

灵宝市鑫地铜业有限责任公司
河南省卢氏县楼房银矿
矿山矿产资源开采与生态修复方案

(备案版)

提交单位：灵宝市鑫地铜业有限责任公司

编制单位：河南华鼎矿业设计有限公司

提交时间：二零二五年六月



灵宝市鑫地铜业有限责任公司
河南省卢氏县楼房银矿
矿山矿产资源开采与生态修复方案

(备案版)

申报单位：灵宝市鑫地铜业有限责任公司

单位负责人：李德亭

编制单位：河南华鼎矿业设计有限公司

法人代表：陶伟

项目负责人：赵宝屯

编写人员：赵宝屯 吴献 王洪毅 薛珊珊

刘小红 陶伟 高扬扬 张林

提交单位：灵宝市鑫地铜业有限责任公司

提交时间：二零二五年六月

王洪毅
2025

矿产资源开采与生态修复方案信息表

方案名称		灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿 矿山矿产资源开采与生态修复方案			
矿山企业	矿山企业名称	灵宝市鑫地铜业有限责任公司			
	法人代表	李德亭	联系电话	13811129305	
	单位地址	卢氏县范里镇楼房村二组 16 号			
	矿山名称	河南省卢氏县楼房银矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 (以上情况请选择一种并打“√”)			
编制单位	单位名称	河南华鼎矿业设计有限公司			
	法人代表	陶 伟	联系电话	13939873513	
	主要编制人员	姓 名	专 业	职务/职称	
		赵宝屯	采 矿	工程师	
		高扬扬	地 质	工程师	
		张 林	土地整理	工程师	
		陶 伟	采 矿	工程师	
		吴 献	采 矿	工程师	
		王洪毅	环 保	工程师	
		刘小红	水 利	工程师	
薛珊珊		概 算	工程师		
狄卫民	采 矿	高 工			
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的处理后公示,承诺按此批准后的方案做好矿山矿产资源开采与生态修复工作。 请予以审查。				
	申请单位:灵宝市鑫地铜业有限责任公司 (盖章) 联系人: 郭建中 联系电话:15136330578				

方案综合信息表

灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿 矿山矿产资源开采与生态修复方案综合信息表																																						
企业名称	灵宝市鑫地铜业有限责任公司																																					
矿山名称	河南省卢氏县楼房银矿																																					
方案基本情况	方案名称	灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿 矿山矿产资源开采与生态修复方案																																				
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input checked="" type="checkbox"/> 扩大主矿种铜生产规模 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式																																				
	勘查/采矿许可证号	C4100002014104210135848																																				
	勘查/采矿许可证有效期	2024年10月14日至2026年10月13日																																				
矿产资源情况	评审备案资源量(保有)	97.8 (单位: 10 ⁴ t)																																				
	勘查程度	<input type="checkbox"/> 详查 <input checked="" type="checkbox"/> 勘探																																				
	估算可采储量	72.03 (单位: 10 ⁴ t)																																				
	估算设计利用资源量	78.29 (单位: 10 ⁴ t)																																				
开采矿种	开采主矿种	铜矿																																				
	共生矿种	无																																				
	伴生矿种	银、金																																				
建设方案	开采方式	<input type="checkbox"/> 露天 <input checked="" type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下																																				
	拟建设生产规模	6×10 ⁴ t/a																																				
	估算服务年限(年)	14.1年(含基建期1年)																																				
拟申请采矿权矿区范围(具体以登记管理机构批准矿区范围坐标为准)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">拐点</th> <th colspan="2">2000国家大地坐标系</th> <th rowspan="2">拐点</th> <th colspan="2">2000国家大地坐标系</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">面积: 5.683km²</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">开采标高+1387.3m~+730m</td> </tr> </tbody> </table>				拐点	2000国家大地坐标系		拐点	2000国家大地坐标系		X	Y	X	Y	1			4			2			5			3			6			面积: 5.683km ²			开采标高+1387.3m~+730m		
拐点	2000国家大地坐标系		拐点	2000国家大地坐标系																																		
	X	Y		X	Y																																	
1			4																																			
2			5																																			
3			6																																			
面积: 5.683km ²			开采标高+1387.3m~+730m																																			
备注	矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。																																					

目 录

前言	1
0.1 编制目的	1
0.2 编制依据	2
1.1 地理位置及区域概况	11
1.2 申请人基本情况	22
1.3 矿山勘查开采历史及现状	22
1.4 土地资源	29
2 矿区地质与矿产资源情况	32
2.1 矿床地质与矿体特征	32
2.2 矿床开采技术条件	64
2.3 矿产资源储量情况	74
3 矿区范围	84
3.1 符合矿产资源规划情况	84
3.2 可供开采矿产资源的范围	85
3.3 井巷工程设施分布范围	87
3.4 与相关禁限区的重叠情况	95
3.5 申请采矿权矿区范围	95
4 矿产资源开采与综合利用	97
4.1 开采矿种	97
4.2 开采方式	97
4.3 拟建生产规模与服务年限	113
4.4 资源综合利用	115
5 矿山地质环境影响与土地损毁评估	119
5.1 评估范围与级别	119
5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状	123
5.3 预测评估	128
5.4 综合评估	139
5.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围	144
5.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况	150

6 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	151
6.1 矿山地质环境治理可行性分析	151
6.2 矿区土地复垦适宜性分析	152
6.3 矿区土地复垦可行性分析	165
7 矿山地质环境保护与土地复垦工程	170
7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	170
7.2 矿山地质环境保护与土地复垦预防	171
7.3 矿山地质环境治理	175
7.4 矿山土地复垦	178
7.5 含水层修复	184
7.6 水土环境污染修复	184
7.7 地质环境与土地监测	185
8 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署	191
8.1 矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限及适用年限	191
8.2 总体工作部署	191
8.3 分期实施计划	192
8.4 近期年度工作安排	192
9 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	195
9.1 投资估算编制说明	195
9.2 工程量测算结果	204
9.3 投资估算结果	206
9.4 经济可行性分析	227
9.5 经费预提方案与年度使用计划	228
10 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施保障措施	234
10.1 组织保障措施	234
10.2 技术保障	235
10.3 资金保障	236
10.4 监管措施	236
10.5 公众参与	238
10.6 土地权属调整方案	240

11 结论与建议	243
11.1 结论	243
11.2 建议	247

附表：

- 1、方案报告表；
- 2、矿山地质环境现状调查表；
- 3、复垦区和复垦责任范围拐点坐标。

附件：

- 1、企业送审真实性承诺书；
- 2、企业承诺书；
- 3、企业委托书；
- 4、编制单位真实性承诺书；
- 5、采矿许可证；
- 6、营业执照（副本）；
- 7、2024 年生产勘探报告评审备案意见；
- 8、原开发利用方案备案证明；
- 9、村委会意见；
- 10、公众参与调查表；
- 11、村民身份证复印件
- 12、材料价格信息；
- 13、基金缴费凭证；
- 14、医疗救护协议；
- 15、应急救援互助协议；
- 16、楼房银矿土地利用现状图 1（三调图）；
- 17、楼房银矿土地利用现状图 2（三调图）；
- 18、复垦责任范围内无基本农田证明；
- 19、矿区三区三线情况；
- 20、编制人员专业职称证复印件；
- 21、公众参与和公示照片；
- 22、2024 年度矿山储量年报零动用审查表。

附图：

一、资源开发利用附图			
序号	图 名	图号	比例尺

1	河南省卢氏县楼房银矿地形地质图	01	1:2000
2	河南省卢氏县楼房银矿采矿权范围、资源储量估算范围及井巷工程设施分布范围叠合图	02	1: 2000
3	河南省卢氏县楼房银矿总平面布置及井上下对照图	03	1:2000
4	河南省卢氏县楼房银矿开拓系统平面图	04	1:2000
5	河南省卢氏县楼房银矿开拓系统垂直纵投影图	05	1:2000
6	河南省卢氏县楼房银矿浅孔留矿嗣后充填采矿方法图	06	
7	河南省卢氏县楼房银矿 1、4、15 勘查线剖面图	07	1:1000
8	河南省卢氏县楼房银矿 64、74 勘查线剖面图	08	1:1000
9	楼房银铜矿区 S1-1 矿体资源量及损失量估算垂直纵投影图	09	1:1000
10	楼房银铜矿区 S3-1 矿体资源量及损失量估算垂直纵投影图	10	1:1000
11	楼房银铜矿区 F3-1、F3-2 矿体资源量及损失量估算垂直纵投影图	11	1:1000
12	楼房银铜矿区 S27-1、S28-1、S29-1 矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）		1:1000
13	楼房银铜矿区 S2-1、S2-2、S18-1、S18-2 矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）		1:1000
14	楼房银铜矿区 S7-1、S8-1、S14-1、S26-1 矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）		1:1000
15	楼房银铜矿区 F2-1 矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）		1:1000
二、矿山地质环境保护与土地复垦附图			
1	矿山地质环境问题现状图	2-1	1:2000
2	矿区土地利用现状图	2-2	1:2000
3	矿山地质环境问题预测图	2-3	1:2000
4	矿区土地损毁预测图	2-4	1:2000
5	矿区土地复垦规划图	2-5	1:2000
6	矿山地质环境治理工程部署图	2-6	1:2000

前言

0.1 编制目的

01.1 矿山简介

灵宝市鑫地铜业有限责任公司，成立于 2003 年 01 月 22 日，公司位于卢氏县范里镇楼房村二组 16 号；信用代码 914112826618890388，法人代表：李德亭，注册资本 500 万人民币，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），经营范围：银、铜、铅、锌矿开采。

2014 年 10 月 13 日，灵宝市鑫地铜业有限责任公司通过探矿权转采矿权的方式取得了河南省卢氏县楼房银矿的采矿权。

依据《自然资源厅关于“三合一”方案编制的通知》（豫自然资发〔2020〕61 号）规定：采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式、变更（含增列）开采矿种的，应当重新编制“三合一”方案；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。本矿山采矿权，目前生产规模 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，拟扩建为 $6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，需要重新编制“三合一”方案，结合《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》（2024.3），本次设计开采对象、开采范围标高发生变化，需要重新编制“三合一”方案，原土地复垦方案超过适用期，应编制“三合一”方案。2024 年 8 月 10 日，受灵宝市鑫地铜业有限责任公司委托，河南华鼎矿业有限公司承担了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作，其编制目的如下：

（1）延续采矿证，同时扩大生产规模，由原来的 $3.0 \times 10^4 \text{t/a}$ 调整为 $6.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

（2）结合《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》（2024.3），依据先行矿业开发的相关政策和规定，重新确定开采范围和开采方案，为矿床开采提供依据；

（3）为矿山生态修复基金计提提供依据。方案编制后，建设单位可依据方案确定的生态修复基金计提方案进行基金提取，保障生态修复项目的实施与落实。

（4）为了实现矿山地质环境有效地保护和治理。通过对矿山地质环境的现状调查与资料分析，科学论证矿山在建设、开采、闭坑三个阶段的矿山地质环境问题，设计防范地质灾害发生和治理地质环境问题的工程措施；

（5）为了落实《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》中，关于矿山开采过程中必须做好土地复垦工作的规定；

(6) 为了保护土地资源，最大限度的集约节约土地，有效缓解人地矛盾。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，明确采矿权人在获得开发利用的同时，必须承担对损毁土地复垦的义务；

(7) 为省、市、县等各级自然资源部门对矿山实施监督管理提供技术依据。

01.2 服务年限

(1) 矿山服务年限

矿山生产规模 6 万吨/年，全矿区生产服务年限计算约为 13.1 年，基建期为 1 年。因此，确定矿山总的服务年限为 14.1 年。

(2) 《方案》服务年限

矿山正常生产服务年限约为 13.1 年，基建期为 1.0 年，沉稳期 1.0 年，治理复垦期 1.0a，复垦管护期 3.0a。本方案服务年限总计 19.1 年，即自 2025 年 9 月初至 2044 年 10 月底。

(3) 《方案》适用年限

本方案的适用年限为 5.0a，即 2025 年 9 月—2030 年 8 月。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，在适用期结束前，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种，应重新编制《矿山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，则土地复垦与地质环境治理的责任与义务将随之转移。

0.2 编制依据

02.1 项目前期工作进展情况

河南华鼎矿业设计有限公司接受灵宝市鑫地铜业有限责任公司委托后，成立了项目组开展《方案》的编制工作，先后经历了资料收集，野外踏勘，矿山地质环境和土地调查，公众调查，拟定初步矿产资源开采与生态修复方案，协调论证，系统成文，内部审查及修改等工作程序。经过前期调查，矿山现场无前期剥离的表土，没有可以利用的表土堆场。根据本矿山设计，在基建期根据实际情况进行表土剥离，堆放到各自的表土堆场内，作为本次复垦治理的土源。

(1) 完成工作量

编制工作量及安排见表 0.2-1。

表 0.2-1 方案编制工作及安排表

时间	工作内容	完成工作量	
7月22日-7月28日	资料收集	采矿许可证、营业执照、《原开发利用方案》(2009.10)、《土地复垦方案报告书》、土地利用现状图(2023年12月编制)、《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》(2024.3)等技术资料。	
7月29日-8月2日	野外调查核实测量	调查方法	结合矿区1:2000地质地形图,手持GPS、罗盘,光电测距仪对调查对象定点、上图;另广泛的与村民沟通土地复垦政策。
		开采现状	还未开采
		开采系统	调查点12点
		土壤环境	调查点7点
		地下水质量	调查点7点
		地形地貌	调查点5点
		地质环境	调查点5点
		自然及人文景观	调查点6点
	调查面积	568.4844hm ²	
8月5日-8月25日	拟定、论证方案编制	根据资料分析确定矿产资源开采与生态修复情况,进行初步方案编制,并绘制相关图件。	
8月26日-8月31日	野外调查补充勘察	调查方法	结合矿区1:2000地质地形图,手持GPS、罗盘,光电测距仪对上次调查遗漏或调查不够全面的对象进行定点、上图;另广泛的与村民沟通相关政策。
9月1日-9月3日	完成初稿	根据公众参与意见进行矿产资源开采与生态修复方案及图纸的修改。	
9月4日-9月6日	内部审查	进行内部审查和修改。	

2024年7月22日-7月28日,资料收集和野外调查时期,结合矿区1:2000地质地形图,手持GPS、罗盘、光电测距仪对调查对象进行定点、上图。主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发现状、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿井开采规划及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料,对项目区涉及的乡镇进行走访调查。

2024年8月5日-2024年8月25日,为拟定初步矿产资源开采与生态修复方案期,根据资料分析确定评估区的面积,并根据村民意见和建议确定矿产资源开采与生态修复方向,进行初步方案的编制,并绘制了相关图件。

2024年8月26日-8月31日,野外调查的补充调查时期,野外调查期间,结合矿区1:2000地质地形图,手持GPS、罗盘、光电测距仪对上次调查遗漏或调查不够全面的对象进行定点、上图;另广泛的与当地村民沟通相关政策,发放了《方案》的公众参与

调查表。

2024年9月1日-9月3日，根据公众意见进行方案、图纸的修改，完成初稿。

2024年9月4日-9月6日，为《方案》内部审查和修改时期。

(2) 工作质量评述

①资料收集工作

本次工作收集了灵宝市鑫地铜业有限责任公司采矿许可证、营业执照、《原开发利用方案》(2009.10)、《土地复垦方案报告书》、土地利用现状图(2023年12月编制)、《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》(2024.3)等技术资料。资料收集比较全面，满足了本次矿产资源开采与生态修复方案编制的需要。

②矿山地质环境和土地调查

我公司技术人员对矿区地质环境问题进行调查，调查方法以访问当地政府部门、当地村民与现场观测相结合，采取路线穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形图做底图，并参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，对地质环境问题点进行观测描述。共完成调查面积约568.4844hm²。

1) 开采现状调查：通过实地调查，查明矿山开采系统与生产现状。

2) 地质灾害调查：通过实地调查访问，现状条件下，未发现地质灾害。

3) 地形地貌景观调查：主要调查区内地形地貌的类型与分布，地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的分布情况。地下开采等场地破坏了原有地形，改变了周边地貌的一致性和协调性。

4) 水文地质调查：主要调查区内含水层的结构、富水性，重点对区内的水位、水质情况进行调查，获取地下水水位、水质基础数据。调查对象主要是村民生活饮用取水井，并对机民井调查点进行了水位统测，并进行了高程测量及GPS定位。采矿活动对整个评估区内含水层的影响和破坏为严重。

5) 土地资源调查：主要调查区内土地资源利用现状、植被的类型与分布等。

6) 社会经济、人类工程活动调查：主要调查区内村庄、其他各类建(构)筑物的分布情况、当地社会经济状况与人类工程活动情况等。

调查内容全面具体，观测描述详实准确，满足规范要求。

③报告编制

《方案》的编写人员对矿方提供的资料认真分析，并进行野外实地调查，编写工作满足《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）文件及相关技术规范要求，方案数据与图纸真实可靠，依据充分，资金估算方法得当。本次方案编制工作圆满完成，达到了预期目的。

02.2 编制依据

02.2.1 相关法律、法规及文件

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）；
- 2) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.08.27）；
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01）；
- 4) 《中华人民共和国农业法》（2013.01.01）；
- 5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；
- 6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.01.01）；
- 7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- 8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- 9) 《中华人民共和国劳动法》（2018.12.29）；
- 10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.08.26）；
- 11) 《中华人民共和国森林法》（2020.07.01）；
- 12) 《中华人民共和国消防法》（2021.04.23）；
- 13) 《中华人民共和国安全生产法》（2021.09.01）；
- 14) 《全国生态环境保护纲要》（国务院发〔2000〕38号，2000.11.26）；
- 15) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号，2004.03.01）；
- 16) 《永久基本农田保护条例》（国务院令 第257号，2011.01.08）；
- 17) 《土地复垦条例》（国务院令 第592号，2011.03.05）；
- 18) 《河南省地质环境保护条例》（2012.03.29）；
- 19) 《生产安全事故应急条例》（2019.04.01）；
- 20) 《河南省安全生产条例》（2023.3.29）；
- 21) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.09.01）；
- 22) 《土壤污染防治行动计划》（2016年5月28日起实施）；
- 23) 《水污染防治行动计划》（2015年4月16日起实施）。

02.2.2 政策性文件

- 1) 《地质环境监测管理办法》（自然资源部令 第5号，2019.07.16）；

- 2) 《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第5号，2019.07.16）；
- 3) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第5号，2019.07.16）；
- 4) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号文）；
- 5) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（豫资厅发[2017]19号）；
- 6) 《财政部国土部环保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）；
- 7) 《《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
- 8) 《自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资规〔2019〕7号）；
- 9) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署联合公告2019年第39号）；
- 10) 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）；
- 11) 《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急[2022]62号）；
- 12) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）；
- 13) 《自然资源部关于印发矿业权出让交易规则的通知》（自然资规[2023]1号）；
- 14) 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）；
- 15) 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）；
- 16) 《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发[2023]57号）；
- 17) 《关于发布《矿产资源定期调查规范 第1部分：总则》等17项行业标准的公告》（自然资源部公告2023年第67号）；
- 18) 《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；
- 19) 《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通

- 知》（2024年7月15日）；
- 20) 《关于印发<河南省土地开发整理项目预算定额标准>的通知》，（豫财综[2014]80号）；
 - 21) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资[2014]99号）；
 - 22) 《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）；
 - 23) 河南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（豫建设标〔2018〕22号）；
 - 24) 《河南省自然资源厅关于全面提速推进绿色矿山建设的通知》（豫自然资发〔2019〕16号）；
 - 25) 《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）；
 - 26) 《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号）；
 - 27) 《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案评审有关事项的公告》（豫自然资公告〔2021〕4号）；
 - 28) 《国家安监总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101号, 2013.09.06);
 - 29) 《国家安监总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)的通知》(安监总管一〔2015〕13号, 2015.02.13);
 - 30) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》(豫政办〔2016〕232号, 2016.12.30);
 - 31) 河南省自然资源厅关于印发《河南省建设项目临时用地土地复垦管理办法（试行）》的通知（豫自然资规〔2023〕3号）。

02.2.3 相关技术规范、标准

- 1) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2) 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- 3) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2019）；
- 4) 《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105）；

- 5) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 6) 《河南省土地开发整理项目制图标准》（2010）；
- 7) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 8) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031—2011）；
- 9) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）；
- 10) 《有色金属采矿设计规范》（GB50771—2012）；
- 11) 《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915—2013）；
- 12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）；
- 13) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 14) 《爆破安全规程》（GB6722—2014）；
- 15) 《地质灾害排查规范》（DZ/T0284-2015）；
- 16) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 17) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2015）；
- 18) 《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
- 19) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- 20) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 21) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 22) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 23) 《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；
- 24) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 25) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320—2018）；
- 26) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）；
- 27) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 28) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 29) 《农业与农村生活用水定额》（DB41T958-2020）；
- 30) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17765-2020）；
- 31) 《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》（GB/T 42247-2022）；
- 32) 《矿产资源储量规模划分标准》（DZ/T 0400-2022）
- 33) 《矿山生态修复技术规范：第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 34) 《国土空间生态保护修复工程验收规范》（TD/T 1069-2022）；

- 35) 《耕地破坏鉴定技术规范》（DB41/T 1982—2020）；
- 36) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981—2020）；
- 37) 《矿山地质环境调查评价规范》（DD2014-05）；
- 38) 《矿产资源“三率”指标要求第4部分：铜等12种有色金属矿产》（DZ/T0462.4-2023）。

02.2.4 技术资料

- 1) 采矿许可证；
- 2) 《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》（卢氏中科矿业有限公司，2024年3月）；
- 3) 《〈河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2024]34号，河南省矿产资源储量评审中心，2024年7月12日）；
- 4) 关于《〈河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（豫自然资储备字[2024]29号，河南省自然资源厅，2024年8月16日）；
- 5) 《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2009年10月）；
- 6) 《关于灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿项目土地复垦方案的意见》（卢氏县国土资源局，2013年9月26日）；
- 7) 《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿土地复垦方案报告书》（河南地星勘测规划有限公司，2014年8月）；
- 8) 《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更》（三门峡市黄金设计院有限公司，2020年6月）；
- 9) 《〈灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更〉论证意见书》（豫矿开论字[2020]042）；
- 10) 《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿初步设计及安全专篇》（三门峡市黄金设计院有限公司，2014.12）；
- 11) 《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿F2-1、F3生产系统地下开采建设项目安全设施设计》（三门峡市黄金设计院有限公司，2020.7）；
- 12) 《河南省“十四五”自然资源保护和利用规划》（豫政[2021]45号）；
- 13) 《三门峡市矿产资源总体规划(2021-2025年)》；
- 14) 《三门峡市土地利用总体规划（2010—2020）调整方案》；

- 15) 《三门峡市地质灾害防治规划（2017—2025）》；
- 16) 《三门峡市矿山地质环境调查报告》；
- 17) 《卢氏县矿山地质环境恢复与治理规划（2017-2025）》；
- 18) 《卢氏县地质灾害详查报告》；
- 19) 《卢氏县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- 20) 《卢氏县国土空间生态修复规划（2021—2035年）》；
- 21) 《范里镇国土空间总体规划（2021—2035年）》；
- 22) 卢氏县2023年土地利用现状图（三调图）；
- 23) 其他资料。

1 矿山基本情况

1.1 地理位置及区域概况

1.1.1 矿区位置及交通

河南省卢氏县楼房银矿矿区位于卢氏县范里镇楼房村一带，行政区划隶属范里镇管辖，依据采矿许可证，证号：C4100002014104210135848，有效期 2024 年 10 月 14 日至 2026 年 10 月 13 日；矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，面积 5.683km²，开采深度：标高 +1200m 至+730m。各拐点坐标见下表。

表 1.1-1 矿区范围拐点坐标表

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

矿区内近年已修有“村村通”水泥公路及简易公路。由矿区至县城距离为 30km，其中 15km 为简易公路和村村通水泥公路，15km 为县乡公路，在县城与 209 国道、栾卢高速 G242、呼北高速 G59 相接，卢氏县城有蒙华铁路从附近经过，卢氏县城至灵宝为 76km，并与 310 国道、连霍高速、及陇海铁路相接，交通较便利。见交通位置图（图 1-1）。

矿区范围内无名胜古迹，不在“三区两线”可视范围和自然保护区范围内，避开了生态红线，不在禁采、限采范围内，矿权无争议。

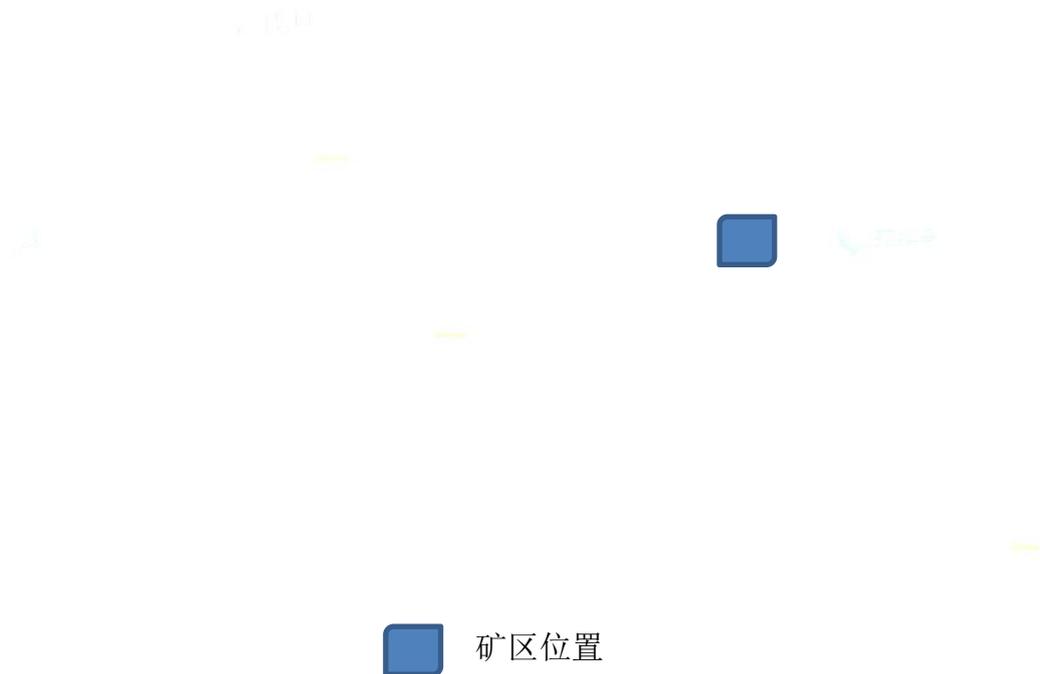


图 1-1 交通位置图

1.1.2 矿山自然概况

1.1.2.1 地形地貌

卢氏县地势西高东低，南高北低，主要由中山、低山、丘陵和河谷盆地组成，其中中低山区占县域总面积的 80%。境内海拔最低点在山河口，为+482m；海拔最高点为玉皇尖，为+2057.9m。

本区位于熊耳山西段北坡，属豫西中低山区。区内东南角最高山峰海拔 1387.3m，西端马蹄坡最低沟谷海拔 782m，为矿区最低侵蚀基准面，相对高差可达 600m。

矿区西部 F2-1 附近沟谷坡降较平缓，东西走向，沟谷海拔平均为+805.37，主要是已经损毁的 PD1 和 PD3 工业场地，以及办公生活区。东部 F1 矿体附近沟谷坡降大，坡降 20%左右，主要是拟开采的一二采区，工业场地等主要修建在沟谷平缓处，沟谷北低南高。

图 1.1-1 区域地势地貌图





图 1.1-2 矿区正射影像图



图 1.1-3 PD1 和 PD3 工业场地地形地貌图

1.1.2.2 气象

该区属暖温带大陆性季风型半湿润气候区，冬寒夏炎，四季分明，雨热同期。根据卢氏县气象局 1990-2019 年气象统计资料显示，项目区最高气温 42.1℃，最低气温 -19.1℃，年平均气温 12.7℃。年平均降水量 619.4mm，年最大降水量为 903.8 mm，每年 7—9 月降水量相对集中，随后逐渐减少。其中 7 月为全年降水量最多的月份，2007 年 7 月份 24 小时最大降水量高达 241 毫米，为百年一遇的洪灾。年平均蒸发量 1164.9mm，

为年平均降雨量的 2 倍。降雪期为 11 月份至翌年 3 月份，元月份冻土层深度可达 0.3m—0.5m。

1.1.2.3 水文及水文地质

本区属黄河流域洛河水系。矿区位于洛河以南。洛河水系支流发育，总体由南向北汇入洛河。其源头多形成树枝状水系网。矿区涉及的洛河水系汇水支流有两条，一条为马石河，呈北北西向在卢氏境内汇入洛河；一条为碾盘沟河，呈北北西向在洛宁境内汇入洛河。区内山间溪流自南东往北西汇入故县水库，流向洛河，属黄河水系。

根据以地表水汇水流域划分水文地质单元的基本原则，矿区范围内没有大的地表水体。按水系汇水支流圈划，矿区水系分属两条洛河支流：马石河和碾盘沟河，可划分两个水文地质单元，即楼房水文地质单元和阳沟水文地质单元，两条支流在矿区内的分水岭为寨凹村西侧山梁。

楼房水文地质单元属马石河源头，分布在矿区西段。水系网呈树枝状，主沟呈近东西向，溪水自东向西汇流，地表发育常年溪流，枯水期水量较小。

阳沟水文地质单元属碾盘沟河源头，分布在矿区东段。水系网呈树枝状，主沟呈南北向，溪水自南向北汇流，地表发育常年溪流，枯水期水量不大。

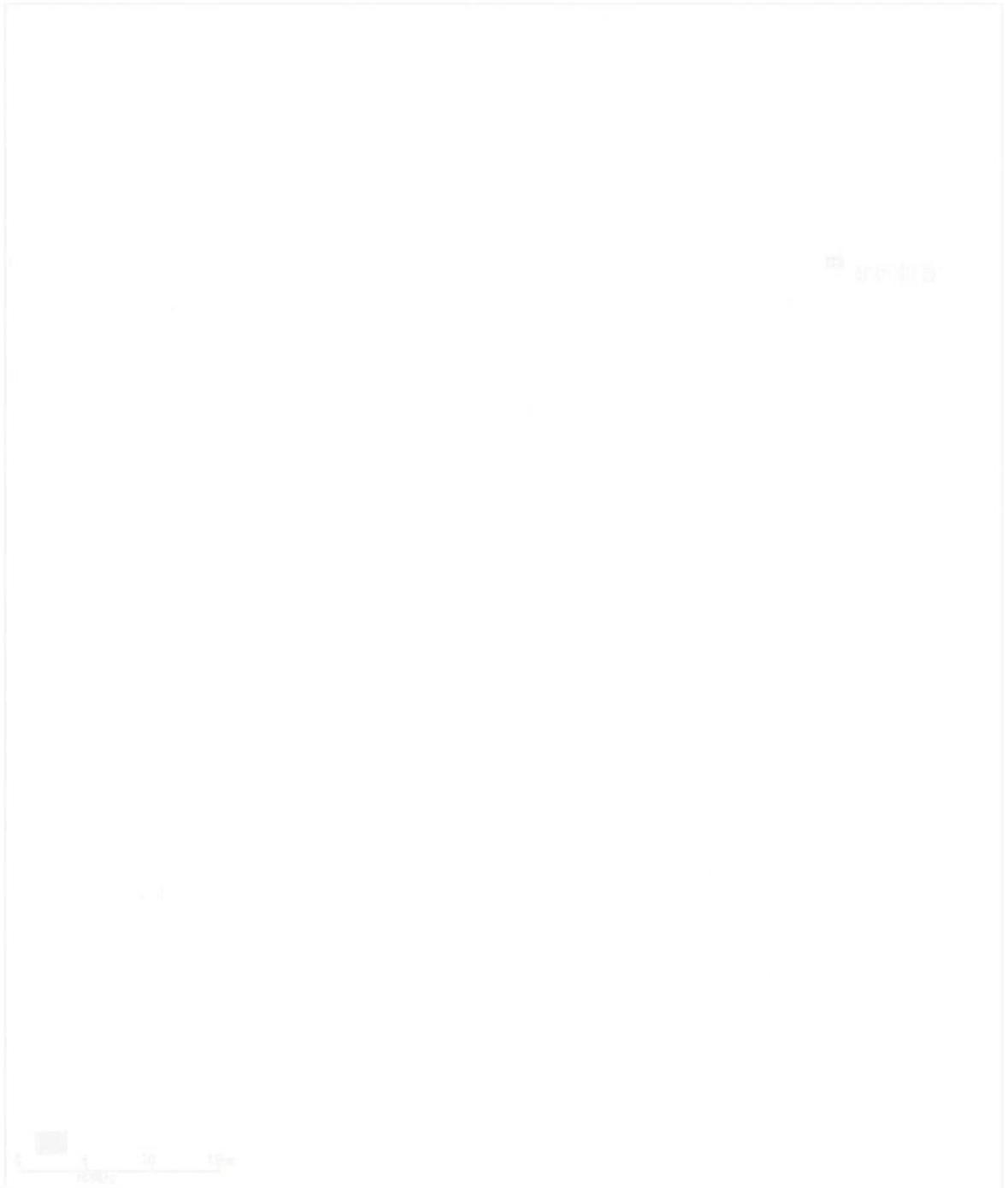


图 1.1-4 矿区所处地表水系图

图 1.1-5 区域水文地质图

1.松散岩类孔隙水 单井涌水量 500-1000m³/d; 2.碎屑岩类孔隙水 单井涌水量<100m³/d; 3.块状岩类裂隙水 地下水径流模数<1L/s.km²; 4.层状岩类裂隙水 地下水径流模数<1L/s.km²; 5.泉; 6.地表水; 7.区域地表水分水岭; 8.水系; 9.矿区范围; 10.断层.

根据地形、地貌、岩性组合、水文地质等情况将本单元划分为基岩裂隙水和孔隙水两类。

(1) 基岩裂隙水：广泛分布在熊耳山区，地形标高+540m~+1300m，主要出露岩石为新太古界太华岩群的片麻岩类、中元古界熊耳群的安山岩和碎屑岩等；根据岩性特征又将基岩裂隙水分为块状岩类裂隙水和层状岩类裂隙水，其特征如下：

①块状岩类裂隙水：主要由一套中深程度的区域变质岩及少量混合岩组成，主要分布以片麻岩为主的裂隙水，根据其特征又分为风化裂隙水和构造裂隙水，泉水流量一般小于 0.5L/s，地下水径流模数小于 1L/s · km²；部分断裂带具承压水，泉水流量 0.1~1.0L/s；水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型，矿化度 0.17~0.25g/L。

②层状岩类裂隙水：主要分布以安山玢岩、流纹斑岩、石英斑岩、玄武玢岩为主的裂隙水，泉流量一般<0.1L/s，地下水径流模数 0.72~0.99L/s · km²，水化学类型为

HCO₃-SO₄-Ca·Mg 型，矿化度 0.1~0.3g/L。

(2) 孔隙水：分布在区域北部，自熊耳山山前大断裂至洛河河谷两侧，地下水类型为孔隙水，其主要补给来源除大气降水外，还有地表水渗透补给。据以往调查资料，泉水流量 0.01~0.55L/s，水化学类型为 HCO₃-SO₄-Ca·Mg 型水。

①松散岩类孔隙水：主要分布在洛河河谷两岸，由砾石、砂卵石、砂、亚砂土、砂质粘土等组成，根据含水层类型又被分为砂砾石含水层和第四系孔隙含水层，水位变幅较大，单井涌水量 500~1000m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca 型水，矿化度 0.25~0.5g/L。

②碎屑岩类裂隙孔隙水：主要分布在山间盆地。由红色砂砾岩、砾岩、泥灰岩、页岩、砂质粘土、粘土质粉砂岩组成，含孔隙水；泉流量一般<0.1L/s，水化学类型为质 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度<0.4g/L。

1.1.2.4 植被

项目区属暖温带大陆性季风气候，地带性植被为落叶阔叶林。区域内地形复杂，有天然森林和人工林。天然森林系统主要由乔木、灌木和草地组成，不同地形区域植被的分布、成分和覆盖度差异较大。在海拔较高的山地地区，植被主要有刺槐、白松、侧柏、香椿、泡桐、桑树、椿树等高大乔木，植被高度约 10~20m，郁闭度为 0.8；本群落的人为影响相对较小，除轻微的砍伐外，没有发现其他较大的人为干扰和破坏活动，树木的冠幅较大，光能利用较好，林下空间较大，光照和通气性良好。而在海拔相对较低的中低山区，分布一些疏矮林，稀疏的林木和灌丛杂草间伴相混，一般覆被稠密，高度大多在 5 米以下，覆盖度在 70%~90%之间。灌木丛主要为山楂、连壳、荆条、簸箕柳、紫穗槐和酸枣等，灌木丛下草本植物以苔草、蒿草、白羊草等草类为主，还有一些草类生长在土层较薄、土壤贫瘠、基岩裸露的山坡、沟谷等处。在项目区的低山区和村庄周围分布着零星的人工林，在不同的地段主要栽培树种有核桃、柿、桃、松、柳等（见照片 1-3）。

区内人口稀少，多分布于沟谷两侧的山前平地。经济收入以农业为主，农作物一年两熟，主要有小麦、玉米等。经济作物主要有红薯、核桃、烟草及中药材等。受自然条件限制，农作物产量一般。矿区内植被见图 1.1-6 和图 1.1-7。



图 1.1-6 天然乔灌木



图 1.1-7 天然草本

1.1.2.5 土壤

卢氏县土壤，由于受地形、地貌、水文地质、母岩与成土母岩、地表植被及农林生产的影响，使土壤形成的自然条件和人类活动条件各地不同，故分布着多种土壤类型。

全县土壤以熊耳山为界，南北分属两个生物气候带及相应的土壤地带，北部属于南暖温带落叶阔叶林干旱森林灌丛草原棕壤褐土地带，南部属于北亚热带含常绿阔叶林种的落叶阔叶林黄棕壤土地带。土壤易遇风飞扬，遇水易蚀，造成沟、河、渠坡面的冲刷，淤积河沟，给农业生态环境和水利工程带来危害，其中少部分地区有风蚀现象。

经过现场调查，矿区内土壤主要是棕壤土，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 5~12g/kg，全氮 0.2~0.6g/kg，速效磷小于 16mg/kg，速效钾多为 100~200mg/kg，碳酸钙小于 2%。矿区内沟谷及地势平坦处土层厚度大，分布有旱地，农村宅基地以及林地，土壤质地为砂壤土，表土厚度为 0.6-1.2m，主要修建矿山工业场地、矿山办公区等。山腰及山脚斜坡处，表土厚度为 0.2-0.5m，主要是林地和草地，土壤质地为砂壤土，矿山设计主要是排土场。在山势较高的陡坡以及山顶处，基岩裸露，无土层覆盖。



图1.1-8耕地典型土壤剖面图

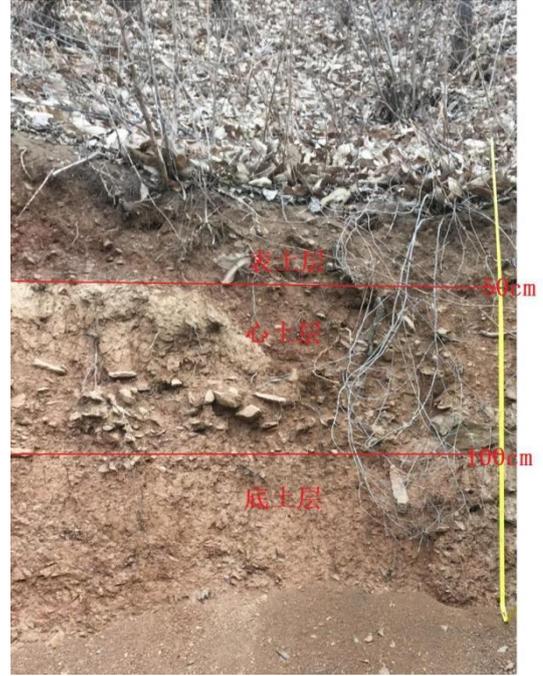


图1.1-9林地典型土壤剖面图

1.1.3 矿区社会经济概况

矿区隶属于三门峡市卢氏县范里镇管辖。范里镇为卢氏县第一大镇，镇人民政府位于范里新村，行政区域面积 311.62km²。耕地面积 4.8 万多亩，截至 2018 年末，范里镇户籍人口为 37213 人。截至 2020 年 6 月，范里镇辖 2 个社区、34 个行政村。

范里镇以脱贫攻坚统揽全局，着力促进产业发展，着力调优调强农业产业结构，形成了“烟、菌、药、牧、果、菜、鱼、游”等主打特色产业农业格局。稳定烟叶 1.2 万亩，形成以楸树岭、刘家岭、柳泉村等为主的优质烘烤烟叶基地；在后峪村建设食用菌产业基地；建成了柏坡万亩连翘十里长廊；何窑卢氏鸡生态养殖和庙子生态猪养殖带动畜牧业发展；以大原、里铺为主的万亩核桃基地，带动南庄、范里、涧底 3 个千亩核桃基地建成，在三门、王窑、楸树岭发展玉露香梨 1200 亩；以南苏村、苗村、骨垛、为主的蔬菜基地建成；碾子沟三文鱼、鲟鱼养殖初见规模等特色养殖大大增加了农业收入，东沟红薯粉条和范里核桃畅销中原，范里特色美食小崔卤肉、杜林鱼庄远近闻名。范里镇境内矿产资源丰富，以金、银、铅、铜、锌、铁等金属矿产和叶腊石等石料资源为主。

项目组成员经过实地调查和询问，区内人口稀少，多分布于沟谷两侧的山前平地。经济收入以农业为主，农作物一年两熟，主要有小麦、玉米等；经济作物主要有红薯、烟叶、核桃等。当地农业基础条件较差，主要为坡耕地，土地贫瘠，无灌溉措施，对自然降水依赖性强。年轻劳力大多外出打工，属于较贫困山区。国家的村村通电工程为该区

架设了 10 千伏高压输电线路，满足了当地农民生活生产用电之需。

1.1.4 矿区周边环境

矿区及外围附近无各类自然保护区，无历史文物点及名胜古迹，不在禁止或限制开采矿产的区域；矿区内没有污风、尘毒、尾矿库等。地表移动范围内无限制开采的其它设施。区内除山沟处有季节性水流外无大的地表水体，矿区建设条件良好。矿区与外围无矿业权纠纷，矿区内无基本农田。

楼房村位于 F2-1 矿体东南方 500m 之外，寨沟村位于二采区 S1-1 矿体东南方 400m 之外，阳沟村位于一采区西北方 200m 之外，各采区地表岩石移动范围内均没有村庄。矿床开采对居民也不产生影响。

经调查核实，矿区西部与卢氏县金安矿业有限公司四棵树金矿紧邻，东部为河南省发恩德矿业有限公司洛宁县铁炉坪-龙门银铅矿，北部为河南省发恩德矿业有限公司洛宁县月亮沟铅锌银矿，南部为原河南省卢氏县小南沟-洛宁龙王庙银矿详查区，该探矿权隶属于河南省有色金属地质矿产局第一地质大队，该探矿权在 2017 年度河南省国土资源厅第一批勘查许可证废止清单中予以废止，目前暂无矿权设置。楼房银矿与周边各矿权界限清楚，无纠纷。

楼房银矿区内 S1-1 矿体北部距边界 560m，相距较远，矿权之间开采无影响，S3-1、F3-2 矿体东部距边界较近，开采移动范围伸出矿区，为避免两矿权有相互贯通和地表岩石移动重叠的风险，为此企业与发恩德公司，两矿权单位签订安全施工协议，约定在矿

权边界 50m 范围内互不开采，从而确保双方开采的安全。总体上在采取安全措施后，可以确保相邻各矿权单位，开采的安全。

四棵树金矿最近的坑口标高+856m，距离矿区西部边界大于 500m，矿山各矿权之间开采无影响。

1.2 申请人基本情况

灵宝市鑫地铜业有限责任公司，成立于 2003 年 01 月 22 日，公司位于卢氏县范里镇楼房村二组 16 号；信用代码 914112826618890388，法人代表：李德亭，注册资本 500 万人民币，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），经营范围：银、铜、铅、锌矿开采。

1.3 矿山勘查开采历史及现状

1.3.1 矿区历史沿革

2005~2008 年，灵宝市鑫地铜业有限责任公司委托河南省国土资源科学研究院在矿区开展了详查工作，并提交《河南省卢氏县楼房银矿详查地质报告》，2009 年 1 月通过河南省矿产资源储量评审中心评审备案（豫国土资储备字〔2009〕7 号），对区内 F1、F2、F3 矿脉进行了矿体圈定和资源量估算，共获得(332)+(333)矿石资源量 $45.5659 \times 10^4\text{t}$ ，银金属量 33.98t，铜金属量 4450t，铅金属量 211t，伴生锌 38.1t。

2009 年 10 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案》，并于 2010 年 7 月审查通过备案（博奥方案评字〔2010〕038 号）。

2014 年 8 月河南地星勘测规划有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿土地复垦方案报告书》。

2014 年 10 月 13 日灵宝市鑫地铜业有限责任公司通过探矿权转采矿权的方式取得了河南省卢氏县楼房银矿的采矿权，采矿许可证号：C4100002014104210135848；开采矿种：银矿、铜、铅、锌；开采方式：地下开采；生产规模： $3 \times 10^4\text{t/a}$ ；矿区面积： 5.6827km^2 。开采标高 1200m~730m，有效期 2014 年 10 月至 2024 年 10 月。

2014 年 12 月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿初步设计及安全专篇》，三门峡市安监局以“三安监管一设〔2015〕5 号”文批复建设，批复 F1 矿体基建期 18 个月，开采规模 $2.4 \times 10^4\text{t/a}$ ，F3 矿体基建期 7 个月，开采规模 $0.6 \times 10^4\text{t/a}$ 。由于各种原因，基建工程未施工。

2020 年 6 月 8 日，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任

公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更》。河南省矿业协会出具了《〈灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更〉论证意见书》（豫矿开论字[2020]042）；

2020年7月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿F2-1、F3生产系统地下开采建设项目安全设施设计》，设计的开采范围为矿区内的F2-1、F3两个矿体，F2-1矿体开采系统生产生产规模为 $0.64 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限1.52年，F3矿体开采系统生产生产规模为 $0.60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限9.13年，该系统于2020年8月10日取得了三门峡市应急管理局的安全设施设计批复（批复号：三应急非煤设【2020】19号）。

2024年3月灵宝市鑫地铜业有限责任公司提交了由卢氏中科矿业有限公司编制的《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》，2024年7月12日河南省矿产资源储量评审中心出具了评审意见书（豫储评字[2024]34号），2024年8月16日河南省自然资源厅出具了评审备案的复函（豫自然资储备字[2024]29号），截止2024年3月31日矿区共计查明：铜矿探明资源量矿石量 $23.2 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量2943t（占比27.8%）；控制资源量矿石量 $38.4 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量4062t（占比38.4%）；推断资源量矿石量 $35.3 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量3570t；累计查明铜矿资源量矿石量 $96.9 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量10575t，矿床平均品位1.09%。银矿控制资源量矿石量 $0.4 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量1t，推断资源量矿石量 $0.5 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量1t；累计查明银矿资源量矿石量 $0.9 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量2t，银平均品位153.01g/t。

2025年6月灵宝市鑫地铜业有限责任公司延续了采矿许可证号：C4100002014104210135848；开采矿种：银矿、铜、铅、锌；开采方式：地下开采；生产规模： $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ；矿区面积： 5.683km^2 。开采标高1200m~730m，有效期2024年10月14日至2026年10月13日。

1.3.2 开发利用方案、开采设计等报告的编制及审批历史

2009年10月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案》，并于2010年7月通过审查备案（博奥方案评字[2010]038号）。2020年6月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更》（以下简称原方案），主要变更了开采顺序，把F2-1的两级盲斜井变更为1级，其他内容不变，河南省矿业协会于2020年6月11日出具了《〈灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更〉论证意见书》（豫矿开论字[2020]042）。

2014年12月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿初步设计及安全专篇》，三门峡市安监局以“三安监管一设[2015]5号”文批复建设，由于各种原因，基建工程未施工。

2020年7月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿F2-1、F3生产系统地下开采建设项目安全设施设计》，（批复号：三应急非煤设【2020】19号）。设计批复后，企业在F2-1矿体投入了部分基建工程后停建，没有进行开采活动。

1.3.3 原开发利用方案简述

2009年10月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案》，并于2010年7月通过审查备案（博奥方案评字[2010]038号）。2020年6月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更》（以下简称原方案），主要变更了开采顺序，把F2-1的两级盲斜井变更为1级，其他内容不变，河南省矿业协会于2020年6月11日出具了《〈灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿资源开发利用方案变更〉论证意见书》（豫矿开论字[2020]042）。

方案设计矿区共有三个矿体，编号F2-1、F1（同生产勘探中的S1-1）、F3（同生产勘探的F3-1、F3-2）。全矿区设计利用资源量 $31.2622 \times 10^4 \text{t}$ ，生产规模 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，设立地采损失率8%，贫化率10%，全矿服务年限10.75年，基建期0.5年，总服务年限11.25年，其中F1矿体生产规模 $2.36 \sim 2.4 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限10.65年；F2-1矿体生产规模 $0.64 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限1.52年；F3矿体生产规模 $0.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限9.13年。

全矿划分为三个开采系统，均为地下开采，各系统接替顺序为：首先开采基建工程量小、矿石品位高、投资少的F2-1矿体，取得效益，然后将F3开采系统接替F2-1开采系统进行开采；首采矿体为F1、F2-1两个开采系统。

F1矿体地下开采系统，采用平硐-竖井-盲斜井开拓方案，按照20-50m段高布置8个中段，即1115m中段、1065m中段、1045m中段、1015m中段、965m中段、915m中段、865m中段和815m中段，其中1045m中段为利用原有探矿平硐PD1进行开拓，1015m中段仍利用原有1045m中段中的盲斜井XJ1及下部的沿脉探矿巷道进行开拓，在1115m中段东部地表出口即PD2-1硐口安装主扇，进行机械通风。在矿体下盘地表布置主提升井SJ1048，利用竖井开拓至965m、915m、865m、815m中段。井下运输采用人推矿车运输，运输设备为YFC（0.5）6型矿车，竖井提升设备选择为YFC（0.5）6型矿车配2号罐笼，

JTK-1.6×1.5 型矿用卷扬机提升，盲斜井采用 JT-0.8 型矿用卷扬机提升。设计采矿方法为浅孔留矿法。工业场地及设施主要布置在 PD1、SJ1048 井口附近。

F2-1 矿体地下开采系统，采用平硐-盲斜井开拓方案，设置 878m、845m、810m、775m 及 730m 中段等五个中段。878m 中段与地表连接的出口为现有的 PD3 坑口，为总回风中段；810m 中段通过天井至 845m 中段，然后经天井与 878m 中段连接，845m 中段为盲中段，作为 810m 中段开采时的回风中段，810m 中段与地表连接的出口为现有的 PD2；在现有 PD1 内延伸现有盲斜井 MXJ1，坡度 28°，斜长 213m，与 775m 中段、730m 中段连接，775m 中段及 730m 中段矿岩通过盲斜井 MXJ1 由平硐 PD1 运出地表，810m 中段矿岩由 PD2 运出地表，在风井 PD3 安装主扇。井下运输采用人推矿车运输，运输设备为 YFC（0.5）6 型矿车，盲斜井采用 JTP-1.2×1 型矿用卷扬机提升。设计采矿方法为削壁充填采矿法。工业场地及设施主要布置在 PD1、PD2 井口附近。

F3 矿体地下开采系统，采用平硐-竖井开拓方案，按照 20-50m 段高布置 5 个中段，即 1165m 中段、1135m 中段、1100m 中段、1060m 中段和 1020m 中段；其中 1165m 中段、1060m 中段、1020m 中段为新设计中段；设计利用原有 PD3 平硐完成 1100m 中段开拓，1135m 中段在矿体西端，通过天井 FJ1 与地表贯通，做为西端矿体的回风巷道，1135m 中段在矿体东段仍作为盲中段掘进到矿体端部，在其上部布置 1165m 中段作为主要回风巷道，1165m 中段与地表连接平硐口为 PD2。在矿体无矿段中的矿体上盘地表布置竖井 SJ1125，开拓至下部的 1060m、1020m。井下运输采用人推矿车运输，运输设备为 YFC（0.5）6 型矿车，竖井提升设备选择为 YFC（0.5）6 型矿车配 2 号罐笼，JK-1.6×1.5 型矿用卷扬机提升。设计采矿方法为浅孔留矿法。工业场地及设施主要布置在 PD3 与 SJ1125 井口之间。

1.3.4 矿山开采历史

矿山发展历史详见第 1.1.2.1 节，卢氏县楼房银矿位于卢氏县范里镇楼房村一带，为一小型矿山。灵宝市鑫地铜业有限责任公司于 2014 年 10 月首次取得了卢氏县楼房银矿的采矿许可证，采矿许可证为河南省国土资源厅核发，证号 C4100002014104210135848，开采矿种：银矿、铜、铅、锌；开采方式：地下开采，开采规模 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，有效期限至 2024 年 10 月。

依据《矿产资源开采年度信息表》（2023 年度），历年来矿产资源为零动用，当前保有资源量与原详查报告备案资源量一致。（2015~2023 年历年储量年报均为零动用（2023 年储量年报为零动用，因卢氏县自然资源系统涉及机构改革，2023 年度的储量

年报尚未盖章审批)。

依据 2024 年 3 月卢氏中科矿业有限公司编制的《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》，矿山累计动用资源量为零，地下开采部分无采空区。

1.3.5 矿山设计情况

区内采用槽探、钻探和坑探探矿，2014 年 12 月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿初步设计及安全专篇》，2020 年 7 月，三门峡市黄金设计院有限公司又编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿 F2-1、F3 生产系统地下开采建设项目安全设施设计》。主要设计内容如下：

设计 F2-1 生产系统开采 F2-1 号银矿体，开采范围：垂高+830m 至+730m。开采规模 $0.64 \times 10^4 \text{t/a}$ ，设计利用资源量 $0.9494 \times 10^4 \text{t}$ ，服务年限 1.52 年，设计采用削壁充填法开采，设计采用平硐-盲斜井开拓，设置 878m、845m、810m、775m 及 730m 中段等五个中段。878m 中段与地表连接的出口为现有的 PD3 坑口，为总回风中段，810m 中段通过人行设备井至 845m 中段，然后经天井与 878m 中段连接，845m 中段为盲中段，作为 810m 中段开采时的回风中段，810m 中段与地表连接的出口为现有的 PD2，在现有 PD1 内延伸已有盲斜井 MXJ1 至+730m 标高，坡度 28° ，斜长 213m，与 775m 中段、730m 中段连接，在风井 PD3 安装主扇，型号 K40-4-No10，作为开采该矿体时的通风需要。810m 中段为无轨运输，采用 WC1.2J 型地下矿用自卸车运输，775m 中段、730m 中段采用人推矿车轨道运输，矿车型号为 YFC0.5-6 型，取水点在+810m 标高，在+905m 标高处设容积为 200m^3 高位水池，自流供水，工业场地主要位于 F2-1 矿体 PD1 坑口附近。

设计 F3 生产系统开采 F3 号铜矿体（同本次设计的一采区 F3-1、F3-2 矿体），开采范围：垂高+1020m 至+1200m。开采规模 $0.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，设计利用资源量 $5.3604 \times 10^4 \text{t}$ ，服务年限 9.13 年，设计采用削壁充填法开采，设计采用平硐-竖井开拓，设置 1165m、1135m、1100m、1060m、1020m 等五个中段。1165m 中段为回风中段，与地表连接的出口为 PD2 和 FJ1，在其井口分别安装 K40-4-No9 型主扇风机，抽出式通风。1135m 中段为盲中段，其西部为回风中段，通过天井与 FJ1 连接，东部为开采中段，通过人行设备井、溜井与 1100m 中段连接。1100m 中段与地表连接的出口为 PD3，在矿体上盘岩石移动范围之外施工一条竖井 SJ1125 至+1020m 标高，连接 1060m、1020m 等 2 个中段，井下各中段矿岩通过竖井提升至地表。SJ1125 竖井采用罐笼单绳提升，各运输中段均采用轨道矿车运输，矿车型号 YFC0.5-6 型。取水点在+1070m 标高，在+1170m 标高处设容积为 200m^3 高位水

池，自流供水，工业场地主要位于 PD3 及 SJ1125 坑口附近。

设计 F1 生产系统开采为 F1 号铜矿体（同本次设计的二采区 S1-1 矿体），开采范围：垂高+1137m 至+795m。开采规模 $2.36 \times 10^4 \sim 2.4 \times 10^4 \text{t/a}$ ，设计利用储量 $24.9624 \times 10^4 \text{t}$ ，服务年限 10.65 年，设计采用浅孔留矿法开采，设计采用平硐-竖井开拓，1115m、1065m、1045m 中段采用平硐开拓，设计竖井向下设置 1015m、970m、925m、880m、835m、795m 六个中段。在 PD1115E 井口安装 K40-4-No10 主扇抽出式通风。SJ1-1 竖井采用罐笼单绳提升，各运输中段均采用轨道矿车运输，矿车型号 YFC(0.5)6 型。取水点在+1050m 标高，在+1130m 标高处设容积为 200m^3 高位水池，自流供水，工业场地主要位于 PD1 及 SJ1-1 坑口附近。

