# 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

旺苍县矿产有限责任公司

2019 年 6 月

# 目　录

# 附 图

| 序号 | 图名 | 比例尺 |
|---|---|---|
| 1 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境问题现状图 | 1:5000 |
| 2 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山土地利用现状图 | 1:5000 |
| 3 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境问题预测图 | 1:5000 |
| 4 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿区土地损毁预测图 | 1:5000 |
| 5 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿区土地复垦规划图 | 1:5000 |
| 6 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境治理工程部署图 | 1:5000 |
| 7 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿区土地复垦平面布置图 | – |
| 8 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿区土地复垦植被栽植图1 | – |
| 9 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿区土地复垦植被栽植图2 | |
| 10 | 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿区土地复垦截、排水沟大样图 | – |
| 11 | 南江县流坝乡赤坝石膏矿新建蓄水池（200m$^3$）单体图 1 | – |
| 12 | 南江县流坝乡赤坝石膏矿新建蓄水池（200m$^3$）单体图 2 | – |
| 13 | 南江县流坝乡赤坝石膏矿新建蓄水池（200m$^3$）单体图 3 | – |
| 14 | 南江县流坝乡赤坝石膏矿沉沙池单体图 | – |

# 附 件

1、采矿许可证副本（复印件）

2、营业执照

3、矿产资源开发利用方案备案表

4、矿产资源储量评审备案表

5、不在四川汉王山东河湿地省级保护区的证明

6、矿山未动用开采证明

7、英萃长石矿水土保持批复

8、编制方案委托书

9、矿山地质环境调查表

10、旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境治理投资估算

11、旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

12、编制单位资质

13、自审意见

14、公众参与意见调查表

# 前　言

## 一、任务的由来

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿为改善矿山地质环境和生态环境，及时对破坏土地进行复垦利用和恢复建设区生态环境，保障矿山地质环境治理与土地复垦保证金制度的顺利实施，根据中华人民共和国《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 64 号，2016 年 1 月 8 日)、《土地复垦条例》(国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号）等文件的要求。受旺苍县矿产有限责任公司委托，四川蜀东地质勘察设计研究院有限公司(以下简称“我公司”)承担了旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

我公司严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1-2011 至 TD/T 1031.7-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016）等文件工作程序，于 2019 年 4 月 18 日进行了资料收集和现场调查工作，完成上述工作后随即开展了室内资料整理、综合分析和报告编制工作。于 2019 年 6 月提交了《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

目的是为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，保护矿山地质环境，减少矿山建设与生产活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，使被损毁的土地在矿山生产过程及结束后得到合理、充分利用，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，做到矿山开采与治理同步同行，避免累计遗留环境地质问题，同时为国土资源部门实施监管提供依据。

## 三、编制依据

### （一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月修正）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月）；

4、《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月);

5、《中华人民共和国森林法》（修订版，2009 年 8 月 27 日实施）；

6、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

7、《矿山生产建设规模分类》（国土资发[2004]208 号）；

8、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）；

9、《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建[2006]215 号）；

10、国土资发〔2005〕28 号文《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》；

11、《矿山生产建设规模分类》（国土资发〔2004〕208 号）；

12、国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月发布）；

13、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号文）。

14、《土地复垦条例》（2011 年国务院第 592 号令）；

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

16、国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资源部发〔2007〕81 号）；

17、国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知（国土资源部发〔2011〕50 号）；

18、四川省国土资源厅办公室于 2016 年 4 月下发了《关于进一步贯彻落实矿山土地复垦制度的通知》（川国土资办发〔2016〕12 号）。

### （二）技术标准

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011 至 TD/T 1031.7-2011）；

3、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

4、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

5、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

6、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

7、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

8、《土地复垦质量控制标准》（TD1036-2013）；

9、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

10、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

### （三）其它依据

1、《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源矿开发利用方案》（四川省川煤矿山勘测设计有限责任公司，2013 年 4 月）；

2、《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿资源/储量核实报告》（四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2013 年 4 月）；

3、《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境影响评价报告》（四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2013 年 6 月）;

4、旺苍县土地利用现状图（图幅号：I48 G 084072、I48 G 084073）;

5、旺苍县森林资源二类调查成果（2016 年）。

## 四、方案适用年限

### （一）方案设计利用的资源/储量

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿于 2013 年 5 月 16 日获得由四川省广元市国土资源局换发的采矿许可证，证号：C5108002010127220089596，开采标高 860～720m，有效期限自 2013 年 5 月 16 日至 2021 年 10 月 16 日，有效期八年零五月，生产规模 0.50 万吨/年。

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿资源/储量核实报告》（四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2013 年 4 月），矿区范围采高+860~+720m 内保有资源储量（122b+333)类 5.71 万吨，其中(122b)资源/储量 2.29 万吨，（333）类资源/储量 3.42 万吨。

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》（四川省川煤矿山勘测设计有限责任公司，2013 年 4 月），矿山设计规模为 0.5 万吨/年，设计服务年限 8.56 年。

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿 2018 年度矿山储量年报》（四川

省冶金地质勘查局六〇四大队，2018 年 12 月），矿区范围内查明资源/储量估算资源/储量 5.71 万吨，均为保有资源量，其中，（122b）2.29 万吨，（333）3.42 万吨。

根据收集整理资料、野外调查及询问业主，自 2002 年 12 月 30 日首次设置采矿权至今，因前期市场、资金、土地赔偿与矿山公路修建困难等多种原因，该矿一直未在矿区范围内进行过采矿作业。

综上所述，本次方案以《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》设计服务年限作为矿山生产建设项目剩余服务年限。矿山自始办采矿权以来未开采，截止 2019 年 5 月，保有资源储量（122b+333)类 5.71 万吨，剩余服务年限为 8.56 年。

### （二）方案适用年限

根据《矿山地质环境保护规定》要求，矿山地质环境保护与恢复治理方案适用年限不宜超过 5 年，又四川省国土资源厅《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）等文件的规定“生产矿山的《方案》适用年限原则上根据采矿许可证的有效期限确定”，采矿许可证的剩余有效期限 2.4 年，项目施工期 0.5 年及管护期 3 年，则确定故本方案适用年限为 5.9 年（2019 年 6 月～2025 年 4 月）。同时，方案服务年限内或闭坑时，若因矿区范围、生产能力或实际开采范围、开采矿种等发生变化，应按照规定重新编制、修编或变更本方案。

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

受旺苍县矿产有限责任公司委托后，我公司严格按照国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016）等文件制定的工作程序进行编制工作。

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

↓

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

↓

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写和图件编绘

**图 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦工作程序框图**

## （二）工作过程与完成的工作量

我公司接受委托后，根据矿业权人提供的开发利用方案、矿区资源储量核实报告以及矿区生产现状等资料，并收集了矿区相关的地质、水文地质、土地利用现状图等资料，于 2019 年 4 月对矿山进行了实地调查工作，对可能存在矿山地质环境问题及土地损毁的地段进行重点调查，对矿区矿山地质环境及土地损毁等相关问题进行了实地调查，为最终方案的编制取得了较全面的第一手资料，完成的实物工作量见表 0-1。

表 0−1 完成工作量统计表

| 序号 | 工作项目 | | 单位 | 工作量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 矿山地质环境调查面积 | | $km^2$ | 0.5 | |
| 2 | 矿山地质环境调查表 | | 份 | 1 | |
| 3 | 收集资料 | 相关地质报告 | 份 | 4 | 开发利用方案、资源储量核实报告、地质环境影响评价报告、2018 年度矿山储量年报 |
| | | 采矿许可证 | 份 | 1 | |
| | | 土地利用现状图 | 幅 | 2 | |
| 4 | 照片 | | 张 | 11 | |
| 5 | 工作人员 | | 名 | 5 | |

本次方案编制工作严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011 至 TD/T 1031.7-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016）等文件要求开展工作。所获的资料详实全面，全过程标准化管理，并通过内部校审，工作程序、工作内容、工作精度等均满足《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》要求。

# 第一章　矿山基本情况

## 一、矿山简介

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿于2013年5月16日获得由四川省广元市国土资源局换发的采矿许可证，证号：C5108002010127220089596，采矿权人：旺苍县矿产有限责任公司，经济类型：有限责任公司，开采矿种：长石、石英矿，开采方式：露天开采，生产规模：0.50 万吨/年，有效期限：捌年零伍月自2013年5月16日至2021年10月16日，矿区范围拐点由1～4号拐点圈闭，矿区面积：0.4609 $km^2$，开采标高860～720m。

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿首次发证为 2002 年，矿山因前期市场、资金、土地赔偿与矿山公路修建困难等多种原因，自办证以来，一直未能对矿区范围内的长石及石英矿进行过开采作业。根据采矿许可证有效期限，截至2019年6月，矿山剩余有效期为二年零四月。

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿位于广元市旺苍县 30° 方向，直距约38km。行政区划属旺苍县英萃镇中山村 1 社。矿山中心地理坐标坐标：东经106°29′12″、北纬 32°31′37″。矿区向西约 1km 的山路与旺苍—英萃公路相接，距英萃镇约5km，英萃经正源、鹿渡过罐子到旺苍县城约32公里，交通运输条件较为方便（图1-1交通位置图）。

## 二、矿区范围及拐点坐标

2018年12月，四川省冶金地质勘查局六〇四大队对矿山进行年度储量动态检测工作时，将矿区拐点坐标 1980 西安坐标系转换成 2000 大地坐标系（见表1-1）。矿区垂直方向和周边无其它矿权设置，不存在矿权争议。

**表1-1 矿区范围拐点坐标表**

| 拐点号 | 1980西安坐标系 | | 2000国家大地坐标系 | | 备　　注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | X | Y | |
| 1 | 3601462.35 | 35639370.22 | 3601471 | 35639483 | 矿区面积：0.4609$km^2$<br>开采矿种：长石、石英矿<br>开采标高：+860～+720m<br>生产规模：0.5万吨/年 |
| 2 | 3601462.35 | 35639925.22 | 3601471 | 35640038 | |
| 3 | 3600697.35 | 35640020.23 | 3600706 | 35640133 | |
| 4 | 3600697.35 | 35639370.23 | 3600706 | 35639483 | |

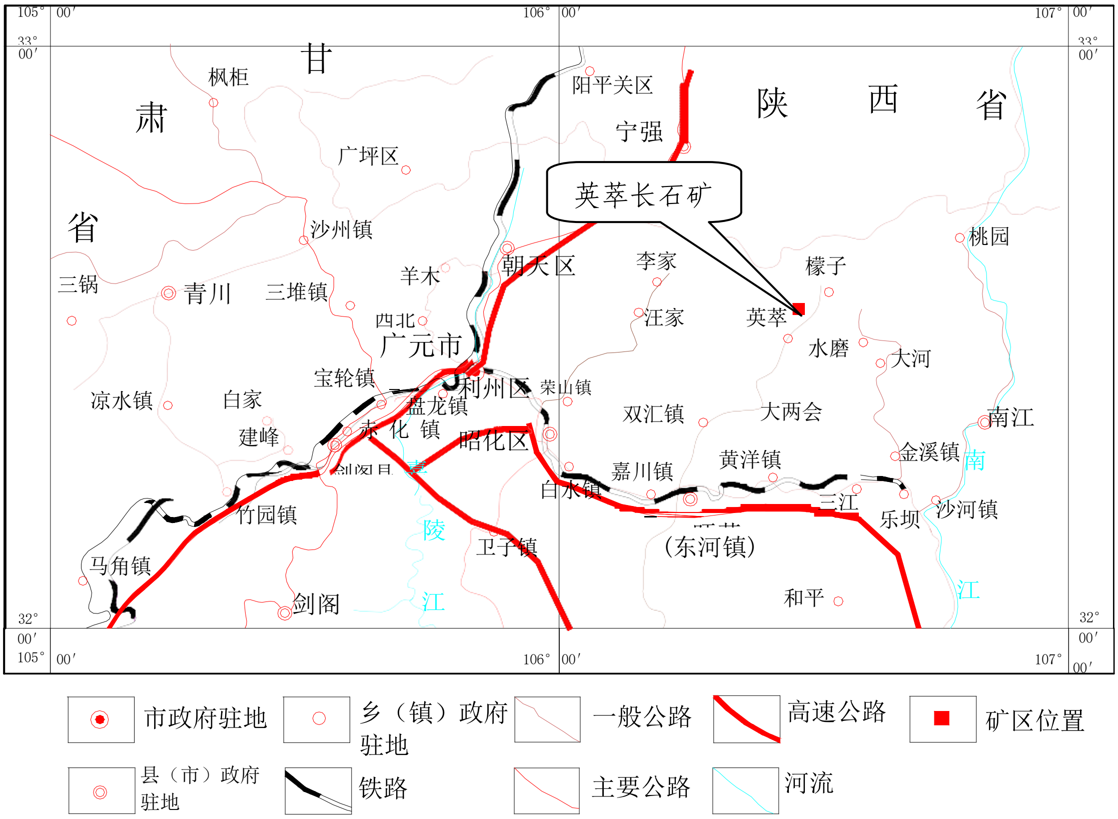



图 1-1 交通位置图

## 三、矿山开发利用方案概述

2013 年 4 月四川省川煤矿山勘测设计有限责任公司提交了《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源矿开发利用方案》，并于 2013 年 7 月进行了矿产资源矿开发利用方案备案（备案表见附件 3）。

（一）开采方案

1、矿山生产规模

（1）设计生产能力

该矿区范围由 4 个拐点座标所圈定，开采标高为+860m～+720m，设计年产长石矿 0.5 万吨。

该矿设计规模为 0.5 万吨/年，采矿回采率根据矿层赋存情况确定为 90%，则服务年限为：8.56 年。

（2）矿山生产能力验证

按照工作面生产能力，设计采用小台阶采矿法开采，台阶结构为：4.0m×4.0m×2.5m（长×宽×高）=40m$^3$，一个台阶的生产能力为：40m3×2.6 吨/m3=104 吨。矿山每天放一轮炮，推进 1 个台阶，年生产天数按最大 270d 计

算，则矿山年产量为：104×270=28080吨t/a，即2.80万吨/年。因此，无论从设备配备，还是工作面布置上都可以满足矿山的生产能力要求。综合考虑天气和运输等各方面因素，矿山生产能力确定为年产0.5万吨长石矿石。

2、矿床的开采方式

根据业主的委托，结合矿床赋存特点，矿山为露天矿开采，设计开采方式为自上而下台阶开采。

采矿工艺流程：气腿式风钻（7655 型）穿孔，毫秒微差电雷管松动爆破落矿，挖掘机机械装车，10～20t 自卸汽车运输。

3、矿床开采顺序

根据矿区范围、地形地貌及资源储量分布，矿山分为I、II共 2 个采场进行开采。矿山开采时先开采I号采场，再开采II号采场。

4、开拓运输确定

根据矿带所处的地形条件，矿体赋存条件等，开拓运输方案采用公路汽车运输方式，修筑简易公路到矿区顶部，作为矿区运输出入口，也作为矿区采剥的首采地点。

公路修建的标准必须达到国家规定的乡镇公路建设要求，并能够满足 10～20t 自卸汽车的运输安全。

采出的矿石采用10～20t自卸汽车，沿台阶运输道路下运至矿区底部，再沿乡镇公路外运至附近加工厂再打磨洗选后销售。

剥离的废石经出入口，运到废石场堆存。上部扩帮台阶的岩土经相应的水平形成的道路，运至废石场存放。为防止废石场垮塌或流石危及下部安全，方案设计在各采场下部平缓地带分别设置废渣场，废渣场必须修建拦渣坝，防止废石、矿渣向河沟滑落造成灾害。

（二）设计利用资源

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿资源储量核实报告》（四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2013 年 4 月），经过广元市国土资源局 2013 年 4 月备案通过，得到储量 5.71 万吨，作为本次设计利用矿产资源储量的依据。

矿区范围内，矿层出露良好，呈层状产出，层位稳定，厚度变化小，产状与地层产状一致。赋存条件较为简单，故设计开采率为 90%，可采储量为 5.14 万吨。

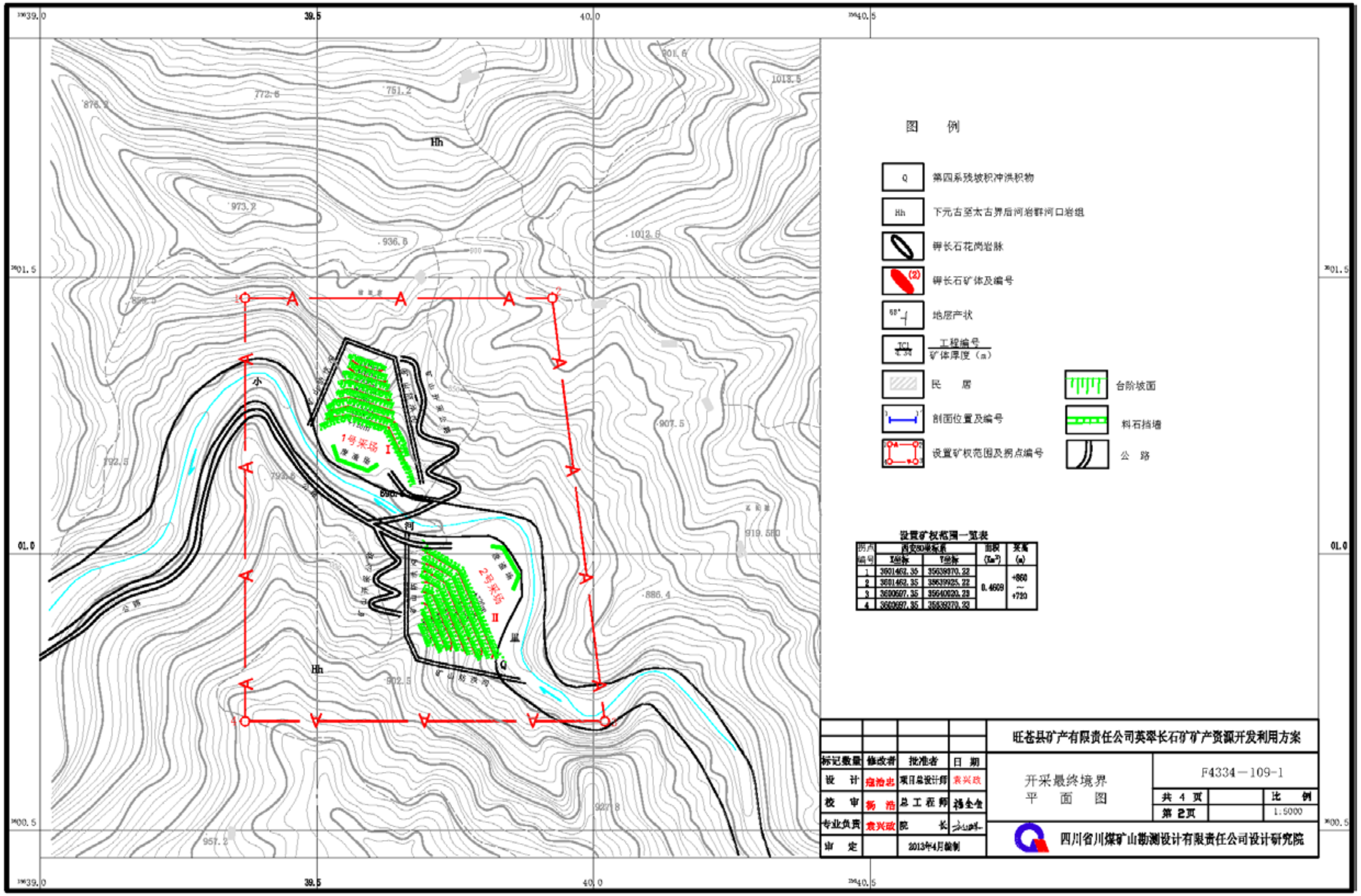



图 1-2 开发利用方案开采平面图

（二）设计利用资源

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿资源储量核实报告》（四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2013 年 4 月），经过广元市国土资源局 2013 年 4 月备案通过，得到储量 5.71 万吨，作为本次设计利用矿产资源储量的依据。

矿区范围内，矿层出露良好，呈层状产出，层位稳定，厚度变化小，产状与地层产状一致。赋存条件较为简单，故设计开采率为 90%，可采储量为 5.14 万吨。

（三）防治水方案

矿区内水文地质条件简单，矿体属露天开采,采场接受大气降水补给。本区降雨量相对充沛，年平均降雨量 1197mm，多集中于 6～9 月,降水主要以地表径流排入沟谷，部分沿地表裂隙及爆破裂隙、岩溶渗入地下，采场内干燥无水，无底板突水现象，矿山水文地质条件属简单类型。雨季来临前，在开采矿体上方必须修筑拦山水沟，防止上方洪水进入采场，山水沟断面为 1.0×0.8m（上宽×下宽），沟深为 1.0m；在个采场上部和两侧，也必须修筑排洪沟让洪水有序流入河沟，减少对采场的危害。采场平台坡度较大，雨水可自流排出。

