

峨边彝族自治县新场机砖厂  
砖瓦用页岩矿  
矿区生态修复方案

峨边彝族自治县新场机砖厂  
2026 年 3 月

峨边彝族自治县新场机砖厂  
砖瓦用页岩矿  
矿区生态修复方案

编制单位：四川智飞智航无人机科技有限公司

法定代表人：杨佑虎

方案编制负责人：杨峻

主要编制人员：王 浩 杨佑虎 杨峻

矿区生态修复方案编制信息表

|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                         |         |       |             |              |  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|-------|-------------|--------------|--|
| 采<br>矿<br>权<br>人<br>信<br>息 | 采矿权人名称                                                                                                                                                                                                                                   | 峨边彝族自治县新场机砖厂（签章）        |         |       |             |              |  |
|                            | 统一社会信用代码                                                                                                                                                                                                                                 | 91511132309446609J      |         | 联系人   | 徐 强         |              |  |
|                            | 联系地址                                                                                                                                                                                                                                     | 乐山市峨边彝族自治县新场乡新风村        |         | 联系电话  | 189****1229 |              |  |
|                            | 采矿权证号                                                                                                                                                                                                                                    | C5111322010127120085808 |         | 开采方式  | 露天开采        |              |  |
|                            | 采矿权面积                                                                                                                                                                                                                                    | 0.0763 平方公里             | 采矿权拐点坐标 | 序号    | X           | Y            |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                         |         | 1     | 3243494.240 | 34624948.980 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                         |         | 2     | 3243457.230 | 34624987.930 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                         |         | 3     | 3243226.440 | 34624802.810 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                         |         | 5     | 3243690.530 | 34624607.890 |  |
| 6                          | 3243745.120                                                                                                                                                                                                                              | 34624747.510            |         |       |             |              |  |
| 采矿权有效期                     | 自 2018 年 7 月 9 日至 2026 年 3 月 9 日                                                                                                                                                                                                         |                         |         |       |             |              |  |
| 开采矿种                       | 砖瓦用页岩矿                                                                                                                                                                                                                                   |                         | 其他矿种    | /     |             |              |  |
| 方案编制情形                     | <input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域<br><input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他 |                         |         |       |             |              |  |
| 方<br>案<br>编<br>制<br>单<br>位 | 单位名称                                                                                                                                                                                                                                     | 四川智飞智航无人机科技有限公司（签章）     |         |       |             |              |  |
|                            | 统一社会信用代码                                                                                                                                                                                                                                 | 91510100MA69J2UD2L      |         | 联系人   | 杨峻          |              |  |
|                            | 联系地址                                                                                                                                                                                                                                     | 四川省成都市天府新区华阳街道南湖西路 18 号 |         | 联系电话  | 158****5660 |              |  |
|                            | 编制负责人                                                                                                                                                                                                                                    |                         |         |       |             |              |  |
|                            | 姓名                                                                                                                                                                                                                                       | 身份证号                    | 专业      | 职称/职务 | 联系电话        | 签名           |  |
|                            | 杨 峻                                                                                                                                                                                                                                      | 511112*****2816         | 测量      | 工程师   | 158****5660 |              |  |
|                            | 主要编制人员                                                                                                                                                                                                                                   |                         |         |       |             |              |  |
|                            | 姓 名                                                                                                                                                                                                                                      | 身份证号                    | 专业      | 职称/职务 | 联系电话        | 签名           |  |
|                            | 王 浩                                                                                                                                                                                                                                      | 410184*****1238         | 地质      | 工程师   | 150****7854 |              |  |
|                            | 杨佑虎                                                                                                                                                                                                                                      | 510626*****5118         | 测量      | 工程师   | 181****8263 |              |  |
|                            | 杨 峻                                                                                                                                                                                                                                      | 511112*****2816         | 测量      | 工程师   | 158****5660 |              |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                         |         |       |             |              |  |

## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 前 言 .....                 | 1  |
| 一、任务由来 .....              | 1  |
| 二、编制目的 .....              | 3  |
| 三、服务年限 .....              | 5  |
| （一）项目前期工作进展情况 .....       | 5  |
| （二）设计服务年限 .....           | 5  |
| 第一章 矿山基本情况 .....          | 7  |
| 一、矿业权人基本情况 .....          | 7  |
| （一）矿业权申请人基本信息 .....       | 7  |
| （二）矿区范围 .....             | 7  |
| 二、地理位置与区域概况 .....         | 8  |
| （一）矿区位置 .....             | 8  |
| （二）交通概况 .....             | 8  |
| （三）周边环境 .....             | 9  |
| 三、矿山开采历史及现状 .....         | 11 |
| （一）矿山勘查、开采历史情况 .....      | 11 |
| （二）矿山现状 .....             | 13 |
| （三）可供开采矿产资源的范围 .....      | 17 |
| （四）露天剥离范围 .....           | 17 |
| 第二章 矿区基础信息 .....          | 20 |
| 一、矿区自然条件 .....            | 20 |
| （一）气象 .....               | 20 |
| （二）水文 .....               | 20 |
| （三）地形地貌 .....             | 20 |
| （四）植被 .....               | 20 |
| （五）土壤 .....               | 22 |
| 二、社会经济概况 .....            | 23 |
| 三、矿区地质环境背景 .....          | 25 |
| （一）矿区地质 .....             | 25 |
| （二）矿床开采地质条件 .....         | 28 |
| 四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 ..... | 37 |
| （一）矿区土地利用现状 .....         | 37 |
| （二）采矿用地审批情况 .....         | 40 |
| 五、矿区生态状况 .....            | 40 |
| （一）生物环境 .....             | 40 |
| （二）人居环境 .....             | 40 |
| （三）项目区生产对周边生态环境影响 .....   | 41 |
| 六、矿区及周边人类重大工程活动 .....     | 42 |
| 七、矿区生态修复工作情况 .....        | 45 |
| 八、矿区基本情况调查监测指标 .....      | 48 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第三章 问题识别诊断及修复可行性分析 ..... | 49  |
| 一、问题识别与受损预测 .....        | 49  |
| (一) 现状问题 .....           | 49  |
| (二) 受损预测 .....           | 60  |
| (三) 问题诊断评价结论 .....       | 73  |
| 二、生态修复可行性分析 .....        | 77  |
| (一) 技术经济可行性分析 .....      | 77  |
| (二) 目标方向可行性分析 .....      | 84  |
| (三) 边开采、边修复可行性分析 .....   | 99  |
| (四) 土地复垦质量要求 .....       | 101 |
| 三、生态修复分区及修复时序安排 .....    | 103 |
| 四、采矿用地与复垦修复安排 .....      | 106 |
| 第四章 生态修复措施与工程内容 .....    | 111 |
| 一、保护与预防控制措施 .....        | 111 |
| (一) 敏感目标保护 .....         | 111 |
| (二) 表土剥离与植被移植利用 .....    | 111 |
| (三) 相关协同措施 .....         | 112 |
| 二、修复措施 .....             | 112 |
| (一) 地貌重塑 .....           | 113 |
| (二) 土壤重构 .....           | 114 |
| (三) 植被重建 .....           | 121 |
| (四) 景观营建 .....           | 125 |
| 三、工程内容 .....             | 125 |
| 第五章 监测与管护 .....          | 128 |
| 一、监测目标与措施 .....          | 128 |
| (一) 监测目标 .....           | 128 |
| (二) 技术措施 .....           | 130 |
| 二、管护目标与措施 .....          | 130 |
| (一) 监测目标 .....           | 130 |
| (二) 措施和内容 .....          | 132 |
| 三、工程量 .....              | 135 |
| 第六章 工程部署与经费估算 .....      | 136 |
| 一、总体部署 .....             | 136 |
| 二、总体经费估算 .....           | 137 |
| (一) 经费估算依据 .....         | 137 |
| (二) 单项工程量及其经费估算 .....    | 145 |
| (三) 总工程量及其经费估算 .....     | 150 |
| 三、阶段工作任务与经费安排 .....      | 151 |
| (一) 阶段工作任务 .....         | 151 |
| (二) 近年工作任务与经费进度安排 .....  | 152 |
| 第七章 保障措施与公众参与 .....      | 156 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 一、保障措施 .....              | 156 |
| （一）组织保障 .....             | 156 |
| （二）技术保障 .....             | 157 |
| （三）资金保障 .....             | 157 |
| （四）监管保障 .....             | 158 |
| 二、公众参与 .....              | 159 |
| （一）方案编制前期的公众参与 .....      | 159 |
| （二）方案编制期间的公众参与 .....      | 160 |
| （三）方案实施过程中的全程全面参与计划 ..... | 162 |
| （四）群众对矿山开采的意见 .....       | 164 |
| 三、效益分析 .....              | 164 |
| 第八章 结论 .....              | 165 |

附图目录

| 图号   | 图 名                             | 比例尺    |
|------|---------------------------------|--------|
| 1    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿交通位置图         | 见图     |
| 2    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿正射影像图         | 1:2000 |
| 3    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区土地利用现状图     | 1:2000 |
| 4    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区地质环境问题现状图   | 1:2000 |
| 5    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区地质环境问题预测图   | 1:2000 |
| 6    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区土地损毁现状图     | 1:2000 |
| 7    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区土地损毁预测图     | 1:2000 |
| 8    | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复工程部署图   | 1:2000 |
| 9-1  | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区地质环境现状评价剖面图 | 1:1000 |
| 9-2  | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区地质环境预测评价剖面图 | 1:1000 |
| 10   | 峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿生态修复治理剖面图     | 1:1000 |
| 11-1 | 灌溉渠设计图                          | 见图     |
| 11-2 | 田块埂坎断面图                         | 见图     |
| 11-3 | 田间道路设计图                         | 见图     |
| 11-4 | 蓄水池设计图                          | 见图     |
| 11-5 | 乔木林地大样图                         | 见图     |
| 11-6 | 堆土场防护大样图                        | 见图     |
| 11-7 | 果园大样图                           | 见图     |
| 11-8 | 灌木林地大样图                         | 见图     |

附件目录

- 1.委托书
- 2.编制单位营业执照
- 3.编制单位承诺书
- 4.矿山资料真实性承诺书
- 5.矿山企业生态修复承诺书
- 6.内审意见
- 7.矿山采矿证
- 8.矿山营业执照
- 9.开采方案审查意见
- 10.公众参与调查表
- 11.原二合一评审意见
- 12.2025 年储量年报审查意见
- 13.项目区影像
- 14.工程造价信息
- 15.矿山工业广场土地使用证

## 前 言

### 一、任务由来

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿采矿权人为峨边彝族自治县新场机砖厂，属个人独资企业。矿山采矿许可证由峨边彝族自治县自然资源局，现持采矿许可证证号：C5111322010127120085808，有效期自：2018 年 7 月 9 日至 2026 年 3 月 9 日，矿山现有采矿许可证已经到期，矿山现正在办理采矿许可证延续工作。为配合矿山办理采矿权延续工作，矿山企业委托四川智飞智航无人机科技有限公司编制“矿山生态修复方案”，为矿山企业办理采矿权延续及后续进行生态修复治理施工提供技术资料。

我公司严格按照《矿山生态修复方案》编制大纲及相应的生态修复调查工作程序与要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并安排相关技术人员于 2025 年 12 月 20 日，赴现场进行了野外调查，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

按照“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，为保证矿山生态修复义务的落实，保证矿山生态修复的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管矿山生态修复的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

参考法律法规：

（一）《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）。

（二）《自然资源部办公厅关于〈矿产资源法〉实施衔接过渡有关事项的通知》（自然资办函〔2025〕1704 号）

（三）《自然资源部办公厅关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025

号〕2043 号)

(四)《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》(自然资规〔2023〕4 号)。

(五)《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》(自然资规〔2023〕6 号)。

(六)关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施过渡期间矿区生态修复方案评审工作的公告(四川省自然资源厅公告 2025.10.09)。

(七)《中华人民共和国水土保持法》

参照技术规范:

1.矿山生态修复技术规范 第 4 部分: 建材矿山 TD/T 1070.4-2022 中华人民共和国土地管理行业标准

2.矿山生态修复技术规范 第 2 部分: 建材矿山 DB51/T 10010.2—2024 川渝区域地方标准

3.GB 50288-2018 灌溉与排水工程设计标准(2018.11.01 实施)

4.GB 3838-2002 地表水环境质量标准(2002.06.01 实施)

5.GB/T 19231-2003 土地基本术语(2003.11.01 实施)

6.GB 50330-2013 建筑边坡工程技术规范(2014.06.01 实施)

7.GB/T 15776-2023 造林技术规程(2023.05.23 实施)

8.GB/T 21010-2017 土地利用现状分类(2017.11.01 实施)

9.DZ/T 0221-2006 崩塌、滑坡、泥石流监测规范(2006.09.01 实施)

10.DZ/T 0287-2015 矿山地质环境监测技术规程(2015.12.01 实施)

11.GB/T 40112-2021 地质灾害危险性评估规范(2021.12.01 实施)

12.HJ/T 192-2015 生态环境状况评价技术规范(2015.03.13 实

施)

13.耕地质量调查监测与评价办法(2016.08.01 实施)

14.第三次全国国土调查技术规程(2019.02.01 实施)

15.TD/T 10301.1-2011 《土地复垦方案编制规程》(第一部分:通则)(2011.04.30 实施)

16.TD/T 1036-2013 土地复垦质量控制标准(2013.02.01 实施)

17.TD/T 1044-2014 生产项目土地复垦验收规程(2014.12.30 实施)

## 二、编制目的

峨边彝族自治县新场机砖厂矿区生态修复方案编制的目的主要体现在以下几个方面:

(1) 办理延续申请采矿权,提供依据。

(2) 保护矿山地质环境,减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。在收集相关技术资料的基础上开展矿山地质环境调查,对矿山开采区及其矿业活动的影响区,进行矿山地质环境影响评估,划分矿山地质环境保护与恢复治理分区,提出矿区生态修复总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划;明确矿山地质环境保护、恢复治理、监测的对象和内容,并分别提出有针对性的技术措施;同时进行矿山地质环境保护和恢复治理经费估算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施,保障矿山地质环境保护与恢复治理工作的顺利进行。

(3) 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,加强土地复垦管理,提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益。

(4) 有利于明确业主在获得开发权利的同时,承担对损毁土地

进行复垦的义务。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的要求，采取适当的土地复垦措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的损毁，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入生产建设中去，采取必要的土地复垦措施，加强对土地的保护，体现了权利和义务的统一。本方案从生态环境保护与土地保护的角度，根据当地的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，对矿区的损毁土地复垦进行规划，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据。

（5）有利于保障被损毁土地的及时复垦和恢复。通过编制矿区生态修复方案，对采矿造成的土地损毁和影响情况进行初步预测，明确不同阶段的土地复垦范围和任务，并根据不同阶段采矿对土地的损毁情况制定相应的复垦措施，做到未雨绸缪，保障被损毁土地的及时复垦和恢复。

（6）有利于全面准确地掌握整个工程的投入产出比。矿山地质环境保护与土地复垦方案是项目建设前期可研阶段的重要组成部分，其投资费用均应计入生产成本或建设项目的投资中并足额预算。在对主体工程进行经济评价时，只有将矿山地质环境保护与土地复垦的投资纳入其中，才能全面准确地反映整个工程的投入产出比。

（7）有利于指导各阶段的复垦规划设计工作和分阶段施工工作。方案编制完成后，将就采矿可能造成的土地损毁情况进行预测，并提出相应的土地复垦技术措施和处理措施，做到未雨绸缪。进入下阶段的土地复垦项目设计时，就具体的土地复垦方案中指出的问题进行单项规划设计，方案成为土地复垦主要依据和技术指导方针。在土地复垦规划设计方案中，将提出不同区域、不同阶段的土地复垦措施和任务，以及采用的土地复垦工程措施，使主体工程在下阶段的施工组织设计中兼顾土地复垦的要求。

### 三、服务年限

#### （一）项目前期工作进展情况

（1）2025 年 12 月，峨边彝族自治县新场机砖厂委托四川智飞智航无人机科技有限公司编制提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿开采方案》报告由峨边彝族自治县自然资源局组织的专家组评审通过。

（2）2025 年 12 月，峨边彝族自治县新场机砖厂委托四川云地川地质工程勘察有限公司编制提交《四川省峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿 2025 年矿山储量年度报告》报告由峨边彝族自治县自然资源局组织的专家组评审通过。

本次调查搜集调查资料：

1. 矿山最新地形地质图、正射影像资料
2. 《峨边县土地利用现状图》2024 年国土变更调查成果。

#### （二）设计服务年限

根据四川智飞智航无人机科技有限公司编制提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿开采方案》显示，截至 2022 年 11 月 30 日，矿山批准平面范围、采深内查明控制资源量 554 千吨，保有控制资源量 409 千吨，累计动用控制资源量 145 千吨，2022 年动用 21 千吨。保有控制资源量 409 千吨，

通过计算，矿山可采资源量为 40.9 万吨（17.04 万  $\text{m}^3$ ），矿山占用保有资源量为 40.9 万吨，矿山开采设计利用率为 100%

在圈定的露天开采境界范围内可采资源量为 40.9 万吨，剥离量 0.012 万  $\text{m}^3$ ，露天开采范围内剥采比为 0.0003:1。

按照开采回采率 95%、年生产能力 6 万吨/年计算，可供矿山开采 6.8 年。

本方案服务年限以开采方案设计年限 6.8 年为基础，闭坑后需要

3 年后续管护期。共计 9.8 年，本方案设计服务年限自 2026 年 3 月至 2034 年 12 月。

方案基准日期即以主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿业权人基本情况

#### (一) 矿业权申请人基本信息

采矿权申请人为：峨边彝族自治县新场机砖厂。

峨边彝族自治县新场机砖厂为个人独资企业，法定代表人：李英秀；企业住所：乐山市峨边彝族自治县新场乡新风村；注册资本：伍佰万元人民币；企业于 2014 年 11 月 11 日成立，现企业营业执照由峨边彝族自治县行政审批局于 2022 年 1 月 4 日颁发，注册号为：91511132309446609J；经营范围：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：砖瓦制造；砖瓦销售；非金属矿及制品销售；是合法矿山开采企业。

#### (二) 矿区范围

矿山于 2008 年 3 月 7 日由峨边彝族自治县国土资源局首次颁发采矿许可证，证号：5111320530001，期限 2008 年 3 月至 2013 年 3 月；2010 年 12 月 1 日峨边彝族自治县国土资源局重新颁发采矿许可证，证号：C5111322010127120085808，期限 2010 年 12 月 1 日至 2018 年 4 月 1 日。

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿为生产矿山，2018 年 7 月 9 日峨边彝族自治县国土资源局颁发采矿许可证，证号：C5111322010127120085808，开采矿种：砖瓦用页岩，开采方式：露天开采，生产规模：6 万吨/年，证载开采深度为+1110~+1050m，有效期限：2018 年 7 月 9 日至 2026 年 3 月 9 日，矿区范围由 6 个拐点圈定，矿区面积 0.0763km<sup>2</sup>（详细坐标拐点见表 1-1）。

表1-1 采矿权范围拐点坐标表

| 拐点编号                                            | 国家 2000 坐标系 |              |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------|
|                                                 | X           | Y            |
| 1                                               | 3243494.240 | 34624948.980 |
| 2                                               | 3243457.230 | 34624987.930 |
| 3                                               | 3243226.440 | 34624802.810 |
| 4                                               | 3243690.530 | 34624607.890 |
| 5                                               | 3243745.120 | 34624747.510 |
| 6                                               | 3243441.310 | 34624874.320 |
| 矿区面积：0.0763km <sup>2</sup> 。证载开采深度为+1110~+1050m |             |              |

## 二、地理位置与区域概况

### （一）矿区位置

矿山位于四川省乐山市峨边彝族自治县县城 340°方向，平距 11 公里，行政区划属峨边彝族自治县新场乡新风村，矿区地理坐标：东经 103° 16'56"~103° 17'09" ，北纬 29° 18'00"~29° 18' 17" 。

### （二）交通概况

矿区紧邻国道 245 线（峨边~乐山段）公路于矿山东南缘通过，矿山有简易公路 与之相通，距峨边彝族自治县汽车站 15 公里，交通极为方便，（见下交通位置图）。



该采矿权已经注销，采矿权之间最小距离约为 50m，地下开采矿山，对峨边彝族自治县新场机砖厂露天采矿无影响。

峨边彝族自治县新场机砖厂（峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿）矿区范围不涉及饮用水水源保护区、不涉及自然保护区、风景名胜區、大熊猫国家森林公园、不涉及永久基本农田和保护红线。矿山范围内无地表水体，矿区无大型基础设施。

矿区范围东南侧已经建设有公路服务区利用，该处区域已低于矿山现有采矿证最低采高+1050m，属于公路禁采区（2025 年储量年报图纸已将此区域划为禁采区）。矿山现正在办理相关公路安全权限审批手续过程中。矿山采矿权建立时间为 2008 年前，公路划定保护区范围晚于矿山建立时间。

矿山采场周边有当地乡村输电线路，在矿区采场界外，矿山现正在办理相关输电线路安全评估审批手续过程中。

除上述情况外，该矿山与其他矿权无重叠。

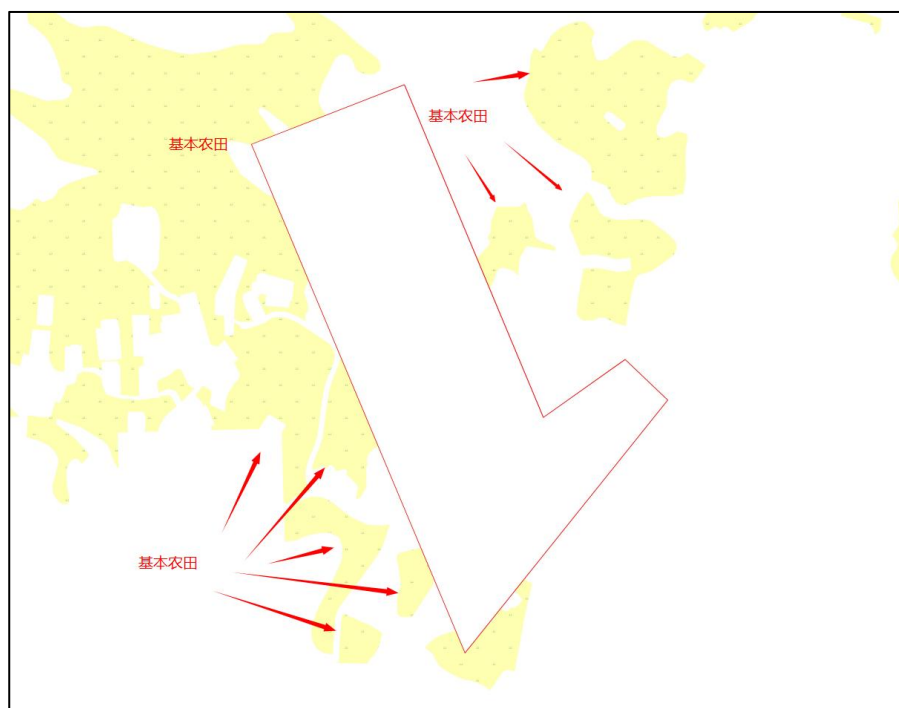


图 1-2 矿山与周边基本农田平面关系图

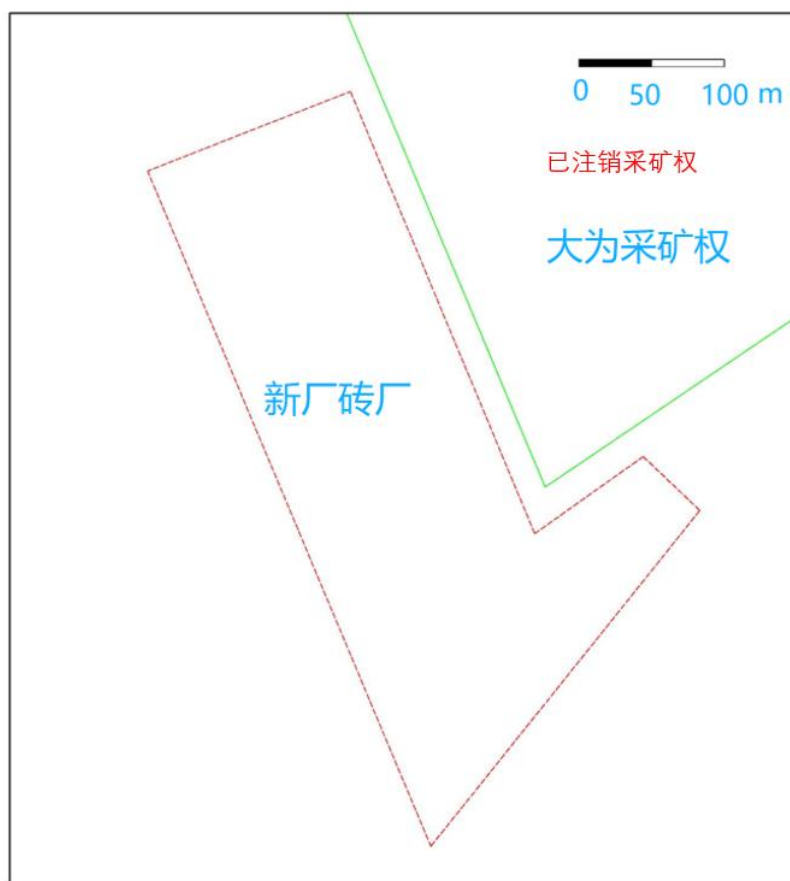


图 1-3 本矿山与相邻矿山的位置关系图

### 三、矿山开采历史及现状

#### （一）矿山勘查、开采历史情况

##### （1）矿山勘查历史

二十世纪六十至 90 年代，四川省石油局、乐山地质队、大渡河地质队、四川省地质局一区测队、二零七地质队等单位先后在峨边彝族自治县境内开展了石油普查，1:20 万及 1:5 万区域地质调查，各种矿产地质调查等工作，取得了较丰富的地质资料。

近年来，二〇七地质队在峨边彝族自治县地区开展了大量的非金属矿产调查与研究，区内的地质工作研究程度较高。2008 年由四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队对该矿山进行了勘查提交勘查地质报告；

2016 年四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队对矿山进行了

资源储量核实；2018 年至 2021 年四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队对矿山进行了年度检测，并提交矿山年度报告。

2008 年，矿山提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿勘查报告》，矿山累计查明（332）资源量 554.7 千吨，保有（332）资源量 554.7 千吨。

2017 年 9 月，矿山提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿资源储量核实》，矿山累计查明（332）+（122b）资源量 554 千吨，保有（332）控制资源量 451 千吨，累计动用控制资源量 103 千吨。

2018 年，矿山提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿 2018 年度矿山储量年报》，截至 2018 年 11 月底，矿山累计查明控制资源量 554 千吨，保有控制资源量 451 千吨，累计动用控制资源量 103 千吨，其中 2018 年未动用。

2019 年，矿山提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿 2019 年度矿山储量年报》，截至 2021 年 11 月底，查明控制资源量 554 千吨，保有控制资源量 449 千吨，累计动用控制资源量 105 千吨，其中 2021 年动用 2 千吨。

2020 年矿山未开采。

2021 年，矿山提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿 2021 年度矿山储量年报》，截至 2021 年 11 月底，查明控制资源量 554 千吨（231 千立方米），保有控制资源量 430 千吨（179 千立方米），累计动用控制资源量 124 千吨（52000 立方米），其中 2021 年动用 19 千吨（8000 立方米）。

2023 年 1 月 13 日，峨边彝族自治县自然资源局组织专家对乐山二零七地质矿产勘查开发有限公司编制提交的《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿 2022 年储量年度报告》进行了评审并通过，于 2023 年 2 月 22 日完成备案。截至 2022 年 11 月 30 日，矿山批准平面

范围、采深内查明控制资源量 554 千吨，保有控制资源量 409 千吨，累计动用控制资源量 145 千吨，2022 年动用 21 千吨。

矿山 2023 年度至 2024 年度未生产。

2025 年 12 月，峨边彝族自治县自然资源局组织专家对四川云地川地质工程勘察有限公司编制提交的《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿 2028 年储量年度报告》进行了评审并通过。截至 2025 年 10 月 31 日，矿山批准平面范围、采深内查明控制资源量 554 千吨（折合 230800 立方米），保有控制资源量 406.4 千吨（折合 169300 立方米），累计动用控制资源量 147.6 千吨（折合 61500 立方米），其中 2025 年动用 2.6 千吨（折合 1100 立方米）。

转换保有可信储量 386.1 千吨（折合 160900 立方米），动用证实储量 140.2 千吨（折合 58400 立方米）。

矿山 2025 年储量年报为矿山最新的储量资料，通过峨边彝族自治县自然资源局组织的专家组审查，为矿山最新基础地质资料。为本次生态修复方案编制的地质基础资料。

## （二）矿山现状

矿山共 1 个采区，目前矿山仅在矿山中部进行少量开采，采用公路运输开拓、挖掘机采挖，场内由汽车将矿石装运至砖厂，矿山选矿方法采用手选。原露天采场已被公路服务区利用，目前开采底部采场标高 1056 米，目前未形成台阶，边坡高约 10 米。

矿山采装、运输及辅助生产全部采用的内燃设备，矿山离场镇较近，因此矿山采用即用即送的方式向采场内的燃油设备提供柴油。

根据现场实测，矿山先采矿权南侧形成一个露天采场区域，目前已进行少量开采。2023 年至 2024 年矿山停产，2025 在矿山南部进行少量动用。

矿山设计露天开采，开采对象：砖瓦用页岩，设计生产规模 6.0

万吨/年，采用公路运输开拓、挖掘机采挖，场内由汽车将矿石装运至砖厂工业广场加工厂，矿山选矿方法采用手选。经本次检测现场调查，未发现矿山有越界开采、破坏性采矿行为。原露天采场已被公路服务区利用，目前开采底部采场标高 1050 米，目前形成五级台阶，+1067m、1064m、+1057m、+1052m 及+1050m，开采过程中剔除夹石量约 5%，矿山实际回采率 95%，矿山开采基本符合开发利用方案要求。

矿山无选厂，矿石开采经手选后进行加工破碎用汽车送至用户。矿山盖层浮土直接用于老采区土地复垦，废渣废料用于铺设矿山公路，综合利用率为 100%。

矿区范围东南侧已经建设有公路服务区利用，该处区域已低于矿山现有采矿证最低采高+1050m，属于公路禁采区（2025 年储量年报图纸已将此区域划为禁采区）。

#### （1）露天开采境界圈定的主要参数

##### ①开采境界圈定参数

终了台阶高度：10m（开采时设计生产台阶高度为 5m，两个生产台阶并段为一个终了台阶，终了台阶高度为 10m）

台阶边坡角：60°

开采终了边坡角：50°

安全平台宽度：3m

##### ②开采境界的圈定结果

最低开采标高：1050m

最高开采标高：1124m

生产台阶高度：5m

安全平台宽度：3m

开采终了边坡角：50°

### ③采场要素

最小工作平台长度 45m，最小工作平台宽度 20m。工作台阶高度 5m，台阶边坡角 60°，开采终了边坡角 50°。

④设计采矿回采率：95%。综合利用率为 100%。

### （2）开拓运输方案

根据圈定的最终开采境界，本次设计范围内，矿山都为山坡露天矿，未形成凹陷部分。①开拓方案：采用公路开拓。②运输方案：在开采平台将矿石通过轮式装载机或人工直接装入自卸汽车运至机砖厂。



图 1-4 矿山现底部采场平台



图 1-5 矿山现采场与原有砖窑加工厂平面关系

矿山砖窑加工厂与开采矿山为一家公司下面的两个单独实体，2025 年主管部门对砖窑加工区域非法开挖场地予以处罚，详见处罚证明。

根据矿山后续开采规划，设计为自上而下采矿方式进行开采。

矿山采装、运输及辅助生产全部采用的内燃设备，矿山离场镇较近，因此矿山采用即用即送的方式向采场内的燃油设备提供柴油。

矿山建立了安全生产责任制度、安全生产责任考核制度、安全生产例会制度、安全生产例检制度、设备安全管理制度、领导干部现场带班管理制度、安全生产承诺和报告制度、班前会管理制度、隐患排查治理制度、露天矿边坡管理制度、高陡边坡管理制度、教育培训制度、安全标志安全管理制度、安全投入保障制度、事故和事件管理制度等。采场作业操作规程、铲装作业操作规程、运输车辆作业规程、装载机司机操作规程、汽车修理工操作规程等作业规程。

### （三）可供开采矿产资源的范围

2025 年 12 月，峨边彝族自治县新场机砖厂委托四川智飞智航无人机科技有限公司编制提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿开采方案》显示：保有控制资源量 409 千吨。资源量估算范围由 1～15 号拐点圈定，面积 0.0763km<sup>2</sup>，估算标高 1110 米至 1050 米。估算范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见表 1-3。

表 1-3 资源量估算范围拐点坐标表

| 国家 2000 坐标系       |            |             |    |            |             |
|-------------------|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 序号                | X          | Y           | 序号 | X          | Y           |
| 1                 | 3243740.14 | 34624734.75 | 16 | 3243474.12 | 34624708.82 |
| 2                 | 3243733.90 | 34624743.70 | 17 | 3243487.77 | 34624720.18 |
| 3                 | 3243722.35 | 34624756.89 | 18 | 3243532.21 | 34624743.04 |
| 4                 | 3243454.28 | 34624868.80 | 19 | 3243537.16 | 34624737.26 |
| 5                 | 3243452.13 | 34624864.03 | 20 | 3243545.70 | 34624737.66 |
| 6                 | 3243439.51 | 34624858.99 | 21 | 3243565.38 | 34624728.53 |
| 7                 | 3243429.80 | 34624870.39 | 22 | 3243590.04 | 34624724.39 |
| 8                 | 3243421.47 | 34624873.69 | 23 | 3243612.55 | 34624726.77 |
| 9                 | 3243362.75 | 34624873.26 | 24 | 3243638.49 | 34624716.50 |
| 10                | 3243348.56 | 34624853.25 | 25 | 3243642.55 | 34624711.05 |
| 11                | 3243359.49 | 34624821.15 | 26 | 3243652.18 | 34624692.68 |
| 12                | 3243371.10 | 34624800.87 | 27 | 3243665.24 | 34624656.13 |
| 13                | 3243395.83 | 34624778.07 | 28 | 3243692.15 | 34624624.01 |
| 14                | 3243429.48 | 34624746.73 | 29 | 3243687.51 | 34624616.43 |
| 15                | 3243464.66 | 34624712.68 | 30 | 3243692.14 | 34624611.72 |
| 估算标高为+1110~+1050m |            |             |    |            |             |