1.3.6 矿山生产现状

2014 年 12 月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿初步设计及安全专篇》，三门峡市安监局以“三安监管一设[2015]5 号”文批复建设，2020 年 7 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿 F2-1、F3 生产系统地下开采建设项目安全设施设计》，（批复号：三应急非煤设【2020】19 号）。设计批复后，2020 年 9 月 29 日卢氏县应急管理局下发了《河南省灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿 F2-1 生产系统地下开采建设项目开工报告告知函》，基建期从 2020 年 9 月 29 日至 2021 年 5 月 29 日，之后基建期有延续了 8 个月，企业在 F2-1 矿体主要是对已有工程 PD1、PD2 进行了扩修，然后对盲斜井进行了改造，安装了提升设备，由于各种原因，设计新增的基建工程均没有施工，基建到期后停建至今。

其他矿体自取得采矿许可证以来未投入基建工程，已有工程均为 2008 年前探矿施工工程，矿山没有进行开采活动。矿山现状情况如下。

S1-1 矿体（原 F1 矿体）在 1045m 标高施工有 PD1 平硐，长度约 690m，其中沿脉长 546m。距井口 346m 处向上施工有天井，天井上部连接 1065m 盲中段，1065m 中段施工沿脉巷道长度约 220m。1045m 中段石门附近施工有盲斜井 MXJ1，坡度 28° ，井底标高 1015m，1015m 中段施工沿脉探矿巷道，控制长度约 360m。盲斜井 MXJ1 提升设施已拆除。F1 矿体目前保存完整，无采空区。原有施工坑道规格为 $2.0\text{m} \times 2.2\text{m}$ 的拱形断面。F1 矿体在 PD1 平硐口附近建设有值班房、空压机房、配电室、职工简易宿舍，但多年失修，大部分已不可用，其他坑口无建筑设施。

F3-1、F3-2 矿体施工有 PD3 探矿坑道，标高+1100m，穿脉施工 100m，见矿后沿脉

施工 320m。1100m 中段向上施工有天井和 1135m 中段相通，1135m 中段长度 254m。原有施工坑道规格为 2.0m×2.2m 的拱形断面。F3-1、F3-2 矿体没有采矿活动，矿体保存完整，无采空区。PD3 平硐口北侧设有排土场，最高标高+1100m，最低标高+1085m，单台阶堆筑，高度 15m。在 PD3 坑口有部分建筑设施，但年久失修，大部分已不可用。

S3-1 矿体施工有 PD100、PD200 两条探矿坑道，PD100 标高+1178.28m，穿脉施工 85m 后见矿，沿脉巷道施工 200m，中间穿脉巷长 25m。PD200 标高+1101.13m，穿脉施工 365m，见矿后沿脉巷道施工 370m，中间穿脉、分支脉探矿巷道长度约 100m。原有施工坑道规格为 2.0m×2.2m 的拱形断面。S3-1 矿体没有采矿活动，矿体保存完整，无采空区。

F2-1 矿体施工有三个平硐，PD3 标高+878m，掘进长度 58m，巷道规格 2.0m×2.2m，PD2 探矿坑道，标高+810m，长约 320m，在 PD2 内施工有天井至 845m 中段，845m 中段长度 105m。PD1 标高+830m，长度 20m，在内部施工 MXJ1 盲斜井，井口标高+830m，井底标高+775m，井底穿脉 27m 后沿脉控制 F2-1 矿脉长度约 150m，穿脉探矿 245m。巷道规格 2.2m×2.5m。盲斜井规格 2.6m×2.7m。F2-1 矿体没有采矿活动，矿体保存完整，无采空区。F2-1 矿体在 PD1 井口附近建设有空压机房、值班室，在 PD2 附近的公路旁建设有办公室、食堂、仓库、职工简易宿舍等设施。PD1 平硐口西侧有一废石场，最低标高 810m，最高标高 830m，废石量约 0.5×10⁴m³，单台阶堆筑，高度 20m，坡底有干砌石挡墙。

矿山建设有简易砂石道路与外部公路联通，交通便利。

表 1.3-1 矿山现有设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	单机功率 (kW)	本次方案设计是否利用
1	空压机	LG-10/8	台	2	55	否
2	凿岩机	YT-28	台	6		是
3	扒渣机	ZWY-60	台	2	18.5	是
4	卷扬机	JTP1.2×1.0	台	1	75	否
5	局扇风机	YBT-11	台	2	11	否
6	变压器	S11-M-200kVA	台	1		是
7	变压器	S11-M-160kVA	台	1		是
8	发电机组	JWY-150kW	台	1		是

1.3.7 利旧工程

经调查现有平巷、斜井、天等利旧工程局部规格不足，需要进行扩修处理；现有设备应按照要求进行检测检验，合格后方可利用，利旧设备参见表 1.5-1，现有地面办公

生活设施、运输道路可以利用。具体井巷工程利旧情况如下表 1.5-2 所示。

表 1.3-2 现有井巷工程利旧情况及处理措施汇总表

井巷工程名称	长(深)度 (m)	断面规格	利用情况	处理措施
S1-1 矿体				
PD1	690	2.0m×2.2m	利用	利用 546m 扩修至 2.3m×2.5m, 其中穿脉 144m 穿脉封堵处理不再利用
1065m 中段	220	2.0m×2.2m	不利用	封闭处理
MXJ1 盲斜井	25	2.2m×2.2m	利用	整修支护, 作为人行井
1015m 中段	360	2.0m×2.2m	利用	扩修至 2.3m×2.5m
F3-1、F3-2 矿体				
PD3	100	2m×2.2m	不利用	封闭处理
1101m 中段主巷	320	2.0m×2.2m	利用	扩修至 2.3m×2.5m
1135m 中段主巷	254	2.0m×2.2m	利用	扩修至 2.3m×2.5m
S3-1 矿体				
PD100	85	2m×2.2m	利用	扩修至 2.3m×2.5m
1178m 中段	200	2m×2.2m	利用	利用 310m 扩修至 2.3m×2.5m, 东侧端部 52m 封堵处理不再利用
1178m 中段穿脉	25	2.0m×2.2m	不利用	封闭处理
PD200	365	2.0m×2.2m	利用	利用 333m 扩修至 2.3m×2.5m, 其他端部 32m 封堵处理不再利用
1101m 中段主巷	370	2.0m×2.2m	利用	利用 318m 扩修至 2.3m×2.5m, 东侧端部 52m 封堵处理不再利用
1101m 中段穿脉及分支巷	100	2.0m×2.2m	不利用	封闭处理
F2-1				
所有坑口全部封闭处理				

1.4 土地资源

1.4.1 土地利用现状

灵宝市鑫地铜业有限责任公司楼房银矿矿区面积为 568.27hm², 设计的矿区平面布置图结合卢氏县自然资源局提供的 2022 年调查的土地利用现状三调图, 进行套合叠加后, 矿区涉及土地利用类型分别为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、住宅用地和其他土地。

本项目区包括矿区范围内和矿区外, 矿区外主要是设计的拟塌陷影响区, 矿区外拟塌陷影响区面积 0.2144hm², 地类主要是乔木林地。合计项目区面积为 568.4844hm²。项目区土地利用现状见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占项目区面积比例
编码	名称	编码	名称	hm ²	%
01	耕地	0103	旱地	14.4075	2.53
02	园地	0201	果园	0.0298	0.01
03	林地	0301	乔木林地	540.2823	95.04
		0305	灌木林地	0.5883	0.10
		0307	其他林地	6.0414	1.06

04	草地	0404	其他草地	0.5464	0.10
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.4828	0.26
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.5543	0.45
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.1132	0.20
		1004	城镇村道路用地	0.0856	0.02
		1006	农村道路	1.2882	0.23
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0646	0.01
合计				568.2700	100

(1) 耕地

项目区内耕地面积为 14.4075hm²，占项目区面积的 2.54%，二级地类均为旱地，主要靠天然降水，无灌溉设施。

(2) 园地

项目区内的园地为果园，面积 0.0298hm²，占项目区总面积的 0.01%。

(3) 林地

本项目区内林地面积为 546.9120hm²，占项目区面积的 96.21%。植被类型包括：乔木主要是刺槐、臭椿等；灌木多为连翘、胡枝子、荆条等；草本植物主要有艾蒿、白蒿草等。不会涉及到重点保护树种的砍伐。

(4) 草地

主要为其他草地，面积为 0.5464hm²，占项目区面积的 0.10%。

(5) 工矿仓储用地

主要为采矿用地，面积为 1.4828hm²，占项目区面积的 0.26%。

(6) 其他土地

项目区内其它土地面积为 0.0646hm²，占项目区面积 0.01%。二级地类为设施农用地。

(7) 住宅用地

住宅用地面积为 2.5543hm²，为宅基地。占项目区面积 0.45%。

(8) 交通运输用地

交通运输用地面积为 2.487hm²，占项目区面积 0.44%。

1.4.2 项目区土地利用权属

本项目区面积 568.4844hm²。详见下表。

表 1.4-2 项目区土地利用权属表

权属	01	02	03			04	06	07	10			12	合计
	耕地	园地	林地			草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地			其他土地	
	0103	0201	0301	0305	0307	0404	0602	0702	1003	1004	1006	1202	
	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地	
卢氏县范里镇冯家岭村	14.4075	0.0298	540.2823	0.5883	6.0414	0.5464	1.4828	2.5543	1.1132	0.0856	1.2882	0.0646	568.4844
合计	14.4075	0.0298	540.2823	0.5883	6.0414	0.5464	1.4828	2.5543	1.1132	0.0856	1.2882	0.0646	568.4844

2 矿区地质与矿产资源情况

依据 2024 年 3 月，卢氏中科矿业有限公司编写的《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》。具体摘要如下：

2.1 矿床地质与矿体特征

2.1.1 区域地质特征

2.1.1.1 区域地质背景

矿区位于河南省西部熊耳山西段北坡，大地构造位置处于华北陆块南缘之卢氏—栾川陆缘褶皱带，熊耳山变质核杂岩构造的西段。属熊耳山金、银、铜、铅、锌多金属成矿带之北亚带。区内具典型地台型双层构造，出露结晶基底变质岩系及盖层沉积。本区岩浆活动频繁，构造变形变质强烈。发育规模巨大的北东—北北东向成矿构造岩浆岩带，带内分布多个金、银、铅锌矿床（点），具有良好的成矿地质条件和找矿前景。

2.1.1.2 区域地层

区内地层属华北地层区豫西地层分区熊耳山地层小区。区内出露地层主要为新太古界太华岩群和中元古界熊耳群。此外在西部发育古近系张家村组。在平缓山头及沟谷低缓处发育第四系残坡积。出露地层由老到新简述如下：

（1）新太古界太华岩群（Ar3Th.）

构成本区古老结晶基底。由一套中深变质岩系组成。

主要岩性为黑云斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩、黑云斜长角闪片麻岩夹斜长角闪岩。月亮沟铅锌银矿床、铁炉坪银（铅）矿床、蒿坪沟银铅（金）矿床均产于其中。

此套岩系，不仅成为豫西金矿成生的主要矿源层，而且是铅锌铜银矿产的重要赋矿围岩。

（2）中元古界熊耳群（Pt2X）

由一套中基性火山岩组成。自下而上划分为大古石组、许山组、鸡蛋坪组、马家河组、龙脖组。总厚度为 4066m~9037m。

①大古石组 (Pt_{2d})：主要岩性为变质长石石英砂岩、砂板岩、砂砾岩组合，底部含砾石。走向上不连续，呈断续分布，属古河湖相产物。与下伏新新太古界太华岩群呈不整合接触。

②许山组 (Pt_{2x})：主要岩性为灰绿色大斑安山岩及灰绿色安山岩、玄武安山岩。岩石中杏仁构造发育，呈层分布，部分发育红顶。大斑安山岩为许山组标志性岩石组合。

③鸡蛋坪组 (Pt_{2j})：主要为一套中酸性火山岩。岩性主要为英安斑岩、流纹斑岩夹安山岩。

④马家河组 (Pt_{2m})：主要为一套中基性熔岩及偏碱性熔岩组合。下部为安山岩、玄武安山岩，上部为粗安岩、粗面斑岩夹安山岩。安山岩中常夹凝灰岩层。与下伏鸡蛋坪组呈喷发整合或不整合接触。

⑤龙脖组 (Pt_{2lb})：主要为灰色流纹岩组合。岩性为流纹斑岩、流纹岩夹英安斑岩。多呈侵出一溢流相产出，分布较局限。

熊耳群是区内金、银多金属矿产的重要赋矿围岩。

(3) 古近系张家村组 (E_{2z})

古近系张家村组为一套山间盆地磨拉石建造。主要由红色砂砾岩、砂质粘土、粘土质砂岩组成。以往民采发现有含金砂砾岩层位。

(4) 第四系 (Q)

第四系由黄土、残坡积物及河床砂卵石等组成。近年来在洛河阶地及下河沟谷中发现有砂金存在。

2.1.1.3 区域地质构造

本区处于区域龙脖—花山背斜南翼，构造格架明显受其控制。可划分三个具有不同特征的构造层，即新太古代构造层、中元古代构造层和新生代构造层。

(1) 新太古代构造层：由太华岩群变质岩系组成，属基底变质核杂岩。该构造层岩石变形变质强烈、复杂，片麻理发育，由于构造强烈多期叠加，属无序的构造岩石单元。构造线方向呈南北向或近南北向，倾角大多为 35°~70°。变质程度达角闪岩相，后期具退变现象。

(2) 中元古代构造层：由熊耳群古火山岩组成，属豫西第一盖层。该构造层普遍受变形变质作用，局部片理发育，构造线方向总体呈近东西向。本区岩层产状总体南东倾，倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。变质程度达绿片岩相。

(3) 新生代构造层：由古近系张家村组和第四系组成。未遭受变形变质作用，成岩程度低，岩层产状平缓。与下伏地层接触面形态受现代地貌影响明显。

图 2.1-1 豫西大地构造分区略图

I 1, 华北陆块; I 2, 东秦岭褶皱系.

II 1, 嵩箕台隆; II 2, 澠临台坳; II 3, 华熊台隆; II 4, 卢氏—栾川陆缘褶皱带; II 5, 北秦岭中元古褶皱带; II 6, 北秦岭加里东褶皱带; II 7, 北秦岭早加里东褶皱带; II 8, 秦岭华力西褶皱带.
III 1, 嵩山隆褶区; III 2, 大金店凹陷带; III 3, 箕山隆褶区; III 4, 岱崮—西沃隆褶断区; III 5, 义马凹陷带; III 6, 洛阳凹陷带; III 7, 伊川—汝阳断褶带; III 8, 华山隆褶区; III 9, 灵宝—三门峡凹陷带; III 10, 崤山隆断区; III 11, 卢氏—洛宁凹陷带; III 12, 熊耳山隆断区; III 13, 潭头—嵩县凹陷带; III 14, 外方山隆断区; III 15, 伏牛山台缘隆褶区; III 16, 栾川坳褶束; III 17, 陶湾坳褶束; III 18, 马市坪坳陷带; III 19, 朱阳关断陷带; III 20, 军马河断隆带; III 21, 里曼坪地背斜; III 22, 洋淇沟地向斜; III 23, 西坪断陷带.

(1) 褶皱

区域上发育龙脖—花山背斜，轴向近东西，为一大型背斜构造。核部出露新

太古界太华岩群，两翼出露熊耳群古火山岩，两者呈不整合接触。本区处在该背斜南翼，熊耳群古火山岩总体呈单斜南倾，倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。

背斜核部新太古界太华岩群，发育一系列轴向近南北的背向形构造，代表基底构造层早期发生的一期显著构造形变。

(2) 断裂

区域上断裂构造发育。按构造线方向主要有四组：

①北东—北北东向断裂：该组断裂为区域主要构造方向，也是区内金银铅锌的主要控矿构造方向，月亮沟铅锌银矿、蒿坪沟银铅矿、铁炉坪银铅矿、龙王庙银铜矿和楼房银铜矿受该组断裂控制；

②近东西向断裂：以马超营断裂为代表，属区域性深大断裂，是重要的导矿和容矿构造；

③近南北向断裂：主要发育在楼房矿区西侧，是四棵树金矿的主要控矿断裂；

④北西向断裂：区内不发育，主要分布在楼房矿区，矿化较弱。两组断裂均为区内主要控矿构造。

北东—北北东断裂和近东西向断裂是区内主要的控矿断裂，带内发育构造蚀变岩，具明显压扭性质。带宽 $0.3\text{m}\sim 5\text{m}$ ，延伸长一般 $0.5\text{km}\sim 1\text{km}$ ，长者可达 $2\text{km}\sim 3\text{km}$ 。断裂带内矿化主要为铜银、铅锌银、铜组合。

2.1.1.4 岩浆岩

区内岩浆活动频繁，岩浆岩种类较多。按时代可划分为三个不同岩浆构造旋回。

新太古代晚期岩浆构造旋回，主要形成辉橄岩、辉石岩、辉长岩等，大多呈小岩株状、脉状产出。多已发生强烈区域变质作用，岩貌皆非。产于新太古界太华岩群变质岩系中。

中元古代岩浆构造旋回，主要形成辉绿辉长岩、细晶闪长岩、石英闪长岩等。呈岩株状、脉状侵位于太华杂岩和熊耳群中。

燕山期岩浆构造旋回，为本区一次大规模岩浆活动，形成金山庙斑状花岗岩和花山似斑状花岗岩体。该期岩浆活动分布面积广、岩体规模大。

多期次多阶段的岩浆活动，尤其燕山期岩浆活动，是区域上金、银及多金属

成矿元素活化迁移的重要热动力条件。

2.1.1.4 区域矿产

区域矿产丰富，种类繁多，主要矿产有铁、铜、金、银、铅、锌等，其中铜、铅、锌、金、银矿等矿种储量较丰，已被大规模开发利用。

2.1.1.4 区域水文地质条件

(1) 区域水文地质单元划分

本区属黄河流域洛河水系。根据以地表水流域划分水文地质单元的基本原则，矿区所在的水文地质单元，按洛河支流圈划，位于崇阳河支流和兴华河支流，面积约 35km²。该水文地质单元南以熊耳山地表分水岭为界，西、北以洛河地表水为边界，构成一个比较完整的水文地质单元（图 2.1-2）；该水文地质单元分为两个水文地质亚区，即北部孔隙水区和南部基岩裂隙水区。

图 2.1-2 区域水文地质图

1.松散岩类孔隙水 单井涌水量 500-1000m³/d； 2.碎屑岩类孔隙水 单井涌水量<100m³/d； 3.块状岩类裂隙水 地下水径流模数<1L/s.km²； 4.层状岩类裂隙水 地下水径流模数<1L/s.km²；

5.泉；6.地表水；7.区域地表水分水岭；8.水系；9.矿区范围；10.断层。

(2) 区域地下水类型及主要含水层

区域位于河南省西部熊耳山西段北坡，大地构造位置处于华北陆块南缘，卢氏—栾川陆缘褶皱带，熊耳山变质核杂岩构造的西段；属中低山浅切割区，地势东南高西北低，区内山峦起伏，沟谷发育，海拔+540m~+2000m；南部熊耳山最高峰全包山，海拔+2094m；北部为洛河，河床最低标高+540m，是本区的Ⅰ级水系。根据地形、地貌、岩性组合、水文地质等情况将本单元划分为基岩裂隙水和孔隙水两类。

1) 基岩裂隙水：广泛分布在熊耳山区，地形标高+540m~+1300m，主要出露岩石为新太古界太华岩群的片麻岩类、中元古界熊耳群的安山岩和碎屑岩等；根据岩性特征又将基岩裂隙水分为块状岩类裂隙水和层状岩类裂隙水，其特征如下：

①块状岩类裂隙水：主要由一套中深程度的区域变质岩及少量混合岩组成，主要分布以片麻岩为主的裂隙水，根据其特征又分为风化裂隙水和构造裂隙水，泉水流量一般小于 0.5L/s，地下水径流模数小于 $1\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ；部分断裂带具承压水，泉水流量 0.1~1.0L/s；水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.17~0.25g/L。

②层状岩类裂隙水：主要分布以安山玢岩、流纹斑岩、石英斑岩、玄武玢岩为主的裂隙水，泉流量一般 $<0.1\text{L/s}$ ，地下水径流模数 $0.72\sim 0.99\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.1~0.3g/L。

2) 孔隙水：分布在区域北部，自熊耳山山前大断裂至洛河河谷两侧，地下水类型为孔隙水，其主要补给来源除大气降水外，还有地表水渗透补给。据以往调查资料，泉水流量 0.01~0.55L/s，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

①松散岩类孔隙水：主要分布在洛河河谷两岸，由砾石、砂卵石、砂、亚砂土、砂质粘土等组成，根据含水层类型又被分为砂砾石含水层和第四系孔隙含水层，水位变幅较大，单井涌水量 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，矿化度 0.25~0.5g/L。

②碎屑岩类裂隙孔隙水：主要分布在山间盆地。由红色砂砾岩、砾岩、泥灰岩、页岩、砂质粘土、粘土质粉砂岩组成，含孔隙水；泉流量一般 $<0.1\text{L/s}$ ，水化学类型为质 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $<0.4\text{g/L}$ 。

(3) 区域地下水补、径、排泄条件

地下水的补给来源主要为大气降水。由于受地形坡度大的控制，大气降水的大部分沿山坡流入沟谷，形成地表径流，部分沿各类岩石的孔隙、裂隙垂直渗入地下，形成风化裂隙水和构造裂隙水，其中一小部分作短途运移后，遇沟谷排出地表，或侧向补给其它含水层；区域地下水总径流方向是从南向北运动。

2.1.2 矿床地质

2.1.2.1 地层

矿区出露地层主要为新太古界太华岩群 ($Ar_3Th.$)、中元古界熊耳群 (Pt_2X) 及第四系。

(1) 新太古界太华岩群 ($Ar_3Th.$)

在矿区内广泛分布，岩性主体为黑云角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩，夹斜长角闪岩包体，常见有石英脉和中基性脉岩穿插侵入，是本区铜银矿的围岩。

①黑云角闪斜长片麻岩呈浅灰色、灰黑色，柱状粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物成分由斜长石、角闪石、石英和少量黑云母组成。斜长石：呈它形粒状，粒径 $0.2mm\sim 1.5mm$ 不等，呈粒间镶嵌状分布，集合体呈似条带状定向分布，少数蚀变严重，具黝帘石化、绢云母化、绿帘石化，局部有少量残留，粒内聚片双晶发育，含量约 $35\%\sim 55\%$ 。角闪石：呈柱状，粒径 $0.1mm\sim 2mm$ 不等，呈粒间镶嵌状分布，集合体呈条带状、断续条带状定向分布，具阳起石化、轻微黝帘石化，局部有残留，含量约 $25\%\sim 45\%$ ，少量蚀变为绢云母。黑云母，微鳞片状—鳞片状，片径 $0.05mm\sim 0.1mm$ ，显定向分布特征，局部可见褶皱现象，含量少量（约 15% 左右），少量已蚀变为绿泥石。石英：呈它形粒状，粒径 $0.05mm\sim 0.2mm$ 不等，填隙分布于上述粒间，表面干净，粒内具波状消光现象，含量 $5\%\sim 15\%$ 。绢云母、绿泥石含量较少。

②斜长角闪岩呈灰黑色、浅灰色，柱状粒状变晶结构，块状构造。主要矿物成分由斜长石、角闪石、石榴子石组成。斜长石：呈它形粒状、少数呈近等轴粒状，粒径主要 $0.1mm\sim 0.75mm$ ，呈粒间镶嵌状分布，接触边缘较平直，少数保留半自形板状，粒径 $0.75mm\sim 5mm$ 不等，星散分布，斜长石具黝帘石化、绿帘石化、绢云母化，含量约 $15\%\sim 30\%$ 。角闪石：主呈它形粒状、少数呈柱状、近

等轴粒状，粒径一般 0.1mm~1mm，呈粒间镶嵌状分布，接触边缘较平直，局部具阳起石化，含量约 50%~70%。石榴子石：呈它形粒状，粒径 0.1mm~0.5mm，呈粒间镶嵌状分布在角闪石边缘，含量约 5%。推测原岩可能为中基性的侵入岩。

③黑云斜长片麻岩：岩石呈灰—深灰色，变余鳞片粒状变晶结构，片麻状构造。主要由绢云母化斜长石（假象）50%~55%、石英 35%~40%及绿泥石化黑云母（假象）10%组成。斜长石呈板状或粒状，因强绢云母化，已完全由显微鳞片状绢云母集合体取代。石英呈粒状，且呈定向分布。片状黑云母已完全变成绿泥石，并折出榍石、磷灰石，绿泥石保持黑云母假象，呈定向分布，形成早期的片麻状构造。副矿物锆石，色深呈浑圆粒状，粒径 0.09mm~0.05mm。磷灰石也呈浑圆粒状或短柱状。

④斜长角闪片麻岩：岩石呈灰—深灰色，纤状粒状变晶结构，片麻状构造。主要由斜长石 50%~60%，角闪石 30%~40%及少量石英（<2%）组成。斜长石多呈他形粒状或不规则板状，粒度大小 1.8mm~0.5mm，普遍具绢云母化和钠黝帘石化，使其表面显得模糊不清。角闪石绿色，柱状，粒径 1.5mm~0.5mm。角闪石定向排列，构成片麻状构造。石英少量，分布不均。

(2) 中元古界熊耳群 (Pt₂X)

为太华岩群上覆的盖层沉积，由一套中基性火山岩组成，下部为变沉积岩。分布于矿区东南和西南。主要出露大古石组 (Pt₂d) 和许山组 (Pt₂x)。

①大古石组 (Pt₂d)：出露范围较小，主要岩性为变质长石石英砂岩、砂板岩、砂砾岩组合，底部含砾石。走向上不连续，呈断续分布，属古河湖相产物。与下伏新太古界太华岩群呈不整合接触。

②许山组 (Pt₂x)：主要由灰绿色大斑安山岩及灰绿色安山岩、玄武安山岩。岩石中杏仁构造发育，部分呈层分布。具红顶，反映一次喷发形成的喷发单层顶界面。大斑安山岩为许山组的标志性岩石组合。与下伏大古石组呈喷发不整合接触，与新太古界太华岩群呈不整合接触。

(3) 第四系 (Q)

多分布在平缓山坡及沟谷，主要为黄土、砂砾石层及残坡积层。

2.1.2.2 构造

矿区累积发现断裂构造带 27 条,包括以往详查中的 F1(本次重新编号为 S1)、F2-1(本次重新编号为 F2)、F2-2(本次重新编号为 F4)、F3 构造带,其中含铜(金、银)矿带 16 条,含金矿化带 2 条(未编号),含铅锌矿化带 2 条。

矿区断裂构造带按方向不同可分为四组,分别为北东东-近东西向(NEE~EW)、近南北向(SN)、北东向(NE)和北西向(NW)。其中北东东-近东西向为主要控矿断裂。

图 2.1-3 矿区地质简图

1-第四系黄土及残坡积物；2-熊耳群许山组安山岩、大斑安山岩；3-熊耳群大古石组变长石石英砂岩、含砂砾岩、粘土岩；4-新太古界太华岩群黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩；5-花岗(片麻)岩(燕山期)；6-花岗斑岩脉(燕山期)；7-正长花岗岩脉(燕山期)；8-正长岩脉(燕山期)；9-中元古代闪长岩脉(熊耳期次火山相细粒闪长岩)；10-中元古代变石英闪长岩脉；11-中元古代辉绿岩脉；12-斜长角闪岩包体(太华岩群斜长角闪片麻岩中的包体)；13-角砾岩；14-石英脉；15-蚀变岩；16-矿(化)体及编号；17-地质界线；18-不整合地质界线；19-岩层或构造带产状；20-片麻理产状；21-矿区范围。

(1) 北东东-近东西向 (NEE~EW)

该组方向构造为 S1、S3、S24 等 3 条断裂构造带，均为含矿断裂构造带。

S1 断裂构造带，追索控制长度约 880m，由 26 个钻孔(22 个见矿)，三排沿脉坑道，23 条探槽(19 条见矿)、一个民硐控制，断裂构造带岩性以硅化蚀变岩为主，硅化可形成石英条带和团块，蚀变以强硅化、黄铁黄铜矿化和片理化为主，地表表现为面状孔雀石化和绿泥石化。构造带产状为 $335^{\circ} \sim 5^{\circ} \angle 50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，平均倾向 345° ，平均倾角 65° ，带宽 1.2m~3.35m，为银铜构造带。控制矿体长 820m，矿层厚 0.30m~3.35m，平均 1.15m，Cu 品位：0.02%~10.03%，平均 0.86%，Ag 品位 1.15~454g/t，矿体平均 62.94g/t。

S3 断裂构造带，通过构造追索与 S22 为同一条构造断裂带。由 13 个钻孔(11 个见矿)，1178 中段和 1101 中段两排民采坑道、9 条探槽(4 条见矿)和 4 个刻槽样控制。控制长度约 660m，断裂构造带岩性以硅化蚀变岩为主，根据坑道和地表采坑调查情况，带宽 2m~5m，矿脉宽度 0.1m~3m，含矿构造带产状 $330^{\circ} \sim 355^{\circ} \angle 70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，局部地段断裂构造带出现反倾，如 70 线和 72 线勘查线剖面，矿体向下变为南倾，与坑道测量矿体产状相一致($122^{\circ} \sim 165^{\circ} \angle 67^{\circ} \sim 81^{\circ}$)，矿体整体北倾，平均倾向 335° ，平均倾角 75° 。矿化蚀变以孔雀石化，黄铁矿化，黄铜矿化为主，偶见方铅矿化，为一含铜银构造带，向东延出矿区，控制矿体长 430m，矿体厚 0.42m~2.66m，平均厚 1.28m，Cu 品位变化在 0.15%~13.32%，平均 1.90%；Ag 品位变化在 1.30~140.29 g/t，平均 22.02g/t。

S24 断裂构造带，地表褐铁矿化和硅化较强，宽度约 0.8m~1.2m，由 2 个露头和一个老硐控制，长度约 130m，走向 $345^{\circ} \sim 355^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $74^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，走向上具波状起伏。在老硐处观察其构造变形强烈，具片理化、绿泥石化、绢云母化，在老硐 D2573-1 和露头处 D2572 分别采取打块样，分析结果 D2573-1，Au: <0.05g/t，Ag: 3.5g/t，Cu: 0.77%；D2572，Au: <0.05g/t，Ag: 148g/t，Cu: 0.09%，显示出 Cu、Ag 的成矿特征，且该断裂构造带向南与龙王庙银铜矿带相接，推测为同一条构造带。

该组断裂构造带中的含矿构造与其他构造带的显著区别是地表具有较强的孔雀石化，工程揭露的构造带中黄铁矿化、黄铜矿化、绢云母化和硅化较强，是

主要的含矿断裂构造带。

(2) 近南北向 (SN)

该组方向构造为 S2、S5、S8、S13、S14、S16、S19、S26 八条断裂构造带，S2、S5、S8、S14、S26 为含矿构造带。

S2 断裂构造带，由 1 处露头、2 个钻孔（未见矿）、4 条探槽（1 条见矿）控制，控制长度 180m，构造带岩性为硅化蚀变岩，矿化蚀变以孔雀石化和硅化为主，具片理化，带宽 2m 左右，产状 $270^{\circ} \angle 60^{\circ}$ ，孔雀石化表现为蚀变岩中面状矿化和星点状矿化，为一含铜构造带、矿体不连续，矿化较弱。D1369-1 点处为铜矿体露头，孔雀石化硅化较强，向两侧覆盖严重，难以追索，TC10 控制矿体厚度 1.18m，Cu: 1.67%，Ag: 2.0g/t。

S8 断裂构造带，控制长度约 260m，构造带岩性以硅化蚀变岩为主，具条带状构造，带宽 0.5m~1.5m，构造带产状 $77^{\circ} \sim 95^{\circ} \angle 60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，矿化不均匀，D1217 处主要为孔雀石化，黄铁矿化，黄铜矿化，偶见方铅矿化，矿化较弱，在 D1217 处取刻槽样，真厚度 1.25m，分析结果为 Au: 0.09g/t，Ag: 小于 1.0g/t，Cu: 0.17%，施工探槽一个 TC40，揭露矿体真厚度 1.18m，分析结果为 Ag: 7.40g/t，Cu: 0.97%。

S14 断裂构造带，具孔雀石化，强硅化、绢云母化，延伸不远，施工一个探槽 TC41 揭露矿体真厚度 1.21m，分析结果为 Ag: 4.40g/t，Cu: 1.10%。

S26 断裂构造带，地表延伸不远，带内具弱孔雀石化和硅化，施工一个探槽 TC39 进行揭露，矿体厚度 1.46m，分析结果为 Ag: 6.70g/t，Cu: 0.83%。

S19 断裂构造带，长度约 170m，宽 5m~8m，整体倾向东，倾角 $55^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，为一变质变形强烈的蚀变岩带，褐铁矿化较强，可见细小网脉状构造，未见明显金属矿化，在 D2466 处取打块样，分析结果 Au: 0.05g/t，Ag: 1.9g/t，Cu: 0.005%。

S16 断裂构造带，为一石英脉露头，向两侧延伸不远，规模较小，取样分析为具有弱的铜矿化显示，Cu: 0.11%。

S13 断裂构造带，为石英脉，虽进行了追索，但不具矿化，未取样评价。

(3) 北东向 (NE)

该组方向为 S7、S9、S10、S11、S12、S21 等七条构造带。其中 S11、S10 为含矿构造带。

S7 断裂构造带，为一长约 330m 的蚀变岩带，宽约 2m~4.5m，走向上具波状起伏，整体走向 245°，倾向北西，倾角 55°~85°，局部反倾，在构造带西南端具分支复合，在填图和构造追索中对该带进行了较为细致的评价，共采集 5 处刻槽样进行分析。在孔雀石化较好地段施工探槽 TC42，揭露矿体真厚度 4.48m，分析结果为 Ag: 6.81g/t, Cu: 0.83%。该带整体矿化弱。

S10 断裂构造带，为石英脉，长约 60m，石英脉厚 3m~5m，在与石英脉接触底界见强烈片理化斜长角闪片麻岩，石英脉中见一断层，断面产状 30°∠58°，断距约 3m~5m，断层泥宽约 0.3m，带内泥化、硅化较强烈，具金矿化，在石英脉裂隙及表面见有孔雀石，局部孔雀石化较强，以薄膜状为主，矿化不均匀。取 3 个刻槽样，其中构造带有金铜矿化，Au: 0.79g/t, Cu: 0.051%，在构造追索中发现石英脉中有铜矿化，表现为石英脉表层有面状孔雀石化，但仅表现为局部的零星矿化，整个石英脉体并不具成规模的矿化显示。

S11 断裂构造带，为坑口处附近的矿化带，构造带产状 290°∠80°~85°，岩性为硅化蚀变岩，可见方铅矿化，据以往工作，该带为铅锌矿带，由于坑口封堵，未开展工作，附近可见铅锌矿石滚石。

S9 断裂构造带，为硅化蚀变岩，控制长度 270m，地表褐铁矿化较强，具条带状构造，带宽 0.5m~1.5m，整体倾向 280°，倾角较缓（约 10°~30°），在 D1196 点矿化较强处取样，分析结果 Au: 0.13%，Ag: 0.1%，Cu: 0.000%。

S21 断裂构造带，为硅化蚀变岩，具褐铁矿化，向两侧延伸不远，宽约 0.5m，取样 D2183，分析结果 Au: 0.12g/t，有较弱的金矿化显示，但其规模较小，向西南与龙王庙银铜矿脉可能关系密切。

S5 断裂构造带，出露长度 20m，为石英脉型铜矿化带，带宽约 0.5m，主要为孔雀石化铜矿石，总体产状 140°∠65°，在 D1073 处取样结果为 Ag: 0.1g/t, Cu: 0.45%。

S12 断裂构造带，为硅化蚀变岩，规模较小，露头较差，为太华岩群地层中

的层间带，沿走向两侧覆盖严重，无法追索。取样显示其不具矿化。

(4) 北西向 (NW)

该组方向为 S4、S6、S15、S17、S18、S20、S23 等 7 条构造带。

S18 断裂构造带，通过构造追索与 S25 为同一条构造断裂带。岩性为硅化蚀变岩，由 2 个钻孔（未见矿）、6 条探槽（2 个见矿）控制，长约 340m，宽约 0.4m~1.2m，整体走向北西，倾向北东，倾角约 70°，孔雀石化和硅化较强，孔雀石主要沿蚀变岩层间软弱带充填，硅质为蚀变岩中的团块状或细脉状石英，蚀变岩整体具强烈绢云母化和片理化，东段硅化较强，施工见矿的 TC27，厚度 1m，Ag: 8.9g/t，Cu: 0.93%；TC13，厚度 0.85m，Ag: 4.7g/t，Cu: 1.76%，矿体不连续，矿化较弱。

S20 断裂构造带，为金铜矿化带，岩性为硅化蚀变岩，呈多点矿化的稀疏脉带，见零星孔雀石化，地表褐铁矿化较强，在山路边可见孔雀石化的滚石，因地表黄土及坡积物覆盖严重，矿带主体形态及矿化规模不明，需要工程揭露。整体北西走向，倾向北东，在其中两条小脉带分别取样，分析结果显示为 Ag: 0.1g/t，Cu: 0.26%和 Au: 0.33g/t，Cu: 0.059%。整体具有金铜矿化潜力。

S17 断裂构造带，为石英脉，部分过渡到蚀变岩，长约 30m，宽约 0.5m，倾向南东，倾角 65°，褐铁矿化较强，呈蜂窝状或网脉状。追索不理想，未开展进一步工作，取打块样结果为 Au: 0.26g/t。

S6 断裂构造带，长约 250m，宽约 0.3m~1.2m，为蚀变岩，追索过程中发现其具零星矿化，在 D2190 处见星点状方铅矿化，取打块样分析，结果 Ag: 0.1g/t，Pb: 0.36%，Zn: 0.03%，有铅矿化显示，但在 D1134 处取样结果显示 Ag: 0.1g/t，Pb: 0.00%，Zn: 0.01%。

S23 断裂构造带，为硅化蚀变岩，长约 180m，宽约 0.5m~3m，部分岩石具褐铁矿化和硅化，整体矿化较弱，片理化和绢云母化发育，在 D2233-1 和 D2574-1 处取打块样，取样分析显示其分析结果为 D2233-1 处 Au: <0.05g/t，Ag: 3.3g/t，Cu: 0.003%；D2574-1 处 Au: 0.06g/t，Ag: 1.3g/t；整体显示为含银的弱异常。

S15 断裂构造带，长约 60m，宽 0.5m~1m，为石英脉，取样分析无矿化。

上述已发现的断裂构造带及其他构造带特征详见表 2.1-1。

表 2.1-1 矿区主要断裂构造带特征一览表

构造带编号	规模		产状		地质特征	控制程度	含矿性评价
	长度(m)	宽度(m)	倾向(°)	倾角(°)			
S1 (详查报告 F1)	880	1.2~3.35	335~5	50~75/65	构造带岩性以硅化蚀变岩为主，构造强烈处，硅化较强，可形成石英条带和团块，蚀变以强硅化、黄铁黄铜矿化和片理化为主，地表表现为面状孔雀石化和绿泥石化，钻孔中蚀变并不明显，或仅表现为片麻岩中的脉状黄铜矿化。	26 个钻孔(22 个见矿)，三排沿脉坑道，23 条探槽(19 条见矿)、一个民硐	为铜银矿带，矿体长 820m，矿体厚 0.30m~3.35m，平均 1.15m，Cu 品位：0.02%~10.03%，平均 0.86%，Ag 品位 1.15~454g/t，平均 62.94g/t。
S3	660	2~5	330~355	70~85/75	构造带岩性以硅化蚀变岩为主，矿化较强处为石英，根据坑道和地表采坑调查情况，以石英脉型矿石为主，带宽 2m~5m，矿脉宽度 0.1m~3m，矿化蚀变为孔雀石化，黄铁矿化，黄铜矿化，偶见方铅矿化，为一含铜构造带，向东延出矿区。	13 个钻孔(11 个见矿)、两排民采坑道、9 条探槽(4 条见矿)和 4 条刻槽样线	根据采坑和地表矿化情况，为含铜银矿带，矿体长 510m，矿体厚 0.42m~2.66m，平均厚 1.28m，Cu 品位变化在 0.15%~13.32%，平均 1.90%；Ag 品位变化在 1.30~140.29 g/t，平均 22.02g/t。
S2	180	1~1.5	270	60	构造带岩性为硅化蚀变岩，矿化蚀变以孔雀石化和硅化为主，具片理化，孔雀石化表现为蚀变岩中面状矿化和星点状矿化。	2 个钻孔(未见矿)、3 条探槽(1 条见矿)、1 个露头	D1369-1 点处为铜矿体露头，孔雀石化硅化较强，向两侧覆盖严重，难以追索，TC10 控制矿体厚度 1.18m，Cu: 1.67%，Ag: 2.0g/t、LT01 控制矿体厚度 1.16m，Cu: 1.00%，Ag: <1.0g/t。
S18	340	0.4~1.2	15~50	64~75/70	硅化蚀变岩，长约 340m，宽约 0.4m~1.2m，整体走向北西，倾向北东，倾角约 70°，孔雀石化和硅化较强，孔雀石主要沿蚀变岩层间软弱带充填，硅质为蚀变岩中的团块状或细脉状石英，蚀变岩整体具强烈绢云母化和片理化，东段硅化较强。	2 个钻孔(未见矿)、6 条探槽(2 个见矿)	在 D1421 点处取刻槽样，真厚度 1.10m，分析结果 Au: <0.05g/t，Cu: 1.17%，TC27，厚度 1m，Ag: 8.9g/t，Cu: 0.93%；TC13，厚度 0.85m，Ag: 4.7g/t，Cu: 1.76%。

构造带编号	规模		产状		地质特征	控制程度	含矿性评价
	长度(m)	宽度(m)	倾向(°)	倾角(°)			
S4	150	1.5~3.0	45~75	65~75	该带地表矿化弱，仅见弱硅化和绢云母化。	3个地质点	矿化较弱，本次未评价。
S5	30	0.5	72	45	石英脉型铜矿体，带宽约0.5m，主要为孔雀石化铜矿石，孔雀石沿石英脉裂隙呈总体产状72°∠55°，经构造追索，其走向延伸不远，孔雀石主要沿石英脉裂隙呈薄膜状或裂隙充填。	地表仅在山路边见矿石露头，1个地质点	在点D1073处取刻槽样，矿体厚度1.2m，Ag: 0.1g/t, Cu: 0.45%，整体规模不大。
S6	250	0.3~1.2	265	68	含铅锌矿化的蚀变岩，长约250m，宽约0.3m~1.2m，矿化不均匀，在山路边见零星方铅矿，沿走向追索矿化不理想	4个地质点	在D2190处见星点状方铅矿化，取刻槽样分析，结果Ag: 0.1g/t, Pb: 0.36%, Zn: 0.03%，有铅矿化显示，但在D1134处取样结果显示Ag: 0.1g/t, Pb: 0.00%，Zn: 0.01%，整体矿化较弱。
S7	330	2~4.5	330~340	55~85	S7为一长约330m的蚀变岩带，宽约2m~4.5m，由14个地质点控制，走向上具波状起伏，整体走向245°，倾向北西，倾角55°~85°，局部反倾，在构造带西南端具分支复合，带内绢云母化强烈	14个地质点和1个探槽	共采集5处刻槽样进行分析，D3016点，Au: <0.05g/t, Ag: 5.8g/t; D2274点，Cu: 0.000%; D3017点，Au: <0.05g/t, Ag: 5.1g/t, Cu: 0.016%; D3018点，Au: <0.05g/t, Cu: 0.003%; D1109点，Ag: 0.1g/t, Cu: 0.000%; D1108点，Au: 0.37g/t, Ag: 4.0g/t, Cu: 0.003%。在孔雀石化较好地段施工探槽TC42，揭露矿体真厚度4.48m，分析结果为Ag: 6.81g/t, Cu: 0.83%。该带整体矿化弱。
S8	260	0.5~1.5	77~95	60~80	构造带岩性以硅化蚀变岩为主，具条带状构造，带宽0.5m~1.5m，构造带产状77°~95°∠60°~80°，矿化不均匀，整体矿化较弱。	7个地质点和1个探槽	在D1217处取刻槽样，真厚度1.25m，分析结果为Au: 0.09g/t, Ag: 小于1.0g/t, Cu: 0.17%，施工一个探槽TC40，揭露矿体真厚度1.18m，分析结果为Ag: 7.40g/t, Cu: 0.97%。

构造带编号	规模		产状		地质特征	控制程度	含矿性评价
	长度(m)	宽度(m)	倾向(°)	倾角(°)			
S9	270	0.5~1.5	280	10~30	硅化蚀变岩, 地表褐铁矿化较强, 具条带状构造, 带宽 0.5m~1.5m, 整体倾向 280, 倾角较缓, 约 10°~30°, 走向上具波状起伏, 西南端分支复合, 带内未见多金属矿化。	9 个地质点	在 D1196 点矿化较强处取样, 分析结果 Au: 0.13%, Ag: 0.1%, Cu: 0.000%, 整体矿化较弱。
S10	60	3~5	310	15~25	纯白色厚大石英脉, 脉宽 3m~5m, 在与石英脉接触底界见强烈片理化斜长角闪片麻岩, 石英脉中见一断层, 断面产状 30/58, 断距约 3m~5m, 断层泥宽约 0.3m, 带内泥化、硅化较强烈, 具金矿化, 在石英脉裂隙及表面见有孔雀石, 局部孔雀石化较强, 以薄膜状为主, 矿化不均匀。	4 个地质点	在断层构造带、石英脉及下部片理化斜长角闪片麻岩中分别取刻槽样, 其中构造带有金矿化, Au: 0.79g/t, Cu: 0.051%, 在构造追索中发现石英脉中有铜矿化, 表现为石英脉表层有面状孔雀石化, 但仅表现为局部的零星矿化, 整个石英脉体并不具成规模的矿化显示。
S11			290	80~85	坑口处附近的矿化带, 构造带产状 290°/80°~85°, 岩性为硅化蚀变岩, 可见方铅矿化, 因坑口封堵, 未开展评价工作。	1 个地质点	据以往工作, 该带为铅锌矿带, 由于坑口封堵, 本次未开展工作, 附近可见铅锌矿石滚石。
S12		0.5			硅化蚀变岩, 露头较差, 为太华岩群地层中的层夹带, 沿走向向两侧覆盖严重, 无法追索。	1 个地质点	硅化蚀变岩, 规模较小, 取样显示其不具矿化。
S13	100	6~8			厚大石英脉, 地表出露处表现为纯白色石英脉, 无明显金属矿化, 因出露地表有限, 无法量取准确产状, 整体走向北北东向。	2 个地质点	进行了追索, 根据其石英脉出露特征, 本次未开展进一步工作。
S14	100	1.5	260~295	40~60	硅化较强的蚀变岩带, 延伸不远, 具孔雀石化, 出露地表有限, 整体走向北北东向。	2 个地质点和 1 个探槽	施工一个探槽 TC41 揭露矿体真厚度 1.21m, 分析结果为 Ag: 4.40g/t, Cu: 1.10%。
S15	60	0.5~1.0	210	75	以石英脉为主, 部分为蚀变岩, 矿化较弱, 整体倾向 210°, 倾角 75°, 未见明显金属矿化。	2 个地质点	由两个地质点控制, 控制长 50m, 宽约 0.5m~1m, 为石英脉, 取样分析无矿化。

构造带编号	规模		产状		地质特征	控制程度	含矿性评价
	长度(m)	宽度(m)	倾向(°)	倾角(°)			
S16	10				为孔雀石化石英脉，地表露头差，向两侧覆盖严重，无法追索控制，孔雀石和黄铜矿呈星点状，零星分布，含量较低。	1个地质点	在山梁露头处取样分析，结果为Cu: 0.11%。
S17	30	0.3~0.5	150	65	石英脉，部分过渡到蚀变岩，长约30m，宽约0.5m，倾向南东，倾角65°，褐铁矿化较强，呈蜂窝状或网脉状。	2个地质点	采集刻槽样，分析结果Au: 0.26g/t，经追索后再次取样，分析结果Au: <0.05g/t, Ag: 3.6g/t, 矿体矿化不均与，矿化规模小。
S19	170	5~8	85~125	55~75	硅化蚀变岩，长度约170m，宽5m~8m，整体倾向东，倾角55°~75°，为一变质变形强烈的蚀变岩带，褐铁矿化较强，因强烈变形变质可见岩石糜棱岩化发育，岩石中可见细小网脉状构造，未见明显金属矿化。	4个地质点	在D2466处取刻槽样，分析结果Au: 0.05g/t, Ag: 1.9g/t, Cu:0.005%。蚀变岩矿化蚀变弱。
S20			整体倾向东	20~80	硅化蚀变岩，呈多点矿化的稀疏脉带，见零星孔雀石化，地表褐铁矿化较强，在山路边可见孔雀石化的滚石，因地表黄土及坡积物覆盖严重，矿带主体形态及矿化规模不明，需要工程揭露。	1个地质点	在其中两条小脉带分别取样，分析结果显示为Ag: 0.1g/t, Cu: 0.26%和Au: 0.33g/t, Cu: 0.059%，整体具有金铜矿化潜力。
S21	10	0.5	130	59	硅化蚀变岩，具褐铁矿化和硅化，整体倾向南东，向北东山顶被坡积物覆盖，南西延伸不远，宽约0.5m，蚀变岩整体具有片理化和绢云绿泥石化，未见明显金属硫化物矿化。	1个地质点	取样D2183，分析结果Au:0.12g/t，有较弱的金异常显示，但其规模较小，向西南与龙王庙银铜矿脉可能关系密切，有待进一步工作评价。
S23	180	0.5~3	20	65~75	硅化蚀变岩，宽约0.5m~3m，部分岩石具褐铁矿化和硅化，整体矿化较弱，片理化和绢云母化发育。	3个地质点	地表覆盖严重，追索困难，向两侧延伸情况不明，取样分析显示其分析结果为Au:<0.05g/t, Ag:3.3g/t, Cu:0.003%，无矿化显示。

构造带编号	规模		产状		地质特征	控制程度	含矿性评价
	长度(m)	宽度(m)	倾向(°)	倾角(°)			
S24	160	0.8~1.2	345~355	74~85	硅化蚀变岩，地表褐铁矿化和硅化较强，宽度约 0.8m~1.2m，由 2 个露头和一个老硐(下山)控制，长度约 160m，走向 345°~355°，倾向北西，倾角 74°~85°，走向上具波状起伏。在老硐处观察其构造变形强烈，具片理化、绿泥石化、绢云母化。在 D2572 处硅化较强，褐铁矿化呈蜂窝状充填于硅质中。	1 个探槽和 3 个地质点	在老硐 D2573-1 和露头处 D2572 分别采取刻槽样，分析结果 D2573-1, Au: <0.05g/t, Ag: 3.5g/t, Cu: 0.77%; D2572, Au: <0.05g/t, Ag: 148g/t, Cu: 0.09%，显示出 Cu、Ag 的成矿特征，且该含矿构造带向南与龙王庙银铜矿带相接，推测为同一条构造带，可布设槽探工程进行揭露评价。
S26	48	1.5	75	67	硅化蚀变岩，整体倾向北东，请向北东，倾角 67°，厚度约 1.5m。	2 个地质点和 1 个探槽	施工探槽 TC39 进行揭露，矿体厚度 1.46m，分析结果为 Ag: 6.70g/t, Cu: 0.83%。
F3	415	0.70~1.10	335	65~85 ∠74	硅化蚀变岩，可形成石英条带和团块，蚀变以强硅化、黄铁黄铜矿化为主，地表表现为面状孔雀石化和绿泥石化。整体倾向北西，倾角 65°~85°，厚度较薄，平均 0.89m。	两排沿脉坑道和 7 个探槽	为铜矿带，矿体长 320m（中间有无矿段），矿体厚 0.61m~1.10m，平均 0.89m，Cu 品位：0.05%~3.05%，平均 0.88%。
F2（详查报告 F2-1）	374	0.30~1.00	北西	65~80 ∠70	硅化蚀变岩，为区域构造带 F2 在矿区的南延部分，北端位于月亮沟矿区，为铅锌银矿化带，向南分为东西两支，该带为东侧一支，整体倾向北西，矿脉较薄。	3 排沿脉坑道和 3 个探槽	银矿，伴生铅、锌，厚度较薄，0.20m~0.69m，平均厚度 0.39m，主矿种银平均品位 126g/t
F4（详查报告 F2-2）	290	0.30~1.00	北西	65~80	硅化蚀变岩，为区域构造带 F2 的西侧一支，蚀变特征与 F2-1 相似，整体倾向北西，矿脉较薄。	3 个探槽	具银铅锌矿化，属薄脉型，最高品位：银 63.4g/t，铅：1.4%，Zn：1.21%。厚度 0.2m 左右。

2.1.2.3 岩浆岩

矿区内岩浆岩较发育。主要有石英闪长岩、闪长岩、辉绿玢岩及花岗斑岩。

(1) 中元古界石英闪长岩 (δo_2^2)：有两个岩体。一个分布在楼房村东；一个分布在阳沟村北；均呈岩株状产出，侵入于新太古界太华岩群中。

岩石呈灰绿—深灰黑色，变余半自形粒状结构，块状构造，主要由斜长石 45%~50%、角闪石 35%~45%、石英 10%组成，含绢云母 2%~3%。副矿物有磁铁矿、锆石、榍石、磷灰石、钽石。斜长石：发育聚片双晶，板片状，见明显的条纹结构，粒度 0.1mm~1mm 之间。角闪石多转变为绿泥石、绿帘石，但保留角闪石残余或柱状晶体轮廓。绢云母：为后期的流体蚀变作用形成，颗粒细小，肉眼难辨，主要分布在斜长石边缘及表面。根据岩石特征判断，其产出时代可能与熊耳期（中元古代）相当。

(2) 细粒闪长岩 (δ_2^2)：呈脉状产出，侵入于新太古界太华岩群中，接触界面清晰。脉宽 0.5m~5m，延伸长 20m~110m。

岩石呈灰绿色—灰色，风化后呈灰黄绿色。具细粒半自形粒状结构，块状结构。主要由细粒斜长石 50%和角闪石 45%组成。

斜长石呈细粒板状，粒径 0.8mm~0.1mm，普遍钠黝帘石化及绢云母化，呈无定向杂乱分布。角闪石细粒柱状，少数已变成显微鳞片状黑云母集合体，亦呈无定向杂乱分布。石英少量，呈他形粒状，含副矿物榍石。

此类脉岩，与熊耳群安山岩极为相似，但结晶稍好，呈细粒半自形粒状结构，且呈侵入产状，应属熊耳期次火山相岩石。

(3) 辉绿岩（辉绿玢岩， $\beta \mu_2$ ）：分布在寨凹村四周，呈小岩株状产出，侵入于新太古界太华岩群中。岩石暗绿—深灰色，辉绿结构，微文象结构，块状构造。主要矿物由斜长石、角闪石组成。斜长石呈半自形板状，具黝帘石化、阳起石化，含量约 40%~50%；角闪石呈半自形柱状，被黑云母、阳起石交代呈假象产出，含量约 20%~45%，次为黑云母 5%~20%和石英 5%~10%。粒度大小为 0.1mm~1.75mm 不等。局部呈斑状结构而成辉绿玢岩。根据区域资料，此类脉岩属熊耳期次火山相产物。

(4) 花岗斑岩 ($\gamma \pi_5^3$)：主要呈脉状产出，发育在新太古界太华岩群中。

一般规模较小。岩石呈灰白色至暗灰色，斑状结构-基质微晶结构，块状构造，主要由斑晶和基质组成。斑晶：由钾长石、斜长石、石英、黑云母组成，粒度大小为0.2mm~4.5mm不等，杂乱分布，部分可见聚斑状产出。钾长石呈半自形板状，种属为微斜长石，少数粒内嵌布斜长石，具轻微高岭土化，含量约10%；斜长石呈半自形板状，粒内发育聚片双晶，但未发现适合测牌号的颗粒，具绢云母化、高岭土化，局部绿帘石化，含量约为5%~10%；石英呈半自形粒状、少数呈它形粒状，部分边缘可见熔蚀痕迹，表面干净，粒内具轻微波状消光现象，含量约15%；黑云母呈片状、叶片状，由于蚀变，部分粒内呈集合体状，局部具绿帘石化，多色性明显：Ng' =深褐色，Np' =浅黄色，含量约为10%~15%。基质：由长石、石英、黑云母及少量锆石、褐帘石组成，粒径一般<0.2mm，杂乱分布。长石由于粒径细小，种属分辨不清，可见部分呈板条状、部分呈它形粒状，具轻微绢云母化、高岭土化，局部具绿帘石化，含量40%；石英呈它形粒状，表面干净，粒内具轻微波状消光现象，含量约10%；黑云母呈鳞片状，含量约5%；锆石呈半自形柱状，粒径0.01mm~0.5mm，零星分布，少量；褐帘石呈半自形柱状，粒径一般0.1mm~0.75mm，零星分布，少量。

