

三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿

矿产资源开采与生态修复方案



三门峡锦鸿商贸有限公司

二〇二四年九月

三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿

矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：三门峡锦鸿商贸有限公司

法人代表：杨文健



编制单位：河南省资源环境调查一院

单位负责人：万小强



总工程师：李公明

项目负责：杨延伟

技术负责：吕敏敏

报告编写：朱荣彬 吕敏敏 张 华 王丽伟 李 芮 秦胜利

李晨辉 王丰帆 王俊杰 赵 辉 赵 龙 张文辉

审 核：霍瑜剑

编制时间：2024 年 09 月

矿山矿产资源开采与生态修复方案信息表

提交 单位	企业名称	三门峡锦鸿商贸有限公司			
	联系人	杨文敏	联系电话	13107608788	
	单位地址	三门峡开发区社会事业局办公楼二楼			
	矿山名称	三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿			
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制 单位	单位名称	河南省资源环境调查一院			
	单位负责人	万小强			
	方案主要编制 人员	姓名	职责	专业	联系电话
		朱荣彬	项目主编	地质	
		吕敏敏	报告编制	水工环	
		张华	报告编制、制图	矿产	
		王丽伟	报告编制、制图	采矿	
		李芮	报告编制	测绘	
		秦胜利	报告编制	地理	
		李晨辉	野外调查	环境	
		王丰帆	报告编制、制图	土地管理	
		王俊杰	野外调查	地质	
		赵辉	野外调查	测绘	
		赵龙	报告编制	经济	
审查 申请	我单位已按要求编制矿产资源开采与生态修复方案，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产资源开采与生态修复工作。 请予以审查。				
	申请单位（提交单位）盖章：三门峡锦鸿商贸有限公司 联系人：杨文敏 联系电话：13107608788				

目 录

第一章 概述	1
一、编制目的、范围及矿山概况	1
二、矿山自然概况	5
三、区域地质背景	10
四、土地资源	18
五、矿山开采历史及生产现状	22
六、编制依据	25
七、矿产品需求现状及预测	32
第二章 矿产资源概况	35
一、矿区总体概况	35
二、本项目的资源概况	35
第三章 主要建设方案的确定	46
一、开采方案	46
二、防治水方案	55
第四章 矿床开采	57
一、各采区开采顺序及首采段的确定	57
二、生产能力验证	57
三、露天开采境界的圈定	59
四、采矿方法及开采工艺	60
五、爆破安全距离	62
六、露天采矿损失率及贫化率的确定	62
七、主要采、掘机械设备	63
八、劳动定员	63
九、基建工程量	64
十、资源综合利用	64
十一、扩大生产能力和延长服务年限的可能性	64
第五章 矿山安全设施及措施	65
一、主要危险因素分析	65
二、主要有害因素分析	67
三、露天开采主要安全技术和防范措施	68
四、矿山安全管理	73
五、职业卫生	75
六、消防设施	76
七、矿山救护	76
第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	78
一、评估范围及级别	78
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状	85
三、预测评估	93
四、综合评估	100

五、矿山地质环境治理与土地复垦范围	102
六、复垦区土地利用类型及权属关系	106
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	108
一、矿山地质环境治理可行性分析	108
二、土地复垦适宜性分析	110
三、矿区土地复垦可行性分析	125
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	131
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	131
二、矿山地质环境保护与土地复垦预防	132
三、含水层破坏防治	136
四、地形地貌景观修复与生态恢复	137
五、水土环境污染修复	138
六、矿区土地复垦	138
七、地质环境与土地监测	149
八、管理维护	152
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	154
一、总体工程部署	154
二、分期、分区实施方案	154
三、近期年度工作安排	156
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	160
一、投资估算编制说明	160
二、工程量测算结果	173
三、投资估算结果	175
四、经济可行性分析	200
五、经费预提方案与年度使用计划	201
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	206
一、组织保障措施	206
二、技术保障措施	207
三、资金保障措施	208
四、监管保障措施	209
五、公众参与	210
六、土地权属调整方案	214
第十二章 矿山经济可行性分析	215
一、编制原则及依据	215
二、项目总投资估算	215
三、技术经济分析	216
第十三章 结论与建议	219
一、结论	219
二、建议	222

附图

序号	图名	比例尺
1	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿地形地质图及总平面布置图	1:2000
2	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿露天开采基建终了图	1:2000
3	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿露天开采终了图	1:2000
4	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿露天开采设计估算剖面图	1:1000
5	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿采矿方法图	见图
6	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿建筑用安山岩矿体设计资源储量估算块段分布平面图	1:2000
7	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
8	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区土地利用现状图	1:2000
9	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境影响预测评估图	1:2000
10	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区土地损毁预测图	1:2000
11	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区土地复垦规划图	1:2000
12	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

附表

- 附表 1：综合技术经济指标表；
- 附表 2：矿山地质环境现状调查表；
- 附表 3：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表。

附件

- 附件 1：矿山企业委托书；
- 附件 2：编制单位承诺书；
- 附件 3：矿山企业承诺书；
- 附件 4：采矿许可证（复印件）；
- 附件 5：营业执照（复印件）；
- 附件 6：编制单位资质证书（复印件）；
- 附件 7：原开发利用方案备案证明；
- 附件 8：《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》备案证明、评审意见书；
- 附件 9：《三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿项目环境影响报告书》批复；
- 附件 10：《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》备案证明；

附件 11：《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿土地复垦方案报告书》备案证明；

附件 12：矿山储量年报零动用情况说明；

附件 13：土地利用现状图证明文件；

附件 14：村委会意见（复印件）；

附件 15：公众调查参与资料（复印件）；

附件 16：三门峡工程标准造价信息（2024 年第 2 期）；

附件 17：生产安全事故应急救援互助协议、安全救护协议；

附件 18：编制人员身份证信息。

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）编制目的

2011 年 8 月，原三门峡市国土资源局对卢氏县沙河乡石咀矿区安山岩石料矿进行挂牌出让，2011 年 9 月 2 日，三门峡市锦鸿商贸有限公司通过竞价方式在三门峡市矿业权交易大厅取得了该矿山的采矿权，并于 2012 年 05 月取得三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿（以下简称“卢氏县石咀矿区安山岩石料矿”）矿山采矿许可证，采矿许可证号：C4112002012047130124618，有效期限至 2017 年 05 月，矿证 2017 年到期后，企业办理了采矿许可证延续，有效期限自 2017 年 5 月 7 日至 2024 年 11 月 7 日。

因矿山采矿许可证于 2024 年 11 月 7 日即将到期，需延续采矿许可证，且矿山企业于 2011 年 10 月，委托三门峡市矿山技术服务中心编写的《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，适用期为 2011 年 10 月～2016 年 9 月。于 2012 年 4 月，委托河南省地质环境规划设计院有限公司编写的《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿土地复垦方案报告书》，适用期为 2012 年 4 月～2017 年 4 月。

根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61 号）要求：“在办理采矿权延续、变更手续时，矿山原有地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案中有一个超过适用期的，应当重新编制“三合一”方案”。因此，三门峡锦鸿商贸有限公司委托河南省资源环境调查一院编制《三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称“方案”）。

本方案编制目的主要为：

（1）解决矿山原“地质环境保护与恢复治理方案”和“土地复垦方案”到期的问题，为矿山延续采矿许可证提供新的依据；

（2）本次方案在开采范围，开采方式、采矿方法、开采工艺、采场结构要素等不变的情况下，按照现行编写规范对设计利用资源量和可采储量重新计算（设计利用资源量中扣除边坡压矿，开采回采率由原方案的 90%调整至 98%），并对

工业场地和运输道路进行优化调整。

(3) 指导矿山科学合理的开发矿产资源和生态修复工作。按照“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿权人在获得矿产资源开发权利的同时，必须承担对矿山地质环境进行保护与恢复治理和对损毁土地进行复垦、对矿山地质环境进行保护与恢复治理的义务。为矿山矿产资源开发和地质环境恢复治理与土地复垦工作的实施提供依据；

(4) 落实矿山生态修复的任务、措施、计划和资金的来源，根据相关的技术标准，结合矿山的实际情况，制定符合实际的恢复治理与复垦标准，合理地预测工程费用，落实好资金的来源；

(5) 为矿山生态修复工作的管理和监督检查提供依据。该方案的编制有利于相关部门监督检查责任单位生态修复义务的履行情况，确保该方案确定的目标、任务落到实处。

(二) 矿山概况及范围

1、矿山简介

根据矿山现持采矿许可证，矿山基本信息如下：

采矿权人：三门峡锦鸿商贸有限公司

矿山名称：三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿

矿山位置：卢氏县沙河乡杨家村

经济类型：其他有限责任公司

开采矿种：建筑用安山岩

矿区面积：0.1723km²

开采深度：开采标高由+835m 至+950m

开采方式：露天开采

生产规模：20.00 万立方米/年（合 52×10⁴t/年）

采矿证有效期：2017 年 5 月 7 日至 2024 年 11 月 7 日

矿山以往历史沿革详见本章第五节“矿山开采历史及生产现状”叙述。

2、矿山范围与拐点坐标

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区范围由 5 个拐点圈定（详见表 1-1），矿区东西长约 450m，南北宽 400m，面积为 0.1723km²。开采深度：开采标高由+835m

至+950m。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

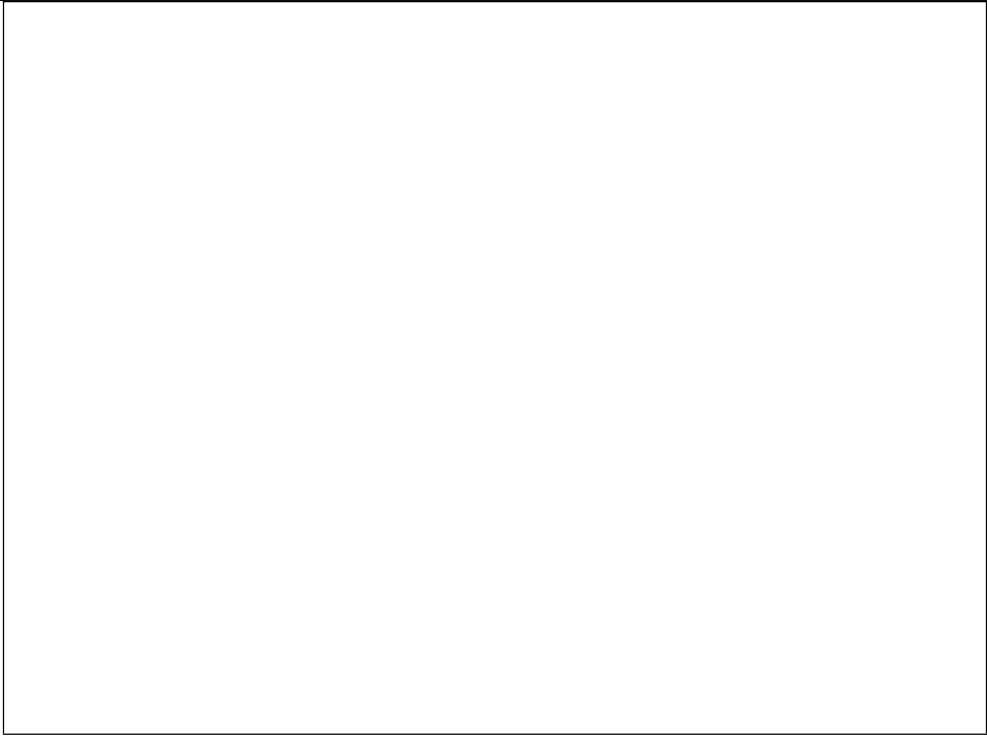
1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标		
点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	5	*****	*****
开采标高：****					
					

图 1-1 矿区范围拐点位置示意图

3、矿山位置与交通

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区位于河南省卢氏县城西北沙河乡杨家村，矿区中心地理坐标为北纬 34°06'52"，东经 110°57'21"，南距沙河乡约 3.8km，距卢氏县城约 16km，行政区划隶属卢氏县沙河乡管辖。矿区至沙河乡有简易公路相通，沙河乡至卢氏县城有乡村水泥公路相接，交通较为便利（图 1-2）。



图 1-2 矿区交通位置示意图

（三）方案适用年限

1、矿山剩余服务年限

根据本方案开发利用设计及“卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明”的结果，截止 2023 年 12 月 31 日，卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区内累计查明资源矿石量 $170.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ($442.26 \times 10^4 \text{t}$)，其中：全区保有控制资源量矿石量 $167.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ($436.64 \times 10^4 \text{t}$)，累计动用矿石量 $2.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ($5.62 \times 10^4 \text{t}$)。扣除边坡压矿后，矿山设计利用资源量为 $155.82 \times 10^4 \text{m}^3$ ($405.11 \times 10^4 \text{t}$)，矿山开采损失率取 2%，可采储量为 $152.70 \times 10^4 \text{m}^3$ ($397.00 \times 10^4 \text{t}$)，开采规模生产规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

矿山正常生产服务年限为 6.9 年，基建期 1.1 年，总生产服务年限为 8.0 年。

2、《方案》的服务年限及适用年限

本方案以矿山剩余生产服务年限 8.0 年为基础，本次编制的矿山矿产资源开采与生态修复方案服务年限为矿山剩余生产服务年限+治理期+管护期。根据矿山实际情况，考虑矿山闭坑以后复垦施工期 1.0 年，管护期 3.0 年，确定本方案服务年限为 12 年，即 2024 年 10 月至 2036 年 9 月。

本方案适用年限为 5 年，适用期自 2024 年 10 月至 2029 年 9 月，5 年到期后，

根据矿山实际变化情况应对本方案进行修编。

当矿山改变生产规模、开采范围、开采方式、开采方式或采矿许证延续时，均需重新编制矿产资源开采与生态修复方案。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿产资源开采与生态修复的责任与义务将随之转移。

二、矿山自然概况

（一）气象

卢氏县地处暖温带和北亚热带过渡地带，气候属暖温带季风气候，气温暖和，四季分明。年平均气温 12.6℃，年极端最高气温 42.1℃，年极端最低气温-17.6℃；年平均蒸发量 1292.9mm，年平均相对湿度 71%。结冰期自 12 月至来年 2 月，冻结厚度 20cm；年平均风速 1.2m/s，瞬时最大风速为 16.0m/s，相应风向为 WNW；年平均日照时数 2104.5 小时；全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 4064.1℃；全年无霜期平均 255 天。

据卢氏县气象站 1953~2023 年降水数据统计，历年平均降水量 636.2mm，年最大降水量 1010.9mm（1958 年），年最小降水量为 390.3mm（2012 年），降水一般集中于 7、8、9 三个月，占年降水量的 51.4%。在这 71 年中，月最大降水量 368.8mm（1958 年 7 月），日降水量在 25~49.9mm 的大雨共出现 198 次，平均每年 3.5 次，1984 年高达 11 次，日降水量在 50~100mm 的暴雨共出现 49 次，几乎每年出现一次，1989 年 7 月某日降雨量达 119.1mm，10 分钟极值雨强为 20.6mm（1977 年 6 月 25 日），1 小时极值雨强达 43.5mm（1953 年 7 月），24 小时极值雨强为 127.2mm（1989 年 7 月 1 日），一次最大连续降雨量为 263.6mm（1954 年 8 月）。

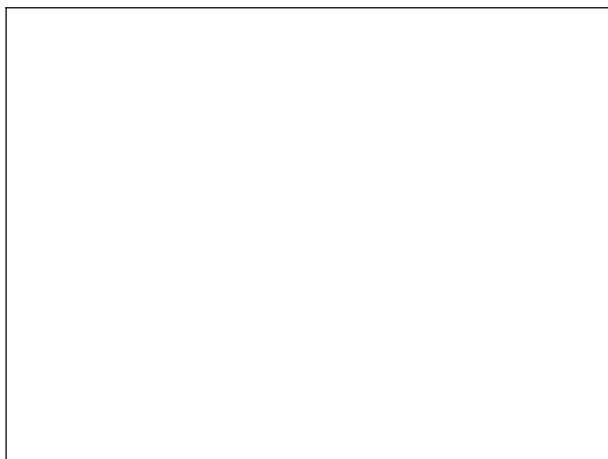


图 1-3 卢氏县近 10 年降水统计

（二）水文

该区属黄河水系洛河支流，为常年性流水。洛河从河口街入卢氏县境，贯于崤山、熊耳山之间，经山河口入洛宁县到巩县入黄河，卢氏境内流长 113km，流域面积 2425km²，年总经流量 5.29 亿 m³，为卢氏县境内第一大河流。杏家河由北向南从矿区西边流过，汇入沙河，为常年性流水河流，流量约为 0.01~0.1m³/s，沙河向东南汇入洛河，在七、八、九月暴雨季节，河水陡涨，在干旱时河水回落，水流减小。

矿区地形坡度较大，沟谷发育，汇水面积有限，大部分大气降水在降雨后很快以地表径流的方式流出矿区汇入杏家河，使矿区范围内没有大的常年性地表水体。据调查，矿区内没有其它地表水引用水源。



照片 1-1 杏家河

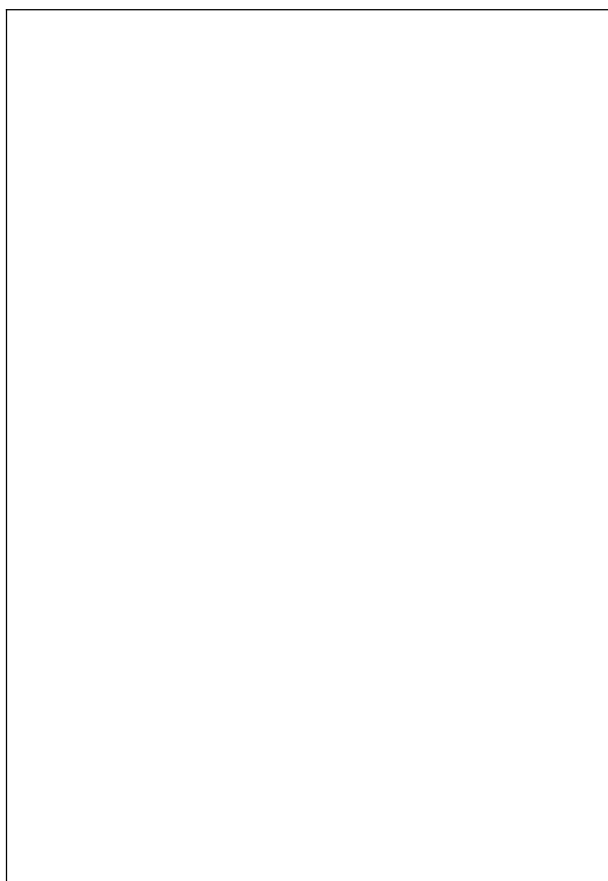


图 1-4 项目区水系图

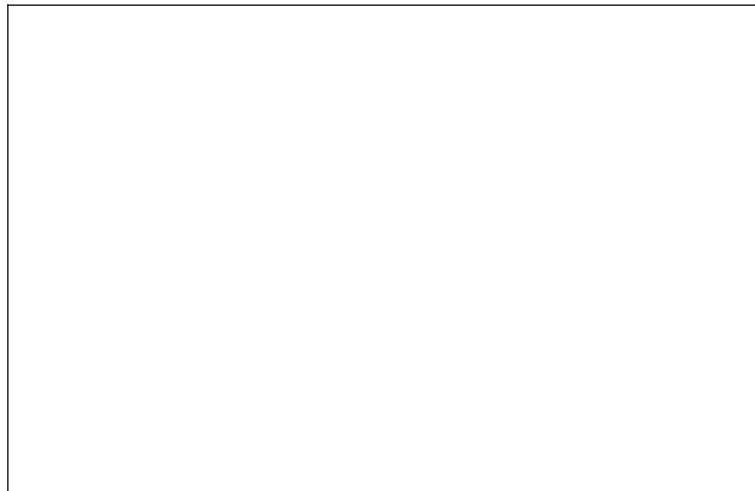
（三）地形地貌

矿区位于崮山南麓，属中低山区，区域山脉走向呈近东西向；山峰耸立，山势陡峭；最高点位于矿区东部山顶，海拔标高+998m，最低点位于西侧沟底，海拔高度+825m，区内一般海拔高度+825~+950m，最大高差 173m。地势总体北高南低。区内侵蚀切割作用强烈，山脊起伏较大，多呈锯齿状；区内沟谷发育，多呈近南北向，河谷深切而多曲流，形态一般呈“U”字型；一般山坡地形坡度约 20~35°，主要沟谷纵向坡度约 3~6°，有利于大气降水的运流和排泄。

矿山西侧现有一处原工业场地，南北长约 240m，东西宽约 75m，占地面积约 1.80hm²，标高+815m，场地东侧紧临村村通道路，与路面有高差约 6~8m，场地中存在 3 处渣堆（3#渣堆占地面积约 117m²，高约 2.3m、4#渣堆占地面积 480m²，高约 4m、5#渣堆占地面积约 2920m²，高约 6m）、办公室、原矿石加工站建（构）筑拆除物。

1#废渣堆位于原工业场地外向北 195m 处，长约 19m，宽约 15m，高约 2.8m，面积 0.03hm²；2#废渣堆位于原工业场地外向北 130m 处，长约 33m，宽约 20m，

高约 4m，面积 0.06hm²。



照片 1-2 矿区地形地貌

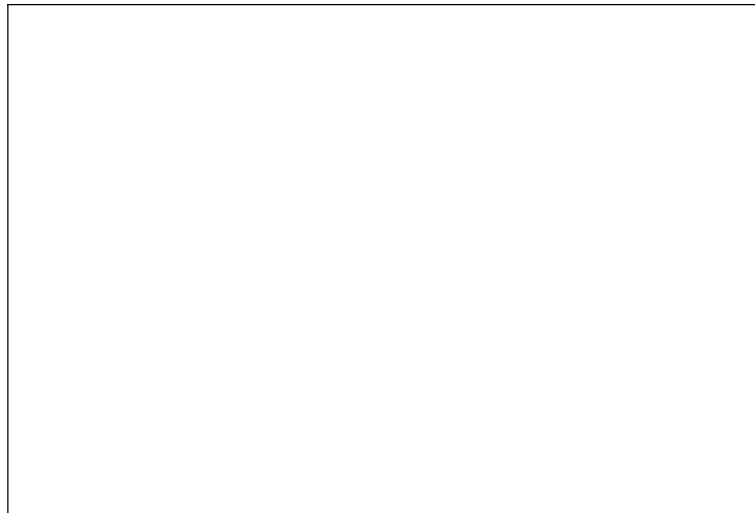
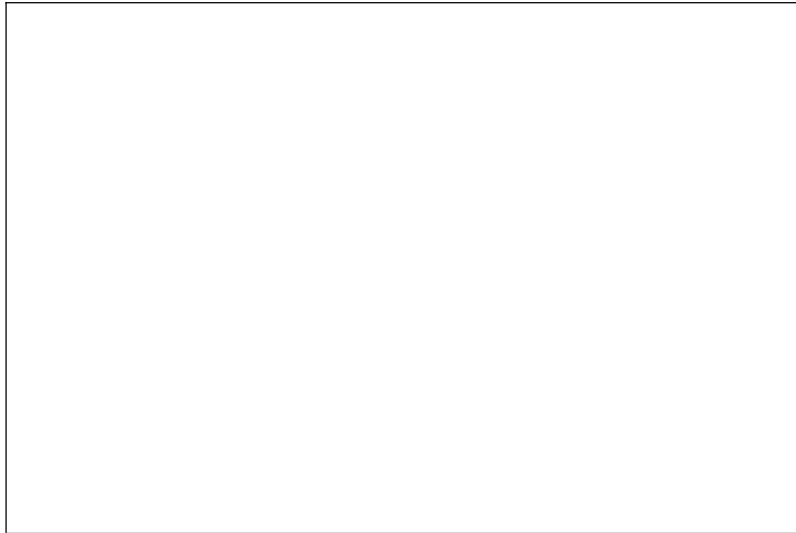


图 1-5 区域地形地貌图

（四）植被

矿区地处中低山丘陵区，由于受人类活动的干扰，已不存在天然的原始植被林。矿区土壤有机质含量较高，所在区域为暖温带，适宜种植多种植被，区内由于土壤等条件不同，植物分布差别明显，林木有柿子树、核桃树、柏、锻、刺槐、榆树、杨树等，主要分布在浅山区，多与杂草混生，呈零星或片状分布。农作物主要有小麦、玉米、花生、棉花等。

区域内植被覆盖度较高，区内整体植被覆盖情况良好，覆盖率 80%左右。植被类型以乔木、灌木为主（照片 1-3）。



照片 1-3 矿区植被

矿区在世界动物区划中属古北界，在我国动物区划中属华北区，由于该区植被资源特别是森林资源破坏殆尽，植被简单稀少，动物资源种类极为匮乏。且多为适应性很强的广布种和华北地区的一些成分极少数特产动物。矿区内没有重点保护的野生动物。矿区常见的家养动物有：牛、马、驴、骡、猪、羊、狗、猫等；野生动物有：野兔、田鼠、黄鼠狼、乌鸦、麻雀、喜鹊、啄木鸟、家燕、杜鹃等。

（五）土壤

卢氏县土壤类型复杂，棕壤主要分布于崤山、伏牛山等 800~900m 北坡和南坡海拔 1000m 以上的中低山区；褐土是全县的主要土壤类型，广泛分布在全县低山丘陵区；黄棕壤土主要分布在海拔 1100m 以下的卢氏县境的熊耳山南麓和伏牛山地；潮土主要分布于洛河河流两岸。

矿区范围内主要地类为旱地、林地。土壤类型主要为黄土质石灰性褐土，又称碳酸盐褐土。区域内坡度和位置不同的土层厚度差别较大，坡度越陡、土层越薄，沟谷底部的土层厚度大于两侧边坡处。

矿区土壤土层深厚通体疏松，透水通气性能良好，可耕性强，但保水保肥能力差。土壤全剖面以黄棕色为主，上下层次之间变化不明显。表土层厚 20~30cm，颜色略暗，土壤呈微酸性至中性，pH 在 6.0~7.0 之间；盐基饱和度多在 50%以上，与 pH 呈正相关；有机质平均含量 8~15g/kg，全氮在 0.5~0.8mg/kg，多为粒状~细核状结核，疏松，植物根系较多，属于中等肥力土壤。心土层有明显的粘粒淋溶与淀积，质地比上层粘重，核状结构，较紧实，结构表面普遍有棕色铁锰胶膜覆盖。

（六）社会经济概况

矿区位于卢氏县中北部，隶属沙河乡管辖，沙河乡位于河南省三门峡市卢氏县中部，县城西北浅山丘陵区，乡政府驻地距县城 15 公里。北以尖疙瘩、石牛岭为界与杜关镇为邻，西、南与潘河乡接壤，东与东明镇毗邻。三角村青石关为古代豫陕关隘屯兵处。张沙、沙涧两条县乡公路与 209 国道相接，交通便利。全乡总面积 136.5 平方千米。

沙河乡气候温和，四季分明，是一个典型的农业大乡，农作物主要有小麦、玉米等。种植烟叶历史悠久，素有“烟叶之乡”的美称。全乡耕地面积 3.34 万亩，其中烟叶面积 2 万亩，占全县烟叶面积的六分之一，是豫西乃至河南的重要烟叶生产基地。

沙河乡立足自身优势，确定“稳抓烟叶、长抓果药、大抓牧菜菌”的发展思路，抢抓金融扶贫和产业扶贫契机，构建“烟、果、牧、药、菜、菌”六大农业产业+光伏发电新兴产业七位一体产业布局，主动作为，建基地，谋发展，促脱贫。

表 1-2 项目区社会经济概况统计表

行政区划	年份	人口(万人)	耕地面积(万亩)	人均耕地(亩)	人均收入(元)
沙河乡	2021	1.48	3.35	2.26	33102
	2022	1.48	3.34	2.26	33542
	2023	1.48	3.34	2.26	34458

三、区域地质背景

（一）地层岩性

区域所处大地构造位置为华北地台南缘洛南-栾川台缘褶皱带，地层区划属华北地层区豫西地层分区熊耳山小区。区域上大面积出露的地层主要有中元古界熊耳群、官道口群和新生界第四系，现由老至新分述如下：

1、中元古界熊耳群（Pt₂X）

马家河组（Pt_{2m}）

本组地层主要出露于南部和平山-小庙子-塔子山一带，据岩石组合及喷发韵律特征划分为三个岩性段。下段以出现大套安山岩为标志与下伏鸡蛋坪组相区别；中段以出现凝灰质砂砾岩、岩屑石英杂砂岩、凝灰质石英砂岩、凝灰质泥板岩；上段岩性为一套灰绿色安山岩、杏仁状安山岩，夹少量安粗岩或英安岩、流纹岩

薄层，这些薄层在横向上常尖灭。

2、中元古界官道口群 (Pt₂G)

官道口群地层出露较广，自下而上依次为高山河组、龙家园组、巡检司组、杜关组、冯家湾组。

(1) 高山河组 (Pt₂g)

分布于南部火焰山一大西沟—后阴一带沟，与下伏熊耳群呈角度不整合接触。

高山河组底部为褐灰色复成砾岩；中一下部位灰或灰白色不等粒石英砂岩、细中粒石英砂岩，其中下部夹有一层褐灰色安山岩；上部为浅紫灰—紫灰色含砂粉砂质泥岩或含粉砂泥岩夹中粒石英砂岩；顶部为浅灰白—微肉红色数层细粒石英砂岩。

(2) 龙家园组 (Pt₂l)

分布于南部鸡笼山—上场—王家河一带沟，龙家园组分两个岩性段，下段为厚层白云岩，薄层白云岩，条纹（条带）状白云岩，底部砂砾岩及页岩。上段为燧石条带条纹状白云岩及厚层状白云岩，本组岩性及厚度区域上均较稳定。

(3) 巡检司组 (Pt₂xj)

分布于矿区中南部，岩性为厚层燧石条带白云岩，岩性单一，地层产状平缓，向南缓倾，倾角 5° ~15°，岩石内常见宽燧石条带，条带最厚可达 20~30cm，底部为砂砾岩、页岩，与下伏龙家园组之间为假整合接触，在矿区内与上覆的杜关组地层表现为断层接触。走向近东西，与区域构造线方向基本一致。

(4) 杜关组 (Pt₂d)

分布于矿区中北部，岩性主要为白云岩，厚度 150~355m，与下伏巡检司组地层呈断层接触。

(5) 冯家湾组 (Pt₂f)

冯家湾组地层出露较少，仅矿区北部冯洼和民湾出露，岩性为叠层石白云岩、纹层状白云岩。

3、第四系 (Q)

主要含岩块砂土、亚粘土、粘土的风化坡积物、残积物、河床冲积砂砾石层等，分布于沟谷低洼地带。

（二）地质构造

1、地质构造

区域处于华北地台南缘华熊台隆熊耳山隆断区，区内构造主要为断裂构造，发育近东西向和北东东向脆韧性断层。

（1）褶皱

区内褶皱主要为一大型向斜，分布于区域图南部西沟～中黄叶～窄底河一带，总体上呈北西西～南东东向展布，东部向北偏转，其核部为震旦系地层，翼部为中元古界长城系。

（2）断裂

区内断裂构造十分发育，以近东西向为主，次为北东东向断裂。

1) 近东西向断裂

该组断裂是区内规模最大的断裂系统，本区是潘河断裂的次级断裂带，区域上与马超营断裂相连。马超营断裂沿栾川马超营～卢氏八宝山一线呈近东西向舒缓波状展布，断裂带向西收敛，向东撤开，长达 200 余公里，为熊耳山地区规模最大，切割最深的台缘基底壳断裂，具极重要的控矿控岩意义，一般认为是华北地台南缘褶皱带的北部边界，其走向 $270^{\circ} \sim 280^{\circ}$ ，断面北倾，倾角 $50^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 左右，破碎带宽约 1 公里，具有多期活动和分枝复合特征，为一叠加在韧性断裂基础上的脆性断裂带，断层上盘火山岩强烈片理化，在栾川地区表现十分明显。与该深大断裂平行发育的规模较小的断裂较多，呈束状分布，一般延展几公里至 10 余公里，多切割地层，造成地层的重复或缺失。

2) 北东东向断裂

该组断裂在本区分布较为普遍，但规模及强度均不及近东西向断裂构造。

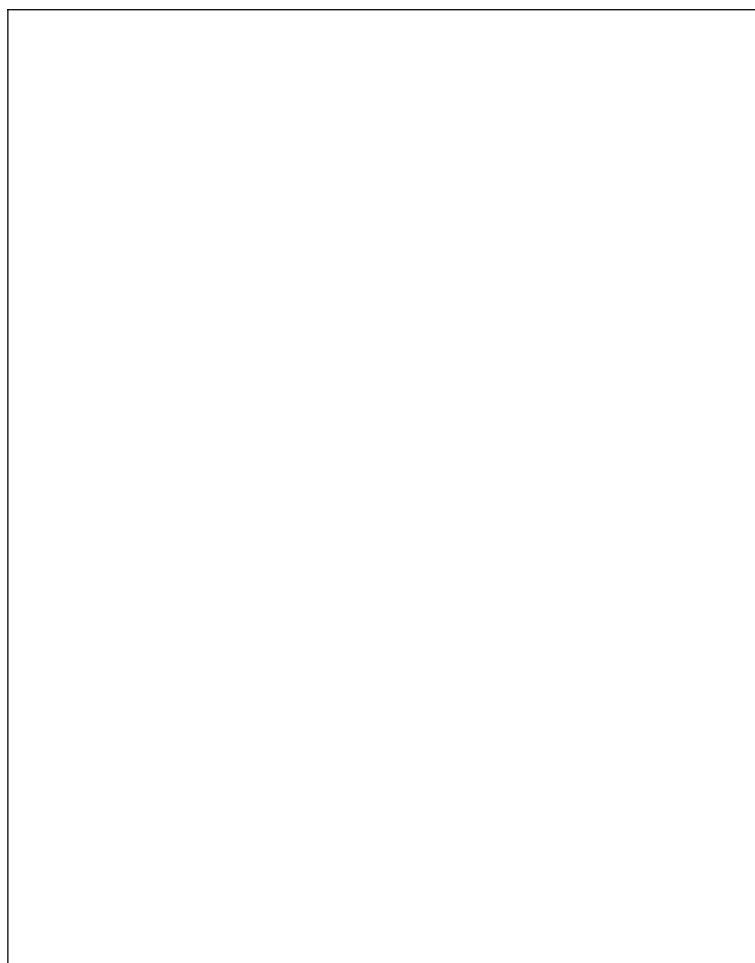


图 1-6 卢氏县地质构造图

2、地震等级

据历史记载，本区有感地震 11 次，其中具有破坏性的有 3 次：①公元前 134 年（汉武帝建元 6 年）地震，震中在洛宁，震级 5 级，屋宇倾覆者甚多；②据卢氏县志记载，公元 1564 年（明嘉靖 43 年）地震，有声如雷，倾倒宫房民舍，压死人畜甚多；③公元 1615 年（明万历 43 年）地震，震中在卢氏，震级 5 级强，庐舍倒塌，只存城隍、关帝二庙。其它小震自 1960 年以来明显增多，但震级都在 2.0~3.1 级，没有大的破坏性。

据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）的划分及河南省地震烈度区划图，本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震烈度为Ⅶ度。

表 1-3 河南省城镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表（部分）

表 C.16 (续)

行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s	行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s	行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s	行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s
大营镇	0.15	0.40	川口乡	0.15	0.40	南河店镇	0.05	0.35	雪枫街道	0.10	0.35
原店镇	0.15	0.40	寺河乡	0.10	0.45	板山坪镇	0.05	0.35	玉都街道	0.10	0.35
西张村镇	0.10	0.45	苏村乡	0.10	0.45	乔端镇	0.05	0.35	石佛寺镇	0.10	0.35
观音堂镇	0.10	0.45	五亩乡	0.10	0.45	白土岗镇	0.05	0.35	晁陂镇	0.10	0.35
张汴乡	0.15	0.40	西园乡	0.15	0.40	城郊乡	0.05	0.35	贾宋镇	0.10	0.35
张湾乡	0.15	0.40	南阳市 (37 街道,204 乡镇)			小店乡	0.05	0.35	侯集镇	0.10	0.35
菜园乡	0.10	0.45				皇后乡	0.05	0.35	老庄镇	0.10	0.35
张茅乡	0.10	0.45	宛城区(8 街道,10 乡镇)			太山庙乡	0.05	0.35	卢医镇	0.10	0.35
王家后乡	0.10	0.45	东关街道	0.10	0.35	石门乡	0.05	0.35	遮山镇	0.10	0.35
硖石乡	0.10	0.45	新华街道	0.10	0.35	四棵镇	0.05	0.35	高丘镇	0.10	0.35
李李村乡	0.05	0.45	汉冶街道	0.10	0.35	马市坪乡	0.05	0.35	曲屯镇	0.10	0.35
官前乡	0.10	0.45	仲景街道	0.10	0.35	崔庄乡	0.05	0.35	枣园镇	0.10	0.35
店子乡	0.10	0.45	白河街道	0.10	0.35	方城县(2 街道,15 乡镇)			杨营镇	0.10	0.35
卢氏县(19 乡镇)			枣林街道	0.10	0.35	凤瑞街道	0.05	0.35	柳泉铺镇	0.10	0.35
			赤虎街道	0.10	0.35	释之街道	0.05	0.35	安字营镇	0.10	0.35
城关镇	0.05	0.45	五里堡街道	0.10	0.35	独树镇	0.05	0.35	张林镇	0.10	0.35
杜关镇	0.10	0.45	官庄镇	0.10	0.35	博望镇	0.05	0.35	彭营镇	0.10	0.35
五里川镇	0.10	0.35	瓦店镇	0.10	0.35	拐河镇	0.05	0.35	二龙乡	0.10	0.35
官道口镇	0.10	0.45	红泥湾镇	0.05	0.35	小史店镇	0.05	0.35	王岗乡	0.10	0.35
朱阳关镇	0.05	0.35	黄台岗镇	0.10	0.35	赵河镇	0.05	0.35	马庄乡	0.10	0.35
官坡镇	0.10	0.40	溧河乡	0.10	0.35	广阳镇	0.05	0.35	郭庄回族乡	0.10	0.35
范里镇	0.05	0.45	汉冢乡	0.10	0.35	二郎庙镇	0.05	0.35	内乡县(16 乡镇)		
东明镇	0.05	0.45	金华乡	0.10	0.35	杨楼镇	0.05	0.35			
双龙湾镇	0.10	0.40	茶庵乡	0.10	0.35	券桥乡	0.05	0.35	城关镇	0.10	0.35
文峪乡	0.05	0.45	高庙乡	0.10	0.35	杨集乡	0.05	0.35	夏馆镇	0.10	0.35
横涧乡	0.10	0.40	新店乡	0.05	0.35	古庄店乡	0.05	0.35	师岗镇	0.05	0.35
双槐树乡	0.10	0.40	卧龙区(9 街道,11 乡镇)			清河乡	0.05	0.35	马山口镇	0.10	0.35
汤河乡	0.10	0.35	七一街道	0.10	0.35	柳河乡	0.05	0.35	满东镇	0.10	0.35
瓦窑沟乡	0.10	0.35	卧龙岗街道	0.10	0.35	四里店乡	0.05	0.35	赤眉镇	0.10	0.35
狮子坪乡	0.10	0.40	武侯街道	0.10	0.35	袁店回族乡	0.05	0.35	瓦店镇	0.05	0.35
沙河乡	0.10	0.45	梅溪街道	0.10	0.35	西峡县(3 街道,16 乡镇)	0.10	0.35	王店镇	0.10	0.35
徐家湾乡	0.10	0.40	车站街道	0.10	0.35	白羽街道	0.10	0.35	灌涨镇	0.10	0.35
潘河乡	0.10	0.45	光武街道	0.10	0.35	紫金山街道	0.10	0.35	桃溪镇	0.05	0.35
木桐乡	0.10	0.40							板场乡	0.10	0.35

(三) 水文地质条件

(1) 区域内地下水主要为松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水两大类。

①松散岩类孔隙水

该类水主要赋存于河流一级和二级阶地中，泉水多沿断层带出露，断层带附近裂隙发育，裂面粗糙不平，泉水流量 0.01~0.1L/s，水位埋深 1.5~4m，含水层岩性主要为砂砾石层，厚度 2~10m 不等。水质类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度 0.1~0.2g/L。阶地一般具有二元结构，渗透系数 4.726m/d，富水性中等；主要接受大气降水入渗补给，径流主要是水平向或缓倾斜运移，主要以蒸发方式或向下游或沟谷低凹处排泄。其径流和排泄条件良好。

②块状岩类裂隙水

本区基岩出露广泛，基岩主要有花岗岩、安山岩、白云岩，地下水类型均属于块状岩类裂隙水。按裂隙成因又分为风化裂隙水和构造蚀变带裂隙水。

风化裂隙水：基岩风化程度受地形、气候和岩性、构造的控制。风化深度一般为 2~18m，最深可达 40m 以上。地下水位埋深一般在 8~16m 之间。局部地段裂隙水沿坡、沟谷溢出成泉，风化裂隙水一般具有“山高水高”的特点。其水量随季节不同有明显变化。

构造裂隙水：受多期构造活动影响形成的一系列断裂破碎带，构成了地下水的储存空间。大气降水通过地表风化裂隙及构造破碎带补给深层地下水，在地形切割处以泉的形式排泄。为弱到中等富水性含水带。

区域近东西向地质构造发育，主要有一系列褶皱带、断裂变质岩带和挤压片理化带组成，具有分布广，规模大，延续时间长，在空间分布上显示南强北弱的特点。断裂构造多为大型的压性为主的复杂断裂，一般经历了压、张、扭三期活动，形成了构造透镜体、片理化带、断层角砾岩和破碎带。这些以压性为主的断裂及其影响带有利于地下水的富集。各类基岩因经历多次构造变动和长期风化剥蚀作用，发育有同时期，不同方向，不同成因类型的裂隙，在断裂构造部位甚至密集成带，裂隙的存在为地下水提供了赋存的场所，运移和排泄的通道。

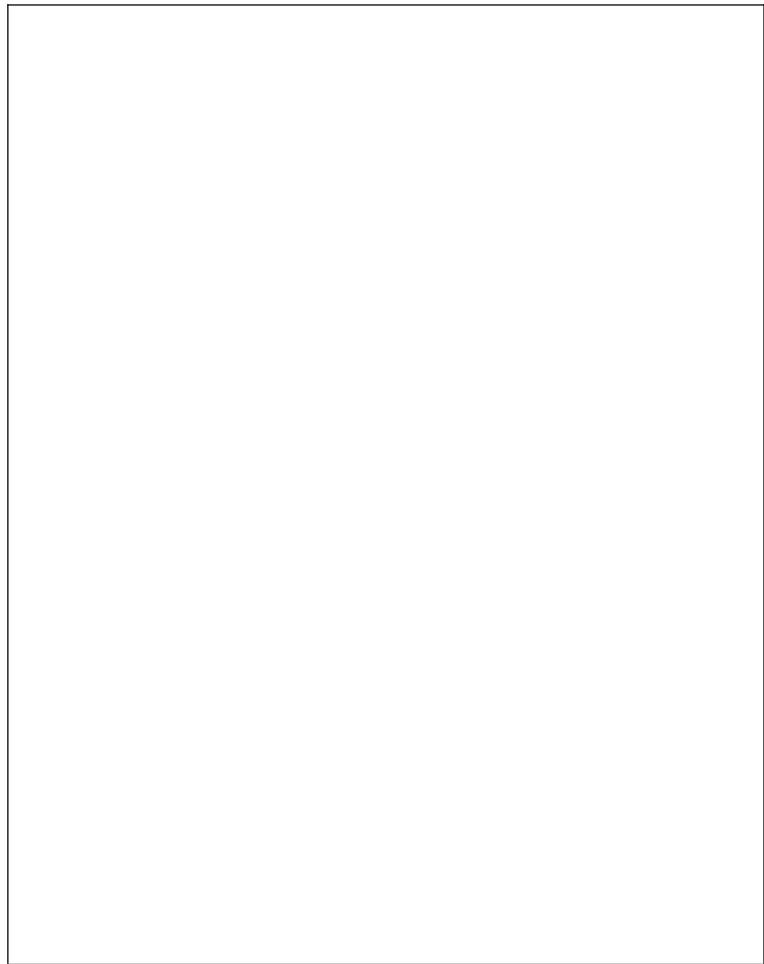


图 1-7 卢氏县水文地质简图

(2) 区域地下水补、径、排泄条件

本水文地质单元内地下水的补给来源为大气降水。受地形影响，部分降水沿山坡流入河谷，形成地表径流，部分沿孔隙和裂隙以及断层破碎带渗入地下，在

不同地质构造，地形地貌等自然条件控制下做垂直运移或水平径流、汇集，形成风化带潜水和裂隙水，在条件适宜时以泉的形式汇于沟谷或地形低洼处。一部分作短途运移后，侧向补给其他含水层。总之，区内地下水和地表水分水岭基本一致，越接近分水岭补给方式越单一。

（四）工程地质条件

区域地层分布主要有中元古界熊耳群及官道口群、上元古界栾川群和震旦系、下古生界寒武系及古近系，此外，在河床沟谷中，分布有第四系黄土层及砂卵石层。出露地层简单，主要为中元古界熊耳群、官道口群等地层，岩浆岩主要为燕山早期花岗斑岩。总体上地表岩石风化作用较弱，一般岩体稳定性较好，局部地段有工程地质问题。

根据区域内岩石物理力学性能的不同，将岩石划分为坚硬岩组和松散岩组，坚硬岩组主要由花岗岩、花岗斑岩、安山岩、白云岩、蚀变岩等，松散岩组主要为构造角砾岩、第四系地层等。总体上，区域内岩石条件较好，稳定性较好，工程地质属简单类型。

（五）矿山及周边人类工程活动情况

1、永久基本农田

经在卢氏县自然资源局查询，矿区内基本农田面积为 3.00hm²。本次方案没有挖损或占压永久基本农田。

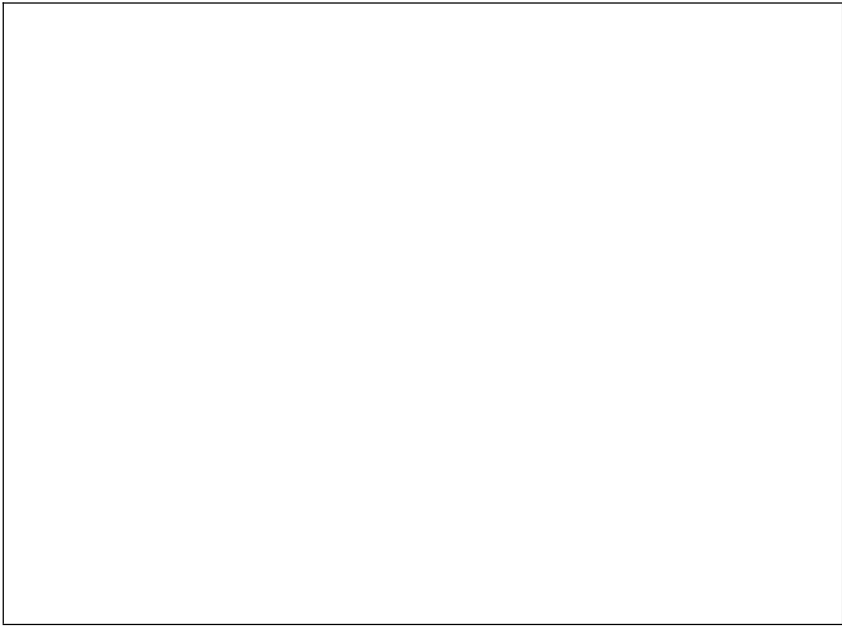


图 1-8 矿区内基本农田分布图

2、“三区两线”