可供开采矿产资源的范围位于采矿权范围内，根据露天境界的圈定原则，尽可能多开采矿产资源的露天开采境界范围。

### （四）露天剥离范围

本方案设计采用露天开采，公路开拓汽车运输方案，自上而下分台阶开采，矿山露天开采工艺为：挖掘机直接挖取石→装入载重汽车→汽车运输至加工厂。

采矿权周边无其他争议矿权，根据露天境界圈定的原则露天剥离范围未超出资源量估算范围，亦未超过拟申请采矿权（延续）范围，符合相关规定要求。

表 1-4 露天剥离范围拐点坐标表

| 国家 2000 坐标系                                         |            |             |    |            |             |
|-----------------------------------------------------|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 序号                                                  | X          | Y           | 序号 | X          | Y           |
| 1                                                   | 3243740.14 | 34624734.75 | 16 | 3243474.12 | 34624708.82 |
| 2                                                   | 3243733.90 | 34624743.70 | 17 | 3243487.77 | 34624720.18 |
| 3                                                   | 3243722.35 | 34624756.89 | 18 | 3243532.21 | 34624743.04 |
| 4                                                   | 3243454.28 | 34624868.80 | 19 | 3243537.16 | 34624737.26 |
| 5                                                   | 3243452.13 | 34624864.03 | 20 | 3243545.70 | 34624737.66 |
| 6                                                   | 3243439.51 | 34624858.99 | 21 | 3243565.38 | 34624728.53 |
| 7                                                   | 3243429.80 | 34624870.39 | 22 | 3243590.04 | 34624724.39 |
| 8                                                   | 3243421.47 | 34624873.69 | 23 | 3243612.55 | 34624726.77 |
| 9                                                   | 3243362.75 | 34624873.26 | 24 | 3243638.49 | 34624716.50 |
| 10                                                  | 3243348.56 | 34624853.25 | 25 | 3243642.55 | 34624711.05 |
| 11                                                  | 3243359.49 | 34624821.15 | 26 | 3243652.18 | 34624692.68 |
| 12                                                  | 3243371.10 | 34624800.87 | 27 | 3243665.24 | 34624656.13 |
| 13                                                  | 3243395.83 | 34624778.07 | 28 | 3243692.15 | 34624624.01 |
| 14                                                  | 3243429.48 | 34624746.73 | 29 | 3243687.51 | 34624616.43 |
| 15                                                  | 3243464.66 | 34624712.68 | 30 | 3243692.14 | 34624611.72 |
| 设计开采剥离面积：0.0040km <sup>2</sup> 。证载开采深度为+1110~+1050m |            |             |    |            |             |

矿山剥离开采标高与现有采矿证一致。

矿山采矿权东南侧位于 G245 国道公路 100m 保护区，本次在评估中圈出禁采区，矿山后续无开采计划，纳入第一年生态修复计划。

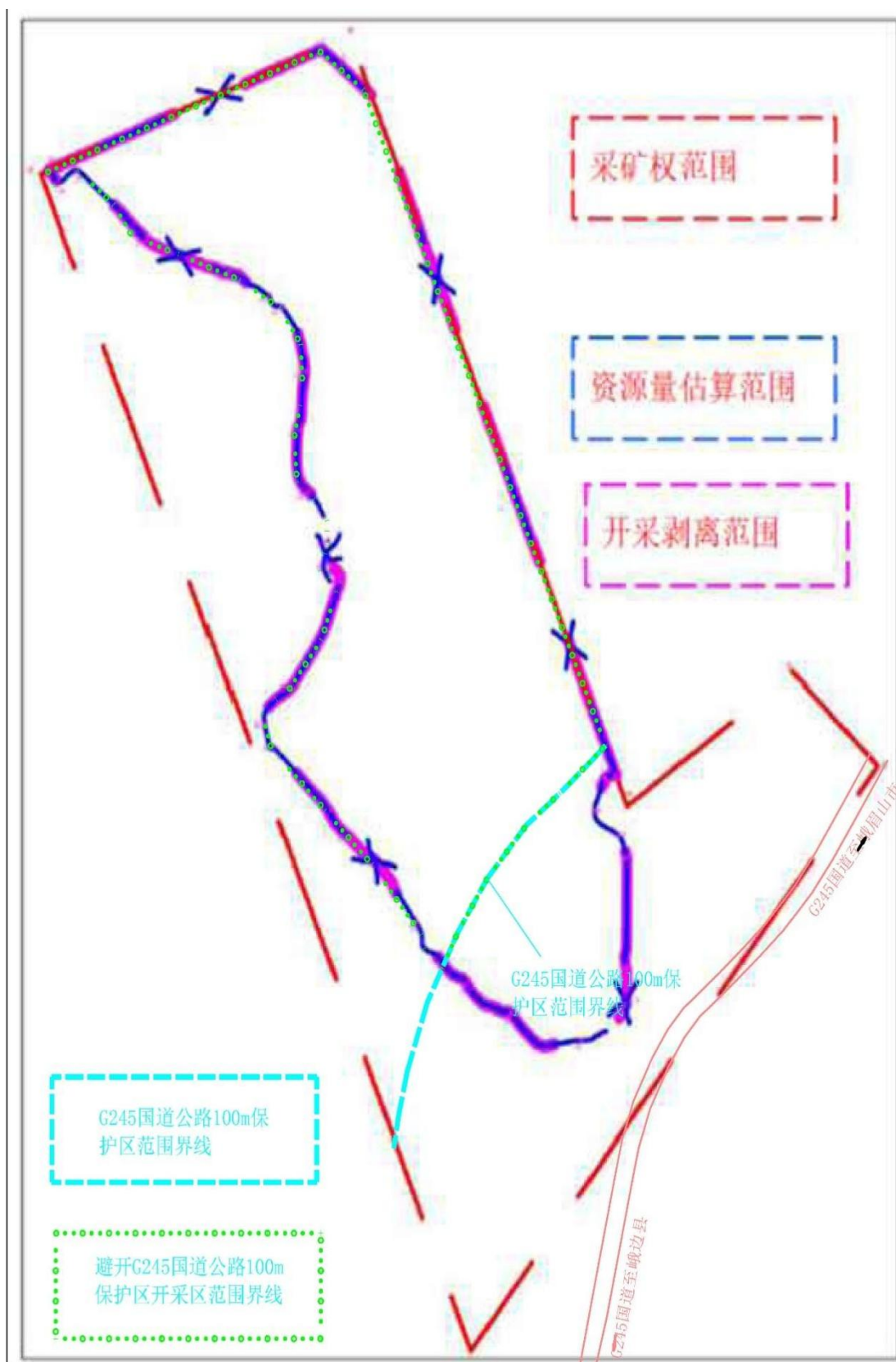


图 1-6 矿山开采范围与采矿权范围、资源储量估算范围叠合图

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然条件

#### （一）气象

区内属亚热带温热型气候，四季分明，年平均气温 18~20℃左右，夏天最高气温 36℃，冬天最低气温-3℃。根据收集资料，当地日平均降雨量为 8mm/d（根据气象局提供资料，多年均降雨量为 1500mm，雨季主要集中于每年 5—9 月，由此估算出平均日降雨量约为 8mm），日均最大降雨量为 197.8mm/d，雨量较充沛，多集中于夏季与早秋季节。

#### （二）水文

矿区属大渡河水系，矿山地势西北高东南低，矿山东部为山坡，西北至东南向为大渡河整体北岸自然冲沟，矿区下方东南侧为大渡河主河道，区内无自然水体存在，区内冲沟流量受大气降水影响大。多年平均流量 20L/h，水质清澈无污染。为矿山水源地，能满足矿山开发需要。

#### （三）地形地貌

矿区中心位于四川省乐山市峨边彝族自治县县城 340°方向，行政区划属峨边彝族自治县新场乡新风村，矿区地处四川盆地西南缘，属中低山区，地势北东高南西低。最高海拔 1124m，最低海拔 1025m，相对高差 99m。矿区地形整体坡度 25°-45°，坡向东南向，整体呈单向坡，无深切割冲沟存在。

#### （四）植被

乐山市地处中亚热带，位于四川盆地西南与横断山地交接地带，自然条件复杂，植物繁多，达 3000 种以上。以峨眉山地区最具代表性，调查统计其种子植物共有 141 科、585 属、1452 种。其中半数以上为热带种属，其次为温带种属。有中国特有种植物 925 种、四川特有种植物 338 种、峨眉山特有种植物 107 种。有以峨眉、瓦山、峨边、马边命名的植物多种。仅以峨眉命名的植物在 100 种以上。境内植物中，多古老、孑遗、珍稀植物，乐山共有珍稀濒危保护植物 39 种，占全省总数 74 种的 52.7%。

评估项目区海拔介于 750—1250m 之间，且地形以中山为主，自然植被保存较差。由于海拔跨度超过 500m，区内植被带谱沿海拔垂直分布较明显，耕地、蔬菜地等人工栽培植被与竹林、灌草丛等位于评估项目区各沟谷海拔较低处和地势相对平坦地带，再向上是常绿阔叶的润楠、大头茶林，柳杉林位于海拔最高地带，林缘和林下主要有马桑、悬钩子竹叶草、野青茅、蒿、鬼针草等组成的灌丛和灌草丛。

本区植被受人类活动影响较大，原生植被比例较低。栽培植被类型中旱地以玉米、油菜和小麦、番薯为主，重点农作物包括玉米、小麦、油菜、番薯、蚕豆、豌豆等；水田和园地很少。现有昶风矿区已开采台阶恢复主要采用黑麦草和柳杉。

柳杉林分布面积在评估项目区最为广泛，分别占评估项目区总面积的 91.33%；其次为润楠、大头茶林的分布，占评估项目区总面积的 3.1%；其余植被占地、建设用地和水域占地比例均不足 0.79%；多种灌丛（水麻、蜡莲绣球、马桑、悬钩子等）和灌草丛（芦苇、白茅、

蒿、鬼针草、蕨等）的占地面积特别小，占评估项目区总面积的比例不足 2.36%



图 2-1 区内植被

### （五）土壤

项目区内土壤主要以红壤、黄壤为主，全区土壤中广布黏性土层，土层深厚，全区土壤中广布黏性土层，土层深厚，适宜各种作物生长。

项目区中部为季节性冲沟，贯穿矿区，地势平坦地段分布有部分山坡旱地，土壤质地为砂壤、容重和酸碱性适中，氮、磷、钾养分及有机质含量较高。其土层厚度分布不均，沟谷地带较薄厚度 0.2—0.8m，山坡平缓地带 1—3m 不等。土壤常为由紫色砂页岩、紫色页岩发育形成极薄的山地黄壤。但由于评估项目区的水热条件相对较好，仍适合多种常绿阔叶和落叶阔叶乔木生长

#### 1.旱地土壤质量

项目区旱地土壤类型为黄红壤、土壤质地偏黏。土地厚度为 0.8-1m。PH5.5-6.9，容重 1.38g/cm<sup>3</sup>，有机质 1.23%，全氮 0.05%，全磷 0.06%，有效磷 4.0ppm，速效钾 48ppm，旱地养分含量不高，肥力一般。耕地质量等级十--十一等。

## 2.林地土壤质量

项目区林地主要土壤类型为红壤，土壤质地偏黏，上松下紧，厚度 0.2~0.8m，林地地表腐殖质层厚约为 0.20m。PH5.9-6.5，容重 1.42g/cm<sup>3</sup>，有机质 0.80%，全氮含量约为 0.05%，全磷为 0.6%，速效磷 5ppm，速效钾 35ppm，土壤的养分含量不的，肥力一般。

## 二、社会经济概况

2024 年全年地区生产总值增长 5.8%，规模以上工业增加值增长 3.4%，社会消费品零售总额增长 5.7%，固定资产投资增长 9.2%，增速居全市第 3 位；地方一般公共预算收入增长 35.8%，城镇居民人均可支配收入增长 4.8%，增速居全市第 1 位；农村居民人均可支配收入增长 7.1%。

农业方面完成粮食播种面积 19.25 万亩、产量 5.17 万吨，生猪出栏 15.4 万头。建成高标准农田 1 万亩，林竹、高山果蔬、道地中药材产业基地突破 57 万亩。

工业经济逐步回稳。通达化工易地迁建项目、西南水泥银祥口水泥用石灰岩矿开采及运输项目竣工投产。工业投资、制造业投资、技改投资分别同比增长 97.1%、110.1%、311.5%。

县属国有企业资产总额达 276.07 亿元、居全市第 5 位，年度缴

纳税费 8737 万元、居全市第 3 位。投入研发经费 1.65 亿元、增长 65%，技术合同成交额 3300 万元；建设农业科技示范展示基地 4 个，培育高新技术企业 6 家，科技型中小企业 16 家，市级工程技术研究中心 2 家。

以上引用峨边彝族自治县 2025 年政府工作报告经济数据。

新场乡粮食作物以玉米、薯类为主，生产粮食 1032 吨，其中水稻 92 吨，小麦 11 吨，玉米 426 吨，薯类 453 吨，主要经济作物有油料作物，油料作物种植面积 1335 亩，产量 74 吨，其中花生 10 吨，油菜籽 64 吨；蔬菜种植面积 3240 亩，产量 4200 吨，主要品种有西红柿、海椒，其中西红柿 797 吨，海椒 584 吨，畜牧业以饲养生猪、羊、牛为主，生猪年末存栏 5035 头，羊年末存栏 178 只，牛年末存栏 1008 头，生产肉类 692 吨，其中猪肉 565 吨，牛肉 122 吨，羊肉 5 吨；禽蛋 53.2 吨；畜牧业总产值 1058 万元，累计造林 1.5 万亩，其中退耕还林 0.8 万亩，经济林 50 亩，竹林 40 亩，农民住宅四旁树木 5 万株，林木覆盖率 83%，活立木蓄积量 18 万立方米。

矿区人烟稀少，矿区外围多为汉族。经济以农业为主，农作物有小麦、土豆、玉米、红薯等。经济作物有少量花生、核桃、梨等果木，副业以养殖业为主。地方工农业技术水平较为落后，经济欠发达。区内已探明地下矿藏有石灰石、铁矿、软质粘黏土矿，其中黏土矿储量 2.7 亿吨，可采量 1.8 亿吨，年产量 50 万吨。

矿区及周围无自然保护区，风景旅游区，名胜古迹和其他重要文化设施。

### 三、矿区地质环境背景

#### （一）矿区地质

##### （1）地层

矿山范围内出露地层为二叠系上统峨眉山玄武岩组、宣威组及第四系。现简述如下：

##### ①峨眉山玄武岩组（P<sub>2e</sub>）

本区峨眉山玄武岩呈暗绿色，岩体坚硬，柱状节理发育，根据其岩性特征不同，可将其分为上、下两部分。

下部：以灰绿色至暗绿色斑状玄武岩为主，斑晶由自形板状拉长石以及少量辉石组成，具玻璃交织结构，块状构造。

上部：以暗绿色至灰黑色杏仁状玄武岩为主，致密状次之，偶有斑状者，杏仁气孔分布不均，内被绿泥石、方解石及石英充填。

##### ②宣威组（P<sub>2x</sub>）

覆于峨眉山玄武岩之上，两者为平行不整合接触，为一套铁铅粘土质岩，含炭质粘土质岩等，按其岩性不同，可将其分为三个部分，分别描述如下：

下部：主要为紫色、暗紫色含铁质粘土岩及浅灰色～灰白色高岭石粘土岩，具泥质结构、粉砂质结构，层状构造。致密性脆，具贝壳状及参差状断口。局部偶夹褐铁矿透镜体，变化较大，分布不均，无开采价值。

中部：紫红色～紫灰色中厚层状砂质粘土岩，夹灰白色岩屑砂岩，具灰白色条纹，局部夹一层薄层状炭质粘土岩，该层颜色鲜艳，在区

域上极易区分。

上部：以灰绿色中～厚层状水云母粘土岩与其下的黑色薄层状炭质粘土岩为标志，主要由灰绿色中至厚层状粉砂至细粒绿泥石化玄武岩屑砂岩、砂质粘土岩及粘土岩组成，夹黑色薄层状炭质粘土岩，产植物化石碎片。

### ③第四系（Q<sub>4</sub>）

残坡积物：主要分布于丘陵结坡地带，为基岩风化后残留而成。以黄褐色粉砂质粘土与碎石团块为主，混杂堆积，结构松散，厚度多在 0.5～3m。

冲洪积物：主要分布于冲沟中，为冲沟冲积及斜坡坡积之堆积物。岩性以黄褐色粉砂质粘土及粘土夹砂卵砾石为主，间夹大量泥质。其结构松散，厚度一般在 0～6m 之间。

## （2）构造

矿山为一单斜缓倾地层，岩层产状总体倾向 280～320°构造较为简单，未发现大的构造影响，倾角 5～15°。矿山最终形成采场开采台阶边坡：地层产状倾向约 300°，平均倾角 10°。开挖边坡坡向：倾向 230°，倾角 60°。自然坡面 230°，坡角 35°。J1（节理）：平均产状 30°∠66°。节理面较粗糙，微张，开度 1～3mm，节理延长 0.2～1m。J2（节理）：平均产状 230°∠55°。节理面较粗糙，微张，开度 1～3mm，节理延长 0.1～2.5m。

## 2.矿体及矿石特征

### （1）矿体特征

矿山页岩产于二叠系上统宣威组，矿层（体）呈层状产出，以灰、深灰、绿灰、浅灰色高岭石粘土岩及紫红色铁质粘土岩为主，其上为灰绿色厚层状中细粒绿泥石化岩屑砂岩、粉砂岩，具水平层理，其下为暗绿色峨眉山玄武岩。其总体产状与岩层一致，总厚度较大，倾向  $280\sim 320^\circ$ ，倾角  $5\sim 15^\circ$ 。由于矿山内矿体露于地表，因受风化剥蚀的影响，整个山体即为矿体形态，矿层厚度  $>90\text{m}$ 。

### （2）矿石特征

矿石呈浅灰色—紫红色，以粘土岩为主，间夹少量岩屑，矿石质软，呈层状产出，厚度较大，区内矿层稳定，具泥质结构，块状构造，可塑性中等，具贝壳状及参差状断口，开采较为简单。

区内页岩化学分析成果由矿山业主提供，其主要成分为泥质物，含铁量较高，基本能满足本企业制砖要求，主要成分化学分析结果见下表：

**表 2-1 化学分析成果表**

| 样号  | 样厚<br>(m) | 分析结果 (%)         |                                |                                |                  |      |      |                                    |
|-----|-----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|------------------------------------|
|     |           | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O |
| H5  | 5.0       | 58.42            | 12.57                          | 8.52                           | 0.66             | 3.05 | 0.82 | 1.16                               |
| H4  | 6.2       | 56.83            | 14.21                          | 8.96                           | 0.82             | 4.10 | 0.73 | 0.98                               |
| H3  | 4.6       | 58.24            | 15.87                          | 8.15                           | 0.72             | 3.74 | 1.02 | 1.06                               |
| H2  | 4.00      | 57.76            | 14.16                          | 13.30                          | 0.62             | 3.17 | 0.98 | 1.12                               |
| H1  | 3.10      | 56.63            | 12.37                          | 10.42                          | 0.87             | 6.31 | 1.63 | 2.10                               |
| 平均值 |           | 57.58            | 13.84                          | 9.87                           | 0.74             | 4.07 | 1.04 | 1.28                               |

### （3）矿石加工技术性能

矿山砖瓦用页岩矿石质软，较疏松，且矿体直接出露地表，适宜

台阶式露天开采，易破碎，只需剔除少量透镜状砂岩体即可，不需选矿。

## （二）矿床开采地质条件

### 1.水文地质

矿山地质构造较简单，为单斜构造。地层总体倾向北西，倾角较小，节理裂隙较发育，大部分降水沿裂隙下渗，地形地势呈北东高南西低的低山地形，岩性以粘土岩为主，富水性相对较差，不利于地下水补给富集，且位于当地最低侵蚀基准面之上，部分降水沿层面形成面汇入小溪沟，最终汇入大渡河。

#### （1）含水层特征

由岩块、砾石、粘土、粉砂等组成的残坡积物和冲洪积物组成，其结构松散，颗粒不均匀，主要受大气降水补给，常见以泉水形式排泄，流量一般为 0.15~0.65 升/秒，流量极不稳定，受地表水影响较大。水质常为  $\text{HCO}_3^-$ — $\text{Ca}^{2+}$  型水，矿化度 0.49 克/升，pH 值为 6.5，呈弱酸性。该层为孔隙潜水强含水层及渗水层。

#### （2）隔水层特征

##### 二叠系上统宣威组（ $\text{P}_2\text{x}$ ）

岩性以紫红色、暗紫色、灰绿色的粘土岩为主，含砂质粘土岩、铁质粘土岩等。广泛分布于整个矿山。岩层裂隙率为 0.58%，地表水沿裂隙下渗常形成泉，一般流量小于 0.1~0.4 升/秒，受大气降水不同，其流量变化较大，是风化裂隙潜水含水岩组相对隔水层。

##### 二叠系上统峨眉山玄武岩组（ $\text{P}_2\text{e}$ ）

岩性为灰绿色、暗绿色致密块状玄武岩，主要分布于矿山东南部，其柱状裂隙发育，是裂隙潜水不含水层，为良好的隔水层。

### （3）地下水类型

即以松散岩类孔隙水为主，主要分布于第四系残积物及冲洪积物之中，该类地下水主要受大气降水制约，一般降雨后松散岩类孔隙水含水量较高，经过一段时间后含水量显著降低。因本矿山位于当地最低侵蚀基准面之上，且系露天开采，径流排泄畅通，故对矿山影响极小，矿区水文地质条件简单。

### （4）露天采矿场充水因素

矿区内砖瓦用页岩矿位于当地最低侵蚀基准面之上，矿坑充水主要来自大气降水，大气降水在露采坑内汇集岩四周排水沟排出采场，大气降水对矿区开采无影响，矿区水文地质条件简单。

综合分析，矿区水文地质条件属简单类型。

## 2.工程地质

### （1）工程地质岩组

矿山工程地质条件简单，可划分为松散结构软弱岩组、粘土岩半坚硬岩组及玄武岩坚固岩组。

#### ①松散结构软弱岩组

由第四系残坡积及冲洪积物构成，松散，未固结，含水潮湿～饱和状态，为不良工程地质体。

#### ②粘土岩半坚硬岩组

由紫红色铁质粘土岩，粉砂质粘土岩组成。岩层质软，易破碎、

抗剪、抗压强度均较低，为不良工程地质体。

### ③玄武岩坚固岩组

由灰绿色、暗绿色玄武岩组成。其结构完整，裂隙不发育，抗剪、抗压强度较高，为良好的工程地质体。

矿区的矿层（体）形态为山体形态，矿石为页岩，具泥质结构，厚层状构造，因长期裸露地表，受风化剥蚀，矿石质软，不稳固，属不良工程地质体。

## （2）结构面

区域性断裂（Ⅰ级）、次级断层（Ⅱ、Ⅲ级）在区内未发育。Ⅳ、Ⅴ级结构面为节理与裂隙，分布较少，不发育。

## （3）工程地质评价

矿山开采方式为露天台阶开采，矿层产状平缓，存在的主要工程地质问题是露采边坡的稳定性、

### 1. 露采边坡的稳定性

工作区地貌属低山丘陵区地貌，工作区内剥蚀作用较为强烈，第四系松散堆积物沿河谷分布，残坡积层主要分布在工作区山坡及坡麓地带，厚度多在 0~5m。根据地表调查来看，工作区内自然边坡大部分较稳定，地形坡度在 25°~40°之间。矿山目前已存在 1 个采空区和剥离区，基本是按照台阶式开采和剥离，矿层产状平缓，虽然现有采场为顺向坡，但目前露采边坡稳定性较好，仅有的隐患为顶部的零星掉块。

边坡稳定性保护原则以防为主，一是消除或削弱使边坡稳定性降

低的各种应力因素，二是直接削减推滑力与提高防滑力，建议：

①修筑拦（排）水渠防止大气降水对边坡冲刷，引起边坡失稳，对降水形成的含水体进行疏排；

②对边坡开挖中形成的危岩体进行清除或支撑，防止危岩坠落，对局部不稳定岩土体进行支挡、锚固以增强坡体强度。

③未来修建矿山公路时可能会形成不稳定边坡，部分矿山公路土质边坡在暴雨季节可能发生落石掉块现象，需要及时清理危岩。因工作区第四系残坡积层分布较广，但是较薄，矿山未来开采会进行表层剥土，建议矿山未来开采过程中对表层剥土进行集中堆放且采取挡墙支护或护坡脚墙等措施进行处理，避免形成新的地质灾害问题。

④在开采过程中，应定期对采场截洪沟进行疏通，定期对露天采场边坡进行监测，如发现问题应及时采取相应的危岩清理、支护锚固等措施。

工程地质评价的中心任务是工程地质问题分析，工作区岩土体地基承载力较高，压缩性较低，拟建上部建构筑物低矮、荷载小，只要开展详细的岩土工程勘察，容易选择满足建构筑物要求的持力层，地基沉降问题不会影响工程建设。对本矿山工程建设可能产生影响的主要工程地质问题为地质体稳定性问题，包括区域地壳稳定性、山体稳定性和工程岩体稳定性三个层次的地质体稳定性问题，工程岩体稳定性主要为边坡稳定性。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

### 3.环境地质

## 1.区域稳定性

区域内新构造运动以河流下切，地震等表现，活动方式为大面积间歇性抬升。地震基本烈度为Ⅶ度。矿区内构造活动不发育，虽然最近几年地震活动较频繁，但多为弱震。故区域稳定性属基本稳定区。

据《中国地震动参数区划图》(GB10306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，查询峨边彝族自治县新场乡的地震动峰值加速度值为 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.40s，结合《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，故矿山工程建筑物抗震设防烈度应按Ⅶ度设防。



图 2-2 项目区周边地震动区划图

本区新构造运动以间歇性整体抬升为主，近期地震活动较频繁，但主要为弱震，故区域稳定性较好。

## 2.矿山地质环境现状

矿山位于川南低山丘陵区，属构造剥蚀低山丘陵地貌类型，区内地形低缓，地形坡度 20~40°，斜坡类型属低、缓斜坡，植被茂密。目前未出现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，仅在开采区域高陡

边坡局部有垮塌，岩（矿）石化学成分相对矿区环境无影响，矿体无放射性和有毒物质，同类矿山无职业病例报告。

矿业活动对地形地貌的破坏，主要表现为修筑矿山公路、工业广场、厂区、各种场地整平开挖斜坡形成人工开挖地貌，排土场等形成人工堆积地貌，形成各种建构筑物。改变了原生的地形形态和地貌景观，破坏了地表土壤和植被，造成岩石裸露，生态环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上出现反差。

矿山地表无常流自然水体及泉水，主要作为村民农作物灌溉和林地管护使用。村民人畜饮用水，主要为浅表第四系松散堆积层地下水，受控于大气降水，雨季水量大，基本能保证人畜饮用。东川沟位于矿区范围外，农耕及矿山开采对水体基本无污染。

综上，矿山地质环境现状质量较好。

### 3. 矿山开采对地质环境的影响

#### （1）矿山开采可能造成的环境污染预测

##### ①水污染预测

上部剥离的主要由残坡积粘土组成的弃渣化学成分比较稳定，无有害组分，矿山开采对水环境影响不大，只是采场中的水混有一定的岩粉，宜设沉淀池预沉，澄清后再排出，或补作生产用水，减轻对河段水体的污染。

##### ②固体废物污染预测

矿山未来存在的固体废物主要为采矿废石和零星的生活垃圾，由于矿石顶部围岩厚，未来矿山开采将产生大量的固体废物，堆渣体堆

积量大，但其化学成分稳定，基本无有害组分，但其将占用大量土地造成水土流失，因此矿山应合理堆放采矿废渣，并综合利用采矿废石，尽早开展复垦工作；而生活垃圾产生量相对较少，污染性较小，但生活垃圾应送垃圾处理场或集中无害化处理。

### ③大气污染预测

矿山开采过程中产生的大气污染物以粉尘为主。工作区植被多为矮小灌木和杂草，地势高，地形陡，空气流通强烈，矿山采选作业产生的弃土采用裸露式堆放，粉尘漫天飞扬，对工作区大气造成污染并对区内居民的身体和环境造成影响；粉尘主要产生于原矿的开采、装卸、运输及选矿厂的破碎和筛分。对人体危害最大的是 10 微米以下的浮游状颗粒物—飘尘。建议施工过程中，做好防粉尘的防护措施，将危害降到最低。此外，在矿山生产中，大量使用炸药、采用以柴油机为动力的设备，将会产生有害气体，对工作区大气环境造成污染。

### ④噪声污染预测

矿山未来可能存在的噪声污染，主要是采矿以及采、选矿机械、挖掘机、破碎机、振动筛、球磨机和运输车辆等产生的噪声，采取一定隔音、消音措施即可减轻或消除影响。

### ⑤矿山生态环境破坏预测

矿山修路、采矿等工程活动造成植被破坏，采矿弃土堆积造成水土流失，可能诱发矿山土地荒漠化，破坏生态环境。

## （2）防治措施建议

### ①防治水措施

A.在采场顶部，为防止大气降水渗透、冲刷，对采场边坡产生不利影响，在开采境界以外的适宜位置，开挖截水沟并随时保持畅通，将雨水排离采场。采场内根据矿坑涌水量大小设置相应的排水沟，将采场内的大气降水及矿坑地下涌水排出采坑；

B.对开采境界坡面范围内出现的断裂、裂隙等进行填补、封堵、止水，以防止地表水下渗；

C.对开采工程中发现的断裂、裂隙进行加固，以达到对上部岩体起加固支撑作用；

D.矿体开采过程中，随时监测大的岩溶水、裂隙水涌水情况，预防造成人员伤害、财产损失。

### ②采场边坡稳定措施

A.在采场顶部，开采境界以外的合适位置设截水沟，将雨水排离采场以防止雨水渗透、冲刷边坡；

B.在临近采场最终边坡时，应采用控制开采方向，防止边坡失稳；

C.对稳定性较差或易发生崩落的软弱岩层最终边坡，应采取锚喷、浆砌等局部或全部加固措施。

### ③废石场可能发生的危害及预防措施

废石场可能出现废石滑动、塌方、泥石流等灾害，应采取以下预防措施：

A.废石场应设置在地面相对平缓地带，在堆放废石前需清除地表杂草、树根，在地形坡度大于 25°的地方应开挖防滑反坡平台或构筑防滑设施；

B.为防止上游雨水冲刷，在废石场上部应设置截水沟，在废石场底部设置排洪暗渠；

C.废石排放由汽车运输、推土机转排，在汽车卸废石处设置车挡，保证卸车安全；

D.在废石场下方滚石危险范围内禁止人、畜、车辆通行；

E.加强监测，防止产生泥石流、滑坡、坍塌等灾害。

#### ⑤其他措施

A.在凿岩及开挖作业过程中，做好矿山的除尘工作，减少矿山职业病的发生；

B.在矿山建设中，应尽量避免对矿山地质环境的破坏，减少对自然环境的影响；

C.合理开发利用矿产资源，做好采矿及废渣场的复垦和植被恢复工作，做到边生产、边整治、边恢复，坚持“在保护中开发，在开发中保护”的原则。

在矿山开采的过程中，有可能诱发矿山地质灾害以及环境污染，改变矿山的地质环境条件，恶化生态环境。为保障矿山的可持续发展，矿山应在进行采矿活动的同时做好区内的地质环境保护工作，严格遵循“三同时”原则完善各项环保措施，使尾矿和废水达到排放标准，并加强对“三废”综合利用的研究工作。

#### 4.地质环境质量

综上所述，工作区所属的峨边彝族自治县东兴镇地震动加速度为0.15g，矿山建设抗震设防烈度为Ⅶ度，区域地壳的稳定性属较稳定

地区。采矿可产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大，地质灾害隐患不发育，规模基本为小型，采用常规防治措施即可有效防治，地质灾害防治工程较简单；区内无重大的污染源，矿石、岩石、地表水、地下水均无放射性环境危害，无热害；地表水水质较好；矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地质隐患。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021），工作区地质环境质量中等。

综上所述，矿区环境地质条件简单。

#### 四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

##### （一）矿区土地利用现状

依据峨边彝族自治县自然资源局提供的第三次土地利用现状调查成果图（2024 年国土变更调查成果），土地类型包括耕地、园地、林地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，矿权四至界限清楚，矿权无重叠、无争议、无纠纷；无信访事件；矿权范围及矿山开采占用临时用地区域是不涉及各类保护区、风景名胜区、大熊猫国家公园，野生鱼保护基地等。矿权范围不涉及基本农田。项目区范围内土地利用现状见下表 2-2、表 2-3：

表 2-2 矿区土地利用现状表

| 一级地类 |           | 二级地类 |       | 面积     | 占比     |
|------|-----------|------|-------|--------|--------|
| 编码   | 地类        | 编码   | 地类    | hm²    | %      |
| 01   | 耕地        | 0103 | 旱地    | 1.9928 | 26.12% |
|      |           | 小计   |       | 1.9928 | 26.12% |
| 02   | 园地        | 0201 | 果园    | 0.2575 | 3.37%  |
|      |           | 0204 | 其他园地  | 0.0561 | 0.74%  |
|      |           | 小计   |       | 0.3136 | 4.11%  |
| 03   | 林地        | 0301 | 乔木林地  | 3.9848 | 52.23% |
|      |           | 0305 | 灌木林地  | 0.1332 | 1.75%  |
|      |           | 0307 | 其他林地  | 0.0329 | 0.43%  |
|      |           | 小计   |       | 4.1509 | 54.40% |
| 07   | 住宅用地      | 0702 | 农村宅基地 | 0.2638 | 3.46%  |
|      |           | 小计   |       | 0.2638 | 3.46%  |
| 09   | 特殊用地      | 09   | 特殊用地  | 0.5356 | 7.02%  |
|      |           | 小计   |       | 0.5356 | 7.02%  |
| 10   | 交通运输用地    | 1003 | 公路用地  | 0.1004 | 1.32%  |
|      |           | 1006 | 农村道路  | 0.1152 | 1.51%  |
|      |           | 小计   |       | 0.2156 | 2.83%  |
| 11   | 水域及水利设施用地 | 1104 | 坑塘水面  | 0.0262 | 0.34%  |
|      |           | 小计   |       | 0.0262 | 0.34%  |
| 12   | 其他土地      | 1202 | 设施农用地 | 0.1315 | 1.72%  |
|      |           | 小计   |       | 0.1315 | 1.72%  |
| 合计   |           |      |       | 7.63   |        |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

