

旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿  
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

前 言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	1
四、方案适用年限 .....	3
五、编制工作概况 .....	3
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>5</b>
一、矿山简介 .....	5
二、矿区范围及拐点坐标 .....	5
三、矿山开发利用方案概述 .....	6
四、矿山开采历史及现状 .....	7
<b>第二章 矿区基础信息.....</b>	<b>9</b>
一、矿区自然地理 .....	9
二、矿区地质环境背景 .....	11
三、矿区社会经济概况 .....	14
四、矿区土地利用现状 .....	15
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	16
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	16
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>17</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	17
二、矿山地质环境影响评估 .....	17
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	29

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	35
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>39</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	39
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	40
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>56</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	56
二、矿山地质灾害治理 .....	57
三、矿山土地复垦 .....	60
四、含水层破坏修复 .....	70
五、水土环境修复 .....	71
六、矿山地质环境监测 .....	71
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	73
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>77</b>
一、总体工作部署 .....	77
二、阶段实施计划 .....	78
三、近期年度工作安排 .....	78
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>80</b>
一、经费估算依据 .....	80
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	80
三、土地复垦工程经费估算 .....	86
四、总费用汇总与年度安排 .....	92
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>94</b>
一、组织保障 .....	94

二、技术保障 .....	94
三、资金保障 .....	95
四、监管保障 .....	96
五、效益分析 .....	98
六、公众参与 .....	99
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>101</b>
一、结论 .....	101
二、建议 .....	102

## 报告附图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿区土地复垦规划图	1:2000
6	6	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
7	7	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境恢复治理防治分区图	1:5000
8	8	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境治理工程沉砂池、截排水沟大样图	-
9	9	旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿区土地复垦种植大样图	-

## 附表

附表 1：矿山地质环境治理投资估算表

附表 2：土地复垦投资预算表

附表 3：矿山地质环境调查表

附表 4：公众参与调查表

## 报 告 附 件

附件 1：评审意见

附件 2：内审意见

附件 3：方案编制委托书

附件 4：报告编制单位资质证书

附件 5：营业执照

附件 6：采矿许可证副本（复印件）

附件 7：国有土地使用证

附件 8：旺苍县水利局关于旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿水土保持方案批复的函

附件 9：矿渣、尾矿销售合同

# 前 言

## 一、任务的由来

旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿于2010年12月6日在广元市国土资源局办理了采矿许可证，证号：C5108002010127120089543，有效期限：玖年零捌月（自2010年12月6日至2020年8月6日）。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》（国土资发【2016】21号）及《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》（川国土资办发【2017】74号）等文件的要求，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“旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作。

## 二、编制目的

查明采矿权范围及其周边地区地质环境现状和矿山开发利用后可能出现的矿山地质环境问题及对应区域内的影响，结合矿山开发方案为矿山地质环境保护及矿山恢复治理提供科学依据，促进矿山开发与地质环境的协调发展。同时为使矿山土地复垦目标、任务、措施和计划落到实处，使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。为矿山地质环境保护及土地复垦的管理、监督、检查以及费用的征收等提供依据。

## 三、编制依据

### （一）法律法规及相关条例、规定

- 1、《中华人民共和国土地管理法》；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》；

- 4、《中华人民共和国森林法》（修订版，2009年8月27日实施）；
- 5、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）；
- 6、《土地复垦条例》（2011年国务院第592号令）；
- 7、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）；
- 8、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》（川国土资办发【2017】74号）等。

## （二）技术标准

- （1）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- （2）《土地复垦方案编制规程》（国土资发）（TD/T1031-2011）；
- （3）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016.12）；
- （4）《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；
- （5）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- （6）《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2—2001）；
- （7）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）；
- （8）《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772—2008）；
- （9）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- （10）《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部和国土资编）（2012）；
- （11）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599—2001）；
- （12）《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
- （13）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （14）《中国土壤分类与代码》（GB/T17296—2000）；
- （15）《四川省土地开发整理工程建设标准》（川国土资发[2007]53号）；
- （16）《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（川财投[2012]139号）；
- （17）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- （18）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- （19）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- （20）《造林技术规程》GB/T15776-2016；

- (21) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (22) 《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- (23) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- (24) 《灌溉与排水工程技术规范》GB50288—1999；
- (25) 《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015；
- (26) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017年5月）。

### （三）其它依据

- 1、《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿产资源储量核实报告》；
- 2、《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿产资源开发利用方案》；
- 3、《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿水土保持方案报告书》；
- 4、《旺苍县英萃镇土地利用现状图》（图幅号：I48G086071）。
- 5、旺苍县森林资源二类调查成果资料。

## 四、方案适用年限

根据矿山现有采矿许可证，有效期限：2010年12月6日至2020年8月6日。根据矿山开采实际情况，截止2019年6月底，矿山剩余生产服务年限为1.2年。本复垦方案服务年限为矿山剩余服务年限与复垦工期（闭坑后，复垦林地需要3年的监测管护期）之和，且复垦工作采用边生产边复垦的方式进行。由此，本土地复垦方案的服务年限从2019年6月起开始计算，至2023年8月结束，服务年限共为4.2年。4.2年后根据该矿存续状态及生产情况确定对方案进行修编或地质环境保护与土地复垦工程进行验收，以便更好地适应地质环境保护与土地复垦工作的进行。

特别说明：该矿采矿许可证2020年8月6日到期，本方案采用的矿山服务年限系依据现有采矿许可证和开发利用方案确定，以现矿权批准开采范围资源开采完毕时的范围为准。由于该矿周边及深部赋存有较多资源，如果今后要调整生产规模、开采范围和开采资源量（延长矿山开采期），则应调整或另作矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

在接受委托后，我公司即刻组织相关技术人员收集该矿已有成果资料，对以

往资料进行分析后结合本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求进行现场踏勘，野外实地调查矿山地质环境现状及土地利用、损毁状况，在此基础上确定矿山地质环境评估范围及复垦责任范围，并对矿山地质环境影响及土地复垦适应性进行评估（价），进一步进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，最终完成《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，见工作流程图 0-1。

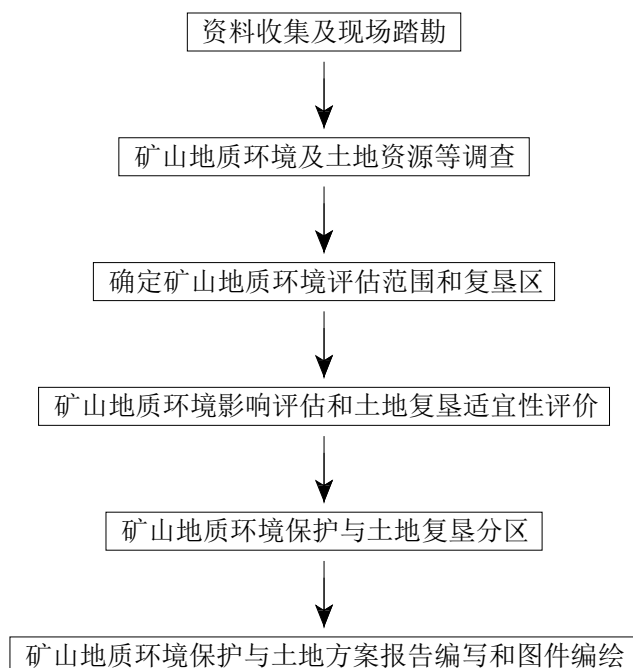


图 0-1 工作流程图

本次工作认真按国土资源部颁发《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》执行，严把质量关，建立了项目组自审、单位实体初审和单位总工办终审的三级审查制度，确保了报告的质量。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作所采用的工作方法合理、有效，收集的资料真实可靠，能够满足本次工作的需要。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

旺苍县红岩梁长石矿始建于 1972 年，属地方国营矿山，2003 年破产，旺苍县人民政府对该矿权进行了拍卖，并办理了采矿许可证，现为私营独资企业。矿山现有管理人员及生产工人约 30 人，生产机构设置齐全，各项规章制度健全。

矿区位于旺苍县城 30° 方向，直距约 28km 的旺苍县英萃镇长石村境内，矿山中心地理坐标：东经 106° 25' 34"，北纬 32° 26' 01"。行政区划属旺苍县英萃镇管辖。

2018 年 12 月，四川省冶金地质勘查局六〇四大队对矿山进行了年度储量动态检测工作，编制了《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿 2018 年度矿山储量年报》，查明资源/储量 55.54 万吨，其中，累计动用资源储量（动用 122b）41.63 万吨，保有资源储量 13.91 万吨（122b 类 6.79 万吨，332 类 7.12 万吨）。截止 2019 年 6 月底，矿山剩余生产服务年限为 1.2 年。

## 二、矿区范围及拐点坐标

2010 年 12 月 6 日，广元市国土资源局为矿山颁发了采矿许可证，证号：C5108002010127120089543，有效期限：玖年零捌月（自 2010 年 12 月 6 日至 2020 年 8 月 6 日），矿区面积：0.0984km<sup>2</sup>；开采矿种：长石，开采方式：地下开采；生产规模：1.0 万吨/年；开采深度：+1020m~+800m。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）。

矿区呈不规则多边形，共由 6 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.0984km<sup>2</sup>。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		拐点号	2000 大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	3590964.03	35634554.44	1	3590973	35634667
2	3590996.03	35634519.44	2	3591005	35634632
3	3590989.03	35634488.44	3	3590998	35634601
4	3590738.03	35634350.44	4	3590747	35634463
5	3590691.03	35634407.44	5	3590700	35634520
6	3590602.03	35634920.44	6	3590611	35635033
矿区面积 0.0984km <sup>2</sup> ，开采标高为+1020m~800m，开采长石矿。					

### 三、矿山开发利用方案概述

矿井目前为平硐开拓，主平硐：X=3590996.428，Y=35634709.722，Z=+835.61m， $\alpha=195^\circ$ ，开口于红口岩组地层，主平硐长约 178m、239m、281m 处分别揭穿Ⅶ号、Ⅱ号、Ⅰ号矿体。回风平硐：X=3590881.44，Y=35634667.385，Z=+892.93m， $\alpha=192^\circ$ ，开口于红口岩组地层。矿井划分 1 个+835m 水平布置上山开采，先期无设计下山开采工作面。改造利用的+835m 水平运输大巷和+893m 总回风巷沿长石矿走向布置。

排水方式：开采标高为+893m—+835m 之间，+835 主井水通过井硐内排水沟自流出井外，+893 水平水通过 893 水平排水沟自流出井外。

矿井划分为 1 个水平，即 835m 水平，一个采区开采，矿井回采率在 65%。

巷道断面及支护方式：水平运输大巷梯形断面、锚喷支护。

根据业主提供的长石矿历年生产资料，矿山 2016~2018 年处于断续生产状态。矿井 2018 年 8 月 12 日安全生产许可证到期，至今未恢复生产。

矿山主要技术特征见表 1-2。

**表 1-2 矿山主要技术经济指标表**

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	矿区占地面积	km <sup>2</sup>	0.0984	
2	矿区资源储量	万吨	13.91	2018年12月保有资源储量
3	设计利用量	万吨	13.91	
4	矿山生产规模	万吨/年	1.0	
5	矿山开采方式		地下开采	
6	采矿方法		房柱式	
7	矿体层数	层	3	
8	矿体平均厚度	m	2	
9	矿体倾角	度	65~88	
10	资源利用率	%		
11	矿石回采率	%	65	
12	矿石贫化率	%		
13	可采资源量	万吨	9.04	
14	剩余生产服务年限	年	1.2	
15	开采标高	m	+1020~800	
16	顶板管理方法		垮落法	
17	排水方式		自流排水	

## 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红岩梁长石矿始建于 1972 年，属地方国营矿山，2003 年破产。旺苍县人民政府对该矿权进行了拍卖，并办理了采矿许可证。

### （二）矿山现状情况

矿山现持《采矿许可证》证号为 C5108002010127120089543，为广元市国土资源局颁发，有效期为 2010 年 12 月 6 日至 2020 年 8 月 6 日；采矿权人：旺苍县矿产有限责任公司；开采方式：地下开采；生产规模：1 万 t/a；矿区面积：0.0984km<sup>2</sup>；开采标高：+1020m~+800m。

矿山采用地下开采，采用房柱式采矿。矿山已建成了开采系统，主井建立在矿区范围中，主井口标高：+835m，风井井口标高为：+893m，主井风井通过上山巷联通，形成矿山通风、开采系统。矿山主要开采 I、II 号矿体。+893m 风井向西开采 I 号矿体约 75m，向西开采 II 号矿体约 67m，向东开采 II 号矿体约 44m，开采面积约 5030m<sup>2</sup>。

矿山自 2010 年换发采证以来，因市场行情、地形条件限制等多种原因影响，一直处于断续开采状态，矿井 2018 年 8 月 12 日安全生产许可证到期，至今未恢复生产。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

区内气候属四川盆地边缘亚热带湿润季风气候，冬寒夏热，四季分明，夏秋多雨。年最高气温 38.9℃，最低气温-8.1℃，年平均气温 16℃，雨量集中于 6~9 月，占年降雨量的 64%。11 月至次年 3 月为旱季，降雨量极少，仅占全年的 6.2%。

#### (二) 水文

区内无大的地表水体和河流，仅有数条季节性冲沟顺山体下流，注入山下的田坝河，然后汇聚于东河，属嘉陵江水系。

田坝河位于矿区北侧 170m 以远，由南东向北西径流，图幅范围内最高标高为+900m，最低标高为+750m，径流长度约 1.5km，切割地层为河口岩组。田坝河主要受大气降水补给，常年有水流出，为常年性溪沟。据了解，田坝河流量为 10.5m<sup>3</sup>/h~25.0m<sup>3</sup>/h，平均流量 20m<sup>3</sup>/h，河水流量受降雨影响变化极大，从不断流，河流水位随降雨量增大而升高。

#### (三) 地形地貌

矿区位于四川盆地北部米仓山西段南缘。矿区北东、南西两侧高，中部低，海拔 690~980m，相对高差 290m。地形陡峻，属浅切割的低山地貌。区内地表多为荒山，局部植被发育，以灌木、杂木为主，覆盖率约 70%。区内地形坡度 10~40°（见图 2-1）。



图 2-1 矿区地形地貌

#### （四）植被

区内植被较发育，覆盖率达70%以上。主要乔木树种有：马尾松、川柏木、华山松、水青杠、巴山松。灌木树种有：杜鹃灌丛、映山红、黄檀、铁仔、马桑等。草本类主要有黑麦草苜蓿、铁线草等（见图2-2）。



图 2-2 矿区植被

## （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0.50m~2.0m。土壤质地紧砂至中壤，土层深厚，质地疏松，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。



图 2-3 矿区土壤

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。

## 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一

下元古界河口岩群，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）第四系（Q<sub>4</sub>）

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0~10m。

## （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。

综上所述，矿区构造条件属简单类型。

## （三）水文地质

### 1、水文地质概况

矿区属山地斜坡，矿区地表水补给来源以大气降水为主，浅表性裂隙水为辅，地表水以坡面面流及冲沟迳流形式排泄运移。区内无大的地表水体，冲沟发育，区内大气降水均沿冲沟向外排泄，汇聚于东河，属嘉陵江水系。矿区范围内矿体出露位置较高，采矿作业不受地表水影响。

地下水类型为裂隙水，主要沿岩体及围岩及节理、溶隙向深部流动，少量的地下水沿地表浅部的单斜层面及层间裂隙向地形低洼处排泄。由于该区地形切割

强烈，矿区位置较高，加之区内岩层结构致密，因此赋水条件差，地下水贫乏，受影响小。

## 2、矿井涌水

据现场调查，矿区为地下水径流区，坑道涌水量较小，风井内未出现采空区涌水，主井中地下水呈点滴状向井巷内排泄，从井口向外排泄，雨季与干旱季节时的涌水量变化不大。

本次调查，对各井巷进行了简易观测，风井口无涌水，主井口流量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，据访问，雨季时的涌水量约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。

区内虽然沟谷发育，多为季节性冲沟。常年性河流附近留有保安矿柱，在矿井浅部开采过程中尚未发现地表水直接渗入矿井情况，深部开采，地表水对矿井直接充水影响不大。

矿山采用平硐开拓，采空区涌水能自然排出坑外。通过实地观测、调查，区内采空区涌水量较小。

综上所述，矿山批准最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面（500m）之上，地形有利于自然排水，矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性弱至中等，采空区涌水量小，矿床水文地质条件简单。

## （四）工程地质

按《四川省地质分区图》划分，矿区属盆周岩溶化中山较稳定地质区之米仓山一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。

综上所述：矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水；地层岩性单一，地质构造简单，岩溶不发育，岩体结构以整块或厚层状结构为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。工程地质条件简单型。

### （五）矿体地质特征

矿区可供开发利用的矿体有：I、II、VII号三条长石矿脉，呈仅东西走向，平行展布。

（1）I号矿脉：分布于南部边缘，地表出露长398m，形态较复杂，东端厚度变化大，多分支，西端厚约4m，呈不规则的板状、岩墙状、树枝状等，矿脉向深部趋于膨大，并向西侧倾伏，厚约2~7m，中段和东段厚2m，脉体总体产状 $15^{\circ} \angle 86^{\circ}$ 。

（2）II号矿脉：展布于I号矿脉北40m，地表出露长546m，呈岩墙状陡倾斜产出，与闪长岩界线清楚，总体走向 $104^{\circ}$ 。西段膨大，深部有向西侧伏趋势。厚1.0~7.0m，中段厚达19.41m，东段厚1~2m，深部具变薄变陡特征；总体产状 $13^{\circ} \angle 84^{\circ}$ 。

（3）VII号矿脉：展布于II号矿脉北侧40~75m，深部约52~70m，地表长约270m，形态复杂，中段厚薄变化大，东西两段狭缩，多分支，不规则状，一般1~3m，最厚5m，东段变薄，产状变化大，地表倾向 $175^{\circ} \sim 220^{\circ}$ ，倾角 $65^{\circ} \sim 82^{\circ}$ ，深部倾向 $21^{\circ} \sim 23^{\circ}$ ，倾角 $75^{\circ} \sim 88^{\circ}$ ，总体产状 $203^{\circ} \angle 88^{\circ}$ 。

## 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。

红岩梁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人，农业农村人口8067人，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