此外矿区还分布有正长花岗岩脉、斜长花岗岩脉，正长岩脉等小沿脉。根据区域资料，此类脉岩属燕山期岩浆活动的产物。

2.1.2.4 围岩蚀变

矿区近矿围岩蚀变以硅化、绢云母化、绿泥石化为主，强硅化处形成重结晶石英脉，伴有黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化、闪锌矿化、绿泥石化、绿帘石化及弱钾长石化。地表及浅部还有高岭土化、褐铁矿化、铁锰矿化、泥化等。当硅化较强时，矿化亦较强，矿石质量也较好。矿体与顶底板围岩界线较清楚，矿化较弱地段，蚀变强度亦较弱。

围岩蚀变严格受构造蚀变带控制，构造蚀变带外侧蚀变较弱，一般以绢云母化、绿泥石化为主，且蚀变范围较窄，不超过5m。构造带内侧蚀变强度则与矿化强度呈正比，黄铁、黄铜矿化较强时，硅化、绢云母化和绿泥石化亦较强。

2.1.2.5 矿床成因

矿区银、铜矿床为构造蚀变岩型矿床，属中低温热液成因。其成矿作用为：

区域变质—重熔花岗岩侵入—燕山期大规模岩浆活动—中低温热液交代充填。

2.1.3 矿体地质

矿区共圈定 16 个矿体，矿体新老对照见表 2.2-2。其中 S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1、F3-1、F3-2 等 15 个矿体为铜矿体，F2-1 为银矿体。规模较大的矿体为 S1-1 和 S3-1 矿体。

表 2.1-2 矿体新老编号对照表

原矿体编号	本次勘查矿体编号
F1	S1-1
F3	F3-1、F3-2

(1) S1-1 矿体

该矿体为铜矿体，位于矿区东部，赋存于太华岩群黑云斜长角闪片麻岩中，为构造蚀变岩型铜矿体。矿体与围岩界线清楚，钻孔中部分蚀变较弱，与围岩界线仅可通过发育的细脉状黄铁矿化黄铜矿化区分，矿体分布于 12~21 勘查线之间，长 820m，沿倾向延伸 22m~456m，由 26 个钻孔（22 个见矿），三排沿脉坑道（1065 中段、1045 中段、1015 中段），23 条探槽（19 条见矿）、一个民窿控制。矿体岩性以硅化蚀变岩为主，构造强烈处，硅化较强，可形成石英条带和团块，蚀变以强硅化、黄铁黄铜矿化和片理化为主，地表表现为面状孔雀石化、绿泥石化和绢云母化。矿体整体倾向北西 $330^{\circ}\sim 345^{\circ}$ ，倾角在 $50^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，平均倾角 65° ，矿体赋存标高 750m~1170m，埋深 0m~416m。矿体厚 0.30m~3.35m，平均 1.16m，厚度变化系数 29.59%，为稳定型；Cu 品位：0.15%~10.03%，平均品位 0.80%，变化系数 129.75%，有用组分分布较均匀；Ag 品位 0.50~454.00g/t，平均品位 60.96g/t，变化系数 86.34%。矿体中无夹石和分支复合，伴生有益组分 Ag。

S1-1 铜矿体储量估算纵投影图

(2) S3-1 矿体

S3-1 矿体为本次生产勘探新发现矿体，为铜矿体，赋存于太华岩群黑云斜长角闪片麻岩中，为构造蚀变岩型铜矿体。矿体与围岩界线清楚，在民采坑道中矿体界线明显，部分钻孔中因矿化蚀变较弱仅可通过发育的细小网脉裂隙中充填的细脉黄铜黄铁矿进行区分，矿体分布于矿区东边界~78 勘查线之间，长 540m，向东延出矿区，延伸 78m~220m，由 13 个钻孔（11 个见矿），两排民采沿脉坑道（1178 中段和 1101 中段）、9 条探槽（4 条见矿）和 4 条刻槽样线控制。矿体以硅化蚀变岩为主，局部为石英，矿体产状 $330^{\circ} \sim 355^{\circ} \angle 70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，局部地段构造带出现反倾，如 70 和 72 勘查线剖面，矿体向下变为南倾，与坑道编录测得的矿体产状相一致[$(122^{\circ} \sim 165^{\circ}) \angle (67^{\circ} \sim 81^{\circ})$]，矿体整体呈现北倾，平均倾角 75° 。矿化蚀变以孔雀石化，黄铁矿化，黄铜矿化为主，偶见方铅矿化，坑道 1101 中段 68~70 勘查线之间见钾化与黄铜矿化紧密共生（图 4-4）。矿体赋存标高 1017m~1312m，埋深 0m~224m。矿体厚 0.42m~3.99m，平均厚 1.30m，厚度变化系数 43.87%，属稳定型；Cu 品位变化在 0.15%~13.32%，平均品位 1.66%，变化系数 117.93%，有用组分分布较均匀；Ag 品位变化在 1.30~140.29 g/t，平均品位 19.35g/t，变化系数 144.62%。矿体中无夹石和分支复合，在 66 线深部存在无矿天窗，伴生有益组分 Ag。

S3-1 铜矿体储量估算纵投影图

矿区内各矿体特征见表 2.1-3 和表 2.1-4。

表 2.1-3 铜矿体特征一览表

矿体编号	矿体走向长度(m)	矿体倾向长度(m)	赋存标高(m)	埋深(m)	厚度(m)			Cu 含量(%)			Ag 含量 (g/t)			产状(°)		备注
					极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	倾向	倾角	
S1-1	820	22~456	+750~+1170	0~416	0.3~3.35	1.16	29.59	0.15~10.03	0.8	129.75	0.50~454	60.96	86.34	330~345	50~75, 平均 65	详查报告提交矿体, 本次勘查新圈
S3-1	540	78~220	+1017~+1312	0~224	0.42~3.99	1.3	43.87	0.15~13.32	1.66	117.93	1.3~140.29	19.35	144.62	330~355	70~85, 平均 75	本次新圈
S27-1	50	29.5	+950~+976	66~90		1.14		0.20~3.55	2.02	124.9	3.6~9.4	6.75	63.1	345	65	本次新圈, Au 品位 0.10~0.84g/t, 平均 0.50g/t
S28-1	50	37.5	+1195~+1231	35~70		2.5		0.34~4.61	2.77	77.71	2.49~55.8	27.85	85.56	335	70	本次新圈
S29-1	50	30	+1123~+1152	54~83		0.9			0.5			1.96		335	75	本次新圈
S2-1	41	25	+1044~+1070	0~20		1.16			1					270	65	本次新圈
S2-2	66.6	25	+1028~+1075	0~22.6	1.18~3.09	2.14	63.26	0.16~1.67	0.58	130.39	2.00~7.20	5.73	54.73	270	65	本次新圈
S18-1	31	25	+983~+1014	0~31		1			0.93			8.9		15	66	本次新圈
S18-2	41.2	25	+971~+1002	0~30		0.85			1.76			4.7		50	75	本次新圈

矿体编号	矿体走向长度(m)	矿体倾向长度(m)	赋存标高(m)	埋深(m)	厚度(m)			Cu 含量(%)			Ag 含量 (g/t)			产状(°)		备注
					极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	倾向	倾角	
S7-1	32	25	+1092~+1120	0~22		4.48		0.62~1.22	0.83	38.07	5.20~8.90	6.81	27.94	335	60	本次新圈
S8-1	84.5	25	+1013~+1082	0~25	1.18~1.25	1.22	4.07	0.17~0.97	0.56	99.24	0.50~7.40	3.59	107.75	95	80	本次新圈
S14-1	50	25	+901~+924	0~16		1.21			1.1			4.4		260	40	本次新圈
S26-1	41	25	+998~+1035	0~23		1.46			0.83			6.7		75	67	本次新圈
F3-1	133	111	+1076~+1183	0~107	0.85~1.10	0.95	7.73	0.15~3.05	0.97	79.33				330~345	65~85, 平均 74	详查报告编号为 F3, 本次分为两个矿体重新圈定估算
F3-2	136	155	+1076~+1225	0~149	0.84~1.08	0.95	8.98	0.15~3.05	1.2	70.33				330~345	65~85, 平均 74	

表 2.1-4 银矿体特征一览表

矿体编号	矿体走向长度(m)	矿体倾向长度(m)	赋存标高(m)	埋深(m)	厚度(m)			Ag 含量 (g/t)			Pb 含量(%)			Zn 含量(%)			产状(°)		备注
					极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	极值	平均	变化系数	倾向	倾角	
F2-1	77	76	+751~+822	102~240	0.44~0.69	0.59	13.75	109.40~210.50	153.01	24.63	1.53~3.10	2.09	22.68	0.24~0.45	0.37	21.51	300	60~75, 平均 70	详查报告提交, 本次重新圈定估算

2.1.4 矿石质量特征

2.1.4.1 矿石的矿物成分

铜矿石：根据光薄片鉴定结果，氧化矿石中金属矿物主要为孔雀石、褐铁矿。原生矿石中金属矿物主要为黄铜矿、黄铁矿、赤铁矿、少量菱铁矿和磁铁矿，含微量方铅矿、闪锌矿、辉银矿、银黝铜矿及自然银。金属矿物占矿物总量的 3%~5%，局部富集部位，其含量可达 20%~30%左右。脉石矿物总量在 95%左右，主要为石英、绿泥石、绢云母，部分矿石中含少量白云母和方解石。

银矿体矿石矿物主要为黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、自然银、辉银矿和银黝铜矿，脉石矿物主要为石英、绢云母和绿泥石。

2.1.4.2 矿石的结构、构造

铜矿石结构主要有：按矿石结晶程度主要发育半自形他形晶粒状结构和少量自形结构。斑状压碎结构、填隙结构、交代残余结构、网脉状结构：少量自形黄铁矿被后期形成的黄铜矿交代充填，沿裂隙形成细小网脉、固溶体分离结构等。铜矿石构造主要有斑块状构造、细脉浸染状构造和脉状构造三种。

银矿石结构主要有半自形他形晶粒状结构、碎裂结构、填隙结构和交代残余结构，银矿石构造以块状构造为主，其次为条带状构造和稀疏浸染状构造。

2.1.4.3 矿石的化学成分

本次生产探矿针对 S1-1 和 S3-1 矿体开展了矿石全分析，按照矿石类型选取 5 件样品开展了矿石全分析测试，样品从探矿工程中采集，分析结果见表 2.2-5。

由表 2.1-5 可以看出，矿石主要化学成分为 SiO_2 （含量 23.54%~73.54%）、 Al_2O_3 （含量 2.91%~18.60%）、 Fe_2O_3 （含量 8.95%~31.20%）、 FeO （含量 3.20%~25.68%）、 Cu （含量 1.01%~2.83%）、 MnO （含量 0.17%~0.21%）、 CaO （含量 0.27%~4.07%）、 MgO （含量 0.79%~10.28%）、 K_2O （含量 0.38%~1.24%）、 S （含量 0.02%~9.12%）和少量的 Na_2O 、 MnO 、 Pb 、 Zn ，微量元素为 Ag （含量 4.25~52.8g/t）、 Bi 、 Au 等。其中 Cu 和 Ag 为有用组分， Bi 、 Au 为有益化学成分， S 为有害化学成分。

表 2.1-5 矿石多元素分析结果表

样品编号	岩性	检测项目及分析结果 ($\omega(B)/10^{-2}$)														矿体 编号
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	FeO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cu	Pb	Zn	S	LOI	
H3/TC02	孔雀石化硅化蚀变岩	73.54	5.87	8.95	0.09	3.20	0.94	0.09	0.27	1.09	2.83	0.26	0.027	0.02	4.53	S1-1
H17/ZK1502	黄铜矿化石英脉	56.39	2.66	15.15	0.06	8.85	0.38	0.14	4.07	1.83	1.26	0.23	0.004	9.12	7.47	
H26/ZK0602	黄铜矿化构造蚀变岩	48.73	14.02	19.01	0.21	13.41	0.94	0.13	0.88	7.62	1.04	<0.005	0.017	1.83	4.94	
H16/ZK7002	黄铜矿化蚀变岩	23.54	18.60	31.20	0.39	25.68	1.24	0.22	1.93	10.28	1.01	<0.005	0.017	2.31	8.145	S3-1
H5-2/PD100	黄铁黄铜矿化构造蚀变岩	63.36	2.91	14.14	0.07	4.39	0.42	0.08	3.60	0.79	1.46	0.070	0.021	7.67	4.63	

续表 2.1-5 矿石多元素分析结果表

样品编号	岩性	检测项目及分析结果 ($\omega(B)/10^{-6}$)																	矿体 编号	
		Au	Ag	P ₂ O ₅	MnO	Ni	Ga	Mo	Cd	In	Sn	Te	W	Tl	As	Sb	Bi	Se		Re
H3/TC02	孔雀石化硅化蚀变岩	0.08	52.8	321	1790	27.4	10.5	5.38	1.10	2.73	23.0	35.7	11.5	0.50	95.7	3.53	6084	0.21	0.001	S1-1
H17/ZK1502	黄铜矿化石英脉	0.24	11.0	299	1051	67.5	2.97	0.84	0.54	0.16	4.05	2.71	325	0.29	112	1.71	5178	2.19	0.003	
H26/ZK0602	黄铜矿化构造蚀变岩	0.06	4.25	628	1399	132	26.4	29.6	0.36	2.13	55.4	2.89	11.5	0.35	7.30	0.77	308	1.26	0.007	
H16/ZK7002	黄铜矿化蚀变岩	0.09	4.75	1307	2096	86.3	36.6	32.1	0.33	2.54	34.4	6.91	4.30	0.69	47.6	1.08	2359	1.73	0.035	S3-1
H5-2/PD100	黄铁黄铜矿化构造蚀变岩	0.05	18.0	221	591	55.1	4.29	12.2	1.54	3.00	15.5	6.47	25.9	0.69	193	2.82	2027	0.51	0.004	

2.1.4.4 氧化作用及氧化带特征

矿体在地表出露差，多被黄土层及残坡积物覆盖，有一定程度的氧化，铜矿体因地表氧化常形成孔雀石，呈面状和薄膜状分布于岩石裂隙中或表面，根据钻孔中黄土层、残坡积物及氧化层的统计厚度，风化深度在 3m~10m 之间，其起伏基本与地形一致。根据野外地质观察、探矿工程控制及样品测试资料综合分析，本区矿体氧化程度可划分为氧化带及原生带，基本不存在混合带。氧化矿石占比较少，可忽略不计。矿体主要为原生硫化矿石。

2.1.4.5 矿石类型

① 矿石自然类型

以蚀变岩型矿石类型为主，分为氧化矿石和原生矿石。氧化矿石分布在地表氧化带，氧化率较高，矿石中多已见不到原生金属矿物，主要由孔雀石及褐铁矿、赤铁矿组成，偶见黄铁矿残留。氧化矿石约占全部矿石的 3%~5%。原生矿石多分布在潜水面以下，主要以块状、细脉状、和浸染状矿石为主，氧化率低。金属矿物由黄铜矿、黄铁矿及微量银矿物组成。脉石矿物由石英、绿泥石、绢云母等组成。本区矿体以原生矿石为主，约占全部矿石的 95%以上。

② 矿石工业类型

矿区矿石的工业类型为：原生硫化矿石。

2.1.4.6 矿体（层）围岩和夹石

① 矿体顶、底板

矿体赋存于断裂构造带中，顶底板围岩为新太古界太华岩群变质岩系，岩性以斜长角闪片麻岩为主。局部为早期闪长岩侵入体和熊耳群安山岩。矿体与顶底板围岩可通过黄铁矿化等金属矿化进行辨别。

本区矿体属脉状矿体，局部厚度较薄，内部无夹石，仅在 S3-1 矿体内部出现无矿天窗。对矿体的连续性影响不大。

② 夹石

矿体内部无夹石。

2.1.4.7 矿床共（伴）生矿产

对 S1-1 矿体和 S3-1 矿体的组合样分析结果表明，S3-1 矿体中矿石 S 元素含量较高，可达到伴生组分要求，但其在铜精矿产品交易中通常不参与经济计价，故本次不

将其做伴生矿产进行评价。其他元素含量均较低。

综合以上判定，主要矿种以铜为主，伴生有银，对其他矿体的基本分析结果显示还伴有铅、金、锌等金属元素。

2.1.4 矿石加工技术性能

受灵宝市鑫地铜业有限责任公司委托，南阳市立民岩矿技术服务公司选矿试验中心，对矿石进行了选矿试验，以确定合理的选矿回收工艺流程。

(1) 采样种类、方法及其代表性

在本矿区内共采取样品四个，其中 S1-1 矿样约 150kg，S3-1 矿样 180kg，两个围岩样约 80kg，四个样品基本能代表矿区的矿石和围岩性质情况。

S1-1 矿体，选取 6 个采样点。分别为 1045 中段、TC02、TC07、ZK1302、ZK1502、ZK1702； S3-1 矿体，选取 6 个采样点、取自 PD100、PD200、TC17、TC20、ZK7602、ZK7202，两个围岩样品分别采自上述两个矿体顶底板，所采样品基本能够代表本区主要矿体的矿石特征。

(2) 试样制备

四个样品分别检出四份块矿，以便需要时，对该样品进行切片、鉴定。检出后的块矿另存。

该四个样品按照流程图 2-2 进行破碎加工，分别混匀后，取化学分析样，各样品的综合品位见表 2.1-6。

表 2.1-6 各样品的化学分析结果表

样品号	Cu 品位%	Ag 品位 g/t
铜银 1	7.31	84.6
铜银 2	4.20	82.5
围岩 1	0.02	0.8
围岩 2	0.1	0.6

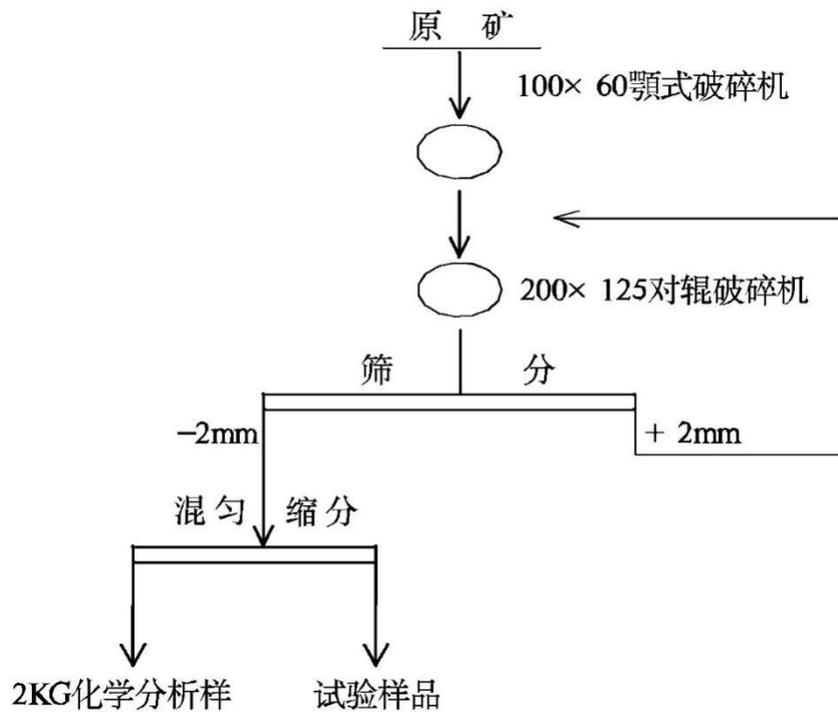


图 2-2 样品破碎加工流程图

为确保选矿试验样品的代表性，同时根据勘察单位卢氏中科矿业有限公司提供的矿区内地质综合铜银品位进行配矿，所配选矿试验样品，其化验结果见表 2.1-7。

表 2.1-7 配矿选矿试验样分析结果表

项目	Cu 品位%	Ag 品位 g/t	Au 品位 g/t
分析结果	1.07	40.50	0.03

所配矿样和地质综合样品基本相符，该样品用作选矿试验样具有代表性。所配样品约 60kg 做为选矿原矿试验样。

(3) 浮选闭路试验

在开路试验的基础上，经过对试验条件进行必要的调整和优化，闭路试验中各药剂用量均有相应的调整。浮选闭路试验把事先制备好的原矿样，称取 7 份，每份 500 克（两份备用），磨矿至-200 目 80%，分别用单槽 FXD-1.5 升浮选机 3 槽，FXD-0.75 升浮选机 3 槽，FXD-0.5 升浮选机 2 槽，FXD-1.5 升浮选机 2 槽循环使用，进行闭路试验，采用一粗二精三扫的闭路流程。其闭路试验结果的数质量见图 2-3。

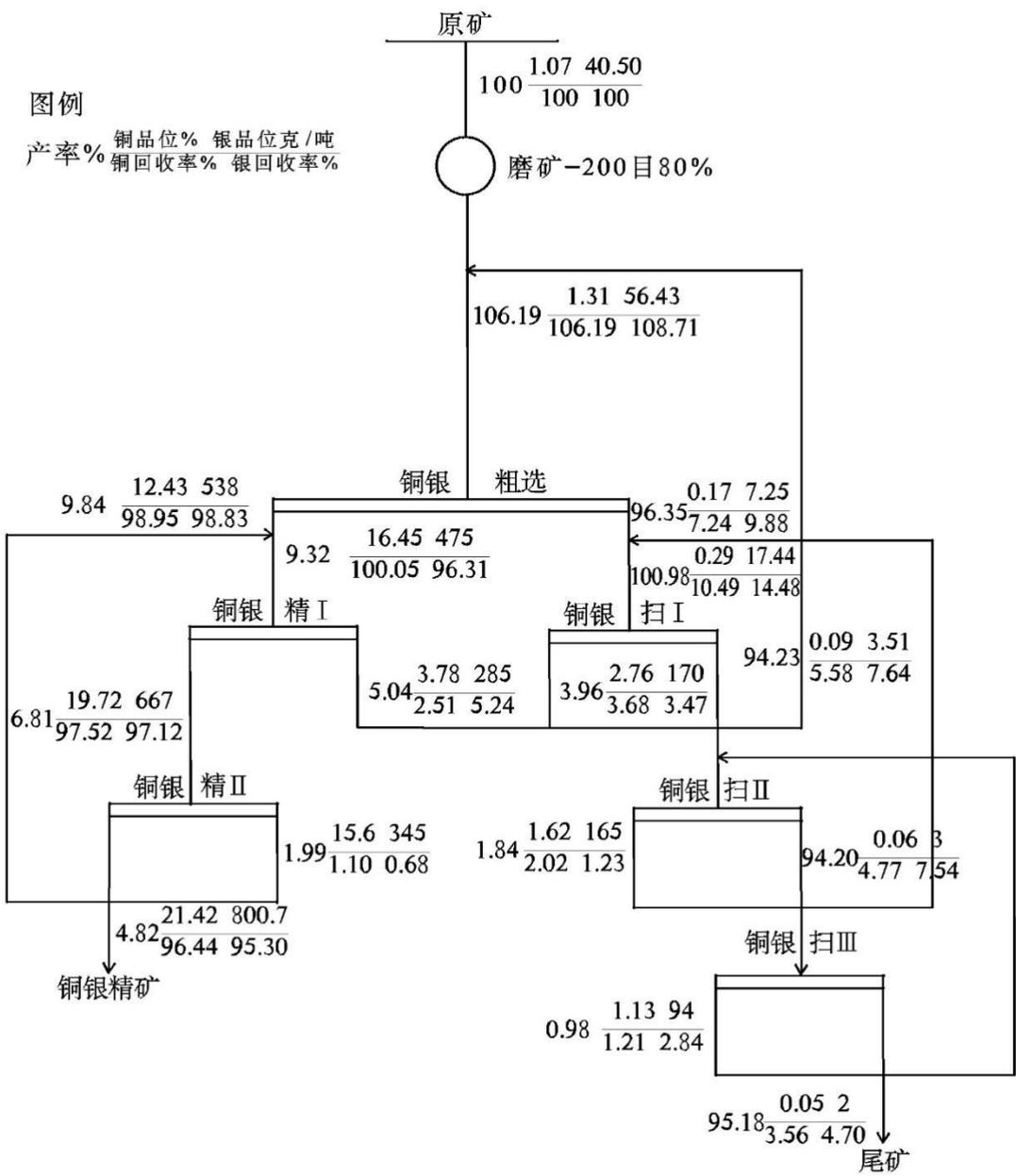


图 2-3 浮选闭路试验数质量流程图

通过上述试验探索选用合理的选矿方法，对所得银铜精矿和尾矿进行了多元素分析，结果见表 2.1-8、表 2.1-9。

表 2.1-8 铜银精矿多元素分析结果表

化学成分	Cu	Ag (g/t)	Au (g/t)	Pb	Zn
含量%	21.42	800	0.59	0.72	0.81
化学成分	As	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	S
含量%	0.021	10.37	1.13	1.21	25.21

表 2.1-9 尾矿多元素分析结果表

化学成分	Cu	Ag (g/t)	Au	Pb	Zn	As	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
含量%	0.05	2.00	微量	0.01	0.02	微量	69.33	8.57	3.69

铜银精矿堆比重 1.77；铜银精矿真比重 2.79，尾矿堆比重 1.56；尾矿真比重 2.44。

(4) 矿石加工选冶技术性能评价

本试验通过探索试验、条件试验、闭路试验，矿石能够工业利用，推荐浮选工艺流程为铜银混选，经一次粗选、两次精选得铜银精矿，三次扫选保证铜银回收率。

试验条件为：磨矿细度-200 目 80%，铜银粗选 PH 值 8.5，采用丁黄药：丁铵黑药（1:1）配制，添加 190g/t；扫选 I 添加丁黄药：丁铵黑药（1:1）配制，添加 90g/t，精 I、精 II、扫 II、扫 III 不添加药剂，若生产中配入铜的氧化矿（孔雀石），可在磨矿中添加 150g/t 的硫化钠。

在该试验条件下，可得铜银混合精矿：取得的最终技术指标为铜精矿含铜 21.42%，铜精矿含银 800g/t，铜精矿含金 0.59g/t，铜精矿含硫 25.21%，铜精矿产率 4.82%，铜回收率 96.44%，银回收率 95.30%，尾矿铜品位 0.05%，尾矿银品位 2g/t。

从原矿铜物相分析可知，原生硫化铜和次生硫化铜约占铜矿物的 96.83%。原生铜矿物和次生硫化铜矿物均具有较好的可浮性。矿物银主要以辉银矿、自然铜、银黝铜矿物存在，而该三种银矿物均具有较好的可浮性。因此，铜银的浮选回收率较高，说明该类型矿石具有较好的可浮性，铜银浮选是最好的回收方式。

2.2 矿床开采技术条件

2.2.1 水文地质

2.2.1.1 矿区所处区域水文地质单元的位置

本区属黄河流域洛河水系。根据以地表水流域划分水文地质单元的基本原则，矿区所在的水文地质单元，按洛河支流圈划，位于崇阳河支流和兴华河支流，面积约 35km²。该水文地质单元南以熊耳山地表分水岭为界，西、北以洛河地表水为边界，构成一个比较完整的水文地质单元。

2.2.1.2 矿区地形地貌水文

① 矿区地形地貌

矿区为中低山区，地势总体呈现东南高、北西低，区内东南角最高山峰海拔 1387.3m，西端马蹄坡最低沟谷海拔 782m，为矿区最低侵蚀基准面，相对高差可达 605.3m。矿区主要出露太华岩群变质岩系，山坡坡度一般在 25° ~40°，部分可达 45° 以上。黄土主要分布在山梁处，其余零星覆盖。

区内山间溪流自南东往北西汇入故县水库，流向洛河，属黄河水系。故县水库最大蓄水标高为 535m。区内植被覆盖率为 50%以上，以灌木为主，乔木次之。

②气象

略，参见第 1.1.2 节。

③地表水

矿区水系分属黄河流域洛河水系，地处洛河水系上游，南部熊耳山为区域地表水分水岭，矿区位于分水岭北侧，区内有马石河和碾盘沟河两条支流，可划分两个水文地质单元，即楼房水文地质单元和阳沟水文地质单元，两条支流在矿区内的分水岭为寨凹村西侧山梁。

楼房水文地质单元属马石河源头，分布在矿区西段。水系网呈树枝状，主沟呈近东西向，溪水自东向西汇流，地表发育常年溪流，但水量较小。区内汇水面积约为 3km²。

阳沟水文地质单元属碾盘沟河源头，分布在矿区东段。水系网呈树枝状，主沟呈南北向，溪水自南向北汇流，地表发育常年溪流，水量不大。区内汇水面积约 2km²。

2.2.1.3 矿体与当地最低侵蚀基准面和地下水位的关系

矿区西北侧马蹄坡河底标高+782m，可视为矿区最低侵蚀基准面。本此工作探明矿体均高于矿区最低侵蚀基准面，仅 S1-1 矿体部分推断资源量低于矿区最低侵蚀基准面。

矿区主要地下水为构造蚀变带裂隙水，其分布受构造作用影响明显，其与矿体分布关系也比较密切，主要矿体赋存标高基本位于当地最低侵蚀基准面以上，仅 F2-1 最低探矿标高和 S1-1 部分推断资源量低于矿区最低侵蚀基准面，主要矿体与当地最低侵蚀基准面和地下水水位关系如下：

①S1-1 矿体：矿体赋存标高+750m~+1170m，仅 TD-2~TD-5 块段部分矿体低于矿区最低侵蚀基准面+782m，其他均高于最低侵蚀基准面。

②S3-1 矿体，矿体赋存标高+1017m~+1312m，均高于最低侵蚀基准面。

矿区地下水主要为基岩风化裂隙水和构造蚀变带裂隙水，其中基岩风化裂隙水多位于矿体赋存标高以上，不过其水量非常有限，随季节变化大，对矿体影响不大；构造蚀变带裂隙水，由于其受构造等因素影响，水位变化较大，其与矿区矿体分布无一定规律。

2.2.1.4 含水层（组）与隔水层（组）

①含水层

松散岩类孔隙含水岩组：主要分布在地表基岩风化带及第四系黄土坡积物内。风化带厚度一般 5m~10m，局部可达 20m；地下水埋深一般 20m~30m，局部 30m~60m，水位标高平均 1071.17m，含水层厚 0m~10m。水位随地形变化而变化，地下水在山脊两侧由高往低向沟谷运动，最终以泉的形式排出地表。

碎屑岩类裂隙含水岩组：主要为石英砂岩矿区内分布较少仅在矿区西南角小面积出露对坑道开采无影响。

变质岩裂隙含水岩组：主要岩性为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩。受多期构造活动影响形成的一系列 NE-NNE 向、NW 向断裂破碎带，构成了地下水的储存场所，也是矿床充水的重要通道；矿区的构造破碎带是地下水的主要控水构造，以 NE-NNE 向断裂带为主，规模最大，各断裂带有分枝复合及多期活动现象；其力学性质为先压后张，在平面上呈舒缓波状，剖面上有上陡下缓之趋势，含矿构造破碎带与围岩呈断面对接触，其顶、底板为较稳定的蚀变片麻岩，隔水性较好，形成相对封闭的含水系统。

由于矿区各构造破碎带性质不同，其含水特征也大相径庭，有时同一构造破碎带不同部位其含水性能也大不相同；一般压性构造断裂，由于其受强烈挤压作用，构造带多呈闭合状态，透水性较差；而张性构造断裂一般裂隙较发育，局部地段裂隙发育，裂隙率 0.81%~1.31%，透水性较好。由抽水试验得出，该岩组渗透系数为 0.0827m/d 单位涌水量仅为 0.0564 升/米·秒，+750m 标高以上合计日涌水量仅为 200m³，据邻区铁炉坪—龙门银铅矿资料，含水层揭露后，初始涌水量在 0.01~0.16L/s 之间，数周后水量逐渐减少，二至三个月后多为潮湿或滴水状，因此，其富水性弱，补给来源有限，属弱富水性含水层。据坑道水文地质调查，富水性弱。构造破碎带大都出露地表，接受大气降雨和基岩风化裂隙水的补给，因此裂隙水动态变化与降雨关系密切，由于其补给路径相对较远，一般降雨过后，构造破碎带裂隙水水量增加存在滞后；裂隙脉状水在各构造断裂带中，构成不同的含水体系，各含水带之间联系不大。

②隔水层

经坑道调查，除构造破碎带之外所有的穿脉坑道、脉外巷等壁室均呈干燥状态。因此基岩风化裂隙带以下，未经风化的完整片麻岩、辉绿岩、安山岩、花岗岩均为良好的隔水层。岩体完整、分布连续，隔水性能好，在无构造断裂影响的情况下，为良

好的隔水岩组。

根据水样分析结果，矿区内水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 $0.01\sim 0.02\text{g/L}$ 。未发现有岩溶溶洞现象。

2.2.1.5 地下水的补径排条件

矿区内地下水主要接受大气降水补给，大气降水通过岩石的风化带裂隙和构造破碎带渗入地下，形成坑道内充水的主要来源。矿区内沟谷切割较强烈，地形坡度大，大气降水入渗后，以垂直运移为主，风化带裂隙地下水的径流方向由南向北，构造破碎带裂隙地下水径流方向受构造带影响，大致与构造方向一致，从高水位向低水位径流。在矿山开采前，地下水排泄主要为泉水排泄及地下水侧向径流；矿山开采后，矿区附近地下水排泄主要方式为矿坑排水。

矿区内平均地下水位标高位于+1000m 以上，但丰水期枯水期地下水水位相差较大，丰水期最高水位标高为+1030m，枯水期最低水位标高为+970m。丰水期地下水接受大气降水及地表水补给较多水位升高，同时期沟谷内作为地下水排泄通道的泉水水量也同频率增长。

2.2.1.6 矿床充水因素分析

①矿床充水水源：经过对矿区水文地质条件的调查，结合收集以往资料分析，现分述如下：

大气降水：通过野外水文地质调查，矿区地形切割强烈，沟谷发育，大气降水大部分都沿矿区各沟谷排泄出矿区，大气降水主要通过入渗补给构造破碎含水带间接向矿坑冲水，经调查影响不大。

地表水：矿区内没有大的地表水体通过，仅马蹄坡、王阴沟等沟谷存在常年性沟溪地表水，溪水均自南向北流汇入洛河。矿区地层多为片麻岩类隔水层，透水性较差，且溪水流量较小，因此对矿床充水影响小。但采矿坑道务必要合理避让地表河流，以免地表水通过坑道向矿坑倒灌，造成不可挽回的损失。

地下水：主要为基岩风化裂隙水和构造破碎带裂隙水。

基岩风化裂隙水，矿区基岩主要为块状岩类（片麻岩），受岩性和构造等影响，其风化程度一般较弱，含水层富水性弱，风化带裂隙水水量一般较小，矿区坑道水文调查发现，矿床充水形式多以淋渗状出现，因此，风化带裂隙水对矿床充水总体影响不大。

构造破碎带裂隙水，矿区构造断裂发育，且大多数断裂和裂隙多被矿脉充填，构造破碎带是矿区地下水的主要控水构造，也是矿区矿床充水的主要通道，矿区水文地质调查发现，仅矿脉 S1-1 所在的构造带富水性相对较强，多见滴水，偶有淋水点，大部分为潮湿和干燥状态；含水层揭露后，初始涌水量在 0.01~0.16L/s，数周后水量逐渐减少，二至三个月后多为潮湿或滴水状，且涌水点或淋水带多为构造蚀变带，涌水量 0.05~0.6m³/h，目前仅发现有淋水、滴水现象，总之，构造蚀变带裂隙水是矿区矿床充水的主要因素，其对矿区矿床开采有直接影响，应加强矿井排水及综合利用，防止水害发生。

②矿床充水通道：断裂带、构造裂隙及采矿爆破造成的裂隙、岩石节理裂隙等都有可能成为矿床的充水通道；通过对矿区水文地质调查发现，矿区构造较发育，构造蚀变带多为矿体丰富地段，且多存在构造蚀变带裂隙脉状水，受挤压作用的影响，裂隙大多为闭合状，裂隙多被矿脉充填，填充物致密，透水性一般较差，局部裂隙发育，易形成矿床的充水通道。据调查本次勘探施工的钻孔均按规定进行封孔，因此不会形成充水通道。矿区的构造破碎带、采动裂隙为矿区矿床充水的主要通道。

2.2.1.7 矿井涌水量

①大井法

“大井法”是将矿体视为一个整体，巷道系统分布范围假设为一个理想的大井。根据承压转无压计算公式：

$$Q = 1.366 K \frac{(2H - M)M}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

式中：K—渗透系数，取抽水试验值 0.0827m/d；

M—含水层厚度，取 5.49m（水文地质孔抽水试验段厚度）；

H—承压含水层厚度 109.32m

R₀—引用补给半径，计算公式：R₀=R+r₀。

R—抽水影响半径，经验计算公式为：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

S—水位降低值，本文取值为 145m。

则 R=10×145×0.288=417.6

r₀—巷道系统引用半径，r₀可按不规则多边形公式计算：r₀²=S₁/π

S_1 —顶板水位以下矿体面积，取 56092m^2 。则 $r_0=134\text{m}$

$$Q = 1.366 * 0.0827 \frac{(2 * 109.32 - 5.49) 5.49}{\lg 613.6 - \lg 134} = 200\text{m}^3/\text{d}$$

② 比拟法

构造裂隙水为主的矿床，矿坑涌水是一个复杂的过程，一般的数学模型很难将所有的充水因素完全概化。而生产矿山实际涌水是影响矿床充水各种因素的综合体现。本矿区相邻矿山河南发恩德矿业有限公司洛宁县铁炉坪-龙门银铅矿是正在生产矿山，开拓系统完备，取得了较为完整的矿坑涌水量数据，该矿山与本区水文地质条件基本相同，满足比拟法运用条件。运用比拟法对矿坑进行矿坑涌水量预测不仅简便，也更符合实际。因此本次矿坑涌水量运用比拟法进行预测。

$$Q = kf \times F = \frac{Q_0}{F_0} \times F$$

Q —预测涌水量 (m^3/d) ;

F —预计开采面积 125452 (m^2) ;

Q_0 —现阶段涌水量 (m^3/d)，枯水期涌水量 385 ，正常涌水量 461 ，最大涌水量 638 ;

F_0 —现有采空区面积 659277 (m^2) ;

kf —面积系数 (m/d) ;

$Q_{\text{正常}} = 461/659277 \times 125452 = 88\text{m}^3/\text{d}$ 。

$Q_{\text{最大}} = 638/659277 \times 125452 = 121\text{m}^3/\text{d}$ 。

涌水量预测结果评述：由以上预测计算公式可知，影响矿坑涌水量大小的主要因素是开采面积。因此矿坑涌水量是随着采场的不断扩大而逐渐增大的。以上预测结果是所有采场形成后形成的矿坑涌水量。

2.2.1.8 矿床水文地质勘查类型

矿区地处中低山区，地下水主要靠大气降水补给，地表植被发育，山势陡峻，第四系残坡积层薄，大气降水多沿沟谷排出矿区，矿区最低侵蚀基准面标高 $+782\text{m}$ 。区内岩石富水性整体较弱，矿体顶底板围岩透水性差，未来采矿坑道的主要充水因素主要是构造蚀变岩带裂隙水，据《矿区水文地质工程地质勘查规范(GB/T 12719-2021)》，该矿床水文地质勘查类型属第二类即以构造裂隙含水层直接充水为主的矿床，矿体主要位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，勘查的复杂程度为第一型即水文

地质条件简单型矿床。

2.2.1.9 水源供水

本区地表水主要为王阴沟、桐树沟上游支沟段沟，常年有水，水质清澈，位于矿区南部，但水量较小，是目前矿区主要供水来源。地下水主要为构造裂隙水，通过矿区抽水试验，该层地下水水量较小，单孔稳定出水量仅为 0.8 吨/小时，且随着矿山开采其水量会越来越小。未来可供参考的供水水源主要为构造裂隙水，但考虑后期矿山开采排水，可能会导致该含水层被疏干，无水可用。

通过地表水样分析，对照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2022）所检项目，总氮值、溶解氧超 V 类水限值，表明地表水水质较差，不宜作为生活饮用水源，其他用水可根据使用目的选择。但限于条件限制需加以利用时，应采用相应的净水工艺进行处理。

2.2.2 工程地质

2.2.2.1 工程地质岩组特征

根据岩石成因、岩性、结构特征、结构面发育程度和分布特点，以及岩石物理力学性质和对未来矿山开采的影响程度等，矿区岩石可划分为以下工程地质岩组。

①变质岩（片麻岩）坚硬岩组

为矿区新太古界太华岩群的主要岩石组合，出露面积广泛。岩性为黑云斜长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩及角闪斜长片麻岩。岩石呈灰色—深灰色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，主要由斜长石、石英、角闪石、黑云母组成。常见伟晶岩化、黑云母条带。是区内含矿构造的主要围岩。

黑云斜长片麻岩—角闪斜长片麻岩岩组裂隙发育，主要裂隙面有五组： $351^{\circ}\angle 60^{\circ}$ 、 $220^{\circ}\angle 55^{\circ}$ 、 $132^{\circ}\angle 29^{\circ}$ 、 $297^{\circ}\angle 65^{\circ}$ 、 $193^{\circ}\angle 57^{\circ}$ 。裂隙面间距一般 20mm~50mm，裂隙宽 2mm~5mm，长 0.05m~0.09m。裂隙面粗糙，有铁质浸染现象。岩组 RQD 指标平均 93.4%，岩石质量好，岩体完整性较好。岩石以块状为主，风化带、蚀变构造较强烈地段呈碎裂—散体结构。岩石饱和单轴抗压强度 63.2MPa，属较坚硬岩石，但地表风化后，易成高岭土状，使岩石强度降低。

②变质岩坚硬岩组（矿体）

分布于矿区主要含矿部位，岩性以构造蚀变岩为主，岩石呈浅灰-深灰色，粒状变晶结构、块状构造。网脉和裂隙较发育，岩组 RQD 指标平均 92.3%，岩石质量好，岩体结构以块状结构为主。岩石饱和单轴抗压强度平均值 67.2MPa，属较坚硬岩石。该岩组易风化，风化后强度降低。

③岩浆岩（安山岩、花岗岩）坚硬岩组

主要为区内南部分布的安山岩、花岗片麻岩，安山岩岩石呈灰绿色，隐晶质结构，块状构造。花岗片麻岩岩石呈浅红色，花岗变晶结构，片麻状构造。该岩组裂隙不发育，岩体较完整，岩石质量好，该岩组对矿区开采无影响，因此本次工作未统计该岩组 RQD 指标及抗压强度，属较坚硬岩类。

④沉积岩（砂岩，黏土岩）较软岩组

主要为区内南部分布少量的石英砂岩，石英砂岩岩石呈灰白色，粒状结构，块状构造。该岩组裂隙不发育，岩完整性中等，岩石质量中等，该岩组对矿区开采无影响，因此本次工作未统计该岩组 RQD 指标及抗压强度，属较软岩类。

除上述工程地质岩组外，矿区内还分布有第四系的残积、坡积及冲洪积物，主要由粉质粘土夹碎石、砂砾石层和黄土构成，由于分布范围及厚度有限，故对未来矿山开采影响不大。

2.2.2.2 矿体顶底板岩体质量及稳定性评价

矿体顶底板岩石主要为片麻岩，其厚度均匀，形态较为复杂，岩石强度较高。据岩、矿石物理力学性质指标测试结果，饱和抗压强度平均为 63.19MPa，属坚硬岩石。内聚力 C 为 0.31MPa，内摩擦角 ϕ 为 46.23°，RQD 指标平均值 93.4%，岩体呈完整块状结构。

矿体岩石主要为蚀变片麻岩，其厚度不均匀，形态较为复杂，岩石强度较高。据岩、矿石物理力学性质指标测试结果，饱和抗压强度平均为 67.22MPa，属坚硬岩石。内聚力 C 为 0.33MPa，内摩擦角 ϕ 为 47.73°，RQD 指标平均值 92.3%，岩体呈完整块状结构。

总之，矿体及其顶底岩体质量优，坑道围岩质量一般良好，其稳固性较好。处于浅部强风化带和矿体顶底局部裂隙构造发育地段的岩体，质量较差，其稳固性亦较差。

因此，未来矿山开采设计中，对强风化带和裂隙构造发育地段的岩体可采取适当的支护措施。

矿体及顶底板岩组的物理力学性质见表 2.2-1。

表 2.2-1 各工程地质岩组岩石物理、力学、RQD 指标成果汇总表

工程地质岩组	块体密度 (天然) $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$	饱和吸水率 $w_{sa}(\%)$	抗压强度 (饱和) $R(\text{MPa})$	孔隙率 (%)	抗拉强度 (饱和) $R_t(\text{MPa})$	抗剪强度(饱和)		岩石质量指 标 RQD(%)
						C	ϕ	
						(MPa)	(度)	
片麻岩 (6) *	2.66	0.33	63.19	43.28	6.33	6.34	48.2	93.4
矿体 (3) *	2.69	0.28	67.22	43.42	6.70	6.52	47.25	92.3

注：（ ）内为每种岩石类型测试组数。

2.2.2.3 工程地质勘查类型

矿区出露主要地层为新太古界太华岩群变质岩、少量中元古界熊耳群火山岩和规模不大的岩浆岩脉，地质构造发育，矿区地表岩石风化作用中等，岩性以块状岩类为主，矿体及顶底板围岩稳定性好，蚀变构造破碎带地段强度稍差，应采取适当的支护措施。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范（GB/T 12719-2021）》，矿区工程地质勘查类型划分为第三类即以块状岩类为主，复杂程度划分为简单型。

2.2.3 环境地质条件

2.2.3.1 地震与区域地壳稳定性评价

本区在大地构造位置上处于华北陆块南缘之卢氏—栾川陆缘褶皱带熊耳山变质核杂岩构造的西段，在区域地震上位于汾渭地震带及华北地震带南端。自太古代基底形成以来，本区即处于长期裸露的正性状态。太古代末期、中元古代及燕山期地壳剧烈活动，岩浆活动频繁，新生代以后趋于稳定。区内新构造运动以垂直上升为主，不存在发震构造。据历史记载，本区有感地震 11 次，震级 2-5 级，其中具有破坏性的有 3 次：

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），查询到矿区 II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.05g，II 类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，相应的地震基本烈度为 VII 度。结合《工程地质调查规范（1：50000）》（DZ/T 0097—2021），区域上未发现全新世以来活动性断裂，属区域地壳稳定区

表 2.2-2

地震峰值加速度与烈度对照表

地震峰值 加速度	<0.05	0.05	0.1	0.15	0.20	0.3	≥0.4
地震烈度	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

表 2.2-3

区域地壳稳定性分区和评价表

地震烈度	≤VI度	VII度	VIII度	≥IX度
稳定性评价	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

2.2.3.2 矿山地质灾害现状评价

区内第四系残坡积物分布面积小，大部分为基岩裸露区，长期处于稳定状态，矿区尚未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发生。

矿区内没有大的地表水体通过，仅马蹄坡、王阴沟等沟谷存在常年性沟溪地表水，溪水流量小。根据《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和水质分析结果对照，《地表水环境质量标准（GB 3838—2002）》所检项目，总氮值、溶解氧超 V 类水限值，说明地表水水质较差，不建议作为生活用水使用；对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）所检项目中，除铁元素超过限值外，其余指标均基本符合要求。故本区地下水可满足一般工业用水和生活用水要求。

矿区通过放射性测量工作，区内所有岩矿石伽玛总量($U\gamma$)值 4.19~31.27、放射性测量值均低于放射性异常限值（47.4 $U\gamma$ ），表明其放射性核素含量均较低，基本无放射性。本次检测未发现异常显示，放射性强度均属正常。因此，矿区内现有开发利用范围内不存在与矿体共伴生的放射性矿产存在，矿区内放射性特征总体呈中低放射性，现有条件下不存在放射性环境污染。矿区内矿石的放射性水平分类属 A 类。

2.2.3.3 矿山开采对地形环境的影响

①含水层破坏：矿区采用地下坑采方式，坑道排水量较小。因当地侵蚀基准面为 +782m，坑道开采标高大部分位于侵蚀基准面以上，且地形切割较强，利于矿坑水的自然排泄，矿山开采对含水层的破坏主要表现在含水层结构破坏、地下水位下降等问题。①含水层结构破坏：构造破碎带裂隙带是矿床主要充水含水层，又是主要的含矿层位，矿体的开采形成采空区，降低了含水层的持水度，渗透性增强，破坏了含水层结构，破坏程度为较严重；②随着开采不断进行，地下水涌入矿坑，坑道排水会使地下水位不断降低，会带来地面沉降的潜在风险。

②水质污染：未来矿山开采造成的污染物质，主要来自采矿过程中使矿体及围岩

中的有害组分释放及选矿过程中浮选药剂的加入。矿山开采造成水环境污染的途径主要有：尾矿库废水及矿坑酸性水入渗污染下游地下水；废石中硫化物在大气降水长期淋滤作用下释放而污染地下水；大气降水把采矿产生的大气污染物及地表污染物带入地表水和地下水。由于矿区水环境质量现状较好，建议矿山进行采区采选分离的生产方式生产，但在矿山开采过程中应进行水质污染监测，发现问题及时解决。

③矿山排渣危害：废石堆放本区属切割强烈的中高山区，地形陡峻。矿山开采废石的堆放可能会引起滑坡、塌方、泥石流等地质灾害及地形地貌景观破坏环境地质问题。因此，堆放废石的场地应构筑混凝土防护坝等防护措施，防止滑坡、塌方和泥石流的发生。

④采空区塌陷：矿山开采后形成的采空区，由于局部应力发生变化，可能形成采空区塌陷，在生产过程中应予以注意，应及时对采空区进行回填和检测。

⑤地裂缝：该区主要地质灾害为采矿活动可能引发的地面塌陷及其伴生地裂缝，但是引发和遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小。对于地裂缝要进行充填并进行监测，防止发生地质灾害。

⑥水土环境的影响：采矿活动可能会导致的水土环境问题，主要有水土流失、水源消耗、水体污染、植被丧失、土壤侵蚀、以及土地退化等。应及时采取治理防范措施。

2.2.3.4 矿山环境地质评价

综上所述，矿区水文地质条件简单，附近无污染源，地表水、地下水水质基本良好。区域地壳为较稳定，矿区工程地质条件简单。未来矿山开采引起地表沉降和塌陷的可能性不大，但会引起地下水位下降，矿石、废石有害组分解离可能对地表水、地下水造成污染，矿石、废石的堆放可能会引发滑坡塌方和泥石流等。因此，在矿山开采设计时应采取必要的防范措施及环境保护措施。据此综合评定，矿区地质环境质量中等。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范（GB/T 12719-2021）》，勘查区环境地质类型划分为第二类，地质环境质量中等。

2.3 矿产资源储量情况

2.3.1 资源量估算范围、对象

本次在矿区内共圈定 16 个矿体，其中 S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、S2-1、

S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1、F3-1、F3-2 等 15 个矿体为铜矿体，F2-1 为银矿体。各矿体资源储量估算范围见表 2.3-1 和图 2-4。

表 2.3-1 本次资源储量估算范围及拐点坐标一览表

矿体编号	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	
S1-1、S27-1	1	*****	*****	估算面积：127074m ² S1-1 估算标高+750m~ +1170m；S27-1 矿体估算标 高+950m~+976m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
	5	*****	*****	
	6	*****	*****	
	7	*****	*****	
	8	*****	*****	
	9	*****	*****	
	10	*****	*****	
	11	*****	*****	
	12	*****	*****	
	13	*****	*****	
	14	*****	*****	
	15	*****	*****	
	16	*****	*****	
	S3-1、S28-1、 S29-1	1	*****	
2		*****	*****	
3		*****	*****	
4		*****	*****	
5		*****	*****	
6		*****	*****	
7		*****	*****	
8		*****	*****	
9		*****	*****	
10		*****	*****	
11		*****	*****	
12		*****	*****	
13		*****	*****	
14		*****	*****	
15		*****	*****	
16		*****	*****	
S2-1	1	*****	*****	估算面积：2581m ² 矿体估算标高+1044m~ +1070m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	

矿体编号	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	
	4	*****	*****	
S2-2	1	*****	*****	估算面积：2451m ² 矿体估算标高+1028m~ +1075m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S18-1	1	*****	*****	估算面积：2263m ² 矿体估算标高+983m~ +1014m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S18-2	1	*****	*****	估算面积：1760m ² 矿体估算标高+971m~ +1002m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
	5	*****	*****	
	6	*****	*****	
S7-1	1	*****	*****	估算面积：2507m ² 矿体估算标高+1092m~ +1120m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S8-1	1	*****	*****	估算面积：6154m ² 矿体估算标高+1013m~ +1082m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
	5	*****	*****	
S14-1	1	*****	*****	估算面积：5256m ² 矿体估算标高+901m~ +924m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S26-1	1	*****	*****	估算面积：1522m ² 矿体估算标高+998m~ +1035m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
F3-1、F3-2	1	*****	*****	估算面积：15105m ² F3-1 估算标高+1076m~ +1183m；F3-2 估算标高 +1076m~+1225m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
F2-1	1	*****	*****	估算面积：8141m ² 估算标高+751m~+822m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	

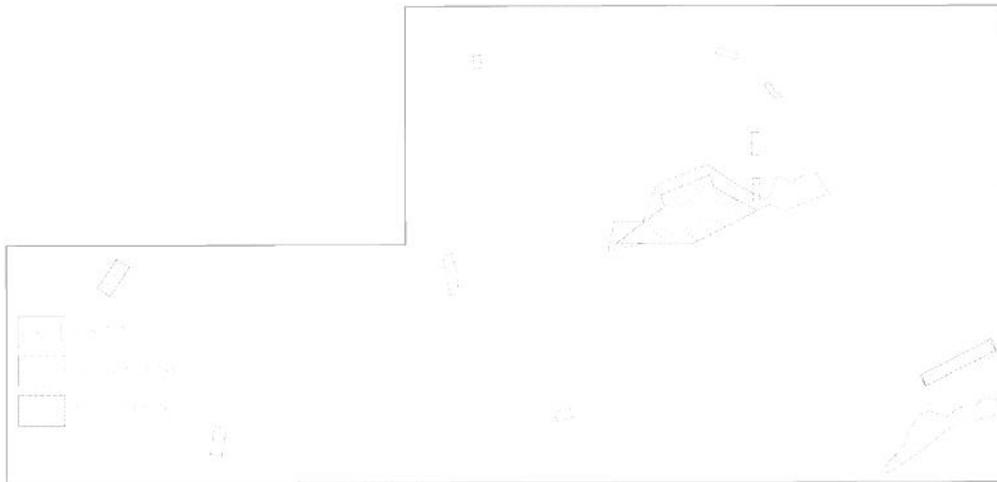


图 2-4 资源储量估算范围叠合图

2.3.2 资源量估算工业指标

生产勘探矿床工业指标采用《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿矿床工业指标论证报告》中推荐的工业指标，见表 2.3-2、表 2.3-3、表 2.3-4。对于矿体品位达到推荐的最低工业品位要求但厚度小于最小可采厚度的单工程样品，采用米·克吨值或米·百分值圈定矿体，边部不外推，薄脉型矿体可以合理进行外推。

表 2.3-2 铜矿工业指标表

项目	Cu
边界品位	0.15%
块段最低工业品位	0.45%
最小可采厚度	0.8m
夹石剔除厚度	2m

表 2.3-3 银矿工业指标表

项目	Ag	Pb
边界品位	40g/t	0.3
块段最低工业品位	80g/t	0.7
最小可采厚度	0.8m	
夹石剔除厚度	2m	

表 2.3-4 伴生矿产综合评价指标

组分		Ag	Au	Zn
含量	%			0.2
	g/t	2	0.1	

2.3.3 估算方法

本区矿体受构造蚀变带控制，呈脉状，矿体形态简单，倾角较陡，主要的铜矿体和银矿体倾角均大于 45°，结合以往详查报告中资源量估算方法，本次采用垂直纵投影地质块段法进行资源量估算。

根据勘查线剖面中不同探矿工程见矿标高，将探矿工程按照勘查线剖面投影到纵投影图中、根据工程控制程度划分不同资源量类型的块段，分别估算出块段的资源量，各块段资源量的总和，即为矿体的全部资源量。

垂直纵投影地质块段法资源量估算公式为：

$$Q=S/\sin\alpha\cdot M\cdot D/10000$$

$$P=Q\cdot C\cdot 100 \text{（铜铅锌）}$$

$$P=Q\cdot C/100 \text{（银）}$$

$$P=Q\cdot C\cdot 10 \text{（金）}$$

式中：Q-矿石量（10⁴t）；S-块段垂直投影面积（m²）；M-矿体平均厚度（m）；D-矿石的体重（t/m³）；P-块段金属量（铜银铅锌 t、金 kg）；C-平均品位（铜铅锌%、金银 g/t）；α-块段的平均真倾角（°）。

2.3.4 资源量估算结果

（1）铜矿

截至 2024 年 3 月 31 日，矿区共圈出 15 个铜矿体，全部为工业矿体。

全区共估算铜矿探明资源量矿石量 23.2×10⁴t，金属量 2943t；控制资源量矿石量 38.4×10⁴t，金属量 4062t；推断资源量矿石量 35.3×10⁴t，金属量 3570t；累计查明铜矿产资源矿石量 96.9×10⁴t，金属量 10575t，矿床平均品位 1.09%。其中探明资源量占比 27.8%，控制资源量占比 38.4%，控制资源量以上占比 66.2%。

矿区铜资源量估算结果详见表 2.3-5。

表 2.3-5 矿区铜资源量估算结果表

矿体编号	资源量类型	矿石量 (10 ⁴ t)	金属量 (t)	平均品位 (%)	备注
S1-1	TM	16.69	1709.08	1.02	伴生银
	KZ	22.12	1586.90	0.72	
	TD	19.47	1390.51	0.71	

