

卢氏县麒炜矿业有限责任公司
卢氏县沙河畔银矿
矿山矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：卢氏县麒炜矿业有限责任公司

编制单位：卢氏县麒炜矿业有限责任公司

2023年2月

卢氏县麒炜矿业有限公司
卢氏县沙河畔银矿
矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：卢氏县麒炜矿业有限责任公司

法定代表人：严翊



编制单位：卢氏县麒炜矿业有限责任公司

法定代表人：严翊

项目负责：田举博


编写人员：田举博 蔡 蓓 陈 阳 张帅印

田勺珍

制图人员：田举博 张帅印

提交时间：2023年2月

矿产资源开采与生态修复方案信息表

提交单位	单位名称	卢氏县麒炜矿业有限责任公司			
	联系人	严翊	联系电话		
	单位地址	卢氏县麒炜矿业有限责任公司			
	矿山名称	卢氏县沙河畔银矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	卢氏县麒炜矿业有限责任公司			
	法人代表	游春炎	联系电话		
	主要编制人员	姓名	专业	职称	联系电话
		田举博	采 矿	高级	
		陈 阳	地 质	中级	
		蔡 蓓	技术经济	中级	
		张帅印	土地复垦	初级	
田勺珍	水工环	中级			
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿产资源开采与生态修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿产资源开采与生态修复工作。</p> <p>请予以审查。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>申请单位：卢氏县麒炜矿业有限责任公司 联系人：严翊 联系电话： 2023年2月</p> </div>				

目 录

第一章 概 述.....	1
一、编制目的、范围及矿山概况.....	1
（一）矿山企业性质.....	1
（二）编制目的.....	1
（三）方案适用年限.....	2
（四）矿区范围.....	2
（五）矿山概况.....	3
二、矿山自然概况.....	5
（一）气象.....	5
（二）水文.....	5
（三）地形地貌.....	5
（四）植被.....	6
（五）土壤.....	7
（六）矿区社会经济概况.....	8
三、区域地质.....	9
（一）地层岩性.....	9
（二）地质构造与地震烈度.....	9
（三）水文地质.....	13
（四）工程地质.....	15
四、土地资源.....	16
五、矿山开采历史及生产现状.....	19
六、编制依据.....	21
（一）法律法规.....	21
（二）部门规章及政策性文件.....	21
（三）标准、规范.....	23
（四）技术资料.....	25
七、矿产品需求现状及预测.....	25
（一）银的用途.....	25

(二) 矿产品价格稳定性及变化趋势.....	27
第二章 矿产资源概况.....	28
一、矿区总体概况.....	28
二、本项目资源概况.....	28
(一) 矿床地质及构造特征.....	28
(二) 矿体特征.....	32
(三) 矿石质量及加工技术性能.....	34
(四) 矿床开采技术条件.....	38
(五) 资源储量估算.....	41
(六) 对资源储量报告的评述.....	43
第三章 主要建设方案的确定.....	45
一、开采方案.....	45
(一) 开采对象及开采范围.....	45
(二) 开采方式及采区划分.....	45
(三) 可采储量的确定.....	45
(四) 生产规模及产品方案.....	48
(五) 开采系统的确定.....	48
(六) 矿井通风与防尘.....	51
(七) 工业广场布置.....	53
(八) 供水、供电、供气及外部运输.....	54
二、防治水方案.....	56
(一) 矿区水文地质.....	56
(二) 矿区地表水的防治.....	56
(三) 矿井防排水.....	56
第四章 矿床开采.....	58
一、开采顺序及首采地段的选择.....	58
二、矿山生产能力.....	58
三、矿山延长服务年限的可能性.....	59
四、岩石移动范围的确定.....	59

五、采矿方法.....	59
(一) 采矿方法选择.....	59
(二) 浅孔留矿采矿法.....	60
六、基建工程量及基建期.....	62
(一) 井巷工程.....	62
(二) 基建工程量.....	63
(三) 基建期.....	64
七、主要采矿设备.....	64
八、劳动定员.....	65
第五章 选矿及尾矿设施.....	67
第六章 矿山安全设施及措施.....	68
一、主要安全因素分析.....	68
(一) 主要危险因素.....	68
(二) 主要有害因素.....	71
二、配套的安全设施及措施.....	73
(一) 防止冒顶片帮的安全技术措施.....	73
(二) 爆破作业和爆破物品运输、存储的安全技术措施.....	73
(三) 防止机械伤害、高处坠落的安全技术措施.....	75
(四) 防治水安全措施.....	76
(五) 防触电事故安全技术措施.....	76
(六) 防中毒和窒息的安全技术措施.....	77
(七) 防火安全措施.....	79
(八) 矿山防治水措施.....	79
(九) 采空区安全措施.....	80
(十) 盲竖井安全技术措施.....	81
(十一) 安全管理对策措施.....	82
三、绿色矿山.....	83
第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	84
一、评估范围与级别.....	84

(一) 评估范围.....	84
(二) 评估级别.....	84
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	90
(一) 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况.....	90
(二) 矿山地质环境影响现状评估.....	90
(三) 矿区土地损毁现状分析.....	92
三、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估.....	92
(一) 矿山地质环境影响预测评估.....	92
(二) 矿山土地损毁预测评估.....	103
四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估.....	110
(一) 矿山地质环境影响评估综合分区.....	110
(二) 土地损毁情况汇总.....	111
五、矿山地质治理与土地复垦责任范围.....	113
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	113
(二) 土地复垦区与复垦责任范围.....	115
六、复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属关系.....	115
(一) 复垦区及复垦责任范围土地利用现状类型.....	116
(二) 复垦区及复垦责任范围土地权属情况.....	116
(三) 基本农田和水利交通设施等情况.....	117
第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	118
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	118
(一) 技术可行性分析.....	118
(二) 经济可行性分析.....	119
(三) 生态环境协调性分析.....	119
二、土地复垦适宜性分析.....	120
三、矿区土地复垦可行性分析.....	131
(一) 水土资源平衡分析.....	131
(三) 土地复垦质量要求.....	134
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	137

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	137
二、矿山地质环境保护.....	138
(一) 主要技术措施.....	138
(二) 主要工程量.....	139
三、地质灾害防治.....	139
(一) 主要技术措施.....	139
(二) 主要工程量.....	142
四、含水层破坏防治.....	144
五、地形地貌景观修复与生态恢复.....	144
(一) 主要技术措施.....	144
(二) 主要工程量.....	145
六、水土环境污染修复.....	146
(一) 主要技术措施.....	146
(二) 主要工程量.....	147
七、矿区土地复垦.....	147
(一) 主要技术措施.....	147
(二) 主要工程量.....	152
八、地质环境与土地监测.....	154
(一) 技术措施.....	154
(二) 主要工程量.....	158
九、管理维护.....	159
(一) 技术措施.....	159
(二) 主要工程量.....	161
十、矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总.....	161
(一) 矿山地质环境保护工程量汇总.....	161
(二) 矿山土地复垦工程量汇总.....	162
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....	163
一、总体工作部署.....	163
(一) 方案适用年限.....	163

(二) 生态修复工程总体工程部署.....	163
二、分期、分区实施方案.....	163
(一) 矿山地质环境治理阶段实施计划.....	163
(二) 土地复垦阶段实施计划.....	164
三、近期年度工作安排.....	164
(一) 矿山地质环境治理近期年度工作安排.....	164
(二) 土地复垦近期年度工作安排.....	167
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算.....	169
一、投资估算编制说明.....	169
(一) 估算编制原则.....	169
(二) 估算依据.....	170
(三) 矿山生态修复费用的构成.....	171
(四) 费用构成.....	171
二、工程量测算结果.....	180
(一) 矿山地质环境保护工程总工程量.....	180
(二) 矿山土地复垦总工程量.....	181
三、投资估算结果.....	181
(一) 矿山地质环境治理工程经费估算.....	181
(二) 土地复垦工程经费估算.....	189
(三) 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算附表.....	193
(四) 总费用汇总.....	204
四、经济可行性分析.....	204
五、经费预提方案与年度使用计划.....	205
(一) 经费预提方案.....	205
(二) 年度使用计划.....	206
第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施.....	211
一、组织保障措施.....	211
二、技术保障措施.....	211
三、资金保障措施.....	212

四、监管保障措施.....	213
五、公众参与.....	213
(一) 公众参与方式.....	213
(二) 方案编制前的走访调查.....	213
(三) 方案编制中的走访与问卷调查.....	214
(四) 调查结果及统计分析.....	215
六、土地权属调整方案.....	217
第十三章 矿山经济可行性分析.....	218
一、编制原则及依据.....	218
(一) 编制原则.....	218
二、投资估算.....	219
(一) 固定资产投资估算.....	219
(二) 流动资金估算.....	219
(三) 项目建设总投资.....	219
(四) 建设资金来源.....	219
三、技术经济分析.....	220
(一) 概述.....	220
(二) 职工定员及劳动生产率.....	220
(三) 项目成本与费用估算.....	220
(四) 经济效果.....	220
第十四章 结论与建议.....	223
一、结论.....	223
(一) 拟申请划定的矿区范围.....	223
(二) 方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限.....	224
(三) 方案确定的开拓运输方案、采矿方法及产品方案.....	225
(四) 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围.....	225
(五) 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	225
(六) 矿山地质环境保护与土地复垦工程措施.....	225
(七) 工程量、投资估算及预提、使用方案.....	226

(八) 保障措施.....	226
(九) 土地权属调整.....	226
二、 建议.....	226
(一) 对资源量进一步勘查的建议.....	226
(二) 对开采安全方面的建议.....	226
(三) 矿山地质环境保护建议.....	227
(四) 土地复垦建议.....	227
(五) 其他建议.....	227

附表：

附表 1：综合技术经济指标表；

附表 2：矿山地质环境现状调查表；

附表 3：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表；

附件：

附件 1：矿山企业承诺书；

附件 2：编制单位承诺书；

附件 3：探矿权证；

附件 4：《备案证明》及《矿产资源储量评审意见书》；

附件 5：编制人员身份证；

附件 6：村委会意见；

附件 7：公众参与资料；

附件 8：《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2022 年 7 月至 12 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕2 号）；

附件 9：三门峡市建设工程材料价格信息（2022 年 6 月）；

附件 10：县局关于矿区占用地类的证明文件；

附件 11：关于取得采矿权后立即开展生产探矿的承诺书；

附件 12：营业执照

附图：

顺序号	图 件 名 称	备注
1	矿区范围、地形地质及总平面布置图	
2	矿区一采区开拓系统平面图	
3	矿区二采区开拓系统平面图	
4	矿区一采区开拓系统垂直纵投影图	
5	矿区二采区开拓系统垂直纵投影图	
6	矿区第4号勘探线剖面图	
7	矿区第20号勘探线剖面图	
8	II 1矿体资源储量估算垂直纵投影图	
9	II 2矿体资源储量估算垂直纵投影图	
10	II 3矿体资源储量估算垂直纵投影图	
11	II 4矿体资源储量估算垂直纵投影图	
12	II 5矿体资源储量估算垂直纵投影图	
13	I 1矿体资源储量估算垂直纵投影图	
14	I 2矿体资源储量估算垂直纵投影图	
15	浅孔留矿采矿方法图	
16	留矿全面采矿方法图	
17	卢氏县麒炜矿业有限公司卢氏县沙河畔银矿 矿山地质环境问题现状图	
18	卢氏县麒炜矿业有限公司卢氏县沙河畔银矿 矿区土地利用现状图	
19	卢氏县麒炜矿业有限公司卢氏县沙河畔银矿 矿山地质环境问题预测图	
20	卢氏县麒炜矿业有限公司卢氏县沙河畔银矿 矿区土地损毁预测图	
21	卢氏县麒炜矿业有限公司卢氏县沙河畔银矿 矿区土地复垦规划图	
22	卢氏县麒炜矿业有限公司卢氏县沙河畔银矿 矿山地质环境保护与土地复垦工程布置图	

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）矿山企业性质

卢氏县麒炜矿业有限责任公司成立于 2007 年 11 月 12 日，社会统一代码：91411224668864263Y，公司注册资金：1030 万元，法定代表人：严翊，注册地位于卢氏药城 56 号，经营范围包括矿产品购销。

卢氏县沙河畔银矿为卢氏县麒炜矿业有限责任公司下属矿山。

（二）编制目的

为科学合理开发矿产资源，尽早实现经济效益，在利用矿产资源的同时，合理利用土地资源，改善矿山地质环境，做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，卢氏县麒炜矿业有限责任公司严格按照《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）文件要求，编写了《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿产资源开采与生态修复方案》。

该方案目的有：

- 1、本次编制方案主要用于办理探矿证转采矿证，为矿山企业办理正式采矿证提供资料。
- 2、为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施提供依据，便于落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标、任务、措施、计划和资金计提。
- 3、为相关部门监督检查矿山治理复垦义务的履行情况提供依据。
- 4、指导区内矿产资源的合理开发。
- 5、落实矿山企业认真履行矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，为实施和监管矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据。

本次编制的《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿产资源开采与生态修复方案》从矿产资源开发、地质环境恢复与治理、土地复垦等方面进行了方案编制，设计了矿山开发主体工程方案及采矿工艺，设计了地质环境恢复与治理、土地复垦等方面的工程及措施，估算了地质环境恢复与治理、土地复垦等工程经

费。

（三）方案适用年限

矿山服务年限 5.0 年（含基建期 1.0 年），基本稳沉时间 2.0 年，复垦期（治理期）1 年，管护期 3 年。本方案服务年限为 11 年，自 2023 年 3 月至 2034 年 2 月。

本方案编制基准时间为 2023 年 3 月，服务年限为 11 年，自 2023 年 3 月至 2034 年 2 月；适用年限为 5 年，即自 2023 年 3 月至 2028 年 2 月。

（四）矿区范围

1、《勘查许可证》范围

矿区位于卢氏县县城 342° 方位，直线距离 15km 的东明镇柳关村至沙河畔一带，行政区划属卢氏县东明镇管辖。探矿区东西长约 2.31km，南北宽约 1.38km，为一多边形，依据 2022 年 5 月 23 日河南省自然资源厅颁发的《勘查许可证》，证号：T41120080502008193，勘查项目名称：河南省卢氏县沙河畔银矿详查，勘查面积为 1.2875km²，有效期由 2022 年 5 月 23 日至 2027 年 5 月 23 日，其范围由 10 个拐点控制，探矿阶段仍为详查。具体见下表 1-1：

表 1-1 探矿证拐点坐标表

序号	地理坐标		直角坐标（2000 大地坐标系）	
	经度	纬度	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

2、拟申请矿区范围

根据本次设计工程布置情况及以往探矿遗留工程情况，此次矿区范围划定大致以井下井巷工程或岩石移动范围外扩 100m 为原则，划定矿区范围面积为 1.0167km²，具体拟申请矿区范围见下表，申请范围共分为 2 个区块，其中西北

部为区块 1，由 6 个拐点圈定，标高为 1041m 至 673m（注：上部标高 1041m 与储量估算标高一致，下部标高 673m 与设计最低开采工程标高一致），面积为 0.3608km²；东南部为区块 2，由 5 个拐点圈定，标高为 1080m 至 755m（注：上部标高 1080m 与储量估算标高一致，下部标高 755m 与设计最低开采工程标高一致），面积为 0.6559km²。

表 1-2 拟申请矿区范围拐点坐标表

区块编号	序号	2000 大地坐标系		备注
		X	Y	
区块 1				
区块 2				

（五）矿山概况

1、矿山简介

矿山于 2012 年 5 月设立探矿权，勘查许可证号：T41120080502008193，勘查矿种：铅矿，勘查区面积 1.72 km²，有效期为自 2012 年 5 月 24 日至 2014 年 5 月 23 日。2014 年 4 月，矿山委托卢氏县地质勘查研究所编制了《河南省卢氏县沙河畔银（铅）矿详查报告》，该报告于 2014 年 5 月 3 日送北京中矿联咨询中心行评审并取得评审意见书，编号：中矿豫储评字〔2014〕020 号，2014 年 8 月，河南省国土资源厅予以备案，备案号：豫国土资储备字〔2014〕59 号。后期矿权一直处于保留阶段，目前持有《勘查许可证》勘查面积为 1.2875km²，有效期由 2022 年 5 月 23 日至 2027 年 5 月 23 日。由于探矿权保留期间不可以开展勘查工作，矿山拟开展探转采项目。