表 2-3 矿区项目区土地利用土地权属表

| 一级地类   | 01     | 02     | 03     |        |        | 04     | 06     | 09     | 10     | 12     | 合计<br>面积 hm | 权属               |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|------------------|
|        | 耕地     | 园地     | 林地     |        |        | 草地     | 工矿用地   | 特殊用地   | 交通运输用地 | 其他土地   |             |                  |
| 二级地类   | 0103   | 0201   | 0301   | 0305   | 0307   | 0404   | 0602   | 09     | 1006   | 1202   |             |                  |
|        | 旱地     | 果园     | 乔木林地   | 灌木林地   | 其他林地   | 其他草地   | 采矿用地   | 特殊用地   | 农村道路   | 设施农用地  |             |                  |
| 工业广场   | 0.0019 | 0.0000 | 0.1359 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0015 | 2.4391 | 0.0000 | 0.0073 | 0.0000 | 2.5857      | 乐山市峨边彝族自治县新场乡新风村 |
| 工业广场道路 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0057 | 0.0001 | 0.0000 | 0.0016 | 0.0015 | 0.0000 | 0.1229 | 0.0000 | 0.1328      |                  |
| 采场道路   | 0.0695 | 0.0000 | 0.0060 | 0.0011 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0013 | 0.0000 | 0.0779      |                  |
| 采场     | 0.2575 | 0.0000 | 1.0906 | 0.0929 | 0.0027 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0047 | 0.0000 | 0.0000 | 1.4484      |                  |
| 小计     | 0.3299 | 0.0000 | 1.2382 | 0.0941 | 0.0027 | 0.0031 | 2.4406 | 0.0047 | 0.1315 | 0.0000 | 4.2448      |                  |
| 设计采场   | 0.5330 | 0.0569 | 2.1363 | 0.0393 | 0.0272 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0136 | 2.8063      |                  |
| 小计     | 0.5330 | 0.0569 | 2.1363 | 0.0393 | 0.0272 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0136 | 2.8063      |                  |
| 累计     | 0.8629 | 0.0569 | 3.3745 | 0.1334 | 0.0299 | 0.0031 | 2.4406 | 0.0047 | 0.1315 | 0.0136 | 7.0511      |                  |

## （二）采矿用地审批情况

矿山还未办理采矿权用地审批手续，矿山采矿权批准办理延续采矿许可证之后，需要完善采矿用地审批手续。

## 五、矿区生态状况

### （一）生物环境

根据收集到的资料并结合现场踏勘的情况可知，本项目矿区范围内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生动植物分布。

### （二）人居环境

#### 2.1 矿区人口数量与分布

矿山范围内无人居住，矿区周边人居密度小，矿山西侧数栋居民房已无人居住，矿山采场位于当地居民房屋背山坡，矿山开采采用机械切割矿石，在生产过程中不会对周边民居造成较大影响。

#### 2.2 矿区人类活动范围及强度

##### 1 民用建筑

矿区范围有的村民住房存在，主要分布在矿区低洼平地，较为分散，民房多为1~3层砖混建筑，房屋一般修建在地势平坦区域，基本无切坡。

##### 2 工业建筑

矿区内的设计建设工业建筑主要为矿山加工区的厂房设施，除办公楼及职工宿舍外，厂房设施一般为轻质砖混的临时性房屋和钢构厂棚，切坡高度一般5m左右，局部达10m。

##### 3 道路及交通设施

矿区周边道路主要为当地公路。道路沿底部沟谷平台区域分布，部分地段为水泥路面（进矿段），其余部分为泥结碎石路面。道路修建于地势平缓的坡脚处，挖填边坡一般小于 5m。

#### 4 林业及农垦

矿山处于中低山丘陵地区，周边主要地类为林地、旱地分布，林业及农垦与矿业活动重叠。

#### 5 公共水利水电设施

矿区范围内无重要水利水电设施分布。

#### 6 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山生产区远离当地的居民集中居住区，现状除露采场对地形地貌及景观造成破坏外，对当地居民生产生活无其他影响。

### （三）项目区生产对周边生态环境影响

#### 1.对自然植被的影响

矿山的施工活动对陆生植被的影响，主要表现为矿山开挖、交通运输、人员流动等对植被占压，对灌木层、草本层的破坏较大。运输车辆产生的扬尘，施工过程中挥洒的碎石、弃渣，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。碎石、弃渣若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。

项目占地及周边无保护林地，现有植被主要为常见的树木和草本植物，无需特别保护的物种。本矿山开展矿山生态修复工作，对植被

生态的影响可以得到一定的缓解。

## 2.对植物多样性的影响

项目区内植物种类较少，物种多样性指数不高。项目占地周边为待开发建设的农村区域，本项目建成后植被基本为人工植被及次生植被。施工对植被的影响多为对占地范围内生长的植物的影响，区域内无自然保护区、风景名胜区等。因此采矿施工对植物多样性的影响相对较小。

## 3.对野生动物的影响

评估项目区受人类活动影响，已无大型动物活动，动物主要是昆虫、鸟类、鼠等小型动物活动。因此项目实施过程中不会涉及珍稀野生动植物的迁移、保护问题。项目所在区域内生物多样性程度低，没有国家和四川省重点保护及关注物种。因此本项目建设对野生动物影响较小。

## 4.对农业生态的影响

本项目不占用永久基本农田，不会对区域农业生产产生太大影响。

## 5.水土流失的影响

影响水土流失的因素包括自然因素和人为因素两个方面：自然因素在工程区主要表现为降水面蚀和重力侵蚀；人为因素主要表现为开挖过程中改变地表坡度和坡长，损坏原有植被，在降雨强度不变的情况下使地表径流加大。

# 六、矿区及周边人类重大工程活动

本矿山周边有 1 个矿山，矿区东北侧临近大为化工厂采矿权，

采矿权之间最小距离约为 20m，大为化工厂为地下开采矿山，对峨边彝族自治县新场机砖厂露天采矿无影响。

峨边彝族自治县新场机砖厂（峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿）矿区范围不涉及饮用水水源保护区、不涉及自然保护区、风景名胜區、大熊猫国家森林公园、不涉及永久基本农田和保护红线。矿山范围内无地表水体，矿区无大型基础设施。

矿区范围东南侧已经建设有公路服务区利用，该处区域已低于矿山现有采矿证最低采高+1050m，属于公路禁采区（2022 年储量年报图纸已将此区域划为禁采区）。矿山现正在办理相关公路安全权限审批手续过程中。矿山采矿权建立时间为 2008 年前，公路划定保护区范围晚于矿山建立时间。

矿山采场周边有当地乡村输电线路，在矿区采场界外，矿山现正在办理相关输电线路安全评估审批手续过程中。

除上述情况外，该矿山与其他矿权无重叠。

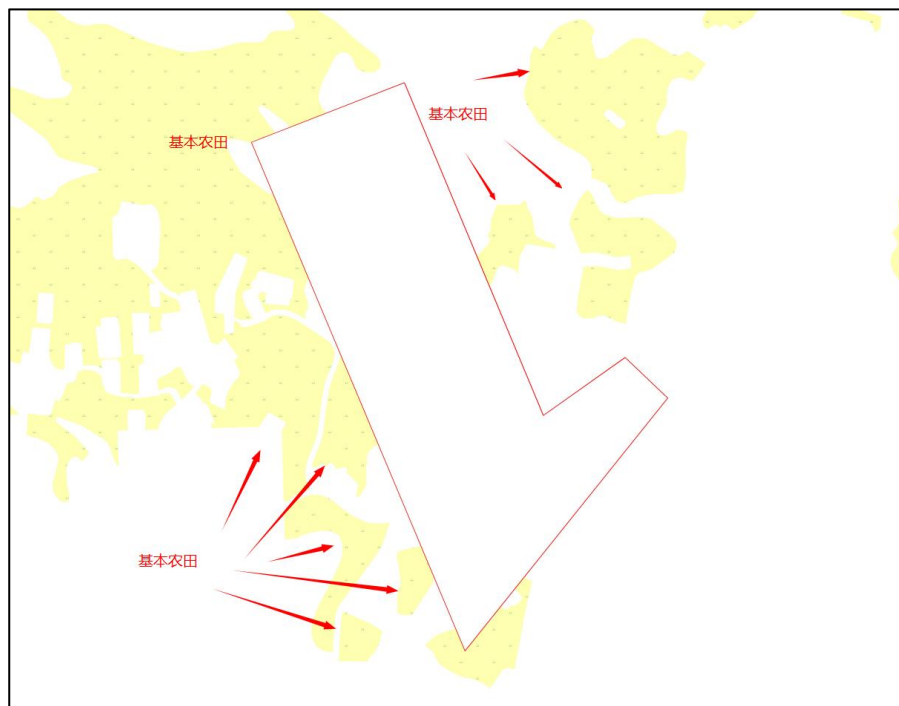


图 2--2 矿山与周边基本农田平面关系图

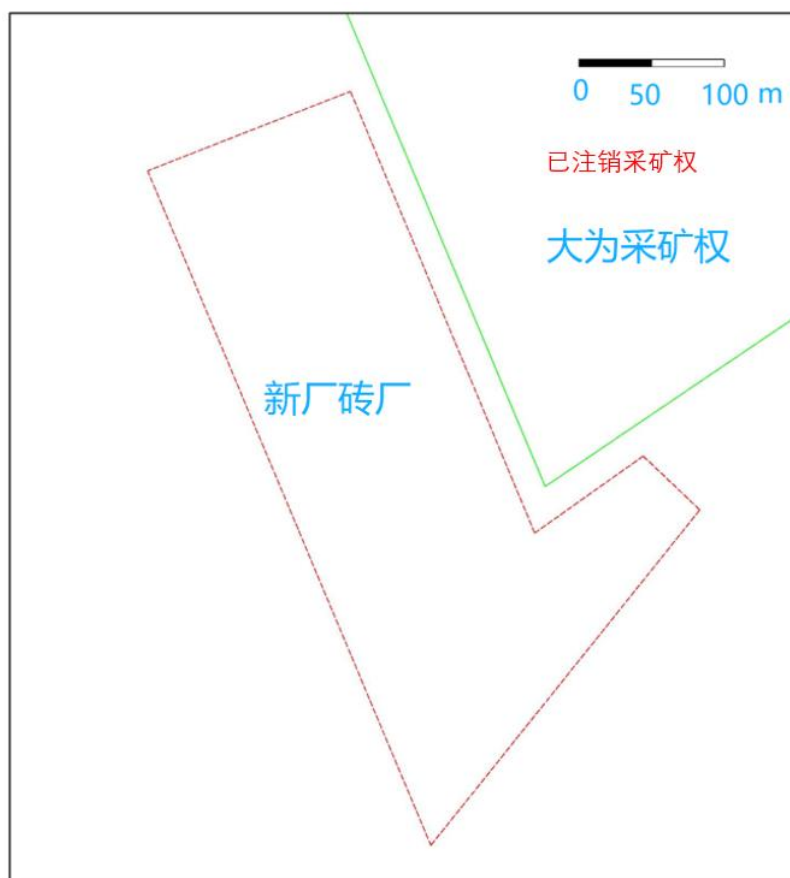


图 2-3 本矿山与相邻矿山的位置关系图

七、矿区生态修复工作情况

（1）矿山最近编制地质环境保护与土地复垦方案

2024 年矿山提交了《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案通过峨边彝族自治县自  
然资源局组织的专家审查，设计修复工程量如下：

表 2-4 2024 年二合一方案设计地质环境保护工程量

| 序号     | 工程或费用名称          | 单位  | 数量  |
|--------|------------------|-----|-----|
| A      | 第一部分 主体建筑工程      |     |     |
| B      | 第三部分 矿山地质环境监测工程费 |     |     |
| B1     | 地质灾害监测           |     |     |
| B1.1   | 边坡稳定性监测          | 次   | 122 |
| B1.1.1 | 变形监测（水平位移、四等）    | 点次  | 122 |
| B1.1.2 | 变形监测（垂直位移、四等）    | 点次  | 122 |
| B2     | 地形地貌景观破坏         |     |     |
| B2.1   | 人工巡视监测           | 人•次 | 7   |
| B3     | 水土环境污染监测         |     |     |
| B3.1   | 水质污染监测           | 点次  | 7   |
| B3.2   | 土壤污染监测           | 点次  | 7   |

表 2-5 2024 年二合一方案设计土地复垦工程量

| 序号  | 名称及规格         | 单位                | 工程量合计   |
|-----|---------------|-------------------|---------|
| 一   | 土壤重构工程        |                   |         |
| (一) | 表土工程          |                   |         |
| 1   | 表土剥离          | 100m <sup>3</sup> | 125.506 |
| 2   | 土袋挡墙          | 100m <sup>3</sup> | 1.53    |
| 3   | 表土圈麦草养护       | hm <sup>2</sup>   | 0.2457  |
| 4   | 表土回覆          |                   |         |
| [1] | 机械覆土          | 100m <sup>3</sup> | 116.08  |
| (二) | 平整工程          |                   |         |
| 1   | 筑土埂（300m）     | 100m <sup>3</sup> | 0.604   |
| (三) | 生物化学工程        |                   |         |
| 1   | 耕地地力培肥（3a）    | hm <sup>2</sup>   | 2.622   |
| 2   | 林地地力培肥（3a）    | hm <sup>2</sup>   | 10.2045 |
| 二   | 植被重构          |                   |         |
| (一) | 林地恢复工程        |                   |         |
| 1   | 栽植桉木          | 100株              | 45.08   |
| 2   | 栽植爬山虎         | 100株              | 4.65    |
| 三   | 监测与管护工程       |                   |         |
| (一) | 监测工程          |                   |         |
| 1   | 土地损毁监测        | 次                 | 4       |
| 2   | 复垦效果监测        |                   |         |
| [1] | 土壤质量监测        | 次                 | 6       |
| [2] | 植被恢复情况监测      | 次                 | 12      |
| (二) | 管护工程          |                   |         |
| 1   | 林地管护          |                   |         |
| [1] | 林地管护费用（按三年计算） | hm <sup>2</sup>   | 10.2045 |

（2）矿山开展生态修复情况

经过现场调查和资料收集，矿山未按照 2024 年度编制二合一方案进行生态修复工作，矿山至 2025 年 10 月一直处于停产状态。2025 年 10 月至 2026 年 1 月，矿山自行对底部采场边缘区域修复治理工程，采取的措施为覆土工程、植被造林，主要种植树种为桉木，种植间距 2m×2m，树高 50cm，胸径 0.8—2cm，这些植被适宜当地土壤和环境，生长良好。经现场观察，矿山采场栽种乔木苗木长势不好，需要加强管护。



图 2-4 矿山采场底部栽种苗木



图 2-8 矿山采场底部栽种苗木

八、矿区基本情况调查监测指标

生态修复监测内容包含：本矿山属于生产矿山，依据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024），对新厂砖厂进行开采前、中生态修复监测，监测内容包括矿山地质环境、土地资源和生态系统等三个大项的多项指标，

矿山以后开采过程中矿山开采破坏产生的保护预防控制监测：表土损毁、地表沉降损毁。损毁现状与拟损毁监测：地质环境损毁、土地资源损毁（土地损毁、矿山开采造成的土地地表水损毁）。生态修复效果监测：地质环境治理效果监测（地质环境治理效果监测、复垦修复土地效果监测、地表水监测、生态环境状况调查监测）。矿山开采过程中生态修复监测内容详见表 2-4。

表 2-4 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

| 监测对象 | 监测内容      | 监测指标      | 监测方法                   | 监测值 |
|------|-----------|-----------|------------------------|-----|
| 土地资源 | 土地利用现状    | 土地利用类型及面积 | TD/T 1055<br>TD/T 1010 |     |
|      |           | 土地利用面积    |                        |     |
|      |           | 永久基本农田面积  |                        |     |
|      | 耕地及永久基本农田 | 土壤质量      | NY/T 1119              |     |
|      |           | 配套设施      |                        |     |
|      |           | 生产力水平     |                        |     |
| 生态系统 | 地表水       | 地表水面积     |                        |     |
|      |           | 地表水排泄     |                        |     |
|      |           |           |                        |     |
|      | 生态系统格局    | 生态系统类型比例  | GB/T 42340             |     |
|      |           | 平均斑块面积    |                        |     |
|      |           | 边界密度      |                        |     |
|      |           | 聚集度指数     |                        |     |
|      | 生态状况调查    | 森林生态系统    | GB/T 30363<br>HJ 1167  |     |
|      |           | 草地生态系统    | NY/T 30363<br>HJ 1168  |     |
|      |           | 湿地生态系统    | HJ 1169                |     |
|      | 生态系统服务    | 水源涵养量     | HJ 1173<br>LY/T 2988   |     |
|      |           | 土壤保持量     |                        |     |
|      |           | 生物多样性保护   |                        |     |
|      | 生态系统质量    | 生物量       | GB/T 42340             |     |
|      |           | 植被覆盖度     |                        |     |
|      |           | 水质        |                        |     |

### 第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

#### 一、问题识别与受损预测

##### （一）现状问题

##### 1. 矿山地质环境调查概述

2025 年 12 月 22 日—23 日编制单位组织专业技术人员到矿山现场进行实地踏勘和调查。

本次矿山地质环境调查工作中，我们首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。在开展现场调查工作前，收集了《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿开采方案》《土地利用现状图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

现场调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到访问调查与实际调查相结合。现场采用 1:2000 地形图作为现场调查手图，地形地物和调查点采用 RTK 进行测量，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对地质灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/T223-2011）的规定：矿山地质环境调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，因此，调查范围以矿区范围为基础，考虑到矿体采动后对地表的影响，调查范围在矿权范围基础上外扩至整个矿山开采影响范围，并适当外扩。

现场调查地表重要建筑设施、村庄、居民饮用水、河流等进行了调查。主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、河流、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了建筑石料用灰岩矿开采影响范围内的矿山地质环境现状问题。

现场调查工作完成了调查线路 6 条、调查点 35 个，其中包括 1 个村庄、12 个地质地貌点，拍摄相关照片 31 张。

## **2.土地资源调查概述**

此次土地资源调查的目的是在收集《土地利用现状图》和《土地利用等别图》的基础上全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区内各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用状况。

矿区土地利用类型为土地类型包括耕地、园地、林地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

矿区未损毁土地主要集中在北部、西北部，区内已损毁土地主要为矿山现中部、东南部采场露天采矿对土地的挖损。

此次调查内容还包括了土地相关权益人对土地利用方向、复垦标准、适宜物种和复垦措施等，在调查过程中，拍摄各地类照片、公众参与照片等。

## **3.评估范围**

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》

(DZ/T223-2011)规定,矿山地质环境影响评估区范围不能局限于矿山用地面积之内,应将矿业活动影响范围作为评估区范围。

根据矿权范围,同时考虑矿山开采后对外围的影响,以及危害来源的矿山自身的影响,评估范围将超出矿山范围,至第一分水岭,确定评估范围总面积约 0.166621km<sup>2</sup> (合 16.6621hm<sup>2</sup>)。

#### 4.评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011),矿山环境影响评估精度应根据评估重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

##### (1) 评估区重要程度

评估区内居民居住分散,分布有国道(国道 G245),无铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施,无国家级自然保护区和重要旅游景区,无重要水源地。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范(修订版)》(DZ/T223-2011),评估区为重要区。

表 3-1 评估区重要程度分级表

| 重要区                                                             | 较重要区                                                                  | 一般区                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1.分布有 500 人以上的居民集中居住区                                           | 1.分布有 200~500 人的居民集中居住区                                               | <u>1.居民居住分散,居民集中居住区人口在 200 人以下</u>                                     |
| <u>2.分布有国道、高速公路、一级公路、铁路、小型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施</u>                | 2.分布有省道、高等级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施                                     | 2.无重要交通要道或建筑设施                                                         |
| 3.矿区紧邻(300m 以内)国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)或重要旅游景区(点)                 | 3.紧邻(300m 以内)省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)                                    | <u>3.远离(300m 以内)各级自然保护区及旅游景区(点)</u>                                    |
| 4.有重要水源地                                                        | 4.有较重要水源地                                                             | <u>4.无较重要水源地</u>                                                       |
| 5.破坏耕地、园地面积>4hm <sup>2</sup> 破坏林、草地或未开发利用土地≥20hm <sup>2</sup> 。 | 5.破坏耕地、园地面积 2-4hm <sup>2</sup> ,破坏林、草地或未开发利用土地 20-10hm <sup>2</sup> 。 | <u>5.破坏耕地、园地面积≤2hm<sup>2</sup>;破坏林、草地或未开发利用土地&lt;10hm<sup>2</sup>。</u> |

注:评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则,只要有

一条符合者即为该级别。

## (2) 矿山生产建设规模

矿山设计年产砖瓦用页岩矿 6.0 万吨/年，属小型矿山。

## (3) 矿山地质条件复杂程度

评估区地质构造较为简单，总体为一单斜缓倾地层，岩层产状总体倾向 280~320°，未发现大的构造影响，倾角 5~15°。矿区地质构造属简单类型。

露天采场位于当地最低侵蚀基准面之上，主要受大气降水影响，露天开采对矿山周围充（含）水层影响轻微，评估区水文地质条件简单。

本矿区工程地质勘探的复杂程度属“简单型”，其特征是：地形地貌条件较简单；地层岩性简单；开采区域地质构造不发育（褶皱、断层）；第四系松散堆积物分布于边坡上和山前平缓地带，结构松散一稍密。矿区岩体风化作用中等。综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

评估区地处四川盆地西缘与盆周山地的接触地带，地势总体是东北较高，西南较低，最高海拔 1124m，最低海拔 1025m，相对高差 99m，属低山区。

矿山开采高差 60 米，矿山开采产生的废渣、废石较少，矿山开采基本无废水，矿山开采的页岩不含有毒有害组分，对水土污染影响小，对人体健康危害小；矿山现状地质灾害不发育，无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象；矿山开采面积较小，对自然景观影响较小；

矿山生产购置降尘设备，减小项目区的大气环境污染，矿山生产采用一班制，产生的噪声对周边影响小，评估区环境地质条件简单。

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 C 表 C.1《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度为简单。

综上所述，该矿山地质环境复杂程度属简单；所建矿山属小型矿山；评估区重要程度属重要区。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 A 确定矿山地质环境影响评估精度分级为二级（表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分级表

| 评估区<br>重要程度 | 矿山生产<br>建设规模 | 地质环境条件复杂程度 |    |             |
|-------------|--------------|------------|----|-------------|
|             |              | 复杂         | 中等 | 简单√         |
| 重要区√        | 大型           | 一级         | 一级 | 一级          |
|             | 中型           | 一级         | 一级 | 一级          |
|             | 小型√          | 一级         | 一级 | <u>二级</u> √ |

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）中规定，地质灾害危险评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等，本矿山为露天矿山，不存在地面塌陷、地裂缝和地面沉降，根据评估区内地质环境条件，对上述崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害作如下分析。

## 5.地质环境现状评估

### （1）矿山道路

本项目矿山道路用于连接现有农村道路和露天采场，路基宽 5m，路面宽 4.5m，路面结构采用泥结碎石路面。矿山道路两侧有路边沟，

未见大型的人工切坡，且植被覆盖度较高。

现状评估认为：矿山道路形成崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、危险性小、危害程度小，影响程度较轻。

## （2）露天采场

根据国土资源部国土资发〔2004〕69号文及附件《地质灾害危险性评估技术要求》及矿山的开采方式，需评估的地质灾害种类有崩塌、滑坡、泥石流3种。

评估项目区内主要为中低山地貌，地形坡度较缓，总体切割较浅。

自然边坡：自然边坡大致倾向南西，地形坡度为 $25\sim 35^\circ$ ，大部分坡体为层状粘土岩岩体，岩层倾向与坡向斜交，坡体基本稳定，自然边坡坡体基本稳定。

采矿边坡：为矿山生产形成边坡，直距西侧居民点约30m，开采底部采场标高1056米，目前尚未形成台阶，边坡高约10米，坡体由层状粘土岩组成，未见地质灾害现象，开采边坡基本稳定。

露天采场西南部有少数村民居住，居住人口约15人，自然边坡属基本稳定，矿山开采诱发该区自然边坡发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害可能性小，发生地质灾害的危险性小，不会对村民的生命、财产构成威胁。

经现场调查，露天采场边坡高约10米，边坡未见崩塌、滑坡、掉块现象，边坡上方未见地裂缝，采场边坡处于稳定状态；采场内未见有堆积物，集雨面积较小，且采场下方布设有排水沟排入道路边沟，无引发泥石流地质灾害的物源条件。

综上，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附录 E 中“矿山地质环境影响程度分级表”，在现状条件下，露天采场的地质灾害影响程度属“较轻”。

### (3) 评估区其他区域

经峨边彝族自治县自然资源局查询、核实，本项目评估区范围内无已知的地质灾害隐患点。评估区其他区域，受采矿活动的影响较小，未发现陡峭的岩土体和人工切坡等，地表未发现滑坡壁、滑坡裂缝等滑动现象，山坡上也没有大量堆积物，不具备产生崩塌、滑坡和泥石流的地质条件，地质灾害影响程度现状评估为较轻。

## 6. 含水层破坏现状分析

### (1) 露天采场

矿山开采规模属小型露天开采矿山，开采深度浅。影响地下水类型属潜水，潜水水面受地形影响较大，露天采场位于当地侵蚀基准面和地下水位以上，不会造成地下水位下降、水量减少或疏干，不会影响矿山周边居民生产生活用水。故现状条件下矿山开采对地下含水层的影响较轻。

### (2) 矿山道路和评估区其他区域

根据现场踏勘，矿山道路和评估区其他区域未见泉点出露。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E.1，现状条件下矿山开采对含水层影响程度较轻。

### (3) 矿区水土环境污染现状分析

#### 1) 地表水

矿山地表无自流水体分布，矿山采矿用水，其污染物较为简单，矿山现场建有沉砂池，经过沉淀后对其综合利用。矿山开采岩性主要为页岩，其主要成分为钙质、镁质、硅质等物质，矿山降水地表水多以坡面水的形式汇入矿区附近的溪沟中，矿山开采物质对其影响性较小。

## 2) 地面土壤

矿山矿石采剥过程产生的剥离表土集中堆存在表土堆场内，作为矿山绿化覆土用。废石全部暂存在废石堆场，后期全部综合利用，不外排。矿山采矿对地面土壤污染影响轻微。

矿区内临时堆放矿石少，且矿渣废石中无有害元素，不存在水的化学污染源，对环境的影响较小，采矿对土地污染影响小。对地表径流的水污染极小。因此现状评估矿山采矿对水土环境污染较轻。

## 7.地形地貌景观破坏现状分析

该矿山为露天开采，矿山道路和露天采场对原生的地形地貌景观影响严重，不在各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 E 中“矿山地质环境影响程度分级表”，在现状条件下，矿山道路和露天采场对地形地貌景观破坏程度属“严重”，其余区域对地形地貌景观破坏程度属“较轻”。

## 8.已损毁土地现状分析

### （1）土地损毁现状分析

矿区为露天开采的页岩矿，根据《开采方案》，矿山生产环节与时序及损毁类型见（图 3-1）。

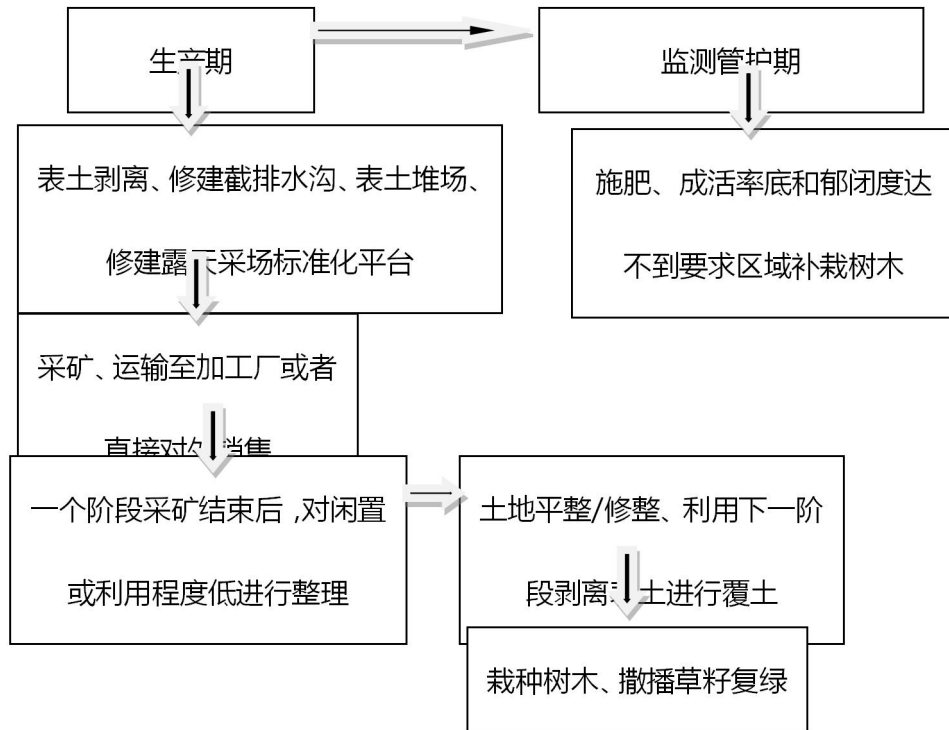


图 3-1 生产环节与时序图

据项目生产工艺和开采时序，矿山土地的损毁环节主要集中于矿山基建期及生产期两个阶段。

### 1. 土地损毁环节

随着矿山的开采，不断地造成土地的损毁，并对环境有不良影响。本项目生产过程中（生产期）造成的土地损毁主要表现为采矿挖损损毁土地。所以峨边彝族自治县金龙商品混凝土有限公司枣子坝片石厂建筑石料用灰岩矿生产建设对土地的损毁类型主要为挖损。

### 2. 土地损毁时序

本矿山采用露天开采，本方案开采对象为矿区开采范围内资源量，设计开采顺序为先北后南，从上到下。

## (2) 已损毁各类土地现状

根据实际调查，矿区内开采已形成 1 处采空区、一个砖窑加工厂及相连运输道路，已损毁土地面积 4.2448hm<sup>2</sup>，损毁地类为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路、设施农用地。

按《土地复垦条例》，土地损毁程度等级标准分为 3 级，分别定为一級（轻度损毁）、二級（中度损毁）、三級（重度损毁），其划分标准主要参照表 3-3 进行。

表 3-3 土地挖掘损毁程度评价因素及等级标准表

| 评价因素        | 评价因子        | 评价等级                                                   |                                                                                |                                                                                |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|             |             | 轻度损毁                                                   | 中度损毁                                                                           | 重度损毁                                                                           |
| 挖损、压占、塌陷、污染 | 塌、挖、填、深（高）度 | <6 米                                                   | 6—10 米                                                                         | >10 米                                                                          |
|             | 面积          | 林地或草地 ≤2hm <sup>2</sup> ，荒山或未开发利用土地 ≤10hm <sup>2</sup> | 耕地≤2hm <sup>2</sup> ，林地或草地 2~4hm <sup>2</sup> ，荒山或未开发利用土地 10~20hm <sup>2</sup> | 永久基本农田，耕地>2hm <sup>2</sup> ，林地或草地>4hm <sup>2</sup> ，荒地或未开发土地>20hm <sup>2</sup> |

已损毁土地具体各单元损毁土地现状见表 3-4。

表 3-4 项目区已损毁土地面积统计表

| 一级地类   | 01     | 02     | 03     |        |        | 04     | 06     | 09     | 10     | 12     | 合计<br>面积 hm <sup>2</sup> | 损毁时序    | 损毁方式 | 损毁程度 | 备注 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|---------|------|------|----|
|        | 耕地     | 园地     | 林地     |        |        | 草地     | 工矿用地   | 特殊用地   | 交通运输用地 | 其他土地   |                          |         |      |      |    |
| 二级地类   | 0103   | 0201   | 0301   | 0305   | 0307   | 0404   | 0602   | 09     | 1006   | 1202   |                          |         |      |      |    |
|        | 旱地     | 果园     | 乔木林地   | 灌木林地   | 其他林地   | 其他草地   | 采矿用地   | 特殊用地   | 农村道路   | 设施农用地  |                          |         |      |      |    |
| 工业广场   | 0.0019 | 0.0000 | 0.1359 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0015 | 2.4391 | 0.0000 | 0.0073 | 0.0000 | 2.5857                   | 2025 年前 | 挖损   | 严重   |    |
| 工业广场道路 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0057 | 0.0001 | 0.0000 | 0.0016 | 0.0015 | 0.0000 | 0.1229 | 0.0000 | 0.1328                   |         |      |      |    |
| 采场道路   | 0.0695 | 0.0000 | 0.0060 | 0.0011 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0013 | 0.0000 | 0.0779                   |         |      |      |    |
| 采场     | 0.2575 | 0.0000 | 1.0906 | 0.0929 | 0.0027 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0047 | 0.0000 | 0.0000 | 1.4484                   |         |      |      |    |
| 小计     | 0.3299 | 0.0000 | 1.2382 | 0.0941 | 0.0027 | 0.0031 | 2.4406 | 0.0047 | 0.1315 | 0.0000 | 4.2448                   |         |      |      |    |

## （二）受损预测

### 1.项目区重要物种、生态敏感区、人文资源保护对象。

经过现场调查，矿区范围内无重要植物、物种分布。采矿权范围不涉及永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区，不涉及四川省已启用“三区三线”划定成果中的保护范围。

项目区后续开采对重要物种、生态敏感区、人文资源无影响，无重点生态保护对象

### 2.项目区生态环境受损预测评估

#### （1）矿山道路

通过实地调查，矿山道路周边没有陡峭的岩土体、渣子山、人工切坡等，预测采矿活动引发矿山道路崩塌、滑坡等地质灾害可能性小，规模小，对矿山地质环境影响程度较轻。

#### （2）表土堆场

随着矿山生产的进行，剥离表土量随之增大，剥离表土堆放在地形相对低洼处，易产生滑坡及泥石流地质灾害。据矿山《开发利用方案》拟在表土堆场下方及两侧修建挡土墙。同时，表土堆场上方及两侧需设置防洪水沟，防止洪水对表土堆场的冲击，造成泥石流地质灾害。防洪沟的排水能力满足最大洪水的需要，防洪沟水排至下部的溪沟。

根据现场调查，本项目区存在冲沟一处，堆存的表土为泥石流的

物源。

经现场调查，沟谷为平坦型，另外平时应加强对矿山表土堆场情况及冲沟情况进行监控，及时排除可能出现的危险源，可在一定程度上减小泥石流灾害发生的概率。现依据评估区内降水量及地形地貌、地质环境条件、植被发育状况及人类工程活动状况来预测其泥石流的易发程度。

据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B，对本区暴雨强度可能发生泥石流的概率进行判断，计算公式如下：

$$R=K(H_{24}/H_{24(D)}+H_1/H_1(D)+H_{1/6}/H_{1/6}(D))$$

式中：K—前期降雨量修正系数，取 K=1.2；

$H_{24}$ —24h 最大降雨量 mm；

$H_1$ —1h 最大降雨量 mm；

$H_{1/6}$ —10min 最大降雨量 mm

$H_{24(D)}$ 、 $H_1(D)$ 、 $H_{1/6(D)}$  为本地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的界限值表（见表 3-5）。

表 3-5 可能发生泥石流的  $H_{24}(D)$ 、 $H_1(D)$ 、 $H_{1/6}(D)$  的界限值表

| 降雨量      | $H_{24(D)}$ | $H_1(D)$ | $H_{1/6(D)}$ | 代表地区（以当前统计结果为准）        |
|----------|-------------|----------|--------------|------------------------|
| >1200    | 100         | 40       | 12           | 浙江、福建、台湾、广东、广西、江西等省山区  |
| 1200-800 | 60          | 20       | 10           | 四川、贵州、云南东部和中部、山西东部等省山区 |
| 800-500  | 30          | 15       | 6            | 陕西北部、内蒙古、宁夏、京郊、山西等省山区  |

