

南江县海鸿砂石场
南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

南江县海鸿砂石场

2021年3月

南江县海鸿砂石场

南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：南江县海鸿砂石场

法人代表：严仕海

总工程师：

编制单位：四川金源起地地质勘查有限公司

总 经 理：周 雪

总工程师：周小洋

审 核：周小洋

项目负责：李 斌

编写人员：李 斌

制图人员：李 斌

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	南江县海鸿砂石场			
	法人代表	严仕海	联系电话		
	单位地址	四川省巴中市南江县			
	矿山名称	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	四川金源起地质勘查有限公司			
	法人代表	周 雪	联系电话		
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话	
		李 斌	主 编		
审 查 申 请	<p style="text-align: center;">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">南江县海鸿砂石场</p> <p style="text-align: center;">联系人： 联系电话：</p>				

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	4
第一章 矿山基本情况	5
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	8
第二章 矿区基础信息	9
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	13
四、矿区土地利用现状	14
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	15
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	15
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	16
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	16
二、矿山地质环境影响评估	16
三、矿山土地损毁预测与评估	28
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	35

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	39
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
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	49
一、矿山地质环境保护与土地破坏预防	49
二、矿山地质灾害治理	50
三、矿区土地复垦	53
四、含水层破坏修复	64
五、水土环境修复	64
六、矿山地质环境监测	65
七、矿区土地复垦监测和管护	66
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	69
一、总体工作部署	69
二、阶段实施计划	70
三、近期年度工作安排	70
第七章 经费估算与进度安排	74
一、经费估算依据	74
二、矿山地质环境治理工程经费估算	74
三、土地复垦工程经费估算	80
四、总费用汇总与年度安排	85
第八章 保障措施与效益分析	88
一、组织保障	88
二、技术保障	88
三、资金保障	89
四、监管保障	90

五、效益分析	91
六、公众参与	92
第九章 结论与建议	93
一、结论	93
二、建议	94

报告附图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	2	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿区土地利用现状图	1:2000
3	3	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	4	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿区土地损毁预测图	1:2000
5	5	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦规划图	1:2000
6	6	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
7	7	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦工程截排水沟、沉砂池大样图	—
8	8	南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦种植大样图	—

报告附表

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

报告附件

附件 1: 评审意见

附件 2: 营业执照

附件 3: 采矿权挂牌成交确认书（复印件）

附件 4: 委托书

附件 5: 自审意见

前 言

一、任务的由来

南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿为新设采矿权，2019年9月成都辰域地质勘查有限公司编制提交了《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》。南江县自然资源和规划局通过“拍卖”方式出让该宗建筑石料用灰岩矿采矿权，南江县海鸿砂石场于2020年4月竞买取得该宗采矿权。

南江县海鸿砂石场根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资发【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，委托四川金源起地地质勘查有限公司（以下简称“我公司”）承担“南江县海鸿砂石场南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作。以便为该矿进行矿山地质环境保护及土地复垦提供依据，同时为国土资源主管部门加强矿山管理，监督矿山地质环境保护与土地复垦工作提供资料。

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/T21010-2007）；
- （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；

（三）其它依据

- (1) 《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》；
- (2) 《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（四川中源建设工程设计有限公司 2020 年 12 月）；
- (3) 《南江镇建设用地管制和基本农田保护图》；
- (4) 《南江镇、东榆镇土地利用总体规划图》等。

四、方案适用年限

南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿为南江县新立建筑石料用灰岩矿，目前采矿许可证正在办理中，根据 2020 年 12 月四川中源建设工程设计有限公司提交的《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿总服务年限 9.3 年，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，本方案服务年限确定为 12.3 年，即 2021 年 4 月—2033 年 6 月。此外，矿山地质环境保护与土地复垦方案必须根据该矿具体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。

需特别说明的是，该矿目前采矿许可证在办理过程中，矿山未进行任何建设及开采，其开发利用方案仅布局了该矿的生产道路、工业广场的设施的位置，其具体占地类型、压占土地面积及其它相关工程量目前无法确定，为确保本方案的合理性，本方案仅针对矿权范围及外围进行矿山地质环境评价及土地复垦设计。

此外，矿山征用的其他土地需单独编制相关区域的复垦方案，并保证复垦质量。

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《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护土地复垦方案》，见工作流程图 0-1。

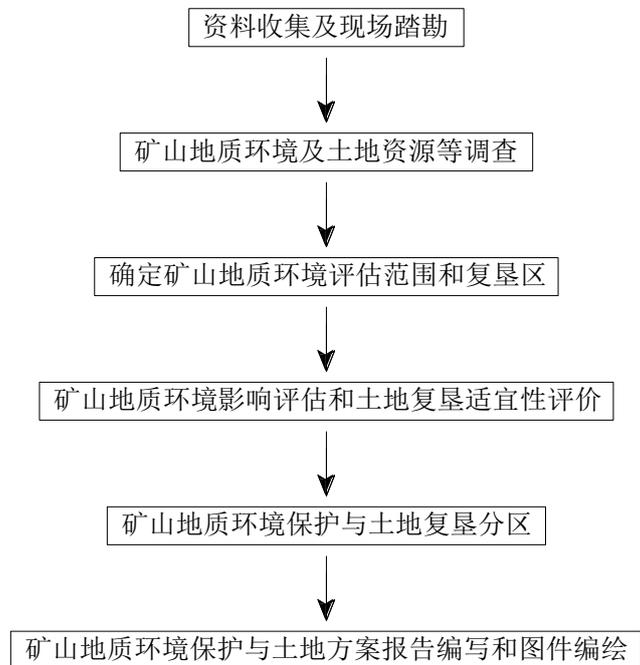


图 0-1 工作流程图

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、公司初审和公司总工程师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

南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿为新设采矿权，2019年9月成都辰域地质勘查有限公司编制提交了《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》。南江县自然资源和规划局通过“拍卖”方式出让该宗建筑石料用灰岩矿采矿权，南江县海鸿砂石场于2020年4月竞买取得该宗采矿权。

根据《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》。在矿区范围内+1356m~+1205m标高内保有资源储量643.9万吨。

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由13个拐点坐标圈闭，矿区面积0.2280km²（见表1-1），开采矿种为建筑石料用灰岩，开采标高+1356m~+1205m，地下开采，设计生产规模50.00万吨/年。矿山尚处于办理采矿许可证阶段。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	坐标（2000 国家坐标系）		开采深度	矿区面积
	X	Y		
1	3584123.30	36380210.50	+1356m~ +1205m	0.2280km ²
2	3584638.30	36380241.50		
3	3584744.30	36380310.50		
4	3584675.30	36380395.50		
5	3584860.30	36380532.50		
6	3584758.00	36380656.00		
7	3584777.00	36380670.00		
8	3584676.00	36380847.00		
9	3584503.30	36380781.50		
10	3584534.77	36380568.62		
11	3584438.44	36380486.04		
12	3584281.82	36380489.23		
13	3584088.30	36380253.50		

三、矿山开发利用方案概述

据 2020 年 12 月四川中源建设工程有限公司提交的《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计利用资源储量（122b）649.3 万 t，设计开采资源储量 510.0 万 t，可采资源储量 408.0 万 t，采出矿石量 463.6 万 t，设计生产规模 50 万 t/a，矿井回采率 71.40%。矿山总服务年限 9.3a。

矿山产品方案为不同粒度的石灰石碎石。平硐开拓，汽车运输方案。开采方式：地下开采；开采工艺：开拓巷道掘进→采准切割→矿石回采→装矿→汽车→破碎站。采矿方法：分段凿岩阶段矿房法、分段空场法。

矿山采用平硐开拓方案。井下平巷按 3%~7%的坡度设计，矿井涌水主要为孔隙水、裂隙水等。方案推荐采用自流排水，于巷道底部一侧设置上宽 500mm，下宽 400mm，高 200mm 的梯形水沟，井下涌水和生产废水通过水沟自流排出地表。

项目总投资为 1416.96 万元，其中建设投资 1332.19 万元、铺底流动资金 84.77 万元。新增建设投资估算为 1332.19 万元。其中：井巷工程 607.78 万元；建筑工程 66.5 万元；设备及工器具购置 213.5 万元；安装工程 17.8 万元；其它费用 305.5 万元；预备费 121.11 万元。

主要技术经济指标汇总见表 1-2。

表 1-2 主要技术经济指标汇总表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地质资源储量			
1	矿体厚度	m	平均 40	
2	矿体走向	度	北西~南东向	
3	矿体倾角	度	23~50	
4	矿体开采标高	m	+1356m~+1205m	
5	保有资源储量	万 t	649.3	
6	设计利用资源储量	万 t	649.3（保安矿柱 139.3）	
7	设计利用率	%	100	
8	设计开采资源储量	万 t	510.0	

序号	指标名称	单位	数量	备注
9	可采资源储量	万 t	408.0	
10	采出矿石量	万 t	463.6	
二	矿岩物理机械性能及开采条件			
1	矿石稳固性		稳固性较好	
2	围岩稳固性上盘		稳固	
3	围岩稳固性下盘		稳固	
4	矿石体重	t/m ³	2.6	
5	水文地质条件		简单	
6	工程地质条件		简单	
7	环境地质条件		良好	
三	矿山综合生产能力及服务年限			
1	矿山生产能力	万 t/a	50	
2	矿山基建期	月	20	
3	矿山服务年限	年	9.3	不含基建
四	矿山开采			
1	矿床开采方式		地下开采	
2	开拓方式		平硐开拓方案	
3	采矿方法		分段凿岩阶段矿房法、分段空场法	
4	采场生产能力	t/d	400	
5	矿块回采率	%	80	
6	矿井回采率	%	71.40	
7	废石混入率	%	12	
8	回采采场数	个	4	
五	劳动定员及劳动生产率			
1	企业在册人数	人	59	
	其中：工人	人	47	
	管理人员及其他人员	人	12	
2	劳动生产率：全员	t/人.a	8474	
	工人	t/人.a	10638	
七	投资估算			
1	项目总投资	万元	1416.96	
	建设投资	万元	1332.19	

序号	指标名称	单位	数量	备注
	铺底流动资金	万元	84.77	
2	采矿制造成本	元/t	18.54	
3	销售价格	元/t	35.00	
4	销售收入	万元/a	1750.00	
5	增值税	万元/a	175.58	达产年
6	销售税金及附加	万元/a	14.05	达产年
7	利润总额	万元/a	515.39	达产年
8	所得税	万元/a	128.85	达产年
9	净利润	万元/a	386.54	达产年
10	全部投资财务内部收益率	%	11.66	税后
11	资本金财务内部收益率	%	17.57	
12	总投资收益率		32.86	
13	资本金净利润率	%	24.64	
14	投资回收期	年	5.70	税后

四、矿山开采历史及现状

该矿为整合新立矿山，以往进行了矿区开采，主要位于现划定矿区东部区域，开采面积小，已采动面积为 83147 平方米。

目前矿山企业正在办理新的采矿权证，在未获得有效采矿权证情况下，矿山企业的生产设施尚未进行布局。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

矿区位于南江县城 285° 方向平距 10.5km 的公山镇（原东榆镇），矿区中心地理坐标（2000 国家大地坐标系）为东经 106° 43′ 44″，北纬 32° 22′ 41″。矿区距南江县城有乡村公路相通，运距约 23km，南江至巴中市公路运距约 60km，至广元市公路运距约 150km，南江至广（元）巴（中）铁路乐坝火车站约 40km，交通较方便，见交通位置图（见图 2-1）。

（一）气象

区域上气候属北亚热带秦巴湿润季风气候，气候温和，降水充沛，四季分明，大陆季风性气候特点明显。平均气温 16.3℃，极端最高气温 39.1℃，极端最低气温 -3.1℃。平均年降雨量 1198.7mm，空气相对湿度 72%，大于 5℃全年平均气温 256 天，平均积温 5735℃，大于 10℃全年平均气温 236 天，平均积温 5096℃，无霜期多年平均为 268 天，最长 307 天，最短 223 天，初霜 11 月上、中旬，终霜 3 月下旬至 4 月上旬，年平均日照总数 1570 小时，平均日照百分率 35%，太阳总辐射 96755 卡/cm²，年总日照 1570 小时，无霜期 268 天。

