

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山
矿山地质环境保护与土地复垦方案

重庆川东南工程勘察设计院有限公司

二〇二二年二月

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山 矿山地质环境保护与土地复垦方案

采矿权人：重庆能投润綦新材料有限公司

生产能力：300 万吨/年

开采方式：露天开采

法人代表：刘 川

项目负责人：邓鑫钱

编写人：邓鑫钱、张成东、胡光林

审查人：李文生

技术负责人：林义华

单位负责人：王丙龙

编制单位：重庆川东南工程勘察设计院有限公司

编制日期：二〇二二年二月

内 审 意 见

2022年2月29日，我单位对《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）进行了初步审查，在听取项目组对项目工作及成果的介绍后，经认真讨论形成了如下意见：

1、本方案编制的目的是为该矿山企业申请采矿权提供依据，目的明确，任务清楚，所依据的原始资料、基础数据真实可靠，编制依据较充分。

2、本方案服务年限为21.1年，即2022年3月-2043年3月，矿山基建期0.5年（2022年3月~2022年8月），边生产边治理期为17.6年（2022年9月~2040年3月），闭坑及管护期为3年（2040年4月~2043年3月），本次方案编制基准期为2022年3月。

4、评估区位于地质灾害低易发区，评估区内目前未发现滑坡、危岩、崩塌、泥石流及塌陷等不良地质现象，评估区重要程度为重要，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为大型。矿山地质环境影响评估精度分级为一级。经方案综合评估，矿山发生地质灾害的可能性小-中等，危险性小；矿山对水资源水环境破坏和影响程度较轻；对地形地貌景观破坏和影响程度严重；对土地资源破坏和影响程度较严重；对建（构）筑物破坏和影响程度较轻；评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

综合评估矿山开采后对矿山地质环境影响程度为严重。依据现状和预测评估结论，将矿山地质环境保护与恢复治理分区分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，划分依据合理。

5、现状条件下，矿山已损毁土地0hm²，拟新增损毁34.9000hm²，最终共损毁土地34.9000hm²，复垦区土地权属綦江区安稳镇麻沟村所有，方案土地复垦率100%。

6、经方案估算，矿山地质环境保护经费总投资241.33万元。

7、经方案估算，矿山土地复垦静态总投资1319.33万元，动态总投

资 1354.87 万元,价差预备费 35.54 万元。矿区土地复垦面积为 34.9000hm² (524 亩), 每亩静态投资 2.52 万元, 动态投资 2.59 万元。

8、《方案》的格式和内容符合重庆市规划和自然资源局《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》(渝规资规范〔2020〕3 号)的要求, 资料齐全, 文字表述清楚, 图文并茂, 内容丰富详实。

按单位内审意见补充修改后, 同意送审。

审 核: 李文生

重庆川东南工程勘察设计院有限公司

2022 年 3 月 1 日

目 录

第一章 前言.....	7
第一节 任务由来.....	7
第二节 目的与任务.....	8
第三节 方案基本情况.....	9
第四节 方案编制依据及执行技术标准.....	10
第五节 本次工作及质量评述.....	12
第二章 自然地理、地质及经济概况.....	14
第一节 自然地理及地质环境背景.....	14
第二节 社会经济概况.....	27
第三节 矿山基本情况.....	28
第四节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	29
第三章 矿山生态环境影响评估.....	30
第一节 矿山生态环境影响及修复现状.....	30
第二节 矿山生态环境问题预测评估.....	36
第三节 矿山修复可行性分析.....	46
第四节 矿山修复范围的确定.....	48
第五节 矿区土地利用现状.....	49
第四章 矿山修复方向适宜性评价.....	49
第一节 修复单元划分.....	49
第二节 评价方法及参数.....	52
第三节 修复方案适宜性分析结果.....	53
第四节 水土资源平衡分析.....	54
第五节 复垦前后土地利用结构变化情况.....	56
第五章 矿山修复工程布局及设计.....	57
第一节 矿山修复工程布局.....	57
第二节 矿山修复工程设计.....	59

第六章 矿山修复工作部署与经费估算.....	73
第一节 矿山修复工作部署.....	73
第二节 矿山修复工程经费估算.....	75
第三节 总费用汇总与年度安排.....	91
第七章 保障措施与效益分析.....	97
第一节 组织保障.....	97
第二节 技术保障.....	97
第三节 资金保障.....	98
第四节 监管保障.....	100
第五节 效益分析.....	101
第六节 公众参与.....	103
第八章 结论与建议.....	104
第一节 结论.....	104
第二节 建议.....	105

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山地形地质及矿区范围图	1:2000
2	2	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山开采终了平面图	1:2000
3	3	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山工业广场及采掘工程平面布置图	1:2000
4	4	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山土地利用现状图	1:2000
5	5	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿区生态环境问题现状图	1:2000
6	6-1	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 1-1' 剖面图	1:1000
7	6-2	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 2-2' 剖面图	1:1000
8	6-3	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 3-3' 剖面图	1:1000
9	6-4	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 4-4' 剖面图	1:1000
10	6-5	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 5-5' 剖面图	1:1000
11	6-6	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 6-6' 剖面图	1:1000
12	6-7	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境影响评估 7-7' 剖面图	1:1000
13	7	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿区生态环境问题预测图	1:2000
14	8	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山修复总体工程布置图	1:1000
15-21	9-15	重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境保护与土地复垦典型工程单体大样图	见图

附表

- 1、地质保护工程估算书
- 2、复垦工程预算书

附件

- 1、《重庆市綦江区安稳镇麻沟村湾家坝建筑石料用灰岩矿采矿权出让技术报告》审查意见书
- 2、《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 3、采矿权出让合同复印件
- 4、《重庆市规划和自然资源局关于下达綦江区安稳镇麻沟村湾家坝建筑石料用灰岩矿采矿权出让项目计划的通知》（渝规资[2021]323号）
- 5、客土证明

第一章 前言

第一节 任务由来

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山为重庆市规划和自然资源局以“渝规资[2021]323号”《重庆市规划和自然资源局关于下达綦江区安稳镇麻沟村湾家坝建筑石料用灰岩矿采矿权出让项目计划的通知》同意建设的新建矿山。

根据自然资源部《矿业权交易规则》、《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市整合建立统一的公共资源交易平台实施方案的通知》，重庆市綦江区规划和自然资源局于2021年11月23日-2021年12月22日对重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权进行了公开出让，并最终由重庆能投润綦新材料有限公司竞得。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）等规定及重庆市规划和自然资源局《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范〔2020〕3号）要求，新建矿山需编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，重庆能投润綦新材料有限公司特委托重庆川东南工程勘察设计院有限公司编制《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

第二节 目的与任务

本次方案编制的目的是有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，以达到矿山企业明确矿山地质环境保护和土地复垦的责任和义务，并使得责任和义务得以落实；从而实现矿山地质环境稳定、合理用地、保护耕地、恢复生态环境及保护生物多样性的目的。同时也为矿山企业申办矿山相关手续、缴存矿山地质环境保护基金、土地复垦保证金及行业主管部门审批、管理提供依据。

其具体任务是：

1、收集矿山自然地理、水文气象、矿产地质、水工环地质、矿山勘查开发等方面的资料，为编制《方案》提供基础资料。

2、查明矿山地质环境问题，包括矿山地质灾害问题（地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡）；含水层破坏问题（矿区及区域地下水下降、井泉干枯、地表水体漏失、水质恶化）；土地资源的影响和破坏问题；矿区地形地貌景观、地质遗迹、人文景观的破坏问题；主要交通线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物的影响破坏等。

3、进行矿区地质灾害危险性评估、矿山地质环境影响现状、预测评估并划分矿山地质环境影响程度分级及矿山开采的适宜性作出评价。

4、划分矿山地质环境保护与恢复治理分区并提出矿山地质环境保护与恢复治理措施，估算矿山地质环境保护与恢复治理经费。

5、参照矿区土地利用现状图对区域内土地资源状况、自然生态环境等进行综合分析和评价，结合矿区地质条件和开采工艺分析矿区土地

拟损毁情况，在此基础上提出土地复垦措施及工程设计，并进行投资估算。

6、编制提交《重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件、附表及附件。

第三节 方案基本情况

根据 2021 年 6 月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交的《重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权出让技术报告》，截止 2021 年 6 月 4 日，划定矿区范围内累计查明建筑石料用灰岩矿控制资源量合计 7030.5 万吨（其中 I 矿层 6971.9 万吨；II 矿层 58.6 万吨），其中可利用控制资源量 5568.5 万吨，边坡控制资源量 1462 万吨。按回采率 95% 计算，矿山可采储量为 5290 万吨，矿山设计生产能力为 300 万吨/年计算，矿山设计服务年限 17.6 年。

本着“预防为主、防治结合”、“在开发中保护、在保护中开发”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，综合考虑矿山实际情况，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《矿山地质环境保护规定》及《土地复垦方案编制规程》等相关规定，本方案服务年限为 21.1 年，即 2022 年 3 月-2043 年 3 月，矿山基建期 0.5 年（2022 年 3 月~2022 年 8 月），边生产边治理期为 17.6 年（2022 年 9 月~2040 年 3 月），闭坑及管护期为 3 年（2040 年 4 月~2043 年 3 月），本次方案编制基准期为 2022 年 3 月。适用期内，矿山因矿区范围调整、改变开采设计、变更开采方式或生产规模变更等须对“矿山地质环境保护与土地复垦方案”进行重新编制。

第四节 方案编制依据及执行技术标准

一、法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日第三次修正)；
- 2、《土地复垦条例》(国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施)；
- 3、《地质灾害防治条例》(国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起执行)；
- 4、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第 56 号，2013 年 3 月 1 日起施行，2019 年 7 月 16 日修正)；
- 5、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 64 号，2009 年 5 月 1 日起施行，2019 年 7 月 16 日第三次修正)；
- 6、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发[2011]20 号，2011 年 6 月 13 日)；
- 7、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004]69 号文)；
- 8、《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》(国土资发[2011]50 号文)；
- 9、《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)；
- 10、《重庆市地质灾害防治条例》(重庆市人大[2007]第 23 号)；
- 11、重庆市规划和自然资源局《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》(渝规资规范〔2020〕3 号)

二、技术标准

- 1、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、中华人民共和国地质矿产行业标准《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 3、中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 4、中华人民共和国地质矿产行业标准《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T021-2006）；
- 5、中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 6、中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 7、中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
- 8、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 9、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）
- 10、重庆市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》（DB50/T 139-2016）
- 11、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）

12、《重庆工程造价信息》2020 年 5 月。

13、重庆市土地开发整理工程建设标准（试行）；

14、重庆市农村土地整治项目工程质量验收评定标准（试行）；

15、《水土保持工程概算定额》（2003）、《土地开发整理项目预算编制规定》、《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）等；

16、《重庆市市政工程概算定额》（GQGS-304-2006）；

三、编制依据

1、委托书、合同书；

2、重庆市綦江区 2018 年土地利用现状图；

3、《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权出让技术报告》及审查意见书，2021.6；

4、《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山建筑石料用石灰岩矿开发利用方案》及审查意见书，2020.8；

5、《重庆市綦江区地质灾害防治规划》（2015～2020）；

6、《重庆市綦江区地质灾害排查报告 2020 年度》；

7、本次现场调查收集的其他资料。

第五节 本次工作及质量评述

我公司于 2022 年 1 月 4~5 日派出工程技术人员赴现场对矿山基本情况（矿山企业名称、位置、范围的分布与概况，矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局，矿产资源储量、矿床类型与赋存特征，矿山设计生产能力、设计生产服务年限，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、弃土堆积情况及边坡排危的情况，矿区社会经济概况、基础设施分布等以及矿区地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等）进行了实地调查及对以往地质工作成果资料等进行了收集。主要完成工作量见表 1-1。

表 1-1 主要完成工作量统计表

工作项目	分项工作	单位	工作量	备注
资料收集	评估区相关资料收集	套	5	采矿权出让技术报告、开发利用方案、2020 年度地质灾害排查报告、土地利用现状图等
野外调查	1:2000 地质环境调查	hm ²	42	包括评估区外围
	1:1000 剖面图图切	m/条	7.33/7	
	斜坡调查	个	15	
	地质点调查	个	15	
	公路调查	条	1	乡村道路
	房屋调查	户	21	矿区外 200m 范围内
	土地调查	hm ²	42	

经对现场调查及收集资料的综合分析研究，调查及收集资料能满足“方案”编制要求，可作为本“方案”的编制依据。本次利用 2021 年 6 月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交的《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权出让技术报告》中的地形地质图（1:1000 比例尺，2000 国家大地坐标系）作为工作底图，对拟恢复治理与土地复垦区域进行 1:500 地形图实测。本次工作手段科学合理，控制程度高，成果可靠，基本达到了中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）和《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范〔2020〕3 号）的要求，所提交成果满足委托书和合同要求。

第二章 自然地理、地质及经济概况

第一节 自然地理及地质环境背景

一、自然地理

(一) 地理位置

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山位于綦江区城区171°方位，直距44km，运距约73km。行政区划属綦江区安稳镇麻沟村所辖。矿山中心点坐标：X=3170805，Y=36374066。

矿区范围内有硬化的乡村道路与外界相连，通过该乡村道路可直达安稳镇，在安稳镇可连接兰海高速，经兰海高速往北可达綦江、巴南、重庆主城等地，交通较方便（见交通位置图1—1）。

(二) 气象水文

本区属亚热带湿润气候区，具四季分明，夏热多雨，冬暖多雾，空气湿度大，日照偏少等特点。年均气温17.5~18.5℃，冬季极端最低气温为-2.3℃(1969.10.2)，夏季极端最高气温达44.5℃(2006.10.28)，湿度80%，年均霜冻期17.7天，冬季多雾，雾天年平均30~40天。区内雨量丰富，多年平均降雨量1013.4mm，最大年降雨量1348.8mm(1985.9.10)，最小年降雨量725.6mm，最大日降雨量182.6mm(1989.8.19)，多年平均日最大降雨量87.8mm(1954年~1990年)。降雨多集中在5~9月。占全年降雨量的68%，7~9月常有大雨和大暴雨，是洪灾和地质灾害的多发季节。矿区范围内无常年性流水，矿山最低开采标高(+600m)位于当地最低侵蚀基准面以上。



图1—1 矿区交通位置图

(三) 地形地貌

评估区属于构造剥蚀低山地貌，具有典型的三叠系下统地层形成的圆形山包夹槽谷地貌。区内斜坡坡角一般 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部公路边坡地段可达 40° 及以上，无陡崖、陡坡。矿区范围内最高海拔标高 769.95m，

最低海拔标高为+594m，相对高差达 175.95m，属低山浅切割区。

（四）生物（植被）

綦江区属亚热带湿润气候区，气候温和，雨量充沛，光照偏少，水热条件好，有利于多种植物终年生长。全区乡土速生树种较多，有很大的自然优势。

项目区及周边植被覆盖以林草地为主，林地多为灌木，少量乔木，其植被生长旺盛，其次为杂草，生产较好。



图 2-2 矿区及周边生物照片

（五）土壤

根据现场踏勘，区内土壤主要为黄壤和棕壤，零星分布于地势平坦处、溶蚀槽谷，为坡残积粘土、碎块石粘土，褐红色、粘性强，由于中度风化强度淋溶，土壤呈酸性至强酸性反应，PH4.5~5.5，交换性酸以

活性铝为主，每百克土 4~10cmol(+)/kg，最高达 18cmol(+)/ kg；因湿度大，黄壤表层有机质含量可达 50~200g/kg，较红壤高 1~2 倍，且赘合淋溶较强，表层以下淀积层亦在 10g/kg 左右；腐殖质组成以富里酸为主，H/F=0.3~0.5；黄壤质地粘，有机质含量高，阳离子交换量每百克可达 20~40cmol(+)/kg。开垦耕种后表层有机质可急剧下降至 20~30g/kg，而盐基饱和度和酸碱度均相应提高。项目区主要地类为水田、旱地、有林地、灌木林地等，土壤厚度 0.5~5m 不等，平均厚 1.5m（数据来源于綦江区土肥站提供的《綦江区耕地地力评价报告》）。项目区及周边土壤情况见图 2-3。

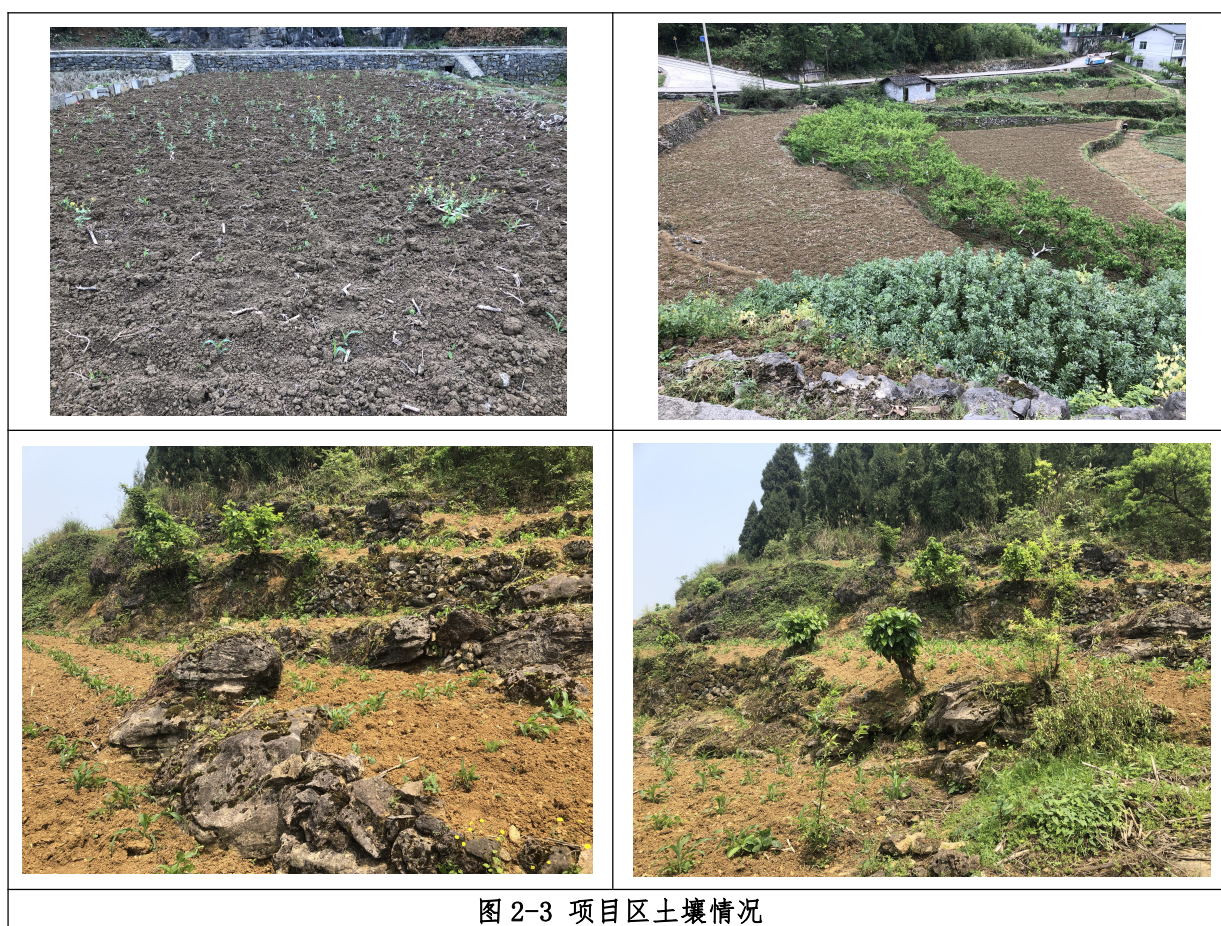


图 2-3 项目区土壤情况

二、地质环境背景

（一）地层岩性

矿区及周边仅出露三叠系下统嘉陵江组 (T_1j)，在槽谷的低处和地势平缓处有第四系 (Q_4) 分布。矿区赋矿层位为嘉陵江组一段 (T_1j^1) 和三段 (T_1j^3)。现将各组段岩性由新到老分述如下：