（四）防治废渣方案

根据矿山安全工作要求，矿山各采矿必须建立相应容量的安全可靠废渣场，废渣场设置在各采场下部平缓地带，并修建拦渣坝，防止废石、矿渣向山下滑落造成灾害。废渣场的容量大于 3.0 万 $m^3$，其中 1 号矿体废渣场 1.6 万 $m^3$，2 号矿体废渣场 1.4 万 $m^3$，两个废渣场满足总量 3.5 万吨（约 2.5 万 $m^3$）的废渣堆放。同时，废渣场上方及东西两侧需设置防洪水沟，防止洪水对废渣场的冲击，造成泥石流地质灾害。防洪沟的排水能力满足最大洪水的需要，防洪沟水排至东河。废渣场下方设置的拦渣坝的强度、高度及泄水孔必须满足拦渣的安全标准。

废渣场的容量：由矿山开采剥离量与生产矿渣量之和。

1、开采剥离量

根据矿层实际情况，矿山开采剥采比小于 0.5：1，则剥离量为 0.5×5.71=2.85 万吨。

2、生产矿渣量

矿山生产过程中的废渣按总储量的 10%预计，则废渣总量约 5.71×

10%=0.57 万吨。

3、废渣总量

2.85 万吨+0.57 万吨=3.42 万吨。

（四）废渣场选址

1、废渣场基本情况

项目设置 2 个排土场，分别位于 1 号、2 号采场下方平缓地带，距离露天开采区较近，矿山利用矿区公路即可排土，不另行设置运输道路。并在排土场下部沿小河里方向修筑拦渣墙。总占地面积 0.6944hm$^2$（1 号排土场面积 0.3527hm$^2$，2 号排土场面积 0.3417hm$^2$），有效容积：1 号矿体排土场 1.6 万 m$^3$，2 号矿体排土场 1.4 万 m$^3$。

2、废渣场选址可行性分析

根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005），本项目废渣场周边无铁路、道路、输电网线和通讯干线、隧道涵洞、固定标志及永久性建筑等的设施，不会由于排弃土岩时因滚石、滑坡、塌方等威胁安全；废渣场场址不在居民区或工业建筑主导风向的上风向区和生活水源的上游；废渣场不影响矿山正常开采和边坡稳定。因此，项目的废渣场场址能够符合《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的要求。

3、拦渣墙

M7.5 浆砌块石挡墙

断面设计：采用贴壁式浆砌块挡墙，挡墙高 3.00m，采用 M7.5 浆砌块石结构，顶宽 0.625m，底宽 1.125m，面坡坡比 1:0.45，背坡坡比 1:0.25，，基础埋深 0.5m。在距地表 1.0m 高的墙身设置 1 排 PVC 泄水孔（孔距 1.5～2.0m）。

稳定性验算：

参照国家相关规范规定，本工程建筑物抗滑稳定安全系数（kc）和抗倾覆安全系数（kt），根据场地重要性和荷载组合形式确定。按暴雨+地震工况设计。

（1）稳定安全系数允许值

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)表 5.7.5-1、表 5.7.5-2：土质地基 5 级挡土墙抗滑稳定安全系数：正常运用工况为 1.20，非常运用工况为 1.05；5 级挡土墙抗倾覆稳定安全系数为：正常运用工况不小于 1.40，非常运用工况不小于 1.30。

（2）稳定计算公式

①抗滑移稳定：

按《SL379—2007 水工挡渣墙设计规范》中公式:

$$K_c = \frac{f \cdot \sum W}{\sum P}$$

式中：Ki——抗滑稳定安全系数；

$\sum W$——作用于墙体上的全部垂直力的总和（kN）；

$\sum P$——作用于墙体上的全部水平力的总和（kN）；

f——底板与堤基之间的摩擦系数。

②抗倾覆稳定：

按《SL379—2007 水工挡渣墙设计规范》中公式:

$$K_0 = \frac{\sum M_V}{\sum M_H}$$

式中：Ko——抗倾稳定安全系数；

$\sum M_V$——抗倾覆力矩（kN.m）；

$\sum M_H$——倾覆力矩（kN.m）。

③地基承载力计算公式：

$$\sigma_{mac,\min} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{\sum W}$$

式中：$\sigma_{\max,\min}$——基底的最大和最小压应力；

$\sum G$——垂直荷载（kN）；

A——底板面积（$m^2$）；

$\sum M$——荷载对地板形心轴的力矩（kN.m）；

$\sum W$——底板的截面系数（$m^3$）。

（3）荷载组合

作用在挡墙上的荷载组合分为基本组合和特殊组合两类，荷载选取依据《水土保持工程设计规范》表 1-2 进行：

表 1-2 挡墙荷载组合表

<table>
<tr><td rowspan="2">荷载组合</td><td rowspan="2" colspan="2">主要考虑情况</td><td colspan="10">荷载类别</td></tr>
<tr><td>自重</td><td>附加荷载</td><td>土压力</td><td>水重</td><td>静水压力</td><td>扬压力</td><td>土的冻胀力</td><td>冰压力</td><td>地震荷载</td><td>其他荷载</td></tr>
<tr><td>基本组合</td><td colspan="2">正常工况</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="2">特殊组合</td><td>I</td><td>施工工况</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>II</td><td>长期降雨工况</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

（4）参数取值

①墙身尺寸:

墙身高:3.000(m) 墙顶宽:0.625(m)

面坡倾斜坡度:1:0.45 背坡倾斜坡度:1:0.25

不设扩展墙址台阶 墙底倾斜坡率:0.000:1

②物理参数:

圬工砌体容重:19.000(kN/m$^3$) 圬工之间摩擦系数:0.36

地基土摩擦系数:0.500 墙身砌体容许压应力:1800.000(kPa)

墙身砌体容许剪应力:110.000(kPa)

墙身砌体容许拉应力:140.000(kPa)

墙身砌体容许弯曲拉应力:260.000(kPa)

③挡土墙类型:抗震区挡土墙

墙后填土内摩擦角:30.000(度) 墙后填土粘聚力:0.000(kPa)

墙后填土容重:19.000(kN/m$^3$) 墙背与墙后填土摩擦角:17.500(度)

地基土容重:20.500(kN/m$^3$) 修正后地基土容许承载力:150.000(kPa)

地基土容许承载力提高系数: 墙趾值提高系数:1.200

墙踵值提高系数:1.300 平均值提高系数:1.000

地震作用墙趾值提高系数:1.500 地震作用墙踵值提高系数:1.625

地震作用平均值提高系数:1.250 墙底摩擦系数:0.350

地基土类型:土质地基 地基土内摩擦角:30.000(度)

地震烈度:设计烈度 6 度　　　　　　　水上地震角:1.50

水下地震角:2.50　　　　　　　　　　水平地震系数:0.10

（5）计算结果

①滑动稳定性验算

基底摩擦系数=0.350

滑移力=24.383(kN)抗滑力=35.897(kN)

滑移验算满足:Kc=1.472>1.300

②倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 Zw=1.045(m)

相对于墙趾点，Ey 的力臂 Zx=1.750(m)

相对于墙趾点，Ex 的力臂 Zy=1.000(m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩=24.383(kN-m)抗倾覆力矩=112.641(kN-m)

倾覆验算满足:K0=4.620>1.600

③地基应力及偏心距验算

基础为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力=102.563(kN)作用于墙趾下点的总弯矩=88.259(kN-m)

基础底面宽度 B=1.750(m)偏心距 e=0.014(m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn=0.861(m)

基底压应力:趾部=61.514 踵部=55.700(kPa)

最大应力与最小应力之比=61.514/55.700=1.104

作用于基底的合力偏心距验算满足:e=0.014<=0.250*1.750=0.438(m)

# 四、矿山开采历史及现状

## （一）矿山开采历史情况

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿始建于 2002 年，矿山因前期市场、资金、土地赔偿与矿山公路修建困难等多种原因，自办证以来，一直未能对矿区范围内的长石及石英矿进行过开采作业。

## （二）矿山现状情况

矿山现持《采矿许可证》证号为C5108002010127220089596，为广元市国土资源局颁发，有效期为2013年5月16日至2021年10月16日，采矿权人为旺苍县矿产有限责任公司。矿山未进行开采。

# 第二章　矿区基础信息

## 一、矿区自然地理

### （一）气象

项目区属亚热带湿润季风气候。总体特征是：温暖潮湿、雨量充沛、四季分明、冬干少雨、夏热多雨，并伴有干旱、暴雨（洪涝）、冰雹和大风等灾害性天气。根据旺苍县多年气象资料统计，年均气温 16.2℃；多年平均降水量1209mm，降雨时空分布不均（图 2-1），年际间变化大，最大降水量为 1981 年的 2092.4mm，最少为 1979 年的 728.8mm，极差 1363.6mm。年降雨量在地域上分布不均（见图 2-3 降雨量等值线图），县域东南部降雨量较大，西北部较小；每年降雨集中在 5 月至 9 月，总量达 919.0mm，占全年总降水量的 80.8%。其中月降雨量最高为 7 月，降雨量达 278.3mm；最低为 1 月，降雨量仅 8.9mm。

根据气象统计资料，境内 50 年一遇的最大年降雨量为 2092.4mm（1981 年），20 年一遇最大年降雨量为 1738.8mm（1990 年），10 年一遇的最大年降雨量为 1341.9mm（2003 年）。最大一日降雨量为 260.3mm（1965 年），最大一小时降雨量为 83.1mm（2000 年 6 月 21 日）。

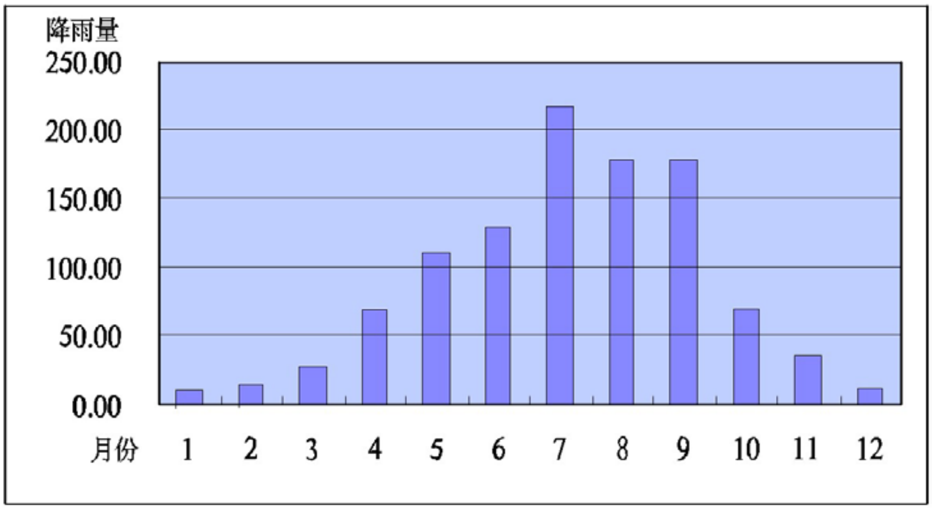



图 2-1 旺苍县多年月平均降雨量直方图

项目区位于县域西北，降雨量较大，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 1063mm，最大 1247.3mm，最小580.9mm，降雨大部分集中在每年的 6～9 月，占年降雨量 75%左右。

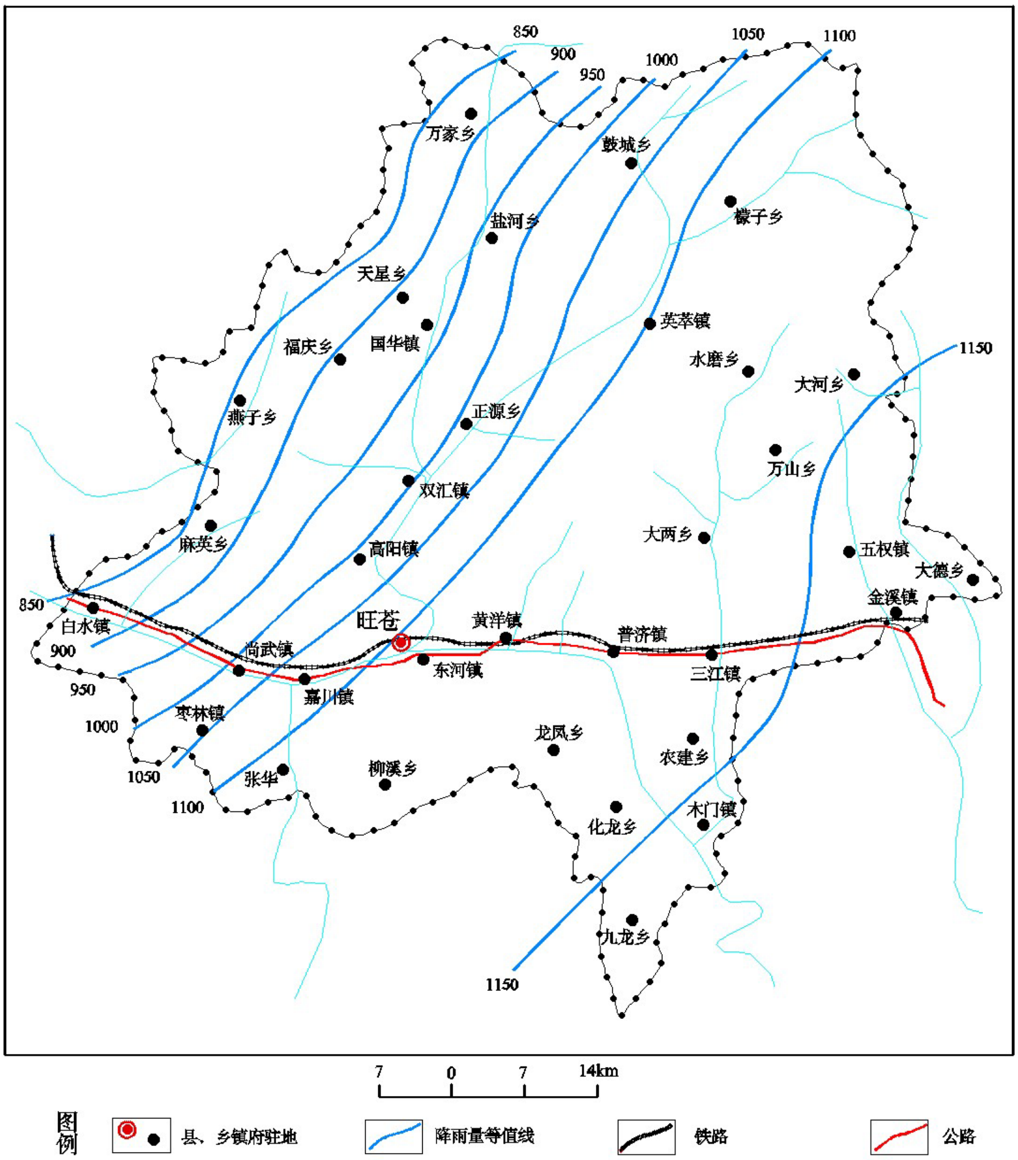



图 2-2 旺苍县降雨等值线图

## （二）水文

区内沟谷发育，多为季节性冲沟，小河里为区内主要河流，从矿区中部流过，自东南流向西北。受季节影响大，最高洪水位高于河床 1～3m，河床纵向坡度约 10～20%，切割深度 1～5m，两侧基岩裸露，植被多以灌木林发育。

## （三）地形地貌

矿区位于四川盆地北部米仓山西段南缘，区内地貌属中山区，地形起伏大。矿区北东、南西两侧高，中部低，海拔+695～+980m，相对高差 285m。地形陡峻，属浅切割的中～低山地貌。

照片 2-1 项目区地形地貌图

## （四）植被

矿区范围内无居民居住，耕地较少，植被以乔木、灌木为主，植被覆盖率约70%，植被属亚热带中部常绿阔叶林，主要树种有马尾松、铁皮松、柏树等优势树种，有枫香、樟树、油桐等阔叶植物，有马桑、黄荆、红籽、山茶子等灌木，有芭茅、黄茅、丝草、蒿等草本植物，岩石裸露面积较大。耕地以种植玉米、水稻、小麦等农作物为主，经济作物主要有油菜、蚕茧、核桃、油桐等。见照片 2-2。

照片 2-2 项目区植被

## （五）土壤

旺苍县土壤多为山地黄壤、山地黄棕壤。全县耕地分为水稻土、紫色土、潮土、黄壤土、黄棕壤土 5 个土类。潮土性水稻土、紫色性水稻土、黄壤性水稻、粗骨性黄壤水稻土、河流潮土、中性紫色土、石灰性紫色土、黄壤、粗骨性黄壤、山地黄棕壤 10 个亚类、24 个土属、66 个土种。

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 0.10m～0.70 m。土壤质地紧砂至中壤，土层深厚，质地疏散，养分含量高，矿质养分较丰富，有机质含量较高，速效钾含量较低，PH 值 6.84，呈微酸性，旱作土有机质含量 1.34%、全氮 0.088%、全磷 0.16%、碱解氮 44mg/kg、速效磷 54mg/kg、速效钾 149mg/kg；土壤有机质含量 1.62%、全氮 0.11%、全磷 0.103%、碱解氮 86mg/kg、速效磷 14mg/kg、速效钾 100mg/kg。


照片 2-2 项目区土壤

## （六）项目区与生态敏感区的关系

项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和预留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。


图 2-3 英萃长石矿与保护区位置关系图

图 2-4 英萃长石矿与汉王山东河湿地关系图

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

根据储量核实报告和历年资源储量年报，矿区内主要出露地层为上太古界—下元古界河岩群，沿小河里沟谷两侧有少许第四系地层分布。现由老至新简述如下：

1、河口岩组（Hh）

岩石组合特征，下部为灰色条带黑云斜长变粒岩夹含紫苏石榴石英岩；中

部为灰—肉红色条带状混合岩夹混合岩化斜长角闪变粒岩、混合岩化黑云角闪变粒岩；上部为橄榄透辉大理岩，条带状英云闪长片麻岩夹斜长变粒岩、黑云钾长变粒岩等，厚 1187m。该矿山含矿层于本组岩性中。

2、汪家坪岩组（Hw）

岩性主要为黑云斜长变粒岩夹黑云二长变粒岩，黑云石英片岩和少量黑云角闪变粒岩、透辉透闪变粒岩。本区仅见其下段，厚 1035m。它于河口岩组呈断层接触。

3、第四系（$Q_4$）

覆盖于矿区缓坡地带以及河谷，主要由腐植土、耕土、粉土、砂质粘土、块石等残坡积以及砂砾石等冲洪积层组成。厚 0～15m。

### （二）地质构造

矿区位于光雾山推覆体河口断片，河口断片主要发育有河口穹窿构造。河口穹窿构造，轴迹沿河口、边家渡呈南北延伸，由河口岩组（Hh）和汪家坪组（Hw）组成。核部位于河口，枢纽倾向 20°～30°，倾角 30°～60°不等，西翼倾向 290°～320°，倾角 60°～85°，东翼倾向 90°～120°，倾角 70°～80°，轴面近于直立。两翼均发育有层间褶皱，其单个轴面与主褶皱形面同倾向。矿区即在其穹窿构造之东翼。

### （三）水文地质

矿区水文地质条件在《四川省水文及地下水资源图》中属东部盆地之盆东岭谷岩溶水、裂隙水亚区，特征为干旱少雨，水资源缺乏，补给主要靠大气降水，因全球气候变暖，降雨量有逐年减少，单次降雨量相对较大的趋势。

地表水主要由大气降水补给，通过冲沟侵蚀排泄为主要特征，流入矿区中部小河里。


图 2-5 地表水系图

地下水类型为裂隙水，地下水主要沿地层层面和节理、裂隙向深部流动，少量的地下水沿地表浅部的单斜层面及层间裂隙于地形切割强烈处向外渗透。矿体位于当地侵蚀基准面和地下水位以上，小河里流经矿区，地形地貌有利于自然排水。矿床系脉状钾长石裂隙弱含水层，其顶底板也为孔隙、裂隙含水岩组，赋水性弱，地下水主要为大气降水补给。岩层倾角较陡，其补给条件较差，矿区地表未见泉点出露。故矿床总体水文地质条件简单。