（二）水文

矿区属嘉陵江流域渠江水系巴河支流南江河中游。区内地表水系发育，虎家沟有常年溪流，流量不大，属巴河水系南江河流域，水流量随季节变化极大，具有山区沟谷水暴涨暴落的特征。其余多为山间季节性冲沟，枯水期多为干沟，局部有少量流水，主要受大气降水及地下水补给，地下水随季节性变化明显，以沿层面渗透及垂向节理、裂隙渗流为主。在地形切割强烈段及峡谷地带以潜流方式排泄，补给地表水。该区地形地貌利于地表水排泄，不利于地下水的储存。

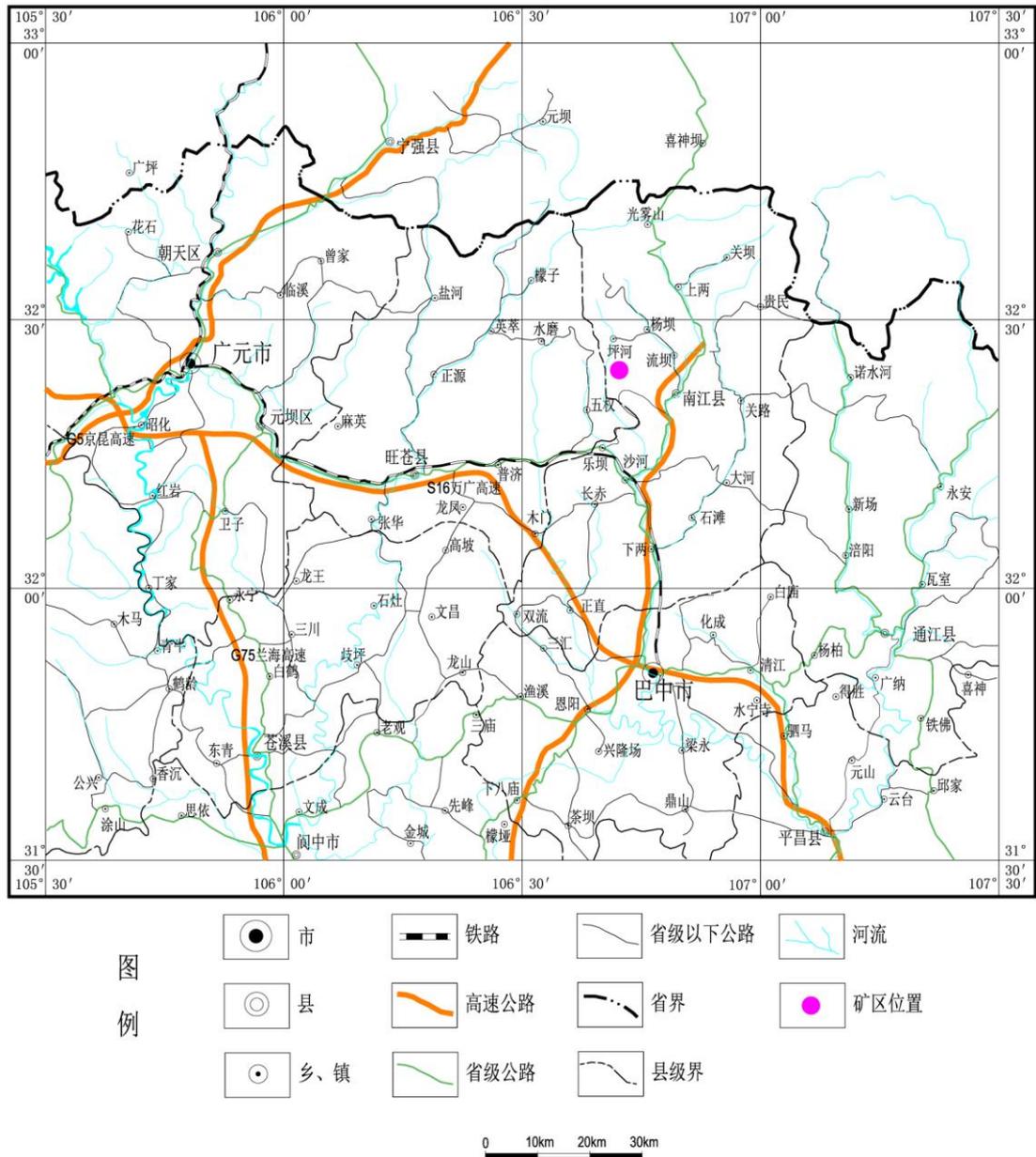


图 2-1 交通位置图

(三) 地形地貌

矿区地势总体北西高南东低，矿区海拔 1356m~1100m，相对高差 356m。拟定开采区域标高为+1356m~+1205m，相对高差 151m。矿区地形平缓，一般地形坡度 30°~38°，部分地段坡度较缓。

矿区范围内无常年地表水体，矿山最低开采标高为+1205m，远高于当地最低侵蚀基准面，矿山开采受地表水影响极小。

（四）植被

矿区区域上自然植被地理分区属四川省亚热带常绿阔叶林区，四川盆地及川西南山地常绿阔叶林带米仓山植被小区。植被主要特征是与盆地相接之丘陵低山，广泛分布马尾松林、柏木林、落叶栎类林和马桑、黄荆、黄栌组成的灌丛；海拔+1300m~1200m的山地黄棕壤地为水清冈、鹅耳枥、三桠乌药、青冈、细叶青冈、川灰木等组成的常绿与落叶阔叶混交林。海拔+2000m~2200m以上为巴山冷杉组成的亚高山常绿色针叶林。

矿区内优势树种有马尾松、柏树、铁杉、桦树、楠木、杨树、石栎、麻栎、巴山水青冈、冷杉、麻柳、樟树、华山松、柳树、香樟、红豆树等，矿区主要灌木有黄荆、马桑、刺梨、杜鹃、野山楂、老鼠刺、吴茱萸等，区内竹林资源也较为丰富，慈竹、水竹、斑竹、楠竹等种类。总体林草覆盖率达 80%。

（五）土壤

区域上土地以林地为主，次为少量旱地、果园，因地形变化大，块小而分散，有一定自然肥力。土壤主要为风化残积土，其成分受岩性类别控制，呈条带状分布明显。矿区内土壤成土条件复杂，土壤类型为红色低液限粘土、亚粘土，夹少量碎块石，呈软~硬塑状。斜坡厚度一般为 0~6m，沟谷洼地为 2~10m。土壤自然肥力弱，土层薄，易流失。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

（1）地层

矿区出露地层主要有三叠系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）和第四系（ Q_4 ），地层由老到新分述如下：

1) 三叠系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）

该套地层属浅海泻湖相碳酸盐泥页岩建造，厚度大于 530m。岩性为深灰色微晶灰岩夹灰色白云岩、泥质灰岩，含方解石细脉；局部含泥岩夹层，厚度较小。

2) 第四系（ Q_4 ）

为残坡积物，多分布在区内沟谷及缓坡地带，主要为块碎石及亚粘土。本层厚 0~10m。

(2) 岩浆岩

区内无岩浆岩出露。

(二) 地质构造

矿区处在燕山-喜马拉雅构造层之桥坝背斜南翼。桥坝北西轴向 NEE，长度大于 8km，长宽比大于 6.6，核部地层为三叠系下统嘉陵江组 (T_{1j}) 及飞仙关组 (T_{1f})。

矿区地层产状 133°∠35°；属单斜构造。

(三) 水文地质

矿区地处四川盆地北缘米仓山南坡，总体地势北高南低，矿区内海拔高度 1356m~1100m，相对高差 356m，按中国科学院地理研究所山岳分类标准属低中山浅切割区。矿区范围内无民房及耕地，植被为有林地或灌木丛，植被覆盖率达 70%。

区内无常年地表水体，仅有季节性冲沟，且一般处于断流状态。区内岩溶不发育，地下水贫乏，已有采剥边坡无涌水情况，资源量估算范围内未见地下水。矿山设计采用露天开采，设计开采底界位于当地侵蚀基准面以上，资源储量估算范围内无地下水分布，地下水分布在资源储量估算范围最低标高以下，对矿床充水影响甚微。

综上所述，该矿山生产规模较小，矿区面积较小，矿区的水文地质条件简单。

(四) 工程地质

根据矿区出露地层和岩性的一般工程地质性质，其工程地质岩组及特征划分叙述如下：

1、第四系松散堆积层：由残坡积物和冲洪积物组成，分布于矿区地表，厚薄不一，松散软弱，普遍为石灰岩块石、碎石，但与矿体关系不密切，对矿床开采无直接影响。

2、三叠系嘉陵江组坚硬~半坚硬岩：分布于整个矿区，岩性主要为灰、深灰色夹紫红色中厚层微晶灰岩，含少量白云质灰岩，岩溶裂隙中等发育，直接影响矿床开采，采矿活动的爆破可能会对该岩层岩体稳定产生一定影响，产生垮塌、崩塌等地质灾害。

原矿山露天开采已形成最高约 110m 的岩质边坡，边坡物质组成为坚硬、较坚硬层状灰岩岩组，且为顺向坡，开采过程中可能引起边坡岩石的局部滑落和垮塌，建议矿业权竞买人须严格按案发利用方及开采设计实施由上至下开采，并在采掘边坡上部及周围可能影响安全的区域设置警戒、警示标志，避免人蓄误入造成伤害。

综上所述，矿区的工程地质条件一般，在今后的开采中必需严格按照开发利用方案中设计的开采顺序进行，确保安全生产。

（五）矿体地质特征

矿区石灰岩矿体赋存于三叠系下统嘉陵江组（T_{1j}），岩性为深灰色微晶灰岩夹泥质灰岩，局部含泥岩夹层，属稳定的沉积层状矿床，矿体呈薄层~厚层状产出，分布在桥坝背斜南翼，地层产状 133°∠35°。在整合矿区资源储量估算范围内矿体分布南北向最大长 723m，东西向最大宽度 325m，拟定开采最低标高 +1205m，最高标高 +1356m。矿区范围内除耳子山山顶及局部缓坡地带有第四系堆积层外，其他斜坡地带石灰岩出露良好。区内溶蚀不发育，溶蚀率小于 3%，区内石灰岩矿体中局部夹不连续砂质泥岩夹层，厚度普遍小于 1m，在现有采剥边坡统计夹石含量占比 12%。

三、矿区社会经济概况

经巴中市统计局审定，2019 年南江县实现地区生产总值 15568 万元，同比增长 7%，全社会固定资产投资 1.4 亿元，非税收入 3.2 万元；农民人均纯收入 9831 元，增长 9.6%；城镇化率提高 3 个百分点；城镇登记失业率控制在 4.3% 以内；居民消费价格增幅控制住 4% 左右。

矿山位于南江县公山镇东榆社区。土地利用方式为林地及其他林草地，少量

坡耕地；区内有少量居民零散分布，区内无地质遗迹和其他人文景观；矿产资源丰富程度一般，主要矿产为建筑石料用灰岩。

整体而言，矿区内人口少，资源开发程度一般，经济社会状况一般。

四、矿区土地利用现状

根据南江县自然资源和规划局提供的《南江县东榆镇土地利用现状图》，并结合对项目实地踏勘的情况，结合《土地利用现状分类》标准，确定矿区内地类有果园、其他果园、乔木林地、灌木林地、采矿用地及公路用地，其中以乔木林地占比最大，可达 81.21%，灌木林地最少，占比 0.13%（详见表 2-1）。

表 2-1 矿区土地利用现状表

地类名称				矿区用地现状面积 (hm ²)	占土地总面积的比例 (%)
一级地类	编码	二级地类	编码		
园地	02	果园	0201	0.3439	1.51
		其他园地	0204	1.0420	4.57
林地	03	乔木林地	0301	18.5170	81.21
		灌木林地	0305	0.0288	0.13
城镇村及工矿用地	06	采矿用地	0602	2.6247	11.51
交通运输用地	07	公路用地	0702	0.2436	1.07
合计				22.80	100
备注		本矿区用地现状面积系根据南江县自然资源和规划局提供的《南江县东榆镇土地利用现状图》中地类界线，采用 CAD 程序查询而得。			

矿区为浅切割的中低山地貌，且处于河流上游段，土壤厚度普遍偏薄，有机质积累量较少，其含量偏低，一般为 1%~2%。根据本次调查的结果，旱地土层厚度约 800mm、林地约 600mm、果园约 600mm。就土壤质地而言，果园、旱地及林地均为砂土或壤土。