矿区范围内无其他省级以上自然保护区，省级以上风景名胜区，县级以上城市规划区等重要居民集中区周边；无高速铁路、高速公路、国道等重要交通干线。同时本矿不在“三区两线”可视范围内。

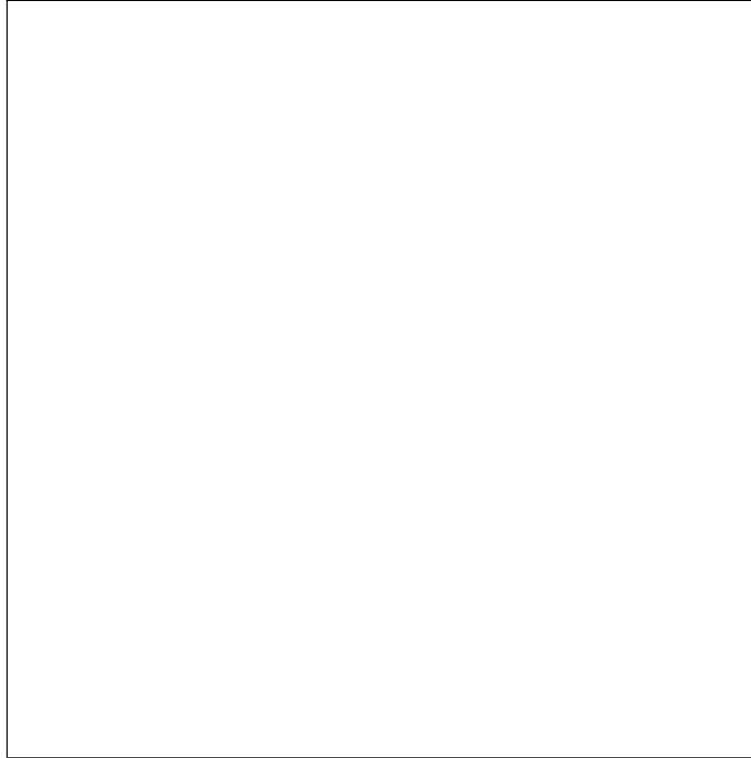


图 1-9 矿山位置与“三区两线”关系图

3、村庄和工业建筑

矿山距沙河乡约 3.8km；矿区范围内无村庄居户，矿山南约 600m 有河底组居民组 7 户 28 口居民，矿区范围内没有国家规划和拟建的重大工程建设项目，无尾矿库等其他工业设施。

4、道路

乡间道路自矿区通过，为水泥道路，原有的人工筑路切坡对原生的地形地貌景观的影响和破坏较严重。

5、周边矿权

经现场调查与核实卢氏县矿产资源分布图，目前矿区周边约 1km 范围内没有相邻矿山分布。

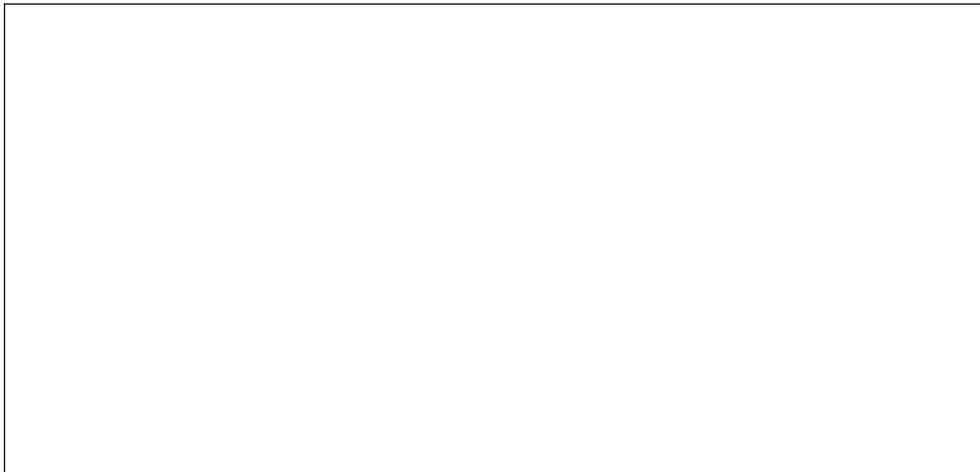
综上所述，矿山及周边其他人类工程活动一般。矿区内及周边无影响矿山开采的外界因素。

（六）矿山地质环境

本矿山尚未进行治理工程，附近杜关镇李家村石英矿与本矿山都是露天开采矿山，情况有相似性，李家村石英矿位于本矿 348° 方向，直线距离约 10.9km。并于 2017 年 5 月已经进行了部分复垦治理工程。工程布置在矿山道路与排渣场处，复垦方向主要是植树绿化。

排渣场宽度 80m 左右，长度约 100m 左右，边坡高度 40m 左右，坡度 45 度左右。堆放废渣粒径一般 5-400mm 不等，边坡上与顶部颗粒相对较小。排渣场表面与矿山道路两侧为碎石土，土粒含量约 40%，厚度 0.5~1m，栽植侧柏、刺槐，带土球，株距 1~2.5m 不等，坑穴直径约 0.5m，深度 0.5m。侧柏长势良好，成活率 90%左右，绿化效果如照片 1-4、1-5。

综合分析其治理效果：坡度较陡，树间没有覆土种草，绿化效果一般，治理经验有借鉴意义。本矿山也可以借鉴其治理情况，总结经验，进行工程治理与植被重建。



照片 1-4 排渣场 1 内绿化效果

照片 1-5 排渣场 2 绿化效果

四、土地资源

1、土地利用现状

参照全国土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017），结合卢氏县自然资源局提供的矿区土地利用现状图（图幅 I49H091095）（2023 年度国土变更数据），和卢氏县石咀矿区安山岩石料矿提供的矿区范围，通过套合土地利用现状图上各用地类型和面积，获得矿区内各种用地类型土地利用现状数据。卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区总面积 17.23hm²，见表 1-4、附图 8。

表 1-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	0103	旱地	3.00	17.41%
03	林地	0307	其他林地	12.01	69.71%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.13	12.36%
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.09	0.52%
合计				17.23	100.00%

(1) 耕地

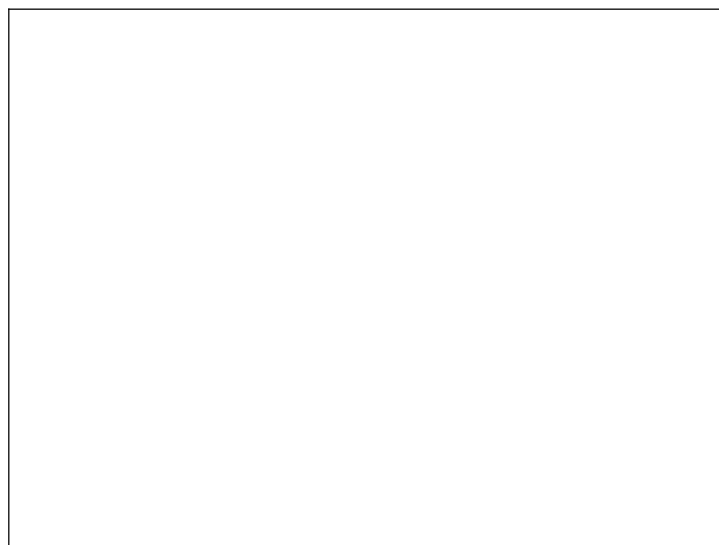
矿区内耕地面积为 3.00hm²，占矿区面积的 17.41%，地类为旱地且全部是永久基本农田。土壤类型主要为褐土。根据现场实地调查，矿区内耕地土壤主要为褐土，主要理化性质：土壤 pH 值在 6.0~7.0 之间，耕地耕作层厚度 0.2~0.40m，土壤有机质平均含量在 8~20g/kg，全氮在 0.5~0.8g/kg，碱解氮也在 40~60mg/kg，速效磷 11mg/kg，速效钾 140mg/kg。土壤的有机质和全氮含量比较低，适宜种植玉米、红薯、花生等。土体构型较好，未见到基岩出露，具有良好的保水保肥性能。矿区内耕地现状见照片 1-6。

为进一步了解耕地土壤特性，采集了典型剖面图（见照片 1-7），褐土剖面特性如下：

表土层：厚度 20~25cm，暗棕色，质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，作物根系较多，向下逐渐过渡。

心土层：厚度 25~70cm 左右，红褐色。中壤-重壤土，核状结构，较紧实。

底土层：70cm 以下，褐色，粘壤土，棱块状结构，坚实，根系少量



照片 1-6 矿区内耕地现状

	位置		矿区外西北部	
	地类		旱地	
	土层厚度		表土层：20~25cm 心土层：25~70cm 底土层：70cm 以下	
	土壤 化 验 结 果	pH 值	-	6.8
		有机质	g/kg	14.5
		全氮	g/kg	0.6
		速效磷	mg/kg	11
		速效钾	mg/kg	140
		表土层孔隙度	%	49.30

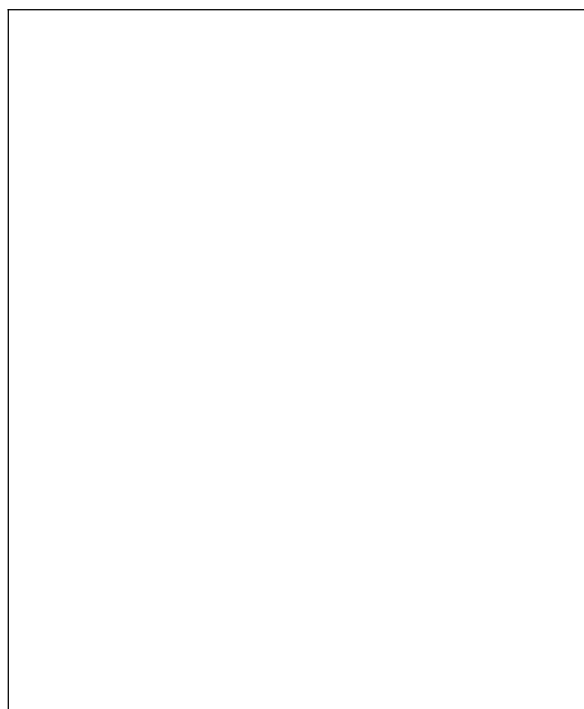
照片 1-7 典型耕地土壤剖面照

(2) 林地

矿区内林地面积为 12.01hm²，占矿区面积的 69.71%，为其他林地。矿区植被主要是天然植被，呈面状分布在山坡及山沟里，林草茂盛，覆盖度达到 75%，郁闭度达到 85%，林相为乔~灌~草复相结构；乔木主要以刺槐、侧柏、杨树、榆树、核桃树、柿子树等；灌木以山茱萸、荆条、酸枣为主。林地土壤主要为棕壤土，表土层厚度 0.20~0.80m。



照片 1-8 矿区内林地现状



照片 1-9 矿区林地土壤剖面

(3) 工矿用地

矿区内工矿用地面积为 2.13hm^2 ，占矿区面积的 12.36%，为采矿用地。



照片 1-10 矿区内工矿用地现状

(4) 交通运输用地

矿区内交通运输用地面积为 0.09hm^2 ，占矿区面积的 0.52%，为公路用地。



照片 1-11 矿区内交通运输用地现状

2、土地权属

矿区土地属于卢氏县沙河乡杨家村，权属清晰无争议。矿区土地利用权属见表 1-5。

表 1-5 矿区土地利用权属表

单位 hm^2

权属	地类				合计
	01	03	06	10	
	耕地	林地	工矿用地	交通运输用地	
	0103	0307	0602	1003	
	旱地	其他林地	采矿用地	公路用地	
卢氏县沙河乡 杨家村	3.00	12.01	2.13	0.09	17.23
小计	3.00	12.01	2.13	0.09	17.23

五、矿山开采历史及生产现状

（一）矿山开采历史

1、1965 年，原地质部西北地质局区域地质测量队编制了洛南幅 1/20 万地质图及说明书，涉及本区。

2、1992 年-1995 年，河南省地质矿产厅区域地质调查队进行了包括本矿区在内 1:5 万区域地质调查，编制了沙河幅区域地质图及说明书，报告对区内的地层、构造、岩浆岩进行了详细研究。

3、自二十世纪五十年代至八十年代中后期，先后有多家地勘单位在区内开展过不同目的、不同矿种的地质调查和勘探工作，发现和探明了一些经济价值较高的矿产地，如矿区南部的三角城铁矿。

4、2010 年 11 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘队于 2010 年 11~12 月在卢氏县沙河乡二郎庙一带石料用安山岩矿区开展了资源/储量简测工作。且收集分

析了矿区以往地质资料，主要是 1/5 万沙河幅区域地质图、说明书和相关岩石物理力学性质及其特征。11 月 20 日至 25 日在卢氏县国土资源局的大力支持下，进行了矿区野外 1:2000 地质草测，面积：0.172km²。1:1000 地质剖面测量：1262m，大致查明了石料用安山岩的出露范围、可采区域，通过室内综合整理，完成了矿区限采标高的厘定。按照相关规范，于 2010 年 12 月编制了《河南省卢氏县石咀矿区安山岩料石矿资源储量报告》，备案文号为三国土资储备（零、乙）字（2011）18 号，初步控制了安山岩用石料矿矿体 1 个，圈定资源/储量块段 2 个。共获得控制的经济基础资源量（122b）类资源矿石量 170.1×10⁴m³。

5、2011 年 8 月，原三门峡市国土资源局对矿山挂牌出让，三门峡市锦鸿商贸有限公司通过竞价方式取得该矿山的采矿权。

为了办理采矿许可证，三门峡市锦鸿商贸有限公司于 2011 年 9 月委托三门峡市黄金设计有限公司编制了《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿产资源开发利用方案》，并取得备案表（三国土资方案备字（2011）007 号）。

2011 年 10 月，矿山委托三门峡市矿山技术服务中心编写了《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，经原三门峡市国土资源局组织评审，并取得评审表。该方案适用年限 5 年（2011 年 10 月～2016 年 9 月），目前适用期已满。

2012 年 4 月，矿山委托河南省地质环境规划设计院有限公司编写了《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿土地复垦方案报告书》，经原三门峡市国土资源局组织评审，取得评审表，并下发评审通过的通知（三国土资〔2012〕165 号）。该方案服务年限为 2012 年 4 月～2024 年 4 月，已超出服务年限。

原河南省三门峡市国土资源局于 2012 年 05 月颁发采矿许可证，证载信息如下：证号为 C4112002012047130124618；开采矿种为建筑用安山岩；开采方式为露天开采；生产规模 20 万立方米/年；矿区面积 0.1723 平方公里；开采深度由+950 米至+835 米标高；有效期自 2012 年 5 月 7 日至 2017 年 5 月 7 日。

矿证 2017 年到期后进行延续，有效期自 2017 年 5 月 7 日至 2024 年 11 月 7 日，其它证载信息未变更。

（二）矿山生产现状

据“卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明”，

截至 2023 年 12 月 31 日累计查明 (111b) + (122b) 矿石量 $170.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ($442.26 \times 10^4 \text{t}$)，其中保有控制资源量矿石量 $167.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ($436.64 \times 10^4 \text{t}$)，累计动用矿石量 $2.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ($5.62 \times 10^4 \text{t}$)。自 2019 年至今，由于疫情、市场等因素，矿山未开采生产。

矿山在取得采矿许可证后，2012 年~2016 年，矿山未动用矿石量。

2017 年动用资源量 $1.56 \times 10^4 \text{m}^3$ ，开采位置位于矿体西北角，开采面积约 2003m^2 ，开采标高为 +845m 至 +835m，形成 +835m 平台。开采区域中包含约 360m^2 的永久基本农田，该部分现已恢复原貌和地类。

2018 年动用资源量 $0.60 \times 10^4 \text{m}^3$ 。开采位置位于 2017 年动用区域的东侧，开采面积约 2098m^2 ，开采标高为 +855m 至 +840m，形成 +840m、+845m、+850m 台阶。开采区域中没有永久基本农田，该部分现已恢复原貌和地类。

2019 年至今停产。矿体剩余资源量地表无永久基本农田。

矿山现有运矿道路，路宽约 3.0m，碎石路面，长度约 947m，起点标高为 +820m，终点标高为 +940m，高差 120m，平均坡度 13.7%，局部坡度大于 18%，不满足矿山运矿的要求。本次方案不予利用。

山山西侧现有一块工业场地，地面存留了 5 处石渣堆、2 处活动板房，以及部分拆除后构筑物设备，无开采设备。在矿山现场没有开采台阶、也没有采坑。

(三) 原开发利用方案简述

2011 年 9 月，三门峡市黄金设计有限公司编制了《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿产资源开发利用方案》，并取得备案表（三国土资方案备字（2011）007 号），该方案简介如下：

1、开采范围和开采对象

原开发方案设计的开采对象为储量报告提交的 1 个安山岩矿体。

2、开采方式和采区划分

原开发方案设计采用露天开采，圈定 1 个采场。

3、设计利用资源量和可采储量

2010 年储量报告提交(122b)类资源量 $170.1 \times 10^4 \text{m}^3$ 。资源储量按照 1.0 的可信度，设计利用储量为 $170.1 \times 10^4 \text{m}^3$ 。开采回采率 90%，可采储量 $153.09 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

注：2011 年开发方案备案表显示设计利用储量为 $170.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，但储量报告

和开发利用方案文本证实，该数据应为 $170.10 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4、建设规模、服务年限

原开发方案设计生产能力为 20 万立方米/年。矿山生产服务年限 7.5 年。

5、开拓运输方案

方案设计 1 个露采系统。设计采用公路开拓，汽车运输方案。

6、采矿方法

原开发方案设计采用台阶式开采，爆破开采工艺。

本次方案与原方案对比：在开采范围，开采方式、采矿方法、开采工艺、采场结构要素等不变的情况下，按照现行编写规范对设计利用资源量和可采储量重新计算(设计利用资源量中扣除边坡压矿，开采回采率由原方案的 90%调整至 98%)，并对工业场地和运输道路进行优化调整。

六、编制依据

(一) 前期完成主要工作量及质量评述

1、主要完成工作量

《方案》编制任务确定后我单位立即组织人员成立了项目组，首先收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山资源储量、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自然条件、土壤植被分布等方面的资料，对资料进行汇总分析，初步确定开发利用方案，确定采矿工程场地理位置，然后于 2023 年 10 月进行了野外现场调查，又于 2024 年 7 月进行现场补充调查，并填写调查表。

收集的资料主要有矿山概况、矿山开采历史及现状、矿山及周边自然地理、矿区地质环境条件、生态环境、社会经济、土壤植被分布、土地利用现状与权属、土地利用规划等资料。根据初步确定的建设方案与现场情况，现场调查范围主要为矿区范围以及采矿活动可能会影响的范围，共完成现场调查面积为 35hm^2 。

现场调查以 1:2000 矿区地形地质图作为工作底图，对矿业活动场地理位置现状进行了实地调查，对井进行了现场论证，同时对矿山地质环境与土地资源进行了调查，采用 RTK 确定野外调查点位置，卷尺测量，数码相机拍照等方式，测量记录资料，并走访调查询问与搜集资料，互相对照分析，调查了土地权属人对土地

复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见，初步选定了土地复垦方向、措施，明确了土地复垦目标。

现场调查完毕，进行室内整理资料，编制方案，在编制过程中，对现场调查资料与原来搜集资料互相对照分析，补充所需相关资料。在方案编制过程中，采用问卷调查方式对当地村民进行公众调查，并广泛征询土地复垦义务人、土地使用权人和当地村委会的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案论证结果，确定土地复垦方向与复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

野外调查成果及收集资料满足《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》豫自然资发〔2020〕61号要求。具体工作量见表 1-6。

表 1-6 完成实物工作量一览表

工作项目		单位	工作量	备注
资料收集		份	11	1、采矿许可证、营业执照； 2、《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿产资源开发利用方案》报告、备案证明； 3、《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》报告、备案证明、评审意见书； 4、《河南省三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2017 年资源储量动态检测报告》； 5、《河南省三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2018 年资源储量动态检测报告》； 6、卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2021 年度矿山储量年报零动用审查表； 7、卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明； 8、《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》； 9、《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿土地复垦方案报告书》； 10、《三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿项目环境影响报告书》； 11、土地利用现状图 1 幅。
现场调查	调查面积	hm ²	35	
	调查路线	km	3	
	地形地貌、地质点调查	点	5	

	土壤剖面	个	2	
	照片	张	45	报告引用 14 张
	矿山地质环境现状调查表	份	1	
	露天采坑测量	hm ²	0.41	
成果提交	报告文本	份	1	
	矢量化成图	张	12	

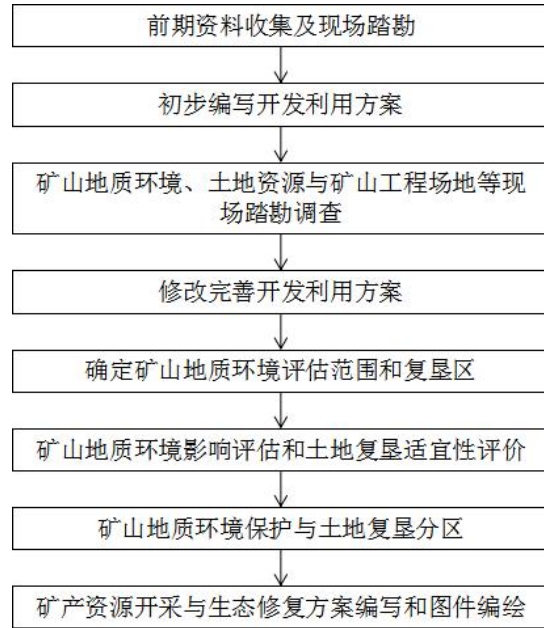


图 1-10 方案编制流程图

2、工作质量评述

本次工作采用了资料收集、野外对矿区地质、地质环境、资源储量、开采现状和土地资源利用等方面进行了调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区地质环境现状。内业工作中，项目组将收集到的资料与野外实地调查成果相互印证，综合分析，对工作质量进行了自检、互检，所取得资料真实可靠，基本满足方案编制需要。

我院对本方案进行了内部审查，方案符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资字〔1999〕98号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（GB/T 0223-2011）与《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）的要求。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27 第二次修正）；
- （2）《中华人民共和国安全生产法》（2021.6.10 第三次修正）；
- （3）《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27 第一次修正）；
- （4）《中华人民共和国劳动法》（2018.12.29 第二次修正）；
- （5）《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01 第一次修正）；
- （6）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 第二次修正）；
- （7）《中华人民共和国职业病防治法》（2017.11.4 第三次修正）；
- （8）《中华人民共和国消防法》（2019.4.29 第三次修正）；
- （9）《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01）；
- （10）《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1 第三次修正）；
- （11）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 第二次修正）；
- （12）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 第二次修正）；
- （13）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）；
- （14）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 第二次修订）；
- （15）《地质灾害防治条例》（2004.3.1）；
- （16）《河南省地质环境保护条例》（2012.7.1）；
- （17）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29 修正）；
- （18）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01）；
- （19）《土地复垦条例》（2011.02.22）；
- （20）《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）。

2、政策文件

- （1）《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；
- （2）《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）；
- （3）《河南省人民政府安全生产委员会关于推进金属非金属矿山安全发展遏制重特大事故工作的指导意见》（豫安委〔2017〕9号）；

- (4) 《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（豫政〔2021〕45号）；
- (5) 《国家矿山安全监察局关于印发加强非煤矿山重点地区安全生产工作方案的通知》（矿安〔2021〕123号）；
- (6) 《河南省安全生产委员会办公室印发<关于河南省加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知>》（豫安委办〔2022〕26号）；
- (7) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- (8) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年8月14修订）；
- (9) 《土地复垦条例实施办法》（国土资发〔2012〕56号）2019年7月16日修订；
- (10)《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- (11) 《财政部 国土资源部 环境保护部 <关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见>》（财建〔2017〕638号）；
- (12) 《河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅<关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知>》（豫财环〔2017〕111号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《河南省国土资源<关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知>》（豫国土资规〔2016〕16号）；
- (15)《国土资源部关于全面实行基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；
- (16) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）；
- (17)《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号）；
- (18) 《河南省自然资源厅 河南省生态环境厅 河南省应急管理厅 <关于加

强露天矿山管理工作的通知》（豫自然资发〔2020〕30号）；

（19）《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号）。

3、规范、规程

（1）《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘察、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发〔2014〕99号）；

（2）《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；

（3）《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；

（4）《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；

（5）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）；

（6）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；

（7）《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；

（8）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-86）；

（9）《工业企业设计卫生标准》（GB Z1-2002）；

（10）《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801-2008）；

（11）《矿山安全标志》（GB 14161-2008）；

（12）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

（13）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（14）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

（15）《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（DB 41/T 1665-2018）；

（16）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（17）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（18）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；

（19）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011，以下简称“方案编制规范”）；

（20）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；

（21）《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；

（22）《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；

（23）《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；

- (24) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；
- (25) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 1666-2018）；
- (26) 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- (27) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2002）；
- (28) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- (29) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）；
- (30) 《泥石流灾害防治工程勘查规范（试行）》（T/CAGHP 006-2018）；
- (31) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- (32) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (33) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- (34) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (35) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (36) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- (37) 《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）；
- (38) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- (39) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (40) 《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (41) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- (42) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- (43) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- (44) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (45) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981-2020）；
- (46) 河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80 号）；
- (47) 《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发〔2010〕105 号）；
- (48)《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理技术规范》(DB41/T 1154-2015)。

4、其他相关资料

- (1) 《河南省卢氏县地质灾害详细调查报告》（2013 年 7 月）；
- (2) 《卢氏县地质灾害防治“十三五”规划》（2016 年 12 月）；
- (3) 《河南省三门峡市 1:5 万矿山地质环境调查报告》（2018 年 5 月）；
- (4) 《卢氏县矿山地质环境恢复与综合治理规划（2017~2025 年）》；
- (5) 《三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿项目环境影响报告书》（三环〔2012〕161 号）；
- (6) 《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》及评审意见书（三储评（零、乙）字〔2011〕19 号）和备案证明（三国土资储备（零、乙）字〔2011〕18 号）（河南省地质矿产勘查开发局测绘队，2010 年 12 月）；
- (7) 《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源开发利用方案》（三国土资方案备字〔2011〕007 号）；
- (8) 《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（三门峡市矿山技术服务中心，2011 年 10 月）；
- (9) 《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿土地复垦方案报告书》（河南省地质环境规划设计院有限公司，2012 年 4 月）；
- (10) 《河南省三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2017 年资源储量动态检测报告》
- (11) 《河南省三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2018 年资源储量动态检测报告》；
- (12) 《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2021 年度矿山储量年报零动用审查表》
- (13) 卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明；
- (14) 采矿许可证（C4112002012047130124618）；
- (15) 《土地利用现状图》（图幅 I49H091095）。

七、矿产品需求现状及预测

（一）产品现状及加工利用趋向

安山岩具有弯曲强度优异、色差小、长期不变色、防酸性物质侵蚀、耐磨、使用寿命长、安装和维修简便等优点，而且当它用于：（1）要求韧性好、高抗冲

击、且庄重典雅的顶棚和柱面装饰；（2）耐磨的地面、台面；（3）表面光滑细腻、且不挂脏的洁具；（4）耐风化、耐腐蚀、庄严肃穆的墓碑石材料；（5）光泽、花纹和色调等美观性要求较高的内外墙装饰。这五类用途时，能显示出其性能明显优于国内外的其它天然石材和其他的非天然材料。

安山岩由于石质坚硬、强韧、耐久、抗磨、抗冲击性能好，与沥青粘附性能好，广泛用于高速公路沥青路面上面层抗滑石料，此外，安山岩还用于建筑和建筑装饰面、水泥混合材、水泥活性混合材料。依据三门峡市公路局检测中心出具的水泥混凝土用粗集料压碎值试验报告，本区安山岩集料压碎值 9.3%，粗集料对沥青的粘附性 5，集料磨光度 41，满足高速公路建设要求。本矿产品未来主要作为建筑用石料。

（二）市场需求情况

2018 年是我国砂石骨料行业仍处在转型升级的关键期，从企业规模、产品构成、价格水平等方面持续深刻变动。从行业监管来看，政策越来越严，开始倒逼骨料产业整体升级，自 2016 年年初到 2018 年底，据不完全统计信息显示，全国骨料矿山关停数量超 3000 个。2018 年~2020 年国家加大力度推进生态文明建设，陆续发布了矿山行业绿色矿山建设规范。2018 年 6 月 22 日，自然资源部发布《砂石行业绿色矿山建设规范》，砂石上升到国家九大矿业之一。2019 年 11 月 4 日，国家十部门联合发布《关于推进机制砂石行业高质量发展的若干意见》。2020 年 3 月 25 日，国家十五部门联合印发《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》。2021 年《全国矿产资源规划（2021-2025 年）》编制完成。按照以上相关产业政策和规划要求，砂石行业未来发展趋势为智能化、绿色化、质量高、管理好、效益佳、规模化。砂石工业已全面进入以绿色低碳为标志的高质量发展新阶段。

近十年，全国砂石骨料需求量呈波动下降趋势，从 2014 年的 186.91 亿吨降至 2023 年的 151.72 亿吨。特别是 2021 年后受疫情冲击、房地产投资持续探底、基建项目拉动有限等因素影响，砂石用量明显减少，2021-2023 年，我国砂石需求量连续三年负增长。2024 年上半年全国砂石需求量约 63.79 亿吨，同比下降 10.76%。一季度受春节假期影响，施工项目停工，节后伊始，工地开工率较低，市场尚未恢复至正常水平，砂石用量萎缩明显。二季度基建和地产等工程施工强度虽有所回升，但总体需求不及预期，截至 6 月底，需求相对处于疲软状态。预计 2024 年

全国砂石年需求量仍将维持在 150 亿吨上下，波动幅度或不超过 5%。

2022 年，全国砂石产量 197.00 亿吨，较 2021 年略有下降，降幅为 1.0%。2022 年受基建和房地产投资增速放缓影响，砂石需求量增速放缓，加之环保督察对砂石矿山开工时间的影响，砂石产量有小幅收缩。2023 年，全国砂石产量 168.35 亿吨，较去年下降 3.35%。2024 年上半年，全国砂石产量 75.4 亿吨，同比下降 10.4%。

近年来国内投资砂石骨料项目热情高涨。不少大型央企、国企和地方平台公司陆续布局砂石骨料业务，沿江沿海区域砂石产能陆续释放，全国砂石产能过剩风险已初步显现。房地产投资还在探底，基建投资持续发力，但基建对砂石市场的拉动作用有限，整体来看砂石有效需求明显不足。预测在 2025 年后，砂石行业可能会出现供过于求的情况。

（三）产品价格分析

因环保要求及绿色矿山建设，砂石价格自 2017 年连续上涨，根据三门峡 2015 年至 2019 年市场价格，碎石价格由 58 元/m³ 涨至 195 元/m³。2019 年河南省骨料产能提升，全年价格稳定在 200 元/m³ 左右。受疫情影响，2020 年、2021 年价格出现滑落，均价为 190 元/m³ 左右、175 元/m³ 左右，2022 年受到疫情、房地产市场低迷等多重因素的影响，施工项目开工率不足，砂石市场需求稳中偏弱，导致砂石价格持续回落。从 2023 年 1 月至 2024 年 6 月，全国砂石指数降幅约 5.8%，碎石的降幅最高，约 7.3%，截至 2024 年 8 月碎石价格约 140 元/m³。

近年来，建筑用安山岩的价格有起伏，据当地安山岩市场行情，近五年安山岩碎石平均售价为 170 元/m³，考虑到砂石行业未来几年供大于求的情况，本次方案扣除加工、销售等成本后，安山岩原矿售价按 70 元/m³。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

（一）矿区总体规划

根据矿山采矿许可证，矿区范围由 5 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.1723km^2 (17.23hm^2)，开采标高+835m~+950m，详见表 1-1。

（二）矿区矿产资源概况

根据《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》评审意见书（三储评（零、乙）字（2011）19 号）以及备案证明（三国土资储备（零、乙）字（2011）18 号），矿区内累计查明（122b）矿石量 $170.10\times 10^4\text{m}^3$ ($442.26\times 10^4\text{t}$)。

根据 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明，截至 2023 年底全区保有控制资源量矿石量 $167.94\times 10^4\text{m}^3$ ($436.64\times 10^4\text{t}$)，累计动用矿石量 $2.16\times 10^4\text{m}^3$ ($5.62\times 10^4\text{t}$)。

（三）本方案与矿区总体开发的关系

根据《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》，矿区内圈定一个矿体，本报告所提交的资源量均在现持采矿许可证范围内。本次方案扣除因南北矿区边界导致的边坡压矿后，对剩下资源量全部予以利用。剥离物的表土堆存在表土堆场，用于生态修复。

二、本项目的资源概况

（一）矿床地质及构造特征

1、地层

矿区及周边地层自下而上为中元古界熊耳群鸡蛋坪组、马家河组，官道口群高山河组、龙家园组，第四系。矿区出露的地层为马家河组下段和少量第四系，现由老至新叙述如下：

（1）中元古界熊耳群鸡蛋坪组（ Pt_2j ）

主要分布于矿区外围的南北两侧，呈东西向长条状分布。岩性主要为紫红色、

灰黑色流纹岩、流纹斑岩、英安斑岩及石英斑岩，常夹火山碎屑岩、杏仁状安山玢岩、安山岩。其上段为厚层状流纹岩、流纹斑岩，局部见火山角砾及集块岩，下段为安山岩、杏仁状安山岩，局部夹少量英安斑岩、安山质凝灰岩。

(2) 中元古界熊耳群马家河组 (Pt_2m)

主要分布于矿区大部，为马家河组下段，主要为灰绿色块状安山岩、杏仁状安山岩。岩石坚硬、致密。

(3) 中元古界高山河组 (Pt_2g)

主要分布于矿区外西侧，于下伏马家河组呈不整合接触，上部石英砂岩夹粉砂质泥岩，中部粉砂质泥岩与泥质粉砂岩互层，下部中粒石英砂岩、长石石英砂岩，具正粒序层理、交错层理、波痕、干裂，底部含砾石英砂岩。

(4) 中元古界熊官道口群龙家园组 (Pt_2l)

分布于矿区外的西边，为龙家园组下段，上部厚层状燧石条纹中-细晶白云岩，其波状叠层石、泥裂干裂构造，底部含砾石英砂岩。

(5) 第四系 (Q)

分布于矿区的东部山顶上，主要为棕红色砂质粉粘土。

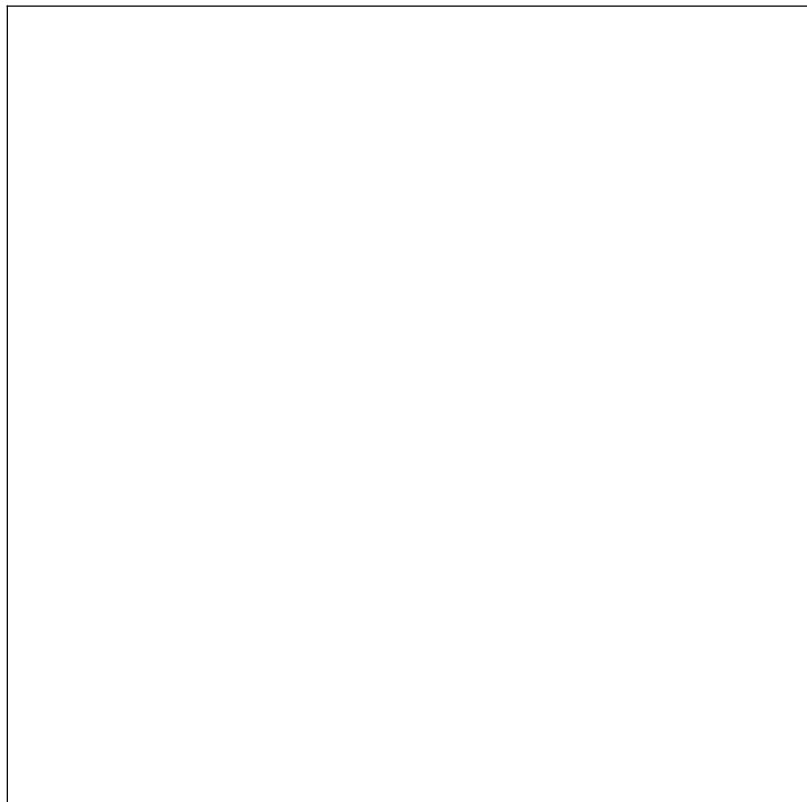


图 2-1 矿区地形地质图

2、地质构造

矿区处于华北地台南缘华熊台隆熊耳山隆断区，区内构造主要为断裂构造，发育近东西向和北东东向脆韧性断层。

F1-1 断裂：从矿区南部经过，近东西向，倾向南，倾角 70° ，与区域构造线走向一致。发育碎裂岩、断层角砾岩，性质为逆断层，具多期活动特征，附近地层受其牵引形成小的褶皱。

F1-2 断裂：从矿区北部通过，北东东向，倾向北北西，倾角 72° ，在矿区西部与 F1 断裂相交。

3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩侵入。

4、变质作用

本区以动力变质作用为主。在断裂构造活动过程中，形成各种构造岩并伴随有动力变质作用。在断裂构造带内，除原岩矿物被压碎变形外，还新形成绿泥石、绢云母等变质矿物。随变形变质程度不同，在断裂带内可形成具糜棱结构、碎裂结构及具有定向构造、角砾状构造的动力变质岩。该类岩石为成矿热液的运移和成矿物质的沉淀富积提供了极为有利的条件。

（二）矿体地质

1、矿体地质特征

中元古界熊耳群马家河组（ Pt_2m ）是本区石料用安山岩赋存层位，层位单一、稳定，厚度大。根据地形情况，考虑季节性河流情况，以+835m 标高作为最低开采标高。

矿区范围内除东部第四系覆盖外，基本岩性为安山岩，岩石坚硬、致密，少有风化。安山岩走向为近东西向，倾向北，倾角 52° 左右。区内安山岩出露长 400m，宽不足 200m，平面上为一不规则的长多边形，最低开采标高+835m，最高开采标高+950m。

本层作建筑、铺路石料用安山岩，质优量大，所选采区合理。

2、矿石质量及其他特征

（1）矿石质量

矿区安山岩呈灰绿色，有时见斑状结构，基质安山结构，玻基交织结构，杏

仁状构造。斑晶为更长石，（半）自形板柱状含量 1%~5%，长 0.5~2mm， $An=25\sim 28$ ；基质由更长石（ $An=20\sim 25$ ，长 0.01~1mm）及玻璃质组成，偶见角闪石及黑云母。杏仁体（4%~3%）呈园球、椭球、不规则、云朵形状，多见于马家河组中，一般成层出现，分布于矿区西部。此类熔岩中局部可见枕状构造，马家河组中尚发育有球状构造，球体直径 20~100cm，形态各异。

矿区东北部安山岩致密坚硬，斑晶和杏仁很少，主要为隐晶质，变余脱玻安山结构、间隐结构，局部可见交代假象结构，块状、杏仁状构造。主要矿物为中性斜长石含量约 60~65%以上和角闪石含量约 20~35%，其次为磁铁矿、褐铁矿、绿帘石、黝帘石、方解石和石英，约 5%左右。

本区的矿石类型按矿石的矿物组合可分为块状安山岩、少量杏仁状安山岩。矿石的工业类型同自然类型一致，均可作为建筑、铺路石料利用。

（2）矿石的结构特征

矿区安山岩呈灰绿色，有时见斑状结构，基质安山结构，玻基交织结构，杏仁状构造。矿区东北部安山岩致密坚硬，斑晶和杏仁很少，主要为隐晶质，变余脱玻安山结构、间隐结构，局部可见交代假象结构，块状、杏仁状构造。

（3）物理机械性能

周边矿区收集到的安山岩物理性能指标表明，本区安山岩抗压强度约 100~120MPa，抗折强度 13.5~16.5MPa，光泽度 80~90 度，吸水率 0.11%，矿石易耐冻，软化系数不大于 0.75，硬度中等，抗风化能力较强，广泛用作混凝土的碎石、路基的石渣和房屋、地面工程建筑用石料。

（4）矿石类型和品级

本区的矿石类型按矿石的矿物组合可分为块状安山岩、少量杏仁状安山岩。矿石的工业类型同自然类型一致，均可作为建筑、铺路石料利用。

（三）矿石加工技能

安山岩由于石质坚硬、强韧、耐久、抗磨、抗冲击性能好，与沥青粘附性能好，广泛用于高速公路沥青路面上面层抗滑石料，此外，安山岩还用于建筑和建筑饰面、水泥混合材、水泥活性混合材料。

附近几家建筑石料供应基地，矿山所产矿石就地破碎加工成石子销售。民采实践表明，矿石加工技术性能良好，石料厂能够根据用户需求，破碎加工成不同

形态、规格的石籽销售。特制是加工的混凝土用石籽供不应求，广泛用于城乡房屋建筑行业和公路交通等部门，产品常年供不应求，产销两旺，效益良好。

（四）矿床开采技术条件及水文地质条件

1、水文地质条件

矿区内为沟谷水系、冲沟走向自北向南流入洛河，为季节性河流，雨季为主要泻洪通道。

本区新构造运动抬升作用明显，地形切割强烈，冲沟发育，侵蚀基准面不断下降，构成了排泄地表径流的有利地形。浅部裂隙含水层受水面积小，大气降水易形成地表径流，排泄迅速，向下渗透有限。

矿区地形整体地势东高西低，海拔最高+998m，位于矿区东部；最低+825m，位于矿区西部。最大高差 173m，一般相对高差 100~150m。矿体赋存海拔标高 +835~+950m，位于当地侵蚀基准面+825m 以上。

矿区内水文地质条件简单，地下水赋存在第四系松散孔隙及基岩风化裂隙、断层破碎带中。区域地下水不丰富，多为孔隙、裂隙水，未构成统一的含水层，也不构成区域性的地下径流。矿区地层主要出露有中元古界熊耳群马家河组火山岩，其岩性为安山岩、杏仁状安山岩夹晶屑凝灰岩。这些地层均为不透水层。矿区地表局部地段尽管有第四系残坡积物分布，但因其厚度一般不大于 1.6m，含水量极为有限。特别是矿区地貌属中低山丘陵区，地表水排泄迅速，补给量不足，基岩山区透水性小，所以含水性为弱富水性。

综上所述，矿区的水文地质类型单一，该矿为露天开采，开采矿层位于当地最低侵蚀基准面和地下水位之上，矿坑充水因素主要为大气降水，地下水补给较差，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021），矿床水文地质条件属第二类第一型以裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

需要注意的是，雨季时，杏家河的涌水量将会有所增加，应在采矿时密切观察河流的变化情况，以确保安全生产。

2、工程地质条件

近矿及远矿围岩均为安山岩类。岩石坚硬，主要为块状构造、整体性结构，结构稳固，形态简单，抗压强度大，岩层内裂隙不发育，属稳固性矿层。

矿石物理性能是衡量建筑石料矿产的重要指标之一，石料用安山岩矿石的主

要物理性能包括：容重、孔隙度、吸水率和饱水度、耐冻性、软化性、抗压、抗剪、抗拉强度、硬度和抗磨性、耐久性等。根据附近采石厂以往开采资料，参考区域内中元古界熊耳群安山岩的一般测试结果作以借鉴。矿石容重 $2.4\sim 2.6\text{t/m}^3$ （本矿取 2.6t/m^3 ），抗压强度 $1000\sim 1200\text{kg/cm}^2$ ，抗折强度 $135\sim 165\text{kg/cm}^2$ ，光泽度 $80\sim 90$ 度，吸水率 0.11% ，矿石易耐冻，软化系数不大于 0.75 ，硬度中等，抗风化能力较强。

在地表风化带，自上而下裂隙发育程度、裂缝宽度、岩石风化程度逐渐减弱，岩石稳固性往下逐渐增强。未来矿山开采，边坡角度按 $55\sim 60^\circ$ 考虑，露采边坡较为稳定。在施工过程中，注意清理地表的浮石及碎石，防止塌方，以确保采矿施工的安全。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

3、环境地质

（1）矿区稳定性评价

本区所处大地构造位置为华北地台南缘洛南-栾川台缘褶皱带。据三门峡市地震局资料，三门峡市及邻近地区历史上曾出现过里氏 6 级以上地震，地震烈度达 VI～IX 度。据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），该区地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，地震烈度为 VII 度，矿区所在区域及附近地区区域地壳属稳定型。

（2）矿床开采对环境影响

矿山开采对环境的影响主要有：矿石开采、加工过程中产生的废气、粉尘，易对环境造成临时性轻微污染。矿石开采、加工过程中的爆破震动和噪声对周围的建筑物和环境有一定的影响。

（3）矿床地质环境评价

该矿床采用露天开采，其水文地质条件简单，由于矿体位于当地侵蚀基准面之上，矿床开采对地下水无影响，同时也不会造成岩溶坍塌和地面沉降、地表水污染等环境地质问题，矿床地质环境质量良好；矿床开采及矿石加工过程中产生的废气、粉尘、噪声对周围的环境有一定的影响。

矿床开采过程中的废弃风化岩石，应选择在不易冲刷的地段堆放，预防由于洪水冲刷而造成的泥石流发生。

矿山生产过程产生的粉尘污染会影响周边环境，可采取湿式凿岩、破碎，在

生产场所喷雾洒水等措施进行防护治理，力争使矿山开采活动对周边环境造成的不利影响降低到最低程度。

采矿中应注意爆破作用使边坡岩石裂隙加剧，进而发生垮塌，所以打眼放炮后应注意是否有松动的岩石，应排除危岩后方可开始在工作面正常工作，以防引发安全事故。

4、开采技术条件

矿区主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，含水层富水性弱，矿体围岩单一，力学强度高，结构面不发育，稳定性好，工程地质问题不突出，矿石及废弃物不易分解出有害组分，采矿活动不形成对附近环境和水体的污染。故开采技术条件为简单（I）的矿床。矿山应在生产结束后及时进行生态修复。

（五）备案矿产资源储量

1、资源储量对象及估算范围

根据《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》（2011 年备案），矿区内共查明 1 个矿体，资源储量估算范围限定于矿区范围内，除矿区东部第四系黄土覆盖不参与估算外，以安山岩的出露界限和最低估算标高线为界，估算标高为+835~+950m，矿体资源/储量估算平面投影总面积为 53336m²。

2、资源储量估算工业指标

根据《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》（2011 年备案），安山岩因用途不同，要求也各异，分别采用工业指标如下：

（1）质量指标

1) 碎石和石渣

用于混凝土的碎石和路基的石渣，是破碎至不大于 150mm²的碎石。要求岩石抗撞击及磨损能力强，抗压强度大于 1000kg/cm²。本区的安山岩抗压强度 1000~1200kg/cm²，抗折强度 135~165kg/cm²，光泽度 80~90 度，吸水率 0.11%，矿石易耐冻，软化系数不大于 0.75，硬度中等，抗风化能力强，可以用作混凝土的碎石和路基的石渣。

2) 房屋及地面工程建筑用石料

要求有较高的抗压强度，耐冻性和抗风化能力强，吸水性、导热性且体重较

小的岩石。作砌墙用的石料还应有不小于 1.24 的容重，抗强度 1000~3000kg/cm²，吸水性小于 0.5%，耐冻性不少于 15 次循环，大小为 250×150~380×890mm²。

(2) 开采技术条件

可采标高：+835~+950m；

矿石可采厚度：≥4m；

夹石剔除厚度：2m；

剥采比：覆盖层和夹层的总量与矿石总量的比不大于 0.5:1；

矿床开采最终底盘宽度≥20m；

爆破安全距离>300m；

采场最终边坡角 55°。

3、估算方法、公式及参数

《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》（2011 年备案）采用的估算方法、公式及参数如下：

