

重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

矿山企业：重庆市武隆区瑜龙建材有限公司

编制时间：二〇二四年二月

重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目负责：易大志

编 制：杨正海、蒋玲

审 核：王均

技术负责：王均

法定代表：刘晓彬

提交报告单位：重庆市武隆区瑜龙建材有限公司

编制报告日期：二〇二四年二月

承 诺 书

承 诺 人：重庆市武隆区瑜龙建材有限公司

法定代表人：刘晓彬

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）、《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）等文件精神，承诺人对下列送审资料做出承诺：保证送审资料《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，否则，后果由承诺人自行承担。送审资料包括：

- 1、现场调查资料；
- 2、经综合绘制的地形地质图等图件；
- 3、本单位编制人员编制的《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 4、评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其它资料。

重庆市武隆区瑜龙建材有限公司

二〇二四年三月五日

**《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》**

内审意见

1、本方案编制的目的是为采矿权人履行法定义务及缴纳基金提供依据，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、本方案基本反映了矿山的地层、构造、含矿地层、矿层、矿石质量等特征及水文地质条件及其它开采技术条件的基本情况，叙述清楚，结论正确。

3、重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿矿区面积 0.019km^2 ，开采标高+383~+285m，设计生产能力 5 万吨/年，开采矿种为砖瓦用页岩。

4、方案按 5.5 年生产服务期考虑，监测管护期 3 年，故方案适用年限为 8.5 年；方案基准期为 2024 年 2 月，方案适用期为 2024 年 3 月~2032 年 8 月。若矿山开采过程中采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式或者方案适用期到期后，应重新编制本方案。

5、评估区重要程度为重要区；矿山开采矿种为砖瓦用页岩，生产规模为 5 万吨/年，为小型矿山；评估区矿山地质环境复杂程度为较复杂；矿山环境影响评估精度级别为一级。矿山现状共损毁土地面积 3.1990hm^2 ，评估区现状斜、边坡处于总体稳定，现状排土场稳定，综合评估发生地质灾害的可能性小，危险性小；对含水层和地表水体影响较轻，对地形地貌景观影响重；植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不影响动植物的多样性；对建（构）筑物影响较轻。矿山生态环境影响现状分级为严重、较严重、较轻。矿山未来拟损毁土地 0.02hm^2 ，矿山开采形成的新边坡诱发地质灾害的可能性小，危险性小；排土场表土未来全部利用；对

含水层和地表水体影响较轻；对地形地貌景观影响严重；植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不影响动植物的多样性；建构筑物影响较轻，预测分级为严重、较严重、较轻的论述正确。

6、本项目为已建矿山，现状共损毁土地面积 3.1990hm^2 ，拟新增损毁土地 0.02hm^2 ，本项目修复范围面积 3.2190hm^2 ，拟复垦土地面积 3.2190hm^2 ，复垦率为 100%。矿山修复方向为耕地（面积 1.1485hm^2 ）和林地（面积 2.0705hm^2 ）的修复方向合理。

7、矿山修复工程主要有截排水工程、土壤修复工程、植被恢复工程、配套工程、监测与管护工程等安排合理。

8、矿山修复总工程经费：静态总投资为 72.69 万元，动态总投资为 78.55 万元，修复面积 3.2190 公顷（48.4 亩），亩均静态投资 1.51 万元/亩，亩均动态投资 1.63 万元/亩，估算方法和结论可信。

9、本方案对矿山地质环境保护及土地复垦方面提出的措施切实可行。技术经济评价参数选用得当，分析合理、结论可靠。

本方案格式和内容符合《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，资料基本齐备，文字表述清楚，图文并茂，内容丰富翔实。经过审查，同意送审。

重庆市武隆区瑜龙建材有限公司

2024 年 3 月 5 日

目 录

第一章 前言	1
1.1 任务由来	1
1.2 目的任务	1
1.3 方案的基本情况	2
1.4 方案编制依据及执行的技术标准	3
1.5 本次工作及质量评述	4
第二章 自然地理、地质及经济概况	6
2.1 自然地理及地质环境背景	6
2.2 社会经济概况	13
2.3 矿山基本情况	13
2.4 矿山及周边其他人类重大工程活动	17
2.5 方案的适用年限	18
第三章 矿山生态环境影响评估	18
3.1 采动影响范围和评估范围的确定	19
3.2 矿山生态环境影响及修复现状	21
3.3 矿区生态环境问题预测评估	27
3.4 矿山修复可行性分析	33
3.5 矿山修复范围的确定	33
3.6 矿区土地利用现状	35
第四章 矿山修复方向适宜性分析	40
4.1 修复单元划分	40

4.2 评价方法及参数.....	41
4.3 修复方向适宜性分析结果.....	42
第五章 矿山修复工程布局及设计	44
5.1 矿山修复工程布局.....	44
5.2 矿山修复工程设计.....	46
第六章 矿山修复工作部署与经费估算	54
6.1 矿山修复工作部署.....	54
6.2 矿山修复工程经费估算.....	58
6.3 年度安排	68
第七章 保障措施与效益分析	70
7.1 组织保障	70
7.2 技术保障	70
7.3 资金保障	70
7.4 监管保障	71
7.5 效益分析	71
7.6 公众参与	72
第八章 结论与建议.....	73
8.1 结论	73
8.2 建议	73

附图：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1-1	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿地形地质及矿区范围图	1:1000
2	1-2	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿开采终了平面图及工业广场平面布置图	1:1000
3	1-3	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿土地利用现状图	示意
4	2-1	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿生态环境影响现状图	1： 2000
5	2-2	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿生态环境影响预测图	1： 2000
6	3-1	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿地质及生态环境影响 1-1' ~2-2' 剖面图	1： 2000
7	4-1	重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿修复总体工程布置图	1： 1000
8~15	5-1~5-8	典型工程单体图	示意

附表：

- 1、预算表
- 2、生态环境现状调查表
- 3、矿山修复工程部署与工程量表
- 4、公众参与调查表

附件：

- 1、采矿许可证、营业执照
- 2、采矿权出让合同（武隆采矿出字〔2019〕第 017 号）
- 3、储量核实报告专家组审查意见、2023 年储量年度报告专家组评审意见书
- 4、原矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案专家组审查意见
- 5、承诺书（生态修复承诺、缴存基金承诺）
- 6、土地权属证明
- 7、隐患整治区相关资料
- 8、现场调查照片

第一章 前言

1.1 任务由来

重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿为已建矿山。2019年5月30日，重庆市武隆区规划和自然资源局（出让方）和重庆市武隆区瑜龙建材有限公司（受让方）签订了最近一次采矿权出让合同。受让方通过协议出让方式取得，出让起止时间为2019年7月15日至2025年1月15日，出让年限为5.65年。出让矿种为砖瓦用页岩，出让矿区范围内保有量95.9万吨（含边坡资源），合同约定需缴纳出让收益79.17万元。出让矿区范围面积0.019km²，出让范围与矿区范围一致。

2018年2月，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司编制提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿山矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》，该方案服务期的生产年限（2018年3月~2024年2月）已到期。

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）、《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）等文件精神，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司编制《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1.2 目的任务

1、本方案的编制目的主要有：

（1）为采矿权人履行法定义务及缴纳基金提供依据；

（2）为了最大限度地保护矿山生态环境，保证矿山修复义务落实，为矿山修复提供重要科学依据，有效治理矿山开采引发和加剧的地质灾害、水污染、水资源破坏，土地资源占用和破坏等环境问题，以期实现矿山生态环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务；

（3）通过本方案的实施，使该矿山在生产过程中损毁的土地得到及时复垦，使施工过程中被扰动、破坏的植被得到有效的恢复，有效防止损毁土地区域水土流失的发生，使矿区周边环境得到明显改善，保护生物多样性；

（4）通过本方案的实施，为地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山修复工程经费征收、落实等提供依据，做到土地复垦与矿区生产统一规划，把土地复垦指标纳入该矿山生产计划，履行职责，加强管理；

(5) 为该缴存矿山修复工程经费提供依据。

2、本方案的编制任务主要有：

(1) 现场对矿山采动影响范围内生态环境及区内建（构）筑物、地表水、地下水、地形地貌、土地资源、常住人口等进行调查，收集该矿山地质、构造、水文地质、开采技术条件、资源分布情况等资料。

(2) 调查了解矿区土地损毁、地质灾害、水土污染、地形地貌景观破坏、矿区动植物数量、分布和多样性等现状情况。预测矿山开采对土地损毁、地质灾害、水土污染、地形地貌景观破坏等以及矿区动植物数量、分布和多样性的变化产生的影响。根据现状、预测评估的结果，部署矿山生态修复工程，估算矿山生态修复工程费用。

(3) 通过该方案的实施，使修复义务人明确其复垦义务，包括：①最大程度减少对土地的破坏；②实现边生产、边修复，尽快恢复土地利用；③治理环境，改善生态；④调整生产建设造成土地破坏到修复利用过程中的责任权利关系。

(4) 通过对绿色矿山建设的初步设计，使矿山环境得到改善，还青山一片绿。

1.3 方案的基本情况

本项目为已建矿山，现状损毁土地 0hm^2 ，拟新增损毁土地 0.02hm^2 ，本项目修复范围面积 3.2190hm^2 ，拟复垦土地面积 3.2190hm^2 ，复垦率为 100%。矿山修复方向为耕地（面积 1.1485hm^2 ）和林地（面积 2.0705hm^2 ）的修复方向合理，矿山修复工程分为两个阶段，经费估算静态总投资为 72.69 万元，动态总投资为 78.55 万元，修复面积 3.2190 公顷（48.4 亩），亩均静态投资 1.51 万元/亩，亩均动态投资 1.63 万元/亩。

根据《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 2023 年储量年度报告》（2024 年 1 月，重庆地盾科技发展有限公司），截至 2023 年 12 月 1 日，矿山保有砖瓦用页岩矿石控制资源量 127.3 万吨，其中可利用控制资源量 30.3 万吨，边坡控制资源量 97 万吨，矿山设计回采率 95%，矿山生产规模 5 万吨/年，矿山剩余服务年限= $30.3 \times 95\% / 5 = 5.8$ 年。

截至 2023 年 12 月 1 日，矿山剩余生产服务年限为 5.8 年，2023 年 12 月 1 日至本方案基准期为 2024 年 2 月，开采约 0.3 年，故本方案按 5.5 年服务期考虑，监测管护期 3 年，故方案适用年限为 8.5 年；方案基准期为 2024 年 2 月，方案适用期为 2024 年 3 月～2032 年 8 月。若矿山开采过程中采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式或者方案适用期到期后，应重新编制本方案。

1.4 方案编制依据及执行的技术标准

1.4.1 方案编制执行的技术标准

1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2020 版）；
- (2) 《中华人民共和国矿山安全法》（2021 版）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2021 版）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 版）；
- (5) 《矿山地质环境保护规定》（2019 版）；
- (6) 《重庆市地质灾害防治条例》（2020 年 8 月）；
- (7) 《土地复垦条例》（2021 版）；
- (8) 其它有关法律、法规。

2、规程规范

- (1) 《金属非金属露天矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- (2) 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (3) 《地质灾害危险性评估技术规范》（DB50/T139-2016）；
- (4) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—1991）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T14848—1993）；
- (6) 《区域地质图图例》（GB958）；
- (7) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (8) 《土地复垦技术标准》（试行）；
- (9) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011 至 TD/T1031.7-2011）；
- (10) 《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (12) 《重庆市矿山地质环境保护与土地复垦工程施工技术规范》（YGZB 05-2022）；
- (13) 《重庆市矿山生态修复项目设计技术要求》（YGZB 01-2023）；
- (14) 《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023）；
- (15) 重庆市露天矿山近自然植被恢复植物推荐指南（试行）（YGZB 04-2021）。

3、相关文件

(1) 《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)；

(2) 《重庆市规划和自然资源局关于规范建设项目土地复垦相关报告编制及竣工验收有关事项的通知》(渝规资规范〔2019〕20号)；

(3) 《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)；

(4) 《重庆市规划和自然资源局办公室关于进一步加强地质灾害防治与生态修复工作统筹协调的通知》(渝规资办〔2020〕95号)；

(5) 《重庆市规划和自然资源局关于进一步规范矿山生态修复工作的通知》(渝规资〔2020〕633号)；

(6) 《重庆市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(渝财规〔2021〕5号)。

1.4.2 编制采用的主要基础资料

1、《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿山矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》，(2018年2月，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司)；

2、《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿2023年储量年度报告》(2024年1月，重庆地盾科技发展有限公司)；

3、武隆区土地利用现状三调数据；

4、其它技术资料。

1.5 本次工作及质量评述

1.5.1 工作方法

我司三名技术人员于2024年2月19日~20日到现场实地调查和收集资料。本次工作采用原始资料收集与现场实际调查的方法，通过对收集资料的综合分析，完成图纸及文字报告的编制工作。

1、调查矿区地层出露情况及开采对地表的影响情况。

2、以实测的1:2000矿区地形图(2000国家大地坐标系，重庆地盾科技发展有限公司实测，2024年1月)作为工作底图，开展矿山补充地质调查，现场核实矿区地层岩性、地质构造、开采区、排土(渣)场及矿区现有功能区布局等情况作了调查核实，本地形地质图与现场基本吻合；

3、对评估区内建构筑物、乡村道路、斜（边）坡稳定性、土地类型及用途对矿区范围周边生物种类，生物栖居进行调查访问；

4、通过调查访问和实地踏勘等方式调查核实了矿区内地面保护对象、矿山开采技术条件、周边矿权设置情况等；

5、对矿山建设功能区进行调查，调查矿区交通运输条件、供电供水条件，调查矿山拟建工业广场、排土场、弃排土场情况。对矿山总投资和建设规模进行了了解及实地对矿山建矿条件及矿山资源量核实等相关工作进行综合考查，对矿山工业广场、排土场等位置进行了实地踏勘和调查；

6、调查了矿区周边村民房屋分布情况，乡镇公路、乡村道路设施情况。

7、通过调查访问，进行土地修复公众参与调查，了解公众对该项目的了解、支持度以及期望的复垦方向等。

1.5.2 本次工作量

完成的主要工作量见表 1.5-1。

表 1.5-1 主要完成实物工作量表

序号	工作项目	单位	完成工作量	备注
1	环境地质调查（1:2000）	hm ²	3.2190	
2	地质剖面调查（1:2000）	m/条	1055/2	图切+调查
3	收集利用已有资料	份	4	
4	产状地质点	个	6	
5	野外照片	张	15	
6	生态环境现状调查表	张	1	
7	调查访问群众	人次	3	

1.5.3 本次工作质量评述

通过上述地质工作，基本查明了矿区的地层层序、岩性特征、矿层赋存状态、矿层质量及矿层沿走向倾向变化情况、开采技术条件及相关水文地质条件，经综合分析研究，可作为本次方案的编制依据。项目组在充分搜集区内已有资料基础上，开展了野外现场水文地质、工程地质、环境地质调查，重点调查矿区及周边的地质环境、含水层、地质灾害、人工挖（填）边坡地段及土地利用等。野外资料搜集齐全，资料真实可信，对工作区进行了认真仔细的调查，拍摄了相关照片、其工作程度和提交的成果达到了相关规程规范的要求。

第二章 自然地理、地质及经济概况

2.1 自然地理及地质环境背景

2.1.1 自然地理

2.1.1.1 地理位置

重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿位于武隆区城北东 87° 方位, 直距 27km, 隶属重庆市武隆区火炉镇梦冲塘村龙洞湾农业社。矿山中心点坐标(2000 国家大地坐标系): $X=3254576$, $Y=36492225$ 。

矿山位于武隆至火炉公路旁, 距火炉镇运距约 2km, 距武隆城区运距约 33km, 矿区交通较方便(见插图 2.1-1)。

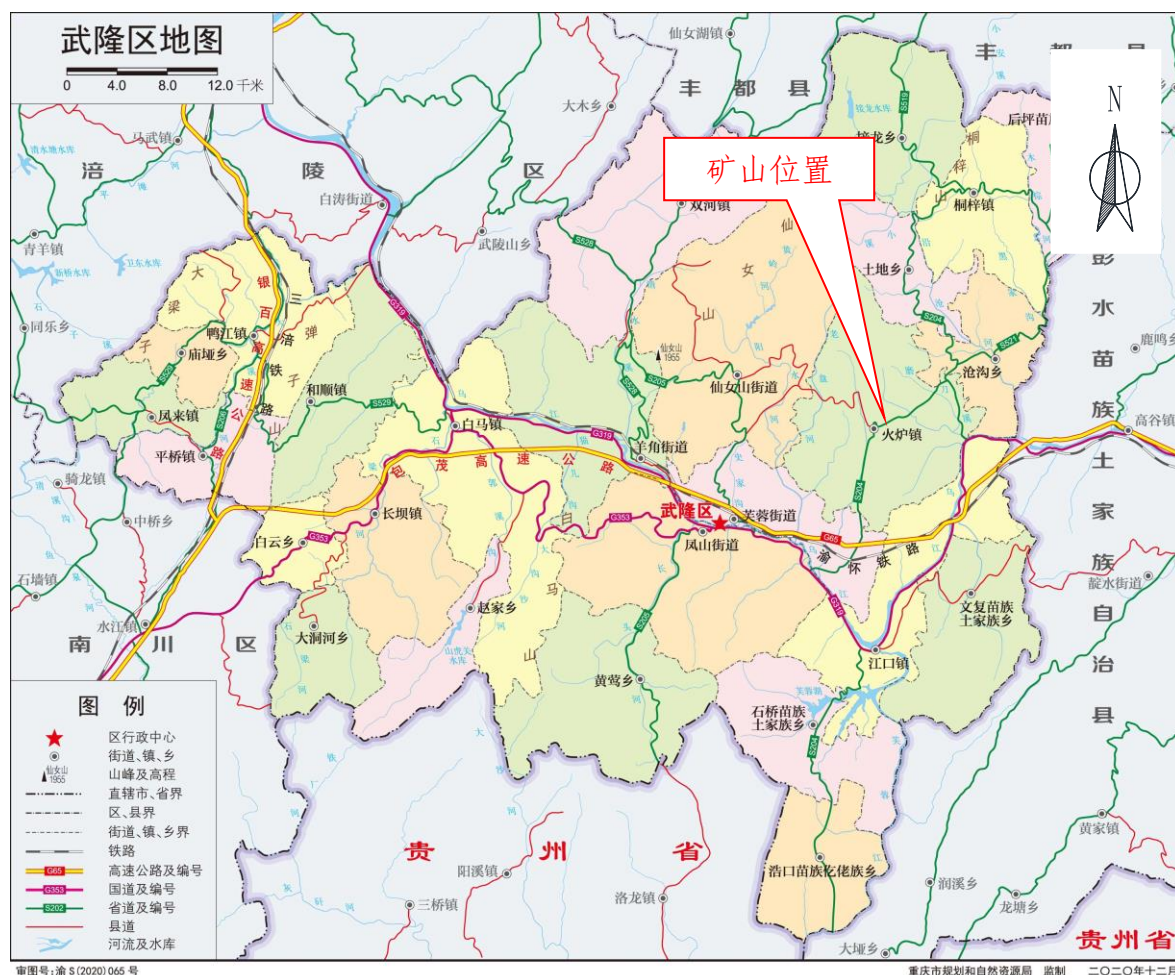


插图 2.1-1 交通位置图

2.1.1.2 气象水文

1、气象

本区属亚热带季风湿润气候；多年平均气温 10.8℃，1 月平均气温 6.5℃端最低气温 1.5℃(2008 年 1 月 28 日)；同年 7 月平均气温 36.7℃，极端最高气温 41.7℃(2004 年 8 月 18 日)；平均气温年较差 30.2℃，长期年平均 275 天，无霜期年平均 278 天；年平均日照时数 1187 小时，年总辐射 126 千卡/平方厘米；0℃持续期 365 天；年平均降水量 1050 毫米，最大降水量 1390 毫米(1998 年)，最少降水量 866 毫米(2006 年)，降雨集中在 5-7 月，7 月最多。