1. 第四系 (Q_4)

以黄色粘土为主、少量腐植土、碳酸盐岩转石等，偶见砂砾石，主要分布于矿区西部几个槽谷地带，与下伏地层呈角度不整合接触。厚 0.5—5m 不等。

2. 三叠系下统嘉陵江组 (T_1j)

矿区范围内及周边仅出露该组的一、二、三段，其中一段 (T_1j^1) 和三段 (T_1j^3) 为含矿层位。现将各层岩性自上而下进行叙述：

(1) 嘉陵江组三段 (T_1j^3)

为矿山拟开采的 II 矿层。分布于矿区北部，岩性主要为灰、深灰色中厚层状微—细晶灰岩为主，夹少量的薄层、中厚层状白云质灰岩；矿区内未见该段顶，厚度大于 15m。

(2) 嘉陵江组二段 (T_1j^2)

岩性以土黄色、灰黄色中厚层状白云岩、泥质白云岩、盐溶（溶塌）角砾岩为主，局部夹少许土黄色薄层状泥岩。矿区范围内厚度变化较大，厚 79—102m。

(3) 嘉陵江组一段 (T_1j^1)

为矿山拟开采的 I 矿层。该段岩性较单一，岩性主要为灰色、深灰色薄层、中厚层状微晶灰岩、生物碎屑灰岩，偶夹少许中厚层状白云质灰岩；水平纹层理较发育，纹层间距多为 0.1—1.0cm。矿区范围内未见

该段底，厚度大于 120m。

（二）地质构造与地震

矿区位于中峰寺向斜的仰起端（图 2-1），矿区范围内地层倾向 $321-5^{\circ}$ ，倾角 $11-15^{\circ}$ 。灰岩中发育两组裂隙：I 组裂隙产状为 $135^{\circ} \angle 73^{\circ}$ ，压性，裂隙面较平整，延伸长度约 6m，裂隙宽度 0.1~0.5m，裂隙间距 2.0~3.5m，充填少量泥质；II 组裂隙产状为 $313^{\circ} \angle 66^{\circ}$ ，压性，裂隙面较平整，延伸长度 5~12m，裂隙宽度 0.1~0.3m，裂隙间距 1.0~2.5m，充填少量泥质。区内未见断层及次级褶皱，综上所述，矿区地质构造简单。

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震参数区域图》GB18306-2015，本区地地震动峰值加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，抗震设防烈度为 VI 度区。

（三）矿层（体）地质特征

1、含矿层位

矿区范围内含矿岩系为三叠系下统嘉陵江组一段（ T_1j^1 ）和三段（ T_1j^3 ）。

嘉陵江组三段（ T_1j^3 ）

分布于矿区北部，岩性主要为灰、深灰色中厚层状微—细晶灰岩为主，夹少量的薄层、中厚层状白云质灰岩；矿区内未见该段顶，厚度大于 15m。

嘉陵江组一段 (T_1j^1)

该段岩性较单一，岩性主要为灰色、深灰色薄层、中厚层状微晶灰岩、生物碎屑灰岩，偶夹少许中厚层状白云质灰岩；水平纹层理较发育，纹层间距多为 0.1—1.0cm。矿区范围内未见该段底，厚度大于 120m。

2、矿层特征

I 矿层 (T_1j^1)：出露于调查区南部，矿层呈层状单斜产出，矿层产状为倾向倾向 $318^\circ \sim 5^\circ$ ，倾角 $11 \sim 15^\circ$ ，形态简单，厚度稳定，沿走向、倾向上岩性、厚度变化不明显，较稳定，厚度 $>120m$ 。岩性以灰色、深灰色薄层、中厚层状微晶灰岩、生物碎屑灰岩，偶夹少许中厚层状白云质灰岩（厚度小于 2m）。

I 矿层顶板为嘉陵江组二段 (T_1j^2) 的土黄色、灰黄色中厚层状白云岩、泥质白云岩、盐溶（溶塌）角砾岩，颜色、岩性等特征与矿层差异均大，易于识别；矿层的底板与矿层岩性一致，为灰色、深灰色薄层、中厚层状微晶灰岩、生物碎屑灰岩。

(2) II 矿层 (T_1j^3)：出露于矿区的北部。矿层呈层状单斜产出，矿层产状为倾向倾向 $318^\circ \sim 5^\circ$ ，倾角 $11 \sim 15^\circ$ ，形态简单，厚度稳定，沿走向、倾向上岩性、厚度变化不明显，较稳定，厚度 $>15m$ 。岩性以灰、深灰色中厚层状微—细晶灰岩为主，夹少量的薄层、中厚层状白云质灰岩。

区内 II 矿层顶板与矿层岩性一致，为灰、深灰色中厚层状微—细晶灰岩；底板为嘉陵江组二段 (T_1j^2) 的土黄色、灰黄色中厚层状白云岩、泥质白云岩、盐溶（溶塌）角砾岩，颜色、岩性等特征与矿层差异均大，

易于识别和区分。

3、矿石质量

(1) 矿石结构构造

矿区石灰岩矿石根据其物质组分、结构构造的差异可大致分为泥～微晶灰岩，亮晶鲕粒灰岩，微晶灰岩，含生物碎屑灰岩，含泥质条带微晶灰岩等 5 种自然类型，以微晶灰岩为主。

泥～微晶灰岩：浅灰、灰、深灰色，微晶结构，致密块状构造，中厚至厚层状为主，属 I 矿层主要矿石类型，分布于 I 矿层中部及下部层位。

亮晶鲕粒灰岩：浅灰、灰白、灰色，亮晶鲕粒结构，中厚至厚层状块状构造，属 I 矿层次要矿石类型，见于 I 矿层顶部。

微晶灰岩：浅灰、灰、深灰色，微晶结构，致密块状构造，薄至中厚层状夹厚层，属 II 矿层主要矿石类型，分布于 II 矿层中部及下部。

含生物碎屑砂屑灰岩：灰、浅灰色，砂岩生物碎屑结构，致密块状构造，中厚层状，仅在 II 矿层下部少量分布。

含泥质条带粉晶灰岩：灰、浅灰、深灰色，粉晶结构、条带状块状构造，薄至中厚层状，属 II 矿层次要的矿石类型，多见于 II 矿层中下部

(2) 矿石力学性能

该矿区范围内的石灰岩矿作为建筑石料用。根据前期采矿权出让工作对各矿层所采集的物理力学样品（8 组/24 件）测试结果，矿石天然块体密度 $2.656 \sim 2.677 \text{g/cm}^3$ ，平均 2.67g/cm^3 ，矿石饱和抗压强度

30.6~56.6MPa, 平均 43.99MPa, 详见表 3-2, 达到了《建筑用卵石、碎石》(GB/T 14685-2011) 中岩石饱和抗压强度应不小于 30MPa 的要求, 可作为建筑材料, 矿石质量满足建筑石料用灰岩的要求。通过采样分析结果: 薄层状灰岩矿饱和抗压强度 30.6~38.3MPa, 中厚层状灰岩矿饱和抗压强度 42.8~56.6MPa, 中厚层状灰岩矿饱和抗压强度大于薄层状灰岩矿饱和抗压强度。

(四) 水文地质及其他开采技术条件

矿区属于构造剥蚀低山地貌, 具有典型的三叠系下统灰岩形成的圆形山包夹槽谷地貌。矿区范围内最高海拔标高+769.95m, 最低海拔标高为+594m, 相对高差达 175.95m, 属低山浅切割区。矿区高于最低侵蚀基准面, 汇水面积小, 大气降水易于排泄。矿区范围内未见常年地表水体, 大气降水是矿区范围内地表水的主要来源, 大气降水部分经节理裂隙、溶洞渗入地下形成地下水, 并在地势低洼处出露; 大部分降水顺着地表斜坡和冲沟排出矿区。

1、 含、隔水层

(1) 含水层

区内含水层属碳酸盐岩溶裂隙、溶洞含水岩系, 由三叠系下统海相沉积的一套碳酸盐岩—灰岩、白云岩、泥质白云岩、盐溶角砾岩、泥岩等组成。其中泥质白云岩、泥岩、盐溶角砾岩起局部隔水作用同, 属相对隔水层。灰岩、白云岩含岩溶裂隙、溶洞水。主要岩溶形态有落水洞、溶洞、暗河等。整个碳酸盐岩岩溶裂隙、溶洞含水层为一个统一的含水体系。据地质岩性划分为以下几个含水段。

三叠系嘉陵江组三段 (T_1j^3) 含水层, 厚度 $>15m$ 。主要为灰、深灰色中厚层状微—细晶灰岩为主, 夹少量的薄层、中厚层状白云质灰岩。地表未见泉水出露。据区域资料, 落水洞、溶洞发育, 还发育有暗河、溶蚀洼地等岩溶形态, 地下水露头较多, 流量大、富水性较好, 为主要含水层之一。水质为 HCO_3-Ca 型, 矿化度小于 $0.6g/L$ 。

三叠系嘉陵江组一段 (T_1j^1) 含水层, 岩性为薄至中厚层状灰岩、生物碎屑灰岩, 地表及浅部岩溶发育, 岩溶形态以溶芽、溶洞为主。富水性较好。

(2) 隔水层

矿区范围内嘉陵江组二段中的泥质白云岩、盐溶角砾岩、泥岩, 隔水性较好, 属相对隔水层。

2、供水水源

矿区范围内及周边未见常年地表水体, 当地已建成自来水管网, 矿山后期生产、生活用水主要来自当地农村自来水管网, 能够满足矿山生活用水的需求。

综上所述: 矿区水文地质条件简单。

(五) 工程地质条件

1、自然斜坡的调查

矿区区的自然斜坡主要由灰岩、白云岩构成, 根据坡向与岩层面的关系可划分为三种类型, 即: ①岩层倾向与坡向相同的顺向坡; ②岩层倾向与坡向相反的反向坡; ③岩层倾向与坡向近于垂直的切向坡。区内斜坡以反向坡和切向坡为主, 顺行向坡次之, 区内斜坡坡角一般 $10^\circ \sim$

30°，岩层倾角一般 10° ~15°，矿区北西部存在少许外倾结构面，整体上斜坡稳定性较好。

2、人工边坡的调查

矿山为拟建矿山，矿区范围内现为原始地貌。矿区范围内的人工边坡主要是乡村及房屋修建形成的岩质边坡，边坡高度 1~2m，边坡现状稳定。

3、地质构造

矿区位于中峰寺向斜的仰起端，矿区未见断层和次级褶皱。影响矿山开采的地质构造主要为切割矿层面之间的裂隙构造，有可能对矿山开采有一定的影响。

4、岩体结构面

矿区的主要岩体结构面包括岩层面、裂隙面和松散层界面等，区内岩性单调，岩层主要呈薄—中厚层状，原生沉积层面发育。

5、矿层顶底板特征

I 矿层 (T_{1j}^1) 顶板为嘉陵江组二段 (T_{1j}^2) 的土黄色、灰黄色中厚层状白云岩、泥质白云岩、盐溶（溶塌）角砾岩，颜色、岩性等特征与矿层差异均大，易于识别；矿层的底板与矿层岩性一致，为灰色、深灰色薄层、中厚层状微晶灰岩、生物碎屑灰岩。

II 矿层 (T_{1j}^3) 顶板与矿层岩性一致，为灰、深灰色中厚层状微—细晶灰岩；底板为嘉陵江组二段 (T_{1j}^2) 的土黄色、灰黄色中厚层状白云岩、泥质白云岩、盐溶（溶塌）角砾岩，颜色、岩性等特征与矿层差异均大，易于识别和区分。

区内现状斜坡稳定，但开采后，如果阶段过高，边坡过陡，则有坍塌的可能。应严格按照露天矿山安全规范要求实行分层开采作业，同时减少爆破对边坡的影响，清除土层和盖层，预防发生矿山工程地质问题。

综上所述，矿区范围内工程地质条件中等复杂。

（六）环境地质条件

矿山为拟建矿山，矿区范围内现为原始地貌。矿区范围内目前未发现危岩、滑坡、泥石流等不良地质体；无重要建筑设施，无文化保护遗址；矿区地面绝大部分植被茂盛，无重要保护对象；项目区人类活动主要为矿区范围内的人工边坡主要是乡村及房屋修建形成的岩质边坡，边坡高度1~2m，破坏地质环境的人类工程活动不强烈；矿区周边交通较方便，村社之间的公路已相互连通，通过本次实地调查访问，未发现变形开裂现象，现状稳定，对地质环境的改变程度有限，矿区现状地质环境条件复杂。

矿区范围内石灰岩矿体裸露，适宜露天开采。矿山开采后，东侧将形成高170m的顺向边坡，按照开发利用方案，边坡进行放坡处理，岩层倾角13-15°，边坡总体稳定性较好，但边坡高度大，在局部裂隙发育地段，有可能产生小范围滑塌、掉块，矿山在生产过程中及终采后均需采取有效措施，确保人员和生产的安全。

矿山开采用爆破开采。在采矿活动中引起的噪音和爆破等因素对环境有一定影响，矿石在开采、运输、储存等过程中，扬尘、噪音等不良因素会给当地大气、植被带来影响，给矿山周边环境造成一定程度的污染，但不会造成周围生态环境大的变化；采取湿式凿岩、洒水降尘等措施

施减小矿山粉尘和噪音的危害，减小对环境的影响。放炮开采所产生的噪声污染，开采区及周边位于爆破安全距离内有 70 户居民居住和 2km 的乡村道路，矿山开采对其影响大。

第二节 社会经济概况

綦江区隶属于重庆市，位于重庆市南部，地处四川盆地东南与云贵高原结合部。綦江区东连南川区，南接贵州省遵义市习水县、桐梓县，西临江津区，北靠巴南区，幅员面积 2747 平方公里。 辖 7 个街道、24 个镇，共 365 个行政村、90 个社区。2020 年，綦江区（不含万盛经开区）实现地区生产总值 500.3 亿元，按可比价格计算，同比增长 3.0%。

2019 年，綦江辖区内全年地区生产总值 682.73 亿元，比上年增长 6.9%。其中，第一产业 68.63 亿元，增长 3.1%；第二产业 315.47 亿元，增长 7.6%，其中工业 244.78 亿元，增长 8.9%，建筑业 70.70 亿元，增长 2.8%；第三产业 298.63 亿元，增长 7.0%。一、二、三产业对经济增长的贡献率分别为 4.5%、51%、44.5%，分别拉动经济增长 0.3、3.5、3.1 个百分点，三次产业结构比为 10.1：46.2：43.7。地区生产总值近五年平均增长 8.3%。按常住人口计算，全区人均地区生产总值 61941 元，比上年增长 10.7%，近五年平均增长 9.6%。

2020 年，綦江区（不含万盛经开区）实现地区生产总值 500.3 亿元，按可比价格计算，同比增长 3.0%。其中第一产业增加值 66.36 亿元、增长 4.5%，第二产业增加值 221.56 亿元、增长 3.5%，工业增加值 163.41 亿元、增长 3.2%，建筑业增加值 58.15 亿元、增长 4.4%，第三产业增加 212.37 亿元、增长 2.2%。

矿区所属安稳镇位于綦江城区南部，距县城 68 公里。人口 46448 人，面积 98 平方公里。辖：十八梯社区、黄桷桥社区、松藻社区、同华社区、渝阳社区、召台村、篆坪村、羊角村、崇河村、观音村、九盘村、安稳社区村、上坝村、麻沟村、大堰村 8 个村委会。农业主产水稻、玉米。主要矿产有煤、石灰岩。

整体而言，区位条件和经济社会状况一般。

第三节 矿山基本情况

湾家坝建筑石料用灰岩矿为拟建矿山，隶属于重庆能投润綦新材料有限公司，公司成立于 2021 年 2 月 20 日，法定代表人：刘川，企业类型：有限责任公司，注册资本 1000 万元，公司地址：重庆市綦江区文龙街道通惠大道 20 号红星美凯龙生活广场 5 幢。

根据 2021 年 6 月重庆市地勘局川东南地质大队编制提交的《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权出让技术报告》及审查意见书：湾家坝建筑石料用灰岩矿矿区范围由 23 个拐点圈定（表 2-2），平面呈一不规则多边形，拟划矿区面积：0.3490km²；开采方式：露天开采；设计生产规模：300 万吨/年；开采标高：+770m—+600m；开采矿种：建筑石料用灰岩；拟开采含矿层层位：三叠系下统嘉陵江组一段（T_{1j}¹）和三段（T_{1j}³）。

表 2-2 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	3171039.71	36373470.00	13	3171009.08	36374479.85
2	3170961.86	36373561.96	14	3170960.63	36374435.38
3	3170887.09	36373761.60	15	3170881.62	36374420.97
4	3170776.08	36373967.34	16	3170874.45	36374298.34
5	3170623.61	36374037.43	17	3170762.51	36374271.76

6	3170544.10	36374110.47	18	3170907.59	36374059.71
7	3170509.40	36374162.96	19	3170989.16	36374009.53
8	3170502.33	36374256.93	20	3171205.83	36373883.21
9	3170626.58	36374529.07	21	3171191.48	36373813.31
10	3170745.22	36374674.54	22	3171171.12	36373707.52
11	3170837.45	36374683.02	23	3171072.89	36373443.27
12	3170966.12	36374638.85			
备注	计划出让面积：0.3490km ² ；开采方式：露天开采；设计生产规模：300万吨/年；开采标高：+770m—+600m；开采矿种：建筑石料用灰岩；				