##### (1) 土地利用结构

根据现有采矿许可证，矿区土地面积为9.84hm<sup>2</sup>，涉及有旱地、其他林地、采矿用地，详见矿区土地利用现状表（表2-1）。其中矿区耕地2.1768hm<sup>2</sup>不涉及基本农田，林地0.0506hm<sup>2</sup>不涉及公益林，采矿用地为国有划拨土地。

表 2-1 矿区土地利用现状表

地 类 名 称			规划用地现状 面积 (hm <sup>2</sup> )	占土地总面积 的比例 (%)
一级地类	二级地类	编码		
耕地	旱地	(0103)	2.1768	22.12
林地	其他林地	(0307)	0.0506	0.52
城镇村及 工矿用地	采矿用地	(0602)	7.6126	77.36
合 计			9.84	100.00
备 注	本规划用地现状面积系根据旺苍县国土资源局提供的《旺苍县英萃镇土地利用现状图》（图幅号 I48G086071）中地类界线，采用 CAD 程序查询而得。			

##### (2) 土地权属状况

矿区土地面积为9.84hm<sup>2</sup>，根据《旺苍县英萃镇土地利用现状图》（图幅号 I48G086071），项目用地属于旺苍县英萃镇长石村1组（田坝社），均为国有划拨土地，权属明晰，界限分明。

## **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修路、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**

矿山以北10.9Km处为旺苍县矿产有限责任公司英萃长石矿，除此之外无其他矿权设置。英萃长石矿目前还未进行开采，未进行地质环境治理与土地复垦工作。

## 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

我公司在接受委托后,于2019年5月6~10日组织人员赴矿区进行了野外实测及相关资料的收集工作,野外地质工作以实测的1:5000地形图为工作底图,对地形点及重要地物点采用全站仪和RTK直接测定。调查面积0.44km<sup>2</sup>,调查线路长度3.16km,拍摄照片24张。根据所获原始资料,进行整理、综合分析与研究,于2019年06月编制完成了《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次调查实物工作量统计见表3-1。

表 3-1 调查实物工作量统计表

项 目	单 位	工 作 量	备 注	
野外 调查	地形点测量	点	215	RTK、全站仪测量
	调查面积	km <sup>2</sup>	0.44	
	调查线路长度	m	3160	
	拍摄照片	张	24	
资料 收集	地质报告	件	2	《储量核实报告》、《开发利用方案》
	区域地质图	幅	1	1:20 万
报告 编制	图件	幅	8	
	文字报告	册	1	含相关的附表、附件等

### 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

根据用地周边环境及工程场地的地形地貌、地质构造、地质灾害发育程度及影响区域,评估范围在划定矿区范围今后开采区的基础上向外适当扩大,评估范围以矿山生产、生活设施建设区域为主,另外包括矿山开采的直接影响范围、矿山开采对外围的影响范围、以及矿山建设用地中的矿渣场可能造成的危害范围、各类危害来源对矿山自身的影响范围。评估范围由9个拐点圈定(见表3-2),面积为0.4427km<sup>2</sup>,其中心地理坐标:东经106° 25' 34", 北纬 32° 26' 01。

表 3-2 评估范围拐点坐标一览表

2000 大地坐标系 (m)			2000 大地坐标系 (m)		
拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	3591253.00	35634829.00	6	3590606.00	35634476.00
2	3591132.00	35635170.00	7	3590722.00	35634335.00
3	3590868.00	35635165.00	8	3591064.00	35634523.00
4	3590827.00	35634957.00	9	3591173.00	35634664.00
5	3590458.00	35635329.00			
评估范围面积：0.4427km <sup>2</sup> 。					

## 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200人以下；周边仅一条乡村道路，无重要建筑设施；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为耕地、林地、采矿用地，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3-3），综合评定评估区重要程度划分为重要区。

表 3-3 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) 矿山规模

该矿设计生产规模1.0万吨/年，为地下开采的小型矿山（见表3-4）。

表 3-4 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

主要矿层部分位于地下水位以上，矿井正常涌水量20m<sup>3</sup>/d；围岩局部岩体结构面发育，主要表现为节理、裂隙发育，影响了岩体的力学性质与岩体的局部稳定性。矿层顶、底板以变粒岩、闪长岩为主。矿层顶底板和矿床围岩稳固性好；地质构造简单，矿层和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，对采矿活动影响小；现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小；采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，相对高差小（见表3-5）。综合矿山地质环境条件复杂程度简单。

表 3-5 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单 (√)
<p>主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带灯富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m<sup>3</sup>/d；地下采坑和疏干排水容易造成区域含水层破坏。</p>	<p>主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000m<sup>3</sup>/d~10000m<sup>3</sup>/d；地下开采和疏干排水较容易造成矿区周围主要含水层影响或破坏。</p>	<p>主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d，地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。（√）</p>
<p>矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差</p>	<p>矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等</p>	<p>矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好（√）</p>
<p>地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩，覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大</p>	<p>地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大</p>	<p>地质构造较简单，矿层（体）和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）和围岩、覆岩，断裂带对采矿活动影响小（√）</p>
<p>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</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小（√）</p>
<p>采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈</p>	<p>采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈</p>	<p>采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻（√）</p>
<p>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，地面倾向与岩层倾向基本一致</p>	<p>地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交</p>	<p>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°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交（√）</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。</p>		

#### (4) 评估级别

根据矿山地质环境影响评估分级表（表3-6），矿山地质环境评估级别为二级。

表 3-6 矿山环境影响评估精度分级表

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	二级
	小型 √	一级	一级	二级 √
较重要区	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	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

根据区域内实地调查及与区内地质环境背景条件相似的邻近区域的地质灾害发育情况，区内地质灾害可能发生的类型主要有滑坡、崩塌、采空塌陷及地裂缝、泥石流等。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 2086-2015），评估区内的地质灾害危险性现状依据地质灾害发育程度和危害程度确定，详见下表3-7及表3-8。

表 3-7 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
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 3-8 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	危险性中等	危险性小

### 1、矿山地质灾害现状

#### (1) 滑坡

区内边坡以斜向坡和顺向坡为主，次为逆向坡，坡度25~55°。上覆第四系坡残积物较厚且松散，连续降雨时，在雨水的浸润下易产生滑动。在沟谷、林区公路沿线可见小型的滑塌体，规模小，一般5~100m<sup>3</sup>。区内矿山公路因为开挖，形成大小不一的人工边坡，边坡坡度较大，个别地段有少量土体垮塌。

#### (2) 采空塌陷及地裂缝

本次在长石矿开采采空区上方通过大量的访问和实地调查，地表未发现地裂缝、塌陷等不良地质现象。综上所述，根据现场调查情况，矿区采矿影响区范围内未发现地表塌陷、地裂缝等。本项目因采矿而引起的地表塌陷、地裂缝等地质灾害不发育。

#### (3) 崩塌

在矿段内及周围局部地段有少量陡崖存在，据实地调查访问，暂未发现崩塌现象。

#### (4) 泥石流

区内发育的沟谷两侧岩体结构相对完整，植被茂密，据实地调查访问，区内未曾发生过泥石流。矿山矸石大部分用于矿井采空区回填及铺设矿山公路，小部分堆放在专门的矸石场，矸石场建设有挡墙等拦挡设施。目前暂未发生过矸石山垮塌或矸石流。

综上所述，区内滑坡、采空区塌陷等地质灾害处于基本稳定，发育程度弱，主要威胁矿山工作人员及矿山公路，受威胁人数10人，可能直接经济损失小于100

万元，危害程度小，危险性小。

## 2、矿山地质灾害预测

### (1) 滑坡、崩塌

区内自然边坡和人工边坡由硬质岩变粒岩、石英岩、混合岩、大理岩、片麻岩等组成，在自然状态下基本处于稳定状态。在外因的影响下，如：矿山在今后的采掘工程活动中，井下爆破工艺及炸药量的不合理利用，放炮震动等可能诱发具有不利结构面的岩层产生崩塌、滑坡等地质灾害；雨季在大雨的冲刷作用及岩土体饱水作用下，局部边坡有产生小型滑坡、崩塌的可能性。可能发生区域一般处于山林沟谷，远离民宅及矿山工业场地。

### (2) 采空塌陷及地裂缝

采空区达到一定面积时，采空区上方岩层原有的平衡状态被打破，产生冒落、断裂、弯曲等一系列变形成破坏，由于长石矿的赋存条件、覆岩性质及其组合类型、采矿方法和顶板管理方法不同，其移动或破坏形式也不相同。本区采用房柱式开采时，随着采空区的不断扩大，采动影响不断向上传递，并可直达地表。覆岩（包括顶板）变形后不能形成具有自撑能力的悬顶而不断冒落。此时，采空区上的顶板及覆岩则产生冒落带、断裂带（导水裂隙带）和弯曲带，即“三带型”破坏。

当冒落、断裂带（导水裂隙带）达到地表，则会导致地表形成塌陷区，伴随地表塌陷区形成的同时，产生下沉、倾斜、水平位移、地表开裂等一系列现象，这些变形可能会对地表建筑物、水体及边坡产生不同性质、不同程度的影响。

随着红岩梁长石矿矿井下部延深开采，采空区面积必然会增大，项目区地表可能会不同程度的出现地面塌陷及地裂缝等地质灾害。

本方案运用导水裂隙带最大高度法确定采矿对地表可能产生的影响。

#### ①矿层厚度

矿井开采矿层为长石矿，I号矿脉平均厚5.0m；II号矿脉平均厚4.0m，VII号矿脉平均厚3.0m。I号矿脉平均厚度最大，故以I号矿脉为例进行计算。

#### ②导水裂隙带

矿层上覆岩层为变粒岩等，为硬质岩类工程地质岩组，因此选用公式为：

$H=100Mh/(4.1h+133)+8.4$ ，式中：

H: 导水裂隙最大高度 (m)

M: 可采矿层厚度 (m), I 号矿脉平均厚5.0m。

h: 工作面小阶段垂高 (m), 风井标高+893m, 主井标高+835m。

经过计算, 导水裂隙带的最大高度

$$H=100 \times 5 \times 58 / (4.1 \times 58 + 133) + 8.4 = 86.6\text{m}。$$

通过计算, 导水裂隙带高度86.6m。

根据红岩梁长石矿矿层赋存、埋藏情况以及批准矿井开采标高等, 矿区范围内未开采区域内长石矿埋藏深度为200~450m, 远大于导水裂隙带高度, 即导水裂隙带最大高度未达到地表, 地表处于连续性变形区内, 出现地表塌陷、大规模地裂缝等地质灾害的可能性小; 局部采空后坚硬岩可能形成悬顶, 崩塌可能性小。

### (3) 泥石流

区内沟谷两侧岩体结构完整, 植被茂密, 松散堆积物少, 形成泥石流的可能性小; 另外, +893m回风平硐坡面仅少量矸石, 约50~100m<sup>3</sup>, 现状稳定, 但在极端暴雨工况条件下, 可能发生局部矸渣坡面流。今后矿山生产过程中, 将对坡面存在的矸石及生产过程中的矸石外销作为建筑石料, 故不会产生大量矸石弃渣。

综上所述, 预测区内滑坡、崩塌、采空区塌陷等地质灾害处于基本稳定~欠稳定, 发育程度中等, 主要威胁矿山工作人员及矿山公路, 受威胁人数10人, 可能直接经济损失小于100万元, 危害程度小, 危险性小。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、矿区含水层破坏现状

本区为以顶板裂隙含水层充水为主的矿床, 矿井的开采主要对矿层直接、间接顶板含水层有排泄疏干影响, 根据矿层赋存情况、距上覆含水层的距离以及矿层开采后形成的导水裂隙带高度, 受矿层采动影响形成导水裂隙带而转化为含水层, 裂隙含水层有疏干影响, 导致含水层地下水位下降, 地表出露地段井、泉干涸等, 对区内局部地段水资源量影响较严重, 此次地表未见泉、井等出露, 对当地村民生产生活用水有一定影响。其影响范围详见矿山地质环境问题现状图, 影响面积0.0902km<sup>2</sup>, 该范围为地质环境影响较严重区, 其余地段为影响较轻区。

### 2、矿区含水层破坏预测

随着开采深度的延深，采空面积的扩大，受破坏的含水层面积将增大。预测影响区内矿层顶板含水层受矿井开采影响而成为疏干区，预测疏干区面积0.1300km<sup>2</sup>，地质环境影响较严重区。

#### （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

评估区无风景名胜区、自然保护区和其它地形地貌景观和地质遗迹等分布。红岩梁长石矿矿业生产活动对地形地貌景观的影响主要表现为地面压占、挖损对地形地貌景观的影响。矿山公路、工业广场、堆矿场、废渣场、井口、沉淀池、职工生活区等的建设很大程度上改变项目直接实施区域内原生景观，如场地的开挖和回填，废弃岩土堆存，必然对原有地表形态、植被等产生直接的破坏，将使施工区域内的原生景观遭到破坏。场地的建设使原有的地形地貌景观类型变为工业用地及附属设施，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。评估区其他区域受采矿活动影响较小，为影响较轻区。

##### 2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

据前述，矿井今后深部开采引发地表变形的可能性小，对矿区地形地貌景观影响较轻。红岩梁长石矿为生产了几十年的老矿井，其工业广场、堆矿场等已成规模，且没有扩建计划，矸渣场范围也已形成，矸渣时有外运，矸石山范围不再扩大，即压占范围不再扩大。故矿区地形地貌景观破坏预测范围与现状范围一致，即工业用地及附属设施对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，其他区域受采矿活动影响较小，为影响较轻区。

#### （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

##### 1、矿区水土环境污染现状

本区开采长石矿，矿山已开采数十年。根据类比，排水及弃渣中，基本不含对水、土环境有重大影响的重金属、可溶盐、硫化物、放射性物质等或含量甚微，未见因采矿引起的水土环境污染而致的生物生态变化及危及人畜的地方病发生，故矿区水、土环境受开采影响较轻。

##### 2、矿区水土环境污染预测

在开采矿石和粉碎矿石时会产生粉尘，对周围水土环境有一定影响，但无有毒有害、及重金属超标物质，故矿区水、土环境受开采影响较轻。

## （六）矿山地质环境评估结果

综上所述，矿山目前除采空区、生产附属区对矿区地质环境产生较严重的影响之外，其他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，采空区面积的增大，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/T 0223-2011）附录E（见表3-10），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	现状评估结果	预测评估结果
地质灾害	较轻	较轻
含水层	较严重	较严重
地形地貌景观 (地质遗迹、人文景观)	较严重	较严重
水土环境	较轻	较轻

### 1、现状评估影响分区

该矿地质环境现状评估划分为地质环境影响较严重区和较轻区两个区（见附图1），现简述如下：

#### （1）地质环境影响较严重区

主要为采空区、采矿设施场地、工业场地、矿山公路及其影响地段，该区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害弱发育，危险性小，对分散居民产生一定影响，地质灾害影响较轻；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水漏失较严重，含水层影响较大；矿山采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；破坏耕地小于 $2\text{hm}^2$ ，对土地资源破坏影响程度较大。该区地质环境影响程度较严重。该区主要为采空区及其影响地段，面积 $0.2219\text{km}^2$ ，占评估区面积的50.12%。

#### （2）地质环境影响较轻区

除评估区较严重区的其他区域，该区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害弱发育，危险小；该区尚未进行矿山开采，对含水层及周围地表水体影响小；矿山采矿活动对该区原生地形地貌破坏影响小；对土地资源破坏影响程度小。该区地质环境影响程度较轻。该区主要为评估区除影响较严重区外围的其它区域，面积0.2208km<sup>2</sup>，占评估区面积的49.88%。

## 2、预测评估影响分区

该矿地质环境预测评估划分为地质环境影响较严重区、较轻两个区（见附图3）。现简述如下：

### （1）地质环境影响较严重区

主要为采空区、采矿设施场地、工业场地、矿山公路及其影响地段，该区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害弱发育，危险性小，对分散居民产生一定影响，地质灾害影响较轻；矿区开采活动范围扩大，将加大对含水层及周围地表水体的影响；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水漏失较严重，含水层影响较大；矿山采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；破坏耕地小于2hm<sup>2</sup>，对土地资源破坏影响程度较大。该区地质环境影响程度较严重。该区主要为采空区及其影响地段，面积0.2962km<sup>2</sup>，占评估区面积的66.91%。

### （2）地质环境影响较轻区

评估区的其他区域，该区不直接进行矿山开采活动，矿山开采活动对该区影响较小，地质灾害弱发育，对含水层及周围地表水体影响小；矿山采矿活动对该区原生地形地貌破坏影响小；对土地资源破坏影响程度小。该区地质环境影响程度较轻。该区主要为评估区的其它区域，面积0.1465km<sup>2</sup>，占评估区面积的33.09%。

表 3-10 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	<p>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</p> <p>造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元</p> <p>受危险人数大于 100 人</p>	<p>矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道</p> <p>矿井正常涌水量大于 10000m<sup>3</sup>/d</p> <p>区域地下水水位下降</p> <p>矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水漏失严重</p> <p>不同含水层(组)串通水质恶化</p> <p>影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大</p> <p>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</p>	<p>破坏基本农田</p> <p>破坏耕地大于 2hm<sup>2</sup></p> <p>破坏林地或草地大于 4hm<sup>2</sup></p> <p>破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm<sup>2</sup></p>
较严重	<p>地质灾害规模中等,发生的可能性较大</p> <p>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</p> <p>造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元</p> <p>受危险人数 10~100 人</p>	<p>矿井正常涌水量 3000m<sup>3</sup>/d~10000m<sup>3</sup>/d</p> <p>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</p> <p>矿区及周围地表水体漏失较严重√</p> <p>影响矿区及周围部分生产生活供水</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大√</p> <p>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</p>	<p>破坏耕地小于等于 2hm<sup>2</sup></p> <p>破坏林地或草地 2hm<sup>2</sup>~4hm<sup>2</sup></p> <p>破坏荒地或未开发利用土地 10hm<sup>2</sup>~20hm<sup>2</sup></p>
较轻	<p>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</p> <p>造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元</p> <p>受危险人数小于 10 人√</p>	<p>矿井正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d</p> <p>矿区及周围主要含水层水位下降幅度小</p> <p>矿区及周围地表水体未漏失</p> <p>未影响到矿区及周围生产生活供水</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小</p> <p>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</p>	<p>破坏林地或草地小于等于 2hm<sup>2</sup></p> <p>破坏荒地或未开发利用土地小于 10hm<sup>2</sup>√</p>
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。				