2、水文

矿区内无常年性河流、溪沟发育，雨季区内地形相对较低处发育季节性冲沟、积水沟等。矿区开采最低开采标高均位于当地最低侵蚀基准面之上。评估区内地下水不发育，其充水水源主要为大气降雨，地表径流条件好，大气降水易形成坡流排泄，不利于地下水的补给。

综上所述，该矿区水文条件简单。

2.1.1.3 地形地貌

评估区属浅丘剥蚀地貌，以斜坡地形为主，整体地形为东北高西南低，最高点位于东北侧坡顶，高程+470m，最低点位于西南面坡脚，高程约为+267m，相对高差 203m 左右。地形坡角 2~35°，一般为 17°，局部有约 2m 的陡坎。大部分地段被第四系土层覆盖，局部基岩裸露。土层厚度 0.1~2.0m，平均 0.5m。

评估区内目前已形成采坑及隐患整治区域面积约 3.1990hm²，形成了边坡总高约 90m 的岩质边坡，坡角 38~70°。

2.1.1.4 生物

矿区所在地区森林植被属亚热带常绿阔叶林带，现有森林植被主要为柏树，其次为灌木林、杂草，局部可见少量山竹；动植物种类数量一般，生物多样性一般，无国家珍贵动植物，人工植被主要为果树、玉米、薯类、蔬菜类等。

项目区地处亚热带区，野生动物的地理分布在动物地理区划中属东洋界西南山地区。评价区域内天然森林植被少，人类活动历史久远且频繁，使得目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。

根据现场调查及资料记载，该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）兽类主要有野兔、松鼠、田鼠、水鼠、竹鼠、家鼠、蝙蝠等；鸟类主要有杜鹃、喜鹊、燕子、麻雀、乌鸦、猫头鹰、斑鸠、黄莺、啄木鸟、竹鸡、翠鸟、八哥、黄豆雀等；

爬行类主要有乌梢蛇、菜花蛇、脆蛇、四脚蛇、壁虎等；两栖类主要有泽蛙（林蛙）、青蛙、哈土蟆、蟾蜍。此外，还有种类和数量众多的昆虫。区内放养的家畜主要有山羊、牛等。

矿区及其周边无国家保护的珍稀动植物、自然风景名胜及文物古迹等。

2.1.1.5 土壤

矿区及其周边土层较薄，分布于缓坡及洼地，土壤类型为深红色粉质粘土夹灰色砂岩碎石，厚度为 0.1~2.0m 不等。

2.1.2 地质环境背景

2.1.2.1 地层岩性

矿区出露地层为第四系（ Q_4 ）残坡积层与侏罗系上统遂宁组（ J_3sn ）。由新至老现分述如下：

（1）第四系全新统残坡积层（ Q_4^{dl+el} ）厚 0.1~2.0m。

紫红色~暗褐色，主要为粘性土及强风化砂岩碎屑及碎块组成，主要分布于工作区内斜坡及低洼地带，与下伏地层呈不整合接触。

（2）侏罗系上统遂宁组（ J_3sn ） 厚 200~600m

呈中厚层状产出，产状沿走向上变化不大，厚度大于 200m。岩性砖红色、鲜红色、紫红色钙质泥岩、粉砂质钙质泥岩、粉砂岩、夹黄灰、紫红色中一厚层状细粒长石石英砂岩、细粒钙质长石砂岩。矿石结构主要有泥质结构、生物碎屑结构、砂屑结构等，矿层构造主要有薄层状构造，中厚层状构造，与下伏地层呈整合接触。

2.1.2.2 地质构造与地震

矿区位于川东弧形构造带之次级褶皱——青杠向斜北西翼，矿区内岩层呈单斜产出，倾向 76~92°，倾角 17~23°，矿区内未见断层及次级褶曲，地质构造简单。区内发育有构造裂隙两组：

L1：125~140° ∠65~75°，裂隙面较平直，裂隙宽度 2~4 mm，延伸长度 3~5m，间距 0.2~0.8m，无充填；

L2：240~265° ∠70~78°，裂隙面较平直，局部闭合，裂隙宽度 1~3 mm，延伸长度 1~6m，间距 0.3~0.5m，无充填。

综上所述，矿山地质构造简单，详见插图 2.1-2。

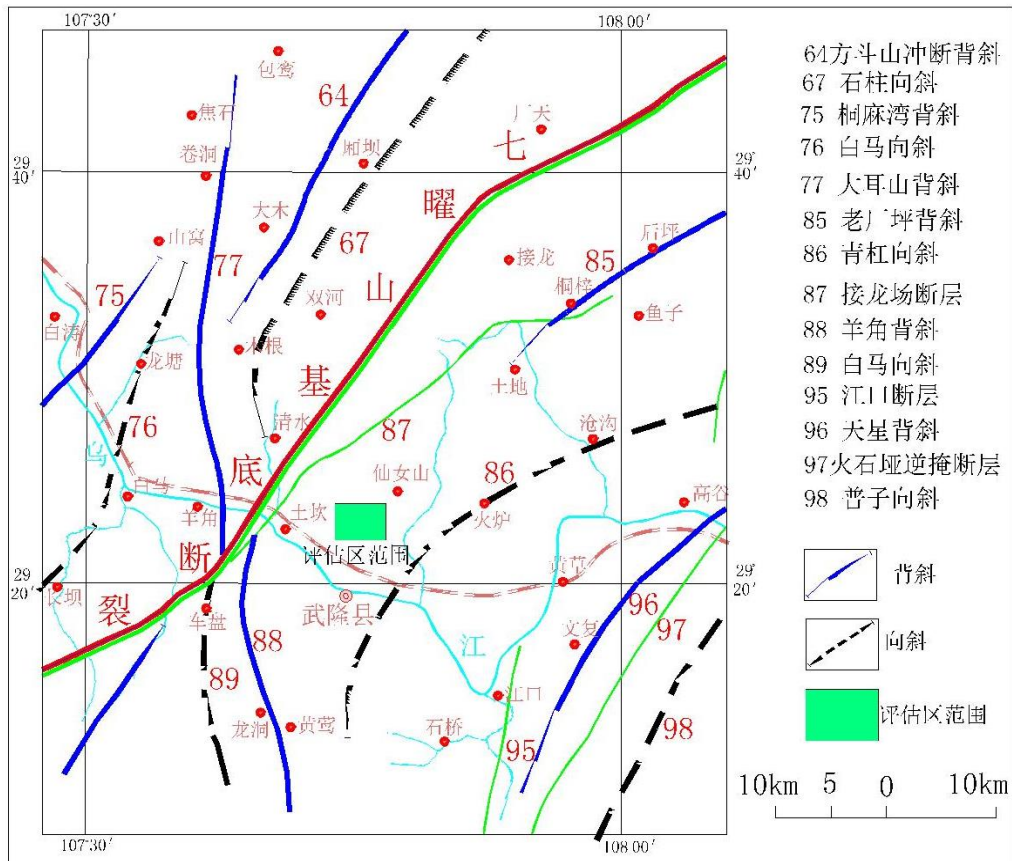


插图 2.1-2 构造纲要图

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015), 矿区地震动峰值加速度值为 0.05g, 地震基本烈度为 VI。

2.1.2.3 矿层(石)特征

1、矿层地质特征

矿体规模: 在矿区范围内矿体倾向长约 230m, 走向宽 95m, 分布面积 0.019km²。

矿体形态: 矿体在自北西向南东延伸, 呈单斜层状产出, 矿体产状与岩层一致, 为 76~92° ∠17~23°。

矿山所采页岩位于侏罗系上统遂宁组地层中, 呈中厚层状产出, 产状沿走向上变化不大, 厚度大于 200m。岩性呈砖红色、鲜红色、紫红色钙质泥岩、粉砂质钙质泥岩、粉砂岩、夹黄灰、紫红色中一厚层状细粒长石石英砂岩、细粒钙质长石砂岩。矿石结构主要有泥质结构、生物碎屑结构、砂屑结构等, 矿层构造主要有薄层状构造, 中厚层状构造。

2、矿石质量特征

(1) 物理特性

矿物成分主要为泥质，含量 90%以上，次为砂质，含量 10%左右。矿体内有少量砂岩夹石，开采时可剔除，但矿山前期开采时一并进行了利用。

(2) 矿石品位

矿物成分复杂，主要由粘土矿物（如水云母、高岭石、蒙脱石等）组成，其次为碎屑矿物（石英、长石、云母等）、次生矿物（如绿帘石、绿泥石等）以及铁锰质和有机质。矿石完全能满足制砖的要求。

(3) 产品用途

矿山产品主要用作烧制页岩砖。

2.1.2.4 水文地质

矿区总的地形为东北高西南低，受构造作用形成山丘，最高点+453m，最低点为矿区西南侧的平缓地带，标高+256m，相对高差 197m。矿区内地表无河流、水库、鱼塘等地表水体，大气降水是地下水的主要补给来源，矿山位于斜坡地带，地表排泄条件良好。矿区位于当地最低侵蚀基准面以上。地表未见泉、井出露，地下水贫乏，对矿层开采无影响。

1、含水层特征

遂宁组中的厚层状砂岩为主要含水层，经地表调查，矿山范围内无砂岩层出露。

2、隔水层特征

经水文地质调查，矿区范围内页岩矿层结构较密实，其含水性极差，透水程度弱，地下水贫乏，可视为良好的隔水层。

3、地下水补给、迳流及排泄条件

矿区范围无地表水体，地下水补给来源于大气降水。

矿区地表及地下水迳流，均受季节性控制，雨季多在每年 5~9 月出现，地表水沿斜坡向矿区西南的冲沟内汇入流出矿区，最后汇入乌江。

4、水文地质类型

本区为水文地质条件简单的孔隙、裂隙充水类型。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

2.1.2.5 工程地质条件

1、工程地质特征

根据矿区出露地层的岩性组合特征、力学强度及稳固性，将与矿床开采有关的地层划分为 2 个工程地质岩组，现分述如下：

（1）散体结构的松散岩组

各种成因的第四系（ Q_4 ）松散堆积物均属此岩组，包括残坡积、冲积、崩坡积堆积物。结构松散，整体呈散体结构，稳固性差，易垮塌。因分布于地表浅部，且厚度较小，对深部矿床开采影响较小。

（2）层状结构的半坚硬岩组

侏罗系上统遂宁组中深部范围属此岩组，岩性为页岩。岩石半坚硬，但节理裂隙较发育，抗风化能力较弱，稳固性较差。工程地质条件中等复杂。

2、工程地质评价

（1）自然斜坡的调查

矿区范围内的自然斜坡，主要是地壳抬升后形成的斜坡，其次是冲沟切割而成丘陵斜坡。通过调查，自然斜坡现状稳定。

（2）人工边坡的调查

矿区范围内的人工边坡，主要是矿山开采及隐患整治形成的边坡，边坡高度 9~90m，边坡未支挡，现已进行治理后，局部有变形迹象，基本稳定。

（3）地质构造

矿区位于川东弧形构造带之次级褶皱—青杠向斜北西翼，呈单斜产出，区内次级褶皱构造不发育，断裂不发育。对矿山开采无影响。

（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，区内岩性简单，岩层主要呈薄—中厚层状，原生沉积层面发育，层面间结合较强，力学性质差别不大，倾角较缓，不易产生崩滑条件，不属于不良结构面。仅有少量竖直裂隙切割岩体，形成楔形体，在开挖过程中容易出现局部掉块现象，但规模不大，对矿山安全生产影响不大，但在开采过程中应对容易出现掉块的岩体及时清除，确保生产安全。

（5）斜、边坡类型及其稳定性

矿山斜坡均为反向坡，斜坡表土层薄，现场调查，未出现滑坡、泥石流等地质灾害，发生地质灾害的可能性小。矿山开采后形成的边坡为反向坡、切向坡，有时在局部裂隙发育地段，易产生岩块滑塌，但不影响整体边坡的稳定性。矿山还是应随时加以防范，确保人员和生产的安全。

办公室及工业广场等场地稳定性较好，工业广场北东侧边坡经整治后，基本稳定，工程地质条件较好。

综上所述，矿区范围内工程地质条件简单。

2.1.2.6 环境条件

1、不良地质现象

通过野外实地调查和武隆区 2023 年地质灾害排查资料，矿区范围及周边未见滑坡、危岩、地裂缝、地面塌陷、泥石流等不良地质现象，斜（边）坡现状稳定，未发现人工诱发的地质灾害。

2、矿区人类工程活动

矿区周边修建有公路，依地势修建，对地质环境改动小，形成土质边坡高 0.5~3m，岩质边坡 2~5m。

除此之外，其他人类工程活动主要为农业活动，对地质环境改造小。

矿山为已建矿山，开采形成的边坡最高约 90m，为岩质边坡，开采区占采动影响范围面积约 52%。

据现场调查，矿山共有 1 处排土场：

经现场调查，矿山将剥离表土堆放于矿区南东侧（位于生态修复区内），目前正在耕种过程中，详见附件 7——照片 7、8，总堆积量约 6000m³，其后缘无汇水。边坡高度 3~6m，其后缘无汇水。

综上，区内破坏地质环境人类工程活动强烈。

3、地质环境复杂程度及其分级

区内地形坡角一般 17°；土层厚 0.1~2.0m；未见自然岩、土质陡坡。矿区内以薄至中厚层状泥岩为主；岩层发育 2 组裂隙，间距 0.2~0.8m；岩层层面与斜边坡坡向多切向或反向相交；地震基本烈度为 VI 度；地表水对岩土体稳定性影响程度小；地下水对岩土体稳定性影响小；区内不良地质现象不发育；形成土质边坡最高 6m，岩质边坡最高 90m，人类工程活动强烈。矿区地质环境复杂程度划分为复杂，详见下表：

表 2.1-1 项目区地质环境特征表

判定因素	地质环境特征	地质环境复杂程度
------	--------	----------

地形条件	地形坡角（°）		17°	较复杂
	自然陡坡高度（m）	岩坡	/	/
		土坡	/	/
岩土性质	土层厚度（m）		0.1~2.0	简 单
	岩层厚度		薄~中厚层	较复杂
	岩层或土层组合		二元结构	较复杂
地质构造	裂隙发育程度		2 组裂隙， 间距 0.2~0.8m	较复杂
	贯通性结构面与斜（边）坡关系		切向坡或反向坡	简 单
	地震基本烈度		Ⅵ	较复杂
水文及水文地质	地表水对岩土体的影响		小	简 单
	地下水对岩土体的影响		小	简 单
不良地质现象占采动影响面积比例（%）			/	/
破坏地质环境的人类活动	边坡高度（m）	土质边坡	6	简 单
		岩质边坡	90（开采区占采动影响范围面积约 52%）	复杂
	洞顶围岩厚度与洞跨之比		/	/
	采空区占采动影响面积比例（%）		/	/
地质环境复杂程度			复杂	

2.2 社会经济概况

项目区所在的武隆区位于重庆市东南部，地处重庆市东南部乌江下游，武陵山和大娄山峡谷地带。境内有“世界自然遗产”喀斯特芙蓉洞和“国家 5A 级旅游景区”天生三桥。武隆区幅员面积 2901 平方公里，辖 4 个街道、10 个镇、12 个乡，户籍总人口 404429 人，地区生产总值 2621413 万元。有汉族、苗族、土家族、仡佬族等 13 个民族。2022 年，地区生产总值 265.94 亿元（数据来源：武隆区 2022 年国民经济和社会发展统计公报）。

火炉镇地处武隆区东北部，东与沧沟乡、彭水县高谷镇相连，南与江口镇、巷口镇相接，西与仙女山镇相邻，北与土地乡、桐梓镇相通，距武隆区人民政府驻地 30 千米，区域总面积 179.6 平方千米。火炉镇下辖 1 个社区、14 个行政村，镇人民政府驻火炉场。

区内居民均为汉族，劳动力充足；矿产资源较丰富，主要矿产有石灰石、页岩（泥岩）矿等。粮食作物以玉米、水稻、薯类为主；火炉镇主要经济作物有烤烟、蔬菜、中药材等；

畜牧业以饲养生猪、羊、家禽为主；种植水果要品种有桃、李子、梨、柑橘、核桃。火炉镇渔业以养殖鲟鱼、大鲵养殖为主。整体而言，区位条件和经济社会状况较好。

2.3 矿山基本情况

2.3.1 矿权设置

2.3.1.1 矿区范围

矿山最近一次颁发采矿许可证于 2019 年 7 月 15 日由重庆市武隆区规划和自然资源局颁发，有效期限至 2025 年 1 月 15 日，证号：C5002322009127120048392，矿山开采方式为露天开采，批准开采侏罗系上统遂宁组（J₃sn）砖瓦用页岩矿层，开采矿种为砖瓦用页岩，设计生产规模为 5 万吨/年，矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.019km²，开采标高：+383~+285m。矿区范围拐点坐标见下表 2.3-1。

表 2.3-1 矿区范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)

拐点 编号	X	Y	拐点编 号	X	Y
1	3254593.84	36492161.10	5	3254429.84	36492182.10
2	3254660.84	36492263.10	6	3254421.84	36492151.10
3	3254583.84	36492327.10	7	3254468.84	36492127.10
4	3254506.84	36492200.10			
备注	开采矿层：侏罗系上统遂宁组（J ₃ sn）；开采矿种：砖瓦用页岩； 开采标高：+383~+285m；矿区面积：0.019km ² ；生产规模：5 万吨/年； 开采方式：露天开采；有效期：2019 年 7 月 15 日~2025 年 1 月 15 日				

经重庆市规划和自然资源局、武隆区规划和自然资源局查询和现场查证，矿区该矿周边 300m 范围内无其他矿业权重叠、无矿产资源纠纷问题。

2.3.1.2 矿山开发历史

矿山原名为武隆县万峰建材厂，始建于 2009 年，已建成投产，2010 年 10 月申请变更矿区范围，变更后矿区范围面积 0.019km²，开采标高+383~+285m。2012 年 4 月变更名称为重庆市武隆县瑜龙建材有限公司；2019 年 7 月由重庆市武隆区规划和自然资源局办理变更，采矿权人：重庆市武隆县瑜龙建材有限公司，经济类型属有限责任公司，企业法人：刘晓彬。注册资金 200 万元整，统一社会信用代码 91500232596748641F。

