众意愿、复垦土地权属调整的可操作性等。

三) 土地复垦适宜性评价体系和方法

a) 土地复垦适宜性评价体系

土地复垦适宜性评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再细分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制性。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致，依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制性。

b) 土地复垦适宜性评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可以采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。本

项目主要采用综合指数法进行土地复垦适宜性评。

综合指数法的计算公式如下：

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i \times W_i$$

式中：R (j) — 第 j 单元的综合得分；

F_i— 第 i 个参评因子的等级指数；

W_i— 第 i 个参评因子的权重值；

n— 参评因子的个数。

四) 土地复垦适宜性评价分析

评价流程包括：确定评价范围和初步复垦方向的确定，评价单元的划分，评价体系 and 评价方法的选择，评价指标体系和标准的建立，各评价单元适宜性等级的评定，确定最终复垦方向和划分复垦单元，土地复垦适宜性评价结果表。

a) 土地复垦适宜性评价步骤

- 1) 在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；
- 2) 综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划定评价单元；
- 3) 针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；
- 4) 评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；
- 5) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

b) 评价范围和初步复垦方向的确定

1) 评价范围

在对本项目损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定出土地复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的所有土地。

2) 初步复垦方向的确定

依据复垦区的土地利用总体规划、实地调查资料以及所在地区的自然和社会经济条件，按照前述土地复垦适宜性评价的原则，考虑以恢复原用地及周边地类为主，确定复垦区待复垦土地的初步复垦方向为草地（其他草地）、林地（乔木林地）。

c) 评价单元的划分

土地复垦适宜性评价单元是评价的基本空间单位，是评价的具体对象。同一评价单元内的土地损毁特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地复垦适宜性评价单元划分不同于一般的土地适宜性评价，一般的土地适宜性评价主要依据土壤类型、土地利用现状、行政区划来划分评价单元，而土地复垦适宜性评价对象范围比较小，且经过人为扰动，土地利用类型和土壤类型等比较单一，单元内部性质相对均一或相近，根据拟损毁土地的分析结论知道，复垦土地在项目区内损毁的类型和程度不同，所以，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，土地复垦适宜性评价单元可依据项目区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分，根据项目实际情况，该项目采用损毁用地单元进行复垦评价单元的划分，因此将评价单元划分为4个。

表 4-12 项目区土地复垦评价单元划分表 面积：hm²

损毁区域	评价单元	破坏面积	复垦利用方向	备注
工业广场	P1	1.2239	乔木林地	
便道	P2	0.2667	乔木林地	
采空区平台	P3（平台）	1.1408	乔木林地	
采空区边坡	P4（边坡）	0.8722	其他草地	
合计		3.5036		

d) 评价体系和评价方法的选择

1) 评价体系

评价体系依据《土地复垦方案编制规程》，采用土地适宜类—土地质量—土地限制性。

土地适宜类：为本评价体系的最高层次，反映土地对某种特定用途适宜或不适宜。土地适宜类设：宜农（耕）地类（A）、宜林地类（F），宜牧地类（P）。

土地质量：在土地适宜类范围内细分，反映土地对评价用途的适宜性等级，分三等：

一等地（I）：无或一种限制因素，比较适宜利用，经济效益好，正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地（II）：有一、二种限制因素，勉强适宜利用，经济效益中等，利用不当对生态环境有一定的不良影响。

三等地（III）：有多重限制因素，不适宜利用，经济效益差，利用不当对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

土地限制性：反映土地对评价所定用途的限制种类，即造成土地适宜性降低的主要限制型因素。一等地（I）基本无限制，不设限制型；二等地（II）和三等地（III）均设限制型。

2) 评价方法

借鉴全国各地土地复垦适宜性评价，该项目考虑参评因素可操作性和项目的特点，分别评价单元的参评因素及取值，用特尔菲尖计算参评因素权重，选择综合指数法进行土地复垦适宜性评价结果计算与分析。

e) 土地复垦评价指标体系和标准的建立

通过实地调查，并结合本项目复垦区的特点，参考《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1679-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《中国1:100万土地资源图》等，得出损毁后影响土地利用的主导因素主要有：土壤养分（土壤有机质、土壤碱解氮、速效磷、速效钾等）、有效土层厚度、地形坡度、排灌条件、交通条件。

根据有关标准及技术规程，把土地复垦适宜性评价等级数确定为3级标准，分别为：一等（适宜）、二等（较适宜）、三等（不适宜），项目用地中把草地适宜性分为3级：一等（适宜）、二等（较适宜）、三等（不适宜）。二等和三等两等级之间反映的是复垦土地的利用方向之间的质变过程，决定复垦土地的利用方向；一等和二等之间反映的是复垦土地的量变过程，决定复垦土地利用方向的优劣。等级划分的分值区间分别为：一等80-100分，二等60-80分，三等0-60分。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，由于二等和三等之间是复垦方向的质变过程，其两等级间各个评价因子的评价标准采纳行业标准，主要为《土地复垦质量控制标准》中的标准(4-13、表4-14)。

表4-13 耕地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子	水田					旱地				
	土壤养分	土层厚度	地形坡度	灌排条件	交通条件	土壤养分	土层厚度	地形坡度	灌排条件	交通条件

				件					度		
因子权重	0.3	0.25	0.15	0.2	0.1	0.35	0.3	0.15	0.1	0.1	
等级	一等 (80-100)	高	≥100cm	< 2°	好	有完善道路设施	高	≥80cm	< 6°	好	有完善道路设施
	二等 (60-80)	中	50-100cm	< 15°	一般	有, 但不完善	中	50-80cm	< 25°	一般	有, 但不完善
	三等 (0-60)	低	< 50cm	< 15°	差	不方便耕作和运输	低	< 50cm	> 25°	差	不方便耕作和运输

表 4-14 林地复垦方向的参评因子、权重及等级

	评价因子	土层厚度	地形坡度	灌排条件
	因子权重	0.45	0.35	0.20
等级	一等 (80-100)	≥60cm	< 15°	好
	二等 (60-80)	30-60cm	15-25°	一般
	三等 (0-60)	< 30cm	> 25°	差

表 4-15 草地复垦方向的参评因子、权重及等级

	评价因子	土源保证率	覆土厚度	地形坡度	灌排条件
	因子权重	0.35	0.20	0.15	0.10
等级	一等 (80-100)	高	≥20cm	< 25°	好
	二等 (60-80)	中	10-20cm	25-35°	一般
	三等 (0-60)	低	< 10cm	> 35°	差

五) 评价过程

根据项目区特点, 确定土地复垦方向首先应考虑与原(或周边)土地利用类型或土地利用总体规划尽可能一致。当周边是未利用地时, 因地制宜确定其复垦方向, 同时综合当地自然条件、时候条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况, 优先复垦为农用地, 以提高土地利用率和土地复垦率。

本项目临时用地使用结束之后, 所占地块土层已遭破坏, 无有效土层, 复垦为园地、林地需回覆表土。土地复垦方向首先考虑与周边土地利用现状(或土地利用总体规划)保持一致, 根据用地情况, 本项目临时用地土地利用现状林地、以及水域及水利设施用地, 考虑到后续复垦的完整性、规整性、经济性, 合理利用周边的配套设施, 复垦时以恢复原用地类型为主, 以提高土地利用、土地复垦率, 最终确定初步确定复垦方向林地(乔木林地)、草地(其他草地)。

六) 评价结果

通过实地调查，按照土地优劣的实际情况，划定土地复垦适宜性等级。将参评单元的耕地适宜性、草地适宜性、林地适宜性划分 3 个级别：一等（评价分值 80-100 分），二等（评价分值 60-80 分），三等（评价分值 0-60 分）。根据上述损毁土地复垦各参评单元土地质量基本状况（表 4-16），按本方案提出的评价方法进行评价，损毁土地复垦各参评单元适宜性等级见表 4-17。

表 4-16 损毁土地复垦各参评单元指标状况表

评价单元	土源保证率	覆土厚度 (m)	地形坡度	灌排条件	交通条件
P1	高	0.0-0.3	< 25°	一般	有，但不完善
P2	高	0.0-0.3	< 25°	一般	有，但不完善
P3	高	0.0-0.3	< 25°	一般	有，但不完善
P4	高	0.0-0.3	> 35°	一般	有，但不完善

表 4-17 损毁土地复垦各参评土地适宜性等级表

序号	适宜性等级		评价面积	耕地适宜性等级	草地适宜性等级	林地适宜性等级
	评价单元					
P1	工业广场		1.2239	三等	一等	一等
P2	便道		0.2667	三等	一等	一等
P3	采空区平台		1.1408	三等	一等	一等
P4	采空区边坡		0.8722	二等	一等	二等
合计			3.5036	—	—	—

七) 确定最终复垦方向

根据损毁土地的分析结论知道，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，土地复垦适宜性评价单元可依据项目区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分。根据项目区用地实际情况，采用损毁单元进行复垦评价单元的划分，因此将复垦适宜性评价单元划分为 4 个。通过方案比选，根据“复垦为原用地类型为主”的原则，在自然条件及土地类型允许的前提下，确定各评价单元的最终土地复垦方向。根据各评价单元确定的不同复垦方向，本方案采取相应复垦措施及复垦工程设计，依据前述土地复垦适宜性等级表，对于多宜性的评价单元，综合当地自然条件、时候条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，最终实现土地复垦%的目标，土地复垦

适宜性评价结果详见表 4-18。

表 4-18 土地复垦适宜性评价结果表

单位：hm²

复垦单元	复垦面积	初步复垦方向
工业广场	1.2239	乔木林地
便道	0.2667	乔木林地
采空区平台	1.1408	乔木林地
采空区边坡	0.8722	其他草地
合计	3.5036	—

(三) 水土资源平衡分析

1、表土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，此处表土是指能够进行表土剥离的、有利于快速恢复地力和植被生长的表层土壤或岩石风化物。不限与耕地的耕作层，园地、林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及土方需要量等确定。

项目区内现状有效土层在 30cm 左右，土地复垦方向为林地（乔木林地）、草地（其他草地），结合项目区实际情况，在备采区开采之前需对用地进行表土剥离，并对腐殖层进行单独剥离、单独堆放、单独回填，以达到复垦地块覆土要求。

(1) 表土剥离分析

表土剥离利用指的是在工程建设过程中，将建设所占土地的表层土壤剥离到临时堆放场地保存，然后回覆到损毁土地上完成造地复垦的技术。根据复垦区表土情况、复垦方向、标准和措施，对项目区临时用地进行表土剥离。通过现场实地踏勘论证以及项目施工工艺，确定了各复垦单元临时用地表土剥离的厚度标准和方案，即乔木林地剥离厚度取 30cm、采矿用地剥离厚度取 30cm，腐殖层与心土层分开剥离后，搬运至指定堆土区域分层分类分区堆放。

表土存放：表土剥离是土地复垦的关键，表土存放是关键的关键，剥离的表土若没有完善的保存措施，极易被雨水冲刷，造成水土流失，严重影响土地复垦工程的效果和质量，因此，必须就近妥善储存。首先剥离的表土在表土堆放场所存放时必须与堆放的弃土分区堆放，防止底层土内的岩石杂质混入剥离的表土，使剥离的表土土质恶化。同时剥离的表土为保证土壤质量应分层分类分区堆放，

腐殖层与心土层不能混合堆放，尽可能做到保持原有的土壤质地，以利种植。为预防水土流失，防止雨水冲刷，冲失土壤中营养物质，需对表土堆放场所实施有效的水土保持措施。

通过表 4-19 分析可知，备采区表土剥离总量为 1701m³，其中腐殖层剥离量为 478.35m³。

表 4.2-3 项目表土剥离分析预测表

损毁单元	原立地条件	面积(hm ²)	剥离厚度(m)	剥离量(m ³)	腐殖层剥离厚度(m)	其中腐殖层剥离量(m ³)
备采区	乔木林地	0.3189	0.3	956.7	0.15	478.35
	采矿用地	0.2481	0.3	744.3	0.15	372.15
合计		0.566		1701	0.15	850.5

(2) 需土分析

项目复垦责任区范围内共划分 4 个复垦单元，复垦单元复垦总面积为 3.5036hm²，其中复垦为乔木林地总面积为 2.6314hm²，复垦为其他草地总面积为 0.8722hm²；

根据《土地复垦质量控制标准》，西南山地丘陵区复垦为乔木林地有效土层厚度不低于 30cm，按照覆土标准计算出方案的需土方量详见表 4.2-19。

表 4.2-3 复垦需土量分析表

需土单元		复垦方向	复垦面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土方量(m ³)
F1	工业广场	乔木林地	1.2239	0.3	3671.7
F2	便道	乔木林地	0.2267	0.3	680.1
F3	采空区平台	乔木林地	1.1408	0.3	3422.4
F4	采空区边坡	其他草地	0.8722	0.3	2616.6
合计			3.5036	/	10510.8

通过上表可知，本方案共需覆土量约 10510.8m³。

(2) 供土分析

项目区通过表土剥离的方式，可提供土壤 1701m³，项目区需土量 10510.8m³，项目区预计缺土壤 8809.8m³。本次复垦方案对于缺少的土源拟通过表土购买

获得，业主已签订了购土协议，购买附近喜神乡建设工程剥离的土源，购土点距离复垦区约 2km，外购客土方量约 8810m³（购土费用非纳入本方案），由于矿山现有地表工业广场内无可用地进行客土堆放，故购土时间与各复垦单元土地复垦工程施工时间一致。外购客土取土点地类多为旱地、有林地，表土厚度最厚约为 1.8m，最薄约为 0.7m，平均厚度约 1.6m。土壤质量：要求土壤质地为砂质壤土~壤质粘土，容重≤1.40g/cm³，砾石含量<15%，pH 值为 5.5~8.0，有机质含量≥1.0%，无有机污染物、重金属污染及其他人为破坏等。

(3) 平衡分析

综上所述，经计算复垦责任范围所需回覆表土自然方量为 13232.1m³，均按照项目乔木林地、其他草地覆土质量要求进行表土回覆，不足部分进行外购，本项目复垦需土量与外购土源供应量能够达到供需平衡。

表 4.2-4 土资源平衡分析表

需土单元	复垦方向	需土方量 (m ³)	供土单元	供土方量 (m ³)
F1 复垦单元	乔木林地	3671.7	外购+剥离表土	3671.7
F2 复垦单元	乔木林地	680.1	外购	680.1
F3 复垦单元	乔木林地	3422.4	外购	3422.4
F4 复垦单元	其他草地	2616.6	外购	2616.6
合计		10510.8		10510.8

2、水资源平衡分析

本项目复垦的方向乔木林地、其他草地。项目区土地整理实施后，其主要用水对象是复垦区内乔木、草地用水，具体分析如下。

苗木灌水量随树种、林龄、季节和土壤条件不同而异。一般要求灌水后的土壤湿度达到田间持水量的 60%~80%即可，并且湿土层要达到主要根群分布深度。由于在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，为了提高苗木栽植的成活率，在苗木栽植后立即浇灌一次透水，根据《雨水集蓄利用工程技术规范》（GBT50596-2010）在年降水量大于 500mm 的地区，灌水定额为 150m³/hm²，灌溉次数 3 次计，复垦区复垦为林地面积为 3.5036hm²，灌水需水量为 1576.62m³。

本项目所在地年均降水量约 1139.0mm，每公顷年均降雨量为 11390m³，降雨量远远满足植被生长所需水量。结合当地林地靠自然降水生长，植被在其生长期不采取灌排措施，项目区自然降雨为复垦有林地的灌溉用水提供了水源保障。

综上，本项目复垦时及复垦后的林地所需水资源有保障。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）和土地整治工程（DB45/T1055-2014、DB45/T1056-2014、DB45/T1057-2014）等相关技术标准，结合项目区实际土壤情况，并广泛征求了自然资源局、农牧局和林业局等有关部门及项目所在地土地权属人意见，总结矿山已复垦土地积累的经验基础上，根据复垦地类不同，结合本项目复垦地类为乔木林地这一自身特点，制定了本方案的土地复垦质量要求，具体如下。

覆土后有效土层厚度 30cm，工程措施满足水土保持要求；土壤 pH 值范围控制在 5.5-8.0 范围之内，砾石含量不大于 50%；土壤有机质含量 $\geq 1.0\%$ ，土壤质地达到砂土至壤质粘土，树、草种类选择以不择土、耐贫瘠、耐干旱、生态效益高乡土树草种或当地农林部门推荐树草种，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求，3 年后林木郁闭度 ≥ 0.30 ，林地道路建设达到方便管理的要求。

表 4.2-5 西南山地丘陵区土地复垦质量控制标准

林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 30
			土壤容重/（g/cm ³ ）	≤ 1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤ 50
			pH 值	5.5~8.0
			有机质/%	≥ 1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求
			郁闭度	≥ 0.30

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1. 目标

通过矿山地质环境保护与土地复垦，促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展，最大限度地减少或避免因矿产开发引发环境地质问题，从而保护和改善矿山地质环境；矿山地质环境保护与土地复垦的范围包括：露天采场区。矿山地质环境保护与土地复垦的目标：

(1) 通过该矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施，减少矿山或消除矿区存在的隐患，保护矿山工作人员生命财产安全，通过治理矿山各种地质环境问题，保护矿区地下水资源和环境，逐步恢复因矿业活动造成破坏的地形地貌景观及周边生态环境，恢复矿区土地资源，提高土地利用价值，建设绿色矿山；

(2) 保障矿山正常的生产秩序，为当地经济建设和社会发展多做贡献；

(3) 为彻底改善矿山生态环境，保证治理工程长期有效运营，治理工程施工合格率 100%，优良率达 80%，生物工程治理合格率达 100%，其中植树造林成活率 90%以上；

(4) 矿山开采坚持“先拦后弃”的原则，尽可能的减少矿区土地的占用量，尽最大可能合理规划、综合利用，且利用率目标按相关要求达标；

(5) 采取合适的工程措施，对采矿活动损毁的地形地貌景观进行修复，改善现状、预测存在矿山地质环境问题区域的自然环境，保持与周围环境协调；

(6) 制定矿山地质环境问题监测方案，实施对矿山地质环境问题的动态监测；

(7) 闭矿时，应基本恢复矿区地质环境。

2. 任务

在矿山开采过程中尽量减轻对矿山地质环境的影响，预防和减少地质灾害造成的各种损失，消除地质灾害隐患；减少矿山开采对地下含水层的影响和破坏，保护矿山水环境；在矿山闭坑后对地质环境进行治理，对矿山破坏的地形地貌进行修复和土地复垦，具体任务如下：

(1) 以建立绿色生态矿山为目标，矿山地质环境保护与治理恢复中，努力实现矿山开采方式科学化，生产工艺环保化，企业管理规范化，促进矿山经济与生态环境和谐发展；

(2) 矿业活动压占和挖损的土地、植被资源，破坏的地形地貌进行全面治理和生态环境恢复，减少水土流失造成的危害，改善矿区生态景观环境，实现区域生态环境地的协调发展；