矿山企业于 2022 年 1 月委托重庆川东南工程勘察设计院有限公司编制了《重庆能投润碁新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”），矿山为新建矿山，根据《开发利用方案》，矿山为已建矿山，采用露天开采、公路开拓、自卸汽车+皮带廊运输方案，台阶式开采、爆破落矿，生产台阶高度 10m，矿区内岩（矿）层倾角 13-15°，属于近水平岩层，故各切向坡、反向坡和顺向坡台阶坡面角取 65°，顺向坡最终边坡角 $\leq 50^\circ$ ；切向坡最终边坡角 $\leq 50^\circ$ ；反向坡最终边坡角 $\leq 50^\circ$ 。矿山目前未编制开采设计。

第四节 矿山及周边其他人类重大工程活动

据现场调查矿区及资源开发影响区范围无风景名胜区、无高压输电线、无重要公路、铁路、电力、水利设施等；矿山开采影响距离 200m 范围内有 70 户居民居住，建筑类别为砖瓦结构，矿山开采对该部分建筑物影响较大。矿区及周边人类工程活动主要为居民房屋、乡村道路等建（构）筑物建设形成的岩质边坡。

第三章 矿山生态环境影响评估

第一节 矿山生态环境影响及修复现状

一、矿山生态环境问题

根据“开发利用方案”，矿山为新建矿山，矿山现未开采，矿区范围内为原始地貌。据现场实地调查及结合矿山开采实际情况，矿山生态环境问题主要包括矿山地质灾害、水土污染、地形地貌景观破坏、土地损毁等。现分析评价如下：

（一）矿山地质灾害

通过野外实地调查和在重庆市綦江区规划和自然资源局收集的地质灾害排查报告资料显示，区内为地质灾害低发区，区内未见滑坡、泥石流、危岩崩塌、地面沉降等不良地质现象，未见已有群测群防地质灾害点。调查区内不良地质现象不发育。

（二）水土污染

矿山现未开采，未有生活废水和机械设备修理及清洗废液污染。

（三）地形地貌景观破坏

矿山为新建矿山，矿山现未开采，矿区范围内为原始地貌。

（四）土地损毁

矿山现未开采，矿区范围内为原始地貌，对土地损毁影响小。

二、矿山生态环境影响现状

根据矿山实际及地类分布情况，方案编制人员于2022年1月4~5日对矿区进行了现场实地踏勘，走访、询问等，对矿区及其周边地质环境、建（构）筑等情况进行了实地勘察。调查情况如下：

（一）道路

本次现场调查了现矿区外道路，该道路为乡村公路，砼路面，内侧修建有截排水沟，现使用状况良好，目前未发现有裂缝及沉陷现象产生（图 3-1）。



图 3-1 矿区外乡村道路

（二）旱地

矿山现未开采，矿区范围内未有挖损和压占行为，对旱地影响小。

（三）林地

经现场调查，区内林地绝大部分区域林木茂密、生长旺盛，保水性较好，目前未发现树木死亡的情况，矿山的开采对林木的影响较小（图 3-2）。



图 3-2 矿区周边林地生长情况

三、矿山生态环境修复现状

矿山一直未开采，矿区范围内为原始地貌，不存在生态环境修复。

四、现状评估

（一）评估范围

本次评估范围以矿区范围边界外推 200m 作为边界，矿山采动影响范围以开采边界按上山边界角 $\gamma_0=45^\circ$ 确定。最终确定本次评估区面积约为 115.6457hm^2 。

（二）评估精度分级

根据原国土资源部发布的《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精度分级如下：

1、评估区重要程度

评估区内无铁路、无桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象。评估区内有 70 户居民居住，评估区内有 2 条村道，评估区内的土地类型主要为村庄、旱地、有林地、灌木林地、其他草地和园地等。

表3-1 评估区重要程度分级表

序号	判定因素	评估区特征	重要程度
1	居民居住情况	评估区范围共有居民房屋 70 户，居民 210 人	一般
2	建（构）筑设施	评估区有乡村道路 2 条	一般
3	自然保护区等	远离各级自然保护区或重要旅游景区	一般
4	重要水源地	无较重要以上的水源地	一般
5	破坏土地类型	矿山挖损损毁村庄、旱地、有林地、灌木林地、其他草地和园地	重要
评估区重要程度			重要

2、矿山地质环境条件复杂程度

根据本次工作调查，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 C.2，矿区地质环境条件复杂程度为中等（表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	判定因素	地质环境特征	地质复杂程度
1	水文地质	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	简单
2	工程地质	矿床围岩岩体结构以薄至中厚层状结构为主，不良工程地质层不发育，稳固性较好，矿层围岩稳固性差-中等。	中等
3	地质构造	矿山围岩产状变化小，断裂构造不发育。	简单
4	环境地质	在现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。	简单
5	开采情况	矿山现未开采，矿区范围内为原始地貌。	简单
6	地形地貌	地貌单元类型单一，地形起伏变化较大，自然排水条件较好，斜（边）坡地形坡角 15~30°，岩层倾向与斜（边）坡坡向多为斜交。	中等
地质环境复杂程度		中等	

3、矿山规模

矿山设计生产规模为 300 万吨/年，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 D，属于大型矿山。

4、评估等级划分

评估区重要程度为**重要**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，矿山生产规模为**大型**。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定该矿地质环境影响评估精度分级为**一级**（表 3-3）。

表 3-3 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	矿山地质环境复杂程度		
		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

（三）现状评估

根据收集资料及本次调查，区内未见滑坡、泥石流、地面塌陷、沉降、地裂缝等不良地质现象。该矿山现未开采，矿区范围区内为原始地貌，现状条件下存在的主要地质环境问题为矿山地质灾害。

1、矿山地质灾害

（1）斜（边）坡

现状条件下区内主要存在 15 处自然斜坡（XP1~XP15），经赤平投影稳定性分析：矿山现状条件下各斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小，损失小。

2、水土污染

矿山现未开采，未有生活废水和机械设备修理及清洗废液污染，现状条件下，矿山开采水土污染较轻。

3、地形地貌景观破坏

矿山现未开采，矿区范围内为原始地貌，对地形地貌景观破坏小。

4、土地损毁情况

矿山现未开采，矿区范围内为原始地貌未对土地资源破坏，因此现状条件下对土地资源影响和破坏程度较轻。

5、建（构）筑物影响

评估区范围（200m）内还有 70 户居民，评估区内有 2 条乡村公路通过。根据现场调查，房屋和乡村道路未见明显变形、开裂迹象，故按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（修订稿）》（DZ/T0223-2011）附录 E，评估区对建（构）筑物现状影响较轻。

综上所述，评估区目前未见地裂缝、地面沉降等变形情况，地表基本未发生破坏现象，基本未影响植物生长和耕作；区内未发现泥石流、危岩崩塌、滑坡、地面塌陷等不良地质现象，斜坡现状稳定；矿山对水资源水环境破坏和影响程度较轻；对地形地貌景观破坏和影响程度较轻；对土地资源破坏和影响程度较轻；对建（构）筑物破坏和影响程度较轻。因此，矿山在现状条件下，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 E 确定，矿山地质环境影响程度为较轻，现状对矿山地质环境影响程度划分为较轻区，现状地质环境问题及分级特征一览表见下表（表 3-4、3-5）。

表3-4 矿山现状地质环境问题一览表

地质环境问题类别	地质环境特征	影响程度级别	备注
地质灾害	评估区内的自然斜坡总体处于稳定状态，发生地质灾害的可能性小。	较轻	
含水层	矿山开采最低标高均在当地侵蚀基准面以上。矿山开采未破坏含水层的结构，未导致含水层疏干、地下水水位下降，对地下水的影响较小。	较轻	
地形地貌景观	矿山现未开采，评估区内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。	较轻	
土地资源	矿山现未开采，评估区内为原生的地形地貌，对土地资源破坏程度小。	较轻	
矿山地质环境影响程度		较轻	

表3-5 矿山地质环境影响程度现状评估分级表

影响程度分级	分级代号	分级特征	面积（公顷）	比例（%）
较轻	A	矿山现未开采，评估范围内为原生地形地貌，对地形地貌景观、含水层、土地资源无影响，总体影响较轻。	115.6457	100
合计			115.6457	100

第二节 矿山生态环境问题预测评估

本次根据矿山开采情况，矿山开采过程中及终了后主要生态环境问题为边坡和弃土失稳。

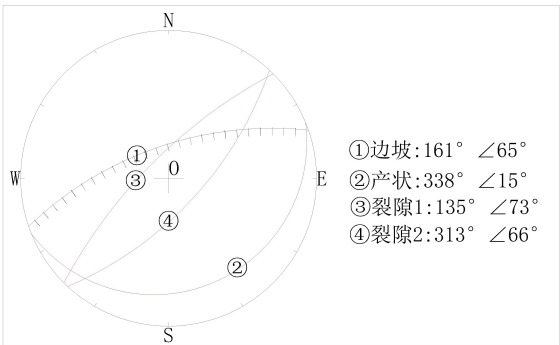
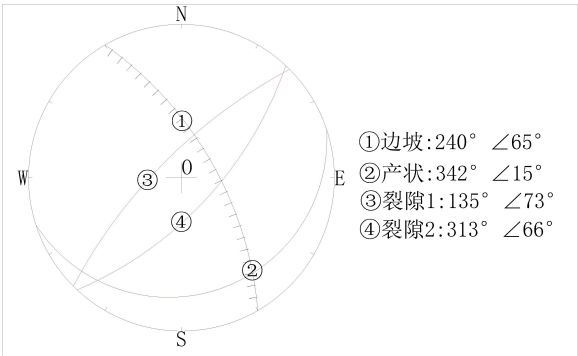
一、矿山地质灾害

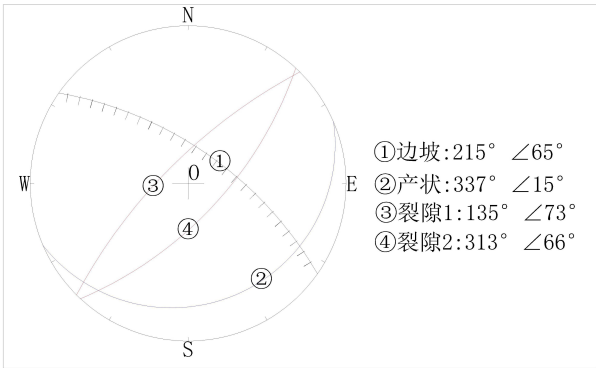
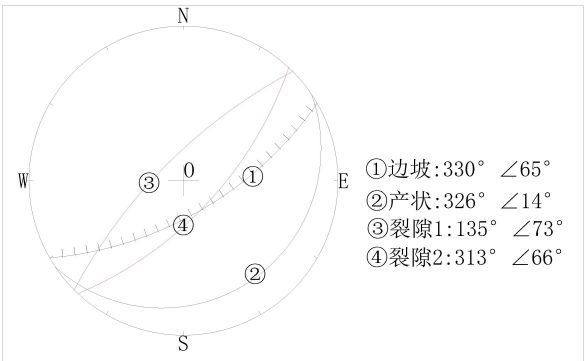
（一）斜（边）坡

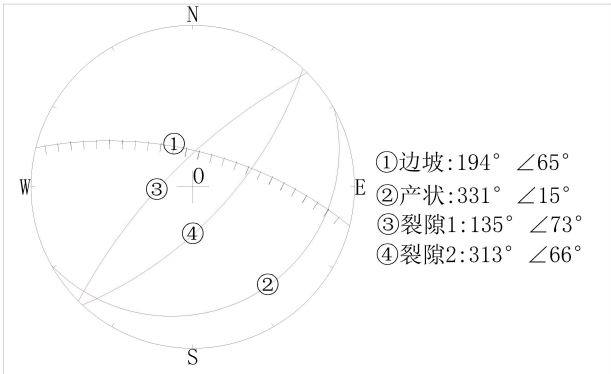
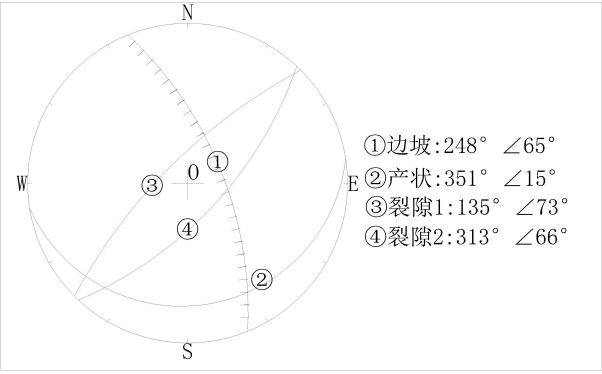
区内为地质灾害低易发区，目前未见滑坡、泥石流、崩塌、地面沉降等不良地质现象，未见已有群测群防地质灾害点。区内不良地质现象不发育，区内自然斜（边）坡现状稳定，发生地质灾害的可能性小；矿山采用由上至下、由顶至底的顺序开采；台阶法开采，每个台阶高 10m，矿山严格按《开发利用方案》开采后将形成 10 处岩质边坡，边坡位置

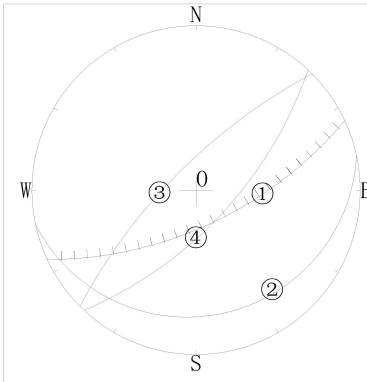
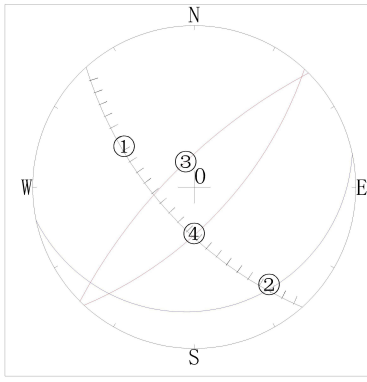
详见矿山地质环境影响预测图。现将开采完成后形成的边坡稳定性分析见表 3-6，根据赤平投影分析，该 10 处终了边坡失稳的可能性小-中等，危险性小。

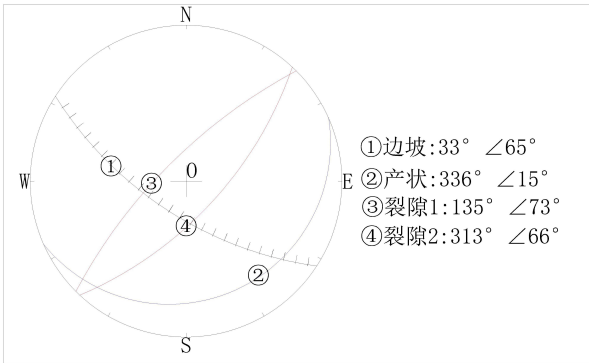
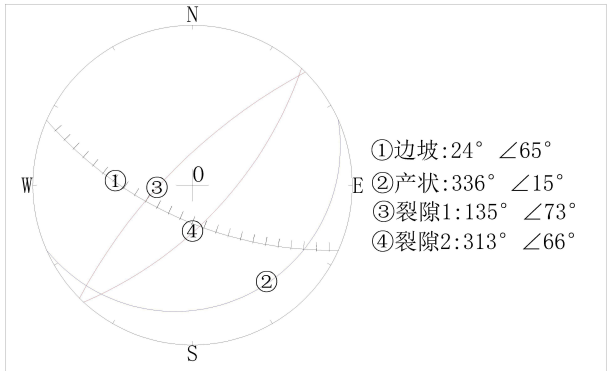
表3-6 开采形成的边坡预测评估表

边坡编号	边坡类性	长度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性及预测分析	威胁对象
BP1	岩质边坡	455	161	65	90	 ①边坡:161° ∠65° ②产状:338° ∠15° ③裂隙1:135° ∠73° ④裂隙2:313° ∠66°	岩层倾向与边坡坡呈反向交,对边坡稳定性影响小;裂隙1倾向与边坡坡向小角度相交,为不利外倾结构面,但裂隙倾角大于边坡坡角,不临空,对边坡稳定性影响小;裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交,对边坡稳定性影响小;边坡整体稳定,发生地质灾害的可能性小,危险性小。	无
BP2	岩质边坡	348	240	65	105	 ①边坡:240° ∠65° ②产状:342° ∠15° ③裂隙1:135° ∠73° ④裂隙2:313° ∠66°	岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交,对边坡稳定性影响小;裂隙1倾向与边坡坡向呈大角度相交,对边坡稳定性影响小;裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交,对边坡稳定性影响小,边坡整体稳定,发生地质灾害的可能性小,危险性小。	无

边坡编号	边坡类性	长度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性及预测分析	威胁对象
BP3	岩质边坡	259	215	65	133	 ①边坡:215° ∠65° ②产状:337° ∠15° ③裂隙1:135° ∠73° ④裂隙2:313° ∠66°	岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙1倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小，边坡整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。	无
BP4	岩质边坡	141	330	65	160	 ①边坡:330° ∠65° ②产状:326° ∠14° ③裂隙1:135° ∠73° ④裂隙2:313° ∠66°	岩层倾向与边坡坡向呈小角度相交，为不利外倾结构面，但岩层倾角15°，对边坡稳定性影响中等；裂隙1倾向与边坡坡向反向相交，对边坡稳定性影响小；裂隙2倾向与边坡坡向呈小角度相交，为不利外倾结构面，但裂隙倾角大于边坡坡脚，对边坡稳定性影响小；该边坡发生地质灾害的可能性中等，损失小，危险性小。	无

边坡编号	边坡类性	长度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性及预测分析	威胁对象
BP5	岩质边坡	166	194	65	120		岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙1倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小，边坡整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。	无
BP6	岩质边坡	220	248	65	100		岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙1倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小，边坡整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。	

边坡编号	边坡类性	长度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性及预测分析	威胁对象
BP7	岩质边坡	522	335	65	120	 ①边坡:335° ∠65° ②产状:348° ∠15° ③裂隙1:135° ∠73° ④裂隙2:313° ∠66°	岩层倾向与边坡坡向呈小角度相交，为不利外倾结构面，但岩层倾角 15°，对边坡稳定性影响中等；裂隙 1 倾向与边坡坡向反向相交，对边坡稳定性影响小；裂隙 2 倾向与边坡坡向呈小角度相交，为不利外倾结构面，但裂隙倾角大于边坡坡脚，对边坡稳定性影响小；该边坡发生地质灾害的可能性中等，损失小，危险性小。	
BP8	岩质边坡	332	48	65	36	 ①边坡:48° ∠65° ②产状:348° ∠15° ③裂隙1:135° ∠73° ④裂隙2:313° ∠66°	岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小；裂隙 1 倾向与边坡坡向呈大角度相交，对边坡稳定性影响小，边坡整体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。	