矿体编号	资源量类型	矿石量 (10 ⁴ t)	金属量 (t)	平均品位 (%)	备注
	查明矿产资源	58.28	4686.49	0.80	
S3-1	TM	6.47	1234.15	1.91	伴生银
	KZ	12.05	1983.12	1.65	
	TD	9.90	1495.95	1.51	
	查明矿产资源	28.42	4713.22	1.66	
S28-1	TD	0.64	177.28	2.77	伴生银
S2-2	TD	0.63	36.54	0.58	伴生银
S18-1	TD	0.11	10.23	0.93	伴生银
S18-2	TD	0.14	24.64	1.76	伴生银
S7-1	TD	0.47	39.01	0.83	伴生银
S8-1	TD	0.45	25.20	0.56	伴生银
S14-1	TD	0.19	20.90	1.10	伴生银
S26-1	TD	0.21	17.43	0.83	伴生银
S27-1	TD	0.23	46.46	2.02	伴生银金
S2-1	TD	0.14	14.00	1.00	
S29-1	TD	0.18	9.00	0.50	
F3-1	KZ	1.44	136.48	0.95	详查报告矿体 编号为 F3，本 次重新圈定， 分为两个矿体
	TD	1.21	119.26	0.99	
	查明矿产资源	2.65	255.74	0.97	
F3-2	KZ	2.81	355.94	1.27	
	TD	1.36	143.64	1.06	
	查明矿产资源	4.17	499.58	1.20	
合计	TM	23.2	2943	1.27	全矿区
	KZ	38.4	4062	1.06	
	TD	35.3	3570	1.01	
	累计查明矿产资源	96.9	10575	1.09	

(2) 银矿

截至 2024 年 3 月 31 日，矿区共圈出 1 个银矿体，全部为工业矿体。

根据《矿产资源综合勘查评价规范》（GB/T 25283-2023），区内有用组分铅虽能达到共生矿产的工业指标要求，但其资源量规模不能满足预期可经济开采（即“达标成型”）的要求。因此，区内的铅矿作为伴生矿产。

全区估算银矿控制资源量矿石量 0.4×10^4 t，金属量 1t；推断资源量矿石量 0.5×10^4 t，金属量 1t；累计查明银矿产资源矿石量 0.9×10^4 t，金属量 2t，银平均品位 153.01g/t，矿体平均厚度 0.59m。

矿区银资源量估算结果详见表 2.3-6。

表 2.3-6

矿区银资源量估算结果表

矿体编号	资源量类型	矿石量 (10 ⁴ t)	Ag 金属量 (t)	Ag 平均品位 (g/t)	备注
F2-1	KZ	0.36	0.54	149.57	详查报告提交, 本次重新圈算
	TD	0.47	0.73	155.32	
	查明矿产资源	0.83	1.27	153.01	
成果表达	KZ	0.4	1	149.57	
	TD	0.5	1	155.32	
	查明矿产资源	0.9	2	153.01	

(3) 伴生矿产

根据基本分析、组合分析和矿石全分析判别, 本次圈定的 15 个铜矿体中, S1-1、S3-1、S28-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1 等 10 个矿体伴生银, S27-1 矿体伴生银、金。银矿体中伴生铅、锌。区内的伴生矿产均做了基本分析, 但与铜矿伴生的银矿地质研究程度偏低, 根据规范降低其资源量类型。因此, 银矿探明资源量降为控制资源量, 控制资源量降为推断资源量。

截至 2024 年 3 月 31 日, 矿区共估算伴生银控制资源量 17t, 推断资源量 25t, 伴生银平均品位 46.77g/t; 估算伴生铅控制资源量 74t, 推断资源量 100t, 伴生铅平均品位 2.09g/t; 估算伴生锌控制资源量 13t, 推断资源量 17t, 伴生锌平均品位 0.37%; 估算伴生金推断资源量 1kg, 伴生金平均品位 0.50g/t。

伴生矿产资源量估算结果见表 2.3-7。

表 2.3-7

伴生矿产资源量估算结果表

矿体编号	资源量类型	矿石量(10 ⁴ t)				金属量				平均品位			
		Ag	Pb	Zn	Au	Ag (t)	Pb (t)	Zn (t)	Au (kg)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g/t)
S1-1	KZ	16.69				15.77				94.49			
	TD	41.59				19.76				47.51			
	查明矿产资源	58.28				35.53				60.96			
S3-1	KZ	6.47				1.09				16.85			
	TD	21.95				4.41				20.09			
	查明矿产资源	28.42				5.50				19.35			
S28-1	TD	0.64				0.18				27.85			
S2-2	TD	0.63				0.04				5.73			
S18-1	TD	0.11				0.01				8.90			
S18-2	TD	0.14				0.01				4.70			
S7-1	TD	0.47				0.03				6.81			

矿体编号	资源量类型	矿石量(10 ⁴ t)				金属量				平均品位			
		Ag	Pb	Zn	Au	Ag (t)	Pb (t)	Zn (t)	Au (kg)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g/t)
S8-1	TD	0.45				0.02				3.59			
S14-1	TD	0.19				0.01				4.40			
S26-1	TD	0.21				0.01				6.70			
S27-1	TD	0.23			0.23	0.02			1.15	6.75			0.50
F2-1	KZ		0.36	0.36			73.80	13.32			2.05	0.37	
	TD		0.47	0.47			100.01	17.07			2.13	0.36	
	查明矿产资源		0.83	0.83			173.81	30.39			2.09	0.37	
合计	KZ	23.2	0.4	0.4		17	74	13		73.28	2.05	0.37	
	TD	66.6	0.5	0.5	0.2	25	100	17	1	37.54	2.13	0.36	0.50
	查明矿产资源	89.8	0.9	0.9	0.2	42	174	30	1	46.77	2.09	0.37	0.50

对 S1-1 和 S3-1 矿体的组合分析结果显示（附表 3.5），S1-1 矿体中 S 元素平均含量 0.72%（<1%）；S3-1 矿体中 S 元素平均含量 4.69%，达到伴生组分要求（≥1%）。需要说明的是，矿山在出售铜精矿中，对于达到伴生组分的 S 元素通常不参与经济计价，故未将 S 元素作为伴生组分进行评价。

（4）采矿证外资源量统计结果

由于部分铜矿体（S3-1、S28-1、F3-2）位于采矿证标高以上，为充分反映本次资源储量估算结果的分布情况，对证外矿体资源量分布情况进行了统计，统计结果见下文和表 2.3-8。

表 2.3-8 采矿证外铜矿体资源量估算结果表

矿体编号	资源量类型	矿石量(10 ⁴ t)		金属量(t)		分布情况
		Cu	伴生 Ag	Cu	伴生 Ag	
S3-1	TM	0.26		23.40		采矿证外，估算标高+1200m~1312m
	KZ	6.34	0.26	1059.35	0.01	
	TD	1.25	7.59	87.95	0.74	
S28-1	TD	0.63	0.63	174.51	0.18	
F3-2	KZ	0.05		6.70		
	TD	0.09		2.79		
合计	TM	0.26		23.40		
	KZ	6.39	0.26	1066.05	0.01	
	TD	1.97	8.22	265.25	0.92	
	查明矿产资源	8.62	8.48	1354.70	0.93	
成果表达	TM	0.3		23		
	KZ	6.4	0	1066	0	

矿体编号	资源量类型	矿石量(10^4 t)		金属量(t)		分布情况
		Cu	伴生 Ag	Cu	伴生 Ag	
	TD	2.0	8	265	1	
	查明矿产资源	8.7	8	1354	1	

(5) 全区资源量汇总结果

①铜矿

截至 2024 年 3 月 31 日，估算探明资源量矿石量 23.2×10^4 t，铜金属量 2943t；控制资源量矿石量 38.4×10^4 t，铜金属量 4062t；推断资源量矿石量 35.3×10^4 t，铜金属量 3570t。伴生银控制资源量 17t，推断资源量 25t；伴生金推断资源量 1kg。矿体估算标高+750m~+1312m。

其中采矿证平面范围内限采标高以上（估算标高+1200m~+1312m）估算探明资源量矿石量 0.3×10^4 t，铜金属量 23t；控制资源量矿石量 6.4×10^4 t，铜金属量 1066t；推断资源量矿石量 2.0×10^4 t，铜金属量 265t。伴生银推断资源量 1t。

采矿证范围内（估算标高+750m~+1200m）估算探明资源量矿石量 22.9×10^4 t，铜金属量 2920t；控制资源量矿石量 32.0×10^4 t，铜金属量 2996t；推断资源量矿石量 33.3×10^4 t，铜金属量 3305t。伴生银控制资源量 17t，推断资源量 24t。伴生金推断资源量 1kg。

②银矿

截至 2024 年 3 月 31 日，估算控制资源量矿石量 0.4×10^4 t，银金属量 1t，推断资源量矿石量 0.5×10^4 t，银金属量 1t。伴生铅控制资源量 74t，推断资源量 100t；伴生锌控制资源量 13t，推断资源量 17t。

全区资源量估算结果见表 2.3-9。

表 2.3-9 资源量估算汇总结果表

资源量类型	Cu		Ag		伴生矿产(Au 为 kg, 其他为 t)				备注
	矿石量(10^4 t)	金属量(t)	矿石量(10^4 t)	金属量(t)	伴生 Ag	伴生 Pb	伴生 Zn	伴生 Au	
TM	22.9	2920							采矿证内
KZ	32.0	2996	0.4	1	17	74	13		
TD	33.3	3305	0.5	1	24	100	17	1	
合计	88.2	9221	0.9	2	41	174	30	1	
TM	0.3	23							采矿证外
KZ	6.4	1066							
TD	2.0	265			1				
合计	8.7	1354			1				

资源量类型	Cu		Ag		伴生矿产(Au 为 kg, 其他为 t)				备注
	矿石量 (10 ⁴ t)	金属量 (t)	矿石量 (10 ⁴ t)	金属量 (t)	伴生 Ag	伴生 Pb	伴生 Zn	伴生 Au	
TM	23.2	2943							23.2
KZ	38.4	4062	0.4	1	17	74	13		38.8
TD	35.3	3570	0.5	1	25	100	17	1	35.8
累计查明	96.9	10575	0.9	2	42	174	30	1	97.8

2.3.5 对地质报告的评述

本次对河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告进行了综合分析,并结合《<河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告>矿产资源储量评审意见书》,现评述如下。

本次生产勘探工作利用的勘查工程质量、样品的采集和测试试验质量符合规范要求,工业指标选取合理,资源储量估算方法、估算结果基本可靠,报告编制符合规范要求。矿区的勘查工作达到勘探程度。该生产勘探报告基本满足资源开采方案对地质资料的要求,可作为设计依据,但仍存在以下不足:

(1) F3-1、F3-2 矿体平面图与垂直纵投影图部分不对应。

(2) 部分文本与图纸不一致。

(3) 矿区有大量的矿体仅地表探槽控制,有较大的找矿潜力,建议企业今后进一步加强探矿增储工作,延长矿山服务年限。

3 矿区范围

3.1 符合矿产资源规划情况

本矿山 2024 年 3 月，由卢氏中科矿业有限公司编制、宝市鑫地铜业有限责任公司提交了《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》，并通过评审，已持有采矿许可证。本次设计总体方案据此编制。

本项目位于卢氏县范里镇，开采铜矿，不属于规划中的重点开采区和禁止开采区，也不属于限制开采区，因此项目属于允许开采项目。项目开采规模、服务年限均满足《河南省矿产资源总体规划》和《三门峡市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》要求，符合当地矿产资源规划框架。

在采矿证划定的矿区范围内，生产勘探报告和《资源储量备案复函》（豫自然资储备字[2024]29 号）及《矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2024]34 号），截至 2024 年 3 月 31 日，矿区共圈出 16 个矿体，其中铜矿体 15 个，银矿体 1 个。全区共估算铜矿探明资源量矿石量 $23.2 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 2943t（占比 27.8%）；控制资源量矿石量 $38.4 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 4062t（占比 38.4%）；推断资源量矿石量 $35.3 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 3570t；累计查明铜矿产资源矿石量 $96.9 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 10575t，矿床平均品位 1.09%。估算银矿控制资源量矿石量 $0.4 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 1t，推断资源量矿石量 $0.5 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 1t；累计查明银矿产资源矿石量 $0.9 \times 10^4 \text{t}$ ，金属量 2t，银平均品位 153.01g/t。

估算伴生银控制资源量 17t，推断资源量 25t；估算伴生铅控制资源量 74t；推断资源量 100t；估算伴生锌控制资源量 13t，推断资源量 17t；估算伴生金推断资源量 1kg。

在采矿证划定的矿区范围内，生产勘探报告提交有铜银矿体 15 个，编号 S1-1、S3-1、F3-1、F3-2、F2-1、S27-1、S28-1、S29-1、S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S14-1、S8-1、S26-1，其中其中 S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1 为铜矿体，均为零星小矿体，由地表探槽控制，资源量较少，资源量矿石量在 $0.1 \times 10^4 \text{t}$ 至 $0.6 \times 10^4 \text{t}$ 之间不等，全部为推断资源量，且相对分散无法集中开发，单独开采不经济，不具开发价值，今后也不再开采，本方案没有设计，F2-1 矿体为银矿体，保有资源量仅 $0.9 \times 10^4 \text{t}$ ，达不到银矿最低开采规模 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 和最低服务年限 5 年的要求，

设计不再开发利用。本次方案设计开采对象仅为生产勘探报告提交的可开发利用的 7 个矿体，编号为 S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、F3-1、F3-2。

设计开采的铜银矿原矿石直接运输至卢氏县附近选厂进行加工与销售，所以本方案仅为该矿区内当前全部可采矿体开发方案的总体设计。

3.2 可供开采矿产资源的范围

在采矿证划定的矿区范围内，生产勘探报告和《资源储量备案复函》（豫自然资源储备字[2024]29号）及《矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2024]34号），截至2024年3月31日，矿区共圈出16个矿体，其中S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1、F3-1、F3-2等15个矿体为铜矿体，F2-1为银矿体。各矿体资源储量估算范围见表3.2-1和图3.2-1。

表 3.2-1 本次资源储量估算范围及拐点坐标一览表

矿体编号	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	
S1-1、S27-1	1	*****	*****	估算面积：127074m ² S1-1 估算标高+750m~ +1170m；S27-1 矿体估算标 高+950m~+976m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
	5	*****	*****	
	6	*****	*****	
	7	*****	*****	
	8	*****	*****	
	9	*****	*****	
	10	*****	*****	
	11	*****	*****	
	12	*****	*****	
	13	*****	*****	
	14	*****	*****	
	15	*****	*****	
	16	*****	*****	
	S3-1、S28-1、 S29-1	1	*****	
2		*****	*****	
3		*****	*****	
4		*****	*****	
5		*****	*****	
6		*****	*****	
7		*****	*****	

矿体编号	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	
	8	*****	*****	
	9	*****	*****	
	10	*****	*****	
	11	*****	*****	
	12	*****	*****	
	13	*****	*****	
	14	*****	*****	
	15	*****	*****	
	16	*****	*****	
S2-1	1	*****	*****	估算面积：2581m ² 矿体估算标高+1044m~ +1070m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S2-2	1	*****	*****	估算面积：2451m ² 矿体估算标高+1028m~ +1075m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S18-1	1	*****	*****	估算面积：2263m ² 矿体估算标高+983m~ +1014m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S18-2	1	*****	*****	估算面积：1760m ² 矿体估算标高+971m~ +1002m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
	5	*****	*****	
	6	*****	*****	
S7-1	1	*****	*****	估算面积：2507m ² 矿体估算标高+1092m~ +1120m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
S8-1	1	*****	*****	估算面积：6154m ² 矿体估算标高+1013m~ +1082m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
	5	*****	*****	
S14-1	1	*****	*****	估算面积：5256m ² 矿体估算标高+901m~ +924m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	

矿体编号	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	
S26-1	1	*****	*****	估算面积：1522m ² 矿体估算标高+998m~ +1035m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
F3-1、F3-2	1	*****	*****	估算面积：15105m ² F3-1 估算标高+1076m~ +1183m；F3-2 估算标高 +1076m~+1225m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	
F2-1	1	*****	*****	估算面积：8141m ² 估算标高+751m~+822m
	2	*****	*****	
	3	*****	*****	
	4	*****	*****	

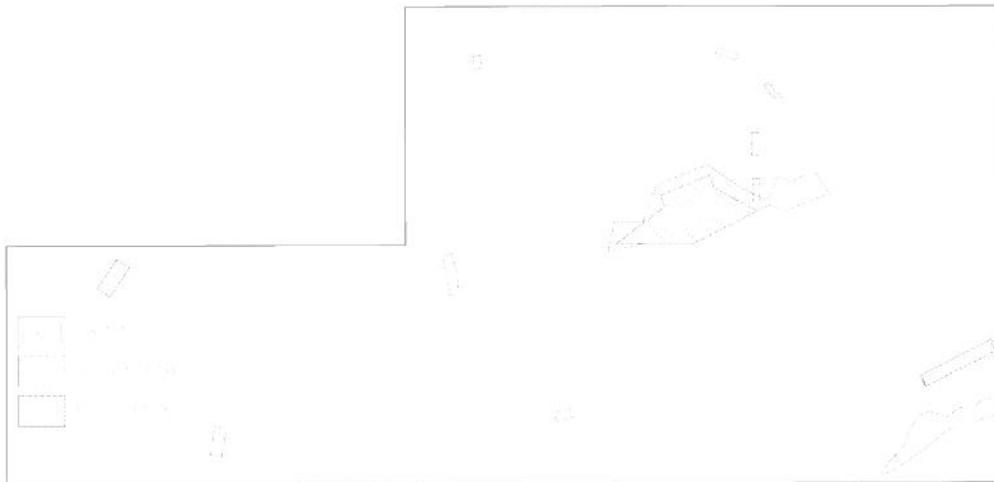


图 3.2-1 资源储量估算范围叠合图

3.3 井巷工程设施分布范围

3.3.1 开拓运输方案选择

设计采用地下开采，开采 7 个矿体，其编号为：S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、F3-1、F3-2，其中 S3-1、S28-1、S29-1、F3-1、F3-2 矿体紧邻划分为一个采区，编号一采区；S1-1、S27-1 矿体紧邻划分为一个采区，编号二采区，总体上划分 2 个采区。考虑两个采区相距不远，可通过长度不超过 1000m 的巷道联络为一个整体，便于管理，且符合当前矿业政策“一个矿区原则上设计为一个开采系统”的规定，本次设计一、二采区为一个开采系统。

一采区开采的矿体赋存标高+1312m~+1017m，目前矿山采用平硐开拓，布置有1101m、1135m、1178m三个中段，1101m以下原《开发利用方案》及《安全设施设计》设计为竖井开拓，考虑PD1027坑口可以利用，本次提出平硐+斜坡道开拓方案，因此一采区可供选择的有2个方案，方案I：平硐+竖井开拓，方案II：平硐+斜坡道开拓。

I 方案：平硐+竖井开拓方案

总体分为1260m、1220m、1178m、1141m（1135m）、1101m、1061m、1027m等7个中段，1101m标高以上采用平硐开拓，依次设置PD1260、PD1220、PD100、PD200等平硐，在PD200坑口西北侧布置竖井，竖井井口坐标：X=*****，Y=*****，Z=1100.00（2000国家大地坐标系）。竖井开拓F3-1、F3-2、S3-1矿体的1061m、1027m两个中段，竖井断面为圆形，直径4.5m，断面积15.9m²，深度100m，采用2JK-2.5×1.2提升机，功率210kW，配置3#单层冶金罐笼，YFC0.7-6型矿车运输，在F3-1、F3-2矿体PD1170、FJ1风井井口、S3-1矿体PD1260风井井口安装主扇，抽出式通风。

II 方案：平硐+斜坡道开拓方案

总体分为1260m、1220m、1178m、1141m（1135m）、1101m、1061m、1027m等7个中段，1101m标高以上采用平硐开拓，依次设置PD1260、PD1220、PD100、PD200等平硐，延伸已有平硐PD1027至S3-1矿体，然后沿脉掘进开拓1027m中段，在1027m主运输巷道内施工斜坡道XPD2至F3-1矿体1061m标高，开拓F3-1、F3-2矿体1061m中段，并施工穿脉至S3-1矿体1061中段，完成S3-1矿体1061m中段开拓。1061m中段矿岩经斜坡道XPD2、1027m中段主运输巷道，矿石经斜坡道XPD1、二采区1045m中段后由PD1运输地表，废石经斜坡道XPD1后由PD1048运出地表至排土场。在F3-1、F3-1矿体PD1170、FJ1风井井口、S3-1矿体PD1260风井井口安装主扇，抽出式通风。

设计采区生产规模为6×10⁴t/a，1101m标高以下设计利用资源量5.73万吨，服务年限1年，方案I与方案II，1101m中段以上设置相同，主要是1101m标高以下设置不同，开拓运输方案比较见表3.3-1。

表 3.3-1 一采区开拓运输方案比较表（可比项目不同设施）

序号	比较项内容	方案 I	方案 II	II-I
		平硐+竖井开拓	平硐+斜坡道开拓	
1	井口位置坐标	竖井口：X=*****，Y=*****， Z=1100.00	主运平硐口：X=*****， Y=*****，Z=1027.00m	
2	提升级数	一段运输	二段运输	

3	基建开挖工程量及费用(仅比较不同部分)	竖井 100m/1590.00m ³ 1061m 中段车场 40m/518.4m ³ 1061m 中段穿脉石门 310m/1664.7m ³ 1061m 中段巷道 720m/3866.4m ³ 1027m 中段车场 40m/518.4m ³ 1027m 中段穿脉石门 300m/1611m ³ 1027m 中段巷道 310m/1664.7m ³ 水仓及联络巷 530m ³ 总计长度: 1820m/11963.6m ³ 。 投资估算: 582.8 万元。	PD1027 平巷 890m/7823.1m ³ ; XPD2 斜坡道 290m/2549.1m ³ 。 1061m 中段 720m/6328.8m ³ 。 穿脉 135m/1186.65m ³ 总计长度: 2035m/17887.65m ³ 。 投资估算: 769.17 万元。	186.37 万元
4	提升机械设备、井筒装备投资(仅比较不同部分)	增加一套 2JK-2.5×1.2 提升机及电控(45 万)、罐笼(5 万), 阻车器、瑶台、井架等(35 万), 水泵及管道等(3.0 万); 电机车 3 台(15 万元), 估算投资 103 万元。	增加 5 自卸车 8 台(40 万), 斜坡道安全设施(8 万元) 估算投资合计 48 万元。	-55 万元
5	运营费用(仅比较不同部分)	竖井提升每吨矿岩提升费用为 3.5 元/吨, 年提升矿岩量 6 万吨, 年提升费用增加 21 万元, 增加竖井提升机操作工、信号工 6 名, 电机车司机 6 人, 年工资 60 万元, 年排水电费: 5.14 万元/年, 人员工资 5 万元/年, 年运营费用增加 91.14 万元	矿车运输费用为 1.5 元/吨, 年运输矿岩量 6 万吨, 费用增加 9 万元, 增加自卸车司机 8 名, 年工资 40 万元, 年运营费用增加 55 万元	-36.14 万元
6	可比总收益	可比投资 776.94 万元	可比投资 872.17 万元	95.23
7	生产及安全管理	建设投资小, 运营费用高, 井下作业环境好, 安全性低, 管理复杂	安全性高, 建设投资费用小, 运营成本低, 便于管理。	-

通过上述方案比较可以看出, 平硐+斜坡道开拓运输与平硐-竖井开拓运输相比, 建设投资略大, 但运营成本低, 随着矿山今后探矿增储、服务年限延长, 两方案的总体收益基本相当, 但平硐+斜坡道开拓方案安全性高, 工艺简单, 便于施工和管理。通过综合分析比较, 设计选择方案 II, 即平硐+斜坡道开拓方案。

二采区开采的矿体赋存标高+1170m~+750m, 目前矿山采用平硐-盲斜井开拓, 原《开发利用方案》采用平硐+竖井+盲斜井联合开拓, 而《安全设施设计》为平硐+竖井开拓, 本次考虑地形条件影响, 采用盲竖井开拓, 因此二采区存在 2 个开拓方案, 方案 I: 平硐+盲竖井开拓, 方案 II: 平硐+盲竖井+盲斜井开拓。

I 方案: 平硐+盲竖井开拓方案

总体分为 1135m、1090m、1045、1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 等 10 个中段, 1045m 标高以上采用平硐开拓, 依次设置 PD1135、PD1090、PD1 等平硐, 在 PD1 坑内施工盲竖井, 盲竖井井口坐标: X=*****, Y=*****, Z=1043.80m

(2000 国家大地坐标系, 提升机房位于地表+1075m 标高, 为塔式提升。盲竖井开拓 S1-1 矿体的 1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 七个中段, 盲竖井断面为圆形, 直径 4.5m, 断面积 15.90m², 深度 348m (含井底 40m), 采用 JKM-2.25×4 提升机, 功率 220kW, 配置 3#单层多绳冶金罐笼, YFC0.7-6 型矿车运输, 已有盲斜井 MXJ1 仅作为安全出口, 不作提升井, 在 PD1135 风井井口安装主扇, 抽出式通风。

II 方案: 平硐+竖井+盲斜井开拓方案

总体分为 1135m、1090m、1045、1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 等 10 个中段, 1045m 标高以上采用平硐开拓, 依次设置 PD1135、PD1090、PD1 等平硐, 1015m 中段利用已有盲斜井 MXJ1 将矿岩提升至 1045m 中段后, 由 PD1 运出地表, 盲斜井采用 JTP-1.2×1.0 卷扬机, 每次提升 2 辆 YFC0.7-6 矿车, 在 PD1 坑内施工盲竖井, 盲竖井井口坐标: X=*****, Y=*****, Z=1043.80m (2000 国家大地坐标系, 提升机房位于地表+1075m 标高, 为塔式提升。盲竖井开拓 S1-1 矿体的 970m、925m、880m、835m、790m、750m 六个中段, 盲竖井断面为圆形, 直径 4.5m, 断面积 15.9m², 深度 348m (含井底 40m), 采用 JKM-2.25×4 提升机, 功率 220kW, 配置 3#单层多绳冶金罐笼, YFC0.7-6 型矿车运输, 在 PD1135 风井井口安装主扇, 抽出式通风。

该矿设计推荐每个采区生产规模为 6×10⁴t/a, 盲斜井提升二采区 1015m 中段 6.21 万吨, 服务年限 1.1 年, 方案 I 与方案 II, 主要区别是盲斜井提升与否, 其他基本相同, 开拓运输方案比较见表 3.3-2。

表 3.3-2 二采区开拓运输方案比较表 (可比项目不同设施)

序号	比较项内容	方案 I	方案 II	II-I
		平硐+盲竖井开拓	平硐+盲竖井+盲斜井开拓	
1	1015m 中段提升	盲竖井提升	盲斜井提升	
2	基建开挖工程量及费用 (仅比较不同部分)	1015m 中段竖井车场 40m/518.4m ³ 1015m 中段穿脉石门 85m/456.45m ³ 总计长度: 125m/978.85m ³ 。 投资估算: 41.92 万元。	斜井车场 25m/324m ³ ; 提升机硐室 8m/360m ³ 。 总计长度: 33m/684m ³ 。投资估算: 29.41 万元。	-12.51 万元
3	提升机械设备、井筒装备投资 (仅比较不同部分)	竖井提升设备	竖井提升设备 斜井提升 JTP-1.2×1.0 型 1 台 (12 万), 斜井安全设施 (2 万元)	14 万元

			估算投资合计 14 万元。	
4	运营费用（仅比较不同部分）	差别不大，不再计算		
5	可比总收益	可比投资 41.92 万元	可比投资 43.41 万元	1.49
6	生产及安全管理	建设投资小，井下作业环境好，安全性低，管理简单	建设投资费用大，管理复杂。	-

通过上述比较看出，平硐+盲竖井开拓运输与平硐-盲竖井+盲斜井开拓运输相比，建设投资小，在服务年限内，总收益高，且安全性高，便于管理。通过综合分析比较，设计二采区选择方案 I，即平硐+盲竖井开拓方案。

综上所述，设计开采系统采用平硐+盲竖井+斜坡道开拓方案

3.3.2 开拓系统简述

3.3.2.1 中段划分

根据矿体赋存条件、采矿方法及现有工程布置情况，确定一采区 S3-1 矿体中段高度 34~58m，一般为 40m，划分为 1260m、1220m、1178m、1141m、1101m、1061m、1027m 等 7 个中段，一采区 F3-1、F3-2 矿体划分为 1170m、1135m、1101m、1161m 等 4 个中段，二采区主要开采 S1-1 矿体，中段高度 30~45m，一般为 45m 总体分为 1135m、1090m、1045、1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 等 10 个中段。

3.3.2.2 开拓运输方案简述

根据矿体赋存条件、采矿方法及现有工程布置情况，总体设计为平硐+盲竖井+斜坡道开拓方案，划分为两个采区。

一采区开采 S3-1、F3-1、F3-2、S28-1、S29-1 矿体，S3-1 为主矿体，划分为 1260m、1220m、1178m、1141m、1101m、1061m、1027m 等 7 个中段，1260m 中段为回风中段，与地表连接的出口为 PD1260，在硐口安装主扇，抽出式通风，设置 PD1220 开拓 1220m 中段，利用已有 PD100 开拓 1178m 中段，利用已有 PD200 开拓 1101m 中段，在 1101m 中段设置人行设备盲斜井 MXJ2 至 1141m 中段，完成 1141m 盲中段的开拓，设置溜井连接 1101m、1141m、1178m、1220m 中段，便于矿岩集中运输。利用已有 PD1027 开拓 1027m 中段，在 F3-1 矿体 1061m 中段施工穿脉至 S3-1 矿体 1061m 中段，完成 1061m 中段的开拓。

一采区 F3-1、F3-2 矿体划分为 1170m、1135m、1101m、1161m 等 4 个中段，

1170m 中段为 F3-2 矿体回风中段，与地表连接的出口为 PD1170，在硐口安装主扇，抽出式通风，1135m 中段为 F3-1 矿体回风中段，与地表连接的出口为 FJ1157，在硐口安装主扇，抽出式通风，利用已有 PD200 开拓 1101m 中段，利用已有 PD1027 作为主运输平巷，在 1027m 主运输巷道内设置斜坡道 XPD2 至 1061m 中段，完成 1061m 中段的开拓。

二采区主要开采 S1-1 矿体，总体分为 1135m、1090m、1045、1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 等 10 个中段，1135m 中段为回风中段，与地表连接的出口为 PD1135，在硐口安装主扇，抽出式通风，设置 PD1090 开拓 1090m 中段，利用已有 PD1 开拓 1045m 中段，在 PD1 坑内布置盲竖井 MSJ1，盲竖井 MSJ1 井口坐标：X=*****，Y=*****，Z=1043.80m（2000 国家大地坐标系）。开拓 1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 七个中段，其井下各中段矿岩集中由 MSJ1 提升至 1045m 中段后由 PD1 运出地表。

3.3.2.3 各井口位置的确定

设计推荐平硐+竖井开拓方案，根据开采矿体的赋存特征和地形情况，设计布置的各个井口位置坐标如下（2000 国家大地坐标系）：

一采区

平硐 PD1027 井口：X=*****，Y=*****，Z=1027.00m（已有）

主运平硐 PD200 井口：X=*****，Y=*****，Z=1101.13m

废石运输平硐 PD1048 井口：X=*****，Y=*****，Z=1048.00m

风井 PD1170 井口：X=*****，Y=*****，Z=1170.00m

风井 FJ1157 井口：X=*****，Y=*****，Z=1157.00m

PD100 井口：X=*****，Y=*****，Z=1178.28m

PD1220 井口：X=*****，Y=*****，Z=1220.00m

风井 PD1260 井口：X=*****，Y=*****，Z=1170.00m

二采区

盲竖井 MSJ1 井口：X=*****，Y=*****，Z=1043.80m

主运平硐 PD1 井口：X=*****，Y=*****，Z=1043.54m（已有）

PD1045 井口：X=*****，Y=*****，Z=1045.00m

PD1090 井口：X=*****，Y=*****，Z=1090.00m

风井 PD1135 井口：X=*****，Y=*****，Z=1135.00m

以上设计的各平硐、竖井、风井均在地表岩石移动范围之外。

3.3.2.4 矿井提升和运输

一采区 S3-1 各中段均采用无轨运输，运输设备为 UQ-5 矿用自卸车，1220m、1178m、1141m 中段矿岩经溜井下放至 1101m 中段后由 PD200 集中运出地表，1061m 中段矿岩经穿脉至 F3-1 矿体再经斜坡道 XPD2、1027m 中段主运输巷道，矿石经斜坡道 XPD1、二采区 1045m 中段后由 PD1 运输地表，废石经斜坡道 XPD1 后由 PD1048 运出地表至排土场。1027m 中段矿岩经 1027m 中段主运输巷道，矿石经斜坡道 XPD1、二采区 1045m 中段后由 PD1 运输地表，废石经斜坡道 XPD1 后由 PD1048 运出地表至排土场。

一采区 F3-1、F3-2 矿岩各中段均采用无轨运输，运输设备为 UQ-5 矿用自卸车，1135m 中段矿岩经溜井下放至 1101m 中段后由 PD200 集中运出地表，1061m 中段矿岩经斜坡道 XPD2、1027m 中段主运输巷道后，矿石经斜坡道 XPD1、二采区 1045m 中段后由 PD1 运输地表，废石经斜坡道 XPD1 后由 PD1048 运出地表至排土场。

二采区 S1-1 矿体 1045m 及以上各中段均采用无轨运输，运输设备为 UQ-5 矿用自卸车，1090m 中段矿岩经溜井下放至 1045m 中段后由 PD1 集中运出地表，1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 中段采用轨道矿车运输，矿岩经中段运输巷至盲竖井中段车场后，由 MSJ1 盲竖井提升至 1045m 中段后，由 PD1 运输地表。

盲竖井 MSJ1，井口标高+1043.8m，井底标高 730m，垂高 331.8m，直径 4.5m，断面积 15.9m²，提升系统采用多绳摩擦提升，提升机房地表，标高+1075m，为塔式提升，装备 JKM-2.25×4 提升机，3#多绳单层冶金罐笼，配 220kW 电机，提升容器为 YFC0.7-6 矿车，每次提升 2 辆。

1015m 及以下各中段运输采用轨道运输，巷道敷设 15kg 钢轨，轨距 600mm，配 0.7m³翻转式矿车，中段运输巷道采用蓄电池电机车牵引矿车运输。运输线路一般为单轨加错车道，按 3~5‰重车坡度敷设。

初步估算，该系统需要 2~3 个中段同时生产，配置 0.7m³ 矿车 30 辆。

3.3.2.5 安全出口

按照有关要求和规定，地下开采的矿山，其每个矿井至少要有两个独立直通地表的安全行人出口。该矿段采用地下开采，平硐-竖井开拓，其投产后至少有 2 个安全出口。它们分别是一采区的 PD1260、PD1220、PD100、PD200、PD1027、PD1048、PD1170

和 FJ1157，二采区安全出口有 PD1135、PD1090、PD1、PD1045，盲竖井作为安全出口设置罐笼及梯子间，人行设备盲斜井作为安全出口设置踏步及扶手。

3.3.2.6 井巷工程

根据矿山设计的开拓方案为平硐+竖井开拓。主要井巷工程有竖井、中段运输平巷、天井、溜井、人行设备盲斜井、井下水泵房及硐室工程。

(1) 平巷工程

设计的运输平巷，采用一采区及二采区 1045m 中段以上采用无轨运输，无轨运输巷道净断面为 3.3m×2.9m，净断面积 8.79 m²，二采区 1045m 以下中段采用轨道矿车运输，净断面为 2.3m×2.5m，净断面积 5.37 m²，铺设 15kg/m 钢轨。一般平巷不支护，局部破碎段采用钢架支护，矿岩破碎严重地段采用锚网喷支护。

(2) 盲竖井工程

设计盲竖井，采用多绳摩擦提升，圆形断面，直径 4.5m，净断面积 15.90 m²，钢罐道，设梯子间，井筒采用混凝土支护。

(3) 盲斜井工程

系统设置有盲斜井 2 条，编号 MXJ1、MXJ2，主要用于盲中段的行人及设备通行，规格 2.6m×2.7m，断面积 6.54m²，坡度 28°，设置踏步及扶手。

(4) 车场工程

竖井各中段车场为双轨运输，净断面规格 4.5m×3.2m，净面积为 12.96 m²。采用喷射混凝土支护，厚度 100mm。

(5) 天井

设计的天井的倾角与矿体倾角基本一致，一般 55~75°。端部主回风天井净宽 2.2m，高 2.2m。采场人行天井净宽 2.0m，高 2.0m。人行天井内设梯子间，天井一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段采用混凝土或钢架支护。

(6) 溜井

设计溜井为圆形断面，直径 3m，断面积 7.07m³。溜井井一般不支护，溜井口设置格筛及安全护栏，底部设置漏斗及振动放矿机。

(7) 水仓及硐室

采用竖井开拓，井下排水设施设于竖井底部车场附近。根据预测的井下涌水量，正常涌水量 88m³/d，最大涌水量 200m³/d，设计水仓有效容积为 220m³。水仓净断面

为 2.0m×2.3m，水仓采用混凝土支护，水泵硐室净断面为 3.0m×2.8m，采用喷锚支护。

3.3.3 对井巷工程设施分布范围的科学合理性进行技术论证

依据《自然资源部关于进一步加强矿山安全生产工作的通知》（自然资发[2023]239 号文规定：“对超出采矿全矿区范围的井巷工程设施分布范围、露天剥离范围符合批准的安全设施设计的应及时调整并纳入采矿权范围”，本次拟申请采矿区范围，面积为 5.683 km²，评审备案的资源储量估算平面范围均位于现有采矿权平面范围内。

根据《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》，从储量报告及附图看，矿体最高赋存标高+1312m（S3-1 矿体），矿体为最低估算标高+750m（S1-1 矿体），本次最低中段标高为+750m，水仓位置最低标高为+730m，因此采矿证最低标高+730m 作为采矿权申请的最低标高，依据矿区地形地质图，矿区范围地形标高+1387.3m 至 +782m，矿区范围与其他采矿区、探矿权不重叠，矿区地表环境恢复治理工程最高标高+1387.3m。因此采矿证最高标高+1387.3m 作为采矿权申请的最高标高。

本次设计的井巷工程设施分布范围基本围绕资源储量估算范围进行布置，同时考虑开采需要配套的安全和环保设施需要，总得来说，井巷工程设施分布范围是科学合理的。

3.4 与相关禁限区的重叠情况

矿区不在自然、文化保护区和禁止、限制开采矿产的区域内。矿区不在自然保护区、景观区、重要交通干线和河流湖泊直观可视范围。

矿区及外围附近无各类自然保护区，无历史文物点及名胜古迹，不在禁止或限制开采矿产的区域；矿区内没有污风、尘毒、尾矿库等。地表移动范围内无限制开采的其它设施。矿区与外围无矿业权纠纷，矿区开采范围内无基本农田。

3.5 申请采矿权矿区范围

根据《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》，从储量报告及附图看，矿体最高赋存标高+1312m（S3-1 矿体），矿体为最低估算标高+750m（S1-1 矿体），本次最低中段标高为+750m，水仓位置最低标高为+730m，因此采矿证最低标高+730m 作为采矿权申请的最低标高，依据矿区地形地质图，矿区范围地形标高+1387.3m 至 +782m，矿区地表环境恢复治理工程最高标高+1387.3m。因此采矿证最高标高+1387.3m

作为采矿权申请的最高标高，矿区平面范围同现有采矿许可证，本次拟申请采矿许可证范围面积 5.683 km²，矿区由 6 个拐点圈定，开采深度由+1387.37m 至+730m，拟申请矿区范围坐标见表 3.4-1。

表 3.4-1 拟申请矿区范围拐点坐标表

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

矿山名称：河南省卢氏县楼房银矿

矿山采矿权人：灵宝市鑫地铜业有限责任公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铜矿、银

开采方式：地下开采

矿区面积：5.683km²

开采深度：+1387.3m~+730m

设计生产规模：6 万吨/年。

4 矿产资源开采与综合利用

4.1 开采矿种

依据《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》和《资源储量备案复函》（豫自然资储备字[2024]29号）及《矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2024]34号），区内主要矿产为铜矿、银矿，伴生铅、锌、银，区内铅锌矿赋存在F2-1矿体中，F2-1矿体保有资源量少，不具备开发利用条件，区内铅锌矿不再利用，因此矿山所生产的主要产品为铜、银矿原矿石，产品销往矿区外卢氏县境内三门峡市森达源矿业有限公司等选矿厂。

4.2 开采方式

4.2.1 开采方式的确定

（1）矿区开采系统确定

在采矿许可证所限定的范围内，设计开采铜矿7个矿体，其编号为：编号为S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、F3-1、F3-2，全矿划分为2个采区，即一个开采系统。

（2）矿体赋存特点及开采技术条件

①矿体产状特征

设计开采的7个铜矿体均赋存于斜长角闪片麻岩中，矿体呈脉状产出，走向北东-南西，倾向北西，矿体倾角一般 $50^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，矿体厚度一般 $0.30\sim 3.99\text{m}$ ，平均 1.2m ，矿体赋存标高 $+1312\sim +750\text{m}$ ，S1-1、S3-1、F3-1、F3-2出露地表，S27-1为盲矿体，赋存于S1-1矿体上盘，S28-1、S29-1矿体为盲矿体，赋存于S3-1矿体上盘。

②水文地质条件

楼房银矿设计矿体赋存标高 $+1312\text{m}\sim +750\text{m}$ ，矿体大部分位于当地侵蚀基准面 $+782\text{m}$ 以上，矿体充水水源主要来自于基岩裂隙水，矿床水文地质勘查类型属于以构造裂隙含水层直接充水为主、水文地质条件简单的矿床。矿区水文地质条件较好，有利于矿山开采。

③工程地质条件

矿体及顶底板岩石一般致密、坚硬，力学强度较高，岩石完整稳固性强，仅局部结构面影响岩体稳定，可发生片帮、冒顶、垮塌等矿山工程地质问题。总体上本区岩石多属坚硬岩石类，软弱岩层仅局部存在，工程地质问题单一，矿体开采后对工程

地质条件的影响小。矿区属工程地质条件有利于矿山开采。

(3) 开采方式的确定

本矿山设计开采矿体为急倾斜的薄-中厚矿体，矿体埋深大，露天开采不经济，结合矿山现状，矿山前期已经有大量的井巷工程可以利用，为此，确定本次设计开采方式仍采用地下开采方式。

4.2.2 地下开采

4.2.2.1 开采顺序与首采段

矿山开采共 7 个矿体设计为一个开采系统，系统内划分为 2 个采区，采用浅孔留矿法开采，生产能力为 6 万吨/年。

先采一采区南部的 S3-1、S28-1、S29-1 矿体，再采一采区北部的 F3-1、F3-2 矿体，最后开采二采区的 S1-1、S27-1 矿体。

总体上自上而下逐中段开采，当同一个中段存在多个矿体时，一采区南部先采 S28-1、S29-1 矿体，再采 S3-1 矿体；当同一个中段存在多个矿体时，二采区先采 S27-1 矿体，再采 S1-1 矿体。

当相邻两个中段同时开采时，上中段回采工作面比下中段工作面超前一个矿块距离。矿块内则按照自下而上的顺序开采。

表 4.2-1 开采顺序计划表

采区名称		设计利用资源量 (万吨)	出矿量 (万吨)	规模 (万吨/年)	年限 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
一采区	S3-1、S28-1 S29-1	23.46	23.46	6.0	3.91	3.91														
	F3-1、F3-2	5.52	5.52	6.0	0.92				0.92											
二采区	S1-1、S27-1	49.31	49.31	6.0	8.27						8.27									
合计		78.29	78.29	6.0	13.10	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	0.29

根据所开采矿体的赋存特征和空间位置，区内首采中段为 S3-1 矿体 1178m 中段及 1120m 中段。

4.2.2.2 采矿方法

(1) 开采技术条件

该矿矿区地质构造简单，矿体稳定性中等，围岩为斜长角闪片麻岩，稳定性较好，矿区水文地质条件为简单类型，工程地质条件简单，地表有没有需要保护的设施，地表允许陷落。

本次设计开采矿体倾角 50~85°，厚度 0.3~3.99m，平均 1.2m。矿体形态为似层状。总体为急倾斜、薄-中厚矿体。

(2) 采矿方法选择原则

根据矿床开采技术特点，采用地下开采方式时，其采矿方法选择一般应遵循以下原则：

- 1) 保证开采安全可靠；
- 2) 采矿工艺简单、技术成熟可靠；
- 3) 降低贫化率，尽量提高出窿矿石品位；
- 4) 矿块生产能力大，劳动生产率高；
- 5) 尽量降低开采成本；

(3) 采矿方法选择

依据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）要求，新建金属非金属地下矿山应当采用充填采矿法，不能采用的要进行严格论证。

该矿矿岩坚固，稳固性好，矿体形态为似层状。总体为急倾斜、薄-中厚的似层状矿体，可供选用的充填采矿法为废石干式充填、尾砂胶结充填，考虑矿区充填原料来源匮乏，所需充填材料远在范里镇的尾矿库，充填管路长，建设费用极高，技术难度大，且该充填法工艺复杂，成本高，效率低。选择废石充填。同时考虑该矿矿体厚度不大、顶板稳固，且水文地质条件简单，发生大面积塌陷破坏地表环境的可能性不大。开采范围地表无高压线塔、河流、重要建筑物等需要保护的建构设施，不存在三下开采的情形，地表无需安全保护，因此本设计采用空场法开采嗣后充填，满足环保要求。

根据矿床的开采技术条件，结合采矿方法选取的原则和方法，较适合区内矿体的采矿方法为浅孔留矿法。

(4) 浅孔留矿嗣后充填法

1) 采场结构要素

矿块沿矿体走向布置，中段高度 50~60m，矿块长 40~60m，矿房宽即矿体水平厚度。留顶、底柱和间柱，顶柱高 3m，底柱高 6m，间柱宽 6m，漏斗间距 7m。

2) 采准切割

主要采准切割工作为：先掘脉内运输平巷，再自脉内运输平巷沿矿体倾斜方向在矿体两端向上掘人行通风天井与上中段运输平巷相通，天井掘在矿岩底板交界线以上的矿体内，在天井中每隔 5m 掘进联络道。之后自天井下部距运输平巷 6m 处，沿矿体走向掘切割平巷，在距天井 8m 处掘进放矿漏斗，漏斗间距 7m，最后进行拉底和扩漏。至此完成一个矿块的采准切割工作。

3) 回采工艺

矿房回采自下而上进行，人员、材料由天井经联络道进入采场。回采工作面自矿房一侧向另一侧推进。回采自拉底巷道开始，自下而上分层回采，分层高度 2~2.5m 左右，其工作包括凿岩、爆破、通风、局部放矿和安全处理。凿岩用 YSP-45 钻机，钻头 $\Phi 38\sim\Phi 40\text{mm}$ ，最小抵抗线 0.8m，孔距 0.8m，孔深 2.0m，浅孔落矿，每天一个循环，每次落矿量大约 220 吨(矿体平均厚度为 7.63m，落矿平均宽度 7.63m，高度 2.0m，长度 5m)。回采中爆破采用乳化炸药，非电导爆管爆破，非电导爆管使用专用起爆器引爆。

每次放出的矿石量约为落矿量的 1/3（保持作业空间高度为 2m 左右），采下的矿石经采场底部漏斗放矿装车。

4) 采场通风

新鲜风流由运输巷道经矿房一侧的人行通风天井进入采场工作面，清洗工作面的污风由采场另一侧人行通风天井排到上中段回风巷，最后经回风井排出地表。对于通风条件较困难的采场辅以局扇通风。

5) 采场支护

为保证安全，矿块内留间柱和顶底柱支撑上下盘围岩，天井中不稳固地段采用钢架横撑支护，支护材料为矿用工字钢，支架棚间距 1~1.5m。

在回采过程中，采场顶板围岩如遇到破碎岩石时，必须采取锚杆—钢筋网支护。人员进入采场时要及时检查顶板，处理浮石，及时支护，确保生产安全。采场锚杆长度 1.5~2.0m，锚杆间距 0.7~1.5m，锚杆采用等强锚杆或管缝式锚杆，直径 25mm。锚杆排列方式一般采用梅花式排列。对于破碎剧烈的地段增加金属网支护，金属网采用 8 号铁丝编制而成，网度 100~150mm。

6) 矿柱回采

本次设计考虑空区充填及安全需要，开采留设的矿柱不予回收。

7) 嗣后充填空区处理

回采结束后采用充填法对采空区进行充填处理，充填材料为采掘废石。

回采结束后采用充填法对采空区进行充填处理，当矿房开采结束后，在矿房顶柱内每隔 5~7m 设置充填小井，充填小井规格 2×1.8m，长度为顶柱高度。矿房开采结束后，对采场底部的放矿漏斗、天井口、上山口等进行密闭处理，埋设泄水管，然后将废石由采场的上部充填小井下放至空区，进行充填作业，直至采场充满为止。

充填材料为采掘废石。充填材料可直接经充填井下放空区进行充填，充填结束后，应对充填井进行密闭处理。

8) 采矿方法技术经济指标

表 4.2-2 技术经济指标表

名 称	单 位	指 标		备 注
		采 矿	掘 进	
1	2	3	4	5
矿块生产力	t/d	60~100		
掌子面工效	t/工班	9.3		
矿石损失率	%	8		
矿石贫化率	%	8		
凿岩机合效	t/台班	80~100	1.2	
最大块度	mm	350		
主要材料消耗				
炸药	kg/t	0.35	13 kg/m	
雷管	个/t	0.35	1.2	
合金片	g/t	1.5	42.2g/m	
钎子钢	kg/t	0.035	2.2g/m	

4.2.2.3 开采回采率与可采储量

(1) 开采回采率

依据《铜矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》，地下开采围岩稳固、矿体厚度小于 5m，品位一般大于 1.2%，矿体开采回采率不小于 88%。依据《矿产资源“三率”指标要求第 4 部分铜等 12 种有色金属矿产》（DZ/T0462.4-2023），地下开采，铜矿石地质品位小于 0.5%，开采回采率最低不小于 80%，铜矿石地质品位大于 1%，开采回采率最低不小于 90%，铜矿地下开采一般指标不小于 92%，该设计选用的采矿方法为浅孔留矿法，依据《冶金矿山采矿设计规范》，留矿法开采回采率可取 85%~92%，综合考虑该本次设计矿山开采回采率取 92%。

(2) 开采范围及开采对象

1) 开采范围

根据采矿许可证，河南省卢氏县楼房银矿矿区范围共由 6 个拐点坐标组成，矿区面积 5.683km²。开采深度+1200~+730m 标高。

依据矿区地形地质图，矿区范围地形标高+1387.3m 至+782m，矿区范围与其他采矿区、探矿权不重叠，为便于开拓工程以及地表工业场地的布置，便于地表环境恢复治理不越界，依法开采，本次设计矿区开采深度调整为+1387.3m~+730m 标高。

2) 开采对象

在矿区范围内，生产勘探报告提交有铜银矿体 16 个，编号 S1-1、S3-1、F3-1、F3-2、F2-1、S27-1、S28-1、S29-1、S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S14-1、S8-1、S26-1，其中 S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1 等 8 个矿体为铜矿体，均为零星小矿体，由地表探槽控制，资源量较少，资源量矿石量在 0.1×10⁴t 至 0.6×10⁴t 之间不等，控制程度较低，全部为推断资源量，且相对分散无法集中开发，单独开采不经济，不具开发价值，今后也不再开采，本方案没有设计，F2-1 矿体为银矿体，保有资源量矿石量仅 0.9×10⁴t，达不到银矿最低开采规模 10×10⁴t/a 和最低服务年限 5 年的要求，设计不再开发利用。综上所述，本次方案设计开采对象仅为生产勘探报告提交的可开发利用的 7 个矿体，编号为 S1-1、S3-1、S27-1、S28-1、S29-1、F3-1、F3-2。

(3) 矿区评审通过的保有资源量

根据 2024 年 3 月灵宝市鑫地铜业有限责任公司提交、由卢氏中科矿业有限公司编制的《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》及备案证明，矿区通过备案的资源量如下：

截至 2024 年 3 月 31 日：估算铜矿探明资源量矿石量 23.2×10⁴t，铜金属量 2943t；控制资源量矿石量 38.4×10⁴t，铜金属量 4062t；推断资源量矿石量 35.3×10⁴t，铜金属量 3570t。伴生银控制资源量 17t，推断资源量 25t；伴生金推断资源量 1kg。矿体估算标高+750m~+1312m。

截至 2024 年 3 月 31 日，估算银矿控制资源量矿石量 0.4×10⁴t，银金属量 1t，推断资源量矿石量 0.5×10⁴t，银金属量 1t。伴生铅控制资源量 74t，推断资源量 100t；伴生锌控制资源量 13t，推断资源量 17t。

(4) 设计不利用的资源量

S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1 等 8 个铜矿体，及 F2-1 一

个银矿体设计不予利用,其不利用铜银矿资源量矿石量 $3.24 \times 10^4 \text{t}$,铜金属量 187.95t,银金属量 2.13t,铅金属量 174t,锌金属量 30t。

表 4.2-3 设计不利用的铜矿体资源量汇总表

矿体 编号	资源储量类型	矿石量	铜金属量	伴生银金属量	铅金属量	锌金属量
		(10^4t)	(t)	(t)	(t)	(t)
S2-1	推断	0.14	14	0		
S2-2	推断	0.63	36.54	0.04		
S7-1	推断	0.47	39.01	0.03		
S8-1	推断	0.45	25.2	0.02		
S14-1	推断	0.19	20.9	0.01		
S18-1	推断	0.11	10.23	0.01		
S18-2	推断	0.14	24.64	0.01		
S26-1	推断	0.21	17.43	0.01		
F2-1	推断	0.5		1	100	17
	控制	0.4		1	74	13
总计	控制	0.4		1	74	13
	推断	2.84	187.95	1.13	100	17
	控制+推断	3.24	187.95	2.13	174	30

(5) 保安矿柱占压资源量

设计开采的 S1-1、S3-1、F3-1、F3-2 等 4 个金矿体直接出露地表,其范围为出露地表的块段地表以下垂高 5m 范围,留作永久性保安矿柱不予开采。

S3-1 东部与紧邻,边界值之间各留设 25m 的隔离矿柱不予开采。

S3-1 矿体 1027m 标高以下少量三角矿体暂不予开采。

保安矿柱占用资源量按照下式垂直纵投影地质块段法进行估算(同生产勘探报告估算方法),计算公式如下:

$$Q=S/\sin\alpha \cdot M \cdot D/10000$$

$$P=Q \cdot C \cdot 100 \text{ (铜铅锌)}$$

$$P=Q \cdot C/100 \text{ (银)}$$

$$P=Q \cdot C \cdot 10 \text{ (金)}$$

式中: Q-矿石量 (10^4t); S-块段垂直投影面积 (m^2); M-矿体平均厚度 (m); D-矿石的体重 (t/m^3); P-块段金属量 (铜银铅锌 t、金 kg); C-平均品位 (铜铅锌%、金银 g/t); α -块段的平均真倾角 ($^\circ$)。

计算参数选择:

- (1) 面积：图上量取垂直投影面积； α 为矿体倾角；
- (2) 品位取生产勘探报告相对应块段的平均品位；
- (3) 体重：同生产勘探报告。
- (5) 体积公式选择，保持与生产勘探报告一致。

经估算区内保安矿柱占压资源量矿石量 $3.71 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量 634.09t, 平均品位 1.71%，伴生银金属量 1.04t。其中探明资源量 $1.22 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量 198.47t, 平均品位 1.63%；控制资源量 $0.92 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量 162.85t, 平均品位 1.77%，伴生银金属量 0.72t；推断资源量 $1.57 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量 272.77t, 平均品位 1.74%，伴生银金属量 0.32t。

表 4.2-4 保安矿柱占压资源量计算表

项目名称	资源量	矿石量	铜品位	铜金属量	银品位	银金属量
	类型	(10^4t)	(%)	(t)	(g/t)	(t)
地表保安矿柱	TM	0.94	1.21	113.66		
	KZ	0.73	1.59	115.92		0.67
	TD	0.82	0.80	65.62		0.13
	小计	2.49	1.19	295.1	32.13	0.8
边界隔离矿柱	TM	0.28	3.03	84.81		
	KZ	0.19	2.47	46.93		0.05
	TD	0.71	2.84	201.47		0.18
	小计	1.18	2.82	333.31	19.49	0.23
不开采的三角矿体	TD	0.04	1.42	5.68	22.06	0.01
合计	TM	1.22	1.63	198.47		
	KZ	0.92	1.77	162.85		0.72
	TD	1.57	1.74	272.77		0.32
	合计	3.71	1.71	634.09	28.03	1.04

注：依据生产勘探报告：区内的伴生矿产均做了基本分析，但与铜矿伴生的银矿地质研究程度偏低，根据规范降低其资源量类型。银矿探明资源量降为控制资源量，控制资源量降为推断资源量。