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### （一）土地损毁环节与时序

##### 1. 地面设施

地面工业场地位于矿区北部边界以外100m处，位于田坝河的左岸，场内无居民区，地面较为平缓，地表无滑坡、泥石流、山体崩塌等不良地质灾害，工程地质条件较好。场内建筑沿坡而建，场地标高从+850~+810m。地面生产系统本着环节简单、实用、紧凑、节约投资，充分利用地形地貌的设计原则，完全能够满足1.0万t/a生产能力要求。

##### 2. 生产工艺流程

红岩梁长石矿矿井设计生产能力1.0万吨/年，设计用1个采区1个采矿工作面，满足其年产量。

工业场地内采用汽车运输方式，矿石和矸石经过汽车运至储矿场堆放和排矸场地排弃，在储矿场矿石采用汽车外运。

##### 3. 项目对土地可能造成破坏的环节、顺序及方式

红岩梁长石矿属于生产项目，对土地造成的破坏是工业场地对土地的压占。红岩梁长石矿开采工艺流程如图3-1所示。

###### （1）生产破坏土地环节

一是现有建（构）筑物对土地的压占，改变土地的结构和理化性质。

二是集中在矿井运营期间产生的矿石、矸石等临时堆放期间如果管理处理不当，其淋溶渗漏液会流入周边的土地，对周边的水体、土壤以及生态造成破坏；矸石的风化物由于风力作用可能产生扬尘。

###### （2）生产破坏土地的顺序

首先是工业广场建（构）筑物的施工建设对场地造成的破坏；其次是在矿井运营期间产生的废弃矸石、产生的废水对土地的破坏。

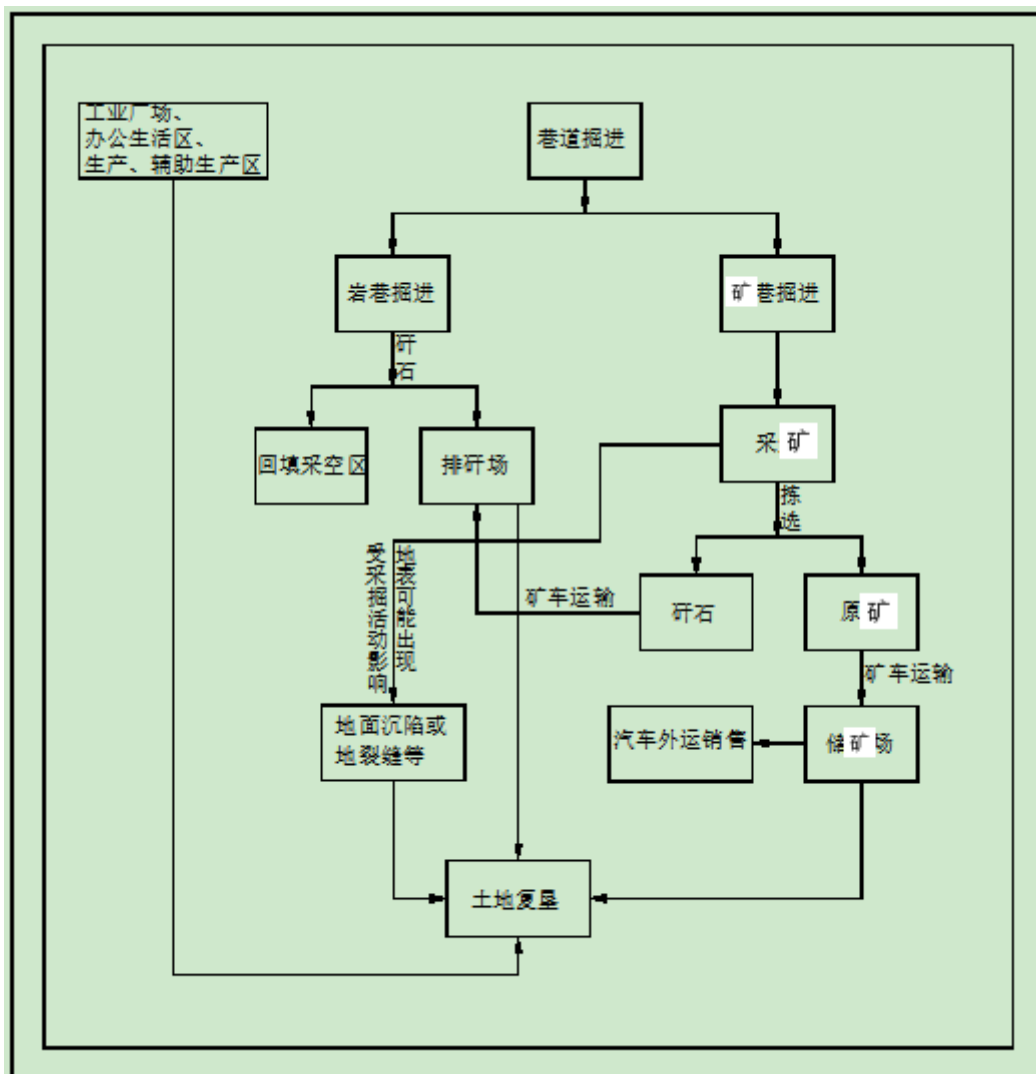


图 3-1 红岩梁长石矿开采工艺流程简图

土地损毁时序为：旺苍县红岩梁长石矿始建于1972年，属地方国营矿山，2003年破产，旺苍县人民政府对该矿权进行了拍卖，并办理了采矿许可证，现为私营独资企业。

矿井建设期间对土地的压占损毁现已形成，现有场地压占的土地，全部丧失了原有的功能。地面的损毁范围通过现场勘测进行确定。

### (3) 生产破坏土地的方式

项目生产对土地的破坏方式主要有基础设施的建设对土地的压占破坏，其次是矿井闭坑后土地复垦对取土区的挖损等。

## (二) 已损毁各类土地现状

据前述，根据现场调查情况，矿区采矿影响区范围内未发现地表塌陷、地裂缝等影响土地耕作的现象。对土地的损毁主要表现在对土地的压占。

红岩梁长石矿为地下开采，属于生产矿井，矿山工业场地内建（构）筑物及设施目前都早已建成，对土地的破坏主要为工业广场、堆矿场（研石场）、办公生活区、矿山道路等对土地造成的压占，总面积8.1191hm<sup>2</sup>。

### 1、采空区损毁土地情况

根据矿山提供的现状地形图和现场实际测量，目前该矿区属于停产项目，前期矿区已形成采空区，经本次实地调查，目前采空区上方为发现有地表塌陷，地裂缝等现象。矿区范围内主要为井口平硐开拓、废渣堆积、以及方便汽车运输原材料和产成品进出矿区而开拓的临时道路（见图3-2、3-3），毁坏面积1.8865hm<sup>2</sup>。



图3-2 +835m主平硐



图3-3 矿山公路

### 2、矿山生产附属设施损毁土地情况

矿山生产附属区布置在矿区南西侧，包括矿山办公室、加工堆料场、炸药库、露天设备等（见图3-4、3-5、3-6、3-7）。经现场实测，压占面积6.2326hm<sup>2</sup>。

经本次调查，项目区油库主要为桶装柴油成品堆放仓库，用于矿山运输汽车加油，项目区炸药库主要存放矿山井下爆破开采所需雷管炸药，已经废弃，目前暂未发现油库、炸药库有对土壤产生污染的现象。



图 3-4 油库



图 3-5 加工堆料场



图 3-6 炸药库



图 3-7 职工生活区

### 3、已损毁土地情况汇总

根据对矿区已损毁土地情况的分析，该矿区已损毁土地总面积为8.1191hm<sup>2</sup>。详见表3-11。

表 3-11 已损毁土地情况汇总表

序号	名称	面积（公顷）		原地类	破坏方式
1	矿区	0.3265	1.8865	旱地	挖损
		0.0506		其他林地	挖损
		1.5094		采矿用地	挖损
2	生产附属区	0.4903	6.2326	旱地	压占
		0.2261		乔木林地	压占
		5.5162		采矿用地	压占
合计		8.1191		-	-

### （三）拟损毁土地预测与评估

#### 1、预测单元及预测时段

##### （1）预测单元划分

根据矿产开采特点和开采时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将矿区划分为若干预测单元。预测单元的划分，要遵循以下原则：

- 1) 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- 2) 工程破坏土地方式一致性原则；
- 3) 原始土地利用条件相似性原则；
- 4) 复垦方向一致性原则；

5) 便于复垦措施统筹安排，分区整体性原则。

根据以上原则，将矿区分为采空区预测区、堆料场、工业广场、排土场预测区等4个预测分区。

### (2) 预测时段

根据矿区开采过程中破坏土地资源的特点，将预测时段分为开采期和自然恢复期两个时段。

开采期：开采期由于矿山开采等活动的存在，形成开采矿渣、尾矿、人工固体堆积物，不可避免地会破坏、占压土地，是破坏土地的高发期。因此，开采期是土地破坏预测的重点时段。

恢复期：恢复期不存在新的破坏，土地破坏仅是开采期破坏的土地通过各类水土流失形式的扩展，随着各项土地复垦措施和水土保持措施的实施，土地破坏将逐步得到扼制，矿区的土地生态环境将得到恢复和改善，直至达到新的平衡状态。

根据矿区开采期和自然恢复期土地破坏的特点，确定本方案土地破坏预测时段为开采期1.2年，恢复期3.0年。本工程土地破坏预测期共计4.2年。预测时段及预测区域见表3-12。

表 3-12 矿山预测时段及预测分区表

序号	预测分区		预测时段 (a)	
			开采期	恢复期
1	开采区	预测区	1.2	3.0
2	生产附属 区	堆料场预测区	1.2	3.0
3		工业广场预测区	1.2	3.0
4		排土场预测区	1.2	3.0

## 2、预测内容及方法

### (1) 预测内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿山的建设内容，土地破坏预测内容包括以下几项内容：

1) 各预测时段和预测分区土地破坏的方式；

- 2) 各预测时段和预测分区破坏土地的面积;
- 3) 各预测时段和预测分区破坏土地类型;
- 4) 各预测时段和预测分区土地破坏程度。

## (2) 预测方法

项目区地形复杂,土地破坏类型多样,土地破坏预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行,具体叙述如下:

1) 土地破坏方式预测方法:根据本工程特点,土地破坏方式表现多样性,除工程建设引起的挖损和压占两种显而易见的方式外,还有由于矿山开采水土流失引起的土地破坏等,预测方法采用定性描述的方法进行。

2) 破坏土地的面积预测方法:通过对各预测分区占地的分析和统计,结合土地破坏方式采用定量统计的方法进行。

3) 破坏土地类型预测方法:根据《全国土地分类(试行)》对土地类型的分类,结合现场调查资料,确定由于项目区建设造成破坏的土地类型。

4) 土地破坏程度预测方法:矿山开采对土地的破坏因其可恢复型不同、是否改变用地目的,其破坏程度不同。例如本矿区的采矿场对地面的扰动比较强烈,将土地破坏以后具有不可恢复性,直接改变了土地利用方向。堆料场、工业广场、地面建筑物等目前齐备,可以直接利用,以临时压占为主,不会造成新的土地破坏。

## 3、分区预测结果

根据矿山的后期建设方案,预测随着矿业活动的进一步推进,加剧土地破坏主要表现为采空区损毁。具体破坏情况预测如下:

### a) 采空区损毁土地预测

随着矿山的进一步开采,采空区的开采面积将进一步扩大。根据前述,本矿今后开采矿层埋藏越来越深,拟采区域对应地表处在矿层采空后的“三带”变形区的弯曲带内,为连续性地表变形,地表只产生微小下沉,无非连续性地表变形而引起的地裂缝、地表塌陷等,对农业生产影响甚小;根据现有采空区上部调查情况看,矿井开采对浅部采空区上部旱地、水田农作物以及林地植被的生长影响甚小,能正常耕作,而未开采区域随开采深度的增大逐渐远离地表,对地表的影响将会逐渐减小,对农作物的影响也会更小。

## **b) 生产附属区损毁土地预测**

### **1) 工业广场损毁土地预测**

随着矿山的进一步开采，矿山可以利用以前的工业广场，主要用于矿山工业设备堆放及维修等，面积 $1.3203\text{hm}^2$ 。预测不会再产生土地损毁。

### **2) 堆料场损毁土地预测**

随着矿山的进一步开采，矿山可以利用以前的堆料场，将在基底平台设置堆料场，主要用于矿山石料的堆放，面积 $1.0116\text{hm}^2$ 。预测不会再产生土地损毁。

### **3) 弃渣场损毁土地预测**

随着矿山的进一步开采，根据矿山开采布局，矿山再开采过程中将再西南和东部形成新的弃渣场，主要用于矿山废石料的临时堆放，面积 $2.4541\text{hm}^2$ 。

### **4) 排土场损毁土地预测**

排土场占地面积预测主要是先预测出矿山后期表土的排放总量后，再选择适当的场地来满足堆放的要求。

矿山目前的无排土场，随着生产的延续，矿山生产所产生的表土将进一步增多，故根据实际情况，将拟选择在工业广场设置排土场，以满足矿山生产所产生的表土的堆放要求，面积约 $0.6\text{hm}^2$ 。

## **4、拟损毁土地情况预测汇总**

综上所述，根据对矿山拟损毁土地情况的分析，开采区域随开采深度的增大逐渐远离地表，对地表的影晌将会逐渐减小，对农作物的影响也会更小。本矿属上世纪七十年代的老矿山，工业广场、办公生活区、生产、辅助生产区等已早具规模，地表建筑也无扩建需求，矿井在今后的生产建设过程中不再新增占地。

## **5、损毁土地情况汇总**

根据对该矿已损毁土地和拟损毁土地面积的分析，矿山开采共损毁土地 $8.1191\text{hm}^2$ ，损毁土地类型有：旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地，土地破坏方式以压占为主，破坏程度为轻度—中度。

# **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.分区的原则及方法**

矿山地质环境保护与恢复治理分区是根据矿山地质环境影响评估结果，依据

表3-13而划分的。

表 3-13 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

## 2.分区结果

根据前述矿山地质环境影响评估结果：①地质灾害现状和预测为影响较轻区；②含水层破坏分为较重区；③地形地貌景观为较重区；④水土环境污染为较轻区，故将矿山地质环境保护与恢复治理分为两个区，即次重点区（I区）和一般区（II区），详见表3-14。

3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区特征表

分区名称	分布区域	主要地质环境问题	工程措施建议	面积 (km <sup>2</sup> )	比例
次重点防治区(I)	分布于采空区、矿山公路、堆矿场、工业广场等	1、采矿活动对地质环境、地下水影响较严重； 2、采矿活动对土地资源影响较严重。	1、开采结束后恢复耕地； 2、溪沟上方斜坡上植树造林。	0.2962	66.91%
一般防治区(II)	评估区其他区域	无主要地质环境问题	可不进行工程处理。	0.1465	33.09%

### (1) 次重点区

次重点区即为影响区内前述含水层疏干区和矿区地形地貌改变影响区。由于范围较小，故次重点区（I区）不再分亚区。

### (2) 一般区

影响区内含水层疏干区和矿区地形地貌改变影响区除较重区外，其余为较轻区；地质灾害和土地资源影响均为较轻区，故一般区（II区）不再分亚区。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

本次工作，将矿区采场、工业广场、堆料场、办公生活区（含厂房、管理房和附属建筑区）等采用RTK、全站仪进行实地测量，对矿山今后开采损毁土地进行了预测。经本次调查及实地测量，确定复垦责任范围内土地损毁及占用面积为

8.1191hm<sup>2</sup>，复垦责任范围拐点见表3-15。

表 3-15 复垦责任范围拐点坐标一览表

2000 大地坐标系 (m)			2000 大地坐标系 (m)		
拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	3591088	35634717	7	3590834	35634753
2	3591145	35634835	8	3590902	35634548
3	3591069	35635050	9	3590998	35634601
4	3591031	35635040	10		
5	3590983	35635047	11		
6	3591015	35634957	12		
复垦责任范围面积 8.1191hm <sup>2</sup> 。					

### (三) 土地类型与权属

#### (1) 土地类型

复垦区用地面积为8.1191hm<sup>2</sup>，含矿区范围内1.8865hm<sup>2</sup>及矿区范围外的剥离、压占等面积6.2326hm<sup>2</sup>，涉及有旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地，详见复垦区土地利用现状表（表3-16）。其中复垦区耕地0.8168hm<sup>2</sup>不涉及基本农田，林地0.2767hm<sup>2</sup>不涉及公益林，采矿用地为国有划拨土地。

表 3-16 复垦责任范围土地利用现状表

地 类 名 称			复垦区用地现状面积 (hm <sup>2</sup> )	占土地总面积的比例 (%)
一级地类	二级地类	编码		
耕地	旱地	(0103)	0.8168	10.06
林地	乔木林地	(0301)	0.2261	2.79
	其他林地	(0307)	0.0506	0.62
城镇村及工矿用地	采矿用地	(0602)	7.0256	86.53
合 计			8.1191	100.00
备 注	本复垦区土地现状面积系根据旺苍县国土资源局提供的《旺苍县英萃镇土地利用现状图》（图幅号 I48G086071）中地类界线，采用 CAD 程序查询而得。			

## （2）土地权属

复垦区土地面积为8.1191hm<sup>2</sup>，根据《旺苍县英萃镇土地利用现状图》（图幅号I48G086071），复垦区土地属于旺苍县英萃镇长石村1组（田坝社），为国有土地，权属明晰，界限分明。

## 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

#### （一）技术可行性分析

##### 1.地质灾害治理可行性

通过前述，区内开采历史悠久，矿山经过多年的开采，上世纪七十年代开采浅部长石矿时，可能会因采空塌陷影响而引起地表开裂或塌陷，但随着时间的推移，以往的开裂或塌陷已经过泥砂填塞等趋于稳定，植被也自然恢复，生长茂密，此次地表未见因采矿引起的地表塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等地质灾害；随着采矿深度的下延，采掘活动逐渐远离地表，采掘活动对地表稳定性影响较小，引发地质灾害的可能性小。在采掘活动中注意井下爆破工艺及炸药量的合理利用，避免因放炮震动对矿山地表建筑物造成破坏及诱发具有不利结构面的岩层产生崩塌、滑坡等地质灾害；采用预留保安矿柱、矸渣及时回填采空区等避免或减少采空塌陷和地裂缝的发生；矸石场修筑拦挡工程和排水系统，预防矸石山坡面流的发生。