(3) 矿山采矿场地要建好截、排水系统，使山坡流水引流。做好矿区生产、生活废水处理，防治矿区水资源破坏及污染；

(4) 重点抓好对滑坡、崩塌地质灾害的防治工作；建立矿山地质环境监测系统，对矿山露天开采边坡进行监测和及时预警；

(5) 处置好矿山开采活动中产生的各类废弃物达到国家或地方规定的标准；

(6) 制定矿山地质环境监测方案，搞好对矿山地质环境的动态监测。

(二) 主要技术措施

1. 矿山地质灾害预防措施

矿山可能造成的地质灾害为采场崩塌。评估区现状下危险性危害均小。采取防治措施如下：

(1) 采矿前可先行清理危岩，以防在生产过程中发生崩塌、滑坡而危害人员及设备安全，同时监测露天采场边坡稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施，露天采场边坡布设监测点，采用人工简易监测方式，通过手持 GPS 及地质罗盘等工具对边坡进行监测。在采区及周围布设警示牌；

(2) 保持端帮基底强度，各台阶安全平台大于设计宽度，整体边坡角小于设计边坡角，采场各剥离台阶要小于设计高度；

(3) 采场台阶做好地表径流的处理，采用留有一定汇水坡度的方法将地表径流水引到自然山地，防止因水冲刷形成大面积片帮。

2. 矿山含水层破坏预防措施

目前，露天采场周边含水层影响较小，因此方案确定在治理期内预防措施如下：(1) 以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测；(2) 严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土；(3) 生活污水可用于矿区植被恢复

的灌溉用水、道路及采场生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。

3. 矿区地形地貌预防措施

矿山开采使得原有地形地貌变化较大，不但改变了原有用地类型，使原有的地类变为采矿用地或工业用地，亦同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观；主要预防措施如下：（1）矿山开采剥离应严格按开发利用方案设计境界圈进行剥离作业，做到开采一处，剥离一处，禁止大面积扰动地表，剥离表土及底土应运至指定地点堆存，禁止随意抛弃；最大限度减少土地损毁面积；（2）实施矿区定期巡视工作，利用采场疏干水浇灌，或用于喷撒工作区，减少扬尘造成的大气污染。

4. 复垦区土地复垦预防措施

为了使矿山在生产过程中能对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、施工方式及工艺、以及区域的环境特征，分别根据项目进度和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。并重点围绕减少水土流失、水土污染等因素进行预防控制措施。

运行阶段预防控制措施根据土地损毁的特点，运行阶段的预防控制措施主要包括：

①源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象。

②设立专职环境监护人员，购置环境保护监测仪器，建立监测站，加强对污染物的监测和治理工作。对地表损毁情况进行监测，包括损毁范围、程度、时间等多个因子的监测，建立地表损毁程度特征参数、采矿工艺参数之间的相关关系，以减缓地表土地损毁为原则，及时调整采矿工艺参数。同时对复垦区内的植被生长状况进行监测，以便及时采取措施。

（1）关闭阶段预防控制措施

①矿山开采结束后，及时填充封堵出现的地面塌陷及地裂缝，防止人员、牲畜发生掉落危险。

②场地上临时建筑物、构筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用，减少建筑垃圾的产生；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物要进行异地专门处理。

③复垦工作完成后，需安排 3 年的管护期，在管护期主要是针对耕地、林地、草地以及配套设计安排不同的管护措施。

(三) 主要工程量

根据矿山开发利用方案可知，矿山开采将形成露天开采区 1 个，拟在其顶部修建护栏，防止行人或工作人员从顶部摔落。本项目的预防措施在项目基建部分完成，纳入矿山自身的经营成本里面，在这里只罗列本方案设计的工程量，不进行费用计算。

1. 护栏、警示牌

在露天开采区顶部修建护栏，离顶部边缘约 2m，围栏每隔 3m 埋设 1 个水泥桩。露天采场需围栏 203m，水泥桩 80 个，每片隔离网规格为 1.6m*3m，空心钢管连接两片隔离网，钢管下用混凝土柱作为基础，混凝土柱高 60cm，长宽均 30cm。本项目基本处于村庄、村居附近，对周边居民生活生产安全造成一定的影响，故综合考虑本次在废弃矿山设置警示牌，警示牌为长方形合金牌，长*宽：80cm*60cm，上示“生产矿山、严禁入内、注意安全” 供需设置警示牌 5 块。

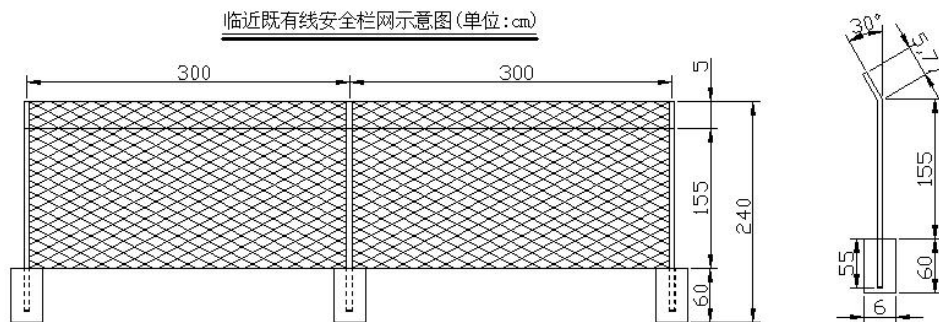


图 5.1-1 防护网大样图

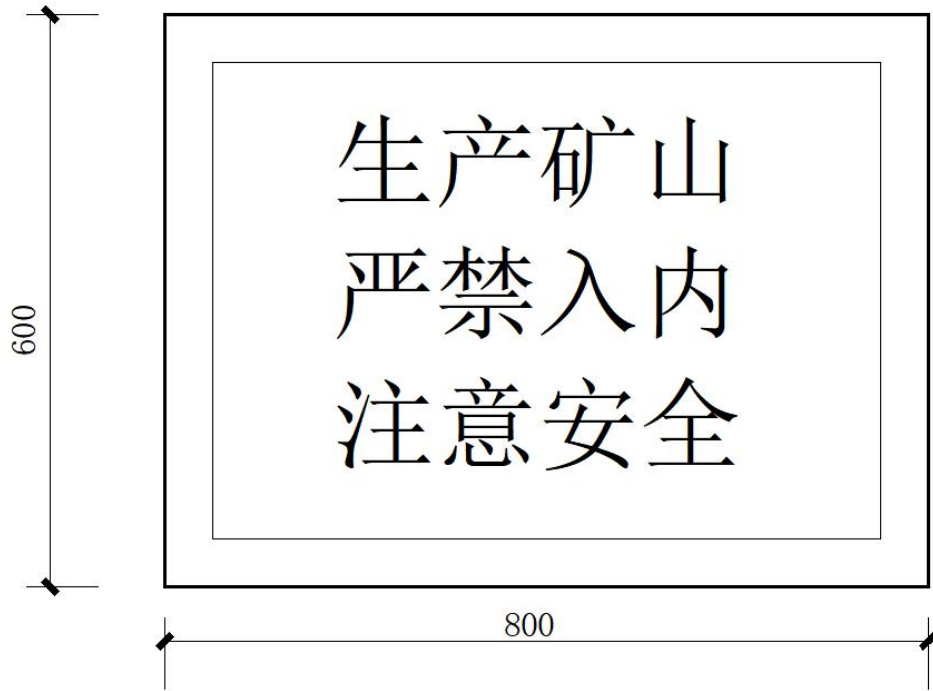


图 5.1-2 警示牌大样图

矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量见表 5.1-1。

表 5.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量

工程名称	工程项目	单位	工程量
露天开采区	围栏	m	203
	警示牌	个	5
	水泥桩	个	80

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿山地质环境恢复治理的目标通过工程措施消除矿山不安全因素，科学地、有效地恢复土地和地形地貌景观，改善地质环境，使之达到与周边环境相协调，矿山生态环境治理率符合《矿山地质环境保护规定》的要求。

（二）工程设计

采取“合理开挖，预防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的，并根据矿山开发建设工程特点及可能出现的地质灾害危险性做出相应的工程设计。

1) 对采矿区内因采矿形成的不稳定斜坡坡肩的强风化层分布地段通过坡率法削坡减载,消除斜坡失稳因素,并加强巡视和监测,避免滑坡和地面塌陷等灾害造成损失。

2) 利用采矿弃渣就近回填露天开采斜坡坡脚。将采矿区内堆放的采矿弃渣全部回运至露天采坑,用于斜坡坡脚回填,降低矿山开采形成的不稳定斜坡临空高度,避免斜坡失稳。

3) 疏通采矿活动影响区内自然冲沟,修筑截排水沟,避免大量降雨时,再次引发边坡失稳。

4) 应让采场内矿层裸露坡面、工业广场及采矿影响区域恢复植被,改善生态环境,减少水土流失,实施恢复治理工程。

5) 应在治理后的边坡坡肩后缘设置防护围栏,并设置警示牌,避免人畜进入危险区域,造成不应有的损失。

6) 建立完善、有效的矿山地质环境保护组织结构体系,采矿权人在恢复治理期间应设立专门机构和人员负责本方案实施和组织管理。该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查,保证治理方案落到实处并发挥积极作用,并负责矿山地质环境监测、管理、保护和治理工程维护。

(三) 技术措施

1、削坡减载工程

边坡强风化层和危石处理时自上而下分台阶施工,施工过程中注意保护好已有的植被。由于本矿山属于露天开采,边坡的复垦,将采用边采边复垦的方式进行。

2、坡脚回填技术方法

利用矿山生产弃渣、坡肩开挖土体自下而上分层回填,碾压夯实,要求坡肩开挖形成的土体与废弃岩粉进行混合后回填,以加强回填层强度。自下而上每8m高为一个台阶,台阶间留3m宽安全平台,前缘坡率1:2,最终回填宽度应不小于3m。

回填土必须分层夯实(分层厚度、压实偏差数据参照机械回填土分项工程技术要求),距表层0~80cm填料压实度 $\geq 93\%$,距表层80cm以上填料压实度 $> 90\%$ 。在机械施工碾压不到的填土部位,应配合人工推土填充,用蛙式或柴油打

夯机分层夯打密实,本方案为矿山地质环境恢复治理,回填材料主要是粉质粘土、灰土、粉煤灰等压实系数取 0.94。回填土每层压实后,应按规定进行环刀取样,测出干土的质量密度;达到要求后,再进行上一层的铺土。宜采用平碾、振动碾。应分层铺填,每层厚度宜为 200~300mm(见表 5.2-1)。

表 5.2-1 填土施工时的分层厚度及压实遍数

压实机具	分层厚度 (mm)	每层压实遍数
平碾	250~300	6~8
振动压实机	250~350	3~4
柴油打夯机	200~250	3~4
人工打夯	<200	3~4

对该边坡的坡率依据“建筑边坡工程技术规范”(GB50330-2013)表 14.2.1,表 14.2.2,见下表 5.2-2、5.2-3:

表 5.2-2 土质边坡坡率允许值

边坡土体类型	状态	坡率允许值(高宽比)	
		坡高小于 5m	坡高 5~10m
碎石土	密实	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	中密	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	稍密	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
粘性土	坚硬	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
	硬塑	1:1.00~1:1.25	1:1.25~1:1.50

注:①碎石土的充填物为坚硬或硬塑状态的粘性土;

②对于砂土或充填物为砂土的碎石土,其边坡坡率允许值应按砂土或碎石土自然休止角确定。

表 5.2-2 岩质边坡坡率允许值

边坡岩体类型	风化程度	坡率允许值(高宽比)		
		H<8m	8m≤H<15m	15m≤H<25m
I	未(微)风化	1:0.00~1:0.10	1:0.10~1:0.15	1:0.15~1:0.25
	中等风化	1:0.10~1:0.15	1:0.15~1:0.25	1:0.25~1:0.35
II类	未(微)风化	1:0.10~1:0.15	1:0.15~1:0.25	1:0.25~1:0.35
	中等风化	1:0.15~1:0.25	1:0.25~1:0.35	1:0.35~1:0.50
III类	未(微)风化	1:0.25~1:0.35	1:0.35~1:0.50	

	中等风化	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75	
IV类	中等风化	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.0	
	强风化	1:0.75~1:1.0		

注：① H为边坡高度；

②IV类强风化包括各类风化程度的极软岩；

③全风化岩体可按土质边坡坡率取值。

边坡底部和中部采用碎石土、块石土进行回填，上部采用耕植土（中密—密实）覆盖 80cm 厚，台阶间高差为 8m。

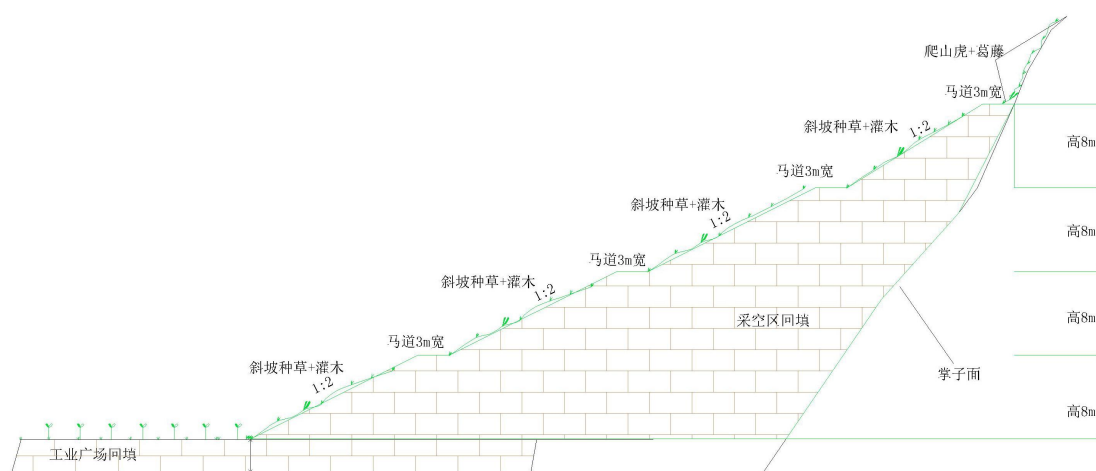


图 5.2—1 采空区防治工作示意图

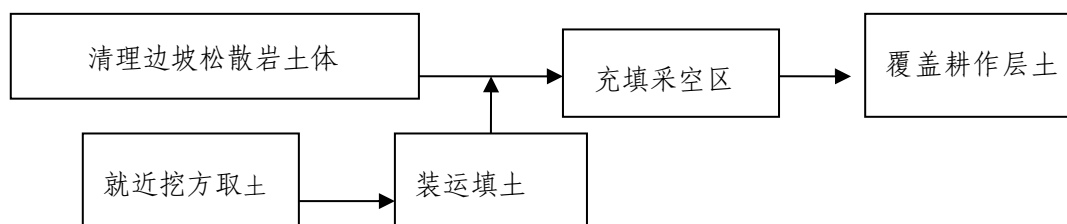


图 5.2—2 采空区回填工艺流程图

3、截排水措施

在边坡的后缘设置截排水沟，截水沟应结合相应地形进行布设，且距崩滑体的后缘不应小于 5m，距填方边坡的距离不应小于 2m。采用 0.5×0.5×0.5m 大小布设，布设长度约 203m（该项工程在项目基建期已经设计，本方案不纳入预算）。

（四）主要工程量

1、边坡强风化物、危石处理

根据矿山开发利用方案，由于矿山开采最终形成的边坡高度及坡度都较小，仅可能存在小型的崩滑现象，总开挖量比较小，崩滑体的方量约 110m³；整个边坡的挖方量约 140m³，直接顺坡排入坡脚，该项工作纳入生产成本，不计入本方案。

2、截排水工程

在边坡的后缘设置截排水沟，采用 0.5×0.5×0.5m 大小布设，布设长度约 203m（该项工程在项目基建期已经设计，本方案不纳入预算）。

表 5.2-3 矿山地质环境保护与治理工程量总表

序号	工程名称	位置	单位	数量	备注
1	危石清理	边坡	m ³	110	
2	截排水工程	终了边坡	M	203	未纳本入方案预算

三、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，矿山开采虽然造成地质灾害的可能性较小，对含水层破坏较小，对水土污染较小，但是随着矿山开采的深入，仍可能存在引发采空崩塌，因此，本项目拟采取矿山地质环境监测的措施对地表稳定性进行动态监测。矿山环境监测主要为地质灾害监测。监测工作由业主负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

结合开采实际情况，该矿山主要的矿山地质环境问题为矿山建设及采矿活动引发或可能引发的崩塌以及工业场地的工程建设对地形地貌景观的影响和破坏。因此，主要对地质灾害、地形地貌景观的监测。监测工作由业主企业负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，

加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

（二）监测设计

1、矿山地质灾害监测设计

主要从地表变形、影响对象方面落实地质灾害监测，包括对采空区影响范围内的地表形变监测。具体内容分述如下：

地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

4、地形地貌景观破坏监测设计

采用无人机航拍的形式对整个矿区范围进行地形地貌景观破坏监测，包括排水工程、围栏工程施工、闭坑后恢复等地形地貌破坏监测工程。监测期贯穿矿山生产期、施工期、管护期，通过与上一年度地形地貌景观损毁情况对比及时掌握每年损毁变化情况，及时发现，及时治理。

（三）技术措施

1、地面变形及场地稳定性监测措施

地表形变监测方法：地表移动观测的基本内容是：在采动过程中，定期地、重复地测定观测线上各测点在不同时期内空间位置变化。地表移动观测工作包括：观测站的连续测量，全面观测，单独进行水准测量，地表崩塌的测定和编录。

a. 连续测量在未采动前（或观测点未采动影响前），为了确定观测站与开采工作面之前的相互位置关系，首先需要测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区监测控制点为起始点与起始方向。用全站仪一次测至工作面开采区域观测线的控制点上。

高程连续测量采用IV等水准测量，组成闭合水准路线，采用全站仪按IV等水准测量要求进行测量。

b. 全面观测

为了准确地确定工作测点在地表开始前的空间位置，在连测后，地表开始移动之前，应全面观测。全面观测的内容包括测定各测点的平面位置和高程，各测点的距离，各测点偏离方向的距离，记录地表原有的破坏状况，并作出素描。

高程测量：

在确认观测站控制点未遭碰动，其高程值没有变化的前提下，可直接从观测

站控制点开始进行水准测量。所布设的走向观测线的两端和倾向观测线两端设有控制点，

水准测量应符合到两端的控制点上。高程测量采用全站仪配合红黑面尺按四等水准的测量规范要求采用符合水准路线进行观测的。

平面位置测量：

水平角观测及距离测量按 I 级导线规范要求，应采用全站仪观测一个测回，允许闭合差 $\pm 10n1/2$ 。倾角观测一测回。

c. 日常观测

日常观测，指的是首次和末次全面观测之间适当增加的水准测量工作。首先，为判定地表是否开始移动，在回采工作面推进一定距离后，在预计可能首先移动的地区内，选择几个测点，在短期的时间间隔内进行多次水准测量，以便及时发现测点下沉的趋势，确定地表开始移动的时间。在开采过程中，仍需要进行日常观测工作，即重复进行水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，一般是每季观测一次。

2. 地形地貌景观破坏监测措施

采用无人机对地形地貌景观破坏进行高分辨率影像拍摄监测，监测频率 2 次/年。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量详见表 5.3-1