经计算， $R=6.8$ ，泥石流发生的机率 $>0.4$ ，根据矿区泥石流形成

条件及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/T220-2006)附录 B 之表 B.1 中可能发生泥石流的界限值,对比评估区所在区域的降雨量条件,初步判定评估区具备发生泥石流灾害的降雨量条件。

依据国土资源部《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220—2006)泥石流易发程度的 15 项因素的量化指标进行量化分析,分析结果见表 3-6 与 3-7。

表 3-6 泥石流堵塞程度分级表

| 堵塞程度 | 特征                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------|
| 严重   | 河槽弯曲,河段宽窄不均,卡口、陡坎多,大部分支沟交汇角度大,形成区集中。物质组成黏性大,稠度高,沟槽堵塞严重,阵流间断时间长  |
| 中等   | 沟槽较顺直,沟段宽窄较均匀,陡坡、卡口不多。主支沟交角多小于 60°,形成区不太集中,河槽堵塞情况一般,流体多呈稠浆—稀粥状。 |
| 轻微√  | <u>河槽顺直,主支沟交汇角小,基本无卡口、陡坎,形成区域分散。物质组成黏度小,阵流的间隔时间短而少。</u>         |

表 3-7 泥石流易发程度量化评分表

| 影响因素                                                       | 量级划分                                  |    |                                     |    |                                       |     |                     |    |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|-------------------------------------|----|---------------------------------------|-----|---------------------|----|
|                                                            | 极易发 (A)                               | 得分 | 中等易发 (B)                            | 得分 | 轻度易发 (C)                              | 得分  | 不易发生 (D)            | 得分 |
| 崩塌、滑坡及水土流失<br>(自然和人为活动的) 严重程度                              | 崩塌、滑坡等重力侵蚀严重, 多层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟十分发育 | 21 | 崩塌、滑坡发育, 多层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖冲沟发育    | 16 | 有零星崩塌、滑坡和冲沟存在                         | 12√ | 无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微      | 1  |
| 泥砂沿程补给长度比                                                  | >60%                                  | 16 | 60%~30%                             | 12 | 30%~10%                               | 8   | <10%                | 1√ |
| 沟口泥石流堆积活动程度                                                | 主河河形弯曲或堵塞, 主流受挤压偏移                    | 14 | 主河河形无较大变化, 仅主流受迫偏移                  | 11 | 主河河形无变化, 主流在高水位时偏, 低水位时不偏             | 7   | 主河无河形变化, 主流不偏       | 1√ |
| 河沟纵坡                                                       | >12°<br>(21.3%)                       | 12 | 12°~6°<br>(21.3%~10.4%)             | 9√ | 6°~3°<br>(10.4%~5.2%)                 | 6   | <3°<br>(3.2%)       | 1  |
| 区域构造影响程度                                                   | 强抬升区, 6 级以上地震区, 断层破碎带                 | 9  | 抬升区, 4~6 级地震区, 有中小支断层               | 7  | 相对稳定区, 4 级以下地震区, 有小断层                 | 5√  | 沉降区, 构造影响小或无影响      | 1  |
| 流域植被覆盖率                                                    | <10%                                  | 9  | 10%~30%                             | 6  | 30%~60%                               | 5   | >60%                | 1√ |
| 河沟近期一次变幅                                                   | >2m                                   | 8  | 2m~1m                               | 5  | 1m~0.2m                               | 4√  | 0.2m                | 1  |
| 岩性影响                                                       | 软岩、黄土                                 | 6  | 软硬相间                                | 5  | 风化强烈和节理发育的硬岩                          | 4√  | 硬岩                  | 1  |
| 沿沟松散物储量<br>10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> | >10                                   | 6  | 10~5                                | 5  | 5~1                                   | 4√  | <1                  | 1  |
| 沟岸山坡坡度                                                     | >32°<br>(62.4%)                       | 6√ | 32°~25°<br>(62.4%~46.6%)            | 4  | 25°~15°<br>(46.6%~26.8%)              | 4   | <15°<br>(26.8%)     | 1  |
| 产沙区沟槽横断面                                                   | V 型、V 型谷、谷中谷                          | 5  | 宽 U 型谷                              | 4  | 复式断面                                  | 3   | 平坦型                 | 1√ |
| 产沙区松散物平均厚度                                                 | >10m                                  | 5  | 10m~5m                              | 4  | 5m~1m                                 | 3√  | <1m                 | 1  |
| 流域面积                                                       | 0.2km <sup>2</sup> ~5km <sup>2</sup>  | 5√ | 5km <sup>2</sup> ~10km <sup>2</sup> | 4  | 10km <sup>2</sup> ~100km <sup>2</sup> | 3   | >100km <sup>2</sup> | 1  |
| 流域相对高差                                                     | >500m                                 | 4  | 500m~300m                           | 3  | 300m~100m                             | 2√  | <100m               | 1  |
| 河沟堵塞程度                                                     | 严重                                    | 4  | 中等                                  | 3  | 轻微 2                                  | 2√  | 无                   | 1  |

从上述分析结果, 弃渣发生泥石流的量化总评分为 58 分。

表 3-8 泥石流易发程度量化综合评判等级标准表

| 是与非的判别界限值 |                 | 划分易发程度等级的界限值 |                       |
|-----------|-----------------|--------------|-----------------------|
| 等级        | 标准得分 N 的范围      | 等级           | 按标准得分 N 的范围自判         |
| 是         | <b>44~130</b> √ | 极易发          | 116~130               |
|           |                 | 易发           | 87~115                |
|           |                 | <b>轻度易发</b>  | <b><u>44~86</u></b> √ |
| 非         | 15~43           | 不发生          | 15~43                 |

经以上分析，冲沟发生泥石流的易发程度等级为轻度易发。物源形成泥石流的可能性较小，预计造成的经济损失小于 100 万元。因此，表土堆场发生泥石流的可能性较小，危险性较小、危害程度较小，矿山地质环境影响程度较轻。

#### （4）露天采场

露天采场地势总体为东北高，南西低，属低山地貌。

露天采场引发的地质灾害主要是露天采场不稳定的边坡可能引发的崩塌、滑坡等地质灾害。矿山应规范，严格控制每个平台边坡的坡度及台阶高度，防止边坡失稳，通过露天采场边坡稳定性计算和分析，从而对露天采场可能引发的地质灾害进行预测评估。由于矿区工程地质条件较简单，矿区开采后边坡形成南北方向的边坡，其稳定性和变形破坏形式大致相同。

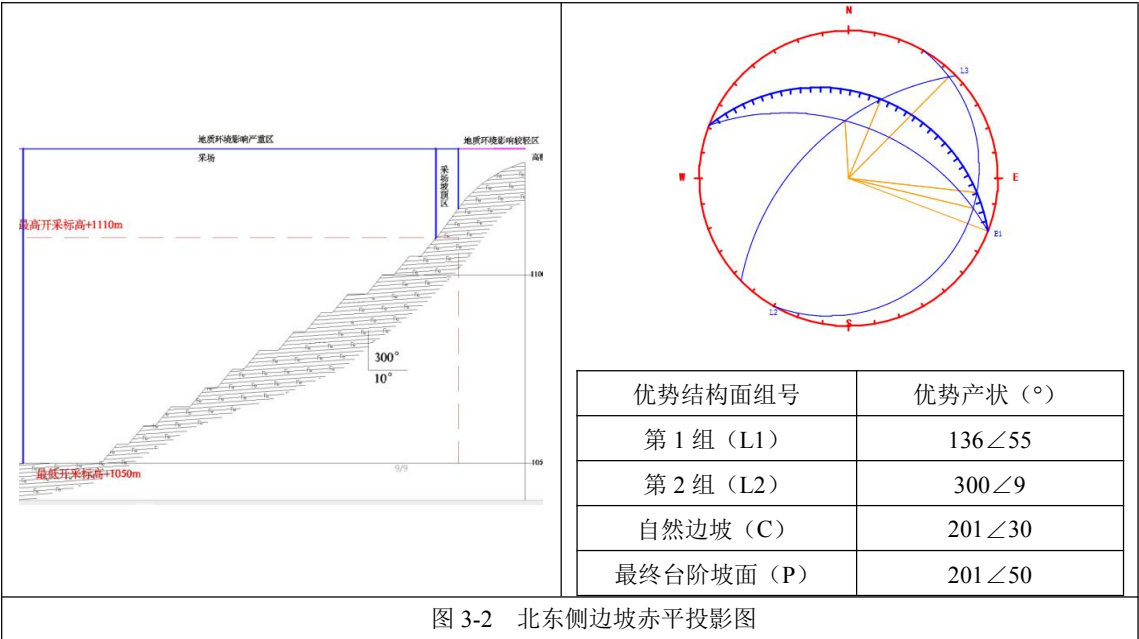


图 3-2 北东侧边坡赤平投影图

位于矿区东北部斜坡地段，坡向南西，坡角 50°，坡度较陡，地层产状 300°∠9°，为顺向坡。主要由第四系松散堆积物、粘土岩组成，地表岩性较破碎。粘土岩属于较半坚硬岩组，未来开采的分级开采边坡最大高度 71 米，影响开采边坡稳定性的不利结构面为Ⅳ级、Ⅴ级，受雨水淋滤作用的影响，伴随有泥化、软化、破碎形成，对边坡的稳定性有影响。根据极射赤平投影图（图 3-2）分析，结构面的交点与边坡投影弧处于同一侧，位于天然边坡投影弧的外侧，说明结构面组合交线的倾向与边坡倾向相对一致，但交割线倾角<人工边坡的坡角，即结构面组合交线在天然边坡坡面上没有出露，并不会切穿边坡岩体，切割体属于较稳定结构，边坡处于较稳定状态。

综上所述，预测露天采场边坡总体处于较稳定状态，局部可能出现小规模掉块、垮塌，待一段稳定期后，露采区台阶、边坡处于稳定状态。预测发生崩塌地质灾害可能性小，危险性中等。

滑坡预测评估：

本矿山边坡处于稳定状态，预测发生滑坡地质灾害可能性小，危险性中等。

泥石流预测评估：矿山在开采过程中剥离的废石弃渣十分有限，可及时运出作为矿山道路的道砟，矿山地形开阔，不利于降水汇集。预测发生泥石流地质灾害可能性小，危险性小。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 E 中“矿山地质环境影响程度分级表”，预测该矿山开采后露天采场边坡较稳定，诱发崩塌地质灾害可能性小，诱发滑坡、泥石流地质灾害的可能性较小，危险性中等，地质灾害影响程度属“较严重”。

评估区其他区域：地表未发现滑坡壁、滑坡裂缝等滑动现象，山坡上也没有大量堆积物，不具备产生崩塌、滑坡和泥石流的地质条件，地质灾害影响程度预测评估为较轻。

### 3. 矿山道路地质灾害预测分析

矿山道路分布在矿山采矿权范围周边及中部，主要分布在地势平坦地段，对外连接乡村公路，交通较为便利，路面宽度约 6m 左右，为泥结碎石路面，矿山拟在矿山运输道路内侧修建排水沟用于排水。路面内侧边坡较稳定，预测结果与现状条件下一致；根据开采方案设计，道路按照三级矿山运矿道路标准进行建设，转弯半径 12m、路面宽 8m、泥结碎石路面，矿区道路工程地质条件中等，预测结果矿山运输道路发生地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

#### 4. 矿区含水层破坏预测分析

##### (1) 矿山道路、表土堆场

矿山生产产生的工业废水、生活污水利用拟建的设施进行处理并按时对处理设施进行维修，保障其顺利运行，矿山生产产生的工业废水、生活污水不直接排放，预测对含水层的影响较轻。

##### (2) 露天采场

矿区开采标高+1110~+1050m，高于当地最低侵蚀基准面，矿山为露天开采，设计为从上至下分台阶开采。矿区地下水富水性较差，同时矿区内无地表水，因而不存在开采时发生地下水大量涌出现象。影响地下水类型属潜水，不会造成地下水位下降、水量减少或疏干，不会影响矿山周边居民生产生活用水。矿山露天开采的粘土岩不含有毒、有害物质不会对水环境造成污染。预测对含水层影响和破坏程度较轻。

由于矿山最低采高高于当地最低侵蚀基准面，故矿山开采对地下水影响较小。从露天采场观察，岩层面及裂隙面均无明显的地下水渗流，采矿活动对含水层结构的破坏甚微，基本上不对地下水产生影响。

矿山采矿方式为露天开采，设计采场高于当地最低侵蚀基准面；矿山后期开采为山坡向露天开采，形成漏填采坑，采场需要进行排水。矿山开采不抽取地下水，故现状和预测矿山开采对含水层影响较轻。评估区其他区域：采矿活动对评估区其他区域含水层的影响较小，含水层破坏程度现状和预测评估为较轻。

#### 5. 矿区地形地貌景观破坏预测分析

矿区不属旅游区、文物保护单位、自然保护区、地质遗迹等。但露天开采对地形地貌破坏较大，大规模的土方移动使挖损区地形、地貌发生负向地貌改变，形成凹型挖损地貌，对地形地貌景观影响严重。

后续设计办公生活区、加工区和矿山运输道路的修建损毁了原有地形地貌，对地形地貌景观破坏较严重。

随着矿山继续开采，今后矿山生产对矿层的开采不断加大，形成采空区的面积将不断扩大，会造成原生的地形地貌发生改变，预测采矿活动对地形地貌景观影响程度为严重。

## **6.矿区水土环境污染预测分析**

矿山后续开采主要为砖瓦用页岩，矿石中无有害元素，不存在水的化学污染源，对环境的影响较小，采矿对土地污染影响小。但随着采矿活动的加剧，仍会对矿山生态环境造成一定影响，矿区外围地表径流对矿区影响较小，对地表径流的水污染极小。因此预测对水土环境污染较轻。

矿山以后生产建设施工粉尘、噪声预测分析：

### **1) 施工及材料运输扬尘**

#### **①扬尘来源及其污染特征**

项目施工期主要起尘点为：土方的挖掘、堆放、清运、回填以及场地平整等过程中产生的粉尘；往来作业机械及运输车辆造成的地面扬尘；建筑材料如水泥、沙子等在装卸、运输、堆放等过程中因振动、洒漏和风力作用造成的扬尘；施工垃圾在堆放、清运过程中的扬尘。

在施工期间，决定扬尘污染程度的主要因素有：施工作业方式，

原材料堆放形式和风力大小等，其中受风力因素影响较大。

一般情况下，静态起尘主要与堆放材料粒径、表面含水率、地面粗糙度及地面风速等因素有关；动态起尘与材料粒径、地面风速、装卸高度及装卸强度等因素有关，其中，地面风速的影响较大。

## ②施工扬尘防治措施

通过以上分析，施工期间扬尘影响的范围较小，重污染带位于施工场地内。可采取以下措施减轻其对周围环境的影响：①施工单位应制订土方施工处理计划，及时夯实填土；②施工场地需配备洒水车定期洒水，防止浮尘产生；③运输车辆进入施工场地应低速或限速行驶，减少产尘量；④运输易起尘的原材料时应使用帆布覆盖。

经现场踏勘可知，本矿山地处于斜坡丘陵地带，属农村区域，矿山区域 200m 范围内无集中式农户聚集区分布，加之施工区施工量较小，施工时间短暂，且矿区周边分布有自然山体，经阻隔作用后有利于浮尘的沉降，在采取上述措施后，施工扬尘可满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 1 标准要求。施工扬尘经过扩散作用对区域大气环境影响较小。

## 2) 施工期水环境影响分析

施工期废水主要包括工地施工废水和施工人员生活污水两部分。其中，施工废水主要来自施工机械冲洗维修过程中产生的废水，主要含泥沙，pH 值呈弱碱性，并带有少量油污。施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工工地，不外排。生活污水来源于施工人员及工地管理人员，其污染物较为简单，主要为 SS、NH<sub>3</sub>-N、COD 等。生活废水

经旱厕收集后用于农肥或林肥，不外排。

本项目施工期间废水产生量较小，水质较为简单，采取上述措施后施工期间产生的废水能够全部做到综合利用不外排。本次评价认为，项目建设期基本不对周边地表水环境产生污染影响。

### 3) 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工开挖等。建筑施工的机械作业一般属于露天作业，其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。常用的施工机械有：挖掘机、推土机等，均系强噪声源，其设备噪声级为 71~100dB (A)。

根据施工机械噪声源在不同距离的统计，施工机械噪声一般影响范围为 100m 以内区域。经现场踏勘可知，本矿山地处于斜坡丘陵地带，属农村区域，周边空气质量较好，项目施工点主要布置于东部，四周 200m 范围内无敏感点存在，由于进场外运输道路经过零星农户住处，且车速较慢，产生的噪声声级较小，运输噪声对居民影响较小。随着工程的竣工，施工噪声的影响将不再存在。施工噪声对环境的不利影响是可逆的短期行为。

综上所述，施工期噪声对声环境影响较小。

## 7. 矿山土地拟损毁土地预测评估

### 1. 预测单元划分原则

根据矿山建设及运行的特点和时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分要遵循以下原则：

- ①地形地貌及土地利用现状相似原则；
- ②工程破坏土地方式一致性原则；
- ③原始土地立地条件相似性原则；
- ④便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

## 2.预测单元划分

根据矿山开发利用方案矿山未来开采和地面场地建设，将进一步增加土地损毁，主要包括设计采场。

该矿山土地拟损毁将发生在矿山整个设计服务年限，土地损毁时序见下表 3-9。

表 3-9 损毁等级标准表

| 损毁类型 | 评价因子   | 标准    |          |       |
|------|--------|-------|----------|-------|
|      |        | 轻度损毁  | 中度损毁     | 重度损毁  |
| 挖损损毁 | 挖掘深度   | ≤1m   | 1~3m     | >3m   |
|      | 挖损土层厚度 | ≤20cm | 20—50cm  | >50cm |
| 压占损毁 | 砾石混入率  | ≤5%   | 5%~20%   | >20%  |
|      | 地表土壤占比 | >85%  | 60%~85%  | <60%  |
|      | 压占年限   | ≤2a   | 2~5a     | >5a   |
| 塌陷损毁 | 裂缝宽度   | ≤0.1  | 0.1~0.3m | >0.3m |
|      | 塌陷深度   | ≤1m   | 1~3m     | >3m   |
| 占用   | 硬化厚度   | ≤20cm | 20~50cm  | >50cm |
|      | 占用年限   | ≤2a   | 2~5a     | >5a   |

根据上表损毁等级划分标准情况，结合各对象已损毁情况，进行损毁程度分析。

## 3.预测内容及方法

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本工程的具体建设生产情况，土地损毁预测的内容及方法如下表所示。

表 3-10 该项目土地损毁预测内容及方法

| 序号 | 预测内容             | 预测方法                                        | 描述方式 |
|----|------------------|---------------------------------------------|------|
| 1  | 各预测时段和预测分区土地损毁方式 | 根据各预测单元土地损毁的机理确定                            | 定性描述 |
| 2  | 各预测时段和预测分区损毁土地类型 | 根据该项目区 1:1 万土地利用现状图并结合该项目总体布局情况进行圈定量测       | 定量描述 |
| 3  | 各预测时段和预测分区损毁土地面积 | 根据该项目区 1:1 万土地利用现状图及工程布置情况进行圈定量测            | 定量描述 |
| 4  | 各预测时段和预测分区土地损毁程度 | 各地表采矿设施等损毁土地的程度根据其施工特点、改变原地形地貌及破坏土地利用情况进行评价 | 定性描述 |

#### 4.拟损毁土地预测分析

根据开采方案中规划的设计采场拟损毁土地情况如下。

##### ①设计采场拟损毁土地预测

考虑设计采场采剥过程对于地表的改变比较明显，属于重塑地貌类型，地表土壤和植被、地物全部被挖损破坏，由于露天采场挖掘面积大，因此，损毁程度为重度。

设计采场总损毁面积 2.8063hm<sup>2</sup>，损毁土地类型：旱地 0.5330hm<sup>2</sup>、果园 0.0569hm<sup>2</sup>、乔木林地 2.1363hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0393hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0272hm<sup>2</sup>、设施农用地 0.0136hm<sup>2</sup>。

##### ②拟损毁土地预测小结

根据《开采方案》设计结合矿山实际情况，矿山拟损毁区域主要为设计采场，矿山拟损毁土地面积 2.8063hm<sup>2</sup>，损毁土地类型包括旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、设施农用地；损毁方式为挖损及压占；损毁程度为重度。

表 3-11 项目区拟损毁地类面积统计表

| 一级地类 | 01     | 02     | 03     |        |        | 12     | 合计面积<br>hm <sup>2</sup> | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁时间                    |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|------|------|-------------------------|
|      | 耕地     | 园地     | 林地     |        |        | 其他土地   |                         |      |      |                         |
| 二级地类 | 0103   | 0201   | 0301   | 0305   | 0307   | 1202   |                         |      |      |                         |
|      | 旱地     | 果园     | 乔木林地   | 灌木林地   | 其他林地   | 设施农用地  |                         |      |      |                         |
| 设计采场 | 0.5330 | 0.0569 | 2.1363 | 0.0393 | 0.0272 | 0.0136 | 2.8063                  | 挖损   | 严重   | 2026 年 3 月至 2032 年 12 月 |
| 小计   | 0.5330 | 0.0569 | 2.1363 | 0.0393 | 0.0272 | 0.0136 | 2.8063                  |      |      |                         |

### (三) 问题诊断评价结论

#### 1.项目评估分区原则及方法

(1) 本次治理分区原则：根据《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿开采方案》，矿山相关生态环境问题的类型、分布特征及其危害性，按照“区内相似，区间相异”的原则，矿山生态环境问题区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区；按照重点防治区、次重点防治区、一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等；同一区域存在两种或两种以上地质环境隐患时，其地质环境等级按“就重不就轻”原则。

(2) 本次治理分区具体方法为：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011) 附表 E，划分出地质环境影响程度分级；再根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011) 附表 F (见表 3-12) 划出地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-12 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

## 2.分区结果及分区评述

根据前述分区原则及方法，依据矿山矿业活动影响程度的不同及地质灾害危险性、对地形地貌景观、土地资源、水土环境影响的不同，划分为：重点防治区（A）和一般防治区（C）三级二区，各分区特征、各区分区评述如下：

### （1）重点防治区（A）

采场面积为 4.2809hm<sup>2</sup>、采场坡顶区面积为 0.018hm<sup>2</sup>、工业广场面积为 2.5857hm<sup>2</sup>。根据现状和预测评估，受地质灾害（崩塌、滑坡）影响为较严重；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染影响较轻。

预防措施：

①在存在崩塌、滑坡隐患的区域施工，要先消除隐患或采取避让措施；

②露天矿山开采应根据岩土层结构、构造条件，选择合理的坡角范围，必要时应采取加固措施或修筑拦挡、排水、防水工程。

③雨季到来前疏浚采区的（截）排水系统，消除诱发泥石流的水源条件；

④地质灾害采用人工巡场进行监测；地形地貌景观破坏采用人工现场量测和遥感解译等方法进行监测；

⑤在采区外采取设置围栏、警示牌等避让措施。

治理措施：

①削坡减荷、锚固、抗滑桩、支挡等工程措施进行边坡加固。

②合理堆放废渣，并做好护坡，消除或固化泥石流物源。

③潜在的泥石流隐患采用疏导、切断或固化泥石流物源，消除引发泥石流的水源条件等治理措施。

④边开采边治理，及时恢复植被，通过土地复垦恢复植被，消除对地形地貌景观的影响。

## （2）次重点防治区（B）

次重点区分为矿山道路面积为  $0.1845\text{hm}^2$ 。现状条件下，地形地貌景观、地质灾害、含水层、水土环境等方面均影响较轻。预测条件下，受地质灾害、含水层、水土环境等方面均影响较轻，地形地貌景观影响较严重。

本区域内主要采取以下防治措施：

加强矿山地质环境监测，主要是地形地貌景观监测；进行植树造林恢复植被，重塑地形地貌景观。

## （3）一般防治区（C）

一般防治区为评估区内除重点防治区和次重点防治区以外的区域，面积约  $9.5930\text{hm}^2$ 。影响对象为区内的林地、农田、村庄、一般乡间公路、村间道路等。矿山生产活动不会影响矿区及周边生产生活

供水，对含水层破坏影响较轻；对原生的地形地貌景观破坏较轻；对土地资源的破坏程度较轻；地面建筑设施可能遭受的财产损失小，影响程度较轻；该区域引起地质灾害的可能性小，危害小，影响程度较轻。

主要防治措施为：本区不需要采取专门的防治措施，但要在开采过程中，对该区进行保护，避免对该地区造成影响。

表 3-13 矿区损毁程度综合评价表

| 序号        | 问题类型                                      | 现状及预测受损状况              |      | 综合评价 |
|-----------|-------------------------------------------|------------------------|------|------|
|           |                                           | 面积                     | 损毁程度 |      |
| ①采场       | 地质环境问题：<br>矿山采矿产生的台阶、采坑存在台阶崩塌、滑坡等地质灾害隐患。  | 4.2809hm <sup>2</sup>  | 重度   | 重度   |
|           | 土地损毁：<br>采场开挖造成土地重度损毁。                    | 4.2809hm <sup>2</sup>  | 重度   | 重度   |
|           | 生态受损与退化：<br>矿山开采造成地面：水土流失、森林锐减、土地退化等生态破坏。 | 4.2809hm <sup>2</sup>  | 重度   | 重度   |
| ①-1 采场坡顶区 | 地质环境问题：<br>矿山采矿产生的台阶、采坑存在台阶崩塌、滑坡等地质灾害隐患。  | 0.0180 hm <sup>2</sup> | 重度   | 重度   |
| ②工业广场     | 地质环境问题：<br>工业广场修建对土地的压占，造成地形地貌景观损毁。       | 2.5857hm <sup>2</sup>  | 重度   | 重度   |
|           | 土地损毁：<br>工业广场修建造成土地的压占重度损毁。               | 2.5857hm <sup>2</sup>  | 重度   | 重度   |
|           | 生态受损与退化：<br>工业广场修建对造成地面：植被损毁、退化等生态破坏。     | 2.5857hm <sup>2</sup>  | 重度   | 重度   |
| ③矿山道路     | 地质环境问题：<br>矿山道路修建对土地的压占，造成地形地貌景观损毁。       | 0.1845hm <sup>2</sup>  | 较重度  | 较重度  |
|           | 土地损毁：<br>矿山道路修建造成土地的压占重度损毁。               | 0.1845hm <sup>2</sup>  | 较重度  | 较重度  |
|           | 生态受损与退化：<br>矿山道路修建对造成地面：植被损毁、退化等生态破坏。     | 0.1845hm <sup>2</sup>  | 较重度  | 较重度  |
| ④其他区域     | 未涉及开采损毁破坏，生态环境影响较轻。                       | 9.5930hm <sup>2</sup>  | 较轻   | 较轻   |

## 二、生态修复可行性分析

### （一）技术经济可行性分析

#### （1）技术可能性分析

##### 1.矿山地质灾害防治可行性分析

根据矿山地质灾害预测分析，评估区范围内现状未见滑坡、崩塌、地面沉降、泥石流等地质灾害的危害。

（1）针对设计采场地质灾害可采取工程措施消除隐患（如前期采取边坡削坡减载措施），在下游设置挡墙、外围设置截水沟并采取监测、预警措施进行预防和治理；服务期满后进行场地平整、覆土、恢复等生态措施以及监测、预警措施进行预防和治理。

（2）针对各场地的防排水措施采取截排水沟进行防治，对场地进行绿化，并加强监测。

（3）针对评估范围内今后可能出现的不稳定边坡、高陡边坡等，对其进行削坡、危岩体清除等工程及植物措施进行防护，并加强监测。

（4）以上矿山地质灾害治理工程施工工艺相对简单，可行性较好。

##### 2.地形地貌景观破坏防治可行性分析

根据地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测，矿山采矿活动的地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏主要为露天采场、排土场对原地形标高和地表形态产生严重影响。预测对原生地貌影响和破坏程度大，对地形地貌景观的影响程度严重，对地形地貌景观的破坏可采取场地平整清理、覆土、恢复植被等生态措施进行

预防和治理；矿山工业场地、矿山道路等地面场地，对地形地貌景观的影响程度较严重，可采取建设完成后进行种草绿化工程进行预防和治理。

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等。

### 3.水土环境污染防治可行性分析

#### （1）地表水污染防治措施

##### 1) 用水量

本项目运营过程中用水主要为生产用水与生活用水，生产用水主要为露天采场开采用水、洒水抑尘用水、道路洒水降尘、表土及废石场堆洒水抑尘、车辆冲洗用水等，生活用水主要为职工生活用水，项目用水使用山泉水或雨水作为补充用水。

##### ①矿山开采用水

本项目设计开采能 6 万吨/a，矿山开采过程中为湿法开采，切割过程中需进行喷水，切割用水按 0.5 吨/h（8h 工作制），2 台切割机用水量为 8m<sup>3</sup>/d

##### ②喷雾抑尘用水

项目采用 2 台雾炮机进行降尘，用水量为 0.5m<sup>3</sup>/h·台，则矿山开采用水量为 8.0m<sup>3</sup>/d，该部分用水进入矿石或挥发，无废水排放；矿山面积 71800m<sup>2</sup>，洒水降尘用水按 0.8L/m<sup>2</sup>·d 计算（8h 工作制），则用水量为 57.44m<sup>3</sup>/d，此部分用水全部蒸发损耗或进入产品，无废水外排；用水共计 65.44m<sup>3</sup>/d（雾炮机用水量 8.0m<sup>3</sup>/d，洒水降尘用水量

57.44m<sup>3</sup>/d)

本项目配备 2 台移动式雾炮机进行喷雾降尘，用水量为 0.5m<sup>3</sup>/h·台，用水按每天 8h 计，则雾炮机用水 8.0m<sup>3</sup>/d，均为表土吸收或损耗，无废水外排。

### ③道路洒水降尘

道路洒水降尘仅在晴天进行，本项目道路场约 500m、路面面积约 2000m<sup>2</sup>，降尘用水量平均按 1L/m<sup>2</sup>·d 计算，则本项目道路降尘用水量为 2.0m<sup>3</sup>/d，全部蒸发损耗，无废水产生。

### ④车辆冲洗水

项目厂区进出口设置车辆冲洗平台对进出车辆进行冲洗，运输车次每天约为 40 车次/d，车辆冲洗用水按 0.12m<sup>3</sup>/辆计算，用水量为 4.8m<sup>3</sup>/d，经沉淀处理后（三级沉淀池，总容积 10m<sup>3</sup>）用于矿区洒水降尘，不外排。

## 2) 废水回用可行性分析

本项目废水降尘用水、地面洒水会进入矿石或者蒸发至空气中，不会形成地表径流，项目废水主要为车辆冲洗废水、矿区产生的初期雨水，主要污染物为 SS，经絮凝沉淀去除后可回用，同时本项目各收集池有足够容积收集废水。

项目雨水收集池可有效收集 20min 暴雨季节雨水量，根据项目土壤监测报告，项目区域土壤中各监测因子均能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类标准要求，项目雨水冲刷裸露地面产生的废水主要污染物为 SS，不含有

重金属及有机物等污染物，经絮凝沉淀处理后可回用。

综上所述，本项目各收集池有足够容积收集废水，且项目废水主要污染物为 SS，采用沉淀法可有效处理项目产生的生产废水，同时项目生产工艺对用水水质要求不高，项目废水经沉淀处理后可以回用于生产工序，做到不外排，项目生产、生活污水均能得到有效控制，做到零排放，对区域地表水环境影响较小。

项目生产、生活污水均能得到有效控制。为避免项目营运期对饮用水源造成影响，本评价要求：

①加强厂区环境管理及污染物治理措施的维护，避免事故排放。

②严格现场管理，加强员工环保技能及知识的培训，严禁向地表水体中倾倒废水、废渣。

③加强运输车辆管理，做到限速、严禁抛洒、严禁超载、安全驾驶等，避免因交通事故造成水体污染。

④制定突发环境事件应急预案，按规程处理突发环境事件。

## **（2）营运期固体废物环境保护措施**

本项目固体废物主要来源于采矿过程剥离的少量的表土、废石、沉淀池、雨水收集池污泥、员工生活垃圾等。

本项目为砖瓦用页岩开采、生产项目，生产工艺过程为露天采矿、粗破碎过程，属于纯物理加工过程，整个生产过程均不涉及化学物质的使用。项目其采矿废石不具有腐蚀性、反应性、易燃性、反应性或者感染性及放射性，不具有危险特性，不会对环境或者人体健康造成有害影响等危险特性，因此，本项目废石不属于《国家危险废物名录》

中规定的危险废物，为一般工业固体废物。

### **(3) 地下水及土壤防治措施**

本项目在营运期间，为防止对项目所在区域地下水及土壤的污染，按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则。

#### **1) 源头控制**

①对沉淀池、雨水收集池、旱厕等进行防渗处理，防渗层基层应具有一定承载能力，防止由于基层不均匀沉降等引起防渗层开裂、撕裂，必要时应对基层进行处理；

②合理设计施工方案，建设项目中防治污染的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

③选择有丰富经验的单位进行施工，并具有相关资质的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。施工过程中，应加强监管，确保施工工艺的质量；

④施工技术人员应掌握所承担防渗工程的技术要求、质量标准等，施工中应有专人负责质量控制，并做好施工记录。当出现异常情况时，应及时会同有关部门妥善解决，施工过程中应进行质量监理，施工结束后应按国家有关规定进行工程质量检验和验收。

⑤正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对风险事故区的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

⑥植被措施：按照“适地适树、适地适草”的原则，结合立地条件

及植被特点进行植被恢复树、草种比选，植物种选择在当地生长迅速、植株较高大、抗风性强、耐性强的乡土树种。经场地平整和覆土后，在各台阶面采用乔灌草结合的绿化方式，草种选用早熟禾和百喜草混播，灌木选用紫穗槐，乔木选用杨树。

⑦临时措施：矿山开采过程中，不可避免会形成裸露地表及开采边坡。为防止雨水冲刷造成水土流失。

#### **（4）生产期地下水防治措施**

本项目废水主要为车辆冲洗废水、矿区产生的淋滤雨水、员工生活产生的生活污水等。降尘用水、地面洒水会进入矿石或者蒸发至空气中，不会形成地表径流。

项目表土堆场及废石暂存场外围修建截排水沟，将表土堆场及废石暂存场雨水全部引入淋溶水收集池，经自然沉降后回用于采场降尘，项目露天采场初期雨水经雨水收集池收集，经絮凝沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排。项目废水主要污染物为 SS，经絮凝沉淀处理后回用，属于《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序（HJ1120—2020）》中废水污染防治可行性技术。

因此，本项目无生产、生活废水外排，对区域地表水环境影响较小。

#### **4.监测技术可行性分析**

在区内布设地质灾害监测，地表水水质监测，地形地貌监测，水土污染监测和地表移动变形监测。建立矿山地质环境监测网，随时掌握地面塌陷等地质灾害的发展变化趋势，矿山排水对地下水的影响和