该矿山自 2010 年 10 月变更以来，矿区范围和生产规模等未经变更，生产规模为 5 万吨/年。最近一次颁发采矿许可证于 2019 年 7 月 15 日由重庆市武隆区规划和自然资源局颁发，有效期限至 2025 年 1 月 15 日，证号：C5002322009127120048392。

2.3.1.3 矿山开发利用设计

根据《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿山矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》(2018 年 2 月, 重庆市武隆区瑜龙建材有限公司), 矿山设计台阶高度为 8m (第一个台阶 10m), 最终形成共 12 个水平(台阶)。台阶坡面角(反向坡、切向坡)为 55° 。为保证开采底盘 $\geq 40\text{m}$, 考虑以+325m 台阶为界, 分两段留设最终边坡角: +325m 台阶以上 45° 以内, +325m 台阶以下约 23° 。

安全平台: 为保证开采底盘 $\geq 40\text{m}$, 考虑以+325m 台阶为界, 分两段留设安全平台: 其中+325m 台阶以上各平台宽度留设 2m, 台阶边坡角 55° , +325m 台阶以下各平台宽度在确保采底盘 $\geq 40\text{m}$ 的条件下, 留设宽度 30m/4m, 台阶边坡角 55° 。

清扫平台宽度: 4m; +325m 平台以上每 5 个安全平台设一个清扫平台。

实际最终底盘宽度 58m。

本矿已有工业广场, 位于矿区南东侧, 有一处排土场, 无弃渣, 做好水土保持工作, 以备后期复绿、复垦。

2.3.2 以往地质资料

据已有资料显示, 该区域未进行过矿产资源勘探, 地质工作程度较低, 除区域地质调查外, 主要是该矿山设置时进行过地质调查及相关报告的编制工作, 主要包括:

1、重庆地质矿产勘查开发局 107 地质队于 2010 年完成了《1:5 万张家坝等四幅矿产地质调查报告》, 矿区在张家坝幅西侧, 该报告基本查明了矿山周边地层分布、构造情况及矿产分布。

2、2010 年 6 月, 重庆武金勘察有限公司编制提交了《武隆县万峰建材厂划定矿区范围申请报告》和《武隆县万峰建材厂页岩矿山矿产资源储量核实报告》, 截止 2010 年 6 月底, 矿区范围内占用页岩矿控制资源量 99.3 万吨;

3、2010 年 6 月, 重庆武金勘察有限公司编制提交了《武隆县万峰建材厂页岩矿山开发利用方案》, 按设计回采率 90%计算, 该矿山可采储量 89.4 万吨, 生产规模 10 万吨计算, 可服务 7 年;

4、2012 年 3 月, 重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队编制提交了《武隆县万峰建材厂页岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》, 结论为矿区范围内矿层适宜开采;

5、2012 年 8 月，重庆市能源投资集团科技有限责任公司编制提交了《武隆县瑜龙建材有限公司页岩矿山（扩建）开采设计》；

6、2012 年 12 月，重庆佳坤土地规划有限公司编制提交了《武隆县瑜龙建材有限公司页岩砖厂土地复垦方案报告书》；

7、2013 年 9 月 24 日，武隆县安全生产监督管理局在检查时发现该矿山厂房后侧岩体高度约 30m，坡面垂直，有滑坡征兆，存在安全隐患，要求按该矿山进行整改。2014 年 11 月，重庆美高科技有限公司编制提交了《武隆县瑜龙建材有限公司页岩矿山安全隐患整治方案》，圈定了一个整治区域（面积 1.0271 hm²），要求整改后山体坡角不大于 55°，梯级高度不高于 6m，制定了相应的整治截止时间 2015 年 3 月 30 日。其后，由于整治工作未完成，经矿山企业申请，武隆县安全生产监督管理局同意，延迟整治时间至 2017 年 12 月底。具体情况详见附件 7—重庆市武隆区瑜龙建材有限公司矿山越界的情况说明；所动用的 4000 吨矿石量已移交区财政局处理详见附件 7—行政处罚听证告知书（武规资听告【2022】2 号）；所动用的 4000 吨矿石量未作立案处理，详见附件 7—重庆市武隆区规划和自然资源局不予立案呈批表（编号：武规资执非立【2023】1 号）。

8、2023 年 7 月，重庆华地资环科技有限公司提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿采矿权人公示信息实地核查报告（2023 年）》，截止 2023 年 5 月 25 日，矿区范围内保有资源量 139.5 万吨，其中保有可利用控制资源量 31.8 万吨，边坡资源量 107.7 万吨。矿山 2023 年 2 月至本次核查期间，矿山共动用资源量 0.14 万吨。

9、2024 年 1 月，重庆地盾科技发展有限公司编制提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 2023 年储量年度报告》，截至 2023 年 12 月 1 日，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿保有砖瓦用页岩矿石控制资源量 127.3 万吨，其中可利用控制资源量 30.3 万吨，边坡控制资源量 97 万吨。

上述成果资料为本次工作了解矿山的矿区范围、矿山资源量、矿体特征、矿山的开发利用、环境恢复治理、土地复垦等提供了重要依据。

2.3.3 以往生态修复相关情况

1、2018 年 2 月，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司编制提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿山矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》，工程措施执行情况详见 3.2.3 节。

2、矿山 2018-2023 年分别提交了各年度的《矿山地质环境治理恢复和土地复垦实施

方案计划》和《矿山地质环境治理恢复和土地复垦总结报告》，完成工作量详见 3.2.3 节。

经现场调查，矿山在开采形成的临时边坡（非终采边坡）撒播草籽，在工业广场及整治区域可绿化区域进行了绿化。

2.4 矿山及周边其他人类重大工程活动

2013 年 9 月 24 日，武隆县安全生产监督管理局在检查时发现该矿山厂房后侧岩体高度约 30m，坡面垂直，有滑坡征兆，存在安全隐患，要求按该矿山进行整改。2014 年 11 月，重庆美高科技有限公司编制提交了《武隆县瑜龙建材有限公司页岩矿山安全隐患整治方案》，圈定了一个整治区域（面积 1.0271 hm^2 ），要求整改后山体坡角不大于 55° ，梯级高度不高于 6m，制定了相应的整治截止时间 2015 年 3 月 30 日。其后，由于整治工作未完成，经矿山企业申请，武隆县安全生产监督管理局同意，延迟整治时间至 2017 年 12 月底。现已形成三级边坡，分级边坡高度 8~18m，该区域已进行了生态修复。

矿区外南西侧和北东侧各有一条乡村公路，周边无重要交通要道（高速公路、铁路、国道、省道等）和建筑设施，且不在其可视范围内。

2.5 矿山开发利用方案概述

根据《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿山矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》（2018年2月，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司），矿床开采方式为露天开采。采用公路开拓，台阶式分层开采法。

开采顺序：由上至下，由顶至底。上下开采时，上部台阶应保持一定的超前距离。

开采工艺：采用机械开挖开采工艺，铲车装车，汽车运输，机械破碎，成品烧制。

台阶高度：矿山开采高度为98m，即+383m—+285m，每个阶段分别按8m、分12层开采，即每个台阶高8m（第一个台阶10m）。

工作平台：根据矿山采用的采掘设备，确定工作平台宽度为20m。

安全平台：为保证开采底盘 $\geq 40\text{m}$ ，考虑以+325m台阶为界，分两段留设安全平台：其中+325m台阶以上各平台宽度留设2m，台阶边坡角 55° ，+325m台阶以下各平台宽度在确保采底盘 $\geq 40\text{m}$ 的条件下，留设宽度在30m—4m，台阶边坡角 55° 。

清扫平台宽度：4m；

最终底盘宽度：58m。

最终边坡角：台阶坡面角（反向坡、切向坡）为 55° 。为保证开采底盘 $\geq 40\text{m}$ ，考虑以+325m台阶为界，分两段留设最终边坡角：+325m台阶以上 45° 以内，+325m台阶以下约 23° 。

根据现场调查，原开采区和修建矿山公路已挖损土地，共挖损土地面积 1.9512hm^2 ，开采已形成的边坡总高90m，分台阶高8/10m，边坡角 $38\sim 55^{\circ}$ ，开采未严格按《开发利用方案》进行从上至下开采。

2.6 方案的适用年限

1、适用年限确定原则

矿山为已建矿山，方案适用年限包含矿山生产期和生态修复期。生产期为矿山生产服务年限加上生态修复期3年。

本方案的基准期以野外调查结束之日算起，为2024年2月20日，取月份整数为2024年2月。

2、适用年限

根据《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿2023年储量年度报告》（2024年1月，重庆地盾科技发展有限公司），截至2023年12月1日，矿山保有砖瓦用页岩矿石控制资源量127.3万吨，其中可利用控制资源量30.3万吨，边坡控制资源量97万吨，矿山设计回采率95%，矿山生产规模5万吨/年，矿山剩余服务年限 $=30.3 \times 95\% / 5 = 5.8$ 年。

截至2023年12月1日，矿山剩余生产服务年限为5.8年，2023年12月1日至本方案基准期为2024年2月，开采约0.3年，故本方案按5.5年生产服务期考虑，监测管护期3年，故方案适用年限为8.5年；方案基准期为2024年2月，方案适用期为2024年3月~2032年8月。若矿山开采过程中采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式或者方案适用期到期后，应重新编制本方案。

第三章 矿山生态环境影响评估

3.1 采动影响范围和评估范围的确定

3.1.1 采动影响范围

根据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB50/T139-2016），露天矿的评估要求，采矿影响范围外延宽度不小于实际采深。本矿为已建矿山，露天开采，当采深小于 200m 时，外延宽度不小于实际采深，当采深大于 200m 时，外延宽度不小于 200m（本矿实际外延宽度 8~102m）；同时考虑地形特征，据此确定采动影响范围面积 7.2151hm²。

3.1.2 评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山环境调查确定，包括矿山采矿影响范围（诱发或遭受地质灾害的范围）及矿山对周边环境的影响范围（水环境、地貌景观、土地破坏等）。

评估范围根据采矿影响范围（大体按外延 80~100m 范围）和地形特征进行确定，评估区面积为 15.5197hm²。

表 3.1-1 评估区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
1	3254644.07	36492091.86	5	3254319.99	36492336.89
2	3254811.19	36492342.78	6	3254271.93	36492115.88
3	3254605.54	36492506.57	7	3254460.00	36492041.79
4	3254605.54	36492506.57			
备注	面积：15.5197 hm ²				

3.1.3 评估分级

（1）评估区重要程度

在采动影响范围内无铁路、无桥梁、水库、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象。

评估区有民房 9 户（采动影响范围之外），主要是采矿用地，有少量林地和耕地，详见下表：

表 3.1-2 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	9 户 38 人	一般
2	建筑设施	无重要建筑设施	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	无较重要水源地	一般
5	破坏土地类型	有耕地	重要
评估区重要程度			重要

综上，评估区重要程度为重要。

(2) 建设规模

矿山开采砖瓦用页岩，设计生产规模为 5 万吨/年，根据国土资发〔2004〕208 号，属小型矿山。

(3) 地质环境条件复杂程度

根据现场调查和访问，评估区地质环境条件复杂程度为复杂，详见表 3.1-3。

表 3.1-3 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	地质环境复杂程度
1	水文地质	矿山为露天开采，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，开采矿层主要为泥层，为隔水层，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~中厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质不发育。残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 3m。以切向坡为主，矿层围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好	简单
3	地质构造	矿层及围岩呈单斜产出，产状变化小，未见断层和次级褶皱，地质构造简单。	简单
4	环境地质	现状条件下，矿山地质环境问题为类型较少，危害小	简单
5	开采情况	开采形成的边坡最高 90m，排土场边坡最高 6m	复杂
6	地形地貌	矿区属浅丘剥蚀地貌，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，自然排水条件较好，地形坡度一般 17°，相对高差不大	较复杂
地质环境复杂程度		复杂	

(4) 评估精度分级

矿山开采砖瓦用页岩，设计生产规模为 5 万吨/年，属小型矿山；评估区重要程度属重要区；地质环境条件复杂程度为较复杂。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T 223-2011)附录 A—确定矿山地质环境影响评估精度分级为一级(见表 3.1-4)。

表 3.1-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区 重要程度	矿山建设 规模	矿山地质环境复杂程度		
		复杂	较复杂	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

3.2 矿山生态环境影响及修复现状

3.2.1 矿山生态环境问题

矿山为已建矿山，矿山开采引起造成了土地损毁，原开采区形成的高陡边坡和废土（渣）的堆放造成的地形地貌景观破坏，开采形成的高陡边坡有安全隐患，矿山开采造成山林损毁，植物数量减少，影响动物的活动范围。

3.2.2 矿山生态环境影响现状

1、土地损毁现状

矿山开采对土地的损毁环节主要集中在工业场地建设期及采矿期两个阶段。

工业场地建设期：根据工业场地生产系统布置情况，建设期间主要开展生活设施场地与加工设施场地的建设，一方面解决工人的生活和居住所用，另一方面解决页岩开采后的加工所需，在生活设施场地与加工设施场地的建设过程中势必造成土地损毁现象发生；同时为了解决工业场地加工的页岩运输问题，会对厂区内场地进行硬化，用于加工后页岩产品的运输，从而导致土地压占现象发生。

采矿期：页岩矿在开采过程中，首先需要对矿区地表的土壤进行剥离保存用于后期土地复垦之用，其次，矿区表土剥离后实施页岩开采，对矿区原有地形地貌产生损毁，该矿主要采用机械开采，产生挖损现象，然后直接运输到加工厂后进行加工处理，主要是土地生产能力受到破坏，会造成土地损毁。

本矿为生产矿山，对土地的损毁方式主要是露天采场土地的挖损损毁及工业广场、排土场对土地的压占损毁。

(1) 已损毁土地现状

①已开采区域和修建矿山公路损毁土地

本矿为已建矿山，原开采区和修建矿山公路已挖损土地，共挖损土地面积 1.9512hm²。

②工业场地压占土地

矿山工业广场（含办公室、加工厂房、停车区等）压占了部分土地，面积约 0.8470hm²。

③隐患整治区域

2013 年 9 月 24 日，武隆县安全生产监督管理局在检查时发现该矿山厂房后侧岩体高度约 30m，坡面垂直，有滑坡征兆，存在安全隐患，要求按该矿山进行整改。2014 年 11 月，重庆美高科技有限公司编制提交了《武隆县瑜龙建材有限公司页岩矿山安全隐患整治方案》，圈定了一个整治区域（面积 1.0271 hm²），要求整改后山体坡角不大于 55°，梯级高度不高于 6m，制定了相应的整治截止时间 2015 年 3 月 30 日。其后，由于整治工作未完成，经矿山企业申请，武隆县安全生产监督管理局同意，延迟整治时间至 2017 年 12 月底。因整治该区域安全隐患而损毁土地面积 0.4008hm²。

综上，矿山现状共损毁土地面积 3.1990hm²。

（2）损毁程度分析

①损毁等级划分标准

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦方案编制规程》及《土地复垦方案编制实务》，把土地损毁程度预测等级确定为三级标准，分别定位：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。由于评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准见下表：

表 3.2-1 损毁程度分级表

评价因素	评 价 等 级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁面积	<0.3hm ²	0.3~1hm ²	>1hm ²
地形地貌变化程度	<20%	20~50%	>50%
堆土高度	<5m	5~10m	>10m

②损毁等级评定结果

根据土地损毁程度标准，项目区土地损毁结果见下表。

表 3.2-2 损毁程度分析结果

评定单元	损毁面积 /hm ²	地形地貌 变化程度	堆土 高度	损毁类型	损毁程度
已采区	1.9512	100%	/	挖损	重度
工业场地	0.8470	100%	/	压占、挖损	重度
隐患整治区域	0.4008	100%	/	挖损	重度

2、矿山地质灾害现状

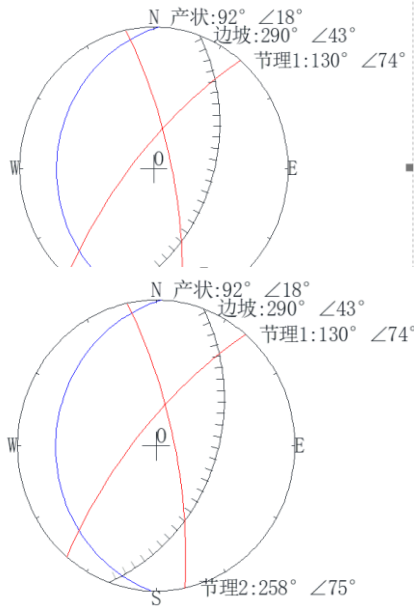
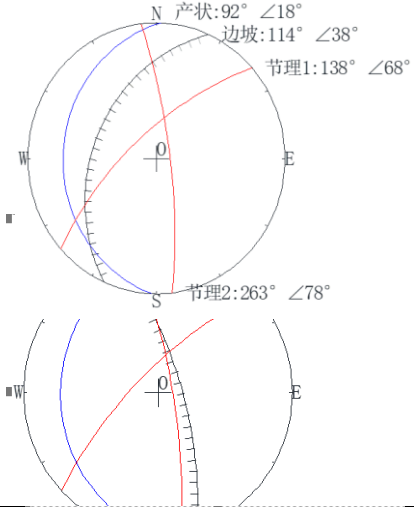
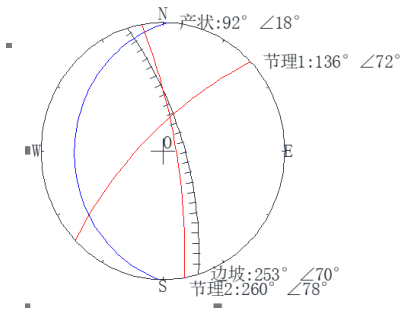
(1) 斜、边坡

矿山为已建矿山，根据现场调查，评估区范围内及周边未发现危岩、崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、塌陷等不良地质现象，主要地质灾害隐患为斜（边）坡稳定性问题。评估区地貌主要以斜坡和边坡为主，选和边坡主要有 5 处边坡（BP1~BP5），具体进行分析，斜、析结果详见下表：