表 5.3-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程编号	工程名称	位置	单位	数量
1	WJ	地表形变监测	终了边坡	点·次	18
2	TJ	土壤污染监测	工业广场内	点·次	24
3	GPS	监测点混凝土埋石	采空区地面	点	1

四、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿区土地复垦的具体目标任务如下：

1、土地复垦目标：项目区实际复垦土地面积 4.2298hm²，由于涉及建设用

地，复垦责任面积为 3.5036hm²，其中复垦为乔木林地 2.6314hm²，复垦为其他草地 0.8722hm²，复垦率 82.83%。

2、生态目标：减少水土流失破坏面积 3.5036hm²。

复垦前后土地利用现状对照调整表							
一级地类	二级地类		面积 (hm ²)		变幅	土地权属	
			复垦前	复垦后			
03	林地	0301	乔木林地	0.9593	2.6314	1.6721	平昌县 喜神乡 三官村
		0305	灌木林地	0.292	0	-0.292	
04	草地	0404	其他草地	0	0.8722	0.8722	
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.8709	0	-2.8709	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0145	0	-0.0145	
11	水域设施用地	1104	坑塘水面	0.0931	0	-0.0931	
合计				4.2298	3.5036	-0.7262	
复垦率 (%)				100			

(二) 工程设计

1、 工程设计技术标准

- a、《土地整理规划编制规程》TD/T1011—2000；
- b、《土地整理项目规划设计规范》TD/T1012—2000；
- c、《土地开发整理项目验收规程（修订）》；
- d、《农田排水工程技术规范》SL/T4—1999；
- e、《灌溉与排水工程设计规范》GB50288—99；
- f、《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453.1—6—2008；
- g、《节水灌溉技术规程》SL207—98；
- h、《砌体工程施工质量验收规范》GB500203—2002；
- i、《土地开发整理项目预算定额标准》；
- j、《造林技术规范》GB/T 15776—2006；
- k、《造林作业设计规程》LY/T 1607—2003；
- l、《人工草地建设技术规程》NY/T 1342—2007；
- m、《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3—2001；
- n、《耕地质量验收技术规范》NY/T 1120—2006；

- o、《土地复垦技术标准》UDC—TD;
- p、《地质灾害危险性评估规范》DZT0286-2015;
- q、《土地复垦方案编制规程》TD/T1031-2011;

2、 工程设计

本矿区复垦单位包括：F1 复垦单元（工业广场）、F2 复垦单元（便道）、F3 复垦单元（采矿平台）、F4 复垦单元（采矿边坡）等 4 个复垦单元，各复垦单元工程设计分述如下：

表 5.4-1 土地复垦工程设计一览表

复垦单元	复垦方向	复垦面积(hm ²)	复垦措施
F1	乔木林地	1.2239	拆除清理、覆土平整、土壤培肥、植被重建
F2	乔木林地	0.2667	覆土平整、土壤培肥、植被重建
F3	乔木林地	1.1408	覆土平整、土壤培肥、植被重建
F4	其他草地	0.8722	覆土平整、土壤培肥、植被重建
合计		3.5036	

(1) F1 复垦单元工程设计

1、土壤重构工程

A、拆除及清理工程

拆除地面建筑 1 座，拆除地表硬化混凝土，砌体拆除 12m³，混凝土拆除 31m³。对拆除后的砌体、素砼等废渣进行统一堆存，建筑拆除完毕后统一坡脚进行回填，运距 30m 左右。

B、土壤回覆工程

该单元土地复垦责任面积 1.2293hm²，设计复垦面积 1.2293hm²，复垦方向为乔木林地，复垦率 100%，开采结束后。覆土 0.30m，覆土 3687.9m³。

C、平整工程

露天底仍为风化砂岩，采用人工平整的方式对场地进行平整，面积 1.2293hm²。

D、生物化学工程

土地复垦面积 1.2293hm²，培肥 750kg 商品有机肥/ hm²。土地培肥需商品有机肥 921.975kg。

2、植被重建工程

本单元复垦为乔木林地，采用覆土后采用人工种植的方式栽种当地优势树种（松树、柏树、竹等）进行植被恢复。

(2) F2 复垦单元工程设计

1、土壤重构工程

A、土壤回覆工程

该单元土地责任复垦面积 0.2667hm²，设计复垦面积 0.2667hm²，复垦方向为乔木林地，复垦率 100%，开采结束后。覆土 0.30m，覆土 800.1m³。

B、平整工程

该区域地表仍为风化砂岩，采用人工平整的方式对场地进行平整，面积 0.2667hm²。

C、生物化学工程

土地复垦面积 0.2667hm²，培肥 750kg 商品有机肥/ hm²。土地培肥需商品有机肥 200.025kg。

2、植被重建工程

本单元复垦为乔木林地，采用覆土后采用人工种植的方式栽种当地优势树种（松树、柏树、竹等）进行植被恢复。

(3) F3 复垦单元工程设计

1、土壤重构工程

A、土壤回覆工程

该单元土地责任复垦面积 1.1408hm²，设计复垦面积 1.1408hm²，复垦方向为乔木林地，复垦率 100%，开采结束后。覆土 0.30m，覆土 3422.4m³。

B、平整工程

该区域地表仍为风化砂岩，采用人工平整的方式对场地进行平整，面积 1.1408hm²。

C、生物化学工程

土地复垦面积 1.1408hm²，培肥 750kg 商品有机肥/ hm²。土地培肥需优质农家肥 855.6kg。

2、植被重建工程

本单元复垦为乔木林地，采用覆土后采用人工种植的方式栽种当地优势树种（松树、柏树、竹等）进行植被恢复。

(4) F4 复垦单元工程设计

1、土壤重构工程

B、土壤回覆工程

该单元土地责任复垦面积 0.8722hm²，设计复垦面积 0.8722hm²，复垦方向为其他草地，复垦率 100%，开采结束后。覆土 0.30m，覆土 2616.6m³。

C、平整工程

该区域地表仍为风化砂岩，采用人工平整的方式对场地进行平整，面积 0.8722hm²。

D、生物化学工程

土地复垦面积 0.8722hm²，培肥 750kg 商品有机肥/ hm²。土地培肥需商品有机肥 654.15kg。

2、植被重建工程

本单元复垦为其他草地，采用覆土后采用人工种植的方式栽种在坡顶和坡脚分别种植爬山虎，选用钢绳进行引导植物上下攀爬。

2、配套设施

由于矿山开采最终将形成高陡边坡，需要矿山企业在防水方面进行相关设计，企业水保和开发利用方案对其有所设计，计划在开采终了边坡外修建截水沟，在坡脚修建排水沟，企业在严格执行水保、开发利用方案的前提下可以达到防水的目的，本方案中不再对其进行设计。

(三) 技术措施

1、土壤重构设计

1) 拆除工程及清理工程

拆除及清理工程主要包括房屋整体拆除、混凝土地面拆除和清理工程三个部分，详见拆除及处理废渣大样图。

房屋整体拆除：因本项目交通条件较好，适合用房屋整体拆除（机械）拆除方式进行拆除。房屋拆除采用机械方式对房屋、地坪和基础整体进行拆除。

混凝土地面拆除：采用机械拆除工业广场内砼回填面层和垫层以及进场道路

路面（垫层）混凝土。

清理工程：拆除地面设施后形成的废渣，全部就近进行处理。

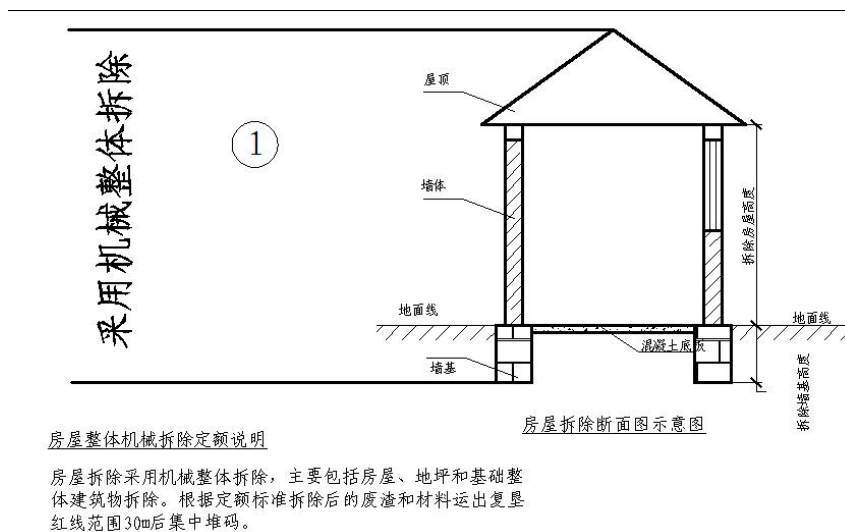
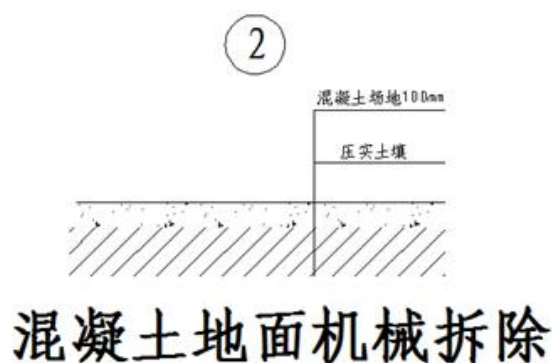


图 5.4-1 房屋整体拆除大样图



混凝土地面机械拆除定额说明

混凝土地面拆除选择房屋拆除采用机械整体拆除定额，主要包括面层和垫层的拆除。根据定额标准拆除后的废渣和材料运出复垦红线范围30m后集中堆码。

（注：防渗混凝土拆除厚度 100mm，地面硬化混凝土拆除厚度 100mm）

图 5.4-2 地面混凝土拆除大样图

2) 表土剥覆工程设计

(1) 表土购买

本次复垦方案土源拟通过表土外购获得，业主已签订了购土协议，购买附近喜神乡建设工程剥离的土源，购土点距离复垦区约 2km，外购客土方量约 8810m

³，由于矿山现有地表工业广场内无可用场地进行客土堆放，故购土时间与各复垦单元土地复垦工程施工时间一致。外购客土取土点地类多为旱地、有林地，表土厚度最厚约为 1.8m，最薄约为 0.7m，平均厚度约 1.6m。土壤质量：要求土壤质地为砂质壤土~壤质粘土，容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $< 15\%$ ，pH 值为 5.5~8.0，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ，无有机污染物、重金属污染及其他人为破坏等。

(2) 表土回覆工程

表土回覆时采用挖掘机挖装—自卸汽车运土、泄土—人工覆土，覆土后还需结合化学措施进行培肥。乔木林地和其他草地复垦单元表土回覆厚度 30cm。

3) 平整工程设计

A、场地平整

对拆除后的场地进行平整，土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为推土机人工平整，少量机械无法达到区域进行人工平整，同时采用人工进行削高填低；

4) 生物化学工程设计

(1) 土壤培肥

矿区内土壤培肥的对象为是复垦责任范围内的所有临时用地和不在留续使用的永久性建设用地。这些土地存在的最大的问题是土地贫瘠。结合项目的土壤特点，分析工程复垦后土壤的理化特性和肥力，同时分析复垦地土壤对植物的限制性因素，从最适合植物生长的肥沃土壤标准着手，利用商品有机肥对土壤进行培肥。

(2) 培肥施用量设计

本方案选择施用商品有机肥增加土地肥力。

按 750kg/hm^2 增施商品有机肥。

2、植被重建工程设计

植被重建工程主要为对有林地复垦范围进行植树造林，对其他草地区域进行植被恢复，本方案设计采用的植被应具备以下特征：

①具有一定的耐荫性；

②具有较强的抵抗自然灾害的能力，特别是抗虫性，且不应与主要树种有病虫害或转寄驻关系；

③不能对原始生态造成外来生物入侵，破坏物种多样性；

④适宜当地的气候、温度、土壤等条件，具有较强的繁殖能力，生长周期短，利于自我恢复。

根据现场实地调查，项目区林地、采矿用地土壤多为紫色土，经过土壤取样分析，该类土壤 PH 值为 6.95—7.52，土壤多呈中性—微碱性。

经调查访问，当地适宜的乔木种类特征如下表 5.7-3：

表 5.7-3 当地常见乔木特征表

种类	类型	性状习性
桉树	乔木	杉木为亚热带树种，较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度 15℃~23℃，极端最低温度-17℃，年降水量 800~2000mm 的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。浅根性，没有明显的主根，侧根、须根发达，再生力强。
桫欏木	乔木	青木树学名为桫欏树，又称旱冬瓜树、水冬瓜树。青木树除根系极为发达，十分有利于保护水土外，根瘤菌还可以固氮，非常有利于土地增强肥力。青木树还有一个特别之处，就是其既是一种生长速度很快的树，又是一种异常长寿的树。喜光，喜温暖气候，适生于年平均气温 15~18℃，降水量 900~1400mm 的丘陵及平原。 桫欏木对土壤适应性强，喜水湿，多生于河滩低湿地。根系发达有根瘤，固氮能力强，速生。常组成纯要或柏树、杉木、柏木等混一，与楠木、柳杉混交生长良好。
柏树	乔木	阳性树种，不耐底荫，喜光、喜温。适生于年均温 13-22℃，年降水量 700-1200 毫米，绝对最低温度不到-10℃。根系发达，主根明显，有根菌。对土壤要求不严格，喜微碱性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、砂质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的火山岩缝里都能生长。

根据项目区土壤理化性质，结合项目区周边林地树种类型，结合施工区实际情况选择当地优势树种。按照《造林技术规程》（GB/T15776-2016）附录 C 中树木种植密度为 2500 株/hm²，设计种植间距×行距：2m×2m，裸根栽培，苗木选用 1 年期苗龄。边坡区域亦在边坡顶部、底部采用坑穴种植爬山虎的方式进行植被恢复。

坑穴规格：0.5m×0.5m×深 0.5m。种植前在坑穴内回填土壤，施基肥，肥料满足植物生长的需求，并添加适量保水剂。回填土要踏实。种植后浇适量水，确保植物生长所需的水分。

植树施工工序：植物材料选择→场地平整→种植坑穴的挖掘→种植植物→回填土壤→浇水。

种植时间选择在春季或秋季进行，春季选择在树液开始流动前，秋季选择树

叶脱落后树液停止流动前两个时段进行。

3、配套工程

A、喷灌工程

因用水量不大，生产供水系统供水基本满足旱季灌溉用水需求。

B、道路工程

由于本项目在采矿的时候留有矿山公路，在土地复垦时可以加以利用，不另设道路。

（四）主要工程量

土地复垦主要工程量详见表 5.3-1

表 5.3-1 土地复垦工程量表

序号	名称及规格	单位	工程量合计
(1)	(2)	(3)	(4)
1	土壤重构工程		
1.1	拆除及清运工程		
1.1.1	混凝土拆除	100m ³	0.31
1.1.2	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	0.12
1.1.3	1m ³ 挖掘机装石碴、汽车运输 运距 (km)	100m ³	0.43
1.2	土壤剥覆工程		
1.2.4	表土剥离 (一般表土)	100m ³	17.01
1.2.4	客土回填 (一般表土)	100m ³	126.90
1.3	平整工程		
1.3.1	场地平整	100m ²	35.036
1.4	生物化学工程		
1.4.1	生物化学工程		
1.4.1.3	土壤培肥	hm ²	3.504
2	植被重建		
2.1	种草(籽)	hm ²	0.872
2.2	植树	100 株	65.785

五、含水层破坏及水土环境污染修复

矿山的开采方式为露天开采，矿体位于侵蚀基准面之上，矿体含水性较差，矿区无地下水出露，地下一些隐伏的岩层节理、裂隙可能隐藏着少量地下水。矿

山开采活动，对区内地下水资源有较轻影响，受到破坏性的影响不大，未产生水文地质环境问题。

六、矿山地质环境恢复与土地复垦工程监测与管护

(一) 目标任务

1、监测目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

结合开采实际情况，企业主要的矿山地质环境问题为矿山建设及采矿活动引发或可能引发的地面塌陷、塌陷裂缝，生产生活废水对含水层的破坏、水土环境污染，以及工业场地的工程建设对地形地貌景观的影响和破坏。因此，主要对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境的监测。监测工作由矿山负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

对复垦责任范围内损毁的所有地块对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2、管护目标任务

管护是复垦的最后程序，管护工程主要是对林地的补种、排灌、施肥，以及对农田排灌设施的管护。其中对复垦的所有林地进行管护，防止复垦林地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，通过对林地的管护，以便保证复垦林地达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

(二) 监测措施与内容

1、监测措施

监测目的一方面是及时调查损毁土地，采取复垦措施；另一方面是调查复垦土地的问题，通过复垦措施的补救，保证复垦土地生态系统的可持续发展。二者

目的均为及时发现问题，及时治理。该项目的监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测。土地损毁监测主要是地表变形监测、表土堆场土壤质量监测；复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测和复垦配套设施监测。

(1) 土地损毁监测

本项目已完成矿山基础建设，地面设施已建设完备，未来生产过程中正常情况下不新增损毁土地面积，为确保对该矿山损毁土地的面积及分布情况进行及时准确的掌握和分析，本方案设计对项目区范围采用无人机航拍的方式对土地损毁情况进行监测，监测频率为1次/年，监测面积4.2298hm²，监测期限与矿山服务年限一致，为期6.5年（该项工作纳入地灾监测中）。

(3) 复垦效果监测

本项目复垦工程施工完成后需对区内复垦后植被恢复情况进行监测，在复垦为乔木林地设置2处监测点，监测内容为植被恢复率调查，监测期贯穿整个管护期，为期3年。

监测的方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，乔木林地为20m×20m，用样方的观测值计算林地的郁闭度。计算公式为：

$$D = fe / fd ; C = f / F$$

式中：D—林地郁闭度（草地盖度）；C—林草植被覆盖度，%；

fe —样方树冠（草冠）投影面积，m²， fd —样方投影面积，m²；

f —林地（草地）面积，hm²；F—类型区总面积，hm²。

监测频率每半年一次，监测期限3年。

2、管护措施

在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，可是却常为人们所忽略，复垦工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

(1) 管护方法

1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保证林带苗木成活率。

2) 养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙准、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）

4) 林木密度调控

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

5) 林木更新

A、更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林中已见应用。

B、更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

C、林木病虫害防治

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

(2) 管护年限

管护年限为 3a，每年 1 次，管护面积 4.2298hm²。

表 5.6-1 土地复垦监测与管护工程量表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	监测与管护			
1	监测工程			
(1)	土地损毁监测	hm ² ·次	4.2298·7	纳入地灾监测预算
(3)	植被恢复监测	点·次	2	
2	管护工程			
(1)	林草管护	hm ² ·次	4.2298×3	

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案该由矿山企业全权负责并组织实施。平昌县江口水乡旅游开发有限公司成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对方案的实施进行监督、指导和检查，保证方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与恢复治理和土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和地质环境保护与恢复治理应尽可能同步进行；在总体布局上，力求使崩塌地质灾害防治、水土环境污染修复及露天开采区、厂房区复垦得到重点部署，发挥工程措施控制性和速效性，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