破坏情况。监测手段简单，技术相对成熟，可行性较好。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

## **（2）经济可行性分析**

该矿山为小型露天开采矿山，矿山地质环境治理费用较大，根据企业前期编制的开采方案，矿业权人将按照四川省矿山地质环境保护与土地复垦基金的缴存标准和缴存办法，足额缴存矿山地质环境治理恢复基金。同时进行矿山地质环境保护与恢复治理所产生的经济效益表现在两个方面：通过及时保护与恢复治理，可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力来解决历史遗留问题，经过整治，土地得以有效利用，减少了矿山开采对当地人民的损失，具有非常可观经济效益。

## **（3）生态环境协调性分析**

矿区实施地质环境治理工程后消除了地质灾害隐患，减少了地质环境问题，矿区植被面积有所增加，可有效地吸滞粉尘，净化空气，提高环境空气质量，还可防风固土，减少水土流失、减少土壤水分蒸发，改善土地利用状况。总之，通过矿区地质环境恢复治理工程，矿区的污染被减小，矿区和周边区域的生态环境得到改善和恢复，促进

了整个矿区自然生态系统的融洽和协调，使得矿区生态环境形成了良性循环，为矿区和周边群众创造良好的生存环境。

## （二）目标方向可行性分析

### （1）土地复垦适宜性评价

#### 1.土地复垦适宜性评价的原则和依据

项目待复垦土地的适宜性评价，是在对复垦区土地总体质量调查与拟损毁土地进行科学分析与预测的基础上，评价待复垦土地对于特定利用类型的适宜性，从而确定其合理的利用方式，为采取相应的复垦措施提供科学依据。

#### （1）土地复垦适宜性评价的原则和依据

##### ①评价原则

##### a.符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农牧业规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

##### b.因地制宜，农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须有与环境特征相适应的配套设施。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧、宜渔则渔。

c.自然因素和社会经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（如业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

d.主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土源、坡度、土壤肥力以及排灌条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

e.综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的费用投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益。

f.动态和土地可持续利用原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

g.经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

## ②评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定拟损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

本次土地复垦适宜性评价的主要根据是：

- a. 矿区所在地的县级土地利用总体规划及国家有关政策和法规；
- b. 矿区土地损毁预测结果；
- c. 其他行业规范和法律法规。

## （2）评价范围和初步复垦方向的确定

评价范围为复垦责任范围。

土地复垦适宜性评价是以特定复垦方向为前提。根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

## ①政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿

区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿损毁程度后，确定待复垦区复垦方向优先考虑耕地，对不适宜复垦为耕地区域考虑复垦为林、草地。

## ②公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见和态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制单位技术人员在矿山工作人员的陪同下走访了矿区所在地相关主管部门与土地权属人，就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。得到的意见和建议归纳后大致如下：

- a.注重复垦区的生态修复，与周围景观一致；
- b.建议业主单位在复垦过程中要注意植被的恢复；
- c.开采要在保证居民正常生活的前提下进行；
- d.复垦后使当地居民的生活环境得到恢复和改善。

## ③自然和社会经济因素分析

据调查，矿区属峨边彝族自治县新场乡新风村所辖。评估区范围内无居民居住。矿区附近农业以种植业为主，主要粮食作物有土豆、玉米等。

综上分析，本方案土地复垦尽最大可能恢复损毁土地到原用地类型，保证区域生态环境不恶化，保持水土，涵养土源，保护当地生态

系统。

### (3) 评价单元划分

本方案主要以土地利用损毁现状图作为评价的基础图件，考虑土地损毁程度，然后根据不同的土地类别情况，综合分析被叠置要素之间的相互作用和联系来进行划分。本方案涉及的复垦对象主要为露天采场底部平台、露天采场边坡、工业广场、矿山道路。依据矿山实地情况，同时根据矿区的损毁特点，确定将项目区划分为 3 个评价单元。单元划分情况见下表 3-14。

表 3-14 评价单元划分表

| 序号  | 单元编号 | 评价单元 | 损毁方式 | 评价单元面积/hm <sup>2</sup> |
|-----|------|------|------|------------------------|
| 1   | P1   | 采场   | 挖损   | 4.2809                 |
| 2   | P2   | 工业广场 | 压占   | 2.5857                 |
| 3   | P3   | 矿山道路 | 压占   | 0.1845                 |
| 合 计 |      |      |      | 7.0511                 |

### (4) 评价体系和评价方法的选择

#### ①评价体系

采用二级评价体系，二级评价体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类的划分主要根据项目区自然禀赋、经济社会状况、土地利用总体规划和土地损毁分析；等别的划分主要根据适宜程度、生产潜力的大小、限制因素及限制程度。

#### ②评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导

复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

#### （5）各单元适宜性等级评定

##### ①评价指标的选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。

评价指标选择的原则：

- a.差异性原则；
- b.综合性原则；
- c.主动性原则；
- d.定性和定量相结合原则；
- e.可操作性原则。

在遵循以上原则的基础上，结合待评价土地的实际情况和拟损毁土地的预测结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。项目涉及的用地类型很多，不同类型之间的差异性很大，限制它们利用的因素也有所不同，因此选取的评价指标应有所区别。

## ②评价因素等级标准的确定

### 标准制定的依据

a.国家及地方的相关规程、标准：《耕地后备资源调查与评价技术规程》《农用地分等定级规程》及各级地方主管部门的相关标准。

### b.项目区自身特征

项目区自然特性与其他地区不同，标准的制定应体现区域差异性。具体各指标等级制定的依据参考各评价单元适宜性评价结果表“备注”一列。

## ③评价标准的建立

结合矿山的实际情况和上述依据，制定适宜性评价标准，见下表3-15。

表 3-15 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

| 序号 | 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、砂壤土                 | 1 等  | 1 等      | 1 等      |
|    |           | 岩土混合物                  | 3 等  | 2 等      | 2 等      |
|    |           | 砂土                     | 3 等  | 3 等      | 3 等      |
|    |           | 砾质                     | N    | 3 等或 N   | 3 等或 N   |
| 2  | 灌溉条件      | 有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地       | 1 等  | 1 等      | 1 等      |
|    |           | 不稳定灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地 | 2 等  | 1 等或 2 等 | 1 等或 2 等 |
|    |           | 无灌溉条件水源保证干旱、半干旱土地      | N    | 3 等      | 2 等      |
| 3  | 地面坡度/°    | <5                     | 1 等  | 1 等      | 1 等      |
|    |           | 5~25                   | 2 等  | 1 等      | 1 等      |
|    |           | 25~45                  | N    | 2 等或 3 等 | 2 等      |
|    |           | >45                    | N    | 3 等或 N   | 3 等或 N   |
| 4  | 土源保证率(%)  | 80~100                 | 1 等  | 1 等      | 1 等      |
|    |           | 60~80                  | 2 等  | 2 等      | 1 等      |
|    |           | 40~60                  | 3 等  | 2 等或 3 等 | 2 等      |
|    |           | <40                    | N    | N        | 3 等或 N   |

（注：“1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜。）

#### ④各评价单元土地质量状况及等级评定结果

在对项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林牧业评价等级标准对比，限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元土地适宜等级，详见结果表 3-16--表 3-20 所示。

表 3-16 各参评大类指标状况表

| 编号 | 用地名称 | 坡度 (°) | 土源保证率 (%) | 地表浅层物质组成 | 灌溉条件 |
|----|------|--------|-----------|----------|------|
| 1  | 采场平台 | <6°    | 80-100    | 岩土混合     | 有稳定  |
|    | 采场边坡 | >30°   | 80-100    | 岩土混合     | 有稳定  |
| 2  | 工业广场 | 5-30°  | 80-100    | 岩土混合     | 有稳定  |
| 3  | 矿山道路 | <6°    | 80-100    | 岩土混合     | 有稳定  |

表 3-17 采场平台 (P1 评价单元) 适宜性评价结果表

| 土地质量状况                                                   | 评价类型 | 适宜性 | 主要限制因子 | 备注     |
|----------------------------------------------------------|------|-----|--------|--------|
| 地面坡度<6°；地表组成物质为壤土、砂壤土；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 60%~80%。 | 耕地评价 | 1 等 | 灌溉条件   | 可复垦为耕地 |
|                                                          | 林地评价 | 1 等 | 灌溉条件   | 可复垦为林地 |
|                                                          | 草地评价 | 1 等 | 地表物质组成 | 可复垦为草地 |

表 3-18 采场边坡 (P1 评价单元) 适宜性评价结果表

| 土地质量状况                                                    | 评价类型 | 适宜性 | 主要限制因子 | 备注      |
|-----------------------------------------------------------|------|-----|--------|---------|
| 地面坡度>30°；地表组成物质为壤土、砂壤土；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 60%~80%。 | 耕地评价 | 1 等 | 地形条件   | 不宜复垦为耕地 |
|                                                           | 林地评价 | 1 等 | 地形条件   | 不宜复垦为林地 |
|                                                           | 草地评价 | 1 等 | 地形条件   | 可复垦为草地  |

表 3-19 工业广场 (P2 评价单元) 适宜性评价结果表

| 土地质量状况                                                    | 评价类型 | 适宜性 | 主要限制因子 | 备注     |
|-----------------------------------------------------------|------|-----|--------|--------|
| 地面坡度≥30°；地表组成物质为壤土、砂壤土；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 60%~80%。 | 耕地评价 | N   | 地形坡度   | 可复垦为耕地 |
|                                                           | 林地评价 | 2 等 | 地形坡度   | 可复垦为林地 |
|                                                           | 草地评价 | 2 等 | 地形坡度   | 可复垦为草地 |

表 3-20 矿山道路 (P3 评价单元) 适宜性评价结果表

| 土地质量状况                                                  | 评价类型 | 适宜性 | 主要限制因子            | 备注     |
|---------------------------------------------------------|------|-----|-------------------|--------|
| 地面坡<6°；地表组成物质为壤土、砂壤土；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 60%~80%。 | 耕地评价 | N   | 无灌溉条件水源保证干旱、半干旱土地 | 可复垦为耕地 |
|                                                         | 林地评价 | 2 等 | 地形坡度              | 可复垦为林地 |
|                                                         | 草地评价 | 2 等 | 地形坡度              | 可复垦为草地 |

### ⑤土地复垦适宜性评价结果分析

由评价过程可以看出，整个复垦区待复垦土地存在一定的多宜性，最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素。

a.底部平台受地形、排水条件，根据周围土地利用现状，可复垦为耕地。

b.根据开采方案设计露天采场边坡最终边坡角  $60^\circ$ 。边坡较陡，覆土较困难。仅能在安全平台覆土后种植灌木并在边坡坡脚处穴栽爬山虎达到复绿要求，亦可复垦为其他草地。

本方案的土地复垦适宜性评价共划分 3 个单元，针对评价单元的特征，分别采用不同的评价方法对牵涉的评价单元进行适宜性等级评定。

表 3-21 矿山土地复垦适宜性评价等级结果表

| 编号 | 用地名称 |    | 复垦面积（hm <sup>2</sup> ） | 原地类                                                                | 适宜性类型 | 复垦方向 | 备注              |
|----|------|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|------|-----------------|
| 1  | 采场   | 边坡 | 0.8731                 | 旱地、果园、乔木<br>林地、灌木林地、<br>其他林地、其他草<br>地、采矿用地、特<br>殊用地、农村道路、<br>设施农用地 | 草地    | 其他草地 |                 |
|    |      | 平台 | 0.7548                 |                                                                    | 林地    | 灌木林地 |                 |
|    |      |    | 1.6454                 |                                                                    | 林地    | 乔木林地 |                 |
|    |      |    | 0.0813                 |                                                                    | 园地    | 果园   |                 |
|    |      |    | 0.9263                 |                                                                    | 耕地    | 旱地   |                 |
| 2  | 工业广场 |    | 1.071                  |                                                                    | 林地    | 乔木林地 |                 |
|    |      |    | 1.5147                 |                                                                    | 工矿用地  | 工业用地 | 工业广场厂区<br>为工业用地 |
| 3  | 矿山道路 |    | 0.1845                 | 林地                                                                 | 乔木林地  |      |                 |
| 合计 |      |    | 7.0511                 |                                                                    |       |      |                 |

### ⑥复垦方向的最终确定

综合考虑当地植被生长条件，以及项目区原始自然条件情况，损毁前项目区内为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路、设施农用地，在考虑保证耕

地占补平衡的基础上考虑恢复林业生产，最后再结合当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向，将项目复垦区分为 3 个单元，复垦面积 7.0511hm<sup>2</sup>(具体分区见土地复垦规划图)，具体各评价单元复垦方向见下表。(详见表 3-22)

表 3-22 评价单元土地复垦方向分析结果

| 编号 | 用地名称 |        | 复垦面积（hm <sup>2</sup> ） | 资源配置            | 复垦方向 | 备注 |
|----|------|--------|------------------------|-----------------|------|----|
| 1  | 采场   | 边坡     | 0.8731                 | 清运、平整、覆土、种植藤蔓植物 | 其他草地 |    |
|    |      | 平台     | 0.7548                 | 清运、平整、覆土、种植灌木植物 | 灌木林地 |    |
|    |      |        | 1.6454                 | 清运、平整、覆土、种植树木   | 乔木林地 |    |
|    |      |        | 0.0813                 | 清运、平整、覆土、种植果树作物 | 果园   |    |
|    |      |        | 0.9263                 | 清运、平整、覆土、种植农作物  | 旱地   |    |
| 2  | 工业广场 | 1.071  | 清运、平整、覆土、种植树木          | 乔木林地            |      |    |
|    |      | 1.5147 | 工业广场厂区为工业用地            | 工业用地            |      |    |
| 3  | 矿山道路 | 0.1845 | 清运、平整、覆土、种植树木          | 乔木林地            |      |    |
| 合计 |      |        | 7.0511                 |                 |      |    |

#### ⑦复垦前后土地利用结构调整

根据开发方案设计，最终确定本矿山土地复垦区面积 7.0511hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 7.0511hm<sup>2</sup>。通过复垦工程实现全部复垦，复垦率 100%，复垦前后的面积、变幅见下表。

表 3-23 复垦前后土地利用结构调整表

| 一级地类 |        | 二级地类 |       | 复垦前             | 复垦后             | 差值                | 变幅       | 质量 |
|------|--------|------|-------|-----------------|-----------------|-------------------|----------|----|
| 编码   | 地类     | 编码   | 地类    | hm <sup>2</sup> | hm <sup>2</sup> | 面积hm <sup>2</sup> | %        |    |
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地    | 0.8629          | 0.9263          | 0.0634            | 7.3%     | 九等 |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园    | 0.0569          | 0.0813          | 0.0244            | 42.9%    |    |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地  | 3.3745          | 2.9009          | -0.4736           | -14.0%   |    |
|      |        | 0305 | 灌木林地  | 0.1334          | 0.7548          | 0.6214            | 465.8%   |    |
|      |        | 0307 | 其他林地  | 0.0299          | 0.0000          | -0.0299           | -100.0%  |    |
| 04   | 其他草地   | 0404 | 其他草地  | 0.0031          | 0.8731          | 0.8700            | 28064.5% |    |
| 06   | 工矿用地   | 0601 | 工业用地  | 0.0000          | 1.5147          | 1.5147            | 100.0%   |    |
|      |        | 0602 | 采矿用地  | 2.4406          | 0.0000          | -2.4406           | -100.0%  |    |
| 09   | 特殊用地   | 09   | 特殊用地  | 0.0047          | 0.0000          | -0.0047           | -100.0%  |    |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 0.1315          | 0.0000          | -0.1315           | -100.0%  |    |
| 12   | 其他土地   | 1202 | 设施农用地 | 0.0136          | 0.0000          | -0.0136           | -100.0%  |    |
| 合计   |        |      |       | 7.0511          | 7.0511          | 0.0000            |          |    |

## ⑧土源平衡分析

### (1) 土源需求分析

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T136-2013)，本项目土地复垦类型区属于西南山地丘陵区。为保证有效土层厚度达到《土地复垦质量控制标准》要求，结合矿山实际情况，矿山开采结束后，本方案设计复垦旱地覆土厚度 50cm（耕作层 20cm，犁底层 30cm），果园、林地覆土 30cm。根据开采方案设计露天采场边坡角为 60°，由于边坡坡角较陡，覆土难度较大，本方案设计在边坡坡脚处安全平台内侧穴栽爬山虎，复垦方向为其他草地。露天采场平台复垦为乔木林地。

据土地复垦适宜性评价所确定的复垦方向，结合土地复垦质量控制标准及各复垦单元损毁土地情况，确定各复垦单元覆土厚度及覆土量见下表。

表 3-24 复垦责任范围复垦需土量计算表（单位万 m<sup>3</sup>）

| 复垦单元 |      |    | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 复垦方向 | 耕作层 (m) | 覆土量 (万 m <sup>3</sup> ) | 覆土层 (m) | 覆土量 (万 m <sup>3</sup> ) | 备注              |
|------|------|----|-----------------------|------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|-----------------|
| 1    | 采场   | 边坡 | 0.8731                | 其他草地 | *       |                         | *       | *                       | 坡顶底穴栽种藤蔓植物不涉及覆土 |
|      |      | 平台 | 0.7548                | 灌木林地 | *       |                         | 0.3     | 0.2264                  |                 |
|      |      |    | 1.6454                | 乔木林地 | *       |                         | 0.3     | 0.4936                  |                 |
|      |      |    | 0.0813                | 果园   | *       |                         | 0.3     | 0.0244                  |                 |
|      |      |    | 0.9263                | 旱地   | 0.2     | 0.1853                  | 0.3     | 0.2779                  |                 |
| 2    | 工业广场 |    | 1.071                 | 乔木林地 | *       |                         | 0.3     | 0.3213                  |                 |
|      |      |    | 1.5147                | 工业用地 | *       |                         | *       | *                       | 工业厂房予以保留不涉及覆土   |
| 3    | 矿山道路 |    | 0.1845                | 乔木林地 | *       |                         | 0.3     | 0.0554                  |                 |
| 合计   |      |    | 7.0511                |      |         | 0.1853                  |         | 1.399                   |                 |

经过估算：复垦所需覆土 1.399m<sup>3</sup>，耕作层共计覆土 0.1873 万 m<sup>3</sup>，共计复垦所需表土 1.5843 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 土源供应分析

#### ①复垦责任范围土源情况

表土剥离：根据矿山实际情况，矿山在采矿之前，需对拟损毁场地表土进行剥离，经现场观察，矿山地表覆盖层厚度约为 0.4m—0.8m，剥离厚度根据场地所在地类的有效土层厚度确定，剥离面积 2.8063hm<sup>2</sup>，现场平均剥土厚度 0.6m，经计算总剥离方量为 1.6838 万 m<sup>3</sup>。

表土剥离及管护措施为：表土堆放于表土堆场中，并播撒草籽养护土壤，以保持土壤肥力。为防止表土堆场的水土流失在表土堆场下方及两侧砌筑土袋挡墙（上底宽 0.5m、下底宽 1.0m、高 1.0m）进行挡护，四周修筑土质边沟。

项目区损毁土地 7.0511hm<sup>2</sup>，损毁单元包含采场、工业广场、矿山道路。

## ②表土来源分析

本次复垦方案土源拟通过拟损毁土地表土剥离获得。剥离表土量为 1.6838 万 m<sup>3</sup>，土方堆放、转运过程中的损耗量约为 5%，复垦时可利用表土量约 1.5996 万 m<sup>3</sup>。

根据实地调查及土壤质量分析，项目区土壤类型以黄壤为主，质地为砂质壤土。剖面腐殖质层呈黄褐色，厚度为 0~0.1 米，区内土壤表土层有机质含量为 0.65%~1.45%之间，全氮约为 0.13%，全磷约为 0.61%，全钾约为 0.15%，速效磷约为 4.5ppm，速效钾约为 76ppm，pH 值 6.5~7.1，呈弱酸性。满足旱地、乔木林地、灌木林地的土壤质量要求，覆土后经培肥可提高土壤肥力。

## （3）平衡分析

综上所述，经计算复垦责任范围所需回覆表土自然方量为 1.5843 万 m<sup>3</sup>；本矿山拟损毁土地剥离表土量为 1.6838 万 m<sup>3</sup>，土方堆放、转运过程中的损耗量约为 5%，复垦时可利用表土量约 1.5996 万 m<sup>3</sup>。故本项目区的覆土土源，通过拟损毁土地的剥离表土能够达到供需平衡。

### ⑨水资源平衡分析

#### (1) 需水量分析

##### 1.灌溉定额的确定

根据四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号）要求，峨边彝族自治县属于 V 类盆南丘陵区地区（四川省农业灌溉用水定额分区表），见表 3-25。

表 3-25 四川省主要农作物灌溉定额单位：m<sup>3</sup>/亩

| 行业名称  | 产品名称 | 定额值 | 备注       |
|-------|------|-----|----------|
| 农作物   | 水稻   | 240 | 75%灌溉保证率 |
|       | 玉米   | 40  | 75%灌溉保证率 |
|       | 油菜   | 40  | 75%灌溉保证率 |
| 柑橘类种植 | 柑橘树  | 55  | 75%灌溉保证率 |
| 藤蔓作物  | 红苕   | 35  | 75%灌溉保证率 |

藤蔓作物用水定额中本次参照红苕定额值进行概算，林木树木用水定额中本次参照柑橘树定额值进行概算。

##### 2.灌溉毛定额

利用以下公式计算：

$$W=W_j/\eta$$

式中：

$W_j$  为净灌溉定额；

$\eta$ 为灌溉水利用系数，取 0.75。

经计算后，旱地以玉米为例，灌溉毛定额为  $54\text{m}^3/\text{亩}$ ；油菜，灌溉毛定额为  $54\text{m}^3/\text{亩}$ ；水稻，灌溉毛定额为  $320\text{m}^3/\text{亩}$ ；红苕，灌溉毛定额为  $47\text{m}^3/\text{亩}$ ；柑橘树毛定额为  $74\text{m}^3/\text{亩}$ 。

### 3.灌溉需水量

#### a.农作物种植结构

根据项目区的农业气候特征和海拔，当地作物按大春种植水稻、玉米、红苕，小春种植小麦、油菜等，可达一年两熟。农作物单亩年度生成需水量如下表。

表 3-26 农作物单亩生产需水量计算一览表

| 地类   | 单年度种植农作物需水量（亩/ $\text{m}^3$ ） |    |    |    |     | 小计<br>（亩/ $\text{m}^3$ ） |
|------|-------------------------------|----|----|----|-----|--------------------------|
|      | 水稻                            | 油菜 | 玉米 | 林木 | 爬山虎 |                          |
| 水田   | 320                           | 47 |    |    |     | 367                      |
| 旱地   |                               | 47 | 54 |    |     | 101                      |
| 林地   |                               |    |    | 74 |     | 74                       |
| 其他草地 |                               |    |    |    | 47  | 47                       |

注：水田按照一年种植两季，按照种植水稻、油菜计算一亩农作物生产需水量。旱地按照一年种植两季，按照种植玉米、油菜计算一亩农作物生产需水量。

表 3-27 复垦年度需水量计算一览表

| 复垦单元 |      |    | 面积（ $\text{hm}^2$ ） | 复垦方向 | 面积（亩）  | 单年度种植农作物需水量（亩/ $\text{m}^3$ ） | 合计（ $\text{m}^3$ ） |
|------|------|----|---------------------|------|--------|-------------------------------|--------------------|
| 1    | 采场   | 边坡 | 0.8731              | 其他草地 | 13.10  | 47                            | 616                |
|      |      | 平台 | 0.7548              | 灌木林地 | 11.32  | 74                            | 838                |
|      |      |    | 1.6454              | 乔木林地 | 24.68  | 74                            | 1826               |
|      |      |    | 0.0813              | 果园   | 1.22   | 74                            | 90                 |
|      |      |    | 0.9263              | 旱地   | 13.89  | 101                           | 1403               |
| 2    | 工业广场 |    | 1.071               | 乔木林地 | 16.07  | 74                            | 1189               |
|      |      |    | 1.5147              | 工业用地 | 22.72  | *                             | *                  |
| 3    | 矿山道路 |    | 0.1845              | 乔木林地 | 2.77   | 74                            | 205                |
| 合计   |      |    | 7.0511              |      | 105.77 |                               | 6167               |

项目区总净需水量为  $6167\text{m}^3$ 。

### 4.可利用水量分析

### ①大气降水情况

据有关调查分析，项目区内多年平均降雨 1500mm，我国西南地区有效降水利用系数平均达 38%。本项目有效降水利用系数按 40% 计算，作物生育期内有效降水量按典型年降水量的 80% 计算，则有效降水量=降水量×有效降水系数×汇水面积。复垦区内区域积雨面积约为 10hm<sup>2</sup>，可以推算出年可利用降水约 48000m<sup>3</sup>。复垦区总需水量为 6167m<sup>3</sup>，大气降水可提供 48000m<sup>3</sup>。项目区全年水源总量大于农业生产用水总需水量。

$$W1=0.001\times1500\times0.40\times0.80\times10\times10^4=48000\text{m}^3$$

经过计算，矿山周边大气降水可满足复垦后植被及耕地灌溉使用。

### （三）边开采、边修复可行性分析

根据矿山开采方式，矿山露天开采工艺为：挖掘机直接挖取页岩矿石→装入载重汽车→汽车运输至工厂，矿山自上而下开采，根据开采规划对顶部完成开采的台阶，可采取边开采边修复措施进行矿山生态修复。

边开采边治理技术方案是指在矿山开采过程中，同步实施地质环境保护和恢复治理措施，以减轻或消除矿山活动对环境的影响。这种方案强调的是预防和治理相结合，旨在实现矿产资源开发与环境保护的协调发展。以下是一些关键的技术措施：

#### 1. 预防措施：

在开采设计阶段，合理规划开采布局，避免对重要生态敏感区域的影响。采用合理的开采方法，如控制开采规模和频率，减少对地表

和地下结构的破坏。

## 2.地质灾害治理：

对于可能发生的地质灾害，如滑坡、崩塌、地面塌陷等，提前进行风险评估和监测，必要时采取加固措施。对已发生的地质灾害，及时进行治疗，如设置挡土墙、排水系统。对开采后形成的开采台阶，可能产生再开的区域采用削坡等措施，消除安全隐患。

## 3.矿渣综合利用：

开发矿渣的综合利用技术，如将矿渣用于建筑材料、道路铺设等，减少矿渣堆放对环境的影响。

## 4.水土保持和水源保护：

在开采过程中采取措施保护水源，如设置水土保持设施，避免矿井水直接排放，确保水质安全。

## 5.植被恢复：

在开采后形成的开采边坡的地表应及时进行植被恢复，选择适应当地生态环境的植物种类，通过人工种植或自然恢复的方式，恢复生态平衡。

## 6.生态修复监测：

建立生态修复监测体系，定期对矿山周边的空气质量、水质、土壤质量等进行监测，确保治理效果。矿山范围内建立地质灾害监测措施，对其损毁区域进行地质灾害监测。

## 7.社会参与：

鼓励当地社区参与矿山环境治理，通过提供就业机会、培训等方

式，促进当地经济发展与环境保护的结合。

#### 8.政策支持：

政府应提供政策支持，如税收优惠、资金补贴等，激励矿山企业实施边开采边治理的措施。

通过这些技术方案的实施，可以在一定程度上减少矿山开采对环境的负面影响，促进矿山的可持续发展。

### （四）土地复垦质量要求

根据本项目损毁土地的特点和当地的生态环境状况，结合《土地复垦质量控制标准》及《四川省土地开发整理工程建设标准（试行）》等有关规定，并在广泛征求自然资源局、农业农村局等有关部门意见，总结项目周边区域已复垦土地积累的经验基础上，制定了本方案的土地复垦质量要求。土地复垦质量要求不宜低于周边土地类型的土壤质量与生产力水平。

#### （1）旱地复垦质量标准

1) 场地平整后地面坡度 $\leq 15^\circ$ ，土壤质地为砂质壤土至壤质粘土；覆土厚度为耕地 50cm（未剥离表土区域通过机械深耕松土后确保土体厚度 $\geq 40\text{cm}$ ），耕作层厚度不低于 20cm，土壤 pH 值范围控制在 5.5～8.0 范围之内，砾石含量 $< 5\%$ ；土层容重不大于  $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量等指标不低于原耕地指标。

2) 排水设施满足当地旱地的农田水利设施要求，根据《农田水利工程技术规范》SLT41999 的规定，防洪采用 5 年一遇 24 小时暴雨 2 日排出，水质符合国家标准要求。

3) 道路和林网建设达到方便耕作和保持水土的要求。

4) 通过 3 年培肥, 土壤肥力达到或超过本地块损毁前肥力水平, 4 年后旱地的生产力达到或超过地块损毁前土地利用类型水平。

5) 在不可抗力影响下, 土地复垦的工程质量保证年限应达到 15 年以上。

## (2) 林地复垦质量标准

1) 场地平整后地面坡度 $\leq 25^\circ$ , 土壤质地为砂质壤土至壤质粘土; 覆土厚度为林地 30cm (未剥离表土区域通过机械深耕松土后确保土体厚度 $\geq 40\text{cm}$ ), 土壤 pH 值范围控制在 5.5~8.0 范围之内, 砾石含量 $< 30\%$ ; 土层容重不大于  $1.45\text{g/cm}^3$ , 有机质含量 $\geq 1\%$ 。

2) 根据《农田水利工程技术规范》SLT41999 的规定, 防洪采用 20 年一遇 24 小时暴雨 2 日排出, 水质符合国家标准要求。

## (3) 其他草地复垦质量要求

①覆土后地表有效土层厚度不低于 0.1m。

②复垦为其他草地, 撒播草籽, 撒播密度均为  $80\text{kg/hm}^2$ 。

③土壤容重小于  $1.45\text{g/cm}^3$ , 质地为壤质土, 砾石含量小于等于 10%。

④复垦后土壤 PH5.5~8.0, 有机质含量大于  $10\text{g/kg}$ 。

⑤复垦结束后有持续 3a 的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施, 保障植被的成活率不低于 80%。

⑥复垦 3a 后植被覆盖率不低于 70%, 具备一定生态稳定性和自我调节能力。

土地复垦质量要求参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)中表 D.8 西南山地丘陵区土地复垦质量控制标准,具体详见表 3-28。

表 3-28 项目土地复垦质量与控制标准对照表

| 复垦方向 |      | 指标类型  | 基本指标         | 控制标准                      |
|------|------|-------|--------------|---------------------------|
| 耕地   | 旱地   | 地形    | 地面坡度/(°)     | ≤15                       |
|      |      | 土壤质量  | 有效土层厚度/cm    | ≥40                       |
|      |      |       | 土壤容重/(g/cm³) | ≤1.4                      |
|      |      |       | 土壤质地         | 砂质壤土至壤质粘土                 |
|      |      |       | 砾石含量/%       | ≤15                       |
|      |      |       | pH 值         | 5.5~8.0                   |
|      |      |       | 有机质/%        | ≥1                        |
|      |      | 配套设施  | 排水           | 达到当地各行业工程建设标准要求           |
|      |      |       | 道路           |                           |
|      |      |       | 林网           |                           |
|      |      | 生产力水平 | 产量/(kg/hm²)  | 四年后达到周边地区同等土地利用类型水平       |
| 林地   | 乔木林地 | 地形    | 地面坡度/(°)     | ≤25                       |
|      |      |       | 平整度          | 地面高差±10cm 之内              |
|      |      | 土壤质量  | 有效土层厚度/(cm)  | ≥30                       |
|      |      |       | 土壤容重/(g/cm³) | ≤1.5                      |
|      |      |       | 土壤质地         | 砂土至壤质粘土                   |
|      |      |       | 砾石含量/%       | ≤50                       |
|      |      |       | pH 值         | 5.5~8.0                   |
|      |      |       | 有机质/%        | ≥1                        |
|      |      | 配套设施  | 道路           | 达到当地本行业工程建设标准要求           |
|      |      | 生产力水平 | 定植密度/(株/hm²) | 满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求 |
|      |      |       | 郁闭度          | ≥0.30                     |
| 草地   | 其他草地 | 土壤质量  | 有效土层厚度/cm    | ≥10                       |
|      |      |       | 土壤容重/(g/cm³) | ≤1.45                     |
|      |      |       | 土壤质地         | 砂质壤土至壤质粘土                 |
|      |      |       | 砾石含量/%       | ≤50                       |
|      |      |       | pH 值         | 5.5~8.0                   |
|      |      |       | 有机质/%        | ≥1                        |
|      |      | 配套设施  | 灌溉           | 达到当地本行业工程建设标准要求           |
|      |      |       | 道路           |                           |
|      |      | 生产力水平 | 覆盖度/%        | ≥40                       |
|      |      |       | 产量/(kg/hm²)  | 四年后达到周边地区同等土地利用类型水平       |

### 三、生态修复分区及修复时序安排

根据矿山生态修复复垦适宜性评价结果分析,由评价过程可以看出,整个复垦区待复垦土地存在一定的多宜性,最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素。

A.底部平台由于受地形、排水条件限制不宜复垦为耕地,根据周

围土地利用现状，宜可复垦为耕地。

B.根据开采方案设计露天采场边坡最终边坡角  $60^{\circ}$ 。边坡较陡，覆土较困难。仅能在安全平台覆土后种植灌木并在边坡坡脚处穴栽爬山虎达到复绿要求，亦可复垦为其他草地。

本方案的土地复垦适宜性评价共划分 3 个单元，针对评价单元的特征，分别采用不同的评价方法对牵涉的评价单元进行适宜性等级评定。

表 3-29 矿山土地复垦适宜性评价等级结果表

| 编号 | 用地名称 |    | 复垦面积（hm <sup>2</sup> ） | 适宜性类型 | 复垦方向 | 备注          |
|----|------|----|------------------------|-------|------|-------------|
| 1  | 采场   | 边坡 | 0.8731                 | 草地    | 其他草地 |             |
|    |      | 平台 | 0.7548                 | 林地    | 灌木林地 |             |
|    |      |    | 1.6454                 | 林地    | 乔木林地 |             |
|    |      |    | 0.0813                 | 园地    | 果园   |             |
|    |      |    | 0.9263                 | 耕地    | 旱地   |             |
| 2  | 工业广场 |    | 1.071                  | 林地    | 乔木林地 |             |
|    |      |    | 1.5147                 | 工矿用地  | 工业用地 | 工业广场厂区为工业用地 |
| 3  | 矿山道路 |    | 0.1845                 | 林地    | 乔木林地 |             |
| 合计 |      |    | 7.0511                 |       |      |             |

矿山自上而下开采，根据开采规划对顶部完成开采的台阶，可采取边开采边修复措施进行矿山生态修复。本方案服务年限以开采方案设计年限 6.8 年为基础，闭坑后需要 3 年后续管护期。共计 9.8 年，本方案设计服务年限自 2026 年 3 月至 2035 年 12 月。