(1) 资源储量估算方法

矿体体积采用垂直平行断面法估算各类资源量，其公式如下：

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot L \quad (\text{梯形公式}) \quad ①$$

$$V = \frac{S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}}{3} \cdot L \quad (\text{截锥公式}) \quad ②$$

$$V = \frac{S_1}{2} \cdot L \quad (\text{正楔形公式}) \quad ③$$

$$V = \frac{S_1}{3} \cdot L \quad (\text{锥形公式}) \quad ④$$

式中：V——块段资源量（10⁴m³）；

S₁、S₂——各剖面上矿体块段断面面积（m²）；

L——两剖面之间距（m）；

公式的选用分如下几种情况分别选用不同的体积计算公式：

(1) 当对应剖面的面积差≤40%时，即 (S₁-S₂)/S₁<0.4 时，采用①式；

(2) 当对应剖面的面积差大于 40%时，即 (S₁-S₂)/S₁>0.4 时，采用②式；

(3) 当估算块段中只有一个剖面有面积, 若块段的尖灭端为楔形时采用③式, 若块段的尖灭端为锥形时采用④式;

矿石量计算公式如下:

$$Q=V \cdot D。$$

式中: Q —矿石量 (10^4t);

D —矿石体重 (t/m^3)。

数值修约为四舍六入, 逢五单进双不进, 零为双数。矿体断面面积、面间距取整数, 矿石量单位 (10^4m^3)。

(2) 资源储量估算主要参数的确定

1) 剖面面积

依据所做的实测地质剖面 and 厘定的最低可采标高。在剖面图上利用 Mapgis 软件读取图形面积, 再乘比例尺系数, 即得所测图形的水平投影面积, 计算结果取整数。

2) 断面间距离 (L) 的确定:

为相邻两剖面间距, 在 1:2000 资源块段储量分布平面图上直接量取剖线对应的矿区中位线水平距离。

3) 含矿率

据周围石料厂实际和矿区地表覆盖和风化情况, 含矿率可达 80%。

4) 矿石体重

矿石体重取 $2.6t/m^3$ 。

4、资源储量估算结果

根据《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》评审意见书 (三储评 (零、乙) 字 (2011) 19 号) 以及备案证明 (三国土资储备 (零、乙) 字 (2011) 18 号), 矿区内累计查明 (122b) 矿石量 $170.10 \times 10^4 m^3$ ($442.26 \times 10^4 t$), 矿石体重按 $2.6t/m^3$ 计取。

根据《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-2020), (122b) 资源量应转为控制资源量, 转换结果如下: 矿区内累计查明控制资源量矿石量 $170.1 \times 10^4 m^3$ ($442.26 \times 10^4 t$)。

5、2023 年资源量情况

矿山在 2012 年至 2018 年之间每年进行动检工作，其中 2017 年和 2018 年动用资源量。2019 年至今，矿山零动用，根据新的政策无需再编制储量年报。2019 年至 2021 年，卢氏县自然资源局出具零动用审查表，之后年份仅有矿山自行编制和盖章得零动用情况说明。

根据 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明，截至 2023 年底全区保有控制资源量矿石量 $167.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ($436.64 \times 10^4 \text{t}$)，累计动用矿石量 $2.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ($5.62 \times 10^4 \text{t}$)，见表 2-1。

表 2-1 资源量估算结果表

块段 编号	资源储 量类别	断面面积 (m^2)		长度 (m)	含矿率 (%)	体重 (t/m^3)	矿石量		选用 公式
							(10^4m^3)	(10^4t)	
动用-1	动用矿产资源	122	94	180	80%	2.6	1.56	4.06	①
动用-2	动用矿产资源	37	46	180	80%	2.6	0.60	1.56	①
(KZ)-1	控制资源量	5474	4818	180	80%	2.6	74.10	192.66	①
(KZ)-2	控制资源量	4958	7390	190	80%	2.6	93.84	243.98	①
动用矿产资源							2.16	5.62	
控制资源量							167.94	436.64	
合计							170.10	442.26	

(六) 对地质报告的评述

(1) 勘查程度

《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》(2011 年备案)控制的工程间距确定为矿体沿长轴方向 200m，垂直长轴方向 200m。200×200m 间距探求控制资源，勘查程度基本达到了详查工作的程度。该资源储量报告提交的资源量全部为控制资源量，勘查程度满足开发设计的需求。

(2) 开采技术条件

《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》(2011 年备案)基本查明了矿区主要矿体的分布、形态、规模、产状及矿石物质成分、矿化富集规律。基本查明矿山开采技术条件，矿区水文地质条件属简单类型，工程地质条件属简单类型，地质环境质量中等，矿山的开采技术条件满足矿山开发的要求。

综上所述，河南省地质矿产勘查开发局测绘队 2011 年提交备案的《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》已经相关机构组织评审，并经当地市

局予以备案，可作为矿区编制《矿产资源开采与生态修复方案》的主要资料。

(3) 存在的问题与建议

《河南省卢氏县石咀矿区安山岩石料矿资源储量报告》编制时间过早，该报告确定的工程间距、工业指标、矿体圈定、资源储量估算、矿体和矿石质量、开采技术条件、矿石加工技术性能等满足当时的规范要求，但与现行规范规范要求有一定差距。勘查程度仅为详查阶段，不满足下一步的初步设计和安全设施设计对地质勘查程度的要求。建议矿山在采矿许可证延续后，尽快进行生产勘探，提高勘查程度，进一步探明区内资源储量的情况。

矿山应严格按“本方案中的资源开采方案”开采，合理开采和充分利用矿产资源。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

（一）建设规模及产品方案

1、建设规模的确定

根据《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（豫政〔2021〕45号）的要求：“已有采矿权可按《河南省矿产资源总体规划（2016-2020年）》规定的有关准入要求执行”。根据《河南省矿产资源总体规划（2016-2020年）》要求：建筑石料类矿山最低开采规模为30万吨/年。

本次方案编制主要的原因原为原矿山环境恢复治理方案已超过适用期限，不涉及扩边、增储等因素。矿山现持采矿许可证批准的生产规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ （ $52 \times 10^4 \text{t/a}$ ），符合《河南省矿产资源总体规划（2016-2020年）》的要求。若是生产规模按照“十四五”规划要求调整为 $38.46 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ （ $100 \times 10^4 \text{t/a}$ ），则服务年限仅有3.9年，服务年限太短。现状下，矿山维持 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ （ $52 \times 10^4 \text{t/a}$ ）的生产规模，技术和经济上均较适宜。综上，本次方案确定矿山生产规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ （ $52 \times 10^4 \text{t/a}$ ）。

2、产品方案

矿山开采的矿种为建筑用安山岩矿，根据储量报告提供的质量指标，本次方案暂定为建筑用石料。矿山规模较小，本次方案确定产品方案为安山岩矿原矿石。若后续矿山需建设破碎站，再另行规划和设计。

（二）确定可采储量

1、开采范围和对象

本次矿山开采层位于中元古界熊耳群马家河组（ Pt_2m ），开采范围为2017年5月颁发的采矿许可证（C4112002012047130124618）中圈定的矿区范围，矿区范围 0.1723km^2 ，开采标高由+835m至+950m，开采对象为2011年储量报告提交的1个建筑用安山岩矿体，东西两侧开采范围以资源估算范围为准，南北两侧以不超出矿区边界为准。本次方案设计开采的资源量工业指标与原资源储量报告一致。

2、保有资源量

根据“卢氏县石咀矿区安山岩石料矿 2023 年度矿山储量年报零动用情况说明”，截至 2023 年 12 月 31 日，全区保有矿石量 $167.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ($436.64 \times 10^4 \text{t}$)（均为控制资源量），累计动用矿石量 $2.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ($5.62 \times 10^4 \text{t}$)。

3、边坡压矿

2011 年核实报告估算资源量时采用的是垂直平行断面法，以 A、B、C 三个剖面的矿体断面积来估算资源量。矿体东侧按 55° 边坡角估算，西侧以 +835m 标高为控制线，由此可知 A、C 两个剖面矿体以 90° 进行估算。

由于 A、C 两个剖面距矿区边界较近，不可避免的造成了边坡压矿。考虑到终了边坡形状的不规则，若按照一般的估算方法误差较大，因此本次方案采场南北两侧边坡占压矿石量=保有矿石量-拟开采矿石量。具体方法如下：

距 A 剖面线以南 25m 处新作 D 剖面线，矿体北侧边坡压矿=A 剖面线和 D 剖面线之间保有矿石量-A 剖面线和 D 剖面线拟开采矿石量。

A 剖面线和 D 剖面线之间保有矿石量估算方法采用垂直平行断面法，计算公式同第二章中原储量报告估算公式一致，不再复述。

A 剖面线和 D 剖面线之间拟开采矿石量估算方法采用水平平行断面法，计算公式同第二章中原储量报告估算公式一致，不再复述。

表 3-1 A-D 剖面线保有资源量估算表

块段 编号	资源储 量类别	断面面积 (m^2)		长度 (m)	含矿率 (%)	体重 (t/m^3)	矿石量		选用 公式
							(10^4m^3)	(10^4t)	
A-D	控制资源量	5474	4839	25	80	2.6	10.31	26.81	①

表 3-2 A-D 剖面线拟开采资源量估算表

分层 编号	资源储 量类别	断面面积 (m^2)		长度 (m)	含矿率 (%)	体重 (t/m^3)	矿石量		选用 公式
							(10^4m^3)	(10^4t)	
835-845	控制资源量	1609	1570	10	80%	2.6	1.27	3.30	①
845-855	控制资源量	1901	1435	10	80%	2.6	1.33	3.46	①
855-865	控制资源量	1614	1119	10	80%	2.6	1.09	2.83	②
865-875	控制资源量	1334	958	10	80%	2.6	0.92	2.39	①
875-885	控制资源量	1100	735	10	80%	2.6	0.73	1.90	②
885-895	控制资源量	872	685	10	80%	2.6	0.62	1.61	①
895-905	控制资源量	880	572	10	80%	2.6	0.58	1.51	②
905-915	控制资源量	724	530	10	80%	2.6	0.50	1.30	①
915-925	控制资源量	642	416	10	80%	2.6	0.42	1.09	①
925-935	控制资源量	574	109	10	80%	2.6	0.25	0.65	②
935-942	控制资源量	196	0	7	80%	2.6	0.04	0.10	④

分层 编号	资源储量 类别	断面面积 (m ²)		长度 (m)	含矿率 (%)	体重 (t/m ³)	矿石量		选用 公式
							(10 ⁴ m ³)	(10 ⁴ t)	
小计	控制资源量					2.6	7.75	20.14	

矿体北侧边坡压矿=10.31-7.75=2.56×10⁴m³（26.81-20.14=6.67×10⁴t）。

距 C 剖面线以北 50m 处新作 E 剖面线，矿体南侧边坡压矿=C 剖面线和 E 剖面线之间保有矿石量-C 剖面线和 E 剖面线拟开采矿石量。

C 剖面线和 E 剖面线之间保有矿石量估算方法采用垂直平行断面法，计算公式同第二章中原储量报告估算公式一致，不再复述。

C 剖面线和 E 剖面线之间拟开采矿石量估算方法采用水平平行断面法，计算公式同第二章中原储量报告估算公式一致，不再复述。

表 3-3 C-E 剖面线保有资源量估算表

块段 编号	资源储量 类别	断面面积 (m ²)		长度 (m)	含矿率 (%)	体重 (t/m ³)	矿石量		选用 公式
							(10 ⁴ m ³)	(10 ⁴ t)	
C-E	控制资源量	7390	9934	50	80%	2.6	34.65	90.09	①

表 3-4 C-E 剖面线拟开采资源量估算表

分层 编号	资源储量 类别	断面面积 (m ²)		长度 (m)	含矿率 (%)	体重 (t/m ³)	矿石量		选用 公式
							(10 ⁴ m ³)	(10 ⁴ t)	
835-845	控制资源量	4575	4059	10	80%	2.6	3.45	8.97	①
845-855	控制资源量	4507	3902	10	80%	2.6	3.36	8.74	①
855-865	控制资源量	4354	3955	10	80%	2.6	3.32	8.63	①
865-875	控制资源量	4738	4261	10	80%	2.6	3.60	9.36	①
875-885	控制资源量	4884	4362	10	80%	2.6	3.70	9.62	①
885-895	控制资源量	4854	3708	10	80%	2.6	3.42	8.89	①
895-905	控制资源量	3932	2575	10	80%	2.6	2.58	6.71	②
905-915	控制资源量	2575	987	10	80%	2.6	1.37	3.56	②
915-926	控制资源量	987	0	11	80%	2.6	0.29	0.75	④
小计	控制资源量					2.6	25.09	65.23	

矿体南侧边坡压矿=34.65-25.09=9.56×10⁴m³（90.09-65.23=24.86×10⁴t）。

边坡占压总计控制资源量=2.56+9.56=12.12×10⁴m³（6.67+24.86=31.53×10⁴t）。

4、设计利用资源量

扣除边坡压矿后，矿山可开发利用资源量为=167.94-12.12=155.82×10⁴m³（436.64-31.53=405.11×10⁴t），均为控制资源量。根据本矿山矿体赋存情况及矿业权评估指南相关规定要求，对控制资源量可信度系数取 1.0。因此本矿安山岩矿设计利用资源量为 155.82×10⁴m³（405.11×10⁴t），详见表 3-5。

根据 2011 年开发方案备案表，原方案设计利用储量为 170.01×10⁴m³，但储量报告和开发利用方案文本证实，该数据应为 170.10×10⁴m³。本次方案设计利用资

源量与原方案更正后的数据对比，减少了 $14.28 \times 10^4 \text{m}^3$ 。减少原因：（1）矿石动用量增加 $2.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ；（2）原方案在计算设计利用资源量时未考虑边坡占压，本次方案边坡占压量为 $12.12 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

5、设计可采储量及损失储量

本次方案在计算设计利用资源量时已将南北边坡压矿扣除，开采过程中矿层顶板剥离超挖及底板采矿欠挖会造成少量的开采损失，类比同类型矿山，本方案确定矿山开采损失率取 2%。

则开采损失量 $= 155.82 \times 2\% = 3.12 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $8.11 \times 10^4 \text{t}$ ）；可采储量 $= 155.82 - 3.12 = 152.70 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $405.11 - 8.11 = 397.00 \times 10^4 \text{t}$ ）。

本次方案与 2011 年方案相比，可采储量减少了 $0.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ，变化主要原因：（1）设计利用资源量减少了 $14.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ；（2）原方案在计算可采储量时考虑边坡压占，开采损失率取 10%，开采损失 $17.01 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本次方案在计算设计利用资源量时已扣除边坡压占，开采损失率取 2%，开采损失 $3.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，减少了 $13.89 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

表 3-5 设计利用资源量及可采储量计算表

块段 编号	资源 量类 别	保有资源量		压占资源量		可开发利用资源量		设计利用资源量		开采 损失 率	开采损失		可采储量	
		(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)		(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)
(KZ)-1	KZ	74.10	192.66	2.56	6.67	71.54	185.99	71.54	185.99	2%	1.43	3.72	70.11	182.27
(KZ)-2	KZ	93.84	243.98	9.56	24.86	84.28	219.12	84.28	219.12		1.69	4.39	82.59	214.73
小计		167.94	436.64	12.12	31.53	155.82	405.11	155.82	405.11		3.12	8.11	152.70	397.00

6、储量类型的确定

本矿资源量全部为控制资源量，根据《固体矿产资源/储量分类》（GB/T 17766-2020），矿山可采储量均为可信储量。

（三）服务年限及工作制度

1、服务年限的确定

矿山生产服务年限以开采规模矿石量 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 计取，开采回采率取 98%。矿体地表风化程度弱，无夹层，开采过程中矿石贫化可忽略不计，因此本次方案贫化率取 0%。矿山服务年限按下式计算：

$$T = Q(1-K) / [q(1-r)]$$

式中：T——服务年限（年）；

Q——设计利用资源量（矿石量 $155.82 \times 10^4 \text{m}^3$ ）；

q——开采规模（矿石量 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）；

K——开采损失率（2%）；

r——开采贫化率（0%）

经计算，矿山生产服务年限为 7.6 年。考虑到基建期副产矿石设计利用资源量约 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，则矿山正常生产服务年限为 6.9 年。矿山基建期 1.1 年，则矿山总服务年限为 8.0 年。

注：本次方案可采储量 $152.70 \times 10^4 \text{m}^3$ ，生产服务年限为 7.6 年。原方案可采储量 $153.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，生产服务年限为 7.3 年。本方案较原方案在可采储量减少的情况下生产服务年限增加的原因：

原方案服务年限计算过程如下：

$$T = (1-K) Q / [q(1-r)] = [(170.1 - 170.1 \times 10\%) \times 0.90] / [20 \times (1 - 0.06)] = 7.3 \text{ 年}$$

式中：T——服务年限（年）；

Q——设计利用资源量（矿石量 $170.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ）；

q——开采规模（矿石量 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）；

K——开采损失率（10%）；

r——开采贫化率（6%）。

从计算过程可以看出，原方案重复扣除了开采损失 $17.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，致使生产服务年限缩短。

2、工作制度

设计矿床开采为露采，根据当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为年工作 250 天，每班 8 小时，实行每天 1 班制的工作制度，开采、运输等工作均在白天进行。

（四）开采方式与开采采区的确定

本次设计开采的安山岩矿体为地表矿，埋藏浅，剥采比小（含矿率 80%，平均剥采比为 $0.25 \text{m}^3/\text{m}^3$ ），明显适合露天开采。对矿体上部的地类进行查询对比，开采区域内土地类型主要采矿用地、少量其他林地，最终本方案确定采用露天开采。

（五）开拓运输方案

本矿采用露天开采，资源储量少，服务年限较短，如采用铁路运输明显不经济。汽车运输具有较高的机动性、灵活性、爬坡能力大、基建投资低的特点，因此，设计确定采用公路开拓、汽车运输方案。

1、道路等级

根据汽车小时单向交通量，确定本矿山运输道路等级按《厂矿道设计规范》中三级道路设计。

2、线路设计

矿山采用汽车运输，限制车宽 3m，载重 25t，行车速度为 15km/h，计算车宽为 3.0m。矿山现有运矿道路，路宽约 3.0m，碎石路面，长度约 947m，起点标高为+820m，终点标高为+940m，高差 120m，平均坡度 12.7%，局部坡度大于 18%，不满足矿山运矿的要求，本次方案不予利用。设计新修一条由矿区外现有的道路至矿区+945m 平台的主运输道路，长度约 1663m。主运矿道路起点标高为+840m，终点标高为+945m，高差 105m。主要参数如下：

全长	1663m;
平均纵坡	6.3%;
最大纵坡	9%;
最小转弯半径	15m;
路面宽	4.5m（单车道）;
起点标高	+840m;
终点标高	+945m。

自主运输道路设通往各个开采平台的运输支线，支线道路总长约 997m。

3、道路参数

根据已确定的三级矿山运输道路设计要求，结合沿线地形地势情况及小时车流量，矿山运输道路设计为单车道，每隔 300m 设错车道。计算行车速度为 20km/h。单车道路面宽 4.5m，错车道路面宽 8.0m，错车道布置在道路纵坡不大于 3%的缓坡段。挖方时路肩宽 0.5m，填方时路肩宽 1.5m。平曲线最小半径为 15m，在平曲线内侧设计加宽车道。线路最短停车视距 20m，最短回车视距 40m。运输道路的最大纵坡不得超过 9%（重车下坡允许增加 1%），限值坡长 150m，下设 50m 长

缓坡段，坡度不大于 3%。

4、路基

根据矿山公路设计规范要求，挖方时路肩宽 0.5m，填方时路肩宽 1.5m。单车道挖方时路基宽度设计为 5.5m，填方时路基宽度设计为 7.5m。双车道挖方时路基宽度设计为 9.0m，填方时路基宽度设计为 11.0m。路面高出地面 0.3m，路横坡 3%，填方路段路堤边坡采用 1:1.5，挖方路段路堑边坡设计为 1:1。在必要的地段，根据现场情况采用砌筑护坡、护墙等措施对路基进行加固和防护。在路基单侧或两侧设置边沟，以便于路基排水。

5、路面

结合本矿实际，本工程路面按三级公路设计，采场外主运矿道路（1663m）进行硬化，路面采用混凝土中级路面，混凝土厚度 0.25m，路面横坡坡度 3%；支线路（997m）为泥结碎石路面，其中泥结碎石路面面层及基层厚度为 10cm，垫层为 18cm 厚碎石，采用现场废弃碎石铺筑、压实。

（六）总平面布置

1、工业场地

本矿现有工业场地位于采场下方约 30m 处，处于爆破警戒范围内，本次方案不予利用。

结合矿区周边环境及土地分类，设计在矿区外的西北方向约 400m 处，新设一个工业场地，该处现为一个废弃坑，作为生活、办公区，主要包括矿山办公室及工人休息室、值班室、机修车间、仓库、食堂、厕所、洗车台等。新工业场地面积为 0.20hm²，土地类型为裸岩石砾地和其他林地。

工业场地避开了冲沟，不受洪水威胁。周边无山体坍塌、滑坡、断裂、沉降等不良工程地质条件。场内降雨可沿水沟排出场外，不存在内涝、倒灌等问题。

2、矿区运输道路及车辆配置

为使开采矿石顺利采出，顺地形地势自露天采场新修筑矿山道路，道路等级按三级道路标准设置。进出矿用物资、生活物资等由自备车运输。

3、表土堆场和排土场

1) 表土

根据现场调查，矿区内其他林地表土厚度一般为 0.6~1.0m，平均厚度为 0.8m。

矿山开采过程中露天采场和新矿石道路等剥离的表土量约 $5.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，本次方案设计在采场的西侧原工业场地内设置表土堆场，开采过程中的表土堆存至此，待后期生态修复使用。

拟建表土堆场占地面积 1.34hm^2 ，堆场上部面积 1.08hm^2 ，堆存高度 5m ，堆置边坡坡度 30° ，表土堆场东侧随地形陡坎不设置坡度，有效容量约为 $6.03 \times 10^4 \text{m}^3$ 。需堆存表土的体积约 $5.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，松散系数取 1.3 ，压实系数取 1.1 ，实际可堆存体积约 $5.60 \times 10^4 \text{m}^3$ ，因此，可以满足表土堆存的需求。

表土采用装载机-汽车联合排土工艺，配装载机 1 台，剥离的表土经挖掘机装入自卸汽车运至表土堆场，汽车卸载后，装载机将遗留在平台的部分或全部剥离物推向边帮，顺坡势排弃。为防雨季时产生泥石流，在废石场上部设置截水沟，并在坡底设置拦渣坝。表土的堆放和防护按《金属非金属矿山废石场安全技术规范》（DB41/T 1267-2016）要求进行。

2) 排土场

根据资源核实报告，矿石含矿率为 80% ，即剩下的 20% 为剥离物，约 $38.96 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $101.28 \times 10^4 \text{t}$ ），其中表土约 $4.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余 $34.87 \times 10^4 \text{m}^3$ 剥离物无法确定为风化层还是夹层等。根据核实报告描述，矿体地表少有风化，无夹层。本次方案暂定该部分随矿石一起运往矿石加工厂内予以筛分，不再设计排土场。

同时建议矿方尽快进行生产勘探，详细查明矿床地层，矿体的分布、形态、围岩等，为下一步设计提供更为准确的地质资料。

4、供排水

矿区用水分为生活用水和生产用水，生活用水主要为日常洗漱、厨房用水等。矿山生产用水主要用途为：

- （1）在矿区出入口设置车轮洗车装置，对出矿区的车辆进行车轮冲洗，防止车轮携带泥巴污染道路；
- （2）主运道路两侧安装降尘喷淋装置，不定时喷淋降尘；
- （3）采用洒水车定时对采场，周围公路进行洒水降尘，每天不少于 4 次；
- （4）道路两侧绿化灌溉用水。

供水方案：矿区附近村庄中有水井，矿山配备一辆 10m^3 洒水车（兼作运水车），可满足矿区生产生活用水。设计在采场东侧 $+954.5$ 标高处布置 1 个高位水池，考

虑到消防用水，单个水池容积为 200m³。水池铺管网至采场及运道路两侧用水点。

排水方案：矿山废水主要是生产和生活废水。生产废水主要为降尘废水，生产废水无污染。生活废水主要为食堂废水、公厕废水、淋浴水。设计矿山修建化粪池和污水处理系统，经收集集中处理达到排放标准后方可排放，同时做好下游土壤和水体的定期监测工作。

5、供电及通讯

矿山供电引自附近沙河乡变电所，需架设一趟 10kV 架空线引至矿区变电所。矿区变、配电室设置在工业场地内。

根据本矿山供电负荷性质，无一级负荷，不设备用电源。

设计矿山安装了 1 台 S11-250 变压器为矿山生活区供电。设置有防雷击设施，接地装置进行了接地，设置了漏电保护装置。

矿山所有低压动力设备采用 380/220V，中性点接地系统。用电设备采用保护接零，接地电阻不应大于 4 欧姆。所有照明灯具选用金属卤素灯、白炽灯，生活办公选用节能灯。地面变电所架空进出线口处装设氧化锌避雷器。矿区内超过 15m 的建筑均应设防雷带或加装避雷针保护。

本矿区已经有移动通讯覆盖，相互之间的联络可配备对讲机，也可借助中国移动（或联通、电信）的无线通讯。

6、机修

本设计考虑到矿山修理量不大，为节省投资，矿山的大型机修、汽修仍以外委为主，机修间内设 BX1-330 型交流电焊机，功率 10.2KW，最大输出功率 20KVA、台钻 ZQ4132，功率 0.75KW 及 M250 砂轮机，功率 0.75KW 等，负担设备的日常维修工作。

7、土建

本次设计的主要建（构）筑物有材料库、办公室及值班室，均为单层建筑采用轻型彩钢结构，高位水池采用钢筋混凝土结构，防水等级为 B6 级。建筑以简易为主。

8、供油

矿山的主要采掘设备以油料为动力，由于矿山与城镇稍远，供油不便，因此汽车、挖掘机、装载机等设备采用与供油单位协议供应，由供应方用油罐车直接

送运至矿山现场。

二、防治水方案

（一）水文地质条件

矿区位于崤山南麓，属中低山区，区域山脉走向呈近东西向；山峰耸立，地势陡峭；最高点位于矿区东部山顶，海拔标高+998m，最低点位于西侧沟底，海拔高度+825m，区内一般海拔高度+825~+950m，最大高差 173m。区内沟谷发育，多呈近南北向，河谷深切而多曲流，形态一般呈“U”字型；一般山坡地形坡度约 20~35°，主要沟谷纵向坡度约 3~6°，有利于大气降水的运流和排泄。矿体赋存海拔标高+835~+950m，位于当地侵蚀基准面+825m 以上。露天采场充水因素主要为大气降水，地下水补给较差。

（二）露天采场防治水方案

矿区内沟谷发育，降水排泄流畅，本矿山露天采场为山坡型露天采场，大气降水通过设置排水沟将水排至采场外部。本矿露天采场地势较高，不受山洪的影响。

露天开采的矿山重点应做好边坡岩体的防排水工作，防止地表水流入边坡。矿区整体东高西低，主要汇水区域集中在矿体东侧，为防止雨水渗透、冲刷对露天开采边坡产生不利影响，根据开采境界圈定结果，设计采用一条截水沟导流上部汇水。在采场顶部开采境界以外 5m 左右的位置，根据地形条件设置截水沟，将雨水排离采场。截排水沟的断面采用矩形，其断面尺寸宽×深=0.5m×0.6m，长度 418m。开采台阶内侧布设排水沟总长度约 5045m，截面为等腰梯形断面，上宽 0.5m、下宽 0.23m、深度 0.5m。

截水沟设计流量是截水沟控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，采用《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ-T2019-2006）中小汇水面积，本区边坡汇水面积 F 为 0.097km²，F<3km² 时，设计流量公式计算即：

$$Q_P = \varphi S_P F$$

式中 Q_P —设计频率下地表汇水流量，m³/s；

φ —当地径流系数，本项目区取 0.50；

S_P —设计降雨强度，mm/h，十年一遇 1h 降雨强度，依据 2005（河南

省暴雨参数图集)，经查阅并计算为 51.64mm/h；

F—汇水面积，0.097km²

经计算，设计汇水流量 $Q_p=0.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

采用设计断面，根据截水沟过流量公式试算，公式如下：

$$Q=WC\sqrt{Ri}$$

式中：Q—过流量，m³/s；

R—水力半径，经计算为 0.17m；

i—水力坡降取 7%；

W—过流断面面积，经计算为 0.30m²；

C—谢才系数，m/s，宜采用下列公式计算： $C=R^{1/6}/n$ ，n 取 0.02，

经计算 C 为 37.2；

经计算 $Q=1.217\text{m}^3/\text{s}$ ， $Q>Q_p$ ，设计排水沟的过流量大于十年一遇地表汇水流量，设计截水沟断面参数合理。

采场内涌水来源主要为大气降水，圈定露天采场为山坡露天矿，开采过程中采场内汇水采用自流排水，边坡汇水通过排水沟自流排出采场。采场最底部平台保持 3%的流水坡度，底部平台的大气降水统一从采场北侧流出。矿山采剥过程中，应将采、剥产生的废碴及时清理堆放，防止这些废碴堵塞雨水自流。

根据绿色矿山建设要求，在道路挖方侧采用浆砌块石砌筑排水明沟，排水沟为矩形，尺寸 0.5m×0.5m，块石砌筑厚度 20cm，要求排水沟与露天采场外围截水沟形成完整的排水系统。

第四章 矿床开采

一、各采区开采顺序及首采段的确定

（一）开采顺序

本矿仅有一个矿体，本次方案设计一个采区开采。根据矿山生产能力，矿山生产时需 2 个工作面作业，一般两个台阶同时生产。露天开采遵循自上而下的台阶式开采顺序。各开采台阶开采矿石量和开采时序见表 4-1。

表 4-1 各开采台阶开采矿石量和开采时序

分层标高	设计利用矿石量（10 ⁴ m ³ ）	开采时序（年）
+ 945m- + 950m	0.03	1
+ 935m- + 945m	0.64	
+ 925m- + 935m	3.82	
+ 915m- + 925m	6.35	
+ 905m- + 915m	9.36	
+ 895m- + 905m	12.7	1.6
+ 885m- + 895m	16.43	2.4
+ 875m- + 885m	17.79	3.3
+ 865m- + 875m	20.03	4.3
+ 855m- + 865m	21.22	5.3
+ 845m- + 855m	23.2	6.4
+ 835m + 845m	24.25	7.6
合计	155.82	7.6

（二）首采地段

设计首采地段位于矿体东侧最高处，为了满足矿区生产能力以及生产接替的需要，设计将+895m 标高以上全部剥离，首采地段为+905m 和+895m 平台，设两个工作面，可以满足矿山生产能力的需要。

二、生产能力验证

（一）露采生产能力

按照生产规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ （ $52 \times 10^4 \text{t/a}$ ）。生产剥采比按 0.25:1，剥离能力 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 。矿石年剥采总能力为 $25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 。

(二) 采矿生产能力验证

按可布置的挖掘机工作面数量验证生产能力：

$$Ap = mkQr$$

式中： Ap —一个采场可能达到的采矿生产能力，万 m^3 /年；

m —一个采矿台阶可布置的挖掘机台数，有代表性采矿台阶长度一般在 300m 以上，设计布置 1 台；

k —一个采场同时进行的采矿台阶数，2 个；

Qr —挖掘机年平均生产能力，设计利用神钢 SK-350 ($1.6m^3$) 挖掘机铲装矿石。挖掘机台班生产能力按下式计算：

$$Qr = 3600EK_hT\eta/tK_p$$

式中： E —铲斗容积， $1.6m^3$ ；

K_h —铲斗装满系数， 0.85；

η —时间利用系数， 0.75；

T —挖掘机班工作时间， 8h；

t —一次作业循环时间， 45s；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数， 1.3；

经计算，平均每班有效挖掘量为 $502m^3$ /台·班，台年生产能力为 $13.56 \times 10^4 m^3$ /台·年，则一个采场的生产能力为 $23.5 \times 10^4 m^3$ /年。

按矿山延伸速度验证生产能力：

$$Ap' = VPn(1+e)/H$$

式中： V —矿山工程平均延伸速度， 16m/年；

P —有代表性的水平分层矿量， $16.77 \times 10^4 m^3$ ；

n —矿石回收率， 98%；

e —矿石贫化率， 0%；

H —台阶高度， 10m；

经计算，一个采场的生产能力为 $26.30 \times 10^4 m^3$ /年。

综上对生产能力的两种验算，都可以达到 $20.0 \times 10^4 m^3$ /年 ($52 \times 10^4 t$ /年) 的生产能力。

三、露天开采境界的圈定

（一）开采境界圈定的原则

开采境界圈定应合理、充分的利用矿产资源，在满足矿山安全规程规定和有关规程、规范的要求下，尽量减少因矿山开采造成的环境影响和破坏，尽量避免搬迁矿区内的民居和建筑物，以平均剥采比不大于经济合理剥采比的原则确定最终开采标高，不挖损和占压基本农田，形成的采场有利于开采后的生态修复工程实施。

（二）开采境界圈定的步骤

结合地形地质图、勘探线剖面图和矿床的控制储量边界，按照设计所确定露天边坡圈定的最终台阶高度 10m，终了台阶坡面角 70° 和安全平台宽度 4m、清扫平台宽度 6m 的采场要素，矿体南侧和北侧受矿区边界线控制，按露采确定的最终边坡参数从地表向下圈定最终开采境界；其他方向由确定最低开采标高、矿体底板留设最小平台宽度向地表按台阶参数圈定最终开采境界。

（三）采场结构要素

根据矿山的开采技术条件，矿石及围岩均为安山岩类，岩石坚硬，主要为块状构造、整体性结构，结构稳固，形态简单，抗压强度大，岩层内裂隙不发育，属稳固性矿层。按上述岩石坚固系数（普氏系数）区间确定基岩终了台阶坡面角在 65°~70°之间，取 70°。矿山最终边坡角参照类似矿山实际资料，确定为不大于 55°。

矿山采用型号为斗容 1.6m³挖掘机，最大挖掘高度为 10.58m，参照《金属非金属矿山安全规程》，对爆破开采工艺，台阶高度不超过挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍，本次方案设计台阶高度 10m。安全平台宽度取 4.0m，清扫平台宽度取 6.0m，采用人工清扫。每隔 2 个安全平台设 1 个清扫平台。

设计采用汽车开拓运输，汽车采用合返调车，最小工作平台宽度不小于 30m。露天采场的主要结构要素见下表 4-2。

表 4-2 露天采场结构要素表

项目	单位	参数
工作台阶高度（基岩）	m	10
工作台阶坡面角（基岩）	度	75

项目	单位	参数
终了台阶高度（基岩）	m	10
终了台阶坡面角（基岩）	度	70
第四系表土台阶坡面角	度	45
安全平台宽度	m	4
清扫平台宽度	m	6（隔 2 设 1）
最终边坡角		$<55^{\circ}$
最小工作平台宽度	m	≥ 30
挖掘机占用工作线长度	m	120

（四）开采境界圈定结果

依据储量报告确定的矿体赋存标高、矿体储量估算范围，经过对现场地形地质条件、矿体赋存、开拓运输、开采工艺、安全环保和充分利用资源等因素的综合分析，确定最终开采境界为：

矿山露天采场开采标高为+950m 至+835m。最终边坡由 15 个台阶组成，分别为：+945m、+935m、+925m、+915m、+905m、+895m、+885m、+875m、+865m、+855m、+845m 和+835m 平台，其中清扫平台为+865m、+895m、+925m，其它为安全平台。最终形成山坡型露天矿，最终边坡角小于 55° 。剥采总量为 $194.78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中剥离物量为 $38.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿石量 $155.82 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比 $0.25:1 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

采场终了境界上部长约 400m，宽约 134~200m，面积约 3.56hm^2 。采场底部长约 370m，宽约 50~130m，面积约 3.21hm^2 。所占地类为其他林地和采矿用地。

四、采矿方法及开采工艺

设计采用公路开拓，汽车运输方案。采用自上而下分台阶开采。工作台阶宽度最小 30m。采剥工作面采用横向采矿法，即工作面垂直矿体，沿走向推进。设计采用爆破开采，开采工艺流程为：表土剥离、穿孔、中深孔爆破、挖掘机装车、汽车运输。

（一）穿孔及爆破作业

设计工作台阶高度为 10m，钻孔孔径 $\phi 110 \text{mm}$ 。

穿孔设备设计采用 KG920B 潜孔钻机，钻机主要参数为：孔径 $\phi 110 \text{mm}$ ，经济钻深 25m，工作气压 1.0~1.7MPa，耗气量 $9 \sim 16 \text{m}^3/\text{min}$ 。该种钻机自带捕尘器，行走部采用履带。

钻孔布置参数:

钻孔深度: 11.4m

孔径: $\phi 110\text{mm}$

最小抵抗线: 3.5m

孔距: 3.5m

排距: 3.5m

倾角: 70°

单孔装药量 66.2kg (炸药单耗 0.45kg/m^3)

每次钻孔数量: 22 个 (两排, 交错布置)

延米爆破矿石量计算为 $10.5\text{m}^3/\text{m}$, 则年需钻孔总长度 19047m。钻机平均凿岩效率为 60m/台·班, 台年效率为 16200m, 废孔率取 10%, 计算钻机数量为 1.31 台, 设计取 2 台, 两个作业平台调配使用。

每台钻机配套 1 台 LGY-12/13G 型移动式空气压缩机 (柴油), 技术参数为: 排气量 $12\text{m}^3/\text{min}$, 排气压力 1.3MPa。

使用岩石膨化硝铵炸药, 采用毫秒雷管非电起爆方法。爆破网络采用塑料导爆管非电起爆系统。爆破周期为 3 天一次, 每次打孔 22 个 (2 排), 采用微差爆破, 单次爆破装药量 1212kg。

爆破作业由当地民爆公司负责, 该建设项目每次所用爆破物品由民爆公司炸药库根据企业当天所需用量负责运至爆破作业现场, 爆破工作完毕后, 剩余爆破器材由民爆公司当天统一收回。

爆破钻孔布置详见附图 5 “采矿方法图”。

采用中深孔多排孔微差挤压爆破, 产生的大块较少。但为保证矿山安全开采, 偶有的大块矿石采用液压破碎锤进行二次破碎。液压破碎锤规格型号为 SYD-1500, 技术参数: 工作流量 120l/min , 钎杆直径 100mm, 钎杆长度 950mm, 配套斗容 $1.6\sim 1.0\text{m}^3$ 。

(二) 采装作业

设计采用神钢 SK-350 (1.6m^3) 挖掘机进行采装作业: 斗容 1.6m^3 , 最大挖掘高度为 10.58m。矿山年剥采总能力为 20.4 万 $\text{m}^3/\text{年}$, 挖掘机台年生产能力为 $11.75\times 10^4\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{年}$ 。经计算需该型号挖掘机 2 台, 两个作业平台以及表土剥离调

配使用，另备用 1 台。

表土剥离等辅助作业另由 1 台 ZL50C 装载机配合完成。

采掘的矿石和表土装入 20t 矿用自卸汽车外运。矿石和表土分车装运。

（三）运输

运输设备根据运距情况、道路条件、尽量利用现有车辆和满足生产需要的原则进行具体选用。矿石运输仅考虑从采场运至破碎站。

设计利用 20t 自卸汽车，矿石运距最远按 1.6km 计算，每天工作 1 班，平均 22.4 分钟/次，汽车台班效率为 138t/d，加上生产不均衡系数以及出车率，需配备 7 台 20t 矿用自卸汽车；排土需 1 台矿用自卸汽车。共计 8 台 20t 自卸汽车。

（四）排土

采用汽车排土，装载机推平压实。

五、爆破安全距离

依据《爆破安全规程》（GB 6722-2014），爆破地点与人员和其他保护对象之间的安全允许距离，应按各种爆破有害效应（地震波、冲击波、个别飞散物等）分别核定。据初步计算，个别飞散物的距离最大，但不足 200m。本次设计爆破时安全范围按 200m 圈定，下坡方向增大 50%，即按 300m 圈定。

本矿现有工业场地位于采场下方约 30m 处，处于爆破警戒范围内，本次方案不予利用。设计在矿区的西北侧重新选址设置工业场地。

六、露天采矿损失率及贫化率的确定

（一）开采回采率

根据《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.5-2023）要求，建筑用石料矿领跑者指标：开采回采率应不低于 99%；一般指标：开采回采率应不低于 95%；最低指标：开采回采率应不低于 90%。

本次方案在计算设计利用资源量时已将南北边坡压矿扣除，开采过程中矿层顶板剥离超挖及底板采矿欠挖会造成少量的开采损失，类比同类型矿山，本方案确定矿山开采回采率为 98%，满足《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰

面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.5-2023）一般指标要求，接近领跑者指标。

（二）选矿回收率和综合利用率

根据《矿产资源“三率”指标要求 第14部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.5-2023）要求，建筑用石料矿无选矿回收率和综合利用率要求。

本矿开采建筑用安山岩矿，不涉及选矿，无选矿回收率。综合利用率为98%。

七、主要采、掘机械设备

本矿矿山采、掘机械主要设备选型见表4-3。

表 4-3 矿山开采主要设备

序号	名称	单位	数量	型号、参数
1	自卸汽车	辆	8	20t
2	挖掘机	台	3	神钢 SK-350 1.6m ³
3	潜孔钻机	台	2	KG920B Φ110mm
4	装载机	台	2	ZL-50C
5	移动式空压机	台	2	柴油 LGY-12/13G 1.3MPa 12m ³ /min
6	液压破碎锤	台	2	SYD—1500
7	洒水车	台	1	10m ³
8	变压器	台	1	S11-315/10/0.4 kVA

八、劳动定员

全矿所需劳动定员和劳动力情况如下表4-4。

表 4-4 全矿劳动定员和劳动力情况表

序号	工种	班数	人/班	人数	备注
1	钻机司机	1	4	5	一台钻机配2人
2	挖掘机司机	1	3	4	
3	装载机	1	2	3	
4	汽车司机	1	8	10	
5	洒水车司机	1	1	1	
6	专职安全员	1	2	2	
7	主要负责人	1	1	1	
8	专业技术人员	1	4	4	
9	注册安全工程师	1	1	1	可外聘
10	后勤	1	2	2	
合计			28	33	

九、基建工程量

为了满足生产能力的需要，需对矿体+895m 标高以上全部剥离，形成+905m 和+895m 两个 30m 宽的初始工作平台。基建工程量主要由剥离、采准、运输道路组成。

1、基建工程量

基建完成形成+905m 和+895m 两个 30m 宽的初始工作平台，基建工程量 $18.55 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中剥离工程量为 $3.71 \times 10^4 \text{m}^3$ ，副产矿石 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、道路

设计新修一条由矿区外现有的道路至矿区+945m 平台的主运输道路，长度约 1663m，开挖量约 $1.88 \times 10^4 \text{m}^3$ 。自主运输道路设通往+925m 平台、+915m 平台、+905m 平台和+895m 平台的运输支线，线路总长约 514m，开挖量约 $0.73 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

按设计开采技术条件和能力，形成运矿道路、采场工作平台，安装照明设施等，基建期约为 1.1 年。

十、资源综合利用

矿区范围内除东部第四系覆盖外，基本岩性为安山岩，岩石坚硬、致密，少风化。剥离物中的第四系表土临时堆存在表土堆场，待矿山开采结束进行生态修复时使用。

十一、扩大生产能力和延长服务年限的可能性

(1) 2011 年储量报告估算资源量时采用含矿量 80%进行折算，与现行规范估算方法不一致，矿山可进行生产勘探，进一步查明矿体的赋存情况，有望增加资源量；(2) 受采矿证最低开采标高的限制，2011 年储量报告资源量只估算到+835m，深部仍为安山岩矿；(3) 矿体东侧，第四系下方仍为安山岩矿，生产勘探时可对该区域布置勘查工程，有望增加资源量。

第五章 矿山安全设施及措施

一、主要危险因素分析

由于采矿活动受环境、条件的限制，其存在的危险因素具有多方面的、多种因素多种形式的、直接或间接地对作业人员的身体以至生命造成威胁或伤害，且贯穿于整个生产活动的全过程，也产生于整个生产结束后的一定时间，具有一定的特殊性。

本矿山为露天开采矿山，根据该矿区地质、矿床地质、开采技术条件、生产作业场所、使用设备及生产过程进行综合分析，结合建设项目的特点，按照《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441），将其存在的主要危险因素归纳如下：

（一）边坡失稳（滑坡、崩塌）

边坡破坏是露天矿的常见灾害，主要有滑坡、崩塌、危岩体崩落的危害。露天矿生产和挖掘过程中形成的斜坡或天然斜坡，在重力作用下沿一定的软弱面（或软弱带）整体地向下滑动的现象叫滑坡。崩塌（崩落、垮塌或塌方）是较陡斜坡上的岩土体在重力作用下突然脱离母体崩落、滚动、堆积在坡脚（或沟谷）。露天矿产生滑坡或崩塌的主要原因和外界因素：地质条件（包括岩土类型、地质构造、水文地质条件等）、地貌条件、内外应力和人为作用等。

（二）爆破伤害

爆破作业是本矿山生产的主要工序，在爆破作业的全过程，包括起爆材料的加工、装药、连结、起爆、盲炮处理等各个环节，存在着因为设计错误或装药不当、爆破器材质量缺陷、盲残炮处理不当、安全警戒不严、管理不善、作业安全意识差等原因发生放炮伤害事故。爆破飞石抛掷距离远、落点随机性强，如果爆破警戒不严、人员误入警戒范围或爆破警戒范围内的人员撤离不及时、设备防护不当，均可能会对人员和设备造成危害。

（三）高处坠落

主要存在于高空作业，如台阶边缘作业、边坡浮石清理、上电线杆等过程中，如果安全防护措施不当或无安全防护措施、安全管理不善、安全教育不足、思想

麻痹、作业时精力不集中、违章作业以及受不良气候条件影响等原因，均可能导致坠落事故的发生。

（四）物体打击

在矿山开采过程中，存在着多种物体打击的因素，主要表现在：边坡顶部出现的伞檐、悬石、险石、浮石等没有及时处理或处理不当造成的边坡滚石打击，危及在边坡坡脚附近的作业人员安全；装载机铲装时违章作业（铲斗从车辆驾驶室上方通过）和矿山运矿道路较差都会造成人员受车载物体打击等；在机械上部进行维修作业时，下部作业人员可能被意外坠落的工具或其它物体所伤害。

（五）机械伤害

机械伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害，各类转动机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分，都有可能对人体造成机械伤害。本矿产生机械伤害的作业工序主要有穿孔、运输、维修等。产生机械伤害的主要机械设备主要有凿岩机。

（六）车辆伤害

出于作为露天矿主要生产环节运输依靠具有移动性的车辆完成，所以车辆伤害事故是露天矿生产过程中必须重点加以注意和防范的事故。露天矿车辆主要指铲装机、运输卡车、辅助车辆等。车辆伤害通常是指由于司机违章操作或车辆在工作过程中人为或客观造成车辆不按人的要求或意识进行工作，出现飞车、滑车、翻车等现象，造成人员伤亡或设备重大损失的情况；卡车运输时装矿太满亦造成块石掉落伤人事故；行驶过程中，路面不平易导致人员伤害；因外界环境与气候条件太差，如雨天路面打滑、雾天或夜间工作，司机能见度差，引起汽车失控。因矿岩风化或地表变形，导致汽车偏离运输公路。因年久失修汽车制动装置失效亦会造成人员伤害。

（七）触电

露天矿使用电器设备，如维护、操作不当容易造成电气伤害。触电伤害是由电能的意外释放造成的，当电源流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内