表 3.2-3

析表

编号	岩土性	坡长 (m)	坡高 (m)	坡向 (°)	坡角 (°)		稳定性和危险性分析
XP1	泥岩	453	90	214	23		岩层倾向与斜坡坡向切向相交，岩层层面对斜坡的稳定性影响小；裂隙 J1、J2 与边坡大角度相交，两组裂隙的组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 > 边坡坡角，两组裂隙对斜坡稳定性影响小。据现场调查斜坡现状无变形迹象，斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。
BP1	泥岩	50	9	280	55		岩层倾向与边坡反向相交，岩层层面对边坡的稳定性影响小；裂隙 J2 与边坡小角度相交，但裂隙 J2 倾角大于边坡坡角，裂隙 J1 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 > 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小。两组裂隙对边坡稳定性影响小。据现场调查边坡现状无变形迹象，边坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。
BP2	泥岩	66	14	213	40		岩层倾向与边坡坡向大角度相交，为切向坡，岩层层面对边坡稳定性影响小；裂隙 J1 与 J2 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且两组裂隙交线倾角 > 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小。

编号	岩土性	坡长 (m)	坡高 (m)	坡向 (°)	坡角 (°)	稳定性和危险性分析
BP3	泥岩	51	8	290	43	 岩层倾向与边坡反向相交，岩层层面对边坡的稳定性影响小；裂隙 J1 与 J2 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且两组裂隙交线倾角 > 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小，危险性小。
BP4	泥岩	30	13	114	38	 岩层倾向与边坡小角度相交，岩层倾角 18°，岩层层面对边坡的稳定性影响中等；裂隙 J1 与边坡小角度相交，但裂隙 J1 倾角大于边坡坡角，裂隙 J2 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 > 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小。两组裂隙对边坡稳定性影响小。据现场调查边坡现状局部有变形迹象，边坡基本稳定，发生地质灾害的可能性中等，损失小，危险性小。
BP5	泥岩	135	16	253	70	 岩层倾向与边坡反向相交，岩层层面对边坡的稳定性影响小；裂隙 J2 与边坡小角度相交，但裂隙 J2 倾角大于边坡坡角，裂隙 J1 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 > 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小。两组裂隙对边坡稳定性影响小。据现场调查边坡现状无变形迹象，边坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

综上所述，评估区斜、边坡现状总体稳定～基本稳定，发生地质灾害的可能性小～中等，损失小，危险性小。

(2) 排土场

排土场：经现场调查，矿山将剥离表土堆放于矿区南东侧（位于生态修复区内），目前正在耕种过程中，详见附件 7——照片 7、8，总堆积量约 6000m³，其后缘无汇水。边坡高度 3～6m，现状未见变形迹象，现状稳定。

(3) 相邻矿山

本矿无相邻矿。

4、水土污染现状

矿山开采的泥岩属隔水层，无毒，不存在水土污染现象。

5、地形地貌景观破坏现状

矿山为已建矿山，矿山开采形成的边坡以及表土剥离工作已造成山林破损、基岩裸露，工业广场的建设破坏了原有的地形地貌及植被，开采已形成的边坡总高度最高 90m，堆土边坡最高 6m，造成山体破损、基岩裸露，现状条件下，评估区地形地貌景观影响严重。不可恢复原地貌，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响严重。

6、含水层和地表水体破坏

矿山开采矿体出露于山坡体上，位置较高，均在当地最低侵蚀基准面之上，故矿山开采对含水层影响较轻。

评估区内无冲沟，故对地表水体影响较轻。

7、矿区动植物数量、分布和多样性的变化现状

评估区矿山开采和表土剥离工作造成原矿区范围的山林损毁，植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物的活动范围，不影响动植物的多样性。

8、地表建（构）物影响

矿山现状采动影响范围内无村民居住，矿区外北东侧为乡村道路（在现状采矿影响范围内），据现场调查，民房和乡村道路现状未见变形迹象，现状开采对建（构）筑物影响较轻。

9、现状评估小结

综上所述，矿山现状共损毁土地面积 3.1990hm²，评估区现状斜、边坡处于总体稳定，现状排土场稳定，综合评估发生地质灾害的可能性小，危险性小；对含水层和地表水体影响较轻，对地形地貌景观影响影响严重；植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不影响动植物的多样性；对建（构）筑物影响较轻。见下表现状生态环境问题一览表。

表 3.2-4 现状生态环境问题一览表

序号	地质环境问题	现状影响情况	影响程度 分级
1	土地损毁	矿山现状共损毁土地面积 3.1990hm ²	严重
2	斜、边坡	现状总体稳定，发生地灾的可能性小	较轻
3	排土场	现状稳定	较轻
4	含水层、地表水体	矿山开采未造成含水层水疏降；无冲沟	较轻
5	地形地貌景观	开采形成的边坡最高 90m，造成山体破损、基岩裸露，不可恢复原地貌；工业广场及排土场破坏了原有的地形地貌及植被	严重
6	矿区动植物	植物数量有所减少，动物活动范围受影响，动植物多样性不受影响	较严重
7	建（构）筑物	民房和乡村公路未见变形迹象	较轻

根据现状评估的结果，将评估区现状分为矿山生态环境影响程度严重（C）、较严重（B）较轻（A）（见表 3.2-5 和插图 3.2-1）。

表 3.2-5 矿山生态环境影响程度现状评估分级表

影响分级	分级 代号	分级特征	面积 (公顷)	比例 (%)
严重	C	位于评估区西部和中部，为开采区、修建矿山公路、工业广场和隐患整治区范围，土地损毁为重度，开采形成的边坡最高 95m，造成山体破损，原地貌不可恢复，工业广场的建设破坏了原有的地形地貌景观，原地貌不可恢复，对地形地貌景观影响严重，总体影响严重	3.1990	20.61
较严重	B	位于评估区中部，为开采区的采动影响范围，受采矿影响较严重	2.9958	19.30
较轻	A	现状采动影响范围以外区域，该区域斜坡稳定，发生地质灾害危险性小，整体影响程度较轻	9.3249	60.08
合计			15.5197	100.00

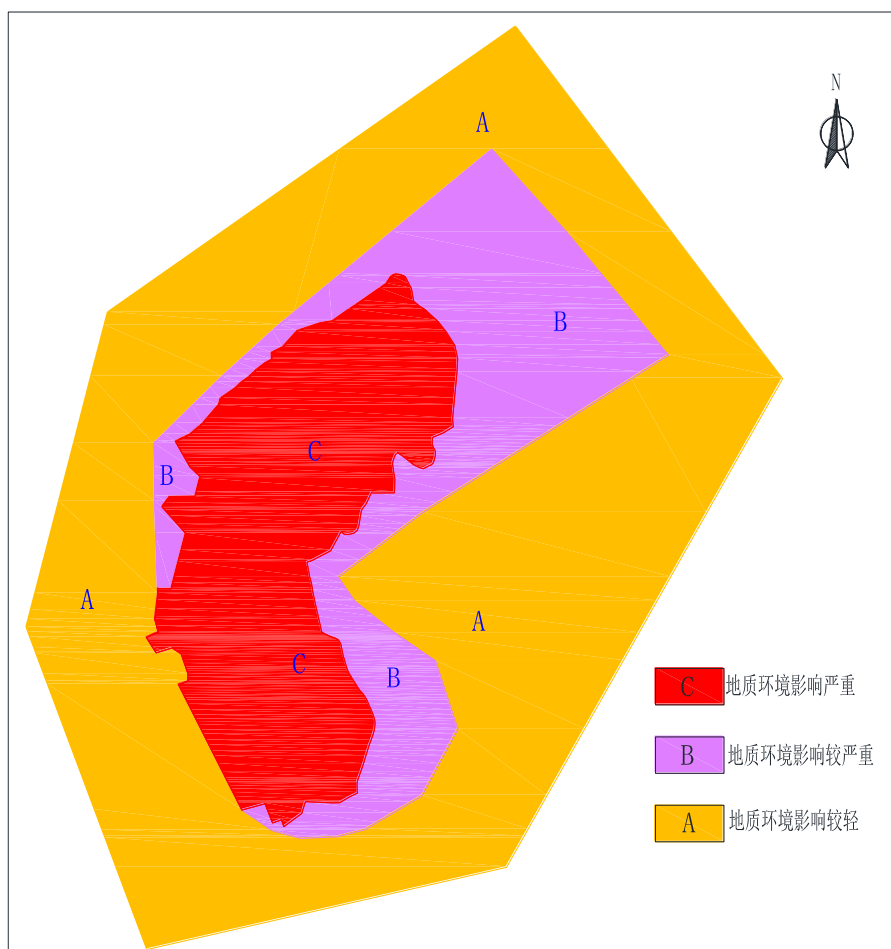


插图 3.2-1 矿山地质环境影响现状分区示意图

3.2.3 矿山生态环境修复现状

1、矿山地质环境保护与恢复治理情况

2018 年 2 月，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》。报告通过专家组审查，方案服务年限为 9 年（2018 年 3 月～2027 年 2 月），其中边生产边治理复垦期 6 年（2018 年 3 月～2024 年 2 月），闭坑综合治理期 1.0 年（2024 年 3 月～2025 年 2 月），复垦管护期 3.0 年（2024 年 3 月～2027 年 2 月），目前该方案的边生产边治理期（2018 年 3 月～2024 年 2 月）已过期。方案主要布置工程量及执行情况如下表：

表 3.2-6 原方案矿山地质环境综合治理工程量汇总表及执行情况表

序号	工程量	执行情况	备注
1	污水处理池	已修建	
2	排水沟	已修建	
3	采场治理工程	边坡已清危，部分区域已复绿	均不是最终边坡
4	监测工程	正进行	
5	工业设施拆除工程	未进行	未闭坑
6	警示牌	已设置, 部分有损坏	

2、矿山土地复垦情况

2018 年 2 月，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用与地质环境恢复治理和土地复垦方案》。报告通过专家组审查，方案服务年限为 9 年（2018 年 3 月～2027 年 2 月），其中边生产边治理复垦期 6 年（2018 年 3 月～2024 年 2 月），闭坑综合治理期 1.0 年（2024 年 3 月～2025 年 2 月），复垦管护期 3.0 年（2024 年 3 月～2027 年 2 月），目前该方案的边生产边治理期（2018 年 3 月～2024 年 2 月）已过期。方案主要布置工程量及执行情况如下表：方案主要布置工程量及执行情况如下方案主要布置工程量及执行情况如下表：

表 3.2-7 原复垦方案布置工程量及执行情况表

序号	工程量	执行情况	备注
1	土壤重构工程	正在进行	
2	配套工程	未进行	未闭坑
3	监测与管护	未进行	

3、2023 年度生态修复计划及执行情况

2023 年 11 月，采矿权人编制并提交了《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 2023 年度矿山地质环境治理恢复和土地复垦总结报告》。根据年度实施方案计划，矿山拟开采区新增净面积约 0hm²，计划修复面积 0.11hm²。矿山本年度内计划完成年度工程量：1、进一步完善矿山标识标牌预计新增 8 块。2、办公区域绿化养护：办公室沿线花坛并补充播撒花种。3、在矿区北侧和东侧开采区域，边坡清危 400m²。4、矿区北侧和东侧开采区域台阶绿化，因地制宜预预计再播种草籽 60 公斤、种爬山虎 72 株，灌木 72 株。5、工业广场北侧补充绿化工程，包括边坡、平台，因地制宜预计再播种草籽 20 公斤。6、地表巡视监测，乡村公路及高边坡监测 18 组日。拟投入资金 5.8 万元。

矿山本年度实际完成地质环境恢复治理年度工程量：种植青蒿种子 3 斤、黑麦草 3 斤、三叶草 3 斤，警示牌 15 个，人工排危 65m²，种植柏树 600 株。共计经费支出 2.1885 万元。

据现场调查，矿山实际完成的 2023 年度恢复治理工作量与总结报告一致。

4、隐患整治区域恢复治理情况

2013 年 9 月 24 日，武隆县安全生产监督管理局在检查时发现该矿山厂房后侧岩体高度约 30m，坡面垂直，有滑坡征兆，存在安全隐患，要求按该矿山进行整改。2014 年 11 月，重庆美高科技有限公司编制提交了《武隆县瑜龙建材有限公司页岩矿山安全隐患整治方案》，圈定了一个整治区域（面积 1.0271 hm²），要求整改后山体坡角不大于 55°，梯级高度不高于 6m，制定了相应的整治截止时间 2015 年 3 月 30 日。其后，由于整治工作未完成，经矿山企业申请，武隆县安全生产监督管理局同意，延迟整治时间至 2017 年 12 月底。因整治该区域安全隐患而损毁土地面积 0.4008hm²。该区域已进行复绿，详见附件 7—照片 3。

3.3 矿区生态环境问题预测评估

矿山在矿区范围内开采砖瓦用页岩矿石，随着矿山采矿工程的进行，可能引发或加剧的生态环境问题主要有：①露天采矿引起的不稳定边坡；②对含水层的影响和破坏；③对地形地貌景观的破坏；④对土地资源的影响和破坏；⑤对地表建构物的影响；⑥矿生产生活垃圾排放对地质环境的影响；生产生活废水排放的影响；矿山采矿粉尘对大气及地面的污染；⑦对动植物的影响。

1. 土地损毁预测评估

（1）拟压占损毁土地

本矿为已建矿山，工业广场已建成，不新增工业用地，故无拟压占土地。

（2）拟开采挖损土地

因受矿山继续开采的影响，矿区范围内土地将会改变原有的地形地貌，地表破坏严重，因此全部属于重度损毁类型。拟开采区新增净面积约 0.02hm²。

表 3.3-1 拟损毁区土地损毁分析

评定单元	损毁面积/hm ²	地形地貌变化程度	堆土高度	损毁程度
拟开采区（净增）	0.02	100%	/	重度

表 3.3-2 土地损毁汇总表（hm²）

已损毁面积	拟损毁面积	合计
3.1990	0.02	3.2190

（3）损毁等级评定结果

结合矿山开采终了图，预计未来矿山拟损毁土地 0.02hm²，为重度损毁程度。

2. 地质灾害及隐患

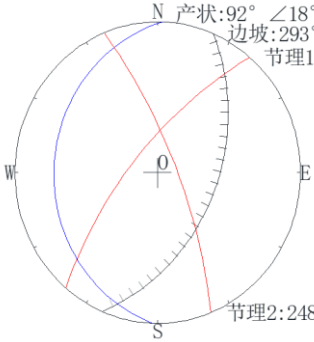
（1）采矿新形成边坡影响评估

矿山为露天开采，设计生产能力 5 万吨/年，属于小型矿山，开采砖瓦用页岩，矿山开采高度为 98m，实际开采高程+383m~+285m，相对高差 98m，采取台阶分层开采方式，矿场的开采顺序由上至下，从顶到底，每个阶段分别按 8m、分 12 层开采，即每个台阶高 8m（第一个台阶 10m）。根据《开发利用方案》，设计开采台阶高度 5m（最高一级台阶高度 3m），最终形成共 12 个水平（台阶）。台阶坡面角 $\leq 59^\circ$ ，最终边坡角 $\leq 45^\circ$ ；安全平台宽度 2m，最终底盘宽度 58m。

矿山开采后将主要形成处岩质边坡（编号分别为 YBP1~YBP3）。新形成的边坡呈阶梯状。现将新增边坡基本特征及稳定性定性分析如下：

表 3.3-3 开采形成的边坡预测评估表

编号	岩性	坡长 (m)	坡高 (m)	坡向 (°)	坡角 (°)	赤平投影分析图	稳定性分析
YB P1	泥岩	76	64	154	45		岩层倾向与边坡坡向大角度相交，为切向坡，岩层层面对边坡稳定性影响小；裂隙 J1 与边坡小角度相交，但裂隙 J1 倾角大于边坡坡角，裂隙 J2 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 $>$ 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小。开采过程中边坡按开发利用方案分阶放坡，裂隙发育可能形成楔形体存在局部掉块等现象，分阶放坡高度小，最终边坡角较缓，预测边坡总体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小
YB P2	泥岩	53	98	220	45		岩层倾向与边坡坡向切向相交，岩层层面对边坡的稳定性影响小；裂隙 J2 与边坡小角度相交，但裂隙 J2 倾角大于边坡坡角，裂隙 J1 与边坡大角度相交，裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 $>$ 边坡坡角，两组裂隙对边坡稳定性影响小。矿山严格按开发利用方案分阶放坡，分阶放坡高度小，最终边坡角较缓，预测边坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

编号	岩性	坡长(m)	坡高(m)	坡向(°)	坡角(°)	赤平投影分析图	稳定性分析
YB P3	泥岩	53	80	293	45		岩层倾向与边坡坡向反向相交，为反向坡，岩层层面对斜坡的稳定性影响小；裂隙 J1 与裂隙 J2 组合交线交于坡外，且 2 组裂隙交线倾角 > 坡角，对边坡稳定性影响小。矿山严格按开发利用方案分阶放坡，分阶放坡高度小，最终边坡角较缓，预测边坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

综上，矿山开采形成的边坡预测边坡总体稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

(2) 原斜（边）坡的影响评估

评估区内斜（边）坡多为切向坡，现状稳定。本矿开采矿种为泥岩，矿山采矿为机械落矿，影响其稳定性，故预测矿山采矿活动对斜、边坡的稳定性影响较轻。

(3) 排土场影响评估

排土场堆积高度最高 6m，表土未来将全部用于复垦，不再堆积，影响较轻。

(4) 相邻矿山影响评估

矿山无相邻矿山。

3. 水土污染预测评估

矿山开采页岩矿无毒，不存在水土污染。

4. 对含水层和地表水体影响预测评估

开采矿体出露于山坡，位置较高，基岩裸露，大气降水是本区地下水唯一补给来源。矿山开采的页岩矿不含有毒、有害物质等，评估区地下水位埋深较大，矿山开采不会造成含水层水位下降，矿山开采对含水层影响较轻。

矿山位置较高，大面积裸露，大气降水是本区地下水唯一补给来源，矿区地表水体不发育，故对地表水体影响与现状一致，为较轻。

5. 对地形地貌景观的影响预测评估

矿山采用露天开采方式，工业广场的建设和采矿将形成新的采场和边坡，新开采形成的岩质边坡最高 98m，破坏了该区域原有的地形地貌景观及植被，造成山体破损，基岩大面积裸露，原地形地貌不可恢复，对地形地貌景观影响严重。

6. 对矿区动植物数量、分布和多样性的变化预测评估

矿山开采造成山林损毁，植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不

影响动植物的多样性。

7. 建（构）筑物的影响预测评估

据现场调查，矿山预测采动影响范围内无村民居住；评估区南西侧乡村公路在采矿影响范围之外，评估区北东部乡村道路在采矿影响范围之内，但矿山为机械开采，对地质环境影响小，预测矿山开采对建（构）筑物影响较轻。

8. 矿山生态环境影响预测评估小结

综上所述，矿山未来拟新增损毁土地 0.02hm^2 ，矿山开采形成的新边坡诱发地质灾害的可能性小，危险性小；对含水层和地表水体影响较轻；对地形地貌景观影响严重；植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不影响动植物的多样性；建构筑物影响较轻，详见下表：

