广元市旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

旺苍县华隆建材有限公司

2022年11月

广元市旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：旺苍县华隆建材有限公司

法人代表：

编制单位：四川天梦星地质勘查技术有限公司

法人代表：罗智丹

总工程师：罗 珍

项目负责：陈 燕

编写人员：陈 燕 郭彦兵

制图人员：陈 燕

2022年11月

**矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿  山  企  业 | 企业名称 | 旺苍县华隆建材有限公司 | | | |
| 法人代表 |  | 联系电话 |  | |
| 单位地址 | 广元市旺苍县 | | | |
| 矿山名称 | 旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿 | | | |
| 采矿许可证 | 新申请□持有□变更☑ | | | |
| 以上情况请选择一种并打“√” | | | |
| 编  制  单  位 | 单位名称 | 四川天梦星地质勘查技术有限公司 | | | |
| 法人代表 |  | 联系电话 |  | |
| 主要  编制  人员 | 姓名 | 职责 | 联系电话 | 签字 |
| 谢 鹏 | 审 核 |  |  |
| 陈 燕 | 项目负责 |  |  |
| 陈 燕 | 报告编制 |  |  |
| 郭彦兵 | 报告编制 |  |  |
| 陈 燕 | 制图 |  |  |
| 审  查  申  请 | 我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。  请予以审查。  申请单位（矿山企业）盖章  联系人：  联系电话： | | | | |

**目 录**

[前言 1](#_Toc28203)

[1任务的由来 1](#_Toc26093)

[2编制目的 2](#_Toc1011)

[3编制依据 3](#_Toc25644)

[3.1法律法规 3](#_Toc30227)

[3.2规章文件 4](#_Toc17492)

[3.3标准规范 4](#_Toc15006)

[3.4技术文件及技术资料 5](#_Toc11723)

[4方案适用年限 6](#_Toc9878)

[4.1矿山服务年限 6](#_Toc2034)

[4.2矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限 6](#_Toc30869)

[5编制工作概况 6](#_Toc16563)

[5.1工作程序 6](#_Toc20917)

[5.2工作方法 7](#_Toc31822)

[5.3现场调查工作量 8](#_Toc22165)

[第一章矿山基本情况 10](#_Toc8383)

[1.1矿山简介 10](#_Toc16816)

[1.2矿山范围及拐点坐标 10](#_Toc316)

[1.3矿山开发利用方案概述 12](#_Toc14702)

[1.3.1矿山建设规模及服务年限 12](#_Toc21132)

[1.3.2地面建设工程布局 12](#_Toc3973)

[1.3.3 矿床的开采方式 13](#_Toc5971)

[1.3.4采区布置及开采顺序 13](#_Toc31915)

[1.3.6矿山废水的排放与处置 14](#_Toc27528)

[1.4矿山开采历史及现状 15](#_Toc17075)

[第二章矿区基本信息 16](#_Toc4257)

[2.1矿区自然地理 16](#_Toc12405)

[1.3.5矿山固体废弃物堆放 14](#_Toc26699)

[2.1.1气象 16](#_Toc7747)

[2.1.2水文 16](#_Toc14750)

[2.1.3地形地貌 16](#_Toc28341)

[2.1.4植被 16](#_Toc15659)

[2.1.5土壤 17](#_Toc16137)

[矿区土壤主要为黄壤和黄棕壤两种类型 17](#_Toc3679)

[2.2矿区地质环境背景 18](#_Toc2937)

[2.2.1地层岩性 18](#_Toc21770)

[2.2.2地质构造 19](#_Toc28456)

[2.2.3水文地质 19](#_Toc20492)

[2.2.4工程地质 21](#_Toc9369)

[2.2.5其他开采技术条件 21](#_Toc29299)

[2.2.6矿体地质特征 22](#_Toc21204)

[2.3矿区社会经济概况 24](#_Toc3732)

[2.4矿区土地利用现状 25](#_Toc21658)

[2.4.1土地利用类型 25](#_Toc9958)

[2.4.2土地权属状况 25](#_Toc21084)

[2.5矿山及周边其他人类重大工程活动 26](#_Toc31391)

[2.6矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦方案案例分析 26](#_Toc3282)

[第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估 27](#_Toc21615)

[3.1矿山地质环境与土地资源调查概述 27](#_Toc25959)

[3.1.1矿山地质环境调查概述 27](#_Toc5061)

[3.1.2土地资源调查概述 27](#_Toc23245)

[3.2地质环境影响评估 28](#_Toc28029)

[3.2.1评估范围和评估级别 28](#_Toc9085)

[3.2.2矿山地质灾害现状分析与预测 32](#_Toc1789)

[3.2.3矿区含水层破坏现状与预测 34](#_Toc7408)

[3.2.4矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测 35](#_Toc26354)

[3.2.5矿区水土环境污染现状分析与预测 36](#_Toc15818)

[3.2.6矿山地质环境影响评估总述 36](#_Toc20824)

[3.3矿山土地损毁预测与评估 37](#_Toc27228)

[3.3.1土地损毁环节与时序 37](#_Toc4215)

[3.3.2已损毁各类土地现状 38](#_Toc17951)

[3.3.3拟损毁土地预测与评估 38](#_Toc31471)

[3.4矿山环境治理分区与土地复垦范围 39](#_Toc12822)

[3.4.1矿山地质环境保护与恢复治理分区 39](#_Toc18194)

[3.4.2土地复垦区与复垦责任范围 41](#_Toc26426)

[第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 42](#_Toc32281)

[4.1矿山地质环境治理可行性分析 42](#_Toc21860)

[4.1.1技术可行性分析 42](#_Toc13818)

[4.1.2经济可行性分析 43](#_Toc29255)

[4.1.3生态环境协调性分析 43](#_Toc12002)

[4.2矿山土地复垦可行性分析 44](#_Toc16762)

[4.2.1复垦区土地利用现状 44](#_Toc6570)

[4.2.2土地复垦适宜性评价 44](#_Toc26023)

[4.2.3水土资源平衡分析 51](#_Toc14009)

[4.2.4土地复垦质量要求 53](#_Toc19541)

[第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程 55](#_Toc14644)

[5.1矿山地质环境保护与土地复垦预防 55](#_Toc20719)

[5.1.1目标任务 55](#_Toc30825)

[5.1.2主要技术措施 55](#_Toc22760)

[5.1.3主要工程量 56](#_Toc2520)

[5.2矿山地质灾害治理 56](#_Toc14900)

[5.2.1目标任务 56](#_Toc28747)

[5.2.2工程设计 57](#_Toc1654)

[5.2.3技术措施 57](#_Toc12501)

[5.2.4主要工程量 58](#_Toc26758)

[5.3矿区土地复垦 58](#_Toc25785)

[5.3.1目标任务 58](#_Toc28479)

[5.3.2工程设计 58](#_Toc22399)

[5.3.3技术措施 62](#_Toc14266)

[5.3.4主要工程量 63](#_Toc31429)

[5.4含水层破坏修复 64](#_Toc14942)

[5.5水土环境污染修复 64](#_Toc1426)

[5.6矿山地质环境监测 64](#_Toc22893)

[5.6.1目标任务 64](#_Toc811)

[5.6.2工程设计 65](#_Toc1266)

[5.6.3技术措施 67](#_Toc30150)

[5.6.4主要工程量 68](#_Toc10053)

[5.7矿区土地复垦监测和管护 69](#_Toc4997)

[5.7.1 目标任务 69](#_Toc26236)

[5.7.2工程设计 69](#_Toc6307)

[5.7.3技术措施 71](#_Toc27258)

[5.7.4主要工程量 73](#_Toc16318)

[第六章矿山地质环境治理与土地复垦工程工作部署 75](#_Toc5256)

[6.1总体工作部署 75](#_Toc14743)

[6.2阶段实施计划 76](#_Toc15509)

[6.3近期年度工作安排 77](#_Toc1993)

[第七章经费估算与进度安排 80](#_Toc27024)

[7.1 经费估算依据 80](#_Toc31302)

[7.1.1矿山地质环境恢复治理经费估算依据 80](#_Toc25976)

[7.1.2土地复垦费用估算依据 84](#_Toc19859)

[7.2矿山地质环境治理工程经费估算 90](#_Toc21277)

[7.2.1总工程量与投资估算 90](#_Toc6177)

[7.2.2投资估算 90](#_Toc23199)

[7.3土地复垦工程经费估算 93](#_Toc26422)

[7.3.1总工程量 93](#_Toc27439)

[7.3.2投资估算 93](#_Toc12346)

[7.4总费用汇总与年度安排 95](#_Toc17317)

[7.4.1总费用构成与汇总 95](#_Toc8559)

[7.4.2近期年度经费安排 96](#_Toc16607)

[第八章保障措施与效益分析 100](#_Toc30038)

[8.1组织保障 100](#_Toc10250)

[8.1.1管理保障措施 100](#_Toc18002)

[8.1.2政策措施保障 101](#_Toc5187)

[8.2技术保障 101](#_Toc3140)

[8.2.1技术指导 101](#_Toc10803)

[8.2.2技术监督 102](#_Toc31804)

[8.2.3完善管理规章制度 102](#_Toc2450)

[8.3资金保障 103](#_Toc622)

[8.3.1 资金来源 103](#_Toc29618)

[8.3.2 提计和储存 103](#_Toc4362)

[8.3.3 管理 104](#_Toc6024)

[8.3.4 使用 104](#_Toc4782)

[8.3.5 审计 105](#_Toc14024)

[8.4监管保障 106](#_Toc1416)

[8.5效益分析 106](#_Toc13580)

[8.5.1社会效益 106](#_Toc11363)

[8.5.2环境效益 107](#_Toc26920)

[8.5.3经济效益 107](#_Toc27948)

[8.6公众参与 108](#_Toc2577)

[8.6.1方案编制前期的公众参与 108](#_Toc28867)

[8.6.2方案编制期间的公众参与 109](#_Toc7166)

[8.6.3方案实施过程中的全程全面参与计划 110](#_Toc30213)

[8.6.4地质灾害监测预警与群测群防 112](#_Toc10170)

[第九章结论与建议 116](#_Toc6771)

[9.1结论 116](#_Toc5424)

[9.1.1项目基本情况 116](#_Toc11502)

[9.1.2矿山地质环境影响和土地损毁评估结论 116](#_Toc3009)

[9.1.3矿山地质环境保护与恢复治理分区与土地复垦范围 118](#_Toc853)

[9.1.4矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 118](#_Toc3556)

[9.1.5矿山地质环境治理与土地复垦投资估算 119](#_Toc20999)

[9.2建议 119](#_Toc29465)

# 前言

## 1任务的由来

随着国民经济的快速发展以及人们生产生活的需要，大量矿产资源被开采利用。矿产资源的开发利用在支持国家经济建设、改善人民物质生活提供足够资源的同时，其开采活动也引发了一系列的环境与资源问题，其中比较突出的是土地资源问题，体现在土地的挖损、压占、塌陷等损毁形式，损毁了原有土地的生态环境，同时也使得土地丧失其原有功能，为了使被损毁的土地得以恢复利用价值，需要在科学分析土地损毁现状和可行性评价的基础上，按照一定的技术标准，采取一系列的土壤重构工程、植被重建工程和配套工程等复垦工程措施，按照一定的复垦工作计划，使原有土地恢复其可利用状态或最优利用状态，改善原有土地的生态环境，优化原有土地的利用结构，实现土地可持续利用和土地利用生态、经济和社会效益的最大化，这也就是开展矿山土地复垦工作的由来。

搞好土地复垦工作是坚持最严格的耕地保护制度，实施土地可持续利用的重要举措，对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设资源节约型、环境友好型社会、促进经济社会全面协调可持续发展都具有十分重要的意义。

“谁损毁、谁复垦”是土地复垦工作的基本原则。所有复垦义务人在生产建设活动中要按照“统一规划、源头控制、防复结合”的要求，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计划。土地复垦与生产建设同步设计、同步施工，努力实现“边生产、边建设、边复垦”。有复垦任务的生产建设项目，并据此编制土地复垦方案，落实土地复垦费用。

旺苍县三江镇战旗石灰石矿属于对土地有损毁的生产项目，根据《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院令第592号）和有关部委文件要求需开展土地复垦工作，旺苍县华隆建材有限公司为该项目的生产单位及土地复垦义务人。为加强土地复垦工作，明确复垦土地的利用方向，避免复垦工程的盲目性，保证土地复垦与项目建设协调运行，本着珍惜和合理利用每一寸土地，改善矿区周边生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会与环境的和谐发展的原则，同时由于矿山采矿权范围变更，需办理新的采矿许可证，需要对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行重新编制。因此旺苍县华隆建材有限公司委托四川天梦星地质勘查技术有限公司编制《广元市旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。原方案由四川天骞矿产资源咨询服务有限公司2017年12月编制，在四川省自然资源厅通过评审备案。

接到委托后，我单位编制人员于2022年10月赴现场进行踏勘和资料收集。调查了矿山建设及生产情况、矿山地质环境、土地利用现状和土壤情况、农业生产及农民收入状况、材料价格及人工费用情况等；在当地自然资源主管部门收集了土地利用现状图和土地利用总体规划图等技术资料。在方案的编制过程中，我单位多次与当地自然资源主管部门、旺苍县华隆建材有限公司进行汇报交流，最终形成此矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 2编制目的

旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿为在生产矿山，由于矿山采矿权范围变更，需办理新的采矿许可证，按规定需提交矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山建设以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况，对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任范围和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工程措施；使矿山开采对地质环境、土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展。为实施矿山地质环境保护、治理、监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况的监管提供了依据。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

## 3编制依据

### 3.1法律法规

1、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第5号）（2019.07.24）；

2、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令）（2003.11.24）；

3、《中华人民共和国土地管理法（修订）》（全国人民代表大会常务委员会颁布主席令第28号）（2019-08-26）；

4、《土地复垦条例》（国务院令第592号）（2011.03.05）；

5、《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011.03.01）；

6、《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；

7、《中华人民共和国矿产资源法（2009修订）》（2009.08.27）；

8、《中华人民共和国森林法（2019修订）》（2019.12.28）；

9、《中华人民共和国草原法（修订）》（2013.06.29）；

10、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号）（2011.01.08修订）；

11、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；

12、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法（2019修订）》（2018.04.24）；

13、《矿产资源法实施细则》（国务院令第152号）（1994.03.26）；

14、《基本农田保护条例（2011年修正）》（中华人民共和国国务院令第588号）（2011.01.08）；

15、《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令 第六十五号）（2020.12.26）。

### 3.2规章文件

1、《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》（1999.4）；

2、《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28号）（2004.10.21）；

3、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）（2019.07.16）；

4、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资源部国土资发〔1999〕36号）；

5、《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》（国土资发〔2004〕29号）；

6、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）（2006.9.30）；

7、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176号）（2008.8.29）；

8、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资厅发〔2016〕21号）；

9、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

10、《四川省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（川国土资发〔2017〕74号）。

11、《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》（川自然资发〔2021〕27号）。

12、《四川省林业和草原局关于印发恢复植被和林业生产条件、树木补种标准的通知》（川林规发〔2021〕6号）。

### 3.3标准规范

|  |  |
| --- | --- |
| 1、DZ/T0223-2011 | 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范 |
| 2、TD/T1031.1-2011 | 土地复垦方案编制规程（第一部分：通则） |
| 3、DZT0286-2015 | 地质灾害危险性评估规范 |
| 4、GB50330-2013 | 建筑边坡工程技术规范 |
| 5、GB/T958-2015 | 区域地质图图图例 |
| 6、GB/T21010－2007 | 土地利用现状分类 |
| 7、GB50021-2001（2009年版） | 岩土工程勘察规范 |
| 8、GB3100-3102-1993 | 量和单位 |
| 9、GB3838-2002 | 地表水环境质量标准 |
| 10、GB11607-1989 | 渔业水质标准 |
| 11、GB36600-2018 | 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行） |
| 12、GB/T16453-2008 | 水土保持综合治理技术规范 |
| 13、GB/T18337.2-2001 | 生态公益林建设技术规程 |
| 14、GB/T19231—2003 | 土地基本术语 |
| 15、DZ/T0517-1995 | 1：50000地质图地理底图编绘规范 |
| 16、DZ/T0179-1997 | 地质图用色标准及用色原则（1：50000） |
| 17、DZ/T0218-2006 | 滑坡防治工程勘查规范 |
| 18、DZ/T0219-2006 | 滑坡防治工程设计与施工技术规范 |
| 19、DZ/T0220-2006 | 泥石流灾害防治工程勘查规范 |
| 20、DZ/T0221-2006 | 崩塌、滑坡、泥石流监测规范 |
| 21、SL/T183-2005 | 地下水监测规范 |
| 22、TD/T1012-2000 | 土地开发整理项目规划设计规范 |
| 23、HJ/T192-2015 | 生态环境状况评价技术规范（试行） |
| 24、GBT 15776-2016 | 造林技术规程 |
| 25、NY/T1120-2006 | 耕地质量验收技术规范 |
| 26、NY/T1634-2008 | 耕地地力调查与质量评价技术规程 |
| 27、NY/T1342-2007 | 人工草地建设技术规程 |
| 28、TD/T1007-2003 | 耕地后备资源调查与评价技术规程 |
| 29、TD/T1014-2007 | 第二次全国土地调查技术规程 |
| 30、TD/T1036-2013 | 土地复垦质量控制标准 |
| 31、TD/T1044-2014 | 生产项目土地复垦验收规程 |
| 32、GB50288—1999 | 灌溉与排水工程技术规范 |
| 33、DZ/T0287-2015 | 矿山地质环境检测技术规程 |
| 34、HJ615-2013 | 矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行） |
| 35、GB/7908-1999 | 林木种子质量分级表 |

### 3.4技术文件及技术资料

1、《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》，四川天梦星地质勘查技术有限公司，2022年1月；

2、《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》，四川天梦星地质勘查技术有限公司，2022年1月；

3、矿山采矿权许可证（证号C5108002010127130086349）；

4、实地踏勘、调查资料。

## 4方案适用年限

### 4.1矿山服务年限

根据《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产规模30万吨/年，矿石回采率95%，贫化率为5%；根据四川天梦星地质勘查技术有限公司2022年1月提交的《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》，境界内的矿石量约为270.17万吨，均为保有控制资源量。

按回采率95%，生产规模50万吨/年计算，资源量服务年限为：

T=Qη/A=270.17×95%/50≈5.1年。

以2022年12月为准，矿石剩余服务年限4.2年。

### 4.2矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限

1、方案服务年限

本矿山采矿证尚未到期，由于矿权范围变更，需重新申请新的采矿许可证，方案服务年限根据矿山剩余服务年限确定，矿山剩余服务年限4.2年，截止至2027年2月，矿山地质环境治理与土地复垦总工期设计为0.5年，监测管护期3年，因此，复垦方案服务年限自2022年12月至2030年8月，共7.7年。

2、方案的适用年限

由于矿山服务年限较长，考虑到矿山开采期间开发利用方案有可能进行调整，因此本方案应每5年对其进行一次修订，本方案的适用年限为5年。但当开采方法、扩大规模等变更开采方式时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 5编制工作概况

### 5.1工作程序

本次方案编制工作严格按照《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223－2011）以及自然资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）文件规定的程序进行。主要工作程序为资料收集及现场踏勘→矿山地质环境及土地资源等调查→确定矿山地质环境评估范围和复垦区→开展矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价→矿山地质环境保护与土地复垦分区→部署矿山地质环境保护与土地复垦工程→编制矿山地质环境保护与土地复垦方案文本。本次矿山地质环境保护和土地复垦方案的具体技术路线见下图0-1。

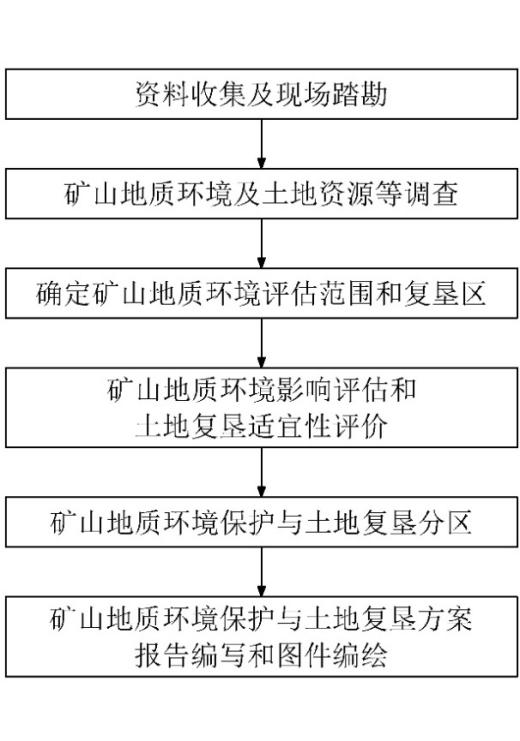


图0-1工作程序图

### 5.2工作方法

四川天梦星地质勘查技术有限公司在接到委托任务后，严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223－2011）、《土地复垦方案编制实务》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求的工作程序进行。在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。于2022年10月派出地质、测量技术人员到野外实地调查、访问，开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估；在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制定恢复治理措施和复垦方案，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、资料收集与分析

在开展野外调查工作前，充分收集、整理、分析相关资料，了解评估区地质环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外采用1：5000地形图作野外手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位，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。

（1）搜集区内已有储量核实、水保、环评和开发利用方案、土地现状及规划等资料。

（2）确定调查范围：评估范围以矿区范围为基础，考虑到矿体采动后对地表的影响，调查范围在影响范围基础上再外扩50m，若遇泥石流沟，则扩大调查范围至500~2000m，总面积约0.2661km2。

（3）野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件及土地损毁情况等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境和土地损毁问题。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料和实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响及土地复垦现状评估、预测评估，编制相关图件，进行防治分区和复垦责任范围划分，确定恢复治理、土地复垦目标与治理工程，进行治理经费估算，最终提交《广元市旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书、估算书、附件及附图。

### 5.3现场调查工作量

本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，基本达到了预期工作目的。现场调查工作量见表0-1。

表0-1现场调查工作量一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工作项目 | 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
| 资料收集 | 1 | 《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》，四川天梦星地质勘查技术有限公司 | 份 | 1 |
| 2 | 《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》四川天梦星地质勘查技术有限公司 | 份 | 1 |
| 3 | 矿山采矿权许可证（证号C5108002010127130086349） | 份 | 1 |
| 4 | 旺苍县土地利用总体规划图 | 份 | 1 |
| 5 | 旺苍县土地利用现状图 | 份 | 1 |
| 野外调查 | 1 | 调查面积 | km2 | 0.2661 |
| 2 | 调查线路 | 条 | 2 |
| 3 | 调查点 | 个 | 10 |
| 4 | 村庄 | 处 | 1 |
| 5 | 访问人数 | 人 | 10 |
| 6 | 地形地貌点 | 处 | 6 |
| 7 | 拍摄相关照片 | 张 | 60+ |
| 8 | 调查持续时间 | 天 | 2 |

# 

# 第一章矿山基本情况

## 1.1矿山简介

矿区位于旺苍县城75°方向，直距约30.7km的旺苍县三江镇战旗村境内，矿区中心点地理坐标（2000国家大地坐标系）：东经106°36′13.854″；北纬32°17′26.415″。矿山有约4.5km简易公路与G542（广元—万州公路）相接，沿G542向西至旺苍县城约38km，向东可至南江、巴中等地，交通较为方便（见交通位置图）。