边坡编号	边坡类性	长度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性及预测分析	威胁对象
BP9	岩质边坡	140	33	65	20	 ①边坡: $33^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ②产状: $336^{\circ} \angle 15^{\circ}$ ③裂隙1: $135^{\circ} \angle 73^{\circ}$ ④裂隙2: $313^{\circ} \angle 66^{\circ}$	岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交, 对边坡稳定性影响小; 裂隙1倾向与边坡坡向呈大角度相交, 对边坡稳定性影响小; 裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交, 对边坡稳定性影响小, 边坡整体稳定, 发生地质灾害的可能性小, 危险性小。	
BP10	岩质边坡	345	24	65	23	 ①边坡: $24^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ②产状: $336^{\circ} \angle 15^{\circ}$ ③裂隙1: $135^{\circ} \angle 73^{\circ}$ ④裂隙2: $313^{\circ} \angle 66^{\circ}$	岩层倾向与边坡坡向呈大角度相交, 对边坡稳定性影响小; 裂隙1倾向与边坡坡向呈大角度相交, 对边坡稳定性影响小; 裂隙2倾向与边坡坡向呈大角度相交, 对边坡稳定性影响小, 边坡整体稳定, 发生地质灾害的可能性小, 危险性小。	

（二）弃土（渣）场

根据矿山规划，矿山后期开采出的弃土暂存放于矿区的北西部 18 号拐点地势平坦一带，弃土场面积约 1000 m²，设计最大容量约 5000m³，并修建挡土墙，弃土表面播撒草籽用于临时修复；为防止地质次生地质灾害发生，弃土场进行放坡处理，弃土堆坡角小于 30°；弃土后期用于地质环境恢复治理用，堆积弃土的地段地势平坦，弃土临时堆积的高度较小，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

由于矿山夹层剥离量较大，根据矿山规划，矿山前期剥离的夹层暂堆积于工业广场南部的弃渣场中，弃渣逐步用于回填采坑，弃渣场面积约 5400 m²并设计修建有重力式挡墙，设计最大容量约 200000m³。防止地质次生地质灾害发生，弃土场进行分台阶放坡堆放，弃土堆坡角小于 30°，临时堆积的高度较小，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

二、水土污染

矿山水土污染主要为生活废水和机械设备修理及清洗废液污染。据矿山规划，矿山不设置专门的生活区，后期办公区为自建房屋，修建化粪池、污水处理池等生活废水沉淀、处理设施，生活废水对水土污染较小；矿山开采时机械设备修理及清洗所产生的废液均用器皿收集后统一处理。综上，矿山开采对区内水土污染影响小。

区主要为单斜和山包两种地貌，矿山位于当地最低侵蚀基准面之上，矿区内及附近均无常年性地表水体，地表水以面流形式向四周低处排出矿区。矿区周边仅分布几条季节性溪沟，大多数情况干枯无水，仅雨季或暴雨时有少量的流水，对采场影响很小。

综上，现状条件下，矿山开采对水资源、水环境影响较轻。

三、表土（熟土）剥离及堆放

根据矿山规划，矿山后期将地表表土中的熟土部分剥离后暂存于矿区的北西部 18 号拐点地势平坦一带的表土堆放场中，表土表面播散草籽，防治水土流失，发生地质灾害的可能性小，矿山开采闭坑后汽车运至采区用于边坡复绿和土地复垦用，预计表土剥离量 44000m³。

四、地形地貌景观破坏

矿山后期开采终了后，形成的岩质边坡最高达 170m，矿山开采挖损损毁破坏村庄、灌木林地、旱地、其他草地、其他园地和有林地等，拟损毁土地面积 34.9000hm²，对地形地貌景观破坏严重。

五、土地损毁情况

矿山为露天开采矿山，按开发利用方案开采终了后，矿山预计损毁土地面积 34.9000hm²，其中损毁村庄 0.5204hm²，灌木林地 0.1370hm²，旱地面积 0.7792hm²，其他草地 10.8835hm²，其他园地 1.5081hm²；有林地 21.0718m²；受开挖的影响，土地将会改变原有的地形地貌，地表破坏严重，属于重度损毁类型。预测最终损毁土地情况见表 3-7、3-8。

表3-7 预测最终损毁土地面积总表 单位：hm²

一级地类		二级地类		权属	面积(hm ²)	占总面积
				安稳镇 麻沟村		比例(%)
01	耕地	0103	旱地	0.7792	0.7792	2.23
02	园地	0204	其他园地	1.5081	1.5081	4.32
03	林地	0301	有林地	21.0718	21.0718	60.38
		0305	灌木林地	0.1370	0.1370	0.39
04	草地	0404	其他草地	10.8835	10.8835	31.18
06	住宅用地	0702	村庄	0.5204	0.5204	1.50
合 计				34.9000	34.9000	100

表3-8 土地损毁程度预测表

拟损毁区域	拟损毁面积	损毁类型	损毁程度
	hm ²		
采场底盘	20.3117	挖损	重度
边坡（边坡及平台）	14.5883	挖损	重度
合计	34.9000		

五、建（构）筑物影响

评估区范围内有居民房屋 70 户，评估区内有 2 乡村公路通过，，采矿对建（构）筑物的影响较轻。矿山应对矿区范围外 200m 范围内的房屋进行协议搬迁处理；综上，预测采矿活动对地表建(构)筑物的影响较轻。

综上所述，按开发利用方案开采后，预测矿山持续开采诱发边坡失稳的可能性小-中等，危险性小；弃土场失稳的可能性小，危险性小；矿山对水资源水环境破坏和影响程度较轻；对地形地貌景观破坏和影响程度严重；对土地资源破坏和影响程度较严重；对建（构）筑物破坏和影响程度较轻。因此，矿山在预测条件下，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 E 确定，矿山地质环境影响程度为严重，将采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为较轻区、较严重区、严重区，预测地质环境问题及分级特征一览表见下表（表 3-9、3-10）。

表 3-9 矿山预测地质环境问题一览表

序号	地质环境问题	预测影响情况	影响程度 分级
1	斜、边坡	采场岩质边坡发生地灾的可能性中等-小，损失性小，危险性小。	较严重
2	弃土（渣）场	发生地质灾害可能性小，损失小，危险性小	较轻
3	地表水体	地表无常年性河流，矿山开采对地表水影响较轻	较轻
4	含水层	矿山开采未对含水层造成影响	较轻
5	地形地貌	岩质边坡最大高度达 170m，对地形地貌影响严重	严重

6	土地资源	其挖损破坏土地资源面积 34.9000hm ² ，其中破坏村庄 0.5204hm ² ，灌木林地 0.1370hm ² ，旱地面积 0.7792hm ² ，其他草地 10.8835hm ² ，其他园地 1.5081hm ² ；有林地 21.0718m ² ；	严重
7	建（构）筑物	最终采动影响范围内有 70 户居民，人数 210 人，有一乡村道路。	较轻
8	最终采矿影响范围	诱发地质灾害可能性小	较轻

表 3-10 矿山地质环境影响程度预测评估分级表

影响程度分级	分级代号	分级特征	面积（公顷）	比例（%）
严重	C	为拟开采形成的采坑范围、采矿破坏村庄、灌木林地、旱地、其他草地、其他园地、有林地等，造成山体破损，形成的边坡最高 170m，对地形地貌景观影响严重，预测边坡稳定，发生地质灾害的可能性中等-小。	34.9000	30.18
较严重	B	主要分布于预测采动影响范围，发生地质灾害的可能性小，对地形地貌景观影响较严重，矿山地质环境影响较严重，整体影响程度较严重。	18.2947	15.82
较轻	A	为预测采矿影响范围以外的评估范围，采矿活动对地形地貌景观、含水层、土地资源无影响，总体影响较轻。	62.4510	54.00
合计			115.6457	100

第三节 矿山修复可行性分析

一、矿山主要地质环境问题

现状条件下评估区内未发现泥石流、危岩崩塌、滑坡、地面塌陷等不良地质现象，斜坡现状稳定；矿山对水资源水环境破坏和影响程度较轻；对地形地貌景观破坏和影响程度严重；对土地资源破坏和影响程度较轻；对建（构）筑物破坏和影响程度较轻。

预测矿山按开发利用方案开采后，预测矿山持续开采诱发边坡失稳的可能性小-中等，危险性小；矿山对水资源水环境破坏和影响程度较轻；对地形地貌景观破坏和影响程度严重；对土地资源破坏和影响程度

较严重；对建（构）筑物破坏和影响程度较轻。

表 3-11 评估区矿山地质环境问题分析表

地质环境 类型	地质环境问题	影响情况	影响程度 分级
地质灾害	地表变形	采矿影响强烈	严重
	采场边坡	预测稳定-基本稳定	较严重
	弃土（渣）场	弃土将来用于边开采边地质环境保护和土地复垦，夹层剥离物逐步回填采坑，预测稳定	较轻
地表水及 地下水	地下水	开采破坏浅层灰岩，不会对地下水造成影响	较轻
	地表水体	地表无常年性河流，矿山开采对地表水影响较轻	较轻
地形地貌 景观	工业广场、采场	对原生的地形地貌影响和破坏程度大，采场边坡高度达 170m	严重
建构筑物	评估区内民房	评估区范围共有居民房屋 70 户，合计 210 人。	较轻

经综合分析，预测继续开采发生地质灾害的可能性小-中等，危险性小；评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

二、防治措施建议

根据致灾地质体现状稳定程度及未来发展趋势，建议矿山企业对矿山地质环境保护采取以下措施：

（一）严格按照开发利用方案、开采设计进行开采，确保矿山地质环境的稳定。

（二）矿山在开采过程中，对矿山采动影响范围内的地表斜坡、附近公路、民房等建（构）筑定期进行巡视、检查及监测，发现险情及时处理。

（三）严格按照弃渣场方案设计进行弃渣场的修建和堆放。

（四）及时对开采形成的终了边坡、采坑进行覆土、复绿恢复治理工作。

（五）矿山闭坑后对工业广场上的建（构）筑物进行拆除，进行综合恢复治理。

三、矿山修复可行性

矿山开采终了后采场、平台平整，可通过覆土、土壤重构、植被重构能达到修复生态环境的目的；工业广场区域等区域无永久性建（构）筑物，通过对建（构）筑拆除，覆土、土壤重构、植被重构基本能达到修复生态环境的目的。

第四节 矿山修复范围的确定

结合预测矿山地质环境影响范围，本次矿山修复范围为包括地质环境评估影响严重区，包括采坑、工业广场等区域压占+挖损损毁面积。根据开发利用方案，矿山开采终了后挖损面积为 34.9000hm²，因此本方案复垦区范围面积为 34.9000hm²（矿山修复范围见表 3-12）。

表 3-12 矿山修复范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	3171039.71	36373470.00	13	3171009.08	36374479.85
2	3170961.86	36373561.96	14	3170960.63	36374435.38
3	3170887.09	36373761.60	15	3170881.62	36374420.97
4	3170776.08	36373967.34	16	3170874.45	36374298.34
5	3170623.61	36374037.43	17	3170762.51	36374271.76
6	3170544.10	36374110.47	18	3170907.59	36374059.71
7	3170509.40	36374162.96	19	3170989.16	36374009.53
8	3170502.33	36374256.93	20	3171205.83	36373883.21
9	3170626.58	36374529.07	21	3171191.48	36373813.31
10	3170745.22	36374674.54	22	3171171.12	36373707.52
11	3170837.45	36374683.02	23	3171072.89	36373443.27
12	3170966.12	36374638.85			

第五节 矿区土地利用现状

矿山复垦区面积为 34.9000hm²，复垦责任范围面积为 34.9000hm²。根据在綦江区规划和自然资源局收集的 2018 年 10 月编制的土地利用现状图（H48G081076 幅），复垦责任范围主要由村庄、灌木林地、旱地、其他草地、其他园地和有林地构成，详见表 3-13。

表3-13 复垦责任范围（复垦区）土地利用现状 单位：hm²

一级地类		二级地类		权属	面积 (hm ²)	占总面积
				安稳镇麻沟村		比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.7792	0.7792	2.23
02	园地	0204	其他园地	1.5081	1.5081	4.32
03	林地	0301	有林地	21.0718	21.0718	60.38
		0305	灌木林地	0.1370	0.1370	0.39
04	草地	0404	其他草地	10.8835	10.8835	31.18
06	住宅用地	0702	村庄	0.5204	0.5204	1.50
合 计				34.9000	34.9000	100

第四章 矿山修复方向适宜性评价

第一节 修复单元划分

一、矿山地质环境治理恢复分区

根据方案前述评价，确定矿山在将来生产中，矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三级。依据各单元要素的影响程度及影响范围，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 F，将矿山地质环境保护与恢复治理分区分为重点防治区（C 区）、次重点防治区（B 区）和一般防治区（A 区），分区特征见表 4-1，分区图详见附图 13，分区评述如下：

表4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估	主要地质环境问题	面积 (公顷)	比例 (%)
重点防治区 (C)	严重	严重	采坑、采场边坡等对地形地貌景观影响严重。	34.9000	30.18
次重点防治区 (B)	较轻	较严重	采场边坡顶界至采动影响范围, 采矿影响较强烈, 对地形地貌景观影响较严重。	18.2947	15.82
一般防治区 (A)	较轻	较轻	除重点防治区、次重点防治区以外区域	62.4510	54.00
合计				115.6457	100

(一) 重点防治区

采坑、采场边坡及工业广场建设等对地形地貌景观影响严重, 为地质环境保护的重点防治区。分区面积 34.9000hm², 占评估区面积的 30.18%。重点防治区主要对开采边坡进行绿化, 及巡视监测工程等。

(二) 次重点防治区

采动影响范围等对地质环境的影响和破坏较严重, 加强巡查监测, 发现问题及时处理。分区面积 18.2947hm², 占评估区面积的 15.82%。闭坑后对破坏的土地资源综合整治。

(三) 一般防治区

为其他评估区范围内除重点防治区和次重点防治区以外的影响区域, 对地质环境的影响较轻。注重环境保护, 减轻生产建设期间粉尘、噪声和生活废水污染等问题, 改善生产生活条件。分区面积 62.4510hm², 占评估区面积的 54.00%。

二、修复单元划分

本项目针对采矿损毁土地进行复垦评价单元的划分，结合开采终了图及开采后的地形，为便于评价单元的划分和后期复垦措施的布置，将本项目划分为 2 个评价单元：采场底盘、采场边坡（边坡及平台）区域（根据矿山规划，工业广场布置在采坑中，故不再单独划分工业广场评价单元）。各评价单元土地损毁土地利用现状见下表：

表4-2 评价单元划分

评价单元	损毁土地利用现状/hm ²						合计
	旱地	其他园地	有林地	灌木林地	其他草地	村庄	
采场底盘							20.3117
边坡（边坡及平台）							14.5883
合计	0.7792	1.5081	21.0718	0.1370	10.8835	0.5214	34.9000

三、修复单元初步复垦方向

根据修复单元的特征，各修复单元初步复垦方向如下：

（一）采场底盘：根据重庆市地勘局川东南地质大队 2021 年 6 月编制提交的《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权出让技术报告》：矿山嘉陵江组二段夹层剥离量为 323.6 万 m³，运距平均 500m，剥离物回填采坑高度约为 20m，回填后采坑底盘标高为 +600—+620m，回填后采坑面积为 20.3117hm²，根据其周边地类及公众意见，恢复为旱地。

（二）采坑边坡（边坡及平台）：经矿山后期开采后，采坑周边将形成台阶的边坡，在安全平台和清扫平台上种植灌木，在边坡底种植爬山虎，初步考虑平台复垦为有林地。

第二节 评价方法及参数

一、评价方法

复垦区采用极限条件法进行宜农、宜林、宜草适宜性评价。

二、评价体系

本次评价体系采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地、三等地。

三、评价指标选择及等级指标

采用极限法对复垦单元进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。根据相关规程和标准，制定适宜性评价标准见表 4-3。

表4-3 评价指标标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
①地表物质组成	壤土、沙壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砂质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砂质	N	3 等或 N	3 等或 N
②地面坡度(°)	<6	1 等	1 等	1 等
	6-15	2 等	2 等	1 等
	15-25	3 等	2 等	2 等
	>25	N	3 等或 N	3 等
③土壤保证率%	80-100	1 等	1 等	1 等
	60-80	1 等或 2 等	1 等	1 等
	40-60	3 等	2 等或 3 等	1 等
	<40	N	N	N
④灌排条件	有保证	1 等	1 等	1 等
	不稳定	2 等	2 等	2 等
	困难	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	无水源	N	N	N
权属人意愿复垦方向	复垦为耕地	1 等	N	N
	复垦为林地	N	1 等	N
	复垦为草地	N	N	1 等
客土条件	覆土厚 40cm	1 等或 2 等	1 等	1 等
	覆土厚 30cm	3 等	2 等	1 等
	覆土厚 10cm	N	3 等	2 等
	无土	N	N	3 等或 N

注：N 为不适宜。

第三节 修复方案适宜性分析结果

一、待复垦土地评价指标现状

通过对现场踏勘调查，并结合破坏区现状资料分析，对待复垦评价单元的土地质量状况进行描述（详见表 4-4）。

表4-4 待复垦土地评价指标现状

评价单元		评 价 因 素			
		地表物质组成 ①	地面坡度 ②	土源保证率% ③	灌排条件 ④
挖损	边坡	沙壤土	>25°	60-80	不稳定
	平台	壤土、沙壤土	<6°	60-80	有保证
	采场底盘	壤土、沙壤土	<15°	60-80	有保证

二、待复垦土地适宜性评价结果

在项目区土地质量调查的基础之上，将参评单元的土地质量与土地复垦的主要限制性因子的农林草评价等级进行对比，根据极限条件法，由最大限制因子来确定土地复垦单元的土地适宜性评价等级。评综合评价结果为：采坑边坡（平台）适宜复垦为林地，采坑底盘适宜复垦为林地或耕地。

三、复垦方向及复垦措施选择

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区的实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众资源的分析，初步确定复垦的方向。

公众参与分析：当地规划和自然资源主管部门核实土地利用现状和权属性质后，提出复垦区确定的复垦土地用途要符合土地利用总体规划，因此，依据土地利用总体规划确定土地复垦方向以旱地、林地为主；

在相关人员的陪同下，矿山企业、编制人员走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取他们意见，得到了他们大力支持，并且提出建议复垦后土地主要以旱地和林地为主。综合考虑土源供需平衡，将复垦成旱地和林地。

根据评价，结合实地考察现状和损毁预测分析，方案针对矿区不同区域提出相对复垦措施选择（见表 4-5）。

表4-5 各评价单元复垦措施选择

复垦单元	复垦后		主要复垦措施
	地类	面积/hm ²	
采坑边坡	林地	14.5883	土壤重构、植被重构
平台			回填、土壤重构、植被重构
采场底盘	旱地	20.3117	拆除工程、土壤重构、植被重构
合计		34.9000	

第四节 水土资源平衡分析

一、土源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，该表土是指能够进行剥离、有利于快速恢复地力和作物生长的表层土壤或岩石风化物，不限于耕地的耕作层，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求量确定。

（一）需土量分析

根据土地复垦适宜性评价的结果，项目区复垦方向全部为园地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），西南山地丘陵区复垦为耕地覆有效土层 $\geq 0.40\text{m}$ ，复垦为有林地覆有效土层 $\geq 0.30\text{m}$ 。本项目共需的覆土量为 39743m^3 （本项目需土量详见表 4-6）。