为办理《采矿许可证》，同时科学合理地开发区内资源，2022 年 8 月，我公司组织相关技术人员编制了《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿

矿山矿产资源开采与生态修复方案》。但在开展探转采项目过程中，我公司发现编制的《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》依据的《详查报告》因编制时间偏早，其控制资源量占查明资源量比例低，未达到相关规范要求的 50%以上，为此，我公司作出下一步开展生产探矿的承诺，具体承诺如下：在取得采矿许可证后立即进行生产勘探工作从而提高勘查程度，在生产勘探报告未取得评审备案前绝不进行矿山建设、生产等一切活动。

2、矿区位置及交通

矿区东南距卢氏县城 15km，有简易公路相通；自卢氏县城有 209 国道至灵宝市 72km 与连霍高速、陇海铁路相连。区内有砂石路及便道四通八达，交通较为便利。（详见矿区交通位置图 1-1）。

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿山自然概况

（一）气象

本区处于亚热带与北暖温带的过渡地带，为大陆性季风气候，由于地处地势较高的深山区，具有明显的垂直分带性，其特点是冬春寒冷，干旱时间长，夏秋多雨。本区属北温带大陆性季风气候，年平均气温 12.3℃，夏季最高气温 41℃，冬季最低气温-16.5℃，7、8、9 三个月多暴雨，全年平均降雨量 655mm。年平均无霜期 216 天，结冰期为 12 月至次年 2 月。其中 2007 年 7 月 28 日夜晚 3 小时降雨量 234.1mm，引起山洪爆发，发生山体滑坡和泥石流地质灾害，损失惨重。

（二）水文

矿区河流属洛河水系，主要有柳关河、沙沟河分别自区内前柳关、沙河畔南流，于磨湾村交汇至卢氏县城南汇入洛河。其中柳关河从二采区东部穿过，距离二采区东部矿区范围最近处约 10m，沙沟河从一采区外西侧流过，距离一采区西部矿区范围最近处约 75m，详见：图 1-2。柳关河、沙沟河属季节性河流，水量较小，但常年流水不断，可满足当地居民饮用及工业用水需求。

图 1-2 矿区周边水系图

（三）地形地貌

矿区位于卢氏县城北部，居崤山山脉西部，区内西部最高峰石牛岭标高 1681.90m，柳关河最低标高 958.26m。相对高差 723.64m，区内北部崤山呈近东西向，

山峰陡立，水流深切，多形成尖削峰岭及“V”型峡谷地形。坡度 25~45°，局部达 70° 以上，为中低山地貌，崮山南北山麓为低中山丘陵地貌，区内地势中高南北两侧低。切沟谷发育，有利于地下水和地表水排泄。矿区局部地貌见照片 1-1。

照片 1-1 矿区地形地貌

（四）植被

1、天然植被

矿山位于崮山山脉西部，为大陆性季风气候，人类活动程度较弱、自然生态保存相对完好。矿区植被属于温带落叶林区，主要为落叶林、灌木丛所覆盖。落叶林种类较多，有雪松、侧柏、刺槐、榆树等，矿区内天然植被见照片 1-2。

2、人工植被

区内经济作物有黑木耳、香菇及其它中药材等。矿区内人工植被见照片 1-3。

照片 1-2 矿区天然植被

照片 1-3 矿区人工植被

（五）土壤

矿区范围内土壤类型主要为棕壤土，属于淋溶土。区域内坡度和位置不同的土层厚度差别较大，坡度越陡、土层越薄，沟谷底部的土层厚度大于两侧边坡处；但是区域内表土层厚度差别不大，约 0.2~0.4m。

棕壤全剖面以棕色为主，上下层次之间变化不明显，上层颜色略暗。心土层有明显的粘粒淋溶与淀积，质地比上层粘重，多为中砾质砂质壤土至中砾质粘壤土，粒状夹块状或核状结构，结构表面普遍有棕色铁锰胶膜覆盖；剖面中常见腐根孔隙，有的剖面上层有白色菌丛体。

棕壤多为农林用地，其养分状况，特别是土壤有机质以及氮素营养有很大变化。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%。

矿区土壤见照片 1-4、1-5。

（六）矿区社会经济概况

矿区位于卢氏县东明镇，东明镇地处洛河北岸，东、西、北三面环抱县城，属城乡结合部，南邻文峪乡，东连杜关镇，西与横涧乡接壤，交通便利，资源优势明显，是卢氏县的经济重镇、烟叶大镇。全镇共辖 16 个行政村，2 个社区，185 个居民组、农业人口 7732 户、27697 人，总面积 207 平方公里，耕地面积 41000 亩，经济收入主要依靠工业、农业（烟、菜、林、果、菌、畜）和第三产业，形成了坡地发展靠烟叶林果畜牧，川地重点发展蔬菜种植和食用菌的特色产业格局。

辖区特产资源丰富，主要盛产烟叶、木材、中药材，以及金、钼、铜、锰、铁和水晶石等矿产资源。近年来，东明镇依托本地资源优势，科学规划、合理布局，根据不同地域特征、资源禀赋和产业基础，培育出总投资 18 亿元的昊豫实业卢氏鸡养殖、河南三阳畜牧养羊、鑫博源花椒中药材种植、涧北食用菌产业园、江渠一东营千亩蔬菜基地五大脱贫产业，通过分散领养、合作经营、劳动就业、公益带贫等方式，带动全镇 800 余户贫困户实现稳定增收。目前，昊豫实业当家村卢氏鸡养殖项目，新建标准化生态养殖鸡舍 12 栋，投放卢氏绿壳蛋鸡苗 41600 只；投资 3 亿元的河南三阳集团养羊项目，建设 15 栋年出栏 1.5 万只小尾寒羊标准化种羊示范场 1 个，代养肉羊示范场 3-5 个；鑫博源花椒中药材项目，流转土地 1000 余亩，吸纳带动 20 户 48 人参与其中；投资 2.3 亿元的涧北食用菌产业基地项目，建设香菇菌棒生产车间 8 栋，配套装袋、拌料、灭菌、接种、培养等设备，年产菌棒 3000 万棒；投资 1200 万元的江渠-东营的蔬菜大棚项目，共流转土地 1000 亩，目前已经建成大棚 30 个并分棚到户；投资 5000 万元的核桃科技扶贫示范园区，占地 2000 亩，实现卢氏核桃一、二、三产业融合发展；投资 1.1 亿元的东营村凤凰山猕猴桃观光园项目，已栽植优质猕猴桃 3000 亩，修建 5 米宽园区主干道 4.5 公里，新建 200 吨冷库 4 座；黑马渠万亩核桃基地项目，今年新发展栽植核桃 4000 亩，核桃苗圃 600 亩，高枝换头示范园 800 亩，核桃丰产林 4700 亩，社会经济概况见表 1-3（文峪乡人民政府网）。

表 1-3 社会经济概况统计表

地区	年份	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	财政收入 (万元)	农民人均耕地 (亩)	人均纯收入 (元)
东明镇	2019	2.95	2.77	1320	1.48	23876.77

	2020	2.95	2.77	1424	1.48	24743.59
	2021	2.95	2.77	1526	1.48	25769.23

三、区域地质

矿区所处的大地构造位置属于华北地台南缘、曲里—八宝山—后瑶峪北北东向成矿带上。

(一) 地层与地震烈度

1、地层

地层属华北地层区豫西地层分区熊耳山小区，自下而上出露的地层有中元古界熊耳群和官道口群。各地层特征由老到新简述如下：

(1) 中元古界熊耳群

马家河组 (Pt_2m)：分布于石牛岭至塔子山、太平寨南坡，下部安山岩、流纹斑岩、流纹岩夹凝灰岩；上部：杏仁状安山岩，安山玢岩夹凝灰岩。由西向东逐渐变薄。厚度 536.69~1124.62m。

(2) 中元古界官道口群

1) 高山河组 (Pt_2g)：分布于大西沟—太平寨及南泥湖北东部一带。石英岩状砂岩、薄层泥岩，底部石英岩及砂砾岩夹薄层安山岩。与下伏熊耳群之间有明显的沉积间断，为平行不整合接触。厚度 88~428m。

2) 龙家园组 (Pt_2l)：主要分布于上场—南泥湖。下部燧石条纹(带)白云岩、底部含砂砾白云岩夹砂岩；中部厚层白云岩、条纹白云岩；上部燧石条纹(带)白云岩，与下伏高山河组为平行不整合接触，其间的古风化面厚度 0.5~10m，局部地段有锰铁矿体赋存。厚度 741~897m。

3) 巡检司组 (Pt_2xj)：分布于后瑶峪断裂以北，荆家村以东。燧石条带(纹)、团块状白云岩夹花斑状燧石层，底部为连续稳定的砂砾岩、页岩层，与下伏龙家园组之间为平行整合接触。厚度 435m。

4) 杜关组 (Pt_2d)：零星分布于荆家村东部。下部条带白云岩夹碎屑白云岩，底部板岩夹砂砾岩；上部含燧石条带白云岩夹碎屑白云岩、板岩夹泥质白云岩，底部页岩、泥质白云岩，与下伏巡检司组呈平行不整合接触。厚度 318m。

(3) 新生界第四系

1) 中更新统陕县组 (Q_2)：广泛分布于前柳关至郭家河一带的山坡、山脊、

山头。含礞黄土、粘土及薄层砾石层。厚度 0~130m。

2) 全新统 (Q₄) : 分布于荆家村的河沟处。河床冲积层、砾石及砂石层。厚度 0.5—15m。

2、构造

区域构造体系属崮山—鲁山拱褶断束。矿区位于区域一级构造杜关向斜的次级褶皱铁岭背斜的南翼，南部与中生代卢氏—洛宁断陷盆地相邻。

(1) 褶皱

铁岭背斜：轴部近东西向展布于石牛岭、后阴、塔子山、太平寨一线，走向为东西向，形成卢氏县中部和北部的分水岭，地层及其产状亦不能简单反映背斜形态，而是通过对基底上断层断距的计算，在剖面上恢复了背斜的形态。背斜轴虽有起伏，但总的趋势是向东倾伏，倾伏角约 9~11°，轴部为不连接出露的官道口群高山河组。北翼广泛出露官道口群龙家园组，产状北倾，倾角 10~20°，南翼大面积出露熊耳群马家河组地层。

(2) 断裂

柳关北部及西部岩石裸露区断裂繁杂，但以近东西走向较为显著，其次为北西向、近南北向、北北东向和北东东向，部分断裂被脉岩充填。

1) 东西向断裂：多形成于晋宁期，并延续活动至燕山期、喜山期。

神洞沟断裂：

西起大西沟南，经后阴、神洞沟、向东延伸至太平寨北边，整个断裂位于铁岭背斜轴北侧，展布方向与铁岭背斜一致，区内长度 12km，断带宽 10~30m，走向 80~100°，北倾，倾角 70~80°。断距 120m，性质为正断层。上盘分布地层以龙家园组白云岩为主，其次为高山河组石英砂岩，下盘分布地层以高山河组石英砂岩为主，其次为马家河组安山岩。断裂带中充填物为石英砂岩、白云岩角砾及黄土。断裂带上盘分布有后阴、神洞沟银锰矿点、铁锰矿点。

与其性质相近的东西向断裂，北有后瑶峪断裂，柳关以南有陈家嘴断裂（被辉长—辉绿岩脉充填）和颜家庙断裂。

2) 北西向断裂

塘块断裂：北起塘块南边，南至榆树嘴，长度 10km，宽数米至 10m，局部近 20m，走向 320°，倾向 50°，倾角 70~75°，断裂带中充填灰绿色歪正细晶

岩脉，脉壁光滑、平整、陡立，岩脉沿走向有尖灭侧现或再现现象，断面有明显近水平擦痕，显示顺时针搓动，岩脉形成后又受到扭动挤压，岩脉一般呈碎沫状，边缘形成糜棱岩化。

3) 北东向断裂

川坡断裂：断裂位于川坡东北，北东端被前柳关爆发角砾岩（ $\lambda \pi$ ）覆盖，南西延出图外，变成分散的张裂消失，区内长度 4.5Km，走向 40° ，倾向 130° ，倾角 $70^\circ - 85^\circ$ 。至燕山期以来，上盘下降多达 700m。断带宽 10m 左右，充填大小混杂的安山岩角砾及岩块，胶结物多为凝灰质岩粉。

除上述断裂外，区内还发育着近南北向、北北东向断裂，但一般规模较小。

3、岩浆岩

本区有多期岩浆活动，发育有火山岩和侵入岩，大致可分为三期：阿森特期、印支期和燕山期。

(1) 阿森特期，主要为熊耳群喷发相火山岩。

1) 熊耳群火山岩：区内仅出露该群上部，为中性、碱性夹薄层中酸性熔岩。主要岩性有变安山（玢）岩、杏仁状变安山岩（玢）岩，岩石具变斑状结构、杏仁状构造、块状构造；次为粗安斑岩、粗面斑岩，岩石具斑状结构，变余玻基斑状结构及玻晶交织结构、块状构造及杏仁状构造，部分地段岩石蚀变强烈，主要有青盘岩化、黑云母化、绢云母化及钾化等，为区内分布面积最大的岩石。

2) 次火山岩：区内及周围次火山岩为闪安岩，大小共有 7 个岩体零乱分布于区内中部及南部。最大岩体为后柳关闪安岩，长 3000m，宽 100~200m，走向 $95 \sim 100^\circ$ ，北倾，倾角 75° 。岩石呈暗绿色，风化后为黄褐色，岩石呈变余微晶及细晶结构、变余间隐结构。系熊耳群古火山活动的晚期产物。

(2) 印支期歪正细晶岩脉

沿塘块断裂侵入，长度 8.5km，以 320° 方向延伸，宽 10~20m，倾向 50° ，倾角 $70 \sim 82^\circ$ ，产状陡立，颜色为灰—灰绿色，具歪正细粒结构，块状构造，化学成份属富钾正长岩类。

(3) 燕山期岩浆岩

1) 后瑶峪、王家河斜长花岗斑岩

① 后瑶峪岩体为北西向展布的椭圆形小岩体，长 1750m，宽 950m，面积约

1.3km²，岩体为向南西方向倾斜的不规则漏斗状岩筒，倾角 50°，深部有变陡趋势。

② 王家河岩体位于后瑶峪岩体南东约 500m 处，地表形状为一近等轴状的椭圆形，长 650m，宽 570m，面积约 0.3Km²，为一接触面较陡的筒状岩体。

两个岩体的岩性主要由斜长花岗斑岩组成，岩石呈灰白、灰黄色，斑状结构、晶屑斑状结构，石基为显微花岗结构及微嵌晶结构块状构造。斑晶含量 30~50%，基质含量 50~60%，大小 10-60mm 左右，集中在 30mm 左右，自形，板柱状，矿物主要为更一中长石，次为透长石、石英及少量钾长石组成。

2) 郭家河岩体

郭家河岩体是一个以石英闪长岩为主体，伴有花岗斑岩、爆发角砾岩及各类脉岩的复杂岩体，岩体的形成部位及形态受东西向及北北东向两组构造控制，形成了竹园和冬青沟两个岩体。

① 竹园岩体呈北北东向走向，长 750m，宽 100~170m，面积 0.112Km²，岩性为石英闪长岩为主，东侧伴有花岗斑岩，颜色呈灰—深灰色，全晶质，半自形—自形柱状结构，似斑状结构，主要矿物成份有更长石、角闪石、辉石、石英、钾长石少量。

② 冬青沟岩体为一向南东突出的小岩株，出露面积仅 0.02Km²。其特征与竹园岩体相近。

郭家河岩体蚀变强烈，主要由硅化、钾化及粘土岩化等。

3) 前柳关岩体

前柳关岩体由洞沟和前柳关两个花岗斑岩体组成，其特征将在矿区地质中详细叙述。区内多金属矿产的成生，均与上述岩浆活动密切相关

4、区域矿产

区内岩浆活动频繁，燕山期中酸性小岩体发育，给成矿提供了充足的热源和矿源。主要矿产有后瑶峪铅锌矿、铁矿、钼矿、银矿，郭家河铁铜矿及前柳关黄铁矿、铁锌矿、铅锌矿、银矿。杜关石英矿及后阴—神洞沟银锰矿、锰铁矿、银矿。目前上述矿产多被开发利用。