依前述，矿山计划 2026 年 5 月到期，按本矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦实施期 0.5 年、植物管护期滞后 3.0 年，确定方案适用年限为 6.5 年（2023 年 5 月-2029 年 12 月）。

(一)矿山地质环境工程总体部署

根据矿山地质环境影响评估结果，划分为近期综合治理、中期、后期综合治理三个阶段。治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。平昌县江口水乡旅游开发有限公司综合治理时间为 2023~2029 年，本次只划分近期为 5 年。

(二)土地复垦工程总体部署

根据土地损毁预测，本方案计划复垦土地面积 4.2298hm²，本方案实施工程自 2023 年起即复垦年限 6.5 年（2023~2029 年），共划分为 3 个阶段。本方案的复垦工程主要为：露天采场区边坡种植爬山虎；对采场、工业广场、开采平台复垦为乔木林地，在矿山生产过程中，应该及时对矿山损毁区不再重复损毁区域开展复垦工作。本方案复垦面积 3.5036hm²。

二、阶段实施计划

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。本项目工作计划安排按照远粗近细原则，生产期和管护期，确定本项目分 3 个复垦阶段。

根据该矿山的生产建设实际情况和矿山开发利用方案安排，本方案拟在矿山服务期满后对其进行土地复垦工作。本方案工作计划安排共划分为 3 个阶段。

第一阶段（生产期）：2023 年 5 月~2026 年 5 月，对采空区不再开采区域进行复垦；修建监测桩 1 处，建立监测系统，完成各地质灾害监测点及配套控制点的埋石工作，开展矿山地质环境监测工程，矿山地质灾害监测 9 次，地形地貌监测 4 次等。

第二阶段（复垦期）：2026 年 6 月~2026 年 12 月，主要对露天开采区、厂房区进行植被重构等。

(1) 土地复垦工程

种植树木 6579 株，土地平整 3.5036hm²，表土回覆 10510.8m³，施用基肥 3.5036hm²；

(2) 矿山地质环境监测

地质灾害监测点 6 次。

第三阶段（监管期）：2027 年 1 月~2029 年 12 月，地质灾害监测点 9 次，土地恢复情况监测 9 次。

三、近期年度工作安排

鉴于本矿山为生产矿山，恢复治理工程施工宜在开工后边采边治，在开采时应尽量自上而下分台阶开采，并通过治理工程降低采矿过程中发生灾害的风险。依据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围以及损毁土地时序，确定各阶段的拟复垦土地的位置。本方案主要治理工程有：地质灾害监测、植被重构、植被恢复情况监测等。

1、第一年度（2023 年 12 月~2024 年 11 月）工作安排

（1）矿山地质环境保护与恢复治理

矿山成立地质环境保护与恢复治理机构，安排专人负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，建立健全各项规章制度，配备人员及设备。

建立监测系统，完成各地质灾害监测点及配套控制点的埋石工作，开展矿山地质环境监测工程。

（2）土地复垦

建立监测体系，完成专人负责土地复垦相关工作的实施。开展本年度土地损毁监测工作、开展外购客土取土点土壤质量监测工作 1 点·次、开展土地损毁监测 3.5036hm²·次；并进行备采区内表土剥离、堆存。同时对老采空区范围内不再生产区域、便道区域进行复垦工作

2、第二年度（2024 年 12 月~2025 年 11 月）工作安排

（1）矿山地质环境保护与恢复治理

开展地面变形监测、场地稳定性监测、水质监测、土壤污染物监测、地形地貌景观破坏监测。

（2）土地复垦

开展本年度土地损毁监测工作、开展外购客土取土点土壤质量监测工作 1 点·次、开展土地损毁监测 3.5036hm²·次。

3、第三年度（2025 年 12 月~2026 年 11 月）工作安排

（1）矿山地质环境保护与恢复治理

开展地面变形监测、场地稳定性监测、水质监测、土壤污染物监测、地形地貌景观破坏监测。

(2) 土地复垦

开展本年度土地损毁监测工作、开展外购客土取土点土壤质量监测工作 1 点·次、开展土地损毁监测 3.5036hm²·次。同时本年度主要还需开展项目区内土地复垦工作，主要工作内容包括建筑物拆除外运、表土回填、场地平整、土地配肥、植被恢复等工作。

4、第四年度（2026 年 12 月～2027 年 12 月）工作安排

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理

开展地面变形监测、场地稳定性监测、水质监测、土壤污染物监测、地形地貌景观破坏监测。

(2) 土地复垦

开展本年度植被恢复监测工作。

5、第五年度（2027 年 12 月～2028 年 11 月）工作安排

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理

开展地面变形监测、场地稳定性监测、水质监测、土壤污染物监测、地形地貌景观破坏监测。

(2) 土地复垦

开展本年度土地损毁监测工作、开展植被恢复监测工作。

表 6.3-1 近五年矿山地质环境保护治理年度实施计划安排表

工程项目	近五年实施计划				
	2023.12-2024.11	2024.12-2025.11	2025.12-2026.11	2026.12-2027.11	2027.12-2028.11
监测点及监测用控制点埋设	■				
地形地貌景观破坏监测	■	■	■	■	■
地面变形监测	■	■	■	■	■
场地稳定性监测	■	■	■	■	■
土壤污染监测	■	■	■	■	■

表 6.3-2 近五年矿区土地复垦年度实施计划安排表

项目名称	近五年实施计划				
	2023.12-2024.11	2024.12-2025.11	2025.12-2026.11	2026.12-2027.11	2027.12-2028.11
土地损毁监测	■	■	■		
土壤质量监测	■	■	■		
土地复垦	■	■	■		
植被恢复监测				■	■

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

- （1）符合国家有关的法律、法规规定；
- （2）土地复垦投资纳入工程总估算；
- （3）以土地复垦设计方案为基础的原则；
- （4）工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- （5）依据参照预算定额与经济合理相结合的原则；
- （6）指导价与市场价相结合的原则；
- （7）科学、合理、高效的原则。

（二）编制依据

1、矿山地质保护与治理工程经费估算依据

估算以国家、省（部）预算定额为依据，暂时无标准的，参考市场中等价格计算。本方案主要参照概算依据如下：

（1）四川省财政厅 四川省国土资源厅关于印发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》的通知（川自然资发〔2018〕9号）；

（2）四川省国土资源厅 四川省财政厅关于印发《营业税改增值税后〈四川省地质灾害治理工程概（预）算标准〉调整办法》的通知（川国土资发〔2017〕63号）；

（3）《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准》治理工程预算定额（修订）；

（4）《四川工程造价信息》（2023年10月平昌县信息价），以及实地调查价格。

2、矿山土地复垦经费估算编制依据

（1）四川省财政厅、四川省国土资源厅《关于印发〈四川省土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（川财投〔2012〕139号）；

（2）《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（四川省财政厅、四川省国土资源厅，2012年）；

(3) 《土地开发整理项目预算编制规定》（四川省财政厅、四川省国土资源厅，2012年）；

(4) 《四川省财政厅、四川省地方税务局关于调整地方教育附加征收政策的通知》（川财综[2011]46号）；

(5) 关于《营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法》的通知（川国土资发[2017]42号）

(6) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

(7) 项目规划工程量及相关图纸、资料；

(8) 《四川工程造价信息》（2023年10月平昌县信息价）及实地调查价格。

(9) 《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》（川自然资发〔2018〕9号）。

（三）费用构成

1、矿山地质环境保护与治理估算

工程治理以定额基价为取费基础计算工程费用。估算费用由工程施工费用、独立费用和基本预备费组成。

（1）工程施工费用

工程措施单价主要按照《四川省地质灾害防治工程设计概（估）算编制规定》计算，工程费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

1) 直接工程费：直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费。

其中直接费包括人工费、材料费和机械使用费，按定额计算。根据川自然资发[2018]9号文件的相关文件《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准-编制与审查规定（修订）》中对人工预算单价的编制要求，项目区属于一般工资区，按工长 12.97 元/工时、高级工 11.9 元/工时、中级工 9.75 元/工时、初级工 6.96 元/工时取费。

表7.1-1 人工预算单价计算标准 单位：元/工时

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区	六类区
工长	12.97	14.01	14.76	15.87	17.81	21.15	26.35
高级工	11.9	12.94	13.68	14.8	16.73	20.08	25.28

中级工	9.75	10.8	11.54	12.65	14.59	17.93	23.13
初级工	6.96	8	8.75	9.86	11.8	15.14	20.34

材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料限价），本方案采用最新的四川省工程造价信息网的信息价，无信息价的部分材料采用市场询问价，由于项目材料实际采购地为平昌县，项目区与平昌县距离小于10km，因此本次未计算运杂费；对信息价高于基价的材料按自然资发[2018]9号文规定对主材采用基价进行计算，高出基价的部分反映在价差里。

地质环境治理机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费。

措施费=直接工程费×措施费率；

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、安全文明生产措施费和其他。

①临时设施费费率分工程类别取值。计算费率见表 2-2。

表 7.1-2 临时设施费费率

工程类别	临时设施费费率%							
	土方工程	石方工程	砌石工程	混凝土工程	模板工程	钻孔灌浆及锚固工程	绿化	其他工程
泥石流治理工程	4.2	4.2	3.0	4.0	4.2	4.6	3.0	3.0
崩塌、滑坡治理工程	2.0	2.0	2.0	3.8	3.8	4.0	2.0	2.0
其他地质灾害治理工程	1.8	1.8	1.8	3.6	3.6	3.8	1.8	3.8

②该项目位置不属于四川省冬季气温区，不计冬季施工增加费；该项目地处四川省雨量区 II 区，雨季期为 5 个月，其他地质灾害治理工程为 0.4%；

③该工程为一班制作业，不计夜间施工增加费；

④该工程位于巴中市平昌县，海拔低于 2000m，不计算特殊地区施工增加费；

⑤安全文明生产措施费：按直接工程费的 2.0%计算；

⑥其它：按直接工程费的 0.7%计算。

2) 间接费：直接工程费×间接费费率

间接费包括企业管理费、规费。

表 7.1-3 企业管理费费率

工程类别	取费基础	企业管理费费率%							
		土方工程	石方工程	砌石工程	混凝土工程	模板工程	钻孔灌浆及锚固工程	绿化	其他工程
泥石流治理工程	直接费	7.8	7.8	7.6	7.5	8.4	12.5	8.4	8.4

崩塌、滑坡治理工程	直接费	2.8	4.6	5.7	6.8	7.0	12.8	7	7
其他地质灾害治理工程	直接费	2.6	4.4	5.5	6.6	6.8	12.6	6.8	6.8

表 7.1-4 规费费率

工程类别	取费基础	规费费率%							
		土方工程	石方工程	砌石工程	混凝土工程	模板工程	钻孔灌浆及锚固工程	绿化	其他工程
泥石流治理工程	直接费	2.7	2.7	2.6	2.6	2.8	3.3	2.6	2.6
崩塌、滑坡治理工程	直接费	2.5	2.5	2.7	2.3	2.3	4.2	2.7	2.7
其他地质灾害治理工程	直接费	2.5	2.5	2.7	2.3	2.3	4.2	2.7	2.7

3) 企业利润: (直接工程费+间接费) × 3%。

4) 税金: (直接工程费+间接费+企业利润) × 9%。

(2) 临时设施费: 包括按照规定拨付给施工企业的临时设施包干费, 以及企业自行施工发生的临时设施实际支出。

(3) 独立费

独立费由建设管理费、科研勘察设计费、建设及施工场地租用费、环境保护及水土保持费和其它构成。

①建设管理费

包括: 项目建设管理费、造价咨询费、招标代理服务费、工程建设监理费等。

(a) 项目建设管理费

项目建设管理费包括建设单位管理费、工程验收费勘察、可行性研究、初步设计、施工图审查费。

以建安费作为计费基数, 采用差额定律累进法计算。

(b) 造价咨询费

以建安费作为计费基数, 采用差额定律累进法计算。

(c) 招标代理服务费

以建安费作为计费基数, 采用差额定律累进法计算。

(d) 工程建设监理费

以建安费作为计费基数, 采用差额定律累进法计算。

②科研勘察设计费

科研勘察设计费包括工程科学研究试验费和工程勘察设计费, 以建安费作为计费基数, 采用差额定律累进法计算。

③建设及施工场地征用费

项目区在土地复垦责任范围内，不涉及施工场地征地费。

④环境保护及水土保持费

环境保护及水土保持费=建安费合计×环境保护及水土保持费率，环境保护及水土保持费率取 1%。

⑤其他费用

其他费用包括工程保险费和工程质量检测费。

工程保险费=建安费合计×工程保险费费率，工程保险费费率取 0.45%。

工程质量检测费=建安费合计×工程质量检测费率，工程质量检测费率取 0.08%。

(4) 监测费取费依据

监测费各项取值主要参照《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准(修订)》，水准测量点埋石 1 个，每个埋设费为 2000 元。基准网测量四等水平位移、四等垂直位移，其费用分别为 200 元/点、100 元/点。

(5) 预备费

①基本预备费

本项目预备费按工程施工费、独立费、监测费之和的 8%计取。

②价差预备费

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算

公式为：

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

式中：PF—价差预备费；

n—建设期年份数；

I_t —建设期中第 t 年的静态投资计划额，包括主体建筑工程费、施工临时工程费、矿山地质环境监测工程费、独立费、基本预备费；

f—一年均投资价格上涨率，取 6%。

考虑到本项目时间实际情况，本方案未计取价差预备费。

(6) 取费说明

①工程所在地的海拔高程

工程所在地的海拔高程处于 400~1100m 之间。

②材料价格：依据《四川省造价信息》平昌县 2023 年 10 月计取。

2、矿山土地复垦费用构成

本方案总费用由工程施工费、设备费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费和监测与管护费组成。在计算中以人民币元为单位，取小数点后两位，汇总后计整到元。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费含人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费。分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费（定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和）。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

人工费中人工单价按《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中有关规定，人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取，包括基本工资、辅助工资和工资附加费，经计算分别为甲等工 50.73 元/工日，乙等工 40.70 元/工日。

材料费定额：材料价格参照《四川工程造价信息》2023 年 10 月平昌县信息价，为不含税价格，依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》计取，材料价格参照目前当地物价部分提供的市场指导价。

材料预算价格=(材料原价+包装费+运杂费)×(1+采购及保管费率)+运输保险费

施工机械使用费根据《四川省土地开发整理项目概算定额标准》标准计取。

②措施费

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

依据《四川省土地开发整理项目概算定额标准》，措施费标准见表 7.1-5。

表 7.1-5 措施费率表

序号	取费类别	措施费率
1	土方工程	3.7%
2	石方工程	3.7%
3	砌体工程	3.7%
4	混凝土工程	4.7%
5	农用井工程	4.7%
6	其他工程	3.7%
7	安装工程	5.5%

2) 间接费

由规费、企业管理费组成。取费依据《四川省土地开发整理项目预算编制规定》标准，根据川国土资发[2017]42 号文进行调整，根据工程性质不同间接费标准见表 7.1-6。

表 7.1-6 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	6
2	石方工程	直接工程费	7
3	砌体工程	直接工程费	6
4	混凝土工程	直接工程费	6
5	农用井工程	直接工程费	9
6	其他工程	直接工程费	6
7	安装工程	人工费	65

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。取费依据《四川省土地开发整理项目概算编制规定》标准，按直接费与间接费之和的 7%计取。

4) 税金

依据《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法》的通知（川国土资发[2017]42号）及相关文件，税金按直接费、间接费、利润之和的9%计算。

（2）设备费

本方案不涉及设备购置税。

（3）其它费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费组成。

1) 前期工作费

前期工作费包括土地利用与生态现状调查费、土地复垦方案编制费、土地勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等几项费用；依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》规定进行计算。

土地利用与生态现状调查费取工程施工费0.5%计算。

土地复垦方案编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，在区间内按内插法确定。

土地勘测费按工程施工费的1.5%计算。

项目设计及预算编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，在区间内按内插法确定。

项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，在区间内按内插法确定。

3) 竣工验收费

竣工验收费包括项目工程验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本农田补划与标记设定费等。依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》规定，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 监测与管护费

1) 监测费

①土地损毁状况监测

该工作利用无人机航拍开展，与矿山地质环境监测工程中地形地貌景观破坏监测共同开展，按1500元/次取费。

②土壤质量监测费用

每点·次土壤质量监测费用为1500元/点·次。

③植被恢复监测费用

植被恢复监测费按计日工单价300元/次取费。

2) 管护费

林草管护后续投资估算时，植被管护按 3000 元/公顷·3 年进行取费。

(5) 预备费

①基本预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。基本预备费根据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》规定，并参考《土地复垦方案编制实务》，基本预备费费率取 3%，计算基础为工程施工费、设备费、监测与管护费和其它费用之和。

②价差预备费

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算

公式为：

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

式中：PF—价差预备费；

n—建设期年份数；

I_t —建设期中第 t 年的静态投资计划额，包括主体建筑工程费、施工临时工程费、矿山地质环境监测工程费、独立费、基本预备费；

f—一年均投资价格上涨率，取 6%。

综合考虑实际情况，本项目暂不计算风险金。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

本方案的矿山地质环境治理工程主要为主体建筑工程和矿山地质环境监测。总工程量详见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境保护与治理工程量总表

序号	工程编号	工程名称	位置	单位	数量
1	JC	地表形变监测	终了边坡	点·次	18
2	TJ	土壤污染监测	工业广场内	点·次	24
3	KZ	监测点混凝土埋石	采空区地面	点	1

本项目矿山地质环境治理工程静态投资估算金额为 5.94 万元，动态总投资为 6.75 万元，包括主体建筑工程 0 万元，独立费 1.31 万元、监测费 4.19 万元，基本预备费 0.44 万元，价差预备费 0.81 万元，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 矿山地质环境治理工程估算表总表 单位（元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	占一至五部分投资 (%)
I	第一部分 主体建筑工程				
II	第二部分 施工临时工程				
III	第三部分 矿山地质环境监测工程费	41900.00		41900.00	76.22%
IV	第四部分 独立费		13071.25	13071.25	23.78%
V	第五部分 预备费				
	一至三部分投资合计	41900.00	13071.25	54971.25	
	基本预备费			4397.70	
	静态总投资			59368.95	
	价差预备费			8164.31	
	总投资			67533.26	

(二) 单项工程量与投资估算

单项工程量及投资估算见表 7.2-4—表 7.2-5。

表 7.2-4 矿山地质环境监测工程投资估算

(单位: 元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
A	第三部分 矿山地质环境监测工程费				41900.00
A1	地质灾害监测				2000.00
A1.1	监测桩	个	1	2000	2000.00
A2	污染监测				24000.00
A2.1	土壤污染监测	点·次	24	1000	24000.00
A3	地形地貌景观破坏监测				10500.00
A3.1	地形地貌景观破坏监测	次	7	1500	10500.00
A4	斜坡稳定性监测				5400.00
A4.1	变形监测 (垂直位移、四等)	次	18	100	1800.00
A4.2	变形监测 (水平位移、四等)	次	18	200	3600.00
本页小计					41900

表 7.2-5 独立费用估算表

(单位: 元)