细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

（八）雷击

露天开采过程中，在有雷击的地方，因没有安全可靠的避雷设施或避雷设施失效，也可能因雷电而引发人身和设备安全事故。在具有爆炸危险的场所，甚至可能引起爆炸或燃烧。

（九）火灾

设备检修场所、材料库等处因接触火源、热源或电缆短路着火等原因可能造成火灾。地面火灾首先是财产损失，也有可能造成人员伤亡。

二、主要有害因素分析

矿山为露天开采，在各类作业中，存在的主要有害因素有粉尘、噪声、振动、不良气候条件影响及其他伤害。其产生的部位、浓度、强度及相关成分性质如下：

（一）粉尘

生产性粉尘危害主要来自开采准备期、穿孔、爆破、铲装、运输、破碎等生产作业过程中。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、游离性二氧化硅含量和粉尘物质有关。一般随着游离性二氧化硅含量的增加，粉尘危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人体危害最大，会导致矽肺等职业病。粉尘引起的职业危害有全身中毒性、局部刺激性、变态反应性、致癌性、尘肺。其中以尘肺的危害最为严重，也最为普遍。

（二）噪声

噪声产生于凿岩机、空压机、风机、破碎锤及爆破瞬间，其中以凿岩机强度大（90dB），时间长（一个循环作业长达4~5小时），空间小，距离近、危害性最大；爆破噪声强度虽大，但距人远，属瞬间时间，影响小；风机噪声强度大、时间长、但人一般不在机旁，影响较小。噪声对人体的听力、生理、心理都会产生不好的影响，长时间在噪声环境中工作能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，

或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发，在强噪音环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，反应迟钝，工作效率低，也可能诱发事故。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，易诱发事故。特别强烈的噪声还能损坏建筑物或影响设备、仪表的正常运行。

（三）振动危害

物体振动可以产生强烈的噪声，振动与噪声往往并存，振动对人体具有损伤作用。振动的作用不仅可以引起机械效应，更重要的是可以引起生理和心理的效应，振动可直接作用于人体，也可以间接作用于人体。人体接受振动后，振动波在组织内传播，由于各组织内结构不同，传导的程度不同，对人体产生的损伤或副作用也不相同。

（四）不良气候条件影响

露天矿山作业人员暴露在自然环境中，受四季气候变化的影响，地理位置不同，气候条件不同，对作业人员的影响程度及影响类别也各不相同。本区气候属半干旱的大陆性气候，极端气温-18.7℃~41.6℃。当地小区域内不良气候条件主要有暴雨、大雾、高温、冰冻等，这些不良气候条件会使地面作业人员感到不适应，发生误操作的概率增加，导致不良后果，严重时还会造成伤害甚至死亡事故。

（五）其他危害

当工作区照度不足，照度均度不够，亮度分布不适当，光或色的对比度不当，以及设备修理时出现频闪效应、眩光等现象，一方面容易发生操作失误，另一方面工作人员的视力易受到伤害。

此外，本项目还存在电磁辐射，在影响范围内工作，人体长时间观察仪表、监视器和微机操作，以及气割、电焊不戴防护眼镜，都可能引起辐射伤害、视力下降或丧失。

三、露天开采主要安全技术和防范措施

针对上述矿山生产中存在的主要危险有害因素分析，采取如下安全生产措施：

（一）防露天边坡滑坡或坍塌安全措施

（1）矿山生产过程中要及时处理浮石和伞檐，防止坍塌伤人事故发生。

（2）定期检查分析采场及道路边坡的稳定性，发现隐患及时处理。

（3）坚持自上而下分台阶开采的方式，按设计形成边坡角，严禁平推式掏底作业；

（4）建立健全采场及道路边坡管理和检查制度，对工作帮经常检查，不稳定地段在暴雨后及时检查，发现异常立即处理；

（5）矿山原开采过程中已形成的高陡边坡，应采取措施进行削坡，并按设计台阶高度设置安全平台。

（6）矿山生产过程中要及时处理浮石和伞檐，防止坍塌伤人事故发生。

（7）定期检查分析边坡的稳定性，发现隐患及时处理。

（8）及时妥善处理生产中产生的夹石和粘土，防止雨季到来时形成泥石流，造成人员伤亡和财产损失。

（9）临近最终边坡时，必须按设计确定的宽度预留安全平台。要保持台阶的安全坡面角，不得超挖坡底。

（10）发现边坡角变陡、边坡岩体岩性和稳定性发生变化，出现构造结构弱面时，应及时采取措施，采用削的办法调整坡面角，以实现安全生产。

（11）在高陡边坡（采坑下部）设置挡土墙和护栏，防止人员进入引发事故。

（12）在高陡边坡（采坑上部）设置位移观测点，防止滑坡及坍塌事故发生。

（13）在高陡边坡（采坑上部）设置挡车墩和隔离护栏，防止人员高处坠落和翻车事故发生。

（14）边坡有变形和滑动迹象的，必须设立专门观测点，定期观测记录变化情况。

（15）人工加固。人工加固是防止露天边坡滑坡的一种有效措施，其加固的主要方法有如下几种：

1）设置坡脚护墙：在破碎带的坡脚衬砌岩石或混凝土块，以防止和限制坡脚移动。

2）抗滑桩：作为抗滑措施，桩材有木桩、钢板桩、钢管桩、钢轨桩、混凝土桩、钢筋混凝土管桩等。

3) 注浆：这种方法用于有开口节理和裂隙的岩层，这种岩层才能灌注水泥砂浆，凝固后胶结岩石增加岩石的强度。

(二) 防高处坠落安全措施

在距坠落基准面 2m 以上或者坡度超过 30°的坡面上作业时，应当使用安全绳或者安全带，安全绳应当拴在牢固地点，严禁多人同时使用一条安全绳；作业人员严禁站在危石、浮石上及悬空作业。

(三) 穿孔作业

设计采用潜孔钻穿孔，作业时应采取以下安全防范措施：

(1) 钻机司机应经过专门的培训，了解钻机的性能，熟练掌握操作规程和操作技术。

(2) 钻机固定时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离，要检查坡顶是否有裂缝，岩石是否稳固。钻机与下部台阶接近坡底线的挖掘机不应同时作业。

(3) 工作时应支撑稳定，工作人员应处于上风侧。

(4) 作业人员必须佩带安全帽。

(5) 坡面超过 30° 的高处作业时，首先应清理坡顶处浮石及险石，作业时须佩带安全带，安全带另一头要固定在稳固可靠处；使用工具应放在工具袋内。

(四) 爆破作业

(1) 矿区范围内有一村村通公路，矿山爆破安全距离按照上山方向为 200m，下山方向为 300m 进行了圈定。其中村村通公路部分路段位于露天开采的爆破警戒范围内，矿山企业应制作爆破警示牌，并明确爆破警戒的具体范围，标注明确爆破时间、爆破信号等信息，放炮作业时间尽量避开人员及车辆流动的高峰期，并在进行爆破作业前对村村通公路安排专人负责爆破警戒，严禁一切车辆及人员通行，待放炮作业全部结束确保安全后，方可正常通行。

(2) 爆破作业由民爆公司承担。由于爆破作业危险性较大，易对爆破人员和危险区内其他人员造成危害，因此，爆破警戒范围四周要设置明显的警示标志，爆破作业必须按照爆破规程操作。爆破作业前，移动设备和非爆破作业人员全部撤离到爆破警戒线以外的安全地带，设备停机停电，爆破现场由爆破员按照规定进行布线、装药、填塞。爆破作业人员必须经过有资质的培训机构培训合格取得

操作证，并持有效证件上岗。在雷雨天、大雾天和夜晚禁止爆破作业，使用符合国家标准和部颁标准的爆破器材，装药、填塞、警戒、爆后检查、盲炮处理等严格按照《爆破安全规程》作业，严禁打残眼，严禁裸露爆破和二次浅孔爆破；设专人把好通向爆破地点的路口，放炮设声、光警示信号、标志，任何人不准进入警戒区。爆破警戒范围内安全措施落实不到位、安全通道不畅、爆破器材不符合要求时禁止爆破。加强放炮前的联系工作，两个放炮点互有影响时，应当统一协调，并放好警戒，所有与爆破无关的人员和设备撤离到爆破警戒范围以外安全地带，无法移动的设施，要采取切实可行的防护措施，如加防护棚架、加固围墙等。

（3）起爆前，要发出声响警报和视觉信号，撤走爆破警戒范围内所有无关人员，并在通往爆破警戒线区的道路以及邻近的村庄道路设置岗哨，禁止一切车辆和人员进入。通过联系确认安全的情况下，由爆破员进行连线、起爆。爆破成功并发出信号解除警戒后，人员方能进入作业场地，检查供电系统、设备设施，确认完好方可恢复供电。爆破作业采用爆破警戒线外非电起爆。发现盲炮或怀疑有盲炮时，应立即报告并及时处理，若不能及时处理，必须在附近设明显标志并采取相应的安全措施。盲炮处理应按有关规定执行。

（4）运输爆破材料必须遵守《民用爆炸物品安全管理条例》，严禁用翻斗车、自卸汽车、摩托车、自行车运输爆破器材；装卸搬运爆破材料应轻拿轻放，装好、码平、卡牢、捆紧，不得磨擦、撞击、抛掷、翻滚、侧置及倒置爆破器材；装卸爆破器材时严禁携带烟火和发火物品；严防明火和能够引起火花的不安全因素，禁止穿带铁钉的鞋进入爆破器材存放现场；对于过期变质的雷管应及时销毁，严禁发放；往爆破地点运送爆破器材时，不应一人同时携带雷管和炸药，雷管和炸药应分别放在专用背包（或木箱）内，不应放在衣袋里；建立健全爆炸物品使用和清退登记制度，领到爆破器材时，应直接送到爆破地点，不应乱丢乱放。

（五）采装作业

本矿采用挖掘机采装、自卸汽车运输方式。采装作业时，应采取以下安全措施：

（1）挖掘机进行采装作业时，应设专人指挥，人员不准在其采装、行走范围内滞留。不准采挖超过斗容的大块。

（2）挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载并下放与地

面保持适当距离，悬臂轴线应与行进方向一致。

(3) 挖掘机在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施，上下坡时应采取防滑措施。

(4) 当出现大雾、大雪、强风、暴雨等恶劣天气时，应停止采装作业。

(5) 挖掘机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

(6) 装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

(六) 运输作业

(1) 汽车司机必须依法培训合格，持有与所驾驶车辆相符的驾驶证上岗。

(2) 运输作业前要对汽车进行一次全面检查，特别是刹车装置必须灵敏可靠，确保汽车各部件完好。

(3) 汽车运行中严禁空档滑行。

(4) 驾驶员必须按规定审证，同时汽车要按规定进行年检。

(5) 自卸车卸载时，人员不准站在汽车附近。

(6) 严禁汽车驾驶员疲劳驾驶，汽车运行至转弯处、交叉口和前方有行人时要慢行，同时鸣笛示警。

(7) 矿区公路等级不得小于三级，路基宽度不得小于 4.5m，路面可采用碎石路面。

(8) 严禁驾驶员酒后驾车。

(9) 相邻两台汽车同向行驶时，前后间距不得小于 40m。

(七) 水源保护措施

矿区生活用水的水源选择、水源卫生防护及水质标准，应符合相关的规定。矿方必须定期进行水质检验，水质不合格的不应供给饮用。

(八) 防雷击、防触电

(1) 按国家劳动安全卫生保护有关规定：露天采场的建筑物，均设装置保护装置；避雷针的高度、个数及建筑物的距离等，均须符合规范要求；架空进出线处，均须装设避雷器。

(2) 矿区供电、电力系统的安装、验收、运行等均按国家有关规定执行。所有电气设备金属外壳及电缆的外皮均须作可靠接地，变压器等高压电器的裸露部分须设计安全防护，并须标有“高压危险”的警示牌；禁止带电检修或搬动任何带电设备。确保电气设备正常运行及操作人员安全。

四、矿山安全管理

(一) 矿山的安全机构设置

为保证矿山安全生产，矿山需成立安全管理委员会，配备 2 名专职安全管理人员。专职安全管理人员负责对自然灾害和生产过程中的问题和隐患及时处理解决，并负责对采区岗位工人进行安全教育和培训等工作，并有公司直接负责领导。另外根据有关要求，至少配备一名注册安全工程师。

根据矿山安全生产需要，矿山设置安全环保科，专职负责全矿的安全生产工作，下设通风防尘组、灾害检测组及安全教育培训办公室，矿山主要负责人及专职安全生产管理人员必须经资质单位培训，具备安全生产管理知识和能力，并考核合格后取得安全资格合格证后方可任职。

(二) 矿山安全教育和培训

(1) 生产经营单位应当对包括被派遣劳动者在内的从业人员，按照国家规定的学时进行岗位安全操作规程、操作技能、事故防范措施和应急措施、应急技能等教育培训。未经安全生产教育培训合格的人员不得上岗作业。

(2) 对调换工种或者采用新工艺、新技术、新材料及使用新设备的从业人员，应当进行专门的安全生产教育和培训，并经培训合格后，方可上岗作业。

(3) 生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。

(4) 生产经营单位应当建立从业人员安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、地点、内容、参加人员以及考核结果等情况。

(5) 主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。

(6) 主要负责人安全培训应当包括下列内容：

1) 国家安全生产方针、政策和有关安全生产的法律、法规、规章及标准；
2) 安全生产管理基本知识、安全生产技术、安全生产专业知识；
3) 重大危险源管理、重大事故防范、应急管理和救援组织以及事故调查处理的有关规定；

- 4) 职业危害及其预防措施；
5) 国内外先进的安全生产管理经验；
6) 典型事故和应急救援案例分析；
7) 其他需要培训的内容。

(7) 安全生产管理人员安全培训应当包括下列内容：

- 1) 国家安全生产方针、政策和有关安全生产的法律、法规、规章及标准；
2) 安全生产管理、安全生产技术、职业卫生等知识；
3) 伤亡事故统计、报告及职业危害的调查处理方法；
4) 应急管理、应急预案编制以及应急处置的内容和要求；
5) 国内外先进的安全生产管理经验；
6) 典型事故和应急救援案例分析；
7) 其他需要培训的内容。

8) 专职安全生产管理人员应从事矿山工作 5 年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。

9) 对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。

10) 新进露天矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训，经考试合格后上岗，所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。

11) 特种作业人员，必须按照国家有关法律、法规的规定接受专门的安全培训，经考核合格，取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。

12) 特种作业操作证 3 年复审 1 次。特种作业人员在特种作业操作证有效期内，连续从事本工种 10 年以上，严格遵守有关安全生产法律法规的，经原考核发

证机关或者从业所在地考核发证机关同意，特种作业操作证的复审时间可以延长至每 6 年 1 次。

五、职业卫生

（一）防尘

（1）加强防尘工作，对产尘场所和岗位视具体情况采取防尘措施，比如洒水除尘、佩戴防尘口罩等。运矿道路、工作面等易产生粉尘处定时洒水。

（2）对可能产生职业危害的作业场所和作业环节按国家规定进行有害物质的测定，当发现粉尘超标时，采取进一步防范措施。

（3）对接触有害物质岗位的工作人员，按规定定期进行体检。发现有职业病症状的，立即调离有害岗位，并进行治疗。

（4）对新进矿的工人进行体检并建立职工体检档案。

（5）为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的个体防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（6）在所有可能出现职业危害的部位应设置职业危害告知卡。

（二）噪声防治措施

（1）潜孔钻机工作噪音低于 85dB，钻机操作工人佩戴耳塞、耳罩等；

（2）加强作业设备的维护保养，常注油润滑；

（3）对固定的产生噪声的设备可采取吸声、隔声等措施，定期进行噪声等级测定，必要时可采取缩短作业人员工作时间等。

（三）防高温中暑措施

在夏季高温天气，露天作业可能发生中暑，必须采取预防措施：

（1）合理安排调整作业时间，减少加班加点；

（2）适当设置避暑遮阳棚，供作业人员避暑和休息；

（3）挖掘机、汽车等驾驶室设遮阳棚或排风扇降温；

（4）发放清凉饮料和避暑药物等；

（5）在生活区设置淋浴房，用于高温时降温。

（四）绿化

对矿区采矿工业场地和生活区进行绿化，以净化生产生活环境，并对废石堆场进行经常性的喷雾、洒水以降尘。

（五）公共福利及卫生设施

- （1）按照卫生标准进行建构筑物的采光、通风、照明设计；
- （2）开采现场工人配带好劳保用品，如工作服、口罩、耳塞等等；
- （3）生活场地设保健站，配备专职人员值班，并备有电话、急救药品和担架。

（六）安全事故防范

- （1）防爆破伤害。爆破工作应严格按爆破规则执行，确定危险区边界，并设置明显标志、岗哨，爆破前发出信号，以防爆破冲击波和飞石伤人；
- （2）防机械伤害。严格按规程操作可有效避免机械伤害；
- （3）防电气伤害。在电器设备可能为人触及的裸露带电部位设路防护罩，遮挡和标志牌；
- （4）项目单位设路安全管理部门和专职安全员，加强安全管理；
- （5）防滑坡、崩塌。采面周边塌设路警示标牌；
- （6）工人上岗前培训，持证上岗，并建立完整的操作规程。

六、消防设施

根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）要求，建筑物外设置室外消火栓，建筑物内设置干粉灭火器。生产工业场地按同时发生火灾一处考虑，采区消防用水贮存在生产高位水池中，在采区生产、消防水管网的适当位置设置室外消火栓。

七、矿山救护

针对安全生产事故及应急管理，矿山应制定《事故应急救援预案》。根据预案要求，矿山成立安全生产事故应急救援指挥部，由公司总经理担任总指挥，下设抢险行动组、医疗救护组、环境监测组及物资供应组。矿山配备必要的应急救援器材、设备；签订有安全生产事故应急救援互助协议。矿山定期进行应急演练，

形成有相应的应急演练评估报告。

根据矿山实际情况，矿山不单独设立矿山救护队，但必须指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队签定救护协议或者与乡镇应急管理救护队签定救护协议，以便矿山在发生较大事故时能够得到及时救护。

矿山兼职应急救援人员 8 人，设组长 1 名，副组长 2 名，成员 5 人，平常加强培训，经常进行实战演练，发生突发性事故时，由组长统一协调指挥，即刻投入现场救援工作，待矿山救护队到达后协助救护队进行抢险救援工作。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、评估范围及级别

(一) 评估范围

根据《方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)有关规定,矿山环境影响评估的范围除矿山用地范围外,还应包括矿业活动影响范围及其受影响因素存在的范围。本次评估区根据矿山分布范围及周边地质环境条件复杂程度,矿区地质灾害的种类,沟谷的分布及发育程度、矿山布局等,结合矿区地质灾害的种类、发育规律及可能影响范围综合确定。

就本矿山而言,该矿山为露天开采,确定评估范围时,主要考虑矿区、采矿活动影响的范围和程度两个因素。按照“谁破坏、谁治理”的原则,通过与卢氏县石咀矿区安山岩石料矿沟通和确认,本方案评估范围确定如下:

1、采矿许可证范围,面积为 17.23hm²。

2、本矿区工程布置较密集,结合本矿实际,仅有一个矿体,本次方案设计一个采区开采。根据矿区范围以及预测采矿活动对地形地貌和土地资源的影响破坏情况,确定评估区在矿区范围基础上,根据现场调查情况,原工业场地、1#和 2#渣堆位于矿区范围外;新工业场地及新矿山道路规划在矿区范围外。将影响范围以原工业场地、1#和 2#渣堆、新工业场地及新矿山道路边界为界作为评估范围;开采终了南边界与矿区边界重叠,矿山地质环境问题可能会影响到矿区之外,将影响范围以开采终了南边界为界分别向外扩 10m 作为评估范围。经统计:以上超出矿区边界的面积为 5.07hm²。

综上所述,本方案评估范围由采矿许可证范围、原工业场地、1#和 2#渣堆、新矿山道路及新工业场地超出矿区边界以外范围和开采终了边界外扩影响范围部分组成,最终评估区总面积为 22.30hm²。见表 6-1 及图 6-1。

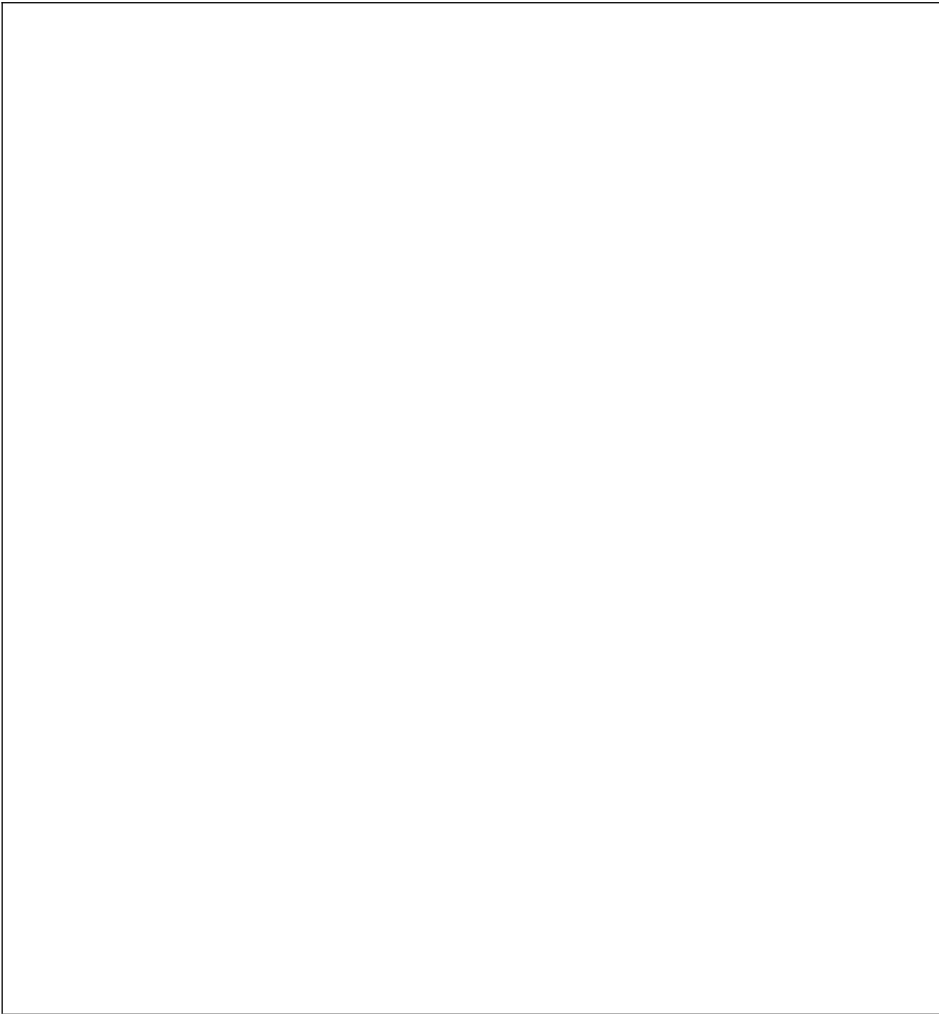


图 6-1 评估区范围示意图

表 6-1 评估区范围特征拐点坐标一览表（2000 国加大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	26	*****	*****
2	*****	*****	27	*****	*****
3	*****	*****	28	*****	*****
4	*****	*****	29	*****	*****
5	*****	*****	30	*****	*****
6	*****	*****	31	*****	*****
7	*****	*****	32	*****	*****
8	*****	*****	33	*****	*****
9	*****	*****	34	*****	*****
10	*****	*****	35	*****	*****
11	*****	*****	36	*****	*****
12	*****	*****	37	*****	*****
13	*****	*****	38	*****	*****
14	*****	*****	39	*****	*****
15	*****	*****	40	*****	*****
16	*****	*****	41	*****	*****

序号	X	Y	序号	X	Y
17	*****	*****	42	*****	*****
18	*****	*****	43	*****	*****
19	*****	*****	44	*****	*****
20	*****	*****	45	*****	*****
21	*****	*****	46	*****	*****
22	*****	*****	47	*****	*****
23	*****	*****	48	*****	*****
24	*****	*****	49	*****	*****
25	*****	*****	50	*****	*****
1'	*****	*****	3'	*****	*****
2'	*****	*****	4'	*****	*****

(二) 评价级别

《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）7.1.2 条附录 A “矿山地质环境影响评估分级表” 划分标准，矿山地质环境影响评估分级表分为三级，评估级别根据评估区重要程度、矿山建设规模与矿山地质环境条件复杂程度综合确定。本次评估级别确定的依据如下：

1、评估区重要程度

按照《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中 7.1.3 条附录 B 表 B.1 的划分标准，评估区重要程度分为重要、次重要、一般共三级，详见表 6-2。

据现场调查可知，本矿山位于卢氏县沙河乡境内，评估区范围涉及沙河乡的杨家村河底组。区内住户较少，常驻人口约 30 余人，少于 200 人。区内无重要设施，没有交通要道通过，无旅游景点或重点保护区，无较重要水源地，采矿活动会破坏林地。

综上所述，按上一级别优先的原则，确定评估区重要程度为较重要区。

表 6-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区。	1、分布有 200~500 人的居民集中居住区。	1、居民居住分散，居民集中居住人口在 200 人以下。
2、分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施。	2、分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施。	2、无重要交通要道或建筑设施。
3、矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）。	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）。	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）。
4、有重要水源地。	4、有较重要水源地。	4、无较重要水源地。

重要区	较重要区	一般区
5、破坏耕地、园地。	5、破坏林地、草地。	5、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。		

2、矿山生产建设规模

根据《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中 7.1.5 条规定，矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类。该矿山为露天开采，矿山建设总的规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，按照《方案编制规范》中 7.1.5 条附录 D 的划分标准，本矿山生产建设规模为大型。

表 6-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万 m^3	≥ 10	10~5	< 5	矿石

3、矿山地质环境条件复杂程度

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿采用露天开采，依据《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 6-4）对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级确定。矿山地质环境条件复杂程度根据区内水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、矿山开采情况、地形地貌等划分为复杂、中等和简单三级。

表 6-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1. 采场矿层（体）位于地下水以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000 \text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1. 采场矿层（体）位于地下水以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系密切，采场正常涌水量 $3000 \sim 10000 \text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1. 采场矿层（体）位于地下水以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量 $3000 \text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。
2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层和松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m ；稳固性差；采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	2. 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层、残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5 \text{m} \sim 10 \text{m}$ ；稳固性较差；采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生易导致边坡失稳。	2. 矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m ；稳固性较好；采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3. 地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）	3. 地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对	3. 地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。

复杂	中等	简单
或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	采场充水影响较大。	
4. 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。	4. 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4. 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5. 采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5. 采场面积及采坑深度较大，边坡不稳定，较易产生地质灾害。	5. 采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6. 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35° 。相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	6. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° 。相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(1) 采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采矿和疏干排水不易导致评估区周围主要含水层的影响或破坏。水文地质复杂程度为简单类型。

(2) 矿床岩体以安山岩为主，岩石坚硬，主要为块状构造、整体性结构，结构稳固，形态简单，抗压强度大，岩层内裂隙不发育，属稳固性矿层；采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定；工程地质复杂程度为简单类型。

(3) 地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。地质构造复杂程度为中等类型。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。地质环境复杂程度为简单类型。

(5) 采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生崩塌地质灾害，为中等类型。

(6) 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般为 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。地形地貌复杂程度为中等类型。

综上所述，按上一级别优先的原则，综合确定评估区的矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度分级为**较重要区**，矿山地质环境条件复杂程度属于**中等**，该矿山生产建设规模属**大型**。根据《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）表 A“矿山地质环境影响评估精度分级表”，本矿山地质环境影响评估级别确定为“**一级**”（见表 6-5）。

表 6-5 矿山地质环境影响评估分级表

矿区重要程度	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

5、矿山地质灾害危险性评估分级

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021），对评估区地质环境条件复杂程度、建设项目的重要性分类进行分别评估，最后根据地质灾害危险性评估分级对评估区的地质灾害危险性进行级别评估。

（1）地质环境条件复杂程度

矿区区域地质构造条件中等，地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度小于 0.10g；地形较简单，相对高差 50~200m，地面坡度以 25° 为主；岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质中等；地质构造中等；水文地质条件良好；地质灾害发育中等，危害中等；人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。对照表 6-6，评估区地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 6-6 地质环境条件复杂程度分类表

地质环境条件	复杂程度		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度>Ⅷ度，地震动峰值	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ~Ⅷ度，地震动峰值	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度≤Ⅶ度，地震动峰值加速度

地质环境条件	复杂程度		
	复杂	中等	简单
	加速度 $>0.20g$ 。	加速度 $0.10g\sim0.20g$ 。	$<0.10g$ 。
地形地貌	地形复杂,相对高差 $>200m$,地面坡度以 $>25^\circ$ 为主,地貌类型多样。	地形较简单,相对高差 $50m\sim200m$,地面坡度以 $8^\circ\sim25^\circ$ 的为主,地貌类型较单一。	地形简单,相对高差 $<50m$,地面坡度 $<8^\circ$ 为主,地貌类型单一。
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样,岩土体结构复杂,工程地质条件差。	岩性岩相变化较大,岩土体结构较复杂,工程地质条件较差。	岩性岩相变化小,岩土体结构简单,工程地质性质良好。
地质构造	地质构造复杂,褶皱断裂发育,岩体破碎。	地质构造较复杂,有褶皱、断裂分布,岩体较破碎。	地质构造较简单,无褶皱、断裂,裂隙发育。
水文地质条件	具三层以上含水层,水位年际变化 $>20m$,水文地质条件不良。	有二至三层含水层,水位年际变化 $5m\sim20m$,水文地质条件较差。	单层含水层,水位年际变化 $<5m$,水文地质条件良好。
地质灾害及不良地质现象	发育强烈,危害较大。	发育中等,危害中等。	发育弱或不发育,危害小。
人类活动及地质环境的影响	人类活动强烈,对地质环境的影响、破坏严重。	人类活动较强烈,对地质环境的影响、破坏较严重。	人类活动一般,对地质环境的影响,破坏小。
注:每类条件中,地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则,有一条符合即为该类。			

(2) 工程重要性

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿设计生产规模为 $20.00\text{ 万 m}^3/\text{年}$,露天开采,属于大型矿山。

依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 40112-2021)附录 B 中“建设项目重要性明细分类表”(表 6-7)和《场地地质灾害危险性评估技术要求(试行)》(T/CAG HP025-2018)附录 C.8“民用建筑行业建设项目重要性分类表”,确定本项目重要性类型属**重要项目**。

表 6-7 建设项目重要性分类表

建设工程重要性	工程类别
重要	城市总体规划区、村庄集镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、高速铁路、二级(含)以上公路、铁路、城市轨道交通、机场,大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地跨度 $>30m$ 或高度 $>50m$ 的建设工程垃圾处理场污水处理厂油气管道工程储油库学校医院、剧院、体育场馆、娱乐场所等。
较重要	新建村庄集镇、三级(含)以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度 $>24m\sim30m$ 或高度 $>24m\sim50m$ 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等。
一般	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度 $\leq 24m$ 或高度 $\leq 24m$ 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等。

（3）矿山地质灾害危险性评估分级

根据建设工程重要性和地质环境条件复杂程度评估结果，参照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）分级规定（见表 6-8），确定本项目建设场地地质灾害危险性评估分级定为“一级”。

表 6-8 地质灾害危险性评估分级表

建设工程重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	三级	三级

二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

（一）矿山地质环境影响现状评估

按照《方案编制规范》附录 E 分级标准（表 6-9），确定矿山地质环境影响程度分级。

表 6-9 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	水土污染
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染，不能用于农业、渔业；土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）限值，对原生土壤污染严重。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周	水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求；固体废弃物重金属元素含

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
	全;造成或可能造成直接经济损失100~500万元;受威胁人数10~100人。	疏干状态;矿区及周围地表水体漏失较严重;影响矿区及周围部分生产生活供水。	围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	量略超标,处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小;影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施;造成或可能造成直接经济损失小于100万元;受威胁人数小于10人。	矿井正常涌水量小于3000m ³ /d;矿区及周围主要含水层水位下降幅度小;矿区及周围地表水体未漏失;未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、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。	水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求;固体废弃物重金属元素含量未超标,对土壤环境质量影响较轻。
注:若综合评估,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。				

1、矿山地质灾害危险性现状评估

矿山地质灾害危险性现状评估是在资料收集及矿山地质环境实地调查的基础上,对矿业活动产生的各类地质环境问题进行综合分析评价。参照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 40112-2021),地质灾害危险性评估的灾害主要包括:崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡8种等地质灾害类型。

查阅《河南省卢氏县地质灾害详细调查报告》、《卢氏县地质灾害防治“十三五”规划》、《河南省三门峡市1:5万矿山地质环境调查报告》、《卢氏县矿山地质环境恢复与综合治理规划(2017~2025年)》等资料,评估区属地质灾害中等易发区,该区地质灾害主要与采矿、修路等人类工程活动有关,经过核实,本项目区内未列入地质灾害隐患点,通过现场调查及资料分析,现状条件下未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

表 6-10 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
中等	>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,采用“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 6-11 地质灾害危险性分级表

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

综上所述，现状条件下，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流地质灾害，地质灾害危害程度较小，地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小。即：地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏现状评估

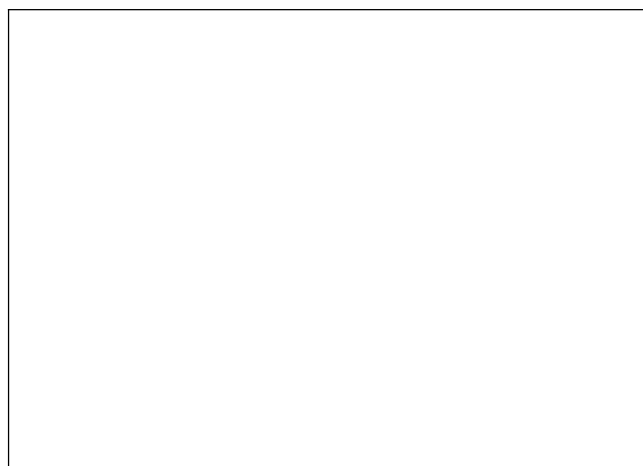
对含水层破坏现状分析，主要基于地下水现状调查及基础水文地质资料进行。分析内容主要有含水层结构破坏、水位下降、居民饮用水影响等方面。矿区矿体最低底板标高位于当地侵蚀基准面以上，未揭露地下含水层，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响矿区及周围生产、生活供水。

因此，现状条件下，矿区含水层受采矿活动影响较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区内无各类自然保护区、人文景观及主要交通干线。矿山采用露天开采方式，为一生产矿山。现状下，**现场没有开采台阶、也没有采坑**。地形地貌景观的破坏主要是原工业场地、1#和 2#渣堆、原矿山道路对地形地貌景观的破坏。

(1) 已采露天开采区：矿区范围内有已采露天开采区，长约 180m，宽约 22m，面积约 0.40hm²；已采露天开采范围内前期的挖损破坏经过恢复治理后，现状下地貌景观已恢复复绿，对地形地貌景观影响**较轻**（照片 6-1）。



照片 6-1 已采露天采坑破坏地形地貌景观

(2) 原工业场地：原工业场地压占土地南北长约 240m，东西宽约 75m，面积约 1.80hm²，原工业场地中的 3 处渣堆（3#、4#、5#渣堆，渣量约 6569.7m³）、办公室、矿石加工站建（构）筑拆除物等活动改变了原有的地貌形态，与周围自然环境不协调，视觉不美观，对地形地貌景观破坏程度为**严重**（照片 6-2）。扣除表土堆场的范围，近期先行计划治理。



照片 6-2 原工业场地破坏地形地貌景观

(3) 渣堆：1#废渣堆位于原工业场地外向北 195m 处，长约 19m，宽约 15m，高约 2.8m，面积 0.03hm²，渣量约 264.1m³；2#废渣堆位于原工业场地外向北 130m 处，长约 33m，宽约 20m，高约 4m，面积 0.06hm²，渣量约 884m³；渣堆的堆放改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对地形地貌景观及周边环境产生已一定影响（照片 6-3）。近期先行计划治理。因此，渣堆对地形地貌景观影响程度为**较严重**。



照片 6-3 渣堆

(4) 原矿山道路：原矿山道路与乡村道路相连，道路长约 947m，宽约 3m，现状下挖损、占压土地面积为 0.27hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对地形地貌景观影响程度**严重**。

(5) 其他区域

根据现场调查，其他区域对地形地貌景观影响程度为较轻。

4、矿区水土环境污染现状评估

本矿山对水土环境可能产生污染的污染源主要为生活污水和固体废弃物。

矿山现状下已停产，现状条件下未出现积水、污染现象，根据卢氏县环境监测站对洛河的监测数据显示，洛河卢氏段水质目标为Ⅱ类。根据石咀矿山《环境影响评价报告书》中地表水现状监测结果，地表水各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准要求，地表水质良好，详见表 6-12。

表 6-12 矿区杏家河地表水现状监测值

统计数据	监测因子				
	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	SS
测值	7.12~7.85	<10	0.201~0.232	1.91~2.01	25~36
标准限值	6~9	15	0.5	3	/

依据方案可知，因开采废石量较少，均可回收利用，矿山不设置废石场，无固体排放物，因此对周边水土环境污染程度为较轻。

因此，现状条件下，矿区生产活动对水土环境的污染程度为较轻。

（二）矿山土地损毁土地现状评估

1、土地损毁环节与时序

（1）土地损毁环节

本矿山开采所生产的矿石，直接用汽车运输到外边进行出售，生产与选矿分离，因此，只存在矿山开采过程中，导致土地损毁的可能性，与矿山生产工艺流程相关（图 6-2），与选矿等工艺及流程无关。根据资源开发利用方案，矿山开采采用露天开采，矿山开采可能对土地造成损毁的环节分为基建期损毁、生产期损毁。损毁的方式包括挖损、压占两种形式。

1）基建期

基建期对土地的损毁类型是挖损、压占损毁土地，新工业场地、表土堆场对地面的压占破坏，新露天采区对土地产生的挖损破坏，新矿山道路对地面的挖损、压占破坏。矿山基建破坏了原有的利用方式、功能、格局和土地生态环境，造成土地原有功能丧失。

2）生产期

矿山生产过程中新工业场地、表土堆场、新矿山运输道路的压占，持续对矿

区造成土地资源的破坏，贯穿至矿山闭坑期。随着露天采场的开采，露天采场挖损损毁的面积将进一步扩大，挖损损毁影响贯穿整个矿山生产期。



图 6-2 矿山采矿生产工艺流程图

(2) 土地损毁时序

本项目为露天开采矿山，在开采过程中造成破坏的主要环节是露天采矿、矿山道路对土地的挖损，工业场地、表土堆场、渣堆的压占。矿山土地破坏时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。

根据矿山开采顺序和土地损毁环节分析，矿区土地损毁时序见表 6-13。

表 6-13 土地损毁环节与时序

损毁区域		损毁时序	损毁类型
已损毁区	原工业场地	2016-2025.9	压占
	1#、2#渣堆	2017-2025.9	压占
	原矿山道路	2016-2025.9	挖损、压占
	已采露天开采区	2017-2019	挖损
拟损毁区	新露天开采区	2024.10-2033.9	挖损
	新工业场地	2024.10-2033.9	压占
	表土堆场	2024.10-2033.9	压占
	新矿山道路	2024.10-2033.9	挖损、压占

2、土地损毁程度分级标准

根据《土地复垦方案编制规程》、《耕地破坏鉴定技术规范》(DB41/T 1982-2020)，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别，分别为轻度、中度、重度。依据土地损毁程度分级标准及现场调查情况，确定已损毁土地损毁程度。

关于土地损毁程度的划分指标，对于损毁土地的评价因子尚没有具体的评价指标体系。参考以往众多单位编写的土地复垦方案，选用如下划分标准。

(1) 挖损土地损毁程度分级

挖损土地按照挖掘深度、挖掘面积、挖掘边坡坡度、挖掘土壤层厚度、积水情况等确定挖损损毁土地程度分级，见下表 6-14。

表 6-14 挖损土地破坏等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖掘深度	平地挖掘	≤1m	1~3m	≥3m
	坡地挖掘	≤4m	4~10m	≥10m

评价因子	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖掘面积	$\leq 1\text{hm}^2$	$1\sim 10\text{hm}^2$	$\geq 10\text{hm}^2$
挖掘边坡坡度	$\leq 25^\circ$	$25\sim 50^\circ$	$\geq 50^\circ$
挖损土层厚度	$\leq 0.2\text{m}$	$0.2\sim 0.5\text{m}$	$>0.5\text{m}$
积水情况	无积水	季节性积水	长期积水
植被破坏	$\leq 40\%$	$40\%\sim 60\%$	$\geq 60\%$

(2) 压占土地损毁程度分级

压占土地按照压占时间、压占面积、堆积高度、压占物砾石含量、压占物有机质含量、压占物有毒有害元素含量、pH 值等确定挖损损毁土地程度分级，见下表 6-15。

表 6-15 压占土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
压占面积	$<1\text{hm}^2$	$1\sim 5\text{hm}^2$	$>5\text{hm}^2$
堆积高度	$<5\text{m}$	$5\text{m}\sim 20\text{m}$	$>20\text{m}$
压占物砾石含量	$<5\%$	$5\%\sim 20\%$	$>20\%$
压占物有机质含量	$>1\%$	$<1\%$	0
压占物有毒有害元素含量	无	低于相关标准	高于相关标准
pH 值	$6.5\sim 7.5$	$4\sim 6.5$ 、 $7.5\sim 8.5$	<4 、 >8.5
压占时间	<1 年	$1\sim 3$ 年	>3 年
地表附着物处置难度	容易	较容易	较困难

3、已损毁各类土地现状

其对矿山地面已造成损毁的主要有已采露天开采区挖损，原工业场地、渣堆压占及原矿山道路挖损、压占。

(1) 压占损毁

根据本次现状调查结果，卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山为一生产矿山，矿山已有的地面建设工程有：原工业场地、1#、2#废渣堆，面积共计 1.89hm^2 ，套合土地利用现状图，现状压占损毁土地类型为采矿用地和内陆滩涂。

(2) 挖损损毁

经现场调查，项目区有 1 处已采露天开采区，其挖损损毁土地面积 0.40hm^2 ，损毁土地类型为旱地和其他林地。现状下已恢复成原地类。

经现场调查，项目区有一条原矿山道路，长约 947m，路宽 3.0m，挖损、占压土地面积为 0.27hm^2 ，挖损、占压土地类型为其他林地和采矿用地，面积分别为 0.13hm^2 、 0.14hm^2 。

综上，项目区已损毁土地总面积为 2.16hm²，损毁方式为挖损、压占。详见下表 6-16。

表 6-16 已损毁土地的损毁程度分析表

场地	损毁地类面积 (hm ²)					损毁年限(年)	损毁方式	损毁程度
	旱地	其他林地	采矿用地	内陆滩涂	小计			
原工业场地			1.80		1.80	>3 年	压占	重度
1#、2#渣堆				0.09	0.09	<1 年	压占	轻度
原矿山道路		0.13	0.14		0.27	>3 年	挖损、压占	重度
已采露天开采区	0.03	0.37			0.40		挖损	轻度
	-0.03	-0.37			-0.40	已恢复		
合计 (hm ²)	0.00	0.13	1.94	0.09	2.16	-	-	-

(三) 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况

1、原矿山土地复垦与地质环境保护治理方案简介

《三门峡市锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境保护和恢复治理方案》（以下简称“原方案”），是由三门峡市矿山技术服务中心依据《开发利用方案》（2011 年 5 月）编制而成，原方案服务年限范围为 10 年，适用年限为 5 年较合适（2011 年 12 月至 2016 年 12 月）。该方案已通过评审并备案。

矿山地质环境影响评估区面积确定为 0.19km²，评估范围适当。评估区重要程度为一般区，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别为二级。矿山地质环境保护与恢复治理分区划分结果，采矿区划分为重点防治区(I)、矿山运输道路和工业场地划分为次重点防治区(II)、矿山其他区域划为一般防治区(III)。该矿山总体的恢复治理工程主要为：采矿区、矿山运输道路和工业场地地形地貌景观及矿区生态环境恢复工程、地质环境监测工程。

原方案服务年限内地质环境保护与恢复治理工程总费用为 798.15 万元估算依据较充分，经费估算结果基本合理。

2012 年 4 月，三门峡市锦鸿商贸有限公司委托河南省地质环境规划设计研究院有限公司编制了《卢氏县石咀矿区安山岩石料矿土地复垦方案报告书》，确定复垦区面积为 7.8465hm²，土地复垦费用亩均 26520 元。

2、原方案的执行情况

依据《三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山地质环境治理和露天矿山整治（2019 年度设计）》，本矿山已对已采露天开采区进行了矿山治理和土地复垦工程，主要工程有警示工程、土地平整、覆土、绿化等，治理恢复面积为 0.40hm²，恢复成原地类旱地与其他林地。

（1）警示工程

在采坑周边醒目位置设置安全警示牌，提醒路人注意安全，防止人畜误入。预计待采矿结束，设置警示牌 7 个。

（2）场地平整

对已采露天开采区域进行土地平整，满足后续覆土复耕、绿化要求。

（3）覆土

需覆土面积 0.40hm²，覆土厚 60cm，测算覆土量 2400m³。对客土增施有机肥进行培肥，按 1500kg/hm² 标准增施有机肥，共需有机肥约 0.6t。

（4）绿化

在覆土区域其他林地地类图斑内栽植侧柏恢复成林地，侧柏栽植间距 2m×2m，苗高 1.5m，带 30cm 土球。树间撒播草籽，保持水土，提升绿化效果，撒播标准 60kg/hm²。种植侧柏约为 925 株，撒播草籽 0.37hm²。

三、预测评估

预测评估是指对工程建设可能引发或加剧的地质灾害及矿山环境问题和工程建设本身可能遭受的地质灾害及矿山环境问题的影响程度进行预测。

（一）矿山地质环境影响预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据资源开发利用方案及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发或加剧地质灾害、影响或破坏含水层、地形地貌景观、水土环境污染等 4 方面的地质环境问题进行预测评估。

1、矿山地质灾害危险性预测评估

矿山地质灾害危险性预测评估主要依据矿山开发利用方案及相关地质报告、开采情况开展。矿山建设与露天开采生产活动中可能引发的地质灾害主要为崩塌、滑坡。

(1) 矿山露天开采可能引发地质灾害危险性预测评估

矿山为露天开采，矿山开采会形成多个高陡边坡和台阶，易形成不稳定斜坡，可能引发崩塌地质灾害。

1) 矿山露天开采引发崩塌地质灾害危险性预测评估

该矿山在露天开采过程中，由于岩体裂隙较发育，岩石强度大，形成的开采工作面边坡角度大，极易造成边坡失稳，引发开采面边坡崩塌；同时在开采过程中，遇到开山爆破等振动时，会使陡壁危岩体及危岩失稳，易引发开采面边坡崩塌。露天开采可能引发崩塌地质灾害预测评估如下：

①露天开采引发崩塌的可能性：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）中“表 19 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表”（表 6-17），露天开采活动位于崩塌影响范围内，矿山开采对边坡稳定性影响大，引发崩塌的可能性大；

②崩塌发育程度：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）表 6，该矿为安山岩石料矿，岩体裂隙较发育，开采台阶 10m，破面角 70°。露天开采形成的人工边坡下部为基岩，上部为第四系黄土层，根据相邻矿区开采边坡经验，同类边坡崩塌分布较少，有个别易发生崩塌，因此崩塌发育程度中等；

③崩塌发生后的危害程度：崩塌发生后的主要威胁对象为施工机械和人员。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）的“表 15 地质灾害危害程度分级表”（表 6-10）可知，其危害程度大。

预测评估认为：矿山露天开采活动位于崩塌影响范围内，开采活动引发崩塌的可能性大；危害程度大，发育程度中等，危险等级为危险性大。

表 6-17 崩塌危险性预测评估分级

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	大	强	危险性大
			中等	危险性大
			弱	危险性中等
邻近崩塌影响范围	可能性中等	中等	强	危险性大
			中等	危险性中等
			弱	危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	小	强	危险性大