## （四）工程地质

1、工程地质条件

按《四川省地质分区图》划分，测区属盆周岩溶化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。

矿床为脉状矿床，有一定的构造破坏。矿层在采区呈单斜产出，根据其岩土工程地质分类，本矿区可分（1）半坚硬—坚硬岩类工程地质岩组：钾长石花岗岩、变粒岩、石英岩、片麻岩及大理岩类，裂隙一般不发育，力学强度大，抗压强度高，稳定性较好。(2)松散岩类工程地质岩组：分布于山麓及沟谷处，为结构松散的残坡积物及冲洪积物。钾长石矿脉其顶、底板属坚硬岩类工程地质岩组。自然边坡为岩质边坡，坡角 35～50°。

总体而言，区内工程地质条件较简单。

2、环境地质条件

（1）区域稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震基本烈度为VI度区，地震动峰值加速度值为 0.05g，中硬场地地震动反应谱特征周期为 0.40s，地壳稳定性比较稳定，为无震或弱震区。

（2）地质环境条件

矿区内地质环境现状较好，地表未见滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害现象，矿区范围内主要为灌木林，植被相对发育、水土保持良好。对整个区域生态环境造成的影响很小。

因此，矿区环境地质条件简单。

## （五）矿体地质特征

1、矿体特征

区内花岗伟晶岩脉经过矿物分离结晶作用，具有一定的分带性，由外向内，其结构依次为粒状结构、文象结构、块状结构。岩脉分异为长石块体带和快体石英带，块体石英带位于花岗伟晶岩脉的核部，两侧为钾长石矿，矿脉赋存于分异较好的长石块体带中，部分在文象结构带内。矿体出露标高在 830～720 米。

矿区内I号矿体：呈近南北向展布，钾长石矿脉长 160m，矿脉中部为脉石英（夹石），厚 0.6～1m，平均厚约 0.95m，两侧钾长石矿脉合计厚 2.76～4.34m，产状与地层产状基本一致，倾向 355°，倾角 55～65°，属小型矿体。

II号矿体：呈东西向展布，钾长石矿脉长 130m，矿脉中部亦为脉石英（夹石），厚 0.7～1m，平均厚约 0.9m，两侧钾长石矿脉合计厚 2.81～4.65m，产状

与地层产状基本一致，倾向350°，倾角56～70°，其边缘有分支现象，矿体基本连续延伸。属小型矿体。

钾长石矿脉顶板为花岗伟晶岩，底板亦为花岗伟晶岩，矿体界线呈锯齿状较清晰。中部的石英，目估 $SiO_2$ 的含量可达到玻璃原料工业指标的质量要求。

矿体地表裂隙发育，氧化较强，钾长石呈灰色，黄灰色，氧化带深 1.5～4.5m。深部钾长石为肉红色、灰红色，文象结构，致密块状构造，岩性脆硬。

2、矿石质量

矿石呈肉红—紫红色，具微纹结构、文象结构，块状构造，局部节理裂隙发育，裂隙面上偶见褐黄色铁质薄膜，局部夹有大理岩薄层，其边缘有石英细脉穿插。具玻璃光泽，解理发育，硬度大摩氏硬度为 5 级，体重 2.6t/m3。矿石主要由微斜长石、条纹长石、石英及少量酸性厚斜长石、云母组成。根据原储量核实报告取样分析，其矿石的化学成分为：$K_2O$ 8～12.4%、$Na_2O$ 2～3.5%、$SiO_2$ 66.31%、$TiO_2$ 0.28%、$Al_2O_3$ 13.79%、$Fe_2O_3$ 0.26～0.96%。

## 三、矿区社会经济概况

旺苍县地处四川盆地北缘，米仓山南麓，东邻巴中市南江县，西接朝天区、利州区和昭化区，南与苍溪县毗邻，北和陕西省的南郑县、宁强县接壤。全县幅员面积2975.864 平方公里，辖15 个镇、20 个乡、3 个社区街道。2018年，旺苍县实现地区生产总值（GDP）111.8 亿元，按可比价格计算，同比增长8.6%，增速居全市第 2，分别快于全国、全省、全市 2、0.6、0.2 个百分点；第一产业增加值 17.72 亿元，增长 3.7%；第二产业增加值 59.31 亿元，增长10%；第三产业增加值 34.77 亿元，增长 8.8%。三次产业对经济增长的贡献率分别为 6.9%、62.9%、30.2%，分别拉动经济增长 0.6、5.4、2.6 个百分点。

英萃长石矿所在的旺苍县英萃镇，幅员面积 153.2 平方公里，东与水磨、大两乡，南与正源乡，西与国华镇、盐河乡，北与鼓城、檬子接壤，辖 8 个行政村和 1 个居委会。形成了农业以畜牧、林果，蚕桑、药材、粮油为主体，工业以酿造、采矿为主体的经济发展格局，主要特产玉米、大豆、花生、蚕茧、核桃、木耳、香菇、板栗、魔芋、油桐、竹笋、杜仲、天麻等，。2018 年总人口 8825，农业农村人口 8067，占全镇人口 91%。人均可支配收入实现 11665 元。

## 四、矿区土地利用现状

根据旺苍县国土资源局提供的旺苍县英萃镇土地现状图（图幅号：I48 G 084072、I48 G 084073），并结合对项目实地踏勘的情况，编制了旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿土地复垦方案土地现状图（附图 2）。结合《土地利用现状分类》标准，确定项目区内地类为耕地、林地和水域及水利设施用地。

矿区用地面积为 0.4609km$^2$，详见下表。

**表 2-1 矿区土地利用现状表**

<table>
<tr><td colspan="3">地　类　名　称</td><td rowspan="2">规划用地现状面积（hm$^2$）</td><td rowspan="2">占土地总面积的比例(%)</td><td rowspan="2">土地权属</td></tr>
<tr><td>一级地类</td><td>二级地类</td><td>编码</td></tr>
<tr><td>耕地</td><td>旱地</td><td>（0103）</td><td>3.1700</td><td>6.88</td><td rowspan="4">四川省旺苍县英萃镇中山村 1 社</td></tr>
<tr><td rowspan="2">林地</td><td>乔木林地</td><td>（0301）</td><td>40.0189</td><td>86.83</td></tr>
<tr><td>其他林地</td><td>（0307）</td><td>0.7116</td><td>1.54</td></tr>
<tr><td>水域及水利设施用地</td><td>河流水面</td><td>（1101）</td><td>2.1906</td><td>4.75</td></tr>
<tr><td colspan="2">合　　计</td><td></td><td>46.0911</td><td>100</td><td></td></tr>
</table>

项目区不涉及基本农田，占有林地为乔木林地不是公益林，用地单位需向林业主管部门办理占用林地手续。

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区及周边的人类工程活动主要有筑路、农垦及村民建房等，其规模均较小，对自然环境破坏影响小，未发现因人类工程诱发的地质灾害，区内地质环境、生态环境相对较好。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经现场调查了解，在矿山西南侧约 10km 处分布有旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿，但该矿从未做过矿山地质环境治理与土地复垦方案。通过收集资料，旺苍县锦源钙业有限公司旺苍县嘉川镇雷家沟建筑石料用灰岩矿于 2019 年 7 月审查通过其矿山地质环境保护与土地复垦方案。

旺苍县锦源钙业有限公司旺苍县嘉川镇雷家沟建筑石料用灰岩矿为露天开采矿山，采用露天台阶式自上而下的采矿方法，潜孔钻凿岩，爆破落矿。开采方式与本项目矿山相似。

1、矿山地质环境保护

案例与本方案主要的地质灾害隐患均为：露天采场不稳定边坡形成的崩塌、废渣场及堆土场不稳定边坡形成的滑坡。案例采用减震爆破、逐步修正开

采作业、采用浆砌石挡土墙进行防护。因此，本方案采用浆砌石挡土墙对废渣场进行防护。

2、土地复垦

案例与本方案均位于旺苍县，地形地貌、植被相似。案例采用平整土地、表土回覆、土地培肥、田埂工程、种植乔灌木对损毁土地进行恢复。因此，本方案借鉴案例土地复垦措施对项目区进行复垦部署。

# 第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

## 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我公司接受委托后，根据矿业权人提供的开发利用方案、矿区资源储量核实报告以及矿区生产现状等资料，并收集了矿区相关的地质、水文地质、土地利用现状图等资料，于 2019 年 4 月对矿山进行了实地调查工作，对可能存在矿山地质环境问题及土地损毁的地段进行重点调查，对矿区矿山地质环境及土地损毁等相关问题进行了实地调查，完成的实物工作量见表 0-1。

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

1、评估范围

本次根据矿区范围及周边地质灾害发育和影响范围、致灾因素、影响程度等，同时考虑矿山工程布局、地质环境条件，将矿业活动可能产生影响的范围以及周边地质灾害对矿区有影响的范围作为评估范围。

矿山地质环境影响评估范围根据矿山地质环境调查的范围确定，包括采矿许可证范围、运输道路以及矿山活动可能影响到的范围。本次将在采矿权边界、运输道路的基础上外推 50～300m 的区域确定为评估范围，面积约 0.4003km$^2$，由 20 个拐点坐标圈定，评估范围拐点及其坐标见下表 3-1 。

表 3-1  评估范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| 序号 | X 坐标 | Y 坐标 | 序号 | X 坐标 | Y 坐标 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3600628.79 | 35639042.70 | 11 | 3600686.88 | 35640136.28 |
| 2 | 3600825.81 | 35639063.03 | 12 | 3600683.41 | 35639857.40 |
| 3 | 3600989.92 | 35639244.26 | 13 | 3600712.89 | 35639668.64 |
| 4 | 3601016.33 | 35639321.67 | 14 | 3601049.04 | 35639561.46 |
| 5 | 3601208.74 | 35639383.97 | 15 | 3601131.47 | 35639496.86 |
| 6 | 3601314.03 | 35639463.26 | 16 | 3600932.83 | 35639416.72 |
| 7 | 3601493.15 | 35639493.45 | 17 | 3600787.41 | 35639170.98 |
| 8 | 3601491.88 | 35639927.47 | 18 | 3600591.93 | 35639147.13 |
| 9 | 3601327.23 | 35639959.53 | 19 | 3600525.18 | 35639054.08 |
| 10 | 3600953.82 | 35640102.44 | 20 | 3600537.10 | 35638980.12 |

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》，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程

度综合确定。

（1）评估区重要程度

评估区范围内居民居住分散，人口在 100 人；周边仅一条乡村道路，无重要建筑设施；小河里从矿区中部穿过，评估区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和预留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等；矿山生产破坏的土地类型主要为林地（耕地 0.0207hm$^2$，占总面积 0.2%，破坏面积较小），根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 的表 B.1（见下表 3-2），综合评定评估区重要程度划分为重要区。

**表 3-2 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。 |
| 注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。 | | |

（2）矿山建设规模

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》，设计开采矿体最高标高为+860m，最低标高+720m，开采方式为露天开采，开采规模为 0.5 万吨/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 的表 D.1（见下表 3-3），矿山生产建设规模为小型。

**表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表**

| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 大型 | 中型 | 小型（√） | |
| 长石 | 万吨 | ≥20 | 20-10 | <10 | 矿石 |

（3）矿山地质环境条件复杂程度

该区矿体出露标高在 830～720 米，采场整体矿体位于地下水位以上，采场汇水面积小，矿体及围岩区内属相对隔水层，采矿和疏干排水不直接破坏周边

含水层；岩体以块状结构为主，不良工程地质层不发育，残坡积层及基岩风化厚度不到 0.5m，采场边坡岩石较完整，土层平均厚度约 0.30m，边坡较稳定；地质构造简单，断裂构造不发育；就现场调查情况而言，矿山地质环境问题类型少，危害小；采场采空后最大面积约为 83627m$^2$，最大开采高差 130m，采空后留下岩体台阶式边坡，岩体结构稳定，不易产生地质灾害；矿区地貌类型属于中山地貌，微地貌为斜坡，地形坡度较大，一般 35°~50°，矿区内最大高差达 220m。据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 C（见表 3-4），按照就高不就低的原则，确定该矿矿山地质环境条件复杂程度为中等。

**表 3-4　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，采场汇水面积大，与区域含水层或地表水联系密切，采场正常涌水量 3000m3/d～10000m3/d；采矿活动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，存在饱水软弱层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳 | 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳 | 矿床围岩岩体结构以厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定（√） |
| 地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大 | 地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大 | 地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小（√） |
| 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大 | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大 | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小（√） |

| | | |
|---|---|---|
| 采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害 | 采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害 | 采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害（√） |
| 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向 | 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°～35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交（√） | 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡 |
| 注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。 | | |

综上所述，评估区重要程度分级为重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件属中等类型。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 的表 A.1（见下表 3-5），从表 3-5 可确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

**表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表**

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

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

根据国土资源部《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）关于地质灾害危险性评估指标分级，对矿区内地质灾害类型、特征进行分析及对地质灾害的危险性进行现状、预测和综合评估。

**表 3-6 地质灾害危害程度分级表**

| 危害程度 | 灾情 | | 险情 | |
|---|---|---|---|---|
| | 死亡人数/人 | 直接经济损失/万元 | 受威胁人数/人 | 可能直接经济损失/万元 |
| 大 | ≥10 | ≥500 | ≥100 | ≥500 |

| 危害程度 | 灾情 | | 险情 | |
|---|---|---|---|---|
| | 死亡人数/人 | 直接经济损失/万元 | 受威胁人数/人 | 可能直接经济损失/万元 |
| 中 | ＞3～＜10＞ | 100～＜500 | ＞10～＜100 | ＞100～＜500 |
| 小 | ≤3 | ≤100 | ≤10 | ≤100 |

注 1：灾情：指已发送的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采取“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

**表 3-7 地质灾害危险性分级表**

| 危害程度 | 发育程度 | | |
|---|---|---|---|
| | 强 | 中等 | 弱 |
| 大 | 危险性大 | 危险性大 | 危险性中等 |
| 中等 | 危险性大 | 危险性中等 | 危险性中等 |
| 小 | 危险性中等 | 危险性小 | 危险性小 |

1、矿山地质灾害现状分析

（1）地质灾害危险性现状

根据调查可知，矿区属浅切割的中～低山地貌，矿区北东、南西两侧高，中部低，目前无滑坡，泥石流，崩塌及地面塌陷等地质灾害现象，现状评估发生地质灾害的可能性小，造成的经济损失小，地质灾害危险性小，危害程度小。

（2）现状评估结论

矿区属浅切割的中～低山地貌，矿区北东、南西两侧高，中部低，目前无滑坡，泥石流，崩塌及地面塌陷等地质灾害现象，现状评估发生地质灾害的可能性小，造成的经济损失小，地质灾害危险性小，危害程度小。

2、矿山地质灾害预测

地质灾害危险性预测评估主要是在分析已有的地质灾害的地质环境背景以

及地质灾害的类型、形成机理、诱发因素、稳定状况等特征的基础上，结合工程建设对地质灾害的影响或改变方式，评估工程建设是否有加剧或诱发地质灾害的可能以及工程建设本身可能遭受地质灾害危险的程度。

本次预测评估结合建设用地区的地质环境特征，运用工程地质原理分析并结合已有的地质灾害特征，根据其用地目的、范围等分别论述工程建设可能诱发、加剧或遭受的地质灾害情况。

（1）开采中、开采后可能引发或加剧地质灾害的危险性评估

用地区处于沟谷斜坡地段，地质条件简单，地质灾害一般不发育，根据工程

规划，存在较大范围开挖施工工程。用地区内工程施工可能诱发的地质灾害主要是开挖形成的边坡失稳崩塌、滑坡、泥石流破坏等，评价如下：

①自然边坡失稳破坏

矿区自然斜坡较陡峭，植被发育，现状较稳定，但基岩出露较多，在工程建设扰动下，特别是在放炮施工扰动下，开挖临空面易发生崩塌、滑移地质灾害，威胁斜坡下方施工人员的机械的安全，影响范围约 150-200m，影响人数约 10-100 人，灾情发生后经济损失约 100-500 万元。预测用地区自然边坡在工程建设扰动影响下产生失稳破坏地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等，危害程度中等。

②人工边坡失稳破坏

根据开发利用方案，矿区主要开采长石矿，最低开采标高为 720m，最高开采标高为 860m，高差 60m。经人工开挖后沿斜坡自上而下将形成多级人工开挖边坡，边坡高度约 15m，长度约 30~200m，坡度约 45°~70°，主要由开采弃土及松散岩石块体构成，坡体松散，稳定性差。部分地段残留有人工开挖的松散岩石块体，在工程建设扰动及大气降雨外营力影响下，特别是大气降雨形成汇水对开挖边坡的冲刷、侵蚀下，易产生滑塌、崩落、掉块地质灾害。影响范围约 200m，影响人数约 10-100 人，灾情发生后经济损失约 100-500 万元。预测用地区人工边坡在工程建设扰动及大气降雨外营力影响而产生失稳的地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等，危害程度中等。

③泥石流破坏

矿区位于斜坡地段，现状较稳定，据当地常住居民介绍，该地段未发生过较大坡面水流冲刷和泥石流破坏。矿区废渣堆场位于矿区中部溪沟两侧平地，在雨季雨水冲刷浸泡下，废渣易随雨水溪沟等低洼地带滑移，形成泥石流地质灾害。预测用地区工程建设开挖及废渣堆场诱发雨季泥石流破坏地质灾害的可能性中等，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

④矿区地质灾害危险性预测评估

用地区目前无滑坡、泥石流、崩塌及地面塌陷、地面裂缝等地质灾害现象，工程建设不会加剧地质灾害的发生，预测工程建设加剧地质灾害的可能性小，地质灾害发生后造成的经济损失小，危险性小，危害程度小。

（2）矿区自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估

根据地质调查、现状分析，目前无滑坡，泥石流，崩塌及地面塌陷等地质灾害现象，结合工程建设施工预测分析，预测工程建设遭受人工边坡失稳滑塌的地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小，危害程度小。遭受暴雨季节泥石流破坏地质灾害的可能性小，危害程度小，地质灾害危险性小。

（3）矿区开采对周边建筑的影响

矿区周边建筑较少，在用地区北侧约 200m 有零星居民房屋，工程建设对其影响较小。预测评估工程建设对周边建筑产生影响的可能性小，其危险性小，危害程度小。

（4）预测评估结论

预测工程建设对自然边坡和人工边坡引发或遭受地质灾害的可能性中等，危险、危害程度中等；预测用地区工程建设开挖和废渣堆场诱发和遭受雨季泥石流破坏地质灾害的可能性中等，危害程度中等，地质灾害危险性中等。工程建设加剧地质灾害可能性小，危险、危害程度小。工程建设对周边建筑产生影响的可能性小，其危险性小，危害程度小。

## （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

调查中尚未发现地下水天然露头，地下水以裂隙水为主，目前矿山未进行建设生产活动，矿区范围内含水层处于自然状态。

2、含水层破坏预测

随着采矿工作的进行，将影响地下水径流和排泄，但矿区范围开采下限高于该区最低侵蚀基准面之上，但采矿仅限于地表的小范围内，对地下水的影响较小。

## （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区及周围无重要交通要道或建筑设施，无较重要水源地，无受保护的文化古迹、地质　公园、人文景观、自然保护区及旅游景区（点）。目前矿山未进行建设生产活动，矿区范围内还保留自然的地形地貌。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

根据矿山开采利用方案，对矿体的开采需要布置采矿工作面，矿山开采过程中对地形地貌的破坏主要表现为挖损、压占。根据矿山开采规模、采矿工艺流程以及采矿工作进度安排等情况，预计造成破坏的地形地貌景观总面积约为 9.4782hm$^2$，矿山开采造成地形地貌破坏基本是不可逆的，矿山开采对地形地貌景观破坏严重。

## （五）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

目前矿山未进行建设生产活动，矿区范围内还保留自然的水土环境。《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿开采项目环境影响报告书》（2019 年）中地表水环境质量现状评价结果见下表：

表 3-8 地表水环境质量现状评价表

| 监测断面 | 项目 | pH | COD | $BOD_5$ | $NH_3$-N | SS | 总磷 | 石油类 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | III 标准 | 6~9（无量纲） | 20 | 4 | 1.0 | / | 0.2 | 0.05 |
| | 测值范围 | 6.69~7.01 | 4~5 | 0.5~0.6 | 0.025 | 6~8 | 0.011 | 0.01 |
| | 最大标准指数 | 0.31 | 0.25 | 0.125 | 0.025 | / | 0.05 | 0.2 |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| II | II 类标准 | 6~9（无量纲） | 15 | 3 | 0.5 | / | 0.1 | 0.05 |
| | 测值范围 | 7.13~7.24 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5~7 | 未检出 | 0.01 |
| | 最大标准指数 | 0.12 | / | / | / | / | / | 0.2 |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

项目区域地表水体小河里所有监测指标均可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值要求，小河里所有监测指标均可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准限值要求，监测因子占标率相对较小、环境容量较大，项目所在地地表水体水质状况良好。