5、变质作用

区内变质作用可分为二种，区域变质作用和动力变质作用。

(1) 区域变质作用

1) 熊耳群区域变质作用, 从区域变质相带划分, 本区熊耳群马家河组属黑云母—钠长石带, 该带代表变质矿物为黑云母, 矿物组合为黑云母—钠长石——绿泥石—方解石(石英), 变质温度大致约 $400^{\circ}\text{C} < T < 500^{\circ}\text{C}$, 变质压力 $2\text{—}2.5\text{Kb} < P < 4.8\text{Kb}$, 为低压区域变质作用相系的绿片岩相。

2) 官道口群区域变质作用, 形成结晶白云岩、千枚岩变质程度微弱—中等。

(2) 动力变质作用

动力变质作用主要见于一些断裂带中, 在断裂活动中, 形成各种构造岩石, 并伴随有动力变质作用, 在断裂构造带, 除原岩矿物被压碎变形、矿物重新结晶外, 还新形成绿泥石、绢云母等变质矿物。随变形变质程度不同, 在断裂带内可形成碎粒结构、糜棱结构, 定向构造、纹理构造、角砾状构造、碎裂构造的动力变质岩石。这类岩石为成矿热液的运移和矿物质的沉淀富集提供了有利条件。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本区地震动峰值加速度为 0.05, 对应的地震烈度为 VI 度, 工程设计抗震强度应按 VII 度以上烈度考虑。

(二) 水文地质

(1) 区域地下水类型及特点

1) 含水层

①第四系孔隙水含水层

分布在沟谷及两侧的第四系坡洪积物由泥砂、砾石、碎石夹亚砂土组成, 厚 0.3~55m, 透水性强、贮水性弱。

②基岩风化带裂隙含水层

据钻孔揭露, 基岩风化带厚度 0~2m, 是基岩近地表的含水层。

由于上述两含水层之间无隔水层存在, 组成统一地下水含水层, 在山坡为上层含水层, 在沟谷为潜水。潜水面随地形变化而变化, 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。

基岩风化裂隙水接受大气降水补给, 大气降水除部分形成短暂地表迳流外, 其余渗入地下, 部分被第四系和基岩带吸收, 再通过蒸发及植物蒸腾作用返回大气中, 只有一部分补给基岩裂隙水。

基岩风化裂隙水水位、水量均呈季节性变化特征, 含(涌)水量有限。

③构造破碎裂隙含水带

区内构造破碎带是主要含水层，也是矿床充水的重要通道。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，因此构造破碎带裂隙水动态变化与降雨关系密切。

2) 隔水层

区内隔水层主要为安山岩、角砾熔岩，岩石致密，隔水性能较好。

(2) 区域地下水补给、径流、排泄

1) 地下水的分布

第四系孔隙水和基岩风化带裂隙水，二者主要沿沟谷呈条带分布，枝杈状分布。构造破碎带基岩裂隙水：主要沿断裂构造呈条带状分布。

2) 地下水的补给

大气降水是区内地下水唯一的补给水源，基岩风化带、构造裂隙水接受降水的远程补给。区内构造不发育，只在区内中东部发育一近东西向的 F1、F2、F3、大断裂，另在角砾熔岩地层中，钻孔显示可见近南北向的小型断裂构造。区内褶皱不发育。其破碎带宽度有限、透水性差，阻碍了降水的垂直和侧向渗入补给。另外，由于该区蒸发量大于降水量，降水在入渗补给过程中，大部分通过蒸发和植物的蒸腾作用返回大气层，也造成了补给量减少，所以该区岩石补给水源有限，其富水性弱。

3) 径流和排泄

地下水径流途径短，一般在区内低洼的沟谷地带，以下降泉的形式泄出地表。

(3) 矿床充水特征

矿体赋存大于标高 1072—688m，当地最低侵蚀基准面标高为 905.0m，矿床充水主要来源于构造破碎带中，所赋存的地下水通过地表渗漏汇入地下。破碎带中地下水多为贮水透镜体，以静贮量为主，补给来源有限，属弱富水性含水带，所以矿床充水性低。但断裂构造破碎带仍具有一定的透水性，矿坑涌水量与降水有关，丰水季节涌水量大，枯水季节涌水量小，涌水量一般 0.993 升/秒，每天 85.8m³。当雨季时，应进行经常性的专门水文地质观测工作，以防矿坑突水事件发生。

综合上述各种因素，该矿床现阶段属水文地质条件中等类型。

图 1-3 区域水文地质图

（三）工程地质

区内银铅矿体赋存于构造蚀变带和张性裂隙中。矿石矿物组合原生矿物以辉银矿、方铅矿、闪锌矿为主、少量褐铁矿、黄铁矿，次生矿物有黄铜矿、软锰矿等。脉石矿物主要为长石、石英、其次为方解石、绿泥石和绢云母。矿石结构有呈半自形-它形粒状结构、交代残余结构及文象、网格状结构。矿石构造以角砾状、细脉状、浸染状、网脉状、致密状构造为主，其次为蜂窝状构造和土状及粉末状构造等。矿石胶结紧密，致密坚硬抗压性强，但由于矿体局部氧化严重或受构造影响，使矿体产生错动，使矿体整体性受到影响，含矿岩石较松散，整体性较差，稳定性一般，开采中需支护。矿体受断裂和张性裂隙控制，围岩主要为安山岩或角砾熔岩，岩石都较致密，但含矿岩石由于后期石英脉的侵入局部固结性较差者容易掉块脱落和坍塌，因此矿区顶底板稳定性一般。

地表第四系为松散覆盖层，分布于各类岩石之上、洼地、沟谷两侧等负地形中，由坡积物、残积物组成。岩性为砂砾石及亚粘土、亚砂土及耕植土层，呈松散或半固结状，胶结性差，透水性较好，土体强度较弱，压缩性较高，力学强度较低，工程地质性质中等。本矿区工程地质条件为中等型。

图 1-4 区域地质图

四、土地资源

根据本次设计工程布置情况及以往探矿遗留工程情况，此次矿区范围划定大致以井下井巷工程或开采移动范围外扩 100m 为原则，设定拟申请矿区范围，确定矿区范围由 2 个区块共 11 个拐点圈定，面积 1.0167km²，其中西北部为区块 1，由 6 个拐点圈定，标高为 1041m 至 673m，面积为 0.3608km²；东南部为区块 2，由 5 个拐点圈定，标高为 1080m 至 755m，面积为 0.6559km²。根据卢氏县自然资源局提供的三调土地利用现状图（图幅号：I49G045048、I49G045049，2021 年 10 月编制），矿区内土地利用类型主要有：耕地、园地、林地、草地等。矿区土地利用现状及权属统计数据，见表 1-4。

在采矿过程中会对矿区外土地造成一定程度的损毁，矿区外损毁面积为 0.3164hm²（PD939 工业场地 0.0264hm²、废石场 0.2900hm²），损毁地类全部为其他林地，权属于峰云村。因此项目区面积大于矿区面积，项目区面积为 101.9864hm²，根据卢氏县自然资源局提供的三调土地利用现状图（图幅号：I49G045048、I49G045049，2021 年 10 月编制），矿区内土地利用类型主要有：耕地、园地、林地、草地等。项目区土地利用现状及权属统计数据，见表 1-5。矿区土地利用现状图详见图 1-5。

项目区及周边农田均为旱地，旱地主要靠天收，不涉及水利设施。耕地周边修建有农村道路，农村道路宽度平均 3.5m，路面为混凝土道路，交通较方便。

耕地田间修建有生产路，路面为土质路面，路况尚可。

表 1-4 矿区土地利用现状及权属统计表 单位: hm²

权属单位		现状地类											合计
乡镇	行政村	01	02	03		04	07	08	09	10		12	
		耕地	园地	林地		草地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地		其他用地	
		0103	0201	0301	0307	0404	0702	08H1	09	1004	1006	1202	
		旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	机关团体新闻出版用地	特殊用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地	
卢氏县东明镇	峰云村	3.8936		6.8751	14.1424		0.0477					0.0204	24.9792
	铁峰村	14.6929	1.3002	32.6814	23.0037	1.87	1.6008	0.0805	0.087	0.147	1.075	0.1523	76.6908
合计		18.5865	1.3002	39.5565	37.1461	1.87	1.6485	0.0805	0.087	0.147	1.075	0.1727	101.67

表 1-5 项目区土地利用现状及权属统计表 单位: hm²

权属单位		现状地类											合计
乡镇	行政村	01	02	03		04	07	08	09	10		12	
		耕地	园地	林地		草地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地		其他用地	
		0103	0201	0301	0307	0404	0702	08H1	09	1004	1006	1202	
		旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	机关团体新闻出版用地	特殊用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地	
卢氏县东明镇	峰云村	3.8936		6.8751	14.4588		0.0477					0.0204	25.2956
	铁峰村	14.6929	1.3002	32.6814	23.0037	1.87	1.6008	0.0805	0.087	0.147	1.075	0.1523	76.6908
合计		18.5865	1.3002	39.5565	37.4625	1.87	1.6485	0.0805	0.087	0.147	1.075	0.1727	101.9864

图 1-5 矿区土地利用现状图

五、矿山开采历史及生产现状

1、开采历史

矿山于 2012 年 5 月设立探矿权，勘查许可证号：T41120080502008193，勘查矿种：铅矿，勘查区面积 1.72 km²，有效期为自 2012 年 5 月 24 日至 2014 年 5 月 23 日。2014 年 4 月，矿山委托卢氏县地质勘查研究所编制了《河南省卢氏县沙河畔银（铅）矿详查报告》，该报告于 2014 年 5 月 3 日送北京中矿联咨询中心行评审并取得评审意见书，编号：中矿豫储评字〔2014〕020 号。后期一直处于保留阶段，目前持有《勘查许可证》，勘查面积为 1.2875km²，有效期 2022 年 5 月 23 日至 2027 年 5 月 23 日。

2、生产现状

矿区一直处于探矿阶段，目前，尚未进行过开采，仅在前期施工有四条探矿平硐，分别为 LD1、LD2、LD3、LD4，其中 LD1、LD4 位于一采区附近，LD1

标高为 1040m，断面形状为三心拱，尺寸为 2m×2m，长度约 160m；LD4 标高为 1060m，断面形状为三心拱，尺寸为 2m×2m，长度约 175m；LD2、LD3 位于二采区，LD2 标高为 980m，断面形状为三心拱，尺寸为 2m×2m，长度约 105m；LD4 标高为 960m，断面形状为三心拱，尺寸为 2m×2m，长度约 155m。

3、周边环境

(1) 交通

矿区东南距卢氏县城 20km，有简易公路相通；自卢氏县城有 209 国道至灵宝市 72km 与连霍高速、陇海铁路相连。区内有砂石路及便道四通八达，交通较为便利。

(2) 基本农田

矿区内无基本农田，耕地全部为旱地，全部为一般耕地，矿区设计的井口及工业场地等设施均未占压旱地。

(3) 村庄

矿区内存在前柳关、沙沟畔、铁峰村等多个自然村，村内住户相对分散，经现场勘查，其中铁峰村距开采移动范围最近，为 37m，大于 20m（依据《有色金属矿山采矿设计规范》，村庄按一类建构筑物考虑，距移动范围安全距离为 20m），因此，本次设计开采对周边村庄安全上无影响。

(4) 周边矿权

经三门峡自然资源局调查，矿区周边 300m 范围内无其他矿权。

(5) 其他

矿区不涉及生态保护红线，区内及周边不存在风景名胜区及自然遗址等，也无国家、省规划的**各类重点建设工程项目区**。所申报的矿种也不属**禁采、限采的矿产范围之列**。矿区内人口较稀少，经济以农业为主，粮食作物以小麦、玉米为主；盛产黑木耳、香菇及其它中药材等；经济较为落后。矿区范围远离各种道路和重要建构筑物及高压供电设施。区内劳动力充足。矿山用水、用电条件良好，可满足矿山生产、生活需要。

综上所述，矿山及周边人类工程活动较轻。

六、编制依据

(一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日第二次修正);
- 2、《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日修订,2020年1月1日施行);
- 3、《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订,2011年3月1日施行);
- 4、《中华人民共和国土壤污染防治法》(自2019年1月1日起施行);
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29号第二次修正);
- 6、《地质灾害防治条例》(国务院令第394号);
- 7、《土地复垦条例》(2011年3月5日施行,2019年7月16日修订);
- 8、《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订);
- 9、《河南省地质环境保护条例》(2012年3月29日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过);
- 10、《河南省大气污染防治条例》(2017年12月1日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过);
- 11、《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订,2015年1月1日起执行);
- 12、《中华人民共和国水污染防治法》(自2018年1月1日起施行);
- 13、《中华人民共和国矿山安全法》(2009年8月27日修正);
- 14、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年4月21日修订);
- 15、《地质灾害防治条例》(2003年11月24日公布,自2004年3月1日起施行);
- 16、《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第88号,2021.6.10)。

(二) 部门规章及政策性文件

- 1、国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知“国土资发(1999)98号”下发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》;

- 2、《矿山地质环境保护规定》(2009年3月2日国土资源部第44号令,2019年7月16日第三次修正);
- 3、《财政部国土资源部环保总局关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》(财建[2006]215号);
- 4、《地质调查项目预算标准》(中国地质调查局2010年);
- 5、《土地复垦条例实施办法》(2012年12月27日国土资源部第56号令,2019年7月16日修正);
- 6、《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63号);
- 7、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号);
- 8、《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号);
- 9、《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);
- 10、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税[2019]39号);
- 11、《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资源规〔2019〕1号);
- 12、《生态环境部农业农村部自然资源部关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤[2019]47号);
- 13、关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(豫财环资〔2020〕80号);
- 14、河南省国土资源厅关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知(豫国土资发)[2014]79号);
- 15、河南省财政厅、河南省国土资源厅关于印发《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);
- 16、《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办

法的通知》(豫国土资规[2016]16号);

17、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);

18、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《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);

19、河南省国土资源厅办公室《关于改进土地复垦方案审查工作的通知》(豫国土资办发[2018]9号);

20、《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);

21、《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);

22、《河南省矿产资源总体规划》(2021~2025年);

23、《河南省“十四五”自然资源保护和利用规划》;

24、河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(豫财环资【2020】80号)。

(三) 标准、规范

1、《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87);

2、《矿山电力设计规范》(GB50070-2009);

3、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);

4、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);

5、《劳动防护用品选用规则》(GB11651-96);

6、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-86);

7、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002);

8、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020, 2021.09.01);

9、《有色金属行业绿色矿山建设规范》(GB/T0320-2018, 2018.10.01);

10、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2014.8.27);

11、《有色金属矿山井巷工程设计规范》(GB50915-2013, 2013.9.6);

12、《有色金属采矿设计规范》(GB50771-2012, 2012.5.28);

- 13、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010, 2010.11.3);
- 14、《矿山安全标志》(GB14161-2008);
- 15、《爆破安全规程》(GB6722-2014);
- 16、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- 17、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- 19、《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);
- 20、《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理规范》(DB 41/T 1154-2015);
- 21、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》(DZ/T 0261-2014);
- 22、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006);
- 23、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);
- 24、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- 25、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综[2014]80号);
- 26、《土地复垦方案编制规程,第1部分 通则》(TD/T 1031、1-2011);
- 27、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 28、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- 29、《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T 1048-2016);
- 30、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);
- 31、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016);
- 32、《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY/T 395-2012);
- 33、《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-2018);
- 34、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007);
- 35、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001);
- 36、《农业与农村生活用水定额》(DB 41/T 958-2020);
- 37、《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- 38、《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》(DB 41/T 1668—2018);
- 39、《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)

- 40、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 41、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 42、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- 43、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 44、《矿山安全标志》（GB14161-2008）；
- 45、《标牌》（GB/T13306-2011）；