序号	费用名称	公式	费率	总价 (元)
F1	一、建设管理费	$F11 + F12 + F13 + F14$		8481.85
F11	1、项目建设管理费	$F111 + F112 + F113$		4000.00
F111	(1) 建设单位管理费	$\max(\text{建安费合计} \times \text{验收费率}, 2000)$		2000.00
F112	(2) 工程验收费	$\max(\text{建安费合计} \times \text{验收费率}, 2000)$	0.60%	2000.00
F113	(3) 勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费			
F12	2、造价咨询费	$F121$		3062.85
F121	(1) 竣工结算审核费	$\max((\text{建安费合计} / 10000 \times 5 / 1000))$		3062.85
F13	3、招标代理服务	$F131$		419.00
F131	(1) 工程施工招标 (比选) 服务费	$(\text{建安费合计} / 10000 \times 1\%)$		419.00
F14	4、工程建设监理费	$F141 * (1 + F142) * F143 * F144$		1000.00
F141	监理费基价	$\max(\text{建安费合计} \times \text{验收费率}, 1000)$		1000.00
F142	浮动幅度值	浮动幅度值		
F143	工程复杂程度系数	工程复杂程度系数	1.00	1.00
F144	高程调整系数	高程调整系数	1.00	1.00
F2	二、勘查设计费	$F21 + F22 + F23 + F24$		3500.00

F21	1、矿山地质环境调查费			
F22	2、矿山地质环境恢复治理方案编制费	max(建安费合计*验收费率, 1000)		1000.00
F23	3、勘查费	Σ建筑工程费×勘察费率	3.00%	
F24	4、设计费	F241 + F242		2500.00
F241	(1)可行性研究费	F2411+F2412+F2413		1500.00
F2411	①设计费			
F2412	②技术审查费	max(建安费合计*验收费率, 1000)		1000.00
F2413	③经济审查费	500		500.00
F242	(2)施工图设计费	max(建安费合计*验收费率, 1000)		1000.00
F2421	①设计费	max((工程设计复杂程度系数200/200*建安费合计/10000)		45000.00
F2422	②技术审查费	(0.6)		6000.00
F2423	③经济审查费	2500		2500.00
F3	三、工程占地补偿费			
F4	四、其它	F41 + F42		1089.40
F41	1、工程质量检测费	建安费合计*检测费率	0.60%	251.40
F42	2、监测费	Σ建安费*监测费率	2.00%	838.00
合 计				13071.25

表 7.2-6 价差预备费用估算表 (单位: 元)

序号	投资年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
1	第一年度	24600.00	$PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^t - 1]$	1476.00	26076.00
2	第二年度	11589.65		1432.48	13022.13
3	第三年度	11589.65		2213.81	13803.46
4	第四年度	11589.65		3042.02	14631.67
合 计		59368.95		8164.31	67533.26

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、工程量汇总

土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护工程，总工程量详见表 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦工程量总表

序号	名称及规格	单位	工程量合计
(1)	(2)	(3)	(4)
1	土壤重构工程		
1.1	拆除及清运工程		
1.1.1	混凝土拆除	100m ³	0.31
1.1.2	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	0.12
1.1.3	1m ³ 挖掘机装石碴、汽车运输 运距 (km)	100m ³	0.43
1.2	土壤剥覆工程		
1.2.4	表土剥离 (一般表土)	100m ³	17.01
1.2.4	客土回填 (一般表土)	100m ³	126.90
1.3	平整工程		
1.3.1	场地平整	100m ²	35.036
1.4	生物化学工程		
1.4.1	生物化学工程		
1.4.1.3	土壤培肥	hm ²	3.504
2	植被重建		
2.1	种草(籽)	hm ²	0.872
2.2	植树	100 株	65.785

2、总投资估算

本项目土地复垦静态总投资估算金额为 12.24 万元,动态总投资 14.69 万元,其中工程施工费 6.83 万元,监测与管护费 1.81 万元,其他费用 3.3 万元,基本预备费 0.30 万元,价差预备费 2.45 万元。费用构成详见表 7.3-2。

表 7.3-2 土地复垦工程费用总表

序号	工程或费用名称	费用	费率 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	第一部分 工程措施施工及生化措施费	68342.51	57.25
二	第二部分 设备购置费		
三	其他费用	32950.50	27.60
四	第四部分 复垦监测与管护费	18089.40	15.15
1	监测费	5400.00	4.52
2	管护费	12689.40	10.63
五	预备费	27531.15	

1	基本预备费	3038.79	
2	价差预备费	24492.36	
3	风险金		
六	静态总投资	122421.20	100.00
七	动态总投资	146913.56	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

各复垦单元单项工程施工费用估算汇总见表 7.3-3，各复垦单元单项工程施工费用估算详情见表 7.3-4，监测及管护费用估算见表 7.3-8。单价分析见表 7.3-9 至 7.3-21。

表 7.3-3 土地复垦工程施工费汇总表 单位（元）

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
一	土壤重构工程				18197.428
(一)	拆除及清运工程				10599.987
<一>	混凝土拆除	100m ³	0.31	27468.750	8515.313
<二>	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	0.12	9055.370	1086.644
<三>	1m ³ 挖掘机装石碴、汽车运输 运距 (km)	100m ³	0.43	2321.000	998.03
(二)	土壤剥覆工程				762.723
<四>	表土剥离 (一般表土)	100m ³	17.01	5.300	90.153
<四>	客土回填 (一般表土)	100m ³	126.90	5.300	672.57
(三)	平整工程				2597.219
<一>	场地平整	100m ²	35.036	74.130	2597.219
(四)	生物化学工程				4237.499
<一>	生物化学工程				4237.499
<三>	土壤培肥	hm ²	3.5036	1209.470	4237.499
二	植被重建				50145.085
(一)	种草(籽)	hm ²	0.8722	879.230	766.864
(二)	植树	100 株	65.785	750.600	49378.221
总计	—				68342.513

表 7.3-4 监测与管护工程投资估算表 单位（元）

序号	项目	单位	数量	单价	合价
----	----	----	----	----	----

1	监测费			5400.000	5400.000
1.1	监测工程			5400.000	5400.000
1.1.3	复垦效果监测	次	18	300.000	5400.000
2	管护费			12689.400	12689.400
2.1	林地、草地管护	hm2	4.2298	3000	12689.400

表 7.3-5 其他费用估算表

单位 (元)

序号	费用名称	费基	费率 (%)	金额
1	前期工作费	68342.51		26708.35
(1)	土地利用与生态现状调查费	68342.51	0.500	341.71
(2)	土地复垦方案编制费			25000.00
(3)	土地勘测费	68342.51	1.650	1025.14
(4)	工程招标代理费	68342.51		341.50
2	工程监理费	68342.51		1366.85
3	竣工验收费	68342.51		2117.30
(1)	竣工验收复核费	68342.51		478.10
(2)	工程验收费	68342.51		956.20
(3)	决算编制与审计费	68342.51		683.00
(4)	复垦后土地重估与登记费	68342.51		443.95
(5)	基本农田划分与标志设定费	68342.51		75.13
4	业主管理费	98535.01		2758.00
	总计			32950.50

表 7.3-6 基本预备费估算表

单位 (元)

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	68342.513		32950.50	101293.01	3%	3038.79

表 7.3-7 价差预备费估算表

单位 (元)

序号	投资年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
1	第一年度	26708.35	$PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^t - 1]$	1602.50	28310.85
2	第二年度	10614.18		1311.91	11926.09
3	第三年度	10614.18		2027.48	12641.66
4	第四年度	74484.5		19550.47	94034.97
合计		122421.21		24492.36	146913.57

四、总费用汇总与年度安排

本方案静态总投资 18.18 万元,动态投资 21.44 万元,其中矿山地质环境保护与恢复治理工程静态投资费用为 5.94 万元,动态投资 6.75 万元,包括主体建筑工程 0 万元,独立费 1.31 万元、监测费 4.19 万元,基本预备费 0.44 万元,价差预备费 0.81;土地复垦静态总投资估算 12.24 万元,动态投资 14.69 万元,其中工程施工费 6.83 万元,监测与管护费 1.81 万元,其他费用 3.3 万元,基本预备费 0.30 万元,价差预备费 2.45 万元。

本项目土地复垦总面积为 3.5036hm²,单位静态投资为 0.35 万元/亩,单位动态投资为 0.41 万元/亩。

表 7.4-1 总费用汇总表

类别	工程或费用名称	费用 / 万元	类别	工程或费用名称	费用 / 万元
矿山地质 环境保护 与恢复治 理部分	主体建筑工程	0	土地复垦部 分	工程施工费	6.83
	监测费	4.19		其他费用	3.3
	独立费	1.31		监测与管护费	1.81
	基本预备费	0.44		基本预备费	0.30
	价差预备费	0.81		价差预备费	2.45
	静态总投资	5.94		静态总投资	12.24
	动态总投资	6.75		动态总投资	14.69
总计 (万元)		21.44			

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

①土地复垦管理机构

公司专门成立土地复垦部负责土地复垦工作，土地复垦工程设计及实施委托第三方机构承担。

②土地复垦管理机构的职责

1) 负责与地方政府以及自然资源主管部门接洽，宣传、贯彻、落实土地复垦相关法律政策。

2) 负责制定土地复垦规划和实施计划，并组织土地复垦工程验收。根据土地复垦工程实施进度安排，组织好土地复垦工程的月度、年度、阶段性检查验收及竣工验收工作。每次复垦工程检查验收结果，及时向主管领导汇报。年度、阶段性检查验收及竣工验收结果上报自然资源主管部门。

3) 负责选取土地复垦工程实施单位，并全程监督土地复垦工程实施。严格按照建设工程招投标制度，选择和确定施工单位，在工程发包标书中包含土地复垦目标与验收要求。对不按实施计划施工、施工不符合要求的情况，一次、两次予以警告，三次不符合要求解除与施工单位的合同，重新招标选择施工单位。

4) 负责土地复垦资金调配。做好自然资源主管部门、公司财务等相关部门、土地复垦工程施工单位之间的协调工作，确保复垦资金及时、足额到位，并切实用于土地复垦工作。每一笔土地复垦资金的使用情况，及时向主管领导汇报。年度、阶段性及总体资金审计结果上报自然资源主管部门。

③管理制度

1) 实行目标责任制及问责制。对公司土地复垦部土地复垦工作的责任人实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要内容。土地复垦工程实施监管不力、土地复垦资金管理和使用不合格，追究主管领导的责任，情节严重的追究法律责任。

2) 实行土地复垦资金审计制度。委托中介机构对土地复垦资金使用情况进行审计，审计方式及内容详见“费用保障”部分。

3) 实行重大事项报告制度。土地复垦工程开工以前，公司土地复垦部将土地复垦规划和实施计划确定的土地复垦工程施工单位，上报自然资源主管部门。

开采工艺、复垦计划、复垦工程等发生重大变更，及时上报自然资源主管部门，并根据矿山实际情况重新组织编制土地复垦方案。

二、技术保障

①复垦实施前

公司委派技术人员与编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质，选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，确保施工质量。

②复垦实施中

公司根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验。

加强复垦技术的学习和研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

③复垦实施后

复垦工程实施后，对复垦效果进行综合评价，总结优点与不足之处，为国家土地复垦提供经验。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复资金

我矿将按照财政部、原国土资源部和环境保护部联合发布的《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》的要求，建立矿山地质环境治理恢复基金。

（1）资金来源平昌县江口水乡旅游开发有限公司为矿山地质环境治理恢复责任人，其恢复基金列入企业生产建设成本。

（2）资金计提和存储根据本方案投资估算，项目共需计提矿山地质环境治理恢复基金 6.75 万元，在开采年限内，按照矿山产量比例逐年计提。矿山在其银行账户中设立基金账户，单独反应基金的提取情况。

(3) 费用使用矿山地质环境治理恢复基金由企业自主使用，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划和进度安排等，专项用于本矿山开采活动造成的矿区滑坡、崩塌、地形地貌景观破坏，地下含水层、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。

(二) 土地复垦资金

矿山企业根据方案估算分期分批把土地复垦资金纳入到每个年度预算之中，并计入企业成本，由企业统筹用于开展土地复垦工作。

(1) 资金来源：土地复垦资金计入生产成本，并逐年计提，并确保资金落到实处。当矿权发生转移时，对土地复垦资金进行约定，以明确矿权转移后的复垦责任，复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供，复垦责任和义务随之转移。

(2) 资金计提：我公司逐年按照当年的复垦计划、提取土地复垦资金费用，从 2023 年开始提取第一笔复垦费用，依次类推，本项目共需计提土地复垦资金 14.69 万元。

(3) 根据矿山的实际生产能力，结合实际所需资金，适当加大了前期年度资金计提数额。为了保证能够足额提取复垦费用，资金提取遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将土地复垦费用全部提取完毕，避免到闭矿时我公司无力承担费用的情况发生。

(4) 费用存储：我公司与自然资源主管部门、银行签订三方协议，建立公司与自然资源主管部门共管账户。每年 12 月，我公司根据资金复垦安排表确定的提取金额，向我公司财务部门申请拨付下一年度的计提资金。并于次年 1 月前 10 个工作日内，将该年度土地复垦资金分别存入共管账户，存储所产生的利息，抵减下一期应存储的复垦费用。不按期存储费用的，每天按未存储费用的万分之一向费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不用于抵减下一期应存储的费用。并将所有存款凭证提交审核部门备案审核，审核结果交自然资源主管部门备案。

(5) 费用使用土地复垦资金由公司支配，专款专用，公司财务部管理，受自然资源主管部门的监督。土地复垦资金专项用于矿山土地复垦等方面。

1) 资金的使用申请与拨付根据工程进度向公司提出申请，并报主管总经理签字同意后，我公司财务部门向土地复垦拨付资金。

2) 年度资金预算土地复垦每年 12 月, 根据实施规划和年度计划, 做出下一年度的资金使用预算。财务部对资金使用预算进行审核, 并提交自然资源主管部门审查备案。资金使用中, 各科目实际支出与预算金额间相差超过 20%, 需向财务部提交书面申请, 部门主管人员审核同意后方可使用。

3) 资金使用情况报表矿山处每月填写土地复垦资金使用情况报表, 对每一笔资金的用途均要有详细明确的记录。资金使用情况报表每月提交财务部审核备案。每年年底, 矿山处需提供年度复垦资金预算执行情况报告。财务部审核后, 报自然资源主管部门备案。

4) 年度账户资金清算每年复垦结束后, 我公司矿山处提出申请, 自然资源部门组织对该年土地复垦实施效果进行验收, 并对资金使用情况进行审核, 同时对账户的资金进行清算。在复垦效果和资金审核通过的基础上, 账户余额资金直接滚动计入下年度。

5) 支取结余我公司按照方案和阶段计划完成全部复垦任务后, 向自然资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后, 向自然资源主管部门申请从费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在自然资源主管部门会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对治理和复垦效果进行跟踪评价, 达标后方可取出。

6) 法律责任土地复垦费用专项用于土地复垦, 对滥用、挪用资金的, 追究当事人、相关责任人的责任, 给予相应的行政、经济、刑事处罚。

(6) 资金审计土地复垦费用的审计分为年度审计、阶段审计和竣工验收审计, 由我公司提出申请, 自然资源主管部门组织和监督, 委托中介机构(如: 会计师事务所) 审计, 审计内容包括费用规模、用途、时间进度等。

表 8.3-1 费用缴存计划表

缴存方式	年度缴存资金			
	年度	矿山地质环境恢复治理资金 (万元)	土地复垦资金 (万元)	合计存入 (万元)
方案通过审批后, 矿山地质环境保护治理与土地复垦义务人应该按照本表分年度存入	2023 年度	2.61	2.83	8.24
	2024 年度	1.38	3.96	6.48
	2025 年度	1.38	3.95	6.48
	2026 年度	1.38	3.95	6.47
合计		6.75	14.69	21.44

三、效益分析

（一）社会效益分析

矿山环境保护与恢复治理工程的实施可以消除矿山崩塌地质灾害隐患及水土环境污染，减少矿山开采造成的水土流失、生态环境破坏等问题，还能够为矿区附近居民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康；矿山通过建设人工林草地、恢复林草植被面积等土地复垦工程可以明显改善项目区的生态环境和调节小气候，同时项目区生产影响范围及周边地区的土地资源得到优化配置和合理利用，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

（二）生态环境效益分析

通过对矿山地质环境的治理，矿区崩塌地质灾害隐患得以消除，矿区地下水位得到恢复，矿区水土环境污染得到控制，地表植被自然资源条件得以恢复、野生动植物生存环境得到改善，矿区生态系统将逐渐恢复涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的功能，对矿区居民的身心健康带来巨大生态环境效益；随着矿区整治复绿工作的完成，绿树成荫、环境优美、空气清新的绿色矿山景观必将产生明显的环境效益。

五、公众参与

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，它不仅是对损毁土地的恢复、再利用过程，也是决定相关权利人利益再分配以及关系到经济社会可持续发展的过程。在研究以及编制本报告的过程中，遵循公众广泛参与的原则，让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解该建设项目的意义，对区域发展的作用和可能给当地社会经济特别是环境方面带来的正面和负面影响，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识，让公众充分发表自己的意见并表明对建设项目的态度，使评价工作更为完善，更好的反映公众的具体要求并反馈到工程设计和土地管理中，为工程建设和主管部门决策提供参考意见。

（一）复垦方案编制前期的公众参与

①现场调查形式与范围

土地复垦方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对复垦区进行了走访，

现场了解了其现状，针对本项目明确了复垦工作实施的重点。

为了进一步明确复垦区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，方案编制人员走访了平昌县自然资源局、农牧局、林业局等单位，向相关人员做了较为全面的了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了各主管部门对土地复垦方案中涉及到的复垦方向，措施、选用植物等方面的意见。

最后，走访了项目所在地，方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取的治理复垦措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。问卷调查表内容详见表 8-1。

②调查问卷统计分析

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。通过对收回的有效调查表进行统计分析，获得公众对本项目的意见。

③公众意见分析

调查结果显示，公众对土地复垦工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。本项目的公众参与调查，提出了对土地复垦方向与生态环境建设的建议和要求，他们希望通过土地复垦能够改善当地的生活环境；他们还希望矿山项目继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是。

公众意见总结如下：

公司工作人员与编制人员共同讨论了项目区生产中的土地复垦工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

一项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设；

一土地复垦方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

一对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

—耕地复垦后质量要有所提高，使得复垦后的农作物产量不低于当地水平；
—建议平昌县江口水乡旅游开发有限公司在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的爬山虎、银合欢、扭黄茅等。

（二）方案编制期间的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流等方式保持与平昌县江口水乡旅游开发有限公司、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见，具体意见采纳情况如下：

①方案中除了针对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了与土地利用总体规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

②方案在复垦措施和复垦标准的制定时，充分结合了当地实际情况，采取了有针对性的可行的复垦措施，制定复垦标准时也结合了当地的林地复垦种植经验和农作物生产水平。

③方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，以达到尽快恢复和改善项目区生态环境的目的。

综上，该结果体现土地权属人的意愿，而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

（三）建议在后续复垦时继续完成的公众参与

复垦工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到方案编制与实施各阶段，体现全面参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

①项目实施阶段

土地复垦方案是否能落到实处、是否能体现国家对土地复垦进行干预、管理的意志，最终体现在实施。

公司将于每年12月31日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告

当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况，并定期（至少每个复垦阶段进行一次）邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程的问题与公司及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