****

三江镇战旗石灰石矿

图1-1矿山交通位置图

## 1.2矿山范围及拐点坐标

1、原采矿权设置情况

旺苍县三江镇战旗石灰石矿于2008年2月首次取得由广元市国土资源局颁发的采矿许可证（证号：C5108002010127130086349）。最近一次延续是2018年3月，广元市国土资源局为其换发了采矿许可证，证号：C5108002010127130086349，经济类型：有限责任公司；开采矿种：水泥用石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：30万吨/年；开采深度：+1030～+930m；矿区面积：0.0796km2，由1～6号拐点圈闭；有效期限：自2017年10月1日至2024年11月1日；采矿权设置情况见下表：

表1-1 旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿区范围及拐点坐标（2000国家大地坐标系）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿权人 | 旺苍县华隆建材有限公司 | | | 经济类型 | 有限责任公司 |
| 矿山名称 | 旺苍县三江镇战旗石灰石矿 | | | 开采矿种 | 水泥用石灰岩 |
| 采矿证号 | C5108002010127130086349 | | | 开采方式 | 露天开采 |
| 生产规模 | 30万吨/年 | 矿区面积 | 0.0796km2 | 发证机构 | 广元市国土资源局 |
| 采矿证有效期 | 2017年10月1日至  2024年11月1日 | | 开采深度 | +1030m至+930m | |
| 拐点号 | 1980西安坐标系 | | 拐点号 | 2000国家大地坐标系 | |
| X | Y | X | Y |
| 1 | 3575269.62 | 36368383.94 | 1 | 3575275.94 | 36368497.14 |
| 2 | 3575270.25 | 36368684.83 | 2 | 3575276.57 | 36368798.03 |
| 3 | 3575055.58 | 36368623.55 | 3 | 3575061.90 | 36368736.75 |
| 4 | 3574960.79 | 36368578.32 | 4 | 3574967.11 | 36368691.52 |
| 5 | 3574890.63 | 36368585.87 | 5 | 3574896.95 | 36368699.07 |
| 6 | 3574875.38 | 36368459.61 | 6 | 3574881.70 | 36368572.81 |

2、本次调整变更范围情况

根据矿体赋存位置及矿山开采现状，结合矿区开采技术条件，本次调整变更范围在核查报告建议调整变更范围的基础上进行了缩减，缩减了矿区北部的无矿地带及南部超出采深范围的区域，范围设置更加合理（见附图1）。本次调整变更范围由5个拐点圈闭（拐点坐标见表2），面积0.0605km2，开采深度+1228～+1050m。见下表：

表1-2 旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿区范围及拐点坐标（2000国家大地坐标系）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 拐点编号 | 2000国家大地坐标系 | | 面积（km2） | 开采深度（m） |
| X | Y |
| 1 | 3575124.52 | 36368344.94 | 0.0605 | +1228～+1050 |
| 2 | 3575025.42 | 36368562.15 |
| 3 | 3574854.60 | 36368562.37 |
| 4 | 3574772.51 | 36368437.62 |
| 5 | 3574775.68 | 36368344.61 |

本次调整变更范围东侧与广元市皓丰源实业有限公司旺苍鸿胜分公司建筑石料用灰岩矿（拟关闭）矿区范围不重叠，不涉及旺苍县域内自然保护区、森林公园、风景名胜区、大熊猫国家公园、历史文物与名胜古迹保护区等各级各类保护区，不涉及水源保护地，不在生态红线范围内，不占用基本农田，矿区土地类型属集体林地。符合采矿权登记的相关政策要求，不存在矿权重叠与边界纠纷。矿区范围内不涉及基本农田，矿区不占用Ⅰ类保护林地。

## 1.3矿山开发利用方案概述

### 1.3.1矿山建设规模及服务年限

本矿设计采用山坡露天开采，目前生产规模为30万吨/年，属“小型”矿山。根据2022年1月四川天梦星地质勘查技术有限公司提交的《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿石采率95%，生产规模为30万吨/年，根据四川天骞矿产资源咨询服务有限公司2022年1月提交的《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》，境界内的矿石量约为270.17万吨，均为保有控制资源量。

按回采率95%，生产规模50万吨/年计算，资源量服务年限为：

T=Qη/A=270.17×95%/50≈5.1年。

以2022年12月为准，矿石剩余服务年限4.2年。

### 1.3.2地面建设工程布局

三江镇战旗石灰石矿现有地面建设工程有露天采场、矿山公路。露天采场，占地面积约5.5458hm2；损毁形式为挖损，损毁程度为重度。矿山公路占地面积约0.6494hm2，其中0.5465hm2位于露天采场外部，损毁形式为挖损和压占，损毁程度为重。

1、露天采场

露天采场已损毁土地总面积5.5458hm2，主要损毁地类为乔木林地和采矿用地。露天采场由山坡露天开采形成，以标高+1050m为采矿最低开拓面，采场内未形成开采台阶。

2、矿山公路

矿山公路已损毁土地总面积0.5465hm2，主要损毁地类为乔木林地、灌木林地和采矿用地。矿山公路为矿区外部运输道路，由碎石铺就压实路面，未硬化。

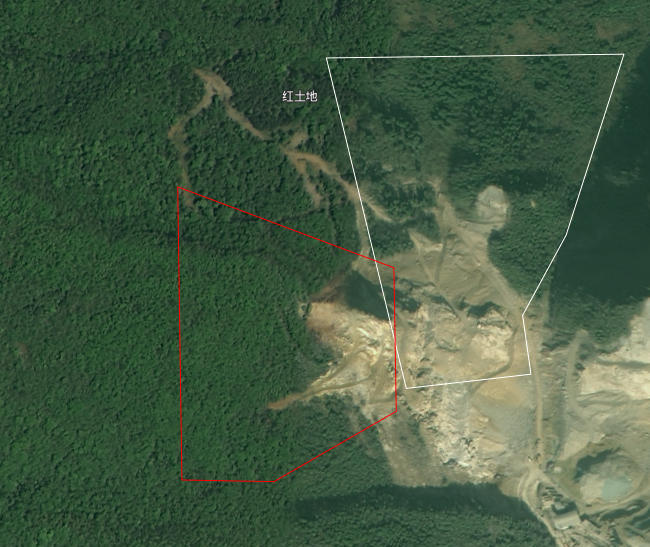


图1-2 露天采场及矿山公路现状

### 1.3.3 矿床的开采方式

矿区地形坡度25°～50°，开采矿体出露面积大，矿体产状、厚度稳定。矿区范围地处斜坡中下部，覆盖层薄，矿山开采地表浅部矿产，适宜于露天开采。

### 1.3.4采区布置及开采顺序

1、总平面布置

矿区总平面布置内容主要有露天采场。

2、开采顺序

矿山开采深度为+1050m～+1228m，根据矿区范围、区内地形地貌、地表坡度及岩层倾角等因素综合考虑，采用从上至下台阶式采矿方法开采，总体上由西向东方向推进。

3、采剥工艺

采剥工作采用自上而下分台阶开采的采剥方法。矿山设计KY120型中深孔钻机2台，按钻孔孔径100mm，钻孔深度10m，YT28型手持式凿岩机3台，CE550-6型液压挖掘机铲装，矿山设计CAT 320 GC挖掘机（1.0m3）3台、XG955 III装载机3台（1.0m3）（各2台工作，1台备用）。

台阶高度10m，台阶坡面角68°，最终边坡角50°。最小工作平台宽度≥60m，挖掘机最小工作线长度≥90m。

矿山属于山坡露天开采，各台阶的开段沟为单壁沟，沟底宽度为10m，一期工作面推进方向（从上盘向下盘）沿地形线进行布置。为了合理、安全、最大限度的回采矿山资源，矿山二期开采在遵循“自上而下、水平台阶式开采、垂直地形线走向布置工作面、沿地形线推进”的原则下，对一期未完全揭露矿体的开采工作面采区自上而下扩帮的方式回收一期剩余矿产资源以达到保护性开采矿产资源的目的。

4、回采工作面参数

根据矿山开发利用方案最终圈定的露天采场开采境界几何参数如下：

①台阶高度：10m；

②清扫平台宽度：6.5m；

③安全平台宽度：3.5m；

④台阶坡面角：68°；

⑤采场最终边坡角：50°；

⑥边坡最大高度：178m；

⑦最终底部平台宽度：≥60m。

5、矿山防水方法

（1）采矿场

采场位于斜坡中部，地表水源自大气降水，一般情况下，采场大面积汇水的可能性小，根据矿山的开采技术条件，方案不单独设置截排水沟。采场内部各开采平台，从外沿向边坡保持5‰左右的坡度，场内雨水积水均可自流排出，同时加强安全施工管理，在雨季暂停施工。

在已固定的开采坡面种植草和树木，稳固坡面。

### 1.3.5矿山固体废弃物堆放

1、废石产出量及处置情况

经现场调查，矿区范围内第四系盖层较薄，一般厚0～1.0m，大部分基岩裸露，矿体中夹石较少，矿山生产过程中产生的废石土较少。根据矿山以往生产情况，少量废石土均用于路面回填处理，不额外排放。因此本方案根据矿山实际情况，对今后生产过程中产生的废石土，仍采用回填路面的方法进行处理。

2、生活垃圾的处理

矿山生活垃圾排放量相对较小，矿区工业场地配备垃圾桶和垃圾车，生活垃圾运至当地环卫部门指定地点，统一处理。

### 1.3.6矿山废水的排放与处置

矿山生产废水主要来自采场凿岩和降尘，矿山生产废水量较少，修建防渗沉淀池处理后用于洒水降尘；生活废水经旱厕处理后用于农肥。生产、生活废水均不外排。

## 1.4矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史情况

旺苍县三江镇战旗石灰石矿于2008年建矿，由于市场及外部环境不佳，至2015年期间均处于停产状态，其间仅进行了零星的基础设施建设。矿山原设计开采方案为露天台阶式开采，2016年开始进行公路开拓系统的建设和开采平台的布置，当年动用储量1.37万吨。2017年至2021年，由于矿区范围设置不合理，矿区范围内大部分地段为泥质灰岩，不能用作水泥用石灰岩原料，因而矿山将采场布置于矿区范围外西侧的矿体位置，故形成了界外开采，2020年旺苍县自然资源局已对其越界开采行为进行了处罚。

2、矿山开采现状

截至目前，采场已形成一长约360余米，高约200余米的开采边坡，由于未按台阶式开采，已形成“一面坡”形态，边坡角60°～70°。边坡部分岩体临空，存在一定的安全隐患。矿山应引起高度重视，加强采矿安全管理。

矿山管理机构健全，具备完善的生产、运输、加工设施及场地，外部条件较好。

# 第二章矿区基本信息

## 2.1矿区自然地理

### 2.1.1气象

区内属亚热带湿润季风气候，冬寒夏热，四季分明，历年最低气温-5℃，最高气温35℃，年平均气温16℃。雨量充沛，年平均降水量约1170.4mm，最大1247.3mm，最小580.9mm，降雨大部分集中在每年的7～9月，占年降雨量75%左右。常引发山洪灾害。年平均风速1.7m/s，冬春两季以北风、北东风为主，夏秋两季以北风、北西风为主。大风一般出现在春夏两季。

### 2.1.2水文

石洞沟为区内主要地表水体，为季节性溪沟，自北向南从矿区东侧流经而过。洪水季节（7～9月）水流量较大，枯水季节较小（或干枯）。沟内水质较好，可作为生产或生活用水。

### 2.1.3地形地貌

矿区地处四川盆地北缘大巴山西段，属中低山浅切割地貌类型。地势总体为北西高南东低，地形坡度25°～50°，区内海拔最高点位于图幅外西侧鹿角基约+1325m，最低为矿区范围东侧石洞沟，海拔约+900m，高差约425m。区内植被发育较好，主要为灌木林、乔木次之，覆盖率达80%以上。



图2-1 矿区地形地貌

### 2.1.4植被

旺苍有植物4940种，其中灌木408种，经济林木17种，药材1500种（可收购318种）。名贵药材有天麻、麝香、熊胆等，杜仲、黄柏、厚朴质优量大，1998年被国家林业局命名为“全国名特优经济林杜仲之乡”。全县森林覆盖率达69%，有面积多达320平方公里的原始生态植被，有7000余公顷的原始水青冈林，是世界水青冈属植物的起源和现代分布中心。低山河谷地带（千米以下），分布有亚热带马尾松林；腹部走廊区海拔1000 -1200米地带，马尾松、川柏林、栎林分布较广泛；南部低山区，海拔1100-1300米地带，多以马尾松、川柏林为主；北部中山区海拔1200-1800米地带，广泛分布华山松、巴山松、栎类林和落叶常绿阔叶混交林及亚高山箭竹、杜鹃灌丛；2000米以上山峰岭脊为箭竹、杜鹃灌丛。植物垂直分布差十分明显。根据现场踏勘走访调查，矿区范围内主要树种有青冈树、马尾松、柏树等。



图2-2 矿区植被

### 2.1.5土壤

矿区土壤主要为黄壤和黄棕壤两种类型

1）矿区土壤特征

矿区表层为植被覆盖，岩性为粘土，土壤类型为黄壤，土壤厚度为0-1.05m，林地土层厚度为0.4m-2.61m，成图木质为三叠系地层灰岩、白云质灰岩、砂页岩和板岩风化的坡残积物。表层有机质含量高，但下层急剧降低。土壤表层呈暗棕色，下层为黄棕色。酸性反应，pH值5.0-6.0。为重壤到轻粘土。

矿区土壤剖面如下图所示：

|  |
| --- |
|  |

图2-4 矿区土壤剖面

## 2.2矿区地质环境背景

### 2.2.1地层岩性

工作区出露地层主要为：三叠系中统雷口坡组（T2*l*）及少量第四系（Q4），简述如下：

1、三叠系中统雷口坡组（T2*l*）：根据岩性组合分为上、下两段。

下段（T2*l*1）：为灰～深灰色薄层状泥质灰岩，未见底，厚度不祥。

上段（T2*l*2）：为灰～灰白色中—厚层状致密块状石灰岩、白云质灰岩，厚约240m，其上为三叠系上统须家河组（T3*xj*）。

2、第四系（Q4）：主要为山麓斜坡、凹地的残坡积物以及沟谷中，以黄褐色粘土为主，夹少量灰岩、白云岩碎石。厚0～1.0m。

### 2.2.2地质构造

矿区位于大两会背斜中东部南翼，地层呈近东西向单斜层状展布，产状180°～185°∠45°～50°，区内未见断裂构造，仅有轻微褶皱及节理裂隙发育，构造较简单。

综上所述，矿区内地质构造简单，岩层完整性较好。

### 2.2.3水文地质

矿区位于大两会背斜中东部南翼，地貌以斜坡为主，主要接受大气降水补给，由于地形坡度大，地形有利于地表水的径流和自然排泄。

未来矿山为露天开采方式，最低开采标高为+1030m，高于当地侵蚀基准面（石洞沟），地形有利于自然排泄，因此地表水、地下水对未来矿山开采影响较小。

（1）矿区地表水、地下水特征

①水文地质单元特征

矿区位于大两会背斜中东部南翼，地貌以斜坡为主，主要接受大气降水补给，由于地形坡度大，地形有利于地表水的径流和自然排泄。

未来矿山为露天开采方式，最低开采标高为+1030m，高于当地侵蚀基准面（石洞沟），地形有利于自然排泄，因此地表水、地下水对未来矿山开采影响较小。

②矿区地表水分布及特征

石洞沟为区内主要地表水体，为季节性溪沟，自北向南从矿区东侧流经而过。洪水季节（7～9月）水流量较大，枯水季节较小（或干枯）。

③矿区地下水体特征

由于边坡上松散盖层较薄，透水性中等，因此矿区地表不形成积水，矿区高于石洞沟，地表水与矿山地下水无水力联系，矿区地下水类型主要为基岩裂隙水，第四系松散堆积层孔隙水，主要接受大气降水补给，地下水水位受季节变幅较大，由于污染较少，区域地下水水质较好。

（2）含水岩组

区域内发育了一套海相碳酸盐岩建造，依其溶水空间特征及富水性强弱，可分成两类水文地质岩组，即松散岩类孔隙含水岩组、基岩类裂隙含水岩组。

①松散岩类孔隙含水岩组

第四系冲残坡积物，分布于缓坡山地中，由坡积、残积等成因的角砾、砂及粘土组成，厚度约0～1.0m，富水性主要靠降水及基岩裂隙水补给，其动态变化受季节影响，含水弱。

②基岩类裂隙含水岩组

主要为三叠系中统雷口坡组（T2l）地层。基岩近地表风化强烈，岩体完整性差，透水性好。裂隙含水层岩组主要靠大气降水补给，其动态变化受季节和地形坡度影响较大，在雨季含水量增大，同时潜水面也随之升高，在旱季含水量减少，同时潜水面也随之降低，处于动态变化之中。

（3）含（隔）水层特征

矿区内发育了一套海相碳酸盐岩建造，出露地层单一，依据地貌、岩性、含水性及富水性强弱，可分为含水层及隔水层，地下水类型为孔隙裂隙水。

①三叠系中统雷口坡组（T2l）：下部为灰色薄层状泥质灰岩，上部为薄—中厚层状灰白色致密块状灰岩、白云质灰岩。岩石浅部节理裂隙发育，含水性较好，为含水层。

②第四系（Q4）：残坡积层分布于缓坡地带和山坳中，由坡积、残积成因的角砾、砂及粘土组成，厚度一般在0-1.0m，主要由大气降雨及基岩孔、裂隙水补给，通常富水性弱，不利于储存。该层接受补给后，容易形成沿大量连通的孔隙向地势较低排泄。

（4）矿区地下水的补给、径流和排泄

矿区所处的位置相对较高，大气降水是矿区地下水的唯一补给来源，地下水的运动受含（隔）水层产状和地形控制，降水通过疏松的基岩风化带渗入基岩裂隙而成为地下水，沿着各种构造空间流动，主要以渗流的方式径流和排泄。

（5）采场充水因素分析

矿区最低开采标高+1050m，高于当地最低侵蚀基准面（标高+900m）。未来矿山为中型露天采矿，采场主要充水因素来自于大气降水，均可自流排出。矿体层富水性差，对采场充水影响较小。

3）矿区水文地质条件变化预测

未来矿山按照开发利用方案设计的要求从上往下分台级逐级开采，总体来看，开采结束后，矿区范围内地势总体呈斜坡状，自然排泄条件良好，揭露岩体与出露岩体岩性一致，坡上排水沟汇集大气降水顺地形或经排水沟汇入溪沟，总体而言对当地水文地质条件影响不大。

4）矿区水文地质条件小结

综上所述，矿区水文地质以松散岩类孔隙含水岩组、基岩类裂隙含水岩组为主；矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，未来矿山露天开采，不形成凹陷，地形有利于自然排水，采场水主要来大气降水，可自流排出，因此矿区水文地质条件属简单类型。

### 2.2.4工程地质

按《四川省工程地质分区图》划分，测区属低中山较稳定地质区之米仓山—大巴山中山工程地质亚区，主要表现为新构造运动大面积间歇性微弱抬升，无明显差异升降运动。基岩以灰岩类为主，岩体坚固，产状稳定，断裂构造不发育，仅局部节理、裂隙发育。

总体而言，矿区工程地质条件较简单。

### 2.2.5其他开采技术条件

1、对土地资源的影响

矿山开采范围内主要为荒坡及少量林地，矿山在兴建过程中，将占用少量的土地资源。建议边开发边整治及时做好恢复治理工作。

2、对生态地质环境的影响

矿山采用露天开采，将改变局部地形、地貌环境现状，造成一定的水土流失和植被破坏。

矿山废渣、矿渣生活垃圾等如不规范管理将对矿区周边环境造成一定的污染，给局部水质带来污染，对生态环境有影响。

调查中矿区内尚未发现地下水天然露头，地下水以裂隙、孔隙水为主，地表水以冲沟侵蚀排泄为主，矿山规模较小，生产排污水量小，对水质影响轻微。

总体而言，只要规范采矿将对生态地质环境影响较小，但矿山应加强对废弃物、残渣及污水排放处理的管理工作。

3、废渣堆放

矿山未建专门的废渣堆放场，根据现有矿山生产工艺，矿山设计资源利用系数达95%。采矿所形成的废石、废渣均堆临时放于采矿平台中，后期进行利用，堆放高度小，稳定性较好，未发生废渣堆垮塌、废渣泥石流等灾害；根据本次现场调查，矿区内临时堆放的废渣已用于矿山公路的铺设和配矿处理，矿区内无废渣堆放。

4、开采技术条件小结

矿山为露天开采，开采方式简单，矿山的水文地质条件、工程地质条件简单，环境地质条件较好。随着矿山生产的进行，开采深度的增加，开采面积增大，可能会有一些新的地质环境问题出现如局部崩塌、滑坡、矿渣泥石流，水土流失，环境污染等，矿山应加强防范，认真贯彻执行《水土保持法》和《四川省地质环境管理条例》，合理开发利用矿产资源，并严格按照《安全生产规程》、《作业规程》和有资质单位设计的开发利用方案进行操作。

总之，矿区开采技术条件简单。

### 2.2.6矿体地质特征

1**、**赋矿层位

矿区所采灰岩矿赋存于三叠系中统雷口坡组上段（T2l2），为灰～灰白色中—厚层状致密块状石灰岩、白云质灰岩，呈层状产出，矿体控制长度约236m，厚度约170m，矿体平均产状 182°∠46°，延伸较稳定，地表局部较破碎，裂隙发育，地貌上多形成陡岩和斜切坡。

2、矿体特征

（1）矿石矿物成分

矿石矿物成分主要方解石，次为白云石、微量石英、泥质及铁质等。

（2）矿石结构、构造

矿石呈浅灰～灰白色，微晶～泥晶结构，块状构造，质地致密均匀。

（3）物理性质

矿石新鲜断面呈浅灰～灰白色，风化表面呈浅红色至灰褐色，粗糙贝壳状断口，较坚硬，岩石坚固性系数8＜*f*＜12。2020年1月化探队曾采30件小体重样送广元冶金地质测试所进行测试，矿石体重一般为2.58～2.82t/m3，平均为2.71 t/m3。本次共采集测试矿石小体重样10件，由四川西冶检测科技有限公司进行测试，矿石体重值一般为2.62～2.76t/m3，平均为2.71t/m3。

3、矿石类型

根据矿石化学成分分析结果，矿区矿石自然类型单一，为石灰岩，矿石质量达到水泥用石灰质原料Ⅱ级品质量要求，可作为水泥用石灰质原料。

4、矿石化学成分及质量

矿石主要化学成分为氧化钙（CaO）、氧化镁（MgO）。氧化钙（CaO）含量一般为43.86%～54.67%，平均49.46%，氧化镁（MgO）一般为0.64%～6.61%，平均3.24%，其它K2O、Na2O等含量甚微。

5、矿体围岩和夹石

矿体直接底板为三叠系中统雷口坡组下段（T2*l*1）灰～深灰色薄层状泥质灰岩，与矿体界线基本清晰（见照片1、2）。矿体中裂隙充填泥岩、泥岩夹灰岩碎块，夹石厚度一般小于0.5m，且不连续。矿体顶板为三叠系上统须家河组（T3*xj*）砂岩。

|  |  |
| --- | --- |
| 微信图片_202201221117043 | 微信图片_20220122111605 |
| **照片1 矿体底板（泥质灰岩）** | **照片2 矿体（白云质灰岩）** |

5、矿区岩溶

该区岩溶发育程度较低，在矿区范围及其周边未发现溶洞，仅地表局部地段可见岩体表面出现零星溶蚀现象，岩溶率小于1%。矿区岩溶发育程度较低，对矿山开采和资源储量影响较小。