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
			中等	危险性中等
			弱	危险性小

2) 矿山露天开采引发滑坡地质灾害危险性预测评估

采场在露天开采过程中，由于坡脚的大量剥采导致岩土层应力平衡破坏，采场形成的高陡边坡、采场台阶及陡立边坡松散岩体在其自身重力或震动（如强降雨、开山爆破振动等）作用下极易产生采坑边坡滑动变形，另外该矿山岩层倾角较大，因此岩层更易沿结构面下滑，可能引发采坑边坡滑坡。露天开采可能引发滑坡地质灾害预测评估如下：

①露天开采发生滑坡的可能性：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）中“表 18 工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表”（表 6-18），露天开采活动位于滑坡影响范围内，开采活动对其稳定性影响大，引发滑坡的可能性大；

②滑坡发育程度：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）表 4 可知，边坡坡脚的大量剥采导致岩土层应力平衡破坏，且矿山岩层倾角较大，易沿结构面下滑，滑坡发育程度中等；

③滑坡发生后的危害程度：滑坡发生后的主要威胁对象为施工机械和人员。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）的“表 15 地质灾害危害程度分级表”（表 6-10）可知，其危害程度大。

预测评估认为：露天开采活动位于滑坡影响范围内，开采活动对其稳定性影响大，引发滑坡的可能性大；危害程度大，发育程度中等，危险等级为危险性大。

综上，矿山露天开采活动可能引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度为严重。

表 6-18 滑坡危险性预测评估分级

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
位于滑坡的影响范围内	可能性大	大	强	危险性大
			中等	危险性大
			弱	危险性中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	中等	强	危险性大
			中等	危险性中等
			弱	危险性中等

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
位于滑坡影响范围外	可能性小	小	强	危险性中等
			中等	危险性中等
			弱	危险性小

(2) 新工业场地、新矿山道路建设引发滑坡、崩塌地质灾害危险性预测评估

新工业场地、新矿山道路在修建过程中存在挖方切坡，形成人工边坡及不稳定斜坡，边坡高 1~3m，如果没有采取合理的防治措施，在土体自重及强降雨等因素影响下，可能引发滑坡、崩塌地质灾害，对施工机械和人员造成危害。新工业场地、新矿山道路建设可能引发发生滑坡、崩塌地质灾害预测评估如下：

①新工业场地、新矿山道路建设引发滑坡、崩塌的可能性：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021），新工业场地、新矿山道路建设位于滑坡、崩塌影响范围内，建设活动对滑坡、崩塌稳定性影响大，引发滑坡、崩塌的可能性大；

②滑坡、崩塌发育程度：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）表 4、表 6，道路修建形成的人工边坡主要为基岩，高约 1~5m，根据相邻矿区道路边坡经验，同类边坡引发滑坡、崩塌分布极少，极少发生滑坡、崩塌，因此滑坡、崩塌发育程度弱；

③滑坡、崩塌发生的诱发因素：根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）表 16 可知，道路建设可能引发人工边坡发生滑坡、崩塌的诱发因素主要为边坡开挖扰动，其次为机械振动、降水等；

④滑坡、崩塌发生后的危害程度：崩塌、滑坡发生后的主要威胁对象为施工机械和人员超过 15 人。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2021）表 15（表 6-10）可知，其危害程度大。

综上，预测评估认为，新工业场地、新矿山道路建设位于滑坡、崩塌影响范围内，建设活动对崩滑坡、崩塌稳定性影响大，引发滑坡、崩塌的可能性大；危害程度大，发育程度弱，危险等级为危险性中等。即，对矿山地质环境的影响程度为较严重。

(3) 表土堆场引发滑坡地质灾害危险性预测评估

表土堆场位于矿区范围外，预计堆积土方约 5.09 万方，损毁土地类型为采矿用地，土方的在堆存时，已考虑坡脚安稳及进行逐层压实保证其稳定，根据《地

质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2021）表 16，评估区内表土堆场的滑坡发育程度为弱发育，引发滑坡的可能性小。且表土堆场周边无人员居住及建构筑物，也没有重要设施，滑坡发生后无主要的威胁对象，受威胁人数<10 人，可能直接经济损失<100 万，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）的“表 15 地质灾害危害程度分级表”（表 6-10）可知，其危害程度小。

综上所述，预测评估认为：表土堆场引发滑坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，因此表土堆场可能引发滑坡的危险性小。即，对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

（4）矿山工程自身可能遭受已存在地质灾害的危险性预测评估

现状条件下未发现已存在的地质灾害，本项目矿业活动范围远离现状可能存在的地质灾害隐患点，因此矿山建设、生产中遭受已存在地质灾害的危险性小。即，对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

（5）评估区其他工程设施遭受地质灾害的危险性预测

评估区无其他工程设施，未发现滑坡、崩塌地质灾害，因此评估区其他区遭受地质灾害危害程度较小，地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小。即，对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测评估

本矿区矿体最低底板标高为+835m，位于当地侵蚀基准面+825m 以上，未揭露地下含水层，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响矿区及周围生产、生活供水。

综上所述，预测矿山开采活动对含水层影响**较轻**。

3、矿区地形地貌景观影响程度预测评估

（1）新露天开采区对地形地貌破坏的影响或破坏程度预测评估

新露天开采大量剥离地表植被，开挖成台阶状，使原生的地形地貌景观发生巨大改变，破坏了原生植被覆盖，与周围自然环境不协调，视觉不美观。预测，新露天开采区最终影响和破坏地形地貌景观约 6.77hm²，对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

（2）工业场地对地形地貌破坏的影响或破坏程度预测评估

本矿现有工业场地位于采场下方约 30m 处，处于爆破警戒范围内，本次方案

不予利用。结合矿区周边环境及土地分类，设计在矿区外的西北方向约 400m 处新设一个工业场地，面积为 0.20hm²，新工业场地的压占改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对地形地貌景观及周边环境产生不良影响。对地形地貌景观的影响或破坏程度为**严重**。

原工业场地扣除表土堆场的范围，面积为 0.46hm²，近期先行计划治理，故原工业场地对地形地貌景观的影响或破坏程度为**较轻**。

（3）表土堆场对地形地貌破坏的影响或破坏程度预测评估

本次方案设计在采场的西侧原工业场地内设置表土堆场，开采过程中的表土堆存至此，待后期生态修复使用。拟建表土堆场占地面积 1.34hm²，改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的严重不协调，对原生地貌的影响和破坏程度大。预测，表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

（4）矿山道路对地形地貌破坏的影响或破坏程度预测评估

新矿山道路在修建过程中存在挖方切坡，开山修路破坏了原生的地形地貌景观，毁坏了地表植被。预测，拟建矿山道路长 2660m，宽 4.5m，新矿山道路最终影响和破坏地形地貌景观约 1.19hm²，对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

原矿山道路扣除与新露天开采区的范围，面积为 0.02hm²，近期先行计划治理，故原矿山道路对地形地貌景观的影响或破坏程度为**较轻**。

（5）其他区域对地形地貌破坏的影响或破坏程度预测评估

其他区域对地形地貌的破坏的影响或破坏程度**较轻**。

4、矿区水土环境污染预测评估

依据方案可知，因开采废石量较少，均可回收利用，矿山不设置废石场，无固体排放物，因此对周边水土环境污染程度为较轻。

矿区生产过程中对水土环境造成影响的主要因素有：生活污水。但矿区内生活污水排放量不大，厨房废水经隔油板处理后与其他生活污水一起排入收集池，经收集池收集后用于厂区洒水降尘，废水综合利用不外排。因此，生活污水对水土环境污染预测评估为较轻。

综上所述，矿区生产活动对水土环境污染预测评估为**较轻**。

(二) 矿山土地损毁预测分析

1、拟损毁土地面积

根据矿山开发利用方案，未来损毁土地主要为新露天开采区、表土堆场、新工业场地、新矿山道路。主要损毁土地类型为采矿用地、其他林地、裸岩石砾地，损毁方式为压占和挖损。土地拟损毁区域未涉及永久基本农田。

1) 新露天开采区拟损毁土地预测

新露天开采区从上部台阶开始剥离，逐台阶下降。矿体开采从+945m 台阶由北向南推进，由上至下台阶式开采，台阶高度 10m，运输平台宽度 25m。采场终了境界底盘标高为+835m，矿体采高 115m。

新露天采场拟挖损面积 6.77hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地和其他林地，面积分别为 1.66hm^2 、 5.11hm^2 。

2) 新工业场地拟损毁土地预测

本矿现有工业场地位于采场下方约 30m 处，处于爆破警戒范围内，本次方案不予利用。结合矿区周边环境及土地分类，设计在矿区外的西北方向约 400m 处，新设一个工业场地，该处现为一个废弃坑，作为生活、办公区，主要包括矿山办公室及工人休息室、值班室、机修车间、仓库、食堂、厕所、洗车台等。新工业场地面积为 0.20hm^2 ，土地类型为裸岩石砾地和其他林地。

工业场地避开了冲沟，不受洪水威胁。周边无山体坍塌、滑坡、断裂、沉降等不良工程地质条件。场内降雨可沿水沟排出场外，不存在内涝、倒灌等问题。

3) 新矿山道路拟损毁土地预测

为使开采矿石顺利采出，本项目拟建新矿山道路主运输道路长约 1663m，自主运输道路设通往各个开采平台的运输支线，支线道路总长约 997m，道路总长 2660m，路面宽度 4.5m，损毁土地面积 1.19hm^2 ，损毁土地类型为其他林地。

4) 表土堆场拟损毁土地预测

本次方案设计在采场的西侧原工业场地内设置表土堆场，开采过程中的表土堆存至此，待后期生态修复使用。拟建表土堆场占地面积 1.34hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地。

5) 拟损毁土地面积汇总

矿区拟损毁土地总面积为 9.50hm^2 ，损毁土地类型为其他林地、采矿用地、裸

岩石砾地。拟损毁区域未涉及基本农田。

表 6-19 拟损毁土地面积汇总表

损毁地段	一级地类		二级地类		损毁面积 (hm ²)	损毁程度
新露天开采区	03	林地	0307	其他林地	5.11	重度
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.66	
新工业场地	03	林地	0307	其他林地	0.06	重度
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.14	
表土堆场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.34	重度
新矿山道路	03	林地	0307	其他林地	1.19	重度
合计 (hm ²)					9.50	

2、预测重复损毁情况

项目区新露天开采区与原矿山道路存在重叠损毁情况，重叠损毁面积 0.25hm²，损毁地类为其他林地和采矿用地，损毁程度为重度。表土堆场位于原工业场地之内，重叠损毁面积 1.34hm²，损毁地类为采矿用地，损毁程度为重度。经统计，重复损毁面积共计 1.59hm²。

四、综合评估

(一) 矿山地质环境影响综合评估

根据以上矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测分析结果，将对评估区进行矿山地质环境影响程度现状分区和预测分区。

1、矿山地质环境影响程度现状分区

根据上述矿山地质环境影响现状分析结果，在矿山地质环境现状评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响现状严重区、较严重区和较轻区，现状评估分区结果详见表 6-20。

表 6-20 矿山地质环境影响现状评估分区表

序号	评估分区	地质环境影响程度				现状评估结果	面积 (hm ²)
		地质灾害	含水层	地貌景观	水土环境污染		
1	原工业场地	较轻	较轻	严重	较轻	严重区	1.80
2	原矿山道路	较轻	较轻	严重	较轻	严重区	0.27
3	1#、2#渣堆	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区	0.09
4	已采露天开采区	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	0.40
5	其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	19.74
评估区总面积							22.30

现状矿山地质环境影响严重区为原工业场地和原矿山道路，总面积 2.07hm²，

主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重，现状矿山地质环境影响较严重区为渣堆压占总面积 0.09hm²。现状矿山地质环境影响较轻区为已采露天开采区和评估区其他区域，总面积 20.14hm²，矿山地质环境破坏较轻。

2、矿山地质环境影响程度预测分区

根据上述矿山地质环境影响预测分析结果，在矿山地质环境预测评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区，预测评估分区结果详见表 6-21。

表 6-21 矿山地质环境影响预测评估分区表

序号	评估分区	地质环境影响程度				预测评估结果	面积 (hm ²)
		地质灾害	含水层	地貌景观	水土环境污染		
1	原工业场地	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	0.46
2	1#、2#渣堆	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	0.09
3	原矿山道路	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	0.02
4	新露天采场	严重	较轻	严重	较轻	严重区	6.77
5	新工业场地	较严重	较轻	严重	较轻	严重区	0.20
6	表土堆场	较轻	较轻	严重	较轻	严重区	1.34
7	新矿山道路	较严重	较轻	严重	较轻	严重区	1.19
8	其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	12.23
评估区总面积 (hm ²)							22.30

预测矿山地质环境影响严重区为新露天采场、新工业场地、表土堆场、新矿山道路，面积为 9.50hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重，地质灾害危险性中等~大。

预测矿山地质环境影响较轻区为原工业场地、1#、2#渣堆、原矿山道路及评估区其它区，面积 12.80hm²，基本没有什么矿业活动，矿山地质环境破坏较轻。

(二) 土地损毁情况汇总

据统计，矿山已损毁土地面积 2.16hm²，拟损毁土地面积 9.50hm²，本项目共损毁土地面积为 11.66hm²，损毁类型有压占和挖损。将已损毁范围与拟损毁范围进行叠加，本项目存在重叠损毁情况，重复损毁面积 1.59hm²，实际损毁土地面积共计 10.07hm²。

按损毁方式分：压占损毁 2.11hm²、挖损损毁 6.77hm²、压占与挖损损毁 1.19hm²；

按损毁程度分：轻度损毁 0.09hm²、重度损毁 9.98hm²；

按损毁土地利用类型分：其他林地、采矿用地、内陆滩涂、裸岩石砾地；损

毁土地情况汇总见表 6-22。

表 6-22 土地损毁情况汇总表

损毁地段	一级地类		二级地类		损毁程度面积 (hm ²)		重复损毁面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	损毁类型
					轻度	重度	重度		
原工业场地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	-	1.80	-1.34	0.46	压占
原矿山道路	03	林地	0307	其他林地	-	0.13	-0.12	0.01	压占、挖损
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	-	0.14	-0.13	0.01	
1#、2#渣堆	11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.09	-	-	0.09	压占
新工业场地	03	林地	0307	其他林地	-	0.06	-	0.06	压占
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	-	0.14	-	0.14	压占
新露天开采区	03	林地	0307	其他林地	-	5.11	-	5.11	挖损
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	-	1.66	-	1.66	
表土堆场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	-	1.34	-	1.34	压占
新矿山道路	03	林地	0307	其他林地	-	1.19	-	1.19	压占、挖损
合计 (hm ²)					0.09	11.57	-1.59	10.07	-

五、矿山地质环境治理与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

1) 坚持“以人为本”的原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度；

2) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”的原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；

3) 根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；

4) 坚持“区内相似，区际相异”的原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理

分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同分区。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染破坏现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 划分标准（表 6-23），将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

表 6-23 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

注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区。

2、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、地质环境现状和预测评估区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个级别。卢氏石咀矿区安山岩石料矿共划分为 6 个重点防治区、1 个次重点防治区、1 个一般防治区，本矿矿山地质环境保护与恢复治理防治分区见表 6-24。

表 6-24 矿山地质环境防治和影响程度综合分区表

评估分区	面积（hm ² ）	矿山地质环境评估		恢复治理分区
		现状评估	预测评估	
原工业场地	0.46	严重区	较轻区	重点防治区（A1）
新工业场地	0.20	较轻区	严重区	重点防治区（A2）
新露天开采区	6.77	较轻区	严重区	重点防治区（A3）
表土堆场	1.34	严重区	严重区	重点防治区（A4）
原矿山道路	0.02	严重区	较轻区	重点防治区（A5）
新矿山道路	1.19	较轻区	严重区	重点防治区（A6）
1#、2#渣堆	0.09	较严重区	较轻区	次重点防治区（B1）
其他区域	12.23	较轻区	较轻区	一般防治区（C）
合计（hm²）	22.30	-	-	-

各防治区主要的矿山地质环境问题及防治措施分述如下：

（1）矿山地质环境重点防治区（A）

重点防治区（A）面积为 9.98hm²，一共分为 6 个亚区。

1) 工业场地重点防治区（A1、A2）

包括评估区内的原工业场地、新工业场地共 2 个重点防治区，防治面积分别为 0.46hm²、0.20hm²。

①主要地质环境问题：地质灾害：新工业场地遭受滑坡、崩塌的危险性中等。对地形地貌景观的影响：工业场地在建设过程中，地表整平硬化、厂房建筑等活动改变了原有的地貌形态，与周围自然环境不协调，视觉不美观，对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

②主要防治措施：闭坑后，临时建筑物拆除，对地形地貌景观进行恢复治理，并覆土绿化，恢复生态环境，以及进行地质环境监测。

2) 新露天开采区重点防治区（A3）

本防治区面积约 6.77hm²，包括评估区内的新露天开采区。

①主要地质环境问题：地质灾害：露天采坑活动引发崩塌、滑坡的危险性大，遭受崩塌、滑坡的危险性大。对地形地貌景观的影响：露天开采大量剥离地表植被，开挖成台阶状，使原生的地形地貌景观发生巨大改变，破坏了原生植被覆盖，与周围自然环境不协调，视觉不美观，对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

②主要防治措施：对危岩进行清理；建立崩塌、滑坡地质灾害的监测制度；并在开采区周围设置警示牌；闭坑后对采坑场地平整以便覆土植树，恢复生态环境。

3) 表土堆场重点防治区（A4）

本防治区面积约 1.34hm²，包括评估区内的表土堆场。

①主要地质环境问题：对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

②主要防治措施：闭坑后对表土堆场场地平整、绿化，恢复生态环境。

4) 矿山道路重点防治区（A5、A6）

包括评估区内的原矿山道路、新矿山道路共 2 个重点防治区，防治面积分别为 0.02hm²、1.19hm²。

①矿山地质环境问题为：地质灾害：新矿山道路建设引发、遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等。对地形地貌景观的影响：矿山道路在修建过程中存在挖方切坡，开山修路破坏了原生的地形地貌景观，毁坏了地表植被，对地形地貌景观

观破坏较严重。

②主要防治措施：闭坑后，道路修正覆土、两侧栽树，保留为复垦工程的进出通道。

（2）矿山地质环境次重点防治区（B）

包括 1#、2#渣堆地 1 个次重点防治区，防治面积分别为 0.09hm²。

①主要地质环境问题：对地形地貌景观破坏较严重。

②主要防治措施：渣堆的清运，对破坏的内陆滩涂地进行复绿，恢复生态。

（3）矿山地质环境一般防治区（C）

评估区除重点、次重点防治区外其他区域为一般防治区，防治面积为 12.23hm²。现无采矿活动，为采矿活动非影响范围，对矿山地质环境问题影响较轻。但是，采矿权有效期内，矿山企业有责任保护矿区内的矿山地质环境，应加强巡视检查，防止任何破坏地质环境的行为，加强矿山地质环境保护。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011），复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域。

本项目无永久性建设用地，复垦区为已损毁、拟损毁土地共同构成的区域，土地损毁类型主要为压占和挖损。包括有：

（1）原工业场地压占损毁土地面积为 1.80hm²，原矿山道路压占与挖损损毁土地面积为 0.27hm²，1#、2#渣堆压占损毁土地面积为 0.09hm²；

（2）新露天开采区挖损损毁土地面积 6.77hm²；新工业场地、表土堆场压占损毁土地面积 1.54hm²；新矿山道路挖损与压占损毁土地面积 1.19hm²；

（3）原工业场地与表土堆场范围重复损毁面积 1.34hm²；项目区新露天开采区与原矿山道路重复损毁土地面积 0.25hm²；

综上，本项目共计损毁土地面积 11.66hm²，重复损毁面积 1.59hm²，无永久性建设用地，故最终确定复垦区面积为 10.07hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。依据资源开发利用

方案和矿山企业规划，矿山不留存建设用地作为永久性建设用地。初步确定本项目复垦责任范围与复垦区范围一致，复垦责任范围总面积为 10.07hm²（见表 6-25）。

表 6-25 复垦责任范围面积汇总表

损毁地段	复垦区范围（hm ² ）		复垦责任范围（hm ² ）
	损毁面积	重叠范围	
原工业场地	1.80	-1.34	0.46
原矿山道路	0.27	-0.25	0.02
1#、2#渣堆	0.09	-	0.09
新工业场地	0.20	-	0.20
新露天开采区	6.77	-	6.77
表土堆场	1.34	-	1.34
新矿山道路	1.19	-	1.19
合计	11.66	-1.59	10.07

六、复垦区土地利用类型及权属关系

（一）复垦区土地利用类型

本次复垦责任范围与复垦区一致，将复垦责任范围与土地利用现状图叠加，得到复垦区的土地利用类型现状利用情况，损毁土地利用类型有：林地、工矿仓储用地、水域及利设施用地、其他土地。复垦区土地利用现状情况见表 6-26。

表 6-26 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
03	林地	0307	其他林地	6.38	63.36%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.46	34.36%
11	水域及利设施用地	1106	内陆滩涂	0.09	0.89%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.14	1.39%
合计				10.07	100.00

（二）复垦区土地权属情况

本项目复垦区面积 10.07hm²，涉及卢氏县沙河乡的杨家村。复垦区土地所有权属于村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。复垦区详细土地利用权属见表 6-27。

表 6-27 复垦责任区土地利用权属表

单位：hm²

权属	地类				合计
	03	06	11	12	
	林地	工矿用地	水域及利设施用地	其他土地	

		0307	0602	1106	1207	
		其他林地	采矿用地	内陆滩涂	裸岩石砾地	
卢氏县沙河乡	杨家村	6.38	3.46	0.09	0.14	10.07
小计		6.38	3.46	0.09	0.14	10.07

第七章 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

矿山开采在不同的时段、地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的时段和地段、不同的地质环境问题采取不同的恢复治理措施。因地制宜，讲求实效，遵循区域性、差异性和地带性特征，依据能量流动与物质循环原理，可以有效恢复、重建矿区土壤和本土化植被资源。根据矿山地质环境影响评估可知，本项目地下采矿活动可能产生的矿山地质环境问题主要有：崩塌、滑坡、危岩体、地形地貌景观破坏。

1、崩塌、滑坡治理技术

根据周边露天石料矿开采防治经验，结合卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区的崩塌、滑坡治理实践，主要防范措施为：采坑周边设标志牌，以及在露天采场周边布设围栏，预防无关人员靠近或进入，避免造成危险与人身伤害或财产的损失；从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的。

2、地形地貌景观破坏防治技术

矿山露天开采对地形地貌景观破坏主要体现在工业广场、渣堆、道路、表土堆场、露天开采区改变了原有的地形地貌并对地形地貌景观的造成严重破坏，针对以上问题采取不同的矿山地质环境保护与恢复治理措施。该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有露天开采区危岩清理、工业场地建筑物拆除工程、渣堆清运、设置警示牌、围栏工程等。矿山地质环境恢复治理工程布置，是符合国家对矿山治理的相关规范和要求，严格按照国家的要求进行同时也是在迎合国家发展绿色矿山计划。设计治理工程较容易施工，不需要复杂设备高难度技术，治理工程在技术条件是可行的。

（二）经济可行性分析

根据矿山地质环境治理措施设计，经概算，前5年本矿山矿产资源开采与生态修复工程估算动态总投资共计约120.78万元，根据统计，卢氏县石咀矿区安山岩石料矿运营期年净利润总额约287.24万元，总体治理资金与矿山生产以及盈利

能力相比占比较小，矿山企业完全有能力承担矿山地质环境治理与土地复垦的投入资金。本次矿山地质环境保护与土地复垦经费由三门峡锦鸿商贸有限公司承担，采取从矿石销售收入中按提成的方法解决，提取的费用从成本中列支，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源部门组织验收，逐步逐年落实到位，使矿山保护与综合治理措施保质保量如期完成。

因此从经济可行性分析，本《方案》设计治理复垦资金来源及保障性均较强，从经济效益及经济来源方面分析，项目实施可行性强。

（三）生态环境协调性分析

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿是一个集自然、经济、社会的综合体，同时也是巨大的生态系统。虽然矿山开采过程中，水土环境受到生产活动的影响，遭到一定破坏，但随着治理工程的实施，整体区域自然生态环境发展趋势向好，生态环境协调性增强。矿山地质环境治理是与生态重建密切结合的复杂的系统工程。因此，本项目地质环境治理对于本区生态环境改善的可行性主要表现在以下 4 个方面：

1、减少或减轻地质灾害的发生

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿山开采不可避免将对生态环境造成破坏，并在一定程度上引起和加剧地质灾害的发生。通过实施地质环境治理工程，在一定程度上可以减少或减轻地质灾害的发生。

2、减轻水土流失

进行矿山开采，不可避免的扰动原地貌、损坏土地和植被，将对生态环境造成破坏，并在一定程度上加剧水土流失。通过实施地质环境治理工程，在一定程度上可以防治水土流失和减缓生态系统退化。

3、遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统

本项目地质环境治理工程实施后，对生态系统进行有效的改善，将有效缓解项目区及周边生态环境的发展态势，并通过生态环境重建最终恢复原生态系统，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的和谐平衡。

4、缓解社会矛盾

矿山生产建设占地等通过地质环境治理并复垦后及时交还原土地权属人，保

护了宝贵的土地资源，缓解社会矛盾，保证了矿山的可持续发展。

5、取得良好的生态和社会效益

通过对矿山地质环境治理，不仅可使矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还可因治理后土地再利用带来直接和间接经济效益等。从投入产出比来看，治理工程的实施可能需要较长时间来收回成本，但矿山地质环境治理造成的社会效益及环境效益具有积极及深远的意义。

二、土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用现状、土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

（一）复垦区土地利用现状

根据卢氏县自然资源局提供的土地利用现状图与复垦区进行叠合，参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）得到复垦区的土地利用现状情况。本项目复垦区总计面积为 10.07hm²。包括的地类有：林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、其他土地。详见表 7-1。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 7-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
03	林地	0307	其他林地	6.38	63.36%
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.46	34.36%
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.09	0.89%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.14	1.39%
合计				10.07	100.00

（二）评价原则

对于生产建设项目损毁土地复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复原地形地貌和土地利用类型及水平。具体复垦规划与实践中，

土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或国土空间总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价，这些原则包括：

1、符合当地国土空间总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源，同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划等）相协调。

2、因地制宜，农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。根据《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应优先用于农业。

3、自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑矿区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

4、主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌溉条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5、综合效益最佳原则

在确定土地复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

6、动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、

科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

7、经济可行与技术合理性原则

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

（三）评价依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 28 号）；
- （2）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号公布）。

2、地方规划

- （1）《卢氏县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（草案）；
- （2）《卢氏县沙河乡国土空间总体规划（2021-2035 年）》报批稿；
- （3）《卢氏县城乡总体规划（2016-2035）》。

3、行业标准

- （1）《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）；
- （2）《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；
- （3）《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- （4）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- （5）《全国耕地类型区、耕地地力等级划分》（NY/T 309-1996）；
- （6）《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）；
- （7）《河南省土地开发整理项目工程建设标准》（2010）；
- （8）《土地复垦技术标准（试行）》（UDCTD）；
- （9）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （10）《农业与农村生活用水定额》（DB41/T 958-2020）。

4、其他资料

- （1）矿区自然条件；
- （2）矿区土地利用现状图；

- (3) 土地损毁预测分析资料;
- (4) 土地损毁现状调查与预测分析结果。

(四) 评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

本方案评价范围为复垦责任范围，评价对象为纳入复垦责任范围内已损毁和拟损毁的全部土地，面积共计为 10.07hm²。

2、初步复垦方向的确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿位于沙河乡杨家村，本区位于崤山南麓，地貌属中低山区。区域山脉走向呈近东西向；山峰耸立，山势陡峭；最高点位于矿区东部山顶，海拔标高+998m，最低点位于西侧沟底，海拔高度+825m，区内一般海拔高度+825~+950m，最大高差 173m。地势总体北高南低。区内侵蚀切割作用强烈，山脊起伏较大，多呈锯齿状；区内沟谷发育，多呈近南北向，河谷深切而多曲流，形态一般呈“U”字型；一般山坡地形坡度约 20~35°，主要沟谷纵向坡度约 3~6°，有利于大气降水的运流和排泄。该区属暖温带季风气候，气温暖和，四季分明。年平均气温 12.6℃，年极端最高气温 42.1℃，年极端最低气温-17.6℃；历年平均降水量 622.3mm，降水期集中在 7~9 月间。土壤类型主要为黄土质石灰性褐土，大面积分布。

经实地调查、询问，该区居民生活状况一般，经济收入主要以农业为主。当地农业基础条件较差，主要为坡耕地，土地贫瘠，无灌溉设施，对自然降水依赖性强，多为中低产田。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，尽量将条件相对好的区域复垦为园地，考虑到项目区的气候条件和原土地利用状况，按照优先原则将项目区复垦为园地、林地等。

2) 政策因素分析

根据《卢氏县沙河乡国土空间总体规划》要求，在“十四五”期间要有效控

制建设用地规模；土地节约集约利用水平明显提高；优化调整土地利用结构；土地整理复垦开发全面推进，工矿废弃地实现全面复垦，后备耕地资源得到适度开发。这就要求项目区的复垦工作遵循因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展，综合复垦区的自然条件和原土地利用状况，确定土地复垦方向。

3) 公众参与分析

各级专家、领导以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。卢氏县石咀矿区安山岩石料矿的开采，得到了各级有关单位的高度重视，卢氏县自然资源局核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途应符合当地的国土空间总体规划。三门峡锦鸿商贸有限公司和编制单位成立调查组，以调查、走访以及问卷的方式了解和听取了相关土地权人、受矿山开采直接和间接影响的公众，以及相关职能部门的意见。通过与矿方进行技术交流，结合当地实际情况，最后他们提出闭坑后保留矿区矿山道路，保持原有耕地不受破坏，其他损毁的土地复垦方向为园地、林地是可行的；在技术人员的陪同下，编制人员又与矿区附近的农户讨论，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议因地制宜进行土地复垦方向的确定。

综合以上各因素分析，确定项目区内土地复垦方向以园地、林地生态恢复为主，偏重于该复垦方向与当地的自然生态环境相适应，与项目区相关政策相一致，具有经济、社会和群众基础，保护土地资源和生态环境，从而有利于最大限度地发挥该复垦项目综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

（五）评价单元划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致；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。同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致。

在详细调查复垦区土地资源的特性基础上，以复垦区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分评价单元；就原土地利用而言，复垦区涉及林地、工矿用地、水域及水利设施用地和其他土地。损毁的程度有轻度损毁和重度损毁，

涉及的损毁类型为压占和挖损。依据损毁预测，复垦责任范围内挖损地不会产生积水，复垦方向以农用地为主，并优先考虑林地。依据项目建设方案和破坏情况，按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。

综上所述，本次共划分复垦土地适宜性评价单元 13 个，详见表 7-2。

表 7-2 土地适宜性评价单元划分表

评价单元编号	评价单元	现状地类	面积 (hm ²)	损毁程度	损毁类型
1	原工业场地采矿用地	采矿用地	0.46	重度	压占
2	1#渣堆内陆滩涂	内陆滩涂	0.03	轻度	
3	2#渣堆内陆滩涂	内陆滩涂	0.06	轻度	
4	原矿山道路采矿用地	采矿用地	0.01	重度	挖损、压占
5	原矿山道路其他林地	其他林地	0.01	重度	
6	新露天开采区平台采矿用地	采矿用地	1.43	重度	挖损
7	新露天开采区边坡采矿用地	采矿用地	0.23	重度	
8	新露天开采区平台其他林地	其他林地	3.96	重度	
9	新露天开采区边坡其他林地	其他林地	1.15	重度	
10	新工业场地其他林地	其他林地	0.06	重度	压占
11	新工业场地裸岩石砾地	裸岩石砾地	0.14		
12	表土堆场采矿用地	采矿用地	1.34	重度	挖损、压占
13	新矿山道路其他林地	其他林地	1.19	重度	
合计 (hm ²)			10.07	-	

（六）评价指标的确定

1、评价体系

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案的土地复垦适宜性评价采用二级划分体系（表 7-3），即土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，适宜类别下面再续分若干土地质量等。土地质量分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和和宜草类。

表 7-3 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等		
适宜类	宜耕	宜林	宜草
	一等地（1）	一等地（1）	一等地（1）
	二等地（2）	二等地（2）	二等地（2）
	三等地（3）	三等地（3）	三等地（3）
暂不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）
不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）

（1）宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制或一种限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致于发生退化。

二等宜耕地：复垦条件质量中等，损毁程度不深，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护措施才能较好的利用。如利用不当，可能导致水土流失、肥力下降等现象。

三等宜耕地：复垦条件较差，损毁严重，有多种限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。需要采取大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地农业利用时发生退化现象，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

（2）宜林类

一等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林地：比较适于林木生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般。

三等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

（3）宜草类

一等宜草地：土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业。

二等适宜地：土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 0%~40%，产草量中等。

三等宜草地：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

2、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效的进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而

极限条件法是将土地质量最低评价标准最为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务。

根据该项目土地损毁预测分析，评价对象主要为挖损和压占损毁的土地，每个评价单元内部性质相对均一，特征明显，因此采用“极限条件法”对拟复垦土地进行适宜性评价。

（1）极限条件法

根据生产项目土地复垦的特点，土地适宜性评价采用极限条件法对复垦土地进行适宜性评价。极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中：

Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

对其损毁土地在复垦过程中的不能改进的限制性因素，将限制其复垦方向。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应参考标准，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，在继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

3、评价因素等级标准

（1）评价因子的确定

结合复垦区所在区域自然环境特征及复垦区土地损毁特点、土地类型等有关指标，根据相关规程和标准，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价及复垦经验，遵循指标选择的适宜性、综合性、主导性、定量定性相结合和可操作性原则，确定评价各方向指标的评价等级。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 6 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、土壤 pH、覆土土层厚度、土源保证率、排水条件、灌溉条件、污染程度。

（2）评价因子的分级

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行，对于挖损、压占损毁区宜采取极限条件法进行适宜性评价，分

析确定该单元的土地适宜性等级，详见表 7-4。

表 7-4 挖损、压占损毁土地复垦主要限制因素等级标准表

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	<3	1	1	1
	3-7	1 或 2	1	1
	7-15	2	1	1
	15-25	3	2 或 1	1
	25-35	N	3	2
	≥35	N	N 或 3	3 或 2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重黏土、砂土	2 或 3	3	3
	砂石土、砾质	N	N 或 3	N
	石质	N	N	N
土壤 pH	6.5~7.5	1	1	1
	5~6.5, 或 7.5~8	2	1	1
	<5, 或 >8	N	N 或 3	3 或 2
覆土土层厚度 (m)	≥0.5	1	1	1
	0.3~0.5	2	1	1
	<0.3	N	3	2
土源保证率 (%)	100	1	1	1
	100-60	2	1	1
	60-30	3	1	1
	30-10	N	2 或 3	2 或 3
	<10	N	3 或 N	3 或 N
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没、排水差	3	3	3 或 N
	长期淹没、排水很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	2	2
	无灌溉水源保证	3	3	3 或 N
污染程度	不	1	1	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	2 或 3	3
	重度	N	N	N
注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“N”表示不适宜。				

(七) 评价结果

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况（表 7-5），对照土地复垦适宜性

分级标准表进行逐项配比，按照极限条件的原理，确定各评价单元的土地适宜性等级评定结果，详见表 7-6。

表 7-5 挖损、压占损毁适宜性评价参评单元土地性质

评价单元编号	评价单元	单元面积(hm ²)	参评因子	评价指标
1	原工业场地采矿用地	0.46	地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	砂石土、砾质
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
2	1#渣堆内陆滩涂	0.03	地形坡度 (°)	<3
			土壤质地	砂石土、砾质
			土壤 pH	6.1
			覆土土层厚度 (m)	0
			土源保证率 (%)	100-60
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
3	2#渣堆内陆滩涂	0.06	地形坡度 (°)	<3
			土壤质地	砂石土、砾质
			土壤 pH	6.1
			覆土土层厚度 (m)	0
			土源保证率 (%)	100-60
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
4	原矿山道路采矿用地	0.01	地形坡度 (°)	15-25
			土壤质地	粘土、砂壤土
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100-60
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
5	原矿山道路其他林地	0.01	地形坡度 (°)	15-25
			土壤质地	粘土、砂壤土
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100-60

评价单元编号	评价单元	单元面积 (hm ²)	参评因子	评价指标
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
6	新露天开采区平台采矿用地	1.43	地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	石质
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
7	新露天开采区边坡采矿用地	0.23	地形坡度 (°)	≥35
			土壤质地	石质
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0
			土源保证率 (%)	<10
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
8	新露天开采区平台其他林地	3.96	地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	石质
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
9	新露天开采区边坡其他林地	1.15	地形坡度 (°)	≥35
			土壤质地	石质
			土壤 pH	6.5
			覆土土层厚度 (m)	0
			土源保证率 (%)	<10
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
			灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
10	新工业场地其他林地	0.06	地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	壤土
			土壤 pH	6.7
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好

评价单元编号	评价单元	单元面积 (hm ²)	参评因子	评价指标
11	新工业场地裸岩石砾地	0.14	灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
			地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	砂石土、砾质
			土壤 pH	6
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
12	表土堆场采矿用地	1.34	灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
			地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	砂石土、砾质
			土壤 pH	6.1
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好
13	新矿山道路其他林地	1.19	灌溉条件	有稳定灌溉条件
			污染程度	不
			地形坡度 (°)	3-7
			土壤质地	壤土
			土壤 pH	6.8
			覆土土层厚度 (m)	0.6
			土源保证率 (%)	100
			排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好

表 7-6 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元编号	评价单元	单元面积 (hm ²)	评价指标	宜农	宜林	宜草	综合评价结果
1	原工业场地采矿用地	0.46	3-7	1 或 2	1	1	宜林
			砂石土、砾质	N	N 或 3	N	
			6.5	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
2	1#渣堆内陆滩涂	0.03	<3	1	1	1	宜草
			砂石土、砾质	N	N 或 3	N	
			6.1	2	1	1	

评价单元编号	评价单元	单元面积(hm ²)	评价指标	宜农	宜林	宜草	综合评价结果
			0	N	3	2	
			100-60	2	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
3	2#渣堆内陆滩涂	0.06	<3	1	1	1	宜草
			砂石土、砾质	N	N 或 3	N	
			6.1	2	1	1	
			0	N	3	2	
			100-60	2	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
4	原矿山道路采矿用地	0.01	15-25	3	2 或 1	1	宜林
			粘土、砂壤土	2	2	2	
			6.5	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100-60	2	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
5	原矿山道路其他林地	0.01	15-25	3	2 或 1	1	宜林
			粘土、砂壤土	2	2	2	
			6.5	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100-60	2	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
6	新露天开采区平台采矿用地	1.43	3-7	1 或 2	1	1	宜农
			石质	N	N	N	
			6.5	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	

评价单元编号	评价单元	单元面积(hm ²)	评价指标	宜农	宜林	宜草	综合评价结果
			不	1	1	1	
7	新露天开采区边坡采矿用地	0.23	≥35	N	N 或 3	3 或 2	宜草
			石质	N	N	N	
			6.5	1	1	1	
			0	N	3	2	
			<10	N	3 或 N	3 或 N	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
8	新露天开采区平台其他林地	3.96	3-7	1 或 2	1	1	宜农
			石质	N	N	N	
			6.5	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
9	新露天开采区边坡其他林地	1.15	≥35	N	N 或 3	3 或 2	宜草
			石质	N	N	N	
			6.5	1	1	1	
			0	N	3	2	
			<10	N	3 或 N	3 或 N	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
10	新工业场地其他林地	0.06	3-7	1 或 2	1	1	宜林
			壤土	1	1	1	
			6.7	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
11	新工业场地裸露岩石砾地	0.14	3-7	1 或 2	1	1	宜林
			砂石土、砾质	N	N 或 3	N	
			6	2	1	1	
			0.6	1	1	1	

评价单元编号	评价单元	单元面积(hm ²)	评价指标	宜农	宜林	宜草	综合评价结果
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
12	表土堆场采矿用地	1.34	3-7	1 或 2	1	1	宜农
			砂石土、砾质	N	N 或 3	N	
			6.1	2	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	
13	新矿山道路其他林地	1.19	3-7	1 或 2	1	1	宜林
			壤土	1	1	1	
			6.8	1	1	1	
			0.6	1	1	1	
			100	1	1	1	
			不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1	
			有稳定灌溉条件	1	1	1	
			不	1	1	1	

(八) 最终复垦方向和划分复垦单元

根据评价单元的评价结果以及损毁情况，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，结合国家政策和当地土地权属人的意见。

通过定性定量分析，通过等级定量评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面地因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，确定项目区各评价单元最终复垦方向，见表 7-7。

表 7-7 复垦后土地利用方向与复垦单元

评价单元编号	评价单元	现状地类	土地适宜性评定结果	最终复垦方向	复垦单元划分	面积(hm ²)
1	原工业场地采矿用地	采矿用地	宜林	其他林地	F1	0.46
2	1#渣堆内陆滩涂	内陆滩涂	宜草	内陆滩涂	F2	0.03
3	2#渣堆内陆滩涂	内陆滩涂	宜草	内陆滩涂	F3	0.06

评价单元编号	评价单元	现状地类	土地适宜性评定结果	最终复垦方向	复垦单元划分	面积(hm ²)
4	原矿山道路采矿用地	采矿用地	宜林	其他林地	F4	0.01
5	原矿山道路其他林地	其他林地	宜林	其他林地	F5	0.01
6	新露天开采区平台采矿用地	采矿用地	宜农	果园	F6	1.43
7	新露天开采区边坡采矿用地	采矿用地	宜草	其他林地	F7	0.23
8	新露天开采区平台其他林地	其他林地	宜农	果园	F8	3.96
9	新露天开采区边坡其他林地	其他林地	宜草	其他林地	F9	1.15
10	新工业场地其他林地	其他林地	宜林	其他林地	F10	0.06
11	新工业场地裸岩石砾地	裸岩石砾地	宜林	其他林地	F11	0.14
12	表土堆场采矿用地	采矿用地	宜农	果园	F12	1.34
13	新矿山道路其他林地	其他林地	宜林	其他林地	F13	1.19
合计(hm ²)						10.07

根据土地复垦适宜性评价结果表，复垦面积 10.07hm²，复垦率为 100%。

三、矿区土地复垦可行性分析

(一) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

根据本方案设计，复垦区需要灌溉对象为园地、林地。复垦地类需要浇水，以保证林园木的成活。

根据《农业与农村生活用水定额》（DB41/T 958-2020）划分标准，将全省农业灌溉分区划分为四个一级区、七个二级区，其中豫西区灌溉分区见表 7-8。

表 7-8 豫西区灌溉分区表

一级分区	二级分区	省辖市	县（市、区）	县（市、区）数	
II.豫西区	-	洛阳市	洛阳市区、孟津县、新安县、栾川县、嵩县、汝阳县、宜阳县、洛宁县、伊川县、偃师市	10	23
		三门峡市	三门峡市区、渑池县、卢氏县、义马市、灵宝市	5	
		郑州市	上街区、巩义市、荥阳市、新密市、登封市	5	
		平顶山市	石龙区、鲁山县、汝州市	3	

本矿区属于 II 豫西区，其灌溉基本用水定额修正系数如表 7-9，灌溉用水定额表如表 7-10。

表 7-9 灌溉基本用水定额修正系数

灌溉方法				种植条件	
地面灌溉	管灌	喷灌	微灌	露地	温室

1.00	0.88	0.76	0.63	1.00	1.85
------	-------------	------	------	------	------

表 7-10 灌溉用水定额表

类别名称	水文年型 (%)	定额 (m ³ /667m ²)	备注
小麦	50	110	冬灌、拔节、抽穗、灌浆
	75	140	
玉米	50	85	抽雄、拔节、灌浆
	75	110	
林木育苗	50	110	
	75	140	

1) 园地需水量分析

本项目复垦区内复垦园地面积为 6.73hm²，按照 75%水文年，管灌灌溉方法，则园地每年需水量为 14133m³，3 年共计需水量为 28266m³。

2) 林地需水量分析

根据当地实际情况，林地管护期分前、中、后期水分管理，种植后第一次浇透水，以后根据天气情况，保持土壤湿润；中期依靠自然降水。后期喷水频率和水量以使土壤保持湿润为宜。种植后第一年需要浇水 3 次（3 月下旬发芽前；夏季干旱时浇水；11 月份浇封冻水），林地综合灌溉用水定额为每次浇水 $M_{林1}=20\text{m}^3/100$ 株；第二、三年每年浇水 2 次，林地综合灌溉用水定额为每次浇水 $M_{林2-3}=10\text{m}^3/100$ 株；经统计，林地（3 年）综合灌溉用水定额为 $M_{综林}=100\text{m}^3/100$ 株。根据养护的经验，爬山虎需水量按照林地的 10%进行计取。

复垦责任范围内 3 年管护需水量详见表 7-11。

表 7-11 林地需水量汇总表

复垦单元		最终复垦方向	苗木种植 (株)	种植量 (株)	需水量 (m ³)
F1	原工业场地采矿用地	其他林地	紫穗槐	1150	1150
F4	原矿山道路采矿用地	其他林地	紫穗槐	25	25
F5	原矿山道路其他林地	其他林地	侧柏	16	16
F7、F9	新露天开采区边坡采矿用地、其他林地	其他林地	爬山虎	32777	3278
F10	新工业场地其他林地	其他林地	刺槐	96	96
F11	新工业场地裸岩石砾地	其他林地	侧柏	224	224
F13	新矿山道路其他林地	其他林地	紫穗槐	1322	1322
合计 (m ³)					6111

(2) 供水量分析

1) 大气降水

本地区年平均降水量 622.3mm，最大降水量 757.3mm，大气降雨部分可补给林地、园地、草地用水，再列入水资源平衡分析的补给水源。

2) 地表水

矿区内降水通过地表径流汇入杏家河。杏家河从矿区西边自北向南流过，常年流量为 $0.01\sim 0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，河道平均宽度 20m，可作为区内可利用水源。

3) 汽车拉水

复垦区总的需水量不大，靠大气降水一般可以满足灌溉用水需求。如果春季或秋季出现极端天气，异常干旱，可以采用汽车拉水人工灌溉的方式进行灌溉，灌溉水源来自杏家河，经统计，需拉水 34377m^3 。

(3) 水资源供需平衡分析

根据上述分析，矿区总需水量共计约 34377m^3 ，杏家河为常年流水河流，流量为 $0.01\sim 0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，平均每天的流量约为 4752m^3 ，矿区内年平均降水量 622.3mm，供水量为 34377m^3 ，复垦区水资源可满足植被灌溉用水需求，本方案内水资源供需平衡。

2、土源供需平衡分析

土资源供需平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。

表土剥离：此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化层，不限于耕地的耕作层，林地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表层厚度、复垦土地利用方向及土方需要量等确定。

表土覆盖：表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。一般用于林业种植时，覆土 0.6m。

(1) 表土剥离量计算

设复垦责任区剥离表土量 $V_s(\text{m}^3)$ ，剥离表土面积为 $S(\text{m}^2)$ ，剥离表土厚度为 $h(\text{m})$ ，则表土剥离量的计算方法为： $V_s=S\times h$ 。依据复垦区表土土层厚度，本项目按照平均剥土 0.8m。表土剥离后暂在表土堆场堆存，用于后期复垦工作。在表土堆场存放过程中应注意表土保护，尽量减少流失。

剥离的表土根据方案编制人员现场调查核实，矿山在损毁土地前，只能对新露天采区、新矿山道路、新工业场地进行表土剥离保存，本矿山可剥离表土区面积为区内其他林地地类面积 6.36hm^2 ，表土剥离量约为 50880m^3 。