表4-6 复垦需土量

需土单元	面积/hm ²	复垦方向	覆土厚度/m	需土量/m ³	备注
采坑平台	4.9236	有林地	0.30	20181	覆土区域为+620m以上边坡安全平台和清扫平台,面积4.9236 m ² ,需土量14770m ³ ,平台灌木种植穴坑覆土量5411m ³ 。
采场底盘	20.3117	耕地	0.40	81247	
合计	25.2353			101428	

(二) 供土分析

根据重庆市地勘局川东南地质大队2021年6月编制提交的《重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山采矿权出让技术报告》：矿山后期开采可剥离表土可提供土源约44000m³，本项目共需的覆土量为101428m³>44000m³，剥离的表土量不能满足项目所需的土量，需外购土源57428m³，运输过程中按照20%的损失率计算，所需外购土源需外购土源71785m³，根据矿山企业提供的客土证明，后期复垦所用土源可购于安稳镇麻沟村7组，运距约10km。

二、水源平衡分析

在进行水资源平衡分析之前，首先确定灌溉设计保证率，再根据项目区气象资料和作物抗旱能力确定灌溉时段，进行水量平衡分析。由于项目区处于亚热带湿润性季风气候区，降雨量稳定且处于河川之间，因此水资源相对充足。

水资源来源分析

复垦区范围内的主要供水来源为降雨径流。

据相关资料，綦江区多年平均降雨量 1013.4mm，多年平均径流深约为 512.50mm，复垦范围区降雨形成地表径流丰富，境内集雨面积约 43hm²。

$$Q=S \times h=43 \times 10^4 \times 512.5 \times 10^{-3}=22.04 \text{ 万 m}^3$$

式中：Q——全年地表水总量（万 m³）；

S——复垦范围区集雨面积（hm²）；

h——复垦范围区多年平均径流深（mm）

以上分析可知，项目区地表来水资源总量充沛，可利用水量丰富，复垦范围区可通过沟渠、坑塘等设施多地表水进行蓄积利用，地表水的利用率约为 10%，因此复垦范围区全年灌溉水源总量约为 2.2 万 m³。可满足复垦区灌溉的需求。

第五节 复垦前后土地利用结构变化情况

一、损毁土地面积

矿山损毁土地面积：34.9000hm²；

二、土地复垦率

方案土地复垦率：100%。

三、复垦前后土地利用结构情况

依据土地复垦适宜性评价结果，拟复垦土地面积 34.9000hm²，其复垦前后土地利用结构情况见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构表

一级地类		二级地类		复垦责任范围面积(hm ²)		变幅
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.7792	20.3117	+19.5325
02	园地	0204	其他园地	1.5081	0	-1.5081
03	林地	0301	有林地	21.0718	14.5883	-6.4835
		0305	灌木林地	0.1370	0	-0.1370
04	草地	0404	其他草地	10.8835	0	-10.8835
07	住宅用地	0702	村庄	0.5204	0	-0.5204
合 计				34.9000	34.9000	100

第五章 矿山修复工程布局及设计

第一节 矿山修复工程布局

一、保护工程

根据矿山实际情况，保护工程主要为对矿界四周设置安全防护网，设置警示牌，表土的剥离利用，修建污水处理池和弃渣场挡墙、采场边坡和平台种植灌木和爬山虎等，平台修建矮脚墙等。

表土剥离利用：实施表土剥离工程的区域主要为未采区挖损土地进行剥离。表土剥离只针对未采区中的耕地、林地，剥离的土壤不限于耕地的耕作层，林地、草地的腐殖质层，可剥离利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物。其中采矿区表土剥离后主要用于修复范围内土地修复之用。表土采用挖掘机进行剥离，挖掘机剥离土壤后堆放在排土场，排土场下侧修建挡土墙，并在坡面撒播部分草种，保证土壤不受水土流失影响和土壤肥力。表土剥离时，为防止土壤含水过量而导致土壤被压实，避免土壤板结，应避免在雨季剥离、搬运和堆存表土。通过表土剥离工程，可以有效的保护地表植被，并使项目区内的土源得

到了有效利用。

修建污水处理池：用于矿山生活污水净化。

二、修复工程

矿山开采终了后，损毁土地区域主要为采场（边坡、平台和采坑）等，修复工程为对上述损毁区域进行恢复治理和土地复垦工作。

1、矿山地质灾害治理工程

区内无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等不良地质现象，故本矿山后期不存在崩塌、滑坡治理工程、泥石流治理工程、地面塌陷治理工程、地裂缝治理工程等措施的布局。

2、地形地貌恢复治理工程

后期地形地貌恢复治理工程主要为采场边坡的治理，措施为对开采终了边坡进行复绿，终了平台种植树木等工程措施的布局。

3、水资源恢复工程

矿山位于当地最低侵蚀基准面之上，矿山开采不会破坏含水层而引起地下水位下降、水量减少（或疏干）、水质恶化等现象，故不设计针对含水层破坏引起的地下水位下降、水量减少（或疏干）、水质恶化等采取的堵漏、隔水、止水等工程措施的布局。

4、土壤修复工程

主要包括土壤剥覆、生物化学工程、土壤培肥等工程的布局。

5、植被恢复工程

主要包括灌木、草本植物种植等工程的布局。

6、配套工程

主要包括拆除工程、农田水利工程、道路工程、安全隔离拦网等工程的布局。

三、监测与管护工程

方案设计对地质环境巡视监测、对房屋定点监测、对开采形成的边坡进行变形监测；对已恢复治理种植的苗木及矿山闭坑后治理恢复种植的苗木、土地复垦的旱地等进行了管护。

第二节 矿山修复工程设计

一、保护工程

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估和矿山地质环境保护与治理分区结果，矿山地质环境总体影响程度分严重、较严重、较轻三个等级，相应地矿山地质环境保护与治理分重点防治区、次重点防治区和一般防治区，其中本方案的矿山地质环境保护工程主要表现在对重点、次重点防治区的地质环境保护与恢复治理上，主要为生产期间形成的边坡和平台的治理工程等。

矿山应对矿界四周设置安全防护网，设置警示牌，修建污水处理池和弃渣场挡墙、采场边坡和平台种植灌木和爬山虎，平台修建矮脚墙等，本方案拟对矿山地质环境保护设计以下工程措施：

（一）地质灾害防治工程

1、安全警示牌

由于矿山矿区范围较大，且采坑高度较高，为了确保安全需要在矿山边界附近较为明显的地方设置警示牌 16 张。

2、防护栏

最终采场边坡高度较大，为防止附近村民或牲畜进入采场，影响安全，在边坡顶部设置安全防护网，高 1.8m，采场顶部设置安全防护网总

长 3371m, 每 2m 设置一根 $\Phi 8\text{cm}$ 立柱, 立柱高 2m, 立柱需 3371m, 钢丝网面积 6068m^2 。警示牌和安全防护网的安装在第一年完成。

3、表土剥离

将地表能用于后期土地复垦和环境恢复治理的表土剥离运至矿区南西部的弃土场中, 预计表土剥离 44000m^3 , 表土面临时播撒草籽。

4、弃渣场挡墙

由于矿山夹层剥离量较大, 拟对拟建工业广场南部的弃渣场修建重力式挡墙、弃土面设计护坡工程和截排水沟。

挡墙技术要求:

①墙身采用 C25 混凝土现浇。

②填料:用本场地土夹石(石含量 $\geq 30\%$)作填料, 压实系数不小于 0.95。

③当地面自然坡大于 1:5 时, 应在斜坡上分级挖成高不大于 0.3m, 宽度不小于 1.0m, 并向内倾斜 2%~4%的台阶, 并用小型夯实机加以夯实后再进行分层碾压。

④基底应粗糙。

⑤挡土墙基坑开挖必须分段跳槽开挖, 并应及时浇注。

⑥墙身设伸缩缝, 缝宽 20~30MM, 间距 10m~15m, 结合地基场地. 建筑情况布置, 在挡墙持力层变化处及挡墙与其它构筑物连接处应设伸缩缝, 在墙内. 外. 顶三侧填塞沥青麻丝或沥青木板, 填深 300mm。当伸缩缝位于放阶处时, 距离平台与下一平台一侧不小于 1000, 此平台宽度不小于 2000。

⑦泄水孔：衡重式挡墙上及桩板挡墙上应设泄水孔，孔径，100mm，泄水孔向外倾斜5%，间距1.5~2m，要求上下左右错开布置，‘最下一排泄水孔的出水口应高出地面 $\geq 300\text{mm}$ 。为防止泄水孔堵塞，在泄水孔进口处设置反滤层，反滤层必须采用透水性材料（如卵石、砂石砾等），厚度不小于300~500mm。

为防止积水渗入基础，需在反滤层顶底部夯填至少‘300mm厚的粘土隔水层。具体构造措施参见《挡土墙图集（04J008）》第18页C型及反滤包大样。

⑧墙背填土与墙体施工应交叉进行，以免墙背悬空断裂。

⑨先修衡重式挡墙，墙身强度达到90%，再进行墙后填土回填碾压。

⑩墙后填土质量应进行检测，挡土墙施工前应做好地面排水，保持基坑干燥，基坑开挖后，基坑内不得积水。

（注：建议矿山企业对该挡墙就行专项设计）

（二）地形地貌治理工程

矿山开采过程中工业广场、露天采场是对区内地形地貌景观及土地资源造成破坏的主要方式，结合将来生产情况，拟在闭坑后对破坏的土地进行覆土、恢复治理及复垦。这里仅考虑生产期时的边坡及永久边坡的复绿，其它的在闭坑后的复垦工程设计。

1、露天采场永久边坡恢复治理

矿山严格按照分阶放坡从上到下开采后，对形成的最终边坡进行绿化恢复。主要包括以下几方面工作：平台回填土，为防止水土流失，平台外沿砌筑矮脚墙，平台种植树木，平台内侧种植爬山虎（见图5-1 边

坡恢复绿化示意图)，在临时排土场撒播草籽，保持土壤肥力及土壤流失。

（1）永久边坡绿化恢复治理

对各平台外边缘修建矮脚墙用于保持水土，规格 0.20（宽）*0.30（高），用片石砌筑后采用 M7.5 砂浆抹面，矮脚墙间隔 5m 在墙底设置一个直径 10cm 的圆形小涵洞，用于排水。合计 16412m，矮脚墙 M10 砂浆抹面 8206m²。

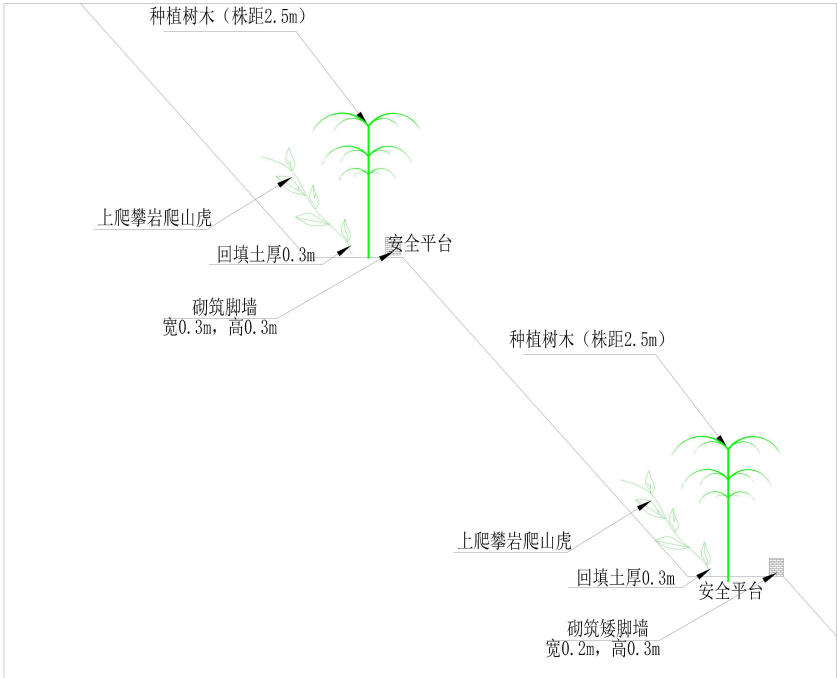


图5-1 边坡恢复绿化示意图

（2）永久边坡绿化恢复治理

在安全和清扫平台上方种植树木、内侧种植爬山虎。在边坡安全平台种植树木，株距 2-2.5m，树木种植选择胸径 4-5cm 的带土球健康树苗，树种选择适宜当地生长的树种。栽植时注意，苗木直立穴中（穴坑为圆型穴坑，规格 1.0（直径）*0.7（深度）），保持根系舒展，分层覆土，覆土至距离地表标高 0.15m 后灌透水，扶正苗木，最后覆土把坑填平保

墙并用脚踩实。按照 2000 株/hm² 的种植密度, 预计需开挖穴坑 9847 个, 开挖方量 5411m³, 种植树木 9847 株, 按成活率 70%考虑, 需补种 2954 株。安全平台内侧需种植爬山虎进行绿化, 爬山虎按照 0.5m 间距沿平台内侧种植一排, 距平台内侧 0.5m, 预计需种植爬山虎 32824 株, 按成活率 70%考虑, 需补种 9847 株。该工作在生产过程中及时恢复治理。

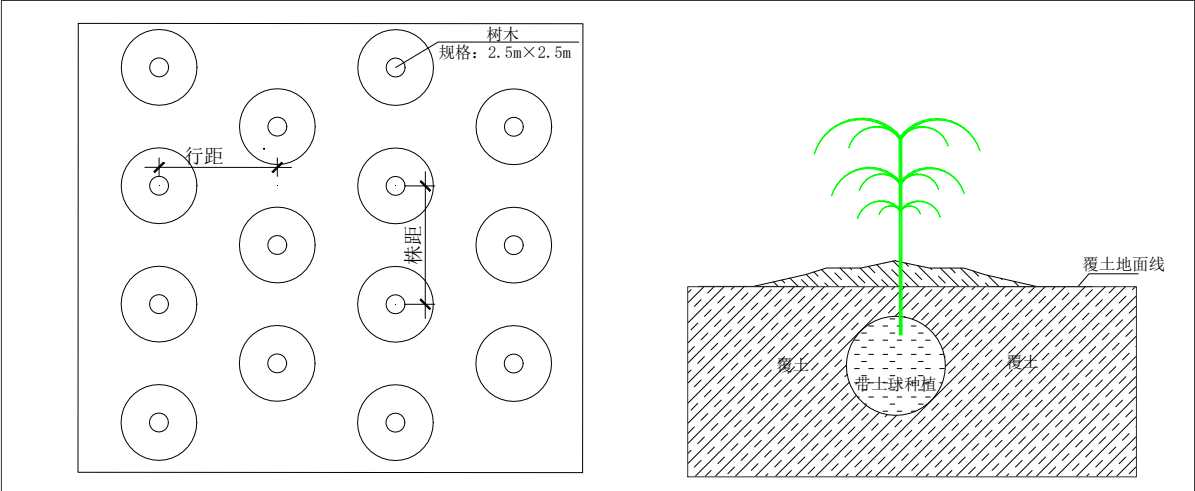


图5-2 树木种植示意图

(3) 永久边坡平台回填土

在边坡安全平台和运输平台覆土厚 0.3m, 种植灌木。栽植时注意, 苗木直立穴中, 保持根系舒展, 分层覆土, 覆土至距离地表标高 0.15m 后灌透水, 扶正苗木, 最后覆土把坑填平保墙并用脚踩实。+620m 以上平台面积约 49236 m², 覆土量=49236*0.3m=14770m³。

2、表土绿化

矿山开采过程中, 剥离的表土临时堆积于矿区南西部的采坑中, 表土场进行放坡处理, 表土逐步运移至各采区开采终了平台用于地质环境保护和土地复垦工作, 表土表面播散草籽, 预计播撒草籽 1000kg;

(三) 水资源及水土污染修复工程

矿山开采中产生的废水可能对周边水环境造成影响，矿山应对产生的废水进行净化沉淀处理后再排放，按照矿山情况，拟在工业广场修筑 1 口污水处理池，地表水及生活污水经污沉淀池处理达标后再排泄。

本次设计沉淀池为矩形（见图 5-3），设计采用浆砌片石砌筑，M7.5 砂浆抹面处理，底部采用 C20 混凝土防渗，设计沉淀池边长为 5m，深 2m。预计工程量为：开挖土方量： $5 \times 5 \times 2 = 50\text{m}^3$ ，C20 混凝土： $5.5 \times 5.5 \times 0.1 = 3.025\text{m}^3$ ，M7.5 浆砌片石： $(5.52 - 52) \times 2 = 10.5\text{m}^3$ ，M7.5 砂浆抹面 $5 \times 2 \times 5 = 50\text{m}^2$ 。

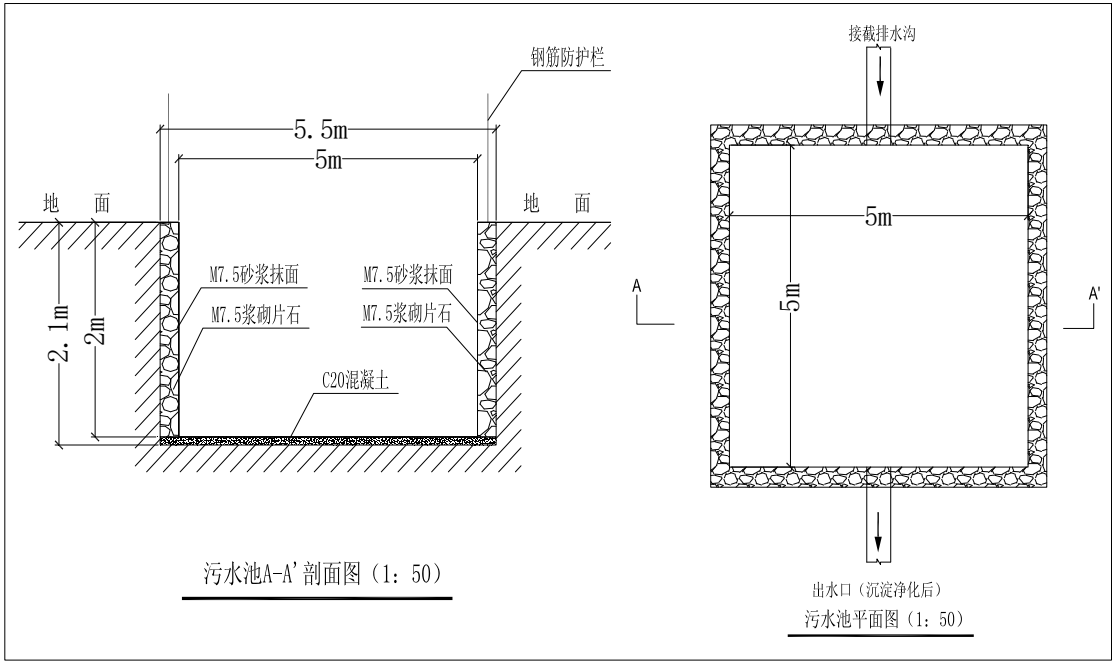


图 5-3 污水处理池设计示意图（单位：m）

（四）监测工程

按设计边坡角开采后矿区内的边坡整体较高，矿山地质环境保护主要对地质环境监测，监测周期为 18.6 年（开采期 17.6 年+闭坑期 1 年）。主要是在开采过程中，对开采边坡稳定性、采矿影响边界地面裂缝迹象、