## 2.3矿区社会经济概况

2020年，面对突如其来的新冠肺炎疫情和更加复杂严峻的宏观经济形势，全县上下坚定以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，在市委、市政府和县委的坚强领导下，在县人大、县政协的监督支持下，一手抓疫情防控、一手抓经济社会发展，扎实做好“六稳”工作，全面落实“六保”任务，推动县域经济社会实现了稳步发展。全县地区生产总值达到138.89亿元、增长3.8%；地方一般公共预算收入实现4.39亿元；城乡居民人均可支配收入分别达到36240元、14429元，分别增长6.6%、9.5%。三次产业结构比由17.9：47：35.1调整为20.3：44.7：35.0。

2020年，全社会固定资产投资实现98.16亿元、增长11%。总投资150.8亿元的133个重大项目分6批次集中开工。52个省市县重点项目有序推进，废弃矿山综合治理（第一批）、2019年畜禽粪污资源化利用整县推进等146个项目全面竣工，孙家坝城市综合体等96个项目加快推进，罐子坝水库及灌区工程初步纳入省“十四五”规划。累计滚动储备项目522个、总投资1516.8亿元，分别较年初增长179%、37.9%。新签约项目30个，其中亿元以上重大项目21个。争取到位专项债券、抗疫特别国债等各类项目资金36.51亿元，同比增长22.47%。

2020年，制定了重点企业和重点项目全流程服务“直通卡”实施办法，新增减税6298万元，减免国有资产类经营用房房租36.88万元。创新推出“银税贷”，为中小微企业发放信用贷款2550万元。严格落实阶段性降低用气、用电成本等优惠政策，工商业企业用气价格下调比例超过10%，累计优惠各类企业电费570余万元。全年新增民营企业420户、个体工商户2399户，民营经济实体个数同比增长16%。

2020年，新建高标准农田3.2万亩，粮油产量实现25.89万吨。新发展黄茶、道地药材、笋用竹、仙居杨梅等特色产业4.5万亩，实施核桃品种改良3万亩。扎实抓好非洲猪瘟等动植物疫病防控，成功引进新希望六和年出栏100万头生猪全产业链、华西特驱年出栏25万头生猪等重大项目，出栏生猪61.3万头、肉牛2.35万头、肉羊12.72万只、剑门关土鸡585.44万羽。全省唯一茶叶种业园区落地旺苍，大茅坡现代农业园区、英萃现代林业园区成功创建为市级园区。新培育国家级示范合作社1家，省级龙头企业2家、示范合作社7家，认证“三品一标”农产品52个，荣获“四川省茶业十强县”称号。

矿区有丰富的自然资源，但由于是大山区，地理位置偏僻，交通、通讯滞后，科技人才匮乏，现代科技水平低，农业科技推广普及面较小，地方产品科技含量低。由于地理环境因素制约，丰富的自然资源长期以来“养在深山人未识”，没有得到较好的利用和开发，未能将资源优势转化为商品优势、经济优势。

## 2.4矿区土地利用现状

### 2.4.1土地利用类型

矿山为在生产矿山，根据经省国土资源厅批复的矿区拐点坐标范围，叠合旺苍县2020年土地利用变更调查现状图（由旺苍县国土资源局提供），原采矿权采矿权范围、拟变更采矿权范围、矿区外露天采场及矿山公路土地总面积16.2841hm2，地类包括旱地0.0703hm2、乔木林地11.9055hm2、灌木林地0.1144hm2、采矿用地4.1939hm2。

**经查询矿区范围不在自然保护区内，矿区范围内不涉及基本农田，矿山采矿活动不影响基本农田。**

根据实地调查，项目区土地以林地为主，采矿用地次之，林地又以乔木林地为主。

表2-3项目区土地利用现状总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级地类 | 二级地类 | 面积（hm2） | | |
| 矿区内 | 矿区外 | 合计 |
| 耕地（01） | 旱地（0103） | 0.0703 | 0 | 0.0703 |
| 林地（03） | 乔木林地（0301） | 11.3838 | 0.5217 | 11.9055 |
| 灌木林地（0305） | 0.0223 | 0.0921 | 0.1144 |
| 城镇及工矿用地（06） | 采矿用地（0602) | 2.7172 | 1.4767 | 4.1939 |
| 合计 | | 14.1936 | 2.0905 | 16.2841 |

### 2.4.2土地权属状况

矿区土地权属为旺苍县三江镇战旗村集体所有。详见表2-4。

表2-4 项目区土地利用权属表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 权属 | | 地类及面积（hm2） | | | | |
| 耕地01 | 林地03 | | 城镇村及工矿用地06 | 合计 |
| 旱地0103 | 乔木林地031 | 灌木林地0305 | 采矿用地0602 |
| 四川省广元市 | 旺苍县三江镇战旗村 | 0.0703 | 11.9055 | 0.1144 | 4.1939 | 16.2841 |
| 合计 | | 0.0703 | 11.9055 | 0.1144 | 4.1939 | 16.2841 |

## 2.5矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区内地面无重大水体、铁路和重要建筑物，矿区及周边安全影响范围内无风景区、文物、自然保护区、军事设施、重要基础设施及重要工业设施等。三江镇战旗石灰石矿废水主要为生活污水，对于生活污水，矿山基建时，在办公生活区修建了化粪池，经污水处理后用于灌溉，不外排。

综上所述，破坏地质环境的人类工程活动中等。

## 2.6矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦方案案例分析

1、矿山周边地质环境治理与土地复垦案例

参照《广元市旺苍县大德镇埂坎河灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，主要有一下矿山治理措施：

（1）矿山地质环境治理

矿山地质环境治理主要有地质灾害隐患点监测，修建截排水沟等。

（2）矿山土地复垦

矿山土地复垦，主要复垦为林地、草地，复垦区全面覆土，覆土厚度为30cm；复垦乔木林地栽种马尾松。

马尾松采用坑栽，种植间距2m×2m，种植密度为2500株/公顷，补植率30%。黄荆条采用栽种的方式，种植间距为1.0m×1.0m/株。草籽按80kg/hm2标准播撒。

配套设施工程有：修建排水沟。

# 第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估

## 3.1矿山地质环境与土地资源调查概述

### 3.1.1矿山地质环境调查概述

2022年10月四川天梦星地质勘查技术有限公司组织3名技术人员前往旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿现场进行实地踏勘。

在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《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》、《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》《土地利用现状图》和《耕地质量等别图》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。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。现场采用1：5000地形图作为现场调查手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾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，调查范围在影响范围基础上再外扩50m，若遇泥石流沟，则扩大调查范围至500~2000m，总面积约0.2661km2。

现场调查内容主要对现场调查内的地形地貌景观、地表重要建筑设施、区内交通、矿山建设情况、村庄、居民饮用水、河流、能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石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3条、调查点10个，其中包括1个村庄、6个地质地貌点，拍摄相关照片60余张。

### 3.1.2土地资源调查概述

1、目的和任务

此次土地资源调查的目的是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。

2、项目区原土地利用类型及空间分布

项目区内土地利用总面积16.2841hm2，地类包括旱地0.0703hm2、乔木林地11.9055hm2、灌木林地0.1144hm2、采矿用地4.1939hm2。

3、已损毁土地现状

已损毁土地主要为露天采场对土地的挖损，矿山公路对土地的压占。

4、其他

此次调查内容还包括了对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，调查过程中，拍摄各地类照片（包括地表各建筑物、矿山道路、露天采场等四周）等。

## 3.2地质环境影响评估

### 3.2.1评估范围和评估级别

1、评估区范围

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0.2661km2。

2、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

评估区范围内居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下，无高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施，无国家级自然保护区和重要旅游景区，且矿山开采破坏耕地。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），评估区为较重要区（见表3-1）。

表3-1评估区重要程度分级表

| 重要区 | | 较重要区 | | 一般区 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分布有500人以上的居民集中居住区 | | 分布有200～500人的居民集中居住区 | | **居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下(√)** | |
| 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施 | | 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施 | | **无重要交通要道或建筑设施(√)** | |
| 矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点) | | 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点) | | **远离各级自然保护区及旅游景区(点)(√)** | |
| 有重要水源地 | | 有较重要水源地 | | **无较重要水源地(√)** | |
| 破坏耕地、园地 | | **破坏林地、草地(√)** | | 破坏其它类型土地 | |

（2）矿山生产建设规模

矿山设计生产规模为30万吨/年，对照《矿山生产建设规模分类一览表》，露天开采石灰岩矿年产量30万吨的属小型矿山，故本矿山建设规模为小型。

（3）矿山地质环境复杂程度

调查区采场位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层和地表水联系不密切，采场基本无涌水，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏；矿床围岩软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定；地质构造简单;断裂构造较不发育，现状条件下矿山地质环境问题类型少、危害小，采场面积及采坑深度小;但地形起伏变化大，地形坡度46°左右符合复杂类型分类标准中地形坡度一般大于35°，相对高差大的规定，据此按表3-2露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级要求，将评估区地质环境条件复杂程度确定为复杂。

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.2《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复杂。（见表3-2）

表3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

| **复杂** | 中等 | 简单 |
| --- | --- | --- |
| 采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m3/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏 | 采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000～10000m3/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏 | **采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m3/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏(√)** |
| 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳 | 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳 | **矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定(√)** |
| 地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大 | 地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大 | **地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小(√)** |
| 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大 | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大 | **现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小(√)** |
| 采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害 | 采场面积采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害 | **采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害(√)** |
| **地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向(√)** | 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°～35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交 | 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜向坡 |

综上所述，旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境复杂程度属复杂；所建矿山属小型矿山；评估区重要程度属较重要区。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一级（表3-3）。

表3-3矿山地质环境影响评估精度分级表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评估区重要程度 | 矿山生产建设规模 | 地质环境条件复杂程度 | | |
| **复杂(√)** | 中等 | 简单 |
| 重要区 | 小型 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 中型 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 大型 | 一级 | 一级 | 二级 |
| **较重要区(√)** | **小型(√)** | **一级(√)** | 一级 | 一级 |
| 中型 | 一级 | 二级 | 二级 |
| 大型 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区 | 小型 | 一级 | 二级 | 二级 |
| 中型 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 大型 | 二级 | 三级 | 三级 |

3、评估内容

（1）现状评估

在充分收集三江镇战旗石灰石矿相关资料及矿山地质环境调查的基础上，对评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和土地资源的破坏情况进行了矿山地质环境现状评估。矿山地质环境影响程度分级依据《矿山地质环境影响程度分级表》（表3-4）确定。

表3-4矿山地质环境影响程度分级表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响程  度分级 | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 土地资源 |
| 严重 | 地质灾害规模大，发生的可能性大；  影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；  造成或可能造成直接经济损失大于500万元；  受威胁人数大于100人； | 矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；  矿井正常涌水量大于10000m3/d；  区域地下水水位下降；  矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；  不同含水层（组）串通水质恶化；  影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难； | **对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；**  **对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重；（√）** | 破坏基本农田；  破坏耕地大于2hm2；  破坏林地或草地大于4hm2；  破坏荒地或未开发利用土地大于20hm2； |
| 较严重 | 地质灾害规模中等，发生的可能性较大；  影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；  造成或可能造成直接经济损失100～500万元；  受威胁人数10～100人； | 矿井正常涌水量3000～10000m3/d；  矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；  矿区及周围地表水体漏失较严重；  影响矿区及周围部分生产生活供水； | 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；  对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重； | **破坏耕地小于等于2hm2；**  **破坏林地或草地2—4hm2；**  **破坏荒山或未开发利用土地10-20hm2；（√）** |
| 较轻 | **地质灾害规模小，发生的可能性小；**  **影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；**  **造成或可能造成直接经济损失小于100万元；**  **受威胁人数小于10人；（√）** | **矿井正常涌水量小于3000m3/d；**  **矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；**  **矿区及周围地表水体未漏失；**  **未影响到矿区及周围生产生活供水；（√）** | 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；  对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻； | 破坏林地或草地小于等于2hm2；  破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm2； |
| 注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。 | | | | |

本次矿山地质环境影响现状评估内容包括：

1）评估区地质灾害现状；

2）评估区含水层破坏现状；

3）评估区地形地貌景观破坏现状；

4）评估区水土环境污染现状。

（2）预测评估

在现状评估的基础上，根据矿山类型和矿山开发利用方案确定的开采范围、深度、规模和废石的处置方式等，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题，进行矿山地质环境影响预测评估。矿山地质环境影响预测评估内容包括：

1）地质灾害危险性预测评估；

2）矿业活动导致地下含水层的影响或破坏程度预测评估；

3）矿业活动导致地形地貌景观等的影响和破坏程度预测评估和矿业活动对土地资源的影响或破坏的类型、规模和程度预测评估；

4）矿区水土环境污染预测评估。

（3）评估分区

根据评估区范围、现状条件与预测条件下各评估单元的区别，将评估区内各评估单元划分为3个评估分区：露天采场、矿山公路及评估区其他区域。

### 3.2.2矿山地质灾害现状分析与预测

1、评估区内地质灾害类型

根据国土资发〔2004〕69号《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》的附件1：地质灾害危险性评估技术要求（试行）中规定，地质灾害危险评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥（渣）石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等，根据矿山实际情况，本矿山对崩塌、滑坡、泥（渣）石流进行评估。

2、矿山地质灾害现状

A露天采场及矿山公路

（1）崩塌：仅采场东部边坡由于开采时爆破作业，对围岩及矿体结构完整性形成了较大的破坏，现场调查时发现围岩及矿体裂隙发育，边坡中上部存在不稳定块石，存在崩塌的可能性，但目前已经停采，只要做好安全管理和边坡管理，做好安全警示标志防治人畜误入，是可以避免安全事故发生的。

（2）滑坡；矿区内岩体为中~厚层状石灰岩层，岩层倾向与采场坡面大角

度斜交且岩层中没有可以产生滑坡的软弱结构面，不具备产生滑坡的地质环境条件。

（3）泥石流：矿山建矿至今只进行了小规模开采，采场底部及周边未形成泥石流物流区，不会形成泥石流。

现状条件下矿区发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性较小，可能造成的危险较小，矿区受地质灾害影响较轻

B、其余区域

评估区其余区域基本不受采矿活动的影响，地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小，影响程度较轻。

3、矿山地质灾害预测

评估区矿山开采活动可能引发崩塌、滑坡、泥石流、等地质灾害的发生。

a、露天采场

（1）露天采场边坡失稳引发或加剧崩塌、滑坡地质危害

目前，矿山处于在生产状态，本方案为了对现有坡体的整体稳定性系数进行计算，现场调查坡体后缘未见裂缝，坡体前缘未见有剪出口，本次计算采用理正岩土6.5PB4对矿区典型结构面安全系数进行计算。

经计算，矿山边坡在天然工况下，结构面计算出安全性系数为1.799，处于稳定状态；暴雨+地震工况下（地震烈度为Ⅵ度，地震加速度系数取0.05），结构面计算出安全性系数为1.380，处于稳定状态。如果矿山按照开发利用方案设计进行有序开采，将会极大程度降低发生地质灾害的风险。

预测在今后的开采中崩塌或滑坡发生的可能性小，规模中等，会危及施工场地内的设备及人员，可能造成经济损失10~35万元，受威胁人数2~5人。因此，露天采场受地质灾害的危害程度小，危险性小，崩塌或滑坡发生的可能性小，地质灾害影响程度预测评估为较轻。

b、矿山公路

矿山公路位于露天采场北部，公路两侧开挖未形成较高的陡坎，形成的边坡经人工处理后均会处于稳定状态。不具备产生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降和岩溶塌陷的地质环境条件。预测上述地质灾害对建设工程的危险性小。

（2）评估区其余区域基本不受采矿活动的影响，地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小，影响程度较轻。因此，地质灾害影响程度预测评估为较轻。

### 3.2.3矿区含水层破坏现状与预测

（1）含水层破坏现状分析

根据旺苍县三江镇战旗石灰石矿地下水赋存条件、水理性质及水力特征，确定矿区采矿层位属相对隔水层。

矿区地下水类型有岩溶裂隙潜水、裂隙潜水，根据矿区岩层含水性及富水性差异划分含（透）、隔水层如下：

A、露天采场

露天采场，面积5.5458hm2；矿区地下水属岩溶裂隙水，地下水以大气降水补给为主，大气降水多以地表径流排泄，少量经各种裂隙、通道补给地下水。矿山采场位于山体中上部，开采最低标高+1050m远高于当地最低侵蚀基准面和最大洪水位，开采范围内岩层含水量微弱，主要为大气降水渗入岩层裂隙形成的裂隙水，矿山疏排水量少，矿山开采对地下水影响较小。矿区范围内地下水资源匮乏，且废石本身不含有害组分，采矿对地下水污染影响极小。

B矿山公路

矿山公路，面积0.5465hm2；现状条件下含水层、隔水层完好，未发生含水层破坏。对地下水污染影响极小。

C、评估区其他区域

评估区其他区域，面积20.6055hm2；现状条件下含水层、隔水层完好，未发生含水层破坏。结合现场踏勘，未见泉点出露，根据走访周边老百姓，采矿工作未造成矿区及周边主要含水层水位大幅度下降和地表水体漏失现象，未影响矿区及周边生产生活供水，结合以上分析，依照《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 (表4-4)，确定矿山现状条件下含水层影响程度较轻。

现状评估矿山开采对地下水的影响较轻。

（2）对地下水水质的影响预测

A、露天采场

露天采场，面积8.9779hm2：评估区内地表水系不发育，地形有利于雨水排泄。矿区开采后会使采场附近的地表汇流方向发生改变，雨季地表径流汇集于采场内，对矿区地表水水系有一定影响。由于采场原为山坡地形，汇水面积改变不大，对水的径流排泄影响不大。矿区内的含、隔水层可分为第四系孔隙含水层，石灰岩裂隙含水层，泥质、硅质岩隔水层，风化裂隙含水层，从当前现场调查情况看，未见岩溶漏斗及泉水流出现象。矿区地层的富水性较差，矿山充水因素主要是大气降水以及风化裂隙水，大气降水及地表径流将成为矿坑充水的主要因素，矿区最低开采标高位于当地侵蚀基准面标高以上，主要含水层富水性弱，矿山为小型矿山，开采对含水层破坏较小，矿区及周边水体未漏失，未影响矿区及周边生产生活用水。

B、矿山公路

矿山公路，面积0.5465hm2；现状条件下含水层、隔水层完好，未发生含水层破坏，矿山开采方式不发生改变，开采范围对公路无影响，预测矿山公路未来对地下水水质影响极小。

C、评估区其他区域

评估区其他区域，面积17.1734h2：现状条件下含水层、隔水层完好，未发生含水层破坏。

综上：依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)

表E.1 (表4-5)，矿业活动对含水层的影响预测评估为较轻。

（3）预测评估结论

预测矿业活动对地下水的影响较轻。

### 3.2.4矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

评估区内无风景名胜区、自然保护区和其它地形地貌景观和地质遗迹等分布，但露天开采、排土场及地面构筑物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；由于矿山前期新建露天采场和矿山公路等，改变了原来的陆地山区地貌景观，变为缓平坡地微地貌景观，地貌变化较大，对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，评估区其余地段对原生的地形地貌景观影响为较轻。

2、地形地貌景观破坏预测

本矿区无重要地质地貌景观保护区和地质遗迹、人文景观分布区。

今后矿山生产对矿层的开采不断加大，露天采场的面积将不断扩大，新增损毁面积约在后续生产过程中。评估区内地面场地（露天采场、矿山公路）对原生的地形地貌景观破坏较大。预测，露天采场、矿山公路对地形地貌景观影响程度为严重，评估区其余地段对原生的地形地貌景观影响程度为较轻。

### 3.2.5矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

（1）水环境污染现状分析

旺苍县三江镇战旗石灰石矿开采方式为露天开采，设计开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上。采矿活动必然会对植被有一定的破坏，并造成水土流失。矿山所采矿石中无有害物质，对土壤污染较轻，水土流失仅限于开采区域、土壤剥离储存区域等局部范围，地表水、地下水基本不受污染。

因此，现状条件下，矿山生产活动对地表水水环境影响程度较轻。

（2）土环境污染现状分析

从现状条件分析，矿山开采过程中，土环境的主要污染源为生活污水的排放。矿山生产活动产生的污水经处理后通过地表径流排入沟谷和周边林地进行灌溉，处理后的污水中无有害物质，对土壤污染较轻。

故现状条件下，矿山开采活动对土环境污染影响程度较轻。

2、水土环境污染预测

矿山生产用水主要为除尘、清洁用水，大部分无排放，由于矿石不易分解有害组分，少量需排放的废水也不含有毒有害物质，经过沉淀后，可直接排放；生产废水、生活污水、厕所粪便污水经化粪池处理后排放至周边林地用于灌溉，不外排。

三江镇战旗石灰石矿矿山前期生产对水土污染较轻，矿山下一步开采与当前开采方式相同，规模也不会发生变化，不会引入新的污染源。故预测评估矿山生产对水土污染影响程度为较轻。

### 3.2.6矿山地质环境影响评估总述

通过以上对三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境四个方面的现状分析与预测，按照就高不就低的原则，将矿山地质环境影响评估结果汇总见表3-12、3-13。

表3-12 矿山地质环境影响现状评估汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评估对象 | 面积（hm2） | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境污染 | 总评 |
| 1 | 露天采场 | 5.5458 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 2 | 矿山公路 | 0.5465 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 3 | 评估区其余区域 | 20.6055 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

表3-13 矿山地质环境影响预测评估汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评估对象 | 面积（hm2） | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境污染 | 总评 |
| 1 | 露天采场 | 8.9779 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 2 | 矿山公路 | 0.5465 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 3 | 评估区其余区域 | 17.1734 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

## 3.3矿山土地损毁预测与评估

### 3.3.1土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

矿区底层呈单斜层状产出，矿床以中等坚硬层状构造岩石为主，矿区外围无断裂构造，岩层稳定性较好。矿石又为露天自上而下分层开采，边坡稳性较好，因此采区地面发生大范围的滑坡、崩塌、泥石流、地面裂缝等地质灾害的可能性极小，地面处于基本稳定状态。

根据该矿山开发利用方案中生产工艺和流程和总图运输及公用辅助工程设计，生产活动中对土地的损毁形式、环节和时序如下：

a、损毁环节

矿山开采对土地损毁的环节主要有：

（1）开采前期的基建剥土挖损损毁和压占损毁土地，主要包括：

（2）开采过程弃土堆放压占损毁土地。

（3）采矿机械进场和矿石外运，修建矿山公路挖损、占用土地。

b、损毁顺序

矿山开采对土地损毁顺序跟矿山生产建设的步骤密切相关：前期基建先剥离表土；随着开采的进行，开采阶段的推进，土地损毁随之扩大。

c、损毁方式

该矿山生产建设对土地损毁的方式主要有：挖损、压占。

各单元对土地的损毁时序，是根据各单元的空间关系和矿山开采利用的布局确定的，矿山生产建设活动可能的土地损毁环节、形式及时序如下表：

表3-14 矿区生产损毁时序表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 损毁单元 | 损毁方式 | 损毁面积hm2 | 损毁时间 |
| 1 | 露天采场 | 挖损 | 5.5458 | 2022年以前 |
| 2 | 矿山公路 | 压占 | 0.5465 | 2022年以前 |
| 3 | 露天采场拟开采 | 挖损 | 3.4321 | 2022年以后 |

### 3.3.2已损毁各类土地现状

项目区已损毁区域面积6.0923hm2，主要是露天采场占地面积5.5458hm2，矿山公路占地面积0.5465hm2，均未占用基本农田，土地损毁现状详见表3-15。