##### 2.矿区含水层修复可行性

如前述，本矿井的开采主要对裂隙含水层有疏干影响。由于周边矿井较多，含水层的破坏受多矿井综合影响。由于矿区范围无居民居住，不涉及村民的饮用水源问题。矿井应对井下出水量大的出水点采取合理的止水措施或修筑防渗墙等工程措施，保护地下水资源。

##### 3.矿区地形地貌景观恢复可行性

红岩梁长石矿矿业活动对地貌景观的影响主要表现在工业广场、矸渣场、堆矿场等压占后改变了原有的地貌。矿山应合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；边开采边治理，对废弃的建筑物进行拆除，及时恢复植被，以修复地貌景观。

综上，近年来我国环境问题受到了高度重视，矿山地质环境治理已广泛开展，积累了丰富的技术措施方面的经验，矿山地质环境治理技术可行。

#### （二）经济可行性分析

矿山地质环境治理实行谁受益谁治理的原则，矿山地质环境治理费用由矿山

支付，矿区范围内尚保有资源储量13.91万吨，资源有保障，矿山有经济能力进行矿山地质环境治理，经济上是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

该矿因采矿除破坏地下水及第四纪孔隙含水层外，其他影响较小，该矿在采矿过程中会适当增大破坏力度，但对整个周边环境的破坏程度相对较低，周边生态环境破坏后不会失去修复能力，即具有可修复性，再加之后期矿山关闭后，进行的土地复垦工作，将加大对矿山地质环境恢复及土地的复垦效果，对生态环境恢复起到积极作用。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

项目区规划用地面积为8.1191hm<sup>2</sup>，含矿区范围内1.8865hm<sup>2</sup>及矿区范围外的剥离、压占等面积6.2326hm<sup>2</sup>，涉及有旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地。

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1.土地复垦适宜性评价原则

（1）最佳效益原则。在充分考虑矿山承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（2）因地制宜和农用地优先原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。项目区所在地区为农业生产区，因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境，并尽量保护并增加耕地数量，提高耕地质量。

（3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（4）与地区土地总体规划、农业规划等相协调的原则。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等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设

发展。

(5) 自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则。待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

(6) 理论分析与实践检验相结合的原则。项目编制中对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的做出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这才能作好评价。

## **2. 评价范围和初步复垦方向的确定**

### **(1) 评价范围**

本方案评价范围即为复垦责任范围，面积8.1191hm<sup>2</sup>。

### **(2) 初步复垦方向的确定**

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

#### **a) 自然和社会经济因素分析**

矿区属中低山地貌，地势北高南低，间夹溪沟、河流，最高点矿区南部山脊，高程约1000m，最低点为田坝河河床，高程约825m，相对高差约175m。矿区自然坡度15~40°，局部略陡，低缓段被垦植为农田旱地，并有村民民房分布，陡坡段植被发育良好。土壤类型主要为中性至微碱性，盐基离比例适当，质地良好，水肥气热较为协调，适宜于多种植物生长，植被良好。企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障土地复垦方案的顺利实施奠定坚实的基础。

#### **b) 政策因素分析**

根据相关政策，项目区内的土地复垦工作应该本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦结合，实现土地资源的可持续利用，同时与社会、经济、环境相互协调。由于工业场地的地势平坦，综合项目区的土地利用现状、自然条件，主工业场地复垦方向主要以耕地为主；炸药库、工业广场、堆料场等压占土地类型主要为采矿用地，其复垦方向主要以林地为主。

### c) 公众参与分析

当地自然资源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耕地为主。

综上，确定复垦责任范围内土地复垦利用初步方向如下：

**沉陷区：**根据对矿区周边沉陷区的调查分析并结合预测结果分析，红岩梁长石矿开采后地形地貌条件基本不会产生改变，地表不会产生下沉盆地、不会产生地表积水，产生塌陷坑、地裂缝的可能性小，对地表农作物影响甚小，为此，针对沉陷区（采空区上部地表）保持现有土地利用方向不变。

**压占区：**根据压占区地势及土壤性质，初步确定复垦方向为林地和耕地。

通过以上分析，地表沉陷区（采空区上部地表）无需进行定量的适宜性等级评定，只需对主工业广场等压占区进行定性定量相结合的方式进行适宜性等级评定。

### 3. 评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。同一评价单元内土地的基本属性、特征、复垦利用方向和改良途径基本一致，评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分。本项目采用已损毁用地类型进行复垦评价单元的划分，根据其功能，位置关系等将复垦责任范围划分为4个评价单元。详见表4-1。

### 4. 参评单元可复垦方向的选择

参评单元可复垦方向的选择依据矿山破坏地块的实际情况和当地的主要土地利用方式确定为旱地及乔木林地。

表 4-1 复垦责任范围评价单元划分表

编号	评价单元名称	复垦责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	土地利用现状	初步复垦方向
FK1	矿区	1.8865	旱地、采矿用地	乔木林地
FK2	生产附属区	2.0561	旱地、乔木林地、 采矿用地	旱地
FK3		4.1765	采矿用地	乔木林地
合计		8.1191		

### 5、采、挖、废、弃土地复垦工程标准

根据《土地复垦技术标准（试行）》中规定对采、挖、废、弃土地农、林、园、牧业用地复垦方向的标准如下：

1) 对用于农、林（园）、牧业时的复垦工程标准如下：

①用作农业覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上；用作林（园）业覆土厚度为自然沉实土壤 0.3m 以上；用作牧业覆土厚度为自然沉实土壤 0.2m 以上；

②覆土后场地平整,地面坡度一般不超过 5°；用作水田、旱地时,坡度一般不超过 2-3°；用作林（园）业边坡一般不超过 25°，边坡缓坡在 35° 以下可以用于一般林木种植,15-20° 坡度可用于果园和其他经济林度；牧业时,坡度不超过 30°；

③覆土土壤 pH 值范围,一般为 5.5-8.5,含盐量不大于 0.3%；

④排水设施满足场地要求,防洪满足当地标准；

⑤有控制水土流失措施,边坡宜植被保护。

2) 用于渔业（含养殖业）时复垦工作标准如下：

①有适宜的水源补给,水质符合标准；

②塘（池）面积和深度适中,一般 0.3-0.7hm<sup>2</sup>,深度 2.5-3 米为宜；

③有良好的排水设施,防洪标准与当地一致。

3) 用作建筑时复垦工程标准如下：

①待复垦场地应无滑坡、断层、岩溶等不良地质条件、主体建筑应设置于较好地基地段；

②用于建筑的坡度允许值，应根据当地经验，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过 20%；

③排水管网布置合理，建筑地基标高满足防洪要求。

## 6、各复垦方向评价等级的确定

本次复垦单元评价因子是参考《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素评价等级标准，再通过实地调查验证专家咨询论证等方法确定了农、林、园、牧、建设 5 种复垦方向的评价因子。本次评价单元的选取时，着重考虑选取因子对评价单元影响程度的差别，开采矿种为长石矿，开采过程中对土壤的污染很小，对复垦后的地块影响不大，所以未予考虑。

确定红岩梁矿区待复垦土地旱地评价因子：地形坡度、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、土壤 pH 值、耕作半径、周边适应性 7 项，具体见表 4-2。

表 4-2 旱地评价等级标准

评价因子	分级	等级
地形坡度（度）	<2	1
	2-6	2
	6-15	3
	>15	不
有效土层厚度（cm）	>60	1
	30-60	2
	<30	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1
	季节性短期淹没，排水条件好	2
	季节性长期淹没，排水条件较差	3
	长期淹没，排水条件很差	不
灌溉条件	有稳定灌溉水源	1
	灌溉水源保证差	2
	无灌溉水源	3
土壤 pH 值	6.5-7.5	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2
	>8.5, <5.0	3
耕作半径	1km 之内	1
	1-3km	2 或 3

	3km 以上	不
周边适应性	一致	1
	可适应	2 或 3
	不适应	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜；“-”表示该因子等级对相应的复垦模式没有影响。

确定红岩梁矿区待复垦土地林地评价因子：地形坡度、有效土层厚度、土壤 pH 值、排水条件、周边生态适应性 5 项，具体见表 4-3。

表 4-3 林地评价等级标准

评价因子	分级	等级
地形坡度（度）	<15	1
	15-25	2
	25-35	3
	>35	不
有效土层厚度（cm）	>30	1
	20-30	2 或 3
	<20	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1
	季节性短期淹没，排水条件好	2
	季节性长期淹没，排水条件较差	3
	长期淹没，排水条件很差	不
土壤 pH 值	5.0-7.5	1
	5.0-6.0, 7.5-8.5	2
	>8.5, <5.0	3
周边生态适应性	一致	1
	可适应	2 或 3
	不适应	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”

表示不适宜；“-”表示该因子等级对相应的复垦模式没有影响。

确定红岩梁矿区待复垦土地草地评价因子：地形坡度、有效土层厚度、土壤 pH 值、排水条件、周边生态适应性等 5 项，具体见表 4-4。

表 4-4 草地评价等级标准

评价因子	分 级	等级
地形坡度（度）	<15	1
	15-25	2
	25-35	3
	>35	不
有效土层厚度（cm）	>30	1
	10-30	2 或 3
	<10	不
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1
	季节性短期淹没，排水条件好	2
	季节性长期淹没，排水条件较差	3
	长期淹没，排水条件很差	不
土壤 pH 值	6.5-7.5	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2
	>8.5, <5.0	3
周边生态适应性	一致	1
	可适应	2 或 3
	不适应	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜；“-”表示该因子等级对相应的复垦模式没有影响。

### 7、参评单元评价因子取值的确定

红岩梁矿区各参评单元参评因子的选取（见表 4-5），主要是依据现场调查数据资料，并结合对矿山评价单元开采后终了特征进行预测分析的。

表 4-5 该矿区待参评单元参评因子值的选取

参评单元	内容	耕作半径①	有效土层或风化层厚度②	坡度③	排水条件④	灌溉条件⑤	土壤 pH 值⑥	交通条件⑦	环境适应性⑧	地基稳定性⑨
FK1	取值	1km	30cm	15°	较好	无	6.5-7.5	便利	林地	-
FK2	取值	1km	50cm	5°	较好	无	6.5-7.5	便利	旱地	稳定
FK3	取值	1km	30cm	15°	较好	无	6.5-7.5	便利	林地	稳定

注：①耕作半径取值：主要是针对旱地复垦方向，本次耕作半径的取值主要依据各破坏地块距居民居住点的最近的距离。

②有效土层或风化层厚度取值：矿山关闭后，项目区内大部分有直接供植被生长的土层。

③场地坡度取值：矿山开采结束后，生产附属区多为分散的平整场地，坡度取 5°；矿山后期开采也不会改变现地貌，坡度依据现状取 15°。

④排水条件取值：整个矿区都处在中低山地带，矿区地形南高北低，海拔高差相距近 175 米，可直接利用地形高差进行排水，所以场地排水能力均好。

⑤灌溉条件取值：主要是指耕地、园地旱季能保持人工灌溉的能力，根据现场调查，各参评单元都无灌溉水源。

⑥土壤 pH 值：表土堆放场地土层较厚，pH 值略有差异，根据相关资料，上部土壤作为覆盖表土，pH 值取 6.5-7.5。

⑦交通条件取值：该矿区有专用矿山道路在矿区北侧与村级公路相连，与外界相通，交通便利。

⑧周边环境条件取值：周边环境是根据破坏地块周边环境现状进行确定的，基本均为旱地及乔木林地。

⑨地基稳定性取值：各参评单元中，采空区可能形成局部塌陷，直接不适应建设用地，故稳定性不予取值。

### 8、参评单元适宜性评价

根据各参评单元确定评价因子值，结合农、林、园、牧、建设用地 5 种复垦方向中评价等级表，并逐项进行对比分级，具体见表 4-6。

表 4-6 该矿区待复垦土地参评单元土地性质

参评单元	内 容	耕作半径	有效土层或风化层厚度	坡度	排水条件	灌溉条件	土壤 pH 值	交通条件	周边环境适应性	地基稳定性	
FK1	取 值	1km	30cm	15°	较好	无	6.5-7.5	便利	林地	-	
	旱地	等 级	2	2	3	1	2	1	-	2	-
	林地		-	1	2	1	-	1	-	1	-
	园地		-	1	2	1	2	1	2	2	-
	草地		-	1	2	1	-	1	-	2	-
	建设		-	-	2	1	-	-	2	-	1
FK2	取 值	1km	50cm	5°	较好	无	6.5-7.5	便利	旱地 林地	稳定	
	旱地	等 级	2	1	2	1	2	1	-	1	-
	林地		-	1	1	1	-	1	-	1	-
	园地		-	1	1	1	2	1	2	2	-
	草地		-	1	1	1	-	1	-	2	-
	建设		-	-	1	1	-	-	2	-	1
FK3	取 值	1km	30cm	15°	较好	无	6.5-7.5	便利	林地	稳定	
	旱地	等 级	2	2	3	1	2	1	-	2	-
	林地		-	1	2	1	-	1	-	1	-
	园地		-	1	2	1	2	1	2	2	-
	草地		-	1	2	1	-	1	-	2	-
	建设		-	-	2	1	-	-	2	-	不

### 9、待复垦土地适宜性评价方法及结果

根据参评单元土地性质，对照拟定的该长石矿矿区待复垦地块主要限制因素与旱地、林地、园地、草地、建设用地评价等级标准进行逐项对比，采用极限条件法（即：只要有一项参评因子不适宜，即排除此种评价模式），最后确定了红岩梁矿区待复垦土地的适宜性评价结果（表4-7）。

表 4-7 该矿区待复垦土地适宜性评价结果

项目	旱地适宜性	等级	林地适宜性	等级	园地适宜性	等级	草地适宜性	等级	建设适宜性	等级
FK1	较适宜	3	适宜	2	较适宜	3	适宜	2	不适宜	不
FK2	适宜	2	适宜	2	适宜	2	适宜	2	适宜	2
FK3	较适宜	3	适宜	2	较适宜	3	适宜	2	不适宜	不

### 10、复垦后土地利用方向的确定

土地适宜性评价确定的复垦方向主要依据评价中的非常适宜（一等）和适宜（二等）两个级别确定，在一个参评单元同时适宜两个或者两个以上的级别时，以符合周边环境类别、满足符合矿区经济效益最大化及最适应当地的种植方向确定复垦方向。

根据上述土地适宜性评价结果，红岩梁矿区复垦方向如表4-8。

表 4-8 红岩梁矿区土地破坏土地复垦情况统计表

名称		复垦方向	复垦面积（公顷）
矿区	FK1	乔木林地	1.8865
生产附属区	FK2	旱地	2.0561
	FK3	乔木林地	4.1765
合计		/	8.1191

注：土地复垦率：已复垦的土地面积与被破坏的土地面积之比。

$$\begin{aligned}
 \text{即 } L(\%) &= Y/P \times 100\% \\
 &= 8.1191/8.1191 \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

式中：L——土地复垦率（以百分比表示）

Y——已复垦土地面积（公顷）

P——被破坏的土地面积（公顷）

### （三）水土资源平衡分析

#### （1）需土量分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，该表土是指能够进行

剥离、有利于快速恢复地力和作物生长的表层土壤或岩石风化物，即能满足农林作生长的有效土层。根据上述土地复垦适宜性评价，复垦利用方向主要为旱地和林地。本区处于西南山地丘陵地区，根据土壤质量控制标准，复垦为旱地需要有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，复垦为林地需要有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。

矿区：拟恢复乔木林地FK1为 $1.8865\text{hm}^2$ ，本身具有原始表土，可不进行表土层覆土；

生产附属区：拟恢复成旱地FK2和林地FK3，拟恢复成旱地FK2为 $2.0561\text{hm}^2$ ，道路 $1.0116\text{hm}^2$ ，不需覆土，其余按照 $40\text{cm}$ 的标准进行覆土；拟恢复成林地FK3为 $4.1765\text{hm}^2$ ，本身具有原始表土，可不进行表土层覆土。

根据复垦区内各单元原生土层厚度和复垦各类土地所需的有效土层厚度，各复垦单元需土量情况详见表4-9。

表 4-9 需土量分析表

复垦单元		面积 ( $\text{hm}^2$ )	复垦方向	需覆土面积 (公顷)	覆土标准	表土需求量 ( $\text{m}^3$ )
矿区	FK1	1.8865	乔木林地	0	-	0
生产附属区	FK2	2.0561	旱地	1.0445	40cm	4178
	FK3	4.1765	乔木林地	0	-	0
合计	-	8.1191	-	1.0445	-	4178

#### (2) 表土层总量预测

根据现场调查分析，整个矿区内大部分布较稀薄，厚度在 $0.5\text{m}$ 左右，缓山坡和坡脚处土层较厚，均在 $2.0\text{m}$ 左右。生产附属区内矸石场、废渣堆场（见图4-1）面积为 $0.8602\text{hm}^2$ ，开采后期将矸石场、废渣堆场的废渣废石清理后再进行剥离表土，剥离产生的表土按照平均 $0.5\text{m}$ 计算，经计算：

可剥离表土量为 $0.8602 \times 10000 \times 0.5 = 4301\text{m}^3$ 。

#### (3) 排土场占地预测

排土场拟建位置：根据实际，设计排土场位于工业广场，占地面积约 $0.6\text{hm}^2$ 。

排土场堆放：生产附属区剥离表土是矿山后期复垦的主要土源，矿山软质夹石易于风化破碎成土，堆积时可不必要分开，进行混合堆积。

#### (4) 表土资源平衡分析

经过预测，表土的剥离量为 $4301\text{m}^3$ ，各破坏单元覆土需求量总和为 $4178\text{m}^3$ ，

满足场地覆土的需求，矿区不需要选取取土场地。剩余覆土123m<sup>3</sup>，多余覆土全部平均分配，矿区不需要选取堆渣场地。



图4-1 研石场、废渣堆场（取土区）

#### （5）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) 需水量分析

##### ① 旱地需水量

根据复垦后土地利用结构，复垦区旱地面积2.0561hm<sup>2</sup>，其中道路1.0116hm<sup>2</sup>，可种植面积1.0445hm<sup>2</sup>，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4-10。

表4-10 灌溉保证率为75%时各种作物用水定额表（单位：m<sup>3</sup>/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<sub>需</sub>—作物生育期总需水量，m<sup>3</sup>；

M<sub>净</sub>—灌溉净定额，m<sup>3</sup>/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4-11 各种作物全生育期总需水量**