（四）技术资料

- 1、河南省国土资源厅:豫国土资储备字〔2014〕121号《关于<河南省卢氏县沙河畔银（铅）矿详查报告>矿产资源储量评审备案证明》（2014年12月）；
- 2、北京中矿联咨询中心:中矿豫储评字〔2014〕020号《<河南省卢氏县沙河畔银（铅）矿详查报告>矿产资源储量评审意见书》（2010年11月）；
- 3、卢氏县地质勘查研究所队编制的《河南省卢氏县沙河畔银（铅）矿详查报告》文字、附件、附图（2014年4月）；
- 4、《卢氏县土地利用总体规划（2010—2020年）》，卢氏县自然资源局；
- 5、《卢氏县矿山地质环境保护规划》（2011-2020年）；
- 6、《卢氏县地质灾害防治规划》（2011-2020年），卢氏县自然资源局；
- 7、土地利用现状图，卢氏县自然资源局；
- 8、本次野外实地调查资料和收集的相关资料。

七、矿产品需求现状及预测

（一）银的用途

1、矿产品现状及加工利用趋向

白银是八种贵金属之一，也是重要的工业金属。白银具有良好的物理化学性能，包括优异的柔韧性、延展性、导电性和导热性，高的光反射率及耐腐蚀性，因此被广泛应用在货币、首饰、电子、感光等等领域。

全球银矿以伴生为主，主要分布于环太平洋沿岸。全球银资源中只有约 1/3 是以银为主的独立银矿床，其他 2/3 的银资源与铜、铅、锌、金等有色金属和贵金属矿床伴生。全球银矿主要分布在环太平洋成矿带，秘鲁、墨西哥、波兰、澳大利亚、中国等是主要的白银储藏国。

白银供给以矿产及废银回收为主，矿产银占了全球银供应的 70%，废银回收占了全球银供应的 20%。

矿产白银集中度较低、产量稳步增长。产量最大的墨西哥仅占 20.1%，不过前 20 名白银产国产量占全球的 96.8%；最大的白银矿产商产量占 5.32%，前 20 家企业产量占比为 48.4%。上世纪 90 年代至 2010 年，世界白银产量保持了稳步的增长。全球主要白银生产国，如秘鲁、墨西哥、中国，产量近几年稳步增长。

银价高涨催生再生银产量稳步增长。全球再生银产量已达到总供应量的 20%。再生银主要来源于感光材料、电子产品、催化剂和银饰回收。感光材料中胶片量有所下降，但其他领域的增长基本弥补了这块的下降。

白银工业需求有望保持增长。白银工业需求的主要领域为电子电器业、银钎焊合金、光伏产业、氧化乙烷催化剂等，其中电子电器业、光伏产业在未来对白银需求的推动力度最大。

2、本地区及周边地区近、远期的需求量及主要销向预测我国白银消费增长很快，据统计，1985 年国内消费量仅为 900t，而 2002 年的消费量已经超过 1800t，年均增长率在 10% 以上。我国白银的主要消费领域是感光材料、电子电气产品生产、银首饰及器皿、化学试剂及化工材料等方面。消费结构为：电子电气产品 35%、感光材料 20%、化学试剂及化工材料 20%、工艺品及首饰 10%、其他方面 10%。其中电子工业用量最大，主要是银及银合金、银复合材料、超细银粉和光亮银粉、各种电子浆料、焊料、银电镀、银基电接触材料、熔断器、电位器、传感器、电池等。

世界白银消费量主要集中在中国和印度，印度是世界各国政府中唯一持有大量银库存的国家。2014 年中国国内白银产量继续增长，产量为 11617 吨，同比增长了 8.3%。

世界白银消费量主要集中在中国和印度，印度是世界各国政府中唯一持有大量银库存的国家。2020 年中国国内白银产量继续增长，产量为 11617 吨，同比增长了 9.3%；2021 年中国国内白银产量继续增长，产量为 13294.96 吨，同比增长了 10.58%；2022 年中国国内白银产量继续增长，产量为 14356 吨，同比增长了 13.01%，中国为世界白银消费潜力最大的市场。

（二）银价格分析

1、矿产品价格现状

银价格 2018 年至 2023 年中国市场价格详见图 1-6。

图 1-6 2018 年至 2023 年中国市场价格曲线图

根据 2018 年至 2023 年中国市场价格曲线图，五年银平均价格为 4.03 元/g，考虑到未来市场变动的风险因素，本次方案银价格保守取 3.5 元/g，保有矿石量平均地质品位为 295.78g/t，矿山综合贫化率为 15%，采出品位 251g/t，本次计价系数取 85%，则正常原矿石售价为 605 元/吨。

（二）矿产品价格稳定性及变化趋势

随着国际局势的不稳定性加剧和疫情的影响，贵金属作为抗风险产品，价格一路上涨，2022 上半年，银最高涨至 5.51 元/g 左右，预测短期内白银价格将位于高位，有进一步上升的可能。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

依据《详查报告》和《评审意见书》，区内共查明 7 个银矿体，全区保有全区保有控制+推断矿石量 489233.76 吨，银金属量 144707.51 千克，铅金属 5246.04 吨，银平均品位 295.78g/t，铅 1.07%，其中，控制矿石量 118672.14 吨，银金属量 34483.29 千克，铅金属 1466.77 吨，推断矿石量 370561.62 吨，银金属量 110224.22 千克，铅金属 3779.27 吨。伴生推断硫 13258.23 吨，推断锌金属量 1956.94 吨。

本次设计划分两个采区进行开发，两个采区接替开采，设计均采用平硐+盲竖井开拓运输方案。

二、本项目资源概况

（一）矿床地质及构造特征

矿区位于卢氏—栾川成矿亚带。该成矿亚带由马超营断裂和黑沟断裂控制，呈北西西向的长条带状展布，可分为三个成矿段。分述如下：

西部的夜长坪成矿段分布的地层以官道口群地层为主，主要矿产有金、银、铅、钼、铁等，较有名的矿床有夜长坪银铅矿及八宝山铁矿床；中部为南泥湖成矿段，该段栾川群地层分布广泛，主要矿产有钼、金、银、铅、铜、锰等，著名的南泥湖钼矿床产于矿区东部；东部的伏牛山成矿段是燕山期为主体的伏牛花岗岩基广泛分布的地段，主要矿产有金、铜、银、铅，其中黄土岭金铜矿床及付店铅锌矿床规模较大。

1、地层

矿区出露地层较为简单，主要为中元古界熊耳群马家河组（Pt_{2m}）、蓟县系官道口群龙家园组（Pt_{2l}）及新生界第四系地层（Q）。现将地层特征由老至新简述如下：

（1）中元古界熊耳群马家河组（Pt_{2m}）

为一套巨厚层中酸性古火山喷发岩系，岩性主要有豆鲕状安山岩、杏仁状安山岩、玄武安山岩，少量凝灰岩、安山玢岩及次闪长岩，分布于矿区东部担水沟—韩家洼—左家沟一带。

安山玢岩：灰绿色，板状结构，致密块状构造。基质为微晶交织结构。斑晶成分主要有角闪石 10%，更长石 10%。基质矿物成分：微晶更长石 35%，脱玻隐晶物质 30%，角闪石 15%。副矿物有榍石、磁铁矿等；次生矿物有绿帘石、绿泥石、白云母等，岩石普遍具黄铁矿化。

杏仁状安山岩：暗绿—淡紫褐色，杏仁状结构，致密块状构造。岩石由钠长石斑晶和少量杏仁石组成。钠长石斑晶含量 25%，杏仁石含量 15%，杏仁体内充填物为石英、长石或黑云母、绿泥石等。

次闪长岩：灰绿色，闪长结构，块状构造。主要矿物为角闪石和长石，该类岩石少见，主要为中性次火山岩。

(2) 中元古界官道口群龙家园组 (Pt₂l)

为一套浅海相含燧石条带碳酸盐岩，区内出露面积较小，主要分布在沙河畔脑—石窑坡一带，底部与爆发角砾岩接触带为区内铅锌矿赋存层位。其岩性主要为燧石条带白云岩、团块状白云岩。依据区内总体地质特征，结合其产状、形态、出露面积判断其为断陷岩块。

燧石条带白云岩：暗灰色，条带、条纹状细粒结构，中—厚层状构造。主要矿物成分为白云石，含量 40%；方解石，含量 15%，胶结物为隐晶质白云石及方解石。燧石条带宽 0.50~3.50cm，条纹宽 0.1cm，灰白—烟灰色。层厚一般 0.80~1.70m。岩层倾向 60°，倾角 32°~38°。岩石坚硬，露头风化后具杂乱刀砍纹。

在石窑坡一带群龙家园组地层中顺层发育有铁锰矿化带，带内白云岩呈蜂窝状，沿蜂窝壁有铁质及钙质淋滤薄膜，经 LD1 和 LD2 老硐揭露情况，铁锰不具工业意义。

(3) 新生界第四系 (Q)

矿区东部大面积出露，西部仅在山顶、坡角及河床沟谷两侧见到，多为黄土和残坡积物，沟谷中多为冲洪积物，局部为砾石层。

2、构造

区内主要为断裂构造，褶皱不发育。

(1) 褶皱

本区位于铁岭背斜南翼，大面积出露熊耳群马家河组安山岩，为一向北—北

北东倾斜的单斜构造，地层产状 $5-15^{\circ} \angle 15-20^{\circ}$ 。

(2) 断裂构造

矿区总体为向北缓倾的单斜构造。断裂构造相对简单且规模较小。除 F_3 分布在爆发角砾岩中外， F_1 、 F_2 断裂分布在熊耳群安山岩中。

F_1 断裂：出露在铁峰河两侧，向西被爆发角砾岩吞噬，向东被第四系覆盖，走向近东西，北倾，倾角 60° 左右。断带出露长 80m，地表出露宽 1.30~2.80m，带内充填褐红色强风化的爆发角砾岩碎块及断层泥，断层壁擦痕明显且见有褐黑色铁质薄膜。通过对 TC5 探槽进行光谱分析显示该构造不含矿，但对 I_1 矿体有一定的破坏作用。

F_2 断裂：分布于沙河畔以东石窑坡北侧，北北西走向，北倾，倾角 58° ，两盘岩性皆为片理化安山岩，性质不明。断带宽 0.80~1.60m，带内被灰色断层泥充填，局部因铁质氧化呈褐红色。

F_3 断裂：分布于沙河畔以东石窑坡南侧，近东西走向，北倾，倾角 62° ，两盘岩性皆为爆发角砾岩，性质不明。断带宽 0.80~1.60m，带内被断层泥和褐红色强风化的爆发角砾岩碎块充填。

3、岩浆岩

矿区侵入岩有前柳关二长花岗斑岩和洞沟钾长花岗斑岩两个岩体。除此尚有钾长花岗斑岩脉和花岗岩脉等。

(1) 前柳关二长花岗斑岩 ($\eta \pi_5^2$)

位于前柳关村四周，中间因有柳关河穿过，形成东西两部分，并被银洞沟、仆人沟等羽状沟谷第四系覆盖切成数块。岩体在平面上呈南北长、东西窄的椭圆形，南北长约 900m，东西宽约 600m。面积 0.54Km²，二长花岗斑岩充填火山喷发管道内，空间形态为口小下大的倒喇叭状，向北倾斜，倾角 50° ，而东西两侧较陡，约 $70-80^{\circ}$ ，喷发方向由北向南。

根据以往工作对岩体的研究，长英矿物和黑云母多呈晶屑状结构，其中长石、石英晶屑多显裂纹，黑云母则呈撕裂状、扭曲状现象，表明岩体是在较大的内压力情况下剧烈的侵入和迅速冷凝的环境下形成的；石英斑晶为六方双锥状，斜长石多呈高温变种的透长石，说明岩体是在高温条件下形成的，岩体 Fe_2O_3 平均含

量 5.05%，FeO 平均含量 0.74%，其比值为 6.80，说明岩体的生成是在超浅成—近地表环境下形成的。

岩体东、西、南三面有火山角砾岩环绕，周边有白云岩陷落体，整个破火山口南北长 2.75km，东西宽 1.9km，面积 4.5km²。

组成岩体主要岩石如下：

二长花岗斑岩（ $\eta\gamma\pi_5^2$ ）：岩石新鲜面为灰白色，因普遍含黄铁矿，风化后多呈黄色、土黄色；斑状结构；斑晶含量 20—45%，斑晶大小 10—60mm 左右，集中在 30mm 左右，自形，板柱状，主要成分为斜长石，其次为钾长石和石英，微量黑云母，基质含量大于斑晶含量，基质为微花岗结构、霏细结构、微嵌晶结构及强交代结构、块状构造。岩石的矿物成分平均为斜长石 39%、钾长石 34%、石英 26%、黑云母 0—2%，岩石中付矿物为磷灰石、锆石、磁铁矿、金红石、榍石等。

角砾熔岩、凝灰熔岩和集块熔岩（ λ ）：分布在二长花岗斑岩体外缘，即火山管道的外侧，二者构成火山喷口的岩颈。地表见于矿区西部南段以脉状出露，宽度 10—40m，与二长花岗斑岩呈侵入接触，界线不清，似有过渡关系。

岩石具明显的火山碎屑特征，其中碎屑物含量 10—50%，熔浆物质含量 50—90%，按碎屑物粒径分为：集块熔岩（ $>100\text{mm}$ ），角砾熔岩（2—100mm）及凝灰熔岩（ $>2\text{mm}$ ）。详查范围内地表未见出露，钻孔中见到大量的角砾熔岩和凝灰熔岩，角砾熔岩为深灰色，角砾状或次角砾状结构，块状构造，具明显的熔蚀边，角砾成分复杂，有安山岩类、千枚岩、石英岩、白云岩、流纹岩、花岗斑岩、正长岩及英安质晶屑凝灰熔岩等。胶结物为花岗质熔浆物质即长英矿物；凝灰熔岩：浅灰—灰色，含砾晶屑砂状结构，块状构造，矿物成分为二长石及石英。后期蚀变与主岩体相似，有绢云母化、高岭石化及绿泥石化，局部尚有矽卡岩化，如透闪石化、阳起石化及绿帘石化、金云母化、碳酸岩化，黄铁矿化普遍，含量 1—5%，付矿物有金红石、锆石、磷灰石等。

熔角砾岩、熔凝灰岩及熔集块岩（ $\lambda\pi$ ）：分布于矿区西南部外围，为火山爆发抛出就近堆积形成，由于温度及压力骤减，角砾的溶蚀程度远不及角砾熔岩，棱角较前明显。角砾成份及胶结物与角砾熔岩相同，只是碎屑物含量大于胶结物，一般碎屑物含量 50—90%，而熔浆胶结物则在 50—10%，并根据砾径大小分为熔

凝灰岩 (<2mm)、熔角砾岩 (2—100mm)、熔集块岩 (>100mm)，蚀变及矿化较弱。

花岗斑岩脉 (γ): 在矿区以脉状出露于沙河畔东侧，贯于熔角砾岩、熔凝灰岩及熔集块岩中，走向北北西，宽 10-70m, 长 200-250m。岩石灰白色，斑状结构基质呈显微花岗结构，块状构造。斑晶主要由石英、钾长石、斜长石、云母组成含量 10-15%，岩石中含有 5-10 的岩屑，岩屑成分为石英、安山岩、少量白云岩。斑晶大小 10-60mm 左右，集中在 30mm 左右，自形，板柱状。岩屑成菱角状，局部圆滑，岩屑大小在 2-10cm。基质成分主要为斜长石。岩石高岭土化严重。

(二) 矿体特征

区内控制两个矿段 7 个银铅矿体，铁峰矿段编号为 I 号，分布矿体有 I₁、I₂；柳关矿段编号为 II 号，分布矿体有 II₁、II₂、II₃、II₄、II₅。具体特征如下：

I 号矿段产于矿区东部的马家河组安山岩构造蚀变带中（含矿构造），矿石类型为构造热液蚀变岩型银铅矿体：

I₁ 银铅矿体产于构造蚀变带中，严格受构造蚀变带控制，位于矿区东部，东西长约 318 米，沿倾向斜深 156m，矿体埋深 13-139m，赋存标高 890-1072m，走向 93°，倾向北，倾角 44°-65°，平均 55°，厚度 0.89~5.66 米，平均 2.13 米，变化系数 86.26%，厚度较稳定，矿体形态呈脉状；由 ZK201、ZK401、ZK402、ZK403、ZK601、ZK602、ZK800、ZK801、ZK802、ZK1001、ZK1002、ZK1003、ZK1201 控制，银品位 30.20~430.06 g/t，平均品位 149.61g/t，单样最高 770 g/t，变化系数 83.31%，品位分布较均匀。铅品位 0.55~3.67%，平均品位 1.59%，单样最高 4.52%，变化系数 63.97%，品位分布均匀。估算矿石量 138789.65 吨，银金属量 20764.19 千克，伴生铅金属量 2218.52 吨。占总资源储量 28.37%。