2、水土环境污染预测

矿山废水主要是人们生活废水。产生的生活废水量很小，矿山修建旱厕用于收集生活废水，生活废水经旱厕处理后，作为农肥用于附近旱地、林地培肥。矿山开采过程中，将产生废石、废渣及生活垃圾。固体废物处理不当极易进入

小河里，污染小河里水质，并可能堵塞河道，在洪水季节影响到河水的正常泄洪能力。

矿山固体废物以废石、废渣为主，次为生活垃圾。废石、废渣集中存放于采矿工作面下方的 1 号、2 号弃渣场内，占地面积 6900 余平方米；生活垃圾用垃圾桶集中收集，按当地环卫部门要求处置。弃渣场位于小河里溪沟边，将对环境污染造成一定影响。

矿山不产生重金属、有害化学物质、放射性物质等污染物，产生的废水、废气不多，预测评估区未来采矿活动对水土环境影响程度较轻。

### （六）矿山地质环境影响评估结果

综上所述，矿山目前除露天采场对矿区地质环境产生较严重的影响之外，其它区域受到矿山采动影响程度较轻。考虑到该矿后期开采范围的扩大，露天采场面积的增大，势必加剧对周边环境的影响，较严重区域范围得到扩大。综合矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染现状分析与预测情况，据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E，综合确定该矿地质环境影响程度（见表 3-9）。

表 3-9 矿山地质环境影响程度评估结果

| 矿山地质环境问题结果 | 现状评估 | 预测评估结果 |
| --- | --- | --- |
| 地质灾害 | 较轻 | 较轻 |
| 含水层 | 较轻 | 较轻 |
| 地形地貌景观<br>（地质遗迹、人文景观） | 较轻 | 严重 |
| 水土环境 | 较轻 | 较轻 |

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，开采设计采用自上而下分台阶进行开采，露天开采按剥离、采矿、运输三部分展开。剥离废石采用机械剥离法，装载机或挖掘机装车，自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。废石（土）运至废石场堆放。根据项目的开采设计方案及矿山的采选生产工艺流程，石材矿山的采矿工作就是采出符合规格尺寸要求的成品/荒料。

目前该矿矿山公路、生产辅助场地等均未建设，因此英萃长石矿对土地的损毁环节主要集中在英萃长石矿建设期及生产期两个阶段。

1、英萃长石矿建设期

矿山公路、办公区、废渣场等的修建将破坏原有的地形地貌，同时对土地造成占用破坏。

2、英萃长石矿生产期

开采台阶的挖掘将对土地造成挖损破坏，开采出的矿石放在矿石堆场，产生的废石堆放在设置的废石堆场，矿石在选矿区处理后将尾矿运至尾矿库等将对土地压占破坏。

## （二）已损毁各类土地现状

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿始建于 2002 年，矿山企业因市场、地形条件限制等多种原因，自办证以来，一直未能对矿区范围内的长石及石英矿进行过开采作业，矿区范围内没有因采矿活动而损毁土地。

## （三）拟损毁土地预测与评估

矿山土地拟损毁评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价，其步骤分为以下四步：首先划分土地评价单元，其次选择评价因子，再次确定评价因子的等级，最后按照设定的标准评判矿山开采活动对某一地块的损毁程度及损毁面积。

1、预测时段

依据《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）对土地复垦方案内容的要求，结合《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》对矿区的开采顺序和开采年限的设计，确定预测时段为 8.56 年。

2、预测方法

矿区位于四川盆地北部米仓山西段南缘，区内地貌属中山区，地形起伏大，切割较深。，地形陡峻，属中深切割的中～低山地貌。

该矿区地貌属中低山地貌，矿区北东、南西两侧高，中部低，海拔+695～+980m，相对高差 285m。该矿采用台阶式露天开采方式开采，据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》，该矿确定露天采场边坡分台阶高度为15m，两个台阶之间设一个3m宽的安全平台。台阶坡面角55°，采场边坡最大高度 110m，最终边坡角 50°，采场最高台阶标高为+825m，最低台阶

标高为+720m。

综上所述并结合该项目生产方式及项目所在地的地形地貌等特征，依据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及分等级。具体标准见（表 3-10，表 3-11）。

表 3-10　挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 地表变形 | 挖损深度 | ＜6m | 6～10m | ＞10m |
| | 挖损面积 | ＜100hm$^2$ | 100～1000hm$^2$ | ＞1000hm$^2$ |

表 3-11　压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 地表变形 | 压占面积 | ＜10hm$^2$ | 10～100hm$^2$ | ＞10hm$^2$ |
| | 排土高度 | ＜10m | 10～30m | ＞30m |

c）预测结果

根据上述预测方法评价，矿山在生产中需要采挖长石矿以获得原料，结合《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》矿区总平面图，矿山开采采用台阶式开采，目前矿山未进行开采，后期逐步开采Ⅰ号采场和Ⅱ号采场，预测未来 8.56 年矿山拟增加损毁土地 9.4782hm$^2$，共计达 9.4782hm$^2$（见表 3-11）。矿山开采过程中，挖掘深度达到 110m，因此挖损地损毁程度评价为重度损毁；弃渣场，压占地损毁程度评价为中度损毁。现将各个评价单元拟损毁情况简述如下：

1）采场区

根据开发利用方案设计的开采终了境界，预测矿山将挖损土地 6.6532hm$^2$，最终形成底部为一个开采基底平台和开采台阶边坡。开采基底平台为一个不规则多边形，地面标高在+720m 左右，其余各面均为开采边坡。

2）工业附属区

根据矿山介绍，将来生产生活需求，将建设工业广场及生活区、矿区道路。工业区将压占土地 2.1306hm$^2$。

3）废渣场

随着矿山的开采，矿山生产将产生的弃渣，按照矿山目前的储量及矿山设计采用的开采剥采比、废渣率概算，废渣场将压占土地 0.6944hm$^2$。

**表 3-12　土地损毁预测结果表**

| 评价单元 | | 面积(hm$^2$) | 旱地（hm$^2$） | | 乔木林地（hm$^2$） | | 其他林地(hm$^2$) | | 损毁原因 | 损毁程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 已损毁 | 拟损毁 | 已损毁 | 拟损毁 | 已损毁 | 拟损毁 | | |
| A区 | Ⅰ号采场边坡 | 1.5847 | | | | 1.5847 | | | 挖损 | 重度 |
| | 1号基底平台 | 1.227 | | | | 0.8213 | | 0.4057 | 挖损 | 重度 |
| | 1号废渣场 | 0.3527 | | | | 0.1597 | | 0.193 | 压占 | 中度 |
| | 工业附属区1 | 1.3321 | | 0.0207 | | 1.1986 | | 0.1128 | 压占 | 中度 |
| B区 | Ⅱ号采场边坡 | 2.251 | | | | 2.251 | | | 挖损 | 重度 |
| | 2号基底平台 | 1.5905 | | | | 1.5905 | | | 挖损 | 重度 |
| | 2号废渣场 | 0.3417 | | | | 0.3417 | | | 压占 | 中度 |
| | 工业附属区2 | 0.7985 | | | | 0.7985 | | | 压占 | 中度 |
| 合计 | | 9.4782 | | 0.0207 | | 8.7460 | | 0.7115 | | |

# 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

## （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

具体分区原则是：按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境保护与恢复治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

分区表示方法：以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ表示，详见下表 3-12。

**表 3-12　矿山地质环境保护与恢复治理分区表**

| 分区级别 | 矿山地质环境影响程度 | |
|---|---|---|
| | 现状评估 | 预测评估 |
| 重点（Ⅰ） | 严重 | 严重 |
| 次重点（Ⅱ） | 较严重 | 较严重 |
| 一般（Ⅲ） | 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。 | | |

根据上述分区原则及方法，结合《开采利用方案》、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响现状及预测评估结果。本矿山地质环境

保护与恢复治理分区划分为重点区防治区和一般防治区 2 个子区。

2、分区评述

（1）重点防治区

主要为露天采场、工业场地、运输公路、废渣场及其影响地段，面积 $0.1017km^2$，占评估区面积的 20.26%。采矿活动对该区域影响强烈，预测矿区采场边坡、废渣场边坡诱发地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性小；对土地资源影响严重；总体而言开采后对地质环境影响严重。预测评估为矿山地质环境影响程度为严重。

（2）一般防治区

评估区除重点防治区外的其它区域为一般防治区，面积 $0.4003km^2$，占评估区面积的 79.74%。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

依据土地损毁分析与预测结果，确定复垦区面积为 $9.4782hm^2$，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，该矿生产过程中损毁的范围也是该矿复垦责任范围，涉及的地类有旱地 $0.0207hm^2$、乔木林地 $8.7460hm^2$、其他林地 $0.7115hm^2$。

## （三）土地类型与权属

*a*）土地利用类型

矿山规划用地面积为 $46.0911hm^2$，土地利用二级地类为水田、旱地、乔木林地、其他林地、农村宅基地及河流水面。

目前矿山未进行过采矿活动，该区土地损毁类型主要表现为露天采场挖损、生产辅助场地压占，露天采场挖损具有不可复原性，因此其损毁程度较生产辅助场地压占对土地的损毁程度大。本次在旺苍县自然资源局提供的土地利用现状图基础上，通过对矿区的实地测量，将各土地单元的边界落图后，统计出各单元的面积及土地类型见表 3-13。

根据《英萃镇建设用地管制和基本农田保护图》，复垦责任范围内无基本农田，结合本次实地调查，该区除田间道路外，尚无其他农田水利等配套设施，主要的农作物有玉米、土豆、小麦，由于土地贫瘠且量少，农作物产量较低，总体而言农作物生产水平较低。

**表 3-13　矿山土地利用现状表**

| 地　类　名　称 | | | 规划用地现状面积（$hm^2$） | 占土地总面积的比例(%) |
|---|---|---|---|---|
| 一级地类 | 二级地类 | 编码 | | |
| 耕地 | 旱地 | （0103） | 3.1700 | 6.88 |
| 林地 | 乔木林地 | （0301） | 40.0189 | 86.83 |
| | 其他林地 | （0307） | 0.7116 | 1.54 |
| 水域及水利设施用地 | 河流水面 | （1101） | 2.1906 | 4.75 |
| 合　计 | | | 46.0911 | 100 |

b）土地权属状况

复垦区土地属旺苍县英萃镇集体所有。矿山生产过程中，项目区规划用地范围使用权属于旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿，且为临时用地，目前矿方已通过国土部门批准的方式取得土地使用权，土地权属关系清楚，无土地权属纠纷。土地利用权属关系见表 3-14。

**表 3-14　矿山土地利用权属表**

| 权属 | 地类 | | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 01 耕地 | 03 林地 | | 11 水域及水利设施用地 | |
| | 0103 | 0301 | 0307 | 1101 | |
| | 旱地 | 乔木林地 | 其他林地 | 河流水面 | |
| 四川省旺苍县英萃镇中山村 1 社 | 3.1700 | 40.0189 | 0.7116 | 2.1906 | 46.0911 |

# 第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

## 一、矿山地质环境治理可行性分析

依据矿山地质环境影响现状评估与预测评估结果，矿山地质环境问题主要存在于开采后引起的边坡、含水层破坏和水土环境污染问题。

经过采取恢复治理的一系列工程措施，可减少或预防采矿活动引发的崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，避免或尽可能地减少矿山地质灾害对矿区及周围矿山地质环境的危害，确保矿区周边人民群众生命及财产安全保证获得良好的社会效益；同时保护未破坏地质坏境与治理已破坏的地质环境，减轻矿山开采活动对矿山地质环境的影响，保障生态环境的完整性与协调性。因此本方案在技术和上经济上分析是可行的，有助于保证生态环境协调性。

### （一）技术可行性分析

该矿采矿范围较小，经本次调查，未发现有因采矿活动诱发的矿山地质灾害，但对第四纪沉积孔隙含水层及地貌的破坏不具有修复性，对水体及土体的污染相对较轻，采矿活动所产生的破坏或污染规模小、分布范围小、危害性较小，防治工程简单，且产生破坏或污染易于处理，防治工程技术可行性程度高。

### （二）经济可行性分析

从国家大局出发，资源开发消耗绝不能以破坏环境为代价，所以随着政府一系列文件的出台，企业应提高环境质量意识，对于实现经济可持续发展，贯彻和落实以人为本的科学发展观，具有一定的社会效益。

该矿开采生产后，不仅国家和地方每年可从中增加税收收入，还给社会进步和人民生活水平的提高提供了不可缺少的物质资源，对促进地方经济发展、优化产业结构、创造就业机会具有积极意义，社会效益显著，对维护地区社会稳定等具有重要的社会意义。

矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，对矿山活动引发地质灾害的治理，解除了地质灾害对矿区人员人身安全及生产活动的安全威胁，减少了损失，从而达到一定的经济效益。

总之，该矿从经济方面分析是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

通过环境保护与恢复治理工程的实施，将减少水土流失，有利于水土保持，防止压占土地，对矿区废弃物设置填埋整平，可恢复土地植被天然资源，提高使用效益；对矿区开采活动可能引发的地质灾害进行预防，可解除地质灾害对矿区及外围人身安全的威胁，所以，通过矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，具有一定的环境效益。

总体而言，该矿生产与环境保护、土地复垦与周边生态环境具有良好的协调性。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

根据旺苍县自然资源局提供的旺苍县土地利用现状图（图幅号：I48 G 084072、I48 G 084073），并结合对项目实地踏勘的情况，编制了旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿土地复垦方案土地现状图（附图 2）。项目区内自办证以来未进行过采矿活动，复垦区土地利用为自然状态，包括旱地、乔木林地、其他林地、河流水面。

### （二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性是指挖损地、爆破飞石砸毁地、占压地等在其所处的气候、水文、土壤、地形地貌、区位、社会经济水平等特性下，满足农、林、牧、渔、城镇居民点及工矿道路建设、景观修养等的程度。

土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

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

恢复遭破坏土地资源的生态环境，需要符合《旺苍县土地利用总体规划》，同时与旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山项目所在地的土地利用规划相协调。

（2）因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的破坏程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各破坏地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

（5）复垦后土地可持续利用原则

把注重保护和加强环境系统的生产和更新能力放在首位。确保复垦后土地可持续利用。

（6）经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被破坏土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。

2、评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

参考的法规与标准：

（1）《中华人民共和国环境保护法》；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》；

（3）《规划环境影响评价技术导则（试行）》（HJ/T 130-2003）；

（4）《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T 131-2003）；

（5）《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T 19-1997）；

（6）《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192－2006）；

（7）《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T 223-2007）；

（8）《土地复垦技术标准》。

3、适宜性评价

（1）评价范围

评价范围即为复垦责任范围。根据矿山损毁土地现状调查和拟损毁土地分析，矿山损毁土地总面积为 9.4782hm$^2$，复垦区域面积为 9.4782hm$^2$，需全复垦。

（2）评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目区已破坏土地现状，在土地复垦适宜性评价单元划分上，同时考虑各区破坏土地类型及自然条件等情况相似，因此将相似类型的破坏单元合并处理。本项目复垦适宜性评价单元划分为：采场边坡、基底平台、废渣场、工业附属区等四个单元。

（3）评价体系及评价方法

首先根据相关技术规程确定评价因子及其指标，结合复垦区土地利用状况综合确定各因子权重，最后综合多种评价因子权重和值确定复垦土地适应性。

（4）评价分级指标及分级标准

通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与《中国1：100 万土地资源图》对因子等级划分指标相对应作对比研究，基本吻合，故以《中国 1：100 万土地资源图》等级划分标准作参照，进一步又对该项目特有

的对土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出土地适宜性评价各参评因素的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准。

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》等资料，确定选择土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、岩土污染、有效土层厚度等作为适宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜垦情况。90分以上为宜水田类，60～90分为宜旱地类，40～60分为宜草宜林类。

其评价标准和权重见下表：

**表 4-1　复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表**

| 因子及满分 | 指　　标 | 权重指数 |
|---|---|---|
| 土壤质地（10） | 壤土 | 10 |
| | 粘土、砂壤土 | 7 |
| | 重粘土、砂土 | 6 |
| | 砂质土、砾质 | 2 |
| | 石质 | 0 |
| 地形坡度（°）（12） | <2 | 11 |
| | 2～5 | 10 |
| | 5～8 | 8 |
| | 8～15 | 6 |
| | 15～25 | 3 |
| | >25 | 0 |
| 土壤有机质含量（g/kg）（15） | >4％ | 15 |
| | 4％～3％ | 13 |
| | 3％～2％ | 11 |
| | 2％～1％ | 5 |
| | 0.66～1％ | 2 |
| | <0.66％ | 1 |
| 土地利用现状（15） | 平田 | 15 |
| | 梯田、平地、菜地 | 13 |
| | 梯地 | 11 |
| | 坡地、望天田 | 9 |

| 因子及满分 | 指　　标 | 权重指数 |
| --- | --- | --- |
| | 园地 | 5 |
| | 林地 | 8 |
| | 牧草地、荒草地 | 2 |
| | 裸土地、裸岩石砾地 | 0 |
| 地质灾害危险性程度（8） | 良好 | 8 |
| | 轻度 | 4 |
| | 严重 | 0 |
| 灌溉条件（10） | 有稳定灌溉条件 | 10 |
| | 灌溉水源保证一般 | 8 |
| | 灌溉水源保证差 | 5 |
| | 无灌溉水源保证 | 0 |
| 排水条件（10） | 排水好 | 10 |
| | 排水一般 | 8 |
| | 排水差 | 5 |
| | 无 | 0 |
| 岩土污染(10) | 不 | 10 |
| | 轻度 | 8 |
| | 中度 | 5 |
| | 重度 | 0 |
| 有效土层厚度（cm）（10） | >150 | 10 |
| | 100～150 | 8 |
| | 60～100 | 5 |
| | 30～60 | 5 |
| | <30 | 0 |
| 总分 | | 100 |

说明：各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》。

（5）适宜性评定结果

旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山项目复垦土地经过整理后，将具有一定的生产力，但由于各评价单元条件不同，适宜性也不同。通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行比配，

得出土地适宜性评价结果如表 4-2。

**表 4-2　待复垦土地质量各指标分值结果**

| 评价单元 | 土壤质地 | 地形坡度 | 土壤有机质含量 | 土地利用现状 | 地质灾害危险性程度 | 灌溉条件 | 排水条件 | 岩土污染 | 有效土层厚度 | 总分 | 适宜性 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 采场边坡 | 6 | 8 | 5 | 8 | 4 | 8 | 8 | 8 | 0 | 55 | 宜林地 |
| 工业附属区 | 7 | 8 | 5 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 0 | 58 | 宜林地 |
| 基底平台 | 7 | 10 | 5 | 9 | 8 | 10 | 8 | 8 | 0 | 65 | 宜旱地 |
| 废渣场 | 7 | 10 | 5 | 9 | 8 | 10 | 8 | 8 | 0 | 65 | 宜旱地 |

（6）复垦方向

依据适宜性评定结果，评价单元复垦方向为林地、旱地，按照工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元的原则，将露天采场、基底平台、工业附属区、废渣场四个评价单元分为六个复垦单元，即该矿复垦责任范围分为 A1 区、A2 区、A3 区、B1 区、B2 区、B3 区（见表 4-3）。

**表 4-3　土地复垦适宜性评价结果表**

| 评价单元 | 复垦利用方向 | 复垦面积（hm2） | 复垦单元 |
|---|---|---|---|
| 露天Ⅰ号采场边坡 | 林地 | 1.5847 | A1 区 |
| 1 号基底平台 | 旱地 | 1.2270 | A2 区 |
| 1 号废渣场 | 旱地 | 0.3527 | |
| 工业附属区 1 | 林地 | 1.3321 | A3 区 |
| 露天Ⅱ号采场边坡 | 林地 | 2.2510 | B1 区 |
| 2 号基底平台 | 旱地 | 1.5905 | B2 区 |
| 2 号废渣场 | 旱地 | 0.3417 | |
| 工业附属区 2 | 林地 | 0.7985 | B3 区 |

（7）公众参与分析

当地国土主管部门核实土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途要符合土地利用总体规划；在相关人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取他们意见，得到了他们大力支持，并且提出建议复垦后土地主要以林地和旱地为主。

## （三）水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

水土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，该表土是指能够

进行剥离、有利于快速恢复地力和作物生长的表层土壤或岩石风化物，不限于耕地的耕作层，园地、林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及土方需求量确定。

（1）表土剥离量计算

表土剥离主要为露天采场采矿前进行的表土剥离活动，矿山服务 8.56 年期间，矿山采场剥离表土面积为 94782m$^2$，根据本次现场调查结合矿山勘查资料，矿山表土厚度 0.1～0.7cm 不等，矿山表土平均厚度约 0.26m，能收集表土量 $V_1$ 为：