②项目验收阶段

每一复垦阶段复垦工作结束后，公司将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验复垦后的土地是否符合土地复垦标准以及土地复垦方案、土地复垦阶段性实施方案的要求，核实复垦后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的土地复垦技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的复垦工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

土地复垦验收合格的，且相关权利人对土地复垦完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地复垦义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将土地复垦验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

土地复垦验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地复垦义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。土地复垦义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，土地复垦义务人应当依照土地复垦条例缴纳土地复垦费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

公司承诺对公众提出的意见和建议积极接收并采纳，并在建设和生产期间高度重视土地复垦工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的复垦效果。

第九章 结论与建议

一、结论

1、本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制是严格按照国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《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、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《四川省矿山地质环境恢复治理工程勘查、可行性研究、施工图设计技术要求（试行）》的要求进行的。工作过程中充分收集了与本次方案编制工作有关的地质、矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质及项目前期工作成果等资料，通过野外实地调查和室内综合研究，查明了矿区地质环境条件，矿山主要地质环境问题类型、成因、规模、分布特征、危害对象、影响程度等，针对矿区地质环境保护与恢复治理提出了可供操作的恢复治理方案，完成了预期任务。

2、本矿区采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、地表水联系不密切，采场无地下水涌出；软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5—7m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳；地质构造较简单。矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，评估区重要程度属“较重要区”。对照《规范》附录A，确定矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

3、根据矿山地质环境保护与土地复垦治理原则、目标、任务、部署，编制了矿山地质环境保护与土地复垦治理方案。矿山地质环境保护与土地复垦主要措施及工程有：土地平整等矿山土地恢复治理工程；植被恢复等矿山地形地貌景观恢复治理工程；开采边坡坡脚采用分级填筑固体废弃物回填分铺碾压、夯实处理；截排水沟修建等矿山地质灾害恢复治理工程。

4、根据实地调查，确定本矿山地质环境评估范围以后期产生的采空区外推100m为界，由此确定评估区面积0.1538km²。

5、评估区存在的矿山地质环境问题主要为后期露天采矿边坡构成的不稳定斜坡及采矿区域内弃渣、尾渣不规范堆放。其中不稳定斜坡对矿山地质环境影响

较严重，矿山活动造成的地形地貌景观破坏较严重，对含水层破坏、土地资源的占用和破坏对矿山地质环境影响均较轻。综合评价露天采矿区域为矿山地质环境影响较严重区，矿山活动的其它区域为矿山地质环境影响较轻区。

6、以矿山地质环境评估为基础，分析预测矿山环境发展趋势，充分考虑矿山环境问题对生态环境的影响，将露天采矿区域、工业广场、便道及采矿区划分为矿山地质环境次重点防治区，其余影响区域划分矿山地质环境一般防治区。

7、根据矿山地质环境影响评价，分析可能引发的矿山环境问题发展趋势，确定将露天采坑、弃渣集中堆放区作为为主要恢复治理对象，并提出具体的防治工程措施。

8、矿山地质环境保护与土地复垦方案静态总投资：矿山地质环境恢复治理工程约 5.94 万元；土地复垦工程约 12.24 万元，合计 18.18 万元。动态总投资：矿山地质环境恢复治理工程约 6.75 万元；土地复垦工程约 14.69 万元，合计 21.44 万元。

二、建议

本矿山为生产矿山，恢复治理的目标是通过工程措施消除矿山开采形成的各类地质环境问题对开采区及周边环境的影响。恢复治理工程施工处于矿山地质环境比较脆弱区域，具有较高的施工风险，下面就安全施工提出建议如下：

1、建议矿山企业在后期生产过程中严格按照开发利用方案进行开采，并对不再重复损毁的区域及时开展复垦工作，满足边开采边修复要求。

2、不稳定斜坡强风化层和危石清除施工中合理规划、精心组织，采用自上而下分台阶施工方式，避免引发新的地质环境问题。

3、施工中加强安全监测，安排专人进行边坡稳定性监测，责任到人，边坡出现变形迹象及时做出预警，避免造成不必要的损失。

4、边坡开挖中的表土集中堆放，最后用于边坡表面覆土植草。

5、规范施工、科学管理。矿山地质环境恢复治理工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

6、本报告在预算过程中，由于部分工程量已经在开发利用方案等前期报告中设计，且部分工作量据企业叙述正在或即将在基建过程中完成，因此对于该类工程量未计算费用，可能会导致预算费用与实际情况有出入。

7、本报告不替代其它专项地质灾害调查与各阶段工程地质勘察治理设计等工作

公众参与调查表

项目名称：四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目

项目简介：项目区行政区划属平昌县喜神乡三官村四组、八组境内。本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案将采取各种有效措施消除地质隐患，减少用地对植被和土地的损毁，控制水土流失，减轻对生态环境的影响，同时加强对生态环境的修复和改善工作，造福本地百姓。

调查对象：

姓名	性别	年龄	民族	文化程度
李元才	男	45	汉	小学
您所在的行政村：				

1、您了解国家关于土地复垦方面的政策和要求吗？

A.了解 B.知道一些 C.通过调研人员介绍后了解

2、当地土地复垦有地方性政策和法规吗？

A.有 B.没有 C.不清楚

3、您认为临时用地对周围环境带来最突出的影响是？

A.大气污染 B.水污染 C.噪声污染 D.植被破坏
E.水土流失 F.地质灾害 G.固废污染 H.其他（请注明）

4、您希望土地复垦方案实施后土地达到的标准是：

A.恢复原貌 B.提高地力 C.保护环境

5、您认为以下哪些复垦措施符合本地的实际情况：

A.植树造林 B.修建牧场 C.改良复耕 D.其他（请注明）

6、您认为本项目采用的植被复垦措施是否可行：

A.可行 B.需要改进 C.不可行

7、您愿意监督或参与土地复垦的工作吗：

A.愿意 B.不愿意 C.无所谓

8、您希望临时用地损毁的土地恢复成哪类地类？

林地

公众参与调查表

项目名称：四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目

项目简介：项目区行政区划属平昌县喜神乡三官村四组、八组境内。本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案将采取各种有效措施消除地质隐患，减少用地对植被和土地的损毁，控制水土流失，减轻对生态环境的影响，同时加强对生态环境的修复和改善工作，造福本地百姓。

调查对象：

姓名	性别	年龄	民族	文化程度
甘启均	男	50	汉	小学
您所在的行政村：				

1、您了解国家关于土地复垦方面的政策和要求吗？

A.了解 B.知道一些 C.通过调研人员介绍后了解

2、当地土地复垦有地方性政策和法规吗？

A.有 B.没有 C.不清楚

3、您认为临时用地对周围环境带来最突出的影响是？

A.大气污染 B.水污染 C.噪声污染 D.植被破坏

E.水土流失 F.地质灾害 G.固废污染 H.其他（请注明）

4、您希望土地复垦方案实施后土地达到的标准是：

A.恢复原貌 B.提高地力 C.保护环境

5、您认为以下哪些复垦措施符合本地的实际情况：

A.植树造林 B.修建牧场 C.改良复耕 D.其他（请注明）

6、您认为本项目采用的植被复垦措施是否可行：

A.可行 B.需要改进 C.不可行

7、您愿意监督或参与土地复垦的工作吗：

A.愿意 B.不愿意 C.无所谓

8、您希望临时用地损毁的土地恢复成哪类地类？

林地

公众参与调查表

项目名称：四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目

项目简介：项目区行政区划属平昌县喜神乡三官村四组、八组境内。本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案将采取各种有效措施消除地质隐患，减少用地对植被和土地的损毁，控制水土流失，减轻对生态环境的影响，同时加强对生态环境的修复和改善工作，造福本地百姓。

调查对象：

姓名	性别	年龄	民族	文化程度
田辉	男	46	汉	初中
您所在的行政村：				

1、您了解国家关于土地复垦方面的政策和要求吗？

A.了解 B.知道一些 C.通过调研人员介绍后了解

2、当地土地复垦有地方性政策和法规吗？

A.有 B.没有 C.不清楚

3、您认为临时用地对周围环境带来最突出的影响是？

A.大气污染 B.水污染 C.噪声污染 D.植被破坏

E.水土流失 F.地质灾害 G.固废污染 H.其他（请注明）

4、您希望土地复垦方案实施后土地达到的标准是：

A.恢复原貌 B.提高地力 C.保护环境

5、您认为以下哪些复垦措施符合本地的实际情况：

A.植树造林 B.修建牧场 C.改良复耕 D.其他（请注明）

6、您认为本项目采用的植被复垦措施是否可行：

A.可行 B.需要改进 C.不可行

7、您愿意监督或参与土地复垦的工作吗：

A.愿意 B.不愿意 C.无所谓

8、您希望临时用地损毁的土地恢复成哪类地类？

林地

公众参与调查表

项目名称：四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目

项目简介：项目区行政区划属平昌县喜神乡三官村四组、八组境内。本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案将采取各种有效措施消除地质隐患，减少用地对植被和土地的损毁，控制水土流失，减轻对生态环境的影响，同时加强对生态环境的修复和改善工作，造福本地百姓。

调查对象：

姓名	性别	年龄	民族	文化程度
高谢平	男	44	汉	初中
您所在的行政村：				

1、您了解国家关于土地复垦方面的政策和要求吗？

A.了解 B.知道一些 C.通过调研人员介绍后了解

2、当地土地复垦有地方性政策和法规吗？

A.有 B.没有 C.不清楚

3、您认为临时用地对周围环境带来最突出的影响是？

A.大气污染 B.水污染 C.噪声污染 D.植被破坏

E.水土流失 F.地质灾害 G.固废污染 H.其他（请注明）

4、您希望土地复垦方案实施后土地达到的标准是：

A.恢复原貌 B.提高地力 C.保护环境

5、您认为以下哪些复垦措施符合本地的实际情况：

A.植树造林 B.修建牧场 C.改良复耕 D.其他（请注明）

6、您认为本项目采用的植被复垦措施是否可行：

A.可行 B.需要改进 C.不可行

7、您愿意监督或参与土地复垦的工作吗：

A.愿意 B.不愿意 C.无所谓

8、您希望临时用地损毁的土地恢复成哪类地类？

林地

公众参与调查表

项目名称：四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目

项目简介：项目区行政区划属平昌县喜神乡三官村四组、八组境内。本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案将采取各种有效措施消除地质隐患，减少用地对植被和土地的损毁，控制水土流失，减轻对生态环境的影响，同时加强对生态环境的修复和改善工作，造福本地百姓。

调查对象：

姓名	性别	年龄	民族	文化程度
谢凌	男	48	汉	初中
您所在的行政村：				

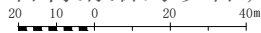
- 1、您了解国家关于土地复垦方面的政策和要求吗？
A.了解 B.知道一些 C.通过调研人员介绍后了解
- 2、当地土地复垦有地方性政策和法规吗？
A.有 B.没有 C.不清楚
- 3、您认为临时用地对周围环境带来最突出的影响是？
 A.大气污染 B.水污染 C.噪声污染 D.植被破坏
 E.水土流失 F.地质灾害 G.固废污染 H.其他（请注明）
- 4、您希望土地复垦方案实施后土地达到的标准是：
 A.恢复原貌 B.提高地力 C.保护环境
- 5、您认为以下哪些复垦措施符合本地的实际情况：
 A.植树造林 B.修建牧场 C.改良复耕 D.其他（请注明）
- 6、您认为本项目采用的植被复垦措施是否可行：
 A.可行 B.需要改进 C.不可行
- 7、您愿意监督或参与土地复垦的工作吗：
 A.愿意 B.不愿意 C.无所谓
- 8、您希望临时用地损毁的土地恢复成哪类地类？

林地

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区遥感影像图



四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区土地利用现状图



图例

- 水田
- 农村宅基地
- 草地
- 农村道路地
- 乔木林地
- 水域水坑(田)
- 灌木林地
- 铁路区范围
- 采矿用地
- 矿山范围
- 永久用地范围

项目区土地利用现状图				
图例	图例名称	图例说明	图例符号	图例颜色
0101	水田	旱地	0702	农村宅基地
0103	草地	0100	农村道路地	
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)	
0105	灌木林地	0602	采矿用地	
0602	采矿用地	0602	矿山范围	
0602	采矿用地	0602	永久用地范围	

图例	图例名称	图例说明	图例符号	图例颜色
0101	水田	旱地	0702	农村宅基地
0103	草地	0100	农村道路地	
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)	
0105	灌木林地	0602	采矿用地	
0602	采矿用地	0602	矿山范围	
0602	采矿用地	0602	永久用地范围	

图例	图例名称	图例说明	图例符号	图例颜色
0101	水田	旱地	0702	农村宅基地
0103	草地	0100	农村道路地	
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)	
0105	灌木林地	0602	采矿用地	
0602	采矿用地	0602	矿山范围	
0602	采矿用地	0602	永久用地范围	

图例	图例名称	图例说明	图例符号	图例颜色
0101	水田	旱地	0702	农村宅基地
0103	草地	0100	农村道路地	
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)	
0105	灌木林地	0602	采矿用地	
0602	采矿用地	0602	矿山范围	
0602	采矿用地	0602	永久用地范围	

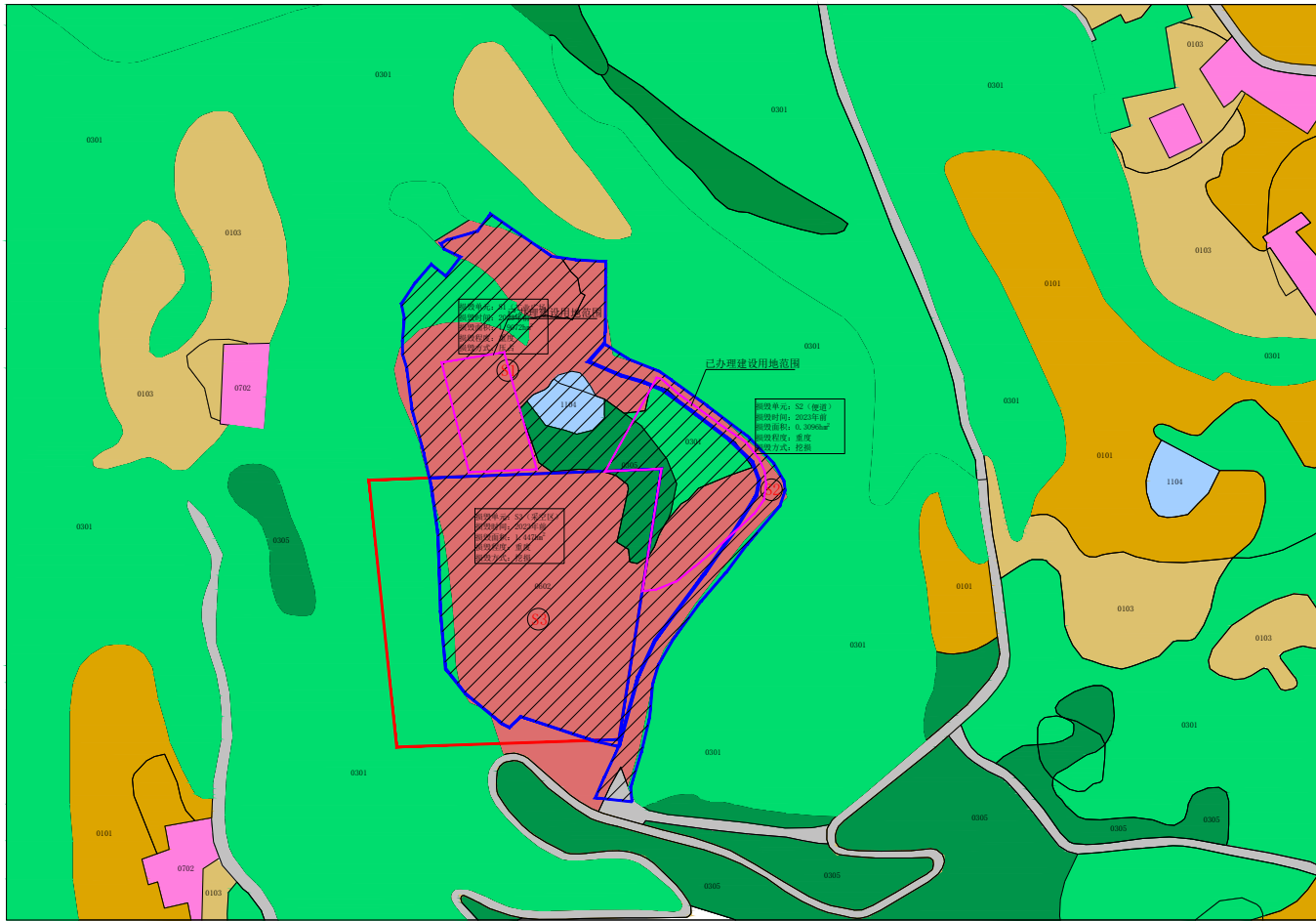
图例	图例名称	图例说明	图例符号	图例颜色
0101	水田	旱地	0702	农村宅基地
0103	草地	0100	农村道路地	
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)	
0105	灌木林地	0602	采矿用地	
0602	采矿用地	0602	矿山范围	
0602	采矿用地	0602	永久用地范围	

图例	图例名称	图例说明	图例符号	图例颜色
0101	水田	旱地	0702	农村宅基地
0103	草地	0100	农村道路地	
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)	
0105	灌木林地	0602	采矿用地	
0602	采矿用地	0602	矿山范围	
0602	采矿用地	0602	永久用地范围	

中地智云(四川)科技有限公司			
四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区土地利用现状图			
图例	图例名称	图例说明	图例符号
0101	水田	旱地	0702
0103	草地	0100	农村道路地
0104	乔木林地	0104	水域水坑(田)
0105	灌木林地	0602	采矿用地
0602	采矿用地	0602	矿山范围
0602	采矿用地	0602	永久用地范围

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区土地损毁现状图

AUTODESK
20 10 0 20 40m



图例

- 0101 水田
- 0103 草地
- 0104 乔木林地
- 0105 灌木林地
- 0102 采矿用地
- 0702 农村宅基地
- 0106 农村道路
- 水利水坑0104
- 已损毁范围
- 矿山范围

图例说明表

图例编号	图例名称	图例说明
0101	水田	水田
0103	草地	草地
0104	乔木林地	乔木林地
0105	灌木林地	灌木林地
0102	采矿用地	采矿用地
0702	农村宅基地	农村宅基地
0106	农村道路	农村道路
水利水坑0104	水利水坑	水利水坑
已损毁范围	已损毁范围	已损毁范围
矿山范围	矿山范围	矿山范围

备注

图例编号	图例名称	图例说明
0101	水田	水田
0103	草地	草地
0104	乔木林地	乔木林地
0105	灌木林地	灌木林地
0102	采矿用地	采矿用地
0702	农村宅基地	农村宅基地
0106	农村道路	农村道路
水利水坑0104	水利水坑	水利水坑
已损毁范围	已损毁范围	已损毁范围
矿山范围	矿山范围	矿山范围