需水作物	Q (m <sup>3</sup> )	M (m <sup>3</sup> /亩)	η	A (亩)
玉米	278.53	40	0.6	4.178
土豆	313.35	45	0.6	4.178
蔬菜	243.72	70	0.6	2.089
总计	835.60	/	/	/

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835.60m<sup>3</sup>。

## ② 林地需水量

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，乔木林地和草地灌水定额为45m<sup>3</sup>/公顷。项目区复垦乔木林地6.0630hm<sup>2</sup>，用水总需水量为272.84m<sup>3</sup>。

## 2) 供水量分析

据旺苍县气象站资料，区内气候属四川盆地边缘亚热带湿润季风气候，冬寒夏热，四季分明，夏秋多雨。年最高气温38.9℃，最低气温-8.1℃，年平均气温16℃；年平均降雨量1088.1毫米，雨量集中于6~9月，占年降雨量的64%。11月至次年3月为旱季，降雨量极少，仅占全年的6.2%。

本项目复垦旱地2.0561hm<sup>2</sup>，乔木林地6.0630hm<sup>2</sup>。本项目所在地年均降水量1088.1mm左右，每公顷年均降雨量为10881m<sup>3</sup>，项目区北侧田坝河平均流量20m<sup>3</sup>/h，年平均径流量为175200m<sup>3</sup>/年，年降雨量和河流径流量远大于复垦所

需水量，远远满足作物生长所需水量。若在干旱季节需进行灌溉，则可利用原有矿山修建的蓄水池取水，区内已建3个蓄水池，每个蓄水池约容积200m<sup>3</sup>（见图4-2）。



图4-2 已建蓄水池

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。由于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，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

矿山复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次土地复垦损毁土地的利用方向主要为林地和旱地，参考《土地复垦技术标准(试行)》，同时结合周边地区矿山的经验，提出本项目涉及的复垦标准。一般应做到：

- （1）矿区应做到“边损毁，边治理”；
- （2）复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- （3）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- （4）应充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求。

本项目包括的复垦标准主要有耕地（旱地）、林地（乔木林地）复垦技术标准、疏排工程建设标准、道路工程建设标准。

##### 1.土地（旱地）复垦质量要求

根据土地复垦适宜性评价分析，复垦责任范围内复垦为耕地的部分需规范技

术标准，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—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4-12。

表 4-12 西南山地丘陵区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	
耕地	旱地	地形	地面坡度(°)	≤25
		土壤质量	有效土层厚度(cm)	≥40
			土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.4
			土壤质地	粉质壤土及壤质粘土
			砾石含量(%)	≤15
			PH 值	5.5~8.0
		有机质	≥1	
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	
		道路		
		林网		
	生产力水平	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

### 2.林地（有林地）复垦质量要求

复垦为林地质量要求详见表4-13。

表 4-13 西南山地丘陵区土地复垦质量控制标准(续)

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	有林地	有效土层厚度(cm)	≥30
		土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5
		土壤质地	砂土及壤质粘土
		砾石含量(%)	≤50
		PH 值	5.5~8.0
		有机质	≥1
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度(株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
		郁密度	≥0.3

### 3.道路工程质量要求

本项目的主要生产区复垦方向为耕地和林地，各复垦单元相对独立，到各个

复垦单元均有现成的公路或人行便道，故本方案不再另设计生产道路。矿山道路为水泥路面，能满足人流量和生产用。

#### **4.疏排水工程质量要求**

(1) 灌溉设计标准：经实地踏勘和调查，考虑项目区水文气象、水土资源、作物组成、排灌方式等因素，灌溉标准按抗旱天数为30天设计。

(2) 排涝设计标准：按10年一遇1小时最大暴雨量1小时排出进行设计。

(3) 水利交叉建筑物标准：按SL252-2000规定的五级建筑物标准。

(4) 水工建筑物按照GB 50288-1999 《灌溉与排水工程设计规范》确定本工程主要建筑物属于5等5级。

(5) 工程布设在地表稳定易于截水的地方。

## 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

##### 1.目标

矿山地质环境保护与土地复垦预防的目标是：最大程度地减少长石矿地下采矿活动引发矿山地质环境问题，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水土环境的破坏，维护矿区生态环境，保护矿区环境，实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

##### 2.任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的任务是：

- (1) 采取有效预防措施减少减免矿山地质灾害的发生。
- (2) 根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，采取相应措施防止含水层破坏。
- (3) 采取有效措施避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏。
- (4) 采取有效措施减少采矿活动对土地资源的破坏，及时恢复植被。

#### (二) 主要技术措施

##### 1.地质灾害预防措施

- (1) 按规程规范预留保安矿柱，及时回填采空区，避免或减少采空塌陷和地裂缝的发生。
- (2) 固体废弃物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。
- (3) 合理堆放弃渣，并做好护坡，消除或固化泥石流物源。

##### 2.含水层破坏预防措施

- (1) 揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染。
- (2) 必要时，可采取帷幕注浆隔水、防渗墙等工程措施，最大限度的阻止地下水进入矿坑，减少矿坑排水量，保护地下水资源。

##### 3.地貌景观破坏预防措施

(1) 优化开采方案，尽量避免或少破坏耕地。

(2) 合理堆放固体废弃物，选用合适的的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。

(3) 边开采边治理，及时恢复植被。

#### **4.土地复垦预防控制措施**

(1) 出井的原矿和矸石做到有序堆放，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。对已废弃不用的建（构）筑物尽量拆除，并进行复绿。

(2) 长石矿开采过程中可能会因不当开采引起地表变形损毁土地。可合理选择开采方式，优化布置开采工作面、实行保护性开采措施，减小地表塌陷损毁。采用矸石不出井工艺，利用井下掘进矸石，经过筛选破碎后作为填充材料充填采空区，减少矸石占用地表，达到控制塌陷目的。采用协调开采方法，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序，有效减少地表变形对土地的损害。

(3) 井下放炮合理利用爆破工艺，严格控制炸药量，避免放炮震动对地表的影响。

## **二、矿山地质灾害治理**

### **（一）目标任务**

通过分期治理，使生产期内发生的地质灾害和地质环境问题得到逐一治理，最大限度地降低和减少地质灾害和地质环境问题带来的不利影响；地下开采过程中进行必要的地面塌陷监测和含水层监测，并能够及时对开采过程中引起的地质环境问题进行防护和治理，在保护生态环境的前提下，精心设计、合理施工，最大程度地降低采矿活动引发的矿山地质环境问题。在矿山闭坑期间，通过恢复治理措施将项目地面工程（工业广场）进行恢复治理，对矿区内遗留矿山地质环境问题进行治理，并尽可能提升生态环境系统功能。

### **（二）工程设计**

区内地质灾害防治工程主要为护坡工程。

根据前述，红岩梁长石矿为老矿山，未见因采矿引起的地面塌陷、地裂缝、滑坡泥石流等，矿山地质灾害治理主要以预防为主，主井口、工业生产、办公区、职工生活区、堆矿场、炸药库、风井场区等已进行过护坡。矿山的矸石作为建筑石料用，无大的矸石堆，大雨冲刷不会形成产生坡面流。故无需补充工程设计。

### （三）技术措施

本方案矿山地质灾害治理防治方面的内容与《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿水土保持方案报告书》一致。

#### （1）C20混凝土挡土墙

断面尺寸：采用重力式C20混凝土挡土墙，挡土墙高3.0m，基础埋深0.50m，顶宽0.80m，底宽1.80m，墙体内坡垂直，外坡坡比1: 0.20。墙身采用C20混凝土修建砌筑，在距地面1.0m高的墙体上设置一排泄水孔，孔距2.0m，泄水孔采用 $\phi$ 100mm的PVC管。每15m设置一条伸缩缝，伸缩缝20mm，内填沥青或麻筋。按照挡土墙所处工况，进行了稳定分析，满足要求。

#### （2）浆砌块石护坡

断面尺寸：采用贴壁式浆砌块挡土墙，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）。按照护坡所处工况，进行了稳定分析，满足要求。

#### （3）截（排）水沟

截（排）水沟：底宽0.40m，顶宽0.60m，沟深0.40m。预留0.20m的防洪超高。采用M7.5浆砌块石修建，壁厚0.20m，底0.20m，M10水泥砂浆抹面，抹面厚度为2cm。详见图5-1。经计算，主体工程截、排水沟洪流量大于校核洪峰流量，其断面满足设计要求。

#### （4）沉砂池

采场沉砂池主要用于沉淀采场截、排水沟内，根据矿区的地形条件和降雨强度确定沉淀池的规格（内径）为3.0m $\times$ 2.0m $\times$ 2.0m，进水口和出水口分别设在沉淀池的两个短边上部，断面为倒梯形：底宽0.30m，高0.40m，采用M7.5浆砌块石修建，壁厚0.20m，底0.15m，M10水泥砂浆抹面，墙体抹面厚度为2cm。根据《水利水电工程沉砂池设计规范》（SL269-2001）沉砂池工作箱的规格计算，沉

砂池的规格满足沉砂量和过水量的要求。

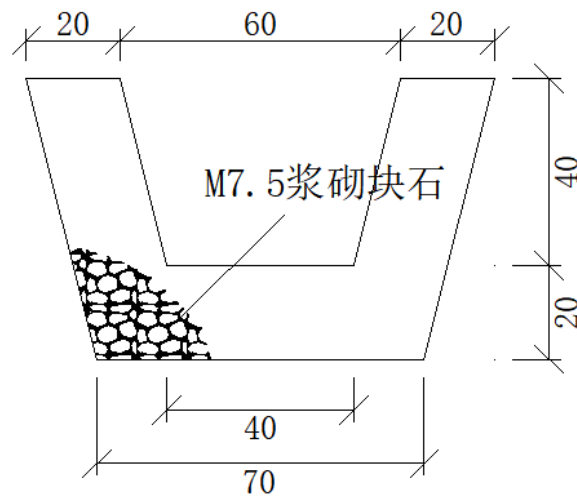


图 5-1 截（排）水沟布置示意图

#### （5）土袋拦挡

为了防止水土流失，水土保持方案设计了临时土石方的土袋挡墙，待施工结束后需将这些土石方运至废石场存放。具体方案为：用纺织袋将开挖出的土石包装成袋，然后将这些装好的土石错缝堆放于临时土石方的四周形成土袋挡墙，临时土袋拦挡断面 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，高度根据现场土石方堆放高度而定（为土石方堆放高度的不一半）。

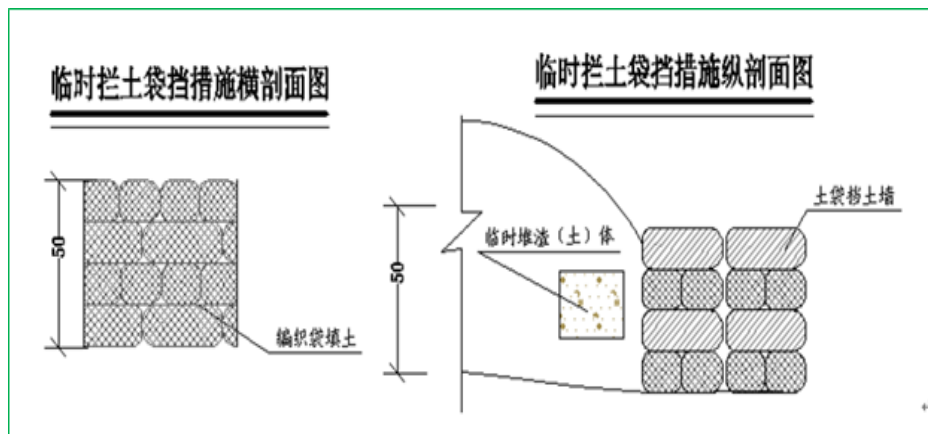


图5-2 临时土袋拦挡结构示意图

#### （四）主要工程量

本方案矿山地质灾害治理防治方面的内容与《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿水土保持方案报告书》重复，其主要工程量详见表5-1。

表 5-1 主要工程量表

序号	工程项目	单位	工程量		
			已建设	水保方案新增	本方案新增
一	<b>井口平台</b>				
1	C20 混凝土挡土墙	m	28		
2	浆砌块石护坡	m	50		
3	截水沟	m		150	
4	沉砂池	个		3	
二	<b>工业场地</b>				
1	C20 混凝土挡土墙	m	71		
2	浆砌块石护坡	m	235		
3	截水沟	m		259	
4	M7.5 浆砌块石排水沟	m		211	
5	沉砂池	个		4	
6	土袋挡墙	m <sup>3</sup>		68	
三	<b>职工生活区</b>				
1	浆砌块石护坡	m	231		
2	截水沟	m		75	
3	M7.5 浆砌块石排水沟	m		124	
4	沉砂池	个		4	
四	<b>办公区</b>				
1	浆砌块石护坡	m	16		
2	M7.5 浆砌块石排水沟	m		27	
3	沉砂池	个		1	
五	<b>储矿场（包含原研石场）</b>				
1	C20 混凝土挡土墙	m	100		
2	M7.5 浆砌块石排水沟	m		168	
3	沉砂池	个		3	
4	危岩（石）体清除	m <sup>3</sup>			165
5	岩石面喷浆	m <sup>2</sup>			350

### 三、矿山土地复垦

#### （一）目标任务

通过对区内破坏土地的恢复治理，植被复绿，改善矿山环境现状，建设绿色矿山。本项目复垦责任范围8.1191hm<sup>2</sup>，拟复垦耕地（旱地）面积2.0561hm<sup>2</sup>（包含农村道路1.0116hm<sup>2</sup>），复垦为林地面积6.0630hm<sup>2</sup>，复垦率100%。

经适宜性评价，采取土地平整、植被恢复、耕地恢复等复垦措施，其土地利用结构见表5-2。

表 5-2 复垦责任范围复垦前后土地利用结构表

一级地类		二级地类		面积/hm <sup>2</sup>		变幅面积/hm <sup>2</sup>
编码	地类	编码	地类	复垦前	复垦后	面积
01	耕地	(0103)	旱地	0.8168	2.0561	+1.2393
03	林地	(0301)	乔木林地	0.2261	6.0630	+5.8369
		(0307)	其他林地	0.0506	0	-0.0506
20	城镇村及工矿用地	(0602)	采矿用地	7.0256	0	-7.0256
合计				8.1191	8.1191	0
土地复垦率 (%)				100		

## (二) 工程设计

本方案土地复垦工程设计如下：

### 1. 拆除工程设计

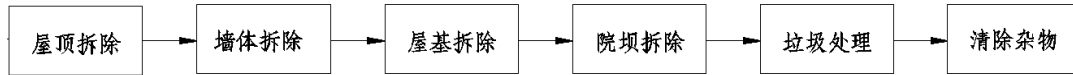
**房屋拆除：**拆除工程在施工前，先清除拆除倒塌范围内的物资、设备；将电线等干线与该建筑物的支线切断或迁移；检查周围危旧房，必要时进行临时加固；向周围群众出安民告示，在拆除危险区周围应设禁区围栏、警戒标志，派专人监护，禁止非拆除人员进入施工现场。

拆除过程中，应有专业技术人员现场监督指导。为确保未拆除部分建筑的稳定，应根据结构特点，有的部位应先进行加固，再继续拆除。当拆除某一部分的时候应防止其他部分的倒塌，把有倒塌危险的构筑物，用支柱、支撑、绳索等临时加固。

拆除作业应严格按拆除方案进行：拆除建筑物应该自上而下依次进行；拆除建筑物的栏杆、楼梯和楼板等，应该和整体程度相配合，不能先行拆除；禁止数层同时拆除；建筑物的承重支柱和横梁，要等待它所承担的全部结构和荷重拆除后才可以拆除。

**混凝土坝拆除：**混凝土坝拆除在房屋拆除后进行，采用机械拆除，屋基块石采取人工撬出。

构筑物拆除工程设计：



本方案需拆除工程的复垦单元情况详见表5-3。

表 5-3 各复垦单元拆除工程要素表

复垦单元		建筑物	建筑 面积 (m <sup>2</sup> )	周长 (m)	层 数	建筑 高度 (m)	建筑 结构	院坝砟地板 面积(m <sup>2</sup> )
采空区	FK1	风井	34	24	1	3.0	砖混	
生产附 属区	FK2	机械库房	128	56	1	3.0	砖混	10
		油库	52	29	1	3.0	砖混	
		办公室	64	35	1	3.0	砖混	
		职工宿舍	1763	525	1	3.0	砖混	825
	FK3	炸药库	65	47	1	3.0	砖混	
		围墙		107		3.0	砖混	
合计			2106	823				835
备注：房屋墙体、围墙墙体厚度 0.12m，地板厚度 0.08m。								

## 2.表土剥覆工程设计

表土剥离：在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。按照《土地复垦条例》，土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的土壤用于被损毁土地的复垦。但红岩梁长石矿作为生产矿井（已投产使用了几十年），工业场地已建好并投入使用，未进行表土剥离。针对土地复垦需要覆土的实际情况，表土需求量4178m<sup>3</sup>，在今后生产过程中及完善水土保持系统时注意收集剥离的表土，待闭坑后生产附属区（复垦为旱地的复垦单元）所需土量从复垦区的拟损毁区域取土。

表土剥离：地表土剥离分两层剥离，先将10-15cm表层土单独剥离堆放，再进行表层下的土层剥离。

表土覆盖：根据前述，本方案需要覆土的复垦单元为FK2。本矿开采矿层为长石矿，根据《土地复垦质量控制标准》(TDT1036-2013)“土源缺乏的非酸性矸石，可考虑不覆土种植，保留地表风化物，常绿乔木带土球移植，其它乔灌木应

穴值，并在穴中添加土壤”，本方案拟采用不覆土种植，穴中添加土壤的方法。对于旱地的覆土，进行分层覆土，先铺垫一层取土区亚表土层后，在其表面覆盖一层10cm左右的耕作土。

### 3.平整翻耕工程

各复垦单元复垦为林地及耕地，面积8.1191hm<sup>2</sup>，其中道路1.0116hm<sup>2</sup>不需翻耕平整，其余均需要翻耕平整，以保持土壤肥力。本方案采取人工翻耕的方式，翻耕面积7.1075hm<sup>2</sup>。

### 4.水利工程设计

根据《旺苍县矿产有限责任公司红岩梁长石矿水土保持方案报告书》及批复文件，井口平台布设截水沟150m，沉砂池3个；工业场地布设截水沟259m，排水沟211m，沉砂池4个；职工生活区布设截水沟75m，排水沟124m，沉砂池4个；办公区布设排水沟27m，沉砂池1个；储矿场布设排水沟168m，沉砂池3个。