（2）表土覆盖量计算

在项目区开采结束进行土地复垦活动时，需对新露天开采区平台、原工业场地、新工业场地、表土堆场等进行覆土，总覆土量约为 50572m³。覆土需求量详见下表 7-12。

表 7-12 覆土需求量分析表

复垦单元	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土 (m ³)	备注
原工业场地	0.46	0.6	2760	因平台内侧排水沟去掉 908m ³
表土堆场	1.34	0.6	8040	
新工业场地	0.20	0.6	1200	
新矿山道路	1.19	0.6	7140	
新露天开采区平台	5.39	0.6	31432	
合计 (m ³)			50572	

（3）表土供需平衡分析

通过对复垦区内的可供表土量和覆土量进行比较，表土剥离量约为 50880m³，覆土需求量 50572m³。复垦责任区内覆土需要量约等于其表土剥离量，因此，复垦区内土资源供需平衡。

（二）土地复垦质量要求

针对项目区所处地区的特殊性，结合《土地复垦条例》、《土地开发整理工程设计》和《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中的土地复垦质量控制标准，同时结合项目区原（周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平、土地利用现状、土地损毁类型与程度及土地复垦适宜性评价，综合确定本《方案》土地复垦质量要求。

1、土地复垦技术质量控制基本原则

（1）与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与《卢氏县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（草案）相结合，符合卢氏县国土空间总体规划；

（2）复垦重建后的土地利用类型应与地形、地貌、生物群落及周边景观和环境相协调；

（3）复垦场地的稳定性和安全性应有保证；

（4）复垦应重视表土作为复垦土地的覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整；

（5）保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失和二次污染，复垦材料应当无毒无害；

(6) 兼顾自然、经济社会条件,选择复垦土地的用途,综合治理。宜农则农,宜林则林,宜牧则牧,宜建则建;

(7) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦土源质量要求

要求覆土土壤重金属污染控制标准执行不低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的三类标准。应以当地自然地表土作为复垦土源。

3、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》中的土地复垦质量指标体系及当地实际情况,确定各复垦方向的复垦质量指标体系如下:

(1) 园地复垦标准

- 1) 根据复垦区土层情况,将耕作层单独剥离后,对土地进行局部平整,平整后恢复回覆原表土层,有效土层厚度不低于 40cm,平整场地,地面坡度不超过 20°;
- 2) 土壤结构适中,表层容重不大于 1.5g/cm³,无大的裂隙;
- 3) 覆土层内不含障碍层,土体内砾石含量不大于 15%;
- 4) 耕层土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间,土体内不含有毒有害物质;
- 5) 耕作层土壤有机质含量在 0.5%以上,三年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值;
- 6) 土地生产力水平 5 年后复垦区单位面积产量达到周边地区同等土地利用类型水平;
- 7) 田间路、灌溉、排水能满足生产要求。

(2) 林地复垦标准

- 1) 有效土层厚度不低于 30cm,土壤容重不超过 1.5g/cm³,砾石含量小于等于 25%;
- 2) 选择适宜树种,尤其是适宜本地生长的乡土树种;补植地区与原植被种类相同;
- 3) 土壤有机质含量在 0.30%以上;
- 4) 复垦 3 年后种植成活率高于 85%;5 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平;

- 5) 土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间;
- 6) 种植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求, 郁闭度不小于 0.20。

(3) 草地复垦标准

- 1) 覆土有效土层厚度不低于 30cm; 土壤容重小于等于 1.45g/cm^3 ;
- 2) 覆土层土体内砾石含量不大于 15%;
- 3) 土壤 pH 值控制在 6.5~8.5 之间;
- 4) 土壤有机质含量在 0.3%以上, 3 年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值;
- 5) 覆盖度不低于 30%, 5 年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平。

(4) 道路标准

该矿开采完毕后, 农村道路可满足区内人民的生活生产的需求, 因此不需要再新增加道路, 只需将生产期间矿山运输道路进行修复后, 满足管护人车通行即可。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

(一) 目标

1、总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

2、具体目标

在矿山服务年限期间至闭坑前，通过采取一定的保护及治理监测措施，最大程度地减轻矿山地质灾害和其他地质环境问题的发生，实施绿色矿山建设理念，避免或减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对水土资源、地形地貌景观的破坏，达到保护和恢复矿区生态环境与周边生态环境相协调的最终目标。

(1) 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。施工裸地基本都得到平整、绿化，施工废弃地改造为林地或绿化地。临时占地在工程结束后亦进行土地复耕或绿化，总体治理度在 90%以上。

(2) 建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施生物措施后，大部分可得以恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 90%左右。

(3) 矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。本矿山需剥离表土通过土地复垦方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

(4) 管理目标：坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价、土地损毁制度，建立矿山地质环境恢复治理基金存储制度。

(5) 近期目标：初步建立矿山地质环境保护与恢复治理的监督和管理机制，存储矿山地质环境恢复治理基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。对渣堆、原工业场地、原矿山道路等区域进行治理。对不稳定边坡、对各工业场地可绿化复垦区域进行植被恢复等。

(6) 远期目标：建立和完善矿区地质环境保护与监测机制，健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦验收标准。彻底消除矿山地质灾害隐患，损毁土地全面复垦，确保矿山生产安全。恢复矿山良好的生态环境，使矿山环境与周边的自然及社会环境和谐发展。

(二) 任务

1、矿山地质环境保护任务

(1) 规范采矿活动，科学合理的制定开采计划与采矿方案。

(2) 矿山开采过程中，制定具体方案，治理现有地质环境问题，尽量减少对地形地貌景观的破坏。

(3) 开采过程中，对可能引发的崩塌、滑坡地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

(4) 采矿完成后，对因采矿形成台阶及时进行覆土、植被恢复；对工业场地进行拆除、土地进行平整；对因开矿引发的植被破坏区进行绿化，进行生态恢复。

2、土地复垦预防任务

矿区复垦责任范围面积为 10.07hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围内需要复垦的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

二、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因可能引发的崩塌、滑坡等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境保护体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源和地形地貌景观的影响和破坏，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使矿山生态环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进社会经济和谐、持续发展。

主要任务：（1）坚持预防为主、防治结合的原则，科学开采矿产资源，最大限度减轻矿产开采对矿山环境地质的影响和破坏。（2）采取经济合理、技术上可行的预防措施，基本消除地质灾害危害，避免因矿山地质灾害造成的人员伤亡及设施损毁。（3）建立矿山地质环境监测、预警系统。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防控制措施

（1）崩塌、滑坡预防控制措施

根据开发利用方案及预测评估，崩塌主要分布在矿山露天开采区、新建矿山道路附近；滑坡主要分布在表土堆场。预防措施如下：

1）矿山开采应严格按照矿山开发利用方案及有关规定和要求进行，建议在开采方时，边坡不要过陡，分台阶进行开挖，矿床开采的最终边坡角控制在 53° 以内，矿山终了时，边坡在安全稳定的角度之内。

2）要有专人负责监测边坡的稳定性，检查高陡边坡危岩，并及时清理，加强矿区疏、排水工作，防止雨水冲刷造成边坡失稳。

3）对潜在崩塌、滑坡影响区域内的人员和设施要采取避让措施，并设置警示标志与隔离措施。

2、含水层破坏的预防控制措施

（1）生活污水采用污水处理后再利用；

（2）矿山开采应严格按照矿山开发利用方案及有关规定和要求进行，矿区矿体最低底板标高位于当地侵蚀基准面以上，未揭露地下含水层。

3、地形地貌景观破坏预防控制措施

（1）优化开采方案，尽量避免占用破坏耕地；

（2）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，减少土地资源的占用和破坏；

（3）边开采边治理，及时恢复植被；

（4）采取警示牌、避让、加固等措施保护具有重大科学文化价值的地质遗迹和人文景观。

4、水土环境污染防治

（1）提高矿山废水综合利用率，矿内废水处理站处理后的废水达标回用，确

保不外排生产生活废水，防止水土环境污染。

(2) 做好预防污染事故情况下，污染场地的应急处置预案，迅速阻断污染物在水土环境中的扩散，清除污染的预案。

(3) 为减少固体废弃物淋溶液污染地表水、地下水和土壤，进行定期水质水位的长期跟踪监测。

(4) 生活垃圾站、生活废水处理站规范管理。

(5) 严格按照开发利用方案实施，矿山应定期对矿区洒水，防止扬尘造成土壤污染。

5、土地复垦预防控制措施

通过合理规划生产布局，减少损毁土地范围。对于项目区而言，植被覆盖度本身较高，在建设和生产过程中应加强规划和施工管理，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，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能避免造成土地与植被的大面积损毁。

(1) 按照开发利用方案中的土地损毁产生时序及时对损毁土地进行复垦，及时恢复植被，减少水土流失。

(2) 加强对已恢复植被的抚育管理，纳入矿区日常管理，做到责任明确、资金到位。

(3) 落实水土保持、环评报告、工程设计的等报告中的各项防止水土流失、滑坡、泥石流地质灾害等预防控制措施。

(三) 主要工程量

根据上述目标任务和工程措施，矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程包括分台阶进行开挖，边坡不要过陡，矿山终了时，边坡在安全稳定的角度之内，设置警示标志与隔离措施等。

1、警示牌

露天开采将形成 1 个露天采场，在露天采场和新建矿山道路附近边坡较高处设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，对周边人类活动起到警示提醒作用，预防崩塌、滑坡造成伤害。共设置警示牌 10 块。

警示牌立柱材料为镀锌钢管 DNΦ80mm、高 1.95m，呈倒“T”字型，底部横长 0.2m；底座材料为 C25 混凝土，尺寸尺寸 0.5×0.5m×深 0.6m；警示牌牌面采

用铝板材制作，铝板上贴 3M 反光膜，牌面尺寸长 1.0m，宽 0.8m。警示内容：地质灾害隐患区、请勿进入，崩塌、滑坡或者危岩体掉落区、请注意安全等警示内容，警示牌示意图见图 8-1，布设点位见表 8-1，具体布设位置详细见附图。

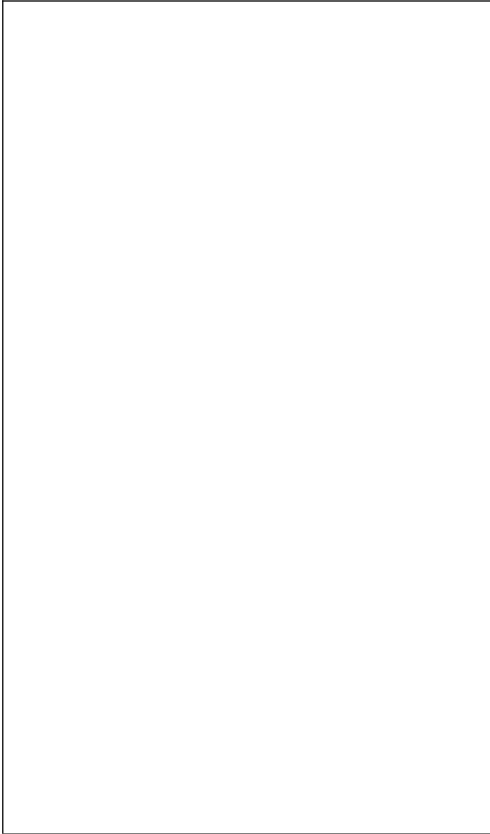


图 8-1 警示牌大样示意图

表 8-1 警示牌设置坐标点

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	10	*****	*****

2、露天采场围栏

为了防止村民、牲畜误入采场，设计在露天开采境界外 2.0m 处设置铁丝网围栏（详见矿山地质环境治理工程部署图）。规格：网为“3.0m×2.0m”的铁丝网片，刷绿色防锈漆，中间立柱为等边角钢∠50*50*4，间距 3.0m，网与立柱螺栓连接，拦挡网截面图见图 8-2。

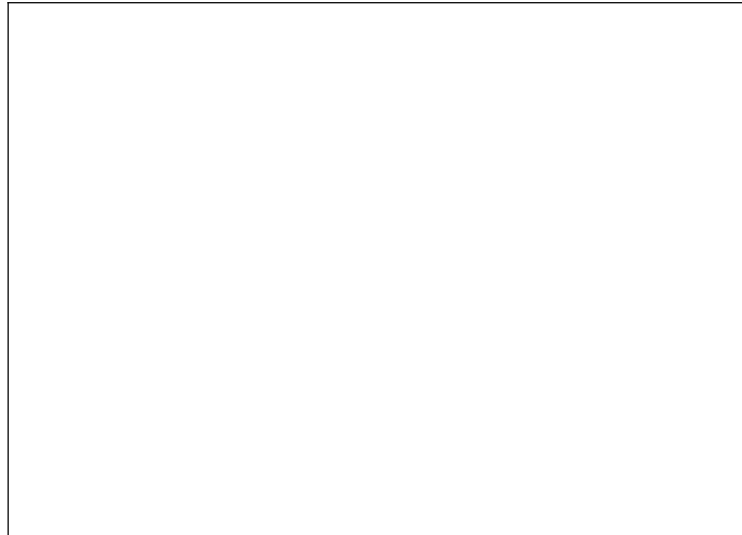


图 8-2 拦挡网截面图（单位：cm）

表 8-2 开采境界外铁丝网围栏工程量统计表

位置	长度（m）	铁丝网面积（m ² ）	立柱（根）	备注
新露天开采区	1216	2432	406	网片规格：3.0m×2.0m

本项目矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量见下表。

表 8-3 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量

工程名称		单位	工程量
警示牌	土方开挖	m ³	1.5
	C25 混凝土底座	m ³	1.5
	警示牌安装	个	10
	土方回填	m ³	1.5
露天采场 围栏	铁丝网	m ²	2432
	立柱	根	406

三、含水层破坏防治

杏家河由北向南从矿区西边流过，汇入沙河，为常年性水流，沙河向东南汇入洛河，在七、八、九月暴雨季节，河水陡涨，在干旱时河水减小。

矿区地形坡度较大，沟谷发育，汇水面积有限，大部分大气降水在降雨后很快以地表径流的方式流出矿区，使矿区范围内没有大的常年性地表水体。据调查，矿区内没有其它地表水引用水源。矿山露天开采区、工业场地、矿石加工场、表土堆场等其它区域也未影响到地下含水层。因此，本次设计不对含水层破坏进行防治工程治理。

四、地形地貌景观修复与生态恢复

（一）目标任务

根据现状调查及预测评估结果，确定本矿山的地形地貌景观修复与生态修复工程主要目标有：工业场地拆除工程、渣堆清理工程。

（二）工程设计

1、工业场地拆除工程

工业广场建筑物主要为办公楼、餐厅、宿舍等场所，采矿结束后，将不再继续使用的建筑物拆除，采取人工+机械拆除，生产用房屋或构筑物以租赁活动板房结构为主，拆除后由租赁公司直接运走。地面为夯实土石地面。原工业场地需拆除工程量为 116m²，新工业场地需拆除工程量为 396m²。

2、渣堆清理工程

现状下，矿区原工业场地及周边存有 5 处渣堆，根据本次开发利用方案设计，原工业场地不再利用，且渣堆对当地地形地貌产生较严重的影响，初期对其进行恢复治理。设计采用机械车辆全部清运至离矿区 3km 的石子厂进行回收利用。其中 1256m³ 被新矿山道路利用计取到基建工程内。经统计，渣堆清运工作量 6461.8m³。

表 8-4 渣堆量汇总表

渣堆编号	高度	面积	体积
	m	m ²	m ³
1#渣堆	2.8	283	264.1
2#渣堆	4.0	663	884.0
3#渣堆	2.3	117	89.7
4#渣堆	4.0	480	640
5#渣堆	6.0	2920	5840
合计（m ³ ）			7717.8

3、矿山道路清理工程

矿山生产结束后对矿山道路进行清理，主要工程包括路面的挖除与清运。主运矿道路 1663m，路面为混凝土路面，厚度 0.25m，宽度 4.5m，拆除量约为 1871m³；支线道路 997m，为泥结碎石路面，其中泥结碎石路面面层及基层厚度为 10cm，垫层为 18cm 厚碎石，宽度 4.5m，拆除量约为 1256m³。垃圾清运量共计为 3127m³。

（三）主要工程量

经汇总，本项目矿山地形地貌景观修复与生态治理主要工程量见表 8-5。

表 8-5 地形地貌景观与生态修复主要工程量

工程名称		单位	工作量
工业场地拆除工程		m ²	512
渣堆清理工程		m ³	6461.8
矿山道路 清理工程	混凝土路面拆除	m ³	1871
	泥结碎石路面拆除		1256
	垃圾清运		3127

五、水土环境污染修复

经现状评估和预测评估，矿山开采对水土环境污染程度较轻，生产运营期产生的固体废弃物和废水已采取了相应的处理措施，不易对水土环境产生污染。

综上，本方案不单独设计水土环境污染修复工程。为及时了解矿区内水土环境情况，需进行监测，详见本章节中第七节“地质环境监测”的叙述。

六、矿区土地复垦

（一）目标任务

坚持科学发展，最大限度避免或减轻因矿产开发造成对土地资源的影响和破坏，同时按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”。本方案总的土地复垦目标与任务是 10.07hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整表详见表 8-6。

表 8-6 土地复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		损毁面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	增减量 (hm ²)
02	园地	0201	果园	0.00	6.73	+6.73
03	林地	0307	其他林地	6.38	3.25	-3.13
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.46	0.00	-3.46
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.09	0.09	0.00
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.14	0.00	-0.14
合计 (hm ²)				10.07	10.07	0.00

(二) 工程设计

根据确定的土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，对复垦责任范围内可复垦土地进行复垦工程设计。

表 8-7 矿区复垦单元划分表

评价单元编号	评价单元	现状地类	土地适宜性评定结果	最终复垦方向	复垦单元划分	面积(hm ²)
1	原工业场地采矿用地	采矿用地	宜林	其他林地	F1	0.46
2	1#渣堆内陆滩涂	内陆滩涂	宜草	内陆滩涂	F2	0.03
3	2#渣堆内陆滩涂	内陆滩涂	宜草	内陆滩涂	F3	0.06
4	原矿山道路采矿用地	采矿用地	宜林	其他林地	F4	0.01
5	原矿山道路其他林地	其他林地	宜林	其他林地	F5	0.01
6	新露天开采区平台采矿用地	采矿用地	宜农	果园	F6	1.43
7	新露天开采区边坡采矿用地	采矿用地	宜草	其他林地	F7	0.23
8	新露天开采区平台其他林地	其他林地	宜农	果园	F8	3.96
9	新露天开采区边坡其他林地	其他林地	宜草	其他林地	F9	1.15
10	新工业场地其他林地	其他林地	宜林	其他林地	F10	0.06
11	新工业场地裸岩石砾地	裸岩石砾地	宜林	其他林地	F11	0.14
12	表土堆场采矿用地	采矿用地	宜农	果园	F12	1.34
13	新矿山道路其他林地	其他林地	宜林	其他林地	F13	1.19
合计(hm ²)						10.07

1、原采矿用地复垦设计（F1、F4、F6、F7、F12）

(1) 原工业场地、原矿山道路（F1、F4）采矿用地复垦单元损毁面积 0.47hm²，重度压占损毁，复垦方向为其他林地。

原矿山道路（F4）挖损及压占重度损毁的采矿用地，主要为土质地面，仅需对其进行土地翻耕、平整及绿化即可。土地翻耕、平整、绿化的面积 0.01hm²。

原工业场地（F1）压占重度损毁的采矿用地，土层较薄，需对其进行土地平整、覆土、翻耕。土地平整、覆土、翻耕面积 0.46hm²，覆土厚度 0.6m，经统计，需覆土量为 2760m³，运距约 50m。工业场地平整后地形随原地势标高+815.6m。

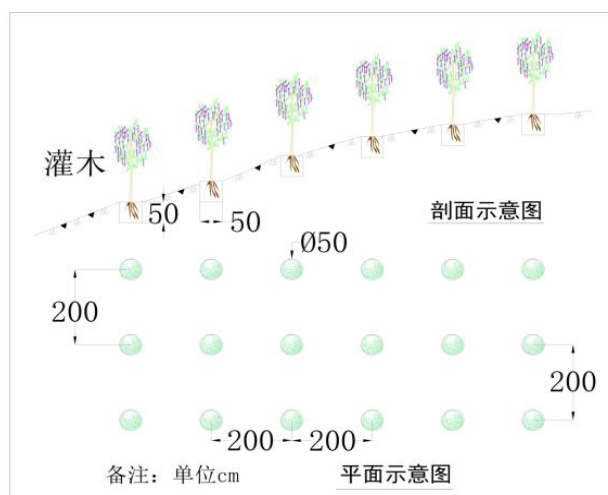


图 8-3 灌木复垦典型设计示意图

植被恢复：本复垦单元其他林地选择种植灌木：树种选择紫穗槐。然后由《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 C 中查得紫穗槐的最低初植密度为 1111 株/hm²。本方案选择种植密度为 2500 株/hm²，株高 1m、胸径为 2cm 左右的规格，带土球，株行距为 2m*2m，进行“穴栽”种植：种植穴深 0.5m，直径为 0.5m。灌木栽植规格示意图见图 8-3。林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 50kg/hm²。

表 8-8 压占采矿用地生态恢复工作量表

复垦单元	损毁程度	复垦方向	面积（hm ² ）	密度（株/hm ² ）	紫穗槐（株）	树坑开挖量（m ³ ）	撒播草籽（hm ² ）
F1	重度	其他林地	0.46	2500	1150	113	0.46
F4	重度	其他林地	0.01		25	2	0.01
合计			0.47	-	1175	115	0.47

（2）新露天开采区平台、表土堆场（F6、F12）采矿用地复垦单元共计损毁面积 2.77hm²，重度挖损、压占损毁，复垦方向为园地。

新露天开采区平台采矿用地（F6）需对其进行土地平整、覆土、翻耕。土地平整、覆土、翻耕面积 1.43hm²，覆土厚度 0.6m，覆渣厚度 0.2m，经统计，需覆土量为 8580m³，覆渣量 2860m³，运距 1.5km。

表土堆场采矿用地（F12）需对其进行土地平整、覆土、翻耕。土地平整、覆土、翻耕面积 1.34hm²，覆土厚度 0.6m，经统计，需覆土量为 8040m³。剥离表土在堆存期间，在表土堆上播撒草籽（高羊茅和狗尾草），保土保墒，防风抑尘。撒播标准 50kg/hm²，撒播草籽面积为 1.34hm²。

种植要求：参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，最终确定本复

垦单元园地树种选择种植核桃树，然后由《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 C 中查得核桃的最低初植密度为 330 株/hm²。根据现场调查矿区生态环境及园地的种植情况，株行距确定为 3.0m*3.0m，种植密度为 1111 株/hm²。核桃树苗选择株高 4m、胸径为 3~6cm 左右的规格。进行“穴栽”种植：种植穴深 0.6m，直径为 0.6m。

在植树过程中尽量使根系保持完整，每穴栽植 1 株，苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地平以上 2cm，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。具体绿化工作量见表 8-9。

表 8-9 挖损、压占采矿用地生态恢复工作量表

复垦单元	损毁程度	复垦方向	面积 (hm ²)	密度 (株/hm ²)	核桃树 (株)	树坑开挖量 (m ³)	撒播草籽 (hm ²)
F6	重度	果园	1.43	1111	1589	268	-
F12	重度	果园	1.34		1489	252	1.34
合计			2.77		3078	520	1.34

(3) 新露天开采区边坡 (F7) 采矿用地复垦单元损毁面积 0.23hm²，重度挖损损毁，复垦方向为其他林地。

因边坡为岩质边坡且开挖坡度较大，不利于覆土绿化，参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，根据爬山虎上爬下挂的特点，最终确定本复垦单元其他林地树种选择种植爬山虎。根据现场调查矿区生态环境及周边的种植情况，株行距确定为 0.30m，树苗选择株高 0.5m 左右的规格。设计在台阶内侧以及台阶外边缘种植爬山虎，台阶内侧采用扦插爬山虎的方法来达到护坡作用，具体方法：在扦插前选择健壮的枝条作穗条，剪成 15~20cm 插穗，扦插到坡底线土里；当长至 1m 长时，用绳子牵向边坡助其攀附。台阶外边缘种植爬山虎，自然下垂挂在边坡上。经统计，种植长度为 9833m，种植数量为 32777 株。

2、原内陆滩涂复垦设计 (F2、F3)

1#、2#渣堆 (F2、F3) 内陆滩涂复垦单元共计损毁面积 0.09hm²，轻度损毁，复垦方向为内陆滩涂。本治理单元的主要工程是对地表渣堆的清运，此工程已在本章第四小节叙述。土地复垦主要是保持原地类不变，主要工程为土地平整与撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 50kg/hm²。土地平整、撒播草籽工作量为 0.09hm²。

3、原其他林地复垦设计（F5、F8、F9、F10、F13）

复垦责任范围内压占、挖损损毁其他林地总面积 6.37hm²。

（1）新工业场地（F10）复垦单元压占损毁其他林地面积 0.06hm²，重度损毁，复垦方向为其他林地。需对复垦单元进行土地平整、覆土、土地翻耕，土地平整、覆土、翻耕面积为 0.06hm²，覆土厚度 0.6m，经统计，需覆土量为 360m³，运距 0.5km。场地平整后地形随原地势标高。

为达到更好的复垦效果，与原林地植被的协调性，本项目确定种植乔木：刺槐和侧柏，参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，根据现场调查植被种植情况，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，最终确定本复垦单元种植乔木：刺槐和侧柏，然后由《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 C 中查得刺槐、侧柏的最低初植密度为 1111 株/hm²。根据现场调查矿区生态环境及林地的种植情况，确定本次乔木种植密度为 1600 株/hm²，株行距为 2.5m*2.5m。刺槐树苗选择根径 2cm、胸径为 2~3cm 左右的规格；侧柏树苗选择株高 2m、胸径为 5~8cm 左右的规格，带土球。进行“穴栽”种植：种植穴深 0.6m，直径为 0.6m。林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 50kg/hm²。

表 8-10 压占其他林地生态恢复工作量表

复垦单元	复垦方向	面积（hm ² ）	密度（株/hm ² ）	种植量（株）	树种	树坑开挖量（m ³ ）	撒播草籽（hm ² ）
F10	其他林地	0.06	1600	96	刺槐	16	0.06

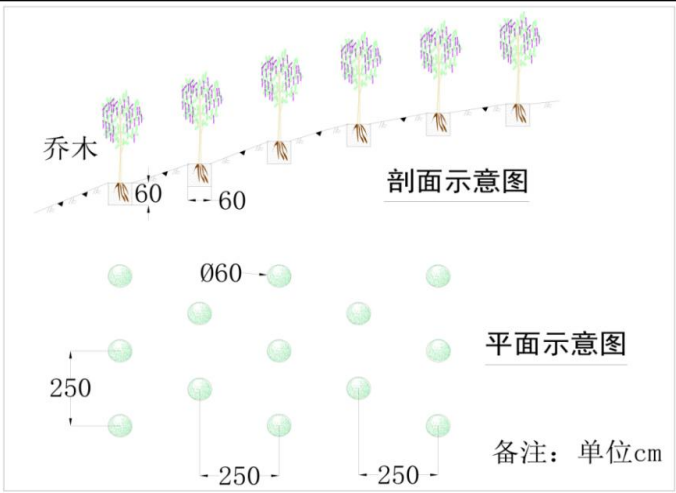


图 8-4 乔木复垦典型设计示意图

（2）新露天开采区平台（F8）复垦单元挖损损毁其他林地面积 3.96hm²，重度损毁，复垦方向为果园。

新露天开采区平台其他林地需对其进行土地平整、覆土、翻耕。土地平整、覆土、翻耕面积 3.96hm²，覆土厚度 0.6m，覆渣厚度 0.2m，经统计，需覆土量为 23760m³，覆渣量 7480m³，运距约 2km。

种植要求：参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，最终确定本复垦单元园地树种选择种植核桃树，然后由《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 C 中查得核桃的最低初植密度为 330 株/hm²。根据现场调查矿区生态环境及园地的种植情况，株行距确定为 3.0m*3.0m，种植密度为 1111 株/hm²。核桃树苗选择株高 4m、胸径为 3~6cm 左右的规格。进行“穴栽”种植：种植穴深 0.6m，直径为 0.6m。

在植树过程中尽量使根系保持完整，每穴栽植 1 株，苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地平以上 2cm，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。具体绿化工作量见表 8-11。

表 8-11 挖损其他林地生态恢复工作量表

复垦单元	损毁程度	复垦方向	面积 (hm ²)	密度 (株/hm ²)	核桃树 (株)	树坑开挖量 (m ³)
F8	重度	果园	3.96	1111	4400	744

(3) 新露天开采区边坡 (F9) 复垦单元挖损损毁其他林地面积 1.15hm²，重度损毁，复垦方向为其他林地。

因边坡为岩质边坡且开挖坡度较大，不利于覆土绿化，参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，根据爬山虎上爬下挂的特点，最终确定本复垦单元其他林地树种选择种植爬山虎。根据现场调查矿区生态环境及周边的种植情况，株行距确定为 0.30m，树苗选择株高 0.5m 左右的规格。设计在台阶内侧以及台阶外边缘种植爬山虎，台阶内侧采用扦插爬山虎的方法来达到护坡作用，具体方法：在扦插前选择健壮的枝条作穗条，剪成 15~20cm 插穗，扦插到坡底线土里；当长至 1m 长时，用绳子牵向边坡助其攀附。台阶外边缘种植爬山虎，自然下垂挂在边坡上。工作量已在新露天开采区边坡 (F7) 复垦单元计取。

(4) 原矿山道路、新矿山道路 (F5、F13) 复垦单元压占及挖损损毁其他林地面积 1.20hm²，重度损毁，复垦方向为其他林地。

原矿山道路 (F5) 挖损及压占重度损毁的其他林地，主要为土质地面，仅需

对其进行土地翻耕、平整及绿化即可。土地翻耕、平整、绿化的面积 0.01hm²。

新矿山道路（F13）其他林地需对其进行土地平整、覆土、翻耕。土地平整、覆土、翻耕面积 1.19hm²，覆土厚度 0.6m，经统计，需覆土量为 7140m³，运距 1~2km。

为达到更好的复垦效果，与原林地植被的协调性，参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，根据现场调查植被种植情况，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，最本项目确定种植苗木：紫穗槐和侧柏，结合《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）以及现场调查矿区生态环境及林地的种植情况，以及考虑到新矿山道路可兼顾养护道路的要求，确定本复垦单元紫穗槐种植密度为 1111 株/hm²，侧柏种植密度为 1600 株/hm²。紫穗槐株高 1m、胸径为 2cm 左右的规格，带土球，进行“穴栽”种植：种植穴深 0.5m，直径为 0.5m；侧柏树苗选择株高 2m、胸径为 5~8cm 左右的规格，带土球，进行“穴栽”种植：种植穴深 0.6m，直径为 0.6m。林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 50kg/hm²。具体绿化工作量见表 8-12。

表 8-12 挖损及压占其他林地生态恢复工作量表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	密度 (株/hm ²)	种植量 (株)	树种	树坑开挖量 (m ³)	撒播草籽 (hm ²)
F5	其他林地	0.01	1600	16	侧柏	2	0.01
F13	其他林地	1.19	1111	1322	紫穗槐	130	1.19
合计		1.20	-	1338	-	132	1.20

4、原裸岩石砾地复垦设计（F11）

新工业场地（F11）复垦单元压占损毁裸岩石砾地面积 0.14hm²，重度损毁，复垦方向为其他林地。需对复垦单元进行土地平整、覆土、土地翻耕，土地翻耕、平整、覆土面积 0.14hm²，覆土厚度 0.6m，经统计，需覆土量为 840m³，运距 0.5km。场地平整后地形随原地势标高+850.6m。

为达到更好的复垦效果，与原林地植被的协调性，本项目确定种植乔木：刺槐，参照《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 B 中查得卢氏县隶属暖温带区，根据现场调查植被种植情况，以及从主要造林树种中选择适于该区生长的树种，最终确定本复垦单元种植乔木：刺槐，然后由《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）附录 C 中查得刺槐的最低初植密度为 1111 株/hm²。根据现场调查矿区生态环境及林地的种植情况，确定本次乔木种植密度为 1600 株/hm²，株行距为 2.5m*2.5m。刺槐树苗选择根径 2cm、胸径为 2~3cm 左右的规格，进行“穴栽”种植：种植穴

深 0.6m，直径为 0.6m。林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 50kg/hm²。

表 8-13 压占裸岩石砾地生态恢复工作量表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	密度 (株 /hm ²)	种植量 (株)	树种	树坑开挖量 (m ³)	撒播草籽 (hm ²)
F11	其他林地	0.14	1600	224	侧柏	38	0.14

5、挡土墙工程

为利于覆土、植树，减少治理区水土流失。在露天开采形成的 13 道覆土平台外侧设置直立式重力保土挡墙，共计 5237m 长。保土挡墙充分利用现场原有材料，采用干砌石结构砌筑，横截面为直角梯形，墙高 1m，上顶宽 0.5m、底部宽 1m，面坡坡度 1:0.27，背坡直立，可利用采场内废石进行砌筑。墙体距地面 0.2m 处设置一排泄水孔，直径为 75mm，间距 2m。

表 8-14 挡墙工程量表

长度 (m)	截面面积 (m ²)	干砌石砌筑 (m ³)	排水管 (m)
5237	0.75	3928	2409



图 8-5 平台种植截面示意图

表 8-15 平台外侧挡墙工程一览表

挡墙 编号	起止点坐标（2000 国家大地坐标系）			位置	断面尺寸 （m）
	序号	X	Y		
D1	起点	*****	*****	+835 平台	横截面为 直角梯 形，墙高 1m，上顶 宽 0.5m、 底部宽 1m，面坡
	终点	*****	*****	外侧	
D2	起点	*****	*****	+845 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D3	起点	*****	*****	+855 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D4	起点	*****	*****	+865 平台	

挡墙 编号	起止点坐标（2000 国家大地坐标系）			位置	断面尺寸 (m)
	序号	X	Y		
	终点	*****	*****	外侧	坡度 1:0.27, 背 坡直立。
D5	起点	*****	*****	+875 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D6	起点	*****	*****	+885 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D7	起点	*****	*****	+895 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D8	起点	*****	*****	+895 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D9	起点	*****	*****	+905 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D10	起点	*****	*****	+915 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D11	起点	*****	*****	+925 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D12	起点	*****	*****	+935 平台	
	终点	*****	*****	外侧	
D13	起点	*****	*****	+945 平台	
	终点	*****	*****	外侧	

6、截排水工程

为减少坡面排水对回填平台的冲刷，减缓水土流失问题，在台阶的内侧设置截排水沟疏导坡面小范围的汇水，以最直接的导向将汇水进行导离，汇入平台北部的自然冲沟内。布设排水沟总长度约 5045m，等腰梯形断面，上宽 0.5m、下宽 0.23m、深度 0.5m（见图 8-5），采用清理石方对排水沟底及侧面进行砌筑，减少水流对覆土的冲刷。

表 8-16 截排水工程量表

长度（m）	截面长度（m）	厚度（m）	砌筑量（m³）
5045	0.75	0.05	189

（三）主要技术措施

1、工程技术措施

（1）工程技术措施原则

矿区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终结果，其目的都是为了恢复被损毁土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段

要为生态复垦打好基础。

（2）土地复垦的工程技术措施

土地复垦按作业性质一般可分为工程复垦和生态复垦两个阶段。

工程复垦阶段主要是：闭矿后进行土壤重构工程，通过覆土等工程措施，将已损毁的土地复垦为可供利用的土地。

生态复垦阶段主要是：通过对复垦为园地、其他林地的土地进行种植，以保护生态环境。

2、生物和化学措施

根据土地适宜性评价结果，对破坏土地进行复垦，恢复为适宜地类，提高土地利用率和经济效益，并优化当地的生态环境。根据不同复垦方向，各复垦单元的措施不同。

（1）植物的筛选

根据矿区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的特殊条件，选定植物要满足以下特性：

1）具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，即对于干旱、贫瘠、盐碱等不良立地因子具有较强的忍耐能力。同时对风害、冻害、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。

2）根系发达，有较快的生长速度，能形成网状根系稳固土壤。地上部分枝叶茂盛，能尽快和尽可能的长时间覆盖地面，有效阻止风力侵蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

3）播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，苗期抗逆性强，易成活。

4）具有优良水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤。

参考本项目区植被分布及当地的栽植经验，考虑选择部分耐阴性树种，最终选择的植被为：紫穗槐、刺槐、侧柏、核桃树。

（2）植物的种植

本设计采取的植被恢复技术是：圆形坑穴状栽植技术。

乔木圆形坑树穴直径为 0.6m，深 0.6m，栽植采用土球直径 300mm 以内树苗，

灌木圆形坑树穴直径为 0.5m，深 0.5m，栽植采用土球直径 200mm 以内树苗，在植树过程中尽量使根系保持完整，每穴栽植 1 株，苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地平以上 2cm，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。

（3）土壤培肥

对绿化覆土的土壤采用生物有机肥进行熟化，提高土壤肥力，保证植物成活率。设计对土壤按 2000kg/hm² 增施生物有机肥培肥土壤，对树穴按 0.05kg/个增施有机肥培肥土壤，已计取到每株栽植植物的综合单价内。

（四）主要工程量

根据上述分析，对土地复垦责任范围内的土地复垦工程量进行统计汇总，具体工程量汇总详见表 8-17。

表 8-17 土地复垦工作量汇总表

序号	工程名称	计量单位	总工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	土地平整	hm ²	8.69	
2	覆土工程			
(1)	土方运输 (0.5km)	m ³	12000	
(2)	土方运输 (1-2km)	m ³	38572	
(3)	覆土	m ³	50572	
3	土地翻耕	hm ²	8.60	
二	植被重建工程			
1	种植刺槐	株	96	
2	种植侧柏	株	240	
3	种植紫穗槐	株	2497	
4	种植核桃树	株	7478	
5	树坑开挖	m ³	1565	
6	爬山虎	株	32777	
7	撒播草籽	hm ²	3.30	50kg/hm ²
三	生态修复辅助工程			
1	挡土墙工程			
(1)	干砌石砌筑	m ³	3928	
(2)	排水管	m	2409	间隔 2m
2	截排水工程	m ³	189	

七、地质环境与土地监测

（一）地质环境监测

1、目标任务

矿山建设及采矿活动可能引发地质灾害、水土环境污染等矿山地质环境问题，矿山地质环境监测是针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测。监测的主要目的是为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭坑治理期间及后续期间。

2、工程设计

矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、水土环境污染监测共两个部分。

（1）地质灾害监测

1) 地质灾害监测内容

宏观地质调查法是常用的地质灾害监测手段之一，它是采用常规的崩塌、滑坡变形形迹追踪地质调查方法，进行人工巡视，并发动当地群众报告崩塌、滑坡内出现的各种微细变化。该调查法是在变化明显地段设固定点，定期采用调查路线穿越，控制崩塌、滑坡。

2) 监测网点布设

监测网点布设原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处，以及表土堆场的坡上、坡脚及坡顶等处。共布设 10 点。

3) 监测方法及频率

监测频率为每个月监测 1 次，每次 3 人，分工进行，及时反馈边坡体变形情况和治理效果，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

4) 监测工程量

地质灾害监测工程量详见下表 8-18:

表 8-18 地质灾害监测工程量

监测位置	监测类别	点数	每点监测频率 (次/年)	监测年 数	监测点次
新露天开采区 (分 4 期部署)	崩塌、滑坡	4	12	12	576
		2		10	240
		2		8	192
		2		6	144
新工业场地	崩塌、滑坡	1		8	96
新矿山道路	崩塌、滑坡	2		8	192
表土堆场	滑坡	3		8	288
合计		12	-	-	1728

表 8-19 地质灾害监测点坐标表

位置	2000 国家大地坐标系					
新露天开采区	序号	X	Y	序号	X	Y
	1	*****	*****	6	*****	*****
	2	*****	*****	7	*****	*****
	3	*****	*****	8	*****	*****
	4	*****	*****	9	*****	*****
	5	*****	*****	10	*****	*****
新工业场地	1	*****	*****			
新矿山道路	1	*****	*****	2	*****	*****
表土堆场	1	*****	*****	3	*****	*****
	2	*****	*****			

(2) 水土环境污染监测

本方案水土环境污染监测主要内容为水环境污染监测。

监测内容：根据《水环境监测规范》规定，结合本矿山的特点选取 pH、SS、COD、Cr、镉、砷等 9 个监测项目进行监测，水质分析委托环境监测站检测。

监测布点：水环境监测点共布置 3 个，在矿区西侧杏家河北、南部各布设 1 个，新工业场地布设 1 点。

监测方法：按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91.2-2022）中地表水环境质量调查采样方法导则进行采样分析。

监测频率：每 6 个月取样分析一次，每年监测 2 次。

表 8-20 水环境污染监测工程量测算

监测位置	监测内容	监测点	每点监测频率 (次/年)	监测时间 (年)	总监测次数 (点·次)
杏家河	水质监测	2	2	9	36
新工业场地		1	2	9	18

表 8-21 水环境监测点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	注：2000 国家大地坐标系		

3、主要工作量

《方案》服务期限内地质环境监测工程总量见表 8-22。

表 8-22 地质环境监测工程量汇总表

序号	监测名称	单位	工作量
一	地质灾害监测		
1	崩塌、滑坡监测	点·次	1440
2	滑坡监测	点·次	288
二	水土污染监测		
1	水质监测	点·次	54

(二) 土地复垦监测

1、目标任务

(1) 协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设单位提供信息和决策依据；

(2) 及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

(3) 提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进矿区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

2、工程设计

本方案监测内容主要包括土地损毁监测和复垦效果监测。结合土地破坏预测结果，合理布置地表监测点，设置专门的监测人员，记录土地复垦各项措施的效果，为实施管护措施、调整复垦措施设计提供依据。

1) 土地损毁监测

①监测位置：新露天开采区周边总共布设 4 个监测位置。

②监测内容：主要对新露天开采区挖损损坏土地进行监测。

③监测周期：在矿山生产期进行监测，监测 8 年，每年 2 次，共监测 64 点·次。

2) 复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测。

土壤质量监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量等。同时监测土壤是否符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），全区布设 6 点，监测方法采取人工观察与化验计算相结合的方法，监测频率为每年 1 次，监测 3 年。共监测 18 点·次。

复垦植被监测：主要指复垦园地、林地的监测。监测内容：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。全区布设 5 点，监测方法为样方随机调查法，监测频率为 1 次/年，监测 3 年。植被监测共监测 15 点·次。

表 8-23 土地复垦监测点坐标表

监测项目	2000 国家大地坐标系					
	序号	X	Y	序号	X	Y
土地损毁监测	1	*****	*****	3	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****
土壤质量监测	1	*****	*****	4	*****	*****
	2	*****	*****	5	*****	*****
	3	*****	*****	6	*****	*****
复垦植被监测	1	*****	*****	4	*****	*****
	2	*****	*****	5	*****	*****
	3	*****	*****			

3、主要工程量

土地复垦监测工程量见表 8-24。

表 8-24 土地复垦效果监测工程量汇总表

序号	监测名称	单位	工作量
一	土地损毁监测	点·次	64
二	复垦效果监测		
1	土壤质量监测	点·次	18
2	复垦植被监测	点·次	15

八、管理维护

为确保所有受损毁的土地能得到有效的治理和保护，提高土地复垦率，根据本矿山建筑用安山岩开采特点，结合工作面布置情况，在矿山土地复垦过程中及复垦后采取一定的管护措施十分必要，

本方案管护对象为林地和园地。主要任务是：对复垦后的林地和园地要进行管护，保障复垦工程质量，提高植被成活率，防止植被退化、土壤沙化。管护期 3 年，管护主体为企业。主要管护措施：

（1）抚育管理

管护次数：3 年进行 6 次，即每年两次。管护方法：坑内松土、除草，深 5～10cm。为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬。

（2）浇水养护

分前、中、后期水分管理，前期浇水养护 60 天，播后第一次浇透水，以后根据天气情况，保持土壤湿润。中期依靠自然降水。后期喷水频率和水量以使土壤保持湿润为宜。

（3）病虫害防治

在施用杀虫剂时要严格掌握用药量，施用杀虫剂一定要施药均匀。如果相邻地块是杀虫剂的敏感作物，则要采取隔离措施，切记有风时不能喷药，以免危害相邻的敏感作物。喷过药的喷雾器要用漂白粉冲洗几遍后再往其他作物上使用。施用杀虫剂的喷雾器最好是专用，以免伤害其他作物。加强林间病虫害的监测，一旦出现，应及时喷洒药物防治。

（4）培土补植

对坡度大、易受冲刷的坡面，雨后要认真检查，尽快恢复原有平整坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等原因导致苗木死亡，应及时补植。

管护期园地（3 年）管护面积 6.73hm²，林地（3 年）管护面积 3.25hm²。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

一、总体工程部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，本矿山地质环境保护与治理方案应该由三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿全权负责并组织实施。卢氏县石咀矿区安山岩石料矿成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

本方案共部署矿山地质环境恢复治理工程 2 个，矿山地质环境监测工程 2 个、部署土地复垦工程 3 个、土地复垦监测与管护工程 3 个。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。在矿山开采期，生产过程中严格按照开采设计进行开采，在开采过程中注意对地形地貌的保护，及时采取地质灾害恢复治理工程。在矿山闭坑后随即进入恢复治理期，进行工业场地、矿山道路清理，对露天开采区覆土绿化恢复全区地质环境，同时对矿山地质环境进行监测。对损毁土地进行复垦利用和恢复，改善生态环境，实现矿产资源开采与地质环境保护协调发展。

二、分期、分区实施方案

根据矿山开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区划分为近期和远期恢复治理两个规划阶段。很多治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。根据矿山开发利用方案，卢氏县石咀矿区安山岩石料矿剩余开采期 8.0 年，加上后续治理复垦期 1.0 年、监测管护期 3 年，共计 12 年（2024 年 10 月至 2036 年 9 月）。划分为两个实施阶段：近期和远期。其中近期为 5.0 年，自 2024 年 10 月至 2029 年 9 月；远期为 7.0 年，自 2029 年 10 月至 2036 年 9 月。

（一）矿山地质环境保护与恢复治理工作阶段实施方案

1、近期恢复治理工作（2024 年 10 月～2029 年 9 月）

- （1）针对矿山开采可能引发的地质灾害修建防治工程，主要包括警示牌、露天采场围栏；
- （2）对不再利用的原工业场地进行拆除工程；
- （3）对场地内的渣堆进行清理。
- （4）初步建立矿山地质环境监测系统，定期对地质灾害、水土环境污染程度进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危害。

2、远期恢复治理工作（2029 年 10 月～2036 年 9 月）

- （1）进一步对可能引发、遭受的地质灾害采取防治措施；
- （2）矿山闭坑后，对新工业场地进行建筑物拆除工程；
- （3）完善矿山地质环境监测系统，定期对地质灾害、水土环境污染程度等进行监测，对突发性的地质环境问题要及时上报并作出妥善处理。

（二）矿山土地复垦工作阶段实施方案

根据方案服务年限共计 12 年，将矿山土地复垦总体部署划分为两个阶段：第一阶段：适用期 5 年（2024.10-2029.9）；第二阶段：中远期（2029.10-2036.9）。

1、近期实施阶段（2024 年 10 月～2029 年 9 月）

复垦工作第一阶段共 5 年，依据开发利用设计，本阶段为矿山的生产期，主要是对矿区的原工业场地、原矿山道路、1#和 2#渣堆以及对新露天开采区局部进行复垦，实施土地平整工程、土地翻耕、植被重建等工程，同时对复垦土地进行复垦效果监测及管护，本阶段复垦土地面积 1.09hm²。

2、远期实施阶段（2029 年 10 月～2036 年 9 月）

复垦工作第二阶段共 7 年，为矿山生产后期、以及结束后恢复治理期和管护期。对复垦责任范围内损毁区域剩余区域全部进行复垦，实施土壤重构工程、植被重建、生态修复辅助工程，对复垦后的植被进行管护，同时对复垦土地进行复垦效果监测和管护。这一时段复垦土地面积 8.98hm²。