据《南江县基本农田保护图》，矿区未涉及基本农田。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边人类工程活动主要为农垦活动、乡村公路、民房修建、矿山开采，工程规模相对较小，破坏地质环境的人类工程活动一般，未见因上述人类工程活动诱发的生态环境和地质环境问题，其影响、破坏小。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山由于占地较少，占用土地资源基本尚在使用中，根据矿山原土地复垦方案仅对厂区周边进行了一定的环境恢复治理，主要手段为零星闲置土地覆土植树，由于未进行统一规划及管理，效果欠佳，主要表现为人工活动扰动，植树成活率较低。矿山周边境内土地治理工程，一般采用坡改梯、平整场区，原土施肥沃土，完善灌溉设施等工艺，因地制宜，通过产业结构调整，取得的成效普遍较好。

通过前期工作实施调查证明，如果通过科学规划施工，矿山环境恢复治理中覆土植树造林进行矿区绿化及土地复垦工作是可以取得较好的效果。区内矿山地质环境治理与土地复垦具体实施及完成的矿山为本次方案编制提供参考和借鉴。

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

本次方案编制按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等相关技术要求执行，收集相关资料并根据该矿的实际情况，合理确定调查面积、调查路线。此次调查分2组进行，每一组配置地质人员、测量人员各一名，调查历时一周，本次调查（地质观测点及矿区生产设施控制点）采用RTK定位，控制该矿当下露天采场、矿区道路等设施以及地质界线，总体上能满足方案编制的精度要求，本次调查的实物工作量详见表3-1。

表 3-1 方案编制实物工作量表

项 目	单 位	数 量
调查面积	km ²	0.50
调查路线	km	2.7
资料收集	份	2
拍摄照片	张	28
斜、边坡调查点	个	3

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。

本次将在采矿权边界的基础上最大外推 50m 的区域确定为评估范围，面积约 0.4496km²，由 17 个拐点坐标圈定（见表 3-2）。

表 3-2 评估范围坐标一览表

拐点号	X (国家 2000)	Y (国家 2000)	拐点号	X (国家 2000)	Y (国家 2000)
1	3584900.00	36380510.00	10	3584326.00	36380874.00
2	3584860.00	36380654.00	11	3584349.00	36380671.00
3	3584698.00	36380876.00	12	3584211.00	36380601.00
4	3584597.00	36380957.00	13	3584258.00	36380540.00
5	3584504.00	36381009.00	14	3584024.00	36380254.00
6	3584477.00	36381012.00	15	3584101.00	36380159.00
7	3584358.00	36380966.00	16	3584648.00	36380197.00
8	3584432.00	36380930.00	17	3584818.00	36380299.00
9	3584379.00	36380911.00			

2) 评估级别

评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度综合确定。

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 (√)	破坏其他类型土地

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。

(1) 评估区重要程度

评估区居民居住分散, 人口不到 80 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类型主要为林地。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 B (见表 3-3), 评估区重要程度为较重要区。

(2) 矿山生产建设规模

该矿开采矿种为建筑石料用灰岩, 设计生产规模 50 万吨/年, 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 D, 确定该矿矿山生产建设规模属于中型 (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	
建筑石料用灰岩	万吨	≥100	100-50	<50	矿石

(3) 矿山地质环境复杂程度

主要矿层部分位于地下水位以上, 矿井正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$; 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、底板以泥质灰岩、泥岩为主。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中等。

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 (√)
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 ³ /d; 地下采坑和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	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 ³ /d~10000m ³ /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。	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 ³ /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。(√)
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	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 (√)	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
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	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	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 (√)
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	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	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	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	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 (√)
注: 采取就上原则, 只要有一条满足某一级别, 应定为该级别。		

(4) 评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，地质环境条件复杂程度为中等，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 A (见表 3-6)，确定该矿矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

表 3-6 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	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: 指已发生的地质灾害, 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、崩塌

区内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 5~100m³。矿山原为露天开采, 因为开挖形成大小不一的人工边坡, 坡度较大, 个别地段有少量岩体崩塌。目前开挖人工边坡较稳定, 岩体结构稳定, 风化程度一般, 节理裂隙较发育。整体地质灾害发育程度弱, 发生可能性小, 影响程度较轻。

(2) 采空塌陷及地裂缝

由于目前还未进行地下开采, 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。

综上所述, 区内滑坡、崩塌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灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩等组成，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，由于灰岩矿的赋存条件、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。

随着该灰岩矿井下部延深开采，采空区面积必然会增大，项目区地表可能会出现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

矿井开采矿层为灰岩矿，矿脉平均厚10.0m。

②导水裂隙带

矿层上覆岩层为泥质灰岩等，为较坚硬岩类工程地质岩组，因此选用公式为：

$H=100Mh/(4.1h+133)+8.4$ ，式中：

H：导水裂隙带最大高度（m）

M: 可采矿层厚度 (m), 灰岩矿矿脉平均厚10.0m。

h: 工作面小阶段垂高 (m), 风井标高+1325m, 主井标高从上至下依次为+1295m、+1265m、+1235m、+1205m。

经过计算, 导水裂隙带的最大高度

$$H=100 \times 10 \times 30 / (4.1 \times 30 + 133) + 8.4 = 125.6 \text{m}。$$

通过计算, 导水裂隙带高度125.6m。

根据该灰岩矿矿层赋存、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灰岩矿埋藏深度为50~100m, 小于导水裂隙带高度, 即导水裂隙带最大高度达到地表, 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大; 局部采空后坚硬岩可能形成悬顶, 崩塌可能性大。

(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; 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

矿区含水层为第四系残坡积层及灰岩含水层。第四系破残积层为松散沉积层孔隙水, 透水性好, 动态变化大, 富水而不储水, 无固定水位。矿山原为露天开采, 势必破坏岩体表层覆盖的残坡积层, 现矿山总体破坏面积小, 破坏程度较轻。灰岩含水层为岩溶水, 根据调查资料显示, 该区地下水埋深较深, 随着矿山自上而下的开采, 以及矿山生产用水及周边地貌的改变, 地下水位会有一定的下降, 矿山开采主要破坏地下水位上部垂直分布带。露天开采面积 0.1049km^2 , 该含水层的破坏对矿区及周围地表水体影响较严重。

2、矿区含水层破坏预测

矿山由露天开采转为地下开采后, 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 0.1549km^2 ，该范围为地质环境影响较严重区，其余地段为影响较轻区。

（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。该灰岩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。

采矿场的开挖对原有地表形态、植被等产生直接的破坏，使区内的原生景观遭到破坏，影响严重，面积 0.1049km^2 ；矿山公路、工业广场、堆矿场、废渣场、沉淀池、职工生活区等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，面积 0.0349km^2 ；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

矿山由露天开采转为地下开采后，原有采矿场不再扩大，影响严重区面积 0.1049km^2 ；矿山公路、工业广场、堆矿场、废渣场、职工生活区等不再扩建，但需新建井口，高位水池等附属设施，以及矿井今后深部开采引发地表变形的可能性较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，面积 0.1549km^2 ；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

本区开采灰岩矿，矿山已开采数年。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)	严重	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严重区、较严重区和较轻区三个区（见附图1），现简述如下：

（1）地质环境影响严重区

主要为露天采矿场、采矿设施场地及其影响地段，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，含水层影响较严重；矿山采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；破坏耕地小于2hm²，对土地资源破坏影响程度较大。该区地质环境影响程度严重。该区主要为露天采场及其影响地段，面积0.1049km²，占评估区面积的23.33%。

（2）地质环境影响较严重区

主要为矿山公路、工业场地、采矿设施场地及其影响地段，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；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度小，含水层影响较轻；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^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。该区主要为矿山公路、工业场地及其影响地段，面积 0.0349km^2 ，占评估区面积的7.76%。

（3）地质环境影响较轻区

评估区的其他区域，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严重区及较严重区外围的其它区域，面积 0.3098km^2 ，占评估区面积的68.91%。

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严重区、较严重区及较轻区三个区（见附图3）。现简述如下：

（1）地质环境影响严重区

据前述，主要为露天采矿场、采矿设施场地及其影响地段，矿山采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，该区地质环境影响程度严重。该区面积不再扩大，面积 0.1049km^2 ，占评估区面积的23.33%。

（2）地质环境影响较严重区

矿山由露天开采转为地下开采，新建井口、巷道及高位水池等。主要为采空区、矿山公路、工业场地、采矿设施场地及其影响地段，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^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 0.1549km^2 ，占评估区面积的34.45%。

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 10000m³/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 2hm²</p> <p>破坏林地或草地大于 4hm²</p> <p>破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm²</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 3000m³/d~10000m³/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 2hm²</p> <p>破坏林地或草地 2hm²~4hm²</p> <p>破坏荒地或未开发利用土地 10hm²~20hm²</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 3000m³/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 2hm²</p> <p>破坏荒地或未开发利用土地小于 10hm²√</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。				

（3）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0.1898km²，占评估区面积的42.22%。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时节

1. 地面设施

地面工业场地位于矿区东部边界附近，工业广场、堆矿场、废渣场、职工生活区等地面设施，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。场内建筑多为采矿场平整而建。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50.0万t/a生产能力要求。

2. 生产工艺流程

矿井设计生产能力50.0万吨/年，设计用1个采区4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

该灰岩矿属于生产项目，对土地造成的破坏是工业场地对土地的压占。

该灰岩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。

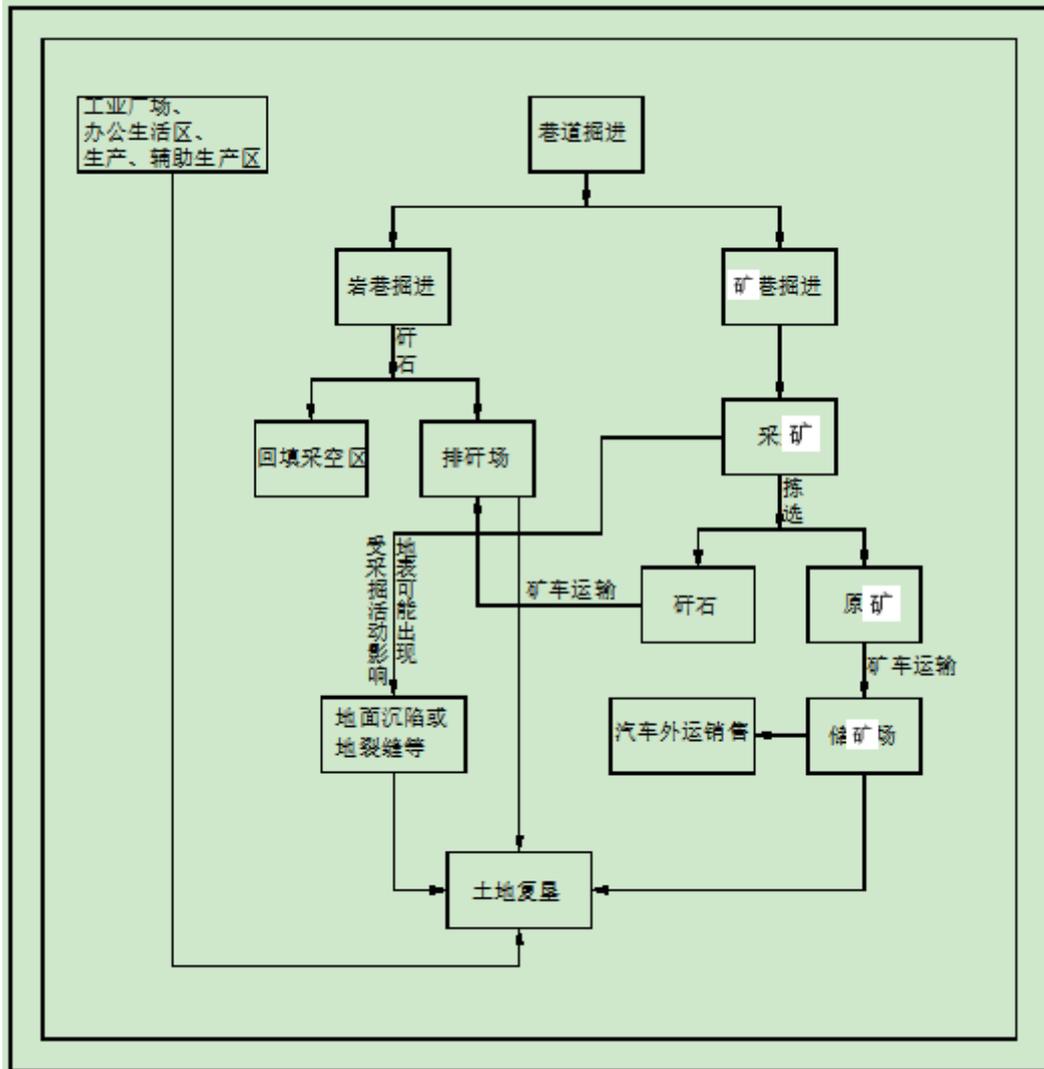


图3-1 开采工艺流程简图

土地损毁时序为：该矿为整合矿山，原为露天开采，为私营独资企业。矿山建设期间对土地的挖损、压占现已形成，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