本方案复垦旱地共1个地块，主要灌溉水源为天然降雨，各复垦单元水源利用情况详见表5-4。

表 5-4 各复垦单元水源利用情况一览表

复垦单元		复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦 方向	可利用水源 名称	取水条件
生产附属区	FK1	2.0561	旱地	田坝河	水源近，取水方便

根据上表，复垦成旱地的地块面积小，基本都有可利用的水源。矿山在生产阶段在FK1北部、及西部各修建有一个沉淀池，可将区内的沉淀池用于旱地浇灌，故本次未设置蓄水池；复垦区水土保持措施完善，有利于排水，不需设置截排水沟。

### 5.道路工程设计

区内交通方便，到各复垦单元均有公路或人行便道相通，故不需修建生产道路，田块面积小，因受地形限制，无法进行机械化耕种，只能进行人工耕种，故未设置田间道路。

### 6.生物工程设计

植被类型：复垦恢复为针阔混交植被。

植物配置：采用“乔一草”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2m×3m设置；草本植物选用白茅、狗尾草、车前

等。

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

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。

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。

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1m<sup>2</sup>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、不伤梢、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。

#### （1）林地复垦区

生物工程设计主要涉及规划复垦为林地区域，工程内容主要是乔木。本次复垦工程拟选种植物为与周边植被相同或相似且生长良好的植物一种植柏树（或马尾松），主要用于固土和植被恢复工程。

柏树种（或马尾松）种植设计：设计种植密度为2000株/hm<sup>2</sup>。设计株行距为2.0×3.0m（见图5-3），选择坑栽方式种植，坑穴规格采用0.6m×0.6m×0.6m，乔木选择带30cm土球的树苗，估算土球方量为0.05m<sup>3</sup>，折算为覆土深度为0.3m；在植树过程中，将再覆土0.3m。

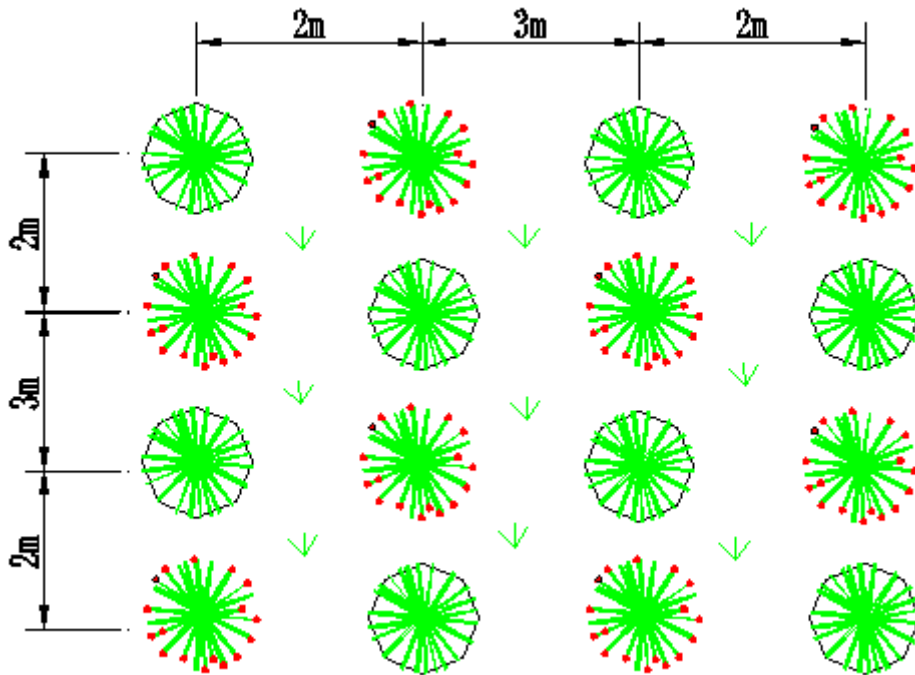


图 5-3 乔木种植平面布置示意图

栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土至距离地表标高0.1m 后灌透水，扶正苗木，最后覆土把坑填平保墒并用脚踩实。

草本植物选择狗尾草，用于复垦区的植被恢复。狗尾草习性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，最适生长温度为20~32℃，喜排水良好的肥沃土壤，耐践踏，侵占能力强，固土护坡绿化效果好、水土保持作用显著。撒播黑麦草种籽要求新鲜饱满、纯度90%以上、硬实率<10%，撒播密度为20kg/hm<sup>2</sup>，并进行抚育、管理。

### (2) 土壤培肥

本方案针对复垦土壤质量进行改良，在复垦后增施有机肥，施肥标准3000kg/hm<sup>2</sup>。

### (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，结合项目工程生产运营期可能影响的土地范围，红岩梁长石矿开采结束后的主要复垦对象是工业场地等。

### 1.工程技术措施

土地复垦按作业性质一般分为工程复垦和生态复垦两个阶段。工程复垦阶段主要是：在复垦前有计划地将表土层采集、堆放，以供恢复被破坏的土地使用；闭矿后进行土地整理，通过清理、平整、覆土等工程措施，将已破坏的土地复垦为可供利用的土地；实施农田水利和道路工程，为复垦后的土地利用提供必要的基础保障。生态复垦阶段主要是：通过对复垦为耕地的土地实施改良措施，改善土壤结构和肥力，以提高土地生产力、保护生态环境。项目区土地复垦要采取的工程措施有构筑物拆除、表土剥覆、疏排水、灌溉工程、土地的平整翻耕、道路工程等。

#### (1) 拆除工程

红岩梁长石矿土地复垦责任范围主要为压占范围，复垦工程第一步就是要拆除地表的建（构）筑物，清除建筑垃圾，本方案除矿山公路外，所有复垦单元均需要拆除。拆除流程按照农村建设用地复垦方案中的拆除工程设计。拆除工程主要包括主工业场地房屋和混凝土地面的拆除。由于工业广场的建筑物都是砖混结构，拆除后的有用砖块和钢筋等全部卖出，由买方自行运输。因此，拆除后的剩余建筑垃圾采用汽车外运至英萃镇垃圾填埋场进行处理。

#### (2) 表土剥覆工程

本方案的表土剥取措施主要是拟损毁区域的表土层进行剥取，剥取后的表土用于压占场地的复垦，而表土回覆措施是针对压占损毁区。

表土剥离时，首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离到合适的地方贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力，表土储存地尽量不占用农用地；待土地平整结束后，再平铺于其表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土剥离可以使用推土机、铲土机或其它挖土机器，剥离的表土可用汽车、胶带运输机等运输。表土剥离储存时，需采用尼龙袋填筑土壤和碎石堆砌在表土堆存场四周，同时在土堆上种植植物保存土壤肥力，土堆高度控制在5m以内。本方案采空区上方未发

生地表塌陷，拟采用不覆土种植，故拟损毁区的表土在种植林木时直接添加在种植坑穴中。旱地覆土需整平，用于农业种植。

### （3）疏排水工程

采矿形成的采空不会导致地形地貌变化，也不会对现有排水系统产生影响。矿区地处中低山地貌区域，其自然排洪能力相对较好，根据各复垦单位所处具体地理位置和周边地形，复垦单元面积，各复垦单元所处地形均能满足自然排洪要求。

### （4）灌溉工程

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。由于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，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。根据各复垦单元的具体位置，复垦单元：FK1邻季节性溪沟，且取水方便；FK2、FK3邻常年性溪沟田坝河，且取水方便。上述复垦单元农业用水均有保障。

### （5）土地平整翻耕工程

为了保证复垦后土地能够正常耕种，需要客土的，需将外运来的土整平。不需要客土的，在地表建（构）筑物拆除清后需要进行土地翻耕，以满足耕地要求。

### （6）道路工程

区内交通方便，到各复垦单元均有公路或人行便道相通，故不需修建生产道路，地块面积小，人工耕种，故无须田间道路。

## 2.生物和化学措施

### 1) 生物措施

#### （1）土壤改良与培肥措施

①深耕拣石，创造深厚绵软的活土层：通过耕作熟化不断拣除土中的石块，同时深耕可以改善土壤孔隙状况，加深活土层，提高土壤保墒能力，增强通气性，促进微生物活动，提高土壤有效养分，促进作物根系伸展，减少病虫害。深耕对于培肥土壤以及提高当季作物的产量都有明显效果。

②增施有机肥料，提高土壤肥力：有机质是土壤肥力的重要影响因素，切实提高土壤有机质含量对复垦后土地快速恢复地力有非常重要的意义。在改良土壤

过程中，有机肥料和无机肥料配合施用，以有机肥料为主，包括厩肥、人粪尿、堆肥等，可以增加土壤有机质和养分，改良土壤性质，提高土壤肥力。

③增施复合肥和微肥，提高土壤肥力：在重施有机肥、种植绿肥和秸秆还田的基础上，根据土壤肥力状况，有针对性地增施复合肥和微肥，提高土壤肥力。

## (2) 植物的筛选

根据红岩梁长石矿复垦责任范围的原土地利用类型，考虑损毁土地地区的地形地貌、土地条件，结合周围环境水土保持要求，本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。树种移植是要带土球移植。本项目初步确定乔木选择柏树或马尾松，草本选择狗尾草，用于植被恢复。

本项目适生植被见表5-5。

表 5-5 生态恢复植被备选表

植物名称	拉丁名	植物特性
柏树	<i>Platycladus orientalis</i>	松杉纲科，幼苗、幼树有一定耐荫能力。较耐寒，耐干旱，耐贫瘠。可在微酸性至微碱性土壤上生长。
马尾松	<i>Pinus massoniana Lamb</i>	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。

## 2) 化学措施

土地复垦成为耕地时，限制性因子往往是土壤的质量，提高复垦后耕地质量的主要途径是通过人工施肥提高土壤的氮、磷、钾含量来提高土壤的肥力。

人工施肥要做好有机肥与无机肥的配合，旱地施用有机肥既可增加土壤的养分供给，又可改善土壤的理化性质，有利于土壤蓄水量的提高。但有机肥养分含量低，供肥能力弱，需要增施速效化肥保障养分供给，扩大有机物质的循环基础，迅速提高肥力，增加产量。需氮、磷、钾化肥配合施用，以获高产。施肥还要注意适时适量施肥，避免不当施肥影响作物的产量。

因此，为了增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力，在复垦后的第一年宜种植豆科植物，并增施氮、磷、钾化肥和农家肥，豆类作物的

生育期一般较短。可以适应一年两作栽培制度，这样在一年内可以在同一地块上完成多个生产过程，通过多次中耕、施肥，加速土壤熟化。

#### （四）主要工程量

##### 1.建(构)筑物拆除工程量测算

拆除工程主要针对各复垦区各建（构）筑物墙体、水泥混凝土地板、钢筋水泥预制板、钢结构构筑物等。经过现场踏勘及调查，需拆除房屋及围墙周长823m，房屋及围墙高3m，厚度0.12m，体积296m<sup>3</sup>，需拆除房屋建筑面积2106m<sup>2</sup>，屋外混凝土地坝面积835m<sup>2</sup>，平均厚0.08m，混凝土方量235m<sup>3</sup>；合计体积531m<sup>3</sup>。

##### 2.表土剥覆工程量测算

本方案表土剥覆只针对拟损毁区域，根据前述，需要覆土的复垦单元为拟复垦为旱地的FK2。旱地需覆土厚度0.40m，需土量4178m<sup>3</sup>。

###### （1）取土区

表土剥离：根据前述土地复垦需要的覆土量，在矸石场、废渣堆场可取土4301m<sup>3</sup>作为复垦区FK2的土源。根据取土方量和取土后不能改变原有地貌等条件，该项目取土场回填平整区域面积设计为0.8602hm<sup>2</sup>，取土厚度50cm。其中15cm表土层（剥离量为1290.3m<sup>3</sup>）单独堆放、单独运输，用于复垦区旱地的耕作层。

###### （2）覆土区

回填覆土4178m<sup>3</sup>，翻耕整平。

##### 3. 翻耕工程量测算

翻耕及平整工程涉及需要复垦为旱地、林地的区域，共计8.1191hm<sup>2</sup>，其中道路1.0116hm<sup>2</sup>，需要翻耕面积7.1075hm<sup>2</sup>。根据复垦区所处地势（山区），地势平坦交通方便的区域采用机械翻耕及平整方式，无条件的采用人工翻耕。

##### 4. 水利工程量测算

如前述，复垦单元内水利工程基本完善，复垦区有利于排水，故本方案无新增的水利工程。

##### 5. 道路工程量测算

区内交通方便，到各复垦单元均有公路或人行便道相通，故不需修建生产道路，地块面积小，人工耕种，故无须田间道路。

##### 6. 生物化学龄前工程量测算

根据前述,复垦为旱地的为FK2,面积2.0561hm<sup>2</sup>;复垦为林地的为FK1、FK3,面积6.0630hm<sup>2</sup>,其中按照相关规程其种植密度为2000株/hm<sup>2</sup>;需种植柏树或马尾松12126株,撒播草籽6.0630hm<sup>2</sup>。

矿区复垦为耕地、林地面积7.1075hm<sup>2</sup>,按3000kg/hm<sup>2</sup>有机肥培肥,共计21323kg。

该矿矿山土地复垦工程涉及的各项工程主要工作量见表5-6。

**表5-6 红岩梁长石矿土地复垦项目主要单项工程任务**

序号	工程名称	单项工程		工程数量	建设标准
1	清理工程	建(构)筑物清理	混凝土拆除、砌体拆除	531m <sup>3</sup>	堆料场、办公楼、炸药库、工业设备等拆除
2	土地平整工程	表土收集	铲运土	4178m <sup>3</sup>	
		覆土	铲运土	4178m <sup>3</sup>	
			原土夯实	4178m <sup>3</sup>	
		翻耕		71075m <sup>2</sup>	
3	植被恢复工程		植树(马尾松)	12126株	
			撒播种草(籽)	6.0630hm <sup>2</sup>	
			有机肥培肥	21323kg×3	

## 四、含水层破坏修复

### (一) 目标任务

含水层破坏修复的目标任务是通过相关的防治措施,改善含水层状况,减少对周边村民生产生活用水的影响。

### (二) 工程设计

根据前述,本区含水层富水性弱,采用回灌、修补、置换等工程措施治理含水层投入高,效果可能并不理想,且区域内已经实施了“四川小型农田水利重点工程”,修筑有大量的矩形蓄水池,已基本解决了村民的水源问题。故本方案对含水层的保护主要以矿山开采阶段保护为主。

### (三) 技术措施

(1) 揭穿含水层的井巷工程,对出水量大的出水点应采取止水措施。

(2) 矿山开采过程中，对开采矿层顶板要留有足够高度的防水安全矿岩柱，其留设高度应大于导水裂隙带高度加保护层厚度。防水矿柱的留设可阻隔上部含水层受采动影响下泄充入矿坑，有利于减轻矿坑排水对上部含水层的破坏。

(3) 必要时，防渗墙等工程措施，最大限度的阻止地下水进入矿坑，减少矿坑排水量，保护地下水资源。

#### (四) 主要工作量

区域内修建有蓄水池，已解决了替代水源，本方案对含水层的保护以矿山开采阶段保护为主，另外，该矿“水土保持方案”已制定有专门的防治方案，故本方案不再设计其他工程措施。

### 五、水土环境修复

如前述，本区开采长石矿，矿坑水经初步沉淀后排入田坝河，矿山已开采数十年，排水及弃渣中，基本不含对水、土环境有重大影响的重金属、可溶盐、硫化物、放射性物质等或含量甚微，未见因采矿引起的水土环境污染而致的生物生态变化及危及人畜的地方病发生，故矿区水、土环境受开采影响较轻，今后不需作专门的处理，闭坑后可迅速恢复。另外，该矿“环保方案”已制定有专门针对水土环境方面防治的方案。

### 六、矿山地质环境监测

#### (一) 目标任务

矿山地质环境监测主要针对矿井深部开采是否对地表产生变形破坏影响及其影响程度进行监测，为了及时了解深部开采是否对地表产生变形影响及其对农作物、林地等是否造成耕作上的影响，为企业提供复垦依据，以便正确指导实施本复垦方案的实施。

#### (二) 监测设计

为了及时了解井下开采对地表变形的影响及影响程度，确定其对土地利用的影响，为企业提供复垦依据；同时也为丰富本地区地表移动监测数据，为求得地表移动参数提供依据，本方案对采动影响区设计GPS地表移动观测站。具体设计如下：

常规的地表移动观测站，沿工作面的倾向和走向布设两条观测线（详见附图

7)。本矿区拟开采区平均开采深度大于350m，观测点间距依据《工程测量规范》（GB50026—2007）的规定，结合本地区地形地貌特点，考虑到该矿沉陷变形小的特点，初步共预计5个点。

本方案只给出了观测站的初步设计情况，具体监测点位、监测点的埋设和观测方案需由开采沉陷学专业人员在根据矿井开采实际和地形地貌设计和实施。

### （三）技术措施

#### 1. GPS地表移动观测站设计依据

（1）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，2017年5月。

（2）《工程测量规范》(GB50026-2007)。

（3）《全球定位系统（GPS）测量规范》(GB/TT18314-2009)。

（4）红岩梁长石矿地质采矿条件。

（5）红岩梁长石矿开发利用方案。

（6）红岩梁长石矿井上下对照图。

#### 2. GPS地表移动观测站设计原则

（1）设基准站地区，在观测期间不受临近开采的影响。

（2）观测线的长度要大于开采范围长度。

（3）观测线上的测点应有一定的密度，这要根据开采深度和设站的目的而定。

（4）观测站的控制点要设在采矿影响区以外，埋设要牢固。

（5）地表移动监测站的观测线一般应设置成直线，并与矿层走向垂直或平行；在受地面建筑物设施或地形限制的情况下，也可设成折线，或因地制宜设成其它形状。

（6）埋设的测点应便于观测和保存。

（7）观测站的控制点直接取用远离该工作面采动影响的矿井地面GPS控制点。

### （四）主要工作量

本项目设计3条观测线，设计观测点5个，日常观测的频率为4次/年，按三等水准精度进行观测，并及时整理观测资料，进行地表变形分析，根据实际情况如

有必要可对复垦方案进行适当调整。其监测工程量测算见表5-7。

**表5-7 地表日常观测工程量测算表**

阶段	开采期	稳沉期
监测点	5	5
监测频率	4次/年	4次/年
监测年限	1.2年	3年
监测次数	20	60

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

在本方案中各复垦工程一般包括工程复垦、生物和化学复垦两部分，生物和化学工程复垦主要内容指逐年提高土壤肥力，选择合适的乔木、灌木和草种进行种植，以利水土保持和美化环境。鉴于该地区的自然环境状况及防止人为破坏，本方案建议植被种植后确定3年的抚育期，待其完全成长并达到一定的成活率或覆盖度后可任其自然生长。