I₂ 银铅矿体产于另一个构造蚀变带中，严格受构造蚀变带控制，位于矿区东部，东西长约 186 米，沿倾向斜深 100m，走向 93°，倾向北，倾角 58°，厚度 0.42~1.54 米，平均 1.25 米，变化系数 83.53%，厚度较稳定，矿体形态呈脉状，矿体埋深 157-285m，赋存标高 772-932m。由 ZK401、ZK601、ZK802、ZK1001 控制，银品位 33.1~348.04 g/t，平均品位 219.77g/t，单样最高 683g/t，变化系数 80.92%，品位分布均匀。铅品位 0.06~1.97%，平均品位 0.97%，单

样最高 2.63%，变化系数 88.65%，品位分布较均匀。估算矿石量 26892.78 吨，银金属量 5910.39 千克，伴生铅金属量 216.78 吨。占总资源量 5.4%。

I 号矿段含矿岩石为构造蚀变岩，主要有较强的硅化、褐铁矿化、绿帘石化、碳酸盐化，围岩为安山岩，由长石、白云母、石英及少量金属矿物组成。矿体与围岩界限清晰。

II 号矿段产于矿区西部的角砾熔岩的张性裂隙中，矿石类型为热液交代型银铅矿体：

II₁ 银矿体（低品位）：产于角砾熔岩的张性裂隙中，严格受裂隙控制，位于矿区西部，长约 37.5 米，沿倾向斜深 118m，矿体埋深 29-122m，赋存标高 955-1032m，走向 158°，倾向北，倾角 46°-56°，平均 49°，厚度 0.78~3.93 米，平均 2.53 米，变化系数 84.82%，厚度较稳定，矿体形态呈脉状；由 ZK2101、ZK2102、ZK2104、控制，银品位 42.0~104 g/t，平均品位 66.23g/t，变化系数 113.29%，品位分布较均匀。估算矿石量 20728.66 吨，银金属量 1372.80 千克。占总资源量 4.2%。

II₂ 银矿体：产于角砾熔岩的张性裂隙中，严格受裂隙控制，位于矿区西部，东西长约 151 米，沿倾向斜深 205m，走向 158°，倾向北，倾角 55-62° 平均 58°，厚度 0.82~2.64 米，平均 1.84 米，变化系数 85.80%，厚度较稳定，矿体形态呈脉状，矿体埋深 30-184m，赋存标高 858-1041m。由 ZK2102、ZK2104、ZK2105、ZK1701、ZK1702、ZK2001、ZK2002、ZK2003 控制，银品位 133.08~897.54 g/t，平均品位 396.13g/t，单样最高 1206g/t，变化系数 82.48%，品位分布均匀。铅品位 0.02~1.17%，平均品位 0.34%，单样最高 1.73%，变化系数 96.30%，品位分布较均匀。估算矿石量 76760.20 吨，银金属量 30407.01 千克，伴生铅金属量 263.37 吨。占总资源量 15.69%。

II₃ 银铅矿体产于角砾熔岩的张性裂隙中，严格受裂隙控制，位于矿区西部，东西长约 150 米，沿倾向斜深 213m，走向 158°，倾向北，倾角 48-56° 平均 52°，厚度 0.92~5.22 米，平均 3.10 米，变化系数 84.60%，厚度较稳定，矿体形态呈脉状，矿体埋深 47-245m，赋存标高 818-995m。由 ZK2102、ZK2104、ZK2105、ZK1701、ZK1702、ZK1703、ZK2001、ZK2002、ZK2003 控制，银品位 118.28~709.0 g/t，平均品位 419.27g/t，单样最高 1362g/t，变化系数 85.77%，品位分

布均匀。铅品位 0.01~1.72 %，平均品位 1.16%，单样最高 2.8%，变化系数 88.75%，品位分布较均匀。估算矿石量 171656.54 吨，银金属量 71956.02 千克，铅金属量 2037.30 吨。占总资源量 35.08%。

II₄ 银铅矿体产于角砾熔岩的张性裂隙中，严格受裂隙控制，位于矿区西部，东西长约 50 米，沿倾向斜深 218m，走向 158°，倾向北，倾角 56°，厚度 1.29~2.65 米，平均 1.98 米，变化系数 88.82%，厚度较稳定，矿体形态呈脉状，矿体埋深 206-351m，赋存标高 688-868m。由 ZK2105、ZK2002、ZK2004、ZK2005 控制，银品位 24.6~391.85 g/t，平均品位 272.51g/t，单样最高 452g/t，变化系数 124.71%，品位分布较均匀。铅品位 0.57~1.29 %，平均品位 1.05%，单样最高 1.62%，变化系数 54.74%，品位分布均匀。估算矿石量 42862.26 吨，银金属量 11658.96 千克，铅金属量 450.05 吨。占总资源量 8.76%。

II₅ 银铅矿体产于角砾熔岩的张性裂隙中，严格受裂隙控制，位于矿区西部，东西长约 50 米，沿倾向斜深 180m，走向 158°，倾向北，倾角 59°，厚度 0.87~0.90 米，平均 0.88 米，变化系数 2.40%，厚度稳定，矿体形态呈脉状，矿体埋深 111-294m，赋存标高 779-932m。由 ZK2002、ZK2004 控制，银品位 65.3~395 g/t，平均品位 228.54g/t，单样最高 395g/t，变化系数 101%，品位分布较均匀。铅品位 0.50~0.54 %，平均品位 0.52%，单样最高 0.54%，变化系数 44%，品位分布均匀。估算矿石量 11543.47 吨，银金属量 2638.14 千克，铅金属量 60.02 吨。占总资源量 2.40%。

(三) 矿石质量及加工技术性能

1、矿石的矿物特征

区内矿产以银矿、铅矿为主，其物质组分依次分述如下：

(1) 矿石的矿物成分

I 号银铅矿：矿石矿物组合原生矿物以辉银矿、方铅矿、闪锌矿为主、少量褐铁矿、黄铁矿，次生矿物有黄铜矿、软锰矿等。脉石矿物主要为长石、石英、其次为方解石、绿泥石和绢云母。

II 号银铅矿：矿石矿物组合原生矿物以辉银矿、方铅矿、闪锌矿、黄铁矿为主、少量黄铜矿等。脉石矿物主要为长石、石英、其次为方解石、透闪石、阳起

石、绿帘石及金云母。

(2) 矿石主要矿物特征

①主要金属矿物

辉银矿 (Ag_2S)：是矿石中的主要金属矿物，多为灰色，呈不规则粒状，少量呈板状、片状。常于石英脉、方解石脉共存，被其包裹。

方铅矿：铅灰色，它形粒状为主，分粗、中、细三种粒度，粗粒晶达 1-1.5 cm，中粒晶 2-5mm，细粒晶为 0.1-1.5mm，以中、细粒为主，以团块状和浸染状两种形式产出。在矿石中方铅矿的分布极不均匀。

闪锌矿：灰色、浅棕色，它形粒状，主要呈不规则状与方铅矿毗边产出或呈包裹体形式包裹于方铅矿之中。

黄铁矿：黄色、浅黄色，金属光泽，以细粒浸染状为主，粒径在 0.02-0.05 mm，中粒很少，晶体呈半自形粒状—它形粒状缠在方铅矿或脉石矿物中，含量 3—7%。

黄铜矿：铜黄色，常与黄铁矿共生，也与闪锌矿、方铅矿共生或互相镶嵌等。

褐铁矿：褐色、褐黑、棕黄色。钟乳状、葡萄状、土状、皮壳状，少数保留有黄铁矿立方体假象。条痕淡黄褐色。与辉银矿关系密切。二者常呈连体或辉银矿在褐铁矿中呈包体。

②脉石矿物

以二长石为主，多呈集合体状不均匀分布，钾长石呈肉红色或浅肉红色，斜长石灰白色，两者以微晶状为主，次为隐晶质。多呈集合体状不均匀分布。含量 40—70%。

石英，呈灰白色或无色，半透明至透明。油脂光泽、玻璃光泽，呈脉状产出。

方解石，呈菱面体和偏三角面体，无色透明或半透明，玻璃光泽，结晶程度不高，为白色，多呈不规则脉状产于矿石的裂缝中，常与铅矿物互相嵌生。

(3) 矿石的结构、构造

银铅矿的矿石矿物的结晶程度有自形晶粒状结构，以细粒结构为主，中粒少量。银铅矿呈细粒集合体或石英、方解石细脉充填于早期岩石裂隙之中。

①矿石结构

矿石结构有呈半自形-它形粒状结构、交代残余结构及文象、网格状状结构。

半自形-它形粒状结构

黄铁矿、黄铜矿等金属硫化物呈半自形或它形粒状镶嵌或相互包含，为成矿早期形成。

交代残余结构

先期形成的方铅矿、黄铁矿、黄铜矿沿其边部或裂隙被后期方铅矿和褐铁矿交代，残留方铅矿或黄铁矿呈岛状。分布在方铅矿或褐铁矿中，形成交代残余结构，II号矿体较为常见。

文象、网格状状结构

褐铁矿和方铅矿交代的先期黄铁矿、方铅矿、软锰矿构成文象状、网格状结构。

②矿石构造

矿石构造以角砾状、细脉状、浸染状、网脉状、致密状构造为主，其次为蜂窝状构造和土状及粉末状构造等。

角砾状构造：有用矿物及脉石矿物成角砾状被花岗质熔浆物胶结构成角砾状构造，这种构造为原岩经后期构造作用产生破碎，背后其矿物充填胶结。

细脉状构造：早期岩石发生破碎断裂，含矿热液沿裂隙贯入生成细脉状。

浸染状构造：方铅矿、闪锌矿或黄铁矿呈星点状分布在矿石中。

网脉状构造：由方铅矿、辉银矿、黄铁矿组成的方铅矿化带，呈细脉状分布在硅化蚀变岩中（II号矿体较为常见），另一种为氧化铁、锰矿物沿几组裂隙充填在蚀变岩中构成网脉状构造（I号矿体较为常见）。

致密块状构造：矿体局部为致密块状方铅矿石，主要矿物是方铅矿、闪锌矿，少量石英和方解石。

2、矿石化学成分

矿石的主要成矿元素为银，含量 30.2—897.54%，平均含量 295.78%，次为铅，平均含量 1.07%。。伴生有益元素 Zn 平均品位 0.4%，S 平均品位 2.71%，根据矿石化学全分析结果，矿石化学成份为：SiO₂ 57.33-61.44%、Fe₂O₃ 4.1-12.73%、Al₂O₃ 13.94-14.10%、TiO₂ 0.33-0.63%、CaO 1.20-3.15%、MgO 0.14-0.71%、K₂O 4.12-5.15%、Na₂O 0.49-0.62%、S 0.33-2.99%、P₂O₅ 0.15-0.42%、MnO₂ 0.14-0.

71%。根据光谱分析结果，本次共选送组合样品 10 个，对 Cu、Cd、Zn、Au、W、MO、S、Se 等八个元素进行分析，从分析结果表可看出，Zn、S 均达到了综合利用的要求。伴生有益元素 Zn 平均品位 0.4%，S 平均品位 2.71%，达到了综合利用的评价指标。因而对 Zn、S 进行了伴生资源储量估算。

3、矿石类型

(1) 矿石的自然类型

矿区矿石的氧化程度不一，其氧化程度主要与岩矿裂隙发育程度有关。自地表向下在工程中选取 14 个基本样副样进行物相分析，按照氧化率大于 30%的矿石为氧化矿，氧化率介于 10%-30%的矿石为混合矿，氧化率小于 10%的矿石为原生矿。依据上述分析结果：矿区内 I 1 号矿体为氧化矿，I 2、II 1 为混合矿，其余的 II 2、II 3、II 4、II 5 为原生矿。

(2) 矿石的工业类型

矿石重要矿物成分，除 II 1 为银矿体外，其他矿体矿物成分主要为 Ag、Pb，银含量 24.6-897.54g/t, 平均 295.78 g/t, 铅含量 0.01-3.67%，平均 1.07%。含有少量的 Zn、S，共生锌最高 0.72%。一般均小于 0.5%。矿石工业类型为含锌、硫的银铅矿石。

4、围岩及夹石

I 号矿段银铅矿矿体围岩比较单一，主要为熊耳群马家河组下段安山岩、杏仁安山岩，直接围岩为蚀变安山岩，围岩与矿体界线清晰。根据施工钻探工程中，依样品分析结果，矿体中无夹石存在。

II 号矿段银铅矿矿体围岩为角砾熔岩，次为二长花岗斑岩，围岩与矿体边界线不清晰，必须依据化验结果确定矿体边界。根据施工钻探工程中，依样品分析结果，除 II₂在矿体中有12m厚夹石外，其它矿体均无夹石存在。

5、矿石加工技术性能

本区矿石类型和洛宁县铁炉坪银铅矿矿石类型相似，现将洛宁县铁炉坪银铅矿矿石加工技术性能叙述如下，以进行类比。

选矿试验采用优先浮选流程，即一段磨矿，一粗二扫三精，中矿集中返回粗选。试验结果表明，后者不仅流程结构简单，而且防止了泥矿影响，有利于银铅

精矿回收率的提高。药剂实验，通过详细比较，采用硫化钠预先硫化，综合使用有效的调整剂和捕收剂较为合理。试验结果表明：银铅精矿品位分别达 5000g/t 以上和 60%以上；回收率银为 94.12-94.83%，铅为 82.24-94.98%。

铁炉坪银铅矿矿石既有原生矿、又有氧化矿和混合矿，将其配矿成混合矿采用优先浮选流程，取得了较理想的选矿指标，其综合回收率较高，银为 94.12-94.83%，铅为 82.24-94.98%，精矿能满足工业利用要求，唯一区别是铁炉坪银铅矿的锌、黄铁矿达不到综合利用要求，而本区的锌和黄铁矿可以在尾矿中采用采用优先浮选流程优先选锌，锌尾选硫的方案进行综合回收，经济价值较大。

总之，矿石物质组成较简单，有用元素为银、铅，伴生有用元素锌、硫通过延伸浮选流程进行综合回收。矿石的工业利用性能良好。

（四）矿床开采技术条件

1、水文地质条件

（1）含水层

1) 第四系孔隙水含水层

分布在沟谷及两侧的第四系坡洪积物由泥砂、砾石、碎石夹亚砂土组成，厚 0.3~55m，透水性强、贮水性弱。

2) 基岩风化带裂隙含水层

据钻孔揭露，基岩风化带厚度 0~2m，是基岩近地表的含水层。

由于上述两含水层之间无隔水层存在，组成统一地下水含水层，在山坡为上层含水层，在沟谷为潜水。潜水面随地形变化而变化，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。

基岩风化裂隙水接受大气降水补给，大气降水除部分形成短暂地表迳流外，其余渗入地下，部分被第四系和基岩带吸收，再通过蒸发及植物蒸腾作用返回大气中，只有一部分补给基岩裂隙水。

基岩风化裂隙水水位、水量均呈季节性变化特征，含（涌）水量有限。

3) 构造破碎裂隙含水带

区内构造破碎带是主要含水层，也是矿床充水的重要通道。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，因此构造破碎带裂隙水动态

变化与降雨关系密切。

(2) 隔水层

区内隔水层主要为安山岩、角砾熔岩，岩石致密，隔水性能较好。

(3) 地下水的补给、迳流和排泄

1) 地下水的分布

第四系孔隙水和基岩风化带裂隙水，二者主要沿沟谷呈条带分布，枝杈状分布。

构造破碎带基岩裂隙水：主要沿断裂构造呈条带状分布。

2) 地下水的补给

大气降水是区内地下水唯一的补给水源，基岩风化带、构造裂隙水接受降水的远程补给。区内构造不发育，只在区内中东部发育一近东西向的 F1、F2、F3、大断裂，另在角砾熔岩地层中，钻孔显示可见近南北向的小型断裂构造。区内褶皱不发育。其破碎带宽度有限、透水性差，阻碍了降水的垂直和侧向渗入补给。另外，由于该区蒸发量大于降水量，降水在入渗补给过程中，大部分通过蒸发和植物的蒸腾作用返回大气层，也造成了补给量减少，所以该区岩石补给水源有限，其富水性弱。