矿山地质环境治理工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展；做到疏通与拦堵相结合；工程措施与生物防治相结合，治标与治本相结合；治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

L.为适应矿山地质环境治理与土地复垦需要，矿山应建立矿山地

质环境保护治理与土地复垦长效工作机制。矿山地质环境治理与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质治理与土地复垦管理网络。根据设定的目标与恢复治理的原则，对矿山地质环境保护与恢复治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与恢复治理目标及相应的资金投入。

2.按本方案规划确定的矿山地质环境保护与恢复治理分区，由重点防治区到一般防治区和由近期到中、远期依序先后或交叉、平行施工。

3.按本方案确定的各项矿山地质环境保护和恢复治理经费估算进行经费管理，按实情进行调整。

4.各项矿山地质环境保护和恢复治理工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算，经矿山地质环境管理部门批准和上一级环保、自然资源管理部门认可后，才允许正式施工；施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

5.工程完工后每年组织专人对已完成工程的矿山地质环境保护与恢复治理效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

表 3-30 生态修复分区及修复时序安排表

| 编号 | 用地名称 |        | 复垦面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 资源配置            | 复垦方向 | 修复时间                        | 备注 |
|----|------|--------|----------------------------|-----------------|------|-----------------------------|----|
| 1  | 采场   | 边坡     | 0.8731                     | 清运、平整、覆土、种植藤蔓植物 | 其他草地 | 2026 年 3 月<br>至 2032 年 12 月 |    |
|    |      | 平台     | 0.7548                     | 清运、平整、覆土、种植灌木植物 | 灌木林地 |                             |    |
|    |      |        | 1.6454                     | 清运、平整、覆土、种植树木   | 乔木林地 |                             |    |
|    |      |        | 0.0813                     | 清运、平整、覆土、种植果树作物 | 果园   |                             |    |
|    |      |        | 0.9263                     | 清运、平整、覆土、种植农作物  | 旱地   |                             |    |
| 2  | 工业广场 | 1.071  | 清运、平整、覆土、种植树木              | 乔木林地            |      |                             |    |
|    |      | 1.5147 | 工业广场厂区为工业用地                | 工业用地            |      |                             |    |
| 3  | 矿山道路 | 0.1845 | 清运、平整、覆土、种植树木              | 乔木林地            |      |                             |    |
| 合计 |      |        | 7.0511                     |                 |      |                             |    |

#### 四、采矿用地与复垦修复安排

矿山开采方案计算矿山生产服务年限为 6.8 年，本次设计矿山拟申请批准用地时间以设计服务年限 6.8 年为准。用地范围以开采方案中设计的采剥范围为准。

根据《开采方案》设计结合矿山实际情况，矿山涉及损毁土地面积 7.0511hm<sup>2</sup>，其中涉及面积为：旱地 0.8629hm<sup>2</sup>，果园 0.0569hm<sup>2</sup>，乔木林地 3.3745hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.1334hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0299hm<sup>2</sup>，其他草地 0.0031hm<sup>2</sup>，采矿用地 2.4406hm<sup>2</sup>，特殊用地 0.0047hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1315hm<sup>2</sup>，设施农用地 0.0136hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损；损毁程度为重度。损毁区域全部纳入矿山拟申请用地及拟复垦用地范围。

矿山设计复垦区域涉及耕地，旱地九等质量进行复垦。不低于周边土地质量等级。

表 3-31 矿山设计用地范围及开采方案设计的采剥范围一览表

|    |
|----|
| 采场 |
|----|

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

| 序号   | X          | Y            | 序号 | X          | Y           |
|------|------------|--------------|----|------------|-------------|
| 1    | 3243443.70 | 340624734.57 | 27 | 3243692.04 | 34624611.77 |
| 2    | 3243434.79 | 340624740.70 | 28 | 3243687.46 | 34624616.42 |
| 3    | 3243419.33 | 340624759.66 | 29 | 3243691.64 | 34624622.62 |
| 4    | 3243412.36 | 340624765.92 | 30 | 3243691.47 | 34624625.52 |
| 5    | 3243394.37 | 340624778.77 | 31 | 3243664.63 | 34624656.77 |
| 6    | 3243385.71 | 340624781.09 | 32 | 3243650.60 | 34624697.25 |
| 7    | 3243382.11 | 340624787.20 | 33 | 3243642.75 | 34624710.60 |
| 8    | 3243375.45 | 340624793.68 | 34 | 3243639.23 | 34624712.85 |
| 9    | 3243372.67 | 340624799.75 | 35 | 3243638.52 | 34624716.29 |
| 10   | 3243363.12 | 340624808.52 | 36 | 3243629.32 | 34624723.26 |
| 11   | 3243358.14 | 340624822.38 | 37 | 3243612.69 | 34624726.93 |
| 12   | 3243356.50 | 340624822.21 | 38 | 3243586.91 | 34624723.29 |
| 13   | 3243356.45 | 340624806.12 | 39 | 3243573.30 | 34624723.49 |
| 14   | 3243322.61 | 340624841.08 | 40 | 3243567.92 | 34624725.76 |
| 15   | 3243317.00 | 340624843.89 | 41 | 3243561.93 | 34624731.95 |
| 16   | 3243322.52 | 340624847.72 | 42 | 3243555.81 | 34624735.39 |
| 17   | 3243328.26 | 340624860.16 | 43 | 3243548.85 | 34624737.67 |
| 18   | 3243336.55 | 340624866.17 | 44 | 3243537.81 | 34624737.21 |
| 19   | 3243345.22 | 340624879.59 | 45 | 3243531.10 | 34624743.14 |
| 20   | 3243358.88 | 340624890.21 | 46 | 3243504.95 | 34624732.65 |
| 21   | 3243368.43 | 340624894.61 | 47 | 3243489.33 | 34624721.45 |
| 22   | 3243401.18 | 340624881.86 | 48 | 3243477.93 | 34624708.52 |
| 23   | 3243411.24 | 340624874.06 | 49 | 3243465.26 | 34624710.72 |
| 24   | 3243441.44 | 340624874.26 | 50 | 3243463.47 | 34624716.12 |
| 25   | 3243722.39 | 340624756.95 | 51 | 3243460.23 | 34624718.65 |
| 26   | 3243739.83 | 340624734.26 |    |            |             |
| 工业广场 |            |              |    |            |             |
| 序号   | X          | Y            | 序号 | X          | Y           |
| 1    | 3243216.33 | 340624686.62 | 46 | 3243055.52 | 34624531.25 |
| 2    | 3243215.07 | 340624705.01 | 47 | 3243059.89 | 34624532.77 |
| 3    | 3243215.27 | 340624713.55 | 48 | 3243060.85 | 34624536.00 |
| 4    | 3243221.56 | 340624720.43 | 49 | 3243059.90 | 34624540.10 |
| 5    | 3243234.79 | 340624725.79 | 50 | 3243062.04 | 34624542.62 |
| 6    | 3243238.63 | 340624727.39 | 51 | 3243065.64 | 34624543.69 |
| 7    | 3243238.08 | 340624737.71 | 52 | 3243072.23 | 34624543.49 |
| 8    | 3243231.60 | 340624751.85 | 53 | 3243078.06 | 34624540.58 |
| 9    | 3243231.12 | 340624761.16 | 54 | 3243081.12 | 34624539.24 |
| 10   | 3243228.39 | 340624767.49 | 55 | 3243090.25 | 34624546.63 |
| 11   | 3243224.06 | 340624772.35 | 56 | 3243095.19 | 34624555.22 |
| 12   | 3243214.48 | 340624775.32 | 57 | 3243097.49 | 34624557.82 |
| 13   | 3243207.94 | 340624785.54 | 58 | 3243101.74 | 34624559.76 |
| 14   | 3243198.65 | 340624808.60 | 59 | 3243104.49 | 34624567.19 |
| 15   | 3243196.47 | 340624815.70 | 60 | 3243105.96 | 34624568.37 |
| 16   | 3243194.35 | 340624821.18 | 61 | 3243108.91 | 34624568.88 |
| 17   | 3243173.49 | 340624830.85 | 62 | 3243111.71 | 34624569.10 |
| 18   | 3243164.47 | 340624827.54 | 63 | 3243113.25 | 34624565.57 |
| 19   | 3243154.90 | 340624803.80 | 64 | 3243122.12 | 34624560.61 |
| 20   | 3243155.08 | 340624794.23 | 65 | 3243129.29 | 34624556.47 |
| 21   | 3243153.27 | 340624792.22 | 66 | 3243135.17 | 34624555.00 |
| 22   | 3243153.27 | 340624792.22 | 67 | 3243140.15 | 34624554.74 |
| 23   | 3243144.82 | 340624778.73 | 68 | 3243143.52 | 34624562.11 |
| 24   | 3243144.78 | 340624778.52 | 69 | 3243144.49 | 34624565.83 |
| 25   | 3243140.28 | 340624756.81 | 70 | 3243140.97 | 34624574.79 |
| 26   | 3243134.36 | 340624725.61 | 71 | 3243138.56 | 34624580.10 |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

| 27     | 3243128.49 | 340624688.00 | 72 | 3243138.77 | 34624583.20 |
|--------|------------|--------------|----|------------|-------------|
| 28     | 3243117.78 | 340624681.20 | 73 | 3243154.20 | 34624584.64 |
| 29     | 3243106.04 | 340624677.94 | 74 | 3243154.20 | 34624587.26 |
| 30     | 3243093.78 | 340624668.83 | 75 | 3243164.15 | 34624592.78 |
| 31     | 3243085.99 | 340624657.42 | 76 | 3243168.69 | 34624598.69 |
| 32     | 3243082.08 | 340624648.58 | 77 | 3243171.92 | 34624594.61 |
| 33     | 3243080.11 | 340624629.73 | 78 | 3243179.55 | 34624596.33 |
| 34     | 3243080.34 | 340624626.38 | 79 | 3243188.05 | 34624608.70 |
| 35     | 3243078.74 | 340624620.67 | 80 | 3243198.50 | 34624635.84 |
| 36     | 3243074.94 | 340624617.25 | 81 | 3243208.72 | 34624649.46 |
| 37     | 3243065.44 | 340624610.17 | 82 | 3243214.08 | 34624665.01 |
| 38     | 3243065.25 | 340624600.67 | 83 | 3243221.89 | 34624676.59 |
| 39     | 3243057.08 | 340624588.41 | 84 | 3243225.30 | 34624682.35 |
| 40     | 3243041.39 | 340624562.69 | 85 | 3243231.76 | 34624682.57 |
| 41     | 3243034.39 | 340624556.52 | 86 | 3243231.76 | 34624682.57 |
| 42     | 3243036.29 | 340624548.10 | 87 | 3243234.81 | 34624687.63 |
| 43     | 3243039.85 | 340624545.01 |    |            |             |
| 44     | 3243046.28 | 340624538.31 |    |            |             |
| 45     | 3243049.05 | 340624533.52 |    |            |             |
| 矿山道路 1 |            |              |    |            |             |
| 序号     | X          | Y            | 序号 | X          | Y           |
| 1      | 3243141.49 | 34624781.52  | 15 | 3243089.96 | 34624738.24 |
| 2      | 3243137.78 | 34624783.47  | 16 | 3243101.94 | 34624733.59 |
| 3      | 3243129.98 | 34624780.40  | 17 | 3243106.82 | 34624735.02 |
| 4      | 3243123.83 | 34624775.88  | 18 | 3243110.60 | 34624738.47 |
| 5      | 3243118.62 | 34624770.08  | 19 | 3243112.34 | 34624745.09 |
| 6      | 3243116.60 | 34624758.52  | 20 | 3243111.62 | 34624750.76 |
| 7      | 3243117.39 | 34624749.70  | 21 | 3243111.00 | 34624766.48 |
| 8      | 3243115.93 | 34624739.54  | 22 | 3243112.24 | 34624770.00 |
| 9      | 3243109.32 | 34624727.51  | 23 | 3243114.83 | 34624776.31 |
| 10     | 3243103.60 | 34624725.53  | 24 | 3243124.19 | 34624787.83 |
| 11     | 3243097.81 | 34624726.37  | 25 | 3243134.13 | 34624794.45 |
| 12     | 3243087.86 | 34624731.17  | 26 | 3243153.27 | 34624792.22 |
| 13     | 3243081.47 | 34624737.35  | 27 | 3243153.27 | 34624792.22 |
| 14     | 3243085.41 | 34624743.61  | 28 | 3243144.82 | 34624778.73 |
| 矿山道路 2 |            |              |    |            |             |
| 序号     | X          | Y            | 序号 | X          | Y           |
| 1      | 3243239.21 | 34624687.21  | 11 | 3243311.52 | 34624721.38 |
| 2      | 3243256.67 | 34624688.79  | 12 | 3243298.19 | 34624710.60 |
| 3      | 3243270.85 | 34624694.76  | 13 | 3243283.14 | 34624699.72 |
| 4      | 3243277.22 | 34624699.45  | 14 | 3243267.53 | 34624688.12 |
| 5      | 3243288.94 | 34624709.72  | 15 | 3243259.27 | 34624685.13 |
| 6      | 3243308.47 | 34624723.09  | 16 | 3243242.58 | 34624683.54 |
| 7      | 3243325.26 | 34624732.41  | 17 | 3243231.76 | 34624682.57 |
| 8      | 3243345.62 | 34624740.15  | 18 | 3243231.76 | 34624682.57 |
| 9      | 3243343.35 | 34624734.84  | 19 | 3243234.81 | 34624687.63 |
| 10     | 3243325.68 | 34624729.07  |    |            |             |
| 矿山道路 3 |            |              |    |            |             |
| 序号     | X          | Y            | 序号 | X          | Y           |
| 1      | 3243446.61 | 34624728.60  | 25 | 3243435.71 | 34624740.25 |
| 2      | 3243450.44 | 34624726.51  | 26 | 3243436.14 | 34624739.95 |
| 3      | 3243451.06 | 34624726.40  | 27 | 3243436.61 | 34624739.63 |
| 4      | 3243451.06 | 34624726.40  | 28 | 3243437.08 | 34624739.32 |
| 5      | 3243454.71 | 34624723.18  | 29 | 3243437.52 | 34624739.03 |
| 6      | 3243457.52 | 34624720.50  | 30 | 3243437.92 | 34624738.76 |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

|    |            |             |    |            |             |
|----|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 7  | 3243460.23 | 34624718.65 | 31 | 3243438.28 | 34624738.52 |
| 8  | 3243460.23 | 34624718.65 | 32 | 3243438.61 | 34624738.31 |
| 9  | 3243459.05 | 34624717.90 | 33 | 3243438.90 | 34624738.12 |
| 10 | 3243454.76 | 34624716.65 | 34 | 3243439.15 | 34624737.95 |
| 11 | 3243443.21 | 34624724.38 | 35 | 3243439.37 | 34624737.81 |
| 12 | 3243418.62 | 34624748.81 | 36 | 3243439.56 | 34624737.69 |
| 13 | 3243396.94 | 34624766.03 | 37 | 3243439.73 | 34624737.58 |
| 14 | 3243391.41 | 34624768.05 | 38 | 3243440.01 | 34624737.41 |
| 15 | 3243386.13 | 34624768.08 | 39 | 3243440.19 | 34624737.29 |
| 16 | 3243384.09 | 34624776.25 | 40 | 3243440.48 | 34624737.07 |
| 17 | 3243395.41 | 34624772.81 | 41 | 3243440.67 | 34624736.93 |
| 18 | 3243399.48 | 34624770.61 | 42 | 3243440.93 | 34624736.73 |
| 19 | 3243408.60 | 34624765.30 | 43 | 3243441.26 | 34624736.48 |
| 20 | 3243430.19 | 34624743.26 | 44 | 3243441.65 | 34624736.19 |
| 21 | 3243435.53 | 34624739.30 | 45 | 3243442.11 | 34624735.84 |
| 22 | 3243434.79 | 34624740.70 | 46 | 3243442.53 | 34624735.52 |
| 23 | 3243434.79 | 34624740.70 |    |            |             |
| 24 | 3243435.31 | 34624740.53 |    |            |             |

表 3-32 矿区生态修复目标及土地利用变化表

| 一级地类 |        | 二级地类 |       | 损毁前    | 质量 | 生态修复目标 | 质量 | 差值      |
|------|--------|------|-------|--------|----|--------|----|---------|
| 编码   | 地类     | 编码   | 地类    | 面积 hm² |    | 面积 hm² |    | 面积 hm²  |
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地    | 0.8629 | 九等 | 0.9263 | 九等 | 0.0634  |
|      |        | 小计   |       | 0.8629 | 九等 | 0.9263 | 九等 | 0.0634  |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园    | 0.0569 |    | 0.0813 |    | 0.0244  |
|      |        | 小计   |       | 0.0569 |    | 0.0813 |    | 0.0244  |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地  | 3.3745 |    | 2.9009 |    | -0.4736 |
|      |        | 0305 | 灌木林地  | 0.1334 |    | 0.7548 |    | 0.6214  |
|      |        | 0307 | 其他林地  | 0.0299 |    | 0.0000 |    | -0.0299 |
|      |        | 小计   |       | 3.5378 |    | 3.6557 |    | 0.1179  |
| 04   | 其他草地   | 0404 | 其他草地  | 0.0031 |    | 0.8731 |    | 0.8700  |
|      |        | 小计   |       | 0.0031 |    | 0.8731 |    | 0.8700  |
| 06   | 工矿用地   | 0601 | 工业用地  | 0.0000 |    | 1.5147 |    | 1.5147  |
|      |        | 0602 | 采矿用地  | 2.4406 |    | 0.0000 |    | -2.4406 |
|      |        | 小计   |       | 2.4406 |    | 1.5147 |    | -0.9259 |
| 09   | 特殊用地   | 09   | 特殊用地  | 0.0047 |    | 0.0000 |    | -0.0047 |
|      |        | 小计   |       | 0.0047 |    | 0.0000 |    | -0.0047 |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 0.1315 |    | 0.0000 |    | -0.1315 |
|      |        | 小计   |       | 0.1315 |    | 0.0000 |    | -0.1315 |
| 12   | 其他土地   | 1202 | 设施农用地 | 0.0136 |    | 0.0000 |    | -0.0136 |
|      |        | 小计   |       | 0.0136 |    | 0.0000 |    | -0.0136 |
| 合计   |        |      |       | 7.0511 |    | 7.0511 |    | 0.0000  |

表 3-33 矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

| 用地信息 | 复垦修复计划 |
|------|--------|
|------|--------|

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

| 序号 | 原地类                                            | 范围           | 面积                    | 质量     | 是否为临时用地 | 批准计划使用年限                  | 目标地类                      | 范围           | 面积                    | 质量     | 批准计划复垦修复期限                |
|----|------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------|---------|---------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|--------|---------------------------|
| 1  | 旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路、设施农用地 | 采场、矿山道路、工业广场 | 7.0511hm <sup>2</sup> | 耕地质量9级 | 否       | 自 2026 年 3 月至 2032 年 12 月 | 旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、工业用地 | 采场、矿山道路、工业广场 | 7.0511hm <sup>2</sup> | 耕地质量9级 | 自 2026 年 3 月至 2032 年 12 月 |

## 第四章 生态修复措施与工程内容

### 一、保护与预防控制措施

#### （一）敏感目标保护

矿区附近没有需要保护的耕地、永久基本农田、基本草原、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标，本次不涉及敏感目标保护。

#### （二）表土剥离与植被移植利用

##### 1.表土剥离

项目区拟损毁土地  $2.8063\text{hm}^2$ ，拟损毁单元包含设计采场。本次设计剥离表土工程，剥离产生的表土作为复垦所用。

根据矿山实际情况，矿山在采矿之前，需对拟损毁场地表土进行剥离，经现场观察，矿山地表覆盖层厚度约为  $0.4\text{m}$ — $0.8\text{m}$ ，剥离厚度根据场地所在地类的有效土层厚度确定，剥离面积  $2.8063\text{hm}^2$ ，现场平均剥土厚度  $0.6\text{m}$ ，经计算总剥离方量为  $1.6838$  万  $\text{m}^3$ 。

表土剥离及管护措施为：表土堆放于表土堆场中，并播撒草籽养护土壤，以保持土壤肥力。为防止表土堆场的水土流失在表土堆场下方及两侧砌筑土袋挡墙（上底宽  $0.5\text{m}$ 、下底宽  $1.0\text{m}$ 、高  $1.0\text{m}$ ）进行挡护，四周修筑土质边沟土质排水沟表面使用 C20 混凝土硬化。

表 4-1 表土处置工程量汇总表

| 序号 | 原地类                        | 范围   | 面积                    | 表土剥离                    |      |                         | 表土存储 |                                | 表土利用 |                         |
|----|----------------------------|------|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|------|--------------------------------|------|-------------------------|
|    |                            |      |                       | 时间段                     | 厚度   | 土方量                     | 位置   | 养护措施                           | 利用方式 | 利用时间                    |
| 1  | 旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、设施农用地 | 设计采场 | 2.8063hm <sup>2</sup> | 2026 年 3 月至 2035 年 12 月 | 0.6m | 1.6838 万 m <sup>3</sup> | 设计采场 | 撒播草籽、修筑土袋挡墙、底部排水沟开挖、覆盖防尘网等防护工程 | 复垦覆土 | 2026 年 3 月至 2035 年 12 月 |

2.植被移植利用

项目区设计主要损毁土地：旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路、设施农用地，其中未有重要的植被，未有涉及重要的植被移植利用。

（三）相关协同措施

剥离的表土应尽量做到“即剥即用”，不能同步进行的，应放入临时表土堆场储存，并应尽量缩短储存时间，不同层次、不同质量等级的表土，宜进行分类、分区堆放，已储存的土壤，不应在储存区内二次转移，表土四周用编织土袋临时挡护，编织袋外 0.5m—1.0m 处设临时排水沟，堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。表层覆盖土工布防尘网，用于遮挡防尘处理，堆放边坡比应<1:1.5，平均堆高 3m。坡面、顶面撒播种草，撒草规格 200kg /hm<sup>2</sup>，防止水土流失。并建立储存区表土信息档案，宜包括土壤类型、来源、主要理化性状、堆放位置、堆放 时间、堆高、土量或位置图等内容。表土堆场内派专人定期巡视并进行排水、清除杂草等维护；开展必要的表土质量定期监测或管护考核。

二、修复措施

## （一）地貌重塑

### 1.警示牌

在设计采场范围内设置 10 处警示牌。警示牌纳入矿山专门的物资采购费用中，本次不进行费用估算。

### 2.地质灾害监测

根据地质灾害现状评估和预测评估，随着矿山开采，加强地质灾害监测，此外在露天采场、临时表土堆场和经过矿区的乡村道路等地方均需加强地质灾害监测，监测工程量纳入监测章节。

### 3.崩塌危岩清理

预测开采过程中的崩塌危岩体清理矿山需严格按照开采设计进行开采，开采过程中需要不定期对开采边坡面危岩体进行清理，该项工程费用计入采矿成本中，在此不单独统计工作量。

### 4.截排水沟、沉砂池

根据《开发利用方案》设计，建设露天采场外围修建截排水沟，以避免降雨形成的雨（洪）水冲刷采场坡面而影响边坡稳定性。

为防止排水影响下游沟渠水质，在截排水沟末端及转大弯处设置沉砂池，通过沉砂池沉淀后汇入自然冲沟，《开发利用方案》设计在露天采场截洪沟末端设置 2 个沉砂池。

根据主体资料可知，本次建设露天采场外围修建截排水沟，沉砂池。该项工程计入矿山主体工程，本次不进行费用估算。

### 5.挡土工程

临时表土堆场设置于矿区采场底部 1050m 平台南侧，需在临时

表土堆场利用编织土袋临时挡护，编织袋外 0.5m—1.0m 处设临时排水沟，堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。表层覆盖土工布防尘网，用于遮挡防尘处理，堆放边坡比应 $<1:1.5$ ，平均堆高 3m。坡面、顶面撒播种草，撒草规格 200kg /hm<sup>2</sup>，防止水土流失。

## （二）土壤重构

### 1.表土回覆

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T136-2013），本项目土地复垦类型区属于西南山地丘陵区。为保证有效土层厚度达到《土地复垦质量控制标准》要求，结合矿山实际情况，矿山开采结束后，本方案设计复垦旱地覆土厚度 50cm（耕作层 20cm，犁底层 0.3cm），复垦乔木林地、果园覆土 30cm。

根据开采方案设计露天采场边坡角为 60°，由于边坡坡角较陡，覆土难度较大，本方案设计在边坡坡脚处安全平台内侧穴栽爬山虎，复垦方向为其他草地，不设计表土回覆。

矿山工业广场厂区部分区域矿权到期后矿山继续留存使用，本次不设计土地复垦工程。

表 4-2 复垦责任范围复垦需土量计算表（单位万 m<sup>3</sup>）

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

| 复垦单元 |      |    | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 复垦方向 | 耕作层<br>(m) | 覆土量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 覆土层<br>(m) | 覆土量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 备注                  |
|------|------|----|-----------------------|------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|---------------------|
| 1    | 采场   | 边坡 | 0.8731                | 其他草地 | *          |                            | *          | *                          | 坡顶底穴栽种藤蔓<br>植物不涉及覆土 |
|      |      | 平台 | 0.7548                | 灌木林地 | *          |                            | 0.3        | 0.2264                     |                     |
|      |      |    | 1.6454                | 乔木林地 | *          |                            | 0.3        | 0.4936                     |                     |
|      |      |    | 0.0813                | 果园   | *          |                            | 0.3        | 0.0244                     |                     |
|      |      |    | 0.9263                | 旱地   | 0.2        | 0.1853                     | 0.3        | 0.2779                     |                     |
| 2    | 工业广场 |    | 1.071                 | 乔木林地 | *          |                            | 0.3        | 0.3213                     |                     |
|      |      |    | 1.5147                | 工业用地 | *          |                            | *          | *                          | 工业厂房予以保留<br>不涉及覆土   |
| 3    | 矿山道路 |    | 0.1845                | 乔木林地 | *          |                            | 0.3        | 0.0554                     |                     |
| 合计   |      |    | 7.0511                |      |            | 0.1853                     |            | 1.399                      |                     |

## 2.平整土地

对覆土后的耕地地块进行复地，然后进行土壤培肥。对场地进行平整，场地平整标准为平面坡度不超过 5°，平整时尽可能选择压力较小的机械设备。

根据开采方案设计露天采场边坡角为 60°，由于边坡坡角较陡，覆土难度较大，本方案设计在边坡坡脚处安全平台内侧穴栽爬山虎，复垦方向为其他草地，不设计表土平整土地工程。

表 4-3 项目区土地平整工程面积统计表

| 复垦单元 |      |    | 平整面积 (hm <sup>2</sup> ) | 复垦方向 | 备注              |
|------|------|----|-------------------------|------|-----------------|
| 1    | 采场   | 边坡 | 0.8731                  | 其他草地 | 边坡不涉及平整工程       |
|      |      | 平台 | 0.7548                  | 灌木林地 |                 |
|      |      |    | 1.6454                  | 乔木林地 |                 |
|      |      |    | 0.0813                  | 果园   |                 |
|      |      |    | 0.9263                  | 旱地   |                 |
| 2    | 工业广场 |    | 1.071                   | 乔木林地 |                 |
|      |      |    | 1.5147                  | 工业用地 | 工业厂房予以保留不涉及平整工程 |
| 3    | 矿山道路 |    | 0.1845                  | 乔木林地 |                 |
| 合计   |      |    | 7.0511                  |      |                 |

## 3.地力培肥

设计其他草地采用复合肥改良土壤的方式，复合肥的施肥量为果园、林、草地 1000kg/hm<sup>2</sup>，设计培肥时间为 3 年。

设计旱地采用商品有机肥 3000kg/hm<sup>2</sup>、复合肥 750kg/hm<sup>2</sup>。设计培肥时间为 3 年。

表 4-4 项目区土地配肥统计表

| 复垦单元 |      |    | 平整面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 复垦<br>方向 | 复合肥施肥<br>规格        | 复合肥施<br>肥量 | 商品有机肥施<br>肥规格      | 商品有机肥<br>施肥量 | 备注                  |
|------|------|----|----------------------------|----------|--------------------|------------|--------------------|--------------|---------------------|
|      |      |    |                            |          | kg/hm <sup>2</sup> | kg         | kg/hm <sup>2</sup> | kg           |                     |
| 1    | 采场   | 边坡 | 0.8731                     | 其他<br>草地 | 1000               | 873        |                    |              |                     |
|      |      | 平台 | 0.7548                     | 灌木<br>林地 | 1000               | 755        |                    |              |                     |
|      |      |    | 1.6454                     | 乔木<br>林地 | 1000               | 1645       |                    |              |                     |
|      |      |    | 0.0813                     | 果园       | 1000               | 81         |                    |              |                     |
|      |      |    | 0.9263                     | 旱地       | 3000               | 2779       | 750                | 695          |                     |
| 2    | 工业广场 |    | 1.071                      | 乔木<br>林地 | 1000               | 1071       |                    |              |                     |
|      |      |    | 1.5147                     | 工业<br>用地 | *                  | 0          |                    |              | 工业厂房予以保留<br>不涉及土地施肥 |
| 3    | 矿山道路 |    | 0.1845                     | 乔木<br>林地 | 1000               | 185        |                    |              |                     |
| 合计   |      |    | 7.0511                     |          |                    | 7389       |                    | 695          |                     |

#### 4.辅助工程

##### ①田埂

复垦旱地后，设计修筑田埂，田埂采用较黏重的底土夯筑地埂，共计设计田埂长度 68m。

##### ②灌溉渠

复垦旱地后，设计修筑田间灌溉渠，灌溉渠断面形式为梯形断面，长度为 110m，尺寸为 30cm×40cm（宽×高），坡比大于 1:0.75，沟壁采用 10cm 厚 C20 混凝土硬化修筑。灌溉渠尺寸与开采方案中的设计排水沟尺寸一致，与采场底部排水沟相连。

灌溉渠过水能力验算：

##### （1）水文计算

##### 1）设计暴雨

由于项目各排水沟集雨面积较小，区内无暴雨实测资料，为分析

流域内暴雨分布情况，本方案采用 2010 年省水文局编制的《四川省暴雨统计参数图集》（以下简称《省暴雨图集》）短历时暴雨等值线图根据堰址以上流域重心位置查算的流域点暴雨成果进行计算，成果见下表。

表 4-5 项目区设计暴雨成果表

| 时段     | 均值   | Cv   | Cs/Cv | 各频率设计值 Xp(mm) |       |         |        |
|--------|------|------|-------|---------------|-------|---------|--------|
|        |      |      |       | p=10%         | p=20% | p=33.3% | p=50%  |
| 1/6 小时 | 17.5 | 0.36 | 3.5   | 25.9          | 22.1  | 18.97   | 16.21  |
| 1 小时   | 48.5 | 0.41 | 3.5   | 75.1          | 62.4  | 52.51   | 43.92  |
| 6 小时   | 80   | 0.49 | 3.5   | 132.3         | 105.9 | 85.93   | 69.41  |
| 24 小时  | 135  | 0.51 | 3.5   | 226.1         | 179.6 | 144.55  | 115.76 |

## 2) 产、汇流参数计算

产流参数：采用《省手册》综合分区经验公式，按照流域地形地貌划分选择相应计算公式，项目区域处于盆地腹部丘陵区，因此，其产流参数采用公式 $\mu=4.8F^{-0.19}$ ，CV，CS=3.5CV 计算。

汇流参数：采用《省手册》综合分区公式  $m=0.40^{0.204}$  ( $\theta=1\sim30$ ) 与  $m=0.092^{0.636}$  ( $\theta=30\sim300$ ) 计算， $\theta$ 采用公式 $\theta=L/(J1/3F1/4)$  计算。

## 3) 洪峰流量计算

①依据规范雨水流量采用计算公式如下：

$$Q_m=16.67\Phi qF$$

式中：Q<sub>m</sub>—最大洪峰流量，m<sup>3</sup>/s；

Φ—地表综合径流系数，按经验系数，本项目取值 0.4；

q—设计重现期和降雨历时内的降雨强度（mm/min）；

F—汇水面积，km<sup>2</sup>。

②降雨强度  $q$ :

$$q = C_p \times C_t \times q_{5,10}$$

查《水土保持工程设计规范》:

重现期转换系数  $c_p = 1.0$ , (四川区域)

降雨历时转换系数  $c_t = 1.0$

$q_{5,10}$  查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) P142 图

A.4.1-3, 得  $q_{5,10} = 2.0$ , 故降雨强度

$$q = C_p \times C_t \times q_{5,10} = 1.0 \times 1.0 \times 2.0 = 2.0 \text{ mm/min}$$

洪峰流量计算结果见下表:

表 4-6 项目排水沟设计洪水成果表

| 工程名称           | 最大集水面积 $F(\text{hm}^2)$ | 洪峰流量 $Q1(\text{m}^3/\text{s})$ |
|----------------|-------------------------|--------------------------------|
| 0.4×0.3m 梯形排水沟 | 0.79                    | 0.067                          |

注: 相同型号排水沟仅复核集雨面积最大的排水沟。

#### 4) 排水沟过流能力计算

排水沟断面面积  $A$ , 根据上式中的设计频率暴雨坡面最大径流量, 按明渠均匀流公式计算:

$$A=\frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

式中， $A$ ——截、排水沟断面面积， $m^2$ ；

$C$ ——谢才系数； $C=\frac{1}{n}R^{1/6}$

$R$ ——水力半径， $R=\frac{A}{\chi}$ ；

$i$ ——排水沟比降；

$\chi$ ——水沟湿周；

由上式可推求得： $Q_{\text{设}}=A\cdot C\sqrt{Ri}=\frac{1}{n}\cdot A\cdot R^{\frac{2}{3}}\cdot i^{\frac{1}{2}}$

复核结果见表 4-7

表 4-7 灌溉渠设计断面过水能力计算

| 工程名称               | 断面<br>型式 | 底<br>坡 $i$ | 糙率<br>$n$ | 沟宽 $b$<br>( $m$ ) | 沟深 $h$<br>( $m$ ) | 边坡<br>坡比 | 设计水深<br>( $m$ ) | 设计过流流量<br>$Q(m^3/s)$ | 洪峰流量<br>$Q1(m^3/s)$ |
|--------------------|----------|------------|-----------|-------------------|-------------------|----------|-----------------|----------------------|---------------------|
| 0.4×0.3m 矩形<br>排水沟 | 梯形       | 0.01       | 0.02      | 0.3               | 0.4               | 1:0.5    | 0.25            | 0.3897               | 0.067               |

经以上验算，方案设计各排水沟的过流能力均可达到相应的防洪标准要求，排水系统布置合理。同时，可有效减轻地表径流对地表面的冲刷，避免汇水淹没场地，减少新增水土流失。

③田间道路

复垦旱地后，设计修筑田间道路，沿灌溉渠相同方向布设。共计设计田间道路 230m。

④蓄水池

根据农业生产要求和蓄水池功能设置，蓄水池修建在有良好汇流面的坡面，并配套引水沟等设施。本次在复垦旱地地段设计 2 座、圆形容积为 100m<sup>3</sup> 的蓄水池用于存储旱季抗旱用水，给农业耕种以有力保证。水池内半径 3.3m，水池深 3.4m。池内设置 1m 宽的钢筋