### （二）措施和内容

#### 1.监测措施和内容

本工程主要采用遥感解译、地面观测、调查及巡查等方法进行土地复垦监测，工程监测范围为土地复垦责任范围，监测内容贯穿整个复垦过程，监测年限为本土地复垦方案服务年限（2019~2023a），共计4.2年。

##### （1）复垦区原地貌地表状况监测

按照土地损毁的时序，分阶段在土地损毁之前用遥感解译的方法监测矿山复垦区域现有地形地貌，并通过人工调查弄清植被分布情况、植被类型及覆盖率、地表组成物质、土壤类型及质量等，作为拟损毁监测和复垦前后的对照。监测面积为8.1191hm<sup>2</sup>。监测频率为2年1次。

##### （2）土地损毁监测

矿山开采过程中，对已损毁和拟损毁土地进行监测。监测对象为复垦区，主要监测开采过程中对于复垦区土地的挖损和压占损毁情况。监测方法采用仪器结

合人工，对损毁区域进行勘测定界，确定土地损毁时间、面积及程度等情况。土地损毁监测贯穿整个复垦方案服务年限（2019~2023a），共计4.2年，每年监测一次，监测面积为8.1191hm<sup>2</sup>。

### （3）复垦效果监测

#### ①土壤质量监测

在表土剥离、表土堆存过程中和表土使用时分别分时段进行监测，监测内容包括土壤pH、有机质、N、有效P、K等。每个复垦单元各取1个监测点，共计4个监测点，监测贯穿整个复垦方案服务年限4.2a（2019~2023a），监测面积为8.1191hm<sup>2</sup>。监测频率为1年4次。

土壤测试取样在每个监测点选择4个采样点进行采样，采样的深度取0~15cm，各采样点采集的样品要混合均匀，以供测试。

#### ②植被恢复期监测

复垦区全部林地总面积为6.0630hm<sup>2</sup>，植被恢复监测范围面积为6.0630hm<sup>2</sup>。

监测的方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，乔木林为20m×20m、草地2m×2m，用样方的观测值计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度。计算公式为：

$$D= fe / fd \quad ; C= f / F$$

式中：D—林地郁闭度(草地盖度)；C—林草植被覆盖度，%；

fe—样方树冠(草冠)投影面积，m<sup>2</sup>，fd—样方投影面积，m<sup>2</sup>；

f—林地(草地)面积，hm<sup>2</sup>；F—类型区总面积，hm<sup>2</sup>。

对于调查监测内容，在复垦初期应全面调查一次，之后监测频率每年4次，林地抽取监测点4个。

#### ③复垦配套设施监测

复垦配套设施监测主要针对复垦后的耕地，对复垦的辅助设施、水利工程、交通情况进行监测，监测频率为1年1次。

## 2.管护措施和内容

由于采矿活动对当地环境造成一定干扰，为了使复垦后的土地资源得到快速恢复，有必要对复垦土地植被加以管护，管护期以不小于3年为宜，考虑当地生态环境修复能力较强，本方案设计管护期为3年，管护期从复垦对象植被复垦工程结束后起算。管护对象重点为复垦为林地的植被管护，管护面积为6.0630hm<sup>2</sup>。

### (1) 补种

对缺苗严重区采用人工补苗并浇水。

### (2) 伐枯腐木、清除枯草

及时伐掉林地单元内的枯梢木、病腐木；清除草地单元内的枯草等。

### (3) 病虫害防治

针对虫害发生的季节性，于每年4月份对林草地采取喷洒农药措施，可选用敌百虫和乐果等农药，也可采用500~1000倍液喷雾除害。

## (三) 主要工程量

### 1. 监测措施工程量测算

#### (1) 复垦区原地貌地表状况监测工程量

利用遥感解译方法在每个复垦期第一年监测该期复垦责任范围内地貌地表情况，监测总面积 $8.1191\text{hm}^2$ ，按每2年监测一次，共监测4次。

#### (2) 土地损毁监测工程量

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 $8.1191\text{hm}^2$ ，监测年限为本方案服务期，共计4.2a。按每1年监测一次，共监测4次。

#### (3) 复垦效果监测工程量

##### ① 土地质量监测工程量

由于复垦单元面积不大，每个复垦单元设置1个监测点，共计4个监测点（复垦为道路的单元除外），每年监测4次计算，监测年限从生产期一直到管护期结束共4.2a，监测次数共计64点·次，监测面积 $8.1191\text{hm}^2$ 。

土壤测试取样在每个监测点选择1个采样点进行采样，采样的深度取0~15cm，各采样点采集的样品要混合均匀，以供测试，共计64个采样点。

##### ② 复垦植被监测工程量

复垦植被监测面积为 $6.0630\text{hm}^2$ ，FK1、FK3各抽取2个监测点，每年监测4次计算，监测年限为管护期3a，监测次数共计48点·次。

##### ③ 复垦配套设施监测工程量

复垦配套设施监测主要针对复垦后的各复垦单元，监测期为复垦之后的管护期3a，布设10个监测点，每年巡查1次，共计30点·次。

## 2.管护措施工程量测算

植被管护对象重点为林地的植被管护，管护时间为3年，管护面积为6.0630hm<sup>2</sup>。管护工程量详见表5-8。

**表5-8 管护工程工程量汇总表**

对象	工程措施	单位	工程量
林地	林木补植	hm <sup>2</sup>	6.0630
	伐枯腐木	hm <sup>2</sup>	6.0630×3
	喷洒农药	hm <sup>2</sup>	6.0630×3

人工管护费每年按 20 工日/hm<sup>2</sup> 计，管护工日折算为每年 121.26 个工日，3 年共 363.78 工日。病虫害防治 90.95 亩/年，3 年共 272.85 亩。

## 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

红岩梁长石矿地质环境治理与土地复垦总工程量详见表6-1。

**表6-1 红岩梁长石矿矿山地质环境治理与土地复垦方案工程量汇总表**

序号	工程名称		单位	数量
一	土壤重构工程		-	
(一)	拆除工程		-	
1	无钢筋混凝土		m <sup>3</sup>	531
2	弃渣外运		m <sup>3</sup>	531
(二)	剥覆工程		-	
1	取土区表土剥离		m <sup>3</sup>	4178
2	复垦区表土回填		m <sup>3</sup>	4178
(三)	平整工程			
1	人工翻耕及平整		hm <sup>2</sup>	7.1075
二	植被重建工程（生物和化学工程）		-	
(一)	林地恢复工程		-	
1	种植柏树或马尾松		株	12126
2	有机肥		kg	21323×3
三	配套工程		-	
(一)	土地复垦监测工程			
1	地形地貌监测		hm <sup>2</sup>	8.1191×4
2	挖损、压占土地损毁监测		hm <sup>2</sup>	8.1191×4
3	复垦效果监测	土地质量监测	点·次	64
		复垦植被监测	点·次	48
		复垦配套设施监测	点·次	30
(二)	土地复垦管护工程			
1	林草人工管护		工日	363.78（3年）
2	病虫害防治		亩	272.85（3年）
四	地质环境防治工程			
(一)	矿山地质环境监测			
1	埋设监测点		个	5
2	地表变化观测次数		点·次	80

根据红岩梁长石矿现有矿权范围内资源储量以及现有生产规模，该矿剩余生产服务年限为1.2年。本复垦方案服务年限为矿山剩余服务年限与复垦工期（闭

坑后，复垦林地需要3年的监测管护期）之和，且复垦工作采用边生产边复垦的方式进行。由此，本土地复垦方案的服务年限从2019年6月起开始计算，至2023年8月底结束，服务年限共为4.2年。

## 二、阶段实施计划

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。本项目工作计划安排按照远粗近细原则，并结合长石矿开采开采顺序和后期稳沉期年限的情况，确定本项目分2个复垦阶段。

第一阶段：2019年6月~2020年8月底；

第二阶段：2020年9月~2023年8月底。

## 三、近期年度工作安排

### （一）矿山地质环境保护与治理年度工作安排

矿山地质环境依据与治理工程年度安排详见表6-2。

**表6-2 矿山地质环境保护与治理工程计划安排表**

时间	工程名称	单位	数量
2019年6月~2020年8月	一、埋设地表变形监测点	个	5
	二、地表变形监测	点·次	20
2020年8月~2021年8月	地表变形监测	点·次	20
2021年8月~2022年8月	地表变形监测	点·次	20
2022年8月~2023年8月	地表变形监测	点·次	20

### （二）土地复垦年度工作安排

本方案复垦工作主要是对土地压占进行复垦，各阶段复垦工作安排根据长石矿现状和压占物利用情况进行安排，详见表6-3。

表6-3 各复垦阶段工程计划安排表

阶段	时间	复垦区域	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦工作及费用		
				工程名称	单位	数量
第一阶段	2019年6月~2020年8月		8.1191	<b>2020 年工程措施</b>		
				一、地形地貌监测	hm <sup>2</sup>	8.1191
				二、挖损、压占土地损毁监测	hm <sup>2</sup>	8.1191
				三、土地质量监测	点·次	16
第二阶段	2020年8月~2021年8月	FK1、FK2、FK3	8.1191	<b>2021 年工程措施</b>		
				一、土壤重构工程		
				(一) 拆除工程		
				(1) 无钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	531
				(2) 弃碴外运	m <sup>3</sup>	531
				(二) 剥覆工程		
				(1) 取土区表土剥离	m <sup>3</sup>	4178
				(2) 复垦区表土回填	m <sup>3</sup>	4178
				(三) 平整工程		
					m <sup>2</sup>	81191
				二、植被重建工程		
				种植柏树或马尾松	株	12126
				有机肥	kg	21323
				三、植被管护		
				1. 人工管护	次	121.26
				2. 病虫害防治	亩	90.95
	四、地形地貌监测			hm <sup>2</sup>	8.1191	
	五、挖损、压占土地损毁监测			hm <sup>2</sup>	8.1191	
	六、土地质量监测			点·次	16	
	七、复垦植被监测			点·次	16	
	八、复垦配套设施监测			点·次	10	
	<b>2022 年工程措施</b>					
	一、地形地貌监测			hm <sup>2</sup>	8.1191	
	二、挖损、压占土地损毁监测			hm <sup>2</sup>	8.1191	
	三、土地质量监测			点·次	16	
	四、复垦植被监测			点·次	16	
	五、复垦配套设施监测			点·次	10	
	六、植被管护					
	1. 人工管护			次	121.26	
	2. 病虫害防治			亩	90.95	
	<b>2023 年工程措施</b>					
	一、地形地貌监测			hm <sup>2</sup>	8.1191	
二、挖损、压占土地损毁监测	hm <sup>2</sup>	8.1191				
三、土地质量监测	点·次	16				
四、复垦植被监测	点·次	16				
五、复垦配套设施监测	点·次	10				
六、植被管护						
1. 人工管护	次	121.26				
2. 病虫害防治	亩	90.95				

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

- (1) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综【2011】128号）；
- (2) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；
- (3) 《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（川财投【2012】139号）；
- (4) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (5) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》(国土资发【2000】282号)；
- (6) 《土地开发整理项目预算编制与实务》；
- (7) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号)；
- (8) 四川造价信息网2019年05月广元市材料信息价；
- (9) 《土地开发整理项目预算编制暂行办法》(财【2001】41号)；
- (10) 《矿山土地复垦投资估算标准》（征求意见稿2013）；
- (11) 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；
- (12) 《招标投标代理服务收费管理办法》（计价格[2002]1980号）；
- (13) 《工程造价咨询服务收费标准》（川价发[2008]141）（试行）。

### 二、矿山地质环境治理工程经费估算

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）。

#### (1) 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

包括直接工程费和措施费。

##### (a) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

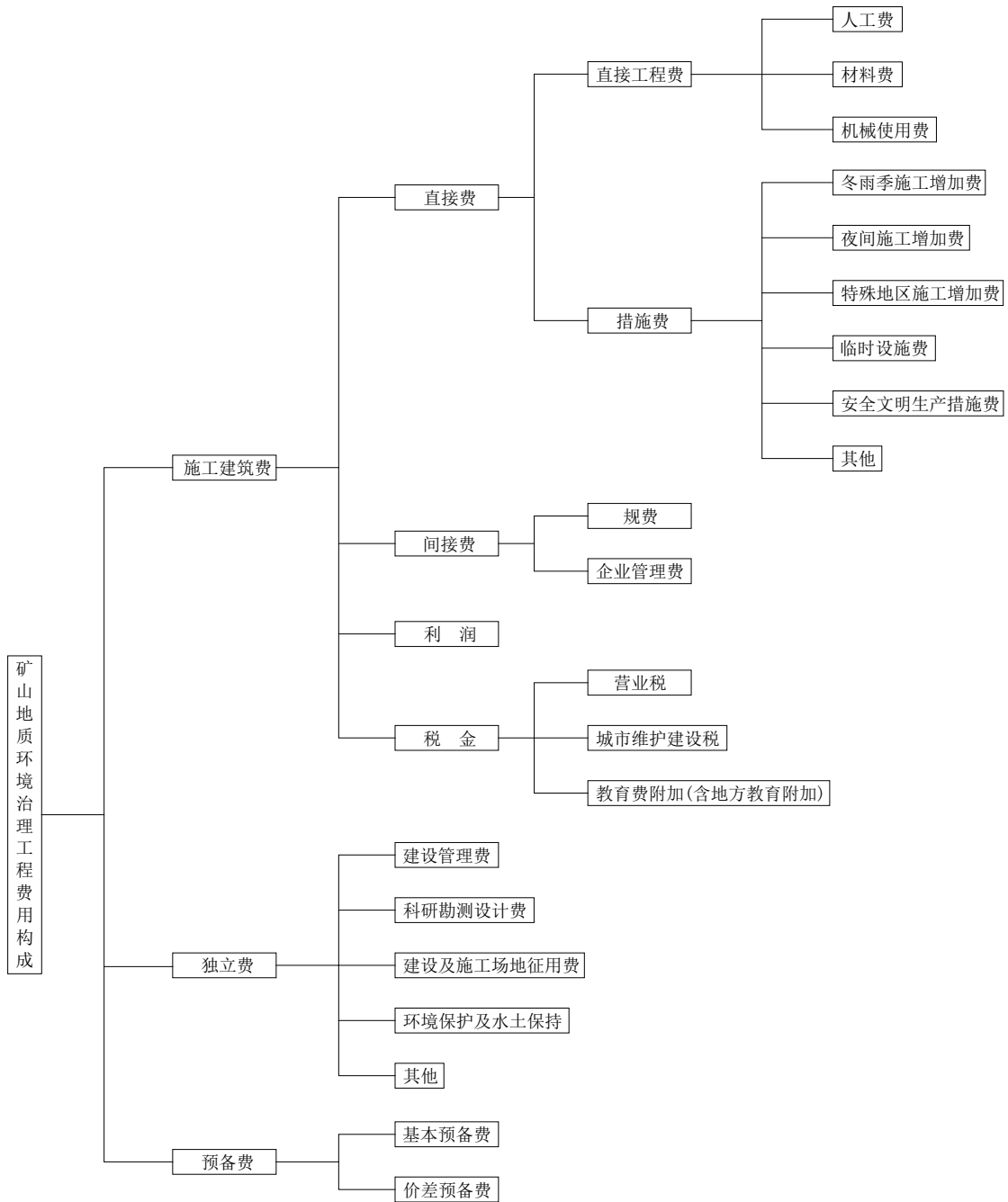


图 7-1 矿山地质环境治理工程费用构成图

人工费定额：根据《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准》，人工单价分别按工长9.35元/工时、高级工8.60元/工时、中级工7.12元/工时、初级工5.18元/工时计取。

材料费定额：材料消耗量依据《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准》计取，材料费由材料原价+包装费+运杂费+采购及保管费+运输及保险费。材料原

价来源于四川省工程造价信息网2019年05月价格信息及当地实际调查。

材料运杂费：材料从旺苍县英萃镇购买，运距4公里，乡级公路可直达施工场地，信息价已含。

包装费、运输及保险费本方案略。

施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

(b) 措施费

措施费计算基础为直接工程费，按滑坡工程计算。包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费（该费用本项目不包括）、临时设施费率、安全文明施工措施费及其他费用。

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率取1.0%(雨量区II、雨季区4-6)。

夜间施工增加费取费不予考虑。

临时设施费：以直接工程费为计算基础，计算费率见表7-1。

**表7-1 临时设施费费率表**

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

安全文明施工费：按直接工程费的2%计算。

其他费：按直接工程费的1.1%计算。

② 间接费：间接费由规费和企业管理费构成。取费基础为直接费。

(a) 规费：规费费率见表7-2。

**表7-2 规费费率表**

工程类别	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	3.6	2.6	2.6	2.4	2.4	2.9	2.6	2.6
崩塌、滑坡治理工程	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	3.7	2.7	2.7	2.4	2.4	2.9	2.7	2.7

(b) 企业管理费

企业管理费费率见表7-3。

**表7-3 企业管理费费率表**

工程类别	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	15.0	15.1	15.1	9.6	11.0	12.1	12.1	12.1
崩塌、滑坡治理工程	6.6	11.1	10.7	7.6	9.7	11.9	8.8	8.8
其他地质灾害治理工程	6.6	11.1	10.7	7.6	9.7	11.9	8.8	8.8

③利润

按直接费和间接费之和的7%计算。

④税金

川国土资发[2017]42号 四川省国土资源厅 四川省财政厅关于营业税改征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规定，费率取9%。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{价差}) \times 9\%$$

**(2) 独立费用**

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

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。

**A.项目建设管理费**

**a.建设单位管理费**

项目建设管理费按建筑工程费为计费基数，采用差额定率累计法进行计算（见表7-4），最低1万元。本方案取1万元。

**表 7-4 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	$100 \times 3\% = 3$
2	100-200	2.8	200	$3 + (200 - 100) \times 2.8\% = 5.8$
3	200-500	2.6	300	$5.8 + (500 - 200) \times 2.6\% = 13.6$
4	500-1000	2.4	1000	$13.6 + (1000 - 500) \times 2.4\% = 25.6$
5	1000-3000	2.2	3000	$25.6 + (3000 - 1000) \times 2.2\% = 69.6$
6	3000-5000	2	5000	$69.6 + (5000 - 3000) \times 2\% = 109.6$
7	5000-10000	1.6	10000	$109.6 + (10000 - 5000) \times 1.6\% = 189.6$
8	10000 以上	0.8	15000	$189.6 + (15000 - 10000) \times 0.8\% = 229.6$