根据开发利用方案，矿山整合后地下开采。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，矿山原为露天开采，生产过程中不可避免地破坏、扰动原始地形地貌及土地植被，使被开采的山体直接裸露。经过历年的开采，该矿区的破坏主要表现包括采矿场挖损、生产辅助场地压占，总面积13.0650hm²，该矿各项目损毁土地情况见表3-11。破坏的土地以采矿用地、林地为主，林地植被主要为乔木、灌木。土地损毁程度为重度，目前矿区未进行土地复垦，无已复垦土地。

1、露天采场损毁土地情况

根据现场调查情况，矿山原为露天开采，生产过程中不可避免地破坏、扰动原始地形地貌及土地植被，使被开采的山体直接裸露。经过历年的开采，该矿区的破坏主要表现包括采矿场挖损，总面积10.4855hm²。破坏的土地以采矿用地、有林地为主，林地植被主要为乔木、灌木。

2、生产附属区损毁土地情况

矿山生产附属区布置在矿区周边，主要包括方便汽车运输原材料和产成品进出矿区而开拓的矿山公路，废渣堆积的堆渣场，以及加工堆料场、炸药库、露天设备、矿山办公室等，压占面积2.5795hm²。

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13.0650hm²。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	露天采场	2.0968	10.4855	果园	挖损
		0.1449		其他果园	挖损
		2.9324		乔木林地	挖损
		4.4431		采矿用地	挖损
		0.8683		公路用地	-
2	生产附属区	0.2091	2.5795	其他果园	压占
		2.1784		乔木林地	压占
		0.1920		采矿用地	压占
合计		13.0650		-	-

（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9.3年，恢复期3.0年。本工程土地破坏预测期共计12.3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	9.3	3.0
2	生产附属 区	堆料场预测区	9.3	3.0
3		工业广场预测区	9.3	3.0
4		排土场预测区	9.3	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，结合本矿山的具体建设内容，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，本矿今后地下开采矿层，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 0.9818hm^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 0.4684hm^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继续利用矿区东南侧的弃渣场，主要用于矿山废石料的临时堆放，面积 1.1822hm^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。

矿山目前的排土场紧邻弃渣场，位于弃渣场南侧，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，将拟选择在弃渣场南侧设置排土场，以满足矿山生产所产生的表土的堆放要求，面积约 0.8670hm^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，本矿开采数年的整合矿山，工业广场、办公生活区、生产、辅助生产区等已早具规模，无扩建需求。开采区域对地表的影响将会减小，对农作物的影响也会减小。矿山设计为地下开采，需新建矿山公路、平硐井口、高位水池等，拟压占损毁土地1.6978hm²，均为乔木林地。

5、损毁土地情况汇总

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3-13，表3-14）。

表 3-13 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 3-14 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

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14.7628hm²，损毁土地类型有：果园、其他果园、乔木林地、采矿用地、公路用地，整合前土地破坏方式以挖损为主，破坏程度为中度—重度，整合后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3-15而划分的。

表 3-15 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地形地貌景观为严重区; 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三个区, 即重点区 (I 区)、次重点区 (II 区) 和一般区 (III 区), 详见表3-16。

3-16 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 ²)	比例
重点防治区 (I)	分布于露天采场、工业广场、堆料场、弃渣场等	1、采矿活动对地表植被、地形地貌影响严重; 2、采矿活动对地下水影响较严重。	1、开采结束后基底平台恢复耕地; 2、开采边坡上方斜坡上植树造林。	0.1049	23.33%
次重点防治区 (II)	分布于矿山公路、平硐井口、地下采空区等	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。	0.1549	34.45%
一般防治区 (III)	评估区其他区域	无主要地质环境问题	可不进行工程处理。	0.1898	42.22%

(1) 重点区

该区主要为露天采场、工业广场、堆料场、弃渣场及其影响地段，面积0.1049km²，占评估区面积的23.33%。采矿活动对该区域影响强烈，矿山今后地下开采，预测露天采场的面积不再扩大。矿区采场边坡、堆料场边坡、弃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。矿山地质环境影响程度为严重。

(2) 次重点区

该区主要为矿山公路、平硐井口、地下采空区及其影响地段，面积0.1549km²，占评估区面积的34.45%。矿山今后地下开采，主要会引起含水层疏干和地形地貌改变；对土地资源影响较严重；矿山地质环境影响程度为较严重。

(3) 一般区

评估区除重点区、次重点区外的其它区域，为一般区，面积0.1898km²，占评估区面积的42.22%。地质灾害和土地资源影响均为较轻区。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

本次工作，将露天采场、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14.7628hm²，复垦责任范围拐点见表3-17。

表 3-17 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	3584884.00	36380555.00	19	3584571.00	36380589.00
2	3584872.00	36380598.00	20	3584576.00	36380579.00
3	3584847.00	36380591.00	21	3584521.00	36380498.00
4	3584768.00	36380694.00	22	3584533.00	36380483.00
5	3584698.00	36380876.00	23	3584642.00	36380537.00
6	3584597.00	36380957.00	24	3584675.00	36380542.00
7	3584504.00	36381009.00	25	3584671.00	36380499.00
8	3584477.00	36381012.00	26	3584684.00	36380489.00
9	3584358.00	36380966.00	27	3584714.00	36380505.00
10	3584432.00	36380930.00	28	3584748.00	36380507.00
11	3584379.00	36380911.00	29	3584798.00	36380486.00
12	3584453.00	36380802.00	30	3584675.00	36380396.00
13	3584366.00	36380762.00	31	3584683.00	36380265.00
14	3584377.00	36380730.00	32	3584740.00	36380285.00
15	3584509.00	36380775.00	33	3584744.00	36380311.00
16	3584534.00	36380616.00	34	3584704.00	36380360.00
17	3584502.00	36380584.00	35	3584822.00	36380473.00
18	3584508.00	36380561.00			
复垦责任范围面积 14.7628hm ² 。					

(三) 土地类型与权属

依据土地损毁分析与预测结果，确定复垦区面积为14.7628hm²，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，涉及的地类有果园2.0968hm²、其他园地0.3540hm²、乔木林地6.8086hm²、采矿用地4.6351hm²、公路用地0.8683hm²。其中以乔木用地及采矿用地为主，分别占46.12%、31.40%（详见表3-18）。

表 3-18 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 ²)	占土地总面积的比例 (%)
一级地类	编码	二级地类	编码		
园地	02	果园	0201	2.0968	14.20
		其他园地	0204	0.3540	2.40
林地	03	乔木林地	0301	6.8086	46.12
城镇村及工矿用地	06	采矿用地	0602	4.6351	31.40
交通运输用地	07	公路用地	0702	0.8683	5.88
合 计				14.7628	100
备 注		本复垦区用地现状面积系根据南江县自然资源和规划局提供的《南江县东榆镇土地利用现状图》中地类界线，采用 CAD 程序查询而得。			

根据《东榆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，该区除田间道路及乡村公路外，尚无其他农田水利等配套设施，主要的农作物有玉米、土豆、水稻，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。

(2) 土地权属

复垦区土地面积为14.7628hm²，根据《南江县东榆镇土地利用现状图》，复垦区土地属于南江县公山镇东榆社区集体所有（详见表3-19）。目前矿方正在办理土地使用权，土地权属关系清楚，无土地权属纠纷。

表 3-19 矿山土地利用权属表

权 属		地类					合计
		02 园地		03 林地	06 城镇村及工矿用地	07 交通运输用地	
		0201	0204	0301	0602	0702	
		果园	其他园地	乔木林地	采矿用地	公路用地	
四川省南江县	公山镇东榆社区	2.0968	0.3540	6.8086	4.6351	0.8683	14.7628

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

经本次调查，露天采场面积 0.1049km^2 ，采矿范围较小，区内未见地表塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等地质灾害。矿山整合后设计地下开采，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。预测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。

2. 矿区含水层修复可行性

露天采场对第四系沉积孔隙含水层的破坏不具有修复性。地下开采后，矿井的开采主要对裂隙含水层有疏干影响。由于矿区范围无居民居住，不涉及村民的饮用水源问题。

3. 矿区地形地貌景观恢复可行性

矿山露天采场对地形地貌挖损破坏不具有修复性。地下开采后，采矿活动对地貌景观的影响主要表现在工业广场、堆料场、弃渣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649.3万吨，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

该矿因采矿除破坏原有地形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14.7628hm²，涉及有果园、其他园地、乔木林地、采矿用地、公路用地。目前尚未进行土地复垦工作，根据该矿实际及利用方案，该矿需在闭坑后进行土地复垦工作。

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性是指挖损地、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。

a) 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《南江县土地利用总体规划》，同时与南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿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。

b) 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》。

c) 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14.7628hm²，复垦区域面积为14.7628hm²，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。

根据本矿区土地现状，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。

(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。

根据矿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
	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

南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩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配比，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
工业广场、堆料场	9	8	7	8	4	2	9	9	5	61	宜农地
露天采场边坡、弃渣场、生产附属区	7	8	5	8	4	0	8	8	5	53	宜林地
道路区	2	5	7	4	4	2	8	8	2	42	道路用地

(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、园地、耕地，也符合复垦为原地类的要求，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，将露天开采场评价单元作为3个复垦单元，即该矿复垦责任范围分为FK1、FK2、FK3（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 (hm ²)	复垦单元
工业广场、堆料场	旱地	1.4502	FK1
露天采场边坡、弃渣场、 生产附属区	乔木林地	12.4443	FK2
道路区	公路用地	0.8683	FK3
合计		14.7628	

(三) 水土资源平衡分析

项目所有复垦区地类主要为林地。本项目涉及灌溉工程量较小，且公山镇森林植被较好，降雨较充沛，且就近有常年流水的溪沟，水资源供应较充足；矿山复垦为有林地需进行表土收集及回覆，因此需重点对土源供求平衡分析。土源分析如下：

a) 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，目前堆放于弃渣场，约2.0万m³。整合后为地下开采，新建矿山公路，高位水池等将会剥离覆土，拟损毁面积16978m²，根据本次现场调查，矿区表土厚度0.7~1.2m不等，表土平均厚度约0.90m，区内收集表土量为V₁为：

$$V_1=16978 \times 0.90+20000=35280\text{m}^3;$$

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V₂为：

$$V_2=35280\text{m}^3 \times 0.95=33516\text{m}^3。$$

b) 表土覆盖量计算

本项目计划复垦为旱地及林地，复垦需进行回填表土。根据矿山土地实际情况，其中露天采场复垦成旱地，需要进行全面覆盖表土0.4m；采场边坡复垦成林地，需要进行全面覆盖表土0.3m；工业广场、办公生活区平场后修建，本身具有原始表土，可不进行表土层覆土；道路区不需覆土，各功能区覆土量计算见表4-4。

表 4-4 需土量分析表

复垦单元		面积 (hm ²)	需覆土面积 (m ²)	覆土方式	覆土标准	表土需求量 (m ³)
工业广场、 堆料场	FK1	1.4502	1.4502	全面覆土	40cm	5801
露天采场边 坡、弃渣场、 生产附属区	FK2	12.4443	8.1670	全面覆土	30cm	24501
道路区	FK3	0.8683	0	不覆土	/	/
合 计		14.7628				30302

c) 表土供需平衡计算

经统计分析，表土剥离收集量为33516m³，表土覆盖量为30302m³，表土剥离量大于表土覆盖量，二者之间达到平衡。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新建矿山公路，高位水池等生产附属区的表土。