表3-15 土地损毁现状表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类及面积（hm2） | | | | |
| 损毁区域 | 林地（03） | | 城镇村及工矿用地（06） | 合计 |
| 乔木林地（0301） | 灌木林地（0305） | 采矿用地（0602） |  |
| 露天采场 | 1.4378 |  | 4.108 | 5.5458 |
| 矿山公路 | 0.5033 | 0.0328 | 0.0104 | 0.5465 |
| 合计 | 1.9411 | 0.0328 | 4.1184 | 6.0923 |

1、露天采场

露天采场已损毁土地总面积5.5458hm2，由露天开采形成。损毁类型为挖损，损毁地类包括乔木林地1.4378hm2、采矿用地4.108hm2。露天开采造成基岩裸露，地表植被无法自然恢复，对土地的破坏严重，故损毁程度为重度。

2、矿山公路

目前该矿区已建成矿山公路，已对土地造成损毁。矿山公路损毁形式为压占，损毁总面积为0.5465hm2。占地区域已全部压实，表土未剥离，损毁类型为压占，压占地类为乔木林地0.5033hm2、灌木林地0.0328hm2及采矿用地0.0104hm2。由于压占的时间过长，导致土壤的理化性质完全改变，对土地的破坏严重，故损毁程度为重度。

### 3.3.3拟损毁土地预测与评估

根据矿山现场调查和与业主方沟通了解，主要采用原有设施生产，在方案适用期内，露天采场开采将按开发利用方案开采新的采矿权区域。

1、露天采场

随矿山生产，台阶下降，采场将新增损毁面积约3.4321hm2。损毁类型为挖损，损毁地类为乔木林地3.4321hm2。露天开采形成采坑，基岩裸露，地表植被无法自然恢复，对土地的破坏严重，故损毁程度为重度。

表3-16 土地损毁预测表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地类及面积（hm2） | | |
| 损毁区域 | 林地（03） | 合计 |
| 乔木林地（0301） |
| 露天采场拟开采 | 3.4321 | 3.4321 |
| 合计 | 3.4321 | 3.4321 |

## 3.4矿山环境治理分区与土地复垦范围

### 3.4.1矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据分区原则和方法，结合本矿实际，充分考虑区内主要建设工程的重要性，矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区（见表3-17）。

表3-17 矿山地质环境防治分区表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分区级别 | 矿山地质环境影响程度 | |
| 现状评估 | 预测评估 |
| 重点 | 严重 | 严重 |
| 次重点 | 较严重 | 较严重 |
| 一般 | 较轻 | 较轻 |
| 注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。 | | |

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，充分考虑区内主要建设工程的重要性，矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点防治区和一般防治区两个区。

重点防治区总共由2个亚区组成，其中露天采场面积包含现已损毁5.5458hm2、采场开挖新增面积3.4321hm2，共计8.9779hm2；矿山公路面积为0.5465hm2。

一般防治区为评估范围内其他区域，面积为17.1734hm2。

表3-18 矿山地质环境保护与治理恢复分区划分表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山地质环境保护与治理恢复分区 | | 面积(hm2) | 矿山地质环境影响程度 | 保护与治理对象 | 损失和治理难度 | 主要防治措施 |
| 分区级别 | 分区编号 |
| 重点防治区 | Ⅰ1 | 8.9779 | 严重 | 露天采场 | 损失大、治理困难 | 进行场地平整，采取覆土、恢复植被等生态措施，并进行监测。 |
| Ⅰ2 | 0.5465 | 严重 | 矿山公路 | 损失大、治理困难 | 进行场地平整，采取覆土、恢复植被等生态措施，并进行监测。 |
| 一般防治区 | Ⅲ | 17.1734 | 较轻 | 评估区其余区域 | 损失小，治理较容易 | 加强矿山地质环境监测，设立长期观测点对各含水层进行水位和水质监测 |

（1）重点防治区（Ⅰ）

为矿山地质环境影响评估严重区和重点工程保护区，共划分了7个重点防治区，分别为Ⅰ1区、Ⅰ2区。总面积约9.5224hm2。

Ⅰ1区主要是露天采场，影响总面积约8.9779hm2。存在的主要矿山地质环境问题是对区内的土地资源造成破坏，破坏土地资源类型包含耕地、林地、城镇村及工矿用地，对土地资源的影响程度严重，治理恢复困难；对原生的地形地貌景观破坏严重。

Ⅰ2区主要是矿山公路，影响总面积约0.5465hm2。存在的主要矿山地质环境问题是对区内的土地资源造成破坏，破坏土地资源类型包含耕地、林地、城镇村及工矿用地，对土地资源的影响程度严重，治理恢复困难；对原生的地形地貌景观破坏严重。

主要防治措施为：挖方施工过程应按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）合理开挖边坡，并采取必要的边坡防护工程以及有关截排水工程。填方土质应满足设计要求，施工过程中土体应分层堆放，每层都必须压密、压实、强夯处理。同时硬化地面，做好地表排水工程。对场地工程建设完成后进行种草绿化工程。服务期满后，进行场地平整，采取覆土、恢复植被等生态措施，加强矿山地质环境监测，设立长期观测点对各含水层进行水位和水质监测。

（2）一般防治区（Ⅲ）

Ⅲ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17.1734hm2。影响对象为区内的林地、农田、村庄、一般乡间公路、村间道路和一般农田水利设施等。矿山生产活动对区域地下水影响幅度较小，不会影响矿区及周边生产生活供水，对具供水意义的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。

主要防治措施为：对区内村庄定时巡查，发现异常时及时修缮；对区内乡间公路、农用生产道路、通讯输电线路和河渠堤防定时进行巡查，发现异常及时维修保证其正常运行；设立长期观测点对各含水层进行水位和水质监测；土地简单平整后方可恢复土地资源使用功能及地形地貌影观。

### 3.4.2土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指临时用地和永久建设用地构成的区域。经核实，本项目临时用地面积为9.5224hm2，无永久性建设用地，即复垦区面积为9.5224hm2。

表3-19 复垦区土地利用表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类及面积（hm2） | | | | |
| 复垦区域 | 林地（03） | | 城镇村及工矿用地（06） | 合计 |
| 乔木林地（031） | 灌木林地（0305） | 采矿用地（0602） |  |
| 已损毁 | 1.9411 | 0.0328 | 4.1184 | 6.0923 |
| 拟损毁 | 3.4321 | 0 | 0 | 3.4321 |
| 合计 | 5.3732 | 0.0328 | 4.1184 | 9.5224 |

复垦责任范围是指临时用地和不再留续使用的永久用地所构成的区域。经与当地村民委员会商议后，将对所有临时用地区域进行复垦。因此，本项目复垦责任范围面积为9.5224hm2。

# 第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

## 4.1矿山地质环境治理可行性分析

### 4.1.1技术可行性分析

1、矿山地质灾害

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，三江镇战旗石灰石矿采矿活动的矿山地质灾害主要为露天采场在暴雨天气下可能会发生边坡失稳导致崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

露天采场可采用修筑截排水沟、挡土墙，服务期满后进行场地平整、覆土、恢复植被等生态措施以及进行实时监测、预警措施进行预防和治理。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等到较难。

2、含水层破坏

根据第三章含水层破坏现状分析与预测，三江镇战旗石灰石矿采矿活动对含水层影响较轻。含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

3、地形地貌景观破坏

根据第三章地形地貌景观破坏现状分析与预测，三江镇战旗石灰石矿采矿活动的地形地貌景观破坏主要为地面场地改变了原有地形地貌，对地形地貌景观影响较严重；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，造成原生的地形地貌发生了改变，对地形地貌景观影响严重。

工业场地可采取建设完成后进行种草绿化工程进行预防和治理。根据具体情况对地面损毁区域进行预防和监测措施。

地形地貌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。

4、水土环境污染

根据第三章水土环境污染现状分析与预测，三江镇战旗石灰石矿采矿活动的水土环境污染较轻。可采取设置废水收集池及水处理设施等措施进行预防和治理。

水土环境污染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到较难。

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、高效率的完成。

为确保治理工作的顺利实施，应委托具备有关资质的单位进行施工设计和施工，施工设计要通过市国土资源部门的审查验收，施工期间接受委托方的监督。

### 4.1.2经济可行性分析

1、经济效益分析

矿山生产造成部分耕地减产，甚至失去耕种功能。矿山地质环境保护与恢复治理工作的经济效益主要体现在通过恢复治理所带来的农业经济效益上，由于石灰岩矿开采，工业广场压占大量土地资源，对农田耕作的影响较为严重。本项目通过治理恢复工程后，可使破坏较严重土地得到进一步改良，通过土地复垦治理恢复为质量与原土地相当的土地，使当地村民长期受益。

2、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿已对缴存矿山地质环境保护与土地复垦保证金进行书面承诺，并按照四川省矿山地质环境保护基金和土地复垦费的缴存标准和缴存办法，足额缴存保证金。经济上该矿山地质环境治理简单可行。

### 4.1.3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灾灾害隐患，减少了地质环境问题，矿区植被面积有所增加，可有效的吸滞粉尘，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。

## 4.2矿山土地复垦可行性分析

### 4.2.1复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

复垦区总面积为9.5224hm2，位于广元市旺苍县三江镇。土地利用现状包括乔木林地、灌木林地和采矿用地，矿区范围内不涉及基本农田。复垦区土地利用现状情况见表4-1。

表4-1复垦区土地利用现状

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类及面积（hm2） | | | | |
| 损毁区域 | 林地（03） | | 城镇村及工矿用地（06） | 合计 |
| 乔木林地（0301） | 灌木林地（0305） | 采矿用地（0602） |
| 露天采场 | 1.4378 | 0 | 4.108 | 5.5458 |
| 矿山公路 | 0.5033 | 0.0328 | 0.0104 | 0.5465 |
| 露天采场拟开采 | 3.4321 | 0 | 0 | 3.4321 |
| 合计 | 5.3732 | 0.0328 | 4.1184 | 9.5244 |

2、土地利用权属状况

矿区土地权属为三江镇战旗村集体所有。具体权属情况见表4-2。

表4-2复垦区土地利用权属表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类及面积（hm2） | | | | | |
| 权属 | 损毁区域 | 林地03 | | 城镇村及工矿用地06 | 合计 |
| 乔木林地（0301） | 灌木林地（0305） | 采矿用地（0602） |  |
| 三江镇战旗村 | 露天采场 | 1.4378 | 0 | 4.108 | 5.5458 |
| 矿山公路 | 0.5033 | 0.0328 | 0.0104 | 0.5465 |
| 露天采场拟开采 | 3.4321 | 0 | 0 | 3.4321 |
| 合计 | | 5.3732 | 0.0328 | 4.1184 | 9.5244 |

### 4.2.2土地复垦适宜性评价

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

①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。

②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，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。

③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（如种植习惯、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。

④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，如塌陷、积水、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。

⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向是，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。

⑥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。

⑦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：

①矿区所在地的县级土地利用现状及国家有关政策和法规；

②矿区土地损毁预测结果；

③其他行业规范和法律法规（详见前言编制依据）

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，为使评价工作更明主化、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（旺苍县自然资源局等）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：

①注重复垦区的生态修复，与周围景观一致；

②建议业主单位在复垦过程中要注意植被的恢复，在植物的选择方面，建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种；

③开采要在保证居民正常生活为前提下进行；

④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，矿区属广元市旺苍县所辖。村民房屋大多为两层砖混结构的楼房，少数为一层砖混结构的平房，极少数为一层砖墙或土墙瓦房或草房。矿区附近农业以种植业为主，主要粮食作物有水稻、玉米、马铃薯等。经济作物有油菜等。

矿区内的乔木有青冈树、马尾松、柏树等。灌木丛有火棘，草本植物有菊科、蕨类、车前草、葛藤、小蓟等，植被覆盖率约70%。农作物有水稻、玉米、马铃薯等。在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

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。因此，复垦初步方向考虑与原地形以及周边环境的协调性，复垦地类主要为旱地、乔木林地和其他草地。

3、评价单元划分

本方案主要以土地损毁预测图作为评价的基础图件，考虑土地损毁程度和现场实际情况，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为露天采场、炸药库、值班室、加工区、项目部、矿山公路、调车平台。

根据不同对象的损毁特点和最终的形态特点，将复垦区划分为露天采场平台、露天采场边坡、和矿山道路3个评价单元。单元划分情况见表4-3。

表4-3 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/hm2 |
| 1 | P1 | 露天采场平台 | 挖损 | 7.6345 |
| 2 | P2 | 露天采场边坡 | 挖损 | 1.3434 |
| 3 | P3 | 矿山公路 | 压占 | 0.5465 |
| 合计 |  |  |  | 9.5224 |

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单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、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：1）差异性原则；2）综合性原则；3）主动性原则；4）定性和定量相结合原则；5）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

1）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。

2）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4-4。

表4-4 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 |
| 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4-5~4-7所示。

表4-5 露天采场平台（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＜5°；地表组成物质为砾质；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率100% | 耕地评价 | 2 | 地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为旱地 |
| 林地评价 | 1等或2等 | 地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为林地 |
| 草地评价 | 1等或2等 | 地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为草地 |

表4-6 露天采场边坡（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>45°；地表组成物质为砾质；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率100% | 耕地评价 | N | 坡度、地表组成物、灌溉条件 |  |
| 林地评价 | 3或N | 坡度、地表组成物、灌溉条件 |  |
| 草地评价 | 3或N | 坡度、地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为草地 |

表4-7 矿山公路（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 |
| 地面坡度＜10°；地表组成物质为岩土混合物；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率100% | 耕地评价 | 2 | 地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为旱地 |
| 林地评价 | 1等或2等 | 地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为林地 |
| 草地评价 | 1等或2等 | 地表组成物、灌溉条件 | 覆土后可复垦为草地 |

（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。本方案的土地复垦适宜性评价共划分6个单元，针对不同评价单元的特征，分别采用不同的评价方法对涉及到的评价单元进行适宜性等级评定。结果如下表4-8。

表4-8 三江镇战旗石灰石矿土地复垦适宜性评价等级结果表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价单元 | | | 适宜性等级 | | | 限制因子/备注 |
| 编号 | 名称 | 面积（hm2） | 耕 | 林 | 草 |
| P1 | 露天采场平台 | 7.6345 | 2等 | 1等或2等 | 1等或2等 | 地表物质组成、灌溉条件，覆土后可复垦为旱地 |
| P2 | 露天采场边坡 | 1.3434 | N等 | 3或N等 | 3或N等 | 坡度、地表物质组成、灌溉条件 |
| P3 | 矿山公路 | 0.5465 | 2等 | 1等或2等 | 1等或2等 | 地表物质组成、灌溉条件，覆土后可复垦为旱地 |
| 合计 |  | 9.5224 |  |  |  |  |

6、复垦方向的最终确定

（1）复垦方向的最终确定

综合考虑当地植被生长条件，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向。具体各评价单元复垦方向见表4-9：

表4-9 评价单元土地复垦方向分析结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 适宜性评价单元 | 面积（hm2） | 资源配置 | 复垦方向 |
| 露天采场平台 | 7.6345 | 地表清理、覆土平整、表土回覆、种植乔木（如马尾松） | 乔木林地 |
| 露天采场边坡 | 1.3434 | 地表清理、覆土平整、土壤培肥、种植藤类植物（如蔷薇、爬山虎） | 其他草地 |
| 矿山公路 | 0.5465 | 路面平整，清理碎石覆土平整、表土回覆、种植乔木（如马尾松） | 乔木林地 |
| 合计 | 9.5224 |  |  |

（2）复垦单元的划定

复垦单元根据适宜性评价单元的划分情况，共划分为3个复垦单元（表4-10）。

表4-10 复垦单元表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 对象 | 复垦单元 | 面积（hm2） | 复垦方向 |
| P1 | 露天采场平台（台阶） | 7.6345 | 乔木林地 |
| P2 | 露天采场底部平台 | 1.3434 | 其他草地 |
| P3 | 矿山公路 | 0.5465 | 乔木林地 |

（3）根据土地复垦适宜性评价结果

结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向。复垦责任范围9.5224hm2，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率100%，复垦前后面积、变幅见表4-11。

表4-11 复垦前后土地利用结构调整表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积（hm2） | | 变幅% |
| 复垦前 | 复垦后 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 5.3732 | 8.179 | 52.22 |
| 0305 | 灌木林地 | 0.0328 | 0 | -100.00 |
| 04 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 0 | 1.3434 | / |
| 06 | 城镇村及工矿用地 | 0602 | 采矿用地 | 4.1184 | 0 | -100.00 |
| 总面积 | | | | 9.5224 | 9.5224 |  |

### 4.2.3水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

（1）需土分析

根据《土地复垦质量控制标准》，西南地区复垦为有旱地至少需覆土40cm，根据本项目实际情况，旱地覆土50cm（心土层30cm，耕作层20cm），复垦为乔木林地至少需覆土30cm厚，复垦为其他草地至少需覆土10cm厚，按照覆土标准计算出方案的需土方量详见表4-12。

表4-12 需土量分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦单元 | 复垦方向 | 复垦面积（hm2） | 覆土厚度（m） | 覆土方量（m3） |
| 露天采场平台 | 乔木林地 | 7.6345 | 0.3 | 22903.5 |
| 露天采场边坡 | 其他草地 | 1.3434 | 0 | 0 |
| 矿山公路 | 乔木林地 | 0.5465 | 0.3 | 1639.5 |
| 合计 | | 9.5224 |  | 24543 |

通过表4-12可知，本方案共需覆土量约24543m3。

（2）供土分析

①复垦责任范围土源情况

由于本矿临时用地形成年限比较久远，各临时用地地面均进行了平整和硬化，复垦土源只能从尚未开采的拟开采区剥离表土。

②表土来源分析

本次复垦方案所需回覆表土共计24543m3。根据现场调查，项目区土壤厚度一般在0-261cm，根据矿山后期建设，拟开挖采场3.4321hm2，建设过程中，按照0.72m剥离表土，可剥离表土约24711m3。

本次复垦方案所需回覆表土共计24543m3，剥离表土共计24711m3，剥离的表土满足复垦需求。复垦时禁止将受污染的土壤用于复垦。

（3）平衡分析

综上分析，经计算复垦责任范围所需回覆表土自然方量为24543m3，矿山拟开挖采场剥离表土24711m3，能够满足本项目土地复垦需要。

2、水资源平衡分析

本项目复垦的方向是乔木林地和其他草地。项目区土地整理实施后，其主要用水对象是林地。

（2）供水分析

项目区灌溉水源主要来源于山间溪沟以及降雨径流，据现场调查测算，本项目所在地年均1170.4mm。复垦为林地面积8.179hm2，经计算复垦范围内年降雨总量为95727m3。

林地用水平衡分析：

根据一般经验，苗木灌水量随树种、林龄、季节和土壤条件不同而异。一般要求灌水后的土壤湿度达到田间持水量的60%~80%即可，并且湿土层要达到主要根群分布深度。由于在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，为了提高苗木栽植的成活率，在苗木栽植后立即浇灌一次透水，根据《雨水集蓄利用工程技术规范》（GBT50596-2010）在年降水量大于500mm的地区，乔木林地和草地点灌灌水定额为45m3/公顷，其可以通过自然降雨径流解决。

综上，本项目复垦时及复垦后乔木林地、其他草地所需水资源有保障。

### 4.2.4土地复垦质量要求

1、林地复垦质量控制标准

复垦为林地部分复垦质量要求参考《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，其复垦标准详见表4-13。

表4-13 复垦林地质量控制标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦方向 | | 指标类型 | 基本指标 | 控制标准 |
| 林地 | 乔木林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm | ≥30 |
| 土壤容重/（g/cm3） | ≤1.5 |
| 土壤质地 | 砂土至砂质粘土 |
| 砾石含量/% | ≤50 |
| pH值 | 5.5-8.0 |
| 有机质/% | ≥1 |
| 配套设施 | 道路 | 达到当地各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/T1607）要求 |
| 郁闭度 | ≥0.30 |

2、草地复垦质量控制标准

草地覆土后的有效土层厚度≥10cm，土壤pH值范围控制在5.5～8.0范围之内，砾石含量不大于50%；土层容重不大于1.45g/cm3，土壤有机质含量≥1%，土壤质地达到砂质壤土至砂质粘土，覆盖度不小于40%，四年后达到周边地区同等土地利用类型水平。见表4-14。

**表4-14 草地复垦质量控制标准及本方案设计复垦质量标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦方向 | | 指标类型 | 基本指标 | 西南山区质量控制标准 |
| 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 | 砂质壤土至砂质粘土 |
| 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 |

# 第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程

## 5.1矿山地质环境保护与土地复垦预防

### 5.1.1目标任务

1、目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

2、任务

（1）对矿山生产期间存在的和引发的矿山地质环境问题进行监测，发现问题及时上报和预警，并请地质环境监测部门专家对矿山监测、治理工作进行指导。

（2）编制并实施闭矿恢复治理方案，使矿山开发破坏的地形地貌景观和土地资源得以恢复。对工业广场等配套设施地面各类建筑物所占用的建设用地进行恢复治理与土地复垦，按照所属土地类型的不同，采取不同的治理措施，使其恢复原有的地形地貌及土地利用类型。

（3）矿山开发破坏的地形地貌景观和土地资源完成恢复治理和土地复垦措施后，采取管护措施，保证恢复后的地形地貌景观的可持久性。

（4）持续对矿山地质环境与地质灾害进行监测和土地损毁与土地复垦效果监测等。

（5）在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦工程经费估算，提出保护与复垦保障措施，进行社会、环境、经济效益分析。

### 5.1.2主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，制定该矿山地质环境保护与土地复垦项目的预防与控制措施如下：

1、做好土地利用总体规划衔接，优化土地结构

本项目确定复垦方向时，以当地土地利用总体规划为指导，做好与当地土地利用总体规划的衔接。在此基础上，遵循优化土地利用结构，提高土地利用效益的原则，尽量将原来的未利用地恢复为农用地，并保证复垦后耕地面积不减少或有增加，保障项目区内的耕地动态总量平衡，达到“占一补一”要求。

2、统一规划复垦工作

按照本项目的生产特点，统一规划，合理安排复垦工作计划。根据生产能力，分阶段对采场实施开采，避免一次性对土地的大面积损毁。

3、做好土地所有权人的协调工作

在确定复垦后土地用途时征求土地所有权人的意见，做好临时用地的租用、补偿工作，保证矿山工作的顺利开展，也保障复垦后当地群众的土地权益不受侵犯，避免引起土地权属纠纷。

4、防治废水、废弃污染物污染土壤

禁止不按照规定排放废气、废水、废渣等。采矿所形成的废石、废渣均堆临时放于采矿平台中，后期进行配矿利用；矿山生活垃圾排放量相对较小，矿区工业场地配备垃圾桶和垃圾车，生活垃圾运至当地环卫部门指定地点，统一处理。

5、地形地貌景观和土地资源破坏的预防措施

现场施工作业机具在施工中严格管理，划定活动范围，不得在道路、经常意外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。在施工结束后，要立即对施工现场进行回填和平整，并尽可能覆土、压实、工程回填物应首先考虑弃土、弃石和弃渣，并力求做到“挖填平衡”，不得产生弃土。服务期满后，应及时进行矿山土地复垦工作，恢复原有地貌。

### 5.1.3主要工程量

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦提出的预防措施已经列入采矿主体工程中，未单独列入本方案。

## 5.2矿山地质灾害治理

### 5.2.1目标任务

1、目标

通过地质灾害及隐患的有效治理，为矿山地质环境保护打好基础，进而改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。矿山地质环境治理工作规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。

2、任务

（1）对存在的和开发的矿山地质环境问题与地质灾害进行检查，发现问题及时上报和预警，并请地质环境监测部门对矿区地质灾害点进行监督指导。

（2）持续对矿山地质环境与地质灾害进行监测。在经济合理的基础上，进行矿山地质灾害治理工程的经费概算，提出地质灾害治理保障措施，进行社会、环境、经济效益分析。

### 5.2.2工程设计

根据开发利用方案的矿山开采设计，同时结合野外现场调查，最终确定本项目可能诱发的地质灾害种类为崩塌、滑坡、泥石流，针对其地质灾害而设计的防治工程主要包括以下几个方面：