**b.工程验收费**

工程验收费按建筑工程费的1.3%计算，最低5000元。本方案取5000元。

**c.勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费**

本项目不计勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费。

**B.造价咨询费**

本项目不计该项费用。

**C.招标代理服务费**

本项目不计该项费用。

**D.工程建设监理费**

本项目不计该项费用。

**②科研勘查设计费**

**A.工程科学研究试验费：**按建安工程费的0.2%计算。

**B.工程勘查设计费**

**a.勘查费：**本项目不计

**b.可行性和初步设计费**

本项目不计。

c.施工图设计费

本项目不计。

C.建设及施工场地征用费（本项目不计）

D.环境保护及水土保持：按建筑工程费的1%计算。

E.其他

a.工程保险费：按建筑工程费的0.45%计算。

b.工程质量检测费：按建筑工程费的0.08%计算。

c.监测费：按建筑工程费的2%计算。

### （3）预备费

基本预备费按5%计取，价差预备费不计列。

基本预备费=（工程施工费+独立费用+监测费）×5%。

## （一）总工程量与投资估算

### 1.总工程量

红岩梁长石矿矿山地质环境治理主要为危岩（石）体清除以及矿山地质环境监测之地表变形监测工作量，总工程量主要为详见表7-5。

表7-5 红岩梁长石矿地质环境保护防治工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量
一	护坡工程		
（一）	危岩（石）体清除	m <sup>3</sup>	165
（二）	岩石面喷浆	m <sup>2</sup>	350
二	矿山地质环境监测		
（一）	监测点埋设	点	5
（二）	矿山地质环境监测	点·次	80

### 2.投资估算

本项目地质环境治理估算总投资为12.64万元，其中工程施工费8.51万元，占总费用的67.33%；独立费用1.83万元，占总费用的14.48%；监测费1.70万元，占总费用的13.45%；预备费0.60万元，占总费用的4.74%。详见表7-6。

**表7-6 红岩梁长石矿地质灾害治理投资估算总表**

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	8.51	67.33
二	设备购置费	0.00	
三	独立费用	1.83	14.48
(一)	建设管理费	1.50	
(二)	科研勘测设计费	0.02	
(三)	建设及施工场地征用费	0.00	
(四)	环境保护及水土保持	0.09	
(五)	其他	0.22	
四	监测费	1.70	13.45
(一)	监测点埋设	0.10	
(二)	地表变形监测费	1.60	
五	预备费	0.60	4.74
(一)	基本预备费	0.60	
(二)	价差预备费	0.00	
六	静态总投资	12.64	
七	总投资	12.64	

## (二) 单项工程量与投资估算

各单项工程量与投资估算详见附表1。

## 三、土地复垦工程经费估算

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）。

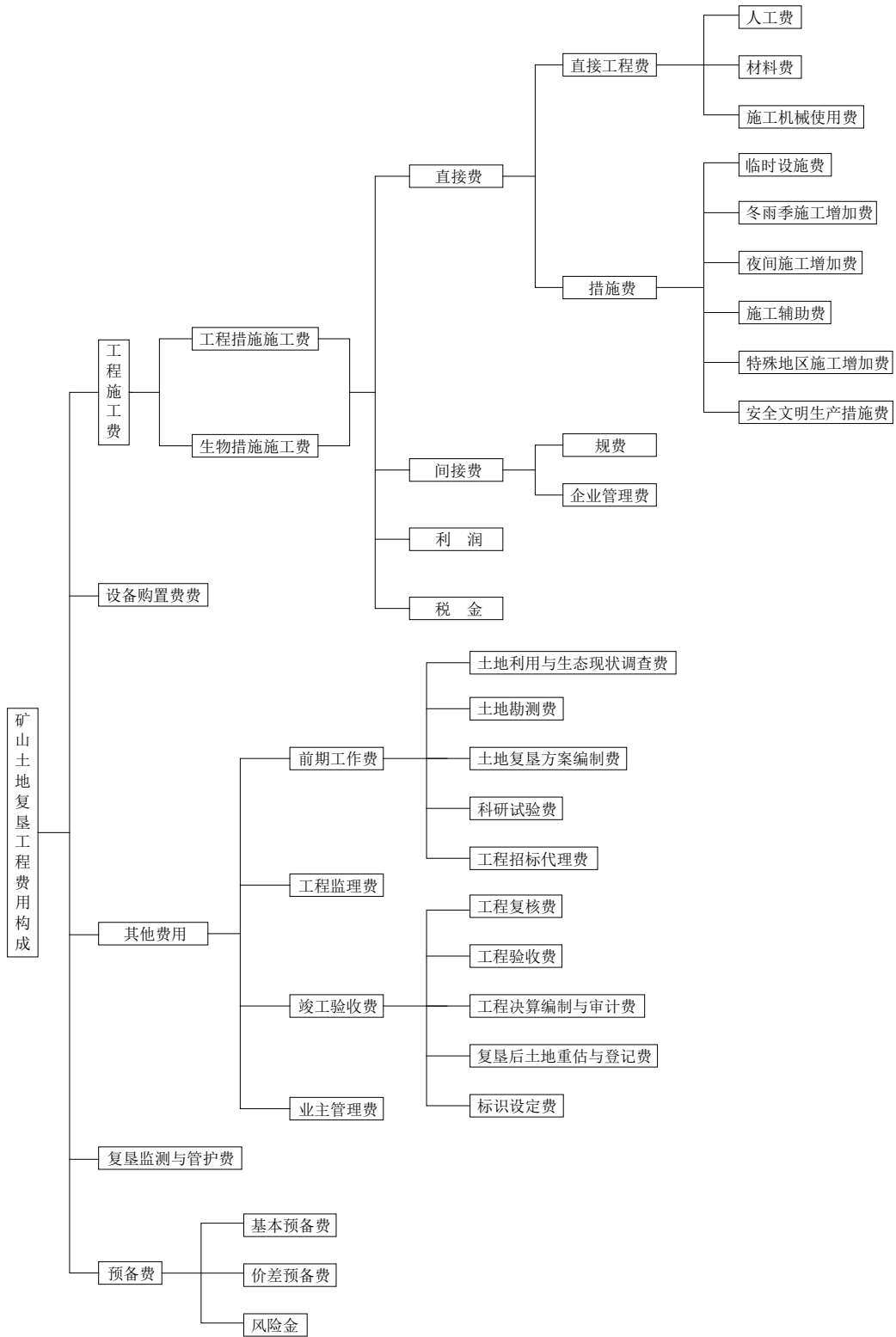


图 7-2 矿山土地复垦费用构成图

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。根据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）及人事部、财政部《关于印发〈完善艰苦边远地区津贴制度实施方案〉的通知》（国人部发[2006]61号），广元市旺苍县属于一类区，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（取 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5.5%), 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%)、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2%)

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。可按照工程施工费、设备费与其它费用之和的6%~10%计取。本项目取8%。

2) 价差预备费

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

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

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。

(一) 总工程量与投资估算

1.总工程量

本方案土地复垦总工程量详见表7-7。

表7-7 红岩梁长石矿矿山地质环境治理与土地复垦方案工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	
一	土壤重构工程	-		
(一)	拆除工程	-		
1	无钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	531	
2	弃渣外运	m <sup>3</sup>	531	
(二)	剥覆工程	-		
1	取土区表土剥离	m <sup>3</sup>	4178	
2	复垦区表土回填	m <sup>3</sup>	4178	
(三)	平整工程			
1	人工翻耕及平整	hm <sup>2</sup>	7.1075	
二	植被重建工程（生物和化学工程）	-		
(一)	林地恢复工程	-		
1	植树（马尾松）	株	12126	
2	撒播种草（籽）	hm <sup>2</sup>	6.0630	
3	有机肥	kg	21323×3	
三	配套工程	-		
(一)	土地复垦监测工程			
1	地形地貌监测	hm <sup>2</sup>	8.1191×4	
2	挖损、压占土地损毁监测	hm <sup>2</sup>	8.1191×4	
3	复垦效果监测	土地质量监测	点·次	64

序号	工程名称	单位	数量
	复垦植被监测	点·次	48
	复垦配套设施监测	点·次	30
(二)	土地复垦管护工程		
1	林草人工管护	工日	363.78(3年)
2	病虫害防治	亩	272.85(3年)

## 2.投资估算

项目区复垦责任范围土地面积为8.1191hm<sup>2</sup>，复垦后土地面积8.1191hm<sup>2</sup>，土地复垦率100.00%。本方案工程由表土剥覆工程、拆除清渣工程、土地平整工程、道路工程、生物和化学工程、监测工程和管护工程组成。

根据土地复垦工程量，测算土地复垦静、动态投资总额和单位面积投资额。本项目静态投资总额77.82万元，动态投资总额83.27万元（见表7-6），复垦责任范围8.1191hm<sup>2</sup>，单位面积投资额约为10.26万元/hm<sup>2</sup>，全部由业主投资。

本项目土地复垦方案服务年限为4.2a，其中包括剩余生产服务年限1.2a、管护期3a，即从2019年至2023年。

土地复垦投资估算总表见表7-8。

**表7-8 红岩梁长石矿土地复垦投资估算总表**

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	52.82	63.43
二	设备费	0.00	
三	其他费用	7.65	9.19
四	监测与管护费	12.52	15.04
(一)	复垦监测费	2.70	
(二)	管护费	9.82	
五	预备费	10.28	12.34
(一)	基本预备费	4.83	
(二)	价差预备费	5.45	
(三)	风险金	0.00	
六	静态总投资	77.82	
七	动态总投资	83.27	

## （二）单项工程量与投资估算

各单项工程量与投资估算详见附表2。

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

本方案总费用由矿山地质环境治理费用及矿山土地复垦费用组成（详见表7-9）。

表 7-9 矿山地质环境治理与土地复垦总投资表

项目	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
矿山地质环境治理工程	12.64	0	12.64
矿山土地复垦工程	77.82	5.45	83.27
合计	90.46	5.45	95.91

### （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）。

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 (2019.6~2020.8)	2019.6~2020.8	12.64	—	—	—	12.64
第二阶段 (2020.8~2023.8)	2020.8~2021.8	—	69.48	—	5.45	83.27
	2021.8~2022.8	—	4.17	—	—	
	2022.8~2023.8	—	4.17	—	—	

根据相关要求，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预

存完毕。根据矿山现有采矿许可证，证号：C5108002010127120089543，有效期限：玖年零捌月（自 2010 年 12 月 6 日至 2020 年 8 月 6 日），矿山土地复垦资金在矿山闭坑前 1 年（即 2019 年 8 月 6 日至 2020 年 8 月 6 日）预存完所有费用。

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，该矿生产规模为小型，土地损毁（破坏）面积相对较小，因此可建立由副矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责方案的具体施工、协调和管理的工作，进行自行复垦。地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

①认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的方针，确保工作的安全进行，充分发挥工程效益；

②建立目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境及土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的方案详细实施计划；

③仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

④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、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与矿山地质环境保护及土地复垦的行动中来；

⑤在矿山生产和矿山地质环境治理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治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

### 二、技术保障

针对本项目区内地质环境保护与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体

负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

a) 方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

b) 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。

c) 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，修订复垦措施。

d) 根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展方案报告编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

e) 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。

d) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

f) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

g) 项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如广元市自然资源、水利、环保、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

h) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

### 三、资金保障

#### （一）费用管理

建立矿山地质环境保护与土地复垦费用专用账户，并分阶段分年足额存入专门账户。确保复垦资金足额到位、安全有效，不得随意减少，同时建立费用专项使用管理制度。

资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，实行专款专用，专管专用，单

独核算，项目区领导集体讨论，严格审批，规范财务手续，明细每一笔款项的使用状态和使用途径。

资金拨付根据工程进度提取，经项目管理机构核实同意后，再核拨。每两个季度和审计部门核查项目资金的使用情况。在拨付资金前，必须对上期资金使用情况 and 工程进行情况检查验收，合格后再拨付下一笔资金。

## （二）费用监督

由县自然资源主管部门对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督。矿方分阶段与自然资源主管部门签订“土地复垦费用监管协议”，广元市自然资源局相关人员将定期对地质环境治理及土地复垦资金进行检查验收，确保每笔资金落到实处，真正用在实实在在的工程上。对截留、挤占、挪用费用的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

## （三）费用审计

对本项目资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用的用途、使用范围、效果等情况进行审查。矿方要主动接受自然资源管理部门定期和不定期地对资金的运作进行审计监督。总之，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。若投资规模不够，不能按设计方案进行土地复垦，自然资源主管部门应督促复垦义务人按原复垦计划追加投资。

广元市自然资源局将加强对费用使用情况的审计，确保以下几点：

- ①确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- ②确定会计报表所列金额真实；
- ③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；
- ④确定资金的收支真实，货币计价正确；
- ⑤确定资金在会计报表上的揭露恰当。

# 四、监管保障

## （一）监管措施

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，定期向项目所在区县级以上自然资源主管部门报告当年实施情况，接受区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实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

## （二）土地权属调整方案

红岩梁长石矿位于广元市旺苍县英萃镇长石村1组（田坝社）。该矿所占用土地属国有划拨土地，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、长石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。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，并将初步方案提交长石村村委会讨论，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。土地开发整理将涉及到土地权属的变更和调整，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，主要针对长石村项目所涉及用地的范围。

## 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。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。

# 五、效益分析

## (一) 社会效益分析

矿区进行地质环境保护及土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过方案的实施，一是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适

生的乔木林地产区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。项目的实施对于实现农村现代化、促进社会稳定，将起到十分积极的作用。

### （二）环境效益分析

矿区进行的地质环境保护与土地复垦工作与生态环境工程有机结合，通过地质环境的治理保护以及土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

### （三）经济效益分析

矿区开采结束前地类主要为采矿用地，其次为乔木林地、其他林地，几无产出价值。矿区服务期满经土地复垦后，旱地面积 $2.0561\text{hm}^2$ ，乔木林地面积 $6.0630\text{hm}^2$ 。

按照复垦方向，矿区新增耕地面积 $1.2393\text{hm}^2$ （损毁前旱地 $0.8168\text{hm}^2$ ，复垦后旱地 $2.0561\text{hm}^2$ ），全部为旱地。新增耕地（旱地）种植制度为玉米，可产玉米 $6000\text{kg}/\text{公顷}$ ，按 $1.6\text{元}/\text{kg}$ 计算，产值为 $9600\text{元}/\text{公顷}$ ，扣除播种成本 $450\text{元}/\text{公顷}$ ，可知净收入为 $11339.60\text{元}$ 。

按照复垦方向，经查询有关资料，林木一般15年时间可成林，按照乔木林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材 $280-360\text{m}^3$ ，平均按照 $320\text{m}^3$ 作为其产量计算依据，年产量估计在 $21\text{m}^3/\text{hm}^2$ 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 $500\text{元}/\text{m}^3$ 左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 $200\text{元}/\text{m}^3$ 计算，则复垦林地的年净产值为： $6.0630 \times 21 \times (1-15\%) \times (500-200) = 32467.4$ （元）。

## 六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦是一项系统工程。公众参与是指公众按照规定的程序，全面、全程地参与到矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制前期、方案编制过程和方案实施过程中，从而影响矿山地质环境治理与土地复垦规划决策和实施效果并使其符合公众的切身利益的行为。落实公众参与工作对规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益等

具有十分重要的意义。

矿山编制及实施本方案过程中应与复垦后土地使用者、所有者、土地管理及相关职能部门进行协商，了解土地使用者、所有者意愿，土地管理职能部门规划情况，综合确定土地复垦利用方向、复垦要求及措施，以及复垦后权属调整细节。可选择座谈、走访、问卷调查、公告、公示的方式获取相关资料，并整理反馈意见处理结果，对协商对象的意见未采纳者，需采用面谈或书面形式告知对方并说明理由。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、旺苍县矿产有限责任公司红岩梁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简单，综合确定该矿矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

3、该矿开采方式为地下开采，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，现处于生产阶段，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现状影响评估划分为影响较严重区及影响较轻区。影响较严重区：主要为采空区、矿山公路、堆料场、工业广场及其影响地段，面积0.2219km<sup>2</sup>，占评估区面积的50.12%；影响较轻区：评估区的其它区域，面积0.2208km<sup>2</sup>，占评估区面积的49.88%。

5、矿山地质环境影响程度预测影响评估划分为影响较严重区及影响较轻区。影响较严重区：主要为采空区、矿山公路、堆料场、工业广场及其影响地段，面积0.2962km<sup>2</sup>，占评估区面积的66.91%；影响较轻区：评估区的其它区域，面积0.1465km<sup>2</sup>，占评估区面积的33.09%。

6、土地损毁现状：现已损毁旱地0.8168hm<sup>2</sup>，乔木林地0.2261hm<sup>2</sup>，其他林地0.0506hm<sup>2</sup>，采矿用地7.0256hm<sup>2</sup>，合计8.1191hm<sup>2</sup>。

7、土地损毁预测：矿山今后的开采对地表的影响将会逐渐减小，对农作物的影响也会更小，今后的生产建设过程中不再新增占地。

8、土地适宜性评价结果：矿山土地复垦方向为旱地、乔木林地，复垦总面积为8.1191hm<sup>2</sup>。

9、地质环境保护与恢复治理划分为二个区，与预测评估分区一致，预测评估影响较严重区划分为次重点防治区，预测评估影响较轻区划分为一般防治区。

10、该矿复垦责任范围划分两个复垦单元，分别为矿区、生产附属区。

11、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12.64万元，土地复垦总投资为83.27万元（其中静态投资为77.82万元），项目总投资95.91万元。

12、本方案适用年限确定为4.2年，即2019年6月~2023年8月。

13、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、项目区涉及的林地 0.2767hm<sup>2</sup> 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。

3、本方案是根据本次调查情况及矿山开采利用方案编制，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。

4、本方案适用年限为4.2年，若因矿山中途停产而造成矿山生产期限延长时，该方案适用年限应相应的延长。

5、因该矿生产本身会产生大量可再次利用的石料，因此本次估算基础材料价格中的石料不计价，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。