(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，本项目土地复垦质量要求见表4-5。

表 4-5 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 ³)	≤1.4
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤15
			pH 值	5.5-8.0
		有机质/%	≥1	
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	
		道路		
		林网		
	生产力水平	产量/(kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
水浇地	地形	地面坡度/(°)	≤15	
		平整度	田面高差±5cm 之内	

		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤10
			pH 值	5.5-8.0
			有机质/%	≥1.2
		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	
	水田	地形	地面坡度/(°)	≤15
			平整度	田面高差±3cm 之内
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤10
			pH 值	5.5-8.0
有机质/%			≥1.2	
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		
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			
林地	灌木林地	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	

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破坏预防

(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：最大程度地减少灰岩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) 灰岩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

本次设计工程为拦挡工程、截流（防洪）排水工程、边坡防护工程、监测网

布工程进行滑坡、崩塌、泥石流地质灾害及环境综合治理。

1、拦挡工程

矿山排土场位于露天采场东侧，排土场面积 1.56hm^2 ，预计堆放表土 3.5万m^3 ，为防治排土场水土流失，排土场的西、南侧需建设挡墙。开发利用方案中设置排土场挡墙长度 223m ，但未明确挡土墙的规格。本方案建议挡土墙墙身尺寸：顶宽 0.50m ，底宽 1.25m ，墙高 2.5m ，墙断面面积 2.19m^2 ，墙面或墙胸采用 $1:0.30$ 坡度，墙背直立，预埋直径 50mm 钢管为泄水孔（见图5-1），经安全稳定校核满足要求。

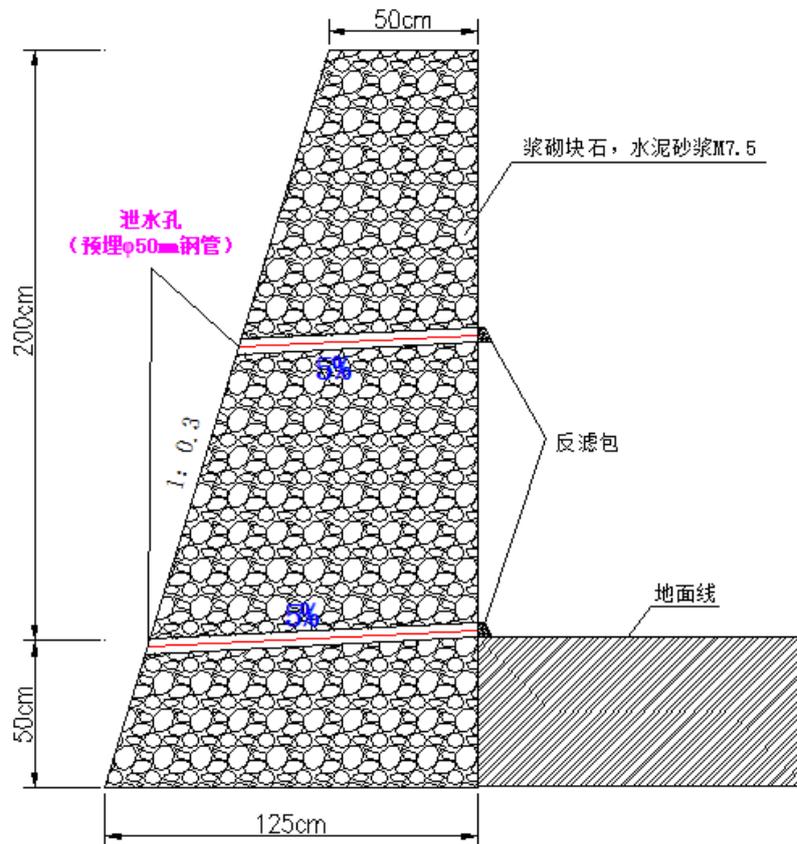


图 5-1 排土场挡土墙示意图

2、水利工程

本次根据矿山实际情况，露天采场部分边坡在暴雨等情况下，易发生崩塌、滑坡灾害，对下方施工人员及设备存在一定威胁，本方案结合开发方案利用设计在采场外侧及采场内排土场建立完善的截、排水沟。截、排水沟尺寸：采用矩形断面 $0.50\text{m}\times 0.60\text{m}$ （见图5-2），防洪沟道采用M7.5浆砌体成型，排水沟沟底厚

0.10m，侧壁为0.20m，沟壑及内壁用M7.5水泥砂浆抹面防渗，抹面厚度为0.02m。采场外侧截流（防洪）沟145m（开发利用方案设计）。完善采场内排水沟794m，形成可截、排、防 洪、引流综合利用农用防洪、灌溉引水的沟渠系统。具体分布见矿山地质环境保护工程部署图附图6。

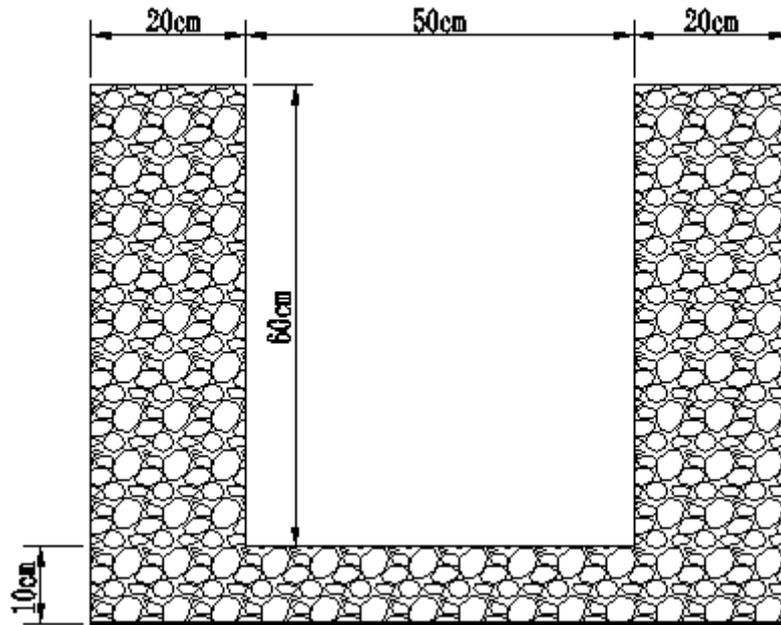


图 5-2 截流（防洪）沟

完善采场内排水沟794m，在基底平台直接砌筑，无需开挖，筑底护壁单位长度（1m）工程量约为：0.33m³。

$$\begin{aligned} \text{浆砌块石} &= \text{长度} \times \text{沟壁断面面积} \\ &= 794 \times 0.33 \\ &= 262.02 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{沟底砂浆抹面（平面）} &= \text{排水沟长度} \times \text{沟底宽度} \\ &= 794 \times 0.50 \\ &= 397.00 \text{ (m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{沟壁砂浆抹面（立面）} &= \text{排水沟长度} \times \text{沟壁宽度} \\ &= 794 \times 1.20 \\ &= 952.80 \text{ (m}^2\text{)} \end{aligned}$$

3、边坡防护工程

1) 根据矿山现有边坡实际形态，结合开发利用方案设计，清除潜在崩塌、

掉块的危险因数的浮石，修整边坡台阶高度及台阶坡面角，形成稳定边坡。因此本方案设计按照开发方案参数完善台阶形态，采区用机械开挖削坡，由于预留边坡角度较大，按设计按高度每5m形成平台边坡后，覆土、植树、种草，进行稳定性防护，治理不稳定边坡。需排危的边坡面积约640m²，平均排危0.1m，设计排危方量为64m³。

2) 安装隔离安全防护网长58m，高2.0m，面积116m²，另外设立安全警示牌，提醒工作人员注意危险源及避让，在该矿布设8块安全警示牌。

(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，针对矿山生产过程中可能发生的崩塌采取危岩、浮石清理、削坡排危、挡土墙设置方式进行边坡稳定性防护，泥石流采用固源、疏排，修建排截水沟等工程方式及设置安全防护网、警示牌等措施进行综合防治。

(四) 主要工程量

矿山地质灾害治理涉及的主要工程量见表5-3。

表5-3 矿山地质灾害治理主要工程量表

序号	工程名称	单项工程		工程数量	建设标准	
1	水利工程	排水沟	浆砌块石		262.02m ³	地灾治理与土地复垦工程共享截排水沟，按现状设计完善矿区截排水沟 794m。
			砂浆抹面	平面	397.00m ²	
				立面	952.80m ²	
2	边坡防护工程	排危		64m ³		
		安全隔离防护网		116m ²		
		警示牌		8 张		

三、矿区土地复垦

(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14.7628hm²，拟复垦耕地（旱地）面积1.4502hm²，复垦为林地面积12.4443hm²，复垦为公路用地面积0.8683hm²，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5-4。

表5-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅面积 (hm ²)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0	1.4502	+1.4502
02	果园	0201	果园	2.0968	0	-2.0968
		0204	其他园地	0.3540	0	-0.3540
03	林地	0301	乔木林地	6.8086	12.4443	+5.6357
06	城镇村及工矿用地	0602	采矿用地	4.6351	0	-4.6351
07	交通运输用地	0702	公路用地	0.8683	0.8683	0
总计				14.7628	14.7628	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

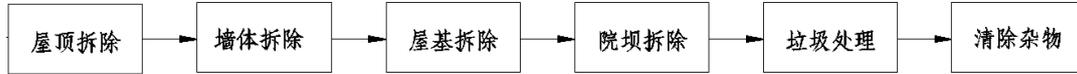
房屋拆除：拆除工程在施工前，先清除拆除倒塌范围内的物资、设备；将电线等干线与该建筑物的支线切断或迁移；检查周围危旧房，必要时进行临时加固；向周围群众出安民告示，在拆除危险区周围应设禁区围栏、警戒标志，派专人监护，禁止非拆除人员进入施工现场。

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5-5。

表 5-5 各复垦单元拆除工程要素表

复垦单元	建筑物	建筑面积 (m ²)	周长 (m)	层数	建筑高度 (m)	建筑结构	院坝砟地板面积(m ²)
生产附属区	办公室	91	54	1	3.0	砖混	78
	职工宿舍	86	39	1	3.0	砖混	52
	炸药库	185	63	1	3.0	砖混	
	工业广场	357	109	1	3.0	砖混	
	空压机房	61	32	1	3.0	砖混	
	围墙		107		3.0	砖混	
合计		780	404				130

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。但该灰岩矿作为整合矿井（已投产使用数年），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30302m³，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，待闭坑后露天采场（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FK1、FK2、FK3。本矿开采矿层为灰岩矿，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，其它乔灌木应穴植，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14.7628hm²，其中道路0.8683hm²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13.8945hm²。

4.水利工程设计

(1) 截排水沟设计

根据采矿场的终了境界，设计沿场地北、南、东边与采矿场边坡结合部，在覆土时预留一条宽0.90m左右，总长442m，修筑截水沟。采用矩形断面，按照0.6×0.5m的规格修建，采用浆砌石硬化处理（见图5-3）。