采动影响范围内边坡是否有变形的监测，应设专人负责监测，共布设监测点 2 处，监测周期为每月监测一次，汛期和雨季加密监测频率，每半月一次，预计监测工作量为 298 次。观测边坡岩体的稳定性，发现地面裂缝、边（斜、陡）坡失稳等灾害隐患应及时采取措施。

对评估区内的民房进行巡视监测，重要巡视有无房屋裂缝，了解房屋情况，每月进行巡视监测 1 次，预计监测工作量为 223 次。

监测人员主要由矿山安排专业人员负责，实时监测，部分监测项目应委托相关专业部门（单位）开展。

矿山企业将监测数据填写到监测记录表中，原始监测记录表在上报上级地质环境监测机构之前应制做一份副本自己保存。所有监测数据表副本以一个工作年度为单位装订成册。在监测过程中发现问题及时处理。

二、修复工程

（一）拆除工程

1、拆除工程设计

建构筑物拆除主要针对工业广场上的建构筑物（磅房、办公室、水泥地面和铝棚）拆除等。对拆除后的可利用旧料和废渣进行清理。矿区交通便利，拆除采用机械拆除方式，拆除顺序为屋顶拆除→墙体拆除→屋基拆除→水泥地面拆除→垃圾处理→杂物清理。具体如下：

（1）房屋整体拆除

房屋整体拆除采用机械拆除，机械转场1次，为工业场地拆除转场，，主要包括对房屋、及基础的拆除。工作内容包括废渣处理，含装车、抛

入坑内。根据机械拆除定额，房屋整体拆除以 m^2 为计算。

（2）砼地板、混凝土路面拆除

场地的房屋拆除后，采用机械拆除砼地板、公路。工作内容包括将形成的废渣和房屋拆除的废渣一同进行堆放、集中、分类、废渣处理。

（3）弃渣

弃渣主要包括房屋、地板拆除材料，包括砖渣、块石渣、地板砼、院坝砼等。根据项目特点，弃渣处理方式主要为全部运至采坑内填埋封堵。

（4）安全措施

拆除工程在施工前，先清除拆除倒塌范围内的物资、设备；将电线等干线与该建筑物的支线切断或迁移；向周围群众出安民告示，在拆除危险区周围应设禁区围栏、警戒标志，派专人监护，禁止非拆除人员进入施工现场。

施工人员进行拆除工作时，拆除工程全部使用机械化对地表建构物进行拆除。拆除过程多属危险作业，工具、设备、材料杂乱，粉尘、日晒较多，作业工人应佩戴安全帽、手套、安全鞋等个人防护用品，为防止砖石、灰尘及切割螺钉等的操作，应佩戴护目镜。拆除过程中，现场照明不得使用拆除建筑物中的配电线，应另设置配电线路。

2、拆除工程工程量测算

预计砖混房屋整体拆除 $300m^2$ ，碎石机拆除 1 台，加工车间铝棚拆除 $4000m^2$ ，运输皮带廊拆除 150m，水泥地面拆除 $5000m^2$ （工业广场

路面、办公区路面、加工车间地面，合计 1000m³）。拆除量全部作为弃渣处理，全部运至采坑回填采坑。

（二）表土剥覆工程

1、表土剥离：在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。按照《土地复垦条例》，土地复垦义务人应当首先对拟损毁土地进行表土剥离，剥离的土壤用于被损毁土地的复垦。因此，在破坏土地前，须进行表土剥离工程。为保证今后的复垦，在对弃土清运的时候，留足今后复垦所需的土量，需将碎石含量少，土质好的熟土存放，作为今后的复绿及复垦土源。

2、表土堆放：剥离后的表土需要临时堆放，选择表土堆放区应尽可能地避免易水蚀、风蚀和人为破坏的区域。如果，剥离后的土壤需要长时间堆放，应该在临时堆放的土堆上播种一年生或多年生的草本植物，地质环境保护已在周围修建挡土墙等降低土源的流失量。在堆放过程中，堆放高度不宜超过 5m。

3、表土覆盖：由于采矿区和工业广场经过建设开采后，土壤结构发生变化，无法满足作物生长需求，因此需采取表土回覆措施。表土回覆措施开展前，首先需要对场地进行平整，达到标准以后，再根据待复垦单元复垦要求进行覆土。

（三）覆土工程

采坑区域复垦为旱地（20.3117hm²）覆土，旱地覆土厚度 0.4m，需土量 81247m³，其中 23819m³来自弃土场剥离堆放的表土，运距平均 2km，

其余 57428m³来自安稳镇麻沟村 7 居民小组，运距约 10km，价格按照 70 元/m³计算。

（四）平整工程

平整工程措施主要针对旱地复垦区域。

项目区采坑复垦方向为旱地，根据土地复垦标准，复垦为旱地的土地平整后，坡度在 25° 以下可用于农作物的种植。

主要消除附加坡度、地表裂缝以及波浪状下沉等损毁特征对土地利用的影响。

本方案的土地平整工艺技术方式为机械平土。本方案结合项目区实际情况，将需要平整的区域面积为 20.3117hm²，并且在矿区西部 1、23 号拐点之间未有支挡区域修建 0.7m 高干砌田坎，共计 46m，设计断面图见图 5-4。

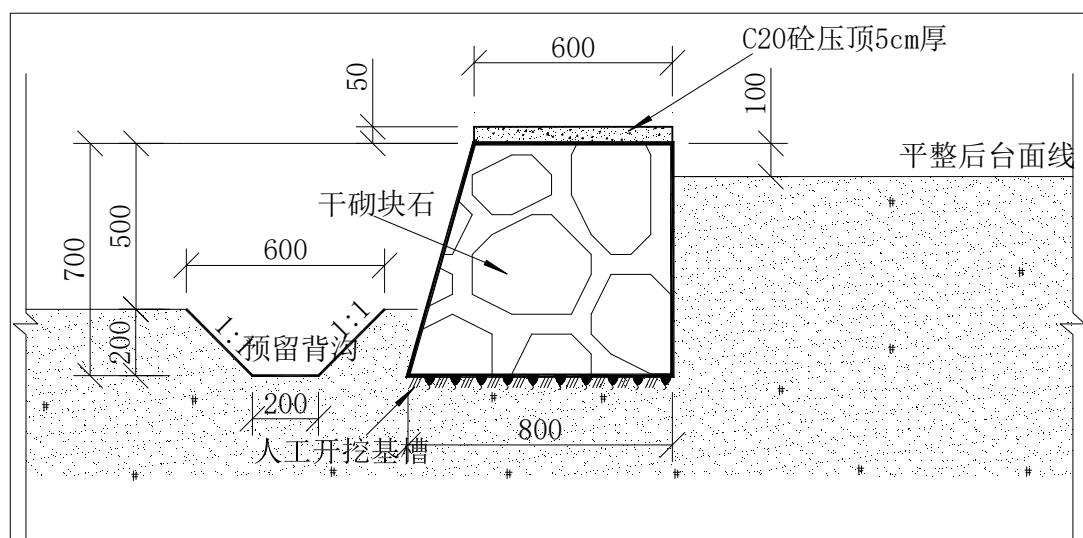


图5-4 新建石坎

（五）翻耕平整工程设计

翻耕工程主要针对覆土区域，因覆土透水通气性差，不利于耕系生长发育，为疏松土层，需要进行翻耕。设计翻耕深 0.2m 厚，翻耕后再进行表土回覆，保证有利于农作物生长的土层厚度不小于 0.4m 厚。本方案翻耕面积 40.6234hm²（两次，覆土前后）。

（六）水利工程设计

为防止复垦区水土流失，合理安排设计排水沟相当重要。按照土地复垦标准布设排水沟、沉沙凼。根据项目区地形条件，规划在采坑底新修排水沟、沉沙凼和蓄水池；沉沙凼主要布设在排水沟进入承泄区前以及排、截水沟交接处，用来减缓流速和防止泥沙的流入，起到沉沙降淤、保持水土的目的。

为了满足复垦的旱地及排灌要求，本次复垦工作在采坑底部设计排水沟，可以有效排出积水，减少水土流失。在采坑底部共设计 1 条排水沟。本项目排水沟的主要承泄区为永久性边坡。

截水沟采用矩形断面结构，设计排水沟原土开挖沟槽，底部夯实后采用 80mm 厚 C15 混凝土现浇沟底，侧墙采用 M7.5 浆砌块石安砌于底板上，侧墙迎水面原浆勾缝处理，顶部 M10 水泥砂浆抹面 2cm 厚处理，排水沟沟底应设置沉降缝，设计采用 20mm 的防水沥青进行填实处理，每 6m 设计一条沉降缝，排水沟与背沟结合处设计预留放水口，即侧墙砌筑时预留 0.2m 高 0.2m 宽缺口。本方案在采坑底部设计 1 条 0.3*0.3m 的拟建采坑排水沟，总长 3115m。具体设计见图 5-5。

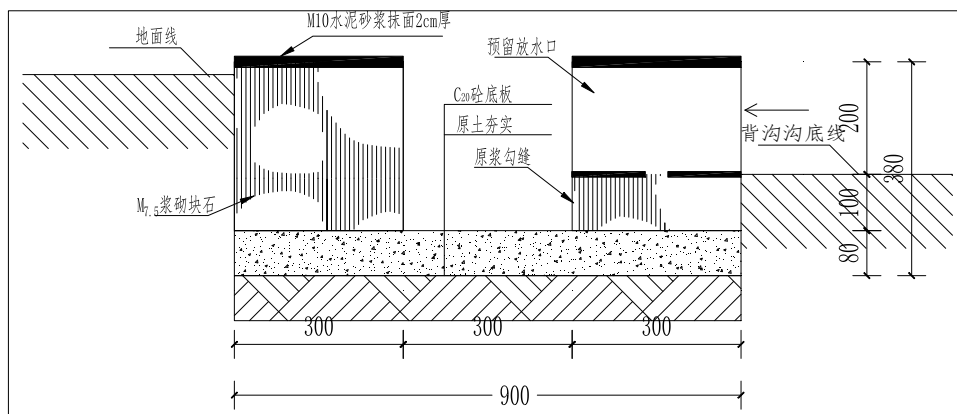


图5-5 新建300×300截水沟断面图(1:10)

沉沙函：在截（排）水沟上共设置 11 口沉沙函。设计池内净长 1m，净宽 1m，净深 0.8m。沉沙池池壁及池底采用 180mm 厚 M7.5 浆砌片石结构，池壁的池底采用 60mm 厚 C20 砼底板。沉沙函设计详见单体图。

蓄水池：蓄水池为方便生产用水、旱地复垦区及当地灌溉的水源需求，在复垦区设置蓄水池，由于旱地复垦区面积大，需水量大，考虑实际情况，本项目将在采坑底部设计 5 个蓄水池，每个蓄水池蓄水量为 50m³。本次设计沉淀池为矩形，设计采用浆砌片石砌筑，M7.5 砂浆抹面处理，底部采用 C20 混凝土防渗，设计沉淀池边长为 5m，深 2m。预计工程量为：开挖土方量： $5 \times 5 \times 2 = 50\text{m}^3$ ，C20 混凝土： $5.5 \times 5.5 \times 0.1 = 3.025\text{m}^3$ ，M7.5 浆砌片石： $(5.52 - 5.2) \times 2 = 10.5\text{m}^3$ ，M7.5 砂浆抹面： $5 \times 2 \times 5 = 50\text{m}^2$ 。

(七) 田间道路工程设计

根据国土资源部《土地开发整理标准》及交通部《公路工程技术标准》等规范要求，复垦区道路还需设计生产路，目的在于方便复垦区域后期管护以及当地群众生活。根据现场实际情况，本方案在旱地复垦区域设计 2 条生产路，共计 1647m。

新修 0.8m 宽砟生产单路底部原土开挖并夯实 1m 后, 铺垫渣石路面, 铺设厚度大于 10cm, 现浇 C20 砟路面, 每隔 5m 设置一条伸缩缝, 缝宽 3~8mm, 设计路面高出田面 10cm, 渣石材料主要来源制砖过程中产生的废弃渣石。新修 0.8m 宽砟生产沟带路底部原土开挖并夯实 1m 后, 铺垫渣石路面, 铺设厚度大于 10cm, 现浇 C20 砟路面, 设计路面高出田面 10cm, 渣石材料主要来源生产过程中产生的废弃渣石。标准断面图见下图。

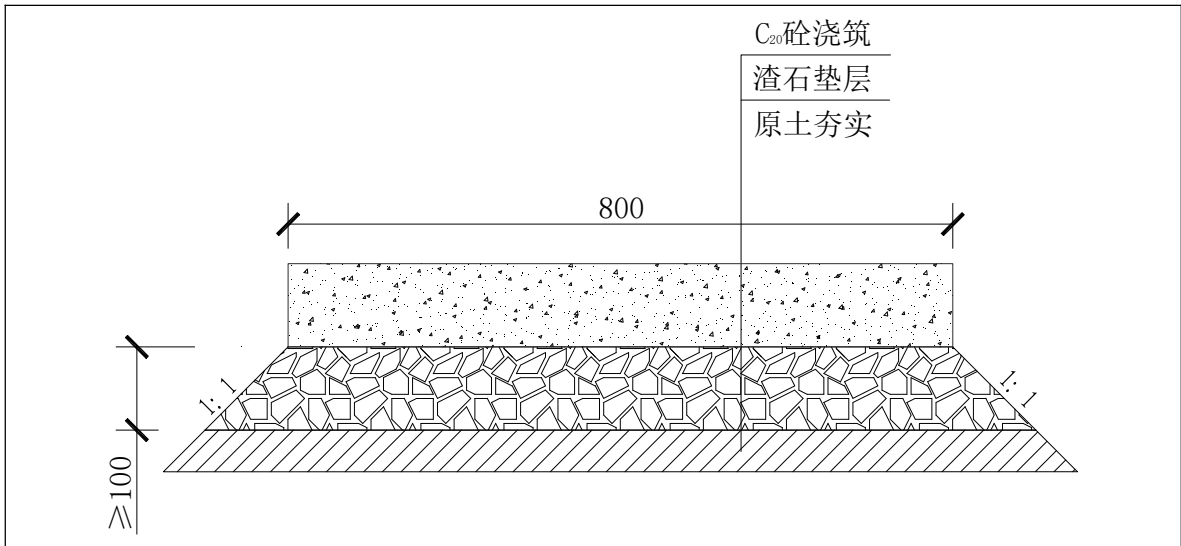


图5-6 新修0.8m生产单路设计断面图

三、监测与管护工程

(一) 管护措施: 按照谁受益、谁管护的原则, 以项目区范围内各村民小组为单位, 由区县自然资源管理部门将复垦后的工程移交给涉及乡镇政府, 乡镇人民政府是项目竣工验收后后续管护的责任主体。由政府与村、村与责任人签订本项目的工程设施后期管护合同或责任书, 落实后期具体管护责任人及相应的管护措施, 各设施应分段维护保养并设立相应的“管护牌”, 明确管护该段设施的责任人, 村委会应落实具体人员负责定期对各处的管护情况进行检查, 遇管护不力、不当等情况应

及时处理。要确保项目农田水利设施、林网、道路等基础设施完好，不断改善农业生产条件，提高耕地地力水平。

（二）工程管护：工程管护主要为定期清理沉砂凼、蓄水池和排水沟，定期管护道路、排水沟、石坎等，闭坑后管护期为3年，设计2次/年，一次5工作日，共计30工作日。

（三）林地管护：林地管护主要包括水分管理、林木修枝、林木密度调控和林木病虫害防治及牵引等。经统计，恢复治理和复垦规划中共栽植9847株灌木；按每人每天管护200株果树测算，按平均每年管护2次，管护期3年，则林草地管护天数为 $9847/200*2*3=295d$ 。

（四）土壤培肥：复垦单元复垦以后，土壤质量往往较低，达不到优良耕地地要求。因此本方案正对复垦土壤质量进行改良，在复垦后增加有机肥。复垦方向为旱地的土地，有机肥用量按土地面积计算，每年每公顷土地内施有机肥2000千克。有机肥在当地群众处购买，群众负责将有机肥运往复垦点，并完成施肥。根据该项目区实际情况，复垦为旱地面积为 20.3117hm^2 ，培肥年限为3年，每年施肥2次，共施肥6次。管护设计按照2次/年，管护3年，按每人每天管护 0.1hm^2 ，本项目管护旱地 20.3117hm^2 ，则土壤质量管护天数为 $20.3117*2*3/0.1=1219d$ （单次不足1工日时，按照1工日计算）

（五）监测措施：对项目边坡的监测，在治理工程措施里面采取监测措施进行动态监测，这里不再重复设计。但复垦后，对土地的质量、水份、成活率等需要监测与记录，旱地主要监测地面坡度、覆土厚度、PH、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量，园地只要监测植物生长

势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法，复垦后，每年监测两次，监测3年，共计6次。

第六章 矿山修复工作部署与经费估算

第一节 矿山修复工作部署

一、总体工作部署

矿山基建期0.5年（2022年3月~2022年8月），边生产边治理期为17.6年（2022年9月~2040年3月），闭坑及管护期为3年（2040年4月~2043年3月），本次方案编制基准期为2022年3月。

二、阶段实施计划

（一）基建期（2022年3月~2022年8月），包括工业广场、矿山道路、污水处理池等的建设。

（二）边生产边治理期17.6年（2022年9月~2040年3月）

重点对矿山现状及将来开采过程中产生的地质环境问题进行保护与恢复治理，主要解决矿山地质环境现状问题及将来生产引起的地质环境问题，要求在矿山开发过程中严格做好矿山地质环境保护与恢复治理工作。主要采取的防治措施有：设置防护栏；修建矮脚墙；修建排水沟和挡土墙；对永久边坡绿化；矿山应采取分阶放坡开采；设置安全警示牌；并加强民房监测、日常巡视监测及示警工作等。

（二）闭坑及管护期1年（2040年4月~2041年3月）

主要工作任务为对地质环境等进行宏观监测及测量监测；建筑物拆除、表土回覆、土地平整、植被重构、水利以及管护工程。

（四）管护期 3 年（2040 年 4 月～2043 年 3 月）

对矿山闭坑后的地质环境等进行宏观监测及测量监测；对治理恢复工程、种植的苗木及复垦的耕地等进行管护。

三、年度工作安排

各年度工作安排如下：

（一）2022 年 3 月～2023 年 2 月

工业广场、矿山道路、污水处理池等的建设；设置安全警示牌；修建防护网；矮脚墙修建；修建挡土墙；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（二）2023 年 3 月～2024 年 2 月