3) 迳流和排泄

地下水迳流途径短，一般在区内低洼的沟谷地带，以下降泉的形式泄出地表。

(4) 矿床充水特征

矿体赋存大于标高 1072—688m，当地最低侵蚀基准面标高为 905.0m，矿床充水主要来源于构造破碎带中，所赋存的地下水通过地表渗漏汇入地下。破碎带中地下水多为贮水透镜体，以静贮量为主，补给来源有限，属弱富水性含水带，所以矿床充水性低。但断裂构造破碎带仍具有一定的透水性，矿坑涌水量与降水有关，丰水季节涌水量大，枯水季节涌水量小，涌水量一般 0.993 升/秒，每天 85.8m³。当雨季时，应进行经常性的专门水文地质观测工作，以防矿坑突水事件发生。

综合上述各种因素，该矿床现阶段属水文地质条件中等类型。

2、工程地质条件

区内银铅矿体赋存于构造蚀变带和张性裂隙中。矿石矿物组合原生矿物以辉

银矿、方铅矿、闪锌矿为主、少量褐铁矿、黄铁矿，次生矿物有黄铜矿、软锰矿等。脉石矿物主要为长石、石英、其次为方解石、绿泥石和绢云母。矿石结构有呈半自形-它形粒状结构、交代残余结构及文象、网格状状结构。矿石构造以角砾状、细脉状、浸染状、网脉状、致密状构造为主，其次为蜂窝状构造和土状及粉末状构造等。矿石胶结紧密，致密坚硬抗压性强，但由于矿体局部氧化严重或受构造影响，使矿体产生错动，使矿体整体性受到影响，含矿岩石较松散，整体性较差，稳定性一般，开采中需支护。矿体受断裂和张性裂隙控制，围岩主要为安山岩或角砾熔岩，岩石都较致密，但含矿岩石由于后期石英脉的侵入局部固结性较差者容易掉块脱落和坍塌，因此矿区顶底板稳定性一般。

本矿区工程地质条件为中等型，矿床开采时注意留足矿柱和必要的支护，确保人身和设备的安全。

3、环境地质条件

(1) 地质环境现状

矿区位于豫西熊耳山系西南边，地势北高南低，地貌类型为低山区，地形起伏较大，切割较深，多为狭窄的“V”形谷。区内有村庄，局部平缓的斜坡上种植有少量农作物，区内大部分杂草与灌木，夏秋季节满山碧绿，区内自然现状良好。

自数年前开始，本区设立探矿权，开始开展勘查活动，并于近两年由于工程施工，在地表开挖探槽，在深部进行钻孔施工。同时从山下向山上修有简易公路。在修路时开挖的碎石堆放在山坡，没有挡土墙可能造成山谷河道阻塞，有导致发生泥石流的可能性；废水无序排放污染水体、土壤；矿山不断拓展，植被破坏日益严重，造成水土流失等不良后果。

(2) 矿山开采对环境的影响

未来矿山开采对环境的影响主要有三个方面：①地下水排放携带的岩矿粉末有可能造成地表水的浑浊度增高，硫酸盐、硝酸盐及重金属铬的含量增加，因此坑道中抽出的水须经沉淀池沉淀一定时间达标后再排放。②废石、废渣堆积不当易引起泥石流，因此在采矿过程中，除部分废石回填采空区支撑地压外，剩余部分需合理规划，浆砌筑壩予以堆放。③采空区过大易形成山体开裂及塌方，除对井下工作人员的人身安全及工程、财产安全造成威胁，同时也造成地表环境的破

坏，所以未来采矿时应预留适当的顶底板，必要时构建钢筋水泥结构的人工柱，防止形成山体开裂及出现塌方冒顶，运输巷道工程条件差的地段需采用锚杆喷浆支护，以保证正常生产。

(3) 矿区环境地质条件预测评价

矿区深层地下水远离地表，埋藏深，补给迳流途径短，一般不易污染，水质良好；风化带含水层直接受大气降水补给，一般分布较高，迳流途径短，并以散流小泉形式排泄，不易污染。这些地下水常作为居民饮水水源，未来矿山开采时，应加强对水质水量的保护措施。

未来矿山开采中，所形成的采空区、开采边坡、废石堆都会存在一定的安全隐患，易形成地裂缝、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害。在未来开采时应引起注意，防止可能发生的环境地质灾害。

本次工作放射性元素检查工作未专门进行。据相关资料分析：矿区内矿石中无放射性元素辐射危害。

综上所述，矿床开采环境地质条件为简单类型。

(五) 资源储量估算

1、工业指标

矿区为原生、混合、氧化矿综合型床床，依据 2002 年国土资源部实施的《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》DZ/T0214—2002，结合矿区实际，确定如下工业指标作为本次资源储量估算的依据。

边界品位	Ag 40g/t; Pb 0.5%
最低工业品位	Ag 80g/t; Pb 1.0%
矿床平均品位	Ag > 150g/t
最小可采厚度	0.8 米
夹石剔除厚度	2 米

伴生有用组分综合评价指标：S 2%、Pb 0.2%、Zn 0.4%。

S、Zn 未做基本样分析，只是在组合样中做了伴生组分分析，结果显示 S、Zn 达到伴生组分要求，属同体共生矿体，故不单独圈定矿体，可作为共生有用组份进行评价。

2、资源储量估算范围

矿体的资源储量估算的最小范围：I号矿体由14个拐点坐标圈定，面积为24512m²；II号矿体由12个拐点坐标圈定，面积为27953m²。区内各矿体资源储量估算范围详见表2-1。

表 2-1 区内各矿体资源储量估算范围表

矿体 编号	拐点 编号	坐标		估算标高 (m)	估算面积 (Km ²)	埋深 (m)
		X	Y			
I	1			1072 ~ 772	0.025	13 ~ 285m
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
II	1			688 ~ 1041	0.028	29 ~ 351
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					

3、资源储量估算结果

依据《详查报告》和《评审意见书》，区内共查明 7 个矿体，经转换后查明 (332) + (333) 矿石量 489233.76 吨，银金属量 144707.51 千克，铅金属 5246.04 吨，银平均品位 295.78g/t，铅 1.07%，其中，(332) 矿石量 118672.14 吨，银金属量 34483.29 千克，铅金属 1466.77 吨，(333) 矿石量 370561.62 吨，银金属量 110224.22 千克，铅金属 3779.27 吨。伴生 (333) 硫 13258.23 吨，(333) 锌金属量 1956.94 吨。详见表 2-2。本矿山自 2010 年 10 月提交详查报告以来，区内无开采活动和民采现象。这些年来，区内资源储量为零动用。目前区内所保有的资源量相同于 2014 年《详查报告》评审备案时的资源量

表 2-2 资源储估算结果表

矿体 编号	储量 级别	平均厚 度(m)	矿石量(t)	平均品位		金属量	
				Ag(g/t)	Pb(%)	Ag(kg)	Pb (t)
I 1	(332)	3.65	41026.23	144.76	1.69	5938.76	692.46
	(333)	2.32	97763.42	151.65	1.56	14825.43	1526.06
	(332) + (333)	2.60	138789.65	149.61	1.59	20764.19	2218.52
I 2	(333)	1.48	26892.78	219.77	0.97	5910.39	216.78
II 1	(333)	3.35	20728.86	66.23	0.04	1372.80	/
II 2	(332)	2.03	13142.88	314.09	0.31	4128.05	40.24
	(333)	2.21	63617.32	413.07	0.35	26278.96	223.13
	(332) + (333)	2.17	76760.20	396.13	0.34	30407.01	263.37
II 3	(332)	3.16	64503.03	377.94	1.08	24416.48	734.07
	(333)	4.59	107153.51	446.46	1.22	47539.54	1303.23
	(332) + (333)	3.93	171656.54	419.27	1.16	71956.02	2037.30
II 4	(333)	2.39	42862.26	272.51	1.05	11658.96	450.05
II 5	(333)	1.03	11543.47	228.54	0.52	2638.14	60.02
总计	(332)	3.12	118672.14	290.57	1.23	34483.29	1466.77
	(333)	2.50	370561.62	297.45	1.01	110224.22	3779.27
	(332) +(333)	2.62	489233.76	295.78	1.07	144707.51	5246.04

4、转换后矿区资估算资源储量

依据《关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》(自然资办函〔2020〕1370号)，本次对新老分类标准转换基本对应关系如下：

表 2-3 资源量类型新老分类标准数据转换表

序号	老分类标准资源量类型	新分类标准资源量类型	备注
1	(332)	控制	
2	(333)	推断	

资源量类别转换后，全区估算资源量矿石量 489233.76 吨，银金属量 14470 7.51 千克，铅金属 5246.04 吨，银平均品位 295.78g/t，铅 1.07%，其中，控制矿石量 118672.14 吨，银金属量 34483.29 千克，铅金属 1466.77 吨；推断矿石量 3 70561.62 吨，银金属量 110224.22 千克，铅金属 3779.27 吨。另外，伴生推断硫 13258.23 吨，推断锌金属量 1956.94 吨。

（六）对资源储量报告的评述

本次方案对《河南省卢氏县沙河畔银（铅）矿详查报告》进行了综合分析，对该报告评述如下：

1.本报告是通过对该区的大比例尺地质调查和槽、钻控制，经综合研究和综合整理基础上编制而成，报告依据较充分，报告反应了矿区当前的实际情况。

2.基本查明了矿区地质情况；基本查明了银（铅）矿体的规模、形态、产状、品位及其变化，对矿石物质成份、结构构造、矿石类型及矿石加工选冶技术性能基本了解。

3.矿床勘查类型划分为Ⅲ勘查类型正确；各类工程质量及地质工作质量，样品采集、加工、分析测试等工作质量基本符合相关规范及有关要求。

4.资源储量估算方法及工业指标选择、参数确定、块段划分及资源储量类别确定合理。资源储量估算结果基本可靠。

5.对矿床开采技术条件基本了解。矿床开发经济意义概略研究方法基本正确。

6.报告章节齐全，附图、附表、附件具备，基本满足详查报告编写的基本要求。

7.由于矿区范围内原勘探程度低，区内所提交控制类资源量偏低，其占总资源量的 25.79%，下一步矿山取得采矿许可证需立即开采生产勘探，提高勘探程度。

综上所述，详查报告可作为编制矿产资源开采与生态修复方案的依据。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

(一) 开采对象及开采范围

本次设计开采范围为《详查报告》内提交的 I 1、I 2、II 1、II 2、II 3、II 4、II 5 七个矿体，设计开采标高: +1070m~+688m 标高，工程标高为+1080m~+673m。

(二) 开采方式及采区划分

依据《详查报告》，本设计开采矿区范围内的 7 个倾斜~急倾斜的薄矿体（各矿体平均倾角 $49^{\circ} \sim 59^{\circ}$ ，平均厚度 1.03~4.59m），考虑到矿区内矿体倾角大且厚度薄，明显不适合露天开采，为此，设计全部采用地下开采方式。

结合矿区内矿体分布情况，其 I 1、I 2 两个位于矿区东南部，属铁峰矿段，为同一矿脉，其平面基本重合，因此拟设计采用一个系统进行开采，编号为一采区；II 1、II 2、II 3、II 4、II 5 位于矿区西北部，均位于柳关矿段，属同一矿脉，平面基本重合，设计拟采用一个系统进行开采，编号为二采区。

为便于区分今后各采区所开采的矿体，对各采区及开采的矿体及方案设计利用的储量情况见表 3-1：

表 3-1 各采区、开采矿体情况表

序号	采区名称	矿体名称	设计利用储量(吨)	备注
1	一采区	I 1、I 2	115819.95	
2	二采区	II 1、II 2、II 3、II 4、II 5	225189.16	

(三) 可采储量的确定

1、评审备案资源量

依据《详查报告》和《评审意见书》，区内共查明 7 个矿体，资源量类别经转换后，全区保有控制+推断矿石量 489233.76 吨，银金属量 144707.51 千克，铅金属 5246.04 吨，银平均品位 295.78g/t，铅 1.07%，其中，控制矿石量 118672.14 吨，银金属量 34483.29 千克，铅金属 1466.77 吨；推断矿石量 370561.62 吨，

银金属量 110224.22 千克，铅金属 3779.27 吨。另外，伴生推断硫 13258.23 吨，推断锌金属量 1956.94 吨。

2、可设计利用的矿体及资源量

本次对上述资源全部开发利用。

3、设计利用储量

根据有关规定，此次对区内各矿体可设计利用的控制类、推断类资源量分别取 1.0、0.6 的可信度系数，折算后作为设计利用储量。经计算，矿区内设计利用储量为矿石量 341009.11 吨，银金属量 100617.82 千克，铅金属 3734.33 吨；另外设计利用储量中伴生硫 7954.94 吨，锌金属量 1174.16 吨。

4、可采储量与开采损失量

矿山所设计开采的 7 个银矿体均为倾斜~急倾斜的薄矿体（各矿体平均倾角 $49^{\circ}\sim 59^{\circ}$ ，平均厚度 1.03~4.59m），水文地质条件属中等类型，工程地质条件属中等类型。各矿体设计为地下开采方式，根据各矿体的赋存特征和区内开采技术条件，适合区内矿体的采矿方法为浅孔留矿法。根据《煤层气、油页岩、银、锆、硅灰石、硅藻土、盐矿等 7 种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》，本次设计的采矿回采率取 90%，损失率取 10%。根据《详查报告》中关于矿石加工技术性能的描述，矿山选矿回收率为 94%。经计算，矿山综合利用率为 85%。

1) 可采储量

全矿可采储量如下：矿石量 306908.20 吨，银金属量 90556.04 千克，铅金属量 3360.90 吨；另外，伴生硫 7159.44 吨，锌金属量 1056.75 吨。

2) 开采损失量

全矿开采损失量如下：矿石量 34100.91 吨，银金属量 10061.78 千克，铅金属量 373.43 吨；另外，伴生硫 795.50 吨，锌金属量 117.41 吨。

表 3-2 区内各矿体设计利用储量情况表

采区 编号	矿体 编号	储量	矿石量	金属量		可信度 系数	矿石量	金属量		回采率 (%)	矿石量	金属量	
		级别	(t)	Ag(kg)	Pb (t)		(t)	Ag(kg)	Pb (t)		(t)	Ag(kg)	Pb (t)
一采 区	I 1	(控制)	41026.23	5938.76	692.46	1	41026.23	5938.76	692.46	90	36923.61	5344.88	623.21
		(推断)	97763.42	14825.43	1526.06	0.6	58658.05	8895.26	915.64	90	52792.25	8005.73	824.07
		(控制)+(推 断)	138789.65	20764.19	2218.52		99684.28	14834.02	1608.10	90	89715.85	13350.62	1447.29
	I 2	(推断)	26892.78	5910.39	216.78	0.6	16135.67	3546.23	130.07	90	14522.10	3191.61	117.06
二采 区	II 1	(推断)	20728.86	1372.8		0.6	12437.32	823.68	0.00	90	11193.58	741.31	0.00
	II 2	(控制)	13142.88	4128.05	40.24	1	13142.88	4128.05	40.24	90	11828.59	3715.25	36.22
		(推断)	63617.32	26278.96	223.13	0.6	38170.39	15767.38	133.88	90	34353.35	14190.64	120.49
		(控制)+(推 断)	76760.2	30407.01	263.37		51313.27	19895.43	174.12	90	46181.94	17905.88	156.71
	II 3	(控制)	64503.03	24416.48	734.07	1	64503.03	24416.48	734.07	90	58052.73	21974.83	660.66
		(推断)	107153.51	47539.54	1303.23	0.6	64292.11	28523.72	781.94	90	57862.90	25671.35	703.74
		(控制) + (推断)	171656.54	71956.02	2037.3		128795.14	52940.20	1516.01	90	115915.62	47646.18	1364.41
	II 4	(推断)	42862.26	11658.96	450.05	0.6	25717.36	6995.38	270.03	90	23145.62	6295.84	243.03
II 5	(推断)	11543.47	2638.14	60.02	0.6	6926.08	1582.88	36.01	90	6233.47	1424.60	32.41	
总计	(控制)	118672.14	34483.29	1466.77	1	118672.14	34483.29	1466.77	90	106804.93	31034.96	1320.09	
	(推断)	370561.62	110224.22	3779.27	0.6	222336.97	66134.53	2267.56	90	200103.27	59521.08	2040.81	
	(控制)+(推 断)	489233.76	144707.51	5246.04		341009.11	100617.82	3734.33	90	306908.20	90556.04	3360.90	