$V_1$=94782×0.26=24643.32m$^3$；

由于在表土剥离及搬运过程中发生不可避免的表土损失，因此按表土损失 5%计算，则实际可收集表土量 $V_2$ 为：

$V_2$=24643.32m$^3$×0.95=23411.15m$^3$。

（2）表土覆盖量计算

本项目计划复垦为林地，复垦需进行回填表土。根据矿山土地实际情况，其中露天采场、工业附属区、废渣场需要进行全面覆盖，各功能区覆土量计算见表 4-4。

**表 4-4　　各破坏地块覆土需求量**

| 场地名称 | 需覆土面积（m$^2$） | 覆土方式 | 覆土标准 | 表土需求量（m$^3$） |
|---|---|---|---|---|
| 开采边坡 | 38357 | 台阶覆土 | 30cm | 1655.40 |
| 基底平台 | 28175 | 全面覆土 | 40cm | 11270.00 |
| 废渣场 | 6944 | 全面覆土 | 40cm | 2083.20 |
| 工业附属区 | 21306 | 全面覆土 | 30cm | 6391.80 |
| 开采台阶土埂 | — | 土埂制作 | — | 772.52 |
| 合　计 | 94782 | — | — | 22172.65 |

（3）表土供需平衡计算

经统计分析，表土剥离收集量为 23411.15m$^3$，表土覆盖量为 22172.65m$^3$，表土剥离量与表土覆盖量之间基本达到平衡。但考虑到表土运输的损失等，覆盖表土量稍微比实际需求量大，进行表土收集时应尽量多的收集，以防不够。矿方今后需继续收集剩余未开采地段的表土。

2、水资源平衡分析

在进行水资源平衡分析之前，首先确定灌溉设计保证率，再根据复垦范围区气象资料和作物抗旱能力确定灌溉时段，进行水量平衡分析。由于复垦范围

区处于大陆性亚热带温湿季风气候，四季分明，雨量充沛，水资源相对充足。

（1）供水量分析

①降雨

矿区降雨相对充沛，多集中在 6 月～9 月，降水主要以地表径流排入山沟，部分沿地表裂隙及爆破裂隙、岩溶渗入地下，降雨入渗补给量由下列公式计算：

$W_{降}=0.001\times F\times A\times a$

式中：$W_{降}$——降雨入渗补给量，万 $m^3$；

F——补给区面积，$hm^2$；

A——项目区不同设计保证率年降水量，mm；

a——入渗系数；

根据项目区气象资料，项目区年平均降雨量为 1063mm，入渗系数采用 0.29，补给区面积取复垦区总面积，即 9.4782$hm^2$，由公式计算，P=75%保证率下，降雨入渗补给量约 28476$m^3$。

②蓄水池调蓄量

项目新建 4 个蓄水池，单个蓄水池蓄水量 200$m^3$，复蓄次数以 2 计，利用率以 50%计，年可提供灌溉水量 200×4×2×50%=800 $m^3$。

（2）需水量分析

复垦范围区需水量主要分为农业生产用水和少量居民生活用水。居民生活用水水源为复垦范围小型水井和泉眼，水量相对充足，因此在需水量预测中，仅对复垦范围区在开采损毁后农业生产用水、造林用水进行预测分析。

①旱地蓄水量

根据复垦后土地利用结构，复垦区旱地面积 3.5120$hm^2$，复垦范围区作物组成主要有玉米、土豆、蔬菜等作物，旱地复种指数 160％，三种作物种植面积分别为旱地总面积的 40％、40％、20%。

根据上述农业生产情况进行需水量预测，由四川省《用水定额》地方标准（DB 51/T 2138-2016）取用各种作物用水定额如表 4-5。

**表 4-5 灌溉保证率为 75％时各种作物用水定额表（单位：$m^3$/亩）**

| 作物种类 | 玉米 | 土豆 | 蔬菜 |
|---|---|---|---|
| 用水定额 | 40 | 45 | 70 |

根据上表定额数据计算每种作物全生育期总需水量：

复垦范围区的作物生育期需水量用下列公式计算：

$$Q需=M净/\eta\times A$$

式中：Q需—作物生育期总需水量，$m^3$；

M净—灌溉净定额，$m^3$/亩；

η—灌溉水利用系数（旱地“点浇”可达0.6）；

A—作物种植面积，亩；

由以上公式及数据计算得出各种作物全生育期总需水量为：

表4-6 各种作物全生育期总需水量

| 需水作物 | Q（$m^3$） | M（$m^3$/亩） | η | A（亩） |
|---|---|---|---|---|
| 玉米 | 1404.8 | 40 | 0.6 | 21.072 |
| 蔬菜 | 1580.4 | 45 | 0.6 | 21.072 |
| 红薯 | 1229.2 | 70 | 0.6 | 10.536 |
| 总计 | 4214.4 | / | / | / |

由上表计算可知，复垦范围区在灌溉保证率 75%情况下的农业生产用水总需水量为4214.4$m^3$。

②林地需水量

根据复垦后土地利用结构，复垦区林地面积5.9662$hm^2$，复垦范围区作物组成主要有爬山虎，种植面积89.493亩。需水量q＝40/0.6×89.493=5996.2$m^3$。

（3）水资源平衡分析

根据复垦范围区土地类型、种植结构、作物组成、种植制度和旱地的复种指数预测灌溉保证率全年旱地、林地总需水量约为10180.6$m^3$。复垦区的总供水量 29276$m^3$，复垦区的总供水量大于总需水量，总体上水资源是满足需求的。农业生产用水量在时间分配和空间分配情况具有一定的差异，复垦区在经过采空损毁后，从而可能会导致地表水源蓄积能力减弱，土壤可利用水源的相对数量和时间将减小，从而可能会使区域内水源产生局部缺乏问题。针对该情况，为了保证在复垦区有足够的水资源，需通过适当的工程措施对水资源潜力进行开发利用，尽量达到满足项目区农业生产用水需要的目的，提高项目区的灌溉条件。

## （四）土地复垦质量要求

根据土地适应性评价结果，该项目土地复垦方向为复垦为林地，按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的要求，土地复垦质量要求见表4-7。

表 4-7　土地复垦质量控制标准

| 复垦方向 | | 指标类型 | 基本指标 | 控制标准 |
|---|---|---|---|---|
| 林地林地 | 有林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm | ⩾30cm |
| | | | 土壤容重/（$g/cm^3$） | ⩽1.5 |
| | | | 土壤质地 | 砂土至壤质粘土 |
| | | | 砾石含量/% | ⩽50 |
| | | | pH 值 | 5.5～8.0 |
| | | | 有机质/% | ⩾1 |
| | | 配套设施 | 道路 | 达到当地本行业工程建设标准要求 |
| | | 生产力水平 | 定植密度/（株/$hm^2$） | 满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求 |
| | | | 郁闭度 | ⩾0.30 |
| | 灌木林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm | ⩾20cm |
| | | | 土壤容重/（$g/cm^3$） | ⩽1.5 |
| | | | 土壤质地 | 砂土至壤质粘土 |
| | | | 砾石含量/% | ⩽50 |
| | | | pH 值 | 5.5～8.0 |
| | | | 有机质/% | ⩾1 |
| | | 配套设施 | 道路 | 达到当地本行业工程建设标准要求 |
| | | 生产力水平 | 定植密度/（株/$hm^2$） | 满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求 |
| | | | 郁闭度 | ⩾0.35 |
| | 其他林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm | ⩾20cm |
| | | | 土壤容重/（$g/cm^3$） | ⩽1.3 |
| | | | 土壤质地 | 砂土至壤质粘土 |
| | | | 砾石含量/% | ⩽50 |
| | | | pH 值 | 5.5～8.0 |
| | | | 有机质/% | ⩾1 |
| | | 配套设施 | 道路 | 达到当地本行业工程建设标准要求 |
| | | 生产力水平 | 定植密度/（株/$hm^2$） | 满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求 |
| | | | 郁闭度 | ⩾0.30 |
| 耕地 | 旱地 | 地形 | 田面坡度（°） | ≤25 |
| | | 土壤质量 | 有效土层厚度(cm) | ≥40 |
| | | | 土壤容重（g/cm3） | ≤1.4 |
| | | | 土壤质地 | 砂质壤土至壤质粘土 |
| | | | 砾石含量（%） | ≤15 |
| | | | PH 值 | 5.5-8.0 |
| | | | 有机质(g/kg) | ≥1 |
| | | 配套设施 | 灌溉 | 达到当地各行业工程建设标准要求 |
| | | | 排水 | |
| | | | 道路 | |
| | | | 林网 | |
| | | 生产力水平 | 产量（kg/$hm^2$） | 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

## 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

### （一）目标任务

矿山在生产过程中采用有效预防措施避免滑坡、崩塌、泥石流等矿山地质灾害的发生，保护含水层，减轻采矿活动对矿区及周边地形地貌的破坏，预防水土环境污染，减少土地损毁量。

### （二）主要技术措施

该矿批准开采+860m～+720m 标高段资源，设计最高台阶标高为+825m，二者相差 100m。矿山需采取危岩清理、护坡等措施消除上部风化碎石发生崩塌、滑坡，此外在石料开采过程中优化切割工艺，减少因切割形成临时危岩；合理堆放废渣及收集的表土，并做好护坡工作，固化已形成泥石流的物源，同时最大程度的利用已有的排水系统，消除诱发泥石流的水源条件，确保矿山安全生产。

矿山开采破坏第四纪沉积层松散岩类孔隙水，为保护该含水层，采矿场外侧上部修建截流沟，截断该层含水层矿山开采一侧径流路径，防止因矿山开采破坏该含水层导致其含水量大量流失。

矿区周边无地质遗迹及人文景观，但矿山开采留下的露天采坑及弃渣场，会破坏矿区范围内原有的地形地貌，矿山在生产过程中需优化开采方案、合理堆放固体废弃物，减少对地形地貌的破坏。

该矿生产不产生有毒、有害物质，对地表水体及含水层水质影响轻微。矿山在生产过程产生的废水可经过沉淀池沉淀后进行再次利用，不能直接排放泥浆废水，提高矿山废水综合利用率。

矿山前期剥离收集的表土可采用土带挡墙护脚，防雨布遮盖、砖石压护，并设置临时土质排水沟，同时严禁将矿山形成毛石料或废石料直接压占剥离的表土之上，另外可修建临时土质排水沟或利用矿山开采产生的废弃块石修筑排水沟引流地表流水，避免水土流失。

### （三）主要工程量

矿山开采方式为露天开采，具体工程布置分别在矿山地质灾害治理与土地

复垦种叙述，所以此处不再叙述。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

通过合理有效的工程技术手段，确保矿山的安全生产，避免因采矿而诱发滑坡、崩塌、泥石流等不良地质灾害。

### （二）工程设计

根据《旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿产资源开发利用方案》：废渣场设置在各采场下部平缓地带，并设计修建拦渣坝，故本次不再单独设计；该矿为防治地表水体冲入采矿场造成水土流失及诱发滑坡，矿山在露天采场上方已设计有截流沟，为了不再重复投入，故本次不再单独设计上部截流沟。

矿山生产过程中将逐步产生弃渣，该矿废渣场位于各采场下部平缓地带，届时将产生大量废渣，为防止弃渣被雨水冲刷至小河里，需在废渣场上方一侧修建排水沟，设计长度为 312m。运输公路靠山一侧应修建排水沟保护公路安全通行，设计长度为1291m。排水沟底宽0.5m，上口宽0.5m，沟深0.4m（见附图6）。

截、排水沟防洪校核：

（1）防洪标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，防洪标准为：设计洪水标准 10 年，校核洪水标准 20 年；相应确定排水沟的防洪标准也按 10 年一遇设计，20 年一遇校核。

经查《四川省年最大 1 小时点雨量 Cv 值等值线图》，得项目区的一小时平均点雨量为 40mm，Cv=0.45，Cs=3.5Cv，分别取 P=10%，P=5%查《皮尔逊III型频率曲线的模比系数 Kp 值表》得 Kp=10%=1.60，Kp=5%=1.88，由此计算得 10 年一遇最大一小时降雨量为 64mm，20 年一遇最大一小时降雨量为 75.2mm。

（2）设计洪峰流量 QS

采用公式： Qs=0.278KIF

Qs——洪峰流量；

k——径流系数，取 0.6；

I ——10、20 年一遇最大 1 小时的降雨强度；

F——集水面积；

计算结果如表 5-1：

**表 5-1　排水沟校核洪峰流量表**

| 防治分区 | 集雨面积($km^2$) | 设计洪峰流量($m^3/s$) | 校核洪峰流量($m^3/s$) |
|---|---|---|---|
| 采场 | 0.127 | 1.36 | 1.59 |
| 基底平台 | 0.019 | 0.2 | 0.24 |
| 运输道路 | 0.025 | 0.27 | 0.31 |

（3）水力计算

排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算：

按式 Q=CA $\sqrt{Ri}$ 进行计算

式中:A-过水断面面积

C-谢才系数 C = $\frac{1}{n}$ R1/6

R-水力半径= $\frac{A}{X}$

n-糙率，取 n=0.025

X-湿周

i=渠道纵坡，i=0.02

根据上述计算步骤及方法，截、排水沟过流能力如表 5-2。

**表 5-2　排水沟水力计算表**

| 防治分区 | 类型 | 水力要素 | | | | | | 过流能力(m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | X | R | C | n | i | |
| 采场 | 截水沟 | 0.9 | 2.8 | 0.32 | 33.11 | 0.025 | 0.02 | 2.39 |
| 基底平台 | 排水沟 | 0.2 | 1.3 | 0.15 | 29.28 | 0.025 | 0.02 | 0.32 |
| 运输道路 | 排水沟 | 0.2 | 1.3 | 0.15 | 29.28 | 0.025 | 0.02 | 0.32 |
| 注：截水沟：底宽 0.80m，顶宽 1.00m，沟深 1.00m；排水沟：底宽 0.50m，顶宽 0.50m，沟深 0.40m。 | | | | | | | | |

经计算，主体工程截水沟、排水沟洪流量大于校核洪峰流量，其断面满足设计要求。

## （三）技术措施

根据该矿地质灾害环境现状评估及预测评估结果，对该矿采用相关工程技术措施进行治理（见表 5-3），针对矿山生产过程中可能发生的崩塌采取危岩清理方式清理，滑坡和泥石流采用固源、修建排截水沟等方式进行治理。

表 5-3　矿山地质环境治理工程技术措施体系表

| 治理工程 | 采用工程技术措施 | | |
|---|---|---|---|
| | 一级子目 | 二级子目 | 三级子目 |
| 滑坡治理工程 | 排（截）水工程 | 排水沟 | 土方开挖、浆砌块石、C20 砼底板 |

## （四）主要工程量

该矿矿山地质环境治理涉及的各工程主要工作量见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境治理主要单项工程量表

| 一级项目 | 二级项目 | 三级项目 | 工作内容 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 排水工程 | 排水沟 | 土方开挖、浆砌块石、C20 砼底板 | 人工挖一般土方 | $m^3$ | 721.35 |
| | | | 浆砌块石 | $m^3$ | 256.48 |
| | | | 混凝土底板 | $m^3$ | 144.27 |

# 三、矿区土地复垦

## （一）目标任务

通过该方案的实施，使旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿在生产过程中损毁的土地得到及时复垦，使施工建设中被扰动、损毁的植被得到有效的恢复，有效防止压占土地水土流失的发生，使矿区环境得到明显改善。

通过方案的实施，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收、落实等提供依据，做到土地复垦与矿区生产统一规划，把土地复垦指标纳入旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿生产计划，履行职责，加强管理。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是复垦成乔木林地 9.4782hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见表 5-5。

表 5-5　　复垦前后土地利用结构调整表

| 一级类 | | 二级类 | | 面积（hm²） | | 变幅% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 复垦前 | 复垦后 | |
| 01 | 耕地 | 0103 | 旱地 | 0.0207 | 3.5120 | -16866 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 8.7460 | 5.9662 | -31.78 |
| | | 0307 | 其他林地 | 0.7115 | 0 | -100 |
| 总计 | | | | 9.4782 | 9.4782 | |

## （二）工程设计

复垦区涉及的工程项目有土壤重构工程（表土工程、坡面工程）、植被重建工程和配套工程。分别设计如下：

1、表土工程

（1）表土剥离

矿山露天开采期间需对拟占用区域（采场及采场上部用于后期削坡、护坡区域）的表土进行剥离收集，表土剥离平均厚度 0.26m，表土剥离伴随矿山开采过程，不在单独计费用，工作内容为机械推松或人工挖土、运送、卸除至专门的废渣场堆积处备用。该矿的表土收集伴随矿山生产过程。

（2）表土回覆

矿山闭坑以后露天采场留下的基底平台、废渣场复垦方向为旱地，需进行表土回覆，表土回覆厚度为 40cm。工作内容为挖掘机挖装自卸汽车运土，卸除，拖平，空回并进行平整，并按照每公顷 2000kg 进行培肥。

矿山闭坑以后露天采场留下的基底平台、工业附属区复垦方向为林地，需进行表土回覆，表土回覆厚度为 30cm。工作内容为挖掘机挖装自卸汽车运土，卸除，拖平，空回并进行平整，并按照每公顷 1000kg 进行培肥。

2、配套工程

（1）截、排水沟

截水沟

为防治地表水体冲入采矿场造成水土流失及诱发滑坡，矿山在露天采场上方布设截水沟，截水沟：底宽 0.80m，顶宽 1.00m，沟深 1.00m。

排水沟

矿山闭坑以后，基地平台内侧修建排水沟采用块石砌筑，土埂土埂高度为 0.3m，上宽 0.3m，下宽 0.9m，排水沟浆砌石宽度×高度为 0.5m×0.4m，工程布置详见图 5、图 6、图 9。

经计算，工程截、排水沟洪流量大于校核洪峰流量，其断面满足要求（详见本章矿山地质灾害治理工程设计小节）。

（2）土埂

开采边坡因台阶较为狭窄，宽为 3m，且台阶坡面高达 15m，为防止台阶平台覆土在水流冲击下流失，设计在台阶外侧修建土埂，土埂采用粘土夯筑。基底平台修筑土埂作为生产便道，用于耕地生产使用。

（3）蓄水池

复垦区在经过采空损毁后，可能会导致地表水源蓄积能力减弱，土壤可利用水源的相对数量和时间将减小，从而可能会使区域内水源产生局部缺乏问题。针对该情况，为了保证在复垦区有足够的水资源，需修建 4 口蓄水池，尽

量达到满足项目区农业生产用水需要的目的，提高项目区的灌溉条件。

设计蓄水池直径为12m，深2.9m，方量200$m^3$。配备1.0m宽环形工作路一条，工作路四周埋设一轮花砖，池底防渗采用20cm厚C20现浇砼，取水梯步墙采用M7.5浆砌标砖,墙厚24cm，池体及护栏采用M7.5标准砖，M10砂浆抹面；梯步板采用C25预制钢筋砼板，钢筋保护层厚20mm，梯步边墙上留边长100cm正方形对穿孔，孔上方铺设1块C25预制钢筋砼板，梯步下端设置宽60cm长100cm长方形取水平台。为避免人畜坠入，蓄水池设置有1.2m高的浆砌砖防护栏，同时也可以防止周围泥沙直接冲入。参数详见蓄水池设计单体图。

（4）沉沙池

为减少蓄水池淤泥堆积，在每口蓄水池进水口布设沉沙池，因此增加4个沉沙池。沉沙池的规格（内径）为2.0m×1.5m×1.0m，池壁采用0.18m厚M7.5浆砌砖，池底采用0.06m厚C20混凝土。进水口和出水口分别设在池的两个对边上部，断面为矩形：上底宽0.30m，下底宽0.30m，高0.40m，壁厚0.18m采用M7.5浆砌砖修建，底0.06mC20砼底板。在运行过程中，沉沙池定期清淤。

3、林草恢复工程

（1）植被类型：复垦恢复为针阔混交植被。

（2）植物配置：采用“乔—灌—草”结合方式配置乡土植物。乔木 选用柏木、麻栎、马尾松等乡土树种，株行距按3m×3m设置；灌木 选用黄荆、马桑、黄栌、铁仔等，株行距按2m×2m设置；草本植物 选用白茅、狗尾草、车前等。

（3）整地方式：造林整地方式采用穴状整地，整地规格为60cm×60cnm×60cm，先挖成大明窝，捡尽穴内石块，细土回填至略高于地面10cm。

（4）植苗方法：采用人工造林，以人工植苗方式。人工植苗时应做 到苗正根伸、细土壅根、三埋两踩一提苗、栽紧栽稳、深浅适宜、植到窝心、穴面平整。

（5）植苗时间：选择雨后或阴天土壤湿润时栽植，保证苗木成活。 次年秋季检查，造林当年成活率必须达到85%以上，面积合格率达 100%；三年成效保存率必须达到80%以上，面积合格率达100%。对成活率达不到85%的地块要及时在当年冬季开展补植。