1、截排水沟

采场位于斜坡中部，地表水源自大气降水，一般情况下，采场大面积汇水的可能性小，根据矿山的开采技术条件，方案不单独设置截排水沟。采场内部各开采平台，从外沿向边坡保持5‰左右的坡度，场内雨水积水均可自流排出，同时加强安全施工管理，在雨季暂停施工。

2、矿区安全警示措施

在矿山入口、边坡、以及一些存在安全隐患区域设置警示牌。

3、边坡治理工程

根据开发利用方案设计，矿山后期闭坑时，最终会形成高边坡。边坡由于爆破导致岩石形成了较多裂隙，最终导致岩石被裂隙切割形成小块体，存在崩塌、掉块的危险；同时采场底部平台边缘现场调查发现较多浮石，存在掉块滑塌危险，因此本方案设计，上部台阶开采结束后，从上至下，对边坡进行边开采、边清扫、边监控，发现危岩立即清理，危险排除后方能继续进行生产作业。

### 5.2.3技术措施

1、截排水沟

采场位于斜坡中部，地表水源自大气降水，一般情况下，采场大面积汇水的可能性小，根据矿山的开采技术条件，方案不单独设置截排水沟。采场内部各开采平台，从外沿向边坡保持5‰左右的坡度，场内雨水积水均可自流排出，同时加强安全施工管理，在雨季暂停施工。

2、矿区安全警示措施

在矿山采矿入口、采场边坡等设置安全警示牌，本方案设计设置30个安全警示牌。矿山在后期开采中应予以落实。

3、边坡治理措施

对台阶边坡存在的浮石进行清理，预计清理浮石约5000m3。

### 5.2.4主要工程量

采场位于斜坡中部，地表水源自大气降水，一般情况下，采场大面积汇水的可能性小，根据矿山的开采技术条件，方案不单独设置截排水沟。在开发利用方案中已设计设置相关的安全警示标志20个，矿山在后期开采中应予以落实。对台阶边坡存在的浮石进行清理，预计清理浮石约5000m3。

## 5.3矿区土地复垦

### 5.3.1目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向。复垦责任范围9.5224hm2，复垦前后土地利用结构调整见表5-1：

表5-1 复垦前后土地利用结构调整表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积（hm2） | | 变幅% |
| 复垦前 | 复垦后 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 5.3732 | 8.179 | 52.22 |
| 0305 | 灌木林地 | 0.0328 | 0 | -100.00 |
| 04 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 0 | 1.3434 | / |
| 06 | 城镇村及工矿用地 | 0602 | 采矿用地 | 4.1184 | 0 | -100.00 |
| 总面积 | | | | 9.5224 | 9.5224 |  |

### 5.3.2工程设计

1、植被筛选

（1）立地条件

旺苍有植物4940种，其中灌木408种，经济林木17种，药材1500种（可收购318种）。名贵药材有天麻、麝香、熊胆等，杜仲、黄柏、厚朴质优量大，1998年被国家林业局命名为“全国名特优经济林杜仲之乡”。全县森林覆盖率达69%，有面积多达320平方公里的原始生态植被，有7000余公顷的原始水青冈林，是世界水青冈属植物的起源和现代分布中心。低山河谷地带（千米以下），分布有亚热带马尾松林；腹部走廊区海拔1000—1200米地带，马尾松、川柏林、栎林分布较广泛；南部低山区，海拔1100-1300米地带，多以马尾松、川柏林为主；北部中山区海拔1200—1800米地带，广泛分布华山松、巴山松、栎类林和落叶常绿阔叶混交林及亚高山箭竹、杜鹃灌丛；2000米以上山峰岭脊为箭竹、杜鹃灌丛。植物垂直分布差十分明显。根据现场踏勘走访调查，矿区范围内主要树种有青冈树、马尾松、柏树等。

（2）植被选择

土地复垦时对复垦植物种类的选择十分重要，物种选择的依据：采矿损毁土地后，原植被也遭到损毁，自然条件下恢复植被较困难，且周期较长。因此，应当筛选适当的植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜植物作为土地复垦的物种。先锋植物是指能在新复垦土地恶劣环境中生长的植物，具有抗性强、能抗寒、旱、风、涝、贫瘠，生长快，播种栽植较容易，成活率较高。引入先锋植物，可以改善矿区废弃地植物的生存环境，为适宜植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。筛选先锋植物的依据是：

①具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持水土。

②具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

③生活能力强，能形成稳定的植被群落。

④根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。项目区常见植被特征表详见表5-2。

表5-2 项目区常见植被特征表

| 植物名称 | 拉丁名 | 植物特性 |
| --- | --- | --- |
| 一、乔木 | | |
| 马尾松 | PinusmassonianaLamb | 松柏纲，松科，阳性树种，喜光、喜温，根系发达，主根明显，喜微酸性土壤，对土壤要求不严格 |
| 杉木 | CunninghamiaLanceolata | 杉科，马尾松属，常绿乔木，中性偏喜光，浅根性，侧根发达，荫生性强，喜温湿，怕风怕旱，忌瘠薄 |
| 旱柳 | Salixmatsudana | 杨柳科，落叶乔木，阳性，耐寒，耐旱，耐水湿，速生 |
| 柏树 | Platycladusorientalis | 松柏纲，柏科，常绿乔木，喜光，稍耐侧方庇荫，侧根发达，喜温湿，耐寒性差，能在钙质土上生长 |
| 青冈树 | Cyclobalanopsis glauca(Thunb.) Oerst | 常绿乔木，高达20米，胸径可达1米。对气候条件反应敏感，是因为叶中所含的叶绿素和花青素的比值变化形成的。在长期干旱之后或即将下雨之前，遇上强光闷热天，叶绿素合成受阻，使花青素在叶片中占优势，叶片逐渐变成了红色。有些地方的群众根据平时对青冈树的观察，得出了经验：当树叶变红时，这个地区在一两天内会下大雨。雨过天晴，树叶又呈深绿色。农民就根据这个信息，预报气象，安排农活。中性喜光，幼龄稍耐侧方庇荫。喜生于微碱性或中性的石灰岩土壤上，在酸性土壤上也生长良好。深根性直根系，耐干燥，可生长于多石砾的山地。萌芽力强，可采用萌芽更新。 |
| 二、灌木植物 | | |
| 黄荆条 | Vitex negundo L | 黄荆子一般生于山坡、路旁或灌丛中。宜在山坡南侧或小溪两旁阳光充足的地方生长。采用播种、分株繁殖，成活率均高。老树再生能力很强，砍伐后，仍可自行萌发。 |
| 蔷薇 | Rosa sp | 攀援灌木；小枝圆柱形，通常无毛，有短、粗稍弯曲皮束。蔷薇喜欢阳光，亦耐半阴，较耐寒，在中国北方大部分地区都能露地越冬。对土壤要求不严，耐干旱，耐瘠薄，但栽植在土层深厚、疏松、肥沃湿润而又排水通畅的土壤中则生长更好，也可在粘重土壤上正常生长。不耐水湿，忌积水。萌蘖性强，耐修剪，抗污染。花期一般为每年的4-9月，次序开放，可达半年之久，由于温室效应而导致全球变暖，某些地方的蔷薇提早在4月，甚至是3月份便开始开花。 |
| 灌丛杜鹃 | Rhododendrondumicola Tagget Forrest | 常绿灌木，高1-2.5米；幼枝淡绿色，疏被短柄腺体；老枝灰褐色，无腺亦无毛。叶革质，长圆状椭圆形至倒卵形，上面无毛，略皱，下面密被黄棕色毡毛状毛被。杜鹃花产于高海拔地区，喜凉爽湿润的气候，恶酷热干燥。要求富含腐殖质、疏松、湿润及PH在5.5-6.5之间的酸性土壤。部分种及园艺品种的适应性较强，耐干旱，瘠薄，土壤PH在7-8之间也能生长。但在粘重或通透性差的土壤上，生长不良。杜鹃花对光有一定要求，但不耐曝晒，夏秋应有落叶乔木或荫棚遮挡烈日，并经常以水喷洒地面。杜鹃花抽梢一般在春秋二季，以春梢为主。最适宜的生长温度为15-20℃，3-5月开花，杜鹃花耐修剪。一般在5月前进行修剪，所发新梢，当年均能形成花蕾，过晚则影响开花。 |

本着适地、适树的原则，结合本项目区的特殊自然条件，在充分调查当地乡土树种的基础上，本项目初步确定乔木选择马尾松（1年生马尾松营养袋（杯）苗），露天采场边坡选择藤本植物蔷薇。

2、露天采场平台

露天采场平台包括露天采场台阶。采场台阶部分复垦为乔木林地，复垦面积为7.6345hm2。

（1）土壤剥覆工程

1）表土回覆工程设计

为节约和减少土源的使用量并能达到复垦质量控制要求，回覆30cm表土。表土回覆方式采用机械覆土方式，均匀覆土，推土机功率74kw，运距50m内。

露天采场上部分台阶及边坡附近复垦为乔木林地，覆土厚度30cm，以满足复垦为乔木林地的条件。

2）生物化学工程

复垦后需要对土壤进行培肥改良，对于复垦为乔木林地部分按照1500kg/hm2追施商品有机肥，以增加土壤有机质含量，连续施肥3年。

（2）植被重建工程

露天采场上部台阶部分复垦为乔木林地，乔木林地采用穴植，圆柱形坑穴，规格为0.6×0.6m（直径×深度），复垦面积为7.6345hm2，按2500株/hm2种植马尾松（1年生马尾松营养袋（杯）苗）。

3、露天采场边坡

（1）土壤重构工程

1）覆土工程

采场边坡复垦为其他草地，复垦面积1.3434hm2，因边坡坡度较大，不进行覆土。

（2）植被重建工程

露天采场边坡复垦为其他草地后，种植蔷薇，为提高成活率，选择1年生幼苗，栽种间距为1.0m/株。

4、矿山公路

1）表土回覆工程设计

为节约和减少土源的使用量并能达到复垦质量控制要求，回覆30cm表土。表土回覆方式采用机械覆土方式，均匀覆土，推土机功率74kw，运距50m内。

矿山公路附近复垦为乔木林地，覆土厚度30cm，以满足复垦为乔木林地的条件。

2）生物化学工程

复垦后需要对土壤进行培肥改良，对于复垦为乔木林地部分按照1500kg/hm2追施商品有机肥，以增加土壤有机质含量，连续施肥3年。

（2）植被重建工程

矿山公路复垦为乔木林地，乔木林地采用穴植，圆柱形坑穴，规格为0.6×0.6m（直径×深度），复垦面积为0.5465hm2，按2500株/hm2种植马尾松（1年生马尾松营养袋（杯）苗）。

5、表土堆存及养护

根据本项目复垦区实际情况，本方案拟在现已开采的露天采场设置一个堆土区，堆土区堆高4~5m，预计表土堆占地面积约0.58hm2，由于矿山边开采边剥离边复垦，同一时间内表土堆场内的最大堆土方量小于2万m3。

①表土堆场挡土措施

表土堆存时需注意在堆场周边坡脚修筑拦挡墙，挡土墙均采用浆砌块石，挡土墙设计为顶宽0.5米，底宽1.0米，净高2.0米，墙背坡比采用直墙，墙体体积为1.5m3/m。挡土墙长约110m，需要浆砌块石方量165m3。挡土墙修建时在其内部预留泄水孔。详见附图（挡土墙剖面图）。

### 5.3.3技术措施

1、露天采场平台

（1）表土回覆工程设计

露天采场上部分台阶复垦为乔木林地，复垦林地面积7.6345hm2，覆土厚度30cm，表土回覆量22903.5m3。

（2）生物化学工程

复垦后需要对土壤进行培肥改良，乔木林地按照1500kg/hm2，追施商品有机肥，连续施肥3年。

（4）植被重建工程

露天采场台阶部分复垦为乔木林地，复垦面积为7.6345hm2，按2500株/hm2种植马尾松。需种植马尾松19086株。

2、露天采场边坡

（1）土壤重构工程

1）覆土工程

复垦为其他草地，种植蔷薇，因边坡坡度较大，不覆土，蔷薇种植在台阶边坡坡底位置，以满足复垦为其他草地的条件。

（2）植被重建工程

露天采场边坡复垦为其他草地，种植蔷薇，为提高成活率，选择1年生幼苗，栽种间距为1.0m/株。经测算，台阶边坡线总长约6710m，所需种植蔷薇6710株.

3、矿山公路

矿山公路附近复垦为乔木林地，覆土厚度30cm，复垦面积为0.5465hm2，表土回覆量1639.5m3。

2）生物化学工程

复垦后需要对土壤进行培肥改良，对于复垦为乔木林地部分按照1500kg/hm2追施商品有机肥，以增加土壤有机质含量，连续施肥3年。

（2）植被重建工程

矿山公路复垦为乔木林地，乔木林地采用穴植，圆柱形坑穴，规格为0.6×0.6m（直径×深度），复垦面积为0.5465hm2，按2500株/hm2种植马尾松（1年生马尾松营养袋（杯）苗）。需种植马尾松1366株。

4、表土堆存

表土堆存时需注意在堆场周边坡脚修筑拦挡墙，挡土墙均采用浆砌块石，挡土墙设计为顶宽0.5米，底宽1.0米，净高2.0米，墙背坡比采用直墙，墙体体积为1.5m3/m。挡土墙长约110m，需要浆砌块石方量165m3。

### 5.3.4主要工程量

根据制定的工程技术及生物化学措施，分阶段、分单元对各损毁区域进行复垦，各阶段的复垦工程量如下：

1、土壤重构工程

（1）表土剥离及回覆工程

1）表土剥离

矿山持续开采新增开挖面积3.4321hm2，开采过程中进行表土剥离，按照0.72m剥离表土，可剥离表土约24711m3。

2）表土堆存

表土堆存时需注意在堆场周边坡脚修筑拦挡墙，挡土墙均采用浆砌块石，挡土墙设计为顶宽0.5米，底宽1.0米，净高2.0米，墙背坡比采用直墙，墙体体积为1.5m3/m。挡土墙长约110m，需要浆砌块石方量165m3。

3）表土回覆

表土回覆方量24711m3。

（2）生物化学工程

林地培肥8.179hm2均连续培肥3年，所以林地培肥量共计8.179×3hm2。

2、植被重建工程

对于复垦为乔木林地部分种植马尾松，其种植株行距2.0×2.0m即种植密度2500株/hm2，面积8.179hm2，总计20452株；需预留苗木补植，建设马尾松苗木数量在原有基础上增加5%-10%，本次设计预留约1600株。故总计需要马尾松树苗22052株。

对于采场台阶复垦为其他草地的部分种植蔷薇，面积1.3434hm2，边坡线长共计6710m，株距1m，总计6710株。

3、工作量汇总

土地复垦工作量汇总见表5-3。

表5-3 土地复垦工程量表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 工程量合计 |
| 一 | 土壤重构工程 |  |  |
| 1 | 土壤剥覆工程 |  |  |
| （1） | 表土剥离 | m3 | 24711 |
| （2） | 表土养护 | hm2 | 0.58 |
| （3） | 表土回覆 | m3 | 24711 |
| （4） | 表土挡墙 |  |  |
| ① | 浆砌块石挡土墙 | m3 | 165 |
| 2 | 生物化学工程 |  |  |
| （1） | 林地培肥（3年） | hm2 | 8.179\*3 |
| 二 | 植被重建工程 |  |  |
| 1 | 林地种植 |  |  |
| （1） | 马尾松种植 | 株 | 22052 |
| 2 | 其他草地种植 |  |  |
| （1） | 蔷薇 | 株 | 6710 |

## 5.4含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来石灰岩矿的生产对当地含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水。本方案以监测预防为主，不单独设置治理工程，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。

## 5.5水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来石灰岩矿的生产对当地水土环境污染较轻。本方案以监测预防为主，不单独设置治理工程，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。

## 5.6矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，未来石灰岩矿的开采有发生崩塌、滑坡的可能性，从而对地下含水层、水土环境等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、含水层监测、水土污染的监测。监测工作由旺苍县华隆建材有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

### 5.6.1目标任务

1、观测矿山开采边坡、加工区等区域可能发生的地质灾害。

2、了解地下水水位、水质情况。

3、了解水土污染情况。

### 5.6.2工程设计

1、矿山地质灾害监测设计

（1）监测方法

采用人工巡视监测，针对边坡周边可能发生地质灾害区域进行重点巡查，并做好巡查记录，及时汇总汇报巡查结果。巡视监测的对象为露天采场边坡和加工区；监测频率为：非汛期（每年10~次年5月）每月监测2次，汛期（每年6~9月）每月监测4次。雨季，尤其是持续降雨或大暴雨时，每天或雨后一次加密巡视监测。监测时间为4.2年。共计132次。

（2）具体监测措施

①加强矿山监测管理工作，完善矿山环境监测的各项规章制度；

②明确矿区地质环境监测人员，把责任落实到人、到岗，针对可能诱发地质灾害的地段，派人巡检，发现安全隐患应及时通报处理。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法；

③及时探访矿区周边群众，注意收集矿区周边环境变化的有关信息，并加以综合分析，提出应对和解决措施；

④主要采用人工监测巡视法。做好标记，观测边坡上的裂缝、位移、坍塌等现象以及采场地形地貌景观变化，监测结果要做好记录。发现异常情况，应及时通报处理。

2、雨量监测设计

主要对项目区的雨量进行动态监测，本方案设计在露天采场区域上安装一套太阳能电子雨量监测系统实现对项目区雨量的实时监控，以便当雨量达到报警后及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

3、GNSS变形监测

本方案设计在露天采场边坡每隔两个平台安装一套GNSS监测设备，对露天采场边坡进行适时监测，设计在采场内布设4个点，在矿山项目部布设一个基站及机房配套设施，共计需要GNSS监测设备5套，机房配套设施一套。设计视频监测一套。

4、含水层破坏监测设计

（1）监测点布设

①地表水

根据污水排放去向，结合地表水系流向及纳污水体的有关功能要求，在矿山下游布设1个监测点。监测频率为每年一次。总计布设地表水水质监测点1点，每年监测总次数2次。

②地下水

为及时了解掌握对工业场地及附近孔隙地下水环境的影响，矿山开采是否会导致区内孔隙水地下水位下降，利用矿山勘探钻孔、村庄供水井和已有的农业灌溉井，设计在矿区范围内布设1个孔隙地下水监测点，1个基岩含水层监测点，共计布设地下水水位、水质监测点2个，表5-4。

水位监测频率为汛期每月一次，非汛期每三月一次，总计6次，水质监测频率为每年一次。监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质单位的专业人员进行监测。

表5-4 含水层破坏监测点一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测点位置 | 监测对象 | 监测内容 | 监测频率 |
| W1 | 露天采场 | 第四系孔隙水 | 水位、水质 | 水位每年6次，水质每年1次 |
| W2 | 露天采场 | 中、粗砂岩溶裂隙水 | 水位、水质 |

（2）技术要求

做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。地下水监测的方法和精度应满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133—1994）的要求。

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB12999-91）》和《水质采样技术指导（GB12998-91）》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。监测项目分别按《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）和地下水质量标准（GB/T14848-93）所列项目进行。监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

4、水土污染监测设计

在区内布设水土污染监测点2个，位于老露天采场和新露天采场。每年取土壤测试样2件，监测时限4.2年，共8件。测试项目为Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg等7种。

### 5.6.3技术措施

1、矿山地质灾害监测措施

矿山地质灾害监测露天采场边坡和加工区可能发生地质灾害的区域进行监测。根据矿山地质灾害现状评估和预测评估，露天采场边坡和加工区存在高边坡，虽然发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，但也要做好预防工作。因此本次监测的对象主要为露天采场边坡和加工区，监测内容为露天采场边坡和加工区及其周边可能发生地质灾害的情况。

2、雨量监测措施

在露天采场区域安装一套太阳能电子雨量监测系统实现对项目区雨量的实时监控，结合当地年降雨特征和洪水警戒值，设定本项目的雨量监测报警值，当雨量超过该报警值后系统将直接以短信的方式进行通知，以便挡雨量达到报警值后及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。并且该系统可通过实时监测的雨量数据形成年度降雨记录表和雨量变化曲线，可为项目区年度降雨变化分析提供基础数据，建议矿方主动联系当地自然资源主管部门，获取区域降雨预警信息，同时将矿山设置的雨量监测点数据共享给自然资源局，设置降雨量预警阈值，切实起到预警的作用。

3、GNSS变形监测

主要对露天采场可能存在的潜在不稳定边坡进行监测，本方案设计在露天采场边坡每隔两个平台安装一套GNSS监测设备，对露天采场边坡进行适时监测，设计在采场内布设4个点，在矿山项目部布设一个基站及机房配套设施。设计布置视频监测一套。

4、含水层破坏监测措施

防止矿山开采可能对区内主要取水含水层的破坏，应加强对该含水层的监测，监测内容主要为水位和水质监测。由于地下水补给来源主要为大气降水和地表水体渗漏补给，虽然矿坑排水对水环境的影响较小，但亦应考虑污染元素长期积累的影响。因此，也应针对矿坑排水对水环境的影响来布设地表水监测点。

5、水土污染监测措施

矿区周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响可能受到不同程度的污染。为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设水土污染监测点。

### 5.6.4主要工程量

1、矿山地质灾害监测工作量

本方案采用人工观测巡视的方法，从2022年12月至2027年2月，累计监测次数约132次。

2、雨量监测

在露天采场区域安装一套太阳能电子雨量监测系统实现对项目区雨量的实时监控。

3、GNSS变形监测

在采场内布设4个点，在矿山项目部布设一个基站及机房配套设施，共计需要GNSS监测设备5套，机房及配套设施一套，视频监测设备一套。

4、含水层破坏监测工作量

本次工作布设地表水水质监测点2处，监测频率每年1次，监测时间为4.2年，总工作8点•次。

本次工作布设地下水监测点2处，地下水水位测频率每年6次，地下水水质监测频率每年1次，监测时间为4.2年，总工作量地下水水位监测48点·次，地下水水质监测8点·次。

5、水土污染监测工作量

本次工作布设土壤监测点2处，监测频率每年1次，监测时间为4.2年，总工作量8点·次。

6、矿山地质环境监测工程量汇总

矿山地质环境监测工程量汇总详见表5-5。

表5-5 矿山地质环境监测工程量汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 地质灾害监测 | 次 | 132 |
| 2 | 雨量监测 | 台 | 1 |
| 3 | GNSS监测 |  |  |
| （1） | GNSS监测设备 | 套 | 5 |
| （2） | 机房配套设施 | 套 | 1 |
| （3） | 视频监测 | 套 | 1 |
| 4 | 含水层破坏监测 |  |  |
| （1） | 地下水水位监测 | 点•次 | 48 |
| （2） | 地下水水质监测 | 点•次 | 8 |
| （3） | 地表水水质监测 | 点•次 | 8 |
| 5 | 水土污染监测 | 点•次 | 8 |

## 5.7矿区土地复垦监测和管护

### 5.7.1 目标任务

1、及时掌握地面变形情况，为复垦工程的实施进度提供依据。

2、了解复垦工程效果，监测复垦后耕地、林地及草地的土壤质量，植被和配套设施情况。

3、对复垦后的旱地、乔木林地和其他草地，要进行管护，保障复垦工程质量。

### 5.7.2工程设计

1、监测工程设计

1）土地损毁情况监测

矿山建设生产过程中，应对损毁土地进行监测。包括对损毁土地位置、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。监测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测，采场周边应重点对土壤及地下水污染情况进行监测。土地损毁监测年限为4.2年。