矮脚墙修建；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（三）2024 年 3 月～2025 年 2 月

平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（四）2025 年 3 月～2026 年 2 月

矮脚墙修建；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（五）2026 年 3 月～2027 年 2 月

矮脚墙修建；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（六）2027 年 3 月～2032 年 2 月

表土剥离；矮脚墙修建；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（七）2032 年 3 月～2037 年 2 月

矮脚墙修建；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（八）2037 年 3 月～2040 年 3 月

矮脚墙修建；平台、边坡绿化；平台覆土；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测。

（九）2040 年 4 月～2041 年 3 月

对矿区周边地质环境进行彻底的恢复治理，主要包括：矿山建（构）筑物拆除；对矿山开采损毁土地进行覆土后植被恢复及旱地复垦；地质环境巡视监测；房屋定点监测；变形监测；土地质量监测；对复垦工程管护；对林地和旱地管护。

（十）2041 年 4 月～2043 年 3 月

土地质量监测、工程管护、林草地管护、旱地管护、旱地复垦区土壤培肥。

第二节 矿山修复工程经费估算

一、经费估算依据

（一）保护工程经费估算依据

1、《土地开发整理项目资金管理暂行办法》（国土资发[2000]282号）；

2、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012.2000）；

3、《土地开发整理项目预算编制暂行办法》(国土资源部财[2001]41号)；

4、市财政局、国土房管局《重庆市土地开发整理项目预算定额》(2015)；

5、市财政局、国土房管局《重庆市土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2015)；

6、《重庆市土地开发整理项目预算编制规定》；

7、《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号)；

8、《市财政局、国土房管局关于印发〈重庆市土地开发整理项目预算定额标准(试行)〉的通知》(渝财建[2014]712号)；

9、市财政局、国土房管局《关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》的通知》(渝国土房管〔2017〕862号)；

10、市财政局、国土房管局《关于调整土地开发整理项目预算定额人工单价及材料汽车超运距运输费的通知》(渝国土房管〔2017〕863号)；

11、《关于规范地票价款使用促进农村集体建设用地复垦的指导意见(试行)》的通知(渝国土房管[2010]384号)；

12、《重庆工程造价信息》2020年第9期。

13、本治理方案预计工程量。

(二) 土地复垦工程经费估算

1、投资估算编制依据

(1) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；

- (2) 《土地开发整理项目规划设计规范》 (TD/T1012.2000) ；
- (3) 《土地开发整理项目预算编制暂行办法》 ；
- (4) 重庆市《土地开发整理项目预算定额》 (2015) ；
- (5) 重庆市《土地开发整理项目施工机械台班费定额》 (2015) ；
- (6) 《土地开发整理项目预算编制与实务》 ；
- (7) 《水土保持工程概算定额》 ；
- (8) 《市财政局、国土房管局关于印发〈重庆市土地开发整理项目预算定额标准（试行）〉的通知》（渝财建[2014]712号）；
- (9) 重庆市国土房管局、重庆市财政局《关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》（渝国土房管〔2017〕862号）
- (10) 重庆市国土房管局、重庆市财政局《关于调整土地开发整理项目预算定额人工单价及材料汽车超运距运输费的通知》（渝国土房管〔2017〕863号）
- (11) 《关于规范地票价款使用促进农村集体建设用地复垦的指导意见（试行）》的通知（渝国土房管[2010]384号）；
- (12) 《重庆工程造价信息》2021年第9期。

2、取费标准和计算方法的说明

(1)) 铁丝网、防护网立柱(每 3m 设置一根 $\Phi 8\text{cm}$ 钢管立柱)、安全警示牌、安全警示牌立柱(直径约 $\Phi 5\text{cm}$ 的钢管立柱)按市场价计算。铁丝网按 20 元/m、防护网立柱(每 3m 设置一根 $\Phi 8\text{cm}$ 钢管立柱)按 30 元/根、安全警示牌按 100 元/块计算、安全警示牌立柱(直径约 $\Phi 5\text{cm}$ 的钢管立柱)按 50 元/根计算。

(2) 基本预备费按工程第一及第二部分投资总额的 8%计取，未计价差预备费。

(3) 土地复垦费用估算由工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费和预备费（基本预备费、价差预备费）5 大部分。

①工程施工费

包括直接费、间接费、利润和税金组成。工程施工费单价参照当地近期同等级整理项目标准，并结合相关定额标准综合确定，估算单价为工程施工费综合单价。计划利润取直接费和间接费用之和的 3%；税率标准取 11%（营改增）。

A、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

A) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=Σ 分项工程量×分项工程定额人工费。

《渝国土房管(2017)863 号》中规定甲类工日基本工资标准为 59.17 元，乙类工日基本工资标准为 47.07 元。

材料费：材料单价参考重庆市工程造价信息 2022 年第 1 期信息价。

项目区主要材料价格估算见下表：

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	柴油	kg	6.99
2	汽油	kg	8.22
3	水泥 32.5	kg	0.4
4	锯材	m ³	1748
5	标准砖	千匹	466

施工机械费：预算定额施工机械使用费的计算，台班定额和台班费定额依据重庆市《土地开发整理项目预算定额》（2015 年）编制。机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

B) 措施费：措施费是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。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

依据重庆市国土房管局 重庆市财政局关于调整土地整治项目预算计价规则的通知(渝国土房管〔2017〕862 号)，措施费费率扣减为 4.5%。

间接费

根据《渝国土房管〔2017〕862 号》中规定，间接费费率扣减为 3.58%。

利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《土地开发整治项目预算定额标准》（2011）规定，按直接费和间接费之和的 3.0% 计取。

税金

税金指按国家及我市有关规定应计入土地整治项目工程施工费用内的增值税销项税额，增值税销项税额=不含税工程造价×9%。

②设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本项目不涉及。

③ 其它费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

A) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率，本项目取值按照 0.5% 计算。

项目可行性研究费

本项目为矿山土地复垦项目，未进行可行性研究编制。故该项不计算费用。

项目勘测费

项目勘测费按工程施工费的 1.65% 计算。本项目不计取。

计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率

项目设计与预算编制费

按 2015 年重庆市土地开发整理项目预算编制规定，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，各区间按内插法确定。本项目不计取。

项目招标代理费

以工程施工费和设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目不计取。

B) 工程监理费

工程监理费以工程施工费和设备费之和作为计算基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。本项目不计取。

C) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制费与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费。

工程复核费

工程监理费以工程施工费与设备费之和作为计算基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。本项目不计取。

工程验收费

以以工程施工费、复垦监测与管护费和设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

项目决算编制费与审计费

以工程施工费、复垦监测与管护费和设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

标识设定费

以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

D) 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复垦监测与管护费

A) 管护费

复垦监测费

土地质量监测单价取按照 1500 元/年。

本项目土地质量监测共计 0.45 万元。

管护费

管护费人工单价按照 300 元/工日。

本项目管护与监测费共计 46.50 万元。

⑤预备费

预备费是指考虑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，包括基本预备费、价差预备费和风险金。

A) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按照工程施工费与其它费用之和 5%~10%计取，本项目取 5%。

B) 价差预备费

价差预备费指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

W_i 为第 i 年价差预备费； a_i 为每年的静态投资费； r 为国家规定的当年物价指数。本项目物价指数定位 2.17%（中华人民共和国国家统计局关于重庆地区 1996 年至 2018 年重庆地区消费物价指数（CPI）平均值，见下表）。

重庆地区消费物价指数（CPI）统计表

年份	重庆地区消费物价指数（CPI）	年份	重庆地区消费物价指数（CPI）
2019	2.7	2014	1.8
2018	2.0	2013	2.7
2017	1.5	2012	2.6
2016	1.8	2011	5.4
2015	1.3	2010	3.2

二、总工程量与投资估算

（一）总工程量

1、保护工程量

根据方案前述矿山地质环境保护工程设计及布置章节情况，在方案适用年限内的矿山地质环境保护工程量见表6-2。

表6-2保护工程工程量汇总表（2022.3-2041.3）

序号	恢复治理项目		单位	工程量	备注		
1	地质灾害治理工程	安全警示牌		块	16	边坡护栏长 3371m，高 1.8m 铁丝网，间距 2m 一根长 2.0m 的Φ8cm 钢管支柱	
		防护栏	铁丝网	m ²	6068		
			Φ8cm 钢管	m	3371		
		表土剥离			m ³	44000	剥离的表土运至弃土场中，平均运距 0.50km。
		拦渣坝修建（重力式挡墙）			m	50	高 10m，顶宽 1m，底宽 4m，C25 混凝土现浇，计入弃渣场专项施工费用。
			矮脚墙修建	m	16412	对各平台外边缘修建矮脚墙用于保持水土，规格 0.20（宽）*0.30（高），用片石砌筑后采用 M10 砂浆抹面，矮脚墙间隔 5m 在墙底设置一个直径 10cm 的圆形小涵洞，用于排水。	

2	地形地貌治理工程	平台、边坡绿化	平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	5411/9847	+620m以上平台面积4.9236hm ² ，按照2000株/hm ² 密度穴坑种植果树9847株，穴坑为圆型穴坑，规格1.0（直径）*0.7（深度），穴坑开挖合计5411m ³ ，开挖土方就近粉碎回填、平整。
			平台灌木种植穴坑覆土	m ³	5411	来源为堆积于弃土场的剥离表土，平均距离0.5km。
			矮脚墙M10砂浆抹面	m ²	8206	外立面和上平面
			种植灌木	株	9847	
			补种灌木	株	2954	
			爬山虎	株	32824	
			补种爬山虎	株	9847	
		平台覆土		m ³	14770	土层厚0.30m，来源为剥离表土，平均距离0.5km。
		平台播撒草籽		kg	1000	
3	水资源及水土污染修复工程	污水处理池修建		个	1	
		土方开挖		m ³	50	
		C20混凝土		m ³	3.025	
		浆砌石		m ³	10.5	
		水泥砂浆抹面		m ²	50	
		浆砌砖栏杆		m	25	
4	监测工程	地质环境巡视监测		年	18.6	边坡、房屋等巡视
		房屋定点监测		次	223	每月监测一次
		变形监测		次	298	每月监测一次，汛期和雨季（4、6、7、8月）加密监测频率，每半月一次。

2、修复工程量

根据方案前述修复工程设计及布置章节情况，在方案适用年限内的修复工程量见表6-3。

表6-3 修复工程量汇总表（2041年3月～2043年2月）

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	拆除工程			
1	砖混房屋整体拆除	m ²	300	办公室区域。
2	碎石机拆除	台	1	

3	加工车间铝棚拆除	m ²	4000	弃渣运至采坑回填，运距约 0.5km
4	运输皮带廊拆除	m	150	5
5	水泥地面拆除	m ²	5000	工业广场路面、办公区路面、加工车间地面，合计 1000m ³
(二)	建筑物拆除处理			
1	废渣运移	m ³	1200	拆除的废渣破碎后运至采坑，平均运距 0.5km
(四)	覆土工程			
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	m ³	81247	采坑区域复垦为旱地覆土，旱地覆土厚度 0.4m，其中 23819m ³ 来自弃土场剥离堆放的表土，运距平均 2km，其余 57428m ³ （按照 20%损失量计算）来自安稳镇麻沟村 7 居民小组，运距约 10km，价格按照 70 元/m ³ 计算。
(五)	平整工程			
1	机械场地平整	hm ²	20.3117	采坑及工业广场区域
2	新建田坎	m	146	高 0.7m
(六)	土地翻耕工程			
1	土地翻耕	hm ²	40.6234	复垦为旱地区域，两次
(七)	撒土工程	hm ²	20.3117	
二	配套工程			
(一)	灌排工程			
1	新建 0.3*0.3m 排水沟	m	3115	
	排水沟基坑开挖	m ³	1064	
2	新建沉沙凼	口	11	规格：长×宽×高=1×1×0.8m
3	新建蓄水池	口	5	每口蓄水池需水量 50m ³
(二)	道路工程			
1	新建 0.8m 矸生产路	m	1647	
四	监测与管护工程			
(一)	监测工程			
1	土地质量监测	次	6	复垦后，每年监测两次，监测 3 年
(二)	管护工程			
1	工程管护	工日	30	沉沙凼、蓄水池、排水沟
2	林草地管护	工日	295	林草地
3	旱地管护	工日	1219	旱地
4	旱地复垦区土壤培肥	hm ²	20.3117	按照 4t/hm ² .a 使用，管护三年，需购买废料 244 吨

（二）总投资估算

项目总投资估算 1596.2 万元,其中保护工程投资估算 241.33 万元,生态修复工程估算 1354.87 万元(表 6-4/6-5)。

1、保护工程投资估算

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山保护工程投资总估算 241.33 万元,其中建筑安装工程费 212.24 万元、工程建设其他费用 11.21 万元、基本预备费 17.88 万元。详见表 6-4。

表6-4 矿山地质环境保护总投资估算表(18.6年)

序号	费用名称			计算公式或取费基础	费率(%)	金额(万元)	备注
一	建筑工程费	1.1	建筑安装工程费小计	估算金额		198.10	
		1.2	监测费			14.14	
		1.3	设备及工器具购置费			0.00	
			小 计			212.24	
二	工程建设其它费用	2.1	建设用地费用	按国土部门颁布的补偿标准规定计取			按国土部门颁布的补偿标准规定计取
		2.2	勘察设计费	执行 2002 勘察计 设计收费标准计			
		2.3	施工图审查费			0.30	渝价(2013)423 号
		2.4	工程造价咨询服务费			0.30	渝价(2013)428 号
		2.5	招标代理费	$(一) \times 1\%$	1	2.12	渝 价 (2002)1980 号
		2.6	建设单位管理费	$(一) \times 1.5\%$	1.5	3.18	按编制规定以按建安费的 1.5%计
		2.7	监理费	$(一) \times 2.5\%$	2.5	5.31	参照原发改价[2007]670 号执行
			小计			11.21	
三	预备费	3.1	基本预备费	$(一+二) \times 8\%$	8	17.88	以建筑工程费和其它费用的 8%计
		3.2	涨价预备费			0.00	建设工程小于 1 年
			小计			17.88	
四	合计					241.33	投资估算总额

2、修复工程投资估算

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山土地复垦项目（修复工程）静态总投资 1319.33 万元，动态总投资 1354.87 万元，价差预备费 35.54 万元。。

项目静态总投资 1319.33 万元中，工程施工费 1105.89 万元，占静态总投资的 83.82%；其他费用 72.57 万元，占静态总投资 5.50%；监测与管护费 46.50 万元，占静态总投资 3.52%；基本预备费 94.37 万元，占静态总投资 7.16%（表 6-5）。

表 6-5 修复工程投资估算结果表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用 的比例(%)	备注
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费	1105.89	81.62%	
二	设备购置费			
三	其他费用	72.57	5.36%	
四	监测管护费	46.50	3.43%	
(一)	复垦监测费	0.00		
(二)	复垦管护费	46.50		
五	预备费	129.91	9.59%	不可预见费
(一)	基本预备费	94.37		
(二)	价差预备费	35.54		
(三)	风险金	0.00		
六	静态总投资	1319.33		
七	动态总投资	1354.87	100.00%	

三、单项工程量与投资估算

(一) 保护工程量

表6-6 保护工程量总表

序号	恢复治理项目		单位	工程量	备注
1	地质灾害治理工程	安全警示牌		块	16
		防护栏	铁丝网	m ²	6068
			Φ8cm 钢管	m	3371
		表土剥离		m ³	44000
		拦渣坝修建（重力式挡墙）		m	50
2	地形地貌治理工程	平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	16412
			平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	5411/9847
			平台灌木种植穴坑覆土	m ³	5411
			矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	8206
			种植灌木	株	9847
			补种灌木	株	2954
			爬山虎	株	32824
			补种爬山虎	株	9847
		平台覆土		m ³	14770
		平台播撒草籽		kg	1000
3	水资源及水土污染修复工程	污水处理池修建		个	1
		土方开挖		m ³	50
		C20 混凝土		m ³	3.025
		浆砌石		m ³	10.5
		水泥砂浆抹面		m ²	50
		浆砌砖栏杆		m	25

2、修复工程工程量

修复工程工程量详见表6-7

表6-7 修复工程工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	拆除工程			
1	砖混房屋整体拆除	m ²	300	办公室区域。
2	碎石机拆除	台	1	
3	加工车间铝棚拆除	m ²	4000	弃渣运至采坑回填，运距约 1km
4	运输皮带廊拆除	m	150	5
5	水泥地面拆除	m ²	5000	工业广场路面、办公区路面、加工车间地面，合计 1000m ³
(二)	建筑物拆除处理			
1	废渣运移	m ³	1200	拆除的废渣破碎后运至采坑，平均运距 1km
(四)	覆土工程			
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	m ³	81247	采坑区域复垦为旱地覆土，旱地覆土厚度 0.4m，其中 23819m ³ 来自弃土场剥离堆放的表土，运距平均 2km，其余 57428m ³ （按照 20%的损失量算）来自安稳镇麻沟村 7 居民小组，运距约 10km，价格按照 70 元/m ³ 计算。
(五)	平整工程			
1	机械场地平整	hm ²	20.3117	采坑及工业广场区域
2	新建田坎	m	146	高 0.7m
(六)	土地翻耕工程			
1	土地翻耕	hm ²	40.6234	复垦为旱地区域，两次
(七)	撒土工程	hm ²	20.3117	
二	配套工程			
(一)	灌排工程			
1	新建 0.3*0.3m 排水沟	m	3115	
	排水沟基坑开挖	m ³	1064	
2	新建沉沙凼	口	11	规格：长×宽×高=1×1×0.8m
3	新建蓄水池	口	5	每口蓄水池需水量 50m ³
(二)	道路工程			
1	新建 0.8m 砾生产路	m	1647	
四	监测与管护工程			
(一)	监测工程			
1	土地质量监测	次	6	复垦后，每年监测两次，监测 3 年

(二)	管护工程			
1	工程管护	工日	30	沉沙凼、蓄水池、排水沟
2	林草地管护	工日	295	林草地
3	旱地管护	工日	1219	旱地
4	旱地复垦区土壤培肥	hm ²	20.3117	按照 4t/hm ² .a 使用, 管护三年, 需购买废料 244 吨

3、监测与管护工程工程量

表6-8 监测与管护工程量汇总表 (2040.4-2043.3)

序号	工程或费用名称		单位	工程量	备注
1	监测工程	地质环境巡视监测	年	18.6	边坡、房屋等巡视
		房屋定点监测	次	223	每月监测一次
		变形监测	次	298	每月监测一次, 汛期和雨季 (4、6、7、8月) 加密监测频率, 每半月一次。
2	监测与管护工程				
(1)	监测工程				
①	土地质量监测		次	6	复垦后, 每年监测两次, 监测 3 年
(2)	管护工程				
①	工程管护		工日	30	沉沙凼、蓄水池、排水沟
②	林草地管护		工日	295	林草地
③	旱地管护		工日	1219	旱地
④	旱地复垦区土壤培肥		hm ²	20.3117	按照 4t/hm ² .a 使用, 管护三年, 需购买废料 244 吨