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理近期年度工作安排

本方案的适用期 5 年。根据矿山基本建设、生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，保护与恢复治理工作与生产建设结合，分清轻重缓急，具体实施进度安排如下：

1、2024.10-2025.9 年度工作安排

- (1) 在新露天开采区设置警示牌 10 个；设置露天采场围栏 800m。
- (2) 渣堆清理 6461.8m³。
- (3) 建（构）筑物拆除 116m²。
- (4) 建立矿山地质环境监测系统，崩塌、滑坡监测 84 点·次；滑坡监测 36 点·次；水质监测 6 点·次。

2、2025.10-2026.9 年度工作安排

- (1) 设置露天采场围栏 50m。
- (2) 建立矿山地质环境监测系统，崩塌、滑坡监测 84 点·次；滑坡监测 36 点·次；水质监测 6 点·次。

3、2026.10-2027.9 年度工作安排

- (1) 设置露天采场围栏 50m。
- (2) 建立矿山地质环境监测系统，崩塌、滑坡监测 108 点·次；滑坡监测 36 点·次；水质监测 6 点·次。

4、2027.10-2028.9 年度工作安排

- (1) 设置露天采场围栏 50m。
- (2) 建立矿山地质环境监测系统，崩塌、滑坡监测 108 点·次；滑坡监测 36 点·次；水质监测 6 点·次。

5、2028.10-2029.9 年度工作安排

- (1) 设置露天采场围栏 50m。
- (2) 建立矿山地质环境监测系统，崩塌、滑坡监测 132 点·次；滑坡监测 36 点·次；水质监测 6 点·次。

各年度的主要治理任务与措施、工程量安排详见表 9-1。

表 9-1 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程工作量表

序号	工程名称	计量单位	近期治理年度工作量					合计
			2024.10 -2025.9	2025.10 -2026.9	2026.10 -2027.9	2027.10 -2028.9	2028.10 -2029.9	
一	矿山地质环境保护工程							
1	警示牌							
(1)	土方开挖	m ³	1.5					1.5
(2)	C25 混凝土底座	m ³	1.5					1.5
(3)	警示牌安装	套	10					10
(4)	土方回填	m ³	1.5					1.5
2	露天采场围栏							
(1)	铁丝网	m ²	1600	100	100	100	100	2000
(2)	立柱	根	267	17	17	17	16	334
二	地形地貌景观修复工程							
1	建（构）筑物拆除	m ²	116					116
2	渣堆清理工程	m ³	6461.8					6461.8
三	矿山地质环境监测工程							
1	地质灾害监测							
(1)	崩塌、滑坡监测	点·次	84	84	108	108	132	516
(2)	滑坡监测	点·次	36	36	36	36	36	180
2	水土污染监测							
(1)	水质监测	点·次	6	6	6	6	6	30

（二）矿山土地复垦近期年度工作安排

根据矿山土地复垦工作阶段实施方案，确定第一阶段土地复垦适用期 5 年的具体复垦计划如下：

1、2024.10-2025.9 年度工作安排

- (1) 对 1#、2#渣堆清理后进行土地平整，面积为 0.09m²。
- (2) 原工业场地、原矿山道路复垦为其他林地，复垦面积 0.48hm²。
- (3) 土地损毁监测 8 点·次，土壤质量监测 1 点·次。

2、2025.10-2026.9 年度工作安排

- (1) 土地损毁监测 8 点·次，土壤质量监测 1 点·次，复垦植被监测 1 点·次。
- (2) 林地管护 0.48hm²。

3、2026.10-2027.9 年度工作安排

- (1) 对新露天开采区的平台进行覆土、翻耕、绿化，面积 0.14hm²。

- (2) 保土挡墙砌筑 1011m。
- (3) 土地损毁监测 8 点·次，土壤质量监测 1 点·次，复垦植被监测 1 点·次。
- (4) 林地管护 0.48hm²。

4、2027.10-2028.9 年度工作安排

- (1) 对新露天开采区的平台进行覆土、翻耕、绿化，面积 0.18hm²。
- (2) 保土挡墙砌筑 580m。
- (3) 土地损毁监测 8 点·次，复垦植被监测 1 点·次。
- (4) 园地管护 0.14hm²、林地管护 0.48hm²。

5、2028.10-2029.9 年度工作安排

- (1) 对新露天开采区的平台进行覆土、翻耕、绿化，面积 0.20hm²。
- (2) 保土挡墙砌筑 580m。
- (3) 土地损毁监测 8 点·次。
- (4) 园地管护 0.32hm²。

各年度的主要土地复垦任务与措施、工程量安排详见表 9-2。

表 9-2 近期矿山土地复垦工程工作量表

序号	工程名称	计量单位	治理年度工作量					合计
			2024.10 -2025.9	2025.10 -2026.9	2026.10 -2027.9	2027.10 -2028.9	2028.10 -2029.9	
一	土壤重构工程							
1	土地平整	hm ²	0.57					0.57
2	覆土工程							
(1)	土方运输 (0.5)	m ³	2760					2760
(2)	土方运输 (1-2)	m ³			828	1092	1120	3040
(3)	覆土	m ³	2760		828	1092	1120	5800
3	土地翻耕	hm ²	0.48		0.14	0.18	0.20	1.00
二	植被重建工程							
1	种植刺槐	株						
2	种植侧柏	株	16					16
3	种植紫穗槐	株	1175					1175
4	种植核桃树	株			156	200	211	567
5	树坑开挖	m ³	117		26	34	35	212
6	爬山虎	株						
7	撒播草籽	hm ²	1.91					1.91
三	生态修复辅助工程							
1	挡土墙工程							

序号	工程名称	计量单位	治理年度工作量					合计
			2024.10 -2025.9	2025.10 -2026.9	2026.10 -2027.9	2027.10 -2028.9	2028.10 -2029.9	
(1)	干砌石砌筑	m ³			758	435	435	1628
(2)	排水管	m			465	267	267	999
2	截排水工程	m ³						
四	监测和管护工程							
1	土地损毁监测	点·次	8	8	8	8	8	40
2	复垦效果监测							
(1)	土壤质量监测	点·次	1	1	1			3
(2)	复垦植被监测	点·次		1	1	1		3
3	管护工程							
(1)	园地管护（3年）	hm ²				0.14	0.32	0.32
(2)	林地管护（3年）	hm ²		0.48	0.48	0.48		0.48

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、投资估算编制说明

（一）经费估算原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解矿区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

6、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）编制依据

1、《方案》确定的工作量；

2、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；

- 3、《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本；
- 4、《三门峡工程标准造价信息》（2024 年第 2 期）；
- 5、《河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知》（豫建设标〔2016〕47 号）；
- 6、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；
- 7、《财政部、税务总局、海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号）；
- 8、《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅 关于印发<河南省矿山地质环境恢复基金管理办法>的通知》（豫财环资〔2020〕80 号）；
- 9、《河南省人民政府关于调整河南省最低工资标准的通知》（豫政〔2023〕43 号）。

《方案》概算编制采用现行的价格标准，如有物价变动，应根据项目实施具体年度的物价和政策重新调整。

（三）矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014）的要求，本《方案》矿山地质环境保护治理与土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测管护费（复垦监测费、管护费）、预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）组成。具体构成见图 10-1。

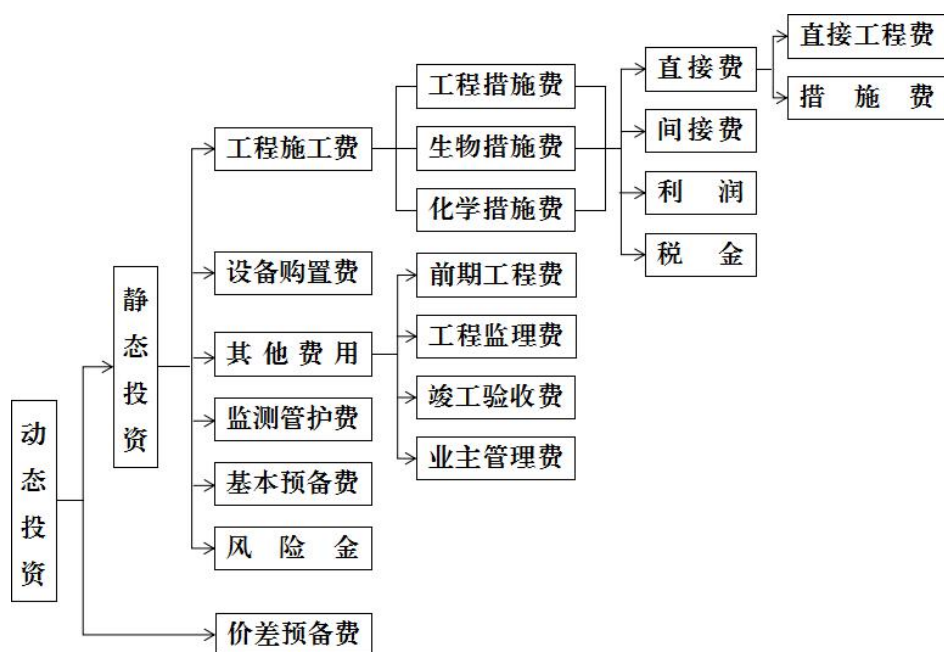


图 10-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦的费用构成

（四）经费估算编制方法说明

本项目预算定额主要是按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）的相关要求和编制办法进行编制。在计算中，费率按《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014年）的相应规定计取，其中基本预备费、价差预备费按照《水土保持工程概（估）算编制规定》计取。预算金额根据不同情况以“元”或“万元”为单位，取小数点后两位。

1、工程施工费

工程施工费是指在复垦及恢复治理过程中采用的工程措施和生物、化学措施所发生的费用，由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人人工费中人工单价以《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）（以下简称《预算定额标准》）为基础，参照《河南省人民政府关于调整河南省最低工资标准的通知》（豫政〔2023〕43号）文件要求调整如下：卢氏县属于二类行政区域，甲类工按照二类行政区域月最低工资标准为2000元/月。乙类工基本工资标准按《预算定额标准》中甲乙类基本工资比例，以甲类工

资标准为基数，调整为： $2000 \times (502.60/608.41) = 1652$ 元/月。编制甲类工、乙类工根据最低工资标准，预算工日单价分别为 165.05 元、131.48 元，机械工按照甲类工工日单价分别为 165.05 元计取，见表 10-1。

表 10-1 人工预算单价计算表 单位：元/工日

序号	项目	甲类工	乙类工
1	基本工资	$2000 \times 12 / (250 - 10) = 100.00$	$1652 \times 12 / (250 - 10) = 82.6$
2	辅助工资	8.94	4.18
(1)	地区津贴	0	0
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 + 240 = 5.06$	$2.0 \times 365 \times 0.95 + 240 = 2.89$
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.80$	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.20$
(4)	节日加班津贴	$100 \times (3 - 1) \times 11 + 250 \times 0.35 = 3.08$	$82.6 \times (3 - 1) \times 11 + 250 \times 0.15 = 1.09$
3	工资附加费	56.11	44.7
(1)	职工福利基金	$(100.00 + 8.94) \times 14\% = 15.25$	$(82.6 + 4.18) \times 14\% = 12.15$
(2)	工会经费	$(100.00 + 8.94) \times 2\% = 2.18$	$(82.6 + 4.18) \times 2\% = 1.74$
(3)	养老保险费	$(100.00 + 8.94) \times 20\% = 21.79$	$(82.6 + 4.18) \times 20\% = 17.36$
(4)	医疗保险费	$(100.00 + 8.94) \times 4\% = 4.36$	$(82.6 + 4.18) \times 4\% = 3.47$
(5)	工伤保险费	$(100.00 + 8.94) \times 1.5\% = 1.63$	$(82.6 + 4.18) \times 1.5\% = 1.3$
(6)	职工失业保险基金	$(100.00 + 8.94) \times 2\% = 2.18$	$(82.6 + 4.18) \times 2\% = 1.74$
(7)	住房公积金	$(100.00 + 8.94) \times 8\% = 8.72$	$(82.6 + 4.18) \times 8\% = 6.94$
人工单价		165.05	131.48

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014 年）。材料价格主要参考《三门峡工程标准造价信息》（2024 年第 2 期）确定，主要材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格以三门峡造价管理部门最新发布的信息价格为准，信息价格没有的，依据当地实际调查价格为准。见表 10-2。其中，按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对本方案涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

表 10-2 主要材料价差表

序号	材料名称	单位	预算价格 (元)	限价 (元)	价差 (元)	价格依据
1	汽油 (92#)	kg	10.07	4	6.07	三门峡工程标准造价信息：汽油 E92# 除税价格 7.30 元/L； 备注：汽油 E92# 的密度为 0.725kg/L。
2	柴油 (0#)	kg	8.38	4	4.38	三门峡市工程标准造价信息 0# 柴油 除税价格 7.00 元/L； 备注：0# 柴油的密度为 0.835kg/L。
3	水	m ³	5.9	-		三门峡市工程标准造价信息

序号	材料名称	单位	预算价格(元)	限价(元)	价差(元)	价格依据
4	电	kw·h	0.54	-		三门峡工程标准造价信息
5	中(粗)砂	m ³	95	70	25	三门峡工程标准造价信息
6	水泥 42.5	t	315	300	15	三门峡工程标准造价信息
7	侧柏	株	10	5	5	市场价
8	刺槐	株	6	5	1	市场价
9	核桃树	株	18	5	13	市场价
10	紫穗槐	株	5	5	0	市场价
11	爬山虎	株	0.2	-		市场价
12	草籽	kg	10	-		市场价
13	警示牌	套	300	-		市场价
14	铁丝网	m ²	5	-		市场价

在施工机械使用费定额的计算中,根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》(试行)中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价,其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费,直接套用定额;二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗,以工日数量和实物消耗量表示,通过计算确定费用。

机械使用费=一类费用+二类费用;

一类费用直接采用定额费用,二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价;

材料费=材料消耗定额×材料预算单价台班费依据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》。

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费指为完成工程施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括: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及文明施工费。

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率。

①临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括:临时宿舍、文化福利及公

共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

②冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井工程等需连续工作部分计取此项费用）。依据本项目实际情况不进行夜间施工，故不计取该项费用。

④施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。根据《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标〔2016〕47号）文件要求，对安全文明施工措施费费率进行调整，在原来费率的基础上进行调增，统一上调1.83%。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号），计算基础除安装工程的措施费为人工费外，其余的措施费基础均为直接工程费。各项措施费费率标准见表10-3。

序号	工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费率	施工辅助费率	安全文明施工措施费率	措施费率
1	土方工程	2	1	0	0.7	2.03	5.73
2	石方工程	2	1	0	0.7	2.03	5.73
3	砌体工程	2	1	0	0.7	2.03	5.73
4	混凝土工程	2	1	0	0.7	2.03	5.73
5	农用井工程	3	1	0	0.7	2.03	6.73
6	其它工程	1	1	0	0.7	2.03	4.73
7	安装工程	20	1	0	1	2.13	24.13

（2）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

间接费包括企业管理费和规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，将0.45%的“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”调整到企业管理费中。根据工程性质不同，间接费率标准见下表10-4。

表 10-4 间接费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费率 (%)	“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加” (%)	间接费费率合计 (%)
1	土方工程	直接费	5	0.45	5.45
2	石方工程	直接费	6	0.45	6.45
3	砌体工程	直接费	5	0.45	5.45
4	混凝土工程	直接费	6	0.45	6.45
5	农用井工程	直接费	8	0.45	8.45
6	其它工程	直接费	5	0.45	5.45
7	安装工程	人工费	65	0.45	65.45

(3) 利润

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》及《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即：利润 = (直接费 + 间接费) × 3%。

(4) 税金

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》及《财政部、税务总局、海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号）规定，税金费率取 9%，即：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%。

2、设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。（本方案无需购置设备，不再设置设备购置费）。

3、其他费用

按《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）及《地质调查项目预算标准（2010 年试用）》的有关规定，其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费等。依据本项目实际情况，其中拆迁补偿费不进行计取。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等。

1) 土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。根据项目实际情况，本项目并非需立项的项目，因此本方案不计取该项费用。

3) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），本项目属于低山丘陵区，取 1.65%。计算公式：项目勘测费=工程施工费×费率。

4) 项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），见表 10-5，各区间按内插法确定。

表 10-5 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计及预算编制费（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.1071% 计取。

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 10-6。

表 10-6 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000-3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
3	3000-5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000-10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

注: 计费基数大于 10 亿元时, 按计费基数的 1.085% 计取。

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位, 按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用, 工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算, 各区间按内插法确定, 见表 10-7。

表 10-7 工程监理费计费标

序号	计费基数(万元)	工程监理费(万元)
1	≤ 500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

注: 计费基数大于 10 亿元时, 按计费基数的 0.121% 计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费指治理工程完工后, 因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出, 包括工程复核费、项目竣工验收费、项目决算编制与审计费, 整理后土地重估与登记费, 标识设定费等。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算(表 10-8)。

表 10-8 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500-1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000-3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000-5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000-10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	>100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

2) 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算, 见表 10-9。

表 10-9 项目工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 3.5$
2	500-1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000-3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000-5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000-10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$10.5 + (50000 - 1000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	>100000	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算 (表 10-10)。

表 10-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$60.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	>100000	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

4) 整理后土地评估、登记和评审费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 11-14。根据项目实际情况，本方案不计取该项费用。

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 10-11。

表 10-11 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500-1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000-3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000-5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000-10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	>100000	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。费用以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-12。

表 10-12 业主管理费计费标准表

序号	计费基数 (万元)	费率(%)	算例(万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500-1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000-3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000-5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000-10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	>100000	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

4、监测管护费

(1) 矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。本《方案》主

要对露天采区、表土堆场、水土污染进行监测，根据《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）及本地区同类工程，监测预警工程费按监测点·次计费，矿山地质环境保护治理工程监测单价情况见表 10-13。

表 10-13 矿山地质环境监测指标单价一览表

监测内容		单位	单价（元）
一	地质灾害监测		
1	崩塌、滑坡监测	点·次	50
2	滑坡监测	点·次	50
二	水土污染监测		
1	水质监测	点·次	500

（2）土地复垦监测与管护费

1) 监测费

复垦监测费是指土地复垦方案服务期监测土地毁损状况及土地复垦效果所发生的各项费用，包括人工费、浇水、施肥等费用；监测费包括监测点的水准基点监测、地表变形监测、土壤质量监测、植被监测等。

①土地损毁监测费

在矿山开采过程中，由于其挖损的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点，用来监测挖损的破坏程度，确保复垦工作顺利。土地损毁监测费用参照《工程勘察设计收费标准》（2002 版）预算标准，土地损毁监测费（含监测总结报告编制费）按次计费：50 元/次。

②复垦效果监测费

参照当地农业部门、自然资源部门监测价格水平，根据类似工程实践，复垦效果监测费按以下标准计取。土壤质量监测单价 700 元/点·次，复垦植被监测单价 300 元/点·次。

2) 管护费

管护是复垦后的重要工程措施，对复垦完成的 3 年内进行管护。

管护费是复垦工程结束后，要对所复垦的林地进行为期 3 年的管护，按时对复垦地区进行有针对性的巡查、除草、浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

通过对市场价进行调查及类似工程实践，园地、林地工程管护费单价最终确定分别为 8200 元/hm²·年、7500 元/hm²·年，详见表 10-14、表 10-15。

表 10-14 园地管护费单价表

元/hm²·年

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			6904.44
(一)	直接工程费	元			6592.60
1	人工费	元			1644.90
	甲类工	工日	2	165.05	330.10
	乙类工	工日	10	131.48	1314.80
2	材料费	元			2555.10
	杀虫剂	kg	10	25.00	250.00
	水	m ³	370	6.23	2305.10
3	施工机械使用费	元			2392.60
	喷浆机 75(L)	台班	3.5	683.60	2392.60
(二)	措施费	%	4.73	6592.60	311.84
二	间接费	%	5.45	6904.44	376.29
三	利润	%	3	7280.73	218.42
四	税金	%	9	7499.15	674.92
小计		元			8174.07

表 10-15 林地管护费单价表

元/hm²·年

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			6337.46
(一)	直接工程费	元			6051.24
1	人工费	元			1577.76
	甲类工	工日		165.05	
	乙类工	工日	12	131.48	1577.76
2	材料费	元			3448.08
	杀虫剂	kg	5	25.00	125.00
	水	m ³	533.4	6.23	3323.08
3	施工机械使用费	元			1025.40
	喷浆机 75(L)	台班	1.5	683.60	1025.40
(二)	措施费	%	4.73	6051.24	286.22
二	间接费	%	5.45	6337.46	345.39
三	利润	%	3	6682.85	200.49
四	税金	%	9	6883.34	619.50
小计		元			7502.84

5、预备费

预备费是指考虑了在矿山地质环境治理恢复与生态修复期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用。预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：

- 1) 设计变更导致的费用增加;
- 2) 不可抗力导致的费用增加;
- 3) 隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致的费用增加。

根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，基本预备费按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 **3%** 计取。

（2）风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的方案实施过程中可能发生风险的备用金。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，风险金按工程施工费的 **3%** 计取。

（3）价差预备费

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。

由于本方案实施时间长，在实施期间可能发生人工工资、材料、设备等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以每年的静态投资费用为计算基数，取价格上涨指数 $r=5.5\%$ 。

设每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 $a_3 \cdots \cdots a_n$ （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i （万元）为：

$$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1] \quad (i \geq 1)$$

二、工程量测算结果

（一）矿山地质环境保护与恢复治理总工作量

根据前述矿山地质环境保护与恢复治理工程的具体部署，将本次矿山地质环境保护与恢复治理工程量进行汇总，详见表 10-16。

表 10-16 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	总工程量
一	矿山地质环境保护工程		
1	警示牌		
(1)	土方开挖	m ³	1.5
(2)	C25 混凝土底座	m ³	1.5
(3)	警示牌安装	套	10
(4)	土方回填	m ³	1.5
2	露天采场围栏		

序号	工程名称	计量单位	总工程量
(1)	铁丝网	m ²	2432
(2)	立柱	根	406
二	地形地貌景观修复工程		
1	建（构）筑物拆除	m ²	512
2	渣堆清理工程	m ³	6461.8
3	矿山道路清理工程		
(1)	混凝土路面拆除	m ³	1871
(2)	泥结碎石路面拆除	m ³	1256
(3)	垃圾清运	m ³	3127
三	矿山地质环境监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	崩塌、滑坡监测	点·次	1440
(2)	滑坡监测	点·次	288
2	水土污染监测		
(1)	水质监测	点·次	54

（二）矿山土地复垦总工作量

本项目复垦责任范围为 10.07hm²。根据工作手段，土地复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、生态修复辅助工程、监测与管护工程（见表 10-17）。

表 10-17 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	总工程量
一	土壤重构工程		
1	土地平整	hm ²	8.69
2	覆土工程		
(1)	土方运输（0.5km）	m ³	12000
(2)	土方运输（1-2km）	m ³	38572
(3)	覆土	m ³	50572
3	土地翻耕	hm ²	8.6
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	96
2	种植侧柏	株	240
3	种植紫穗槐	株	2497
4	种植核桃树	株	7478
5	树坑开挖	m ³	1565
6	爬山虎	株	32777
7	撒播草籽	hm ²	3.3
三	生态修复辅助工程		
1	挡土墙工程		
(1)	干砌石砌筑	m ³	3928
(2)	排水管	m	2409

序号	工程名称	计量单位	总工程量
2	截排水工程	m ³	189
四	监测和管护工程		
1	土地损毁监测	点·次	64
2	复垦效果监测		
(1)	土壤质量监测	点·次	18
(2)	复垦植被监测	点·次	15
3	管护工程		
(1)	园地管护（3 年）	hm ²	6.73
(2)	林地管护（3 年）	hm ²	3.25

三、投资估算结果

（一）矿山地质环境保护治理工程经费计算

1、投资估算

经测算，本方案矿山地质环境保护治理动态总投资为 108.84 万元，价差预备费为 21.40 万元，静态总投资为 87.44 万元。其中工程施工费 49.20 万元，监测费 11.34 万元，其他费用 23.25 万元，基本预备费 2.17 万元和风险金 1.48 万元。矿山地质环境保护治理工程总投资见表 10-18。

表 10-18 矿山地质环境保护治理投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态投资的比例(%)
一	工程施工费	49.20	56.3%
二	设备购置费	0.00	0.0%
三	其他费用	23.25	26.6%
四	监测费	11.34	13.0%
五	预备费	25.05	28.6%
(1)	基本预备费	2.17	2.5%
(2)	价差预备费	21.40	24.5%
(3)	风险金	1.48	1.7%
六	静态投资	87.44	100%
七	动态投资	108.84	

2、动态总投资估算

根据矿山地质环境治理工作实施计划，按照本次设定的价差预备费的测算方法，估算价差预备费约为 21.40 万元，动态总投资约为 108.84 万元，详见表 10-19。

表 10-19 矿山地质环境保护治理动态投资估算表

序号	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
1	2024.10-2025.9	42.57	0	42.57
2	2025.10-2026.9	1.25	0.07	1.32
3	2026.10-2027.9	1.38	0.15	1.53

序号	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
4	2027.10-2028.9	1.38	0.24	1.62
5	2028.10-2029.9	1.49	0.36	1.85
6	2029.10-2030.9	1.14	0.35	1.49
7	2030.10-2031.9	1.26	0.48	1.74
8	2031.10-2032.9	4.09	1.86	5.95
9	2032.10-2033.9	31.08	16.62	47.70
10	2033.10-2034.9	0.6	0.37	0.97
11	2034.10-2035.9	0.6	0.42	1.02
12	2035.10-2036.9	0.6	0.48	1.08
合计		87.44	21.40	108.84

3、工程施工费

表 10-20 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境保护工程			0	62237.76
1		警示牌			713.49	6128.58
(1)		土方开挖	m ³	1.5	49.85	74.77
	10057	人工挖沟槽Ⅲ类土 上口宽度 0.8m 不修边的沟槽	100m ³	0.02	4984.49	74.77
(2)		C25 混凝土底座	m ³	1.5	1505.8	2258.7
	40063	单排架 单根立柱横截面积≤0.2m ² [40223] 搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.8m ³ [40225] 人工运混凝土 运距 10~20m	100m ³	0.02	150579.8	2258.7
(3)		警示牌安装	套	10	366.51	3665.08
	70055	喷头支架 高度≤2.0m	100 套	0.1	36650.84	3665.08
(4)		土方回填	m ³	1.5	86.69	130.03
	10339	建筑物土方回填 人工夯实	100m ³	0.02	8668.67	130.03
2		露天采场围栏			0	56109.18
(1)		铁丝网	m ²	2432	21.4	52049.18
	补定-002	安装围栏	100m ²	24.32	2140.18	52049.18
(2)		立柱	根	406	10	4060
二		地形地貌景观修复工程			0	429784.3
1		建（构）筑物拆除	m ²	512	46.31	23709.24
	100119	房屋拆除 机械拆除	100m ²	5.12	4630.71	23709.24

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2		渣堆清理工程	m ³	6461.8	34.19	220931.53
	20310	2m ³ 挖掘机装自卸汽车 运石渣 运距 2~3km 自卸汽车 柴油型 载 重量 15t	100m ³	64.62	3419.04	220931.53
3		矿山道路清理工程			0	185143.53
(1)		混凝土路面拆除	m ³	1871	28.39	53117.69
	80047	推土机 砂石路面及粒 料类基层	10m ³	187.1	283.9	53117.69
(2)		泥结碎石路面拆除	m ³	1256	19.99	25112.46
	80047	推土机 砂石路面及粒 料类基层	10m ³	125.6	199.94	25112.46
(3)		垃圾清运	m ³	3127	34.19	106913.38
	20310	2m ³ 挖掘机装自卸汽车 运石渣 运距 2~3km 自卸汽车 柴油型 载 重量 15t	100m ³	31.27	3419.04	106913.38
总 计 (元)			-	-	-	492022.06
备注：表中 (6) = (4) * (5)						

4、其他费用

表 10-21 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占工程施 工费的比例(%)
一	前期工作费	0.25+0+0.81+15.4+0.25	167038.58	33.95%
1	土地清查费	(49.2)*0.5%	2460.11	0.50%
2	项目可行性研究费			%
3	项目勘测费	(49.2)*1.65%	8118.36	1.65%
4	项目设计及预算编 制费	(14)*110.0%	154000.00	31.30%
5	项目招标代理费	(49.2+0)*0.5%	2460.11	0.50%
二	工程监理费	3	30000.00	6.10%
三	拆迁补偿			%
四	竣工验收费	0.34+0.69+0.49+0+0.05	15793.90	3.21%
1	工程复核费	(49.2+0)*0.70%	3444.15	0.70%
2	项目工程验收费	(49.2+0)*1.4%	6888.31	1.40%
3	项目决算编制与审 计费	(49.2+0)*1.0%	4920.22	1.00%
4	整理后土地重估与 登记费			%
5	标识设定费	(49.2+0)*0.11%	541.22	0.11%

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占工程施工 工费的比例(%)
五	业主管理费	$(49.2+0+16.7+3+0+1.58)*$ 2.8%	19735.93	4.01%
总计			232568.41	47.27%

5、预备费

表 10-22 矿山地质环境保护治理预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	费率 (%)	小计 (万元)
1	基本预备费	49.20	23.25	3	2.17
2	风险金	49.20	-	3	1.48

6、监测费

表 10-23 矿山地质环境保护治理监测费用估算表

监测内容		单位	工程量	综合单价 (元)	小计费用 (万元)
1	地质灾害监测				8.64
(1)	崩塌、滑坡监测	点·次	1440	50	7.20
(2)	滑坡监测	点·次	288	50	1.44
2	水土污染监测				
(1)	水质监测	点·次	54	500	2.70
合计 (万元)					11.34

(二) 土地复垦工程经费估算

1、投资估算

经估算，土地复垦动态总投资 426.71 万元，静态总投资 297.55 万元，价差预备费 129.16 万元，其中施工费 217.27 万元，监测与管护费 25.90 万元，其他费用 40.14 万元，基本预备费 7.72 万元和风险金 6.52 万元。复垦责任范围面积 10.07hm²，土地复垦静态投资 19698.8 元/亩，动态投资 28249.6 元/亩。

表 10-24 矿区土地复垦情况及投资分析一栏表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占静态投资的比例(%)
一	工程施工费	217.27	73.02%
二	设备购置费	0.00	-
三	其他费用	40.14	13.49%
四	监测与管护费	25.90	8.70%
五	预备费	143.40	48.19%
(1)	基本预备费	7.72	2.60%
(2)	价差预备费	129.16	43.41%

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态投资的比例(%)
(3)	风险金	6.52	2.19%
六	静态投资	297.55	100.00%
七	动态投资	426.71	-

2、动态总投资估算

表 10-25 矿山地质环境保护治理动态投资估算表

序号	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
1	2024.10-2025.9	9.49	0.00	9.49
2	2025.10-2026.9	0.50	0.03	0.53
3	2026.10-2027.9	18.06	2.04	20.10
4	2027.10-2028.9	12.47	2.17	14.64
5	2028.10-2029.9	12.34	2.95	15.29
6	2029.10-2030.9	14.00	4.30	18.30
7	2030.10-2031.9	29.49	11.17	40.66
8	2031.10-2032.9	50.27	22.86	73.13
9	2032.10-2033.9	132.61	70.91	203.52
10	2033.10-2034.9	7.42	4.59	12.01
11	2034.10-2035.9	6.48	4.59	11.07
12	2035.10-2036.9	4.42	3.55	7.97
合计（万元）		297.55	129.16	426.71

3、工程施工费

表 10-26 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程			0	994084.42
1		土地平整			0	186113.73
(1)		土地平整	m ²	86900	2.14	186113.73
	10331	平地机平土 III类土	100m ²	869	214.17	186113.73
2		覆土工程			0	787065.38
(1)		土方运输（0.5km）	m ³	12000	12.24	146828.4
	10226	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 一、二类土 自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m ³	120	1223.57	146828.4
(2)		土方运输（1.5km）	m ³	38572	13.93	537373.53
	10227	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km 一、二类土 自卸汽车 柴油型 载重量 18t	100m ³	385.72	1393.17	537373.53

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(3)		覆土	m ³	50572	2.03	102863.45
	10332	推土机平土 I、II类土	100m ²	505.72	203.4	102863.45
3		土地翻耕	hm ²	8.6	2430.85	20905.31
	10091	土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机	hm ²	8.6	2430.85	20905.31
二		植被重建工程			0	524139.71
1		种植刺槐	株	96	10.7	1027.02
	90007	栽植乔木 裸根胸径 40mm 以内	100 株	0.96	1069.81	1027.02
2		种植侧柏	株	240	24.07	5776.34
	90002	栽植乔木 土球直径 300mm 以内	100 株	2.4	2406.81	5776.34
3		种植紫穗槐	株	2497	11.97	29897.08
	90021	栽植灌木 冠丛高在 0.25m 以内 III 类土	100 株	24.97	1197.32	29897.08
4		种植核桃树	株	7478	33.62	251432.05
	90009	栽植乔木 裸根胸径 80mm 以内 III 类土	100 株	74.78	3362.29	251432.05
5		树坑开挖	m ³	1565	49.84	78007.27
	10057	人工挖沟槽III类土 上口宽度 0.8m 不修 边的沟槽	100m ³	15.65	4984.49	78007.27
6		爬山虎	株	32777	4.72	154648.44
	90021	栽植灌木 冠丛高在 0.25m 以内	100 株	327.77	471.82	154648.44
7		撒播草籽	hm ²	3.3	1015.61	3351.51
	90030	撒播 不覆土	hm ²	3.3	1015.61	3351.51
三		生态修复辅助工程			0	654530.51
1		挡土墙工程			0	623787.92
(1)		干砌石砌筑	m ³	3928	157.58	618969.92
	30010	干砌块石 挡土墙	100m ³	39.28	15757.89	618969.92
(2)		排水管	m	2409	2	4818
2		截排水工程	m ³	189	162.66	30742.59
	30013	干砌毛条石	100m ³	1.89	16265.92	30742.59
总 计			-	-	-	2172754.64
注: 表中 (6) = (4) * (5)						

4、其他费用

表 10-27 土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占工程施 工费的比例(%)
----	------	-----	-------------	----------------------

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占工程施 工费的比例(%)
一	前期工作费	1.09+0+3.59+15.4+1.09	211577.99	9.74%
1	土地清查费	(217.27)*0.5%	10863.77	0.50%
2	项目可行性研究费			%
3	项目勘测费	(217.27)*1.65%	35850.45	1.65%
4	项目设计及预算编制费	(14)*110.0%	154000.00	7.09%
5	项目招标代理费	(217.27+0)*0.5%	10863.77	0.50%
二	工程监理费	5	50000.00	2.30%
三	拆迁补偿			%
四	竣工验收费	1.52+3.04+2.17+0+0.24	69745.42	3.21%
1	工程复核费	(217.27+0)*0.70%	15209.28	0.70%
2	项目工程验收费	(217.27+0)*1.4%	30418.56	1.40%
3	项目决算编制与审计费	(217.27+0)*1.0%	21727.55	1.00%
4	整理后土地重估与登记费			%
5	标识设定费	(217.27+0)*0.11%	2390.03	0.11%
五	业主管理费	(217.27+0+21.16+5+0+6.97)*2.8%	70114.19	3.23%
总计			401437.60	18.48%

5、预备费

表 10-28 土地复垦工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	费率（%）	小计（万元）
1	基本预备费	217.27	40.14	3	7.72
2	风险金	217.27	-	3	6.52

6、监测与管护费

表 10-29 土地复垦工程监测费用估算表

监测内容	单位	工程量	综合单价（元）	小计费用（万元）	备注
1 土地损毁监测	点·次	64	50	0.32	
2 复垦效果监测				1.71	
(1) 土壤质量监测	点·次	18	700	1.26	
(2) 复垦植被监测	点·次	15	300	0.45	
3 管护工程				23.87	
(1) 园地管护	hm ²	6.73	8200	16.56	3 年养护
(2) 林地管护	hm ²	3.25	7500	7.31	
合计（万元）				25.90	-

(三) 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算单价分析表

1、矿山地质环境保护工程单价分析表

定额单价分析表

定额编号: 10057 项目名称: 人工挖沟槽Ⅲ类土 上口宽度 0.8m 定额单位: 100m³
 称: 不修边的沟槽

施工方法: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			4210.28	
(一)	直接工程费	元			3982.11	
1	人工费	元			3858.63	
	甲类工	工日	1.44	165.05	237.67	
	乙类工	工日	27.54	131.48	3620.96	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			123.48	
	其他费用	%	3.2	3858.63	123.48	
(二)	措施费	%	5.73	3982.11	228.17	
二	间接费	%	5.45	4210.28	229.46	
三	利润	%	3	4439.74	133.19	
四	税金	%	9	4572.93	411.56	
	小计	元			4984.49	
注: 材料价差=Σ (材料预算价格-限价) x 定额数量。 税金=综合税率 x (一~五之和)。						

定额单价分析表

定额编号: 10339 项目名称: 建筑物土方回填 人工夯实 定额单位: 100m³
 称:

施工方法: 1.松填不夯实包括 5m 以内取土回填。2.夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度 1.6 以下)。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			7322.21	
(一)	直接工程费	元			6925.38	
1	人工费	元			6723.67	
	甲类工	工日	2.5	165.05	412.63	
	乙类工	工日	48	131.48	6311.04	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			201.71	
	其他费用	%	3	6723.67	201.71	
(二)	措施费	%	5.73	6925.38	396.83	
二	间接费	%	5.45	7322.21	399.06	
三	利润	%	3	7721.27	231.64	

四	税金	%	9	7952.91	715.76	
	小计	元			8668.67	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 20310 项目名称: 2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 2~3km 自卸汽车 柴油型 载重量 15t 定额单位: 100m³

施工方法：装、运、卸、空回等。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			2384.95	
(一)	直接工程费	元			2255.70	
1	人工费	元			200.58	
	甲类工	工日	0.1	165.05	16.51	
	乙类工	工日	1.4	131.48	184.07	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			2015.24	
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	台班	0.3	1110.09	333.03	
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	774.18	116.13	
	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	台班	1.76	889.82	1566.08	
4	其他费	元			39.88	
	其他费用	%	1.8	2215.82	39.88	
(二)	措施费	%	5.73	2255.70	129.25	
二	间接费	%	6.45	2384.95	153.83	
三	利润	%	3	2538.78	76.16	
四	价差	元			521.79	
	柴油	kg	119.13	4.38	521.79	
五	税金	%	9	3136.73	282.31	
	小计	元			3419.04	

注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。

定额单价分析表

定额编号: 40063 项目名称: 单排架 单根立柱横截面积≤0.2m² [40223]搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.8m³ [40225]人工运混凝土 运距 10~20m 定额单位: 100m³

施工方法：模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、养护。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			125236.66	
(一)	直接工程费	元			118449.50	

1	人工费	元			74163.25	
	甲类工	工日	204.7	165.05	33785.74	
	乙类工	工日	307.1	131.48	40377.51	
2	材料费	元			27723.03	
	水	m ³	180	5.90	1062.00	
	卡扣件	kg	302.05	5.40	1631.07	
	组合钢模板	kg	435.16	6.00	2610.96	
	铁钉	kg	2.73	5.00	13.65	
	型钢	kg	192.31	5.40	1038.47	
	锯材	m ³	0.72	1500.00	1080.00	
	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水 灰比 0.5 卵换碎 粗 换中 32.5 换 42.5	m ³	103	196.96	20286.88	
3	施工机械使用费	元			825.26	
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	10.96	21.02	230.38	
	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ³ /min	台班	0.5	1189.75	594.88	
4	其他费	元			5135.58	
	其他费用	%	5	102711.54	5135.58	
5	混凝土拌制	m ³	103	54.94	5658.52	
6	混凝土运输	m ³	103	48.00	4943.86	
(二)	措施费	%	5.73	118449.50	6787.16	
二	间接费	%	6.45	125236.66	8077.76	
三	利润	%	3	133314.42	3999.43	
四	价差	元			832.76	
	中砂	m ³	55.517	15.00	832.76	
五	税金	%	9	138146.61	12433.19	
	小计	元			150579.80	

注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一~五之和）。

定额单价分析表

定额编号: 100119 项目名称: 房屋拆除 机械拆除 定额单位: 100m²

施工方法:						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			3295.65	
(一)	直接工程费	元			3146.80	
1	人工费	元			856.02	
	甲类工	工日	2	165.05	330.10	
	乙类工	工日	4	131.48	525.92	

2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			2199.13	
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	859.05	1168.31	
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	1051.86	1030.82	
4	其他费	元			91.65	
	其他费用	%	3	3055.15	91.65	
(二)	措施费	%	4.73	3146.80	148.85	
二	间接费	%	5.45	3295.65	179.61	
三	利润	%	3	3475.26	104.26	
四	价差	元			668.84	
	柴油	kg	152.704	4.38	668.84	
五	税金	%	9	4248.36	382.35	
	小计	元			4630.71	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 80047 项目名称: 推土机 砂石路面及粒料类基层 定额单位: 10m³

施工方法: 人工挖撬或机械挖除、废料清除至路基外、场地清理、平整

编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			199.07	
(一)	直接工程费	元			190.08	
1	人工费	元			29.66	
	甲类工	工日	0.1	165.05	16.51	
	乙类工	工日	0.1	131.48	13.15	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			159.47	
	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	台班	0.1	1594.74	159.47	
4	其他费	元			0.95	
	其他费用	%	0.5	189.13	0.95	
(二)	措施费	%	4.73	190.08	8.99	
二	间接费	%	5.45	199.07	10.85	
三	利润	%	3	209.92	6.30	
四	价差	元			44.24	
	柴油	kg	10.1	4.38	44.24	
五	税金	%	9	260.46	23.44	
	小计	元			283.90	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。税金=综合税率 x （一～五之和）。						

和)。

定额单价分析表

定额编号: 80047 项目名称: 推土机 砂石路面及粒料类基层 定额单位: 10m³

施工方法: 人工挖撬或机械挖除、废料清除至路基外、场地清理、平整						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			136.95	
(一)	直接工程费	元			130.76	
1	人工费	元			29.66	
	甲类工	工日	0.1	165.05	16.51	
	乙类工	工日	0.1	131.48	13.15	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			100.45	
	推土机 功率 132kw	台班	0.08	1255.57	100.45	
4	其他费	元			0.65	
	其他费用	%	0.5	130.11	0.65	
(二)	措施费	%	4.73	130.76	6.19	
二	间接费	%	5.45	136.95	7.46	
三	利润	%	3	144.41	4.33	
四	价差	元			34.69	
	柴油	kg	7.92	4.38	34.69	
五	税金	%	9	183.43	16.51	
	小计	元			199.94	
注: 材料价差=Σ (材料预算价格-限价) x 定额数量。 税金=综合税率 x (一~五之和)。						

定额单价分析表

定额编号: 补定-002 项目名称: 安装围栏 定额单位: 100m²

施工方法:						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1807.76	
(一)	直接工程费	元			1726.12	
1	人工费	元			1186.12	
	甲类工	工日	4	165.05	660.20	
	乙类工	工日	4	131.48	525.92	
2	材料费	元			540.00	
	铁丝网	m ²	108	5.00	540.00	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	4.73	1726.12	81.64	
二	间接费	%	5.45	1807.76	98.52	
三	利润	%	3	1906.28	57.19	
四	税金	%	9	1963.47	176.71	

	小计	元			2140.18	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。税金=综合税率 x（一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 70055 项目名称: 喷头支架 高度≤2.0m 定额单位: 100 套

施工方法：安装、调试。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			32487.06	
(一)	直接工程费	元			31151.81	
1	人工费	元			243.38	
	甲类工	工日	0.2	165.05	33.01	
	乙类工	工日	1.6	131.48	210.37	
2	材料费	元			30600.00	
	警示牌	套	102	300.00	30600.00	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			308.43	
	其他费用	%	1	30843.38	308.43	
(二)	措施费	%	24.13	31151.81	1335.25	
二	间接费	%	65	243.38	158.20	
三	利润	%	3	32645.26	979.36	
四	税金	%	9	33624.62	3026.22	
	小计	元			36650.84	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。税金=综合税率 x（一～五之和）。						

2、土地复垦工程单价分析表

定额单价分析表

定额编号: 10057 项目名称: 人工挖沟槽Ⅲ类土 上口宽度 0.8m 定额单位: 100m³
称: 不修边的沟槽

施工方法：挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			4210.28	
(一)	直接工程费	元			3982.11	
1	人工费	元			3858.63	
	甲类工	工日	1.44	165.05	237.67	
	乙类工	工日	27.54	131.48	3620.96	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			123.48	

	其他费用	%	3.2	3858.63	123.48	
(二)	措施费	%	5.73	3982.11	228.17	
二	间接费	%	5.45	4210.28	229.46	
三	利润	%	3	4439.74	133.19	
四	税金	%	9	4572.93	411.56	
	小计	元			4984.49	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 10091 项目名称: 土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机 定额单位: hm²

施工方法：松土、清除杂物。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1864.15	
(一)	直接工程费	元			1763.13	
1	人工费	元			1226.41	
	甲类工	工日	0.5	165.05	82.53	
	乙类工	工日	8.7	131.48	1143.88	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			519.26	
	拖拉机 履带式 功率	台班	0.7	726.76	508.73	
	犁 无头 五铧	台班	0.7	15.04	10.53	
4	其他费	元			17.46	
	其他费用	%	1	1745.67	17.46	
(二)	措施费	%	5.73	1763.13	101.02	
二	间接费	%	5.45	1864.15	101.60	
三	利润	%	3	1965.75	58.97	
四	价差	元			205.42	
	柴油	kg	46.9	4.38	205.42	
五	税金	%	9	2230.14	200.71	
	小计	元			2430.85	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 10226 项目名称: 2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 一、二类土 自卸汽车 柴油型 载重量 15t 定额单位: 100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			884.87	
(一)	直接工程费	元			836.91	
1	人工费	元			99.92	
	乙类工	工日	0.76	131.48	99.92	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			685.91	
	单斗挖掘机 电动 斗容	台班	0.143	1174.04	167.30	
	推土机 功率 59kw	台班	0.076	595.14	45.23	
	自卸汽车 柴油型 载重	台班	0.532	889.82	473.38	
4	其他费	元			51.08	
	其他费用	%	6.5	785.83	51.08	
(二)	措施费	%	5.73	836.91	47.96	
二	间接费	%	5.45	884.87	48.23	
三	利润	%	3	933.10	27.99	
四	价差	元			161.45	
	柴油	kg	36.86	4.38	161.45	
五	税金	%	9	1122.54	101.03	
	小计	元			1223.57	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 10227 项目名称: 2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km 一、二类土 自卸汽车 柴油型 载重量 18t 定额单位: 100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1006.53	
(一)	直接工程费	元			951.98	
1	人工费	元			99.92	
	乙类工	工日	0.76	131.48	99.92	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			803.29	
	单斗挖掘机 电动 斗容	台班	0.143	1174.04	167.30	
	推土机 功率 59kw	台班	0.076	595.14	45.23	

	自卸汽车 柴油型 载重	台班	0.589	1002.98	590.76	
4	其他费	元			48.77	
	其他费用	%	5.4	903.21	48.77	
(二)	措施费	%	5.73	951.98	54.55	
二	间接费	%	5.45	1006.53	54.86	
三	利润	%	3	1061.39	31.84	
四	价差	元			184.91	
	柴油	kg	42.218	4.38	184.91	
五	税金	%	9	1278.14	115.03	
	小计	元			1393.17	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 10331 项目名称: 平地机平土 III类土 定额单位: 100m²