表 3.3-4 预测生态环境问题一览表

序号	地质环境问题	预测影响情况	影响程度分级
1	土地损毁	矿山未来拟新增损毁土地 0.02hm^2	严重
2	斜、边坡	采矿形成的边坡最高 98m，未来总体稳定	较轻
3	排土场	表土未来全部利用	较轻
4	含水层、地表水体	地表水体不发育，矿山开采不会造成含水层水疏降	较轻
5	地形地貌景观	采矿将形成采场和边坡，新开采形成的岩质边坡最高 98m，造成山体破损，基岩大面积裸露，采场、矿山公路及工业广场等破坏了原有的地形地貌景观及植被	严重
6	矿区动植物	植物数量减少，动物活动范围受影响，不影响动植物多样性	较严重
7	建（构）筑物	预测采动影响范围内无村民居住，评估区北东部有乡村道路，在现状采矿影响范围以内，现状无变形，矿山为机械开采，预测较轻	较轻

根据预测评估的结果，预测将评估区分为矿山生态环境影响程度严重区（C 区）、较严重区（B 区）和较轻区（A 区）。

表 3.3-5 矿山生态环境影响程度预测评估分区表

影响分级	分级代号	分级特征	分区面积（公顷）	比例（%）
严重	C	位于评估区中部，为矿山拟开采范围、原开采区、工业广场范围，土地损毁为重度，开采形成的边坡最高 98m，造成山体破损，原地貌不可恢复，工业广场的建设破坏了原有的地形地貌景观，原地貌不可恢复，对地形地貌景观影响严重，总体影响严重土地损毁为重度	3.2190	20.74
较严重	B	位于评估区中部，为矿山开采范围的采动影响范围，受采矿影响较严重	3.9961	25.75

较轻	A	预测采动影响范围以外区域，该区域斜坡稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小，整体影响程度较轻	8.3046	53.51
合计			15.5197	100.00

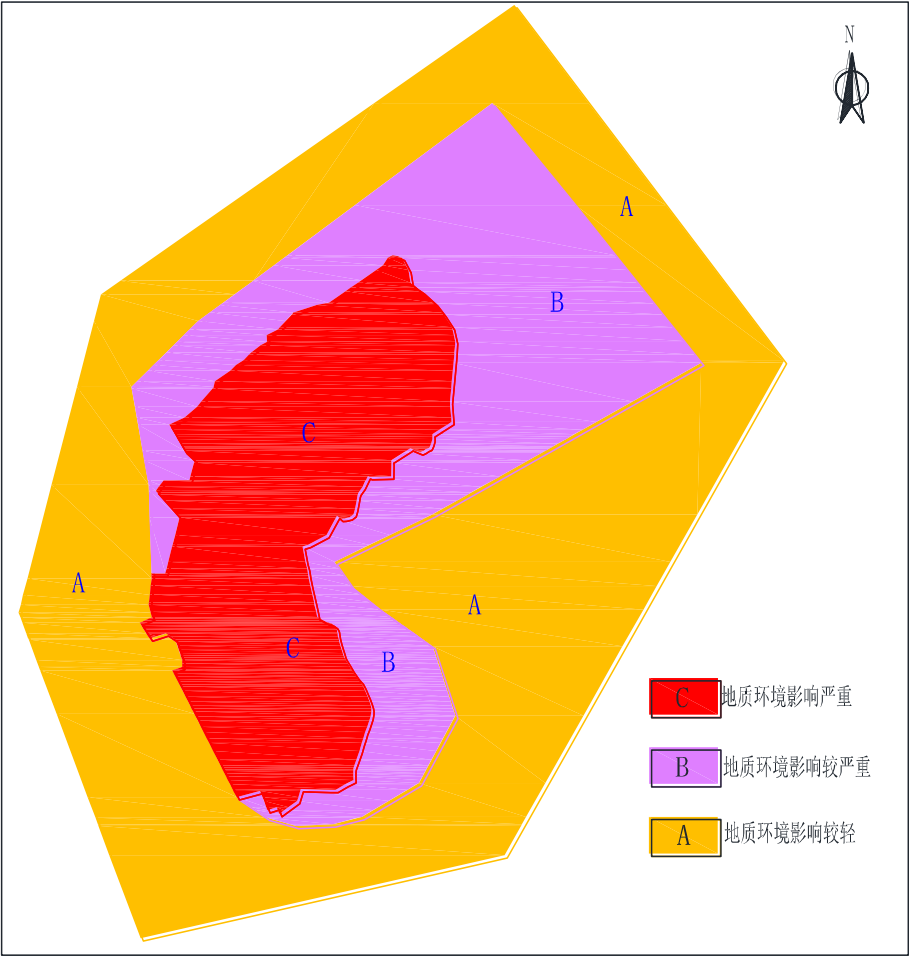


插图 3.3-1 矿山地质环境影响预测分区示意图

3.4 矿山修复范围的确定

根据矿区生态环境问题现状分析和预测的分布范围叠加，根据表 3.3-5，严重区（C）造成土地损毁和生态环境破坏严重，较严重区（B）为开采影响范围，但不会造成土地损毁，生态环境影响较轻，仅需加强监测，不列入本方案修复范围。故此确定严重区（C）划入矿山修复范围，面积 3.2190hm²。矿山修复范围拐点坐标详见表 3.4-1：

表 3.4-1 矿山修复范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

1	3254660.80	36492263.09	82	3254438.76	36492238.00
2	3254665.25	36492265.99	83	3254436.66	36492238.67
3	3254666.61	36492268.97	84	3254435.43	36492239.08
4	3254666.13	36492272.10	85	3254434.15	36492239.66

5	3254665.11	36492274.60	86	3254432.93	36492240.37
6	3254658.09	36492278.43	87	3254430.77	36492241.71
7	3254650.82	36492279.81	88	3254427.16	36492244.07
8	3254648.06	36492283.12	89	3254424.76	36492245.70
9	3254645.80	36492286.79	90	3254423.06	36492246.98
10	3254638.86	36492294.86	91	3254421.76	36492248.22
11	3254632.54	36492299.98	92	3254420.17	36492249.53
12	3254624.88	36492305.09	93	3254418.54	36492250.57
13	3254617.10	36492306.87	94	3254417.42	36492251.15
14	3254609.11	36492306.40	95	3254414.94	36492252.31
15	3254582.01	36492303.65	96	3254411.55	36492253.86
16	3254570.30	36492304.77	97	3254408.69	36492255.00
17	3254565.75	36492297.26	98	3254406.24	36492255.75
18	3254565.75	36492297.26	99	3254404.86	36492255.97
19	3254563.13	36492293.04	100	3254402.98	36492256.00
20	3254563.13	36492293.04	101	3254399.92	36492255.54
21	3254563.13	36492293.04	102	3254397.59	36492254.82
22	3254563.13	36492293.04	103	3254394.03	36492253.47
23	3254563.13	36492293.04	104	3254391.17	36492252.38
24	3254563.13	36492293.04	105	3254387.51	36492251.15
25	3254561.59	36492293.23	106	3254384.80	36492250.28
26	3254560.49	36492293.14	107	3254380.24	36492248.81
27	3254557.73	36492292.39	108	3254375.12	36492246.95
28	3254556.10	36492291.67	109	3254371.88	36492245.78
29	3254555.51	36492291.05	110	3254370.57	36492245.27
30	3254555.09	36492290.30	111	3254369.45	36492245.06
31	3254554.76	36492289.42	112	3254368.66	36492244.99
32	3254553.84	36492287.75	113	3254367.33	36492244.97
33	3254552.86	36492285.73	114	3254365.45	36492245.02
34	3254553.17	36492284.39	115	3254363.39	36492245.21
35	3254554.73	36492280.71	116	3254360.92	36492240.08
36	3254555.20	36492279.81	117	3254357.72	36492234.21
37	3254555.20	36492279.81	118	3254357.65	36492229.69
38	3254555.20	36492279.81	119	3254358.29	36492213.18
39	3254555.20	36492279.81	120	3254351.36	36492210.92
40	3254548.03	36492268.03	121	3254343.70	36492200.03
41	3254548.03	36492268.03	122	3254347.69	36492198.52
42	3254548.03	36492268.03	123	3254345.91	36492192.99
43	3254548.03	36492268.03	124	3254357.13	36492188.45
44	3254546.84	36492268.28	125	3254353.44	36492174.22
45	3254538.78	36492268.04	126	3254426.73	36492135.20
46	3254538.64	36492254.95	127	3254428.59	36492141.13
47	3254539.00	36492253.87	128	3254432.75	36492141.20

48	3254532.70	36492250.77	129	3254444.55	36492136.92
49	3254529.49	36492248.33	130	3254448.18	36492131.30
50	3254528.32	36492247.61	131	3254445.22	36492121.44
51	3254524.91	36492247.02	132	3254454.30	36492115.48
52	3254520.07	36492246.17	133	3254457.30	36492122.81
53	3254517.01	36492245.22	134	3254464.62	36492120.78
54	3254515.18	36492242.94	135	3254479.81	36492122.59
55	3254514.42	36492239.66	136	3254482.98	36492122.48
56	3254513.9	36492237.33	137	3254482.67	36492123.41
57	3254516.10	36492235.20	138	3254482.67	36492130.86
58	3254504.95	36492228.78	139	3254515.02	36492139.66
59	3254499.24	36492217.38	140	3254530.40	36492125.17
60	3254498.24	36492214.17	141	3254536.38	36492129.85
61	3254489.50	36492215.93	142	3254536.65	36492145.55
62	3254485.65	36492217.02	143	3254548.13	36492148.67
63	3254481.68	36492217.62	144	3254553.74	36492142.36
64	3254475.82	36492218.90	145	3254568.75	36492133.37
65	3254470.58	36492220.16	146	3254572.89	36492142.48
66	3254466.09	36492221.23	147	3254579.19	36492150.23
67	3254460.59	36492222.55	148	3254589.53	36492159.65
68	3254457.47	36492223.29	149	3254589.94	36492160.04
69	3254456.73	36492224.57	150	3254593.80	36492161.09
70	3254455.54	36492226.88	151	3254599.92	36492170.40
71	3254454.67	36492229.01	152	3254603.16	36492173.86
72	3254454.13	36492230.60	153	3254606.14	36492178.55
73	3254453.66	36492232.00	154	3254610.56	36492183.23
74	3254452.99	36492233.32	155	3254614.68	36492188.91
75	3254452.29	36492233.95	156	3254616.59	36492192.61
76	3254451.12	36492234.69	157	3254620.53	36492192.40
77	3254450.37	36492235.06	158	3254623.75	36492199.35
78	3254448.41	36492235.42	159	3254633.46	36492208.62
79	3254446.45	36492235.82	160	3254637.90	36492222.84
80	3254444.48	36492236.07	161	3254639.21	36492230.22
81	3254441.04	36492237.27	162	3254660.80	36492263.09
备注	面积：3.2190hm ²				

3.5 土地利用现状

据从重庆市武隆区规划和自然资源局收集到的武隆区土地利用现状三调数据，参照《土地利用现状分类》GB/T21010~2017。矿区范围和矿山修复范围内各级地类统计面积分别见下表。土地权属为武隆区火炉镇新田村和梦冲塘村。

表 3.5-1 矿山修复范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		所属行政区		面积 (m ²)	占比 (%)
编码	名称	编码	名称	武隆区火炉镇新田村	武隆区火炉镇梦冲塘村		
01	耕地	0103	旱地	9808.21	1584.68	11392.90	35.39
03	林地	0301	乔木林地	1768.73	2279.94	4048.67	12.58
		0305	灌木林地	0.00	387.04	387.04	1.20
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.00	14970.87	14970.87	46.51
7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	435.89	435.89	1.35
12	其他土地	1203	田坎	0.00	600.56	600.56	1.87
合计				11576.94	20613.35	32190.30	100.00

数据来源：武隆区土地利用现状三调数据。

3.6 矿山修复可行性分析

1、土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于修复的表土的供需分析，该表土是指能够进行剥离、有利于快速恢复地力和植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。

(1) 需土分析

西南山地丘陵区修复为乔木林地覆有效土层 $\geq 0.30\text{m}$ ，修复为灌木林地覆有效土层 $\geq 0.20\text{m}$ ，修复为旱地覆有效土层 $\geq 0.40\text{m}$ ，考虑沉降等因素，本方案修复为灌木林地覆土层 0.25m ，修复为旱地覆土层 0.45m 。

项目共需的覆土量 5391.9m^3 。详见下表：

表 3.6-1 覆土量分析表

地类	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	时间部署
灌木林地（拟采区终了边坡平台实际面积）	3630	0.25	907.5	2024.3~2029.9
旱地（底盘）	2781	0.45	1112.4	2029.9~2030.8
旱地（工业广场）	8704	0.45	3372	2029.9~2030.8
合计	15115		5391.9	

备注：边坡区平台总长 1525m ，宽 2m 的平台长 1235m ，宽 4m 的平台长 290m ，覆土面积 3630m^2 ；整治边坡区已完成复绿。

(2) 供土分析

矿山表土剥离工作已完成，将剥离的表土堆积于矿区南西侧，据现场调查，剥离表土堆积量约 6000m³，项目区总共可供土 6000m³。

(3) 供需平衡分析

综合以上分析可知，项目区总需土量为 5391.9m³，供土总量为 6000m³。供土量大于需土量，剥离表土能满足矿山土地修复覆土的需要，不需从外部客土。

综合以上分析，本项目用于修复的土源可以得到保障，满足复垦需求。

2、水源平衡分析

(1) 需水量分析

修复范围区需水量主要为农业生产用水，因此在需水量预测中，主要针对修复范围区在修复后农业生产用水进行预测分析。

a) 修复后旱地作物需水量

根据修复后土地利用结构，修复后旱地面积 1.1485hm²，修复范围区作物组成主要有玉米、红薯、马铃薯和蔬菜等作物，旱地复种指数 160%，四种作物种植面积分别为旱地总面积的 50%、40%、40%、30%。

根据上述农业生产情况进行需水量预测，由《重庆市农业用水定额（试行）》取用各种作物用水定额如下表：

表 3.6-2 灌溉保证率为 75%时各种作物用水定额表（单位：m³/亩）

作物种类	玉米	红薯	马铃薯	蔬菜
用水定额	60	75	75	185

根据上表定额数据计算每种作物全生育期总需水量：

修复范围区的作物生育期需水量用下列公式计算：

$$Q_{\text{需}} = M_{\text{净}} / \eta \times A$$

式中：Q_需—作物生育期总需水量，m³；

M_净—灌溉净定额，m³/亩；

η—灌溉水利用系数；

A—作物种植面积，亩；

由以上公式及数据计算得出各种作物全生育期总需水量为：

表 3.6-3 各种作物全生育期总需水量

需水作物	Q (m ³)	M(m ³ /亩)	η	A (亩)
玉米	862	60	0.6	8.61
红薯	861	75	0.6	6.89
马铃薯	861	75	0.6	6.89
蔬菜	1594	185	0.6	5.17
总计	4178		/	27.56

由上表计算可知，修复范围区在灌溉保证 75%情况下的旱地农业生产用水总需水量为 4178m³。

b) 修复后林地作物需水量

根据修复后土地利用结构，修复后林地实际种植面积 0.3630hm²，结合相关调查及收集的数据，修复后前三年每公顷林地每年需浇水 3 次，每次浇水 60m³/hm²，待发育良好后不再继续浇水，因此管护期内每年林地需水量为： $(60\text{m}^3/\text{次} \cdot \text{hm}^2) \times 3 \text{ 次/年} \times 0.3630\text{hm}^2 \approx 65\text{m}^3$ 。

因此，综合上述分析，项目区修复后旱地年均需水量为 4178m³，修复后林地在管护期内年均需水量为 65m³，则修复后项目区年均需水量共计约 4243m³。

(2) 供水量分析

项目区供水水源主要为降雨地表径流，据武隆区气象站资料，项目区属于四川盆地中亚热带湿润气候区，降雨量丰沛，多年平均降雨量为 1519.8mm，多年平均径流深约为 500mm。修复区范围面积 3.2190hm²，根据修复区内地形和地类，降雨形成地表径流丰富，集雨面积(根据项目区地形勾绘)大于修复区范围，从规划总图上可知，集雨面积约为 6.2hm²，则经以下公式计算可得全年地表水总量约为 3.1 万 m³。

$$Q=S \times h=6.2 \times 10^4 \times 500 \times 10^{-3} \approx 3.1 \text{ 万 m}^3$$

式中：Q——全年地表水总量（万 m³）；

S——修复范围区集雨面积（m²）；

H——修复范围区多年平均径流深（mm）

以上分析可知，项目区地表水资源总量充沛，可利用水量丰富，多年平均全年地表水总量约为 3.1 万 m³，地表水的利用率约为 15%，复垦范围区可通过布设沟渠、蓄水池等设施多地表水进行蓄积利用，因此修复范围区全年地表径流灌溉水源总量约为 4650m³。

由于矿区内及周边无地表水源，矿山供水采用镇自来水厂供水，已在开采区工业广场布置水池，把自来水放入水池中存储，作为生产、生活用水。

（3）水资源平衡分析

经上述分析，修复范围区内农业生产用水总需水量为 4243m^3 ，全年地表径流灌溉水源总量约为 4650m^3 ，供水量大于需水量，但由于时空分部不均，可能造成季节性缺水，应利用污水处理池用作蓄水池，对大气降水加以利用，提高农业生产蓄水灌溉条件。综合以上分析，预计能够保证全年作物需水量。

第四章 矿山修复方向适宜性分析

4.1 修复单元划分

本项目针对采矿损毁土地进行矿山修复单元的划分，结合开采终了图及开采后的地形，为便于评价修复单元的划分和后期修复措施的布置，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，将本项目划分为 4 个矿山修复单元，如下表：