（6）抚育管理：抚育管理3年，每年春末和夏季各抚育1次。抚育方式采用定株抚育。第1、2、4、6次采用刀抚，清除幼苗周围一个$m^2$内影响幼苗生长的杂草，抚育剩余物应堆放在堆腐带上；第3、5次为锄抚，松土范围逐步扩大

到 70cm，松土深度由内到外逐步加深到 10cm，要求要做到“三不伤、二净、一培土”，即：不伤皮、不伤稍、 不伤根；锄抚时把松土培到苗木根部呈小丘状。同时结合锄抚追施复 110 混肥，肥料撒施于苗木内侧树冠投影外缘弧形沟内并及时用松土覆盖。做好病虫、鼠害的监测、预测预报；配备防治设施、设备，及早 发现、综合防治，及时防治森林病虫鼠害。

## （三）技术措施

土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。本项目本着“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，对矿井开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防，尽可能使土地资源损毁面积和损毁程度控制在最小范围和最低限度。根据项目区的地形地貌、气候、植被条件和土地适宜性评价结果等指标，结合项目工程建设和生产运营期可能影响的土地范围，确定相适宜的复垦工程措施。

根据该矿施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，拟破坏土地在破坏前应进行残树（根）清除、表土剥离，矿山开采结束后进行拆除、清运、平整、表土回填、翻耕等工程技术措施（见表 5-6），最后种植适合当地生长的植被（本方案采用黄荆）。在整个过程中，同时进行监测和管护。

**表 5-6　土地复垦工程技术措施体系表**

| 复垦单元 | 采用工程措施 | | |
|---|---|---|---|
| | 一级子目 | 二级子目 | 三级子目 |
| A1 区 | 土壤重构工程 | 表土工程 | 表土剥离、表土回覆、翻土 |
| | | 土埂 | 筑土埂 |
| | 植被重建工程 | 林草恢复工程 | 种爬山虎 |
| | 配套工程 | 疏排水工程 | 截水沟 |
| A2 区 | 土壤重构工程 | 表土工程 | 表土剥离、表土回覆、翻土 |
| | | 土埂 | 筑土埂 |
| | 配套工程 | 疏排水工程 | 排水沟 |
| | | 集雨与蓄水工程 | 蓄水池 |
| | | | 沉沙池 |
| A3 区 | 土壤重构工程 | 表土工程 | 表土剥离、表土回覆、翻土 |
| | 植被重建工程 | 林草恢复工程 | 种马尾松 |
| | 配套工程 | 疏排水工程 | 截水沟 |
| B1 区 | 土壤重构工程 | 表土工程 | 表土剥离、表土回覆、翻土 |
| | | 土埂 | 筑土埂 |
| | 植被重建工程 | 林草恢复工程 | 种爬山虎 |

<table>
<tr><td></td><td>配套工程</td><td>疏排水工程</td><td>截水沟</td></tr>
<tr><td rowspan="5">B2 区</td><td rowspan="2">土壤重构工程</td><td>表土工程</td><td>表土剥离、表土回覆、翻土</td></tr>
<tr><td>土埂</td><td>筑土埂</td></tr>
<tr><td rowspan="3">配套工程</td><td>疏排水工程</td><td>排水沟</td></tr>
<tr><td rowspan="2">集雨与蓄水工程</td><td>蓄水池</td></tr>
<tr><td>沉沙池</td></tr>
<tr><td rowspan="3">B3 区</td><td>土壤重构工程</td><td>表土工程</td><td>表土剥离、表土回覆、翻土</td></tr>
<tr><td>植被重建工程</td><td>林草恢复工程</td><td>种马尾松</td></tr>
<tr><td>配套工程</td><td>疏排水工程</td><td>截水沟</td></tr>
</table>

## （四）主要工程量

该矿矿山土地复垦工程涉及的各工程主要工作量见表 5-7。

**表 5-7　土地复垦项目主要单项工程量表**

| 序号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | **土壤重构工程** | | |
| （一） | 表土工程 | | |
| 1 | 表土剥离 | | |
| (1) | 挖掘机挖装自卸汽车运土 | $100m^3$ | 234.11 |
| 2 | 表土回覆 | | |
| (1) | 挖掘机挖装自卸汽车运土 | $100m^3$ | 221.72 |
| 3 | 土埂 | | |
| (1) | 挖掘机筑土埂 | $100m^3$ | 7.72 |
| 4 | 平土、翻耕 | | |
| (1) | 人工平土 | $100m^2$ | 268.24 |
| (2) | 人工地力培肥 | $hm^2$ | 2.68 |
| (3) | 机械平土 | $100m^2$ | 351.2 |
| (4) | 机械地力培肥 | $hm^2$ | 3.51 |
| 二 | **植被重建工程** | | |
| （一） | 林草恢复工程 | | |
| 1 | 种植乔木 | | |
| (1) | 栽植马尾松 | 100 株 | 23.67 |
| 2 | 种植灌木 | | |
| (1) | 栽植爬山虎 | 100 株 | 27.59 |
| 三 | **配套工程** | | |
| （一） | 疏排水工程 | | |
| 1 | 截水沟 | | |
| （1） | 人工挖土 | $100m^3$ | 10.74 |
| （2） | 混凝土沟渠 | $100m^3$ | 4.81 |
| 2 | 排水沟 | | |
| (1) | 浆砌块石 | $100m^3$ | 0.73 |
| (二) | 集雨与蓄水工程 | | |
| 1 | 蓄水池 | | |
| (1) | 基坑石方开挖 | $100m^3$ | 12.42 |

| 序号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 |
| --- | --- | --- | --- |
| | (1) | (2) | (3) |
| (2) | 浆砌砖 挡土墙 | $100m^3$ | 1.28 |
| (3) | 浆砌砖 栏杆 | $100m^3$ | 0.28 |
| (4) | 砌体砂浆抹面 立面 | $100m^2$ | 6.72 |
| (5) | C20 混凝土底板 | $100m^3$ | 0.496 |
| (6) | 预制混凝土板 | $100m^3$ | 0.012 |
| (7) | 碎石路 | $100m^2$ | 1.44 |
| (8) | 钢筋制作安装 | t | 0.22 |
| 2 | 沉沙池 | | 0 |
| (1) | 基坑石方开挖 | $100m^3$ | 0.116 |
| (2) | C20 混凝土底板 | $100m^3$ | 0.012 |
| (3) | 浆砌砖 挡土墙 | $100m^3$ | 0.056 |
| (4) | 砌体砂浆抹面 立面 | $100m^2$ | 0.272 |
| 总计 | — | | |

## 四、含水层破坏修复

该矿山主要破坏第四系松散沉积层孔隙水，且该含水层也是矿区范围唯一的含水层，该含水层透水性强，赋存条件差，随着矿山的开采，露天开采区表层第四系沉积层将全部剥离，破坏其完整度，但该层含水层含水量、无统一的地下水位，受大气降水及地表水垂直渗透补给，埋藏较浅。故本项目未做相关设计。

## 五、水土环境污染修复

该矿生产过程使用邻近溪沟水，生产生活用水直接排入溪沟将污染水体净度，直接混入土壤会破坏土壤质地。矿山在建设过程中应采取保护水土环境的措施，如生活生产用水沉淀、预处理措施，并在生产中加强管理。本项目未做相关设计。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

1、监测目的

（1）通过对本矿山地质环境监测，让业主及时撑握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

（2）通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与恢复治理工程竣工验收提供依据；

（3）通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为国土部门监督管理提供依据。

2、监测任务

根据工程建设布置情况和工程区地质灾害分布特征，结合矿山开采诱发地质灾害、地质环境破坏的可能性及危害性等特点，对本工程不同部位的地质灾害、水资源环境、地貌景观、土地资源进行监测，以及对治理措施效果进行监测。为业主了解项目的执行情况、研究对策、实行宏观控制提供依据。

## （二）工程设计

该矿为小型露天开采长石、石英矿，属新建矿。评估区居民居住分散，人口不到 100 人；周边仅一条乡村道路，无重要建筑设施；周边无自然保护区及旅游景区（点），无较重要水源地，矿山生产破坏的土地不足 150 亩，故矿业活动影响对象重要程度分级为一般。按照矿山地质环境监测级别分级标准，确定该矿矿山地质环境监测级别为“三级”。

该矿需重点对地形地貌景观破坏、地下水环境破坏、不稳定边坡、土壤环境破坏等矿山生产过程中的地质环境现状进行监测，结合该矿实际，监测方案见表 5-8。

**表 5-8　矿山地质环境监测方案表**

| 监测对象 | 监测要素 | 监测级别 | 监测点密度 | 监测频率 |
|---|---|---|---|---|
| 地形地貌景观破坏 | 剥离岩土体积 | 三级 | 高分辨率影像或照片 | 1 次/年 |
| | 植被损毁面积 | | | 1 次/年 |
| | 降雨量 | | 1 个/矿 | 自动监测 6 次/天 |
| 地下水环境破坏 | 含水层厚度 | 三级 | 1 个/$km^2$ | 1 次/年 |
| | 地下水水质 | | 1 个/$km^2$ | 2 次/年 |
| | 地下水水量 | | 1 个/$km^2$ | 2 次/年 |
| 不稳定边坡 | 地表形变 | 三级 | 1 个/体 | 4 次/月 |
| | 岩土体含水率 | | 1 个/体 | 3 次/月 |
| | 降雨量 | | 1 个/矿 | 自动监测 12 次/天 |
| 土壤环境破坏 | 土壤重金属 | 三级 | 2 个/$km^2$ | 2 次/年 |
| | 有机物污染 | | 1 个/$km^2$ | 1 次/年 |
| | 土壤酸碱度 | | 1 个/$km^2$ | 1 次/年 |

## （三）技术措施

地形地貌景观破坏、不稳定边坡及土壤环境破坏监测点布置于露天采场、废渣场，地下水环境破坏监测布置于工业附属区。采用 GPS 定位系统进行定位、遥感影像（采用全色及多光谱捆绑数据，空间分辨率为 2.5m 或优于 2.5m）

监测、地表摄影或摄像等手段对植被损毁面积、岩土体剥离体积、地表变形进行数据收集。采用现场测试法对岩土体含水率、土壤重金属、有机物污染、土壤酸碱度、地下水水质进行数据收集。每频次数据收集完成后及时进行数据整理并存根。

### （四）主要工程量

针对矿山地质灾害分布与特征，对其监测以简易监测为主，具体为：地形地貌景观破坏监测点 2 个，地下水环境破坏监测点 1 个，不稳定边坡监测点 2 个，土壤环境破坏监测点 2 个。

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

对林地及建筑设施进行管护，保证林木正常生长及相关设施正常工作，对原始地表、土地损毁、复垦效果进行监测，确保矿山企业对矿区土地破坏情况、复垦情况有清晰的认识，复垦后进行管护，确保复垦后土地复垦的质量满足要求

### （二）措施和内容

1、本次设计监测范围为整个复垦责任区，含露天采场、废渣场、工业附属区，监测时段为施工准备期至设计水平年，重点为施工期，且将施工前进行一次监测工作作为本底值，以便进行分析比较不同时段土地损毁与复垦效果情况。

2、矿山完成复垦工作后，需进行为期 3 年的管护工作，按照每月 1 次的频次对复垦区域内的林地及配套设施进行管护，设置相应生物围栏、树立永久性标牌进行标志并进行人工巡护，管护植被生长、人为破坏情况以及因雨水导致的土壤的流失情况，对部分生长情况差的进行定株抚育、死亡株需进行补种，同时在露天开采闭坑后，在陡坎外围 5～10m 处设置安全警示桩，警示桩间距 3～5m。

### （三）主要工程量

具体主要工程量如下：

**表 5-9　矿山土地复垦监测方案表**

| 监测区域 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
| --- | --- | --- | --- |
| 原露天采场 | 开采方量、扰动地表面积、剥离表土量 | 测量法 | 采矿期间施工结束前后各 1 次 |

| 监测区域 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| | 植被成活率、郁闭度、生长量 | 样方随机调查法 | 复垦后每月 1 次 |
| | 排水沟、排洪沟 | 实地调查 | 复垦后每月 1 次 |
| 原工业附属区 | 植被成活率、郁闭度生长量 | 样方随机调查法 | 复垦后每月 1 次 |
| 原废渣场 | 堆积方量、扰动地表面积 | 测量法 | 采矿期间施工结束前后各 1 次 |
| | 植被成活率、郁闭度、生长量 | 样方随机调查法 | 复垦后每月 1 次 |

# 第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

## 一、总体工作部署

最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山地质环境问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响与破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度的修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实土地复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力构建绿色矿山。

根据矿山地质环境评价划分的防治区及土地复垦各复垦单元适宜性评价结果，该矿需优先进行地质环境治理及土地复垦所需的矿山表土的收集，并合理进行资金投入，结合矿山实际开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，进行相应工作的总体部署。

## 二、阶段实施计划

该矿总体部署为优先进行地质环境治理及土地复垦表土收集，结合矿山实际生产情况，将矿山地质环境保护与土地复垦工作总体分为 2 个阶段实施（见表 6-1）。

第一阶段：2019年6月～2021年10月底；

第二阶段：2021年11月～2025年4月底。

表 6-1　矿山地质环境保护与土地复垦方案阶段措施及工作量

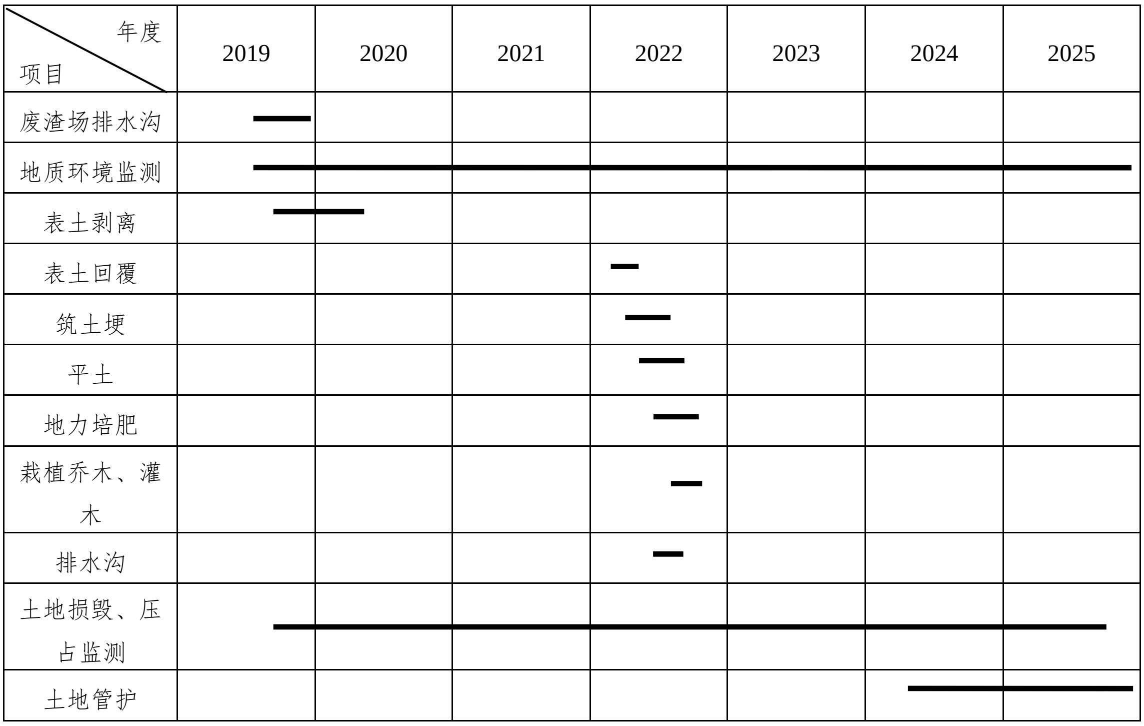
<table>
<tr><th>阶段</th><th>时限</th><th colspan="2">布置工程</th><th>工程内容</th><th>主要工作量</th></tr>
<tr><td rowspan="7">第一阶段</td><td rowspan="6">2019.6-2020.5</td><td rowspan="5">矿山地质环境保护</td><td rowspan="3">排（截）水工程</td><td>排水沟沟槽开挖</td><td>721.35$m^3$</td></tr>
<tr><td>排水沟浆砌块石</td><td>256.48$m^3$</td></tr>
<tr><td>排水沟混凝土底板</td><td>144.27$m^3$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测工程</td><td>埋设监测点</td><td>6 个</td></tr>
<tr><td>矿山地质环境监测</td><td>10 点•次</td></tr>
<tr><td>土地复垦</td><td>土壤重构工程</td><td>表土剥离</td><td>23411$m^3$</td></tr>
<tr><td>2020.6-2021.10</td><td>矿山地质环境保护</td><td>监测工程</td><td>矿山地质环境监测</td><td>9 点•次</td></tr>
<tr><td rowspan="5">第二阶段</td><td rowspan="5">2021.11-2022.4</td><td>矿山地质环境保护</td><td>监测工程</td><td>矿山地质环境监测</td><td>10 点•次</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土地复垦</td><td rowspan="4">土壤重构工程</td><td>表土回覆</td><td>22172$m^3$</td></tr>
<tr><td>筑土埂</td><td>772$m^3$</td></tr>
<tr><td>人工平土</td><td>26824$m^2$</td></tr>
<tr><td>人工地力培肥</td><td>2.68$hm^2$</td></tr>
</table>

| 阶段 | 时限 | 布置工程 | | 工程内容 | 主要工作量 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 机械平土 | 35120m$^2$ |
| | | | | 机械地力培肥 | 3.51hm$^2$ |
| | | | 植被重建工程 | 栽植乔木 | 2367 株 |
| | | | | 栽植灌木 | 2759 株 |
| | | | 配套工程 | 截水沟人工挖土 | 1074m$^3$ |
| | | | | 截水沟混凝土沟渠 | 481m$^3$ |
| | | | | 排水沟浆砌块石 | 73m$^3$ |
| | | | | 蓄水池/沉沙池 | 4 个/4 个 |
| | 2022.5-2023.4 | 矿山地质环境保护 | 监测工程 | 矿山地质环境监测 | 9 点•次 |
| | | 土地复垦 | 监测、管护工程 | 矿区土地复垦监测和管护 | 12 次 |
| | 2023.5-2024.4 | 矿山地质环境保护 | 监测工程 | 矿山地质环境监测 | 10 点•次 |
| | | 土地复垦 | 监测、管护工程 | 矿区土地复垦监测和管护 | 12 次 |
| | 2024.5-2025.4 | 矿山地质环境保护 | 监测工程 | 矿山地质环境监测 | 9 点•次 |
| | | 土地复垦 | 监测、管护工程 | 矿区土地复垦监测和管护 | 12 次 |

## 三、近期年度工作安排

本方案工程实施存在平行作业及顺序作业。近期年度工作安排见表 6-2。

**表 6-2　矿山近期年度工作实施计划表**



# 第七章　经费估算与进度安排

## 一、经费估算依据

### （一）投资估算编制原则

1、符合国家有关的法律、法规规定；

2、土地复垦投资纳入工程总估算；

3、以土地复垦设计方案为基础的原则；

4、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；

5、依据参照预算定额与经济合理相结合的原则；

6、指导价与市场价相结合的原则；

7、科学、合理、高效的原则。

### （二）估算依据

1、矿山地质环境保护依据

（1）四川省财政厅四川省国土资源厅关于引发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准编制（试行）》（川财投[2013]145 号）及相关配套文件；

（2）《招投标代理服务收费管理办法》（计价格[2002]1980 号）；

（3）《工程造价咨询服务收费标准》（川价发[2008]141（试行）；

（4）国家和上级主管部门以及四川省颁发的有关法令、制度、规程。

2、土地复垦估算依据

（1）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；

（2）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

（3）《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；

（4）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）；

（5）财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2011)；

（6）《土地开发整理项目预算编制与实务》；

（7）《关于补充土地开发整理项目拆除工程预算定额标准的通知》

（8）《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67 号)；

（9）矿山土地复垦投资估算标准（2013）；

（10）《四川工程造价信息》（2019 年 06 月信息价）。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境治理根据川财投〔2013〕145 号文《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准编制与审查规定》要求设计工程量，其矿山地质环境治理总工程量见表 7-1。

**表 7-1 旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境治理工程量统计表**

| 项目编号 | 项目名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 排（截）水工程 | | | |
| 1 | 排水沟 | | | |
| （1） | 土方开挖 | $100m^3$ | 7.21 | |
| （2） | 浆砌砖 | $100m^3$ | 2.56 | |
| （3） | 混凝土底板 | $100m^3$ | 1.44 | |