2）复垦效果监测

随着复垦工程的进行，为了保证工程达标，对已完成复垦工程的区域需要进行复垦效果监测，重点监测复垦后耕地、园地的土壤质量、植被和配套设施情况。

①监测时间

在复垦工程完成后进行初次监测，每年监测两次，每个复垦单元连续监测3年。

②土壤质量监测

针对复垦后耕地、林地土壤质量的监测内容如下：

地面坡度、有效土层厚度、pH值、有机质、全氮、有效磷、速效钾、土壤表层盐分含量。（表5-6）

表5-6 土壤质量监测方案表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测内容 | 监测频次（次/年） | 样点持续监测时间（年） | 监测点数量（个） |
| 地面坡度 | 2 | 3 | 每个复垦单元布设1个采样 |
| 覆土厚度 | 2 | 3 |
| pH | 2 | 3 |
| 重金属含量 | 2 | 3 |
| 有效土层厚度 | 2 | 3 |
| 土壤质地 | 2 | 3 |
| 土壤砾石含量 | 2 | 3 |
| 土壤容重（压实） | 2 | 3 |
| 有机质 | 2 | 3 |
| 全氮 | 2 | 3 |
| 有效磷 | 2 | 3 |
| 有效钾 | 2 | 3 |
| 土壤盐分含量 | 2 | 3 |
| 土壤侵蚀 | 2 | 3 |

由矿方出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。复垦单元内，耕地、园地分别按复垦后面积布设土壤理化指标采样点，每个复垦单元布设1个采样点，样品采集采用等量混合法采集，各个监测点每年监测两次。

③复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度。（表5-7）监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。

复垦单元内，林地按复垦后面积布设监测点，每个复垦单元布设1个监测点，各个监测点每年监测两次。

表5-7 林地复垦植被恢复监测方案表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测内容 | 监测频次（次/年） | 样点持续监测时间（年） | 监测点数量（个） |
| 成活率 | 2 | 3 | 每个复垦单元布设1个监测点。 |
| 郁闭度 | 2 | 3 |
| 单位面积蓄积量 | 2 | 3 |

2、管护工程设计

复垦后的林地，要进行管护。

（1）林地管护

①水分管理主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木酌成活率。

②养分管理在植被损毁、风沙严重的沙淮、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

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

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

④林木密度调控

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

⑤林木病虫害防治

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

3、已有工程维护治理

对矿山已有的截排水沟进行治理维护，及时清理沟内砂石，对结构遭到破坏的地方及时进行修补。

### 5.7.3技术措施

1、监测措施

（1）土地损毁情况监测

对复垦责任范围内的土地按照损毁情况进行监测，每年对损毁土地进行勘测定界，并对损毁程度进行记录。监测总面积为9.5224hm2，监测年限为4.2年。

（2）土地复垦效果监测

土地复垦效果监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，其目的在于获取准确的土地复垦后利用变化情况，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程技术合理性，及时对土地复垦工程进行修改或完善。本项目的土地复垦效果监测，指对复垦区的各类用地面积的变化、水利设施等配套工程的建设情况、复垦区土壤属性等的变化情况，重点是土壤质量、植被和配套设施。

（3）土壤监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为每年两次。

（4）复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年监测两次。

（5）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。水利工程设施包括灌溉、排水及其相关电力设施，交通设施包括各级公路和新建田间道路等。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。配套设施监测每年两次。

2、管护措施

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

（1）耕地、林地管护措施

1)水分管理

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

2)养分管理

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

3)林木修枝

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

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

4)林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

5)林木病虫害防治

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

6）林木补植

当年成活率达不到85%、3年保存率达不到80%，均需补植补造。

3、已有工程维护治理

对矿山已有的截排水沟进行治理维护，及时清理沟内砂石，对结构遭到破坏的地方及时进行修补。

### 5.7.4主要工程量

1、监测工程量测算

（1）土地损毁情况监测

监测总面积为9.5224hm2，监测年限为4.2年，每年监测一次，共计4次。

（2）土地复垦效果监测

1）土壤质量监测

复垦区内，耕地、林地分别按复垦后面积布设土壤质量监测点，每个复垦单元布设1个采样点，每年监测一次，总计2个采样点。监测次数为：每年监测次数×监测持续时间×采样点数。总计6个点•次。

2）复垦植被监测

复垦区内，林地按复垦后面积布设土壤质量监测点，每个复垦单元布设1个监测点，总计1个监测点，每年监测一次，监测三年。监测次数为：每年监测次数×监测持续时间×监测点数。总计3个点•次。

3）复垦配套设施监测

根据复垦单元面积大小布设监测点，矿山共布设1个监测点，每年监测一次。总监测次数为：每年监测次数×监测持续时间×监测点数。总计3个点•次。

表5-10 复垦监测工程量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 土地损毁情况监测(点次) | 土壤质量监测(点次) | 复垦植被监测(点次) | 复垦配套设施监测(点次) |
| 4 | 6 | 3 | 3 |

2、管护工程量测算

本方案管护区域面积为8.179hm2，其中包括乔木林地7.6345hm2，其他草地1.3434hm2，管护时间为3年。

表5-11 管护工程量表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | | 单位 | 数量 |
| （1） | 林地管护 | 林木补植 | hm2 | 8.179 |
| 伐枯腐木 | hm2 | 8.179\*3 |
| 喷洒农药 | hm2 | 8.179\*3 |

# 第六章矿山地质环境治理与土地复垦工程工作部署

## 6.1总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，采取科学、经济、合理的方法，分轻重缓急逐步完成。时间上，矿山地质环境保护及恢复治理与土地复垦应尽量同矿山生产建设同步进行；在空间布局上，根据矿山地质环境问题类型的不同，采取不同的措施进行治理。评估区内经济发展以农业为主，根据区内地形地貌情况，将压占破坏的土地及时复垦成耕地、草地和园地，并大力发展种植业，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展。

旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿采矿许可证号为：C5108002010127130086349，有效期：柒年零壹月（自2017年10月1日至2024年11月1日）。根据2022年1月四川天梦星地质勘查技术有限公司提交的《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》采区回采率95%，生产规模为30万吨/年，根据四川天梦星地质勘查技术有限公司2022年1月提交的《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》，境界内的矿石量约为270.17万吨，均为保有控制资源量。

按回采率95%，生产规模50万吨/年计算，资源量服务年限为：

T=Qη/A=270.17×95%/50≈5.1年。

以2022年12月为准，矿石剩余服务年限4.2年。

本矿山采矿证尚未到期，由于矿权范围变更，需重新申请新的采矿许可证，方案服务年限根据矿山剩余服务年限确定，矿山剩余服务年限4.2年，截止至2027年2月，矿山地质环境治理与土地复垦总工期设计为0.5年，监测管护期3年，因此，复垦方案服务年限自2022年12月至2030年8月，共7.7年。

由于矿山服务年限较长，考虑到矿山开采期间开发利用方案有可能进行调整，因此本方案应每5年对其进行一次修订，本方案的适用年限为5年。但当开采方法、扩大规模等变更开采方式时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。本项目工作计划安排按照远粗近细原则，生产期和管护期，确定项目分2个复垦阶段。

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案存在一定差异，矿权人应及时调整方案实施计划。

本次工作根据矿山生产对土地资源破坏的预测评估结果，在技术可行、经济合理的条件下，针对土地损毁的具体情况，分别采取土地平整、土地翻耕等工程治理措施对评估区土地进行恢复治理，尽可能多的增加耕地；为了满足复垦土地的生产需求，在复垦区配套相应的灌溉、排水、道路等工程设施。布设监测工程，及时掌握评估区内地表水水质、地下水水位及水质等情况。

## 6.2阶段实施计划

根据三江镇战旗石灰石矿整合工程初步设计、评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境防治分区结果、土地损毁预测评估、土地复垦适应性评价结果，按照分轻重缓急、分段实施的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程分近期和远期进行实施，并提出方案分期实施计划，在安排时序上重点考虑工程的完整性。

1、第一实施阶段（2022年12月～2025年12月）

（1）矿山地质环境保护

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。含水层破坏监测，进行水土污染监测。

（2）土地复垦

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。对已经开采完成的台阶及边坡进行复垦。对已开采完成的平台及边坡进行复垦。

2、第二实施阶段（2026年1月～2027年2月）

（1）矿山地质环境保护

完善监测系统，开展矿山地质环境监测工程。含水层破坏监测，进行水土污染监测。

（2）土地复垦

完善监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。对已经开采完成的台阶及边坡进行复垦。对已开采完成的平台及边坡进行复垦。

3、第三实施阶段（2027年3月～2030年8月）

（1）矿山地质环境保护

完善监测系统，开展矿山地质环境监测工程。含水层破坏监测，进行水土污染监测。

（2）土地复垦

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程，对剩余未进行复垦区域进行土地复垦，实施复垦管护措施。对矿山剩余未进行复垦的采场损毁区域进行复垦；对地面建设场地进行拆除、土地平整、覆土等工程后进行复垦。

本阶段主要是继续对植被进行监测、管护等。

## 6.3近期年度工作安排

近期（2022年12月～2027年2月前4.2年，主要实施建立监测系统，对含水层破坏监测，进行水土污染监测，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。

1、2022年12月～2023年11月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

（2）土地复垦

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对新采区进行表土剥离，转运至老采区底部平台堆放。

2、2023年12月～2024年11月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

（2）土地复垦

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对已经开采完成的台阶及边坡进行复垦。对复垦的林地进行土壤培肥，其他草地因蔷薇种植在台阶坡底位置，无需重复施肥。

3、2024年12月～2025年11月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

（2）土地复垦

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对复垦的林地进行土壤培肥，其他草地因蔷薇种植在台阶坡底位置，无需重复施肥。

4、2025年12月～2027年2月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

（2）土地复垦

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对复垦的林地进行土壤培肥

近年度工作安排及工程量见下表6-1、6-2。

表6-1矿山近年度（4.2年）地质环境监测量表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 地质灾害监测 | 次 | 132 |
| 2 | 雨量监测 | 台 | 1 |
| 3 | GNSS监测 |  |  |
| （1） | GNSS监测设备 | 套 | 5 |
| （2） | 机房配套设施 | 套 | 1 |
| （3） | 视频监测 | 套 | 1 |
| 4 | 含水层破坏监测 |  |  |
| （1） | 地下水水位监测 | 点•次 | 48 |
| （2） | 地下水水质监测 | 点•次 | 8 |
| （3） | 地表水水质监测 | 点•次 | 8 |
| 4 | 水土污染监测 | 点•次 | 8 |

表6-2矿山近年度（5年）土地复垦工作量表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 工程量合计 |
| --- | --- | --- | --- |
| 一 | 土壤重构工程 |  |  |
| 1 | 土壤剥覆工程 |  |  |
| （1） | 表土剥离 | m3 | 24711 |
| （2） | 表土养护 | hm2 | 0.58 |
| （3） | 表土挡墙 |  |  |
| ① | 浆砌块石挡土墙 | m3 | 165 |
| （4） | 表土回覆 | m3 | 24711 |
| 2 | 生物化学工程 |  |  |
| （1） | 林地培肥（3年） | hm2 | 8.179\*3 |
| 二 | 植被重建工程 |  |  |
| 1 | 林地种植 |  |  |
| （1） | 马尾松种植 | 株 | 22052 |
| 2 | 其他草地种植 |  |  |
| （1） | 蔷薇 | 株 | 6710 |
| 三 | 监测与管护工程 |  |  |
| 1 | 监测工程 |  |  |
| （1） | 土壤损毁情况监测 | 点·次 | 4 |

# 第七章经费估算与进度安排

## 7.1 经费估算依据

### 7.1.1矿山地质环境恢复治理经费估算依据

1、编制依据

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

（2）《四川省地质灾害防治工程设计概（估）算编制规定》（试行）；

（3）《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）；

（4）《四川造价信息网》（四川省建设工程造价管理总站，2022.09）；人工单价、部分材料价格通过当地市场调查获得；

2、费用构成

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

（1）工程施工费用

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

1）直接工程费：由直接费、其他直接费和现场经费组成。

其中直接费包括人工费、材料费和机械使用费，按定额计算。艰苦边远类别为三类地区，人工费按工长130.14元/工日、高级工119.91元/工日、中级工99.46元/工日、初级工72.88元/工日计，地质环境治理机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费。

其他直接费（包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、其他费用）。

表7-1 矿山地质环境保护与治理人工费计算表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定额人工等级 | | 工长 | |
| 编号 | 项目 | 计算式 | 单价 |
| 1 | 基本工资 | 1815.000\*12/250\*1.068 | 93.04 |
| 2 | 辅助工资 | 8.10577+7.258+0.800+3.908 | 19.14 |
| (1) | 地区津贴 | 140\*12/250\*1.068 | 8.1058 |
| (2) | 施工津贴 | 4.9\*365\*0.95/250\*1.068 | 7.26 |
| (3) | 夜餐津贴 | (3.5+4.5)/2\*20% | 0.80 |
| (4) | 节日加班津贴 | 93.044\*3\*10/250\*35% | 3.91 |
| 3 | 工资附加费 | 15.706+2.244 | 17.95 |
| (1) | 福利基金 | (93.044+19.143)\*14% | 15.71 |
| (2) | 工会经费 | (93.044+19.143)\*2% | 2.24 |
| 4 | 人工工日预算单价（元/工日） | 93.044+19.143+17.950 | 130.14 |
| 5 | 人工工时预算单价（元/工时） | 130.137/8 | 16.27 |
| 定额人工等级 | | 高级工 | |
| 编号 | 项目 | 计算式 | 单价 |
| 1 | 基本工资 | 1650.000\*12/250\*1.068 | 84.59 |
| 2 | 辅助工资 | 8.10577+7.258+0.800+3.553 | 18.45 |
| (1) | 地区津贴 | 140\*12/250\*1.068 | 8.1058 |
| (2) | 施工津贴 | 4.9\*365\*0.95/250\*1.068 | 7.26 |
| (3) | 夜餐津贴 | (3.5+4.5)/2\*20% | 0.80 |
| (4) | 节日加班津贴 | 84.586\*3\*10/250\*35% | 3.55 |
| 3 | 工资附加费 | 14.472+2.067 | 16.54 |
| (1) | 福利基金 | (84.586+18.788)\*14% | 14.47 |
| (2) | 工会经费 | (84.586+18.788)\*2% | 2.07 |
| 4 | 人工工日预算单价（元/工日） | 84.586+18.788+16.539 | 119.91 |
| 5 | 人工工时预算单价（元/工时） | 119.913/8 | 14.99 |
| 定额人工等级 | | 中级工 | |
| 编号 | 项目 | 计算式 | 单价 |
| 1 | 基本工资 | 1320.000\*12/250\*1.068 | 67.67 |
| 2 | 辅助工资 | 8.10577+7.258+0.800+2.842 | 18.08 |
| (1) | 地区津贴 | 140\*12/250\*1.068 | 8.1058 |
| (2) | 施工津贴 | 4.9\*365\*0.95/250\*1.068 | 7.26 |
| (3) | 夜餐津贴 | (3.5+4.5)/2\*20% | 0.80 |
| (4) | 节日加班津贴 | 67.668\*3\*10/250\*35% | 2.84 |
| 3 | 工资附加费 | 12.004+1.715 | 13.72 |
| (1) | 福利基金 | (67.668+18.077)\*14% | 12.00 |
| (2) | 工会经费 | (67.668+18.077)\*2% | 1.72 |
| 4 | 人工工日预算单价（元/工日） | 67.668+18.077+13.719 | 99.46 |
| 5 | 人工工时预算单价（元/工时） | 99.464/8 | 12.43 |
| 定额人工等级 | | 初级工 | |
| 编号 | 项目 | 计算式 | 单价 |
| 1 | 基本工资 | 891.000\*12/250\*1.068 | 45.68 |
| 2 | 辅助工资 | 8.10577+7.258+0.800+1.918 | 18.1055 |
| (1) | 地区津贴 | 140\*12/250\*1.068 | 8.1058 |
| (2) | 施工津贴 | 4.9\*365\*0.95/250\*1.068 | 7.26 |
| (3) | 夜餐津贴 | (3.5+4.5)/2\*20% | 0.80 |
| (4) | 节日加班津贴 | 45.676\*3\*10/250\*35% | 1.92 |
| 3 | 工资附加费 | 8.456+1.257 | 10.05 |
| (1) | 福利基金 | (45.676+18.10553)\*14% | 8.80 |
| (2) | 工会经费 | (45.676+18.10553)\*2% | 1.26 |
| 4 | 人工工日预算单价（元/工日） | 45.676+18.10553+10.053 | 72.88 |
| 5 | 人工工时预算单价（元/工时） | 72.882/8 | 9.11 |

2）间接费：直接工程费×间接费费率

间接费包括企业管理费、规费。

3）企业利润：（直接工程费+间接费）×7%。

4）税金：（直接工程费+间接费+企业利润）×9%。

表7-2 矿山地质环境保护与治理费率统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程类别 | 临时设施费（％） | 安全文明生产措施费（％） | 其他费（％） | 企业管理费（％） | 规费（％） | 利率（％） | 税率（％） | 扩大系数（％） |
| 土方工程 | 2.1 | 2.0 | 1.1 | 6.6 | 3.7 | 7 | 9 | 13 |
| 石方工程 | 2.1 | 2.0 | 1.1 | 11.1 | 2.7 | 7 | 9 | 13 |
| 砌体工程 | 2.1 | 2.0 | 1.1 | 10.7 | 2.7 | 7 | 9 | 13 |
| 混凝土工程 | 3.1 | 2.0 | 1.1 | 7.6 | 2.4 | 7 | 9 | 13 |
| 模版工程 | 3.1 | 2.0 | 1.1 | 9.7 | 2.4 | 7 | 9 | 13 |
| 钻孔灌浆及锚固工程 | 3.1 | 2.0 | 1.1 | 11.9 | 2.9 | 7 | 9 | 13 |
| 绿化工程 | 2.1 | 2.0 | 1.1 | 8.8 | 2.7 | 7 | 9 | 13 |
| 其他 | 2.1 | 2.0 | 1.1 | 8.8 | 2.7 | 7 | 9 | 13 |

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

（3）监测费取费依据

1）地质灾害监测

根据监测工程实际情况，本方案主要采用人工监测巡视法，监测费按人工单价费×工程量计算得出。人工巡查单价设置为300元/次。

2）地下水水位监测

根据监测工作实际情况，本监测项目主要由一个工长对对应含水层的地下水进行测量，测量工具简易，普通的标杆即可完成，读出两次水位差后即可完成监测工作。1点次为0.5个工作日。本工作区地下水水位监测每点次综合单价为300元/点。

3）地表水、地下水水质监测

根据监测工作实际情况，本监测项目费用主要由采样和化验分析费两部分组成，因采样的技术要求，本项目区设置每点次由一个工长在0.5个工作日即可完成采样工作。水质监测需要送检专业部门检测，按2000元/次计算。

4）水土污染监测

根据监测工作实际情况，本监测项目费用主要由采样和化验分析费两部分组成，因采样的技术要求，本项目区设置每点次由一个工长在0.5个工作日即可完成采样工作。水土污染监测需要送检专业部门检测，按1500元/次计算。

表7-3 地质灾害监测费用取费标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测项目 | 单位 | 取费额（元） |
| 人工巡查 | 次 | 300 |
| 地下水水位监测 | 点·次 | 300 |
| 地下水水质监测 | 点·次 | 2000 |
| 地表水水质监测 | 点·次 | 2000 |
| 土壤质量监测 | 点·次 | 1500 |

（4）独立费

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

1）建设管理费

包括：项目建设管理费、造价咨询费、招标代理服务费、工程建设监理费等。

①项目建设管理费

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

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

②造价咨询费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

③招标代理服务费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

④工程建设监理费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

2）科研勘查设计费

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

3）建设及施工场地征用费

项目区在土地复垦责任范围内，不涉及施工场地征地费。

4）环境保护及水土保持费

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

5）其他费用

其他费用包括工程保险费和工程质量检测费。

工程保险费=建安费合计×工程保险费费率，工程保险费费率取0.45%。

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

### 7.1.2土地复垦费用估算依据

1、编制依据

（1）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；

（2）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012.2000）；

（3）《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；

（4）《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；

（5）《水土保持工程概算定额》；

（6）四川省财政厅、国土资源厅关于印发《四川省土地开发整理预算定额标准》的通知（川[2012]139号）；

（7）土地复垦方案编制实务；

（8）四川省国土资源厅、财政厅关于营业税改增值税四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法通知（川国土资发〔2017〕42号）；

（9）《四川造价信息网》（四川省建设工程造价管理总站，2022.09）；人工单价、部分材料价格通过当地市场调查获得。

2、费用构成

根据本项目非公益性土地复垦工程特点，参考《土地开发整理项目预算编制暂行办法》和《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（川财投〔2012〕139号），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、不可预见费组成。

（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，费用皆按《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（川财投〔2012〕139号）计取。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价根据《四川省土地开发整理项目预算定额》计算。项目所在地广元市旺苍县不属于艰苦偏远地区，该区海拔2000米以下，经计算甲类工/乙类工分别为50.73元/工日和40.70元/工日。

表7-4 土地复垦人工预算单价计算表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地区类别 | 六类工资区及以下 | 定额人工等级 | 甲类工 |
| 序号 | 项目 | 计算式 | 单价（元） |
| 1 | 基本工资 | =基本工资标准\*地区工资系数\*12/(250-10) | 27.500 |
| 2 | 辅助工资 | =地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴 | 8.10528 |
| (1) | 地区津贴 | =地区津贴标准×12÷(250-10) |  |
| (2) | 施工津贴 | =施工津贴标准×365×辅助工资系数K1÷(250-10) | 5.057 |
| (3) | 夜餐津贴 | =(4.5+3.5)÷2×辅助工资系数K2 | 0.800 |
| (4) | 节日加班津贴 | =基本工资\*3\*11/250\*辅助工资系数K3 | 1.271 |
| 3 | 工资附加费 | =职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金 | 16.102 |
| (1) | 职工福利基金 | =（基本工资+辅助工资）×福利基金费率 | 4.848 |
| (2) | 工会经费 | =（基本工资+辅助工资）×工会经费率 | 0.693 |
| (3) | 养老保险费 | =（基本工资+辅助工资）×养老保险费率 | 6.233 |
| (4) | 医疗保险费 | =（基本工资+辅助工资）×医疗保险费率 | 1.385 |
| (5) | 工伤保险费 | =（基本工资+辅助工资）×工伤保险费率 | 0.519 |
| (6) | 职工失业保险基金 | =（基本工资+辅助工资）×失业保险费率 | 0.693 |
| (7) | 住房公积金 | =（基本工资+辅助工资）×住房公积金费率 | 1.731 |
| 4 | 人工工日预算单价 | =基本工资+辅助工资+工资附加费 | 50.73 |
| 地区类别 | 六类工资区及以下 | 定额人工等级 | 乙类工 |
| 序号 | 项目 | 计算式 | 单价（元） |
| 1 | 基本工资 | =基本工资标准\*地区工资系数\*12/(250-10) | 24.00 |
| 2 | 辅助工资 | =地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴 | 3.61 |
| (1) | 地区津贴 | =地区津贴标准×12÷(250-10) | 0.00 |
| (2) | 施工津贴 | =施工津贴标准×365×辅助工资系数K1÷(250-10) | 2.89 |
| (3) | 夜餐津贴 | =(4.5+3.5)÷2×辅助工资系数K2 | 0.40 |
| (4) | 节日加班津贴 | =基本工资\*（3-1）\*11/250\*辅助工资系数K3 | 0.32 |
| 3 | 工资附加费 | =职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金 | 13.09 |
| (1) | 职工福利基金 | =（基本工资+辅助工资）×福利基金费率 | 3.87 |
| (2) | 工会经费 | =（基本工资+辅助工资）×工会经费率 | 0.55 |
| (3) | 养老保险费 | =（基本工资+辅助工资）×养老保险费率 | 4.97 |
| (4) | 医疗保险费 | =（基本工资+辅助工资）×医疗保险费率 | 1.10 |
| (5) | 工伤保险费 | =（基本工资+辅助工资）×工伤保险费率 | 0.41 |
| (6) | 职工失业保险基金 | =（基本工资+辅助工资）×失业保险费率 | 0.55 |
| (7) | 住房公积金 | =（基本工资+辅助工资）×住房公积金费率 | 1.64 |
| 4 | 人工工日预算单价 | =基本工资+辅助工资+工资附加费 | 40.70 |