施工方法：推平土料。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			145.42	
(一)	直接工程费	元			137.54	
1	人工费	元			26.30	
	乙类工	工日	0.2	131.48	26.30	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			104.69	
	自行式平地机 功率	台班	0.1	1046.89	104.69	
4	其他费	元			6.55	
	其他费用	%	5	130.99	6.55	
(二)	措施费	%	5.73	137.54	7.88	
二	间接费	%	5.45	145.42	7.93	
三	利润	%	3	153.35	4.60	
四	价差	元			38.54	
	柴油	kg	8.8	4.38	38.54	
五	税金	%	9	196.49	17.68	
	小计	元			214.17	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 10332 项目名称: 推土机平土 I、II类土 定额单位: 100m²

施工方法: 推平土料。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			142.77	
(一)	直接工程费	元			135.03	
1	人工费	元			26.30	
	乙类工	工日	0.2	131.48	26.30	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			102.30	
	推土机 功率 40~	台班	0.18	568.33	102.30	
4	其他费	元			6.43	
	其他费用	%	5	128.60	6.43	
(二)	措施费	%	5.73	135.03	7.74	
二	间接费	%	5.45	142.77	7.78	
三	利润	%	3	150.55	4.52	
四	价差	元			31.54	
	柴油	kg	7.2	4.38	31.54	
五	税金	%	9	186.61	16.79	
	小计	元			203.40	
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价) x 定额数量。 税金=综合税率 x (一~五之和)。						

定额单价分析表

定额编号: 30010 项目名称: 干砌块石 挡土墙 定额单位: 100m³

施工方法: 选石、修石、砌筑、填缝等。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			13310.30	
(一)	直接工程费	元			12588.95	
1	人工费	元			12464.31	
	甲类工	工日	4.7	165.05	775.74	
	乙类工	工日	88.9	131.48	11688.57	
2	材料费	元				
	块石	m ³	118			
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			124.64	
	其他费用	%	1	12464.31	124.64	

(二)	措施费	%	5.73	12588.95	721.35	
二	间接费	%	5.45	13310.30	725.41	
三	利润	%	3	14035.71	421.07	
四	税金	%	9	14456.78	1301.11	
	小计	元			15757.89	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 30013 项目名称: 干砌毛条石 定额单位: 100m³

施工方法：选石、修石、砌筑、填缝等。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			13739.41	
(一)	直接工程费	元			12994.81	
1	人工费	元			12815.39	
	甲类工	工日	3.8	165.05	627.19	
	乙类工	工日	92.7	131.48	12188.20	
2	材料费	元				
	毛条石	m ³	93			
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			179.42	
	其他费用	%	1.4	12815.39	179.42	
(二)	措施费	%	5.73	12994.81	744.60	
二	间接费	%	5.45	13739.41	748.80	
三	利润	%	3	14488.21	434.65	
四	税金	%	9	14922.86	1343.06	
	小计	元			16265.92	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 90002 项目名称: 栽植乔木 土球直径 300mm 以内 定额单位: 100 株

施工方法：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1563.41	
(一)	直接工程费	元			1492.80	

1	人工费	元			953.37	
	甲类工	工日	0.2	165.05	33.01	
	乙类工	工日	7	131.48	920.36	
2	材料费	元			532.00	
	侧柏	棵	102	5.00	510.00	
	有机肥	kg	5.1	2.00	10.20	
	水	m³	2	5.90	11.80	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			7.43	
	其他费用	%	0.5	1485.37	7.43	
(二)	措施费	%	4.73	1492.80	70.61	
二	间接费	%	5.45	1563.41	85.21	
三	利润	%	3	1648.62	49.46	
四	价差	元			510.00	
	侧柏	棵	102	5.00	510.00	
五	税金	%	9	2208.08	198.73	
	小计	元			2406.81	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 90007 项目名称: 栽植乔木 裸根胸径 40mm 以内 定额单位: 100 株

施工方法：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			809.73	
(一)	直接工程费	元			773.16	
1	人工费	元			230.23	
	甲类工	工日	0.2	165.05	33.01	
	乙类工	工日	1.5	131.48	197.22	
2	材料费	元			539.08	
	刺槐	棵	102	5.00	510.00	
	有机肥	kg	5.1	2.00	10.20	
	水	m³	3.2	5.90	18.88	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			3.85	
	其他费用	%	0.5	769.31	3.85	
(二)	措施费	%	4.73	773.16	36.57	

二	间接费	%	5.45	809.73	44.13	
三	利润	%	3	853.86	25.62	
四	价差	元			102.00	
	刺槐	棵	102	1.00	102.00	
五	税金	%	9	981.48	88.33	
	小计	元			1069.81	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 90009 项目名称: 栽植乔木 裸根胸径 80mm 以内 III 类土 定额单位: 100 株

施工方法：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1619.20	
(一)	直接工程费	元			1546.07	
1	人工费	元			978.06	
	甲类工	工日	0.25	165.05	41.26	
	乙类工	工日	7.125	131.48	936.80	
2	材料费	元			560.32	
	核桃树	棵	102	5.00	510.00	
	有机肥	kg	5.1	2.00	10.20	
	水	m ³	6.8	5.90	40.12	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			7.69	
	其他费用	%	0.5	1538.38	7.69	
(二)	措施费	%	4.73	1546.07	73.13	
二	间接费	%	5.45	1619.20	88.25	
三	利润	%	3	1707.45	51.22	
四	价差	元			1326.00	
	核桃树	棵	102	13.00	1326.00	
五	税金	%	9	3084.67	277.62	
	小计	元			3362.29	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号: 90021 项目名称: 栽植灌木 冠丛高在 0.25m 以内 III 类土 定额单位: 100 株

施工方法：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1011.35	
(一)	直接工程费	元			965.67	
1	人工费	元			415.07	
	甲类工	工日	0.125	165.05	20.63	
	乙类工	工日	3	131.48	394.44	
2	材料费	元			546.75	
	紫穗槐	棵	102	5.00	510.00	
	有机肥	kg	5.1	2.00	10.20	
	水	m³	4.5	5.90	26.55	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			3.85	
	其他费用	%	0.4	961.82	3.85	
(二)	措施费	%	4.73	965.67	45.68	
二	间接费	%	5.45	1011.35	55.12	
三	利润	%	3	1066.47	31.99	
四	税金	%	9	1098.46	98.86	
	小计	元			1197.32	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号： 90021 项目名称： 栽植灌木 冠丛高在 0.25m 以内 定额单位： 100 株

施工方法：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			398.53	
(一)	直接工程费	元			380.53	
1	人工费	元			332.06	
	甲类工	工日	0.1	165.05	16.51	
	乙类工	工日	2.4	131.48	315.55	
2	材料费	元			46.95	
	爬山虎	株	102	0.20	20.40	
	水	m³	4.5	5.90	26.55	
3	施工机械使用费	元				

4	其他费	元			1.52	
	其他费用	%	0.4	379.01	1.52	
(二)	措施费	%	4.73	380.53	18.00	
二	间接费	%	5.45	398.53	21.72	
三	利润	%	3	420.25	12.61	
四	税金	%	9	432.86	38.96	
	小计	元			471.82	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

定额单价分析表

定额编号：90030 项目名称：撒播 不覆土 定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾碾等方法覆土。						
编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			857.86	
(一)	直接工程费	元			819.12	
1	人工费	元			309.12	
	甲类工	工日	0.2	165.05	33.01	
	乙类工	工日	2.1	131.48	276.11	
2	材料费	元			510.00	
	草籽	kg	50	10.00	500.00	
	其他材料费	%	2	500.00	10.00	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	4.73	819.12	38.74	
二	间接费	%	5.45	857.86	46.75	
三	利润	%	3	904.61	27.14	
四	税金	%	9	931.75	83.86	
	小计	元			1015.61	
注：材料价差=Σ（材料预算价格-限价）x 定额数量。 税金=综合税率 x （一～五之和）。						

（四）中间单价分析表

单价分析表 1						
分项工程名称：混凝土拌制					项目编号：	
定额编号：40223					定额单位：	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1	直接费	元			5493.71	
1.1	直接工程费	元			5493.71	

1.1.1	人工费	元			4516.48	
	甲类工	工日	9.6	165.05	1584.48	
	乙类工	工日	22.3	131.48	2932.00	
1.1.2	材料费	元				
1.1.3	机械费	元			922.84	
	混凝土搅拌机 出料 0.8m ³	台班	1.92	453.41	870.55	
	双胶轮车	台班	16.6	3.15	52.29	
1.1.4	其它费用	元			54.39	
	其他费用	%	1	5439.32	54.39	
单价分析表 2						
分项工程名称：混凝土运输					项目编号：	
定额编号：40225					定额单位：	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1	直接费	元			4799.86	
1.1	直接工程费	元			4799.86	
1.1.1	人工费	元			4312.54	
	乙类工	工日	32.8	131.48	4312.54	
1.1.2	材料费	元				
1.1.3	机械费	元				
1.1.4	其它费用	元			487.32	
	其他费用	%	11.3	4312.54	487.32	

（五）混凝土、砂浆单价计算表

本方案使用到的混凝土、砂浆单价计算见表 10-30。

（六）矿山地质环境保护与土地复垦机械台班预算单价表

本方案使用到的施工机械台班费计算见表 10-31、10-32。

表 10-30 混凝土、砂浆单价计算表

名称及规格	混凝土标号	级配	水泥强度等级	材料预算用量及单价										单价 (元)
				水泥		砂		碎石		水		外加剂		
				kg	单价	m³	单价	m³	单价	m³	单价	kg	单价	
纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5 卵换碎 粗换中 32.5 换 42.5	C25	1	325	357.31	0.32	0.54	70.00	0.76	60.00	0.20	5.90			196.96

表 10-31 矿山地质环境保护治理机械台班预算单价表

序号	定额编号	机械名称及型号	台班费	一类费用	二类费用						
					小计	人工(工日)	汽油(kg)	柴油(kg)	电(kwh)	风(m³)	水(m³)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	JX1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	1110.09	545.09	565.00	2.00			435.00		
2	JX1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	859.05	287.35	571.70	2.00		60.40			
3	JX1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	1051.86	433.76	618.10	2.00		72.00			
4	JX1012	单斗挖掘机 液压 斗容 2m³	1594.74	860.64	734.10	2.00		101.00			
5	JX1019	推土机 功率 74kw	774.18	224.08	550.10	2.00		55.00			
6	JX1023	推土机 功率 132kw	1255.57	529.47	726.10	2.00		99.00			
7	JX3003	混凝土搅拌机 出料 0.8m³	453.41	74.71	378.70	2.00			90.00		
8	JX3005	振捣器 插入式 2.2kw	21.02	14.54	6.48				12.00		
9	JX3008	风水(砂)枪 耗风量 2~6m³/min	1189.75	3.55	1186.20					900.00	18.00
10	JX4015	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	889.82	307.72	582.10	2.00		63.00			
11	JX4040	双胶轮车	3.15	3.15							

表 10-32 土地复垦机械台班预算单价表

序号	定额编号	机械名称及型号	台班费	一类费用	二类费用						
					小计	人工（工日）	汽油（kg）	柴油（kg）	电（kwh）	风（m³）	水（m³）
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	JX1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	1174.04	545.09	628.95	2.00			435.00		
2	JX1017	推土机 功率 40~55kw	568.33	78.23	490.10	2.00		40.00			
3	JX1018	推土机 功率 59kw	595.14	89.04	506.10	2.00		44.00			
4	JX1027	拖拉机 履带式 功率 74kw	726.76	128.66	598.10	2.00		67.00			
5	JX1037	自行式平地机 功率 118kw	1046.89	364.79	682.10	2.00		88.00			
6	JX1057	犁 无头 五铧	15.04	15.04							
7	JX4015	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	889.82	307.72	582.10	2.00		63.00			
8	JX4016	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	1002.98	408.88	594.10	2.00		66.00			

四、经济可行性分析

（一）经济可行性分析

本方案复垦责任范围面积为 10.07hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围内需要复垦的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。通过本方案的实施，复垦后果园 6.73hm²、其他林地 3.25hm²、内陆滩涂 0.09hm²，合计 10.07hm²。

根据前文估算成果可知，矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 384.99 万元，动态总投资 535.55 万元。其中矿山地质环境治理静态投资 87.44 万元，动态投资费用 108.84 万元；土地复垦静态投资 297.55 万元（亩均投资约 19698.8 元），动态投资费用 426.71 万元（亩均投资约 28249.6 元）。

矿山地质环境保护治理和土地复垦工程措施布置得当，费用估算合理，满足自然资源相关部门要求。按照“谁开发、谁治理、谁受益、谁出资”的原则，本矿山地质环境保护治理与土地复垦费用由矿山企业承担，列入企业的生产成本。本矿山运营期年税后利润约为 287.24 万元，可以满足矿山地质环境治理及复垦工程费用支出。故本方案在经济上是可行的。

（二）效益分析

1、社会效益分析

矿山地质环境保护与生态修复是保证矿区经济可持续发展的重要组成部分。矿方对矿区毁坏的土地进行综合治理后，对周围居民的生产生活会带来一定的益处，会促进居民的和谐和团结，带来一定的社会效益，这也符合广大人民的意愿。

2、环境效益分析

矿区内植被覆盖率较高，开矿前农民主要是农耕为主，开矿对该地区生态造成一定程度影响，使得矿区生态环境遭到破坏，但随着生态修复工作的开展，生物多样性及土壤生态环境将有大幅度改善。生态修复对改善该地区总体生态环境、增加生态系统物质能量循环和促进生态系统稳定方面起到良好的促进作用，为人民生产生活提供良好的空间，环境效益显著。

3、经济效益分析

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本。将保障矿山

的开采不影响到当地耕地保有量，同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地经济的发展。

矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，更是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

五、经费预提方案与年度使用计划

（一）总费用构成与汇总

本矿山地质环境保护治理与土地复垦总费用约 535.55 万元，其中矿山地质环境治理静态总费用为 87.44 万元，动态总费用为 108.84 万元；土地复垦静态总投资 297.55 万元，动态总投资 426.71 万元，详见表 10-33。

表 10-33 矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用

序号	费用名称	矿山地质环境治理投资 估算（万元）	土地复垦工程投资估 算（万元）	合计（万 元）
一	工程施工费	49.20	217.27	266.47
二	设备购置费	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	23.25	40.14	63.39
四	监测与管护费	11.34	25.90	37.24
五	预备费	25.05	143.40	168.45
(1)	基本预备费	2.17	7.72	9.89
(2)	价差预备费	21.40	129.16	150.56
(3)	风险金	1.48	6.52	8.00
六	静态投资	87.44	297.55	384.99
七	动态投资	108.84	426.71	535.55

（二）经费预提方案

根据《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅关于印发<河南省矿山地质环境恢复基金管理办法>的通知》（豫财环资〔2020〕80 号）文件要求，矿山企业因依法履行矿山地质环境治理恢复、土地复垦等地质环境保护责任而提取的基金统称为矿山地质环境影响治理恢复基金（以下简称“基金”）。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，将原矿山地质环境治理恢复保证金和土地复

垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总费用约 535.55 万元，生产服务年限 8 年，生产规模 20 万 m^3 。根据设计利用资源量 155.82 万 m^3 摊销，折合预存费用修复单价约 3.4 元/ m^3 。矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户（开采资源量与吨矿投资乘积）。

截至到 2024 年 9 月底，该矿山剩余生产服务期 8.0 年，生产单位从 2024 年开始预存复垦资金，矿山生产服务年限结束前（即 2032 年 9 月 30 日前）预存完毕。各阶段预存额度富余，在完成生态修复目标后，账户中资金有剩的，充抵下一阶段预存额度。同时在使用基金时，因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境治理恢复基金不足时，采权人应及时修改投资估算，增加投资，保证矿山生态修复工作的顺利完成。资金预存见表 10-34。

（三）年度使用计划

（1）矿山地质环境保护与恢复治理年度使用计划

本《方案》服务年限 12 年，矿山地质环境保护与恢复治理工程及费用年度安排见表 10-35。

（2）土地复垦年度使用计划

本《方案》服务年限 12 年，土地复垦工程及费用年度安排见表 10-36。

表 10-34 生态修复费用计划安排表

序号	年度	阶段总投资（万元）	年度投资（万元）			产量（万 m ³ ）	单位产量费用预存额（元/m ³ ）	年度费用预存额（万元）	阶段费用预存额（万元）
			小计	矿山地质环境保护治理投资	土地复垦投资				
1	2024.10-2025.9	108.94	52.06	42.57	9.49	20	3.4	68	340
2	2025.10-2026.9		1.85	1.32	0.53	20	3.4	68	
3	2026.10-2027.9		21.63	1.53	20.1	20	3.4	68	
4	2027.10-2028.9		16.26	1.62	14.64	20	3.4	68	
5	2028.10-2029.9		17.14	1.85	15.29	20	3.4	68	
6	2029.10-2030.9	426.61	19.79	1.49	18.3	20	3.4	68	195.55
7	2030.10-2031.9		42.4	1.74	40.66	20	3.4	68	
8	2031.10-2032.9		79.08	5.95	73.13	20	-	59.55	
9	2032.10-2033.9		251.22	47.7	203.52				
10	2033.10-2034.9		12.98	0.97	12.01				
11	2034.10-2035.9		12.09	1.02	11.07				
12	2035.10-2036.9		9.05	1.08	7.97				
合计（万元）		535.55	535.55	108.84	426.71			535.55	535.55

序号	工程名称	计量单位	年度治理工作量												总工程量
			2024.10-2025.9	2025.10-2026.9	2026.10-2027.9	2027.10-2028.9	2028.10-2029.9	2029.10-2030.9	2030.10-2031.9	2031.10-2032.9	2032.10-2033.9	2033.10-2034.9	2034.10-2035.9	2035.10-2036.9	
一	矿山地质环境保护工程														
1	警示牌														
(1)	土方开挖	m³	1.5												1.5
(2)	C25 混凝土底座	m³	1.5												1.5
(3)	警示牌安装	套	10												10
(4)	土方回填	m³	1.5												1.5
2	露天采场围栏														
(1)	铁丝网	m²	1600	100	100	100	100				432				2432
(2)	立柱	根	267	17	17	17	16				72				406
二	地形地貌景观修复工程														
1	建（构）筑物拆除	m²	116							396					512
2	渣堆清理工程	m³	6461.8												6461.8
3	矿山道路清理工程														
(1)	混凝土路面拆除	m³									1871				1871
(2)	泥结碎石路面拆除	m³									1256				1256
(3)	垃圾清运	m³									3127				3127
三	矿山地质环境监测工程														
1	地质灾害监测														
(1)	崩塌、滑坡监测	点·次	84	84	108	108	132	132	156	156	120	120	120	120	1440
(2)	滑坡监测	点·次	36	36	36	36	36	36	36	36					288
2	水土污染监测														
(1)	水质监测	点·次	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
工程施工费		万元	26.94	0.23	0.23	0.23	0.23	0.00	0.00	1.83	19.51			0.00	49.20
其他费用			12.73	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.86	9.22	0.00	0.00	0.00	23.25
监测与管护费			0.90	0.90	1.02	1.02	1.14	1.14	1.26	1.26	0.90	0.60	0.60	0.60	11.34
基本预备费			1.19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.08	0.86	0.00	0.00	0.00	2.17
风险金			0.81	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.05	0.58	0.00	0.00	0.00	1.48
静态投资费用			42.57	1.25	1.38	1.38	1.49	1.14	1.26	4.09	31.08	0.60	0.60	0.60	87.44
价差预备费			0.00	0.07	0.15	0.24	0.36	0.35	0.48	1.86	16.62	0.37	0.42	0.48	21.40
动态投资费用			42.57	1.32	1.53	1.62	1.85	1.49	1.74	5.95	47.70	0.97	1.02	1.08	108.84

表 10-36 土地复垦工程及费用年度安排表															
序号	工程名称	计量单位	年度治理工作量												总工程量
			2024.10-2025.9	2025.10-2026.9	2026.10-2027.9	2027.10-2028.9	2028.10-2029.9	2029.10-2030.9	2030.10-2031.9	2031.10-2032.9	2032.10-2033.9	2033.10-2034.9	2034.10-2035.9	2035.10-2036.9	
一	土壤重构工程														
1	土地平整	hm²	0.57								8.12				8.69
2	覆土工程														

序号	工程名称	计量单位	年度治理工作量												总工程量
			2024.10-2025.9	2025.10-2026.9	2026.10-2027.9	2027.10-2028.9	2028.10-2029.9	2029.10-2030.9	2030.10-2031.9	2031.10-2032.9	2032.10-2033.9	2033.10-2034.9	2034.10-2035.9	2035.10-2036.9	
(1)	土方运输（0.5km）	m³	2760								9240				12000
(2)	土方运输（1-2km）	m³			828	1092	1120	1620	6920	12502	14490				38572
(3)	覆土	m³	2760		828	1092	1120	1620	6920	12502	23730				50572
3	土地翻耕	hm²	0.48		0.14	0.18	0.20	0.27	1.15	2.08	4.1				8.6
二	植被重建工程														
1	种植刺槐	株									96				96
2	种植侧柏	株	16								224				240
3	种植紫穗槐	株	1175								1322				2497
4	种植核桃树	株			156	200	211	300	1278	2310	3023				7478
5	树坑开挖	m³	117		26	34	35	51	216	390	696				1565
6	爬山虎	株									32777				32777
7	撒播草籽	hm²	1.91								1.39				3.3
三	生态修复辅助工程														
1	挡土墙工程														
(1)	干砌石砌筑	m³			758	435	435	435	405	563	897				3928
(2)	排水管	m			465	267	267	267	248	345	550				2409
2	截排水工程	m³									189				189
四	监测和管护工程														
1	土地损毁监测	点·次	8	8	8	8	8	8	8	8					64
2	复垦效果监测														
-1	土壤质量监测	点·次	1	1	1						5	5	5		18
-2	复垦植被监测	点·次		1	1	1						4	4	4	15
3	管护工程														
(1)	园地管护（3年）	hm²				0.14	0.32	0.52	0.65	1.62	3.5	5.94	4.79	2.71	6.73
(2)	林地管护（3年）	hm²		0.48	0.48	0.48						2.77	2.77	2.77	3.25
工程施工费		万元	7.5	0	14.05	9.54	9.63	10.82	23.13	39.11	103.49	0	0	0	217.27
其他费用			1.39	0.00	2.60	1.76	1.78	2.00	4.27	7.23	19.12	0.00	0.00	0.00	40.14
监测与管护费			0.11	0.5	0.5	0.54	0.3	0.47	0.57	1.37	3.22	7.42	6.48	4.42	25.90
基本预备费			0.27	0.00	0.50	0.34	0.34	0.38	0.82	1.39	3.68	0.00	0.00	0.00	7.72
风险金			0.23	0.00	0.42	0.29	0.29	0.32	0.69	1.17	3.10	0.00	0.00	0.00	6.52
静态投资费用			9.49	0.50	18.06	12.47	12.34	14.00	29.49	50.27	132.61	7.42	6.48	4.42	297.55
价差预备费			0.00	0.03	2.04	2.17	2.95	4.30	11.17	22.86	70.91	4.59	4.59	3.55	129.16
动态投资费用			9.49	0.53	20.10	14.64	15.29	18.30	40.66	73.13	203.52	12.01	11.07	7.97	426.71

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

为了保证矿山生态修复工程的顺利实施、环境破坏和土地损毁得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，确保生态修复方案提出的各项防治措施的实施和落实。

一、组织保障措施

为保证矿山生态修复方案的顺利实施，采矿权人（三门峡锦鸿商贸有限公司）需建立健全组织领导机构，设立生态修复项目领导小组，小组设组长、副组长及成员数名，全面负责矿山生态修复方案的落实，对项目的重大事项进行决策，并做好以下管理工作：

1、落实领导责任制，明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作。由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况。

2、项目领导小组要掌握采矿过程中矿山地质环境破坏与土地损毁状况及复垦治理措施落实情况，建立土地复垦治理目标责任制，制定阶段实施计划和年度实施计划。协调复垦治理工程与其它有关工程的关系，确保复垦治理工程正常施工，最大程度减少矿山开采对矿山地质环境破坏与土地损毁。

3、按时按量存储矿山地质环境影响治理恢复基金，边开采边实施并验收复垦治理工程，及时申请提取治理费用，以便用于下一阶段工程实施。

4、委托实力强、有资质的单位进行规划设计施工，并在整个过程中贯彻监理制、招投标制，公众参与制度，保障复垦治理目标的顺利实施。

5、项目领导小组每年 12 月 31 日前向卢氏县自然资源局主管部门报告矿山地质环境破坏、土地损毁及复垦治理进展情况，接受卢氏县自然资源局主管部门的监督检查。复垦工程完毕后，向卢氏县自然资源局主管部门提出申请，组织相关人员对复垦工程进行验收。

二、技术保障措施

（一）技术指导

（1）在本方案实施前，矿山企业应严格按照建设项目管理、工程施工、地质灾害防治施工程序实行招投标制，选择具有相应资质、经验丰富、技术力量强的单位做好前期的工程地质勘察、施工图设计等工作，保证工程质量。

（2）根据项目工作具体要求，选派有经验的技术人员成立施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

（3）配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器、计算机及其他生产设备，确保工程质量。

（4）在本方案实施阶段，加强施工监理，对各种复垦措施进行专项技术施工技术，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责治理与复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护和土地复垦和措施严格受控于质量保证体系。复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订恢复治理与土地复垦措施。

（5）建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。对施工单位技术指导人员进行专业培训。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高效优质。

（6）建立健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦档案管理制度，设置专人进行资料管理保存。各工程各阶段结束后，将所有资料及时归档保存，确保资料全面系统、科学准确。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土

剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

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

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

（3）依据《质量管理体系要求》，贯彻执行已建立的质量管理体系和程序。生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

（4）制定《质量责任制考核管理办法》，并据此对各作业组、作业人员定期进行质量责任考核，确保工程质量目标实现。

三、资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿方承担该矿山地质环境保护与土地复垦工程的所有费用。依据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（豫财环资〔2020〕80 号）文件要求：矿山地质环境保护与恢复治理费用和土地复垦费用均纳入基金进行管理。基金按照“企业所有、专户存储、专款专用”的原则进行管理。通过制定治理资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

依据豫财环资〔2020〕80 号文件要求，卢氏县石咀矿区安山岩石料矿需通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的治理恢复和监测等。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦工程的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公共系统，建立动态监管机制。地方各级自然资源主管部门会同环境保护主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

四、监管保障措施

《方案》经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。《方案》有重大变更的，矿山企业需依法对《方案》实施情况进行监督管理。矿山企业应强化治理与复垦施工管理，严格按照方案要求自查，定期向自然资源主管部门报告治理与复垦进展情况，自觉接受自然资源主管部门对治理与复垦实施情况的监督和检查。为保障治理与复垦实施监管工作，矿山企业应根据治理与复垦方案，编制并实施阶段治理与复垦计划和年度治理与复垦实施计划，定期监督当年治理与复垦实施情况，接受县级以上自然资源主管部门对《方案》实施情况监督检查，接受社会对《方案》实施情况的监督。

卢氏县石咀矿区安山岩石料矿应当于每年 12 月 31 日前向卢氏县自然资源局报告当年治理与复垦义务履行情况，包括下列内容：

- （1）年度土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、面积、程度等；
- （2）年度治理与复垦费用预存、使用和管理等情况；
- （3）年度治理与复垦实施情况，包括治理与复垦地类、位置、面积、权属、主要治理与复垦措施、工程量等；
- （4）矿山开采方法、开采工艺有重大变化时，或者《方案》有重大变更的，应重新编制《方案》，治理复垦义务人须向卢氏县自然资源局提出申请。
- （5）自然资源主管部门规定的其它年度报告内容。

卢氏县自然资源局应当加强对治理与复垦义务人报告事项履行情况的监督核实，并可以根据情况将治理与复垦义务履行情况年度报告在门户网站上公开。在监督中发现矿山企业不履行治理与复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，治理与复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门的处罚。

同时，将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常名录

或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

对于拒不履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务的企业和提交不实评估报告的第三方评估单位，有关主管部门应将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据相关法律法规规定对其进行处罚并追究其法律责任；情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提出请同级人民政府责令其退出、关闭矿山。对于拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

五、公众参与

（一）公众参与目的

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地民众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

（二）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

（三）《方案》编制前的公众参与

《方案》编制前期，在明确治理范围后，方案编制技术人员首先咨询了卢氏

县自然资源局的相关负责人员，并借阅相应区域的土地利用现状图，结合现状图进行实地调查。参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工，编制人员向调查对象介绍了工程概况、项目意义、工程建设对社会、经济发展可能带来的有利影响和可能产生的环境、资源等方面的不利影响，然后征求大家对土地复垦的意见和建议，并填写公众参与调查表（表 11-1）。

表 11-1 公众调查表

姓名			民族		
身份证号码			联系电话		
性别		年龄		职业	
家庭住址	卢氏县沙河乡（镇） <u>杨家</u> 村				
项目概况	卢氏县石咀矿区安山岩石料矿位于河南省卢氏县城西北沙河乡杨家村，南距沙河乡约 3.8km，距卢氏县城约 18.8km，隶属卢氏县沙河乡管辖。采矿许可证号为：C4112002012047130124618，矿区范围由 5 个拐点圈定，面积为 0.1723km²。开采矿种：建筑用安山岩，开采方式：露天开采，生产规模：20.00 万立方米/年，开采深度：由+835m 至+950m。 该项目在生产建设期间将会以压占和挖损等方式，对矿山地质环境和土地资源产生不同程度的影响。损毁的土地类型主要为其他林地、采矿用地、裸岩石砾地。本方案根据当地自然条件、矿山实际情况、相关政策确定开发利用方案，然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。矿山生态修复的目标主要是矿山复绿与复耕，恢复当地生态环境。工程技术措施包括建筑物拆除、渣堆清理、路面清理、土地平整、覆土、土地翻耕、绿化等。 矿山生态修复的实施，可以恢复林地并增加当地林地面积，恢复原有生态功能，保护环境，当地村民可以增加一定的经济收入。复垦责任范围内土地权属保持各村镇的原有土地权属。 为增强本方案的科学性与可行性，保障矿区居民的合法权益，充分发挥公众对本方案实施的参与监督作用，对本次生态修复方案编制开展公众调查活动，调查意见将作为我们进一步修改，科学合理的制定复垦目标与措施的重要依据。				
调查内容	1、您对三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿的了解程度？ ☐非常了解 ☐了解 ☐不清楚 2、您认为矿山开采带来最大的不利因素是？ ☐生态环境破坏 ☐水污染 ☐大气污染 3、您认为当前土地利用中存在的主要问题是？ ☐布局不合理 ☐土地利用效率低 ☐产量低 4、您所在的村庄出现地质环境破坏的时间是？ ☐5 年前 ☐最近 5 年内 ☐无 5、您所在的村庄曾经出现的地质环境破坏类型？ ☐地裂缝 ☐地面塌陷 ☐地下水位下降 ☐没有影响 6、您对矿山土地复垦的态度如何？ ☐支持 ☐不支持 ☐不关心 7、您是否支持三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿实施矿山				

	环境修复与土地复垦？ ☐ 支持 ☐ 不支持 ☐ 不关心
意见与建议	

本次公众参与共走访和发放调查表 8 份，收回有效调查表 8 份。调查对象为卢氏县石咀矿区安山岩石料矿矿区内各个村庄的村民及村委会干部。

从公众调查表统计结果看，公众对矿山的开发认同度较高，对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了安山岩石料矿土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为三门峡锦鸿商贸有限公司的土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义，并对三门峡锦鸿商贸有限公司卢氏县石咀矿区安山岩石料矿的生产建设表示支持。

本次方案编制过程中慎重考虑了群众提出的意见，复垦工程结合矿区的实际情况，因地制宜，有针对性的进行了安排。同时，就群众反映的意见与卢氏县石咀矿区安山岩石料矿进行了沟通，使其加强对矿山生态修复工作的重视。另外，对于本方案的生态修复资金能否落到实处，群众相当关注，这说明群众对生态修复的重视，建议矿山企业结合自然资源部门意见，确保矿山地质环境治理恢复基金到位，并确保基金专款专用。

（四）《方案》编制中公众参与

《方案》编制过程中与方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求卢氏县自然资源局以及当地民众的意见，卢氏县石咀矿区安山岩石料矿组织召开了《方案》研讨会。

会上由方案编制单位代表首先对《方案》中的开采终了结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，参会人员就共同关心的问题进行了深入讨论。

最后，与会的相关单位与公众代表对开采造成土地损毁表示理解，对土地复垦方案表示支持，认为该方案科学合理、符合矿区实际，要求尽快实施。

（五）《方案》实施过程中公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，

主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

（1）建立复垦的进度、资金使用公示制度

矿山企业定期设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时可以通过网络互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。并定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的处理情况等。公告主要粘贴在矿区敏感点的人流集中处和施工现场。

（2）建立工程咨询制度

土地复垦工作内容复杂，政策性强。矿山企业应定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

（3）参与实施制度

矿山企业将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让当地群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展，同时为当地群众提供就业机会，提高群众收入。

（4）参与验收制度

由县自然资源局组织相关部门对复垦工程进行全面验收，同时，邀请村民代表参与工程验收，确保验收工作公平、公正、公开。

（六）项目后期公众参与

本项目土地复垦工程时间长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

（1）建立跟踪调查制度

对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况及土地在使用过程中所遇到的问题。

（2）加强宣传，增强复垦意识

通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在基本实现社会主义现代化，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作

用的认识，增强公众参与和监督意识。

六、土地权属调整方案

该项目复垦责任范围 10.07hm²，土地按权属划分，主要涉及卢氏县沙河乡杨家村，土地权属清晰、无争议，本次未对土地权属进行调整。

第十二章 矿山经济可行性分析

一、编制原则及依据

本项目采矿生产能力按矿石量 20 万 m³/a（52 万 t/a）计算，项目建设资金全部由企业自筹，不考虑建设期借款利息。设备价：参照近年的到厂价、订货价及生产厂商的报价。土建工程：参照类似工程估算指标，按照河南省 2002 年《河南省建筑和装饰工程综合基价》和《工程造价的确定与控制》有关其它费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资估算。安装工程：给排水、电气、照明、通用机械设备等安装工程费按现行《全国统一安装工程预算定额河南省单位估价表》的价格水平并调整类似工程指标。其它工程费用：结合本工程实际情况，工程预备费按工程建设第一、二部分费用合计的 5% 计算。不考虑涨价预备费；矿山项目按规定不计投资方向调节税。流动资金估算按固定资产投资的 15% 估算。

二、项目总投资估算

（一）建设项目投资估算

投资估算包括建设投资、建设期利息和流动资金，建设投资包括建筑工程费、设备购置费和安装工程费，以及工程建设其它费用、预备费用。

矿山为基建矿山，基建、绿色矿山创建、设备购置等共计投入 1941.32 万元。建设项目基建投资估算见表 12-1。

表 12-1 项目基建投资估算表

序号	工程费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费	合计
一	工程费用	882.33	0	488	0	1370.33
1	矿区道路工程	74.8				74.80
2	剥离工程	74.09				74.09
3	采准工程	708.44				708.44
4	配套设备（新增）			483		483.00
5	供电、给排水	5				5.00
6	安全设施及环保工程	20		5		25.00
二	其它费用	0	0	0	478.55	478.55
1	办公及生产器具购置费				28	28.00
2	建设单位管理费				205.55	205.55
3	监理费				15	15.00
4	勘察设计费				50	50.00

5	生产准备费				30	30.00
6	土地复垦、恢复治理、 环评、安评等				50	50.00
7	征地费用				100	100.00
	一+二					1848.88
三	基本预备费（5%）					92.44
四	固定资产投资合计 一+二+三					1941.32

（二）流动资金估算

流动资金按固定资产投资的 15%进行估算，约为 291.20 万元。

（三）项目总投资估算

项目总投资=固定资产投资+流动资金=2232.52 万元。

（四）副产矿石折抵后实际投资

基建工程中副产矿石 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，折抵投资后，该项目最终投资 1193.72 万元。

三、技术经济分析

（一）基础资料

1、主要建设方案

矿山年生产规模：矿石量 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $52 \times 10^4 \text{t/a}$ ）。

矿山正常生产服务年限：6.9 年。

基建期：1.1 年。

产品方案：矿山开采的主要矿石为安山岩原矿石。

产品价格：根据甲方提供资料，结合市场调查分析，本设计经济分析按 70 元/ m^3 计取。

工作制度：为年工作 270 天，每班 8 小时，实行每天 1 班制的工作制度，开采、运输等工作均在白天进行。

2、劳动定员

全矿职工总人数为 28 人，其中采矿生产工人 18 人，行政管理及服务人员 10 人，全员劳动生产率为 $7143 \text{m}^3/\text{人} \cdot \text{年}$ ，生产工人劳动生产率为 $11111 \text{m}^3/\text{人} \cdot \text{年}$ 。

3、基建工程量

剥离工程量 $18.55 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中剥离工程量为 $3.71 \times 10^4 \text{m}^3$ ，副产矿石 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ 。主运输道路长度约 1663m，运输支线总长约 514m，总开挖量约 $2.61 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4、建设计划进度

本矿山基建工程计划在 1.1 年建成，投产后达产率为 100%。

（二）财务预测数据

1、销售收入和销售税金及附加

矿山设计生产规模为矿石量 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，运营期年销售收入为 1400 万元。

销售税金及附加按国家规定计取，矿产品增值税销项和进项抵扣后按 13% 估算，计 161.06 万元；城市建设维护税按增值税的 5%，教育费附加按增值税的 3%，计 12.88 万元。

根据《河南省人民代表大会常务委员会关于河南省资源税适用税率等事项的决定》（2020 年 7 月 31 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过），建筑石料按 3.5 元/t，计 175 万元。

综上，正常年份的年销售税金及附加估算为 348.95 万元。

2、产品成本估算

总成本费用包括原材料及辅材料、燃料及动力、工资及福利费、制造费用、管理费用、财务费用、销售费用、排污费用。其中制造费用包括折旧费、修理费、机物料消耗、试验检验费、取暖费、运输费、劳动保护费、财产保险费及其它费等；折旧费的计算根据建材行业固定资产折旧年限分类计算。管理费用包括摊销费、办公费、差旅费、工会经费、职工教育经费、劳动保险费、待业保险费、税金、技术开发费、低值易耗品摊销、业务招待费、资源补偿费及其它费等，生产期平均单位成本费用构成见下表 12-2。

表 12-2 单位成本估算表

序号	成本项目	单位	单位耗量	单价(元)	单位费用(元)
一	采矿综合生产成本	元/吨			12.15
(一)	原材料及辅助材料	元/吨			2.95
1	炸药	千克/吨	0.15	13.5	2.03
2	非电导爆管	m/吨	0.03	7.5	0.23
3	钻头	个/吨	0.004	45	0.18

序号	成本项目	单位	单位耗量	单价(元)	单位费用(元)
4	钻杆	千克/吨	0.002	12	0.02
5	其它材料	元/吨			0.50
(二)	燃料与动力(折算电力)	kwh/吨	2	0.75	1.50
(三)	工资	元/吨	5.0 万元/人·年		2.69
(四)	制造费用				5.00
1	维修费	元/吨			1.00
2	安全生产费	元/吨			3.00
3	运输费	元/吨			1.00
二	其他费用				3.13
1	生态修复	元/吨			2.00
2	环保	元/吨			1.00
3	管理及财务费用	元/吨			0.13
总成本(一)+(二)					15.28

成本估算为 15.28 元/吨 (39.72 元/m³)，年总成本 763.82 万元。

(三) 经济效益分析

- (1) 运营期年销售收入约为 1400 万元；
- (2) 年总成本约 763.82 万元；
- (3) 年销售税金及附加估算约为 348.95 万元；
- (4) 运营期年利润总额约 287.24 万元；
- (5) 企业所得税率 25%，年所得税额 71.81 万元；
- (6) 运营期年净利润总额约 215.43 万元；
- (7) 静态投资回收期 5.5 年；

可见，该项目的投资回收期、投资利润率、投资利税率等在财务上可行，有一定经济效益。

第十三章 结论与建议

一、结论

（一）方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

截至 2023 年底全区保有控制资源量矿石量 $167.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ($436.64 \times 10^4 \text{t}$)，累计动用矿石量 $2.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ($5.62 \times 10^4 \text{t}$)。

边坡占压总计控制资源量 $12.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ($31.53 \times 10^4 \text{t}$)，矿区设计利用资源量 $155.82 \times 10^4 \text{m}^3$ ($405.11 \times 10^4 \text{t}$)，可采储量 $152.70 \times 10^4 \text{m}^3$ ($397.00 \times 10^4 \text{t}$)。

矿山的建设规模为 20 万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，矿山正常生产服务年限为 6.9 年，基建期 1.1 年，总服务年限为 8.0 年。

（二）方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

（1）开采方式与开采采区

本方案开采一个矿体，设一个采区，采用露天开采。

（2）开拓方案：公路开拓，汽车运输。

（3）开采方法：采用自上而下台阶式开采。

（4）生产工艺：表土剥离、穿孔、中深孔爆破、挖掘机装车、汽车运输。

（三）选矿工艺、产品方案、尾矿及设施

矿山开采的主要矿石为建筑用安山岩，产品方案为建筑用石料。本次方案不涉及选矿。

（四）矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

生态修复评估区面积 22.30hm^2 ，评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为大型，地质环境条件复杂程度为中等。矿山地质环境影响评估级别确定为“一级”；评估区地质环境条件复杂程度为中等，本项目重要性类型属重要项目，地质灾害危险性评估级别为“一级”。

矿山地质环境治理面积 22.30hm^2 ，矿山地质环境保护与恢复治理划分为 6 个重点防治区、1 个次重点防治区、1 个一般防治区。

本项目无永久性建设用地，复垦区为已损毁、拟损毁土地共同构成的区域，据统计，矿山已损毁土地面积 2.16hm²，拟损毁土地面积 9.50hm²，本项目共损毁土地面积为 11.66hm²，损毁类型有压占和挖损。将已损毁范围与拟损毁范围进行叠加，本项目存在重叠损毁情况，重复损毁面积 1.59hm²，实际损毁土地面积共计 10.07hm²。

按损毁方式分：压占损毁 2.11hm²、挖损损毁 6.77hm²、压占与挖损损毁 1.19hm²；

按损毁程度分：轻度损毁 0.09hm²、重度损毁 9.98hm²；

按损毁土地利用类型分：其他林地、采矿用地、内陆滩涂、裸岩石砾地；

本次复垦责任范围与复垦区一致，矿山地质环境保护与土地复垦责任范围总面积为 10.07hm²。

（五）矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

矿山开采过程中及闭坑后，对矿区遭受破坏的地区进行整治，对压占、挖损等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出矿山地质环境保护及土地资源恢复治理方案。按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复，恢复或重建矿山生态环境。

本项目在《方案》的服务年限内复垦责任范围为 10.07hm²，复垦对象为原工业场地、原矿山道路、新工业场地、新矿山道路、表土堆场、新露天开采区。

通过本方案的实施，复垦后果园 6.73hm²，其他林地 3.25hm²，内陆滩涂 0.09hm²，共计 10.07hm²，复垦率 100%。

（六）矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

矿山地质环境保护工程措施主要有：矿山地质环境保护工程、地形地貌景观修复工程，矿山地质灾害监测和水土污染监测。

土地复垦工程措施主要有：土壤重构工程、植被重建工程、生态修复辅助工程、土地损毁监测、复垦效果监测和管护工程。

（七）工程量、投资估算及预提、使用方案

本方案矿山地质环境治理工程量见表 10-16，土地复垦工程量见表 10-17。

经测算，本矿山地质环境保护治理与土地复垦静态总投资 384.99 万元，动态总投资 535.55 万元，其中矿山地质环境治理静态总费用为 87.44 万元，动态总费

用为 108.84 万元；土地复垦静态总投资 297.55 万元，动态总投资 426.71 万元。

本方案矿山地质环境保护治理动态总投资为 108.84 万元，价差预备费为 21.40 万元，静态总投资为 87.44 万元。其中工程施工费 49.20 万元，监测费 11.34 万元，其他费用 23.25 万元，基本预备费 2.17 万元和风险金 1.48 万元。

土地复垦动态总投资 426.71 万元，静态总投资 297.55 万元，价差预备费 129.16 万元，其中施工费 217.27 万元，监测与管护费 25.90 万元，其他费用 40.14 万元，基本预备费 7.72 万元和风险金 6.52 万元。复垦责任范围面积 10.07hm²，土地复垦静态投资 19698.8 元/亩，动态投资 28249.6 元/亩。

近期（5 年）矿山地质环境保护与土地复垦治理经费共需要约 108.94 万元，预存额为 340 万元，结余 231.06 万元，留存至下一阶段使用。远期（7 年）矿山地质环境保护与土地复垦治理经费约需要 426.61 万元，预存额为 195.55 万元，加上上一阶段结余的 231.06 万元，满足治理资金需求。

（八）工程部署及进度安排

本方案共部署矿山地质环境恢复治理工程 2 个，矿山地质环境监测工程 2 个、部署土地复垦工程 3 个、土地复垦监测与管护工程 3 个。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。

根据矿山地质环境问题类型、评估分区结果和土地复垦的分区及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署，实施按损毁时序进行边开采、边恢复治理和复垦。本方案服务年限共计 12 年，适用期为 5 年，因此将本方案总体工作部署分为近期（2024.10-2029.9）、远期（2029.10-2036.9）。

（九）保障措施

主要是采矿权人（三门峡锦鸿商贸有限公司）设立地质环境保护与土地复垦治理项目领导机构，负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实，委托有技术实力的单位进行地质环境保护与矿山土地复垦治理工作，按照相关规定制定复垦资金计提、预存、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。及时向卢氏县自然资源局主管部门报告每年复垦

治理情况，接受卢氏县自然资源局对复垦治理实施情况的监督检查，并接受社会公众对土地复垦治理实施情况的监督。

（十）土地权属调整方案

通过调查咨询及公众参与，该矿山所占用的土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

二、建议

（一）对资源储量进一步勘查的建议

（1）2011 年储量报告估算资源量时采用含矿量 80%进行折算，与现行规范估算方法不一致，矿山可进行生产勘探，进一步查明矿体的赋存情况，有望增加资源量；（2）受采矿证最低开采标高的限制，2011 年储量报告资源量只估算到+835m，深部仍为安山岩矿；（3）矿体东侧，第四系下方仍为安山岩矿，生产勘探时可对该区域布置勘查工程，有望增加资源量。

（二）对开采安全方面的建议

严禁超设计范围（越界）进行开采。矿山在生产过程中，应加强安全生产管理，认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，加强生产、运输等管理工作。坚持台阶式自上而下开采，边坡角应满足设计规定。应加强边坡巡视和监测，确保开采安全。

（三）对地质环境保护和土地复垦方面的建议

1、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理复垦”的原则。

2、严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护保护与土地复垦，建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61 号），《方案》实施后每 5 年修编一次。

3、矿山建设和生产过程，尽可能地降低矿山开采对矿区环境的破坏，从根本上减轻地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏；对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，加强对矸石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。

4、矿山开采过程中，应采取切实有效的措施，优化生产工艺，最大限度地减少矿产资源开发对矿山地质环境的影响和破坏，实现绿色开采。建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是地质环境及灾害隐患防治措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治地质灾害、恢复矿山生态环境的工作落到实处，并与环境保护、土地复垦、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。矿山应建立健全地质环境问题监测体系，在进行矿山环境问题保护与治理过程中不断积累经验和相关资料，为后期编制方案提供依据。

5、因影响矿山生产及地质环境、土地资源的因素较多，后期在开采过程中应根据实际情况对本方案进行及时修订或重新编制，并及时调整工程治理措施，以确保治理达到最优效果。

6、本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。矿山企业在进行地质环境治理与土地复垦时，应委托有资质相关单位进行专项工程勘察、设计。

7、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应当重新编制矿山矿产资源开采与生态修复方案；采矿权变更时，涉及变更矿山名称、变更矿权人名称或转让的，应修订矿山矿产资源开采与生态修复方案相关内容并重新进行公示。