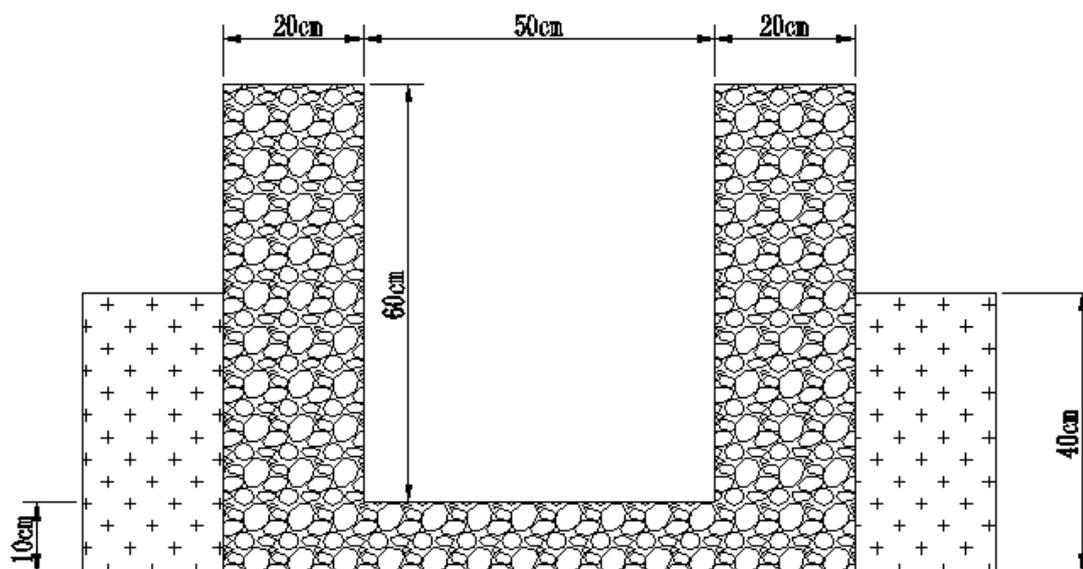


图 5-3 采矿场基底截水沟

浆砌块石=长度×沟壁断面面积

$$=442 \times 0.33$$

$$=145.86 \text{ (m}^3\text{)}$$

沟底砂浆抹面（平面）=排水沟长度×沟底宽度

$$=552 \times 0.50$$

$$=221.00 \text{ (m}^2\text{)}$$

沟壁砂浆抹面（立面）=排水沟长度×沟壁宽度

$$=442 \times 1.20$$

$$=530.40 \text{ (m}^2\text{)}$$

（2）沉砂池设计

为防止排水沟堵塞，本次设计沿排水沟急弯拐角处修建沉沙池，沉砂池边长1.0m，深1.0m，进水口及出水口尺寸和排水沟相同。项目区共设计沉砂池10个，则沉砂池开挖土方量 $=1.00 \times 10\text{m}^3=10.0\text{m}^3$ ，需混凝土量 $=0.23 \times 10\text{m}^3=2.3\text{m}^3$ 。

本方案复垦旱地及林地，主要灌溉水源为天然降雨。复垦成旱地的地块面积小（ 1.4502hm^2 ），旱地及林地基本都有可利用的水源。矿山在生产阶段在北部修建有一个高位水池，可将区内的水池用于旱地和林地浇灌，故本次未设置蓄水池。

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—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 $2\text{m} \times 3\text{m}$ 设置；草本植物选用白茅、黑麦草、车前等。

整地方式：造林整地方式采用穴状整地，整地规格为 $60\text{cm} \times 60\text{cm} \times 60\text{cm}$ ，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1m²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。

(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（或马尾松）种植设计：设计种植密度为2000株/hm²。设计株行距为2.0×3.0m（见图5-4），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0.05m³，折算为覆土深度为0.3m；在植树过程中，将再覆土0.3m。

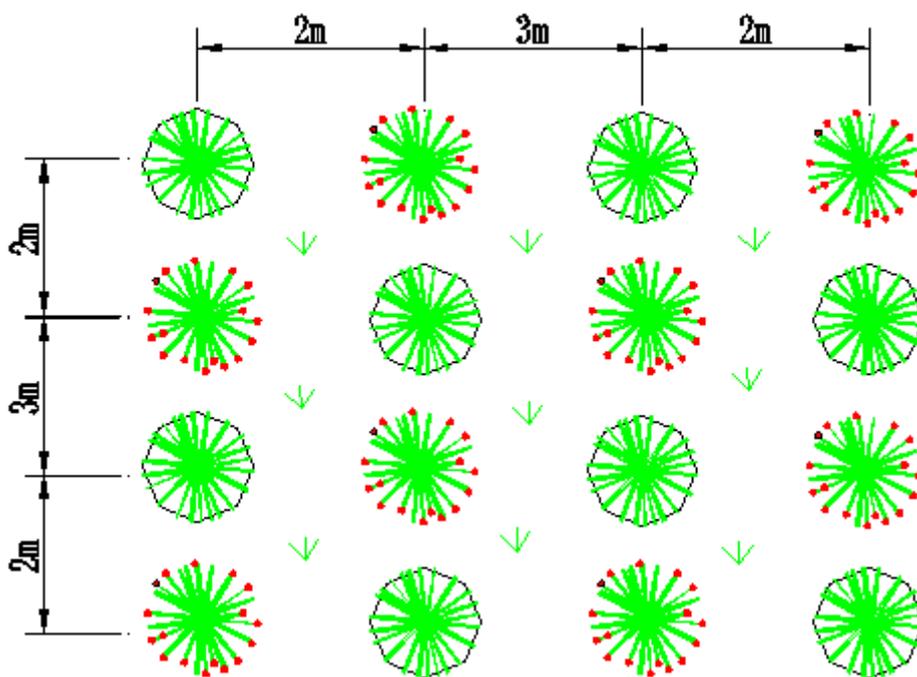


图 5-4 乔木种植平面布置示意图

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。

草本植物选择黑麦草，用于复垦区的植被恢复。黑麦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/hm²，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/hm²。

（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

该灰岩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公山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，各复垦单元邻季节性溪沟，且取水方便，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，有针对性增施复合肥和微肥，提高土壤肥力。

（2）植物的筛选

根据该灰岩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，草本选择黑麦草，用于植被恢复。

本项目适生植被见表5-6。

表 5-6 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404m，房屋及围墙高3m，厚度0.12m，体积145.4m³，需拆除房屋建筑面积780m²，屋外混凝土地坝面积130m²，平均厚0.08m，混凝土方量72.8m³；合计体积218.2m³。

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及林地。旱地需覆土厚度0.40m，林地需覆土厚度0.30m，需土量30302m³。

(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 33516m^3 作为复垦区的土源。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 1.6978hm^2 ，取土厚度 90cm 。其中 15cm 表土层（剥离量为 2546.7m^3 ）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 30302m^3 ，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 14.7628hm^2 ，其中道路 0.8683hm^2 ，需要翻耕面积 13.8945hm^2 。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

复垦单元内水利工程基本完善，复垦区有利于排水，本方案新增的水利工程截排水沟 442m ，沉砂池10个。

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FK1，面积 1.4502hm^2 ；复垦为林地的为FK2，面积 12.4443hm^2 ，其中按照相关规程其种植密度为 $2000\text{株}/\text{hm}^2$ ；需种植柏树或马尾松 24889 株，撒播草籽 12.4443hm^2 。

矿区复垦为耕地、林地面积 13.8945hm^2 ，按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 有机肥培肥，共计 41684kg 。

该矿矿山土地复垦工程涉及的各项工程主要工作量见表5-7。

表5-7 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	218.2m ³	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	30302m ³		
		覆土	铲运土	30302m ³		
			原土夯实	30302m ³		
翻耕		138945m ²				
3	水利工程	排水沟	浆砌块石	145.86m ³	采矿场基底平台截水沟 0.5×0.6m。	
			砂浆抹面	平面		221.00m ²
				立面		530.40m ²
		沉砂池	人工挖土方	10.0m ³		
			混凝土衬砌	2.3m ³		
3	植被恢复工程	植树(柏树)	24889株			
		撒播种草(籽)	12.4443hm ²			
		有机肥培肥	13.8945hm ²			

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及三叠系灰岩岩溶水,根据实地调查及钻探资料显示,区内含水层透水性强,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及灰岩矿体将全部剥离,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、水土环境修复

如前述,本区开采灰岩矿,矿坑水经初步沉淀后排入附近溪沟,矿山已开采多年,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。本项目未做相关设计。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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。矿山及时掌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；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；为自然资源部门监督管理提供依据。

（二）监测设计

该灰岩矿地质灾害监测主要针对采场边坡、工业广场和采空区进行监测。根据现状评估及预测评估，采矿过程中可能发生崩塌、滑坡地质灾害，同时还存在地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的对象主要为采空区、工业广场及周边范围，监测面积14.7628hm²，监测内容为边坡稳定情况以及地形地貌景观破坏情况等。

采用人工巡视监测，针对边坡易发生地质灾害区进行重点巡查，并做好巡查记录，及时汇总汇报巡查结果。巡视观测的对象为采区和附属场地。监测时间为整个方案服务期，即从2021年4月至2033年6月。监测频率：开采期2次/年，雨季尤其是持续降雨或大暴雨时加密巡视观测，稳沉期1次/年，累计次数96次。

（三）技术措施

1、建立矿山地质环境监测的专门机构（部门），全面负责矿山地质环境监测的日常管理工作，设专职监测员2名，兼职监测员数名，开展矿山地质环境监测工作。

2、建立矿山地质环境监测制度，做好监测和预警预报工作。

3、每次巡查监测必需进行现场记录，对监测数据进行分析对比，出现异常情况立即报告矿山领导和相关部门，及时采取措施。

4、建立监测资料档案，监测资料及时存档。

5、定期组织专职监测人员学习相关监测专业技术知识，提高监测水平质量。

（四）主要工程量

本项目设计观测点8个，开采期2次/年，稳沉期1次/年，根据实际情况如有必要可进行适当调整。其监测工程量测算见表5-8。

表5-8 矿山地质环境监测工程量测算表

阶段	开采期	稳沉期
监测点	4	8
监测频率	2次/年	1次/年
监测年限	9.3年	3年
监测次数	72	24

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3.0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（2021~2033a），共计12.3年。

（1）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。土地损毁监测主要为生产期，共计9.3年，设置2个监测点，每年监测1次，共计18次。监测面积为14.7628hm²。

（2）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2个监测点，监测贯穿整个复垦方案服务年限12.3a（2021~2030a），监测面积为14.7628hm²。监测频率为1年1次，共计24次。

土壤测试取样在每个监测点选择2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12.4443hm²，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。植被恢复期监测从植被复垦工程结束后起算，时间为3年，设置2个监测点，监测频率1年2次，共计12次。

□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，时间为3年，设置2个监测点，监测频率为1年2次，共计12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12.4443hm²。

（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

矿区整个复垦期间主要对土地损毁监测、土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测，监测措施工程量见表5-9。

表5-9 监测措施工程量测算表

项目	监测点数	监测频率	监测年限	监测次数
土地损毁监测	2	1次/年	9.3	18
土地质量监测	2	1次/年	12.3	24
复垦植被监测	2	2次/年	3	12
复垦配套设施监测	2	2次/年	3	12

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12.4443hm²。管护工程量详见表5-10。

表5-10 管护工程工程量汇总表

对象	工程措施	单位	工程量
乔木林地	林木补植	hm ²	12.4443
	伐枯腐木	hm ²	12.4443×3
	喷洒农药	hm ²	12.4443×3

人工管护费每年按 10 工日/hm² 计，管护工日折算为每年 124.44 个工日，3 年共 373.32 工日。病虫害防治 186.66 亩/年，3 年共 559.98 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

耳子山灰岩矿地质环境治理与土地复垦总工程量详见表6-1。

表6-1 耳子山灰岩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 ³	218.2
2	弃渣外运	m ³	218.2
(二)	剥覆工程	-	
1	表土剥离	m ³	30302
2	表土回填	m ³	30302
(三)	平整工程		
1	人工翻耕及平整	hm ²	13.8945
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	株	24889
2	撒播（黑麦草）草籽	hm ²	12.4443
3	有机肥培肥	hm ²	13.8945
三	配套工程	-	
(一)	疏排工程		
1	排水沟	m	442
2	沉砂池	个	10
(二)	土地复垦监测工程		
1	挖损、压占土地损毁监测	点次	18
2	复垦效果监测	点次	24
		点次	12
		点次	12
(三)	土地复垦管护工程		
1	林草人工管护	工日	373.32(3年)
2	病虫害防治	亩	559.98(3年)
四	地质环境防治工程		
(一)	护坡工程		

序号	工程名称	单位	数量
1	M7.5 浆砌块石排水沟	m	794
2	排危	m ³	64
3	安全隔离防护网	m ²	116
4	警示牌	张	8
(二)	矿山地质环境监测		
1	埋设监测点	个	8
2	地表变化观测次数	点次	96

根据本灰岩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12.3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2021年4月起开始计算，至2033年6月底结束，服务年限共为12.3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，并结合灰岩矿开采顺序和后期稳沉期年限的情况，确定本项目分3个复垦阶段。