表 4.1-1 矿山修复单元土地情况表（单位：hm²）

编号	评价单元	面积
1	终采边坡区	1.6631
2	终了底盘	0.2781
3	工业场地	0.8704
4	整治边坡区	0.4074
合计		3.2190

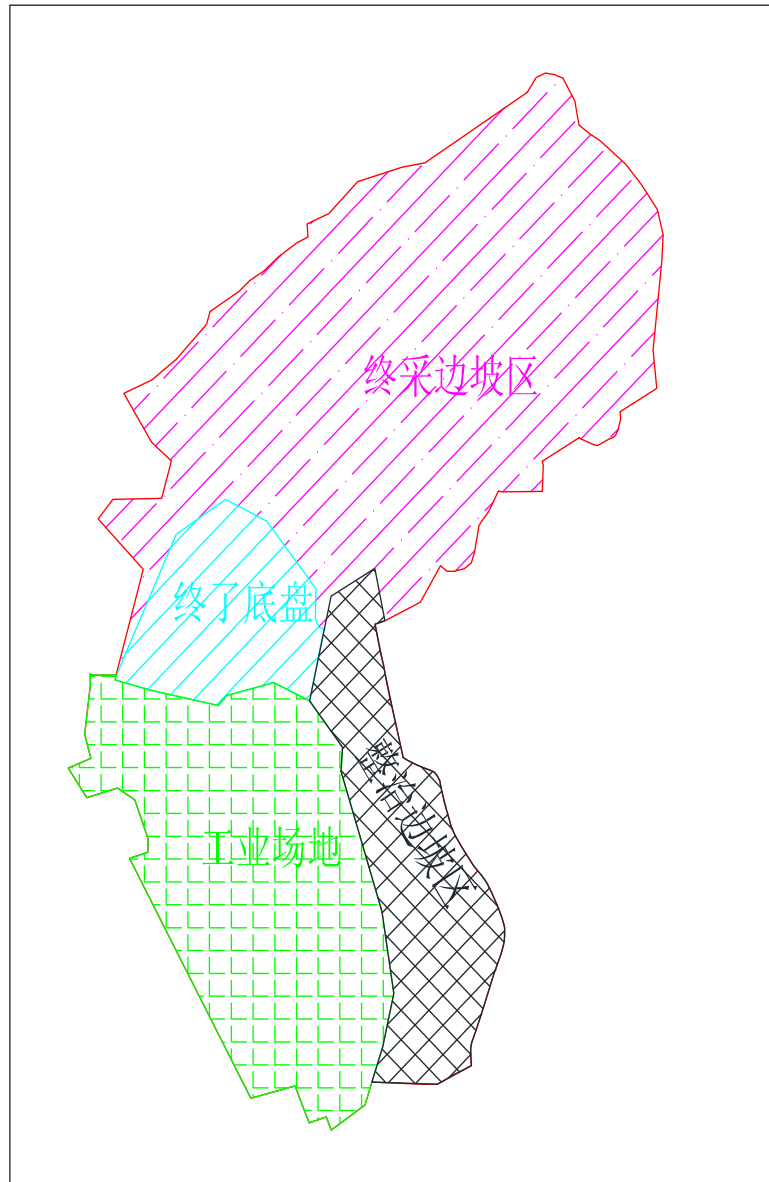


插图 4.1-1 生态修复单元划分示意图

因整治边坡区已复绿完成，故本方案不考虑其修复方向，维持其修复现状为灌木林地。

4.2 评价方法及参数

1) 评价方法选择

本项目采用极限条件法进行宜农、宜林、宜草适宜性评价。

2) 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。

3) 评价指标选择及等级标准

压占土地也采用极限条件法评定土地的适宜等级。主要参评因子为耕作条件、地面坡度、灌溉条件和土源保证率共 4 项。根据相关规程和标准,制定适宜性评价标准见表 4.2-1。

表 4.2-1 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
耕作条件 ①	交通通达,周边与旱地相连,距居民点很近	1 等或 2 等	1 等	1 等
	交通较为便利,周边地类为旱地、林地,居民点较近	2 等	2 等	2 等
	交通不便,周边离旱地和居民点较远	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	交通极为不便,周边无旱地和居民点	N	3 等或 N	3 等或 N
地面坡度 (°) ②	<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
土源保证率% ③	80~100	1 等	1 等	1 等
	60~80	1 等或 2 等	1 等	2 等
	40~60	3 等	2 等或 3 等	3 等
	<40	N	N	N
灌排条件 ④	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

4.3 修复方向适宜性分析结果

1、待修复土地评价指标现状

通过对现场踏勘调查,并结合矿区现状资料分析,对待修复评价单元的土地质量状况进行描述,详见下表:分别为终采边坡区、终了底盘和工业广场。

表 4.3-1 待修复土地评价指标现状

评价单元	评价因素			
	耕作条件①	地面坡度° ②	土源保证率%③	排灌条件④
终采边坡区	交通较为便利,周边地类为耕地、林地,居民点较近	>25	80~100	不稳定
终了底盘	交通较为便利,周边地类为耕地、林地,居民点较近	<6	80~100	不稳定
工业场地	交通较为便利,周边地类为耕地、林地,居民点较近	<6	80~100	不稳定

2、待修复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修复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。评价结果见下表：

表 4.3-2 待修复土地适宜评价结果

评 价 单 元	宜耕等级①	宜林等级②	宜草等级③
终采边坡区	N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
终了底盘	2 等	2 等或 3 等	2 等
工业广场	2 等	2 等或 3 等	2 等

3、复垦方向及复垦措施选择

根据评价，结合实地考察现状和损毁预测分析，同时考虑土地占补平衡，本方案针对项目区不同区域提出相对修复措施选择，见下表：

表 4.3-3 各修复单元复垦方向和复垦措施选择

评价单元	复垦方向 (hm ²)				工程措施	小计面积/hm ²
	旱地	乔木林地	灌木林地	农村道路		
终采边坡区	0	0	1.6631	0	土壤重构、植被重构	1.6631
终了底盘	0.2781	0	0	0	土壤重构、土壤重构	0.2781
工业广场	0.8704	0	0	0	拆除工程、土壤重构	0.8704
整治边坡区			0.4074	0	/	0.4074
合计	1.1485	0	2.0705	0		3.2190

4、复垦率

本矿山复垦责任范围即修复范围面积为 3.2190hm²，复垦即修复的土地面积 3.2190hm²，复垦率=复垦的土地面积/复垦责任范围土地面积=100%。

依据修复适宜性评价结果，本矿山其复垦前后土地利用结构见表 4.3-4。

表 4.3-4 复垦前后土地利用结构表 单位：m²

一级地类		二级地类		复垦责任范围		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	11392.90	11485	92.1
03	林地	0301	乔木林地	4048.67	0	-4048.67
		0305	灌木林地	387.04	20705	20317.96
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14970.87	0	-14970.87
10	住宅用地	0702	农村宅基地	435.89	0	-435.89
12	其他土地	1203	田坎	600.56	0	-600.56
合计				32190.30	32190.30	0

第五章 矿山修复工程布局及设计

5.1 矿山修复工程布局

5.1.1 保护工程

根据矿山实际，矿山生态环境保护措施为表土的剥离利用、修建污水处理池、修建截排水沟。

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。表土剥离只针对剥离区中的耕地、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现有排土场（位于矿区南东侧，在生态修复区内，目前正在耕种中），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：用于矿山防尘降尘用水利用，已修建。

修建截排水沟：在开采区顶部修建截排水沟工程，以便排水。终采后拟在采场底盘修建截排水沟工程，以便排水。

安全隔离拦网工程：由于矿山露天开采过程中形成的采坑高度较高，为了确保安全，应在采场顶部四周设置警示牌和防护围网（高速公路用防护网），确保过往人畜安全。

5.1.2 修复工程

1. 矿山地质灾害治理工程

矿区及周边无地质灾害发育。

2. 地形地貌恢复治理工程

根据本矿实际，地形地貌恢复治理工程并入第5项。

3. 水资源恢复工程

矿山开采不会造成含水层水疏降，故无水资源恢复工程。

4. 土壤修复工程

根据本矿实际，土壤修复工程包括土壤回覆工程、平整工程、翻耕工程和土壤培肥工程。

土壤回覆工程：主要集中在复垦为耕地、林地的区域，包括采矿边坡平台区、采场底盘和工业场地。由于采矿边坡平台区和采场底盘经过建设开采后，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，再根据待修复单元修复要求进行覆土。

土地平整：该技术是修复技术中一项比较常用的技术，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，平整方式采用人工、机械平土方式结合。

翻耕工程：主要针对耕地修复区域，用以疏松表层土壤，使表土适宜农作物耕作。本项目中涉及翻耕深度不得低于 0.2m，采用机械翻耕。

土壤培肥工程：土地修复为旱地以后，土壤质量往往较低，达不到优良耕地要求。因此本方案针对旱地修复土壤质量进行改良，在修复后增施有机肥。

5. 植被恢复工程

根据矿山实际，植被恢复工程分为边坡平台复绿、边坡复绿、整治边坡区复绿。

矿山为台阶式开采，使山体破损、基岩裸露，严重破坏了地形地貌景观，矿山开采过程中每形成一级台阶后即进行该平台及边坡的复绿处理，将在平台覆土并进行复绿。

边坡平台复绿：拟在边坡平台上种植灌木（如火棘、阔叶女贞等），并撒播草籽。

边坡复绿：在边坡平台的外侧、内侧靠近采坑边坡坡顶、坡底分别种植藤本植物（如爬山虎/地果/常春油麻藤/地锦等）进行绿化，沿平台外侧或采场顶部种植一排，上下排错开布置并分别距平台内侧、外侧 0.5m。

挡土坎：为保持水土，在台阶外边缘设置挡土坎。

整治边坡区复绿：已进行修复，考虑植物成活率，按补种 30%考虑。

6. 配套工程

根据本矿实际，配套工程主要包括拆除工程、水利工程、道路工程。

拆除工程：工业场地上建（构）筑物进行拆除。

保土工程：在复垦旱地西侧、地势较低的边缘，为防止土壤散落和流失，在其地势较低的边界修建 0.6m 高的浆砌块石石坎。

水利工程：为防止修复区水土流失，合理安排设计排水沟相当重要。按照土地复垦标准布设蓄水池、排水沟、沉沙凼；蓄水池利用已有的水池和沉淀池。

道路工程：复垦为旱地区域修建生产路。

5.1.3 监测与管护工程

1、监测工程

巡视监测：矿山按稳定坡角开采后矿区内的边坡整体高，矿山生态修复工程主要以绿化为主，对边坡进行巡视监测。在开采过程中，对开采边坡和整治边坡的稳定性、采矿影响边界地面裂缝迹象，应设专人负责监测。观测边坡岩体的稳定性，发现地面裂缝、边坡失稳等灾害隐患应及时采取措施。

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。

2、管护工程

1) 林地管护

植被管护针对树苗种植后进行管护。管护的主要工作内容为浇水、防虫和补植等，共管护3年。

2) 工程管护

场地复垦以后，为了保证复垦工程的质量，尤其是针对排水沟、蓄水池、沉砂凼、石坎、生产路等工程进行维护及保养，保证设施无损坏，以保障复垦项目区正常进行生产工作。工程管护由业主负责聘请专门人员负责管护，管护期为3年。

3) 土壤质量管护

矿山复垦以后，为了保证复垦旱地土壤质量，满足耕种要求，对复垦为旱地区域的土壤进行管护，管护期为3年。

5.2 矿山修复工程设计

5.2.1 保护工程

1、表土剥离工程

根据矿山实际，表土的剥离的区域为矿山拟开采区，矿山采场表土剥离工程属矿山开采的需要，拟开采区域面积0.02公顷，剥离表土厚度0.5m，剥离表土量100m³。

经现场调查，矿山将剥离表土单独租地堆放于矿界边上公路外面，目前正在耕种过程中，详见附件7---照片7、8。

2、截排水沟工程

(1)采场顶部和渣场顶部截排水沟

为保证采场安全和排水畅通，应在采场北部外缘设置截排水沟。

排水沟设计降雨标准为 20 年一遇降雨强度，根据区域汇水面积设计地表截排水流量按下式进行计算：

流量公式为：

$$Q_p = \phi \cdot S_p \cdot F$$

式中： Q_p ——设计频率地表水汇流量，(m^3/s)；

S_p ——设计降雨强度，(mm/h)， 取 70mm/h；

ϕ ——径流系数，取 0.6；

F ——汇水面积，(km²)，为 0.052 km²。

计算得设计频率地表汇水流量为 2.18m³/s。

截水沟渠的设计按下列公式计算：

根据排水沟底纵坡率及设计排水量，进行了水利计算和沟渠的水利设计。

采用匀速流公式计算各项水力要素：

①流量 $Q = \omega v$

式中： Q ——过流量， m³/s；

ω ——沟渠的过水断面积， m²；

v ——平均流速， m/s；

②过水断面积 $\omega = bh + mh^2 = 0.25$

式中： b ——断面宽度， m， 取 0.5；

h ——水流深度， m， 取 0.5；

m ——排水沟侧沟壁坡率（矩形时 $m = 0$ ）；

③湿周 $P = b + kh = 1.5$

式中： k ——系数， $k = 2\sqrt{1+m^2}$ ；

④水力半径 $R = \frac{\omega}{P}$

$$R=0.1667$$

⑤等速流的流速
$$v=c\sqrt{Ri}$$

式中：i——沟底纵坡率，以小数表示；

$$c=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$$

c——流速系数， n 为糙度系数取 0.02。

计算得 $Q=2.79\text{ m}^3/\text{s}$ ， $Q>Q_p$ 满足要求。

截排水沟采用矩形断面，截面宽 500mm，高 500mm，均为土方开挖基层，沟壁采用片石砌筑和 M10 砂浆抹面，沟底采用 C20 砼，并采用 C20 砼压顶，在采场顶部建截排水沟总长 115m，详见单体图。在 2024.3-2024.12 完成。

矿山开采期间内每年定期对排水沟清理，此项工程在 2024 年 3 月~2029 年 8 月(5.5 年)进行，已列入第 3 项—污水处理池和排水沟清淤。

(2)采场底部排水沟工程

开采末期在采场底部亦应建好排水沟，采坑底部水由冲沟排走。截面宽 400mm，高 400mm，均为石方开挖基层，沟壁、沟底采用 M10 的水泥砂浆进行抹面，底部排水沟总长 120m，详见单体图。此项工程在 2030.1—2030.12 完成。

3、污水处理池和排水沟清淤

矿山已修建污水处理池和排水沟，矿山开采期间每年定期对处理池清理，经测算，每年清淤量约 20m^3 （含采场顶部拟建排水沟清淤量），此项工程在 2024 年 3 月~2029 年 8 月（5.5 年）进行，共清淤 110m^3 。

4、安全警示工程

由于矿山露天开采过程中形成的采坑高度较高，为了确保安全需要在矿山边界较为明显的地方设置警示牌。应在采场顶部四周设置警示牌和防护围网（高速公路用防护网），确保过往人畜安全，现场已设置各类警示牌，部分有损坏，本次考虑补设警示牌 8 个（JS01-JS06）和防护围网 610m（高速公路用防护网）。（不低于 1.8m）。在 2024.3-2024.12 完成。

详见保护工程量详见下表：

表 5.2-1 矿山保护工程量统计表。

序号	名称	单位	工程量	备注
一	表土剥离工程	m^3	100	2024.3-2024.12
二	排水沟工程			

1	采场顶部排水沟	m	115	0.5*0.5m, 2024.3-2024.12
2	终采底盘排水沟	m	120	0.4*0.4m, 2030.1—2030.12
三	清淤工程			2024.3-2029.9
1	清淤	m ³	110	5.5年, 20 m ³ /年
2	土方运输 100m	m ³	110	5.5年, 20 m ³ /年
四	安全警示工程			
1	补设警示牌	个	8	2024.3-2024.12
2	设置防护围网（高速公路用防护网）	m	610	2024.3-2024.12

5.2.2 修复工程

1. 矿山地质灾害治理工程

矿山开采矿种为页岩，开采形成的危岩较少，矿山自行清理，本方案不考虑清危工程。

2. 地形地貌恢复治理工程

根据本矿实际，此项工程并入第5项。

3. 水资源恢复工程

矿山开采不会造成含水层水疏降，故无水资源恢复工程。

4. 土壤修复工程

根据本矿实际，土壤修复工程包括土壤回覆工程、平整工程、翻耕工程和土壤培肥工程。

土壤回覆工程：项目区复垦为旱地和林地，根据需土量分析，项目共需的覆土量5391.9m³，均为机械回覆。

表 5.2-2 覆土量分析表

地类	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	时间部署
灌木林地（拟采区终了边坡平台实际面积）	3630	0.25	907.5	2024.7~ 2030.6, 共6年, 151.25m ³ /年
旱地（底盘）	2781	0.45	1112.4	2030.1~ 2030.12
旱地（工业广场）	8704	0.45	3372	2030.1~ 2030.12
合计	15115		5391.9	

备注：边坡区平台总长1525m，宽2m的平台长1235m，宽4m的平台长290m，覆土面积3630m²；整治边坡区已复绿完成。

土地平整工程：为保证复垦区土壤种植条件，在复垦前应进行土地平整，包括复垦的采矿边坡平台、开采底盘及东西两侧历史采区采坑。根据矿山实际，均采用机械平整 1.4841hm²。

表 5.2-3 土地平整工程量测算表

工程区域	工程面积/m ²	时间部署
灌木林地（终了边坡平台实际面积）	3630	2024.7~2030.6，共 6 年，605m ² /年
旱地（终了底盘）	2781	2030.1~2030.12
旱地（工业广场）	8704	2030.1~2030.12
合计	15115	

土地翻耕工程：主要针对耕地修复区域（工业广场、终了底盘），用以疏松表层土壤，使表土适宜农作物耕作。本项目中涉及翻耕深度不得低于 0.2m，采用机械翻耕，面积为 1.1485hm²。此项工程在 2030.1~2030.12 完成。

土壤培肥工程：复垦方向为旱地的土地（工业广场、终了底盘），有机肥用量按土地面积计算，面积 1.1485hm²。按照 10000kg/hm²标准投放，施肥 3 年。施用后用旋耕机耕地一次，使肥料与土壤混匀。此项工程在 2030.1~2030.12 完成。

5. 植被恢复工程

根据矿山实际，植被恢复工程分为边坡平台复绿、边坡复绿、整治边坡区复绿。

矿山为台阶式开采，使山体破损、基岩裸露，严重破坏了地形地貌景观，矿山开采过程中每形成一级台阶后即进行该平台及边坡的复绿处理，将在平台覆土并进行复绿。

边坡平台复绿：拟在边坡平台上种植灌木（如火棘、阔叶女贞等），按间距 2m 种植（2m 宽平台双排栽植，4m 宽平台 3 排栽植；并撒播草籽（如狗牙根、黑麦草等）。

边坡复绿：在边坡平台的外侧、内侧靠近采坑边坡坡顶、坡底分别种植藤本植物（如爬山虎/地果/常春油麻藤/地锦等）进行绿化，种植间距 2m，沿平台外侧或采场顶部种植一排，上下排错开布置并分别距平台内侧、外侧 0.5m。

终采边坡平台总长 1525m，采坑底部长 113 m，采场顶部长 120m，共种植灌木 1670 株，藤本植物 820 株。考虑 70%的成活率，应补种灌木 501 株，藤本植物 246 株，撒播草籽 0.3630 hm²。

挡土坎：为保持水土，在台阶外边缘设置挡土坎，总长 1525m。

整治边坡区复绿：已进行修复，考虑植物成活率，按补种 30%考虑，边坡坡面长 390m，补种灌木 117 株，藤本植物 191 株，撒播草籽 0.06 hm²，安排在前三年（2024.2~2026.12）。

6. 配套工程

根据本矿实际，配套工程主要包括拆除工程、保土工程、水利工程和道路工程等工程。

拆除工程：工业场地上应建（构）筑物进行拆除；根据矿山实际，矿山建（构）筑物包括综合办公用房、加工房、材料间等，加工房、材料间为彩钢结构，可回收利用，故不计拆除和运输费用；综合办公用房和配电房面积 300 m²，产生废渣 100 m³；拆除砼地面费用，总计砼地面约 2000 m²，厚度 0.3m，拆除产生废渣 600 m³；总计拆除产生废渣 700 m³，运至采坑内，运距平均 60m。**此项工程在 2030.1~2030.12 完成。**