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照预算定额，材料价格主要参考《四川工程造价信息》（四川省建设工程造价管理总站，2022.09）。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费分别依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。

②措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

根据不同工程性质，临时设施费费率下表。

表7-5 土地复垦临时设施费费率表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程类别 | 计算基础 | 临时设施费（％） |
| 土方工程 | 直接工程费 | 2 |
| 石方工程 | 直接工程费 | 2 |
| 砌体工程 | 直接工程费 | 2 |
| 混凝土工程 | 直接工程费 | 3 |
| 农用井工程 | 直接工程费 | 3 |
| 其他工程 | 直接工程费 | 2 |
| 安装工程 | 人工费 | 3 |

雨季施工增加费的计算方法是根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率取0.7％。

施工辅助按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为1％，建筑工程为0.7％。

2）间接费。根据《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》，不同间接费见下表

表7-6 土地复垦间接费费率表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程类别 | 计算基础 | 间接费系数（％） |
| 土方工程 | 直接费 | 6 |
| 石方工程 | 直接费 | 7 |
| 砌体工程 | 直接费 | 6 |
| 混凝土工程 | 直接费 | 6 |
| 农用井工程 | 直接费 | 9 |
| 其他工程 | 直接费 | 6 |
| 安装工程 | 人工费 | 65 |

3）利润

依据《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》，费率取3％，计算基础为直接费和间接费之和。

4）税金

依据《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》，综合税金费率为9％，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

（2）设备购置费

设备费主要有设备原价，运杂费，运输保险费，采购及保管费等组成。

（3）其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费构成。

1）前期工作费

包括：土地利用与生态现状调查费、土地复垦方案编制费、土地勘测费、阶段性实施方案编制费、工程招标代理费等。

①土地利用与生态现状调查费

按不超过工程施工费的0.5%计算。计算公式为：

土地利用与生态现状调查费=工程施工费×费率

②项土地复垦方案编制费

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

③土地勘测费

按不超过工程施工费的1.5%计算。计算公式为：

土地勘测费=工程施工费×费率

项目地貌为丘陵、山区的可乘以1.1的系数。

④阶段性实施方案编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

项目地貌为丘陵、山区的可乘以1.1的系数。

⑤工程招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

2）工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

3）竣工验收费

包括：竣工验收复核费、工程验收费、决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费、基本农田划分与标志设定费等。

①竣工验收复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

②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，采用差额定律累进法计算。

③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，采用差额定律累进法计算。

④复垦后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

⑤基本农田划分与标志设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

4）业主管理费

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

（4）监测与管护费

根据监测与管护工程量和人工费、材料费价格计算。

（5）不可预见费

不可预见费按3%计取。

（6）监测费

本项目土地复垦监测主要由土地损毁监测、土壤质量监测、复垦效果监测及复垦配套设施监测四部分组成。

监测费用根据《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准——编制与审查规定（修订）》中附录21中矿山土地复垦监测工程估算单价参考表进行取费。

表7-7 矿山土地复垦监测工程估算单价参考表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检测项目 | 单位 | 费用 |
| 土地损毁情况监测 | 元/次 | 1500 |
| 土壤质量监测 | 元/次 | 1500 |
| 植被复垦效果监测 | 元/次 | 300 |
| 复垦配套设施监测 | 元/次 | 300 |

（7）管护费用取费依据

管护工程主要包括复垦土地植被管护和农田配套设施工程管护等。主要内容是对林地、果园、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。本项目中主要是对林地和草地进行管护。

管护费用根据《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准——编制与审查规定（修订）》中附录21中管护工程估算单价参考表取费。

表7-8 管护工程估算单价参考表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管护费用 | 单位 | 费用 |
| 林地管护 | 元/hm2·年 | 2000 |
| 其他草地管护 | 元/hm2·年 | 2000 |

## 7.2矿山地质环境治理工程经费估算

### 7.2.1总工程量与投资估算

本方案对矿山地质环境治理工程以监测为主，矿山地质环境监测工程所布总工作量见表7-9。

表7-9 矿山地质环境治理工程工作量总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 安全警示牌 | 个 | 30 |
| 2 | 边坡清理 |  |  |
| （1） | 清理浮石 | m3 | 5000 |
| 3 | 地质灾害监测 | 次 | 132 |
| 4 | 雨量监测 | 台 | 1 |
| 5 | GNSS监测 |  |  |
| （1） | GNSS监测设备 | 套 | 5 |
| （2） | 机房配套设施 | 套 | 1 |
| （3） | 视频监测 | 套 | 1 |
| 6 | 含水层破坏监测 |  |  |
| （1） | 地下水水位监测 | 点•次 | 48 |
| （2） | 地下水水质监测 | 点•次 | 8 |
| （3） | 地表水水质监测 | 点•次 | 8 |
| 7 | 水土污染监测 | 点•次 | 8 |

### 7.2.2投资估算

1、总投资估算

根据矿山地质环境保护与治理、监测总工程量，矿山地质环境保护与治理、监测总投资估算动态总投资为34.971万元，静态总投资为31.831万元；其中主体建筑工程10.025万元；矿山地质环境监测工程费用15.420万元，独立费4.028万元，基本预备费2.358万元，价差预备费3.14万元，详见表7-10。

表7-10 矿山地质环境保护与恢复治理总投资估算表（单位：元）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 建安  工程费 | 独立  费用 | 合计 | 占一至五部分投资（%） |
|
| Ⅰ | 第一部分 主体建筑工程 | 100250.00 |  | 100250.00 | 34.01% |
| Ⅱ | 第二部分 施工临时工程 |  |  |  |  |
| Ⅲ | 第三部分 矿山地质环境监测工程费 | 154200.00 |  | 154200.00 | 52.32% |
| Ⅳ | 第四部分 独立费 |  | 40281.72 | 40281.72 | 13.67% |
| Ⅴ | 第五部分 预备费 |  |  |  |  |
|  | 一至三部分投资合计 | 254450.00 | 40281.72 | 294731.72 |  |
|  | 基本预备费 |  |  | 23578.54 |  |
|  | 静态总投资 |  |  | 318310.26 |  |
|  | 价差预备费 |  |  | 31401.28 |  |
|  | 总投资 |  |  | 349711.54 |  |

2、单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理主体建筑工程10.025万元；

表7-11 矿山地质环境主体建筑工程估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|
|  | 第一部分 主体建筑工程 |  |  |  | 100250.00 |
| 1 | 安全警示牌 | 个 | 30 | 500.00 | 15000.00 |
| 2 | 边坡清理 |  |  |  | 85250.00 |
| 2.1 | 清理浮石 | m3 | 5000 | 17.05 | 85250.00 |

矿山地质环境矿山地质环境监测工程费投资15.420万元。矿山地质环境监测工程估算见表7-12。

表7-12 矿山地质环境监测工程估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|
| A | 第三部分 矿山地质环境监测工程费 |  |  |  | 154200.00 |
| A1 | 地质灾害监测 |  |  |  | 45600.00 |
| A1.1 | 地质灾害监测 | 次 | 132 | 300 | 39600.00 |
| A1.2 | 雨量监测 | 台 | 1 | 6000 | 6000.00 |
| A2 | 含水层破坏监测 |  |  |  | 33600.00 |
| A2.1 | 地下水水位监测 | 点\*次 | 48 | 200 | 9600.00 |
| A2.2 | 地下水水质监测 | 点\*次 | 8 | 1500 | 12000.00 |
| A2.3 | 地表水水质监测 | 点\*次 | 8 | 1500 | 12000.00 |
| A3 | 水土污染监测 |  |  |  | 12000.00 |
| A3.1 | 水土污染监测 | 点\*次 | 8 | 1500 | 12000.00 |
| A4 | 雨量监测 |  |  |  | 20000.00 |
| A4.1 | 太阳能雨量监测系统 | 套 | 1 | 20000 | 20000.00 |
| A5 | GNSS监测 |  |  |  | 43000.00 |
| A5.1 | GNSS监测设备 | 套 | 5 | 6000 | 30000.00 |
| A5.2 | 机房配套设施 | 套 | 1 | 8000 | 8000.00 |
| A5.3 | 视频监测 | 套 | 1 | 5000 | 5000.00 |
| 本页小计 | | | | | 154200 |

表7-13 独立费用估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 公式 | 费率 | 总价（元） |
| F1 | 一、建设管理费 | F11+F12+F13+F14 |  | 33666.02 |
| F11 | 1、项目建设管理费 | F111+F112+F113 |  | 7739.84 |
| F111 | （1）建设单位管理费 | max((FZ\*2%) |  | 5739.84 |
| F112 | （2）工程验收费 | max(建安费合计\*验收费费率，2000) | 0.60% | 2000.00 |
| F12 | 2、造价咨询费 | F121 |  | 3381.68 |
| F121 | （1）竣工结算审核费 | max((建安费合计/10000\*5/1000) |  | 3381.68 |
| F13 | 3、招标代理服务费 | F131 |  | 2544.50 |
| F131 | （1）工程施工招标（比选）服务费 | (建安费合计/10000\*1%) |  | 2544.50 |
| F14 | 4、工程建设监理费 | F141\*(1+F142)\*F143\*F144 |  | 20000.00 |
| F141 | 监理费基价 | ((2) |  | 20000.00 |
| F143 | 工程复杂程度系数 | 工程复杂程度系数 | 1.00 | 1.00 |
| F144 | 高程调整系数 | 高程调整系数 | 1.00 | 1.00 |
| F2411 | ①设计费 | max((工程设计复杂程度系数200/200\*建安费合计/10000) |  | 27000.00 |
| F2412 | ②技术审查费 | (5000) |  | 5000.00 |
| F2413 | ③经济审查费 | 2500 |  | 2500.00 |
| F2421 | ①设计费 | max((工程设计复杂程度系数200/200\*建安费合计/10000) |  | 45000.00 |
| F2422 | ②技术审查费 | (6000) |  | 6000.00 |
| F2423 | ③经济审查费 | 2500 |  | 2500.00 |
| F4 | 四、其它 | F41+F42 |  | 6615.70 |
| F41 | 1、工程质量检测费 | 建安费合计\*检测费费率 | 0.60% | 1526.70 |
| F42 | 2、监测费 | ∑建安费\*监测费费率 | 2.00% | 5089.00 |
| 合计 | | |  | 40281.72 |

## 7.3土地复垦工程经费估算

### 7.3.1总工程量

表7-14 土地复垦工程量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称及规格 | | 单位 | 工程量合计 |
| 一 | 土壤重构工程 | |  |  |
| 1 | 土壤剥覆工程 | |  |  |
| （1） | 表土剥离 | | m3 | 24711 |
| （2） | 表土养护 | | hm2 | 0.58 |
| （3） | 表土回覆 | | m3 | 24711 |
| （4） | 表土挡墙 | |  |  |
| ① | 浆砌块石挡土墙 | | m3 | 165 |
| 2 | 生物化学工程 | |  |  |
| （1） | 林地培肥（3年） | | hm2 | 8.179\*3 |
| 二 | 植被重建工程 | |  |  |
| 1 | 林地种植 | |  |  |
| （1） | 马尾松种植 | | 株 | 22052 |
| 2 | 其他草地种植 | |  |  |
| （1） | 蔷薇 | | 株 | 6710 |
| 四 | 监测工程 | |  |  |
| 1 | 土壤损毁情况监测 | | 点·次 | 4 |
| 2 | 土壤质量监测 | | 点·次 | 6 |
| 3 | 复垦植被监测 | | 点·次 | 3 |
| 4 | 复垦配套设施监测 | | 点·次 | 3 |
| 五 | 管护工程 | |  |  |
| （1） | 林地管护 | 林木补植 | hm2 | 8.179 |
| 伐枯腐木 | hm2 | 8.179\*3 |
| 喷洒农药 | hm2 | 8.179\*3 |

### 7.3.2投资估算

经计算，土地复垦动态总投资123.429万元，静态总投资95.126万元，其中工程施工费68.447万元，其它费用17.320万元，监测与管护费6.588万元，基本预备费2.771万元，价差预备费28.303万元。

表7-15 土地复垦估算投资总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 费用 | 费率(%) |
| 一 | 第一部分 工程措施施工及生化措施费 | 684468.77 | 55.45 |
| 二 | 第二部分 设备购置费 |  |  |
| 三 | 其他费用 | 173204.60 | 14.03 |
| 四 | 第四部分 复垦监测与管护费 | 65880.00 | 5.34 |
| 1 | 监测工程 | 16800.00 | 1.36 |
| 2 | 管护工程 | 49080.00 | 3.98 |
| 五 | 预备费 | 310739.05 | 25.18 |
| 1 | 基本预备费 | 27706.60 | 2.24 |
| 2 | 价差预备费 | 283032.45 | 22.93 |
| 3 | 风险金 |  |  |
| 六 | 静态总投资 | 951259.97 | 77.07 |
| 七 | 动态总投资 | 1234292.42 | 100.00 |

表7-16 工程施工费估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 计量单位 | 工程量 | 综合单价 | 合计 |
| 一 | 土壤重构工程 |  |  |  | 329058.39 |
| (二) | 土壤剥覆工程 |  |  |  | 202389.29 |
|  | 表土剥离 | m3 | 24711 | 2.54 | 62765.94 |
| 1 | 表土养护 | hm2 | 0.58 | 487.54 | 282.77 |
| 2 | 表土回覆 | m3 | 24711 | 2.08 | 51398.88 |
| 3 | 表土挡墙 |  |  |  | 87941.70 |
|  | 浆砌石挡墙 | m3 | 165 | 532.98 | 87941.70 |
| (三) | 生物化学工程 |  |  |  | 126669.10 |
|  | 林地培肥（3年） | hm2 | 24.54 | 5161.74 | 126669.10 |
| 二 | 植被重建工程 |  |  |  | 355410.38 |
| (一) | 林地种植 |  |  |  | 308507.48 |
|  | 马尾松种植 | 株 | 22052 | 13.99 | 308507.48 |
| (二) | 草地种植 |  |  |  | 46902.90 |
|  | 蔷薇 | 株 | 6710 | 6.99 | 46902.90 |
| 总计 | — |  |  |  | 684468.77 |

表7-17 其他费用预算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 费基 | 费率(%) | 金额 |
| 1 | 前期工作费 |  |  | 3422.50 |
| (1) | 土地利用与生态现状调查费 |  |  |  |
| (2) | 土地复垦方案编制费 |  |  |  |
| (3) | 土地勘测费 |  | 1.65 |  |
| (4) | 阶段性实施方案编制费 |  | 110.00 |  |
| (5) | 科研试验费 |  |  |  |
| (6) | 工程招标代理费 |  |  | 3422.50 |
| 2 | 工程监理费 |  |  | 120000.00 |
| 3 | 竣工验收费 |  |  | 26421.70 |
| (1) | 竣工验收复核费 |  |  | 4791.50 |
| (2) | 工程验收费 |  |  | 9583.00 |
| (3) | 决算编制与审计费 |  |  | 6845.00 |
| (4) | 复垦后土地重估与登记费 |  |  | 4449.25 |
| (5) | 基本农田划分与标志设定费 |  |  | 752.95 |
| 4 | 业主管理费 |  |  | 23360.40 |
|  | 总计 |  |  | 73204.60 |

表7-18 监测与管护费用估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 单价 | 合价 |
| 1 | 监测工程 |  |  | 16800.00 | 16800.00 |
| 1.1 | 土地损毁监测 | 点\*次 | 4 | 1500 | 6000.00 |
| 1.2 | 土壤质量监测 | 点\*次 | 6 | 1500 | 9000.00 |
| 1.3 | 植被恢复监测 | 点\*次 | 3 | 300 | 900.00 |
| 1.4 | 配套设施监测 | 点\*次 | 3 | 300 | 900.00 |
| 2 | 管护工程 |  |  | 49080.00 | 49080.00 |
| 2.1 | 林草地管护（3a） | 点\*次 | 24.54 | 2000 | 49080.00 |

## 7.4总费用汇总与年度安排

### 7.4.1总费用构成与汇总

本项目由地质环境治理工程和土地复垦工程两个预算组成，动态总投资158.40万元，静态总投资为126.957万元。其中矿山地质环境保护与治理、监测总投资估算动态总投资为34.971万元，静态总投资为31.831万元；其中矿山主体建筑工程10.025万元，地质环境监测工程费用15.420万元，独立费4.028万元，基本预备费2.358万元，价差预备费3.14万元；土地复垦动态总投资123.429万元，静态总投资95.126万元，其中工程施工费68.447万元，其它费用17.320万元，监测与管护费6.588万元，基本预备费2.771万元，价差预备费28.303万元；按复垦责任范围面积9.5224hm2计算，单位动态投资为12.962万元/hm2（8641元/亩），单位静态投资为9.990万元/hm2（6660元/亩）。总费用构成见表7-19。

表7-19 工程费用汇总表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 费用（万元） |
| 矿山地质环境保护（动态） | | 34.971 |
| 矿山地质环境保护（静态） | | 31.831 |
| 一 | 主体建筑工程 | 10.025 |
| 二 | 地质环境监测工程 | 15.420 |
| 三 | 施工临时工程 | 0 |
| 四 | 独立费用 | 4.028 |
| 五 | 基本预备费 | 2.358 |
| 六 | 价差预备费 | 3.14 |
| 土地复垦（动态） | | 123.429 |
| 土地复垦（静态） | | 95.126 |
| 一 | 工程施工费 | 68.447 |
| 二 | 设备费 | 0 |
| 三 | 其他费用 | 17.320 |
| 四 | 监测与管护费 | 6.588 |
| 五 | 基本预备费 | 2.771 |
| 六 | 价差预备费 | 28.303 |
| **项目总费用（动态）** | | **158.40** |
| **项目总费用（静态）** | | **126.957** |

### 7.4.2近期年度经费安排

1、矿山地质环境治理近期（2022.12-2027.2）年度经费安排

根据近期（2022-2027）矿山地质环境保护与恢复治理设计工程量概算，矿山地质环境保护与恢复治理近期（2022-2027）总投资34.971万元，投资概算及近期年度经费安排见表7-20。

表7-20 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期投资估算及年度经费安排表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 总金额（万元） | 年度经费（万元） | | | |
| 2022-2023 | 2023-2024 | 2024-2025 | 2025-2027 |
| 一 | 主体建筑工程 | 10.025 | 3.04 | 1.54 | 2.31 | 2.31 |
| 二 | 矿山地质灾害防治工程与监测工程 | 15.42 | 9.11 | 2.11 | 2.1 | 2.1 |
| 三 | 独立费用 | 4.028 | 1.007 | 1.007 | 1.007 | 1.007 |
| 四 | 基本预备费 | 2.358 | 1.288 | 0.37 | 0.36 | 0.34 |
| 五 | 价差预备费 | 3.14 | 0.785 | 0.785 | 0.785 | 0.785 |
|  | 合计 | 34.971 | 15.23 | 5.812 | 6.562 | 6.542 |

矿山近期各年的地质环境治理具体工程量如下：

1、2022年12月～2023年11月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程，完善雨量监测和GNSS监测系统。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

2、2023年12月～2024年11月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

3、2024年12月～2025年11月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

4、2025年12月～2027年2月

（1）矿山地质环境保护

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

建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

地表水水质监测2点·次；地下水水位监测16点·次；地下水水质监测2点次；水土污染监测2点·次。

2、土地复垦费用安排

根据第一阶段和近期年度土地复垦计划安排中计算的工程量，结合综合单价计算第一阶段和第一年度土地复垦费用。

第一阶段（2022~2027年2月）土地复垦费用共计31.802万元，工程施工费、监测和管护费，近期投资概算及年度经费安排见表7-21。

表7-21 土地复垦近期投资估算及年度经费安排表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 总金额  （万元） | 年度经费（万元） | | | |
| 2022-2023 | 2023-2024 | 2024-2025 | 2025-2027 |
| 一 | 工程施工费 | 13.779 | 13.779 | 0 | 0 | 0 |
| 二 | 设备费 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 三 | 其他费用 | 14.617 | 14.617 | 0 | 0 | 0 |
| 四 | 监测与管护工程 | 0.6 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| 五 | 基本预备费 | 1.006 | 0.856 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 六 | 价差预备费 | 1.8 | 1.713 | 0.019 | 0.029 | 0.039 |
| 合计 | | 31.802 | 31.115 | 0.219 | 0.229 | 0.239 |

矿山近期各年的土地复垦具体工程量如下：

（1）2022年-2023年

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。

（2）2023年-2024年

完善监测系统，持续对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对已经开采完成的台阶及边坡进行复垦。对复垦的林地进行土壤培肥，其他草地因蔷薇种植在台阶坡底位置，无需重复施肥。

（3）2024年-2025年

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对复垦的林地进行土壤培肥，其他草地因蔷薇种植在台阶坡底位置，无需重复施肥。

（4）2025年-2027年2月

建立监测系统，对损毁区开展土地损毁情况监测工程。主要包括土壤损毁情况监测1次。对复垦的林地进行土壤培肥，其他草地因蔷薇种植在台阶坡底位置，无需重复施肥。

3、土地复垦费用及矿山地质环境治理恢复基金的提存

本矿山采矿许可证有效期截止2024年11月，由于矿权范围变更，矿山剩余服务年限4.2年，根据规定，土地复垦费用的提存应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，并且在项目生产建设服务年限结束前1年预存完毕所有费用，故本矿山需要在2026年12月前提存完123.429万元。提存年限为4年，因第一年土地复垦费用需31.115万元，第一年须提存总费用40%，第一年共计需提存49.3716万元，而后每年按照20%的比例进行提存，故每年分别提存24.6858万元。

表7-22 土地复垦费基金的提存（单位：万元）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 提存年度 | | | |
| 2023年 | 2024年 | 2025年 | 2026年 |
| 费用占比（%） | 40 | 20 | 20 | 20 |
| 提存费用 | 49.3716 | 24.6858 | 24.6858 | 24.6858 |

矿山地质环境治理恢复基金的提存应按照满足实际需求的原则，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例摊销，并计入生产成本。本矿山采矿许可证有效期截止2024年11月，由于矿权范围变更，矿山剩余服务年限4.2年，故本矿山需要在2026年12月前提存完34.971万元。提存年限为4年，因第一年矿山地质环境治理恢复费用需15.128万元，第一年须提存总费用50%，第一年共计需提存17.4855万元，而后每年按照16.67%的比例进行提存，故每年分别提存5.8285万元。

表7-23 地质环境治理恢复费基金的提存（单位：万元）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 提存年度 | | | |
| 2023年 | 2024年 | 2025年 | 2026年 |
| 费用占比（%） | 50 | 16.67 | 16.67 | 16.67 |
| 提存费用 | 17.4855 | 5.8285 | 5.8285 | 5.8285 |