表 4.2-5 保安矿柱占压资源量各块段计算表

矿体号	块段号	资源量类型	垂直投影面积 (m^2)	倾角 ($^\circ$)	厚度 (m)	体重 (t/m^3)	矿石量 (10^4t)	品位 (%)	金属量 Cu (t)	银品位 (g/t)	金属量 Ag (t)	备注
S3-1	BTD-1	TD	219	75	1.36	2.72	0.08	0.55	4.4	11.93	0.01	地表
	BDT-2	TD	516	75	1.39	2.72	0.2	0.53	10.6	4.42	0.01	地表
	BKZ-3	KZ	710	75	0.83	2.72	0.17	2.95	50.15	19.2	0.03	地表
	BKZ-4	KZ	206	75	1.05	2.72	0.06	2.66	15.96	12.36	0.01	地表
	BKZ-5	KZ	201	75	1.74	2.72	0.1	1.17	11.7	6.36	0.01	地表
	BTD-6	TD	143	75	2.73	2.72	0.11	0.95	10.45	7.36	0.01	地表
	BTD-7	TD	162	75	1.34	2.72	0.06	1.62	9.72	21.13	0.01	隔离

	BTM-8	TM	196	75	1.22	2.72	0.07	1.93	13.51	21.06	0.01	隔离
	BTM-9	TM	632	75	1.19	2.72	0.21	3.40	71.4	20.21	0.04	隔离
	BTD-10	TD	2086	75	1.11	2.72	0.65	2.95	191.75	22.56	0.15	隔离
	KNZ-11	KZ	563	75	1.2	2.72	0.19	2.47	46.93	9.16	0.02	隔离
	BTD-12	TD	107	75	1.27	2.72	0.04	1.42	5.68	22.06	0.01	三角
	小计						1.94		442.25		0.32	
F3-1 F3-2	BTD-1	TD	86	74	0.94	2.72	0.02	0.69	1.38			地表
	BKZ-2	KZ	279	74	0.92	2.72	0.07	0.9	6.3			地表
	BTD-3	TD	74	74	0.91	2.72	0.02	0.5	1			地表
	BTD-4	TD	96	74	0.89	2.72	0.02	1.34	2.68			地表
	BKZ-5	KZ	530	74	0.98	2.72	0.15	1.34	20.1			地表
	BTD-6	TD	121	74	0.94	2.72	0.03	0.31	0.93			地表
	小计						0.31	1.04	32.39			
S1-1	BTD-1	TD	38	65	0.78	2.72	0.01	0.86	0.86	36.91	0	地表
	BTM-2	TM	302	65	1.13	2.72	0.1	0.95	9.5	52.03	0.05	地表
	BTM-3	TM	426	65	1.24	2.72	0.16	1.01	16.16	60.03	0.1	地表
	BTM-4	TM	204	65	1.84	2.72	0.11	1.08	11.88	36.76	0.04	地表
	BTM-5	TM	430	65	1.53	2.72	0.2	1.31	26.2	62.6	0.13	地表
	BTM-6	TM	241	65	0.96	2.72	0.07	2.09	14.63	77.15	0.05	地表
	BTM-7	TM	247	65	0.91	2.72	0.07	2.02	14.14	91.28	0.06	地表
	BTM-8	TM	246	65	1.18	2.72	0.09	0.69	6.21	92.87	0.08	地表
	BTM-9	TM	408	65	1.11	2.72	0.14	1.06	14.84	113.53	0.16	地表
	BTD-10	TD	148	65	0.94	2.72	0.04	1.71	6.84	58.05	0.02	地表
	BKZ-11	KZ	230	65	1.01	2.72	0.07	0.62	4.34	29.59	0.02	地表
	BTD-12	TD	363	65	0.93	2.72	0.1	0.93	9.3	2.27	0	地表
	BTD-13	TD	559	65	0.85	2.72	0.14	1.02	14.28	5.94	0.01	地表
	BKZ-14	KZ	308	65	1.17	2.72	0.11	0.67	7.37	2.85	0	地表
	BTD-15	TD	123	65	1.29	2.72	0.05	0.58	2.9	3.2	0	地表
小计						1.46	1.09	159.45	49.32	0.72		
总计	TM						1.22	1.63	198.47	59.02		
	KZ						0.92	1.77	162.85	9.78	0.72	
	TD						1.57	1.74	272.77	14.65	0.32	
	合计						3.71	1.71	634.09	28.03	1.04	

注：依据生产勘探报告：区内的伴生矿产均做了基本分析，但与铜矿伴生的银矿地质研究程度偏低，根据规范降低其资源量类型。银矿探明资源量降为控制资源量，控制资源量降为推断资源量。

(6) 可开发利用的资源量

设计利用工业指标与备案的生产勘探报告所取工业指标相同。备案资源量扣除不设计利用资源量及保安矿柱损失资源量后为可开发利用资源量。矿区可开发利用铜银矿资源量（探明+控制类+推断类）为 $90.85 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量 9752.96t，伴生银金属量 40.83t，金金属量 1kg。

与 2010 年开发利用方案相比，可开发利用资源量增加 $50.392 \times 10^4\text{t}$ ，铜金属量增加 6125.86t ，银金属量增加 10.6614t ，铅金属量减少 211t ，锌金属量减少 38.1t ，金金属量增加 1kg 。本次一个银铅锌矿体不设计开采，造成铅锌金属量较少较多。

(7) 设计利用资源量

依据有关规定，设计对控制类资源量全部利用，对推断类资源量一般取 $0.5 \sim 0.8$ 的可信度系数，考虑本次设计可信度系数取 0.6 ，设计利用资源量按照下式计算。

设计利用资源量矿石量 = (控制类可开发利用资源量 + 探明类可开发利用资源量) $\times 1.0$ + 可开发利用推断类资源量 $\times 0.6$

设计利用资源量金属量 = (控制类可开发利用资源量金属量 + 探明类可开发利用资源量金属量) $\times 1.0$ + 可开发利用推断类资源量金属量 $\times 0.6$

经计算本次方案设计利用资源量为：

全矿设计利用资源量为 $78.29 \times 10^4\text{t}$ ，铜金属量 8509.25t ，伴生银金属量 31.01t ，金金属量 0.6kg 。与 2010 年开发利用方案相比，设计利用资源量增加 $47.0278 \times 10^4\text{t}$ ，铜金属量增加 5657.15t ，银金属量增加 5.555t ，铅金属量减少 187.9t ，锌金属量减少 34.3t ，金金属量增加 0.6kg 。

(8) 可采储量及开采损失量

矿山设计开采矿体为急倾斜的薄-中厚矿体，其设计为地下开采，设计选用的采矿方法均为浅孔留矿法，依据《铜矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》地下开采，矿石品位 $0.5\% \sim 1.0\%$ ，开采回采率最低不小于 85% ，矿石品位大于 1% ，开采回采率最低不小于 90% ，铜矿地下开采一般指标不小于 92% ，依据《冶金矿山采矿设计规范》，采用浅孔留矿法开采时，开采回采率为 $85\% \sim 92\%$ ，《生产勘探报告》矿产资源储量审查意见书中在计算储量时，依据原开发利用方案采用的回采率为 90% ，综合考虑，本次方案设计采矿回采率取 92% ，全矿可采储量与开采损失量计算如下。

开采损失量 = 设计利用资源量 \times 开采损失率

可采储量 = 设计利用资源量 - 开采损失资源量 = 设计利用资源量 \times 回采率

开采回采率 = $1 -$ 开采损失率

可采储量包括可信储量与暂未归类储量，其中探明类、控制类设计利用资源量计算出的为可信储量，推断类设计利用资源量计算出的为暂未归类储量，经计算全矿可采储量为 $72.03 \times 10^4\text{t}$ ，铜金属量 7828.51t ，银金属量 28.53t ，金金属量 0.55kg 。

与 2010 年开发利用方案相比，可采储量增加 $43.2688 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量增加 5204.41t，银金属量增加 5.1114t，铅金属量减少 172.9t，锌金属量减少 31.6t，金金属量增加 0.55kg。开采损失量矿石量为 $6.26 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量 680.74t，银金属量 2.48t，金金属量 0.05kg，与 2010 年开发利用方案相比，采损失量增加 $3.759 \times 10^4 \text{t}$ ，铜金属量增加 452.74t，银金属量增加 0.3936t，铅金属量减少 15t，锌金属量减少 2.7t，金金属量增加 0.05kg。

表 4.2-5

可采储量计算表

项目名称	资源量类型	矿石量 (10 ⁴ t)	铜金属量 (t)	银金属量 (t)	铅金属量 (t)	锌金属量 (t)	金金属量 (kg)
备案保有资源量	TM	23.2	2943				
	KZ	38.8	4062	18	74	13	
	TD	35.8	3570	26	100	17	1
	保有资源量合计	97.8	10575	44	174	30	1
不利用资源量	KZ	0.4		1	74	13	0
	TD	2.84	187.95	1.13	100	17	0
	不利用资源量合计	3.24	187.95	2.13	174	30	0
保安矿柱占压资源量	TM	1.22	198.47				
	KZ	0.92	162.85	0.72			
	TD	1.57	272.77	0.32			
	保安矿柱占压资源量合计	3.71	634.09	1.04			
可开发利用资源量	TM	21.98	2744.53	0	0	0	0
	KZ	37.48	3899.15	16.28	0	0	0
	TD	31.39	3109.28	24.55	0	0	1
	可开发资源量合计	90.85	9752.96	40.83	0	0	1
设计利用资源量		78.29	8509.25	31.01	0	0	0.6
可采储量		72.03	7828.51	28.53			0.55
开采损失量		6.26	680.74	2.48			0.05

表 4.2-6

各采区各中段设计利用资源量计算

一采区		S3-1、S28-1、S29-1 矿体										
	中段名称	1260	1220	1178	1141	1101	1061	1027	合计			
	设计利用资源量 (万吨)	0.88	3.36	4.4	4.7	4.39	3.82	1.91	23.46			
		F3-1、F3-2 矿体										
	中段名称			1170	1135	1101	1061	合计				
设计利用资源量 (万吨)			0.67	1.63	1.69	1.53	5.52					
二采区		S1-1、S27-1										
	中段名称	1135	1090	1045	1015	970	925	880	835	790	750	合计
	设计利用资源量 (万吨)	0.67	3.8	6.37	6.21	9.8	7.98	5.37	4.1	3.34	1.67	49.31

(9) 与上次开发利用方案的资源利用情况对比

2009年10月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿矿产资源开发利用方案》，设计开采对象为区内的F1、F2-1、F3等三个矿体，备案保有(332)+(333)类矿石资源量总计为 45.5659×10^4 t，银金属33980kg，铜金属量4450t，铅金属量211t，伴生锌38.1t。其中(332)类矿石资源量 18.567×10^4 t，银金属量18868kg，铜金属量1825.8t，铅金属量153.2t，伴生锌28.6t；(333)类矿石资源量 26.9989×10^4 t，银金属量15112kg，铜金属量2624.2t，铅金属量57.8t，伴生锌9.5t。设计利用储量矿石量312622t，银金属量25455kg，铜金属量2852.1t，铅金属量187.9t，锌金属量34.3t。设计开采损失率8%，计算开采损失矿石量25010t，银金属量2036.4kg，铜金属量228t，铅金属量15t，锌金属量2.7t；可采储量矿石量287612t，银金属量23418.6kg，铜金属量2624.1t，铅金属量172.9t，锌金属量31.6t。

本次开采方案与2010年开发利用方案相比，可开发利用资源量增加 50.392×10^4 t，铜金属量增加6125.86t，银金属量增加10.6614t，铅金属量减少211t，锌金属量减少38.1t，金金属量增加1kg。设计利用资源量增加 47.0278×10^4 t，铜金属量增加5657.15t，银金属量增加5.555t，铅金属量减少187.9t，锌金属量减少34.3t，金金属量增加0.6kg。可采储量增加 43.2688×10^4 t，铜金属量增加5204.41t，银金属量增加5.1114t，铅金属量减少172.9t，锌金属量减少31.6t，金金属量增加0.55kg。

开采损失量增加 3.759×10^4 t，铜金属量增加452.74t，银金属量增加0.3936t，铅金属量减少15t，锌金属量减少2.7t，金金属量增加0.0

表 4.2-7

与 2010 年方案相比设计利用资源量、开采损失量及可采储量变化表

项目名称		备案资源量				可开发资源量				设计利用资源量	可采储量	开采损失量
		探明	控制	推断	累计查明	探明	控制	推断	可利用资源量合计			
2008 年详查 2010 年开发方案	矿石量 (10 ⁴ t)		18.567	26.9989	45.5659		17.4686	22.9894	40.458	31.2622	28.7612	2.501
	金属量 Cu(t)		1825.8	2624.2	4450		1689.7	1937.4	3627.1	2852.1	2624.1	228
	金属量 Ag(t)		18.868	15.112	33.98		18.3847	11.7839	30.1686	25.455	23.4186	2.0364
	金属量 Pb(t)		153.2	57.8	211		153.2	57.8	211	187.9	172.9	15
	金属量 Zn(t)		28.6	9.5	38.1		28.6	9.5	38.1	34.3	31.6	2.7
	金属量 Au(kg)											
2024 年生产勘探 本次方案设计	矿石量 (10 ⁴ t)	23.2	38.8	35.8	97.8	21.98	37.48	31.39	90.85	78.29	72.03	6.26
	金属量 Cu(t)	2943	4062	3570	10575	2744.53	3899.15	3109.28	9752.96	8509.25	7828.51	680.74
	金属量 Ag(t)		18	26	44	0	16.28	24.55	40.83	31.01	28.53	2.43
	金属量 Pb(t)		74	100	174							
	金属量 Zn(t)		13	17	30							
	金属量 Au(kg)			1	1			1	1	0.6	0.55	0.05
增量 (本期-前期)	矿石量 (10 ⁴ t)	23.2	20.233	8.8011	52.2341	21.98	20.0114	8.4006	50.392	47.0278	43.2688	3.759
	金属量 Cu(t)	2943	2236.2	945.8	6125	2744.53	2209.45	1171.88	6125.86	5657.15	5204.41	452.74
	金属量 Ag(t)	0	-0.868	10.888	10.02	0	-2.1047	12.7661	10.6614	5.555	5.1114	0.3936
	金属量 Pb(t)	0	-79.2	42.2	-37	0	-153.2	-57.8	-211	-187.9	-172.9	-15
	金属量 Zn(t)	0	-15.6	7.5	-8.1	0	-28.6	-9.5	-38.1	-34.3	-31.6	-2.7
	金属量 Au(kg)	0	0	1	1	0	0	1	1	0.6	0.55	0.05

4.2.2.4 总图布置

(1) 布置原则

①充分利用地形,采取有效措施,对采矿工业场地和辅助工业场地合理布置,把污染源减少到最小,尽可能对污水做到零排放。

②)采矿工业场地总体布置形式为阶梯式。

③满足生产工艺需要前提下,充分利用地形,节约用地,减少场地平基填挖方工程量,节约投资。

④从总体布局上为生产创造一个安全卫生环境,保护生态环境。

⑤采取措施控制水土流失,做好矿区采空填平、土地复垦及绿化工作。

(2) 主要场地布置

①工业场地

矿山设计为平硐-盲竖井-斜坡道开拓,其地表主要工业设施有空压机房、变配电室、值班室、修理间、材料仓库、高位水池等,均以主运输平硐 PD200、PD1027、PD1 为中心布置在井口附近,以安全、实用和方便生产为原则进行布置。

②排土场

矿山排土场主要排放基建期间废石,生产期间废石可全部充填采空区。一采区基建开凿方量 50561.52m^3 (含二采区 1045 中段),二采区开拓工程预计 7050m,开凿方量 44620.50m^3 , 矿山总采出矿量 $78.29 \times 10^4\text{t}$, 生产期间采出废石约占矿石量的 15%, 矿岩体重 $2.72\text{t}/\text{m}^3$, 计算生产期产出废石量 43174.63m^3 , 服务年限内总产出废石: $50561.52+44620.50=95182.02\text{m}^3$, 松散系数 1.4, 塌实系数 1.05, 需用废石场容量, $12.69 \times 10^4\text{m}^3$ 。

设计在 PD1048 坑口设置排土场,占地面积 11624m^2 , 最高标高+1048m, 最低标高 1008m, 高度 40m, 容量 $12.8 \times 10^4\text{m}^3$ 。同时考虑部分废石用于工业场地的平整及筑路等,基建期废石也有部分可以充填井下,因此设计的排土场完全可以满足生产需要。

③其他设施

矿山不设爆破器材库及油料库,生产使用的爆破器材由当地民爆公司供应,随用随送,剩余退回。汽车、装载机等设备燃油由当地加油站供应,利用加油车巡回加油。

4.2.2.5 开采崩落范围确定

本矿区出露地层简单，主要为以斜长角闪岩、安山岩为主。地表岩石风化作用中等，一般岩体稳定性较好，矿区工程地质条件简单。

鉴于本矿区内的矿、岩工程地质条件类型。参照原资源开发利用方案、原初步设计及其他有关资料，对矿体开采时的上、下盘为 70 端部的岩层移动角取为 75，地表第四系取为 45°。圈定的岩石移动界线详见总平面布置图。

4.3 拟建生产规模与服务年限

4.3.1 拟建生产规模

该矿业权人目前持有最新采矿许可证号：C4100002014104210135848，有效期限自 2024 年 10 月 14 日至 2026 年 10 月 13 日。开采矿种：银矿、铜、铅、锌，开采方式：地下开采，生产规模：3 万吨/年，矿区面积 5.683km²，开采深度：自+1200 m 至+730 m 标高。

根据矿山查明的地质资源量和设计利用储量，本方案提出 3×10⁴t/a、6×10⁴t/a 和 10×10⁴t/a 三个不同的生产建设规模进行比选。根据矿山资源储量实际，综合考虑最新近的各级矿产资源规划、市场需求、服务年限、开采工艺、投资规模 and 经济效益等因素，进行综合分析，从而确定技术可行、经济合理的矿山生产规模

(1) 与矿产资源规划的符合性

该矿开采主矿种为铜矿，查矿产资源储量规模为中型保有资源储量规模为小型。根据《河南省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》，铜矿新建矿山最低开采规模为 3×10⁴t/a。比选方案均符合规划要求。

(2) 与选矿厂的适应性

企业当前没有选厂，本方案提出拟建 3×10⁴t/a、6×10⁴t/a 和 10×10⁴t/a 矿山生产建设规模，选厂均可满足要求。

(3) 与服务年限的匹配性

三种建设规模对应的生产服务年限见表 4.3-1：

表 4.3-1 服务年限对比表

设计利用资源量 (10 ⁴ t)	建设规模 (10 ⁴ t/a)	服务年限 (a)	对比说明
78.29	3	26.1	服务年限匹配
	6	13.1	服务年限较匹配
	10	7.8	服务年限较匹配

矿山为小型矿山，按照生产规模与储量规模匹配的原则，中型矿山服务年限

一般不超过 25 年，但也不拟低于 15 年，小矿山服务年限大于 5 年，但一般不超过 15 年，从上表中可知，建设规模 $6 \times 10^4 \text{t/a}$ 与其生产服务年限最为匹配， $3 \times 10^4 \text{t/a}$ 建设规模的服务年限都太长，而 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 建设规模的服务年限都稍短，但均大于 5.0 年，满足目前政策对于矿山最低服务年限的要求。

(4) 经济合理性

方案分别对以上三种建设规模的投资进行估算，并进行经济效益分析，见表 4.3-2。

表 4.3-2 建设投资与经济效益对比表

序号	项目名称	单位	数量		
1	年出矿量	t	30000.00	60000.00	100000.00
2	年销售量	t	30000.00	60000.00	100000.00
3	产品价格	元/t	546.00	546.00	546.00
4	年销售收入 (2×3)	万	1638.00	3276.00	5460.00
5	采矿成本费用	元/t	385.62	328.19	273.19
6	年采矿成本费用 (5×1)/10000	万	1156.86	1969.14	2731.90
7	年利税总额 (4-6)	万	481.14	1306.86	2728.10
8	增值税按照 13% 计算 (7×13%)	万	62.55	169.89	354.65
9	城市建设维护税：按照增值税的 5% 计算 (8×5%)	万	3.13	8.49	17.73
	教育费附加：按照增值税的 3% 计算 (8×3%)	万	1.88	5.10	10.64
	资源税(4×5%)	万	81.90	163.80	273.00
	小计	万	86.90	177.39	301.37
9	年均利润总额 (7-9)	万	394.23	1129.47	2426.73
10	年均上交所得税 (9×25%)	万	98.56	282.37	606.68
11	年税后利润 (9-10)	万	295.67	847.10	1820.05
12	总投资	万	3725.03	3775.03	3838.03
13	固定资产投资	万	3562.47	3612.47	3675.47
14	投资回收期 (13/11)	年	12.05	4.26	2.02
15	服务年限	年	26.10	13.10	7.80
16	投资利润率 (11/12)	%	7.94	22.44	47.42
17	投资利税率 (7/12)	%	12.92	34.62	71.08

从上表中可以看出建设规模为 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ 时收益率为 7.94%， $6 \times 10^4 \text{t/a}$ 时收益率为 22.44%， $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 时内部收益率为 47.42%。矿山税后基准收益率一般为 15%，显示方案 1 不可行，方案 3 收益率高，但基建投资大，再加上选厂投资，则更大，同时不利于企业矿山的生产接替，综合考虑方案 3 不具有优势，设计推荐方案 2。

通过五个方面综合对比见表 4.3-4：

表 4.3-4 建设规模综合对比表

序号	项目	建设规模 (×10 ⁴ t/a)		
		3	6	10
1	矿产资源规划的符合性	符合	符合	符合
2	市场的适应性	适应	适应	有风险
3	服务年限的匹配性	匹配	最匹配	较匹配
4	技术可行性	可行	可行	可行
5	经济合理性	收益可观	收益可观	收益可观

综上所述，最终确定矿山建设规模为 6×10⁴t/a。

4.3.2 服务年限

(1) 矿山工作制度

矿山为地下开采矿山，设计其工作制度为：年工作日 300 天，日工作 3 班，班工作 8 小时。

(2) 服务年限

矿山服务年限可按下式计算：

$$T=Q(1-k)/q(1-r)$$

式中：T—矿山服务年限(a)；

Q—设计利用资源量(10⁴t)，78.29×10⁴t；

q—建设规模(10⁴t/a)，q=6×10⁴t；

K—矿石开采损失率(%)，8%。

r—矿石贫化率(%)，8%。

经计算可知，全矿区生产服务年限计算约为 13.1 年，基建期为 1 年。因此，确定矿山总的服务年限为 14.1 年。

4.4 资源综合利用

4.4.1 选矿回收率

该矿设计开采主矿种为铜矿，伴生银、金，依据《矿产资源“三率”指标要求第 5 部分 金、银、铌、钽、锂、锆、铈、稀土、锗》(DZ/T0462.5-2023)，金矿采用常规浮选工艺选矿回收率一般不低于 85%，最低不低于 80%，银矿入选品位小于 80g/t，选矿回收率最低不低于 70%；依据《矿产资源“三率”指标要求第 4 部分铜等 12 种有色金属矿产》(DZ/T0462.4-2023)，铜品位大于 0.8% 时，矿选矿回收率一般不低于 90%。

依据选矿试验，该矿采用一粗二精三扫的闭路流程，铜精矿产率 4.82%，铜

选矿回收率 96.44%，银选矿回收率 95.30%，金选矿回收率 87%。

企业目前没有选矿厂，该矿产品方案为铜矿原矿石，采出原矿境内销往卢氏县境内附近选矿厂，目前已与三门峡森达源矿业公司所属选厂达成加工意向，该选厂生产规模 500t/d，生产多年，采用二段一闭路破碎、一段闭路磨矿、一粗三精二扫浮选生产工艺流程。

①破碎筛分系统：将原矿喂入颚式破碎机进行粗破，粗破为开路流程，将原矿碎至<50mm 粒度，由皮带输送机送入二段破碎机进行细破，细破为闭路流程，二段破碎机排矿由溜槽溜至振动筛进行筛分，筛上产品 (>12mm) 返回二段破碎机再次破碎，筛下产品 (<12mm) 由皮带输送机送入磨浮工段之原矿仓待用。

②磨选作业：磨矿工艺为一段闭路磨矿，将原矿仓矿石由给料机通过皮带输送机送入球磨机，同时加水、石灰和丁胺进行湿式磨矿，磨矿浓度 70%左右，磨矿机排矿自流入螺旋分级机进行分级，分级机返砂返回球磨机再磨，分级机溢流自流入浮选工序。分级机溢流中-200 目 (<0.074mm) 约占 70%左右。

③浮选作业：分级机溢流流入搅拌槽，同时在搅拌槽中加入浮选药剂（丁基黄药、2#油），调浆后流入浮选机进行浮选，浮选采用一粗三精二扫闭路浮选流程。在搅拌作用下，浮选槽底部形成负压，吸入空气，起泡剂（2#油）便形成气泡，由刮板机将其刮出，即为精矿浆。

经选矿加工后，可得到含铜 20%的铜精矿，历年来铜选矿回收率 93.68%~96.35%，平均产率 2.25%，尾矿铜平均品位 0.051%，银、锌等元素综合回收，综合回收率达 84.31%。依据选厂实际指标和选矿试验，本次设计选厂选矿回收率为：铜选矿回收率 96.0%，银选矿回收率 95.30%，金选矿回收率 87%。选矿指标满足地质矿产行业标准 (DZ/T0462.4-2023 及 DZ/T0462.5-2023) 矿产资源“三率”指标要求中对铜、银的最低指标要求。

4.4.2 综合利用率

依据《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法 (GB/T42249-2022)》，对于选矿回收共伴生矿产的矿山，计算选矿综合回收率时，先将共伴生组分的品位按照价格比法折算成当量品位。全矿设计利用主矿产铜平均品位 1.08%，伴生银平均品位 39.61%，伴生金平均品位 0.03 克/吨，因此要现按照价格比法将共生矿产品位折算成当量品位。当量品位按照下式进行计算：

$$a_i' = a_i \cdot P_i / P \times 100\%$$

式中

a_i' ——共生组分 i 的当量品位；

a_i ——原矿中共生组分 i 的品位；

P_i ——单位共生组分 i 的价格，元；

P ——单位主要组分价格，元。

表 4-7 各组分当量品位计算表

项目名称	代号或公式	主组分 Cu	伴生 Ag	伴生 Au
原矿中共生组分品位 (%)	a_i	1.08	39.61g/t	0.03g/t
价格 (元/t)		78000	8.78 元/克	760 元/克
当量系数	P_i/P	1	0.00011	0.0097
共生组分当量品位 (%)	$a_i' = a_i \cdot P_i/P \times 100\%$	1.08	0.0043	0.00029
选矿回收率		96.0%	95.30%	87%

共伴生矿产选矿综合回收率按照下式计算：

$$\begin{aligned} \epsilon &= \sum a_i' \cdot \epsilon_i / \sum a' \\ &= (0.0043\% \times 95.30\% + 0.00029\% \times 87\%) / (0.0043\% + 0.00029\%) \\ &= 94.78\% \end{aligned}$$

根据选矿厂相关技术资料，开采回采率为 92%，则矿山矿产资源综合利用率为：

共伴生矿产综合利用率按照下式计算

$$\begin{aligned} T &= K(\sum a_i' \cdot \epsilon_i) / \sum a' \times 100\% \\ &= 92\% \times (0.0043\% \times 95.3\% + 0.00029\% \times 87\%) / (0.0043\% + 0.00029\%) \\ &= 87.19\% \end{aligned}$$

全矿矿产资源综合利用率按照下式计算

$$\begin{aligned} R &= K(\sum a_i' \cdot \epsilon_i) / \sum a' \times 100\% \\ &= 92\% \times (1.08\% \times 96.00\% + 0.0043\% \times 95.3\% + 0.00029\% \times 87\%) / \\ &\quad (1.08\% + 0.0043\% + 0.00029\%) \\ &= 90.43\% \end{aligned}$$

开采回采率 $K=92\%$ ，主矿种铜品位 1.08%，选矿回收率 96.0%，经计算全矿矿产资源综合利用率为 90.43%。

4.4.3 资源保护

本矿山现有 S2-1、S2-2、S18-1、S18-2、S7-1、S8-1、S14-1、S26-1 等 8 个铜矿体，及 F2-1 一个银矿体保有资源量较少，现阶段均达不到开发利用的条件，本次设计未利用，企业今后应进一步加强矿区的探矿工作，提高勘查程度，增加资源量，尽可能提高矿山的资源利用水平，并为延长矿山服务年限奠定基础。

5 矿山地质环境影响与土地损毁评估

5.1 评估范围与级别

5.1.1 评估范围

根据采矿许可证，矿区面积 568.27hm²，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0233-2011）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。该矿山为地下开采，采矿活动可能影响到矿区范围内的主要为工业场地、矿山道路、表土堆场、塌陷影响区等，矿区范围外主要为一采区拟塌陷影响区，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，最终确定评估区面积为 568.4844hm²，其中：矿区范围内 568.27hm²。矿区范围外 0.2144hm²。

5.1.2 评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编写规范》规定，矿山地质环境影响评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。现就上述方面分析如下：

1、评估区重要程度

《规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为三级（附录 B 表 B1 评估区重要程度分级表，表 7-1）。

表 5.1-1 评估区重要程度分级表

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

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

1) 评估区地处深山，居民相对较少，多分布于沟谷两侧的山前平地。并且居民地零星分布，受影响的人口 200 人以下，为一般区；

2) 评估区内有砂石路、水泥路与乡级公路相连通达卢氏县城。无重要交通

要道或建筑设施；为一般区。

- 3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景点；为一般区。
- 4) 评估区无大的河流和重要水源地，为一般区。
- 5) 评估区采矿活动主要破坏林地、草地；为较重要区。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B.1（见表 6-1）规定标准，综合确定评估区为**较重要区**。

2、建设规模

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 矿山生产建设规模分类，铜矿建设规模为 $6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，为小型矿山，确定该矿山生产建设规模为小型。

3、矿山地质环境条件复杂程度

《规范》7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级（附录 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，表 7.1-2）。

表 5.1-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（C.1）

复 杂	中 等	简 单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下开采和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下开采和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5 \sim 10\text{m}$ ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3.地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
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.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。

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,地面倾向与岩层倾向基本一致。	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,不利于自然排水,地形坡度一般为20°~35°,相对高差较大,地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形起伏变化平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于20°,相对高差小,地面倾向与岩层倾向多为反交。
注:采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别,应定为该级别。		

地下开采矿山地质环境条件复杂程度:

1) 目前矿体主要在侵蚀基准面以上,以构造裂隙含水层直接充水为主,岩石富水性整体较弱。水文地质条件简单。预测矿坑最大涌水量小于3000m³/d。

2) 矿区地表岩石风化作用中等,岩性以块状岩类为主,矿体及顶底板围岩稳定性好,蚀变构造破碎带地段强度稍差,应采取适当的支护措施,矿区工程地质勘查类型属第三类即以块状岩类为主,复杂程度划分为简单型。

3) 地质构造简单,区内断裂构造不太发育。

4) 本区铜、铅、锌、银、钼多金属矿床受绿岩带、重熔花岗岩体及构造断裂带的综合控制。

4) 据野外调查,矿区未发现地质灾害。现状条件下,矿山地质环境问题的类型少,危害小。

5) 矿体赋存于断裂构造带中,顶底板围岩为新太古界太华岩群变质岩系,岩性以斜长角闪片麻岩为主。局部为早期闪长岩侵入体和熊耳群安山岩。矿体与顶底板围岩可通过黄铁矿化等金属矿化进行辨别。

本区矿体属脉状矿体,局部厚度较薄,内部无夹石,仅在S3-1矿体内部出现无矿天窗。对矿体的连续性影响不大。

6) 地形起伏变化中等,地形坡度一般为20°~35°,相对高差较大,

对照表7.1-2,按上一级别优先的原则,确定评估区地下开采矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、评估等级的确定

矿山地质环境影响评估等级根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。本评估区为**较重要区**,矿山规模为**小型**,矿山地质环境条件复杂程度为**中等**,按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录A分级标准,确定评估级别为二级(表7.1-3)。

表 5.1-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

5、地质灾害危险性评估级别

根据《矿山地质环境保护规定》条文释义，治理方案中涉及到地质灾害危险性评估内容的还应符合《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》豫国土资发[2014]79号文、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)的要求。

《地质灾害危险性评估规范》规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性划分为三级”。

1) 项目建设重要性

本矿山生产能力 $6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，地下开采，属小型矿山。根据建设项目重要性分类表（表 7.1-4）确定为：**一般建设项目**。

表 5.1-4 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、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、工业建设（跨度 $>30\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $>50\text{m}$ ）、垃圾处理场、水处理厂、油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等
较重要建设项目	新建村镇、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、工业建筑（跨度 $24\text{m} \sim 30\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $24\text{m} \sim 50\text{m}$ ）、垃圾处理场、水处理厂等
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑（跨度 $\leq 24\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $\leq 24\text{m}$ ）、垃圾处理场、水处理厂等

2) 评估级别

评估区地质环境条件复杂程度为中等，建设项目重要性属一般建设项目，综合评估区地质环境条件复杂程度及建设项目重要性，确定矿山地质危险性评估级

别为三级（见表 5.1.6）。

表 5.1-6 矿山地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	一级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

5.2.1 矿山地质环境保护现状评估

(1) 矿山地质灾害现状评估

矿山地质环境影响现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 E 表 E.1（表 5.1.7），对评估区地质环境影响做出评估。

表 5.1-7 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《土壤环境质量标准》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全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000m ³ /d~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	原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	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	原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	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、地质灾害现状分析

根据现场情况，原 F2-1 开采系统采用地下开采方式，现状已形成工业场地，矿山办公区和排土场，根据现场走访调查，评估区内没有发现《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）要求评估的滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、崩塌等地质灾害，地质灾害规模小，发生可能性小，影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施，可能造成经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人。对照影响程度分级表，评估区内地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

2、含水层破坏现状分析

该矿水文地质条件简单，依据现有工程控制情况，结合附近坑口实测资料，预测矿体开采井下涌水量在 88-121m³/d 之间，矿体主要位于当地侵蚀基准面以上，评估区范围内地下水位未大幅下降，地下水水质良好，矿山开采对含水层的影响较小。现状条件下，评估区内采矿活动对含水层的影响程度较轻。

3、地形地貌景观破坏现状分析

（1）排土场对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

矿山探矿期排土场 1 处，废石量约 500m³，破坏面积约为 0.04hm²。矿渣堆改变了矿区的地形地貌条件，对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。

（2）工业场地、矿山办公区地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

根据现场调查，现状已有的工业场地和矿山办公区位于原 F2-1 开采系统内，面积为 0.1802hm²；和探矿期间 PD1027 的工业场地，面积为 0.1055hm²。工业场地主要是办公室、配电室、矿工宿舍等。主要修建于山体坡脚第四系黄土场地上。现状条件下，工业场地、排土场对地形地貌影响和破坏程度为严重。

（3）其它区域对地形地貌影响和破坏程度为较轻。

4、水土环境污染现状分析

现状下，根据生产勘探报告，对矿井地下水样和地表水样进行分析，矿业活动对水土环境污染影响程度为较轻。

5.2.2 矿山土地损毁现状评估

5.2.2.1 已损毁土地现状

根据现状调查，矿山目前在 F2-1 开采系统，现状留有 PD1 和 PD3 工业场地，还有矿山办公区。除此之外，拟开采的二采区设计的排土场内堆存有少量探矿期间遗留的废石，占地面积为 400m²；拟开采一采区 PD1027 附近有探矿期间留下的建筑设施（本次设计可利旧，作为工业场地继续使用），占地面积 1055m²。

已损毁土地现状具体如下：

(1) PD1 工业场地

PD1 工业场地位于 PD1 附近，主要是空压机、配电房等建筑设施，大多为彩板房，损毁土地面积为 0.04hm²，损毁土地类型为采矿用地，压占时间超过 3 年，砾石含量 10%-30%，pH 值 7.5-8.5。

(2) PD3 工业场地

PD3 工业场地位于 PD3 硐口附近，主要是值班室、风机房等，损毁土地面积为 0.0095hm²。土地损毁类型为乔木林地，压占时间超过 3 年，砾石含量 10%-30%，pH 值 7.5-8.5。

(3) 矿山办公区

矿山办公区修建于坡脚平坦处，位于 PD1 工业场地东侧，主要是矿山企业办公生活区，损毁土地面积为 0.1307hm²。土地损毁类型为农村宅基地，压占时间超过 3 年，砾石含量 10%-20%，pH 值 6.5-7.5。

(4) 排土场 1

现状排土场 1 内堆存的废石为探矿期间留下来的，废石量约 500m³，损毁土地面积为 0.04hm²。土地损毁类型为采矿用地，压占时间超过 3 年。

(5) PD1027 工业场地

PD1027 硐口附近的建筑设施主要为探矿期间留下的，损毁土地面积为 0.1055hm²。土地损毁类型为农村宅基地，压占时间超过 3 年。

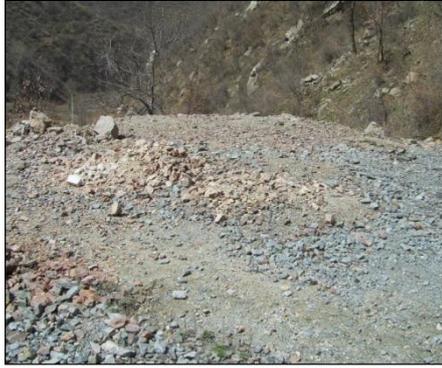
已损毁见照片 5-1 至照片 5-3；



照片 5-1 PD1 工业场地



照片 5-2 PD3 工业场地



照片 5-3 排土场 1

5.2.2.2 已损毁程度分析

根据《编制规程》和其他参考资料，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（轻度、中度、重度）。结合野外现场调查并参考以往工作经验，依据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，确定已损毁土地损毁程度。压占见表 5.2-1，挖损见表 5.2-2，塌陷见表 5.2-3。

表 5.2-1 压占损毁程度分级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占面积 (hm ²)	≤1hm ²	1-3hm ²	>3hm ²
	压占时间 (年)	≤1 年	1-3 年	>3 年
压占物性质	砾石含量	≤10%	10%-30%	>30%
	pH 值	6.5-7.5	4-6.5 或 7.5-8.5	<4 或 >8.5

表 5.2-2 挖损损毁程度分级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<10m	10-30m	>30m
	挖掘面积	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	挖掘边坡度	<25°	25°-45°	>45°
水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水

表 5.2-3 塌陷损毁程度分级标准表

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	裂缝宽度 (cm)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤20	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	20~50	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	>50.0	>60.0

根据已损毁土地现状，参照程度分级标准表，已损毁土地面积统计见表 5.2-4。

表 5.2-4

已损毁土地面积统计表

序号	损毁区		损毁地类					面积(hm ²)	合计(hm ²)	损毁类型	损毁程度
			矿区内								
			03	04	06	07	10				
			林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地				
			0301	0404	0602	0702	1006				
乔木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路							
1	原	PD1 工业场地			0.04			0.0400	0.0400	压占	重度
2	F2-1 开采系统	PD3 工业场地	0.0095					0.0095	0.0095	压占	重度
3		矿山办公区				0.1307		0.1307	0.1307	压占	重度
4	二采区	排土场 1			0.04			0.0400	0.0400	压占	重度
5	一采区	PD1027 工业场地				0.1055		0.1055	0.1055	压占	重度
		合计	0.0095	0.0000	0.0800	0.2362	0.0000	0.3257	0.3257	-	-

5.2.3 生态修复执行情况

2013 年 5 月，企业委托河南地星勘测规划有限公司编制《灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿土地复垦方案报告书》，2013 年 11 月，河南省国土资源厅组织对方案进行了评审，并提出了修改意见。2014 年 8 月，矿区延续请示批复后，综合各方对复垦标准与措施的意见，对报告书修改完善后，成果上报河南省国土资源厅进行审查。

截止 2022 年，矿山因各种原因，一直处于停产状态。2023 年《卢氏县矿山综合整治和生态修复治理“秋风行动”工作方案》，灵宝市鑫地铜业有限责任公司卢氏县楼房银矿对原 F2-1 开采系统 PD1 排土场进行治理，共完成警示牌 2 个，警示牌 2 个，平整工程 1000 m²，覆土工程 400 m³，树坑开挖 500 m³，连翘树种植 500 株，草籽播撒 66 公斤，撒播面积 2281 m²，并且顺利通过专家验收。因此本方案不再对 PD1 排土场进行设计。

依据 2024 年 3 月卢氏中科矿业有限公司编制的《河南省卢氏县楼房银矿区银铜矿生产勘探报告》，矿山累计动用资源量为零，地下开采部分无采空区。

截止 2024 年 6 月，企业的矿山地质环境治理恢复基金账户共预存基金 10 万元，并且企业对基金也未使用。

5.3 预测评估

5.3.1 矿山地质环境保护预测评估

1、地质灾害预测分析

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)进行地质灾害危险性预测评估,矿区地质灾害危险性评估的灾种主要包括:崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)附录 E 确定从地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源 4 个影响方面将矿山地质环境影响程度划分为严重、较严重、较轻 3 个级别。详见表 7.1-7。

1) 矿山建设和生产中可能引发地质灾害危险性预测评估

(1) 矿体地下开采活动可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测

该矿山为新建矿山,尚未生产,现状下未见地面塌陷、地裂缝等不良地质现象。随着地下开采,矿体被采出后,采空区在爆破震动、岩石自重、降水因素的作用下,有引发地面塌陷和地裂缝的可能性。预测一采区拟塌陷影响区面积分别为 1.4510hm², 1.2166hm², 7.1164hm², 二采区拟塌陷影响区面积为 18.4721hm², 对采空区采空塌陷变形作以下预测计算:

$$\text{最大下沉值: } W_{\max} = Mq \cos \alpha$$

$$\text{最大曲率值: } K_{\max} = \pm 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$$

$$\text{最大倾斜值: } I_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$\text{最大水平移动值: } U_{\max} = b W_{\max}$$

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_{\max} = \pm 1.52b \frac{W_{\max}}{r}$$

$$\text{影响半径: } r = H / \operatorname{tg} \beta$$

式中: q——下沉系数(取 0.4);

M——矿体开采厚度(m);

H——矿体埋藏深度(m);

r——主要影响半径;

α ——矿体倾角;

b——水平移动系数（取 0.2）；

$\tan \beta$ ——主要影响角正切（取 3）。

根据该矿山各个矿体特征及开采技术条件，预测矿山开采地表可能发生的变形量如下表。

表 5.3-1 采区塌陷特征值预测统计表

最大采厚 (m)	矿体平均倾角 (°)	矿体最大埋深 (m)	开采影响半径 (m)	最大下沉值 (m)	最大曲率值 (mm/m ²)	最大倾斜值 (mm/m)	最大水平移动值 (m)	最大水平变形值 (mm/m)
2.14	72	416	138.6	0.265	0.021	1.91	0.053	0.581

图 5-1 拟塌陷影响区平面示意图

地下开采有两个采区，但是矿区范围内地处深山，居民相对较少，塌陷影响区内预测损毁的土地大部分为林地，危害程度中等。预测塌陷区内活动人员总数可能小于 100 人，受威胁人数可能小于 100 人，可能导致房屋等经济损失小于 100 万元，采空塌陷危害程度为中等。

(2) 矿体地下开采活动可能引发地面次生地质灾害的危险性预测评估

矿山开采预测矿区岩石移动范围内发生大面积塌陷的可能性小，但结合地表覆盖层性质，均为第四系土，地表植被发育，覆盖率达 90%以上。预测后期矿山开采，引起局部岩石错动，从而可能引发局部地段出现地表裂缝、地面小范围下沉，甚至引发次生的滑坡、崩塌等地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

综上所述，引发采空塌陷的可能性较大，预测采空塌陷地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

(3) 排土场引发泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区范围内无大的地表水体，东、南、北皆为地表分水岭。矿区地形坡度大，沟谷发育，有利于大气降水和矿坑水的自然排泄。一般情况下沟内水流不大，水动力条件较差。随着采矿的深入，可能造成沟底矿渣堆积越来越多，形成的矿渣在沟内堆积，可成为泥石流的物源。预测沟谷平均流量 5600m³/昼夜，暴雨时节，最大流量 28000m³/昼夜。在遇到特大暴雨时，沟内水流的作用下则可能诱发泥石流的产生，形成小型的泥石流。

设计在一采区的 PD1048 硐口处设置排土场，主要排放采区在基建掘进和采矿过程中产生的废弃物，形成的废矿渣堆积，可成为泥石流的物源。预测排土场所在沟谷平均流量 5600m³/昼夜，暴雨时节，最大流量 28000m³/昼夜。在遇到特大暴雨时，沟内水流的作用下则可能诱发泥石流的产生，形成小型的泥石流。

表 5.3-2 泥石流区预测评估泥石流发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖（水库）或水流不畅通，区域降雨强度大
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等
弱	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高出和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和主要支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小

表 5.3-3 泥石流危险性评估分级表

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流的影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流的影响范围内，弃渣量较大，沟道基本通畅，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于泥石流的影响范围外，引发或加剧泥石流的	小	强	中等

对比表 5.3-2 可知，渣堆引发泥石流的可能性中等，发育程度中等。矿区也没有重要的设施，因此引发泥石流造成的危害程度中等。

对比表 5.3-3 可知，矿山开采引发泥石流的可能性较中等，危险性中等，预测排土场泥石流地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

(4) 工业场地、矿山道路等建设工程引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测

矿区地貌属于中低山区，地形起伏较大，切割较强烈，沟谷较为发育。矿区内有已经修建好的村路和公路可以使用，本项目只在 PD3 硐口附近修建一条矿山道路，路面宽 4.5m，三级道路，泥结碎石路面，长度约 320m。建设过程由于修筑矿山道路、工业场地、井硐口而开挖边坡等，开挖边坡一般较低，最大不超过 4m，使原有边坡坡度变陡，临空面变大，在开矿放炮或遇雨季等因素，导致边坡失稳可能引发边坡岩土体崩塌灾害。由于评估区一带基岩岩体工程地质性质良好，构造破坏作用轻微。因此，工业场地、采矿活动引发崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施，可能造成经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人。预测工业场地、矿山道路等建设工程崩塌、滑坡地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

(5) 评估区其它区引发地质灾害危险性预测

1) 其它区没有进行与采矿有关的活动，引发地质灾害的可能性小，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

2) 矿山建设中、生产中可能加剧地质灾害危险性预测评估

现状下评估区内没有引发地质灾害，随着地下采矿活动的进行，除了采矿活动影响区域，评估区其他区没有开采、人为等可能加剧地质灾害危险性的其他活动，因此矿山建设、生产中可能加剧发生的地质灾害的危险性较小。预测地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

3) 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

本项目矿业活动范围内现状不存在崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等隐患点，因此矿山建设、生产中遭受已存在地质灾害的危险性小。

2、矿区含水层破坏预测分析

矿体开采井下涌水量在 88-121m³/d 之间，矿体主要位于当地侵蚀基准面以上，区内岩石富水性整体较弱，矿体顶底板围岩透水性差，未来采矿坑道的主要充水因素主要是构造蚀变岩带裂隙水；附近居民生产生活用水主要依靠冲沟内地表水与孔隙裂隙水，基本上不受采矿活动影响。综上所述，预测采矿活动对评估区含水层的影响和破坏程度较轻。

3、地形地貌景观预测评估

在未来的开采区，矿山活动对生态环境造成一定影响，导致土壤、植被进一步退化等问题。

1) 地下开采对地形地貌景观影响预测评估

根据前文分析，地下开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

2) 工业场地、矿山道路、表土堆场、高位水池和排土场对地形地貌景观影响预测评估

预测工业场地、矿山道路、表土堆场、高位水池和排土场的压占建设改变了原有的地貌，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，预测对地形地貌景观破坏严重。

3) 评估区其他区地形地貌景观影响预测评估

其他区无采矿活动，受采矿活动影响较小，主要受人类活动的影响，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，因此，预测对矿区其他区域地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

4、水土污染预测评估

矿井涌水经地下水仓化学沉淀法处理涌水中重金属离子后，可用于井下凿岩。经过合肥市环境监测站对重金属离子废水处理设施进、出水水质进行了监测，各采区矿井涌水经物化处理设施处理后，各项因子浓度均较低均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质要求，矿井涌水主要用于井下生产，少量地表酒

水降尘和绿化使用，对水土环境污染较轻。对其它区域水质基本无影响。

生活污水采用化粪池沉淀处理，然后再进行消毒，经治理后达到 GB8798—1996《污水综合排放标准》中一级标准要求，可用于浇树，场地降尘，对水土环境污染较轻。

采矿期间废石临时堆放在排土场，采矿结束后，除了场地和道路平整外，全部用于充填井下，对土壤环境污染较轻。

综上所述，预测评估区内对水土环境污染较轻。

5.3.2 矿山土地损毁预测评估

(1) 土地损毁环节与时序

1) 项目生产工艺流程

本项目此次设计为地下开采方式进行采矿。地采工艺流程见图 5-2。

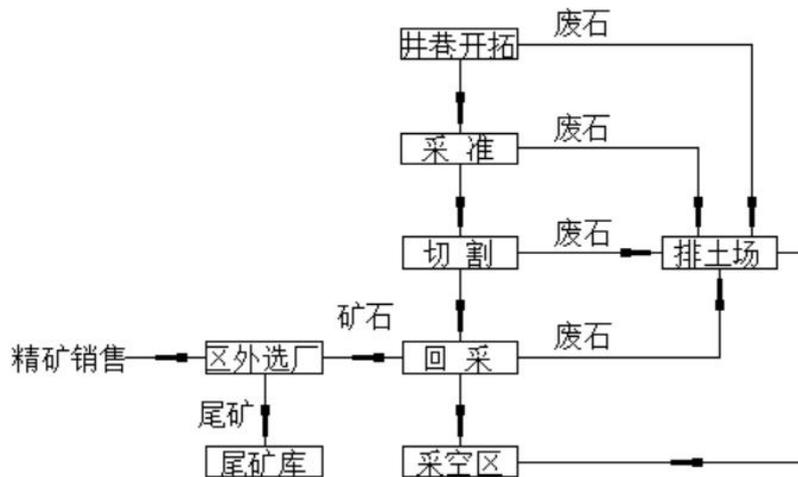


图 5-2 地采工艺流程图

2) 土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地损毁形式不同，根据生产工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地损毁形式主要为压占和塌陷。

① 塌陷

本项目塌陷损毁主要为地下开采引起的地表塌陷变形。地采区矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑，局部出现断层和裂

缝。

②压占

压占主要指地表建（构）筑物及矿山道路的建设等造成土地压占，破坏区内土壤、植被。本矿山压占损毁主要指采矿工业场地基础设施建设等压占土地，彻底破坏覆盖区的土壤结构和地表植被。

3) 造成土地损毁的时序

a. 基建期

表土堆场、矿山道路、排土场和工业场地的建设会对土地产生压占。

b. 生产期

生产期废石的堆置造成排土场的压占损毁和采空区可能造成的塌陷。设计矿山为一个开采系统两个采区，一采区、二采区同时开采，二采区前期生产规模 3 万吨/年与一采区同时生产，生产年限 9.66 年后，一采区开采结束，生产能力扩大为 6 万吨/年。根据土地损毁环节分析，土地损毁时序见下表。

表 5.3-1 项目区土地损毁时序表

损毁区段	损毁环节	损毁阶段	损毁时序	损毁方式
一采区	探矿期	PD1027 工业场地	之前---2037. 4. 30	压占
	基建期	工业场地、表土堆场、排土场和矿山道路	2025. 9. 1---2026. 8. 31	压占
	生产期	一采区工业场地、表土堆场、排土场和矿山道路塌陷影响区	2026. 9. 1---2037. 4. 30	压占、塌陷
二采区	探矿期	排土场 1	之前---2037. 4. 30	压占
	基建期	工业场地、表土堆场和排土场	2025. 9. 1---2026. 8. 31	压占
	生产期	二采区工业场地、表土堆场、排土场和塌陷影响区	2026. 9. 1---2039. 10. 31	压占、塌陷

(2) 拟损毁土地类型和范围预测

1) 对采空区采空塌陷变形作以下预测计算：

最大下沉值： $W_{\max} = Mq \cos \alpha$

最大曲率值： $K_{\max} = \pm 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$

最大倾斜值： $I_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$

最大水平移动值： $U_{\max} = b W_{\max}$

最大水平变形值： $\varepsilon_{\max} = \pm 1.52b \frac{W_{\max}}{r}$

影响半径： $r = H / \operatorname{tg} \beta$

式中：q——下沉系数（取 0.4）；

M——矿体开采厚度（m）；

H——矿体埋藏深度（m）；

r——主要影响半径；

α ——矿体倾角；

b——水平移动系数（取 0.2）；

$\operatorname{tg} \beta$ ——主要影响角正切（取 3）。

根据该矿山各个矿体特征及开采技术条件，预测矿山开采地表可能发生的变形量如下表。

表 5.3-2 采区塌陷特征值预测统计表

最大采厚 (m)	矿体平均倾角 (°)	矿体最大埋深 (m)	开采影响半径 (m)	最大下沉值 (m)	最大曲率值 (mm/m ²)	最大倾斜值 (mm/m)	最大水平移动值 (m)	最大水平变形值 (mm/m)
2.14	72	416	138.6	0.265	0.021	1.91	0.053	0.581

根据表 5.3-2 计算结果，矿区塌陷区最大下沉值 0.265m，最大倾斜值 1.91mm/m，最大水平变形值 0.581mm/m，根据本区工程地质条件及开采方式，根据其它同类矿山经验，预计最大地表裂缝宽度 10-20cm，生产力降低 15%。对照表 7.2-4 塌陷损毁程度分级标准表，判断拟损毁塌陷影响区为轻度损毁。

2) 新建矿山道路

本项目的运输道路按照三级道路设置，道路长 320 米，路面宽度为 4.5 m。矿山道路面积为 0.1442hm²。

3) 工业场地

两个采区都设有高位水池、空压机房等工业场地，供施工人员生产和生活所

用，共计压占损毁土地面积 0.4326hm²。损毁地类为林地、采矿用地和农村宅基地。

4) 排土场

本项目共设 1 个排土场，位于 PD1048 硐口处。主要排放基建期间废石，生产期间废石可全部充填采空区。占地面积 11624m²，高度 40m，损毁地类为乔木林地等。

5) 表土堆场

本项目设 8 个表土堆场，平均堆高 4m。压占损毁面积共 0.3311hm²，损毁地类为乔木林地等。

6) 矿石堆场

本次设计在 PD1 和 PD3 硐口附近各设置一个临时矿石堆场，分别为矿石堆场 1 和矿石堆场 2，用来临时堆放矿石。占地面积分别为 0.2216hm² 和 0.1368hm²，损毁地类为采矿用地和乔木林地。

拟损毁土地在地下开采结束后进行恢复治理，预测拟损毁土地压占时间均超过 3 年，根据土地损毁程度指标，项目区拟损毁土地的损毁类型、面积及损毁程度详见下表。

拟损毁土地面积汇总见表 5.3-3。

表 5.3-3

拟损毁土地面积统计表

序号	损毁区		损毁地类						面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	
			矿区内					矿区外					
			03		06	07	10	03					
			林地		工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	林地					
			0301	0307	0602	0702	1006	0301					
		乔木林地	其他林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	乔木林地						
1	二采区	矿石堆场 1	平台	0.0156		0.0819			0.0975	0.2216	压占	重度	
2			斜坡	0.0060		0.1181			0.1241			重度	
3		PD1043 工业场地		0.0079		0.0453			0.0532	0.0532	压占	重度	
4		MSJ1 提升机房		0.0144					0.0144	0.0144	压占	重度	
5		表土堆场 1		0.0010					0.0010	0.0010	压占	重度	
6		表土堆场 2		0.0090					0.0090	0.0090	压占	重度	
7		表土堆场 3		0.0030					0.0030	0.0030	压占	重度	
8		PD1135 工业场地		0.0356					0.0356	0.0356	压占	重度	
9		拟塌陷影响区		18.2642	0.0441			0.1638		18.4721	18.4721	塌陷	轻度
10	一采区	PD1027 工业场地		0.0066			0.1055		0.1121	0.1121	压占	重度	
11		排土场	平台	0.5054					0.5054	1.1624	压占	重度	
12			斜坡	0.6570					0.6570			重度	
13		PD3 工业场地		0.0737					0.0737	0.0737	压占	重度	
14		高位水池		0.0100					0.0100	0.01	压占	重度	
15		矿石堆场 2	平台	0.0602					0.0602	0.1368	压占	重度	
16			斜坡	0.0766					0.0766			重度	
17		表土堆场 4		0.2400					0.2400	0.2400	压占	重度	
18		新建矿山道路		0.1442					0.1442	0.1442	压占	重度	
19		表土堆场 5		0.0730					0.0730	0.0730	压占	重度	
20		FJ1157 工业场地		0.0040					0.0040	0.0040	压占	重度	
21		表土堆场 6		0.0005					0.0005	0.0005	压占	重度	
22		表土堆场 7		0.0006					0.0006	0.0006	压占	重度	
23		PD1270 工业场地		0.0040					0.0040	0.0040	压占	重度	
24		表土堆场 8		0.0040					0.0040	0.0040	压占	重度	
25		PD1260 工业场地		0.0500					0.0500	0.0500	压占	重度	
26		拟塌陷影响区 1		1.4510					1.4510	1.4510	塌陷	轻度	
27	拟塌陷影响区 2		1.2043					0.0123	1.2166	1.2166	塌陷	轻度	
28	拟塌陷影响区 3		6.9143					0.2021	7.1164	7.1164	塌陷	轻度	
29	合计			29.8361	0.0441	0.2453	0.1055	0.1638	0.2144	30.6092	30.6092	-	-