保土工程：本项目新建保土石坎（0.6m 高浆砌块石）235m；位于复垦旱地西侧、地势较低的边缘，为防止土壤散落和流失，在其地势较低的边界修建 0.6m 高的浆砌块石石坎，石坎具体施工工序、材料要求、技术参数等详见单体图。**此项工程在 2030.1~2030.12 完成。**

水利工程：为防止修复区水土流失，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、蓄水池、沉沙凼。将矿山水池保留用作蓄水池，本项目规划在采矿形成边坡底部边缘修建排水沟，保留采场顶部修建的排水沟，故本次只设计沉沙凼 2 口。**此项工程在 2030.1~2030.12 完成。**

道路工程：复垦为旱地区域修建生产路，总长 70m；新修生产路宽 0.8m，采用 C20 现浇，厚 100mm。当道路纵坡大于 15° 时，应设置成梯步，踏步高不宜超过 150mm，踏步宽设计为 300mm。生产路路面在现浇后需布设防滑槽、每间隔 10m 需布设伸缩缝。详见单体图。**此项工程在 2030.1~2030.12 完成。**

详见修复工程量详见下表：

表 5.2-4 矿山修复工程量统计表

序号	矿山修复单元	矿山修复面积(hm ²)	矿山修复工程			
			工程	名称	单位	工程量
1	终采边坡区	1.6631	土壤回覆	机械覆土	m ³	907.5
			土壤平整	机械平整土	hm ²	3630
			复绿工程	种植灌木	株	1670
				补种灌木	株	501
				种植蔓藤	株	820
				补种蔓藤	株	246
				撒播草籽	hm ²	0.3630
				挡土坎	m	1525
2	终采底盘	0.2781	土壤回覆	机械覆土	m ³	1112.4
			土壤平整	机械平整土	hm ²	0.2781
			土地翻耕	机械翻耕	hm ²	0.2781

			土壤培肥	土壤培肥（3 年）	hm ²	0.2781
3	工业广场	0.8704	土壤回覆	机械覆土	m ³	3372
			土壤平整	机械平整土	hm ²	0.8704
			土地翻耕	机械翻耕	hm ²	0.8704
			土壤培肥	土壤培肥	hm ²	0.8704
			拆除工程	拆除建筑物	m ²	300
				拆除砼地面	m ²	2000
				石方运输 60m	m ³	700
			水利工程	沉砂凼	口	1
			保土工程	石坎	m	235
			道路工程	生产路	m	70
4	整治边坡区	0.4074	复绿工程	种植蔓藤	株	117
				补种蔓藤	株	191
				撒播草籽	hm ²	0.06
合计		3.2190				

5.2.3 监测与管护工程

1、监测工程

矿山按稳定坡角开采后矿区内的边坡以及厂房东部整治区域边坡高度大，对边坡主要以绿化为主，对边坡进行巡视监测。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，应设专人负责监测。

每周进行巡视监测 1 次，每月进行变形监测 1 次，矿山服务年限 5.5 年，监测 6.5 年（2024.3~2030.8）。观测边坡岩体的稳定性，发现地面裂缝、边坡失稳等灾害隐患应及时采取措施。

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個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。

2、管护工程

（1）林地管护

经统计，林地实际种植面积为 0.3630 hm²。

林地管护分解为每年管护，幼林管护2年，成林管护1年；人工管护，按年计算。

(2) 工程管护

场地修复以后，为了保证修复工程的质量，尤其是针对排水沟、石坎、生产路和沉砂
 函等工程进行进行维护及保养，保证设施无损坏，以保障修复项目区正常进行生产工作。
 工程管护由业主负责聘请专门人员负责管护，设计每季度管护一次，管护一次为 1 个工日，
 管护期为 3 年，共计管护 12 次，约 12 个工日。

(3) 土壤质量管护

土壤质量的检测主要针对复垦为旱地的土地自然特性检测内容，检测方法参考《土地
 复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)和《南方地区耕地土壤肥力诊断与评价》(NY T
 1749-2009)、《耕地质量等级》(GB T 33469-2016)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险
 管控标准（试行）》(GB 15618-2018) 等标准，筛选出 8 个土壤理化指标作为检测指标进
 行检测，检测频率为每年 1 次，检测年限设置为 1 年。应在检测期限内聘请专业人员进行
 检测。

表 5.2-5 土壤质量检测工程量

检测 区域	检测频次 (次/年)	检测点位 数(个)	检测年 限(年)	检测指标
覆土 区域	1	1	1	有效土层厚度、土壤有效水分、有机质含量、有效 磷含量、有效钾含量、全氮含量、酸碱度，以及旱 地的土壤重金属8项共15项

监测与管理工程量详见下表：

表 5.2-6 监测与管护工程量统计表

序号	矿山修复单元	矿山修复面积(hm ²)	矿山修复工程			
			工程	名称	单位	工程量
1	终采边坡区和边坡整治区	2.0705	监测工程	巡视监测（2023.11~2031.2）	年	7.3
			管护工程	林地管护（2023.11~2033.2）	hm ²	0.3630
2	终采底盘和工业广场	1.1485	管护工程	工程管护（2029.12~2032.11）	工日	12
				土壤质量管护（2031年）	点	1
合计		3.2190				

第六章 矿山修复工作部署与经费估算

6.1 矿山修复工作部署

6.1.1 总体工作部署

根据《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 2023 年储量年度报告》（2024 年 1 月，重庆地盾科技发展有限公司），截至 2023 年 12 月 1 日，矿山剩余服务年限 5.8 年。

2023 年 12 月 1 日至本方案基准期为 2024 年 2 月，开采约 0.3 年，故本方案按 5.5 年服务期考虑，监测管护期 3 年，故方案适用年限为 8.5 年；方案基准期为 2024 年 2 月，方案适用期为 2024 年 3 月～2032 年 8 月。若矿山开采过程中采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式或者方案适用期到期后，应重新编制本方案。

本“方案”总体部署 8.5 年（2024 年 3 月～2032 年 8 月），分两个阶段实施。

6.1.2 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，并结合矿开采顺序和后期稳沉期的情况，确定本项目分 2 个复垦阶段。

第一阶段（5.5 年）：2024.3～2029.8，为生产期 5.5 年；主要有截排水沟、污水处理池、安全隔离拦网工程和清淤工程，终采边坡区的土壤回覆工程、土壤平整工程、复绿工程和林地管护；

第二阶段（3 年）：2029.9～2032.8，为管护期 3 年；主要有边坡区和采场底盘的土壤回覆工程、土壤平整工程、复绿工程，采场底盘的排水沟工程，工业场地的拆除工程、土壤回覆工程、土壤平整工程、土地翻耕工程、土壤培肥工程、道路工程和林地管护、工程管护和土壤质量管护。

6.1.3 年度工作安排

其中第一阶段 5.5 年，分一至六年度分年度安排；第二段分阶段安排。

表 6.1-1 第一年度矿山修复工作部署与工程量表（2024.3~2024.12）

序号	矿山修复单元		保护工程						修复工程				监测与管护工程			
			工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 3	工程量 3	工程 1	工程量 1	工程 5	工程量 5	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡	污水处理池和截排水沟工程	清淤 8m ³ ；修建采场顶部截排水沟 120m	表土剥离工程	100m ³	警示工程	警示牌 8 个，安全防护网 610m	整治区域补种植物	灌木种植 39 株、蔓藤种植 63 株，撒播草籽 0.02hm ²			监测工程	巡视监测 0.8 年		

表 6.1-2 第二年度矿山修复工作部署与工程量表（2025.1~2025.12）

序号	矿山修复单元		保护工程				修复工程						监测与管护工程	
			工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 1	工程量 1	工程 5	工程量 5	工程 6	工程量 6	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡	污水处理池	清淤 10m ³	截排水沟清淤	10 m ³	土壤修复工程（+373m、+365 m 台阶）	回覆土 123.5 m ³ 、土地平整 494m ² ，修土坎 247m	植被恢复工程	灌木种植 247 株、蔓藤种植 124 株，撒播草籽 0.0494hm ²	整治区域补种植物	灌木种植 39 株、蔓藤种植 63 株，撒播草籽 0.02hm ²	监测工程	巡视监测 1 年

表 6.1-3 第三年度矿山修复工作部署与工程量表（2026.1~2026.12）

序号	矿山修复单元		保护工程		修复工程						监测与管护工程			
			工程 1	工程量 1	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 3	工程量 3	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡	清淤工程	清淤 20m ³	土壤修复工程（+357m、+349 m 台阶）	回覆土 209.5 m ³ 、土地平整 838m ²	植被恢复工程	灌木种植 348 株、蔓藤种植 139 株，撒播草籽 0.0838hm ² ，修土坎 277m	整治区域补种植物	灌木种植 39 株、蔓藤种植 63 株，撒播草籽 0.02hm ²	监测工程	巡视监测 1 年	管护工程	林地管护

表 6.1-4 第四年度矿山修复工作部署与工程量表（2027.1~2027.12）

序号	矿山修复单元		保护工程		修复工程						监测与管护工程			
			工程 1	工程量 1	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 3	工程量 3	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡	清淤工程	清淤 20m ³	土壤修复工程（+341m、+333 m 台阶）	回覆土 163.5m ³ 、土地平整 654 m ²	植被恢复工程	灌木种植 327 株、蔓藤种植 164 株，撒播草籽 0.0654hm ² ，修土坎 327m			监测工程	巡视监测 1 年	管护工程	林地管护

表 6.1-5 第五年度矿山修复工作部署与工程量表（2028.1~2028.12）

序号	矿山修复单元		保护工程		修复工程						监测与管护工程			
			工程 1	工程量 1	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 3	工程量 3	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡	清淤工程	清淤 20m ³	土壤修复工程（+325m、+317 m 台阶）	回覆土 230.5 m ³ 、土地平整 922 m ²	植被恢复工程	灌木种植 330 株、蔓藤种植 157 株，撒播草籽 0.0922hm ² ，修土坎 313m			监测工程	巡视监测 1 年	管护工程	林地管护

表 6.1-6 第六年度矿山修复工作部署与工程量表（2029.1~2029.8）

序号	矿山修复单元		保护工程		修复工程						监测与管护工程			
			工程 1	工程量 1	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 3	工程量 3	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡	清淤工程	清淤 14m ³	土壤修复工程（+309m 台阶、301m 台阶）	回覆土 131m ³ 、土地平整 524m ²	植被恢复工程	灌木种植 262 株、蔓藤种植 131 株，撒播草籽 0.0524hm ² ，修土坎 262m			监测工程	巡视监测 1 年	管护工程	林地管护

表 6.1-7 第二阶段矿山修复工作部署与工程量表（2029.9~2032.8）

序号	矿山修复单元		保护工程		修复工程						监测与管护工程			
			工程 1	工程量 1	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2	工程 3	工程量 3	工程 1	工程量 1	工程 2	工程量 2
1	露采场	终采边坡			土壤修复工程 (+293m 台阶、 +285 底盘)	回覆土 49.5m ³ 、土地平整 198m ²	植被恢复工程	灌木种植 156 株、蔓藤种植 106 株，撒播草籽 0.0198hm ² ，修土坎 99m			监测工程	巡视监测 1 年	管护工程	林地管护
		终采底盘	截排水沟工程	120m	土壤修复工程	回覆土 1112.4 m ³ 、土地平整 0.2781 hm ²					管护工程	工程管护、土壤质量管护		
2	工业广场				土壤修复工程	回覆土 3375 m ³ 、土地平整 0.8704 hm ²	拆除工程	建筑物拆除 300 m ³ 、院坝拆除 2000 m ² ，废渣运输 700 m ³	配套工程	沉砂凼 2 口、石坎 235m，生产路 70m	管护工程	工程管护、土壤质量管护		

6.2 矿山修复工程经费估算

6.2.1 经费估算依据

1、估算依据

- (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) 《重庆市财政局、国土局《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(试行)(2015);
- (5) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》;
- (6) 《土地开发整理项目预算编制规定》;
- (7) 《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准(试行)》(2023);
- (8) 《重庆市工程造价信息》(2024年第2期信息价);
- (9) 《关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号);
- (10) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕年第39号)。

2、预算说明

人工费定额是人工工资单价与人工工日的乘积。人工费根据《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准(试行)》(2023)预算定额人工单价标准执行。人工工资甲类为70.01元/工日、乙类为57.78元/工日。施工机械台班费一类费用中的折旧费、修理及替换设备费除以1.17调整系数。

预算定额材料费的计算,材料用量按照《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准(试行)》(2023),主要原材料单价参照《重庆市工程造价信息》(2024年第2期信息价)。主要材料二次转运费标准和主要材料汽车超运距运输费标准计算。

项目区内材料计算根据是否计算人力运杂费分为以下两种:

A. 不计算人力运杂费:项目区现状田间道宽度为3.0~5.0m,道路能够满足工程材料运输车辆进入,能够经过田间道直接从材料处运输到项目区内材料堆放处,所以维修硬化等工程布点在田间道及田间道边界不计算人力运杂费。

B. 计算人力运杂费:工程布设地点距离田间道较远,从材料分仓库点运送材料有一段距离,需人工运输,计算人力运输运杂费,人力运杂费计算时采用各项工程中不同材料用量来进行加权平均得出项目区内各项材料的运距。

表 6.2-1 主要材料价格计算表

序号	材料名称	单位	材料原价	汽车超运距运输费				材料人力运杂费（元）				预算价格
				运 25km 及以下	每增加 1km	汽车运距	运输费	运 50m 及以下	每增 (减) 运 10m	人力运距	运杂费	
1	碎石	m ³	145.5	0	0.5	33	4	17.71	1.27	100	24.06	173.56
2	块石/毛石/片石	m ³	94	0	0.5	33	4	20.06	1.74	100	28.76	126.76
3	特细砂	m ³	291	0	0.5	33	4	13.35	1.22	100	19.45	314.45
4	钢筋	t	3663.7	0	0.5	33	4	12.82	1.16	100	18.62	3686.34
5	水泥 32.5	t	358	0	0.5	33	4	9.84	0.87	100	14.19	376.19
6	标准砖	千块	306	0	0.5	33	4	9.84	0.87	100	14.19	324.19
7	锯材	m ³	1655	0	0.5	33	4	9.84	0.87	100	14.19	1673
8	原木	m ³	1241	0	0.5	33	4	9.84	0.87	100	14.19	1259
9	汽油	kg	8.99									8.99
10	柴油	kg	7.70									7.70
11	火棘	株	20									25.00
12	油麻藤	株	20									20.00

3、取费标准和计算方法的说明

根据《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023），项目预算由工程施工费、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）、不可预见费组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到元。“营改增”后，土地整治项目的工程造价预算按“价税分离”计价规则计算。土地整治项目工程施工费的计算公式不变，不含税工程造价由人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润等各费用项目组成，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算，并以此为基础计算工程施工费的增值税销项税额。

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

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

②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、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全文明施工及环境保护费。措施费是由直接工程费×措施费率组成。

(1) 临时设施费。施工企业为进行工程施工所必须的生活和生产用的临时建（筑）物、构筑物和其他临时设施费用等。

表 6.2-2 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	1.93
2	石方工程	直接工程费	1.93
3	砌体工程	直接工程费	1.93
4	混凝土工程	直接工程费	2.90
5	农用井工程	直接工程费	2.90
6	其他工程	直接工程费	1.93
7	安装工程	直接工程费	2.90

(2) 冬雨季施工增加费。在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.68-1.45%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

(3) 夜间施工增加费。在夜间施工而增加的费用。按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.48%，建筑工程为 0.19%。

(4) 施工辅助费。包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.97%，建筑工程为 0.68%。

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

(6) 安全文明施工及环境保护费。此项费用不计入工程施工费单价；计取直接费、间接费、利润税金后独列项管理，按施工费的 2% 计算。安全文明施工及环境保护费=费率×直接费×间接费×利润×税金。

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率。不同工程类别间接费率见下表：

表 6.2-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	4.92
2	石方工程	直接费	5.90
3	砌体工程	直接费	4.92
4	混凝土工程	直接费	5.90
5	农用井工程	直接费	7.86
6	其他工程	直接费	4.92
7	安装工程	人工费	65

3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023）规定，按直接费和间接费之和的5%计取。具体详见工程施工费预算表。

4) 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%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。具体详见工程施工费预算表。

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、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。取费依据按照《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023）执行。

1) 前期工作费

(1) 土地清查费

按不超过工程施工费的0.5%计算。

(3) 项目前期测绘费

前期测绘费由数字化地形测量费、正射影像测量费组成。

(4) 项目调勘察费

项目调勘察费由地质环境调查费、工程地质勘查费组成。

(5) 项目设计与预算编制费

设计与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，各区间按内插法确定。

表 6.2-4 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计费
1	50	2.48
2	100	4.95
3	200	9.9
4	500	22.99
5	1000	42.68
6	3000	114.18
7	5000	180.29
8	8000	274.56
9	10000	335.28
10	20000	623.48
11	40000	1159.4
12	60000	1666.72
13	80000	2156.11
14	100000	2632.74

（6）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。

表 6.2-5 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤50	1	50	0.5
2	50~100	1	100	1
3	100~200	0.7	200	1.7
4	200~500	0.7	500	3.8
5	500~1000	0.55	1000	6.55
6	1000~5000	0.35	5000	20.55
7	5000~10000	0.2	10000	30.55
8	10000~50000	0.05	50000	50.55
9	50000~100000	0.035	100000	68.55
10	100000~500000	0.008	500000	100.55
11	500000~1000000	0.006	1000000	130.55
12	1000000以上	0.004	1500000	150.55

（7）项目预算财政审查费

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。

表 6.2-6 项目预算财政审查费计费标准

序号	工程施工费	费率（%）	标准	备注
1	≤50	0.35	0.18	
2	50~100	0.35	0.35	
3	100~200	0.35	0.7	

4	200~500	0.35	1.35	
5	500~1000	0.3	3.25	
6	1000~5000	0.25	13.25	
7	5000~10000	0.15	20.75	
8	10000以上	0.12	26.75	基价15000万元

(8) 施工、结算阶段全过程造价控制服务费

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。计费基数小于50万元时，按0.675万元计费。

表 6.2-7 施工、结算阶段全过程造价控制服务费计费标准

序号	工程施工费	费率(%)	标准	备注
1	≤50	1.35	0.68	
2	50~100	1.35	1.35	
3	100~200	1.35	2.7	
4	200~500	1.35	6.75	
5	500~1000	1.18	12.65	
6	1000~5000	1	52.65	
7	5000~10000	0.85	95.15	
8	10000以上	0.7	130.15	基价15000万元

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，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定。根据《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023），项目计费基数处于200万元-500万之间。

3) 拆迁补偿费

本方案不涉及。

4) 竣工验收费

竣工验收费取费依据按照《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023）执行。竣工验收费=土壤检测费+监测费+管护费+竣工测绘费+项目决算编制与审计费。