砼梯步，步宽 30cm，步高 20cm，采用 C20 混凝土支撑式安装。池底为 C20 混凝土铺底，底板厚度 15cm。

#### ⑤堆土场防护工程

临时表土堆场设置于矿区采场底部平台，需在临时表土堆场利用编织土袋临时挡护，编织袋外 0.5m—1.0m 处设临时排水沟，堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。表层覆盖土工布防尘网，用于遮挡防尘处理，堆放边坡比应 $<1:1.5$ ，平均堆高 3m。坡面、顶面撒播种草，撒草规格 200kg /hm<sup>2</sup>，防止水土流失。

根据剥离的表土量，本次设计一个堆土场，表土堆存示意图见单体图设计。表土堆存时需注意分层堆放，四周放坡夯实处理，坡比 1:1.75，表面用防尘土工布网覆盖，覆盖面积 1462m<sup>2</sup>；表土堆场坡脚设土袋挡墙，挡墙长 115m，设计土袋挡墙规格为顶宽 1.0m，底宽 2.0m，净高 2.0m，总体积 140m<sup>3</sup>。堆土场防护工程详见单体工程图。

因表土堆存时间较长，为保持表土的地力，在堆存的表土上撒播黑麦草、早熟禾（1:1 混播，20kg/hm<sup>2</sup>），并施肥（按照 500kg/hm<sup>2</sup> 增施有机肥）撒播草籽面积为 0.1462hm<sup>2</sup>，施肥管护面积 0.1462hm<sup>2</sup>，增施商品有机肥 731kg。

为减少水土流失，对表土堆场修筑排水沟 115m，排水沟与道路边沟相接，排水沟净断面为上宽 40cm、下宽 30cm、高 30cm，采用 C20 混凝土垫层铺底 10cm 厚，沟墙采用 C20 混凝土浇筑。

表 4-8 堆土场防护工程工程量表

| 序号 | 项目                   | 单位              | 1m 工程量 | 长度 (m) | 总工程量   |
|----|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|
| 1  | 撒播草籽                 | hm <sup>2</sup> | *      | *      | 0.1462 |
| 2  | 覆盖土工布防尘网             | hm <sup>2</sup> | *      | *      | 0.1462 |
| 3  | 堆土场绿化施肥管护            | hm <sup>2</sup> | *      | *      | 0.1462 |
| 4  | 修建土袋防护挡墙             | m <sup>3</sup>  | 0.9    | 115    | 103.5  |
| 5  | 底部排水沟石方开挖            | m <sup>3</sup>  | 0.05   | 115    | 5.75   |
| 6  | 底部排水沟石方开挖清运          | m <sup>3</sup>  | 0.05   | 115    | 5.75   |
| 7  | 底部排水沟 C20 混凝土浇筑 10cm | m <sup>3</sup>  | 0.09   | 115    | 10.35  |

### (三) 植被重建

#### ①植被恢复与生态重建技术研究

该矿区植被恢复与生态重建需要解决的 3 个关键问题：①立地条件差的情况下如何恢复植被，保证植被正常生长和成活；②如何解决植物种类单一，结构不尽合理的问题；③考虑到验收后可能缺乏人工管护，应选择生态幅宽、对环境适应性强的树、草种，如何合理确定目标群落。

#### ②植被恢复方向

由于项目区地处亚热带气候区，造林树、草种选择尤其重要，在植物选择时坚持以下原则，以最终达到营建与周边生态环境相协调的稳定的目标群落，这样的目标群落中植物要具有良好的抗逆性和自我繁衍维持的能力。具体表现在以下 4 方面：

**A 生态适应性植物筛选：**只有对气候、土壤均能够适应物种才能在项目区成活、生长，才能够最终形成稳定的目标群落，达到植被恢复、生态重建的目的。在植物品种选择考虑生态适应性时尤其要考虑立地条件下的限制性因子，选择地上部分较矮、根系发达、生长迅速、能在短期内实现植被覆盖的品种。

**B 先锋性、可演替性及持续稳定性：**由于矿山土壤条件相对瘠薄、

需要通过一些豆科先锋植物培养基盘养分、提高土壤肥力；从生态修复和景观的角度来说，希望尽快实现工程效果，所以需要选择一些适应气候条件、生长迅速的植物品种实现先期覆盖。随着项目实施时间的推移，原先在项目实施初期的植物品种之间的比例悄悄发生变化，原来的先锋植物品种随着生命的衰退而成为其中的弱势品种，甚至退出群落，而侵占能力强、生命力旺盛、寿命长的植物品种慢慢会占据主导地位，目标群落形成，实现自然演替。目标群落形成后，即使在无人工养护条件下植物仍能健康生长，在这方面也体现了植物对自然气候和立地条件的适应性。

C 抗逆性：由于矿山生态植被区域，特别是采场平台和废渣区，一般立地条件相对比较恶劣，根据项目区的具体情况要求植物品种具有一定的抗旱性等特性，只有具有一定抗逆性的植物在后期无人工养护条件下才能够实现自我维持，具有较强的生命力。抗逆性的强弱直接决定了植被能否达到自我生存的要求，影响到形成的植被在后期的稳定持久性。

D 生物多样性：在植物品种选择时还需考虑生物品种的多样性，由多种植物品种形成的植被群落的生态稳定性明显好于品种单一的植被群落。乔木、灌木、草本、草花等多层次、多品种的组合，形成综合稳定的复合植物生态系统。但是不能为了多样性而盲目增加植物品种，造成营造的植物群落失去应有的功能性和安全性。

### ③物种选择

采场边坡复垦其他草地 0.8731hm<sup>2</sup>，采场平台复垦灌木林地

0.7548hm<sup>2</sup>，采场平台复垦乔木林地 1.6454hm<sup>2</sup>，采场平台复垦果园 0.0813hm<sup>2</sup>，采场平台复垦旱地 0.9263hm<sup>2</sup>，工业广场复垦乔木林地 1.071hm<sup>2</sup>，工业广场复垦工业用地 1.5147hm<sup>2</sup>，矿山道路复垦乔木林地 0.1845hm<sup>2</sup>。

林地树种：

按照以上原则和技术，参照周边矿山修复方案，最终选择杉树+马尾松按照一行马尾松+一行杉树 1:1 比例混种，在土层深厚、疏松、排水良好的地方生长良好。

果园树种：

按照以上原则和技术，参照周边矿山修复方案，最终选择柑橘树。

灌木林地树种：

按照以上原则和技术，参照周边矿山修复方案，最终选择高山杜鹃。

#### ④林、园、草地恢复工程

根据植被筛选原则，本项目植物选择适合当地环境且经济效益好的乔木。种植技术参见《造林技术规程》（GB/T15776-2023）和《主要造林树种苗木标准》（川 Q790-85）。

#### 林地栽种要求

苗木质量全部为一年生营养袋苗，二级以上，规格要求为地径>35cm、苗高>20cm，根系长度>15cm，满足二级苗造林用壮苗指标。栽植密度：株行距为 2m\*2m，2500 株/公顷。

整地：整地前先将土地上的杂草、杂灌全部清除。整地时要求坡

度小于 5 度的土地采用全垦整地。坡度大于 5 度的土地采用穴状整地，规格 80cm\*80cm。

种植穴长\*宽\*深为 30cm\*30cm\*30cm。挖穴时，出土按表土层、中土层、心土层分层堆放，填底时应按表土层、中土层、心土层依次回填，填土应高于地面 15cm 左右，经过几场透雨以便填土落实。

施肥：每株施充分腐熟的农家肥 5 公斤和复合肥 0.5 公斤，深施入表土下 30cm 内。

栽植：栽植时间为春秋两季，栽植时要做到以栽植点为中心，穴土细碎，苗干端正，略为深栽，分层踏紧，上覆松土。做到苗正、根伸、栽紧，适当深栽，不窝根，浇足定根水。

补植：苗木栽植后需加强防护措施，定期全面检查苗木成活情况，发现死苗按时进行补植。

抚育管理：（1）松土除草。造林后的当年不松土除草；第二年，春末夏初（5 月底前）和秋季（9-10 月）各中耕除草 1 次，培蔸正苗。以后每年每一季开展一次除草松土工作。（2）合理施肥。造林后第一二年追施氮肥为主，促进幼树营养生长。施肥量为尿素 25—50 克/株\*次。施肥时根据树龄大小、土壤肥瘦确定施肥量。每年施肥两次，于春季和秋季进行，采用环状、半环状沟和条状沟施均可。鼓励种植绿肥深翻压青，提高土壤肥力，改良土壤理化性状。

杉树+马尾松树种植规格：本项目设计种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，栽植树坑的规格 30cm×30cm×30cm，栽植行株距为 2m×2m，乔木林地复垦面积为 2.9009hm<sup>2</sup>，则共需栽植杉树+马尾松 7252 株，杉树马

尾松各占种比例的一半。

果园树种植规格：本项目设计种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，栽植树坑的规格 30cm×30cm×30cm，栽植行株距为 2m×2m，果园复垦面积为 0.0813hm<sup>2</sup>，则共需柑橘树 203 株。

灌木林地树种植规格：本项目设计种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，栽植树坑的规格 30cm×30cm×30cm，栽植行株距为 2m×2m，灌木林地复垦面积为 0.7458hm<sup>2</sup>，则共需高山杜鹃 1887 株。

按照以上原则和技术，在矿山开采边坡顶、底基线内侧栽种藤蔓植物爬山虎，用于最终开采边坡绿化，根据设计最终顶底边坡基线共计 4800m，按照 1.5m 间距栽种爬山虎，共计栽种 7200 株。

#### （四）景观营建

本矿山不涉及景观营建，矿山租用当地村民房屋作为办公场地，本次不单独设计基础设施建设拆除工程。

### 三、工程内容

根据矿山生态修复工程设计，本次将生态修复工程归纳为地质环境保护工程与土地复垦工程两大类，具体如下：

#### 1.表土剥离

总剥离方量为 1.6838 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.表土回覆

复垦所需覆土 1.399m<sup>3</sup>，耕作层共计覆土 0.1873 万 m<sup>3</sup>，共计复垦所需表土 1.5843 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.平整土地

共计平整土地 4.6633hm<sup>2</sup>。

#### 4.地力培肥

共需有机肥 7389kg，复合肥 695kg。设计培肥时间为 3 年。

复垦配肥面积：采场边坡复垦其他草地 0.8731hm<sup>2</sup>，采场平台复垦灌木林地 0.7548hm<sup>2</sup>，采场平台复垦乔木林地 1.6454hm<sup>2</sup>，采场平台复垦果园 0.0813hm<sup>2</sup>，采场平台复垦旱地 0.9263hm<sup>2</sup>，工业广场复垦乔木林地 1.071hm<sup>2</sup>，矿山道路复垦乔木林地 0.1845hm<sup>2</sup>。共计施肥管护面积为 5.5364hm<sup>2</sup>。

#### 5.植被绿化工程

共需栽种栽植杉树+马尾松 7252 株，杉树和马尾松各占总比例的一半；共需栽种柑橘树 203 株；共需栽种高山杜鹃 1887 株；栽种爬山虎 7200 株。

#### 6.表土堆场防护工程

表 4-9 堆土场防护工程工程量表

| 序号 | 项目                   | 单位              | 1m 工程量 | 长度 (m) | 总工程量   |
|----|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|
| 1  | 撒播草籽                 | hm <sup>2</sup> | *      | *      | 0.1462 |
| 2  | 覆盖土工布防尘网             | hm <sup>2</sup> | *      | *      | 0.1462 |
| 3  | 堆土场绿化施肥管护            | hm <sup>2</sup> | *      | *      | 0.1462 |
| 4  | 修建土袋防护挡墙             | m <sup>3</sup>  | 0.9    | 115    | 103.5  |
| 5  | 底部排水沟石方开挖            | m <sup>3</sup>  | 0.05   | 115    | 5.75   |
| 6  | 底部排水沟石方开挖清运          | m <sup>3</sup>  | 0.05   | 115    | 5.75   |
| 7  | 底部排水沟 C20 混凝土浇筑 10cm | m <sup>3</sup>  | 0.09   | 115    | 10.35  |

#### 7.辅助工程

设计修建：灌溉渠 110m，田埂 68m，田间道路 230m，蓄水池 2 座。

表 4-10 灌溉渠工程量计算表

| 序号 | 项目        | 单位             | 1m 工程量 | 长度 (m) | 总工程量 |
|----|-----------|----------------|--------|--------|------|
| 1  | 挖土方       | m <sup>3</sup> | 0.29   | 110    | 31.9 |
| 2  | 清运土方      | m <sup>3</sup> | 0.29   | 110    | 31.9 |
| 3  | C20 混凝土浇筑 | m <sup>3</sup> | 0.13   | 110    | 14.3 |

表 4-11 田间道路工程量计算表

| 序号 | 项目        | 单位             | 1m 工程量 | 长度 (m) | 总工程量 |
|----|-----------|----------------|--------|--------|------|
| 1  | 10cm 碎石垫层 | m <sup>3</sup> | 0.2    | 230    | 46   |

表 4-12 田埂工程量计算表

| 序号 | 项目 | 单位             | 1m 工程量 | 长度 (m) | 总工程量 |
|----|----|----------------|--------|--------|------|
| 1  | 田埂 | m <sup>3</sup> | 0.45   | 68     | 30.6 |

表 4-13 蓄水池修建总工程量表

| 序号 | 项目          | 单位             | 1 个单工程量 | 个数 | 总工程量  |
|----|-------------|----------------|---------|----|-------|
| 1  | 石方开挖        | m <sup>3</sup> | 21.64   | 2  | 43.3  |
| 2  | 土方开挖        | m <sup>3</sup> | 32.46   | 2  | 64.9  |
| 3  | 边墙 C20 砼    | m <sup>3</sup> | 12.63   | 2  | 25.3  |
| 4  | 地板 C20 砼    | m <sup>3</sup> | 5.61    | 2  | 11.2  |
| 5  | C20 混凝土     | m <sup>3</sup> | 12.56   | 2  | 25.1  |
| 6  | 砖砌蓄水池墙壁     | m <sup>3</sup> | 126.3   | 2  | 252.6 |
| 7  | C20 砼平面模板   | m <sup>3</sup> | 33.2    | 2  | 66.4  |
| 8  | 进出水 PVC 排水管 | m              | 8       | 2  | 16.0  |

## 第五章 监测与管护

### 一、监测目标与措施

#### （一）监测目标

针对露天边坡稳定性主要通过采用人工巡查监测地质灾害，从滑坡方面落实地质灾害监测。随时掌握边坡稳定情况，以便对遭到破坏的区域进行加固、维修，遇到紧急情况，应及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

针对露天边坡稳定性及设计堆场主要通过采用人工巡视检查相结合的方式；根据开采进度和复垦计划，本方案设计露天采场边坡设置 6 个监测点，每个监测点监测频率平时每月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少两次。平均 35 次/年，监测年限为矿山服务年限 6.8 年。

矿山编制水土保持方案中涉及水土保持监测工程量，本次设计地质灾害监测工程与水土监测工程量同步设置监测。

#### 2.地形地貌景观监测

##### （1）监测内容

监测采矿活动破坏土地资源的类型和面积，以及各场地地面建设工程压占土地资源的类型和面积。

##### （2）监测方法

采用测绘方法进行监测。结合最新卫星遥感影像图，采用 GPS 定点，利用 RTK、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

### （3）监测频率

本方案设计采用人工巡视及测绘的方法监测区内整体地形地貌景观的变化，监测频率为一年 1 次。监测年限为矿山设计服务年限 6.8 年，共计 7 次。

### 3.矿山水、土污染监测

参照矿山环境影响评价中关于地表水污染环境监测、地表土壤污染监测等相关要求开展水、土污染监测。本次设计在生产过程中在采场开采断面底部进行水、土取样化验监测，监测点为一个，监测频率为一年 1 次。监测年限为矿山设计服务年限 6.8 年，共计 7 次。

地表水参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相关指标要求的检测项目开展地表水检测。本次参照设计参考环评报告中地表水监测项目：pH、COD、石油类、氨氮、总磷、BOD<sub>5</sub>、SS、TN、粪大肠菌群等指标。

地表土壤参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类标准中相关指标要求的检测项目开展地表土壤检测。本次参照设计参考环评报告中土壤监测项目，结合（GB36600-2018）筛选值第二类标准中重金属指标确定土壤监测项目：铜、铅、砷、汞、镉、镍、钴、六价铬等重金属指标项目。

矿山环评报告中已经设计监测地下水项目，主要设计监测项目包含：pH、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、总大肠菌群、高锰酸盐指数等指标。本次设

计直接引用环评报告中地下水监测项目，不再单独设计地下水监测项目。

## **（二）技术措施**

根据开采进度划分矿山地质环境监测区域，结合采矿规律，在开采工作面推进后，对损毁区域优先进行矿山地质环境监测工作。确保矿山地质环境监测工作在矿山生产过程中持续开展。

### **1.地质灾害监测**

平均 35 次/年，监测年限为矿山服务年限 6.8 年，共计 1428 次。

### **2.地形地貌景观监测**

地形地貌景观监测主要对露天采场及场地工程建设对地形地貌景观的影响监测。为监测矿山项目建设对地形地貌景观破坏以及矿山地质环境恢复治理情况，在本方案服务年限之内应对整个矿山土地破坏以及恢复后的地形进行测量，以遥感解译的方法监测露天采场的地形地貌景观监测，监测频率为一年 1 次。监测年限为矿山设计服务年限 6.8 年，共计 7 次。

### **3.矿山水、土污染监测**

监测频率为一年 1 次。监测年限为矿山设计服务年限 6.8 年，共计 7 次

## **二、管护目标与措施**

### **（一）监测目标**

#### **1.监测目标任务**

本方案监测以巡视监测为主，监测主要包括以下任务：

(1) 原始地形信息。矿山生产建设导致地形地貌发生变化，为了更好地与原始地形进行对比，需在开采前对原始地形进行监测。

(2) 土地利用状况。要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行追踪对比研究，主要是土地利用数据。

(3) 土壤信息。包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息。

(4) 耕地权属信息。采集复垦区占用的耕地情况和地籍信息，为占补平衡提供依据。

(5) 损毁监测。包括实际损毁的面积、地类、损毁类型和损毁程度等，监测挖损区域是否会有落石、垮塌现象出现。

(6) 对复垦效果进行监测。复垦后耕地情况、植被恢复情况及复垦配套设施监测。

## 2.管护目标任务

工程是基础，管理是关键。土地复垦项目的工程设施应加强后期管护。项目通过验收后，农业部门要加强对新增耕地质量建设的服务与管理工作。

矿山在实施复垦后，复垦后的工程设施由复垦义务人进行管护，明确管护该段设施的责任人，复垦义务人应落实具体人员负责定期对各处的管护情况进行监测，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。

工程复垦管护措施主要任务有：定期查看修筑工程是否有损坏，

如截水、排水渠断裂，无法排水；沉砂池沉沙过多，需要清理等问题。发现修筑工程在使用过程中出现的不良问题，及时采取补救措施，使修筑的工程能够正常运转，发挥其功效。

植被管护针对马尾松+杉树、柑橘树、高山杜鹃和爬山虎进行管护。管护的主要任务为做好管护工作和抚育工作，精细管理，保证栽种的成活率，死苗要及时补种。树木栽种后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节多浇水，保证苗木不受损；新造幼林要封育，严禁放牧，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施。

复垦为旱地的区域，土壤质量往往较低，达不到优良耕地要求。因此对复垦土壤质量进行改良，在复垦后增加有机肥，以提高土壤肥力和土壤质量。

## **（二）措施和内容**

### **1.监测措施设计**

#### **（1）土地损毁监测**

矿山建设生产过程中，应对损毁土地进行监测。包括损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。

矿山开采过程中的监测对象为露天采场，主要监测开采过程中对复垦区土地的挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。

主要对复垦区内损毁土地破坏面积、破坏程度、潜在的崩塌、水土流失情况进行监测。主要采用无人机航飞的方法进行监测。对矿山

拟损毁土地面积的范围、地类进行巡视监测。监测频率一般为 1 年 1 次，监测期限为生产期全过程。共计 7 次。

## (2) 复垦效果监测

### 1) 土壤质量监测

监测为人工监测，在复垦后的土壤进行监测，采用随机抽样法，样本一般为 5%~10%，本方案取 10%，根据第三次全国土壤普查及有关标准第三次全国土壤普查及有关标准的土壤肥力分级(见表 5-3)，本项目监测内容主要包括土壤 pH、有机质、全氮、有效磷、速效钾、缓效钾。为保证土壤质量满足复垦要求，监测每年进行 1 次，共设置 1 个监测点，监测周期 3 年，监测频率 1 次/年。点，共监测 3 点·次。

表 5-1 土壤养分含量分级表

| 分级 | 有机质 (%) | 全氮 (g/kg) | 有效磷 (mg/kg) | 速效钾 (mg/kg) | 缓效钾 (mg/kg) | 肥力等级  |
|----|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 一级 | >4      | >2        | >40         | >200        | >500        | 肥沃    |
| 二级 | 3-4     | 1.5-2     | 20-40       | 150-200     | 400-500     | 中上等肥力 |
| 三级 | 2-3     | 1-1.5     | 10-20       | 100-150     | 300-400     | 中等肥力  |
| 四级 | 1-2     | 0.75-1    | 5-10        | 50-100      | 200-300     | 缺肥    |
| 五级 | 0.6-1   | 0.5-0.75  | 3-5         | 30-50       | 100-200     | 严重缺肥  |
| 六级 | <0.6    | <0.5      | <3          | <30         | <100        | 极度缺肥  |

### 2) 植被恢复监测

对复垦为草地植被恢复情况，植物生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等进行监测，复垦植被监测面积为 7.0511hm<sup>2</sup>，采场设 1 个监测点，监测频率 1 次/年·点计算，监测年限从复垦期结束到管护期结束共 3 年，监测次数共计 3 次。

### (3) 复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施为排水沟、沉沙池，交通设施为生产路。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设施监测每年 1 次，监测点 1 个，监测年限从复垦期结束到管护期结束共 3 年，共计监测 3 次。

## 2.管护措施设计

管护内容为复垦后的其他草地管护，包括草地补植区。管护时间为 3 年，管护主体为矿山采场边坡复垦后其他草地。

### （1）水分管理

防止幼树成长期遭受干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭，提高成活率。

### （2）养分管理

复垦后还应对复垦草地管护进行施肥管理，促进树木生长。

### （3）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，采取部分灌木平茬或修枝，促进树木生长。

### （4）林木密度调控

林带郁闭后，通过人工调节树种间的关系，调节林带的结构，保证树种正常生长。

### （5）补苗

对未达到郁闭度的区域进行补播，本次设计在原有栽种密度基础

上，增加了 5%补种树苗，能够极大提高成活率。

#### （6）病害防治

防治鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。

### 三、工程量

表 5-2 地质环境监测工程量统计表

| 编号 | 监测项目     | 监测点数量（点） | 监测频率   | 监测年限（年） | 监测次数（•次） |
|----|----------|----------|--------|---------|----------|
| 一  | 地质灾害监测   |          |        |         |          |
| 1  | 滑坡、崩塌监测  |          |        |         |          |
| 1) | 人工巡检     | 巡检       | 35 次/年 | 6.8     | 1428     |
| 二  | 地形地貌景观监测 | 1        | 1 年/次  | 6.8     | 7        |
| 三  | 地表水监测    | 1        | 1 年/次  | 6.8     | 7        |
| 四  | 土壤监测     | 1        | 1 年/次  | 6.8     | 7        |

表 5-3 土地复垦监测与管护工程量统计表

| 序号  | 项目      | 单位              | 工程量    |
|-----|---------|-----------------|--------|
| 一   | 监测与管护工程 |                 |        |
| 1   | 监测工程    |                 |        |
| 1.1 | 土地损毁监测  | 次               | 7      |
| 1.2 | 土壤质量监测  | 次               | 3      |
| 1.3 | 植被恢复监测  | 次               | 3      |
| 2   | 复垦管护    |                 |        |
| 2.1 | 旱地管护    | hm <sup>2</sup> | 0.9263 |
| 2.2 | 果园管护    | hm <sup>2</sup> | 0.0813 |
| 2.3 | 乔木林地管护  | hm <sup>2</sup> | 2.9009 |
| 2.4 | 灌木林地管护  | hm <sup>2</sup> | 0.7548 |
| 2.5 | 其他草地管护  | hm <sup>2</sup> | 0.8731 |

## 第六章 工程部署与经费估算

### 一、总体部署

矿山生态修复治理工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展；做到疏通与拦堵相结合；工程措施与生物防治相结合，治标与治本相结合；治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

1.为适应矿山生态修复需要，矿山应建立矿山生态修复长效工作机制。矿山生态修复工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山生态修复工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山生态修复管理网络。根据设定的目标与恢复治理的原则，对矿山生态修复目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与恢复治理目标及相应的资金投入。

2.按本方案规划确定的矿山生态修复分区，由重点防治区到一般防治区和由近期到中、远期依序先后或交叉、平行施工。

3.按本方案确定的各项矿山生态修复经费估算进行经费管理，按实情进行调整。

4.各项矿山生态修复工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算，经矿山生态修复部门批准和上一级环保、自然资源部门认可后，才允许正式施工；施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

5.工程完工后每年组织专人对已完成工程的矿山生态修复效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

根据四川智飞智航无人机科技有限公司编制提交《峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿开采方案》以设计年限 6.8 年为基础，闭坑后需要 3 年后续管护期。共计 9.8 年，本方案设计服务年限自 2026 年 3 月至 2035 年 12 月。

根据《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》，复垦工作阶段的划分原则上以 3 年为一阶段进行工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。本项目工作计划安排按照远粗近细原则，生产期和管护期，确定本项目分 4 个阶段。

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方案无法指导后期复垦，矿权人应重新编制方案，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，但由于方案服务年限较长，土地损毁面积、位置等往往会与最初编制的方案存在一定差异，矿权人应及时调整方案实施计划。

## 二、总体经费估算

### （一）经费估算依据

#### 1.编制依据

1) 四川省财政厅四川省自然资源厅《关于印发〈四川省土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（川财投〔2012〕139 号）；

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

3) 《土地开发整理项目预算编制规定》（四川省财政厅、四川省

自然资源厅，2012 年)；

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

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

6) 四川省自然资源厅四川省财政厅关于印发《营业税改增值税后〈四川省地质灾害治理工程概(预)算标准〉调整办法》的通知(川国土资发〔2017〕63 号)；

7)《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)；

8) 项目规划工程量及相关图纸、资料；

9)《四川造价信息网》(2026 年 2 月乐山峨边彝族自治县材料信息价)。

10) 部分材料单价通过市场询价或网络咨询获得。

## 2.费用构成

项目费用由工程施工费、设备购置费、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)、监测和管护费、预备费(包括基本预备费、价差预备费用、风险金)等组成。在计算中以人民币元为单位，取小数点后两位，汇总后计整到元。

### 1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。①直接工程费

直接工程费含人工费、材料费、施工机械使用费。

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

材料费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程定额材料费（定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和）。

施工机械使用费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程定额机械费。

人工费定额：人工单价按全国各地区工资区类别表划分为六类工资区及以下，峨边彝族自治县为艰苦偏远地区 1 类区，地区津贴取 210 元/月，养老保险按《四川省劳动和社会保障厅文件》川劳社办〔2005〕231 号相关规定，取费费率为 18%，住房公积金按《住房公积金管理条例》规定，取费费率为 6.8%。经计算甲类工为 50.73/工日，乙类工为 40.675 元/工日。

材料费定额：材料价格参照四川省造价信息网 2026 年 2 月乐山市峨边彝族自治县材料信息价，为不含税价格，依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》计取，材料价格参照目前当地物价部门提供的市场指导价。

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

施工机械使用费根据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》标准计取。②措施费

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费（或人工费） $\times$ 措施费率依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》，措施费标准见表 6-1。

表 6-1 措施费率表

| 序号 | 取费类别  | 措施费费率 |
|----|-------|-------|
| 1  | 土方工程  | 3.7%  |
| 2  | 石方工程  | 3.7%  |
| 3  | 砌体工程  | 3.7%  |
| 4  | 混凝土工程 | 4.7%  |
| 5  | 农用井工程 | 4.7%  |
| 6  | 其他工程  | 3.7%  |
| 7  | 安装工程  | 5.2%  |

### (2) 间接费

由规费、企业管理费组成。取费依据《四川省土地开发整理项目概算编制规定》标准，根据工程性质不同间接费标准见表 6-2。

表 6-2 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  | 直接工程费 | 6         |
| 2  | 石方工程  | 直接工程费 | 7         |
| 3  | 砌体工程  | 直接工程费 | 6         |
| 4  | 混凝土工程 | 直接工程费 | 6         |
| 5  | 农用井工程 | 直接工程费 | 9         |
| 6  | 其他工程  | 直接工程费 | 6         |
| 7  | 安装工程  | 人工费   | 65        |

### (3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。取费依据《四川省土地开发整理项目概算编制规定》标准，按直接费与间接费之和的 3% 计取。

### (4) 税金

税金按直接费、间接费、利润之和的 9% 计算。

### 2) 设备费

本方案不购买仪器设备。

### 3) 其它费用

其二级科目包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管  
理费。

#### 1.前期工作费

指项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地与生态现状调查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费，其中：

①土地与生态现状调查费：项目承担单位组织有关单位或人员对项目区进行权属调查、地籍测绘、土地评估所发生的费用。按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地与生态现状调查费 = 工程施工费 × 费率。

②项目可行性研究费：项目建设单位委托具有相关资质的单位对项目进行可行性研究时，按规定应支付的费用。本项目按相关规定直接编制实施方案，不需要编制可行性研究报告，故不涉及该项费用。

③项目勘测费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用，项目勘测费按工程施工费 1.65% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），计算公式为：项目勘测费 = 工程施工费 × 费率。

④项目设计与预算编制费（实施方案编制费）：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行规划设计与预算编制时，按规定应支付的费用。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档

定额计费方式计算(项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数),各区间按内插法确定,也可由双方协商确定。

## 2.工程监理费

项目承担单位委托具有工程监理资质的单位,按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。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。

## 3.拆迁补偿费

项目实施过程中,针对零星房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用。拆迁补偿费采取适量一次补偿方式编制预算。拆迁工程涉及的施工费用可列计在工程施工费中,补偿标准应结合项目所在地实际情况确定。

本项目规划方案不涉及拆迁、林木及青苗补偿,故不涉及拆迁补偿费。

## 4.竣工验收费

项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。计算公式:竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费。其中:

①工程复核费:项目承担单位完成项目实施任务并向项目批准部门提出验收申请后,由项目批准部门指定的土地整理专业机构(第三方)对工程任务的完成情况,如净增耕地面积、工程数量、质量等,

进行复核并编制相应报告所发生的费用。工程复核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，费率取值为 0.7%。

②工程验收费：项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。工程验收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，费率取值为 1.4%。

③项目决算编制与审计费：按现行项目管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告和决算以及审计所需要的费用。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，费率取值为 1%。

④整理后土地重估与登记费：项目建成后，主管部门对土地的重新评估与登记费用。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，费率取值为 0.65%。

⑤基本农田及标识设定费本项目不计。

### 3.业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费；办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费；乡镇协调费、宣传费、培训费、咨询费、业务招待费、技术资料费、印花税和其他管理性开支。

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为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式为：业主管理费=（工程施工费+设备购置费+复垦监测与管护费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率，费率取值为 2.8%。

#### 4) 监测与管护费

参照《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》（川自然资发〔2018〕9号）中相关取费标准执行。矿山土地复垦监测工程的工作量按技术方案中各年度监测次数计算。管护工程主要包括土地复垦植被管护和农田配套设施工程管护等，其主要内容是对草地等的补种、病虫害防治、排灌与施肥，以及对农田排灌设施的管护等。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，一般地区 3~5 年，生态脆弱区 6~10 年。复垦土地植被管护工程的工作量按管护面积和管护年限进行计算，农田配套设施管护工作按人工巡视次数计算。详见表 6-3、表 6-4。

表 6-3 矿山土地复垦监测工程估算单价参考表

| 监测项目及内容 |              | 单位 | 单价   |
|---------|--------------|----|------|
| 土地损毁监测  |              | 次  | 1500 |
| 复垦效果监测  | 土壤质量监测       | 次  | 1500 |
|         | 植被恢复情况监测     | 次  | 300  |
|         | 农田配套设施运行情况监测 | 次  | 300  |

表 6-4 矿山土地复垦管护工程估算单价参考表

| 管护项目及内容      |        | 单位                 | 单价   |
|--------------|--------|--------------------|------|
| 土地管护         |        | hm <sup>2</sup> *年 | 2000 |
| 农田配套设施工程管护工作 | 人工巡视管护 | 次                  | 200  |

#### 5) 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致

复垦费用增加的一项费用。预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

### （1）基本预备费

基本预备费根据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》规定，并参考《土地复垦方案编制实务》，基本预备费费率取 3%，计算基础为工程施工费、设备费和其它费用三项之和。