第一阶段：2021年4月～2026年4月（开采期）；

第二阶段：2026年4月～2030年6月（开采期）；

第三阶段：2030年6月～2033年6月。

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
2021年4月~2026年4月	一、截排水工程		
	1、M7.5浆砌块石排水沟	m	794
	二、护坡工程		
	1、排危	m ³	61.5
	2、安全隔离防护网	m ²	110
	3、警示牌	张	8
	三、埋设地表变形监测点	个	8
	四、地表变形监测	点次	40
2026年4月~2030年6月	一、地表变形监测	点次	32
2030年6月~2033年6月	一、地表变形监测	点次	24

(二) 土地复垦年度工作安排

本方案复垦工作主要是对土地挖损、压占区域进行复垦，各阶段复垦工作安排根据灰岩矿挖损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 ²)	复垦工作内容及费用		
				工程名称	单位	数量
第一阶段	2021年4月~2026年4月		14.7628	2021年工程措施		
				一、土壤重构工程		
				(一)剥覆工程		
				(1)表土剥离	m ³	30302
				二、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
				三、土地质量监测		2
				2022年工程措施		
				一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
				二、土地质量监测		2
				2023年工程措施		
				一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
				二、土地质量监测		2
				2024年工程措施		
				一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
二、土地质量监测		2				
2025年工程措施						
一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2				
二、土地质量监测		2				
第二阶段	2026年4月~2030年6月		14.7628	2026年工程措施		
				一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
				二、土地质量监测		2
				2027年工程措施		
				一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
				二、土地质量监测		2
				2028年工程措施		
				一、挖损、压占土地损毁监测	点次	2
				二、土地质量监测		2
				2029年工程措施		
一、挖损、压占土地损毁监测		2				
二、土地质量监测		2				
第三阶段	2030年6月~2033年6月	FK1、FK2	14.7628	2030年工程措施		
				一、土壤重构工程		
				(一)拆除工程		
				(1)无钢筋混凝土	m ³	218.2
				(2)弃碴外运	m ³	218.2
				(二)剥覆工程		
				(1)表土回填	m ³	30302
				(三)平整工程	m ²	138945
				二、植被重建工程		
				1.种植柏树	株	24889
				2.撒播(黑麦草)草籽	hm ²	12.4443
				3.有机肥培肥	hm ²	13.8945
				三、配套工程		
				(一)疏排工程		
				1.排水沟	m	442
2.沉砂池	个	10				

			四、植被管护		
			1.人工管护	工日	124.44
			2.病虫害防治	亩	186.66
			五、土地质量监测	点次	2
			六、复垦植被监测	点次	4
			七、复垦配套设施监测	点次	4
			2031年工程措施		
			一、土地质量监测	点次	2
			二、复垦植被监测	点次	4
			三、复垦配套设施监测	点次	4
			四、植被管护		
			1.人工管护	工日	124.44
			2.病虫害防治	亩	186.66
			2032年工程措施		
			一、土地质量监测	点次	2
			二、复垦植被监测	点次	4
			三、复垦配套设施监测	点次	4
			四、植被管护		
			1.人工管护	工日	124.44
			2.病虫害防治	亩	186.66

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2020年05月巴中市材料信息价；
- (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）
- (14) 《四川省国土资源厅、四川省财政厅关于营业税改增值税后四川土地开发整理项目预算计价规则调整办法的通知》（川国土资发[2017]42号）
- (15) 《四川省国土资源厅、四川省财政厅关于印发营业税改增值税后四川省地质灾害治理工程概（预）标准调整办法的通知》（川国土资发[2017]63号）。

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

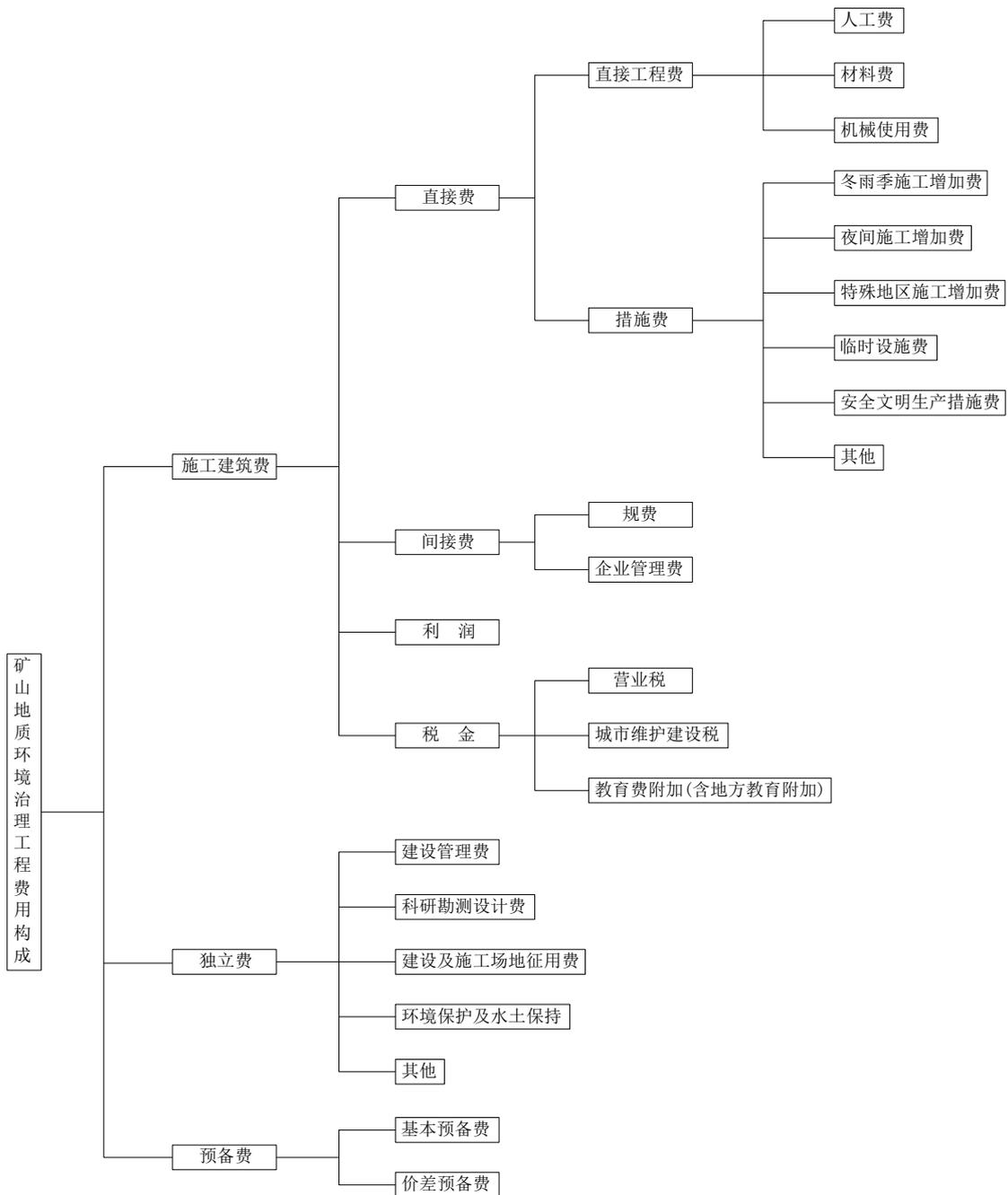


图 7-1 矿山地质环境治理工程费用构成图

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12.97元/工时、高级工11.90元/工时、中级工9.75元/工时、初级工6.96

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2021年01月价格信息及当地实际调查。

材料运杂费：材料从南江县公山镇购买，运距2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

税金=(直接费+间接费+利润+价差)×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

耳子山灰岩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 耳子山灰岩矿矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量
一	水利工程		
(一)	排水沟	m	794
一	边坡防护工程		
(一)	危岩(石)体清除	m ³	64
(二)	安全隔离防护网	m ²	116
(三)	警示牌	张	8
三	矿山地质环境监测工程		
(一)	监测点埋设	点	8
(二)	矿山地质环境监测	点次	96

2.投资估算

本项目地质环境治理估算总投资为23.19万元，其中主体建筑工程费18.44万元，占总费用的79.52%；监测工程费2.08万元，占总费用的8.97%；独立费1.56万元，占总费用的6.73%；预备费1.11万元，占总费用的4.78%。详见表7-6。

表7-6 耳子山灰岩矿矿山地质环境治理投资估算总表

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	主体建筑工程	18.44	79.52
二	施工临时工程	0.00	
三	矿山地质环境监测工程费	2.08	8.97
(一)	监测点埋设	0.16	
(二)	地表变形监测费	1.92	
四	独立费	1.56	6.73
五	预备费	1.11	4.78
(一)	基本预备费	1.11	
(二)	价差预备费	0.00	
六	静态总投资	22.08	
七	总投资	23.19	

(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：矿山地质环境治理投资估算表。

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）。

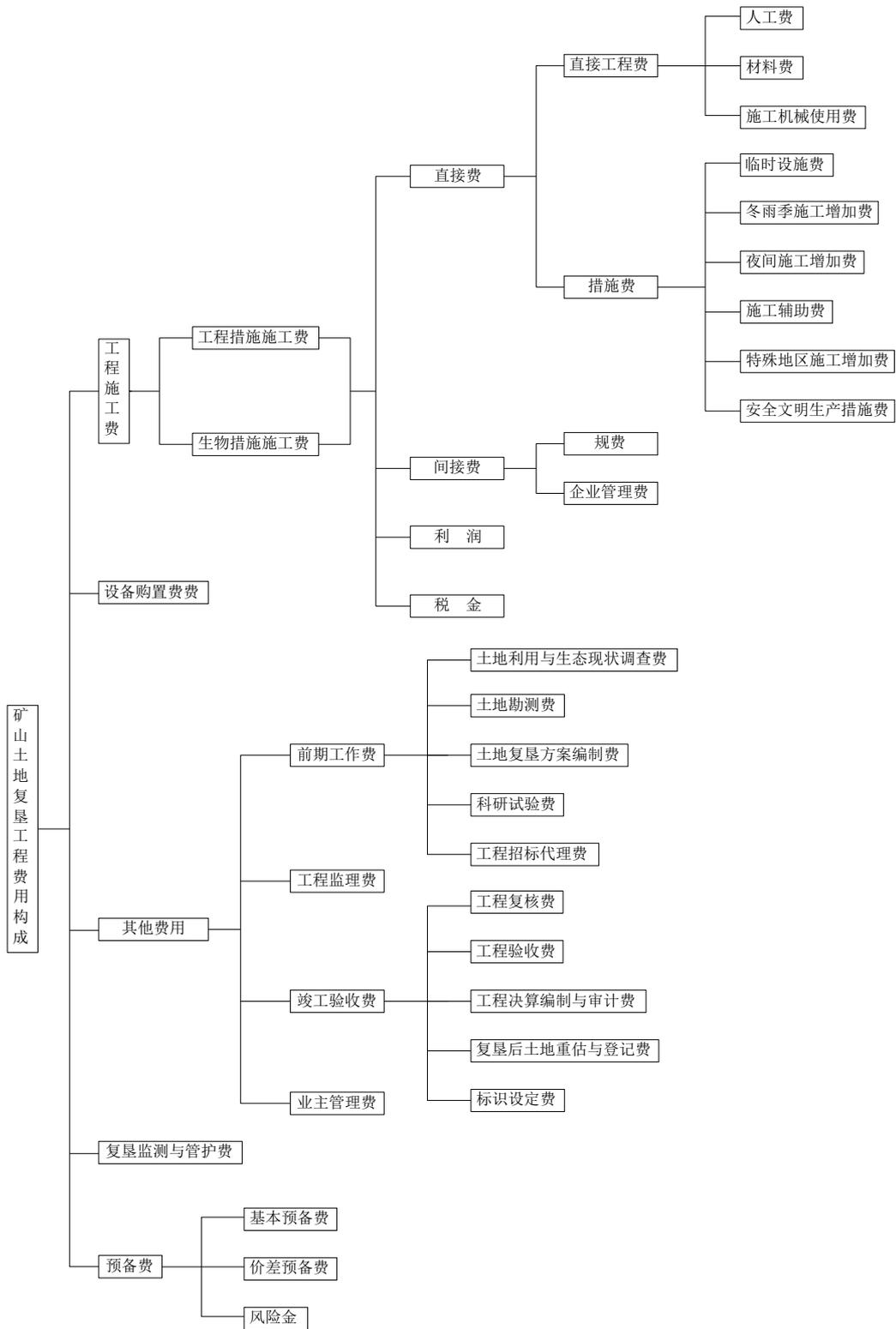


图 7-2 矿山土地复垦费用构成图

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，甲类工50.73元/工日、乙类工40.70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, $a_1、a_2、a_3、\dots、a_n$;
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 耳子山灰岩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 ³	218.2	
2	弃渣外运	m ³	218.2	
(二)	剥覆工程	-		
1	表土剥离	m ³	30302	
2	表土回填	m ³	30302	
(三)	平整工程			
1	人工翻耕及平整	hm ²	13.8945	
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	株	24889	
2	撒播（黑麦草）草籽	hm ²	12.4443	
3	有机肥培肥	hm ²	13.8945	
三	配套工程	-		
(一)	疏排工程			
1	截水沟	m	442	
2	沉砂池	个	10	
(二)	土地复垦监测工程			
1	挖损、压占土地损毁监测	点次	18	
2	复垦效果监测	土地质量监测	点次	24
		复垦植被监测	点次	12
		复垦配套设施监测	点次	12
(三)	土地复垦管护工程			
1	林草人工管护	工日	373.32(3年)	
2	病虫害防治	亩	559.98(3年)	