2、投资估算

矿山地质环境恢复治理工程投资根据川财投〔2013〕145 号文《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准编制与审查规定》进行编制。

矿山地质环境治理工程估算费用 39.79 万元，治理工程投资估算表见详见表 7-2。

**表 7-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表 金额单位：元**

| 序号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 独立费用 | 合计 | 占一至五部分的百分率% |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 第一部分：主体建筑工程 | 284409.55 | / | 284409.55 | 80.31% |
| 2 | 第二部分：施工临时工程 | / | / | / | / |
| 3 | 第三部分：矿山地质环境监测工程费 | 48676.00 | / | 48676.00 | 13.74% |
| 4 | 第四部分：独立费用 | / | 21064.76 | 21064.76 | 5.95% |
| 5 | 一至三部分投资 | 333085.55 | 21064.76 | 354150.31 | |
| 6 | 基本预备费 | | | 17707.52 | |
| 7 | 静态总投资 | | | 371857.83 | |
| 8 | 价差预备费 | | | 26030.05 | |
| 9 | 总投资 | | | 397887.88 | |

### （二）单项工程量与投资估算

1、费用构成及计算标准

矿山地质环境治理工程费用包括建筑工程费、独立费和预备费共三项（见图7-1）。

a）建筑工程费

其二级科目包括直接费、间接费、利润和税金。其中直接费由直接施工费和措施费组成。

1）直接费（含直接工程费和措施费）

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时），人工预算单价分工长、高级工、中级工和初级工，旺苍县属于艰苦边远地区之一类区，最低工资标准为1650元/月。人工预算单价按《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准编制与审查规定》费用指标计算，工长14.01元/工时、高级工12.94元/工时、中级工10.80元/工时，初级工位8.00元/时。

材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料限价），本方案采用材料限价计算；

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时），按照《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准工程施工机械台时费定额及混凝土、砂浆配合比基价（试行）》及有关规定计算；

措施费=直接工程费×措施费率；

结合矿山土地复垦工程施工特点，措施费仅包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、安全文明生产措施费和其他。

临时设施费费率分工程类别取值。计算费率见表7-3。

**表7-3 临时设施费费率**

| 工程类别 | 临时设施费费率% | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 土方工程 | 石方工程 | 砌石工程 | 混凝土工程 | 模板工程 | 钻孔灌浆及锚固工程 | 绿化 | 其他工程 |
| 泥石流治理工程 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 3.1 | 3.1 | 3.1 |
| 崩塌、滑坡治理工程 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 2.1 | 2.1 |
| 其他地质灾害治理工程 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 2.1 | 2.1 |

该矿位置不属于四川省冬季气温区，不计冬季施工增加费；该矿地处四川省雨量区Ⅱ区，雨季期为5个月，不同工程类别雨季施工增加费费率为：泥石流治理工程为1.2%、崩塌、滑坡治理工程为1.0%、其他地质灾害治理工程为

0.8%。

该工程为一班制作业，不计夜间施工增加费，该工程位置不属于特殊地区，故不计特殊地区施工增加费。

安全文明生产措施费按直接工程费的2.0%计算，其它按直接工程费的1.1%计算。

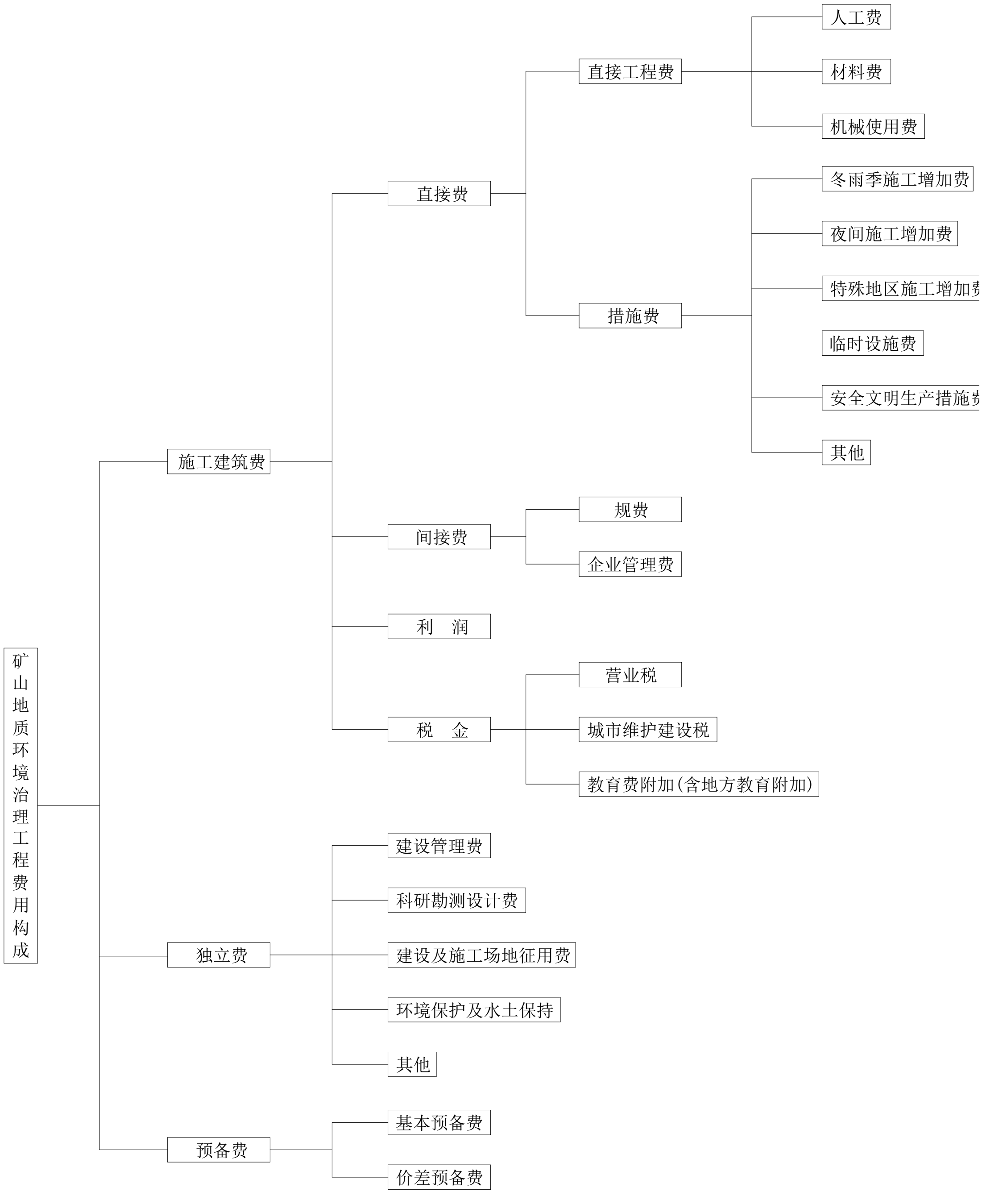



图 7-1　矿山地质环境治理工程费用构成图

2)间接费=直接费×费率，分企业管理费及规费，费率分工程类别取值，见表7-4、7-5。

表 7-4 企业管理费费率

| 工程类别 | 取费基础 | 企业管理费费率% | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 土方工程 | 石方工程 | 砌石工程 | 混凝土工程 | 模板工程 | 钻孔灌浆及锚固工程 | 绿化 | 其他工程 |
| 泥石流治理工程 | 直接费 | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 8.8 | 9.8 | 10.9 | 10.9 | 10.9 |
| 崩塌、滑坡治理工程 | 直接费 | 6 | 9.9 | 9.9 | 6.9 | 8.9 | 10.9 | 7.9 | 7.9 |
| 其他地质灾害治理工程 | 直接费 | 6 | 9.9 | 9.9 | 6.9 | 8.9 | 10.9 | 7.9 | 7.9 |

表 7-5 规费费率

| 工程类别 | 取费基础 | 规费费率% | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 土方工程 | 石方工程 | 砌石工程 | 混凝土工程 | 模板工程 | 钻孔灌浆及锚固工程 | 绿化 | 其他工程 |
| 泥石流治理工程 | 直接费 | 3.6 | 2.6 | 2.6 | 2.4 | 2.4 | 2.9 | 2.6 | 2.6 |
| 崩塌、滑坡治理工程 | 直接费 | 3.7 | 2.7 | 2.7 | 2.4 | 2.4 | 2.9 | 2.7 | 2.7 |
| 其他地质灾害治理工程 | 直接费 | 3.7 | 2.7 | 2.7 | 2.4 | 2.4 | 2.9 | 2.7 | 2.7 |

3）利润=（直接费+间接费）×7%

4）税金=（直接费+间接费+利润+价差）×税率（9%）

5）建安工程费分主体建筑工程及施工临时工程两部分费用，本项目仅计算主体建筑工程部分。

b）独立费

其二级科目包括建设管理费、科研勘测设计费、建设及施工场地征用费、环境保护及水土保持和其他。

1）建设管理费三级科目分为项目建设管理费、造价咨询费、招标代理服务费和工程建设监理费。

①项目建设单位管理费分为建设单位管理费、工程验收费及勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费。

建设单位管理费计费基数为建安工程费，采用差额定率累进法计算，最低 1 万元，见表 7-6。

表 7-6　建设单位管理费费率计算表

| 序号 | 计算基数（万元） | 费率（%） | 算例（单位：万元） | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 计算基数 | 建设单位管理费 |
| 1 | ≤100 | 3 | 100 | 100×3%=3 |
| 2 | 100-200 | 2.8 | 200 | 3+（200-100）×2.8%=5.8 |
| 3 | 200-500 | 2.6 | 300 | 5.8+（500-200）×2.6%=13.6 |
| 4 | 500-1000 | 2.4 | 1000 | 13.6+（1000-500）×2.4%=25.6 |
| 5 | 1000-3000 | 2.2 | 3000 | 25.6+（3000-1000）×2.2%=69.6 |
| 6 | 3000-5000 | 2 | 5000 | 69.6+（5000-3000）×2%=109.6 |
| 7 | 5000-10000 | 1.6 | 10000 | 109.6+（10000-5000）×1.6%=189.6 |
| 8 | 10000 以上 | 0.8 | 15000 | 189.6+（15000-10000）×0.8%=229.6 |

工程验收费按建安工程费的 1.3%计算，最低 5000 元。

本项目不计勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费。

②造价咨询费

本项目不计该项费用。

③招标代理服务费

本项目不计该项费用。

④工程建设监理费

本项目不计该项费用。

2）科研勘测设计费三级科目分为工程科学研究试验费（按建安工程费的 0.2%计算）、工程勘查设计费（本项目不计）。

3）建设及施工场地征用费

本项目为矿山自用地，不计建设及施工场地征用费。

4）环境保护及水土保持

按建安工程费的 1%计算。

5）其他三级科目分为工程保险费（按建安工程费的 0.45%计算）、工程质量检测费（按建安工程费的 0.08%计算）和监测费（按建安工程费的 2%计算）。

c）预备费

二级科目包括基本预备费和价差预备费。地质灾害治理工程不计算价差预备费，基本预备按建安工程费的 5%计算。

（二）总工程量与投资估算

根据前述的矿山地质环境保护任务，针对该矿实际情况进行工程布置，矿山地质环境保护设计针对各个工程进行单独设计，各工程的工程量见表 7-1。

根据矿山地质环境治理工程量，测算总投资额。经估算投资总额见表 7-2。

2、单项工程量与投资估算

各单项工程量与投资估算详见预算书。

# 三、土地复垦工程经费估算

## （一）总工程量与投资估算

1、工程量统计

矿山土地复垦方案根据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）要求设计工程量，其土地复垦总工程量见表 7-7。

表 7-7 工程量统计表

| 序号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | **土壤重构工程** | | |
| （一） | 表土工程 | | |
| 1 | 表土剥离 | | |
| (1) | 挖掘机挖装自卸汽车运土 | $100m^3$ | 234.11 |
| 2 | 表土回覆 | | |
| (1) | 挖掘机挖装自卸汽车运土 | $100m^3$ | 221.72 |
| 3 | 土埂 | | |
| (1) | 挖掘机筑土埂 | $100m^3$ | 7.72 |
| 4 | 平土、翻耕 | | |
| (1) | 人工平土 | $100m^2$ | 268.24 |
| (2) | 人工地力培肥 | $hm^2$ | 2.68 |
| (3) | 机械平土 | $100m^2$ | 351.2 |
| (4) | 机械地力培肥 | $hm^2$ | 3.51 |
| 二 | **植被重建工程** | | |
| （一） | 林草恢复工程 | | |
| 1 | 种植乔木 | | |
| (1) | 栽植马尾松 | 100 株 | 23.67 |
| 2 | 种植灌木 | | |
| (1) | 栽植爬山虎 | 100 株 | 27.59 |
| 三 | **配套工程** | | |
| （一） | 疏排水工程 | | |
| 1 | 截水沟 | | |
| （1） | 人工挖土 | $100m^3$ | 10.74 |
| （2） | 混凝土沟渠 | $100m^3$ | 4.81 |
| 2 | 排水沟 | | |
| (1) | 浆砌块石 | $100m^3$ | 0.73 |
| (二) | 集雨与蓄水工程 | | |
| 1 | 蓄水池 | | |
| (1) | 基坑石方开挖 | $100m^3$ | 12.42 |

| 序号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) |
| (2) | 浆砌砖 挡土墙 | $100m^3$ | 1.28 |
| (3) | 浆砌砖 栏杆 | $100m^3$ | 0.28 |
| (4) | 砌体砂浆抹面 立面 | $100m^2$ | 6.72 |
| (5) | C20 混凝土底板 | $100m^3$ | 0.496 |
| (6) | 预制混凝土板 | $100m^3$ | 0.012 |
| (7) | 碎石路 | $100m^2$ | 1.44 |
| (8) | 钢筋制作安装 | t | 0.22 |
| 2 | 沉沙池 | | 0 |
| (1) | 基坑石方开挖 | $100m^3$ | 0.116 |
| (2) | C20 混凝土底板 | $100m^3$ | 0.012 |
| (3) | 浆砌砖 挡土墙 | $100m^3$ | 0.056 |
| (4) | 砌体砂浆抹面 立面 | $100m^2$ | 0.272 |
| 总计 | — | | |

2、投资估算

本项目估算总投资为 136.01 万元，其中静态态投资 127.11 万元，差价预备费 8.90 万元。详见下表：

**表 7-8 土地复垦工程投资估算总表** **金额单位：万元**

| 序号 | 工程或费用名称 | 费用 / 万元 | 费率 / % |
|---|---|---|---|
| 一 | 工程施工费 | 108.52 | |
| (一) | 土壤重构工程 | 55.63 | |
| (二) | 植被重建工程 | 10.11 | |
| (三) | 配套工程 | 42.78 | |
| 二 | 设备费 | | |
| 三 | 其他费用 | 10.86 | |
| (一) | 前期工作费 | 5.43 | |
| (二) | 工程监理费 | 2.17 | |
| (三) | 竣工验收费 | 3.26 | |
| (四) | 业主管理费 | | |
| 四 | 监测与管护费 | 4.15 | |
| (一) | 复垦监测费 | 2.17 | |
| (二) | 后期管护费 | 1.98 | |
| 五 | 预备费 | 12.48 | |
| (一) | 基本预备费 | 3.58 | |
| (二) | 价差预备费 | 8.90 | |
| (三) | 风险金 | | |
| 六 | 静态总投资 | 127.11 | |
| 七 | 动态总投资 | 136.01 | |

## （二）单项工程量与投资估算

1、费用构成及计算标准

矿山土地复垦费用包括工程施工费、设备购置费、复垦监测与管护费、其他费用和预备费共五项（见图 7-2）。

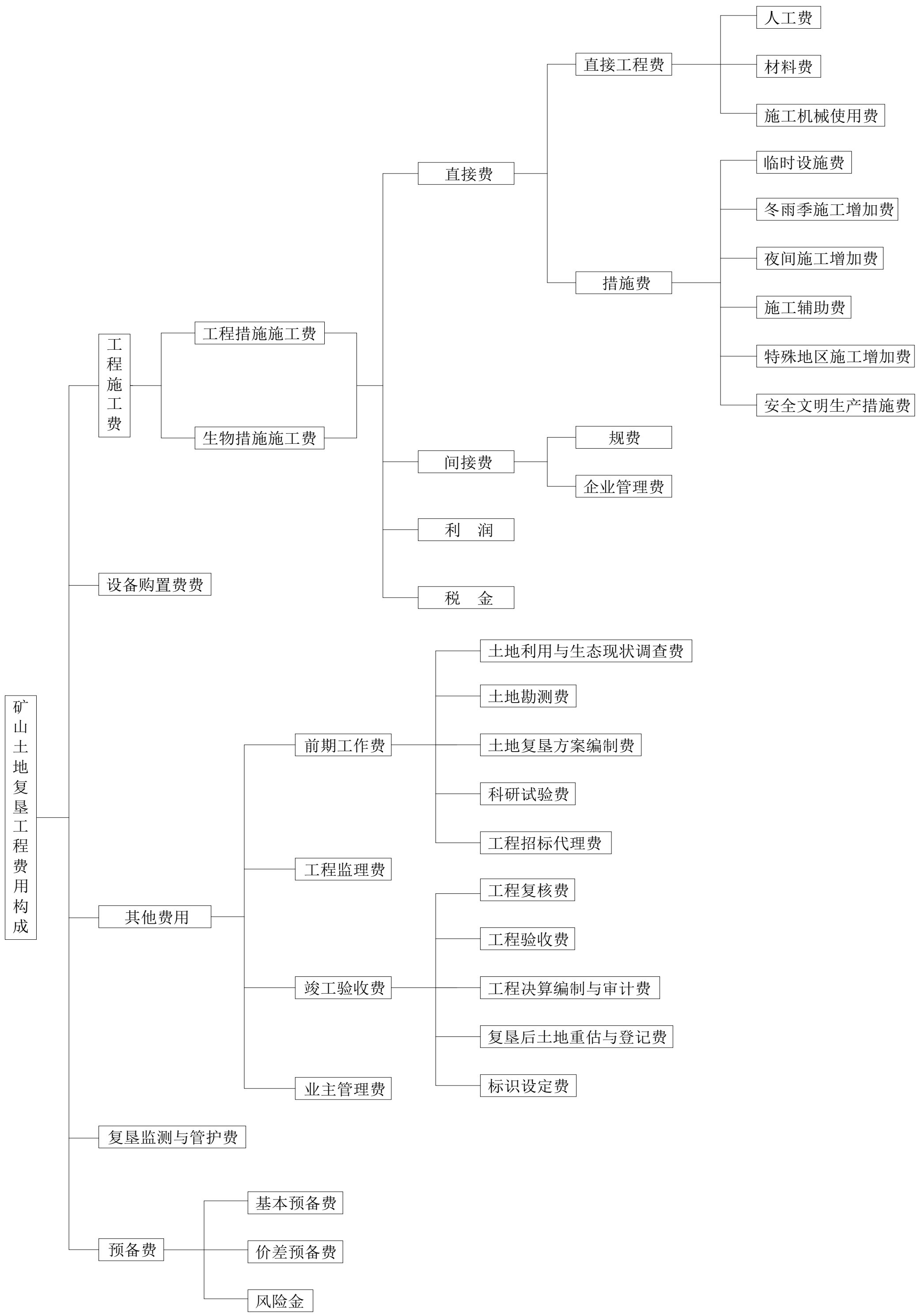



**图 7-2　矿山土地复垦费用构成图**

a）工程施工费

其二级科目包括工程措施施工费和植物措施施工费。其三级科目均由直接费、间接费、利润和税金组成，其中直接费含直接工程费和措施费。

1）直接费（含直接工程费和措施费）

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费。

人工费分甲类工和乙类工，甲类工 52.25 元/工日、乙类工 42.54 元/工日。

材料费=材料消耗费×材料预算单价；

施工机械使用费=机械消耗量×施工机械台时费；

措施费=直接工程费×措施费率；

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全文明环保施工措施费。

临时设施费费率分工程类别取值。土方工程为 2%、石方工程为 2%、砌石工程为 2%、混凝土工程为 3%、农用井钻井工程为 3%、其它工程为 2%及安装工程为3%。

冬雨季施工增加费费率为 1.1%。该项目采用一班制作业，不计夜间施工增加费。施工辅助费费率取值为 0.7%。项目区地处四川盆地，不计特殊地区施工增加费。安全文明环保施工措施费费率取值为 0.3%。

2）间接费=直接费（或人工费）×费率

费率工程类别取值。土方工程为 5%、石方工程为 6%、砌石工程为 5%、混凝土工程为 5%、农用井钻井工程为 8%、其它工程为 5%及安装工程为 65%（此项计费基础为人工费）。