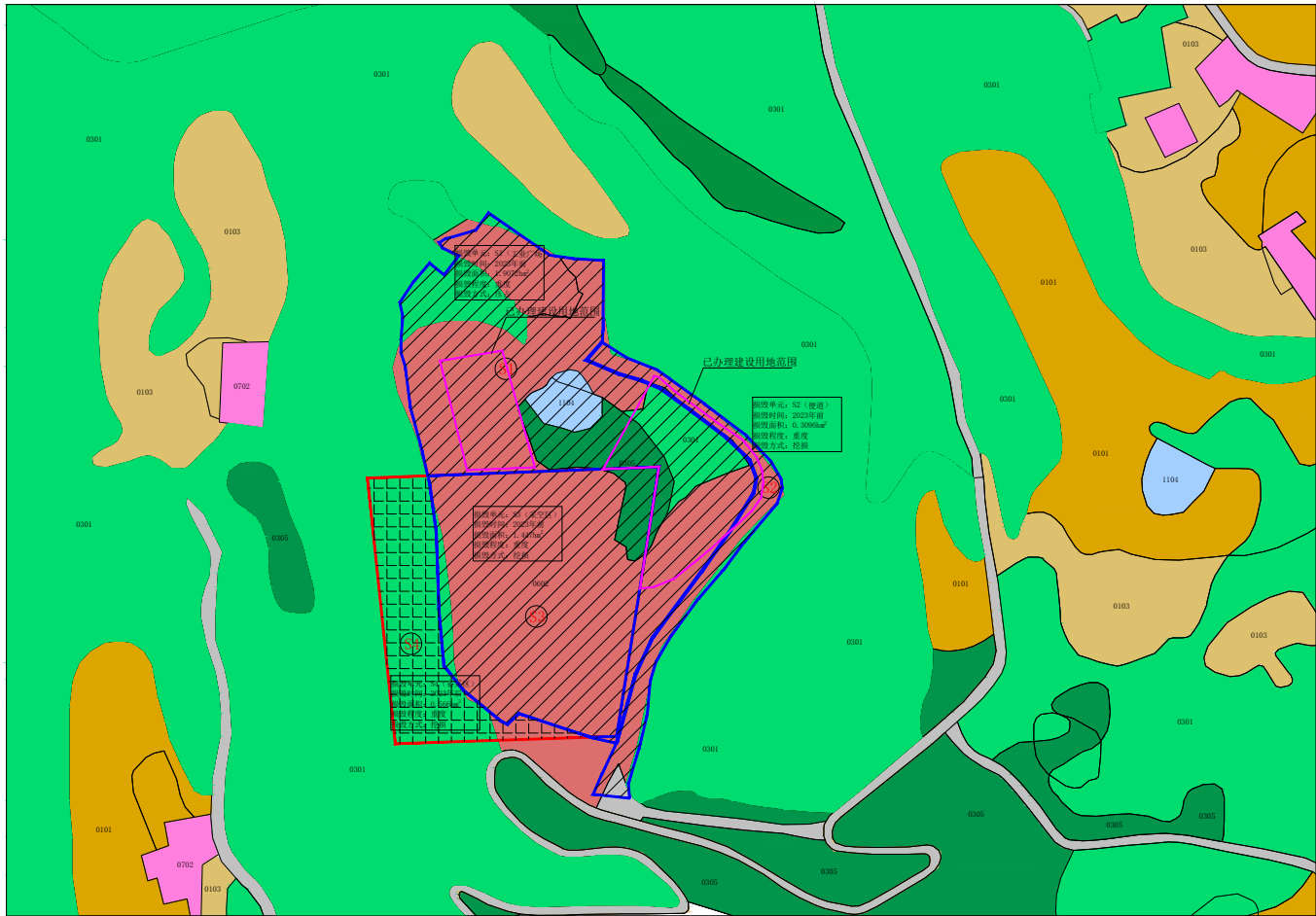
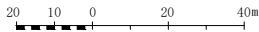
损毁范围统计表

损毁类型	损毁面积 (m ²)	损毁面积 (亩)	损毁比例 (%)
水田	1000	15.0	0.15
草地	2000	30.0	0.30
乔木林地	5000	75.0	0.75
灌木林地	3000	45.0	0.45
采矿用地	10000	150.0	1.50
农村宅基地	500	7.5	0.075
农村道路	200	3.0	0.03
水利水坑	100	1.5	0.015
其他	100	1.5	0.015
合计	22800	342.0	3.42

中地智云 (四川) 科技有限公司

图例编号	图例名称	图例说明
0101	水田	水田
0103	草地	草地
0104	乔木林地	乔木林地
0105	灌木林地	灌木林地
0102	采矿用地	采矿用地
0702	农村宅基地	农村宅基地
0106	农村道路	农村道路
水利水坑0104	水利水坑	水利水坑
已损毁范围	已损毁范围	已损毁范围
矿山范围	矿山范围	矿山范围

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区土地损毁预测图



图例

- 水田
- 农村宅基地
- 草地
- 农村道路
- 阔叶林
- 水塘
- 针叶林
- 预测区范围
- 采矿用地
- 权属区范围
- 矿山范围

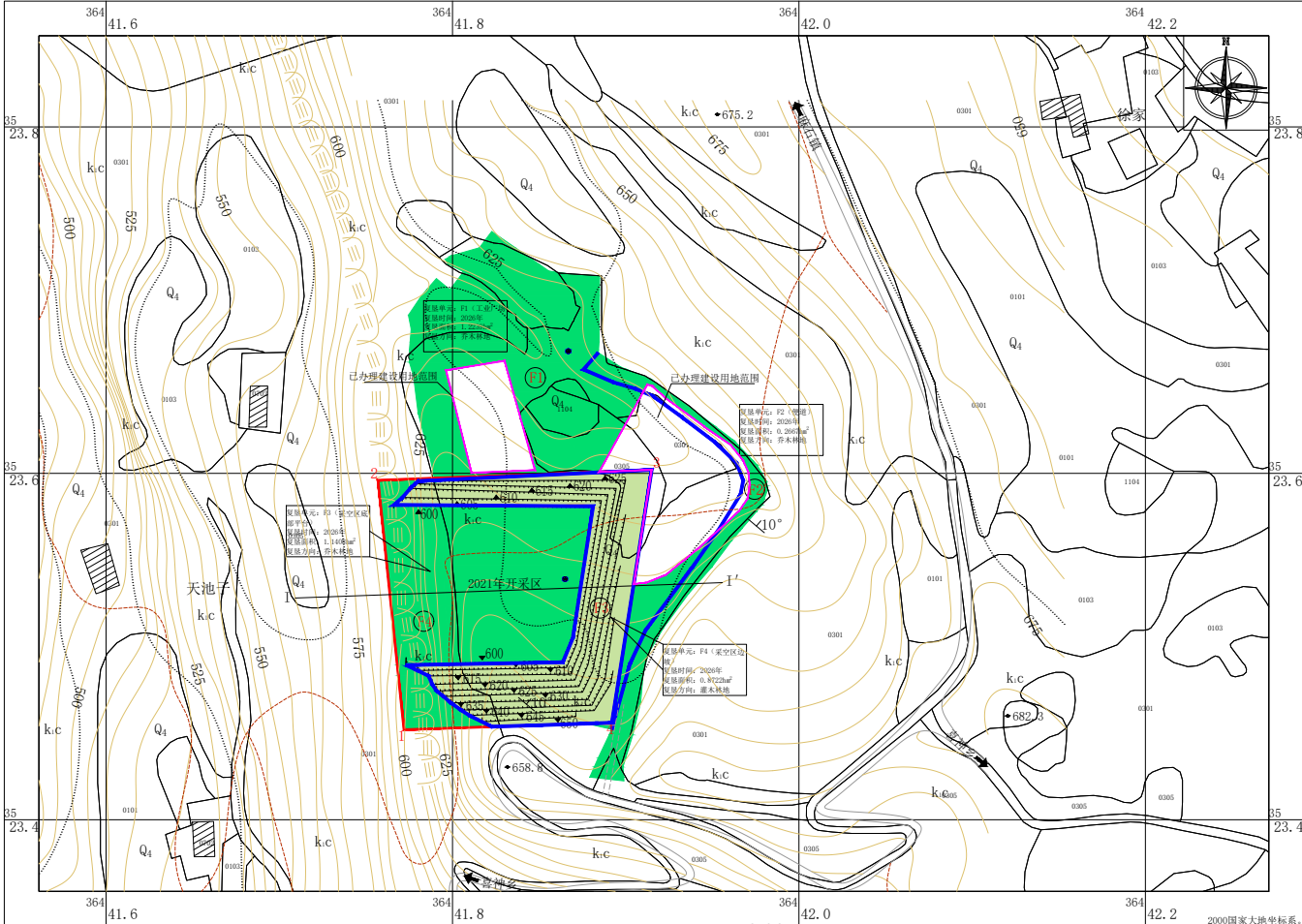
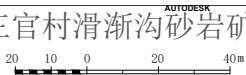
经纬度坐标系

国家坐标系	高斯投影	投影方式
43	北京54	UTM投影

预测区单元属性统计表		统计
预测单元数	32个	32
预测单元面积	0.2096km ²	209600
预测单元类型	水田	1
预测单元类型	农村宅基地	1
预测单元类型	草地	1
预测单元类型	阔叶林	1
预测单元类型	针叶林	1
预测单元类型	水塘	1
预测单元类型	采矿用地	1
预测单元类型	其他	1
预测单元类型	其他	1
预测单元类型	其他	1

中地智云（四川）科技有限公司						
四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区土地损毁预测图						
图编	幅北	图号	比例尺	编制	日期	比例尺
			1:1000		2022年11月	
编制	制图	日期	比例尺	编制	日期	比例尺
制图	制图	制图	制图	制图	制图	制图
制图	制图	制图	制图	制图	制图	制图

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿区土地复垦规划图



图例

- Q₄ 第四系
- 白夹系下组
- k.c 夹坝组
- 地质界线
- 小路
- 0101 水田
- 0103 草地
- 乔木林地
- 0105 灌木林地
- 0106 复垦为其他草地
- 0102 采矿用地
- 建设位置及编号
- 0702 农村宅基地
- 0104 农村道路地
- 0107 农村道路
- 复垦单元范围

复垦单元土地复垦现状调查表

建设名称	建设位置	建设面积	复垦面积	复垦率	备注
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

复垦单元土地复垦现状调查表

建设名称	建设位置	建设面积	复垦面积	复垦率	备注
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

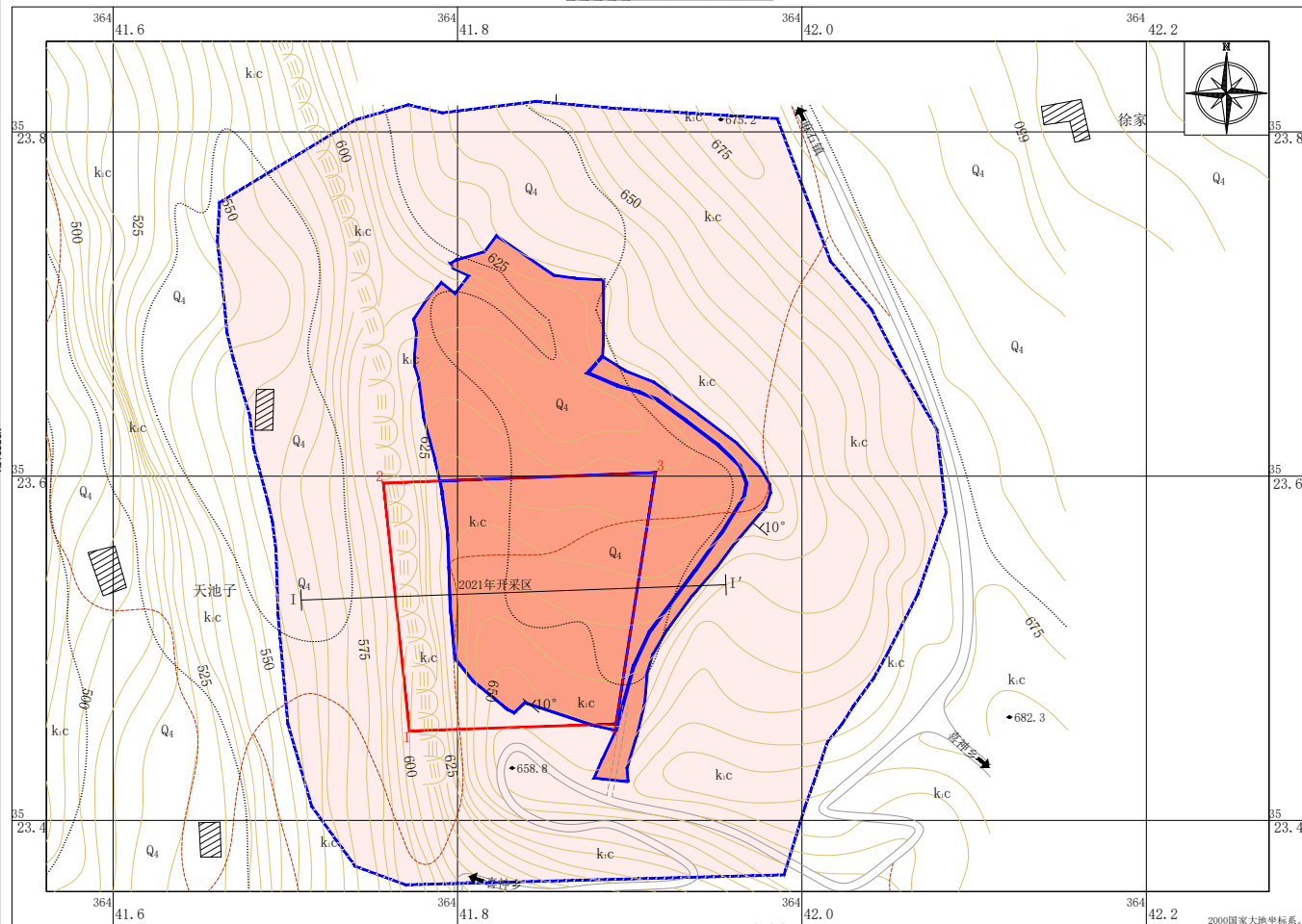
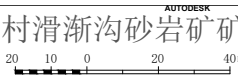
工程概算表

序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

中地智云(四川)科技有限公司

序号	姓名	身份证号	手机号	备注
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿区地质环境问题现状图



图例

- Q₄ 第四系
- k.c 白垩系下统 岩层组
- 地质界线
- 小路
- 公路
- 矿区范围及拐点编号
- 地形产状
- 测点位置及编号
- 评估范围
- 环境影响较严重区
- 环境影响较轻区

矿山地质环境地质评估分区统计汇总表

序号	分区名称	所在区域	面积 (m ²)
1	III级 较严重	采空区、工业广场、堆场	6.0367
2	II级 较轻	除III级外的其他评估区	6.1171
评估区面积			6.1538

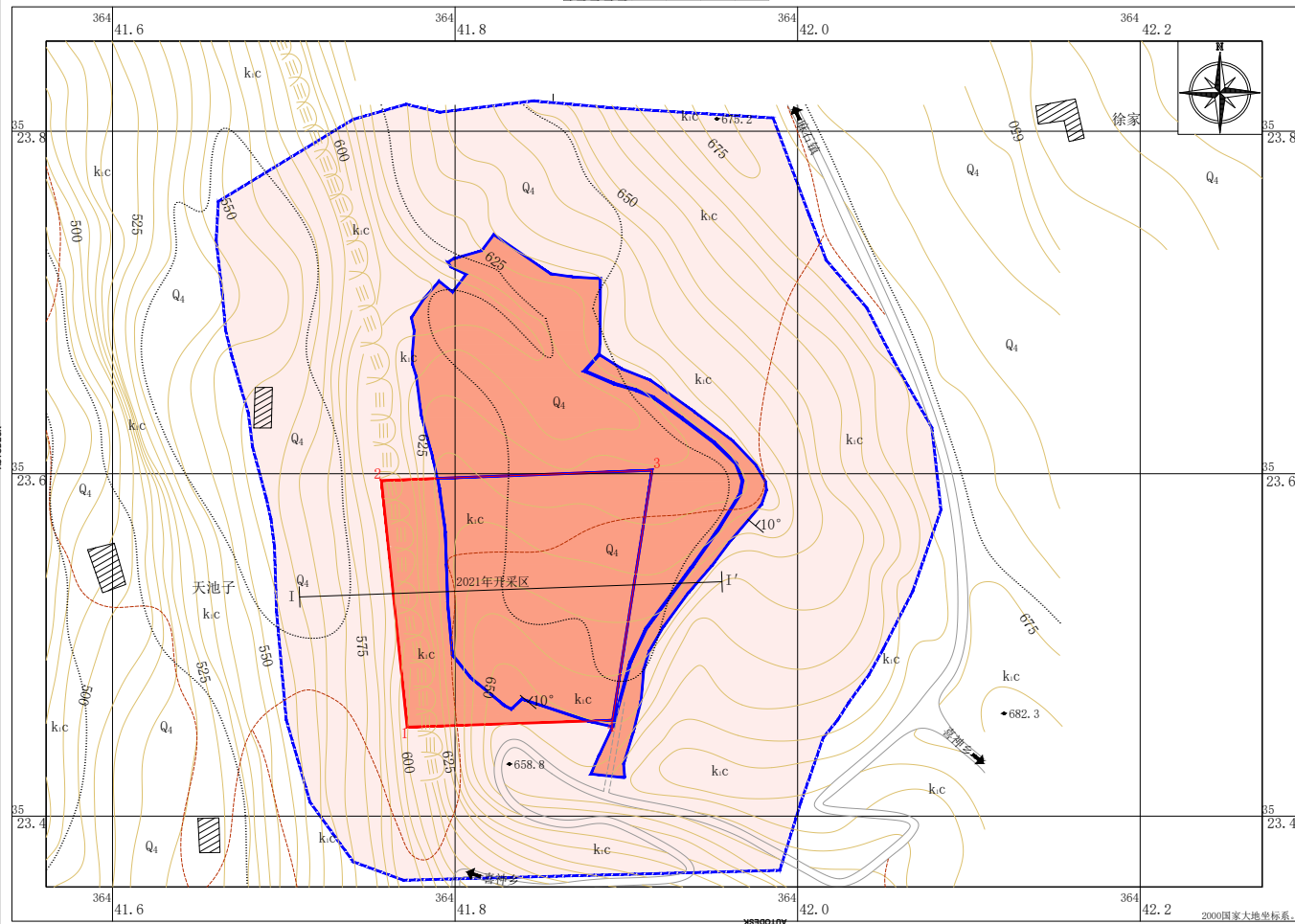
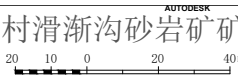
矿山地质环境地质评估分区统计表

序号	分区名称	所在区域	面积 (m ²)
1	I级 严重	采空区、工业广场、堆场	1142.8278
2	II级 较轻	除III级外的其他评估区	1132.3179
3	III级 较严重	采空区、工业广场、堆场	1132.3179
4	IV级 一般	除III级外的其他评估区	1132.3179