# 第八章保障措施与效益分析

## 8.1组织保障

### 8.1.1管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由三江镇战旗石灰石矿副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员2人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

（1）贯彻执行国家和地方政府、自然资源局有关的方针政策，制定三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

（2）加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

（3）协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

（4）定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

（5）定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源局对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

（6）同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

（7）严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

（8）在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行监测，碎石掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

### 8.1.2政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

## 8.2技术保障

### 8.2.1技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

### 8.2.2技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

（1）监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

（2）监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出1～2名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

### 8.2.3完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

## 8.3资金保障

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

### 8.3.1 资金来源

1、矿山地质环境治理恢复资金来源

据川自然资发〔2021〕27号文《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》的相关条文规定，新建、在建矿山、生产矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护及土地复垦方案，采矿权人应遵循满足需求、专账核算、企业所有、自主使用、滚动支取的原则，按照《方案》确定的费用计提基金，基金计入企业成本，专项用于矿山生态修复工作。同时，矿山企业需于2022年12月30日前在银行账户中设立基金账户，单独反映基金提取使用情况。

2、矿山土地复垦资来源

国土资发〔2006〕225号文规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。同时我国《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。

据川自然资发〔2021〕27号文《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》的相关条文规定，新建、在建矿山、生产矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护及土地复垦方案，采矿权人应遵循满足需求、专账核算、企业所有、自主使用、滚动支取的原则，按照《方案》确定的费用计提基金，基金计入企业成本，专项用于矿山生态修复工作。同时，矿山企业需于2021年12月30日前在银行账户中设立基金账户，单独反映基金提取使用情况。

自然资源局有权依法对本项目土地复垦进行监督管理，并和指定的银行以及矿山企业签订土地复垦费用监管协议（三方），以监督矿山企业落实矿山土地复垦费用，履行土地复垦义务。

### 8.3.2 提计和储存

1、矿山地质环境治理恢复资金提计与储存

根据规定，矿山企业应设立矿山地质环境治理恢复基金账户，采矿权人应遵循满足需求、专账核算、企业所有、自主使用、滚动支取的原则，按照《方案》确定的费用计提基金，基金计入企业成本，专项用于矿山生态修复工作。存入基金账户，第一次计提数额不得少于总投资额的20%，余额按年度分摊。矿山关闭前一年完成全部基金计提。

2、矿山土地复垦资金提计与储存

矿山企业应依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段实施计划中确定的费用预存计划，分4期将土地复垦费用存入共管账户，并在每个预存计划开始后的10个工作日内存入，存入基金账户，第一次计提数额不得少于总投资额的20%，余额按年度分摊。矿山关闭前一年完成全部基金计提。

### 8.3.3 管理

1、矿山地质环境治理恢复资金的管理

矿山企业按照资金计提安排自主对矿山地质环境治理恢复资金进行管理与使用，基金应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程治理方案、进度计划专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌破坏、地下水含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、使用以及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿权人勘查开采信息公示系统。

2、矿山土地复垦资金的管理

矿山企业按照资金计提安排提取费用存入专用共管账户，委托自然资源局和其指定的银行共同参与管理共管账户，并签订土地复垦费用监管协议（三方）。

### 8.3.4 使用

1、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

2、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3、杜绝改变项目资金用途现象。基金应用于《方案》确定的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、泥石流、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的预防和治理、土地复垦、矿山开采影响范围定界、监测管护等生态修复工作，不得挤占和挪用。

4、严格资金拨付制度。采矿权人应当按照《方案》确定的生态修复计划和基金使用计划，向所在地县级自然资源主管部门申请，县级自然资源主管部门应当在七日内出具基金支取通知书。

采矿权人凭基金支取通知书，从基金账户中支取资金，专项用于矿山生态修复工作。采矿权人每年应对基金进行核算，如有不足，予以补足；如有结余，结转后续年度继续使用。

5、实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的75％；工程结算后，支付至工程结算总价的95%，其余5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

### 8.3.5 审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应当督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。采矿权人每年应对基金进行核算，如有不足，予以补足；如有结余，结转后续年度继续使用。

2、审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

自然资源局将加强对三江镇战旗石灰石矿专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当。

## 8.4监管保障

公司将按照批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行复垦，不能对方案擅自变更，若有重大变更的，向国土资源主管部门申请。公司矿山地质环境保护与土地复垦部将加强土地复垦施工管理，严格按照方案要求自查，并主动与国土资源主管部门取得联系，加强与国土资源主管部门合作，自觉接受国土资源主管部门的监督管理。

为保障国土资源主管部门矿山地质环境保护与土地复垦实施监管工作，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国土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，包括下列内容：

（1）年度地质灾害发生情况；土地损毁情况，包括土地损毁类型、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）年度地质环境保护与土地复垦实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；

（4）国土资源主管部门规定的其他年度报告内容。

公司需接受自然资源局对地质环境保护与复垦实施情况的监督检查，接受社会对地质环境保护与土地复垦实施情况的监督。国土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，自觉接受国土资源主管部门及有关部门处罚。

## 8.5效益分析

### 8.5.1社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的旱地可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，三江镇战旗石灰石矿的矿山地质环境保护与土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产和石灰岩矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它也是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。具体如下：

（1）方案实施后，可以减少露天开采工程带来的滑坡、泥石流等地质灾害，减轻所造成的损失与危害，实现当地社会经济的可持续发展。

（2）方案实施后，矿山地质环境保护与土地复垦需要更多的工作人员，因此也能够为务本乡人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的作用。

（3）方案设施后，将会降低采矿对土地的破坏，以保护有效的土地资源，从而给当地井田人民提供更多的用地，缓解当地人多地少的用地矛盾。

（4）方案实施后，将促进当地经济的发展，尤其对建材行业有一定促进作用，增加当地财政收入，从而改善当地居民的生活质量。

### 8.5.2环境效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的小型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因石灰岩矿开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

### 8.5.3经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。

项目拟复垦旱地8.179hm2、其他草地1.3434hm2。复垦后，乔木林地以栽植马尾松为主。因此，以上述物种对项目区进行经济效益分析，通过对项目区周边种植情况的调查，项目所处地区的乔木平均种植株数为100株/亩。则复垦后项目区农业和林地收入计算见下表：

表8-1 复垦后项目区林业收益计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 面积（亩） | 产量  （株/亩） | 单价  （元/株） | 毛收入（元/亩） | 生产成本（元/亩） | 纯收入（元/亩\*15年） | 总收入（万元） |
| 乔木 | 122.685 | 100 | 80 | 8000 | 1000 | 7000 | 85.8795 |

通过上述分析，复垦土地净收益为85.8795/15=5.7253万元/年。

## 8.6公众参与

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

### 8.6.1方案编制前期的公众参与

1、现场调查形式与范围

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对复垦区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了复垦工作实施的重点。

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

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

2、调查问卷统计分析

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

3、公众意见分析

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

公众意见总结如下：

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

（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）土地复垦方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

（3）对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

（4）耕地复垦后质量要有所提高，使得复垦后的农作物产量不低于当地水平；

（5）建议旺苍县华隆建材有限公司在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的马尾松为当地植被恢复的首选树种、狗牙根、爬山虎、高压毛、黑麦草等。

（6）植被种植密度，根据当地林业部门提供意见，建议采用蔷薇绿化边坡，采用马尾松种植增加社会效益，蔷薇株距1m/株，马尾松2×2m/株此密度栽植效果最好，种植成活率最高。

### 8.6.2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旺苍县华隆建材有限公司、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

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

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

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

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

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

2、方案编制基本完成时

方案编制人员回到复垦区现场，向土地权属人和相关部门展示土地复垦方案报告书初稿，向公司征求意见。土地权属人和相关部门对土地复垦方案内容基本认可。公司土地复垦管理小组对方案进行了认真的审查，提出一些实际性意见和建议便于后续复垦工作的顺利开展和实施。针对当地国土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，使得复垦方案得到了充分认可。最终，土地复垦方案报告书得到了当地国土资源局的审查意见，同意报上级主管部门审查（详见附件）。

### 8.6.3方案实施过程中的全程全面参与计划

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

1、项目实施阶段

地质环境保护与土地复垦方案是否能落到实处、是否能体现国家对地质环境保护与土地复垦进行干预、管理的意志，最终体现在实施。

公司将于每年12月31日前向县级以上地方人民政府国土资源主管部门报告当年的土地损毁情况、地质环境保护与土地复垦费用使用情况以及地质环境保护与土地复垦工程实施情况，并定期（至少每个复垦阶段进行一次）邀请当地自然资源局组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

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

2、项目验收阶段

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

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

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

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

### 8.6.4地质灾害监测预警与群测群防

**1、监测预警**

矿山企业应建立完善地质灾害监测预警系统，本矿山主要存在的地质灾害隐患未崩塌、滑坡和未知的山洪泥石流灾害，矿山企业应定期组织专业单位开展地质灾害隐患排查和巡查，了解矿区范围内地质灾害类型、分布情况以及变形状态，并建立台账管理。同时矿山内部应安排安全员通过野外巡查了解边坡位移情况，在汛期应加强与当地自然资源、应急、气象、水务、人民政府等部门的联系，确保信息的互联互通，矿山企业要高度重视气象部门发出的山洪等地质灾害预警信号。加大对监测人员的职业能力培训，做到规范监测措施手段和频率，力争及时预警，并主动提前转移受威胁的对象。

**2、群测群防**

矿山企业应专门投入经费，委托专业机构、采用专业技术对地质灾害防治进行监控，加强对矿山企业的干部职工、专兼职监测人员山洪和地质灾害的宣传培训，每年汛前安排应急演练，强化防灾减灾意识。矿山企业应主动与当地自然资源、应急、气象、水务、人民政府等部门沟通，依靠行业部门提升防灾减灾能力。同时建立地质灾害群测群防体系。

（1）地质灾害群测群防体系构成

矿山企业成立地质灾害群测群防领导小组。领导小组成员应为矿山主要负责人、安全管理人员及有关负责人组成，并明确领导小组的职能、职责和工作方法，确定相关的监测人员，确保每个地质灾害隐患点都有专门的人员在进行监测管理。

矿山企业的地质灾害群测群防领导小组成立后，应加强与当地村级、乡级和县市级群测群防主管部门的沟通联络，积极汇报有关工作。同时矿山企业在开展地质灾害群测群防相关工作时，应确保现场监测人员熟悉工作流程，在发现异常后应该向谁汇报、采取怎样的处置措施，在确保自身安全的同时，尽量将损失降到最小。

（2）矿山群测群防领导小组职责

对本矿区内隐患区进行巡查，督促村级监测组开展隐患点的日常监测。协助上级主管部门开展汛期前排查、汛中检查、汛后核查，应急处置，抢险救灾、宣传培训、防灾演习。做好本矿区内群测群防有关资料汇总、上报工作，完善辖区内群测群防年度工作总结。

（3）群测群防体系建设的主要工作

1）地质灾害隐忠点的确定

隐患点确定：有专业队伍对可能发生的地质灾害点进行调查确定，对群众通过各种方式报的地质灾害点由技术人员或者专家组调查核实后确定：由日常巡查和其他工作中发现的有潜在变形迹象且对人员和财产构成威胁的灾害体有专业人员核实后确定。

隐患区的确定：居民点房前屋后高陡边坡坡肩及坡脚地带：居民点邻近自然坡度大于25度的斜坡及坡脚地带：居民点上游汇水面积较大的沟谷及沟口地带：其他受地质灾害潜在威胁的地带。已经确定的地质灾害隐患点(区)由矿山企业在当年的地质灾害年度防治方案中纳入地质灾害群测群防体系。

2）地质灾害隐患点（区）的撤销

已经工程治理地质灾害群测群防点（区），应当报经原批准机关批准撤销。

（4）群测群防体系建设的责任制建立

1）乡级人民政府、矿山企业和村民委员会为地质灾害群测群防的责任单位，其相关负责人为地质灾害群测群防责任人。

2）签订防灾责任状

防灾责任应以责任状的形式明确。与乡镇人民政府签定地质灾害群测群防责任制；乡镇人民政府、矿山企业与村（居）民委员会签定地质灾害群测群防责任制。此外，地质灾害防灾工作明白卡和地质灾害防灾避险明白卡中应明确相应责任人地质灾害群测群防责任制应列入各级行政管理层级的年度考核指标，并在年度地质灾害防治方案和突发地质灾害应急预案中加以明确。

（5）监测员的选定和培训

1）群众义务监测员的选定条件：具有一定文化程度，

能较快掌握简易测量方法：责任心强，热心公益事业；长期生活在当地，对当地环境较为熟悉；

2）群众义务监测员的培训由矿山企业进行定期或不定期培训，培训主要内容是地质灾害防治基本知识，简易监测方法、巡查内容及记录方法，灾害发生前兆识别，各项防灾制度和措施的掌握等。

3）简易监测及预警设备的配备

配备卷(直)尺、手电、雨具、口哨(话筒、锣)、电话等工具。

（6）制度建立

1）防灾预案及“两卡”发放制度防灾预案包括年度地质灾害防治方案和隐隐患点（区）防灾预案。两卡”指地质灾害防灾工作明白卡和地质灾害避险明白卡。

2）监测和“三查”制度

监测制度的主要内容是规定监测方法、监测频次、监测数据记录和报送等。“三查”制度的主要内容是规定在辖区内组织以汛前排查、汛中检查、汛后核查范围、方法和发现隐患后的处理方法等。

3）值班制度

主要是规定在地质灾害高发期、多发期和紧急状态下，各级防灾责任人值班的地点、时间、联系方式和任务等。

4）地质灾害预报制度

主要内容是规定预报的时间、地点、范围、等级以及预警产品的制作、会商、审批、发布等。地质灾害预报一般情况下由县级自然资源部门会同气象部门发布，紧急状态下可授权监测人发布。

5）灾（险）情报告制度

主要内容是规定发生不同规模地质灾害灾（险）情的报告程序、时间和责任。

6）宣传培训制度

主要内容是矿山企业每年组织有关部门开展地质灾害防治知识的宣传培训的期次、内容、对象，使培训人员达到“四应知”、“四应会”。

7）档案管理制度

组织应当建立档案管理制度。主要内容是规定年度防灾方案、隐患点防灾预案、突发性应急预案、“两卡”、各项制度及相关文件进行汇编，对各项基础监测资料和值班记录实施分类、分年度建档入库管理。

8）总结制度

组织应当建立群测群防年度工作总结制度。定期对体系运行情况、防灾效果、存在问题进行总结和分析，提出下步工作建议，并对做出突出 贡献的单位和个人进行表彰。

（7）信息系统建设

应当建立地质灾害群测群防管理信息系统，将地质灾害防治工作机构及群测群防网络数据、防灾责任人和监测人及监测点基本信息、监测数据和年度地质灾害防治方案及隐患点（区）防灾预案、“两卡”等信息纳入计算机平台，方便监测数据录入、更新、查询、统计、分析等，实现群测群防体系相关信息的动态管理和共享。

# 第九章结论与建议

## 9.1结论

### 9.1.1项目基本情况

1、旺苍县三江镇战旗石灰石矿于2008年2月首次取得由广元市国土资源局颁发的采矿许可证（证号：C5108002010127130086349）。最近一次延续是2018年3月，广元市国土资源局为其换发了采矿许可证，证号：C5108002010127130086349，经济类型：有限责任公司；开采矿种：水泥用石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：30万吨/年；开采深度：+1030～+930m；矿区面积：0.0796km2，由1～6号拐点圈闭；有效期限：自2017年10月1日至2024年11月1日。

2、根据《旺苍县三江镇战旗石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产规模30万吨/年，矿石回采率95%，贫化率为5%；根据四川天骞矿产资源咨询服务有限公司2022年1月提交的《旺苍县三江镇战旗石灰石矿资源储量核实报告》，境界内的矿石量约为270.17万吨，均为保有控制资源量。

按回采率95%，生产规模50万吨/年计算，资源量服务年限为：

T=Qη/A=270.17×95%/50≈5.1年。

以2022年12月为准，矿石剩余服务年限4.2年。

3、本矿山采矿证尚未到期，由于矿权范围变更，需重新申请新的采矿许可证，方案服务年限根据矿山剩余服务年限确定，矿山剩余服务年限4.2年，截止至2027年2月，矿山地质环境治理与土地复垦总工期设计为0.5年，监测管护期3年，因此，复垦方案服务年限自2022年12月至2030年8月，共7.7年。。

4、方案适用年限

由于矿山服务年限较长，考虑到矿山开采期间开发利用方案有可能进行调整，因此本方案应每5年对其进行一次修订，本方案的适用年限为5年。但当开采方法、扩大规模等变更开采方式时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### 9.1.2矿山地质环境影响和土地损毁评估结论

1、评估范围和评估级别

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0.2661km2。

旺苍县华隆建材有限公司三江镇战旗石灰石矿矿山地质环境复杂程度属复杂；所建矿山属小型矿山；评估区重要程度属较重要区。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一级。

2、矿山地质环境现状评估概况

现状条件下，三江镇战旗石灰石矿地面场地及公用辅助建设工程（包括露天采场、矿山公路等），对地质环境影响严重。评估区其余地段对地质环境影响较轻。

表9-1 矿山地质环境影响现状评估汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评估对象 | 面积（hm2） | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境污染 | 总评 |
| 1 | 露天采场 | 5.5458 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 2 | 矿山公路 | 0.5465 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 3 | 评估区其余区域 | 20.6055 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

3、矿山地质环境预测评估概况

预测条件下，三江镇战旗石灰石矿地面场地及公用辅助建设工程（包括露天采场、矿山公路等），对地质环境影响严重；评估区其余地段对地质环境影响较轻。

表9-2 矿山地质环境影响预测评估汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评估对象 | 面积（hm2） | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境污染 | 总评 |
| 1 | 露天采场 | 8.9779 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 2 | 矿山公路 | 0.5465 | 较轻 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重 |
| 3 | 评估区其余区域 | 17.1734 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

4、矿山土地损毁现状概况

项目区已损毁区域面积6.0923hm2，主要是露天采场占地面积5.5458hm2，矿山公路占地面积0.5465hm2，均未占用基本农田。

5、矿山土地损毁预测概况

随矿山生产，台阶下降，采场将新增损毁面积约3.4321hm2。损毁类型为挖损，损毁地类为乔木林地3.4321hm2。

### 9.1.3矿山地质环境保护与恢复治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据分区原则和方法，结合本矿实际，充分考虑区内主要建设工程的重要性，矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点防治区和一般防治区两个区。

重点防治区总共由2个亚区组成，其中露天采场面积包含现已损毁5.5458hm2、采场开挖新增面积3.4321hm2，共计8.9779hm2；矿山公路面积为0.5465hm2。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，总面积约17.1734hm2。

表9-3 矿山地质环境保护与治理恢复分区划分表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山地质环境保护与治理恢复分区 | | 面积(hm2) | 矿山地质环境影响程度 | 保护与治理对象 | 损失和治理难度 | 主要防治措施 |
| 分区级别 | 分区编号 |
| 重点防治区 | Ⅰ1 | 8.9779 | 严重 | 露天采场 | 损失大、治理困难 | 进行场地平整，采取覆土、恢复植被等生态措施，并进行监测。 |
| Ⅰ2 | 0.5465 | 严重 | 矿山公路 | 损失大、治理困难 | 进行场地平整，采取覆土、恢复植被等生态措施，并进行监测。 |
| 一般防治区 | Ⅲ | 17.1734 | 较轻 | 评估区其余区域 | 损失小，治理较容易 | 加强矿山地质环境监测，设立长期观测点对各含水层进行水位和水质监测 |

2、土地复垦范围

复垦区为三江镇战旗石灰石矿生产项目损毁土地范围构成，包括主要为压占和挖损损毁范围。

三江镇战旗石灰石矿项目复垦区面积共9.5224hm2：主要是露天采场占地面积8.9779hm2，矿山公路占地面积0.5465hm2。经与当地村民委员会商议后，将对所有临时用地区域进行复垦。因此，本项目复垦责任范围面积为9.5224hm2。

### 9.1.4矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

1、矿山地质环境治理工作部署

根据矿山地质灾害现状分析与预测评估，本矿山地质灾害问题主要为露天采场高边坡可能引发崩塌、滑坡。含水层破坏及水土污染治理以监测预防为主，不单独设置治理工程，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。

本方案服务年限内，地质灾害监测132次，地下水水位监测48点•次；地下水水质监测8点•次；地表水水质监测8点•次；水土污染监测8点•次。

2、土地复垦工作部署

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向，复垦为乔木林地、其他草地。复垦责任范围9.5224hm2，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率100%。

土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程、监测与管护工程。

### 9.1.5矿山地质环境治理与土地复垦投资估算

本项目由地质环境治理工程和土地复垦工程两个预算组成，动态总投资158.40万元，静态总投资为126.957万元。其中矿山地质环境保护与治理、监测总投资估算动态总投资为34.971万元，静态总投资为31.831万元；其中矿山主体建筑工程10.025万元，地质环境监测工程费用15.420万元，独立费4.028万元，基本预备费2.358万元，价差预备费3.14万元；土地复垦动态总投资123.429万元，静态总投资95.126万元，其中工程施工费68.447万元，其它费用17.320万元，监测与管护费6.588万元，基本预备费2.771万元，价差预备费28.303万元；按复垦责任范围面积9.5224hm2计算，单位动态投资为12.962万元/hm2（8641元/亩），单位静态投资为9.990万元/hm2（6660元/亩）。

## 9.2建议

1、矿山生产过程中，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求执行，做到“在开发中保护，在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动的持续发展。

2、本方案不代替工程勘查工作、环境影响评价等相关工作，也不代替最终矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工图设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

3、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

4、由于本矿山生产年限较长时间，在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地复垦的因素很多，建议依据矿山生产实际变化情况对本方案进行及时修订，并调整治理措施以达到最佳效果。

5、矿方按本方案进行矿山环境治理和土地复垦过程中要不断积累资料和经验，为下一个规划期方案编制提供可靠数据，更好的为矿山建设服务。

6、建议矿山在生产过程中加强工程地质勘查工作，预防发生滑坡、崩塌和泥石流灾害，并编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应应急预案，做到防患于未然。

7、建议加强矿山排水、尾矿水的检测、综合治理及利用工作。本项目运行期间，应加强尾矿水和含水层的监测，防范可能的含水层水质污染的发生。

8、在矿山地质环境治理工程和土地复垦工程实施过程中要不断积累资料，为今后全面恢复矿山地质环境和土地复垦提供基础资料。

9、矿山在后期的生产建设过程中，应该加强地质灾害的监测预警，有条件的情况下配备目前较先进的监测仪器，对地质灾害进行预测，并设置健全的预警系统和相关的应急预案，一旦监测到地质灾害预兆，便可发出预警信号提醒各方人员，并及时采取防治措施。并加大地质灾害宣传力度，提高工作人员及周边村民的安全意识，由于矿山地质灾害复杂多变，且面积较大，仅靠矿山单方向监测还不够全面，发挥人民群众共同监测与预防，做到群测群防，形成严密的监测网络。

10、对设计单位、施工单位、监测单位、监理单位等，建议严格按照相关法律、法规、规范、规程等要求工作，保证本方案有效地实施。

11、矿山环境影响是动态的，在实施矿山环境治理和土地复垦过程中对于资金的概算，依据各行业工程收费标准和当地人工费进行概算，根据现在市场物价和社会经济发展趋势，本方案估算资金为已知矿山环境治理和土地复垦部分，经济估算在近期时间内，暂时是合理的，治理期限以5年为一个阶段，5年后对本方案进行重新修订。如果矿山在采矿证到期时办理采矿证延续，则矿山需对本方案重新编制或修编。