(1) 土壤检测费

复垦为旱地和林地的土地自然特性检测内容，包括有效土层厚度、土壤有效水分、有机质含量、有效磷含量、有效钾含量、全氮含量、酸碱度，以及旱地的土壤重金属8项。检测频率为每年1次，检测年限1年。方案共设置1个土壤质量检测点，土壤检测费0.375万元。

表 6.2-8 矿山地质环境及土壤质量检测工程量及费用测算

检测内容	检测频率 (次/年)	检测点个数 (个)	检测费用 (元/次)	检测年限 (年)	合计 (元)
有效土层厚度	1	1	250	1	250
土壤有效水分	1	1	250	1	250
有机质含量	1	1	250	1	250
有效磷含量	1	1	250	1	250
有效钾含量	1	1	250	1	250
全氮含量	1	1	250	1	250
酸碱度	1	1	250	1	250
土壤重金属 8 项	1	1	250×8	1	2000
合计	8	——	——	——	3750

(2) 监测费

巡视监测：按年监测费 6000 元/年考虑， 监测 6.5 年，共计 39000 元。

(3) 管护费

A、**植被管护**：林地管护分解为每年管护，幼林管护 1 年，成林管护 2 年；人工管护，按年计算。植被管护按照《水土保持工程概算定额》水利部水总 {2003} 67 号中植被管护定额取费，具体详见下表。

表6.2-9 植被管护措施取费标准 元/ (hm²*a)

定额名称	定额编号	设计参数	定额单位	定额项目	项目单位	项目数量	单价	小计 (元)
管护	08136	第一年	1 公顷/每年	人工	工时	144	38.84	5593
				零星材料费	%	40		2237
				小计				7830
	08137	第二年	1 公顷/每年	人工	工时	112	38.84	4350
				零星材料费	%	30		1305
				小计				5655
	08138	第三年	1 公顷/每年	人工	工时	88	38.84	3418
				零星材料费	%	30		1025
				小计				4443

本项目复垦后林地实际种植面积 0.3630hm²，管护费用见下表。

表6. 2-10 植被管护费用

管护年限	定额每公顷管护费用/元	管护面积/hm2	管护费用/元	管护费用/万元	措施费/万元	间接费/万元	利润/万元	税金/万元	合计/万元
第一年	7830	0.363	2842.29	0.2842	0.0085	0.0142	0.0085	0.0085	0.3240
第二年	5655	0.363	2052.77	0.2053	0.0062	0.0103	0.0062	0.0062	0.2340
第三年	4443	0.363	1612.81	0.1613	0.0048	0.0081	0.0048	0.0048	0.1839
合计	-	-	6507.86	0.6508	0.0195	0.0325	0.0195	0.0195	0.7419

A、工程管护：12次12工日，参考市场价，每次材料费300元，每工日500元，共计9600元。

(4) 竣工测绘费

竣工测绘费包括数字化地形测量、新增指标测算、新增耕地质量等别评定、正射影像测量。

(5) 项目决算编制与审计费

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。

表 6. 2-11 项目决算编制与审计计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	标准	备注
1	≤50	0.7	0.35	
2	50-100	0.7	0.7	
3	100-200	0.7	1.4	
4	200-500	0.7	3.5	
5	500-1000	0.6	6.5	
6	1000-5000	0.5	26.5	
7	5000-10000	0.3	41.5	
8	10000以上	0.24	53.5	基价15000万元

5) 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。取费依据按照《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023）执行。

表 6. 2-12 业主管理费计费标准

序号	工程总预算（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			工程总预算	业主管理费
1	≤50	2	50	1
2	100	2	100	2
3	200	2	200	4

序号	工程总预算 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			工程总预算	业主管理费
4	500	2	500	10
5	1000	2	1000	20
6	1001~5000	1.5	5000	80
7	5001~10000	1.2	10000	140
8	10001~50000	0	50000	540
9	50001~100000	0.8	100000	940
10	>100000	0.4	200000	1340

3、不可预见费

不可预见费由基本预备费和价差预备费组成。

1) 基本预备费

编制可行性研究报告和实施方案投资估算时基本预备费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的8%计算。编制规划设计预算时基本预备费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的3%计算。取费依据按照《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（2023）执行，本方案取8%。

计算公式为：基本预备费 = （工程施工费+设备购置费+其他费用）×8%。

2) 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。本方案参照 2022 年重庆市居民消费价格指数（CPI）2.0%，最终确定价差预备费费率为 2.0%。

3) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目不涉及风险金。

6.2.2 总工程量与投资估算

1、总工程量

总工程量见表 6.2-13。

表 6.2-13 矿山修复总工程量汇总表(2024.3~2032.8)

序号	名称	单位	工程量	备注
I	保护工程			
一	表土剥离工程	m ³	100	2024.3-2024.12
二	排水沟工程			
1	采场顶部排水沟	m	115	0.5*0.5m, 2024.3-2024.12
2	终采底盘排水沟	m	120	0.4*0.4m, 2030.1—2030.12
三	清淤			2024.3-2029.8
1	清淤	m ³	110	5.5年, 20 m ³ /年
2	土方运输 100m	m ³	110	5.5年, 20 m ³ /年
四	安全警示工程			2024.3-2024.12
1	补设警示牌	个	6	
2	设置防护围网(高速公路用防护网)	m	610	
II	修复工程			
一	土壤修复工程			
(一)	拆除工程	-	-	2030.1-2030.12
1	建筑物拆除	m ²	300	
2	砼地板拆除	m ²	2000	
3	废渣转运 60m	m ³	700	
(二)	土壤回覆			
1	土壤回覆(终采边坡区)	m ³	907.5	2024.3~2030.12
2	土壤回覆(终采底盘)	m ³	1112.4	2030.1~2030.12
3	土壤回覆(工业广场)	m ³	3372	2030.1~2030.12
4	台阶挡土坎	m	1525	2024.3~2030.12
(三)	土地平整			
1	机械平整土(终采边坡区)	hm ²	0.3630	2024.3~2030.12
2	机械平整土(终采底盘)	hm ²	0.2781	2030.1~2030.12
4	机械平整土(工业广场)	hm ²	0.8704	2030.1~2030.12
(四)	土壤翻耕			2030.1~2030.12
1	土壤翻耕(终采底盘)	hm ²	0.2781	
2	土壤翻耕(工业广场)	hm ²	0.8704	
(五)	土壤培肥			2030.1~2030.12
1	土壤培肥(终采底盘)	hm ²	0.2781	
2	土壤培肥(工业广场)	hm ²	0.8704	
二	植被恢复工程			2023.11~2031.2
1	种植灌木(终采边坡区)	株	1670	
2	补种灌木(终采边坡区)	株	501	
3	种植蔓藤(终采边坡区)	株	820	
4	补种蔓藤(终采边坡区)	株	246	
5	撒播草籽(终采边坡区)	hm ²	0.3630	
6	补种灌木(整治边坡区)	株	117	
7	补种蔓藤(整治边坡区)	株	191	
8	撒播草籽(整治边坡区)	hm ²	0.06	
三	配套工程			2031.1~2031.12
(一)	水利工程			

1	沉砂凼	口	2	
2	石坎	m	235	
3	生产路	m	70	
四	监测与管护工程			
1	巡视监测	年	6.5	2024.3~2030.8
2	林地管护（终采边坡区）	hm ²	0.3630	2025.1-2032.8
3	工程管护（工业广场）	工日	12	12次，2030.3-2033.2
4	土壤质量管护	点	1	2032年

2、投资估算

经估算，矿山修复总工程经费：静态总投资为 72.69 万元，动态总投资为 78.55 万元，修复面积 3.2190 公顷（48.4 亩），亩均静态投资 1.51 万元/亩，亩均动态投资 1.63 万元/亩。估算总表见表 6.2-14。

经费估算表详见《估算书》。

表 6.2-14 矿山修复总投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	51.40	65.44%
二	设备购置费		
三	其他费用	15.91	20.25%
四	基本预备费	5.38	6.84%
五	涨价预备费	5.86	7.47%
六	静态总投资	72.69	
七	动态总投资	78.55	100.00%

6.3 年度安排

方案适用年限为 8.5 年，适用期为 2024 年 3 月~2032 年 8 月。

修复工程总经费按年度安排见表 6.3-1。

表 6.3-1 矿山修复总投资费用年度安排表

阶段	年度	静态投资				价差预 备费系 数(%)	价差预 备费	动态投 资	动态 投资 小计
		工程施 工费	其它费 用	基本预 备费	小计				
		万元	万元	万元	万元		万元	万元	万元
第一阶段 5.5 年 (2024.3~ 2029.8)	1	20.26	4.35	1.97	26.58	2.00	0.53	27.12	52.53
	2	2.81	1.30	0.33	4.44	4.04	0.18	4.62	
	3	3.27	1.42	0.38	5.06	6.12	0.31	5.37	
	4	3.15	1.39	0.36	4.90	8.24	0.40	5.30	
	5	3.23	1.41	0.37	5.01	10.41	0.52	5.53	
	6	2.54	1.24	0.30	4.08	12.62	0.51	4.59	
第二阶段 3 年 (2029.9-20 32.8)	7	16.14	3.90	1.60	21.64	14.87	3.22	24.86	26.02
	8	0.00	0.48	0.04	0.52	17.17	0.09	0.61	
	10	0.00	0.42	0.03	0.45	21.90	0.10	0.55	
合计		51.40	15.90	5.38	72.69	-	5.86	78.55	78.55

第七章 保障措施与效益分析

7.1 组织保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁修复”原则，建立以矿山主要领导为组长的生态修复领导小组，成员包括生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等，进行合理分工，各负其责，并设置专人分管治理工作，责任到人。

制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把生态修复工作纳入矿区重要议事日程，把生态修复工作贯穿到各种生产当中，让全体员工了解生态修复方案，把生态修复工作落实到矿区。

7.2 技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

7.3 资金保障

本着“谁开发、谁保护、谁破坏、谁修复”的原则，本矿矿山修复工程所需费用由矿山企业自筹，并按以下方式对此专项费用进行筹措、支配。

1) 严格实行矿山修复基金制度

矿山企业应按提交的矿山地质环境保护与土地复垦方案（即本方案），同时向武隆区规划和自然资源局出具《关于缴纳矿山地质环境保护和土地复垦基金的承诺书》，并按时按规定缴纳基金，基金实行专项管理，所有权属采矿权人。

2) 资金筹集方式

为保证矿山修复有可靠的资金支持，矿山开采企业应将矿山修复工作列为矿山建设项目的一部分，将矿山修复所需的费用列入到投资概算中，通过追加矿山开采投资的方式筹集矿山修复所需资金。

3) 资金管理

服务年限在三年以下的矿山，应当一次性全额计提修复基金；服务年限在三年以上的矿山，可以分期计提修复基金，但第一次计提的数额不得少于基金总额的百分之二十，余额按照矿山修复方案确定的治理资金计划计提，在矿山闭坑前一年计提完毕。

矿山修复每一阶段结束前，公司管理机构申请武隆区规划和自然资源局对该阶段措施实施效果进行验收，并对矿山修复资金使用情况进行审核，同时对账户的资金进行清算。在工程措施效果和资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一阶段。

4) 修复基金计提计划

经查询，重庆市武隆区瑜龙建材有限公司已计提修复基金 65.1 万元，应将本方案计算的修复总额 78.55 万元扣除已计提修复基金 65.1 万元，还应计提 13.45 万元。

本项目费用全部由重庆市武隆区瑜龙建材有限公司承担，列入生产成本和建设成本，费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则（首年度不低于 20%），在剩余服务年限结束前 1 年（本项目取 4 年）预存完所有费用。根据该原则，以动态费用阶段安排表确定重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿修复费用（治理恢复费用和土地复垦费用）预存安排。

表 7.3-1 矿山修复工程费用预存安排表

项目	存取方式	序号	年度提取资金	
			年份	资金（万元）
重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目	方案通过审批后，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应该按照本表每年存入相应的费用	1	2024 年	3.3625
		2	2025 年	3.3625
		3	2026 年	3.3625
		4	2027 年	3.3625
		合 计		

7.4 监管保障

落实阶段矿山修复费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排矿山修复资金的预算支出，定期向项目所在地重庆市武隆区规划自然资源主管部门报告当年矿山修复情况，接受武隆区规划自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

7.5 效益分析

7.5.1 社会效益

通过矿区修复工程，改善和恢复矿区生态环境，使周边人民群众感受到环境保护与综合治理是一项利国利民的事业，是一项为老百姓办实事的事业，有利于增进广大农民对环境综合治理工作的支持和理解，最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，提高当地居民的生存环境质量，降低地质灾害和环境污染，并且有利于附近人民群众安居乐业和社会稳定。

7.5.2 环境效益

通过矿山修复工程，矿区生态环境将会大大改善，破损山体绿树成荫，环境优美，空气清新。草木茂盛，植物的叶片可以洗尘、滞尘、吸收有毒物质，释放有益健康的杀菌物

质，从而起到净化空气的作用。发达的根系可以固定砂土，减少水土流失，增加土壤的贮水能力。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。

7.5.3 经济效益

矿山修复工程是防灾减灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。其经济效益主要由减灾和增值效益组成。减灾效益指由于防灾工程的建设可能减少灾害的损失，增值效益主要通过矿山环境保护与恢复治理工程的实施可能增加的收入，待整个矿山修复完成后，可能复垦出可利用的土地资源，经济效益显著。

7.6 公众参与

公众参与的目的是让本项目的修复工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿生产直接影响的人群充分了解修复工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对土地修复和实施效果的态度，使修复工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目修复实施和土地主管部门决策提供参考意见。因此，本项目公众参与工作应坚持“修复方案编制前—修复方案编制中—修复工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全方位参与的公众参与。

本方案编制主要采取走访调查形式，广泛征询了修复区土地使用者，集体所有者、矿山修复责任主体、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的代表人等多个环节的意见和建议，充分保证修复的可行性和科学性。

第八章 结论与建议

8.1 结论

1、矿山所处地理位置较便利，社会经济良好，地质环境复杂程度为复杂。

2、根据《重庆市武隆区瑜龙建材有限公司龙坝页岩矿 2023 年储量年度报告》（2024 年 1 月，重庆地盾科技发展有限公司），截至 2023 年 12 月 1 日，矿山剩余服务年限 5.8 年。2023 年 12 月 1 日至本方案基准期为 2024 年 2 月，开采约 0.3 年，故本方案按 5.5 年服务期考虑，监测管护期 3 年，故方案适用年限为 8.5 年；方案基准期为 2024 年 2 月，方案适用期为 2024 年 3 月~2032 年 8 月。若矿山开采过程中采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式或者方案适用期到期后，应重新编制本方案。

3、评估区重要程度为重要区；矿山开采矿种为砖瓦用页岩，生产规模为 5 万吨/年，为小型矿山；评估区矿山地质环境复杂程度为较复杂；矿山环境影响评估精度级别为一级。矿山现状共损毁土地面积 3.1990hm²，评估区现状斜、边坡处于总体稳定，现状排土场稳定，综合评估发生地质灾害的可能性小，危险性小；对含水层和地表水体影响较轻，对地形地貌景观影响严重；植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不影响动植物的多样性；对建（构）筑物影响较轻。矿山生态环境影响现状分级为严重、较严重、较轻。矿山未来拟损毁土地 0.02hm²，矿山开采形成的新边坡诱发地质灾害的可能性小，危险性小；排土场未来无堆积；对含水层和地表水体影响较轻；对地形地貌景观影响严重；植物数量减少，不影响动物数量，但影响动物活动范围，不影响动植物的多样性；建构筑物影响较轻，预测分级为严重、较严重、较轻。

4、本项目为已建矿山，现状共损毁土地面积 3.1990hm²，拟新增损毁土地 0.02hm²，本项目修复范围面积 3.2190hm²，拟复垦土地面积 3.2190hm²，复垦率为 100%。矿山修复方向为耕地（面积 1.1485hm²）和林地（面积 2.0705hm²）的修复方向合理。

5、矿山修复工程主要有截排水工程、土壤修复工程、植被恢复工程、配套工程、监测与管护工程等。

6、矿山修复总工程经费：静态总投资为 72.69 万元，动态总投资为 78.55 万元，修复面积 3.2190 公顷（48.4 亩），亩均静态投资 1.51 万元/亩，亩均动态投资 1.63 万元/亩。全部为业主自筹，动态总投资按提前预存原则，在剩余服务年限结束前 1 年全部预存完毕。

8.2 建议

1、矿山开采应严格按开发利用方案从上至下进行开采，做好安全生产。

2、矿山今后开采时对已经形成的临时高陡边坡应加强安全管理并应按照本方案进行台阶坡面角及最终边坡角的留设，避免出现边坡过陡，不能留下陡斜边坡和凹陷深坑积水等安全隐患，降低诱发地质灾害的可能性。

3、开发过程中严格按“谁开采，谁治理”和“谁污染，谁治理”的原则，加强边坡管理，提高防治地质灾害和环境保护的意识。

4、开采过程中形成的临时边坡，应加强监测，矿山最终形成的岩质边坡、临空外倾结构面，应加强治理，以防止地质灾害的发生。

5、矿山在开采过程中，宜编制防灾预案，在采矿影响范围内应加强地表移动变形的观测；加强斜边坡的变形监测和巡视监测，发现险情时，及时采取有效防治措施。

6、加大在矿区周围的绿化力度，并在矿山生产过程中逐步恢复采矿场、工业广场及矿山道路的植被，减少土地沙化，改善生态环境。

7、矿山采用挖掘机作业、铲车装、运、卸过程中会产生粉尘，这些粉尘会对地表植被、大气等造成污染。尽可能采用降低粉尘措施。

8、由于矿山开采处于动态变化中，本方案关于矿山地质环境年度工程安排及土地复垦各阶段任务安排可能与实际开采有所出入，矿山需按相应的措施进行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦，建议以实际发生工程量为计量依据。

9、加强矿山企业经营者和生产工人的生产安全及矿山地质环境保护意识。做到安全事故防患于未然，保护环境从小事做起，从我做起，自觉保护环境。

10、由于生产项目建设过程中各项指标易于变化，因此随着生产的进行，本项目因其生产建设规模、用地规模及地点、采用的生产工艺等容易发生变化而使现有复垦方案无法指导后期复垦，土地复垦义务人应重新编制复垦方案，其实施计划也将一同调整。如果生产规模、生产工艺等变化不大，但由于土地复垦服务年限较长，土地损毁面积、位置等往往会与最初编制的复垦方案存在一定差异，土地复垦义务人应及时调整土地复垦方案实施计划。

11、本方案提及种植的灌木、蔓藤及草籽等植物（草）种类仅供矿山参考，矿山应根据实地的土壤质地、水文环境，选择适当的植物进行环境恢复。

12、本方案服务年限为8.5年（2024年3月~2032年8月），服务期内，矿山若扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应当重新编制方案。该方案是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，它不能代替矿山各阶段开采设计、相关工程勘查、治理设计，建议具体治理工程需进行专门的工程勘查、设计。