3）利润=（直接费+间接费）×利润率（3%）

4）税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率（9%）

b）设备购置费

其二级科目包括闸门、水泵和复垦监测设备，本项目预算未涉及设备购置费。

c）复垦监测与管护费

其二级科目包括复垦监测费和后期管护费。

1）复垦监测费=（工程施工费+设备购置费）×费率（2～3%，本项目取 2%）

2）后期管护费=管护人员工资标准×管护人数×12×管护年限

其中：①管护人员数=总管护面积/每人管护面积；②管护人员工资标准：

按人工预算单价计算；③管护面积：每人管护面积为 20～30 公顷（植被重建区取下限，其他区取上限）；④管护年限：一般复垦区为 3 年，生态脆弱复垦区为 5 年，本项目取 3 年。

d）其他费用

其二级科目包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

1）前期工作费=工程施工费×费率（费率取值为 6.0%），其三级科目包括土地利用现状和生态现状调查费（费率取值为 0.5%）、土地勘测费（费率取值为 1.5%）、土地复垦方案编制费（2%）、科研试验费（费率取值为 1%）及工程招标代理费（费率取值为 1%）

2）工程监理费=工程施工费×费率（费率取值为 1.5%）

3）竣工验收费=工程施工费×费率（费率取值为 3.86%），其三级科目包括工程复核费（费率取值为 0.7%）、工程验收费（费率取值为 1.4%）、工程决算编制与审计费（费率取值为 1%）、复垦后土地重估与登记费（费率取值为 0.65%）及标识设定费（费率取值为 0.11%）。

4）业主管理费=（工程施工费＋设备购置费+复垦监测与管护费＋前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率（费率取值为 2.8%）

e）预备费

二级科目包括基本预备费、价差预备费和风险备用金。

预备费是指考虑土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。包括基本预备费、价差预备费。

1）基本预备费=（工程施工费＋设备费＋其他费用）×费率

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本项目取 3%。

2）价差预备费

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

$\sum a_n \times [(1+p)^{n-1} -1]$

①n:复垦施工年度；②$a_n$:：复垦期间第 n 年的分年静态投资，$a_1$、$a_2$、$a_3$……$a_n$；③p:复垦期的年物价变化指数(7%)。

3)风险金=静态亩均投资×预损毁土地面积。该项目开采年限较短，未涉及

风险金。

2、单项工程量与投资估算

各单项工程量与投资估算详见预算书。

# 四、总费用汇总与年度安排

## （一）总费用构成与汇总

实施本矿山地质环境保护与土地复垦方案动态投资 175.80 万元，其中矿山地质环境保护工程动态投资39.79万元，土地复垦工程动态投资136.01万元。项目动态投资由静态投资及价差预备费组成，其中静态投资 164.30 万元，价差预备费 11.50 万元。项目工程投资估算表详见 7-9。

**表 7-9　矿山地质保护与土地复垦工程投资估算表　　　　　金额单位：万元**

| 项目名称 | 静态投资 | 价差预备费 | 动态投资 |
|---|---|---|---|
| 地质环境保护工程 | 37.19 | 2.60 | 39.79 |
| 土地复垦工程 | 127.11 | 8.90 | 136.01 |
| 合计 | 164.30 | 11.50 | 175.80 |

## （二）近期年度经费安排

结合矿山地质环境保护与土地复垦总体部署、阶段实施计划、近期年度工作安排，对经费进行安排（详见表 7-10）。根据相关要求，矿山地质环境保护、土地复垦资金在矿山前 3 年预存完所有费用。

**表 7-10　矿山地质环境保护与土地复垦资金进度安排表**

| 阶段 | 年度 | 静态投资（万元） | | 动态投资（万元） | | 阶段投资（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 矿山地质环境治理资金 | 土地复垦资金 | 矿山地质环境治理资金 | 土地复垦资金 | |
| 第一阶段（2019.7~2021.10） | 2019 | 37.19 | | | 39.79 | 63.08 |
| | 2020 | | 21.77 | | 23.29 | |
| | 2021 | | | | | |
| 第二阶段（2021.11~2025.4） | 2022 | | 101.20 | | 108.58 | 112.72 |
| | 2023 | | 1.38 | | 1.38 | |
| | 2024 | | 1.38 | | 1.38 | |
| | 2022 | | 1.38 | | 1.38 | |

# 第八章　保障措施与效益分析

## 一、组织保障

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿复垦责任主体是旺苍县矿产有限责任公司，土地复垦资金为企业自筹资金，按照 2011 年颁布的《土地复垦条例》的规定，本项目严格按照国家财政部审查，批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿每年12月31日前向旺苍县人民政府自然资源主管部门报告当年的矿山地质环境保护及土地复垦费用使用情况以及工程实施情况。

为保证矿山地质环境保护及土地复垦方案提出的各项工程措施顺利实施，石膏矿应建立有力的组织领导体系。建议成立专门土地复垦领导小组，领导小组由计划、财务、纪检、工程、环保、土地、地测等部门成员组成。抽调测量、矿山地质环境保护与土地复垦、土地规划等专业技术人员负责本公司协调民众、踏勘和勘测等土地复垦的日常管理和组织实施工作；负责组织协调本公司与自然资源部门、农业部门等的工作；与相关村委会开展开采沉陷评估调查，并提出沉陷状况调查评估报告；负责制定年度矿山地质环境保护与土地复垦计划；组织实施年度矿山地质环境保护与土地复垦计划与矿山地质环境保护与土地复垦工程验收；负责协调、保证、监督各项矿山地质环境保护与土地复垦措施按期保质实施与完成，并积极配合土地行政主管部门的监督、检查与验收工作。另外，鉴于矿山地质环境保护与土地复垦工作的长期性和综合性，又需要“边开采，边复垦”，应选派专业的人员对矿山地质环境保护与土地复垦的施工进度和及时性进行监督，如果发现矿山地质环境保护与土地复垦措施不当或开采计划改变，应及时调整矿山地质环境保护与土地复垦方案，并上报相关部门批准。

## 二、技术保障

广元市自然资源局批复本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案后，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应根据项目实际损毁结果，委托有资质单位编制阶段性矿山地质环境保护与土地复垦规划设计，并在规划设计文件中落实矿山地质环境保护与土地复垦方案报告及广元市自然资源局批复要求；矿山地质

环境保护与土地复垦义务人应组织并邀请当地矿山地质环境保护与土地复垦管理部门与矿山地质环境保护与土地复垦专家参加矿山地质环境保护与土地复垦规划设计审查。矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中若需对审查批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案或矿山地质环境保护与复垦规划进行重大变更时，应按有关规定报批后实施。

矿山地质环境保护与土地复垦义务人应组织强有力的专业技术队伍按照本方案中设计的地表监测措施开展损毁监测，并根据损毁情况适时的进行矿山地质环境保护与土地复垦，保证土地后续利用。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应该加强矿山地质环境保护与土地复垦土地的后期管护，充分发挥其矿山地质环境保护与土地复垦经济效益、生态效益和社会效益。

## 三、资金保障

矿山地质环境保护与土地复垦资金的保证是旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境保护与土地复垦工作取得成功的重要保证。没有资金支持，即使拥有再好的复垦技术和复垦条件，要想取得良好的治理效果也是非常困难的。因此，做好矿山地质环境保护与土地复垦资金的提、存、管、用、审是至关重要的。

（一）资金的来源

我国《土地复垦条例》第三条指出：生产建设活动损毁的土地，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。第十五条指出，土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。同时国土资发[2006]225 号规定：“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”。旺苍自然资源局有权依法对本项目土地复垦进行监督管理，并和其指定的银行以及旺苍县矿产有限责任公司签订矿山地质环境保护与土地复垦费用监管协议（三方），以监督旺苍县矿产有限责任公司落实矿山地质环境保护与土地复垦费用，履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。

（二）资金的提取和储存

将矿山地质环境保护与土地复垦费用计算入企业生产成本预算，旺苍县矿产有限责任公司应依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段计划中确定的费用预存计划，分期或一次性将矿山地质环境保护与土地复垦费用存入

采矿权人专用账户，并在每个预存计划开始后的第 10 个工作日内存入，其费用所产生的利息归乙方所有，可用于抵减下一期应储存的矿山地质环境保护与土地复垦费用。

如旺苍县矿产有限责任公司不能按矿山地质环境保护与土地复垦费用监管协议规定的日期存储矿山地质环境保护与土地复垦费用，须每天按未存储矿山地质环境保护与土地复垦费用的万分之一向专用账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应预存的矿山地质环境保护与土地复垦费用。

旺苍县矿产有限责任公司每年年初按照当年的复垦计划、矿山地质环境保护与土地复垦项目设计及相应的费用预算提取矿山地质环境保护与土地复垦费用，旺苍县矿产有限责任公司应承诺以此为基础，实事求是，在满足矿山地质环境保护与土地复垦需求的前提下，在每个阶段开始前对矿山地质环境保护与土地复垦费用进行提取。做好本环节的公众参与工作，旺苍县矿产有限责任公司应承诺将各阶段涉及的工程措施及内容，工程量和相应投资安排进行公示，避免弄虚作假，让老百姓清楚矿山地质环境保护与土地复垦费用的去向，发挥公众监督作用。

（三）资金的管理和使用

旺苍县矿产有限责任公司按照资金计提安排提取复垦资金存入专用账户，委托旺苍县自然资源局共同参与管理专用账户，专款专用。资金由旺苍县矿产有限责任公司使用，委托旺苍县自然资源局对资金使用进行监督。旺苍县矿产有限责任公司按照矿山地质环境保护与土地复垦方案和阶段计划的要求完成阶段任务后向旺苍县自然资源局提出阶段验收申请，验收合格后，方可再申请从专用账户支取费用；旺苍县矿产有限责任公司应当会同有关部门在最终验收合格后的 2 年内对矿山地质环境保护与土地复垦效果进行跟踪评价，复垦效果达到矿山地质环境保护与土地复垦方案和阶段计划要求的，可向旺苍县自然资源局提供矿山地质环境保护与土地复垦费支取回执及矿山地质环境保护与土地复垦费用账户情况。

（四）资金的审计

为了保证复垦资金专款专用，杜绝贪污腐败。旺苍县矿产有限责任公司内部将设立专门的审计部门，并委托有审计资质的机构共同参与，旺苍县自然资源局负责对旺苍县矿产有限责任公司的矿山地质环境保护与土地复垦资金使用

情况进行定期和不定期的审计监督。

复垦资金的审计分为常规审计和非常规审计，常规审计在每年底，即每一复垦阶段结束时进行，非常规审计即不定期对资金账户进行抽查审计。

根据进度安排，每一个阶段最后一年，提请审计部门对该期内资金进行审计，同时，对下一阶段内资金的使用计划进行审查，并向当地自然资源主管部门上报审计结果。

为使公众能够参与到审计工作中来，审计部门和单位在审计过程中可邀请相关主管单位和土地权属人进行监督，并将每次审计结果进行公示，公众对审计结果可提出质疑，并要求审计部门做出正面应答，坚决杜绝捏造虚假数据等现象，对审计过程中出现的滥用和挪用资金的情况，追究当事人和相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

（五）复垦资金的验收

每个工作阶段前，旺苍县矿产有限责任公司在矿山地质环境保护与土地复垦资金到账后，及时向旺苍县自然资源局申请，由其实行监督，确认矿山地质环境保护与土地复垦资金是否到位，数量是否足够。

当矿山地质环境保护与土地复垦阶段实施后，向旺苍县自然资源局申请，由自然资源部门、审计部门、土地权属人单位等以座谈会及调查审计的方式对矿山地质环境保护与土地复垦资金进行验收，以确保资金全部用于矿山地质环境保护与土地复垦工作。

在项目具体实施过程中，也要根据生产实际情况，对资金保障措施及时进行修订，若在具体实施过程中出现实际情况有与方案重大不符之处，将重新组织编报矿山地质环境保护与土地复垦方案。及时合理调整矿山地质环境保护与土地复垦资金预算，以保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的正常进行。

## 四、监管保障

矿方应加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便各项工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

矿方应当根据方案编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向项目所在县县级以上自然资源主管部门报告当年实施情况，接受县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况监督检查，接受社会对地质环境保护及土地复垦实施情况监督，如未及时报告当面复垦情况，自然资源主管部门有权督促复垦义务人提交。

自然资源主管部门在监管中发现矿方不履行相关义务的，应限时补缴矿山地质环境治理及土地复垦费并处以罚款，矿方应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

## 五、土地权属调整方案

英萃长石矿位于四川省广元市旺苍县英萃镇中山村 1 社。该矿所占用土地属英萃镇中山村集体所有，为了防止日后出现土地权属纠纷问题，特制订如下土地权属调整方案。

1、土地权属调整程序

1）成立权属调整工作组

工作组由旺苍县主管领导、旺苍县自然资源局、英萃镇领导、中山村村委会和村民代表组成，办公室设在旺苍县自然资源局，工作组的任务是提出权属调整方案，解决纠纷，接受群众信访。工作组属临时性机构。

2）指定并公布权属调整方案

通过调整分析，提出权属调整初步方案，包括调整原则、方式和交换补偿形式，并将初步方案提交中山村村委会讨论，修订初步方案并公布方案。

3）权属调整工作流程

依据所制定的方案，组织人员到项目区实地指界、确权、测量并进行登记，

同时对于补偿或交换的地块进行登记。

土地开发整理将涉及到土地权属的变更和调整，并牵涉到集体和农民个人的利益，需要做大量深入细致的工作。因此，在制定权属调整方案和进行权属调整的过程中必须在“尊重现实、照顾历史、有利生产、有利稳定”的原则下，积极组织好群众参与性工作。

2、土地权属调整范围

根据具体情况来定，主要针对中山村村内项目所涉及用地存在争议的范围。

3、土地权属调整原则

1）坚持公开、公平、合理的原则。权属管理工作应广泛征求各有关权利人的意见；土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的损失；土地所有权和使用权的调整应在各有关权利人协商一致的基础上进行。

2）坚持“参与复垦各方土地总面积基本不变”的原则。有利生产、方便生活。复垦后农民新承包土地应与原承包土地在数量和质量上相同或有所提高；要调整不同土地所有者边界的，应在各相关权利人协商的基础上重新勘定地界。

3）产权清晰、无纠纷原则。土地产权调整是一项复杂的工作，产权调整应以产权清晰、无纠纷为原则。产权清晰就是双方认可的指界文件及产权证书。

4）有利于耕种和规模经营原则。要改变由于家庭承包经营而使土地无限细化、规模狭小的经营状况，调整土地产权关系，促进土地的高效流转，从而实现土地的规模经营，提高土地经营效益。

4、土地权属调整措施

1）按照自愿、等面积原则重新分配土地。如原承包人放弃承包权，则由村委会重新组织确定新的承包人，也可以集中承包给土地经营大户。

2）纠纷处理：对于复垦前后产生的纠纷，应做好调解工作，发挥群众及基层干部的作用，自下而上进行调整。

3）旺苍县自然资源管理部门应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，依据《土地登记办法》进行权属变更登记并核发土地证书。

若复垦过程中发生权属争议，根据《土地管理法》和《土地权属争议调查处理办法》的相关规定，土地所有权和使用权争议，由当事人协调解决；协商解决不成的，由当事人向旺苍县土地管理部门申请处理，土地管理部门应当先进行调解；调解无效的，由旺苍县人民政府处理。单位之间的争议，由旺苍县以上人民

政府处理；个人之间、个人与单位之间的争议，由英萃镇人民政府或者旺苍县人民政府处理。当事人对有关人民政府的处理决定不服的，可以自接到处理决定通知之日起三十日内，向英萃镇或旺苍县人民法院起诉。在土地所有权和使用权争议解决前，任何一方不得改变土地利用现状。

# 六、效益分析

（一）社会效益分析

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。复垦后的有林地既有利于促进土地合理利用，又可以增加林业收入，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，英萃长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，不仅对发展生产和矿山事业有重要意义，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，可以减少矿山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，因此也能够为英萃镇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。

（二）生态效益分析

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大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因英萃长石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。

（三）经济效益分析

该方案的实施，不但使矿山地质环境将得到保护和恢复，减少和预防矿山地质灾害所造成或将造成的巨大损失，还将提高矿山企业生产效率，降低生产成本。通过矿山地质环境保护与土地复垦综合治理，破坏林地得以整治，原有地貌景观得以恢复，另外矿区土地复垦工程实施后，可恢复旱地面积为旱地 3.5120hm$^2$，有林地面积为 2.1306hm$^2$，灌木林地面积为 3.8357hm$^2$，其经济效益较显著。

按照复垦方向，经查询有关资料，对于恢复的旱地按照种植玉米的生产水平，年产量以 400kg/亩·年，2.0 元/kg 计算，每公顷 12000 元计。则复垦旱地的年净产值为：3.5120×12000＝42144（元）。林木一般 15 年时间可成林，按照有林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材 280-360m$^3$，平均按照 320m$^3$ 作为其产量计算依据，年产量估计在 21m$^3$/hm$^2$ 左右，考虑林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 500 元/m$^3$ 左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 200 元/m$^3$ 计算，则复垦林地的年净产值为：2.1306×21×（1-15%）×(500-200)＝11409.363（元）。则复垦后带来的直接经济效益 53553.363 元，同时，复垦为灌木林地亦能为当地带来一定的经济收益。

复垦林地在带来经济效益的同时，还有助于土地植被的恢复和改善，有利于当地林业的发展。

## 七、公众参与

公众参与的目的是让本项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿井生产直接影响的人群充分了解土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目矿山地质环境保护与土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考

意见。因此，本项目公众参与工作应坚持“方案编制前—方案编制中—工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全方位参与的公众参与。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案编制主要采取走访调查形式，广泛征询了项目区所在地土地权属人、企业、自然资源等多个环节的意见和建议，充分保证该方案可行性和科学性。

# 第九章　结论与建议

## 一、结论

1、旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部）的要求进行编制的。工作过程中充分收集了与本方案编制工作有关地质资料，再结合实地调查情况，基本查明该矿地质环境现状问题及土地破坏现状，针对性地编制该方案，完成了预期目标。

2、评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，地质环境条件复杂程度为中等，综合确定该矿矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、该矿开采方式为露天开采，矿山生产建设规模为小型，矿业活动影响对象重要程度为一般，综合确定该矿矿山地质环境监测级别为“三级”。

4、矿山地质环境影响程度预测影响评估划分为影响严重区及影响较轻区。

影响严重区：主要为露天采场及工业场地及其影响地段，面积 0.1017km$^2$，占评估区面积的 20.26%。

影响较轻区：评估区除影响严重区外的其它区域，面积 0.4003km$^2$，占评估区面积的 79.74%。

5、土地损毁预测：矿山今后开采会损毁土地，拟损毁旱地 0.0207 hm$^2$，乔木林地 8.7460hm$^2$，其他林地 0.7115 hm$^2$。

6、土地适宜性评价结果：矿山土地复垦方向为林地、旱地，复垦总面积为 9.4782hm$^2$（林地 5.9662hm$^2$、旱地 3.5120hm$^2$）。

7、该矿地质环境保护与恢复治理划分为两个区，与预测评估分区一致，将预测评估影响严重区划分为重点防治区，将预测评估影响较轻区划分为一般防治区。

8、该方案涉及矿山地质环境保护和土地复垦两部分，矿山地质环境恢复治理总资金为 39.79 万元，土地复垦总投资为 136.01 万元（其中静态投资为 127.11 万元），项目总投资 175.80 万元。

9、本方案适用年限确定为 5.9 年，即 2019 年 6 月～2025 年 4 月。

10、矿山经过地质环境保护与土地复垦工程，将产生较好社会效益、环境效益和经济效益，对生态环境建设起到积极作用。

## 二、建议

1、建议矿山地质环境治理工程应与矿区生产规划相结合，矿山在开采过程中，应按照方案要求，真正做到“在开发中保护”、“在保护中开发”，最大限度地减少矿山资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动绿色化。

2、本方案是根据本次调查情况及矿山原有开采利用方案编制，如遇矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，矿方需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

3、因该矿生产本身会产生大量可再次利用的块石，因此本次估算基础材料价格中的块石不计价，此外考虑到市场基础材料价格近年来受供需关系等多层次因素的影响变化较大，本方案工程投资涉及的基础材料价格均采用对应标准限价计算，矿方需考虑价格波动，预留充足资金。

4、涉及的林地征占用经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理用地审批手续，用地单位应当缴纳森林植被恢复费，严禁批少占多，未批先占等现象出现，确保林地红线。建设用地批准后需要采伐林木的，要依法办理林木采伐许可手续，并积极做好空闲场地的复垦绿化工作。