（四）生产规模及产品方案

1、生产规模

矿区设计利用储量为 34.10 万吨，根据《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》和《河南省矿产资源总体规划》（2021~2025 年），本次确定矿山建设规模为 9.0 万吨/年。

2、矿山工作制度

根据当地气候条件及矿山特点，确定工作制度为年工作 300 天，每班 8 小时，每天 3 班制。

3、产品方案

本矿井下产出的产品为银铅矿原矿石，直接就近外销卢氏境内选矿厂，矿石中所伴生的元素在选冶中予以综合回收利用。

4、服务年限

根据矿床开采技术条件和选用的采矿方法，确定开采损失率 10%，贫化率 15%。

$$T = \{Q(1-K)\} \div \{q(1-r)\}$$
$$= 34.10 \times (1-10\%) \div [9.0 \times (1-15\%)]$$
$$\approx 4.0$$

式中：T——服务年限（年）；

Q——设计利用储量（34.10 万 t）；

q——开采规模（9.0 万 t/年）；

K——开采损失率（10%）；

r——开采贫化率（15%）。

经计算，矿山正常生产服务年限 4.0 年，基建时间 1.0 年，因此矿山总的服务年限为 5.0 年。

（五）开采系统的确定

1、一采区（I1、I2 矿体）

（1）开拓方案的确定

一采区开采的 I1、I2 两个矿体均为倾斜~急倾斜矿体。区内其所在位置附

近的地形标高为+970~+1130m。根据一采区所开采的两个矿体赋存标高和附近地形标高情况，一采区内 2 个矿体 970m 以上具备平硐开拓的条件，为此，采用平硐开拓；970m 以下矿体最低赋存标高为 770m，垂深约 200m，可选择开拓方案有盲斜井和盲竖井开拓，考虑到该采区开采的矿体属倾斜矿体，总体埋深大，若采用盲斜井开拓，其盲斜井斜长长度过长，将达到 460m，另外盲斜井至各中段联巷长，再加上盲斜井在生产过程中生产管理不便且安全可靠程度较差，而较盲斜井开拓，盲竖井具备井筒开拓工程量小、生产管理方案及安全可靠程度高，虽然前期投资偏大但后期运营成本低，鉴于此，970m 以下矿体设计采用盲竖井开拓。

因此，该采区确定采用平硐+盲竖井开拓运输方案。

(2)开拓运输方案

设计采用平硐+盲竖井开拓方案，地表设置 PD970、PD1014、PD1058、风井四个出口，井下布置 1058m、1014m、970m、930m、890m、850m、810m、770m 八个中段，相邻中段通过人行回风天井相连通。盲竖井井口位于 PD970 平硐硐内，井口标高 970m，井底标高 755m，井深 215m（含 15m 井底水窝），断面规格为圆形，净直径为 4.0m，采用混凝土支护，支护厚度 300mm。该盲竖井作为矿废石及人员提升井，井筒内安装罐笼提升设备和梯子间。另外在 770m 中段井底车场附近设有水仓和水泵房，井下平巷掘进按 3‰的坡度进行施工，以便于矿井涌水自流，设计运输巷道断面规格为 2.4m（高）×2.4m（宽）。

中段高度 40~44m，设 1058m、1014m、970m、930m、890m、850m、810m、770m 八个中段。安全出口为 PD970、PD1014、PD1058 三个，均位于移动范围外至少 20m，各中段之间均有人行回风天井相通，人行回风天井设梯子间，保证各中段均有两个以上的安全出口，从而形成了完整的开拓系统。

一采区 970m 以上生产的矿废石由溜井下放至 970m 中段，然后由电机车牵引矿车运至地表；970m 以下各中段矿废石均由电机车牵引至各中段车场附近，然后由盲竖井提至 970m 中段，最终由电机车牵引矿车运至地表。

盲竖井采用 2JK-2.5×1.2/11.5P 型卷扬机提升，提升钢丝绳直径 $\phi 24$ mm，配套电机功率 260kW，罐笼选用 3#单层钢罐笼，设计矿车型号为 YFC0.7-6 矿车，井下各平巷内铺设 15kg/m 的钢轨，轨距 600mm，运输巷内选用 CAY2.5-6/48-1

型电机车，每次牵引 12 辆矿车。

2、二采区（Ⅱ1、Ⅱ2、Ⅱ3、Ⅱ4、Ⅱ5 矿体）

（1）开拓方案的确定

二采区开采的Ⅱ1、Ⅱ2、Ⅱ3、Ⅱ4、Ⅱ5 等 5 个矿体均为倾斜矿体，其所在位置附近的地形标高为+1300~+935m。根据所开采的 5 个矿体赋存标高和区内地形标高情况，区内 5 个矿体 939m 以上具备平硐开拓的条件，为此，采用平硐开拓；939m 以下矿体最低赋存标高为 688m，垂深约 251m，可选择开拓方案有盲斜井和盲竖井开拓，考虑到该采区开采的矿体属倾斜矿体，总体埋深大，若采用盲斜井开拓，其盲斜井斜长长度过长，将达到 600m，另外盲斜井至各中段联巷长，再加上盲斜井在生产过程中生产管理不便且安全可靠程度较差，而较盲斜井开拓，盲竖井具备井筒开拓工程量小、生产管理方案及安全可靠程度高，虽然前期投资偏大但后期运营成本低，鉴于此，939m 以下矿体设计采用盲竖井开拓。因此，该采区确定采用平硐+盲竖井开拓运输方案。

（2）开拓运输方案

设计采用平硐+盲竖井开拓方案，地表设置 PD939、PD987、PD1033 三个出口，井下布置 1033m、987m、939m、898m、856m、814m、772m、730m、688m 九个中段，相邻中段通过人行回风天井相连通。盲竖井井口位于 PD939 平硐硐内，井口标高 939m，井底标高 673m，井深 251m（含 15m 井底水窝），断面规格为圆形，净直径为 4.0m，采用混凝土支护，支护厚度 300mm。该盲竖井作为矿废石及人员提升井，井筒内安装罐笼提升设备和人行梯子间。另外在 688m 中段井底车场附近设有水仓和水泵房，平巷掘进按 3%的坡度进行施工，以便于矿井涌水自流，设计运输巷道断面规格为 2.4m（高）×2.4m（宽）。

中段高度 42~46m，设 1033m、986m、939m、898m、856m、814m、772m、730m、688m 九个中段。安全出口为 PD939、PD986、PD1033 三个，均位于移动范围外至少 20m，各中段之间均有人行回风天井相通，人行回风天井设梯子间，保证各中段均有两个以上的安全出口，从而形成了完整的开拓系统。

二采区 939m 以上生产的矿废石由溜井下放至 939m 中段，然后由电机车牵引矿车运至地表；939m 以下各中段矿废石均由电机车牵引至各中段车场附近，然后由盲竖井提至 939m 中段，然后由电机车牵引矿车运至地表。

盲竖井采用 JKMD-1.85×4 型卷扬机提升，提升钢丝绳直径 $\phi 20\text{mm}$ ，配套电机功率 315kW，罐笼选用 3#多绳单层钢罐笼，设计矿车型号为 YFC0.7-6 矿车，井下各平巷内铺设 15kg/m 的钢轨，轨距 600mm，运输巷内选用 CAY2.5-6/48-1 型电机车，每次牵引 12 辆矿车。

表 3-3 矿区井（硐）口坐标统计表

序号	工程名称		硐（井）口坐标			备注
			X	Y	Z	
1	一采区	PD1058 平硐				
2		PD1014 平硐				
3		PD970 平硐				
4		风井				
5		盲竖井				
6	二采区	PD939 平硐				
7		PD987 平硐				
8		PD1033 回风平硐				
9		盲竖井				

（六）矿井通风与防尘

1、矿井通风

一采区：根据开拓运输方案，设计采用对角机械抽出式通风系统。

当开采 970m 以上中段时，此时为平硐开拓，通风网路为各平硐进风，经平硐对应中段运输平巷进入采掘工作面，冲洗工作面的污风最终经 PD1033 平硐抽出地面；当开采 939m 以下中段时，此时为 PD939 平硐进风，经盲竖井进入对应中段运输平巷进入采掘工作面，冲洗工作面的污风经上部回风平巷，最终经 PD 1033 回风平硐抽出地面。

根据该采区 9.0 万吨/年生产规模和采矿、掘进方法，经计算，矿井开采所需总的风量为 $28.8\text{m}^3/\text{s}$ 。经初步粗算，矿井通风困难时的通风负压为 272Pa，通风容易时的通风负压为 674Pa，通风困难时风机的计算风压 473.4Pa，通风容易时风机的计算风压为 875.4Pa，设计在 PD1033 平硐硐口井口安装 1 台 K40-4-№13 型轴流式通风机，并各备用一台同型号电机，该型号风机风量范围 $18.7\sim 40.8\text{m}^3/$

min，风压范围 284~1312Pa，功率为 55kw，该类型风机通过电动机反转实现反风。

二采区：根据开拓运输方案，设计采用对角机械抽出式通风系统。

当开采 939m 以上中段时，此时为平硐开拓，通风网路为各平硐进风，经平硐对应中段运输平巷进入采掘工作面，冲洗工作面的污风最终经 PD1033 平硐抽出地面；当开采 939m 以下中段时，此时为 PD939 平硐进风，经盲竖井进入对应中段运输平巷进入采掘工作面，冲洗工作面的污风经上部回风平巷，最终经 PD 1033 平硐抽出地面。

根据该采区 9.0 万吨/年生产规模和采矿、掘进方法，经计算，矿井开采所需总的风量为 28.8m³/s。经初步粗算，矿井通风困难时的通风负压为 256Pa，通风容易时的通风负压为 652Pa，通风困难时风机的计算风压 457.4Pa，通风容易时风机的计算风压为 853.4Pa，设计在 PD1033 平硐硐口井口安装 1 台 K40-4-№13 型轴流式通风机，并各备用一台同型号电机，该型号风机风量范围 18.7~40.8m³/min，风压范围 284~1312Pa，功率为 55kw，该类型风机通过电动机反转实现反风。

矿山应根据生产需要，在井下安装风门、风窗等通风构筑物，通过风门、风窗灵活调节各工作面需风量。

2、局部通风和防尘

开采系统回采工作面、备用矿房均采用机械式通风。对于通风比较困难的独头巷道掘进工作面和爆破后采场，采用 FK-1NO.4.5 型局部通风机（功率 11kW）强制通风，局部通风机必须由指定人员负责管理，保证正常运转，使用局部通风机通风的掘进工作面不得停风，因检修、停电等原因停风时，必须撤出人员。

工作面爆破后，必须加强通风，并进行喷雾洒水抑制粉尘飞扬；加强通风管理，提高有效风量率和工作面环境综合合格率；掘进工作面必须进行局部通风，局部通风机必须由指定人员负责管理，保证正常运转，使用局部通风机通风的掘进工作面不得停风，因检修、停电等原因停风时，必须撤出人员，切断电源。

3、安全出口

根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ2033-2011）的有关要求和规定，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。井下作业点经人行通风天井、中段运输巷道与直通地表的安全出口相连通。即井下各中段及作业面均具有 2 个以上安全出口。

（七）工业广场布置

一采区采用平硐+盲平硐开拓运输方案，工业场地主要围绕 PD970 平硐硐口附近布置，主要设置有空压机房、配电房、值班室、综合用房等，另外在风井井口附近设置风机房和高位水池，高位水池标高为 1085m，设计有效容积为 230m³。一采区共布设 4 个工业场地，其中：PD970 工业场地，临时用地，面积为 0.0516hm²，占用地类分别为乔木林地 0.0249hm²、其他林地 0.0267hm²；PD1014 工业场地，临时用地，面积为 0.0050hm²，占用地类全部为乔木林地；PD1058 工业场地，临时用地，面积为 0.0050hm²，占用地类全部为乔木林地；风井工业场地，临时用地，面积为 0.0570hm²，占用地类全部为其他林地。各个工业场地切削坡高度约 2m，长度约 5m。

二采区采用平硐+盲竖井开拓运输方案，工业场地主要围绕 PD939 平硐硐口，主要设置有空压机房、配电房、值班室、综合用房等，另外在 PD1033 回风平硐硐口附近设置风机房和高位水池，高位水池标高为 1040m，设计有效容积为 230m³。二采区共布设 3 个工业场地，其中：PD939 工业场地，临时用地，面积为 0.0582hm²，占用地类全部为其他林地；PD986 工业场地，临时用地，面积为 0.0050hm²，占用地类全部为其他林地；PD1033 工业场地，临时用地，面积为 0.0253hm²，占用地类全部为乔木林地。各个工业场地切削坡高度约 2m，长度约 5m。

结合矿区内地形分布情况，本次设计在二采区 PD939 平硐硐口附近设一个废石场，用于矿山二采区建设期间出坑废石集中堆存，经现场勘查，设计该废石场位于二采区 PD939 平硐硐口附近一荒沟内，废石场上部堆存标高为 939m，底部标高为 925m，总堆置标高为 14m，占地面积约 0.3 万 m²，预计可堆存废石量为 2.5 万 m³，主要用于堆存二采区基建期间的废石，经估算二采区基建期间出坑废石经碾压后约 1.5 万 m³，因此该废石场可满足基建期间堆存需要。考虑到矿体属倾斜~急倾斜矿体，具备嗣后充填条件，因此，本次设计后期一采区基建期废石和一、二采区正常生产期间废石可直接充填井下采空区。

废石场安全措施

1) 设计要求排土作业应设专人指挥, 卸载废石时垂直排土工作线、不应进入危险区域作业, 遇烟雾、粉尘、照明不良和雨雪大风天要停止排土作业;

2) 汛期应对废石堆场区域进行巡视, 发现问题应及时处理, 防止连续暴雨后发生泥石流等事故; 洪水过后应对废石场周围进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复;

3) 废石排弃作业时, 需圈定危险范围, 并设立警戒标志, 严禁闲杂人员入内;

4) 在卸载平台边缘设置车挡;

5) 排土作业应有完好的挡栏指示和灯光示警;

6) 本次设计在废石场周边布置 LED 灯作为夜间排土作业的照明设施, 同时企业应责任到人, 及时对照明设施进行维护, 确保作业人员及设备安全。

7) 排土平台整体均衡推进, 坡顶线呈直线形或弧形, 排土工作面向坡顶线方向留 2-5%的反坡。

另外, 在矿山前期已修建有至工业场地的道路, 本次设计对道路均为利用原有道路, 不再新设计道路。具体见“矿区范围、地形地质及总平面布置图”。

(八) 供水、供电、供气及外部运输

1、矿山供水

设计矿山在一采区风井井口附近、二采区 PD1033 回风平硐硐口附近各建一座高位水池, 水源主要为矿井水, 设计一、二采区井下涌水泵至 PD970 平硐、PD939 平硐后, 然后在两个硐口分别设置 2 台 175QJ20-100/16 型 (流量为 $20\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 100m, 功率 11kw) 供水泵加压输送至各采区对应的高位水池。各采区引入井下供水管为无缝钢管, 供水管内径 $\phi 108 \times 4\text{mm}$, 敷设一趟直接向井下供应生产、消防用水。

生活水源均从附近村庄村民生活用水水源井处取水, 由车辆运送。

2、矿山供电

(1) 供电负荷性质

矿山采用平硐+盲竖井开拓运输方式, 本次设计风机、提升机及井下主排水泵均为一级用电负荷; 矿井生产用空压机、井下主要生产设备及照明均为二级用电负荷; 其他生产设备和照明为三级用电负荷。