2.投资估算

项目区复垦责任范围土地面积为14.7628hm²，复垦后土地面积14.7628hm²，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120.23万元，动态投资总额128.64万元（见表7-8），复垦责任范围14.7628hm²，单位面积投资额约为8.71万元/hm²，全部由业主投资。

本项目土地复垦方案服务年限为12.3a，其中包括剩余生产服务年限9.3a、管护期3a，即从2021年至2033年。

土地复垦投资估算总表见表7-8。

表7-8 耳子山灰岩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	87.94	68.36
二	设备费	0.00	
三	其他费用	12.73	9.90
四	监测与管护费	10.65	8.28
(一)	复垦监测费	1.32	
(二)	管护费	9.33	
五	预备费	17.32	13.46
(一)	基本预备费	8.91	
(二)	价差预备费	8.41	
(三)	风险金	0.00	
六	静态总投资	120.23	
七	动态总投资	128.64	

（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：土地复垦投资预算表。

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	23.19	0	23.19
矿山土地复垦工程	120.23	8.41	128.64
合计	143.42	8.41	151.83

（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，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。

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	时间	工程名称	单位	数量	工程费用	其他费用
第一阶段	2021年4月~2026年4月	一、矿山地质环境保护			19.32	
		1、M7.5浆砌块石排水沟	m	794	14.17	
		2、人工清除危岩	m ³	64	1.54	
		3、安全隔离防护网	m ²	116	2.57	
		4、警示牌	张	8	0.16	
		5、埋设地表变形监测点	个	4	0.08	
		6、地表变形监测	点次	40	0.8	
		二、土地复垦			27.18	
		1、表土剥离	m ³	30302	26.78	
		2、挖损、压占土地损毁监测	点次	10	0.2	
			10	0.2		
第二阶段	2026年4月~2030年6月	一、矿山地质环境保护			0.64	
		1、地表变形监测	点次	32	0.64	
		二、土地复垦			0.32	
		1、挖损、压占土地损毁监测	点次	8	0.16	
				8	0.16	
第三阶段	2030年6月~2033年6月	一、矿山地质环境保护			0.56	2.67
		1、埋设地表变形监测点	个	4	0.08	
		2、地表变形监测	点次	24	0.48	
		二、土地复垦			71.09	30.05
		1、无钢筋混凝土	m ³	218.2	4.11	
		2、表土回填	m ³	30302	26.78	
		3、平整工程	m ²	14502	1.93	
		4、种植柏树	株	24889	20.59	
		5、撒播（黑麦草）草籽	hm ²	12.4443	0.45	
		6、撒播（黑麦草）草籽	hm ²	13.8945	1.06	
		7、排水沟	m	442	6.11	
		8、沉砂池	个	10	0.13	
		9、土地质量监测	点次	6	0.12	
		10、复垦植被监测	点次	12	0.24	
		11、复垦配套设施监测	点次	12	0.24	
12、人工管护	工日	373.32	3.73			
13、病虫害防治	亩	559.98	5.60			

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

针对本矿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矿区的学习研究，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) 矿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（如南江县国土、水保、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对矿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，在矿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，矿区领导集体讨论，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

由县国土资源主管部门对矿区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督。矿方分阶段与国土资源主管部门签订“土地复垦费用监管协议”，南江县国土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。矿方要主动接受国土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，国土资源主管部门应督促复垦义务人按原复垦计划追加投资。

南江县自然资源和规划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

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国土资源主管部门报告当年实施情况，接受区级以上国土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，国土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，矿方应自觉接受国土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。

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有林地区，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

矿区服务期满经土地复垦后，旱地面积 1.4502hm^2 ，乔木林地面积 12.4443hm^2 。

按照复垦方向，矿区复垦后耕地（旱地）面积 1.4502hm^2 ，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 13269.33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 $280\text{-}360\text{m}^3$ ，平均按照 320m^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： $12.4443 \times 21 \times (1-15\%) \times (500-200) = 66639.23$ （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、南江县海鸿砂石场南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩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、评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，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“二级”。

3、矿山地质环境影响程度现状影响评估划分为影响严重区、较严重区及较轻区。影响严重区：主要为露天采场、工业广场、堆料场、弃渣场及其影响地段，面积 0.1049km^2 ，占评估区面积的23.33%；影响较严重区：主要为矿山公路、生产附属区及其影响地段，面积 0.0349km^2 ，占评估区面积的7.76%；影响较轻区：评估区的其它区域，面积 0.3098km^2 ，占评估区面积的68.91%。

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、较严重区及较轻区。影响严重区：主要为露天采场、工业广场、堆料场、弃渣场及其影响地段，面积 0.1049km^2 ，占评估区面积的23.33%；影响较严重区：主要为矿山公路、平硐井口、地下采空区及其影响地段，面积 0.1549km^2 ，占评估区面积的34.45%；影响较轻区：评估区的其它区域，面积 0.1898km^2 ，占评估区面积的42.22%。

5、土地损毁现状：现已损毁果园 2.0968hm^2 、其他园地 0.3540hm^2 、乔木林地 5.1108hm^2 、采矿用地 4.6351hm^2 、公路用地 0.8683hm^2 ，合计 13.0650hm^2 。

6、土地损毁预测：矿山今后开采拟损毁乔木林地 1.6978hm^2 。

7、土地适宜性评价结果：复垦后旱地 1.4502hm^2 ，乔木林地 12.4443hm^2 ，公路用地 0.8683hm^2 。复垦总面积为 14.7628hm^2 ，土地复垦率100%。

8、地质环境保护与恢复治理划分为三个区，与预测评估分区一致，预测评估影响

严重区划分为重点防治区，较严重区划分为次重点防治区，较轻区划分为一般防治区。

9、该矿复垦责任范围划分三个复垦单元，分别为露天采场、生产附属区及采空区。

10、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投资为23.19万元，土地复垦总投资为128.64万元（其中静态投资为120.23万元），项目总投资151.83万元。

11、本方案适用年限确定为12.3年，即2021年4月~2033年6月。

12、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，此外矿山征用的其他土地需单独编制相关区域的复垦方案，保证复垦质量。

3、本方案适用年限为12.3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。

4、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。

5、本方案进行的矿山地质环境治理设计主要为防止矿山生产过程中形成泥石流而设计挡土墙和截水沟，矿山在开采过程注意安全规范生产，尤其需注意的是该矿山为顺向坡开采，矿山遗留边坡坡脚大于安全坡角，开采过程中有重大地质灾害隐患发生时，必须进行专项治理，确保安全生产。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书

四川金源起地地质勘查有限公司：

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、《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）等文件要求，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度，矿山企业不再单独编制矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案。我矿特委托贵单位承担南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿的矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

特此委托！

南江县海鸿砂石场

2021年1月10日

《南江县海鸿砂石场南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》 自 审 意 见

受南江县海鸿砂石场的委托，我公司于2021年1月组织有关技术人员赴该矿，进行了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作资料收集及野外实地调查。根据以往工作成果和本次实地搜集的资料，经综合分析后，按照方案编写技术要求，于2021年2月提交了《南江县海鸿砂石场南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。我公司组织有关专家对该报告进行了认真审查，形成如下意见：

一、矿区概况

南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿为新设采矿权，2019年9月成都辰域地质勘查有限公司编制提交了《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》。南江县自然资源和规划局通过“拍卖”方式出让该宗建筑石料用灰岩矿采矿权，南江县海鸿砂石场于2020年4月竞买取得该宗采矿权。

根据《南江县东榆镇耳子山建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》。在矿区范围内+1356m~+1205m标高内保有资源储量643.9万吨。

矿山采用平硐开拓方案。井下平巷按3%~7%的坡度设计，矿井涌水主要为孔隙水、裂隙水等。方案推荐采用自流排水，于巷道底部一侧设置上宽500mm，下宽400mm，高200mm的梯形水沟，井下涌水和生产废水通过水沟自流排出地表。

二、矿山地质环境影响及土地损毁情况

评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，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“二级”。

矿山地质环境影响程度现状影响评估划分为影响严重区、较严重区及较轻区。影响严重区：主要为露天采场、工业广场、堆料场、弃渣场及其影响地段，面积0.1049km²，占评估区面积的23.33%；影响较严重区：主要为矿山公路、生产附属区及其影响地段，面积0.0349km²，占评估区面积的7.76%；影响较轻区：评估区的其它区域，面积

0.3098km²，占评估区面积的68.91%。

矿山地质环境影响程度预测影响评估划分为影响严重区、较严重区及较轻区。影响严重区：主要为露天采场、工业广场、堆料场、弃渣场及其影响地段，面积0.1049km²，占评估区面积的23.33%；影响较严重区：主要为矿山公路、平硐井口、地下采空区及其影响地段，面积0.1549km²，占评估区面积的34.45%；影响较轻区：评估区的其它区域，面积0.1898km²，占评估区面积的42.22%。

土地损毁现状：现已损毁果园2.0968hm²、其他园地0.3540hm²、乔木林地5.1108hm²、采矿用地4.6351hm²、公路用地0.8683hm²，合计13.0650hm²。

土地损毁预测：矿山今后开采拟损毁乔木林地1.6978hm²。

地质环境保护与恢复治理划分为三个区，与预测评估分区一致，预测评估影响严重区划分为重点防治区，较严重区划分为次重点防治区，较轻区划分为一般防治区。

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，将复垦责任范围分为3个复垦单元。

三、矿山地质环境保护与土地复垦工程

矿山地质环境保护工程主要有：在矿区东侧修建挡土墙，矿区东侧修建截水沟。

矿山开采期间需收集今后闭坑之后土地复垦使用的表土，闭坑以后一年内需进行土地复垦工作，结合本矿土壤环境进行适宜性评价，整个土地复垦责任范围内适宜复垦为林地、旱地。本方案设计了表土收集、矿山开采基底外侧修建挡土墙、内侧排水沟，完成上述工程之后，需进行林木种植。

完成地质环境保护工程及土地复垦工程后，进行监测与管护工作，确保地质环境保护与土地复垦效果。

四、矿山地质环境保护与土地复垦工程资金

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23.19万元，土地复垦总投资为128.64万元（其中静态投资为120.23万元），项目总投资151.83万元。

五、评审意见

1、编制《报告》人员认真开展野外调查工作，资料收集较为全面、翔实，对矿山地质环境条件及土地破坏情况进行了较为深入的综合分析，其论述依据较充分。

2、《报告》对矿山地质环境现状及土地损毁情况进行现状评估及预测评估，对矿山地质环境治理进行分区，对复垦责任范围按工程技术条件措施进行分区，并对矿山地质环境治理及土地复垦进行可行性分析，观点明确，论述较合理。

3、《报告》有针对性进行了工程设计并按照相关预算标准进行费用计算。

4、加强《报告》图文校对工作。

六、评审结论

综上所述，报告内容较全面，图件清晰美观，《报告》达到了合同约定的目标及相关要求，按专家组意见修改完善后，同意上报告审查。

四川金源起地地质勘查有限公司

2021年2月1日