5.3.3 重复损毁情况说明

该项目已损毁的二采区的排土场 1 和一采区的 PD1027 工业场地随着开采的进行，还要继续损毁甚至进一步扩大损毁的面积。重复损毁土地面积统计表见表 5.3-4。

表 5.3-4 重复损毁土地面积统计表

序号	损毁区		损毁地类		面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
			矿区内					
			06	07				
			工矿仓储用地	住宅用地				
			0602	0702				
		采矿用地	农村宅基地					
1	二采区矿石堆场 1	排土场 1	0.04		0.0400	0.0400	压占	重度
2	一采区	PD1027 工业场地		0.1055	0.1055	0.1055	压占	重度
	合计		0.0400	0.1055	0.1455	0.1455	-	-

5.4 综合评估

5.4.1 矿山地质环境影响评估综合分区

根据前文矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境现状综合分区和预测综合分区。

(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 5.4-1。

表 5.4-1 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

序号	分区名称		地质环境影响程度				综合划分及代号	分布面积 (hm ²)
			地质灾害	含水层	地貌景观	水土环境污染		
1	原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地	较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0400
2		PD3 工业场地	较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0095
3		矿山办公区	较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.1307
4	二采区	排土场 1	较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0400
5	一采区	PD1027 工业场地	较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.1055
6	其他区		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区 (III)	568.1587
7	严重区 (I)							0.3257
8	较严重区 (II)							0

9	较轻区 (III)	568.1587
10	评估区总面积	568.4844

现状矿山地质环境影响严重区为工业场地、矿山办公区和排土场 1，总面积 0.3257hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

(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，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 5.4-2。

表 5.4-2 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

序号	分区名称		地质环境影响程度				综合划分及代号	分布面积 (hm ²)		
			地质灾害	含水层	地貌景观	水土环境污染				
1	二采区	矿石堆场 1	平台	较严重	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0975	
2		斜坡	较严重	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.1241		
3		PD1043 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0532	
4		MSJ1 提升机房		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0144	
5		表土堆场 1		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0010	
6		表土堆场 2		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0090	
7		表土堆场 3		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0030	
8		PD1135 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0356	
9		拟塌陷影响区		较严重	较轻	较严重	较轻	较严重区 (II)	18.4721	
10	一采区	PD1027 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.1121	
11		排土场	平台	较严重	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.5054	
12			斜坡	较严重	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.6570	
13			PD3 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0737
14			高位水池		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0100
15		矿石堆场 2	平台	较严重	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0602	
16			斜坡	较严重	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0766	
17			表土堆场 4		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.2400
18			新建矿山道路		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.1442
19			表土堆场 5		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0730
20			FJ1157 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0040
21			表土堆场 6		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0005
22			表土堆场 7		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0006
23			PD1270 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0040
24			表土堆场 8		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0040
25			PD1260 工业场地		较轻	较轻	严重	较轻	严重区 (I)	0.0500
26			拟塌陷影响区 1		较严重	较轻	较严重	较轻	较严重区 (II)	1.4510
27			拟塌陷影响区 2		较严重	较轻	较严重	较轻	较严重区 (II)	1.2166
28			拟塌陷影响区 3		较严重	较轻	较严重	较轻	较严重区 (II)	7.1164
29			其他区		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区 (III)	537.8752
30	严重区 (I)							2.3531		
31	较严重区 (II)							28.2561		
32	较轻区 (III)							537.8752		
33	评估区总面积							568.4844		

本矿山设计将采用地下开采方式，目前现状已损毁的二采区探矿期间的排土场 1 和一采区的 PD1027 工业场地在未来开采活动中仍需继续配合使用，预测地质环境影响程度和现状一样为严重。

拟损毁的矿山道路、工业场地和表土堆场的地质环境影响程度均为严重，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重；预测排土场地质环境影响程度为严重，主要矿山地质环境问题是地质灾害影响程度为较严重，对地形地貌景观破坏严重；预测拟塌陷影响区地质环境影响程度为较严重，主要矿山地质环境问题是地质灾害影响程度和对地形地貌景观破坏为较严重。预测评估区其它区为矿山地质环境影响较轻区，矿山地质环境破坏较轻。

5.4.2 项目土地损毁情况汇总表

本项目已损毁面积 0.3257hm^2 ，拟损毁面积 30.6092hm^2 ，重复损毁面积 0.1455hm^2 ，矿山共损毁土地 30.7894hm^2 。损毁土地按损毁方式分：压占损毁 2.5333hm^2 ，塌陷损毁 28.2561hm^2 ；损毁土地按损毁程度分：重度损毁 2.5333hm^2 ，轻度损毁 28.2561hm^2 。矿山土地损毁情况综合汇总表，见表 5.4-3。

表 5.4-3

项目区土地损毁情况汇总表

名称	损毁区		损毁地类					面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	
			矿区内和矿区外							
			03		06	07	10			
			林地		工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地			
			0301 乔木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路			
已损毁	原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地			0.04			0.04	0.04	
		PD3 工业场地	0.0095					0.0095	0.0095	
		矿山办公区				0.1307		0.1307	0.1307	
	二采区	排土场 1			0.04			0.04	0.04	
	一采区	PD1027 工业场地				0.1055		0.1055	0.1055	
拟损毁	二采区	矿石堆场 1	平台	0.0156		0.0819			0.0975	0.2216
			斜坡	0.0060		0.1181			0.1241	
		PD1043 工业场地	0.0079		0.0453			0.0532	0.0532	
		MSJ1 提升机房	0.0144					0.0144	0.0144	
		表土堆场 1	0.0010					0.001	0.0010	
		表土堆场 2	0.0090					0.009	0.0090	
		表土堆场 3	0.0030					0.003	0.0030	
		PD1135 工业场地	0.0356					0.0356	0.0356	
		拟塌陷影响区	18.2642	0.0441				0.1638	18.4721	18.4721
	一采区	PD1027 工业场地	0.0066			0.1055		0.1121	0.1121	
		排土场	平台	0.5054				0.5054	1.1624	
			斜坡	0.6570				0.657		
		PD3 工业场地	0.0737					0.0737	0.0737	
		高位水池	0.0100					0.01	0.0100	
		矿石堆场 2	平台	0.0602				0.0602	0.1368	
			斜坡	0.0766				0.0766		
		表土堆场 4	0.2400					0.24	0.2400	
		新建矿山道路	0.1442					0.1442	0.1442	
		表土堆场 5	0.0730					0.073	0.0730	
		FJ1157 工业场地	0.0040					0.004	0.0040	
		表土堆场 6	0.0005					0.0005	0.0005	
		表土堆场 7	0.0006					0.0006	0.0006	
		PD1270 工业场地	0.0040					0.004	0.0040	
		表土堆场 8	0.0040					0.004	0.0040	
		PD1260 工业场地	0.0500					0.05	0.0500	
		拟塌陷影响区 1	1.4510					1.451	1.4510	
		拟塌陷影响区 2	1.2166					1.2166	1.2166	
	拟塌陷影响区 3	7.1164					7.1164	7.1164		
	重复损毁	二采区矿石堆场 1	排土场 1			0.04			0.04	0.0400
一采区		PD1027 工业场地				0.1055		0.1055	0.1055	
合计损毁面积	原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地			0.04			0.04	0.0400	
		PD3 工业场地	0.0095					0.0095	0.0095	
		矿山办公区				0.1307		0.1307	0.1307	
	二采区	矿石堆场 1	平台	0.0156		0.0819			0.0975	0.2216
			斜坡	0.0060		0.1181			0.1241	

		PD1043 工业场地	0.0079		0.0453			0.0532	0.0532	
		MSJ1 提升机房	0.0144					0.0144	0.0144	
		表土堆场 1	0.0010					0.001	0.0010	
		表土堆场 2	0.0090					0.009	0.0090	
		表土堆场 3	0.0030					0.003	0.0030	
		PD1135 工业场地	0.0356					0.0356	0.0356	
		拟塌陷影响区	18.2642	0.0441			0.1638	18.4721	18.4721	
	一采区	PD1027 工业场地	0.0066			0.1055		0.1121	0.1121	
		排土场	平台	0.5054				0.5054	1.1624	
			斜坡	0.6570				0.657		
			PD3 工业场地	0.0737					0.0737	0.0737
			高位水池	0.0100					0.01	0.0100
			矿石堆场 2	平台	0.0602				0.0602	0.1368
		斜坡		0.0766				0.0766		
			表土堆场 4	0.2400					0.24	0.2400
			新建矿山道路	0.1442					0.1442	0.1442
			表土堆场 5	0.0650					0.065	0.0650
			FJ1157 工业场地	0.0040					0.004	0.0040
			表土堆场 6	0.0005					0.0005	0.0005
			表土堆场 7	0.0006					0.0006	0.0006
			PD1270 工业场地	0.0040					0.004	0.0040
			表土堆场 8	0.0040					0.004	0.0040
			PD1260 工业场地	0.0500					0.05	0.0500
			拟塌陷影响区 1	1.4510					1.451	1.4510
			拟塌陷影响区 2	1.2166					1.2166	1.2166
			拟塌陷影响区 3	7.1164					7.1164	7.1164
		合计	30.06	0.0441	0.2853	0.2362	0.1638	30.7894	30.7894	

5.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

5.5.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

(1) 分区原则

1) “利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

2) “统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

3) “区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

4) “有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、水土环境污染、地形地貌景观的影响和破坏进行现状和预测评估的基础上，选取4个方面的评估结果作为分区指标，利用叠加取差法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表5.5-1。

表 5.5-1 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结果不一致的采取就上原则进行分区

(3) 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。本项共划分为27个重点防治区、4个次重点防治区和1个一般防治区，详见表5.5-2。

表 5.5-2 矿山地质环境防治和影响程度综合分区表

治理分区	代号	治理亚区		代号	现状评估	预测评估	分布面积 (hm ²)
重点防治区	I	原F2-1开采系统	PD1 工业场地	I 1	严重	较轻	0.0400
			PD3 工业场地	I 2	严重	较轻	0.0095

			矿山办公区	I 3	严重	较轻	0.1307	
		二采区	矿石堆场 1	平台	I 4	严重	严重	0.0975
				斜坡	I 5	严重	严重	0.1241
			PD1043 工业场地	I 6	较轻	严重	0.0532	
			MSJ1 提升机房	I 7	较轻	严重	0.0144	
			表土堆场 1	I 8	较轻	严重	0.0010	
			表土堆场 2	I 13	较轻	严重	0.0090	
			表土堆场 3	I 14	较轻	严重	0.0030	
			PD1135 工业场地	I 9	较轻	严重	0.0356	
		一采区	PD1027 工业场地	I 10	严重	严重	0.1121	
			排土场	平台	I 11	较轻	严重	0.5054
				斜坡	I 12	较轻	严重	0.6570
			PD3 工业场地	I 15	较轻	严重	0.0737	
			高位水池	I 16	较轻	严重	0.0100	
			矿石堆场 2	平台	I 17	较轻	严重	0.0602
				斜坡	I 18	较轻	严重	0.0766
			表土堆场 4	I 19	较轻	严重	0.2400	
			新建矿山道路	I 20	较轻	严重	0.1442	
			表土堆场 5	I 21	较轻	严重	0.0730	
			FJ1157 工业场地	I 22	较轻	严重	0.0040	
			表土堆场 6	I 23	较轻	严重	0.0005	
			表土堆场 7	I 24	较轻	严重	0.0006	
			PD1270 工业场地	I 25	较轻	严重	0.0040	
		表土堆场 8	I 26	较轻	严重	0.0040		
		PD1260 工业场地	I 27	较轻	严重	0.0500		
小计							2.5333	
次重点防治区	II	二采区	拟塌陷影响区	II 1	较轻	较严重	18.4721	
		一采区	拟塌陷影响区 1	II 2	较轻	较严重	1.4510	
			拟塌陷影响区 2	II 3	较轻	较严重	1.2166	
			拟塌陷影响区 3	II 4	较轻	较严重	7.1164	
小计							28.2561	
一般防治区	III	其他区		III1	较轻	较轻	537.695	
总计							568.4844	

1) 重点防治区

评估区内共划分了 27 个重点防治区（I 1-I 27），分别为一、二采区的工业场地，矿山道路、排土场和表土堆场等。

① 矿山道路、表土堆场重点防治区

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：矿山生产结束后，对表面进行清理，平整，复耕复绿等。

②排土场重点防治区

主要地质环境问题：对地质灾害影响较严重，对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：矿山生产结束后，把废石场废石运往地采区进行废石回填、封堵洞口或者平整场地。之后对压占区进行清理，平整，翻耕土壤，复耕复绿等。

③工业场地、高位水池和矿石堆场重点防治区

工业场地包括生活区、提升机房、值班室、空压机及变配电室、机修房等。

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：建构筑物拆除清理、地面清理、井硐封堵、覆土，复耕复绿等。

2) 次重点防治区

①塌陷影响区次重点防治区

主要地质环境问题：塌陷影响区引发塌陷地质灾害危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

主要防治措施：考虑到本项目地采区塌陷深度不大，防治措施主要为在采矿期间对采空区地表变形进行监测，周围设置警示牌。闭坑后对采空区地表持续监测，发现问题及时处理。

3) 一般防治区 (III)

一般防治区主要为其他区。

矿山地质环境影响程度较轻，没有与采矿有关的相关活动。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

5.5.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、项目区和矿区

根据采矿许可证，矿区面积为 568.27hm^2 。矿山设计矿区范围外主要是拟塌陷影响区，矿区外面积为 0.2144hm^2 。项目区面积包括矿区内和矿区外的面积，项目区的面积为 568.4844hm^2 。

2、复垦区

复垦区是生产建设项目损毁的土地及永久性建筑用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。矿区地表设施用地采用临时征用方式，不改变土地所有权，使用结束后，及时复垦，归还给村民。依据土地已损毁情况与拟损毁预测结果，复垦区土地面积为 30.7894hm^2 ，损毁土地主要为林地、宅基地和采矿

用地。

区内没有留续使用的永久性建设用地，因此复垦区面积 30.7894hm²。

3、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本项目复垦区面积 30.7894hm²，无留续使用的永久性建设用地，本次复垦责任范围与复垦区面积一致，因此复垦责任范围为 30.7894hm²，复垦率 100%。

4、复垦责任范围拐点坐标统计见下表 5.5-3。

表 5.5-3 复垦责任范围拐点坐标统计表（大地 2000 坐标系）

复垦区域	复垦区段	点号	直角坐标		点号	直角坐标		
			X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)	
原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地	J1	*****	*****	J5	*****	*****	
		J2	*****	*****	J6	*****	*****	
		J3	*****	*****	J7	*****	*****	
		J4	*****	*****		*****	*****	
	PD3 工业场地	J1	*****	*****	J4	*****	*****	
		J2	*****	*****	J5	*****	*****	
		J3	*****	*****		*****	*****	
	矿山办公区	J1	*****	*****	J6	*****	*****	
		J2	*****	*****	J7	*****	*****	
		J3	*****	*****	J8	*****	*****	
		J4	*****	*****	J9	*****	*****	
		J5	*****	*****		*****	*****	
	二采区	PD1 工业场地	J1	*****	*****	J9	*****	*****
			J2	*****	*****	J10	*****	*****
			J3	*****	*****	J11	*****	*****
J4			*****	*****	J12	*****	*****	
J5			*****	*****	J13	*****	*****	
J6			*****	*****	J14	*****	*****	
J7			*****	*****	J15	*****	*****	
J8			*****	*****		*****	*****	
PD1 矿石堆场 1		J1	*****	*****	J6	*****	*****	
		J2	*****	*****	J7	*****	*****	
		J3	*****	*****	J8	*****	*****	
		J4	*****	*****	J9	*****	*****	
		J5	*****	*****		*****	*****	
PD1 表土堆场 1		J1	*****	*****	J3	*****	*****	
		J2	*****	*****	J4	*****	*****	
MSJ1 提升机房		J1	*****	*****	J3	*****	*****	
		J2	*****	*****	J4	*****	*****	
表土堆场 2		J1	*****	*****	J3	*****	*****	

一采区		J2	*****	*****	J4	*****	*****
	PD1135 工业场地	J1	*****	*****	J4	*****	*****
		J2	*****	*****	J5	*****	*****
		J3	*****	*****	J6	*****	*****
	PD1135 表土堆场 3	J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
	拟塌陷影响区	J1	*****	*****	J9	*****	*****
		J2	*****	*****	J10	*****	*****
		J3	*****	*****	J11	*****	*****
		J4	*****	*****	J12	*****	*****
		J5	*****	*****	J13	*****	*****
		J6	*****	*****	J14	*****	*****
		J7	*****	*****	J15	*****	*****
		J8	*****	*****	J9	*****	*****
	PD1027 工业场地	J1	*****	*****	J10	*****	*****
		J2	*****	*****	J11	*****	*****
		J3	*****	*****	J12	*****	*****
		J4	*****	*****		*****	*****
J5		*****	*****		*****	*****	
J6		*****	*****		*****	*****	
J7		*****	*****		*****	*****	
J8		*****	*****		*****	*****	
PD1027 表土堆场 4	J1	*****	*****	J3	*****	*****	
	J2	*****	*****	J4	*****	*****	
排土场	J1	*****	*****	J4	*****	*****	
	J2	*****	*****	J5	*****	*****	
	J3	*****	*****	J6	*****	*****	
PD3 工业场地	J1	*****	*****	J10	*****	*****	
	J2	*****	*****	J11	*****	*****	
	J3	*****	*****	J12	*****	*****	
	J4	*****	*****	J13	*****	*****	
	J5	*****	*****	J14	*****	*****	
	J6	*****	*****	J15	*****	*****	
	J7	*****	*****	J16	*****	*****	
	J8	*****	*****	J17	*****	*****	
	J9	*****	*****		*****	*****	
PD3 矿石堆场 2	J1	*****	*****	J7	*****	*****	
	J2	*****	*****	J8	*****	*****	
	J3	*****	*****	J9	*****	*****	
	J4	*****	*****	J10	*****	*****	
	J5	*****	*****	J11	*****	*****	
	J6	*****	*****	J12	*****	*****	
PD3 高位水池	J1	*****	*****	J3	*****	*****	

		J2	*****	*****	J4	*****	*****
PD3 表土堆场 5		J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
新建矿山道路		J1	*****	*****	J12	*****	*****
		J2	*****	*****	J13	*****	*****
		J3	*****	*****	J14	*****	*****
		J4	*****	*****	J15	*****	*****
		J5	*****	*****	J16	*****	*****
		J6	*****	*****	J17	*****	*****
		J7	*****	*****	J18	*****	*****
		J8	*****	*****	J19	*****	*****
		J9	*****	*****	J20	*****	*****
		J10	*****	*****	J21	*****	*****
		J11	*****	*****		*****	*****
FJ1157 工业场地		J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
FJ1157 表土堆场 6		J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
PD1270 表土堆场 7		J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
PD1270 工业场地		J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
PD1260 工业场地		J1	*****	*****	J4	*****	*****
		J2	*****	*****	J5	*****	*****
		J3	*****	*****	J6	*****	*****
PD1260 表土堆场 8		J1	*****	*****	J3	*****	*****
		J2	*****	*****	J4	*****	*****
拟塌陷影响区 1		J1	*****	*****	J5	*****	*****
		J2	*****	*****	J6	*****	*****
		J3	*****	*****	J7	*****	*****
		J4	*****	*****		*****	*****
拟塌陷影响区 2		J1	*****	*****	J5	*****	*****
		J2	*****	*****	J6	*****	*****
		J3	*****	*****	J7	*****	*****
		J4	*****	*****		*****	*****
拟塌陷影响区 3		J1	*****	*****	J7	*****	*****
		J2	*****	*****	J8	*****	*****
		J3	*****	*****	J9	*****	*****
		J4	*****	*****	J10	*****	*****
		J5	*****	*****	J11	*****	*****
		J6	*****	*****			

5.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

5.6.1 土地利用类型

依据土地利用现状图，总面积 30.7894hm²的复垦区涉及土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地和农村道路。复垦区土地利用现状见表 5.6-1。

表 5.6-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编码	名称	编码	名称	hm ²	%
03	林地	0301	乔木林地	30.0600	97.63
		0307	其他林地	0.0441	0.14
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2853	0.93
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2362	0.77
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1638	0.53
合计				30.7894	100.00

5.6.2 土地权属状况

复垦区面积共计 30.7894hm²，通过对复垦区的土地权属情况进行调查统计，复垦区范围内土地所有权皆为卢氏县范里镇冯家岭村集体所有。开矿期间，企业通过临时租地，取得土地使用权；矿山终采后，土地使用权归还当地村民，土地权属明确，不存在争议土地。详见表 5.6-2 复垦区土地利用权属统计表。

表 5.6-2 复垦区土地利用权属统计表（单位：hm²）

权属	03		06	07	10	合计
	林地		工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	
	0301	0307	0602	0702	1006	
	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	
卢氏县范里镇冯家岭村	30.06	0.0441	0.2853	0.2362	0.1638	30.7894
合计	30.06	0.0441	0.2853	0.2362	0.1638	30.7894

5.6.3 三区三线以及永久基本农田情况

复垦区责任面积 30.7894hm²。根据卢氏县自然资源局提供的土地利用现状图（三调图 2023 年 12 月编制），把复垦区责任范围和现状图套合后，经统计，复垦责任范围内没有耕地。查询三线一单综合平台以及永久基本农田查询平台，把矿区范围进行套合后，矿区范围不在三区三线范围内，复垦责任范围内不涉及永久基本农田（详见附件）。

6 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

6.1 矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节阐述矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）预测塌陷区的采空塌陷、地裂缝地质灾害和地形地貌景观破坏；（2）工业场地、矿山道路、废石场等地形地貌景观破坏。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及附近居民的生命财产安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响，制约了当下新农村建设的步伐。对矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施是刻不容缓的。

6.1.1 技术可行性分析

1、预防为主，防治结合的可行性

通过规划及各种管理手段，采取防范性措施，减少地质环境问题的发生和出现，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程当中，可以做到防患于未然。

2、在保护中开发，在开发中保护的可行性

在保护地质环境的前提下开采矿产资源，在采矿过程中首先力求消除产生负面影响的各种因素或者降低影响程度，针对存在的地质环境问题及地质灾害，制定出预防措施，因地制宜地和周边生态环境保持一致，可以达到保护地质环境和防灾、减灾的目的。

3、因地制宜，边开采边治理的可行性

矿山建设在不同的地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段、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。

4、依靠科技进步、发展循环经济，建设绿色矿业的可行性

结合矿区经济技术和实际条件，可以设计可操作性的治理方案，生态系统恢复重建后即可发挥资源自身价值。针对矿山建设和生产过程中产生的地质环境问题及地质灾害，及时治理，有多少治理多少。

5、统筹规划，突出重点，分阶段实施的可行性

该矿山开采影响区面积大，可以依据开发利用方案及采矿工程布局，紧紧围绕开采的矿区地质环境问题的发育特征及其发展趋势，统筹规划矿山地质环境防治工程。根据

矿山地质环境影响和破坏程度、地质灾害类型及其危险性稳定状况，本着轻重缓急的原则，全面规划，合理布局，能做到技术可行，经济合理，因地制宜，能做到科学有效，改善矿区地质环境。

6.1.2 经济可行性分析

项目资金由矿山企业全额承担，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，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

6.1.3 生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，对矿区生态环境产生了严重的影响，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质，增加地表植被，促进野生动植物繁殖，减少水土流失、美化环境。

1、生物多样性

项目实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，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动态平衡。

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

6.2 矿区土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中相互制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性、损毁性，增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以可持续利用。土地复垦适宜性评价是

土地复垦项目投资前期工作的中心环节和项目决策的依据，是土地治理利用方向决策和改良途径选择的基础。

6.2.1 适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，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（或土地利用总体规划）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）符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，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、城乡规划等）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，如积水、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) 复垦后水土环境质量保证原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合水土环境复垦质量标准，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力防止掠夺式利用或二次污染等问题。

(7) 经济可行、技术合理性原则

评价的目的是提出合理的复垦措施与工程设计，以技术方法简易、便于操作、容易实施为原则才能使复垦方案切实可行。通过方案实施可有效地消除或减轻矿山生产引发的土地损毁问题，恢复和改善生态环境，社会、经济、环境效益较明显。

(8) 社会因素和经济因素相结合的原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性(土地质量)，同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

(9) 定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

6.2.2 适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

(1) 地方规划

- 1) 《三门峡市国土空间总体规划（2021-2035 年）（公示版）》；
- 2) 《卢氏县国土空间总体规划（2021-2035 年）（公示版）》。

(2) 行业标准

- 1) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

- 2) 《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- 3) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016);
- 4) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453-2008)。

(3) 项目区土地破坏前后的情况

1) 破坏前土地自然生产力大小及生产水平

土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面,也是对破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据;生产水平直接反映土地自然生产力的大小,生产水平因地区不同而各异。

2) 土地自然条件

在对被破坏土地资源进行适宜性评价时,需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接,也最为关键。

首先,土壤是构成土地的基础,直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。因此,土壤因素至关重要。其次,地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育,影响着灌溉和排水能力,关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失,同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性,因此它直接影响到土地利用方向和改造措施,是适宜性评价的基本要素。

3) 破坏土地的类型和程度

破坏方式、破坏程度不同,土地改造利用的方向和方式、方法也不同,因此,土地适宜性评价中土地破坏类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

(4) 公众参与意见

通过对本项目区公众调查分析,受访居民均认为本项目建设对促进当地经济和社会发展起到重要作用,均表示支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出以恢复原土地利用类型为主,同时对损毁的土地予以适当的补偿,避免土地功能发生重大改变。

6.2.3 适宜性评价对象和单元划分

1、适宜性评价对象确定

项目区评价对象为复垦责任范围内的土地,主要包括工业场地、塌陷影响区、矿山道路、表土堆场和排土场等,结合项目区土地利用现状,参与适宜性评价的地类主要为乔木林地、其他林地、农村宅基地、采矿用地和农村道路。评价对象面积共计 30.7894hm²。

2、适宜性评价单元的划分

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，本方案主要按照土地复垦利用方向和土地损毁区域划分的评价单元。复垦责任范围内共划分 34 个评价单元。评价单元的划分见表 6.2-1。

表 6.2-1 评价单元划分表 单位：hm²

评价单元			损毁地类	面积	合计	损毁方式	损毁程度	
序号	场地							
1	原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地	采矿用地	0.0400	0.04	压占	重度	
2		PD3 工业场地	乔木林地	0.0095	0.0095	压占	重度	
3		矿山办公区	农村宅基地	0.1307	0.1307	压占	重度	
4	二采区	矿石堆场 1	平台	采矿用地、乔木林地	0.0975	0.2216	压占	重度
5			斜坡	采矿用地、乔木林地	0.1241		压占	重度
6		PD1043 工业场地	采矿用地、乔木林地	0.0532	0.0532	压占	重度	
7		MSJ1 提升机房	乔木林地	0.0144	0.0144	压占	重度	
8		表土堆场 1	乔木林地	0.0010	0.001	压占	重度	
9		表土堆场 2	乔木林地	0.0090	0.009	压占	重度	
10		表土堆场 3	乔木林地	0.0030	0.003	压占	重度	
11		PD1135 工业场地	乔木林地	0.0356	0.0356	压占	重度	
12		拟塌陷影响区	乔木林地	18.2642	18.2642	塌陷	轻度	
13			其他林地	0.0441	0.0441		轻度	
14			农村道路	0.1638	0.1638		轻度	
15		一采区	PD1027 工业场地	农村宅基地	0.1055	0.1055	压占	重度
16				乔木林地	0.0066	0.0066	压占	重度
17			排土场	平台	乔木林地	0.5054	1.1624	压占
18	斜坡			乔木林地	0.6570	压占		重度
19	PD3 工业场地		乔木林地	0.0737	0.0737	压占	重度	
20	高位水池		乔木林地	0.0100	0.01	压占	重度	
21	矿石堆场 2		平台	乔木林地	0.0602	0.1368	压占	重度
22			斜坡	乔木林地	0.0766		压占	重度
23	表土堆场 4		乔木林地	0.2400	0.2400	压占	重度	
24	新建矿山道路		乔木林地	0.1442	0.1442	压占	重度	
25	表土堆场 5		乔木林地	0.0730	0.073	压占	重度	
26	FJ1157 工业场地		乔木林地	0.0040	0.004	压占	重度	
27	表土堆场 6		乔木林地	0.0005	0.0005	压占	重度	
28	表土堆场 7		乔木林地	0.0006	0.0006	压占	重度	
29	PD1270 工业场地		乔木林地	0.0040	0.0040	压占	重度	
30	表土堆场 8		乔木林地	0.0040	0.0040	压占	重度	
31	PD1260 工业场地		乔木林地	0.0500	0.0500	压占	重度	

32		拟塌陷影响区 1	乔木林地	1.4510	1.4510	塌陷	轻度
33		拟塌陷影响区 2	乔木林地	1.2166	1.2166	塌陷	轻度
34		拟塌陷影响区 3	乔木林地	7.1164	7.1164	塌陷	轻度
合计			-	30.7894	30.7894	-	-

6.2.4 适宜性评价体系

1、评价体系的选择

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量等，具体内容如下：

1) 土地适宜类 (A)

反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给临近土地造成不良后果。

2) 不适宜类 (N)

反映土地对该种土地用途和利用方式不能持续利用。土地适宜类土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不细分。在土地适宜类范围内，按土地适宜程度划定土地适宜等，一般分为三等，用阿拉伯数字表示：

一等（1）：适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等（2）：基本适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等（3）：临界适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等部分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

详见表 6.2-2 土地复垦适宜性评价体系

表 6.2-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等级			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜类	1	1	1	1（一等地）—适宜：宜耕、宜林、宜草地
	2	2	2	2（二等地）—基本适宜：宜耕、宜林、宜草地
	3	3	3	3（三等地）—临界适宜：宜耕、宜林、宜草地
不适宜类	N	N	N	

2、评价方法的选择

评价方法分为定性和定量两类分析法。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。结合矿区地表土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行。

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。其模型如下：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{式 4-1})$$

其中， Y_i —第 i 个评价单元的最终质量分值

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的质量分值

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、评价因子选择与等级标准

1) 评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 5 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、覆土厚度、灌溉条件和排水条件。

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。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向以林地为主，包括旱地、草地等复垦方向，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行耕地评价、林地评价、草地评价。根据以上分析，综合考虑复垦区的主要评价因子可得复垦区土地适宜性评价分级标准，见表 6.2-3。

表 6.2-3

土地适宜性评价分级标准

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	1
	25~45	N	3	3
	>45	N	N	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	N	3	3
	石质	N	N	N
覆土厚度 (mm)	≥500	1	1	1
	300~500	2	1	1
	<300	N	3	2
灌溉条件	有稳定灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	2
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	2	2
注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。				

根据各参评单元当地的土壤、地形条件等因素，对照土地适宜性评价分级标准表，得出待复垦土地参评单元特性表，见表 6.2-4。

表 6.2-4

待复垦土地参评单元特性表

评价单元				评价因子						
序号	对象		原地类	面积(hm ²)	地形坡度 (°)	土壤质地	覆土厚度 (mm)	排水条件	灌溉条件	
1	原 F2-1 开采系 统	PD1 工业场地	采矿用地	0.0400	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
2		PD3 工业场地	乔木林地	0.0095	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
3		矿山办公区	农村宅基地	0.1307	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
4	二采区	矿石堆 场 1	平台	采矿用地、乔木林地	0.0975	<6	砂质土、砾土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
5			斜坡	采矿用地、乔木林地	0.1241	<33	砂质土、砾土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件

6		PD1043 工业场地	采矿用地、乔木林地	0.0532	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
7		MSJ1 提升机房	乔木林地	0.0144	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
8		表土堆场 1	乔木林地	0.0010	<6	砂壤土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
9		表土堆场 2	乔木林地	0.0090	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
10		表土堆场 3	乔木林地	0.0030	25-33	砂壤土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件	
11		PD1135 工业场地	乔木林地	0.0356	25-33	砂壤土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件	
12		拟塌陷影响区	乔木林地	18.2642	6-15	砂质土、砾土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件	
13	其他林地		0.0441	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件		
14	农村道路		0.1638	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件		
15	一采区	PD1027 工业场地	农村宅基地	0.1055	<6	砂质土、砾土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
16			乔木林地	0.0066	<33	砂质土、砾土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件	
17		排土场	平台	乔木林地	0.5054	<6	砂质土、砾土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
18			斜坡	乔木林地	0.6570	<33	砂质土、砾土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件
19		PD3 工业场地	乔木林地	0.0737	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
20		高位水池	乔木林地	0.0100	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
21		矿石堆场 2	平台	乔木林地	0.0602	<6	砂质土、砾土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
22			斜坡	乔木林地	0.0766	<33	砂质土、砾土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件
23		表土堆场 4	乔木林地	0.2400	<6	砂壤土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
24		新建矿山道路	乔木林地	0.1442	6-15	砂质土、砾土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件	
25		表土堆场 5	乔木林地	0.0730	<6	砂壤土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
26		FJ1157 工业场地	乔木林地	0.0040	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	
27		表土堆场 6	乔木林地	0.0005	<6	砂壤土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	

									定灌溉条件
28		表土堆场 7	乔木林地	0.0006	<6	砂壤土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
29		PD1270 工业场地	乔木林地	0.0040	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
30		表土堆场 8	乔木林地	0.0040	<6	砂壤土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
31		PD1260 工业场地	乔木林地	0.0500	<6	重黏土、砂土	300-500	一般	特定阶段有稳定灌溉条件
32		拟塌陷影响区 1	乔木林地	1.4510	33-39	砂壤土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件
33		拟塌陷影响区 2	乔木林地	1.2166	29	砂壤土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件
34		拟塌陷影响区 3	乔木林地	7.1164	29-41	砂壤土	300-500	好	特定阶段有稳定灌溉条件

6.2.5 适宜性评价结果分析

根据土地参评单元特性，得出适宜性评价结果表。从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

(1) 自然因素

依据矿区所在地气象、水文、植物、农作物等自然条件和社会经济条件的分析，项目区复垦利用综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，考虑到项目区的气候条件和原土地利用状况，建议按照优先原则将项目区复垦为林地。

(2) 项目所在区经济社会分析

区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力，为矿山的土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护耕地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和农业生产的协调发展。

(3) 政策因素分析

本方案对土地损毁后的方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保区域农业、林业生态系统稳定。

(4) 公众意愿分析

本项目复垦设计过程中，企业邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，

并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点实现土地损毁的复垦，争取恢复土地原有的耕地职能，原本是耕地的尽量恢复成耕地，原本是林地的尽量恢复成林地。

(5) 复垦初步方向的确定综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、政策、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，确定该矿各评价单元初步复垦方向，具体见下表。

表 6.2-5 土地适宜性评价结果表

序号	评价单元		原地类	面积 (hm ²)	适宜性			评价结果	
	对象				耕地	林地	草地		
1	原 F2-1 开采系 统	PD1 工业场地	采矿用地	0.0400	3	2	2	耕地	
2		PD3 工业场地	乔木林地	0.0095	3	2	2	耕地	
3		矿山办公区	农村宅基地	0.1307	3	2	2	耕地	
4	二采区	矿石堆场 1	平台	采矿用地、乔木林地	0.0975	N	3	3	林地
5			斜坡	采矿用地、乔木林地	0.1241	N	3	3	林地
6		PD1043 工业场地	采矿用地、乔木林地	0.0532	3	2	2	耕地	
7		MSJ1 提升机房	乔木林地	0.0144	3	2	2	耕地	
8		表土堆场 1	乔木林地	0.0010	2	2	2	耕地	
9		表土堆场 2	乔木林地	0.0090	2	2	2	耕地	
10		表土堆场 3	乔木林地	0.0030	2	2	2	耕地	
11		PD1135 工业场地	乔木林地	0.0356	3	2	2	耕地	
12		拟塌陷影响区	乔木林地	18.2642	N	3	3	林地	
13			其他林地	0.0441	N	3	3	林地	
14			农村道路	0.1638	N	3	3	林地	
15		PD1027 工业场地	农村宅基地	0.1055	3	2	2	耕地	
16			乔木林地	0.0066	3	2	2	耕地	
17		排土场	平台	乔木林地	0.5054	N	3	3	林地
18	斜坡		乔木林地	0.6570	N	3	3	林地	
19	PD3 工业场地	乔木林地	0.0737	3	2	2	耕地		
20	高位水池	乔木林地	0.0100	3	2	2	耕地		
21	矿石堆场 2	平台	乔木林地	0.0602	N	3	3	林地	
22		斜坡	乔木林地	0.0766	N	3	3	林地	
23	一采区	表土堆场 4	乔木林地	0.2400	2	2	2	耕地	
24		新建矿山道路	乔木林地	0.1442	N	3	3	林地	
25		表土堆场 5	乔木林地	0.0730	2	2	2	耕地	
26		FJ1157 工业场地	乔木林地	0.0040	3	2	2	耕地	
27		表土堆场 6	乔木林地	0.0005	2	2	2	耕地	
28		表土堆场 7	乔木林地	0.0006	2	2	2	耕地	
29		PD1270 工业场地	乔木林地	0.0040	3	2	2	耕地	
30		表土堆场 8	乔木林地	0.0040	2	2	2	耕地	
31		PD1260 工业场地	乔木林地	0.0500	3	2	2	耕地	
32		拟塌陷影响区 1	乔木林地	1.4510	N	3	3	林地	

33		拟塌陷影响区 2	乔木林地	1.2166	N	3	3	林地
34		拟塌陷影响区 3	乔木林地	7.1164	N	3	3	林地

6.2.6 最终复垦方向的确定

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。

矿山道路适宜性评价结果为适合复垦为林地；结合当地居民的意愿，综合考虑公众参与调查结果后，决定最终复垦方向为农村道路，方便当地村民耕作、出行。

考虑到原土地地类，结合现状和公众参与调查结果，符合当地居民的意愿，方便村民出行，拟塌陷影响区内的农村道路修复后恢复为原地类，最终复垦为农村道路。

矿山办公区、PD1027 工业场地原地类为农村宅基地的，根据相关政策法规，综合考虑公众参与调查结果，最终确定应符合政策和村民的意愿，应恢复为原地类，最终复垦为农村宅基地。

原 F2-1 开采系统损毁的土地，PD1043 工业场地，SJ1 工业场地，PD1135 工业场地，PD1027 工业场地（原地类为林地），表土堆场，PD3 工业场地，高位水池，PD1157 工业场地，PD1270 工业场地，PD1260 工业场地，根据适宜性评价结果，初步确定复垦方向均为耕地，根据公众参与调查表，结果显示均倾向于复垦为林地，考虑到当地居民的意愿，最终复垦为乔木林地。

最终确定该项目各评价单元复垦方向。详见表 6.2-6，最终土地复垦适宜性评价结果。

表 6.2-6 最终土地复垦适宜性评价结果表 单位：hm²

评价单元			损毁地类	面积	合计	最终复垦方向	复垦编号	
序号	场地							
1	原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地	采矿用地	0.0400	0.04	乔木林地	FK1	
2		PD3 工业场地	乔木林地	0.0095	0.0095	乔木林地	FK2	
3		矿山办公区	农村宅基地		0.1307	0.1307	农村宅基地	FK3
4	二采区	矿石堆场 1	平台	采矿用地、乔木林地	0.0975	0.2216	乔木林地	FK4
5			斜坡	采矿用地、乔木林地	0.1241		乔木林地	
6		PD1043 工业场地	采矿用地、乔木林地	0.0532	0.0532	乔木林地	FK5	
7		MSJ1 提升机房	乔木林地	0.0144	0.0144	乔木林地	FK6	
8		表土堆场 1	乔木林地	0.0010	0.001	乔木林地	FK7	
9		表土堆场 2	乔木林地	0.0090	0.009	乔木林地	FK8	

10		表土堆场 3	乔木林地	0.0030	0.003	乔木林地	FK9
11		PD1135 工业场地	乔木林地	0.0356	0.0356	乔木林地	FK10
12		拟塌陷影响区	乔木林地	18.2642	18.2642	乔木林地	FK11
13	其他林地		0.0441	0.0441	乔木林地		
14	农村道路		0.1638	0.1638	农村道路	FK12	
15		PD1027 工业场地	农村宅基地	0.1055	0.1055	农村宅基地	FK13
16			乔木林地	0.0066	0.0066	乔木林地	FK14
17	排土场	平台	乔木林地	0.5054	1.1624	农村宅基地	FK15
18		斜坡	乔木林地	0.6570		农村宅基地	
19		PD3 工业场地	乔木林地	0.0737	0.0737	乔木林地	FK16
20		高位水池	乔木林地	0.0100	0.01	乔木林地	FK17
21	矿石堆场 2	平台	乔木林地	0.0602	0.1368	乔木林地	FK18
22		斜坡	乔木林地	0.0766		乔木林地	
23		表土堆场 4	乔木林地	0.2400	0.2400	农村宅基地	FK19
24		新建矿山道路	乔木林地	0.1442	0.1442	农村道路	FK20
25		表土堆场 5	乔木林地	0.0730	0.073	乔木林地	FK21
26		FJ1157 工业场地	乔木林地	0.0040	0.004	乔木林地	FK22
27		表土堆场 6	乔木林地	0.0005	0.0005	乔木林地	FK23
28		表土堆场 7	乔木林地	0.0006	0.0006	乔木林地	FK24
29		PD1270 工业场地	乔木林地	0.0040	0.0040	乔木林地	FK25
30		表土堆场 8	乔木林地	0.0040	0.0040	乔木林地	FK26
31		PD1260 工业场地	乔木林地	0.0500	0.0500	乔木林地	FK27
32		拟塌陷影响区 1	乔木林地	1.4510	1.4510	乔木林地	FK28
33		拟塌陷影响区 2	乔木林地	1.2166	1.2166	乔木林地	FK29
34		拟塌陷影响区 3	乔木林地	7.1164	7.1164	乔木林地	FK30
合计			-	30.7894	30.7894	-	-

根据土地复垦适宜性评价结果表，复垦面积 30.7894hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构对比表详见表 6.2-7。

表 6.2-7 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类	二级地类	面积 hm ²		变幅%	变化面积
		复垦前	复垦后		
03 林地	0301 乔木林地	30.0600	30.2452	0.60	0.19
	0307 其他林地	0.0441	0	-0.14	-0.04
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	0.2853	0.0000	-0.93	-0.29
07 住宅用地	0702 农村宅基地	0.2362	0.2362	0.00	0.00
10 交通运输用地	1006 农村道路	0.1638	0.3080	0.47	0.14
合计		30.7894	30.7894	0.0000	0.0000

6.3 矿区土地复垦可行性分析

6.3.1 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

依据《农业与农村生活用水定额》(DB41/T 958-2020)，本项目属于豫西区，对照用水定额，乔木每年每株需要浇水 0.15m^3 ，每年需要浇水 5 次；灌木连翘每年每株需要浇水 0.25m^3 ，草地每年每平方米 0.02m^3 ，本项目栽植刺槐 8264 株，栽植连翘各 5651 株，撒播草种 2.2264hm^2 ，管护期 3 年共需浇水 24168m^3 。

(2) 供水量分析

根据开发方案介绍，矿区以及附近村民生活用水主要取自山泉的地下潜水。生产期间，井下涌水经过沉淀后，可供生产用水，不足部分由地面高位水池供给。

矿区内涉及的洛河水系汇水支流有两条，一条为马石河，一条为碾盘沟河。马石河和碾盘沟河，可划分两个水文地质单元，即楼房水文地质单元和阳沟水文地质单元，楼房水文地质单元属马石河源头，分布在矿区西段。水系网呈树枝状，主沟呈近东西向，溪水自东向西汇流，地表发育常年溪流，枯水期水量较小。阳沟水文地质单元属碾盘沟河源头，分布在矿区东段。水系网呈树枝状，主沟呈南北向，溪水自南向北汇流，地表发育常年溪流，枯水期水量不大。区内山间溪流自南东往北西汇入矿区外 5km 故县水库（故县水库的总库容为 11.75 亿立方米），流向洛河。

矿山采用边开采边治理的方式，所以生态环境恢复期间，栽植管护用水除了可以使用大气降水、地表常年溪流外，还可以在治理期间，充分利用正在开采矿体的井下涌水，涌水量为 $88-121\text{m}^3/\text{d}$ ，1 年的涌水量为 $31680\text{m}^3-43560\text{m}^3$ 。除此之外，还可以采用从故县水库拉水方式进行灌溉。根据植被恢复和复垦绿化区的位置以及季节，就近取用水源。

(3) 供需平衡分析

通过以上分析，供水完全能满足项目区复垦管护用水需要。

2、土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，土源平衡分析包括需土量计算、供土量计算及表土供需平衡分析。

(1) 覆土量计算

设复垦土地总共有 n 个复垦单元，各复垦单元的复垦面积分别为 A_1, A_2, \dots, A_n ,

不同复垦方向的覆土厚度分别为 H_1, H_2, \dots, H_n ，则复垦区的覆土量按式 (1) 计算。

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i \quad (1)$$

用于林业种植时，本方案采用穴栽的方式，穴栽坑直径 0.6m，坑深 0.6m，除了穴栽，其余的地方采用面状覆土，覆土厚度 30cm；种植草类时覆土厚度不低于 30cm，本方案覆土 30cm。根据复垦措施共需覆土 5466m³。详见表 6.3-8 表土需土量。

表 6.3-8 表土需土量

复垦单元		最终复垦方向	复垦面积 hm ²	面状覆土厚度 m	覆土量 m ³	
采区	场地					
原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地	乔木林地	0.04	0.3	120	
	PD3 工业场地	乔木林地	0.0095	0.3	29	
一采区	PD1027 工业场地	乔木林地	0.1121	0.3	20	
	排土场	平台	乔木林地	0.5054	0.3	1516
		斜坡	乔木林地	0.657	0.3	1971
	PD3 工业场地	乔木林地	0.0737	0.3	221	
	高位水池	乔木林地	0.01	0.3	30	
	矿石堆场 2	平台	乔木林地	0.0602	0.3	181
		斜坡	乔木林地	0.0766	0.3	230
	FJ1157 工业场地	乔木林地	0.004	0.3	12	
	PD1270 工业场地	乔木林地	0.004	0.3	12	
	PD1260 工业场地	乔木林地	0.05	0.3	150	
二采区	矿石堆场 1	平台	乔木林地	0.0975	0.3	293
		斜坡	乔木林地	0.1241	0.3	372
	PD1043 工业场地	乔木林地	0.0532	0.3	160	
	MSJ1 提升机房	乔木林地	0.0144	0.3	43	
	PD1135 工业场地	乔木林地	0.0356	0.3	107	
合计			1.9273		5466	

(2) 供土量分析

矿山拟损毁土地在占用之前设计对其进行表土剥离，设剥离表土量 V_s (m³)，剥离表土面积为 S (m²)，剥离表土厚度为 h (m)，则表土剥离量的计算方法如下：

$$V_s = S \times h \quad (8-1)$$

剥离的表土暂时堆存在各自的表土堆场内，表土堆场高度为 2-4 米，本项目区山腰和沟谷表土厚度不同，经过现场调查，山腰地类主要为林地，根据前述土壤特性，表土厚度为 0.2-0.5m；山脚以及沟谷处，第四系黄土层厚度大，表土厚度为 0.6-1.2m。根据拟损毁土地所在区域实际表土厚度进行表土剥离。剥离的表土为复垦时表土覆盖提供土源。

经过计算。共可剥离表土 7551m³。详见表 6.3-9 复垦单元表土剥土量表。

表 6.3-9 复垦单元表土剥土量表

复垦单元		最终复垦方向	可剥土面积 hm ²	剥离表土厚度 m	表土剥离 m ³	
采区	场地					
一采区	PD1027 工业场地	农村宅基地、乔木林地	0.1121	0.8	53	
	排土场	平台	乔木林地	0.5054	0.4	2022
		斜坡	乔木林地	0.657	0.4	2628
	PD3 工业场地	乔木林地	0.0737	0.8	590	
	高位水池	乔木林地	0.01	0.8	80	
	矿石堆场 2	平台	乔木林地	0.0602	0.8	482
		斜坡	乔木林地	0.0766	0.8	613
	新建矿山道路	农村道路	0.1442	0.5	721	
	FJ1157 工业场地	乔木林地	0.004	0.5	20	
	PD1270 工业场地	乔木林地	0.004	0.5	20	
PD1260 工业场地	乔木林地	0.05	0.3	150		
二采区	PD1043 工业场地	乔木林地	0.0079	0.3	24	
	MSJ1 提升机房	乔木林地	0.0144	0.3	43	
	PD1135 工业场地	乔木林地	0.0356	0.3	107	
合计			1.7551		7551	

(3) 表土供需平衡分析

通过供土量和需土量计算分析，供土量 7551m³，需土量 5466m³，所以，满足复垦所需土量要求。

6.3.2 土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为旱地、乔木林地、农村道路。根据《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T-1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

(1) 土地复垦技术质量控制原则

- ①与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与土地利用总体规划相结合；
- ②按照相关要求对矿山排弃物（废渣、废石）进行无害化处理或综合利用；
- ③重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调；
- ④保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；
- ⑤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，条件允许的地方，优先复垦为农用地；
- ⑥坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(2) 基本要求

在土地复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次损毁土地复垦方向为林地、耕地和农村道路，复垦时要满足：

- ①做到边开采边复垦治理；
- ②复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相协调；
- ③复垦场地的稳定性和安全性有可靠保证；
- ④充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

(3) 复垦标准

①林地复垦标准

以乔灌木形成混交林网，林网内混合种植草类植物，尽快恢复当地生态环境，起到防风固沙，保持水土的作用。复垦标准如下：

a) 有效土层厚度不低于 0.3m，土壤容重不超过 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，砾石含量小于等于 20%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g}/\text{kg}$ ，pH 值 6.0~8.5，土壤质地砂土至壤质粘土；

b) 为尽快恢复当地脆弱的生态环境，树种选择当地耐旱、成活率高的刺槐和连翘混合作为树种，刺槐胸径 1-2cm，连翘 2 年生苗，林间撒播高羊茅和狗尾草，撒播标准 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

c) 区内缺土，为了保证成活率，购买带土球的刺槐和连翘树苗，先面状覆土厚度 0.3m，然后采用坑穴带土球方式植树，坑穴规格 $0.6\times 0.6\text{m}$ ；

d) 林地郁闭度达 30%以上，种植密度满足《造林技术规程》（GB/T15776-2016）要求，最低初植密度为 1111 株/ hm^2 ，本项目种植乔木株距为 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，连翘株距 $1.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，林间撒播草籽标准 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

②其他草地复垦标准

a) 有效土层厚度不低于 0.3m，土壤容重不超过 1.45g/cm³，砾石含量小于等于 15%，土壤有机质含量≥3g/kg，pH 值 6.5~8.5，土壤质地砂土至壤质粘土；

b) 道路达到当地本行业工程建设标准要求；

c) 三年后种植成活率高于 90%，生产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

③农村道路标准

因项目区地处中低山区，运矿道路多为挖高填低，道路多为碎石路面。

考虑到复垦区耕地少和原有路网的交通能力，道路不再另行设计，在原有矿山道路的基础上进行标准化修复，修复标准为：

(1) 路面宽 4.5m，路面有损坏的部分用废渣回填碾压，之后可铺设 20cm 厚废渣土混合物；

(2) 沿着道路两侧统一穴栽单排防护林，起到防风和绿化美观作用。

7 矿山地质环境保护与土地复垦工程

7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

7.1.1 矿山地质环境保护目标和任务

(1) 矿山地质环境保护目标

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。主体工程建设区除永久建筑物占地外，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植物措施后，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 92%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，存储矿山环境治理与生态恢复基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。对矿山工业场地、排土场等区域进行治理。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。对大型矿山按照国家绿色矿山标准要求实行边生产、边治理。

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。

(2) 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) 制定具体方案，治理现有地质环境主要地质灾害发生的潜在问题，防止崩塌、滑

坡、泥石流、地面塌陷地质灾害的发生以及对生命财产造成的威胁。

3) 采用边开采边治理边监测的方式及时恢复植被, 尽量减少对地形地貌景观的破坏。开展植树造林, 减少水土流失。宜耕则耕、宜林则林, 达到投入最低的资金获得最大的环境保护与社会经济效益的目标。

4) 确定潜在的地质灾害威胁对象, 提出具体的预防措施, 制定有效的矿山地质环境保护措施及矿山地质环境问题监测方案。消除因矿山开采活动而引发的地质灾害隐患, 固体废弃物、污废水排放满足三废排放标准, 防止废水、废弃物中有毒有害组分对土壤及地下水、地表水的污染。

7.1.2 矿山土地复垦目标任务

根据土地复垦适宜性评价的结果, 同时考虑本矿山的自然条件, 社会条件以及当地群众要求等, 确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程技术和生物措施, 恢复项目生产建设过程中破坏的土地和植被, 保护生态环境, 促进当地社会经济生态协调可持续发展。

在本方案服务年限内, 对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦, 复垦面积 30.7894hm², 复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 土地复垦前后土地利用结构变化表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 hm ²		变化面积
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	30.0600	30.2452	0.19
		0307	其他林地	0.0441	0	-0.04
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2853	0.0000	-0.29
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2362	0.2362	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1638	0.3080	0.14
合计				30.7894	30.7894	0.0000

7.2 矿山地质环境保护与土地复垦预防

7.2.1 主要技术措施

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要为增加警示牌等。

(1) 警示牌

在排土场、预测塌陷区以及新建运输道路周边四周边坡较高处等地质灾害隐患处设

置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，预防掉落、崩塌、滑坡、采空塌陷造成伤害；在开采过程中如果发生采区塌陷，根据实际情况，在塌陷区四周加设钢丝拦护网，以示警戒和防护。警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.50m，长 1m，厚 0.15m，立柱 0.15×0.15×1.00m，埋入地下 0.50m。警示牌示意图见图 7.2-1。

本项目两个矿石堆场、一个排土场和一条新建运输道路各设置警示牌 2 块，预测塌陷区一采区设置 8 个，二采区设置 6 个，共设置警示牌 22 块，详细位置见附图坐标。

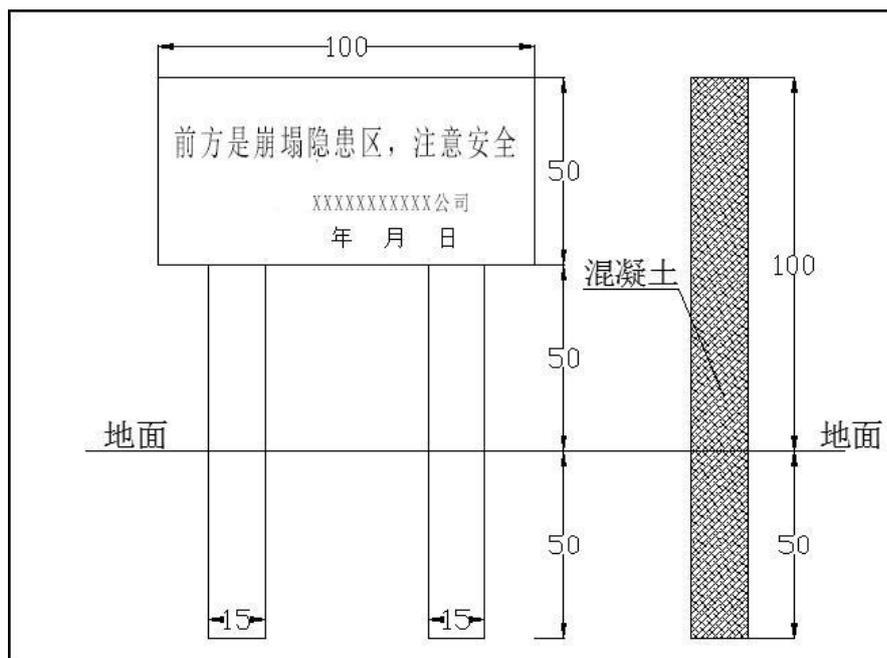


图 7.2-1 警示牌示意图

(2) 矿石堆场、排土场地质环境保护与土地复垦预防工程

1) 截水沟

a、洪峰流量计算依据近似工程类比方法最大清水洪峰流量计算公式：

$$Q_b = 0.278KiF$$

式中 Q_b —最大清水洪峰流量， m^3/s ；

K —径流系数；

i —平均 1h 降雨强度， mm/h ；

F —有关汇水面积， km^2 。

b、计算参数的确定

根据卢氏地区 1h 点雨量均值为 $i=30mm$ ；10 年一遇的暴雨莫比系数（取近似地区类比值） $KP=1.66$ ，则 10 年一遇的平均 1h 暴雨强度 $i=49.8mm$ 。表土、石灰岩、黄土、亚

粘土的地表径流系数为 0.4~0.7，取 0.6。

c、断面设计

综合考虑计算后，在上游修筑截水沟，防止暴雨时形成的山洪直接流入场内。截水沟选用梯形过水断面，尺寸上部 0.8m，底部 0.5m，深 0.5m。根据计算结果可知，排水沟过流能力为 0.448m³/s，均大于设计流量。截水沟工程量见下表。