(二) 单项工程投资估算

1、保护工程工程量投资估算

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山矿山地质环境保护(保护工程)总估算 241.33 万元, 其中保护工程工程量投资为 227.19 万元, 监测费为 14.14 万元。

2、修复工程工程量投资估算

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山土地复垦(修复工程)项目动态总投资 1354.87 万元, 监测与管护费 46.50 万元, 修复工

程工程量投资为 1308.37 万元。

3、监测与管护工程工程量投资估算

重庆能投润基新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山地质环境保护监测费用为 14.14 万元，土地复垦监测与管护费 46.50 万元，监测与管护工程工程量投资合计为 60.64 万元。

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

重庆能投润基新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山地质环境保护总估算 241.33 万元，土地复垦项目动态总投资 1354.87 万元，生态修复总费用为 1596.20 万元。

二、近期年度经费安排

年度工作量及经费安排见表 6-9、表 6-10。

表6-9 地质环境保护年度工作及经费安排表

阶段	时间	总费用	建筑	工程建设 其他及预 备费	恢复治理项目		单位	工程量	备注
			工程费						
第一阶段	2022 年 3 月~2023 年 2 月 (基建期 0.5 年 +0.5 年 生产阶 段)	94.01	82.68	11.33	安全警示牌		块	16	
					防护栏	铁丝网	m ²	6068	
						Φ8cm 钢管	m	3371	
					表土剥离		m ³	29500	
					拦渣坝修建(重力式挡墙)		m	50	
					平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	466	
						平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	154/280	
						平台灌木种植穴坑覆土	m ³	154	
						灌木	株	280	
						补种灌木	株	84	
						爬山虎	株	932	

							补种爬山虎	株	280	
							矮脚墙 M10 砂浆抹面	m²	195	
						平台覆土		m³	420	
						平台播撒草籽		kg	28	
						土方开挖		m³	50	
						C20 混凝土		m³	3. 025	
						浆砌石		m³	10. 5	
						水泥砂浆抹面		m²	50	
						浆砌砖栏杆		m	25	
						地质环境巡视监测		年	0. 5	
						房屋定点监测		次	6	
						变形监测		次	8	
						第二阶段	2023 年 3 月~2024 年 2 月 (生产阶段)	7. 23	6. 36	0. 87
	平台灌木种植穴坑开挖	m³/个	308/560							
	平台灌木种植穴坑覆土	m³	308							
	灌木	株	560							
	补种灌木	株	168							
	爬山虎	株	1864							
	补种爬山虎	株	560							
	矮脚墙 M10 砂浆抹面	m²	390							
平台覆土		m³	840							
平台播撒草籽		kg	56							
地质环境巡视监测		年	1							
房屋定点监测		次	12							
变形监测		次	16							
第三阶段	2024 年 3 月~2025 年 2 月 (生产阶段)	7. 23	6. 36	0. 87	平台、边坡绿化		矮脚墙修建	m	932	
							平台灌木种植穴坑开挖	m³/个	308/560	
							平台灌木种植穴坑覆土	m³	308	
							灌木	株	560	
							补种灌木	株	168	
							爬山虎	株	1864	

						补种爬山虎	株	560	
						矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	390	
						平台覆土	m ³	840	
						平台播撒草籽	kg	56	
						地质环境巡视监测	年	1	
						房屋定点监测	次	12	
						变形监测	次	16	
第四阶段	2025 年 3 月~2026 年 2 月 (生产阶段)	7. 23	6. 36	0. 87	平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	932	
						平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	308/560	
						平台灌木种植穴坑覆土	m ³	308	
						灌木	株	560	
						补种灌木	株	168	
						爬山虎	株	1864	
						补种爬山虎	株	560	
						矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	390	
						平台覆土	m ³	840	
						平台播撒草籽	kg	56	
						地质环境巡视监测	年	1	
						房屋定点监测	次	12	
						变形监测	次	16	
第五阶段	2026 年 3 月~2027 年 2 月 (生产阶段)	7. 23	6. 36	0. 87	平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	932	
						平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	308/560	
						平台灌木种植穴坑覆土	m ³	308	
						灌木	株	560	
						补种灌木	株	168	
						爬山虎	株	1864	
						补种爬山虎	株	560	
						矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	390	
						平台覆土	m ³	840	
						平台播撒草籽	kg	56	
						地质环境巡视监测	年	1	

					房屋定点监测		次	12	
					变形监测		次	16	
第六阶段	2027 年 3 月~2032 年 2 月 (生产阶段)	41.31	36.33	4.98	表土剥离		m ³	3300	
					平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	4660	
						平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	1540/2800	
						平台灌木种植穴坑覆土	m ³	1540	
						灌木	株	2800	
						补种灌木	株	840	
						爬山虎	株	9320	
						补种爬山虎	株	2800	
						矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	1950	
					平台覆土		m ³	4200	
					平台播撒草籽		kg	280	
					地质环境巡视监测		年	5	
					房屋定点监测		次	60	
					变形监测		次	80	
					表土剥离		m ³	11200	
第七阶段	2033 年 3 月~2038 年 2 月 (生产阶段)	53.68	47.21	6.47	平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	4660	
						平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	1540/2800	
						平台灌木种植穴坑覆土	m ³	1540	
						灌木	株	2800	
						补种灌木	株	840	
						爬山虎	株	9320	
						补种爬山虎	株	2800	
						矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	1950	
					平台覆土		m ³	4200	
					平台播撒草籽		kg	280	
					地质环境巡视监测		年	5	
					房屋定点监测		次	60	
					变形监测		次	80	
					平台、边坡绿化	矮脚墙修建	m	2898	
						平台灌木种植穴坑开挖	m ³ /个	945/1727	
						平台灌木种植穴坑覆土	m ³	945	

	段)					灌木	株	1727	
						补种灌木	株	548	
						爬山虎	株	5796	
						补种爬山虎	株	1727	
						矮脚墙 M10 砂浆抹面	m ²	2551	
					平台覆土		m ³	2590	
					平台播撒草籽		kg	188	
					地质环境巡视监测		年	3.1	
					房屋定点监测		次	37	
					变形监测		次	50	
第九阶段	2041 年 4 月~2042 年 3 月 (闭坑阶段)	0.87	0.76	0.11	地质环境巡视监测		年	1	
					房屋定点监测		次	12	
					变形监测		次	16	
合计		241.33	212.24	29.09					

表6-10 土地复垦工作计划费用安排表（年度）

阶段	时间	阶段经费 (万元)	土地复垦项目		单位	工程量	备注
第一阶段	1 年(2040 年 4 月~ 2041 年 3 月)	1287.11	一	土壤重构工程			
			(一)	拆除工程			
			1	砖混房屋整体拆除	m ²	300	
			2	碎石机拆除	台	1	
			3	加工车间铝棚拆除	m ²	4000	
			4	运输皮带廊拆除	m	150	
			5	水泥地面拆除	m ²	5000	
			(二)	建筑物拆除处理			
			1	废渣运移	m ³	1200	
			(四)	覆土工程			
			1	挖掘机挖装自卸汽车运土	m ³	81247	
			(五)	平整工程			
			1	机械场地平整	hm ²	20.3117	
			2	新建田坎	m	146	
			(六)	土地翻耕工程			
			1	土地翻耕	hm ²	40.6234	
			(七)	撒土工程	hm ²	20.3117	

			二	配套工程			
			(一)	灌排工程			
			1	新建 0.3*0.3m 排水沟	m	3115	
				排水沟基坑开挖	m ³	1064	
			2	新建沉沙凼	口	11	
			3	新建蓄水池	口	5	
			(二)	道路工程			
			1	新建 0.8m 砼生产路	m	1647	
			四	监测与管护工程			
			(一)	监测工程			
			1	土地质量监测	次	2	
			(二)	管护工程			
			1	工程管护	工日	10	
			2	林草地管护	工日	99	
			3	旱地管护	工日	407	
			4	旱地复垦区土壤培肥	hm ²	6.7705	
第二阶段	1 年(2041 年 4 月～2042 年 3 月)	33.88	四	监测与管护工程			
			(一)	监测工程			
			1	土地质量监测	次	2	
			(二)	管护工程			
			1	工程管护	工日	10	
			2	林草地管护	工日	98	
			3	旱地管护	工日	406	
第三阶段	1 年(2042 年 4 月～2043 年 3 月)	33.88	四	监测与管护工程			
			(一)	监测工程			
			1	土地质量监测	次	2	
			(二)	管护工程			
			1	工程管护	工日	10	
			2	林草地管护	工日	98	
			3	旱地管护	工日	406	
			4	旱地复垦区土壤培肥	hm ²	6.7706	

第七章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项系统工程，与国民经济和社会发展息息相关，因此必须将该工作纳入地方政府及本矿的发展规划，做到区域与重点相结合，现实与长远相结合，预防与治理相结合。本着因地制宜、统筹规划、综合治理的原则，统一部署，强化管理，建立有效的管理体系，健全组织领导，明确职责、协调行动，为确保方案的顺利实施，矿山企业应成立以重庆能投润碁新材料有限公司为主体的矿山地质环境保护与土地复垦工作建设领导小组。领导小组应负责组织管理方案的实施，负责管理、成立专门的资金账户，做到专款专用。同时工程项目的运作情况应定期向行业主管部门及上级相关部门汇报。确保人、财、物到位，保证矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施。

第二节 技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对矿山地质环境、土地损毁情况等进行动态监测和评价。矿山企业应从以下几方面做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。

- 1、委派矿山技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

2、根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，及时总结阶段性矿山地质环境保护与土地复垦实践经验，并实时修订方案。

3、加强与相关技术单位的合作及国、内外具有先进矿山地质环境保护与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善相关措施。

4、根据实际产生情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境保护与土地复垦工程遵循方案设计。

5、建设、施工等各项工作应严格按照有关规定要求进行。

6、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，及时对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行动态监测和评价等。

第三节 资金保障

为保证矿山有可靠的资金支持，矿山企业应将矿山地质环境保护与土地复垦工作列为矿山建设生产项目的一部分，将其所需的费用列入到矿山投资概算中。通过追加矿山开采投资等方式筹集矿山地质环境保护与土地复垦工作所需资金，并按时、足额缴存。矿山企业第一次缴存的费用数额不得少于基金总额的百分之二十（319.24 万元），剩余费用必须在矿山闭坑前一年缴清。

为了保证复垦资金的足额到位，以本方案投资估算为依据，按吨计提的方式，从开采第一年开始逐年计提，在 17 年（矿山服务年限 17.6 年）内全部计提完毕。矿山地质环境保护与土地复垦费用来源为矿山企

业自筹。矿山地质环境保护总投资费用为 241.33 万元、矿山土地复垦总投资费用为 1354.87 万元，合计 1596.20 万元。费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则，在矿山剩余服务年限（17.6 年）结束前 1 年预存完所有费用，矿山地质环境恢复治理与土地复垦费总计提费用见 7-1。

7-1 矿山地质环境保护费用计提表

年份	产量 (t)	年度资金提取额 (万元)
2022	1500000	7.25
2023	3000000	14.63
2024	3000000	14.63
2025	3000000	14.63
2026	3000000	14.63
2027	3000000	14.63
2028	3000000	14.63
2029	3000000	14.63
2030	3000000	14.63
2031	3000000	14.63
2032	3000000	14.63
2033	3000000	14.63
2034	3000000	14.63
2035	3000000	14.63
2036	3000000	14.63
2037	3000000	14.63
2038	3000000	14.63
合计		241.33

7-2 土地复垦费用计提表

年份	产量 (t)	年度资金提取额 (万元)
2022	1500000	41.11
2023	3000000	82.11
2024	3000000	82.11
2025	3000000	82.11
2026	3000000	82.11
2027	3000000	82.11
2028	3000000	82.11
2029	3000000	82.11

2030	3000000	82.11
2031	3000000	82.11
2032	3000000	82.11
2033	3000000	82.11
2034	3000000	82.11
2035	3000000	82.11
2036	3000000	82.11
2037	3000000	82.11
2038	3000000	82.11
合计		1354.87

第四节 监管保障

经批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。矿山地质环境保护与土地复垦方案有重大变更的，矿山地质环境保护与土地复垦义务人需向綦江区规划和自然资源局申请。綦江区规划和自然资源局有权依法对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况进行监督管理。矿山地质环境保护与土地复垦方案义务人应强化矿山地质环境保护与土地复垦方案施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与綦江区规划和自然资源局取得联系，加强与綦江区规划和自然资源局沟通，自觉接受綦江区规划和自然资源局的监督管理。

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施义务人应当根据方案实施矿山地质环境保护和土地复垦工作，定期向所在区县级以上规划和自然资源局及上级相关部门报告当年矿山地质环境保护和土地复垦工作开展情况，接受区级以上规划和自然资源局及上级相关部门对矿山地质环境保护和土地复垦实施情况的监督检查，同时接受社会对实施情况的监督。

规划和自然资源主管部门及上级相关部门在监管中发现义务人不

履行矿山地质环境保护和土地复垦相关义务的，应按照相关法律法规和政策文件的规定，对矿山地质环境保护和土地复垦义务人进行相应处罚。

第五节 效益分析

重庆能投润綦新材料有限公司麻沟村石灰岩矿山建筑石料用灰岩矿矿山按矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，形成综合防护体系，将有效地控制开采区域挖损造成的土地损毁，遏制生态环境的日趋恶化。恢复和重建因矿山开采而损毁的植被和水土保持设施，能有效改善矿区周边地区的生产和生活环境，促进地区的经济发展。其效益包括经济效益、生态效益和社会效益三个方面。

一、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在土地损毁控制方面的保护土地、改善生态环境的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施土地复垦措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制土地损毁为主，其次才考虑其它方面的效益。

方案复垦耕地面积 20.3117hm^2 （约为 305 亩），区内以农业为主，复垦后种植农作物，按每亩产量 1000kg ，市场价格 5 元/kg 计算，每亩预计收益达 5000 元，每年能收益约 153 万元，复垦区均能带来一定的经济效益。因此，复垦后经济效益良好。

二、生态效益

矿山地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，在矿山开

发建设实施过程中，必将给压占区及周边生态环境带来一定的影响和危害。原地表植被损毁，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化等环境问题。人员践踏等活动也会使建设区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。

综合上述，矿山开采将对当地的土地资源造成损毁。故在实行矿山地质修复与土地复垦是非常重要的、迫切的，结合土地利用规划进行矿山地质环境保护与土地复垦设计，将矿区建设成生态环境优良的生态型地区。区以农业为主，按“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，建立起新的土地利用体系，提高土地的生产力。通过对区内生态环境的恢复与建设，使占有和损毁的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建立成了人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物圈的生态环境。因此，生态效益显著。

三、社会效益

（一）通过矿山地质环境修复与土地整理复垦，明显增加了有效耕地面积，提高了耕地质量，增强了农业发展后劲，保证了农业持续稳定发展。

（二）方案实施后将强化土地用途管制，通过土地整理复垦，一方面可以进一步明确土地用途分区，另一方面可巩固土地利用分区成果。

（三）方案实施后可以大幅度增强区域的抗灾能力，使区内原来未利用的土地资源利用率得到提高。

（四）对土地的使用权属也得到进一步明确，调整后的土地权属界线明确清晰，将减少土地使用过程中引发的各种纠纷。

第六节 公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项庞大的系统工程。矿山地质环境保护与土地复垦中的公众参与是指公众按照规定的程序，参与到矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制过程和实施过程中，从而影响矿山地质环境保护与土地复垦规划决策和实施效果并使其符合公众的切身利益的行为。落实公众参与工作对规范矿山地质环境保护与土地复垦活动，加强矿山地质环境保护、土地复垦管理以及提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益等具有十分重要的意义。公众参与的目的和作用主要表现在以下几个方面：

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态资源损毁等问题，增加公众对土地复垦工作的认同感。

公众参与有助于减少复垦规划失误，增强规划的合理性。公众的意见可提供更全方位的信息及不同于政府的全新的观念和思维方式。来自多方面情况的真实反映，可以避免决策的盲目性或由于情况不明造成的决策偏差，最终实现科学决策。

公众参与可以对矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施起到监督作用，包括矿山地质环境保护、土地复垦后的质量和效益等。

第八章 结论与建议

第一节 结论

1、《方案》按照重庆市规划和自然资源局《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范〔2020〕3号）要求编写，符合现行相关《规程》、《规范》要求。

2、评估区位于地质灾害低易发区，评估区内目前未发现滑坡、危岩、崩塌、泥石流及塌陷等不良地质现象，评估区重要程度为重要，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为大型。矿山地质环境影响评估精度分级为一级。经方案综合评估，矿山发生地质灾害的可能性小-中等，危险性小；矿山对水资源水环境破坏和影响程度较轻；对地形地貌景观破坏和影响程度严重；对土地资源破坏和影响程度较严重；对建（构）筑物破坏和影响程度较轻；评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

3、矿山预计损毁土地面积 34.9000hm²（其中损毁村庄 0.5204hm²，灌木林地 0.1370hm²，旱地面积 0.7792hm²，其他草地 10.8835hm²，其他园地 1.5081hm²；有林地 21.0718m²；），复垦土地面积 34.9000hm²，复垦区土地权属綦江区安稳镇麻沟村所有，方案土地复垦率 100%。。

4、经方案估算，矿山地质环境保护与恢复治理经费总投资 241.33 万元。

5、经方案估算，矿山土地复垦静态总投资 1319.33 万元，动态总投资 1354.87 万元，价差预备费 35.54 万元。矿区土地复垦面积为 34.9000hm²（524 亩），每亩静态投资 2.52 万元，动态投资 2.59 万元。

第二节 建议

1、方案服务年限为 21.1 年（即 2022 年 3 月～2043 年 3 月），服务期内，矿山因矿区范围调整、开采方式变更等，须对矿山地质环境保护与土地复垦方案重新编制。

2、矿山企业应严格按照《矿山开发利用方案》及《矿山开采设计》要求进行矿产资源开采，确保矿山的生产安全及方案的顺利实施。

3、矿山应对矿区范围外 200m 范围内的民房进行搬迁，对评估区范围内的乡村道路进行维护。

4、矿山在开采过程中，对矿山采动影响范围内的地表斜坡、公路等定期进行巡视、检查及监测，发现险情及时处理。

5、按“谁开采，谁治理”和“谁污染，谁治理”的原则，加强矿山地质环境保护及土地复垦工作。

6、由于矿山地质环境处于动态变化中，设计中统计工程量及设计方案有与实际不符时，应以实际发生工程量为计量依据。

7、方案是矿山实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境及合理利用土地和切实保护耕地的技术依据之一，不能代替矿山各阶段开采设计、相关工程勘查、治理设计等。