### （2）价差预备费

价差预备费是因物价（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。本方案价差预备费按照 6%计取。

### （3）风险金

按照（川自然资发〔2018〕9 号）的要求，风险金计费基数为工程施工费、设备费和其他费用之和，不含监测管护费，费率为 10%。

## （二）单项工程量及其经费估算

矿山生态修复工程主要指对矿山生产安全构成威胁的主要环境地质问题、边坡失稳等地质灾害进行治理、恢复和整理土地，地质环境监测等。

表 6-5 矿山生态修复工程量汇总表

| 序号  | 工程或费用名称   | 计量单位           | 工程量  |
|-----|-----------|----------------|------|
| 一   | 地貌重塑工程    |                |      |
| 1   | 田间道路修建    |                |      |
| 1.1 | 10cm 碎石垫层 | m <sup>3</sup> | 46   |
| 2   | 田埂修建      |                |      |
| 2.1 | 田埂        | m <sup>3</sup> | 30.6 |
| 3   | 蓄水池修建     |                |      |
| 3.1 | 石方开挖      | m <sup>3</sup> | 43.3 |
| 3.2 | 土方开挖      | m <sup>3</sup> | 64.9 |
| 3.3 | 边墙 C20 砼  | m <sup>3</sup> | 25.3 |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

|     |                      |     |        |
|-----|----------------------|-----|--------|
| 3.4 | 地板 C20 砼             | m3  | 11.2   |
| 3.5 | C20 混凝土              | m3  | 25.1   |
| 3.6 | 砖砌蓄水池墙壁              | m3  | 252.6  |
| 3.7 | C20 砼平面模板            | m3  | 66.4   |
| 3.8 | 进出水 PVC 排水管          | m3  | 16     |
| 4   | 堆土场防护工程              |     |        |
| 4.1 | 撒播草籽                 | hm2 | 0.1462 |
| 4.2 | 覆盖土工布防尘网             | m2  | 1462   |
| 4.3 | 堆土场绿化施肥管护            | hm2 | 0.1462 |
| 4.4 | 修建土袋防护挡墙             | m3  | 103.5  |
| 4.5 | 底部排水沟石方开挖            | m3  | 5.75   |
| 4.6 | 底部排水沟石方开挖清运          | m3  | 5.75   |
| 4.7 | 底部排水沟 C20 混凝土浇筑 10cm | m3  | 10.35  |
| 5   | 灌溉渠修建                |     |        |
| 5.1 | 挖土方                  | m3  | 31.9   |
| 5.2 | 清运土方                 | m3  | 31.9   |
| 5.3 | C20 混凝土浇筑            | m3  | 14.3   |
| 二   | 土壤重构工程               |     |        |
| 1   | 表土剥离                 |     |        |
| 1.1 | 剥离盖层                 | m3  | 16838  |
| 2   | 土地平整                 |     |        |
| 2.1 | 整平土地                 | m2  | 46633  |
| 3   | 表土回覆                 |     |        |
| 3.1 | 覆土                   | m3  | 15843  |
| 4   | 地力培肥                 |     |        |
| 4.1 | 复合肥                  | kg  | 695    |
| 4.2 | 有机肥                  | kg  | 7389   |
| 4.3 | 施肥                   | hm2 | 5.5364 |
| 三   | 植被重建工程               |     |        |
| 1   | 栽种植物                 |     |        |
| 1.1 | 杉树+马尾松               | 株   | 7252   |
| 1.2 | 栽种爬山虎                | 株   | 7200   |
| 1.3 | 栽种高山杜鹃               | 株   | 1887   |
| 1.4 | 栽种柑橘树                | 株   | 203    |
| 四   | 生态修复监测与管护            |     |        |
| 1   | 复垦监测管护               |     |        |
| 1.1 | 土地损毁监测               | 次   | 7      |
| 1.2 | 土地质量监测               | 次   | 3      |
| 1.3 | 植被恢复监测               | 次   | 3      |
| 1.4 | 旱地管护                 | hm2 | 0.9263 |
| 1.5 | 果园管护                 | hm2 | 0.0813 |
| 1.6 | 乔木林地管护               | hm2 | 2.9009 |
| 1.7 | 灌木林地管护               | hm2 | 0.7548 |
| 1.8 | 其他草地管护               | hm2 | 0.8731 |
| 2   | 地质灾害监测               |     |        |
| 2.1 | 地质灾害人工巡视             | 次   | 1428   |
| 2.2 | 地形地貌景观监测             | 次   | 7      |
| 2.3 | 地表水监测                | 次   | 7      |
| 2.4 | 土壤监测                 | 次   | 7      |

表 6-6 土地复垦投资估算总表

| 序号 | 工程或费用名称           | 费用<br>万元 | 费率 (%) |
|----|-------------------|----------|--------|
|    | (1)               | (2)      | (3)    |
| 一  | 第一部分 工程措施施工及生化措施费 | 57.09    |        |
| 二  | 第二部分 设备购置费        |          |        |
| 三  | 其他费用              | 11.07    |        |
| 四  | 第四部分 复垦监测与管护费     | 13.73    |        |
| 1  | 监测费               |          |        |
| 2  | 管护费               |          |        |
| 五  | 预备费               | 20.69    |        |
| 1  | 基本预备费             | 1.02     | 3.00   |
| 2  | 价差预备费             | 16.26    | 6.00   |
| 3  | 风险金               | 3.41     | 10.00  |
| 六  | 静态总投资             | 86.32    |        |
| 七  | 动态总投资             | 102.58   |        |

表 6-7 工程措施费单价估算表 (元)

| 序号 | 工程或费用名称        | 单位  | 数量     | 直接费<br>单价 | 直接工程<br>费单价 | 措施<br>费 | 间接<br>费 | 利润    | 税金     | 综合<br>单价 |
|----|----------------|-----|--------|-----------|-------------|---------|---------|-------|--------|----------|
| 1  | 地貌重塑工程         |     |        |           |             |         |         |       |        | 6249.91  |
| 2  | 田间道路修建         |     |        |           |             |         |         |       |        | 197.19   |
| 3  | 10cm 碎石垫层      | m3  | 46     | 103.15    | 99.47       | 3.68    | 6.19    | 3.28  | 16.28  | 197.19   |
| 5  | 田埂修建           |     |        |           |             |         |         |       |        | 7.96     |
| 6  | 田埂             | m3  | 30.6   | 5.51      | 5.31        | 0.20    | 0.33    | 0.17  | 0.66   | 7.96     |
| 8  | 蓄水池修建          |     |        |           |             |         |         |       |        | 2182.99  |
| 9  | 石方开挖           | m3  | 43.3   | 14.08     | 13.58       | 0.50    | 0.99    | 0.45  | 1.88   | 22.75    |
| 11 | 土方开挖           | m3  | 64.9   | 4.43      | 4.27        | 0.16    | 0.27    | 0.14  | 0.48   | 5.82     |
| 13 | 边墙 C20 砼       | m3  | 25.3   | 243.32    | 232.40      | 10.92   | 14.60   | 7.74  | 36.69  | 444.34   |
| 15 | 地板 C20 砼       | m3  | 11.2   | 243.32    | 232.40      | 10.92   | 14.60   | 7.74  | 36.69  | 444.34   |
| 17 | C20 混凝土        | m3  | 25.1   | 243.32    | 232.40      | 10.92   | 14.60   | 7.74  | 36.69  | 444.34   |
| 19 | 砖砌蓄水池墙壁        | m3  | 252.6  | 163.48    | 157.65      | 5.83    | 9.81    | 5.20  | 28.01  | 339.27   |
| 21 | C20 砼平面模板      | m3  | 66.4   | 243.32    | 232.40      | 10.92   | 14.60   | 7.74  | 36.69  | 444.34   |
| 23 | 进出水 PVC 排水管    | m3  | 16     | 31.76     | 30.63       | 1.13    | 1.91    | 1.01  | 3.12   | 37.79    |
| 25 | 堆土场防护工程        |     |        |           |             |         |         |       |        | 3369.31  |
| 26 | 撒播草籽           | hm2 | 0.1462 | 366.62    | 353.55      | 13.07   | 22.00   | 11.66 | 36.03  | 436.31   |
| 28 | 覆盖土工布防尘网       | m2  | 1462   | 3.67      | 3.54        | 0.13    | 0.22    | 0.12  | 0.36   | 4.37     |
| 30 | 堆土场绿化施肥管护      | hm2 | 0.1462 | 1975.09   | 1904.63     | 70.46   | 118.51  | 62.81 | 194.08 | 2350.49  |
| 32 | 修建土袋防护挡墙       | m3  | 103.5  | 37.51     | 36.17       | 1.34    | 2.25    | 1.19  | 3.69   | 44.63    |
| 34 | 底部排水沟石方开挖      | m3  | 5.75   | 14.08     | 13.58       | 0.50    | 0.99    | 0.45  | 1.88   | 22.75    |
| 36 | 底部排水沟石方开挖清运    | m3  | 5.75   | 14.08     | 13.58       | 0.50    | 0.99    | 0.45  | 1.88   | 22.75    |
| 38 | 底部排水沟 C20 混凝土浇 | m3  | 10.35  | 278.71    | 266.20      | 12.51   | 16.72   | 8.86  | 40.29  | 488.01   |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

|    |           |     |        |        |        |       |       |      |       |        |
|----|-----------|-----|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|--------|
|    | 筑 10cm    |     |        |        |        |       |       |      |       |        |
| 40 | 灌溉渠修建     |     |        |        |        |       |       |      |       | 492.46 |
| 41 | 挖土方       | m3  | 31.9   | 4.43   | 4.27   | 0.16  | 0.27  | 0.14 | 0.48  | 5.82   |
| 43 | 清运土方      | m3  | 31.9   | 6.67   | 6.43   | 0.24  | 0.40  | 0.21 | 0.87  | 10.57  |
| 45 | C20 混凝土浇筑 | m3  | 14.3   | 269.57 | 257.47 | 12.10 | 16.17 | 8.57 | 39.31 | 476.07 |
| 47 | 土壤重构工程    |     |        |        |        |       |       |      |       | 40.26  |
| 48 | 表土剥离      |     |        |        |        |       |       |      |       | 2.20   |
| 49 | 剥离盖层      | m3  | 16838  | 1.51   | 1.46   | 0.05  | 0.09  | 0.05 | 0.18  | 2.20   |
| 51 | 土地平整      |     |        |        |        |       |       |      |       | 1.22   |
| 52 | 整平土地      | m2  | 46633  | 0.81   | 0.78   | 0.03  | 0.05  | 0.03 | 0.10  | 1.22   |
| 54 | 表土回覆      |     |        |        |        |       |       |      |       | 9.37   |
| 55 | 覆土        | m3  | 15843  | 5.92   | 5.71   | 0.21  | 0.36  | 0.19 | 0.77  | 9.37   |
| 57 | 地力培肥      |     |        |        |        |       |       |      |       | 27.47  |
| 58 | 复合肥       | kg  | 695    | 1.66   | 1.61   | 0.05  | 0.12  | 0.05 | 0.16  | 1.99   |
| 59 | 有机肥       | kg  | 7389   | 1.67   | 1.62   | 0.05  | 0.10  | 0.05 | 0.16  | 1.98   |
| 60 | 施肥        | hm2 | 5.5364 | 19.75  | 19.05  | 0.70  | 1.19  | 0.63 | 1.94  | 23.50  |
| 62 | 植被重建工程    |     |        |        |        |       |       |      |       | 32.48  |
| 63 | 栽种植物      |     |        |        |        |       |       |      |       | 32.48  |
| 64 | 杉树+马尾松    | 株   | 7252   | 6.82   | 6.58   | 0.24  | 0.41  | 0.22 | 0.67  | 8.12   |
| 66 | 栽种爬山虎     | 株   | 7200   | 6.82   | 6.58   | 0.24  | 0.41  | 0.22 | 0.67  | 8.12   |
| 68 | 栽种高山杜鹃    | 株   | 1887   | 6.82   | 6.58   | 0.24  | 0.41  | 0.22 | 0.67  | 8.12   |
| 70 | 栽种柑橘树     | 株   | 203    | 6.82   | 6.58   | 0.24  | 0.41  | 0.22 | 0.67  | 8.12   |

表 6-8 工程措施费估算表（元）

| 序号  | 工程或费用名称              | 计量单位 | 工程量    | 综合单价    | 合计        |
|-----|----------------------|------|--------|---------|-----------|
| 一   | 地貌重塑工程               |      |        |         | 177915.62 |
| (一) | 田间道路修建               |      |        |         | 9070.74   |
|     | 10cm 碎石垫层            | m3   | 46     | 197.19  | 9070.74   |
| (二) | 田埂修建                 |      |        |         | 243.58    |
|     | 田埂                   | m3   | 30.6   | 7.96    | 243.58    |
| (三) | 蓄水池修建                |      |        |         | 144542.56 |
|     | 石方开挖                 | m3   | 43.3   | 22.75   | 985.08    |
|     | 土方开挖                 | m3   | 64.9   | 5.82    | 377.72    |
|     | 边墙 C20 砼             | m3   | 25.3   | 444.34  | 11241.80  |
|     | 地板 C20 砼             | m3   | 11.2   | 444.34  | 4976.61   |
|     | C20 混凝土              | m3   | 25.1   | 444.34  | 11152.93  |
|     | 砖砌蓄水池墙壁              | m3   | 252.6  | 339.27  | 85699.60  |
|     | C20 砼平面模板            | m3   | 66.4   | 444.34  | 29504.18  |
|     | 进出水 PVC 排水管          | m3   | 16     | 37.79   | 604.64    |
| (四) | 堆土场防护工程              |      |        |         | 16728.10  |
|     | 撒播草籽                 | hm2  | 0.1462 | 436.31  | 63.79     |
|     | 覆盖土工布防尘网             | m2   | 1462   | 4.37    | 6388.94   |
|     | 堆土场绿化施肥管护            | hm2  | 0.1462 | 2350.49 | 343.64    |
|     | 修建土袋防护挡墙             | m3   | 103.5  | 44.63   | 4619.21   |
|     | 底部排水沟石方开挖            | m3   | 5.75   | 22.75   | 130.81    |
|     | 底部排水沟石方开挖清运          | m3   | 5.75   | 22.75   | 130.81    |
|     | 底部排水沟 C20 混凝土浇筑 10cm | m3   | 10.35  | 488.01  | 5050.90   |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

|     |           |     |        |        |           |
|-----|-----------|-----|--------|--------|-----------|
| (五) | 灌溉渠修建     |     |        |        | 7330.64   |
|     | 挖土方       | m3  | 31.9   | 5.82   | 185.66    |
|     | 清运土方      | m3  | 31.9   | 10.57  | 337.18    |
|     | C20 混凝土浇筑 | m3  | 14.3   | 476.07 | 6807.80   |
| 二   | 土壤重构工程    |     |        |        | 258682.88 |
| (一) | 表土剥离      |     |        |        | 37043.60  |
|     | 剥离盖层      | m3  | 16838  | 2.20   | 37043.60  |
| (二) | 土地平整      |     |        |        | 56892.26  |
|     | 整平土地      | m2  | 46633  | 1.22   | 56892.26  |
| (三) | 表土回覆      |     |        |        | 148448.91 |
|     | 覆土        | m3  | 15843  | 9.37   | 148448.91 |
| (四) | 地力培肥      |     |        |        | 16298.11  |
|     | 复合肥       | kg  | 695    | 2.00   | 1390.00   |
|     | 有机肥       | kg  | 7389   | 2.00   | 14778.00  |
|     | 施肥        | hm2 | 5.5364 | 23.50  | 130.11    |
| 三   | 植被重建工程    |     |        |        | 134321.04 |
| (一) | 栽种植物      |     |        |        | 134321.04 |
|     | 杉树+马尾松    | 株   | 7252   | 8.12   | 58886.24  |
|     | 栽种爬山虎     | 株   | 7200   | 8.12   | 58464.00  |
|     | 栽种高山杜鹃    | 株   | 1887   | 8.12   | 15322.44  |
|     | 栽种柑橘树     | 株   | 203    | 8.12   | 1648.36   |
| 总计  | —         |     |        |        | 570919.54 |

表 6-9 其他费用估算表（元）

| 序号  | 费用名称         | 费基 | 费率（%）  | 金额单位：元    |
|-----|--------------|----|--------|-----------|
| 1   | 前期工作费        |    |        | 70003.90  |
| (1) | 土地利用与生态现状调查费 |    | 0.50   | 285.90    |
| (2) | 土地复垦方案编制费    |    |        | 50000.00  |
| (3) | 土地勘测费        |    | 1.50   | 2859.00   |
| (4) | 阶段性实施方案编制费   |    | 100.00 | 14000.00  |
| (5) | 科研试验费        |    |        |           |
| (6) | 工程招标代理费      |    |        | 2859.00   |
| 2   | 工程监理费        |    |        |           |
| 3   | 竣工验收费        |    |        | 22071.48  |
| (1) | 竣工验收复核费      |    |        | 4002.60   |
| (2) | 工程验收费        |    |        | 8005.20   |
| (3) | 决算编制与审计费     |    |        | 5718.00   |
| (4) | 复垦后土地重估与登记费  |    |        | 3716.70   |
| (5) | 基本农田划分与标志设定费 |    |        | 628.98    |
| 4   | 业主管理费        |    |        | 18589.20  |
|     | 总计           |    |        | 110664.58 |

表 6-10 监测与管护费用估算表（元）

| 序号  | 项目       | 单位  | 数量     | 单价        | 合价        |
|-----|----------|-----|--------|-----------|-----------|
| 1   | 复垦监测管护   |     |        | 23881.96  | 23881.96  |
| 1.1 | 土地损毁监测   | 次   | 7      | 1500      | 10500.00  |
| 1.2 | 土地质量监测   | 次   | 3      | 1500      | 4500.00   |
| 1.3 | 植被恢复监测   | 次   | 3      | 300       | 900.00    |
| 1.4 | 旱地管护     | hm2 | 0.9263 | 2000      | 1852.60   |
| 1.5 | 果园管护     | hm2 | 0.0813 | 1500      | 121.95    |
| 1.6 | 乔木林地管护   | hm2 | 2.9009 | 1500      | 4351.35   |
| 1.7 | 灌木林地管护   | hm2 | 0.7548 | 1500      | 1132.20   |
| 1.8 | 其他草地管护   | hm2 | 0.8731 | 600       | 523.86    |
| 2   | 地质灾害监测   |     |        | 113400.00 | 113400.00 |
| 2.1 | 地质灾害人工巡视 | 次   | 1428   | 50        | 71400.00  |
| 2.2 | 地形地貌景观监测 | 次   | 7      | 2000      | 14000.00  |
| 2.3 | 地表水监测    | 次   | 7      | 2000      | 14000.00  |
| 2.4 | 土壤监测     | 次   | 7      | 2000      | 14000.00  |

### （三）总工程量及其经费估算

工程措施施工及生化措施费57.09万元，其他费用11.07万元，复垦监测与管护费13.73万元，基本预备费1.02万元，风险金3.41万元，价差预备费16.26万元，静态总投资86.32万元，动态总投资102.58万元。

表6-11 矿山生态修复费用汇总表

| 序号 | 工程或费用名称           | 费用（万元） | 费率（%） |
|----|-------------------|--------|-------|
|    | (1)               | (2)    | (3)   |
| 一  | 第一部分 工程措施施工及生化措施费 | 57.09  |       |
| 二  | 第二部分 设备购置费        |        |       |
| 三  | 其他费用              | 11.07  |       |
| 四  | 第四部分 复垦监测与管护费     | 13.73  |       |
| 1  | 复垦监测管护            |        |       |
| 2  | 地质灾害监测            |        |       |
| 五  | 预备费               | 20.69  |       |
| 1  | 基本预备费             | 1.02   | 3.00  |
| 2  | 价差预备费             | 16.26  | 6.00  |
| 3  | 风险金               | 3.41   | 10.00 |
| 六  | 静态总投资             | 86.32  |       |
| 七  | 动态总投资             | 102.58 |       |

### 三、阶段工作任务与经费安排

#### （一）阶段工作任务

根据四川省自然资源厅关于印发《四川省自然资源厅关于进一步加强和规范矿山地质环境保护与土地复垦方案评审工作的通知》的通知（川自然资发〔2021〕44号）要求，在编制该《方案》时，按照不高于3年一个阶段的原则细化修复工程，结合《开采方案》的开采进度，合理安排生态修复计划。本次设计按照3年为一个工作阶段，阶段划分仅是相对的，很多防治措施贯穿于整个矿山生产过程和闭坑后的恢复过程。

本方案设计服务年限为9.8年，按照设计各阶段的矿山生态修复任务应根据采矿设计和监测结果作出安排，预防工程在生产过程中应严格按设计实施。根据矿山生态修复评估结果，按照轻重缓急，本项目矿山生态修复阶段划分为4个阶段，具体划分及工作部署详见下表。

表 6-12 矿山生态修复阶段实施计划表

| 实施阶段 |        |                         | 主要工程量                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|--------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 近期   | 第 1 阶段 | 2026 年 3 月至 2027 年 2 月  | 地质灾害监测 210 次，水土污染监测 1 次，地形地貌景观监测 1 次，土地损毁监测 1 次，表土剥离 5000m <sup>3</sup> ；栽种乔木 2000 株（对现有采场东侧平台、工业广场北侧区域进行栽种树木绿化修复）。剥离表土 6500m <sup>3</sup> ，修建设计堆土场防护土袋挡墙及对应排水沟 115m。设计堆土场撒播草籽 0.1462hm <sup>2</sup> ，覆盖防尘网 0.1462hm <sup>2</sup> 施肥管护 0.1462hm <sup>2</sup> 。 |
|      |        | 2027 年 3 月至 2028 年 2 月  | 地质灾害监测 210 次，水土污染监测 1 次，土地损毁监测 1 次，地形地貌景观监测 1 次，表土剥离 5000m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                        |
|      |        | 2028 年 3 月至 2029 年 2 月  | 地质灾害监测 210 次，水土污染监测 1 次，土地损毁监测 1 次，地形地貌景观监测 1 次，表土剥离 6838m <sup>3</sup> 。                                                                                                                                                                                      |
| 远期   | 第 2 阶段 | 2029 年 3 月至 2032 年 2 月  | 地质灾害监测 630 次，水土污染监测 3 次，土地损毁监测 3 次，地形地貌景观监测 3 次。<br>栽种柑橘树 203 株，高山杜鹃 1887 株，栽种乔木 5000 株，穴栽爬山虎 7200 株。                                                                                                                                                          |
| 远期   | 第 3 阶段 | 2032 年 3 月至 2032 年 12 月 | 工业广场、采场复垦林地、园地、旱地、草地。修建配套复垦工程。地地质灾害监测 168 次，水土污染监测 1 次，地形地貌景观监测 1 次，土地损毁监测 1 次，栽种乔木 252 株                                                                                                                                                                      |
| 末期   | 第 4 阶段 | 2033 年 1 月至 2035 年 12 月 | 复垦后林地、园地、旱地、草地管护。                                                                                                                                                                                                                                              |

## （二）近年工作任务与经费进度安排

### 1. 矿山生态修复近期第1阶段（2026年3月至2029年2月）年度经费安排

表6-13 第1阶段矿山生态修复近期年度经费表

金额：元

| 年份   | 序号     | 工程或费用名称     | 计量单位            | 工程量    | 综合单价    | 合计       |
|------|--------|-------------|-----------------|--------|---------|----------|
| 2026 | 生态修复工程 |             |                 |        |         |          |
|      | 1      | 表土剥离        | M <sup>3</sup>  | 5000   | 2.20    | 11000    |
|      | 2      | 乔木栽种        | 株               | 2000   | 8.12    | 16240    |
|      | 3      | 堆土场防护工程     |                 |        |         | 16728.10 |
|      | 3.1    | 撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 0.1462 | 436.31  | 63.79    |
|      | 3.2    | 覆盖土工布防尘网    | m <sup>2</sup>  | 1462   | 4.37    | 6388.94  |
|      | 3.3    | 堆土场绿化施肥管护   | hm <sup>2</sup> | 0.1462 | 2350.49 | 343.64   |
|      | 3.4    | 修建土袋防护挡墙    | m <sup>3</sup>  | 103.5  | 44.63   | 4619.21  |
|      | 3.5    | 底部排水沟石方开挖   | m <sup>3</sup>  | 5.75   | 22.75   | 130.81   |
|      | 3.6    | 底部排水沟石方开挖清运 | m <sup>3</sup>  | 5.75   | 22.75   | 130.81   |

峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区生态修复方案

|      |          |                      |                |       |        |         |
|------|----------|----------------------|----------------|-------|--------|---------|
|      | 3.7      | 底部排水沟 C20 混凝土浇筑 10cm | m <sup>3</sup> | 10.35 | 488.01 | 5050.90 |
|      | 生态修复监测工程 |                      |                |       |        |         |
|      | 1        | 复垦监测管护               |                |       |        |         |
|      | 1.1      | 土地损毁监测               | 次              | 1     | 1500   | 1500    |
|      | 2.1      | 地质灾害人工巡视             | 次              | 210   | 50     | 10500   |
|      | 2.2      | 地形地貌景观监测             | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
|      | 2.3      | 地表水监测                | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
|      | 2.4      | 土壤监测                 | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
| 2027 | 0        | 表土剥离                 | M <sup>3</sup> | 5000  | 2.20   | 11000   |
|      | 1        | 复垦监测管护               |                |       |        |         |
|      | 1.1      | 土地损毁监测               | 次              | 1     | 1500   | 1500    |
|      | 2.1      | 地质灾害人工巡视             | 次              | 210   | 50     | 10500   |
|      | 2.2      | 地形地貌景观监测             | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
|      | 2.3      | 地表水监测                | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
|      | 2.4      | 土壤监测                 | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
| 2028 | 0        | 表土剥离                 | M <sup>3</sup> | 6838  | 2.20   | 15043.6 |
|      | 1        | 复垦监测管护               |                |       |        |         |
|      | 1.1      | 土地损毁监测               | 次              | 1     | 1500   | 1500    |
|      | 2.1      | 地质灾害人工巡视             | 次              | 210   | 50     | 10500   |
|      | 2.2      | 地形地貌景观监测             | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
|      | 2.3      | 地表水监测                | 次              | 1     | 2000   | 2000    |
|      | 2.4      | 土壤监测                 | 次              | 1     | 2000   | 2000    |

## 2. 矿山生态修复费用预存

地质环境治理恢复基金预存根据《四川省财政厅、四川省国土资源厅、四川省环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金有关事项的通知》（川财规〔2018〕8号）等有关规定，取消矿山地质环境治理恢复保证金、建立矿山地质环境治理恢复基金，矿山企业需在银行账户中设立基金账户，单独反映基金提取使用情况。基金由企业自主使用，按照满足实际需求原则根据其矿区生态修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理、矿山地质环境监测、土地复垦等方面生态修复工作。

地质环境治理恢复基金预存参照《土地复垦条例》为依据进行资金预存计划安排。

《土地复垦条例》第三条指出：生产建设活动损坏的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（土地复垦义务人）负责复垦；同时第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，并计入公司生产成本，而土地复垦费用监管协议（三方）确保了土地复垦费用的落实。

根据《土地复垦条例实施办法》第十九条，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。矿山剩余服务年限 6.8 年，实际每年复垦费用安排情况详见下表。

表6-14 矿山生态修复费用预存计划一览表

| 年份   | 预存修复费用 万元 | 合计预存 万元 |
|------|-----------|---------|
| 2026 | 22        | 22      |
| 2027 | 20        | 20      |
| 2028 | 15        | 15      |
| 2029 | 15        | 15      |
| 2030 | 15        | 15      |
| 2031 | 15.58     | 15.58   |
| 2032 |           |         |
| 合计   | 102.58    | 102.58  |

## 第七章 保障措施与公众参与

### 一、保障措施

#### （一）组织保障

本项目应严格按照批准的矿山生态修复方案和设计开展各项工作，不得随意变更。自然资源管理部门负有监督管理职责，为项目的监督单位；峨边彝族自治县新场机砖厂为项目承担单位，负责组织项目的矿山生态修复工作的实施，可以招标项目具体实施单位。

1.峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿须把矿山生态修复工作列为矿山管理工作的重点，设立行政领导机构和管理职能部门，负责具体措施的落实，加强矿山生态修复工作的宣传，建立矿山生态修复工作制度和保障措施，对员工加强培训、教育，保证矿山生态修复工作的顺利进行。

2.峨边彝族自治县新场机砖厂须加强职能部门的综合协调，按照矿山生态修复工作的要求，明确各部门在矿山建设、生产过程中的矿山生态修复工作的职责和指标，将矿山生态修复工作纳入矿山建设、生产计划，作为建设、生产的重要环节，制定相关的责任制、检查、验收和考核的实施办法。

3.峨边彝族自治县新场机砖厂须做好项目设计和预算编制、招投标及资金管理工作；确定项目施工；负责项目实施监督管理；协助编制提交竣工报告；负责项目预检，提交工程竣工报告，并报请自然资源管理部门验收。

4.坚持“以人为本”的管理理念，通过对矿山企业人的管理来建设

好绿色矿山、生态矿山，开创矿山开发与生态环境保护相结合的新路子。

## （二）技术保障

1.峨边彝族自治县新场机砖厂组织治理工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及本方案编写详细的技术方案，并报自然资源管理部门审批后实施。

2.峨边彝族自治县新场机砖厂须引进相关矿山、环境治理和植被恢复专业技术人员，为矿山环境保护和治理工作提供技术人才保障。

3.峨边彝族自治县新场机砖厂配置相关矿山测量、环境监测的仪器设备，为矿山环境保护和治理工作提供技术设备保障。

4.峨边彝族自治县新场机砖厂对矿山生态修复工程施工全过程进行工程质量和工程进度监督。

## （三）资金保障

1.峨边彝族自治县新场机砖厂已对缴存矿山生态修复保证金进行书面承诺，并按照四川省矿山地质环境保护与土地复垦保证金的缴存标准和缴存办法，足额缴存矿山地质环境治理基金。

2.由自然资源管理部门和财政部门牵头，成立项目资金管理组，具体负责项目资金的管理和监督工作。

3.保证金存储机构只有在自然资源管理部门出具的动用或提取保证金证明文件时，才能允许矿山企业动用保证金。

4.在建设、生产过程中，峨边彝族自治县新场机砖厂须按照提取计划，提取矿山地质环境保护与土地复垦资金，并设立专户、专款专

用、单独核算。每年末，应将当年的矿山地质环境保护与土地复垦资金的收支情况向自然资源管理部门报告。

#### （四）监管保障

公司将按照批准后的矿山生态修复方案进行复垦，不能对方案擅自变更，若有重大变更的，向自然资源主管部门申请。公司矿山生态修复部将加强土地复垦施工管理，严格按照方案要求自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门矿山生态修复实施监管工作，公司根据土地复垦方案编制每年12月31日前向当地县级以上自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况以及土地复垦工程实施情况，包括以下内容：

- 1.年度地质灾害发生情况；土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；
- 2.年度地质环境保护与土地复垦费用预存、使用和管理等情况；
- 3.年度矿山生态修复实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；
- 4.自然资源主管部门规定的其他年度报告内容。

公司需接受自然部门对矿山生态修复实施情况的监督检查，接受社会对矿山生态修复实施情况的监督。自然资源主管部门在监督中发现公司不履行地质环境保护与复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

## 二、公众参与

### （一）方案编制前期的公众参与

#### 1. 现场调查形式与范围

矿山矿区生态修复方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对生态修复区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了生态修复工作实施的重点。

为了进一步明确生态修复区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，方案编制人员走访了相关人员做了较为全面的了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了各主管部门对土地生态修复方案中涉及的生态修复方向，措施、选用植物等方面的意见。

最后，走访了项目所在地，方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取治理生态修复措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。

#### 2. 公众意见分析

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

公众意见总结如下：

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

（1）项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设。

（2）土地生态修复方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

（3）对损毁的区域生态修复并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

（4）生态修复后质量要有所提高，使得生态修复后不低于当地水平；

（5）建议峨边彝族自治县新场机砖厂在生态修复过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的杉树、马尾松等。

## （二）方案编制期间的公众参与

### 1. 编制过程中的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流等方式保持与峨边彝族自治县新场机砖厂、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集的意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的生态修复方向与

生态修复标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见，

具体意见采纳情况如下：

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

（2）方案在生态修复措施和生态修复标准的制定时，充分结合了当地实际情况，采取了有针对性的可行的生态修复措施，制定生态修复标准时也结合了当地的林地生态修复种植经验和农作物生产水平。

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

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

## 2.方案编制基本完成时

方案编制人员回到生态修复区现场，向土地权属人和相关部门展示生态修复方案初稿，向公司征求意见。土地权属人和相关部门对土地生态修复方案内容基本认可。公司土地生态修复管理小组对方案进行了认真审查，提出一些实际性意见和建议，便于后续生态修复工作的顺利开展和实施。针对当地自然资源局的技术人员对

方案提出的个别异议，我方编制人员作出了详细解答，并根据其

合理意见进行修改完善，使得生态修复方案得到了充分认可。最终，生态修复方案得到了当地自然资源局的审查意见，同意报上级主管部门审查。

### （三）方案实施过程中的全程全面参与计划

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

#### 1.项目实施阶段

矿山矿区生态修复方案是否能落到实处、是否能体现国家对矿区生态修复进行干预、管理的意志，最终体现在实施。

公司将于每年 12 月 31 日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、矿区生态修复费用使用情况以及矿区生态修复工程实施情况，并定期（至少每个生态修复阶段进行一次）邀请当地自然资源部门组织有关专家对生态修复措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及进度。

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

## 2.项目验收阶段

每一生态修复阶段生态修复工作结束后，公司将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验生态修复后的土地是否符合土地生态修复标准以及土地生态修复方案、土地生态修复阶段性实施方案的要求，核实生态修复后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有生态修复经验，并根据周围环境改变，相关的生态修复技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的生态修复工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

（1）矿山矿区生态修复验收合格的，且相关权利人对土地生态修复完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地生态修复义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将土地生态修复验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告。

（2）矿山矿区生态修复验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地生态修复义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。土地生态修复义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，土地生态修复义务人应当依照土地生态修复条例缴纳土地生态修复费，由有关自然资源主管部门代为组织修复公司承诺对公众提出的意见和建议积极接受并采纳，并在建设和生产期间高度重视矿区生态修复工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。

核查验收从矿区第一期地质环境保护与生态修复结束后开始，分阶段对本方案的全部地质环境保护与生态修复工作进行动态跟踪核

查验收，以确保能够达到预期的生态修复效果。

#### （四）群众对矿山开采的意见

本方案编制前询问当地生活的老百姓对矿山开采是否对他们的生产生活产生影响。经过现场走访调查结果显示，当地老百姓对矿山的开采持支持态度，矿山开采对他们的日常生活生产不会造成较大影响。

### 三、效益分析

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

## 第八章 结论

1.峨边彝族自治县新场机砖厂砖瓦用页岩矿矿区范围内没有需要保护的耕地、永久基本农田、基本草原、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标，本项目不涉及敏感目标保护。

2.开采方案计算矿山生产服务年限 6.8 年。生产成品为砖瓦用页岩。本方案服务年限以开采方案设计年限 6.8 年为基础，闭坑后 3 年后续管护期，共计 9.8 年，本方案设计服务年限自 2026 年 3 月至 2035 年 12 月。

3.项目区涉及损毁土地  $7.0511\text{hm}^2$ ，其中：旱地  $0.8629\text{hm}^2$ ，果园  $0.0569\text{hm}^2$ ，乔木林地  $3.3745\text{hm}^2$ ，灌木林地  $0.1334\text{hm}^2$ ，其他林地  $0.0299\text{hm}^2$ ，其他草地  $0.0031\text{hm}^2$ ，采矿用地  $2.4406\text{hm}^2$ ，特殊用地  $0.0047\text{hm}^2$ ，农村道路  $0.1315\text{hm}^2$ ，设施农用地  $0.0136\text{hm}^2$ ，损毁方式为挖损；损毁程度为重度。损毁区域全部纳入矿山拟申请用地及拟复垦用地范围。

4.本方案设计复垦：旱地  $0.9263\text{hm}^2$ ，果园  $0.0813\text{hm}^2$ ，乔木林地  $2.9009\text{hm}^2$ ，灌木林地  $0.7548\text{hm}^2$ ，其他草地  $0.8731\text{hm}^2$ ，工业用地  $1.5147\text{hm}^2$ ，复垦面积共计  $7.0511\text{hm}^2$ ，与矿山项目区拟申请用地一致。

工程措施施工及生化措施费57.09万元，其他费用11.07万元，复垦监测与管护费13.73万元，基本预备费1.02万元，风险金3.41万元，价差预备费16.26万元，静态总投资86.32万元，动态总投资102.58万元。合0.9699万元/亩。