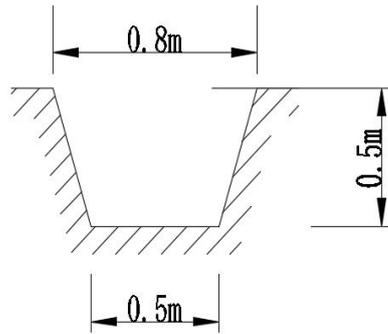


图 7.2-2 截水沟断面示意图

表 7.2-1 排土场截水沟工程量统计表

位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	开挖沟渠 (m ³)	备注
排土场	0.325	165	53.625	
矿石堆场 1	0.325	70	22.75	
矿石堆场 2	0.325	30	9.75	
合计	-	265	86	

2) 挡土墙

根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，结合现场调查、开发利用方案和经验统计数值，汛期矿渣挡土墙承受最大力矩，排土场堆存地形、地质、斜坡面高度等情况，采用直立式挡土墙，挡土墙地基底部为第四系棕壤土层，设计坝体高度 2.0m（含基础，挖地基截面尺寸暂按宽 2.4m、深 0.5m 考虑），坝顶宽 1.0m。坝体为浆砌块石结构，上坡面坡比为 1:0.1，下坡面坡比为 1:0.42，挡土墙断面 2.84m²。用 M7.5 砂浆砌筑，勾缝、局部抹面砂浆选用 M7.5 的中粗砂浆；砌体块石从废渣中选择。

挡土墙断面设计见下图。工程量见下表。

表 7.2-2 浆砌石挡渣墙工程量统计表

位置	墙断面面积 (m ²) (含基础)	挖基础土方断面面积 (m ²)	长度 (m)	墙方量 (m ³)	挖基础土方量 (m ³)
排土场	2.84	1.2	110	312	132
合计	-		110	312	132

修建位置：根据废石场堆放场地、方量及堆放形状，在废石堆坡底边下方修建挡土墙进行拦挡。

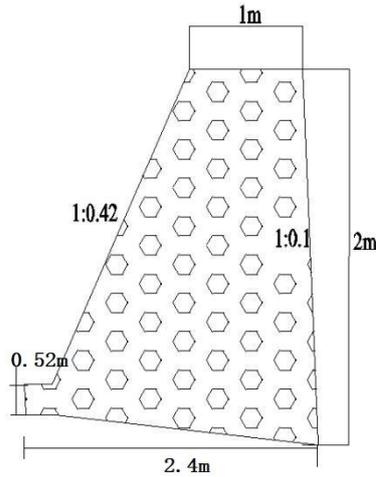


图 7.3-1 挡土墙断面示意图

(3) 表土堆场环境保护与土地复垦预防工程

1) 截、排水沟

因表土堆场在平坦的地方，为了防止降雨汇入表土堆场内，在四周修筑临时截水沟，疏导雨水。水沟断面见图 7.2-2。设计各表土堆场截水沟工程量见下表。

表 7.2-3 表土堆场截水沟工程量统计表

位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	开挖沟渠 (m ³)	备注
表土堆场 1	0.325	15	4.875	
表土堆场 2	0.325	40	13	
表土堆场 3	0.325	25	8.125	
表土堆场 4	0.325	200	65	
表土堆场 5	0.325	105	34.125	
表土堆场 6	0.325	10	3.25	
表土堆场 7	0.325	10	3.25	
表土堆场 8	0.325	30	9.75	
合计	-	435	141	

2) 草袋挡土

为了防止表土移动，在表土堆场四周，布设草袋挡土墙，具体设计详见土地复垦工程设计，此处不再介绍。

7.2.2 主要工程量

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 7.2-4 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	数量
塌陷影响区	警示牌	个	14
新建运输道路	警示牌	个	2

排土场	警示牌	个	6
	截、排水沟	m ³	86
	挡土墙	m ³	312
	挡墙土方开挖	m ³	132
表土堆场	截、排水沟	m ³	141

7.3 矿山地质环境治理

7.3.1 工程设计及技术措施

(1) 工业场地地质环境治理工程

1) 建（构）筑物拆除

根据矿山生产规划，对逐步停用的工业场地内建构筑物利用挖掘机进行拆除，拆除工程量包括建筑物地基、墙体、设备基础，建构筑物的地基及硬化地面，建筑物有彩板房和砖砌建筑，因此根据开采时序，对工业场地建筑分批予以拆除，拆除工程量见表 9.3-4。

2) 废渣清运

在对工业场地的建筑物拆除后，拆除产生的建筑垃圾通过挖掘机装石渣，自卸汽车运输，就近用来回填采空区及井口封堵，运输距离为 1km 以内。建筑物废渣清运工程量见表 7.3-1。

表 7.3-1 工业场地建（构）筑物拆除工程统计表

采区	场地	拆除建筑物面积 (m ²)	地基及硬化地面 挖除 (m ³)	垃圾清运 (m ³)
原 F2-1 开采系统	PD1 工业场地	120	200	248
	PD3 工业场地	40	47.5	63.5
	矿山办公区	550	653.5	928.5
二采区	PD1043 工业场地	330	266	431
	MSJ1 提升机房	50	72	97
	PD1135 工业场地	175	178	248
一采区	PD1027 工业场地	66	560.5	586.9
	PD3 工业场地	250	368.5	468.5
	高位水池	100	50	110
	FJ1157 工业场地	40	20	36
	PD1270 工业场地	40	20	36
	PD1260 工业场地	140	250	334
合计		1901	2686	3588

3) 矿井封堵

在矿山开采结束后，矿区内地采系统需对井口进行回填、封堵，并砂浆抹面。

设计将斜硐、竖井、回风井底部回填建筑垃圾至距离井口 1m 处，上部用浆砌块石封堵，建筑垃圾来源于工业场地砌体拆除废渣。硐内建筑垃圾回填后用浆砌块石封堵，封堵距离 1m。

依据开发利用方案，矿山关闭时，预计需要进行回填、封堵的硐口约 12 个，竖井 1 个。平硐横截面积均按 5.37m^2 ，竖井横截面积 16m^2 。预计回填 948m^3 ，浆砌石封堵 81m^3 ，砂浆抹面 64m^2 。

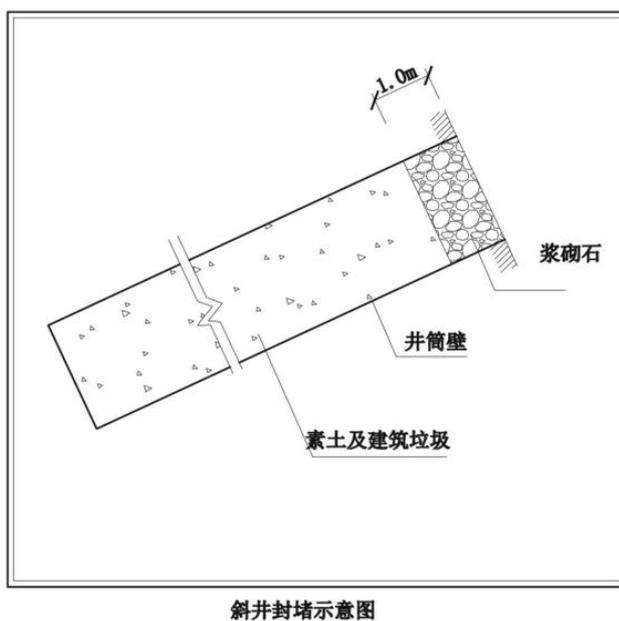


图 7.3-2 井硐封闭示意图

(3) 塌陷影响区地质环境治理工程

1) 塌陷影响区地裂缝充填工程

塌陷区内裂缝宽度较小的区域，人工直接就地挖土，填补裂缝，填土夯实后进行平整。对于宽度较大的裂缝，需填入废石，再将裂缝两侧表土填入，填充裂缝示意图见下图。

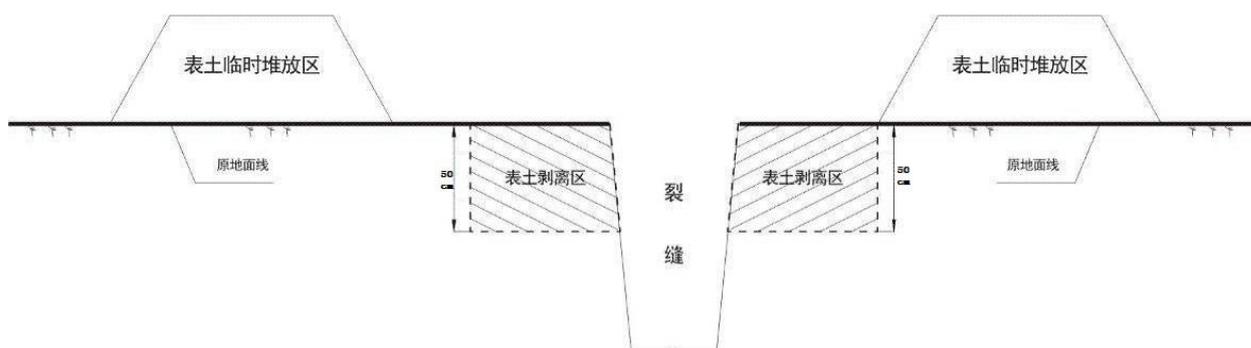


图 7.3-3 充填裂缝示意图

2) 地裂缝充填工程量测算

裂缝充填工程量测算依据为裂缝的深度、宽度等参数，在无实测资料的基础上，目前对裂缝深度、长度等主要依据经验和类似项目数据进行计算。

设塌陷裂缝宽度为 a (单位: m)，则地表塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算:

$$W = 10\sqrt{a}, \quad (m)$$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每公顷的裂缝条数为 n ，则每公顷面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算:

$$U = \frac{10000}{C}n, \quad (m)$$

每公顷塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算:

$$V = \frac{1}{2}aUW, \quad (m^3 / hm^2)$$

设 F 为塌陷区面积 (单位: hm^2)，则每一图斑塌陷裂缝充填土方量 (M_{vi}) 可按下列公式计算:

$$M_{vi} = V \cdot F, \quad (m^3)$$

单位面积工程量统计见下表。

表 7.3-5 每公顷塌陷地裂缝充填土方量 (V) 计算

裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数 n	裂缝可见	裂缝长度	每公顷充填裂缝
a (m)	C (m)		深度 W (m)	U (m)	土方量 V (m^3)
0.15	50	2	3.87	400	116.1

根据前文塌陷程度分析，塌陷区充填工程量计算见表 9.3-6。

表 7.3-6 地裂缝充填工程量统计表

位置	面积 (hm^2)	每公顷充填量 (m^3)	每公顷表土剥离/覆盖量 (m^3)	裂缝充填 (m^3)	表土剥离/覆盖 (m^3)
二采区塌陷影响区	18.4721	116.1	100	2144.61	1847.21
塌陷影响区 1	1.451	116.1	100	168.46	145.10
塌陷影响区 2	1.2166	116.1	100	141.25	121.66
塌陷影响区 3	7.1164	116.1	100	826.21	711.64
合计				3280.53	2825.61

预测两个采区拟塌陷区裂缝充填工程 3281m³；预测拟塌陷区需剥离及覆盖表土量 2826m³。

(4) 排土场的地质环境治理工程

地下开采结束后，根据开采时序对排土场挡墙进行拆除，并清运废渣。拆除及清运工程量分别为 312m³。

9.3.2 主要工程量

本项目矿山地质环境治理主要工程量见下表。

表 7.3-9 矿山地质环境治理主要工程量

工程名称		单位	数量
排土场	浆砌石挡墙拆除	m ³	312
	废渣清运	m ³	312
工业场地	建筑物拆除	m ²	1901
	地基挖除	m ³	2686
	废渣清运	m ³	3588
	井硐充填	m ³	948
	井硐封堵	m ³	81
	砂浆抹面	m ²	64
塌陷影响区	表土剥离/覆盖	m ³	2826
	裂缝充填	m ³	3281

7.4 矿山土地复垦

7.4.1 工程设计

本项目已损毁和预测拟损毁的土地，对复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。根据矿山开采对土地损毁方式的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计。

1、矿石堆场、工业场地和矿山办公区复垦设计（FK1-2、FK4-6、FK10、FK14、FK16-18、FK22、FK25、FK27）

包括原 F2-1 开采系统和一、二采区的部分工业场地（包括提升机房、值班室、空压机房、配电室、机修房和高位水池等），以及两个临时矿石堆场，矿山生产结束后，对场地进行复垦，首先拆除场地内建筑物。根据最终复垦方向，复垦为乔木林地。

(1) 清理工程

工业场地平整前，应对地面的建筑物进行拆除，该类建筑物以混凝土、砖混建筑、简易彩板房为主（恢复治理工程已设计）。对矿石堆场表面矿石石渣等进行清理，为复垦做准备。

(2) 表土剥离

用挖掘机对现状未损毁的土地进行表土剥离，59kw 的推土机和 10t 自卸汽车运送到表土堆场，根据土层，分层堆放。根据实际土层厚度进行表土剥离，整体表土剥离厚度为 0.3-0.8m。

(3) 平整工程

由于原有表土遭到损毁，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合植被的生长，设计对土地进行土地平整。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

(4) 覆土工程

在平整工程完成后，用挖掘机挖装，自卸汽车将从表土堆场取土运至场地进行回覆。场地面状覆土，厚度为 0.3m。

(5) 植被重建工程

在覆土工程完成后，对该复垦单元进行植被栽植工程。选择适于该区生长的刺槐和连翘作为树种，刺槐种植行间距为 2.5×2.5m，树苗选择胸径为 2-3cm，带土球栽植；连翘种植间距为 1.5×2.5m，带土球栽植。均采用“穴栽”；林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 30kg/hm²。详见下图植被种植规格。

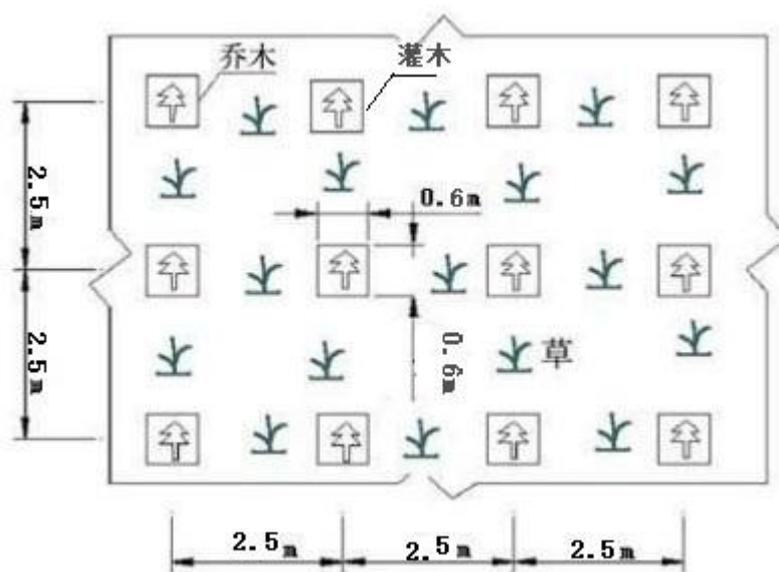


图 7.4-1 植被种植规格

(6) 配套工程

降雨基本能够满足植物生长的需求，因此不需设计专门的灌溉管道等装置。在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗进行人工浇水。管护期结束后可以转为完全依靠自然降水。

2、矿山办公区和 PD1027 工业场地（FK3、FK13）

矿山生产结束后，对场地进行复垦，首先拆除场地内建筑物。根据最终复垦方向，复垦为农村宅基地，土地损毁面积为 0.2362hm²。

（1）清理工程

PD1027 工业场地除了空压机房为本次设计新的建筑辅助设施，其余均利用的是原来的民用住房，原来的民用住房在开采结束后保留下来，空压机房进行拆除。矿山办公区占用的原地类为农村宅基地，但是建筑是矿山企业自己修建，所以对矿山办公区的建筑设施进行拆除（恢复治理工程已设计）。

（2）平整工程

由于原有表土遭到损毁，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合植物的生长，设计对土地进行土地平整。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植物的生长需要。

（3）覆土工程

因为 PD1027 工业场地（损毁地类为农村宅基地的）民用住房保留下来，故场地平整后，不需要进行覆土工程。在平整工程完成后，用挖掘机挖装，自卸汽车将从表土堆场取土运至矿山办公区进行回覆。场地面状覆土，厚度为 0.3m。

（4）撒播草种

在矿山办公区覆土后，土壤撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 30kg/hm²。

（5）配套工程

降雨基本能够满足植物生长的需求，因此不需设计专门的灌溉管道等装置。在管护期间，为增加植物的成活率，需进行人工浇水。管护期结束后可以转为完全依靠自然降水。

3、表土堆场复垦设计（FK7-9、FK19、FK21、FK23-24、FK26）

本项目两个采区设计的工业场地附近各设置一个表土堆场，共设置 8 个，损毁土地面积合计为 0.3311hm²，原地类均为乔木林地。在矿山生产期间，表土堆四周压覆编织袋拦挡，上部土堆播撒草籽防护，撒播标准 30kg/hm²，预防水土流失。草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 30kg/hm²。在表土堆存期间，表土堆放保护示意图见下图。

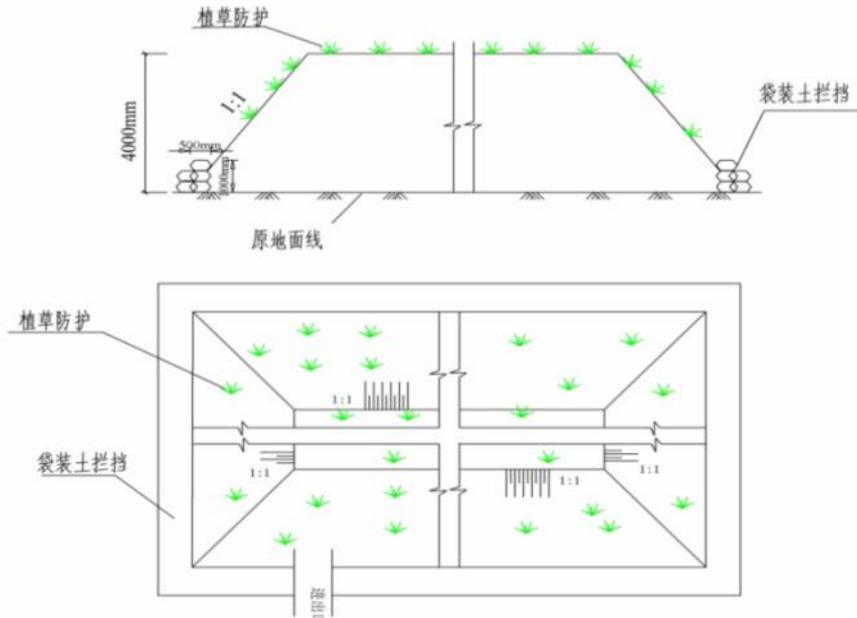


图 7.4-2 表土堆放保护示意图

损毁原地类为乔木林地的，根据最终复垦方向，最终复垦为乔木林地，面积为 0.3311hm^2 。

(1) 平整工程

其他场地表土覆土结束后，对留存的表土进行土地平整。

(2) 土地翻耕

对平台表面 30cm 以内的表土进行翻耕。

(3) 植被重建工程：选择适于该区生长的刺槐和连翘作为树种，刺槐种植行间距为 $2.5 \times 2.5\text{m}$ ，树苗选择胸径为 2-3cm；连翘种植间距为 $1.5 \times 2.5\text{m}$ 。均采用“穴栽”；林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(4) 配套工程

降雨基本能够满足植物生长的需求，因此不需设计专门的灌溉管道等装置。在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗进行人工浇水。管护期结束后可以转为完全依靠自然降水。

4、排土场复垦设计

排土场用于存放废石，开采结束后回填，损毁面积合计为 1.1624hm^2 。原地类为乔木林地，复垦为乔木林地。

(1) 剥离表土

基建期，用挖掘机对土层进行剥离。59kw 的推土机和 10t 自卸汽车运送到表土堆场，根据排土场 3 所占土地的土层厚度，整体土层剥离厚度 0.4m。

(2) 平整工程

开采结束后，废石运走后，对土地进行土地平整，以满足植被的生长需要。

(3) 覆土工程

在平整工程完成后，将表土运至场地先进行面状覆土，覆土厚度为 0.3m。

(4) 植被重建工程

在覆土工程完成后，对该复垦单元进行植被栽植工程。选择适于该区生长的刺槐和连翘作为树种，刺槐种植行间距为 2.5×2.5m，树苗选择胸径为 2-3cm；连翘种植间距为 1.5×2.5m。均采用“穴栽”；林网内撒播草籽，草籽选择高羊茅和狗尾草，撒播标准 30kg/hm²。

(5) 配套工程

降雨基本能够满足植物生长的需求，因此不需设计专门的灌溉管道等装置。在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗进行人工浇水。管护期结束后可以转为完全依靠自然降水。

5、矿山道路（FK20）复垦设计

矿区的道路基本完善，交通条件良好。矿山生产结束后对新建矿山道路进行修复，根据当地公众意见，保留交通功能，利于村民通行及复垦管护工作的实施。最终矿区矿山道路保留为农村道路。本项目矿山道路总长度为 320m，宽度 4.5m，设计为泥结碎石路面。在生产过程中，经过运输车辆的碾压，路基多较稳固，故无需对路基进行特殊处理。

具体复垦措施（1）修建矿山道路前对道路进行表土剥离，剥离厚度为 0.8m。（2）在开采结束后，需对部分路面进行修复，修复比例按照 10%，施工工艺为：整理路槽——摊铺碎石——碾压。泥结碎石路面碎石层厚度为 20cm 厚，一般为两层铺筑，上层厚度 6-10cm，下层厚度 9-10cm。（3）在道路两侧种植刺槐防护林，株距 2.5m，树苗采用“穴栽”，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。

6、拟塌陷影响区（FK11-12、FK28-30）复垦设计

（1）塌陷影响区原地类为乔木林地和其他林地的，复垦为乔木林地。复垦后的乔木林地面积为 28.0923hm²，塌陷损毁对地表土壤层及植被破坏较轻。

1) 植被重建工程

根据现场调查，塌陷影响区植被重建工程主要为局部病死树木的更新及倒伏树木的扶正，按常规工程量的 10%计。补种的剥土覆土方法详见塌陷影响区地质环境治理工程，穴栽具体方法同工业场地植被重建方法。

2) 配套工程

复垦配套工程主要为管护期的人工浇水，具体方法同工业场地配套工程。

(2) 原地类为农村道路的，拟损毁面积为 0.1638hm²，最终复垦方向为农村道路。

1) 植被重建工程

现场调查，拟塌陷影响区的农村道路长度 295m。损毁方式主要是塌陷裂缝和局部病死树木的更新及倒伏树木的扶正补种，塌陷裂缝剥土覆土回填方法详见塌陷影响区地质环境治理工程。补种植被按照道路两旁植被工程量的 10%计。

2) 需对部分路面进行修复，修复比例按照 10%，施工工艺为：整理路槽——摊铺碎石——碾压。泥结碎石路面碎石层厚度为 20cm 厚，一般为两层铺筑，上层厚度 6-10cm，下层厚度 9-10cm。

6、技术措施

(1) 生物技术措施

1) 植物的筛选

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

①可供选择的植物类：刺槐、栗树、黄杨球、荆条、紫穗槐、酸枣、黄荆、连翘、山合欢、胡枝子等。

②可供选择的草本类：狗尾草、蒲公英、白羊草等。

2) 植物栽植

经对植物树种的分析，优先采用乔灌木搭配方式，本方案选种刺槐和连翘，株行距为 2.5m×2.5m 和 1.5m×2.5m。栽植、补种植被时需要浇水，采用水车拉水、水泵抽水或人工提水的方式进行浇水。

(2) 化学技术措施

由于初期植物生长空间有限，因此要求添加的土壤必须有较高的肥力，并且有较强的保水保肥能力，才能满足植物的生长需要。一般要求为： $w(\text{有机质}) \geq 3\%$ 、 $w(\text{全$

氮) 0.1%~0.3%、w(全磷) 0.1%~0.4%、w(全钾) 1.5%~3.0%。通常是在客土中拌适量钙镁磷肥。

7.4.2 土地复垦工程量

表 7.4-1 土地复垦工程量统计

序号	名称及规格	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	7551
2	表土覆盖	m ³	5466
3	土地平整	m ²	25333
二	翻耕培肥		
1	土地翻耕	hm ²	0.3311
三	植被重建工程		
1	播撒草籽	hm ²	2.5575
2	种乔木(刺槐)	株	8264
3	种灌木	株	5651
四	配套工程		
1	四周设挡墙草袋	m ³	121
2	路槽压实	m ²	308
3	泥结碎石路面	m ²	308

7.5 含水层修复

本矿山采矿活动预计涌水量较小，不外排对周围居民生产生活用水没有影响，对含水层破坏较轻，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染存在，本矿山开采用水量很少，也无废水产生，基本处于天然平衡状态，本方案不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复即可。

7.6 水土环境污染修复

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施将对水土环境造成污染的区域降至最低，减少水土环境污染的区域和程度。由前面水土环境污染评估可知，现状及预测条件下，项目区内对水土环境污染程度均较轻。

7.7 地质环境与土地监测

7.7.1 矿山地质环境监测

1、目标任务

1) 依据矿山地质环境监测规程内容进行设计, 通过对本矿山地质环境监测, 使业主及国土管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化, 发现问题及时采取相应防治措施;

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

3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测, 为自然资源部门监督管理提供依据。

2、地面塌陷及伴生地裂缝灾害监测

(1) 监测系统建立

①水准基准点的位置和建立

水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点。设计在采区外部, 即在矿山公路旁边设置 1 个水准基准点, 采用二等水准准确测定其高程, 对控制点应定期检测其稳定性。

②监测点布设

根据圈定的地面可能产生岩移的范围布设监测点。在评估区内布设 18 个监测点。因监测时间较长, 设计对监测点进行埋石。埋石为混凝土桩, 上部中心位置镶嵌铸铁标志。

③监测基准点埋设

首先开挖一个基坑, 底部 80cm×60cm, 深度 100cm, 埋入地下 80cm, 地面预留 20cm。将底部夯实并铺垫 20cm 混凝土, 然后将提前预制好的监测桩放入未干的混凝土垫层中。待完全凝固后, 回填碎石土并夯实。根据规定, 矿山地表位移监测基准点标石、监测桩制作与埋设费用计入生产成本。

④监测内容: 监测地面塌陷面积、塌陷深度、塌陷速度, 分析塌陷趋势; 监测地裂缝走向、宽度、长度、深度、两侧相对位移等, 并分析发展趋势。

(2) 监测方法

地面塌陷监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。在矿区周边设立水准基点网, 用全站仪、GPS 等仪器、木桩对塌陷、地裂缝的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行监测。

监测网点的布设原则上以达到基本控制采矿影响区的形态，较准确测量采矿影响区面积和下沉深度为宜。监测点在采矿影响区中心、过渡区和边缘地方采用十字型布设，能够较好的控制受塌陷影响的村庄、道路和采矿影响区边缘等处。根据开采进度情况，分区、分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。预测两个开采塌陷影响区内共布设 18 个监测点，其中一采区共 13 个，二采区 5 个。

(3) 监测频率

每 1 个月监测 1 次，发现地面塌陷、地裂缝时加大监测频率，做好监测记录，出现异常立即上报。

(4) 监测工程量

1 个监测点每年监测点次为 12 点次，一共 18 监测点，共计监测 2725 点次。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

3、含水层监测

从保护含水层结构的安全、及时掌握开采导致的地下水位下降与水质污染和采取合理的补救措施的目的出发；因此，矿区含水层监测设计方案如下：

1) 水位监测

监测位置：选择利用现有坑道内涌水段所处位置（高程）。

监测内容：对矿区地下水水位、矿坑年排水量、含水层疏干面积、地下水降落漏斗面积等进行监测。

监测点布置：共布设 2 个监测点（两个采区各一个监测点）。

监测频率：每年监测 4 次。

2) 水质监测

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。

监测点布置：共布设 2 个监测点（两个采区各一个监测点）。

监测指标主要有：一般水质全分析项目 PH 值、水温、悬浮物、硫化物、COD、BOD、石油类等，特殊水质分析项目：铜、铅、锌、镉、汞、砷、氟、酚、氰化物。水样送专业化实验室进行全分析化验。

监测频率：每年监测 4 次。

经过计算，水位和水质监测各 103 点次。

4、泥石流监测

(1) 监测方法:

监测渣场裂缝的变化,以及建筑物、植被变形的迹象。采用三维激光扫描仪对场地的稳定性进行实时监测;在变化明显的地段设置固定点,采用常规的崩塌、滑坡变形追踪地质调查法,进行人工巡视;定期监测泥石流可能出现的各种细微变化。

(1) 监测内容:

监测排土场下部挡土墙位移变化、裂缝发育情况及渣场本身沉降及裂缝发育情况。监测矿石堆场矿石本身沉降等情况。

(2) 监测位置:

拟在排土场下部的挡土墙、斜坡布置滑坡、泥石流监测点,排土场设置监测点 2 个,2 个矿石堆场每个设置监测点 2 个,监测点有明显的标记。

(4) 监测频率:监测频率为每 3 个月 1 次,雨季(6-8 月)每月 2 次。共监测 692 点次。

4、水土环境污染监测

监测内容:矿山开采过程中土壤污染的污染源、主要污染物、污染程度及造成的危害等。

监测项目:根据《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB41/T 1981—2020),结合矿山的特点选择矿石和废石中铅、镉、砷、汞等 4 个监测项目,选取不同土体断面上采集的土壤样,待样品自然风干后,用陶瓷研钵研磨,用尼龙筛过筛,粒度为 0.074mm,取足量样委托环境监测站检测后进行对比分析。

监测点设置及监测频率:根据《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB41/T 1981—2020)要求设置,每个监测点设置 3 个检测点位数,点位数分别位于不同的土层深度,土层深度间隔 0.5m,土壤采样间隔不超过 2m。一采区设置监测点 1 个,二采区设置 2 个监测点。每年监测 4 次。合计监测工程量为 502 点次。

5、主要工程量

根据前面分析,矿山地质环境监测工程汇总详见表 7.7-5。

表 7.7-5

矿山地质环境监测工程汇总表

监测项目		单位	工作量
地质灾害监测	地表移动监测	点·次	2725
	泥石流监测	点·次	692
水土环境监测	土壤污染监测	点·次	502
地下含水层监测	水位监测	点·次	103
	水质监测	点·次	103

7.7.2 土地复垦监测与管护

1、目标任务

复垦区内土地复垦监测与管护的目标为：（1）协助落实土地复垦方案，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，为建设管理单位提供信息和决策依据；（2）及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，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，促进项目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。土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度、土地损毁及生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；（2）制定切实可行的监测方案；（3）确定监测点、监测内容及监测频率；（4）管护要针对不同地类实施不同方法；（5）管护时间依据生态恢复程度而定。

2、措施和内容

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：两个采区的排土场、矿山道路、表土堆场、工业场地等为监测位置，其中一采区设置 9 个监测点，二采区设置 3 个监测点。

②监测内容和方法：共设置 12 个监测点。

③监测周期

在矿山整个生产期进行监测。每年监测 4 次，共监测 601 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）》（GB15618—2018），监测项目为：pH 值、铜、镉、硒、铅、铬、砷、氟、锌。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。共监测 45 点·次。

复垦植被监测：主要指复垦林地的监测。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。监测方法为样方随机调查法，监测频率为 1 次/年。植被监测共监测 45 点·次。

（2）土地复垦管护措施设计

本项目的管护主要包括耕地管护、草地管护、林地管护三个方面。

1) 耕地管护

管护期耕地每年追肥。

2) 林地管护

根据前文介绍，林地管护主要是对乔木进行以下管护措施：

①灌溉养护：管护期乔木年浇水 5 次，每年 $0.75\text{m}^3/\text{株}$ 。

②追肥：一年追肥 1 次，以 N、P 肥为主，林地追肥量为每株每次 100g。科学的追肥是改善林木营养状况，缩短成林时间的重要措施。追肥可用尿素或复合肥，都有明显的增产效果。可采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，于距树干 30cm 四周对称挖深 20cm 的穴 4 个，肥料与土壤混合均匀后施入，最后用土覆盖，并浇适量水。旱地追肥量管护期与复垦期相同。

3) 杀虫剂（乐果）：对林地使用杀虫剂，每年一次，每次用量 $150\text{ml}/\text{hm}^2$ ，管护期三年，共使用杀虫剂 3 年。

4) 补种

对植被（乔木和灌木）采取补种措施，管护期补种工程量为全部复垦工程量的 10%。

（3）主要工程量

监测工程量

①土地损毁监测：601 点·次监测。

②复垦效果监测：土壤监测：45 点·次。 植被监测：45 点·次。

管护工程量

①本方案设计管护阶段每年管护期需 1 人进行专人管护，共需 9 年·人。

②浇水： 24168m^3 ；

施肥：4175kg；

杀虫剂：5L；

补种：1391 株。

3、监测和管护工程量汇总

将上述设计测算的工作量进行汇总，见表 7.7-6。

表 7.7-6 土地复垦监测和管护工程量汇总表

序号	名称及规格	单位	工程量合计	备注
一	监测期工程量			
1	土地损毁监测	点·次	601	
2	土壤质量监测	点·次	45	
3	植被监测	点·次	45	
二	管护期工程量			
1	专人管护	年·人	9	
2	浇水	m ³	24168	
3	施肥	kg	4175	
4	杀虫剂	L	5.0	
5	补种刺槐	株	826	
6	补种连翘	株	565	

8 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署

8.1 矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限及适用年限

8.1.1 《方案》服务年限

根据前文介绍，矿山正常生产服务年限约为 13.1 年，基建期为 1.0 年，沉稳期 1.0 年，治理复垦期 1.0a，复垦管护期 3.0a。本方案服务年限总计 19.1 年，即自 2025 年 9 月初至 2044 年 10 月底。

8.1.2 《方案》适用年限

本方案的适用年限为 5.0a，即 2025 年 9 月—2030 年 8 月。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，在适用期结束前，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种，应重新编制《矿山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，则土地复垦与地质环境治理的责任与义务将随之转移。

8.2 总体工作部署

8.2.1 矿山地质环境保护总体部署

本方案部署地质环境保护工程，主要为塌陷影响区和废石场的地质灾害防治工程；地质环境治理工程，分别是表土堆场、排土场和工业场地等恢复治理工程；地质环境监测工程，主要为项目区地面变形监测等监测。

8.2.2 土地复垦工作总体部署

根据工作手段，复垦工程包括土壤重构工程、翻耕培肥工程、植被重建工程、配套工程、监测工程及管护工程。其中土壤重构工程 3 项，主要为各损毁区域表土剥离、表土覆盖、土地平整；翻耕培肥工程主要为复垦为耕地区域的土地翻耕、土壤培肥；植被重建工程 2 项，主要为植被恢复过程的栽植乔木、栽植灌木及播撒草籽等工程；配套工程 1 项，主要为复垦期植被灌溉工程；监测工程 2 项，主要为复垦后土地损毁监测、复垦效果监测；管护工程 1 项，主要为管护期的植被管护工程。

8.3 分期实施计划

8.3.1 矿山地质环境保护阶段实施计划

根据本项目评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境影响评估结果、矿山地质环境保护与治理分区结果，提出阶段实施计划。

近期（2025.9.1-2030.8.31），为期 5.0 年，主要为矿山基建生产开采期，主要任务：
①对原 F2-1 开采系统进行地质环境治理，②在排土场以及拟塌陷影响区设立警示牌，对地质灾害进行警示。③排土场和表土堆场等布设排水沟或者挡土墙，进行地质灾害预防。
④生产期地表变形、泥石流、水位水质和土壤污染等的监测。

中后期（2030.9.1-2044.10）：为期 14.1a，本阶段为矿山开采期、沉稳期、治理施工期。主要任务：边开采边治理和矿山闭坑后，对工业场地、排土场等进行地质环境治理，为土地复垦作准备。

8.3.2 矿山土地复垦阶段实施计划

本着“边开采边复垦”的原则，将土地复垦工作划分为四个阶段。

第一阶段（2025 年 9 月至 2030 年 8 月）：为 5.0 年，本阶段为矿山复垦管护期、基建期和开采期。复垦单元的土地损毁监测。复垦任务：原 F2-1 开采系统的 PD1 和 PD3 工业场地，以及矿山办公区。

第二阶段（2030 年 9 月至 2035 年 8 月）：为期 5 年，本阶段主要为矿山生产期。复垦单元的土地损毁监测。

第三阶段（2035 年 9 月至 2040 年 8 月）：为期 5 年，本阶段主要为矿山生产期、沉稳期、复垦期和管护期。复垦任务：一采区损毁土地的土地复垦工程和管护监测工程。

第四阶段（2040 年 9 月至 2044 年 10 月）：为期 4.1 年，本阶段主要为矿山复垦期和管护期。复垦任务：二采区损毁土地的土地复垦工程和管护监测工程。

8.4 近期年度工作安排

8.4.1 矿山地质环境保护近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护分期实施计划，确定地质环境保护近期（第 1~5 年）工程量，见表 8.4-1。

表 8.4-1

矿山地质环境保护与恢复治理工程适用期工作安排表

序号	工程名称	单位	近期（2025.9.1--2030.8.31）				
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
一	地质环境保护工程						
(一)	拟塌陷影响区						
1	警示牌安装	个	14				
(二)	新建矿山道路						
1	警示牌安装	个	2				
(三)	废石场						
1	警示牌安装	个	6				
2	截、排水沟	m ³	86				
3	挡土墙基础土方开挖	m ³	132				
4	浆砌石挡土墙	m ³	312				
(四)	表土堆场						
1	截、排水沟（土质）	m ³	141				
二	地质环境治理工程						
(一)	工业场地						
1	建筑物拆除	m ²	710				
2	地基挖除	m ³	901				
3	废渣清运	m ³	1240				
4	井硐充填	m ³	97				
5	井硐封堵	m ³	11				
6	砂浆抹面	m ²	11				
(二)	废石场						
1	浆砌石挡墙拆除	m ³					
2	废渣清运	m ³					
(三)	塌陷影响区						
1	表土剥离/覆盖	m ³					
2	裂缝充填	m ³					
三	地质环境监测工程						
1	崩塌滑坡监测	点·次					
2	地面变形监测	点·次	72	216	216	216	216
3	泥石流监测	点·次	6	54	54	54	54
4	土壤污染监测	点·次	9	36	36	36	36
5	水位监测	点·次	2	8	8	8	8
6	水质监测	点·次	2	8	8	8	8

8.4.2 矿山土地复垦近期年度工作安排

根据矿山土地复垦分期实施计划，确定土地复垦（第1~5.0年）工程量，见表8.4-2。

表 8.4-2 土地复垦近期年度工作安排

时期	复垦时间	复垦单元	复垦位置	复垦方向	面积 (hm ²)	复垦措施	单位	工程量
第一阶段 2025.9.1-2028.8.31 (5.0年)	2025.9.1-2026.8.31	FK1-3	原 F2-1 开采系统	乔木林地	0.1802	土地损毁监测	点·次	12
				农村宅基地		表土剥离	m ³	7551
						表土覆盖	m ³	149
						土地平整	m ²	1802
						播撒草籽	hm ²	0.1763
						种乔木	株	80
						种灌木	株	132
	2026.9.1-2027.8.31	FK1-3	管护	乔木林地	0.1802	土地损毁监测	点·次	48
				农村宅基地		林地土壤质量监测	点·次	3
						植被监测	点·次	3
						专人管护	年·人	1
						浇水	m ³	128
						施肥	kg	21
						杀虫剂	L	0.007
						补种乔木	株	3
						补种灌木	株	5
	2027.9.1-2028.8.31	FK1-3	管护	乔木林地	0.1802	土地损毁监测	点·次	48
				农村宅基地		林地土壤质量监测	点·次	3
						植被监测	点·次	3
						专人管护	年·人	1
						浇水	m ³	128
						施肥	kg	22
						杀虫剂	L	0.007
						补种乔木	株	3
						补种灌木	株	5
	2028.9.1-2029.8.31	FK1-3	管护	乔木林地	0.1802	土地损毁监测	点·次	48
				农村宅基地		林地土壤质量监测	点·次	3
						植被监测	点·次	3
						专人管护	年·人	1
						浇水	m ³	129
						施肥	kg	22
						杀虫剂	L	0.006
				补种乔木		株	3	
				补种灌木		株	4	
2029.9.1-2030.8.31						土地损毁监测	点·次	48

9 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

9.1 投资估算编制说明

9.1.1 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近期公布的价格信息。

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。

7、变动性原则

项目估(概)算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的,而土地复垦方案实施周期较长,土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化,因此土地复垦估(概)算应以当时的标准和水平编制,并计入价差预备费。

9.1.2 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

9.1.2.1 编制依据

- (1) 《灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》确定的工作量；
- (2) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- (3) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (4) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；
- (5) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月修正）；
- (6) 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）；
- (7) 《工程勘察设计收费标准》（2021 年 6 月出版）；
- (8) 河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与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）；
- (9) 《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编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- (10) 《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恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111 号）；
- (11) 《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〔2017〕19 号）。
- (12) 《河南省工程造价信息》（2024 年第 3 期）。
- (13) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）。
- (14) 《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80 号文）。
- (15) 《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）。

9.1.2.2 矿山地质环境保护治理和土地复垦费用构成

本方案矿山地质环境保护治理和土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以

及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，费用构成见图 11.1-1。

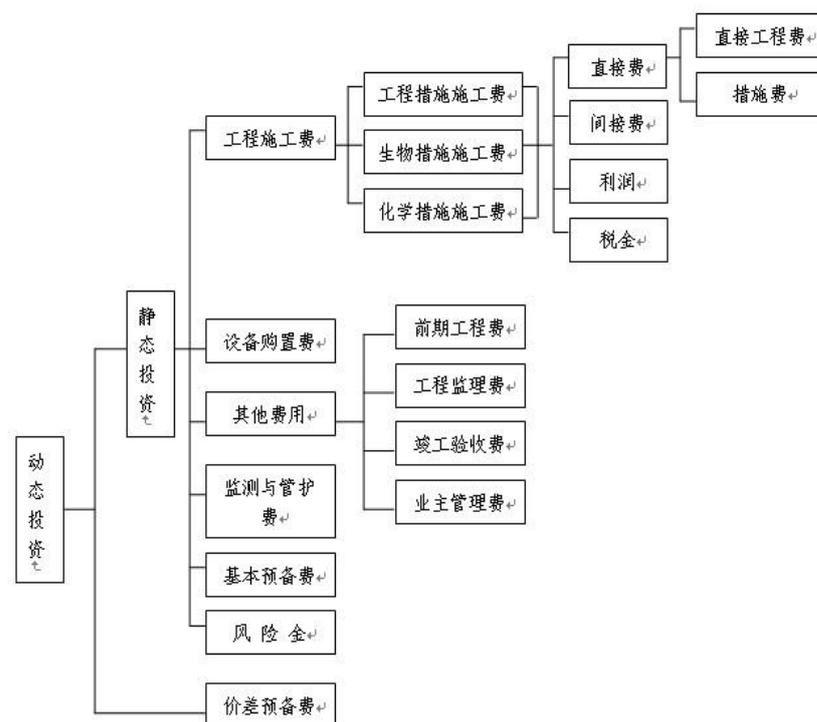


图 9.1-1 费用构成

9.1.2.3 经费估算编制说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取，对照《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，本项目属于二类行政区域，月最低工资标准 2000 元，参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》甲类工、乙类工计算方法，得出甲类工日工资为 190.31 元，乙类工日工资为 155.71 元。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料概算价格按《河南省工程造价信息》（2024 年第 3 期）确定，信息价中没有的

参考市场价。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

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）和《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），计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准如下：

表 9.1-1 措施费率表

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
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	3%	1.0%	-	0.7%	2.03%	6.73%
5	其他工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%

(2) 间接费

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，间接费包括企业管理费和规费（含0.45%的教育费附加、城市建设维护费）。根据工程性质不同，间接费率标准见下表。

表 9.1-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	其他工程	直接费	5.45%

(3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的3%计算。

(4) 税金

根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019年第39号），确定增值税税率为9%。

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》中无需购置任何设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费等。

（1）前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

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) 项目勘测费

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 1.50% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数）。

3) 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 1.1 调整系数），各区间按内插法确定。

表 9.1-3 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

4) 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。

表 9.1-4 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
3	3000~5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) ×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+ (10000-5000) ×0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+ (100000-10000) ×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+ (150000-100000) ×0.01%=70

(2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，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，以工程施工费和设备购置费之和为计费依据，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 9.1-5 工程监理费计费标准

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

(3) 拆迁补偿费

拆迁补偿工作量应根据实物调查、确认的登记情况计算；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量一次补偿方式编制预算。

(4) 竣工验收费

土地复垦竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。

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 9.1-6 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	500×0.70%=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。

表 9.1-7 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	$500 \times 1.4\% = 7$
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	$109.5 + (50000-10000) \times 0.9\% = 469.5$
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 9.1-8 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	$69.5 + (50000-10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000-50000) \times 0.40\% = 469.5$
8	>100000	0.3	150000	$469.5 + (150000-100000) \times 0.3\% = 619.5$

4) 整理后土地重估、登记和评价费

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 9.1-9 复垦后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	复垦后土地重估、登记和评价费

1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	>100000	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

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。

表 9.1-10 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	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(5) 业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费依据，采用差额定率累进法计算。

表 9.1-11 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	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、预备费

土地复垦预备费是指考虑了土地复垦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

土地复垦基本预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

(2) 价差预备费

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

由于本复垦方案实施时间长，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 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^n W_i$$

(3) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。按工程施工费的 3% 计取。

5、监测与管护费

(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。

表 9.1-12 地质环境保护治理工程监测费单价表

监测项目	单位	单价	
崩塌、滑坡监测	元/点次	100	
泥石流监测	元/点次	300	
地表变形监测	元/点次	100	
水质监测	元/点次	700	
水位监测	元/点次	140	

土壤污染监测	元/点次	700	
--------	------	-----	--

(2) 土地复垦监测与管护费

1) 监测费

根据住建部《工程勘察设计收费标准》(2002 版), 土壤质量监测按照土壤污染分析费用计算, 每点次 277 元; 土地损毁监测 80 元/点次, 植被监测 200 元/点次。见表 9.1-13。

表 9.1-13 土地复垦监测费单价表

监测项目	单位	单价
土地损毁监测	元/点次	80
土壤质量监测	元/点次	277
植被监测	元/点次	200

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、除草、施肥浇水等管护工作所发生的费用, 主要包括管理和养护两大类。具体费用计算根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。管护人员费为 11000 元/人·年。

9.2 工程量测算结果

9.2.1 矿山地质环境保护治理工程量估算

本项目矿山地质环境保护治理与监测工程量汇总表见表 9.2-1。

表 9.2-1 矿山地质环境保护治理与监测工程量汇总表

工程名称		单位	数量
一、矿山地质环境预防工程			
塌陷影响区	警示牌	个	14
新建运输道路	警示牌	个	2
排土场	警示牌	个	6
	截、排水沟	m ³	86
	挡土墙	m ³	312
	挡墙土方开挖	m ³	132
表土堆场	截、排水沟	m ³	141
二、矿山地质环境保护治理			
排土场	浆砌石挡墙拆除	m ³	312
	废渣清运	m ³	312
工业场地	建筑物拆除	m ²	1901
	地基挖除	m ³	2686

	废渣清运	m ³	3588
	井硐充填	m ³	948
	井硐封堵	m ³	81
	砂浆抹面	m ²	64
塌陷影响区	表土剥离/覆盖	m ³	2826
	裂缝充填	m ³	3281
三. 矿山地质环境监测			
地质灾害监测	变形监测	点·次	2725
	泥石流监测	点·次	692
水土环境监测	土壤污染监测	点·次	502
地下含水层监测	水位监测	点·次	103
	水质监测	点·次	103

9.2.2 矿山土地复垦工程量估算

本项目土地复垦工程量汇总表见表 9.2-2 所示。

表 9.2-2 土地复垦工程工程量汇总表

序号	名称及规格	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	7551
2	表土覆盖	m ³	5466
3	土地平整	m ²	25333
二	翻耕培肥		
1	土地翻耕	hm ²	0.3311
三	植被重建工程		
1	播撒草籽	hm ²	2.5575
2	种刺槐	株	8264
3	种连翘	株	5651
四	配套工程		
1	四周设挡墙草袋	m ³	121
2	路槽压实	m ²	308
3	泥结碎石路面	m ²	308
五	监测期工程量		
1	土地损毁监测	点·次	601
2	林地土壤质量监测	点·次	45
4	植被监测	点·次	45
六	管护期工程量		
1	专人管护	年·人	9
2	浇水	m ³	24168
3	施肥	kg	4175
4	杀虫剂	hm ²	5.0
5	补种乔木	株	826
6	补种灌木	株	565

9.3 投资估算结果

9.3.1 矿山地质环境保护治理费用估算

经测算，本方案矿山地质环境保护治理动态总费用为 380.33 万元，其中工程施工费 105.69 万元，监测费 91.80 万元，其他费用 15.68 万元，预备费 167.16 万元。

9.3.1.1 矿山地质环境保护治理费用估算主表

- 1、矿山地质环境保护治理工程总投资见表 9.3-1；
- 2、矿山地质环境保护治理工程施工费估算见表 9.3-2；
- 3、矿山地质环境保护治理监测费估算见表 9.3-3；
- 4、矿山地质环境保护治理其他费用估算见表 9.3-4；
- 5、矿山地质环境保护治理预备费估算表 9.3-5。
- 6、矿山地质环境保护治理动态投资估算表 9.3-6。

表 9.3-1 矿山地质环境保护治理工程总投资

序号	工程或费用名称	费用（元）	占总投资比重（%）
一	工程施工费	1056910	27.79
二	设备购置费		
三	其他费用	156823	4.12
四	监测费	918020	24.14
五	预备费	1671549	43.95
1	基本预备费	36412	0.96
2	价差预备费	1603429	42.16
3	风险金	31708	0.83
六	静态总投资	2199873	57.84
七	动态总投资	3803302	100

表 9.3-2 矿山地质环境保护治理工程施工费估算

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	地质环境保护工程					120637
(一)	排土场					112176
1	警示牌安装	补 001	10 个	0.6	2000	1200
2	截水沟开挖	10059	100m ³	0.86	3730.85	3209
3	挡土墙基础土方开挖	10071	100m ³	1.32	4537.97	5990
4	浆砌石挡土墙	30026	100m ³	3.12	32621.03	101778
(二)	塌陷影响区					2800
1	警示牌安装	补 001	10 个	1.4	2000	2800
(三)	运输道路					400

1	警示牌安装	补 001	10 个	0.2	2000	400
(三)	表土堆场					5260
1	截水沟开挖	10059	100m ³	1.41	3730.85	5260
二	地质环境治理工程					936274
(一)	排土场					119125
1	废石挡墙拆除	30080	100m ³	3.12	34962.71	109084
2	废渣清运	20285	100m ³	3.12	3218.41	10041
(二)	工业场地					325734
1	建筑物拆除	100119	100m ²	19.01	2880.38	54756
2	地基挖除	80047	10m ³	268.60	196.9	52887
3	固废清运	20285	100m ³	35.88	3218.41	115477
4	井硐充填	20211	100m ³	9.48	8297.9	78664
5	井口封堵工程	30029	100m ³	0.81	27237.58	22062
6	井口砂浆抹面	30076	100m ²	0.64	2949.93	1888
(三)	塌陷影响区					491414
1	表土剥离(人工)	10002	100m ³	28.26	2380.77	67281
2	表土覆盖(人工)	10002	100m ³	28.26	2380.77	67281
3	裂缝充填	10342	100m ³	32.81	10876.35	356853
合计		-	-	-	-	1056910

表 9.3-3 矿山地质环境保护治理监测费估算 单位：元

序号	名称	单位	工程量	单价(元/点次)	合计
1	地表变形监测	点·次	2725	100	272500
2	泥石流监测	点·次	692	300	207600
3	水位监测	点·次	103	140	14420
4	水质监测	点·次	103	700	72100
5	土壤污染监测	点·次	502	700	351400
总计			4125	-	918020

表 9.3-4 矿山地质环境保护治理其他费用估算 单位：元

序号	费用名称	费基	金额	各项费用占其他总费用的比重(%)	费率(%)
一	前期工作费		57602	36.73	2.65
1	土地清查费	1056910	5285	3.37	0.50
2	项目勘测费	1056910	17439	11.12	1.65
3	项目设计及预算编制费	1056910	29593	18.87	档额 14 万
4	项目招标代理费	1056910	5285	3.37	0.50
二	工程监理费	1056910	25366	16.17	档额 12 万
三	竣工验收费		40797	26.01	3.86
1	工程复核费	1056910	7398	4.72	0.70
2	项目工程验收费	1056910	14797	9.44	1.40

3	项目决算编制与审计费	1056910	10569	6.74	1.00
4	整理后土地重估、登记和评价费	1056910	6870	4.38	0.65
5	标识设定费	1056910	1163	0.74	0.11
四	业主管理费	1180675	33059	21.08	2.80
总计			156823	100.00	

表 9.3-5 矿山地质环境保护治理基本预备费和风险金估算 单位：元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率 (%)	合计
1	基本预备费	1056910	156823	3	36412
2	风险金	1056910		3	31708

表 9.3-6 矿山地质环境保护治理动态投资估算表 单位：元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2025 年	271803	0	271803
2	2026 年	69720	3835	73555
3	2027 年	69720	7880	77600
4	2028 年	69720	12148	81868
5	2029 年	69720	16651	86371
6	2030 年	69720	21401	91121
7	2031 年	69720	26413	96133
8	2032 年	69720	31700	101420
9	2033 年	69720	37278	106998
10	2034 年	69720	43163	112883
11	2035 年	69720	49372	119092
12	2036 年	69720	55922	125642
13	2037 年	561302	505850	1067152
14	2038 年	31560	31742	63302
15	2039 年	29880	33349	63229
16	2040 年	24100	29703	53803
17	2041 年	514308	697022	1211329
合计		2199873	1603429	3803302

9.3.2 土地复垦费用估算

本项目复垦面积为 30.7894hm²。经估算，土地复垦动态总投资 236.35 万元，静态总投资 124.78 万元，价差预备费 111.57 万元。其中工程施工费 65.85 万元，复垦监测与管护费 44.91 万元，其他费用 9.77 万元，土地复垦费用预备费 115.82 万元。土地复垦静态投资约 2702 元/亩，动态投资约 5118 元/亩。

9.3.2.1 土地复垦经费估算主表

1、土地复垦投资估算见表 9.3-7；

- 2、土地复垦工程施工费估算见表 9.3-8;
- 3、土地复垦其他费用估算见表 9.3-9;
- 4、土地复垦监测费估算见表 9.3-10;
- 5、土地复垦管护费估算见表 9.3-11;
- 6、土地复垦基本预备费与风险金估算见表 9.3-12;
- 7、土地复垦动态投资估算见表 9.3-13。

表 9.3-7 土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(元)	占动态总投资比重(%)
一	工程施工费	658515	27.86
二	设备购置费		
三	其他费用	97710	4.13
四	监测与管护费	449126	19.00
1	监测费	69545	2.94
2	管护费	379581	16.06
五	预备费	1158099	49.00
1	基本预备费	22687	0.96
2	价差预备费	1115657	47.20
3	风险金	19755	0.84
六	静态总投资	1247793	52.80
七	动态总投资	2363450	100.00

表 9.3-8 土地复垦工程施工费估算表 单位: 元

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
一		土壤重构工程				295981
(一)		表土剥离工程				242569
1	10227	表土剥离	100M3	75.51	1863.48	140711
2	10227	表土覆盖	100m3	54.66	1863.48	101858
(二)		平整工程				53412
1	10332	土地平整	100M2	253.33	206.72	52368
2	10089	土地翻耕	hm2	0.3311	3151.13	1043
二		植被重建工程				348576
1	90001	栽植乔木	100 株	82.64	2014.86	166508
2	90030	撒播草种 不覆土	hm2	2.5575	40683.97	104049
3	90013	种植灌木	100 株	56.51	1380.61	78018
三		配套工程				13958
(一)		疏排水工程				13958
1	10001	四周设挡墙草袋	100M3	1.21	4728.23	5721
2	80001	路槽压实	1000m2	0.308	2869.99	884
3	80027	泥结碎石路面	1000m2	0.308	23873.79	7353
总计						658515

表 9.3-9

土地复垦其他费用

单位：元

序号	费用名称	费基	金额	各项费用占其他费用的比例 (%)	费率 (%)
一	前期工作费		35889	36.73	2.65
1	土地清查费	658515	3293	3.37	0.50
2	项目勘测费	658515	10865	11.12	1.65
3	项目设计及预算编制费	658515	18438	18.87	档额 14 万
4	项目招标代理费	658515	3293	3.37	0.50
二	工程监理费	658515	15804	16.17	档额 12 万
三	竣工验收费		25419	26.01	3.86
1	工程复核费	658515	4610	4.72	0.70
2	项目工程验收费	658515	9219	9.44	1.40
3	项目决算编制与审计费	658515	6585	6.74	1.00
4	整理后土地重估、登记和评价费	658515	4280	4.38	0.65
5	标识设定费	658515	724	0.74	0.11
四	拆迁补偿费	0	0	0.00	0.00
五	业主管理费	735627	20598	21.08	2.80
	总计		97710	100.00	

表 9.3-10

土地复垦监测费

单位：元

序号	名称	单位	工程量	单价 (元/点次)	合计
1	土地损毁监测	点次	601	80	48080
2	复垦植被监测	点次	45	200	9000
3	复垦土壤质量监测	点次	45	277	12465
	总计		691	-	69545