中地智云(四川)科技有限公司

项目编号	202201110001
编制单位	中地智云(四川)科技有限公司
编制日期	2022年11月
编制人	张明
审核人	张明

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿区地质环境问题预测图



图例

- Q₄ 第四系
- k.c 白垩系下统 在溪组
- 地质界线
- 小路
- 评估范围
- 环境影响较严重区
- 环境影响较轻区
- 公路
- 矿区范围及拐点编号
- 地形产状
- 剖面位置及编号

矿山地质环境预测评估区面积统计表

序号	分区名称	所在区域	面积 (m ²)
1	Ⅱ区 较严重	采空区、工业广场、堆场	6.0423
2	Ⅲ区 较轻	除Ⅱ区外的其他评估区	6.1171
评估区面积			6.1308

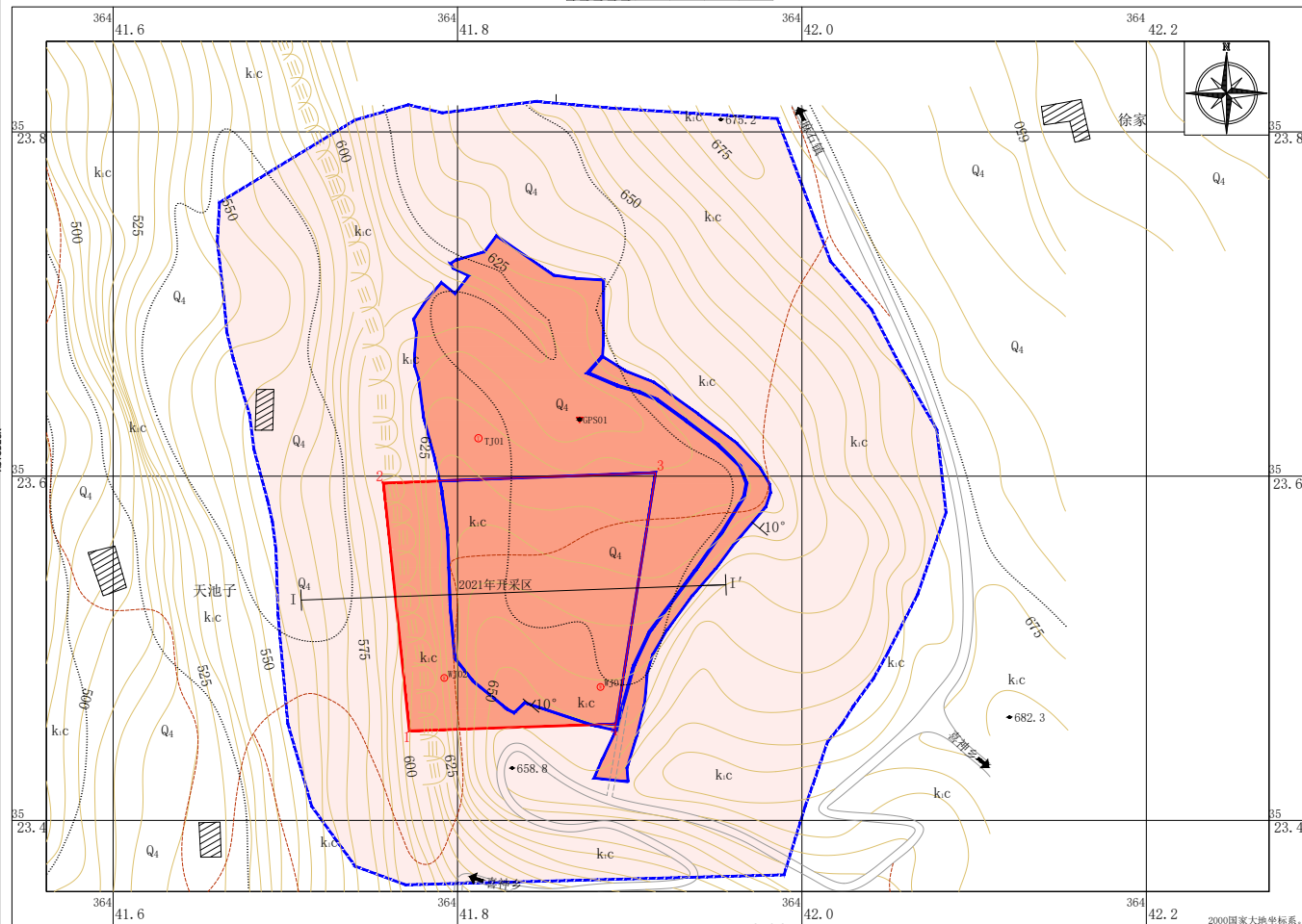
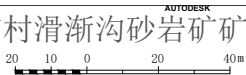
矿山地质环境预测评估表

序号	预测区名称	预测区面积 (m ²)	预测区面积占评估区面积 (%)	预测区面积占矿区面积 (%)	预测区面积占国土面积 (%)
1	Ⅱ区 较严重	6.0423	98.55	0.0001	0.0001
2	Ⅲ区 较轻	6.1171	99.45	0.0001	0.0001
3	Ⅳ区 无影响	0.0000	0.00	0.0000	0.0000
4	Ⅴ区 无影响	0.0000	0.00	0.0000	0.0000

中地智云(四川)科技有限公司

项目编号	20230101
编制单位	中地智云(四川)科技有限公司
编制日期	2023年11月
编制人	张超
审核人	张超
制图人	张超
校对	张超

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿区地质环境治理工程部署图



图例

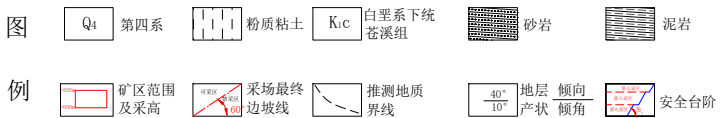
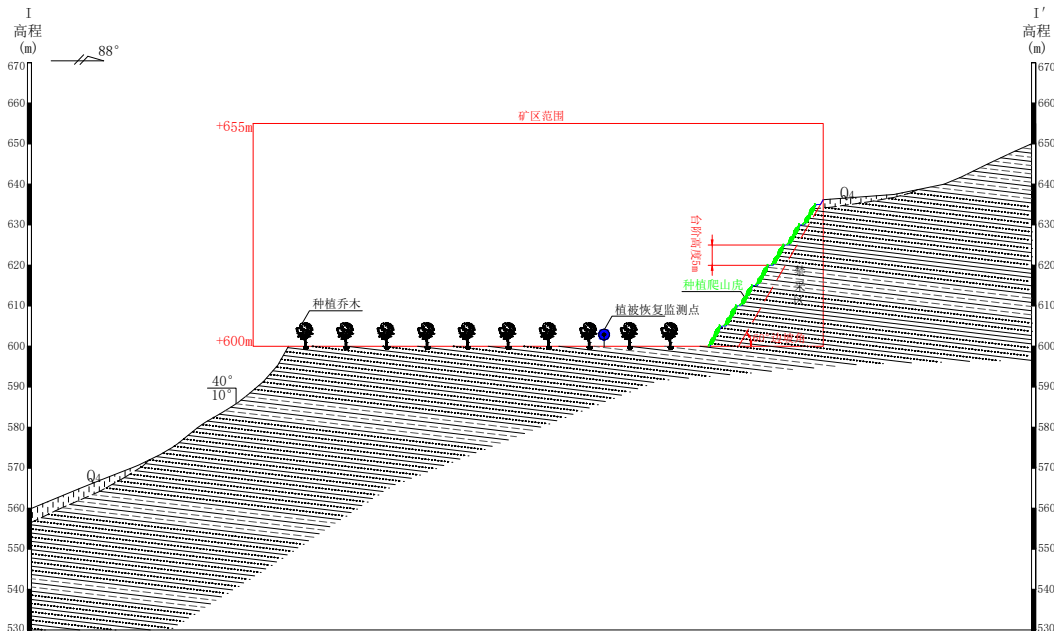
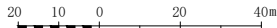
- Q₄ 第四系
- 白垩系下统 白垩系
- k.c 砂页岩
- 地质界线
- 小路
- 公路
- 矿区范围及拐点编号
- 10°
- 崩塌位置及编号
- 次震点防治区
- 崩塌监测控制点
- 土壤污染监测点
- 地表变形监测点

防治区	恢复治理措施
次震点防治区	设置防冲墙、设置安全警示牌、设置警示桩、设置复垦区、复垦区复垦、人工复垦
一般防治区	人工复垦

序号	工程编号	监测类型	监测点位置	工程名称
1	TJ01	崩塌稳定性监测	塘子湾	边坡工程
2	GP501	地面稳定性监测	天池子	边坡工程
3	GP502	地表变形监测	天池子	边坡工程
4	GP503	土壤污染监测	天池子	边坡工程

中地智云（四川）科技有限公司	
项目负责人	王明
编制	张强
审核	李华
批准	赵刚
编制日期	2023年11月
编制地点	成都

平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦剖面图

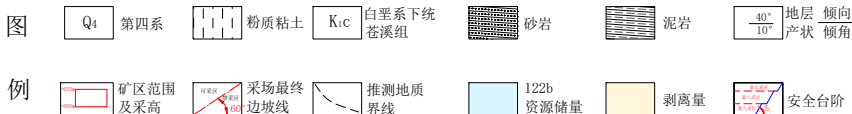
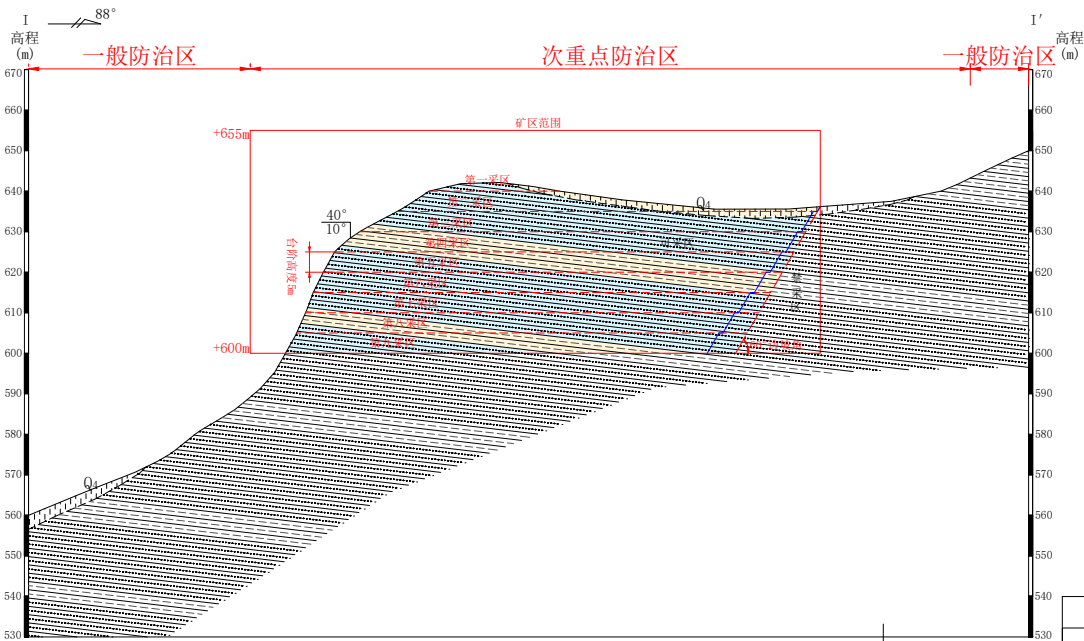
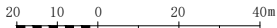


中地智云（四川）科技有限公司			
四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦剖面图			
拟 编	周 兵	图 号	9
制 图	赵 力	顺 序 号	9
审 核	周 伟	比 例 尺	1:1000
总 工	彭 毅	日 期	2023年11月
单位负责	赵世珍	资料来源	收集

AUTODESK

AUTODESK

平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境治理剖面图

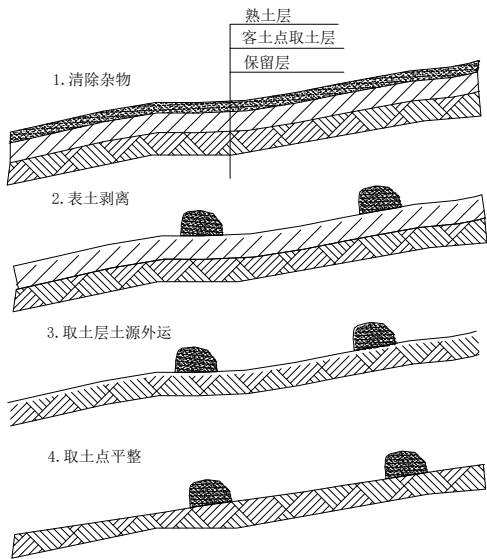


中地智云（四川）科技有限公司

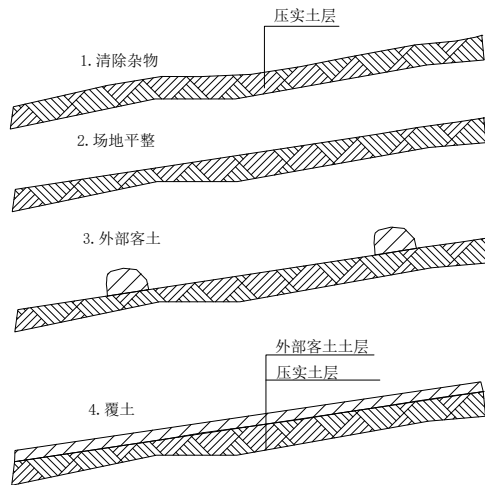
四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿矿山地质环境治理剖面图

拟 编	周 兵	图 号	10
制 图	赵 力	顺 序 号	10
审 核	周 伟	比 例 尺	1:1000
总 工	彭 毅	日 期	2023年11月
单位负责	赵世珍	资料来源	收集

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿表土剥覆工程流程图



表土剥离工艺流程



表土覆回工艺流程

说明:

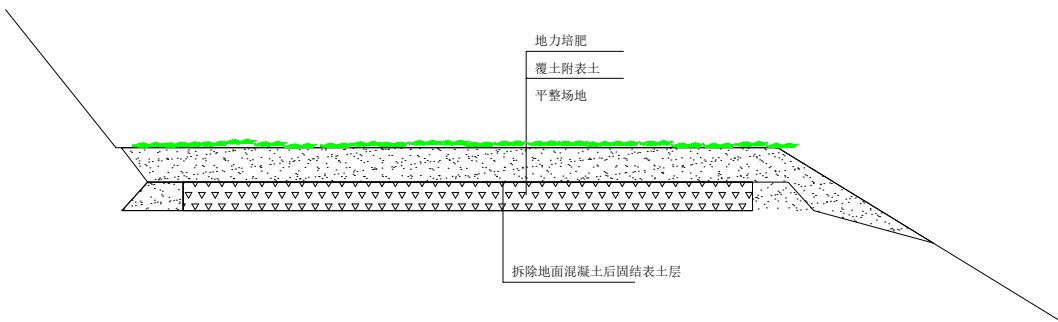
- 1、通过地面设施拆除后,对地表的残留废渣和材料进行清理;
- 2、清理结束后,采用人工削放坡方式进行场地平整;
- 3、表土采用机械剥离土方式进行取土,并运输到表土堆场堆放;
- 4、采用机械加人工平土方式进行覆土。

中地智云(四川)科技有限公司

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿区土地复垦规划图

拟 编	周 兵	图 号	11
制 图	赵 力	顺 序 号	11
审 核	周 伟	比 例 尺	1:1000
总 工	彭 毅	日 期	2023年11月
单位负责	赵世珍	资料来源	收集

土地复垦地面平整工程示意图



说明:

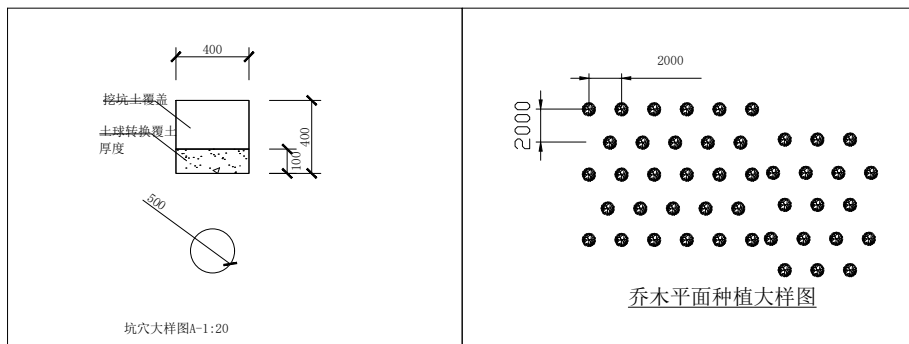
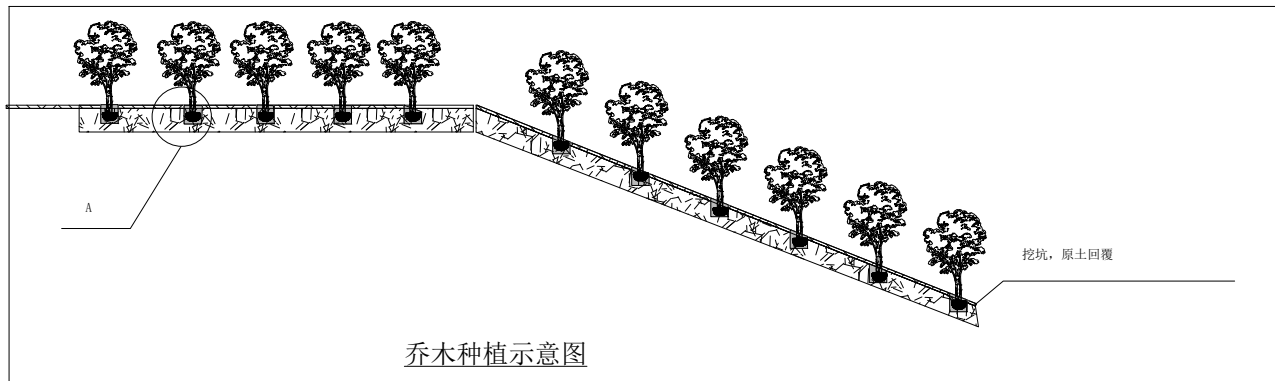
1、进行人工土地平整, 平整后进行客土回覆, 以利于植被生长植。

中地智云(四川)科技有限公司

四川省平昌县喜神乡三官村滑滑沟砂岩矿区土地复垦
地面平整工程示意图

拟编	周兵	图号	12
制图	赵力	顺序号	12
审核	周伟	比例尺	1:1000
总工	彭毅	日期	2023年11月
单位负责	赵世珍	资料来源	收集

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦植被恢复工程示意图



注:

- 1、方案设计有林地的物种优选当地优势树种，种植密度为2500株/公顷。
- 2、方案采用坑穴为0.5m*0.5m*0.5m。
- 3、树苗选择健壮，根系发达的1年生幼苗，幼苗管护3年。
- 4、图中尺寸单位为mm，比例为1:20。

中地智云（四川）科技有限公司

四川省平昌县喜神乡三官村滑渐沟砂岩矿土地复垦
植被恢复工程示意图

拟 编	周 兵	图 号	13
制 图	赵 力	顺 序 号	13
审 核	周 伟	比 例 尺	1:1000
总 工	彭 毅	日 期	2023年11月
单位负责	赵世珍	资料来源	收集