表 9.3-11

土地复垦管护费

单位：元

序号	工程项目	单位	工程量	单价	合计
1	人工	人·年	9.00	11000.00	99000
2	浇水	m ³	24168.00	10.00	241680
3	树苗施肥	kg	4175.00	3.00	12525
4	杀虫剂	L	5	190.47	952
5	补种刺槐	株	826	21.7300	17949
6	补种紫穗槐	株	565	13.23	7475
	合计				379581

表 9.3-12

土地复垦基本预备费与风险金

单位：元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率 (%)	合计
1	基本预备费	658515	97710	3	22687
2	风险金	658515		3	19755

表 9.3-13

土地复垦动态投资估算表

单位：元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2025 年	192369	0	192369
2	2026 年	17747	976	18723
3	2027 年	17750	2006	19756
4	2028 年	17746	3092	20838
5	2029 年	3840	917	4757
6	2030 年	3840	1179	5019
7	2031 年	3840	1455	5295
8	2032 年	3840	1746	5586
9	2033 年	3840	2053	5893
10	2034 年	3840	2377	6217
11	2035 年	3840	2719	6559
12	2036 年	3840	3080	6920
13	2037 年	455310	410329	865639
14	2038 年	74569	74999	149568
15	2039 年	74569	83226	157794
16	2040 年	74169	91411	165580
17	2041 年	154347	209181	363529
18	2042 年	46188	68580	114768
19	2043 年	46166	74857	121023
20	2044 年	46143	81472	127615
合计		1247793	1115657	2363450

9.3.2.2 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

矿山土地复垦与地质环境保护治理估算通用表，包括材料预算价格表、机械台班预算单价计算表、混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表，材料信息价格主要采用《河南省工程造价信息》（2024 年第 3 期）（详见附件）。信息价没有的采用当地市场价格计算。

表 9.3-14

材料预算价格表

编号	名称	单位	预算价格 (元)	限价材料费 (元)	材料价差 (元)	备注
1	中 (粗) 砂	m ³	87	70.00	17.00	信息价
2	柴油	kg	6.54	4.00	2.54	信息价
3	汽油	kg	6.95	4.00	2.95	信息价
4	碎石	m ³	87	60.00	27	信息价

5	水泥 32.5	kg	0.31	0.30	0.01	信息价
6	刺槐树苗 (2 年苗)	株	10	5.00	5	市场价
7	连翘	株	5			信息价
8	混播草籽	kg	20			市场价
9	商品有机肥	kg	2.2			市场价
10	尿素 (树培肥)	kg	3			市场价
11	水车拉水	m ³	10			市场价
12	电	kw·h	0.74			信息价
13	警示牌制作费	块	150			市场价
14	警示牌运输安装费	块	50			市场价

表 9.3-15

M7.5 砌筑砂浆单价计算表

编号	砂浆	32.5 水泥		砂		水		单价 (元)
		(kg)	单价	(m ³)	单价	(m ³)	单价	
1	砌筑砂浆 M7.5	261	0.30	1.11	70.00	0.157	10.00	157.57

表 9.3-16

机械台班预算单价表

单位：元

序号	定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费用				二类费用						
				折旧费	修理及替换 设备费	安装拆卸 费	小计	小计	人工		柴油		电	
									元	元	元	元	元	数量 (工日)
1	1001	单斗挖掘 电动 斗容 2m ³	1304.16	256.82			545.09	759.07	2	380.62			435	378.45
2	1004	单斗挖掘 油动 斗容 1m ³	1031.94	171.86	177.00	14.46	363.32	668.62	2	380.62	72	288.00		
3	1010	单斗挖掘 液压 斗容 1m ³	1069.25	244.26	174.55	14.95	433.76	635.49	2	380.62	72	254.87		
4	1017	推土机 功率 40~55kw	618.85	32.95	43.75	1.53	78.23	540.62	2	380.62	40	160.00		
5		推土机 功率 59kw	645.66				89.04	556.62	2	380.62	44	176.00		
6	1019	推土机 功率 74kw	824.70	99.78	119.79	4.51	224.08	600.62	2	380.62	55	220.00		
7	1023	推土机 功率 132kw	1306.09	257.58	261.72	10.17	529.47	776.62	2	380.62	99	396.00		
8	1026	拖拉机 履带式功率 59kw	678.36	34.33	41.18	2.23	77.74	600.62	2	380.62	55	220.00		
9	1043	压路机 内燃 重量 6~8t	541.96	23.15	42.19		65.34	476.62	2	380.62	24	96.00		
10	1037	自行式平地机 118kw	1097.41	176.42	188.37		364.79	732.62	2	380.62	88	352.00		
11	1045	压路机 内燃 重量 12~15t	584.85	29.64	50.59		80.23	504.62	2	380.62	31	124.00		
12	1055	犁 无头 三铧	11.26	3.07	8.19		11.26							
13	4011	自卸汽车 柴油型载重 5t	509.35	66.81	33.43		100.24	409.11	1.33	253.11	39	156.00		
14		自卸汽车 柴油型载重 8t	777.66				209.04	568.62	2	380.62	47	188.00		
15	4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	829.43	147.99	88.82		236.81	592.62	2	380.62	53	212.00		
16	4040	双胶轮车	3.15	0.91	2.24		3.15							
17	3012	砂浆搅拌机 0.2m ³	232.19	5.52	10.20	1.80	17.52	214.67	1	190.31		0.00	28	24.36

表 9.3-17

矿山恢复治理综合单价分析表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料	税金	综合
				直接工程费	措施费			价差		单价
1	10059	截排水沟开挖	100m ³	2980.57	170.79	171.75	99.69		308.05	3730.85
2	10059	挡墙基槽开挖	100m ³	3625.38	207.73	208.9	121.26		374.7	4537.97
3	20285	固废清运/废石回填	100m ³	2336.72	133.89	134.65	78.16	269.24	265.74	3218.4
4	30026 换	废石场浆砌挡墙	100m ³	25412.78	1456.15	1464.36	850	744.26	2693.48	32621.03
5	80047	硬化地面拆除/地基、路面挖除	10m ³	139.78	8.01	8.05	4.68	20.12	16.26	196.9
6	20211	井硎充填	100m ³	6629.18	379.85	381.99	221.73		685.15	8297.9
7	30029	井硎封堵	100m ³	21116.1	1209.95	1216.77	706.28	739.5	2248.97	27237.57
8	30076 换	井口砂浆抹面	100m ²	2315.02	132.65	133.4	77.43	47.86	243.57	2949.93
9	10002	塌陷裂缝表土(人工)剥离/覆盖	100m ³	1902	108.98	109.6	63.62		196.58	2380.78
10	100119	房屋拆除	100m ²	2146.31	122.98	123.68	71.79	177.80	237.83	2880.39
11	10342	裂缝充填	100m ³	8689.1	497.89	500.69	290.63		898.05	10876.36
12	30080	浆砌石挡墙拆除	100m ³	27931.65	1600.48	1609.5	934.25		2886.83	34962.71

表 9.3-18

土地复垦综合单价分析表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	数量	直接费		间接费	利润	价差	税金	综合单价
					直接工程费	措施费					
1	10227	表土剥离	100M3		1332.80	76.37	76.80	44.58	179.07	153.87	1863.49
2	10227	表土覆盖	100m3		1332.80	76.37	76.80	44.58	179.07	153.87	1863.49
3	10332	土地平整	100M2		149.66	8.58	8.62	5.01	17.78	17.07	206.72
4	10089	土地翻耕	hm2		2412.82	138.25	139.03	80.70	120.14	260.19	3151.13
5	90001	栽植乔木	100 株		1165.56	66.79	67.16	38.99	510.00	166.36	2014.86
6	90030	撒播草种 不覆土	hm2		32502.35	1862.38	1872.88	1087.13		3359.23	40683.97
7	90013	种植灌木	100 株		1102.96	63.20	63.56	36.89		113.99	1380.60
8	80027	铺泥结碎石 路面	1000m2		18463.93	1057.98	1063.94	617.58	699.13	1971.23	23873.79
9	80001	压实路槽	1000m2		2094.21	120.00	120.67	70.05	228.09	236.97	2869.99
10	10001	四周设挡墙 草袋	100m3		3777.37	216.44	217.66	126.34		390.40	4728.21

覆土单价分析表

定额名称： 1m³挖掘机装挖自卸汽车运土 定额编号： 10211 换 定额单位： 100m³

工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1409.17	
(一)	直接工程费				1332.80	
1	人工费				159.17	
	甲类工	工日	0.10	190.31	19.03	
	乙类工	工日	0.90	155.71	140.14	
2	机械费				1122.37	
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	1031.94	227.03	
	推土机 59kw	台班	0.11	645.66	71.02	
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.06	777.66	824.32	
4	其他费用	%			51.26	
(二)	措施费	%	5.73	1332.80	76.37	
二	间接费	%	5.45	1409.17	76.80	
三	利润	%	3.00	1485.97	44.58	
四	价差				179.07	
	柴油	kg	70.50	2.54	179.07	
五	增值税	%	9	1709.62	153.87	
	合计				1863.48	

机械平土单价分析表

定额名称： 机械平土

定额编号： 10332

定额单位： 100m²

工作内容： 推平土料 I、II类土

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				158.24	
(一)	直接工程费				149.66	
1	人工费				31.14	
	乙类工	工日	0.20	155.71	31.14	
2	机械费				111.39	
	推土机 55kw	台班	0.18	618.85	111.39	
3	其他费用	%			7.13	
(二)	措施费	%	5.73	149.66	8.58	
二	间接费	%	5.45	158.24	8.62	
三	利润	%	3.00	166.86	5.01	
四	价差				17.78	
	柴油	kg	7.00	2.54	17.78	
五	税金	%	9	189.65	17.07	
合计					206.72	

栽树单价分析表

定额名称： 栽植乔木

定额编号： 90001

定额单位： 100株

工作内容： 准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1232.35	
(一)	直接工程费				1165.56	
1	人工费				629.76	
	甲类工	工日	0.20	190.31	38.06	
	乙类工	工日	3.80	155.71	591.70	
2	材料费				530.00	
	树苗(刺槐)	株	102.00	5.00	510.00	
	水	m ³	2.00	10.00	20.00	
3	其他费用	%			5.80	
(二)	措施费	%	5.73	1165.56	66.79	
二	间接费	%	5.45	1232.35	67.16	
三	利润	%	3.00	1299.51	38.99	
四	人工、材料价差				510.00	
	树苗	株	102.00	5.00	510.00	
五	税金	%	9	1848.49	166.36	
合计					2014.86	

栽树单价分析表

定额名称： 栽植灌木

定额编号： 90013

定额单位： 100 株

工作内容： 准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1166.16	
(一)	直接工程费				1102.96	
1	人工费				567.48	
	甲类工	工日	0.20	190.31	38.06	
	乙类工	工日	3.40	155.71	529.41	
2	材料费				530.00	
	树苗(刺槐)	株	102.00	5.00	510.00	
	水	m ³	2.00	10.00	20.00	
3	其他费用	%			5.49	
(二)	措施费	%	5.73	1102.96	63.20	
二	间接费	%	5.45	1166.16	63.56	
三	利润	%	3.00	1229.72	36.89	
四	税金	%	9	1266.61	113.99	
合计					1380.61	

撒播草种单价分析表

定额名称： 撒播草籽

定额编号： 90030

定额单位： hm²

工作内容： 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。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				34364.74	
(一)	直接工程费				32502.35	
1	人工费				365.05	
	甲类工	工日	0.20	190.31	38.06	
	乙类工	工日	2.10	155.71	326.99	
2	材料费				31500.00	
	草籽	kg	30.00	20.00	600.00	
	npk 复合肥	kg	300.00	3.00	900.00	
	水	m ³	3000.00	10.00	30000.00	
3	其他费用	%			637.30	
(二)	措施费	%	5.73	32502.35	1862.38	
二	间接费	%	5.45	34364.74	1872.88	
三	利润	%	3.00	36237.62	1087.13	
四	税金	%	9	37324.75	3359.23	
合计					40683.97	

泥结碎石路面单价分析表

定额名称：泥结碎石路面 定额编号：80027+80028 定额单位：1000m²

工作内容：运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				19521.91	
(一)	直接工程费				18463.93	
1	人工费				14143.64	
	甲类工	工日	6.90	190.31	1313.14	
	乙类工	工日	82.40	155.71	12830.50	
2	材料费				2655.30	
	水	m ³	64.00	10.00	640.00	
	中粗砂	m ³	28.79	70.00	2015.30	
3	机械费				1330.48	
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	541.96	672.03	
	自行式平地机 118kw	台班	0.60	1097.41	658.45	
4	其他费用	%			334.51	
(二)	措施费	%	5.73	18463.92789	1057.98	
二	间接费	%	5.45	19521.91095	1063.94	
三	利润	%	3.00	20585.8551	617.58	
四	人工、材料价差				699.13	
	柴油	kg	82.56	2.54	209.70	
	中粗砂	m ³	28.79	17	489.43	
五	税金	%	9	21902.56315	1971.23	
合计					23873.79	

压实路槽路面单价分析表

定额名称：路床路槽压实

定额名称：1000m²

定额编号：80001

工作内容：放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				2214.20	
(一)	直接工程费				2094.21	
1	人工费				570.94	
	甲类工	工日	0.30	190.31	57.09	
	乙类工	工日	3.30	155.71	513.84	
2	机械费				1502.54	
	内燃压路机 12t	台班	1.30	584.85	760.31	
	推土机 74kw	台班	0.90	824.70	742.23	
3	其他费用	%			20.73	
(二)	措施费	%	5.73	2094.21	120.00	
二	间接费	%	5.45	2214.20	120.67	
三	利润	%	3.00	2334.88	70.05	
四	人工、材料价差				228.09	
	柴油	kg	89.80	2.54	228.09	
五	税金	%	9	2633.02	236.97	
	合计				2869.99	

土地翻耕单价分析表

定额名称：土地翻耕 I、II 类土

定额编号：10089

定额单位：hm²

工作内容：松土、清除杂物

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				2551.07	
(一)	直接工程费				2412.82	
1	人工费				1795.85	
	甲类工	工日	0.60	190.31	114.19	
	乙类工	工日	10.80	155.71	1681.67	
2	机械费				593.07	
	拖拉机 履带式 59kw	台班	0.86	678.36	583.39	
	犁 无头 三铧	台班	0.86	11.26	9.68	
3	其他费用	%			23.89	
(二)	措施费	%	5.73	2412.82	138.25	
二	间接费	%	5.45	2551.07	139.03	
三	利润	%	3.00	2690.10	80.70	
四	人工、材料价差				120.14	
	柴油	kg	47.30	2.54	120.14	
五	税金	%	9	2890.95	260.19	
	合计				3151.13	

挡墙草袋单价分析表

定额名称：人工挖运土

定额编号：10001

定额单位：100m³

工作内容：挖、运、卸除、空回

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3993.82	
(一)	直接工程费				3777.37	
1	人工费				913.50	
	甲类工	工日	0.30	190.31	57.09	
	乙类工	工日	5.50	155.71	856.41	
2	材料费				2684.00	
	草袋	个	2684.00	1.00	2684.00	
3	其他费用	%			179.87	
(二)	措施费	%	5.73	3777.37	216.44	
二	间接费	%	5.45	3993.82	217.66	
三	利润	%	3.00	4211.48	126.34	
四	税金	%	9	4337.82	390.40	
	合计				4728.23	

排土场挡墙基础基槽开挖单价分析表

定额名称：人工挖沟渠

定额编号：10071

定额单位：100m³

工作内容：挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3833.11	
(一)	直接工程费				3625.38	
1	人工费				3479.25	
	甲类工	工日	1.10	190.31	209.34	
	乙类工	工日	21.00	155.71	3269.91	
2	其他费用	%			146.13	
(二)	措施费	%	5.73	3625.38	207.73	
二	间接费	%	5.45	3833.11	208.90	
三	利润	%	3.00	4042.02	121.26	
四	增值税	%	9	4163.28	374.70	
	合计				4537.97	

排水沟开挖单价分析表

定额名称：人工挖沟槽

定额编号：10059

定额单位：100m³

工作内容：挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				3151.35	
(一)	直接工程费				2980.57	
1	人工费				2849.49	
	甲类工	工日	0.90	190.31	171.28	
	乙类工	工日	17.20	155.71	2678.21	
2	其他费用	%			131.08	
(二)	措施费	%	5.73	2980.57	170.79	
二	间接费	%	5.45	3151.35	171.75	
三	利润	%	3.00	3323.10	99.69	
四	增值税	%	9	3422.80	308.05	
合计					3730.85	

排土场挡墙砌筑单价分析表

定额名称：浆砌石挡土墙

定额编号：30026

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				26868.93	
(一)	直接工程费				25412.78	
1	人工费				16237.09	
	甲类工	工日	3.50	190.31	666.09	
	乙类工	工日	100.00	155.71	15571.00	
2	材料费				5459.80	
	砂浆	m ³	34.65	157.57	5459.80	
3	其他费用	%			108.48	
4	砂浆拌制	m ³	34.65	104.11	3607.41	
(二)	措施费	%	5.73	25412.78	1456.15	
二	间接费	%	5.45	26868.93	1464.36	
三	利润	%	3.00	28333.29	850.00	
四	人工、材料价差				744.26	
	砂	m ³	38.46	17.00	653.82	
	水泥 32.5	kg	9044	0.01	90.44	
五	税金	%	9	29927.55	2693.48	
合计					32621.03	

房屋拆除单价分析表

定额名称： 建筑物拆除

定额编号： 100119

定额单位： 100m²

工作内容： 平房、瓦房等建筑

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2269.29	
(一)	直接工程费				2146.31	
1	人工费				1003.46	
	甲类工	工日	2.00	190.31	380.62	
	乙类工	工日	4.00	155.71	622.84	
2	机械费				1080.33	
	液压挖掘机 1.0m ³	台班	0.98	1102.38	1080.33	
4	其他费用	%			62.51	
(二)	措施费	%	5.73	2146.31	122.98	
二	间接费	%	5.45	2269.29	123.68	
三	利润	%	3.00	2392.97	71.79	
四	人工、材料价 差				177.80	
	柴油	kg	70.00	2.54	177.80	
五	增值税	%	9	2642.55	237.83	
合计					2880.38	

垃圾清运单价分析表

定额名称： 挖掘机装石渣自卸汽车运输

定额编号： 20308

定额单位： 100m³

工作内容： 装运卸空回等

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2290.26	
(一)	直接工程费				2470.62	
1	人工费				2336.72	
	甲类工	工日	0.10		237.03	
	乙类工	工日	1.40	190.31	19.03	
2	机械费				2049.40	
	挖掘机电动 2m ³	台班	0.30	1304.16	391.25	
	推土机 74kw	台班	0.15	824.70	123.71	
	自卸汽车 柴油型 载 重量 10t	台班	1.85	829.43	1534.45	
3	其他费用	%			50.30	
(二)	措施费	%	5.73	2336.72	133.89	
二	间接费	%	5.45	2470.62	134.65	
三	利润	%	3.00	2605.27	78.16	
四	人工、材料 价差				269.24	
	柴油	kg	106.00	2.54	269.24	
五	增值税	%	9	2952.67	265.74	
合计					3218.41	

井硐充填单价分析表

定额名称：人工装双胶轮车运石渣
 工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

定额名称：20211

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				7009.03	
(一)	直接工程费				6629.18	
1	人工费				6313.17	
	甲类工	工日	2.00	190.31	380.62	
	乙类工	工日	38.10	155.71	5932.55	
2	机械费				24.48	
	双胶轮车	台班	7.77	3.15	24.48	
3	其他费用	%			291.53	
(二)	措施费	%	5.73	6629.18	379.85	
二	间接费	%	5.45	7009.03	381.99	
三	利润	%	3.00	7391.02	221.73	
四	增值税	%	9	7612.75	685.15	
合计					8297.90	

地基挖除单价分析表

定额名称：挖除旧地面
 工作内容：地基挖除、清理、平整

定额编号：80047

定额单位：10m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				147.79	
(一)	直接工程费				139.78	
1	人工费				34.60	
	甲类工	工日	0.10	190.31	19.03	
	乙类工	工日	0.10	155.71	15.57	
2	机械费				104.49	
	推土机 132kw	台班	0.08	1283.49	104.49	
3	其他费用	%			0.70	
(二)	措施费	%	5.73	139.78	8.01	
二	间接费	%	5.45	147.79	8.05	
三	利润	%	3.00	155.85	4.68	
四	人工、材料价差				20.12	
	柴油	kg	7.92	2.54	20.12	
五	增值税	%	9	180.64	16.26	
合计					196.90	

硇口封堵单价分析表

定额名称：硇口封堵

定额编号：30029

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				22326.05	
(一)	直接工程费				21116.10	
1	人工费				12131.53	
	甲类工	工日	2.30	190.31	437.71	
	乙类工	工日	75.10	155.71	11693.82	
2	材料费				5357.38	
	砂浆	m ³	34.00	157.57	5357.38	
2	其他费用	%			87.44	
3	砂浆拌制	m ³	34.00	104.11	3539.74	
(二)	措施费	%	5.73	21116.10	1209.95	
二	间接费	%	5.45	22326.05	1216.77	
三	利润	%	3.00	23542.82	706.28	
四	人工、材料价差				739.50	
	砂	m ³	37.40	17.00	635.80	
	水泥 32.5	kg	10370	0.01	103.7	
五	税金	%	9	24988.61	2248.97	
合计					27237.58	

砂浆抹面单价分析表

定额名称：砂浆抹面

定额编号：30076

定额单位：100m²

工作内容：清洗表面、抹灰压光

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2447.67	
(一)	直接工程费				2315.02	
1	人工费				1648.80	
	甲类工	工日	0.40	190.31	76.12	
	乙类工	工日	10.10	155.71	1572.67	
2	材料费				362.41	
	砂浆	m ³	2.30	157.57	362.41	
3	其他费用	%			64.36	
4	砂浆拌制	m ³	2.30	104.11	239.45	
(二)	措施费	%	5.73	2315.02	132.65	
二	间接费	%	5.45	2447.67	133.40	
三	利润	%	3.00	2581.07	77.43	
四	人工、材料价差				47.86	
	砂	m ³	2.53	17.00	43.01	
	水泥 32.5	kg	485.3	0.01	4.85	
五	税金	%	9	2706.36	243.57	
合计					2949.93	

单价分析表

定额名称：浆砌石砌体拆除

定额编号：30080

定额单位：100m³

工作内容：拆除、清理、堆放。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				29532.13	
(一)	直接工程费				27931.65	
1	人工费				27600.44	
	甲类工	工日	8.80	190.31	1674.73	
	乙类工	工日	166.50	155.71	25925.72	
2	其他费用	%			331.21	
(二)	措施费	%	5.73	27931.65	1600.48	
二	间接费	%	5.45	29532.13	1609.50	
三	利润	%	3.00	31141.63	934.25	
四	税金	%	9	32075.88	2886.83	
合计					34962.71	

塌陷影响区裂缝充填单价分析表

定额名称：回填

定额编号：10342

定额单位：100m³

工作内容：取废石渣、倒废石渣、平整、洒水夯实

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				9186.98	
(一)	直接工程费				8689.10	
1	人工费				8436.02	
	甲类工	工日	2.60	190.31	494.81	
	乙类工	工日	51.00	155.71	7941.21	
2	其他费用	%			253.08	
(二)	措施费	%	5.73	8689.10	497.89	
二	间接费	%	5.45	9186.98	500.69	
三	利润	%	3.00	9687.67	290.63	
四	增值税	%	9	9978.30	898.05	
合计					10876.35	

塌陷影响区就地表土剥离/覆盖单价分析表

定额名称：人工挖运土方 定额编号：10002 定额编号：100m³
 工作内容：挖除运输卸除空回

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				2010.98	
(一)	直接工程费				1902.00	
1	人工费				1811.43	
	甲类工	工日	0.60	190.31	114.19	
	乙类工	工日	10.90	155.71	1697.24	
2	其他费用	%			90.57	
(二)	措施费	%	5.73	1902.00	108.98	
二	间接费	%	5.45	2010.98	109.60	
三	利润	%	3.00	2120.58	63.62	
四	增值税	%	9	2184.20	196.58	
合计					2380.77	

9.4 经济可行性分析

9.4.1 社会效益分析

采矿活动引发的各种地质环境问题是随着采空区面积不断扩大而逐渐暴露的。生产中出现的地表深坑、山体崩塌滑坡等地质环境问题，进而引发土地资源和道路等破坏，地形地貌景观破坏及林地、地表植被受损等，使当地居民生命、财产受到影响，引起当地社会不和谐。

本方案结合当地社会经济现状及矿山地质环境情况，以当地经济的可持续发展、社会和谐、最大程度地解决或缓解采矿引发的地质环境问题、避免造成当地地质环境的恶化和不遗留重大的地质环境隐患为目标，方案的实施可取得显著社会效益。

9.4.2 环境效益分析

地表变形区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

总之，实施矿山地质环境保护与治理后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

9.4.3 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。

9.5 经费预提方案与年度使用计划

9.5.1 总费用汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 616.68 万元，其中矿山地质环境保护治理费用动态总投资为 380.33 万元，土地复垦动态总投资 236.35 万元。详见下表。

表 9.5-1 生态修复费用汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计
1	工程施工费	105.69	65.85	171.54
2	设备购置费	0.00	0.00	0.00
3	其他费用	15.68	9.77	25.45
4	监测与管护费	91.80	44.91	136.71
4.1	地质环境监测费	91.80	/	91.80
4.2	土地复垦监测费	/	6.95	6.95
4.3	管护费	/	37.96	37.96
5	预备费	167.16	115.82	282.98
5.1	基本预备费	3.64	2.27	5.91
5.2	价差预备费	160.34	111.57	271.91
5.3	风险金	3.18	1.98	5.16
6	静态总投资	219.99	124.78	344.77
7	动态总投资	380.33	236.35	616.68

9.5.2 矿山地质环境保护与土地复垦预提方案

本项目矿山生态修复工程动态总投资为 616.68 万元，矿山总采出矿量为 78.29 万吨，折合投资 7.88 元/t。

按照河南省财政厅、自然资源厅、生态环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资[2020]80 号），矿山企业应按规定在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取及使用情况，并将退还的矿山地质环境治理恢复保证金和缴存的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。

矿山企业应按满足实际需求的原则，根据审查通过的《矿产资源开采与生态修复方

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。基金账户中提取的金额已满足《方案》中的治理费用且满足实际需求，可不再提取，基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。

截止 2024 年 6 月，矿山基金账户累计缴存基金 100000 元。到目前为止，矿山企业并未使用账户基金。

各年度基金提存计划详见表 9.5-2。

表 9.5-2 矿山地质环境治理恢复基金提存计划表

时间	年实际产量 (万吨)	地质环境治理年度投资额 (万元)	土地复垦年度投资额 (万元)	年度投资总额 (万元)	年度费用提存总额 (万元)	单位实际产量提存总额 (元/吨)
已缴存					10	
第 1 年 (2025.9-2026.8)	基建期	27.18	19.24	46.42	50.56	-
第 2 年 (2026.9-2027.8)	6	7.36	1.87	9.23	50.56	8.43
第 3 年 (2027.9-2028.8)	6	7.76	1.98	9.74	50.56	8.43
第 4 年 (2028.9-2029.8)	6	8.19	2.08	10.27	50.56	8.43
第 5 年 (2029.9-2030.8)	6	8.64	0.48	9.12	50.56	8.43
第 6 年 (2030.9-2031.8)	6	9.11	0.50	9.61	50.56	8.43
第 7 年 (2031.9-2032.8)	6	9.61	0.53	10.14	50.56	8.43
第 8 年 (2032.9-2033.8)	6	10.14	0.56	10.7	50.56	8.43
第 9 年 (2033.9-2034.8)	6	10.70	0.59	11.29	50.56	8.43
第 10 年 (2034.9-2035.8)	6	11.29	0.62	11.91	50.56	8.43
第 11 年 (2035.9-2036.8)	6	11.91	0.66	12.57	50.56	8.43
第 12 年 (2036.9-2037.8)	6	12.56	0.69	13.25	50.56	8.43
第 13 年 (2037.9-2038.8)	6	106.72	86.56	193.28		
第 14 年 (2038.9-2039.8)	6	6.33	14.96	21.29		
第 15 年 (2039.9-2040.8)	0.29	6.32	15.78	22.1		
第 16 年 (2040.9-2041.8)		5.38	16.56	21.94		
第 17 年 (2041.9-2042.8)		121.13	36.35	157.48		
第 18 年 (2042.9-2043.8)			11.48	11.48		
第 19 年 (2043.9-2044.8)			12.10	12.1		
第 20 年 (2044.9-2044.10)			12.76	12.76		
合计	78.29	380.33	236.35	616.68	616.68	

注：矿山闭坑的前三年（即 2036 年 11 月之前）需把所有基金全部提存完毕。

9.5.3 近期年度使用计划

(1) 矿山地质环境恢复治理近期年度安排

本方案服务年限自 2025 年 9 月至 2044 年 10 月，划为 3 个阶段，分别是近期（适用期）2025 年 9 月-- 2030 年 8 月，中远期 2030 年 9 月-2044 年 10 月。见表 11.5-3。

（2）土地复垦适用期资金安排

本方案服务年限自 2025 年 9 月至 2044 年 10 月，划为 4 个阶段，第一阶段（适用期）2025 年 9 月-- 2030 年 8 月，共 5 年。

近期土地复垦工作及资金使用计划安排，见表 9.5-4。

表 9.5-3

矿山地质环境恢复治理阶段计划安排表

序号	工程名称	单位	适用期 (2025.9~2030.8)										
			第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年		第 5 年		小计
			工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	
一	地质环境保护工程			120637		0		0		0		0	120637
(一)	排土场			0		0		0		0		0	0
1	警示牌安装	10 个	0.6	1200		0		0		0		0	1200
2	截水沟开挖	100m ³	0.86	3209		0		0		0		0	3209
3	挡土墙基础土方开挖	100m ³	1.32	5990		0		0		0		0	5990
4	浆砌石挡土墙	100m ³	3.12	101778		0		0		0		0	101778
(二)	塌陷影响区												
1	警示牌安装	10 个	1.4	2800		0		0		0		0	2800
(三)	新建运输道路												
1	警示牌安装	10 个	0.2	400									400
(三)	表土堆场												
1	截水沟开挖	100m ³	1.41	5260		0		0		0		0	5260
二	地质环境治理工程			89469		0		0		0		0	89469
(一)	工业场地			0		0		0		0		0	0
1	建筑物拆除	100m ²	7.1	20451		0		0		0		0	20451
2	地基挖除	10m ³	90.1	17741		0		0		0		0	17741
3	固废清运	100m ³	12.4	39908		0		0		0		0	39908
4	井硐充填	100m ³	0.97	8049		0		0		0		0	8049
5	井口封堵工程	100m ³	0.11	2996		0		0		0		0	2996
6	井口砂浆抹面	100m ²	0.11	324		0		0		0		0	324
(二)	塌陷影响区			0		0		0		0		0	0
1	表土剥离 (人工)	100m ³		0		0		0		0		0	0
2	表土覆盖 (人工)	100m ³		0		0		0		0		0	0
3	裂缝充填	100m ³		0		0		0		0		0	0
	小计			210106		0		0		0		0	210106
三	地质环境监测工程			16980		69720		69720		69720		69720	295860
1	地表移动监测	点·次	72	7200	216	21600	216	21600	216	21600	216	21600	93600
2	泥石流监测	点·次	6	1800	54	16200	54	16200	54	16200	54	16200	66600
3	水位监测	点·次	2	280	8	1120	8	1120	8	1120	8	1120	4760
4	水质监测	点·次	2	1400	8	5600	8	5600	8	5600	8	5600	23800
5	土壤污染监测	点·次	9	6300	36	25200	36	25200	36	25200	36	25200	107100
四	其他费用			31175									31175
五	基本预备费			7238									7238

六	风险金			6303								6303
七	价差预备费			0	3835	7880	12148	16651	40514			
八	静态总投资			271803	69720	69720	69720	69720	550683			
九	动态总投资			271803	73555	77600	81868	86371	591197			

表 9.5-4

近期土地复垦工作计划安排及投资表

序号	工程	单位	第一阶段 (2025.9-2030.8)										合计 (元)
			第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		
			工程量	合价 (元)	工程量	合价 (元)	工程量	合价 (元)	工程量	合价 (元)	工程量	合价 (元)	
一	土壤重构工程												
1	土层剥离	100m ³	75.51	140711		0		0		0		0	140711
2	表土覆盖	100m ³	1.49	2777		0		0		0		0	2777
3	土地平整	100m ²	18.02	3725		0		0		0		0	3725
二	翻耕培肥			0		0		0		0		0	0
1	土地翻耕	hm ²		0		0		0		0		0	0
三	植被重建工程			0		0		0		0		0	0
1	播撒草籽	hm ²	0.1763	7173		0		0		0		0	7173
2	种乔木	100 株	0.8	1612		0		0		0		0	1612
3	种灌木	100 株	1.32	1822		0		0		0		0	1822
四	配套工程			0		0		0		0		0	0
1	泥结碎石路面	1000 m ²		0		0		0		0		0	0
2	压实路槽	1000 m ²		0		0		0		0		0	0
3	四周设挡墙草袋	100m ³		0		0		0		0		0	0
	小计			157820	0	0	0	0	0	0	0	0	157820
五	监测期工程量			0		0		0		0		0	0
1	土地损毁监测	点·次	12	960	48	3840	48	3840	48	3840	48	3840	16320
2	土壤质量监测	点·次		0	3	831	3	831	3	831		0	2493
3	植被监测	点·次		0	3	600	3	600	3	600		0	1800
六	管护期工程量			0		0		0		0		0	0
1	专人管护	年·人		0	1	11000	1	11000	1	11000		0	33000
2	浇水	m ³		0	128	1280	128	1280	129	1290		0	3850
3	施肥	kg		0	21	63	22	66	22	66		0	195
4	杀虫剂	L		0	0.0070	1	0.0070	1	0.0060	1		0	4
5	补种乔木	株		0	3	65	3	65	3	65		0	196
6	补种灌木	株		0	5	66	5	66	4	53		0	185
七	其他费用			23417						0		0	23417
八	基本预备费			5437						0		0	5437

九	风险金			4735						0		0	4735
十	静态投资费用			192369		17747		17750		17746		3840	249451
十一	价差预备费			0		976		2006		3092		917	6991
十二	动态投资费用			192369		18723		19756		20838		4757	256443

10 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施保障措施

10.1 组织保障措施

10.1.1 矿山地质环境保护治理组织保障措施

为保证矿山地质环境保护和恢复治理方案的顺利实施，矿山企业成立矿山地质环境保护与恢复治理领导小组，设立矿山地质环境保护与恢复治理办事机构，全面负责矿山地质环境保护和恢复治理方案的落实。并做好以下管理工作：

- (1) 明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- (2) 根据矿山地质环境保护和恢复治理方案进度安排，组织实施各阶段的各项措施；
- (3) 在重要恢复治理工程之前，委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护和恢复治理工程施工；
- (4) 在自然资源行政主管部门对治理工程竣工验收时，负责提供矿山地质环境保护和恢复治理工程技术档案。

10.1.2 土地复垦组织保障措施

(1) 组织保障

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为公司自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由公司组织实施。为确保本方案顺利实施，项目方将设立土地复垦领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山土地复垦工作。

复垦项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、财务科、测绘队、保卫科、环保科等部门主管任成员，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

复垦工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况、复垦资金使用情况 and 第二年项目进展安排与复垦资金预算，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。复垦工程完毕后，由市自然资源和规划局、农业局、林业局组织相关人员对复垦工程进行验收。

（2）制度保障

土地复垦工程的各项环节中设计到非矿方企业将严格实行招标制度，招投标过程的投资标准、建设规模等严格按照国家招投标办法包发工程，一方面保证工程质量，一方面使土地复垦投资合理化。土地复垦部门之间，上下级之间要有严格的监督、监察制度，保证项目建设健康运行。

（3）管理保障

在本方案实施的过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。建设单位对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。同时，还要加强宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，加强耕地保护、土地复垦法规和政策宣传，提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的認識。

10.2 技术保障

10.2.1 矿山地质环境保护治理技术保障措施

（1）对负责监测人员进行技术培训，保证操作仪器熟练，监测数据准确、可靠；

（2）矿山企业应委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计和工程施工。

10.2.2 土地复垦技术保障措施

河南省自然资源厅批复本项目土地复垦方案后，土地复垦义务人应根据项目实际损毁结果，委托有相关单位编制阶段性土地复垦规划设计，并在规划设计文件中落实土地复垦方案报告及省自然资源厅批复要求；土地复垦义务人应组织并邀请当地土地复垦管理部门与土地复垦专家参加土地复垦规划设计审查。土地复垦工程实施过程中若需对审查批复的土地复垦方案或复垦规划进行重大变更时，应按有关规定报批后实施。

土地复垦方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要加强监护工作，保障复垦工作的成效。此外，方案编制的过程中广泛吸取各

地先进复垦经验和国内外先进复垦技术，结合复垦区的实际情况，在土地平整、植物选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

10.3 资金保障

(1) 基金预存原则、标准

矿山企业要按照已评审备案的《矿产资源开采与生态修复方案》中矿山地质环境治理与土地复垦工程估算投资总额，在设计开采年限内，按照产量比例平均摊销，矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内提取一次“矿山地质环境治理恢复基金”（开采资源量与吨矿投资乘积）。

(2) 基金预存存放

矿山企业在收到《矿产资源开采与生态修复方案》批复后 1 个月内，在银行设立“矿山地质环境治理恢复基金账户”，将平均摊销的费用预存至基金账户中，单独反映基金的预存、提取情况。

(3) 基金的使用

基金由矿山企业自主使用，根据其已备案的《矿产资源开采与生态修复方案》确定的投资估算、工程实施计划、进度安排等，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。

10.4 监管措施

10.4.1 矿山地质环境保护治实施情况理监管保障措施

建立以矿山企业主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。要成立矿山环境保护与治理科室，有专人负责此项工作，做到治理工作有人管、有人抓，并按照方案制定的年度计划具体实施、完成各阶段的具体任务。另外，有关主管部门要对治理效果定期检查，确保矿山地质环境治理与恢复工作有新的成效。

10.4.2 土地复垦实施情况监管保障措施

为了使土地复垦方案更具有可操作性，需要建立土地复垦监测制度，即在复垦实践中不断调整土地复垦目标和措施，以使土地复垦工作与项目区实际情况、生产工艺等更为协调。在实施本土地复垦方案时，主要对以下方面的内容进行动态监测：

- (1) 土地破坏情况是否与预测基本吻合；
- (2) 土地复垦目标是否合理；
- (3) 土地复垦措施是否可行；
- (4) 土地复垦效果是否达到本方案提出的复垦标准；
- (5) 土地复垦动态投资是否满足土地复垦工作；
- (6) 管护措施是否到位。

在实施土地复垦时，应当根据土地复垦监测的结果，对本土地复垦方案进行修改，并在此基础上，制定合理可行的土地复垦工作实施计划。

1) 土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

为保证土地复垦工程的顺利实施，并达到预期的复垦目标，本项目土地复垦工程实施过程中对公司内部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容；

2) 土地复垦工程实行工程监理制度

应将土地复垦工程监理纳入公司工程管理制度中，工程竣工后，监理公司应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理方三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高土地复垦工程的施工质量。

监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对土地复垦实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告；审查承包商；组织设计图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

3) 实行土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度

土地复垦工程开工前应向县级地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

4) 竣工验收和监督实行资质准入管理措施

本工程项目的实施，必须是具有土地复垦资质的单位和人民政府及市、县自然资源

和规划局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

10.5 公众参与

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，是企业与公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。

(1) 方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了自然资源局的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，因此均对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与市、镇总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，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。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，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（详见公众参与调查表），方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式。

公众参与调查表

姓名		性别		职业		年龄	
居住地							
身份证号							
项目概况	<p>灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿位于卢氏县范里镇，开采矿种为铜矿、银矿，项目用地主要由地采区、排土场、表土场、矿山道路、工业场地等组成。</p> <p>开采方式为地下开采。采矿活动形成的排土场、表土场、工业场地、矿山道路、预测塌陷区对矿区内的土地造成破坏，破坏的土地类型主要为林地和采矿用地。</p> <p>本方案根据当地自然条件、政府政策与开发利用方案等因素，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。土地复垦治理的目标主要是矿山复绿，恢复当地生态环境。技术措施主要是清除建筑物、修建挡墙、排截水沟、覆土绿化等，对复垦区域内的土地全部治理并且复垦。</p> <p>复垦工程的实施，可以恢复原有生态功能，保护环境，当地村民可以增加一定的经济收入。</p> <p>为增加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，科学合理的制定目标与措施的重要依据。</p>						
调查内容	<p>1、矿山道路和拟塌陷影响区的村路适宜性复垦方向为林地，你想最终恢复成什么？ <input type="checkbox"/>村路 <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地</p> <p>2、矿山办公区、PD1027 工业场地原地类为农村宅基地的，适宜性复垦方向为耕地，你想恢复的地类？ <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地 <input type="checkbox"/>农村宅基地</p> <p>3、工业场地（原地类为采矿用地）适宜性复垦为耕地，你认为复垦为哪个地类合适？ <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地</p> <p>4、原 F2-1 开采系统损毁的土地，PD1043 工业场地，SJ1 工业场地，PD1135 工业场地，PD1027 工业场地（原地类为林地），表土堆场，PD3 工业场地，高位水池，PD1157 工业场地，PD1270 工业场地，PD1260 工业场地，适宜性评价结果为复垦为耕地，你认为复垦为哪个地类合适？ <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地</p> <p>5、你认为本方案对当地生态环境与农业生产有什么影响？ <input type="checkbox"/>有利 <input type="checkbox"/>不良</p> <p>6、你对本方案的实施有无顾虑？ <input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>没有</p> <p>7、你是否赞同本方案的实施？ <input type="checkbox"/>赞同 <input type="checkbox"/>不赞同</p>						
建议							

根据调查情况，共调查村民 8 人，都是农民，有效调查人数为 8 人，根据调查表，村民都一致支持同意本方案的设计，复垦区内的群众对该复垦工程的开展持积极态度，重视环境问题且对该项目还是比较了解的，并对该方案寄予能改善农业生产条件、生态环境以及促进经济发展的厚望。

(2) 方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、投资概算以及资金计提方式进行了汇报。最后，对该矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解并支持。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

(3) 方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中将继续贯穿公众参与：

1) 在复垦方案实施过程中发现的问题及时向专家请教，并根据实际情况对复垦措施进行调整；

2) 在土地复垦规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与程度，广泛征询当地居民、专家以及相关部门的意见，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划中去；

3) 在施工阶段，要将规划内容进行公示，由当地居民参与监督复垦方案实施，保障土地复垦工作按规划设计实施。

(4) 方案对公众意见的反馈

本报告书提出按照国家相关政策措施和地方城镇规划进行，确保项目区农户经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少矿区开发对农田的损毁。

在本次公从参与过程中当地主管部门和当地群众对土地复垦工作给予了极大的支持与肯定，并在方案编制过程中给予了极大的帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

10.6 土地权属调整方案

10.6.1 权属调整的原则

(1) 坚持公开、公平、合理的原则

土地复垦过程中的权属管理工作实行公告制度，广泛征求各有关权利人的意见；土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的损失；土地所有权和使用权的调整应在各有关权利人协商一致的基础上进行。

(2) 坚持参与复垦各方原有面积基本不变的原则，有利生产、方便生活。

土地复垦后农民新承包耕地应与原承包耕地在数量和质量上相同或有所提高；土地复垦中因田块归整和道路、沟渠重新规划需要调整不同土地所有者边界的，应在各相关权利人协商的基础上重新勘定地界。

(3) 坚持与农业现代化建设相适应的原则

参与土地复垦各方之间的飞地、插花地及交界处的不规则区域，应在各方协商的基础上，根据路渠等线状地物适当调整，尽量减少飞地、插花地和宗地数；同一承包人有若干地块时，面积小者应尽量向面积大者集中，以利于农业机械化操作和田间灌排。

10.6.2 权属调整的依据

根据国土资源部（国土资发【1999】358号）文件精神，土地整理复垦工作中一定要注意保护土地产权人的合法权益，既要避免国有土地资产的流失，也不可随意平调集体和个人使用的土地。在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记，非特殊情况不得进行土地变更登记。土地复垦后，要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保护承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责土地复垦的单位应当组织协调各有关单位或人员签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县(市)以上国土资源主管部门同意。

10.6.3 权属调整的实施

(1) 成立权属调整领导小组

成立以县（市）国土资源主管部门为主要成员的土地复垦项目权属调整领导小组。

(2) 土地复垦前进行统一的确权登记

主要包括：项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状经调查完成后，县（市）国土资源管理部门应就现有土地状况进行综合评价。

(3) 调整方案

1) 土地复垦项目工程完成后，县级国土资源管理部门应对复垦后的土地进行综合评价，作为实施复垦后土地分配方案的参与或修正依据。

2) 土地复垦后的农用地分配，坚持参与复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准地块为基本单元，根据路渠等线状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

3) 县级国土资源主管部门应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，依据（国土资发【1995】第184号）通知进行权属变更登记与核发土地证书。

4) 涉及所有权调整的,由县级国土资源主管部门依据复垦前的权属调整协议重新勘定地界,并登记造册,发放土地所有权证书。

5) 涉及农民承包地调整的,由乡村集体经济组织依据复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

11 结论与建议

11.1 结论

(1) 矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

灵宝市鑫地铜业有限责任公司河南省卢氏县楼房银矿行政区划隶属卢氏县范里镇管辖，矿区面积为 5.683km²，采用地下开采方式，开采标高从+1387.3m 至+730m；设计生产规模为 6.0 万吨/年，开采矿种为铜矿、银矿。

① 矿区范围内资源储量

全矿铜矿探明资源量矿石量 23.2×10⁴t，铜金属量 2943t；控制资源量矿石量 38.4×10⁴t，铜金属量 4062t；推断资源量矿石量 35.3×10⁴t，铜金属量 3570t。伴生银控制资源量 17t，推断资源量 25t；伴生金推断资源量 1kg。

全矿银矿控制资源量矿石量 0.4×10⁴t，银金属量 1t，推断资源量矿石量 0.5×10⁴t，银金属量 1t。伴生铅控制资源量 74t，推断资源量 100t；伴生锌控制资源量 13t，推断资源量 17t。

与 2008 年详查报告相比，新增探明+控制+推断资源量矿石量增加 52.2341×10⁴t，铜金属量增加 6125t，银金属量增加 10.02t，铅金属量减少 37t，锌金属量减少 8.1t，金金属量增加 1kg。

② 可开发利用资源量

全矿可开发利用铜银矿资源量（探明+控制类+推断类）矿石量为 90.85×10⁴t，铜金属量 9752.96t，伴生银金属量 40.83t，金金属量 1kg。

与 2010 年开发利用方案相比，可开发利用资源量增加 50.392×10⁴t，铜金属量增加 6125.86t，银金属量增加 10.6614t，铅金属量减少 211t，锌金属量减少 38.1t，金金属量增加 1kg。

③ 设计利用资源量

全矿铜银矿设计利用资源量矿石量为 78.29×10⁴t，铜金属量 8509.25t，伴生银金属量 31.01t，金金属量 0.6kg。

与 2010 年开发利用方案相比，设计利用资源量增加 47.0278×10⁴t，铜金属量增加 5657.15t，银金属量增加 5.555t，铅金属量减少 187.9t，锌金属量减少 34.3t，金金属量增加 0.6kg。

可采储量：全矿铜银矿可采储量为 72.03×10⁴t，铜金属量 7828.51t，银金属量 28.53t，

金金属量 0.55kg。

与 2010 年开发利用方案相比,可采储量增加 43.2688×10^4 t,铜金属量增加 5204.41t,银金属量增加 5.1114t,铅金属量减少 172.9t,锌金属量减少 31.6t,金金属量增加 0.55kg。

开采损失量:全矿铜银矿开采损失矿石量为 6.26×10^4 t,铜金属量 680.74t,银金属量 2.48t,金金属量 0.05kg。

与 2010 年开发利用方案相比,开采损失量矿石量增加 3.759×10^4 t,铜金属量增加 452.74t,银金属量增加 0.3936t,铅金属量减少 15t,锌金属量减少 2.7t,金金属量增加 0.05kg。

④生产规模及服务年限

方案设计推荐矿山建设规模为 6.0×10^4 t/a。

矿山服务年限:生产服务年限 13.1 年,基建期 1.0 年,总服务年限 14.1 年。

(2) 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

①开拓方案

根据矿体赋存条件、采矿方法及现有工程布置情况,总体设计为平硐+盲竖井+斜坡道开拓方案,划分为两个采区。

一采区 S3-1、S28-1、S29-1 矿体,划分为 1260m、1220m、1178m、1141m、1101m、1061m、1027m 等 7 个中段,1260m 中段为回风中段,与地表连接的出口为 PD1260,在硐口安装主扇,抽出式通风,设置 PD1220 开拓 1220m 中段,利用已有 PD100 开拓 1178m 中段,利用已有 PD200 开拓 1101m 中段,在 1101m 中段设置人行设备盲斜井 MXJ4 至 1141m 中段,完成 1141m 盲中段的开拓,设置溜井连接 1101m、1141m、1178m、1220m 中段,便于矿岩集中运输。利用已有 PD1027 开拓 1027m 中段,在 F3-1 矿体 1061m 中段施工穿脉至 S3-1 矿体 1061m 中段,完成 1061m 中段的开拓。

一采区 F3-1、F3-2 矿体划分为 1170m、1135m、1101m、1161m 等 4 个中段,1170m 中段为 F3-2 矿体回风中段,与地表连接的出口为 PD1170,在硐口安装主扇,抽出式通风,1135m 中段为 F3-1 矿体回风中段,与地表连接的出口为 FJ1157,在硐口安装主扇,抽出式通风,利用已有 PD200 开拓 1101m 中段,利用已有 PD1027 作为主运输平巷,在 1027m 主运输巷道内设置斜坡道 XPD2 至 1061m 中段,完成 1061m 中段的开拓。

一采区各中段均采用无轨运输,运输设备为 UQ-5 矿用自卸车,1220m、1178m、1141m\1135m 中段矿岩经溜井下放至 1101m 中段后由 PD200 集中运出地表,1061m 中段矿岩经中段运输巷、斜坡道 XPD2、1027m 中段主运输巷道,矿石经斜坡道 XPD1、二采区 1045m

中段后由 PD1 运输地表，废石经斜坡道 XPD1 后由 PD1048 运出地表至排土场。1027m 中段矿岩经 1027m 中段主运输巷道，矿石经斜坡道 XPD1、二采区 1045m 中段后由 PD1 运输地表，废石经斜坡道 XPD1 后由 PD1048 运出地表至排土场。

二采区主要开采 S1-1 矿体，总体分为 1135m、1090m、1045、1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 等 10 个中段，1135m 中段为回风中段，与地表连接的出口为 PD1135，在硐口安装主扇，抽出式通风，设置 PD1090 开拓 1090m 中段，利用已有 PD1 开拓 1045m 中段，在 PD1 坑内布置盲竖井 MSJ1，开拓 1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 七个中段，其井下各中段矿岩集中由提升至 1045m 中段后由 PD1 运出地表。

二采区 S1-1 矿体 1045m 及以上各中段均采用无轨运输，运输设备为 UQ-5 矿用自卸车，1090m 中段矿岩经溜井下放至 1045m 中段后由 PD1 集中运出地表，1015m、970m、925m、880m、835m、790m、750m 中段采用轨道矿车运输，矿岩经中段运输巷至盲竖井中段车场后，由 MSJ1 盲竖井提升至 1045m 中段后，由 PD1 运输地表。

②开采方案及开采工艺

根据矿床的开采技术条件，结合采矿方法选取的原则和方法，较适合区内矿体的采矿方法为浅孔留矿嗣后充填法。

(3) 产品方案

矿山生产的主要产品为铜银矿原矿石，产品直接销往卢氏县附近选矿厂。

(4) 该矿为生产矿山，矿山现有工程设备及辅助设施均可部分利旧，本次新增建设投资 3612.47 万元，铺底流动资金 162.56 万元，本项目新增总投资估算为 3775.03 万元。本项目达产期年平均销售收入 3276 万元，年净利润（达产期年平均税后）847.10 万元，投资利润率 22.44%，全部投资静态回收期约为 4.26 年。综上所述，本项目投产后将获得较好的经济效益，因此本项目经济上可行。

(5) 矿山生态保护、修复与土地复垦责任范围

矿区面积 5.6827km²（568.27hm²）。根据矿山已有资料和本次矿山地质环境实际调查结果，最终确定评估区面积为 568.4844hm²，其中：矿区范围内 568.27hm²。矿区范围外 0.2144hm²。

将评估区分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区，其中共划分为 27 个重点防治区、4 个次重点防治区和 1 个一般防治区。

矿山地质环境治理面积 30.7894hm²，土地复垦责任面积 30.7894hm²。占用土地类型为乔木林地、其他林地、农村宅基地、采矿用地和农村道路，土地损毁方式主要为塌陷

和压占。

(6)、矿山生态保护、修复与土地复垦目标任务

本方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦目标为：减轻可能遭受的地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；受破坏的土地资源及植被得到复垦；矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

(7) 矿山生态保护、修复与土地复垦工程措施

矿山地质环境治理工程采取挡土墙工程、截排水工程、工业广场拆除、回填、垃圾清运及矿山地质环境监测等手段进行治理恢复。土地复垦工程采取覆土、平整、翻耕、植被重建、配套设施、监测与管护工程等手段进行复垦。

(8) 矿山生态保护、修复与土地复垦投资估算

经测算，本方案矿山地质环境保护治理动态总费用为 380.33 万元，其中工程施工费 105.69 万元，监测费 91.80 万元，其他费用 15.68 万元，预备费 167.16 万元。

本项目复垦面积为 30.7894hm²。经估算，土地复垦动态总投资 236.35 万元，静态总投资 124.78 万元，价差预备费 111.57 万元。其中工程施工费 65.85 万元，复垦监测与管护费 44.91 万元，其他费用 9.77 万元，土地复垦费用预备费 115.82 万元。土地复垦静态投资约 2702 元/亩，动态投资约 5118 元/亩。

(9) 工程部署及进度安排

①本着“边开采边复垦”的原则，将土地复垦工作划分为四个阶段。

第一阶段（2025 年 9 月至 2030 年 8 月）：为 5.0 年，本阶段为矿山复垦管护期、基建期和开采期。复垦单元的土地损毁监测。

第二阶段（2030 年 9 月至 2035 年 8 月）：为期 5 年，本阶段主要为矿山生产期。复垦单元的土地损毁监测。

第三阶段（2035 年 9 月至 2040 年 8 月）：为期 5 年，本阶段主要为矿山生产期、沉稳期、复垦期和管护期。

第四阶段（2040 年 9 月至 2044 年 10 月）：为期 4.1 年，本阶段主要为矿山复垦期和管护期。

②根据本项目评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境影响评估结果、矿山地质环境保护与治理分区结果，提出阶段实施计划。

近期（2025.9.1-2030.8.31），为期 5.0 年，主要为矿山基建生产开采期，主要任务：

①对原 F2-1 开采系统进行地质环境治理，②在排土场以及拟塌陷影响区设立警示牌，对

地质灾害进行警示。③排土场和表土堆场等布设排水沟或者挡土墙，进行地质灾害预防。
④生产期地表变形、泥石流、水位水质和土壤污染等的监测。

中后期（2030.9.1-2044.10）：为期 14.1a，本阶段为矿山开采期、沉稳期、治理施工期。主要任务：边开采边治理和矿山闭坑后，对工业场地、排土场等进行地质环境治理，为土地复垦作准备。

（10）保障措施

矿山企业要切实加强领导，把矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作纳入矿山企业的发展计划，真正把矿山地质环境保护与土地复垦工作当做事关企业长远发展的一件大事。成立领导协调小组，把矿山经济发展同矿山地质环境保护与土地复垦工作结合起来，建立矿山地质环境保护与土地复垦责任制和年度考核制度，明确责任、目标、任务，保证责任到位、管理到位，具体到人。

11.2 建议

（1）本工程项目资源可靠，产品有较好的市场前景，采用的采矿工艺成熟可靠，工业场地布置与设计符合安全生产要求，建设项目的供水、供电、道路等建设条件良好。通过财务分析，矿产品的市场销售有保证，企业的经济效益显著。该项目的建设在技术上可行，经济上合理。该项目应尽快实施。

（2）在开发过程中加强矿山安全生产管理，保证生产安全资金的投入，保证安全设施及技术措施的实施，实现矿山安全生产，重视矿区的环境保护。采取措施提高采矿技术水平，降低采矿贫化率和损失率，充分利用和回收资源。

（3）矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

（4）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。

（5）加强对废石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

（6）依据矿区地形地质图，矿区范围地形标高+1387.3m至+782m，矿区范围与其他采矿区、探矿权不重叠，为便于开拓工程以及地表工业场地的布置，便于地表环境恢复

治理不越界，依法开采，本次设计矿区开采深度调整为+1387.3m~+730m 标高。

(7) 矿山企业严格按照矿山开发利用方案设计进行开采，对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

(8) 矿山开采过程中和闭坑后，重视矿山地质环境治理工作，随时接受国土部门检查。并以超前的眼光和意识对待矿山地质环境的保护工作。

(9) 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施之前，必须委托有资质的单位进行勘查设计。