(2) 供电电源

矿山供电电源由 7km 外的东明镇 11kV 变电站架空线路引入。考虑到一、二采区用电负荷分配情况，设计一采区在 PD970 平硐硐口附近设地表变电所一座，内设置变压器两台，型号为 S11-315/10/0.4KV，该变压器采用中性点接地方式向空压机、风机、机修、办公照明等用电设备提供 380/220V 电源；另一台 KS11-500/10/0.4KV 变压器，变压器采用中性点不接地方式向井下提升机、水泵、局扇等提供 380V 电源。另外，为满足一采区一级负荷的供电要求，配备一台 315kW/0.4kV 柴油发电机组作为井下提升机、水泵的备用电源，另外配备一台 100kW/0.4kV 柴油发电机组作为风机的备用电源；

设计二采区在 PD939 平硐硐口附近设地表变电所一座，内设置变压器两台，型号为 S11-315/10/0.4KV，该变压器采用中性点接地方式向空压机、风机、机修、办公照明等用电设备提供 380/220V 电源；另一台 KS11-630/10/0.4KV 变压器，变压器采用中性点不接地方式向井下提升机、水泵、局扇等提供 380V 电源。另外，为满足一采区一级负荷的供电要求，配备一台 500kW/0.4kV 柴油发电机组作为井下提升机、水泵的备用电源，另外配备一台 100kW/0.4kV 柴油发电机组作为风机的备用电源。

(3) 防雷与接地

矿区所建变电所架空进线处装设避雷保护装置。地表变电所变压器的金属外壳构架以及电缆头的外壳保护管、变压器中性点均应可靠接地，接地电阻不应大于 4 欧姆。井下为中性点绝缘系统，总接地电阻不大于 2 欧姆。井上用电设备采用接零保护，井下用电设备采用接地保护，在变电所向井下供电的各低压馈电回路加装漏电保护装置。

3、通讯

矿山调度室设 32 门生产调度电话总机 1 部作为内部通讯使用。具有扬声放大和录音功能。井下、井口、变配电室、卷扬机房、中段马头门、水泵房等设分机。

矿山调度室与各部门也采用内部电话通讯，外部通讯采用市话。

4、矿山供气及外部运输

结合采区生产规模，矿山井下生产用风均采用集中供风方式，设计分别在一采区 PD970 平硐硐口和二采区 PD939 平硐硐口附近各布置一座空压机站，负责

向井下各中段采场及掘进提供用风，其中空压机站内分别配备 2 台 LG-22/8 G 型空压机，该型号空压机单台排气量 $22\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8Mpa ，电机功率 13KW ，一用一备，可满足矿山生产和安全的需要。压气管道主管为 $\Phi 108\times 4$ 无缝钢管，中段支管为 $\Phi 57\times 3.5$ ，连接以焊接为主。

矿区东南距卢氏县城 20km ，有简易公路相通；自卢氏县城有 209 国道至灵宝市 72km 与连霍高速、陇海铁路相连。区内有砂石路及便道四通八达，交通较为便利。

二、防治水方案

（一）矿区水文地质

矿体赋存标高为 $1058\sim 688\text{m}$ ，当地最低侵蚀基准面标高为 905.0m ，矿床充水主要来源于构造破碎带中，所赋存的地下水通过地表渗漏汇入地下。破碎带中地下水多为贮水透镜体，以静贮量为主，补给来源有限，属弱富水性含水带，所以矿床充水性低。但断裂构造破碎带仍具有一定的透水性，矿坑涌水量与降水有关，丰水季节涌水量大，枯水季节涌水量小，涌水量一般 0.993 升/秒，每天 85.8m^3 。当雨季时，应进行经常性的专门水文地质观测工作，以防矿坑突水事件发生。综合上述各种因素，该矿床现阶段属水文地质条件中等类型。

（二）矿区地表水的防治

矿区处于崤山山脉西部，地形切割强烈，沟谷发育，海拔标高 $+1183\sim +930\text{m}$ ，相对高差 253m ，属中低山区，地势东西高中部低。相对高差大，大部分降水很快以地表径流方式流出矿区，区内沟谷中常年干涸，无常年性地表水体。开拓系统的井口位置设计均高出当地沟谷点历史最高洪水位 1.0m 以上。每年雨季都要密切主要巡回检查落实，制定防范暴雨及山涧洪水经硐口灌入井下的措施，在岩石移动范围外设截排水沟等。

（三）矿井防排水

依据《详查报告》，估算矿区内一、二采区正常涌水量 $Q=300\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $Q=600\text{m}^3/\text{d}$ 。根据矿体的赋存条件，两个采区均采用平硐+盲竖井开拓。

本次设计平硐开拓对应的中段，其平硐内修筑排水沟，坡度 3‰，均采用自流排水。平硐以下盲竖井开拓中段，设计分别在一采区 770m、二采区 688m 中段设水仓和水泵房，水仓均由两个巷道组成，总有效容积 80m³，在两个采区各自水泵房内分别安装 3 台 MD15-50×5 型卧式多级离心泵，其流量为 15m³/h，扬程 250m，功率 37kw，正常涌水时 1 用 1 备 1 检修，最大涌水时 2 用 1 检修。矿井涌水均由泄水孔下放至盲竖井最低中段的水仓中，通过水仓中安装的水泵将涌水沿盲竖井扬送至盲竖井井口，然后通过平硐自留至硐口附近沉淀池内，最终汇入矿区排水系统。

第四章 矿床开采

一、开采顺序及首采地段的选择

区内 7 个银矿体共设计为两个采区，均采用平硐+盲竖井开拓，编号为一采区和二采区，其中一采区设计利用储量 30.99 万吨，二采区设计利用储量 13.54 万吨，根据两采区内的矿体赋存特征和设计利用的资源储量、生产规模，为避免前期投资过大，设计两个采区接替开采，二采区作为首采区，待二采区开采完毕后一采区接替开采，直至开采结束。

对各采区的矿体开采中均将采取自上而下的开采顺序，对同一中段同一矿体开采则采用后退式的回采方式。对同一采区同一中段存在多个平行矿体时，其开采采取从上层矿往下层矿的开采顺序。同一矿体相邻两个中段同时开采时，上中段回采工作面应比下中段工作面超前一个矿块距离。

其中一采区各矿体开采顺序依次为 I 1 矿体→ I 2 矿体；二采区各矿体开采顺序依次为 II 1 矿体→ II 2 矿体→ II 3 矿体→ II 5 矿体→ II 4 矿体。

首采区内首采地段的为二采区最上部的 1033m 中段和 986m 中段。

表 4-1 矿山各采区生产规模、服务年限及开采顺序接替情况图表

采区编号	设计利用储量 (t)	规模 (t/a)	服务年限 (年)	0~1年	1~2年	2~3年	3~4年
一采区	115819.95	90000	1.4				
二采区	225189.16	90000	2.6				
小计	341009.11	90000	4.0				

二、矿山生产能力

区内 7 个银矿体共设计为两个采区，均采用平硐+盲竖井开拓。根据两采区内的矿体赋存特征和设计利用的资源储量、矿山建设规模及开采顺序，推荐矿山总的生产能力为 9.0 万吨/年，日出矿能力为 300 吨/日。根据两采区内的矿体赋存特征和开采技术条件，较适合两采区内的矿体采矿方法均为浅孔留矿法。两采区内的矿体开采时可 1-2 个中段同时生产，其生产出矿能力验算见表 4-2：

表 4-2 两采区（矿体）开采时日出矿能力验算表

序号	采区及矿体名称	可同时作业的中段数(个)	可同时布置的最少有效矿块数(个)	矿块利用系数	可同时回采的最少矿块数(个)	采矿方法	单个矿块平均生产能力(吨/日)	副产(吨/日)	合计(吨/日)	推荐生产能力(吨/日)
1	二采区	2	10	0.5	5	浅孔留矿法	60	5	65	60
2	一采区	2	10	0.5	5		60	5	65	60

通过以上计算：两采区内的矿体其开采时的正常生产能力均大于所推荐的生产能力。由此可见，矿山两采区所推荐的生产能力和矿山总的生产能力是能够达到的。

三、矿山延长服务年限的可能性

本矿区总的勘探程度低，所开采的矿体在其深部和边部均尚未封闭。矿山在生产过程中，可通过对已知矿体的深、边部和周边，布置和实施一些探矿工程及探矿工作，有望增加矿区资源储量。矿山在下一步生产中有可能扩大生产能力和延长矿山服务年限。

四、岩石移动范围的确定

根据《金属非金属矿山安全规程》和《采矿设计手册》的有关规定及本矿区的岩、矿物理机械性质，参考附近采矿工程的表土、岩石的自然边坡角及矿体埋藏较深的特点，确定本矿区岩（矿）移动角为：基岩 70°，并按此圈出采空区的地表岩石移动界限，岩石移动范围参见附图。

五、采矿方法

（一）采矿方法选择

据矿区《详查报告》，矿山所设计开采的 7 个银矿体均为倾斜~急倾斜的薄矿体（各矿体平均倾角 49° ~59°，平均厚度 1.03~4.59m），水文地质条件属中等类型；工程地质条件属中等类型。根据区内各矿体赋存特征和开采技术条件，且考虑到矿山总体储量及开采规模不大，且服务年限短，若采用充填法经济效益差，因此，结合采矿方法选取的原则和方法，较适合区内各矿体的采矿方法为浅孔留矿采矿法和留矿全面法。其中倾角大于 55° 时采用浅孔留矿法，小于 55°

时采用留矿全面法。该类采矿方法在国内同类矿山应用较广泛，工艺简单，技术成熟，生产成本低，易于管理，是本区较合适的采矿方法。

（二）浅孔留矿采矿法

1、矿块参数

矿块沿走向布置，标准矿块长度 50m，高度 40~50m，采幅宽度不大于 5m。底柱高度 5.0m，顶柱高度 3.0m，间柱宽度 6.0m，漏斗间距 6.0m，联络道间距 5.0m。

2、采准工作

中段运输巷道布置采用下盘脉外运输巷道。

主要采准工作有：沿矿体稳固矿岩中掘进运输平巷，每隔 50m 掘进采场联络道和采准天井，在天井中每隔 5m 掘进联络道，天井两侧联络道对称布置。

3、切割工作

在运输平巷底之上 5m 处，从采准天井开始沿矿体掘进切割平巷，从运输平巷每隔 6m 掘进漏斗颈并扩漏。

4、回采工作

采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及浮石处理、破碎大块等工作。分层高度 2~2.5m，回采工作面多为梯段布置。回采凿岩采用 YSP45 型凿岩机打上向炮孔，放矿分两步骤，即局部放矿和大量放矿。局部放矿每次放出崩落矿石的 30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2m 的作业空间，局部放矿后即检查顶板和上下盘，同时处理浮石，平整场地。当矿房回采至顶柱时，进行大量放矿，大量放矿要均匀。

矿块生产能力 100~120t/d，每米炮孔崩矿量 1.6t，每天需凿岩 80m，凿岩机台班效率 80~100m，单位炸药消耗量 0.15kg/t。

5、放矿工作

设计推荐采用普通漏斗放矿底部结构，矿石靠自重溜放，通过漏斗装入中段运输巷道的矿车内。

6、矿柱回采工艺

采用脉内运输巷道的矿段，矿房内预留的顶柱、底柱难以回收。采用下盘脉外运输巷道的矿段，建设单位应在保证矿房回采安全生产的前提下，应尽可能对

矿房内预留的顶柱、底柱进行回采（间柱一般不予回收）。具体措施、步骤、要求如下：

（1）矿柱回采的顺序与矿房回采的顺序相一致；

（2）矿房回采接近顶柱时，在矿房内采用 YSP-45 凿岩机接杆方式向上钻凿炮孔，孔深一般不应超过 6m；

（3）矿房大量放矿结束前，应及时对本矿房顶柱和上中段底柱进行一次性爆破回收；

（4）矿柱回收爆破，必须编制《矿柱回收爆破施工组织设计》，经矿山技术负责人批准，并按《爆破安全规程》的规定组织爆破作业。

7、采空区处理措施及要求

为提高矿石回采率，每个中段矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收，采空区最后作密闭处理。考虑到矿体属倾斜矿体，采空区具备废石充填条件，为减小采空区对地表造成的影响，因此，待矿房回采结束后，可从采场顶柱施工充填巷道，自采场上方施工充填井，从而对矿房进行废石充填，可有效减少废石在地表堆存的费用。

8、主要技术指标

矿块综合回收率：90%；

贫化率：15%；

综合矿块生产能力：60t/d。

（三）留矿全面法

1、矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m~60m，留顶柱、底柱和间柱，顶柱 2m~3m，底柱 2m~3m，间柱宽 6~8m。

2、采准切割

由主运输平巷向矿体掘进穿脉运输巷，穿透矿体后沿走向掘进脉内采准运输平巷，沿走向每隔 40m~60m 沿矿体倾斜方向向上掘人行通风上山与上中段联络平巷相通，上山掘在矿岩底板交界线以上的矿体内，之后自上山下部距运输平巷一底柱高度处，沿矿体走向掘切割平巷，并进行拉底和扩漏，沿上山每隔 5m 向矿房掘联络道，电耙绞车安设在联络道内，随着回采工作面的推进，逐步移动电

耙绞车，至此完成一个矿块的采准切割工作。

3、回采

矿房回采自下而上进行，人员、材料由上山经联络道进入采场。回采工作面自拉底巷道开始向上推进。当矿体厚度小于或等于 3m 时，沿矿体全厚一次推进；当矿体厚度大于 3m 时，自矿体底板向矿体顶板方向推进，YT-24 型浅孔凿岩机打眼落矿，孔深 2.2m，孔距 1.2m，排距 1.1m，2DPJ—15 型电耙平场出矿，底部漏斗放矿装车。

4、通风

新鲜风流自运输平巷经人行通风上山至采场工作面，清洗工作面的污风由采场回风上山到上中段回风平巷，最后经风井排出地表。

5、矿柱回采和采空区处理

为提高矿石回采率，矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收，采空区作封闭处理。

6、主要技术经济指标

综合矿块生产能力：60t/d；损失率：10%；贫化率 15%。

六、基建工程量及基建期

（一）井巷工程

一、二采区开拓的主要井巷工程有盲竖井、风井、中段巷道工程、各中段之间回风天井及采准巷道等。

1、盲竖井

盲竖井，为新建，净直径 $\phi 4.0\text{m}$ ，锁口段井壁为 C30 砼支护，支护厚度为 400mm，正常段井壁为 C25 砼支护，支护厚度为 300mm。。

2、采场人行回风天井

设计的断面为方形，断面 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，净断面 4m^2 ，巷道倾角为矿体的倾角。巷道一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段采用喷浆支护，内设人行钢梯子。

3、中段巷道工程

有轨运输中段平巷工程为三心拱形，宽 2.4m，高 2.4m，净断面积 5.35m^2 ，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部破碎地段采用喷锚网或砼支护；

4、井下车场及错车道

车场双轨段规格，三心拱形（稳定性比较好），宽 4.3m，高 3.3m，净断面积 13.32m²。

5、采准巷道

采准、切割工程设计的断面为正方形， $S_{\text{净}}=4\text{m}^2$ ，考虑到矿体多数岩层不稳固，比较破碎，为保证回采安全，采场内留间柱和顶柱支撑上、下盘围岩，采场两侧的通风行人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。

6、井底水仓及泵房硐室

水泵房规格根据需要而定，一般宽 3.5m，高 3.5m，三心拱形，净断面积 10.41m²，喷砼支护。

7、风井

设计的断面形状为正方形，直径为 2.0m， $S_{\text{净}}=4\text{m}^2$ 。遇断层和矿岩破碎带地段采用喷浆支护，内设人行梯子间。

（二）基建工程量

地下开采按三级矿量平衡关系，开拓矿量为 2~3 年，采准矿量为 1~2 年，备采矿量为 0.5~1 年。按照三级矿量平衡关系，结合采区开采顺序及采区设计利用储量，矿区需完成的基建工程二采区 1033m 中段、986m 中段、939m 中段、盲竖井、898m 中段、856m 中段、814m 中段、772m 中段、730m 中段、中段之间人行通风天井、水仓及水泵房、4 个矿块的采准切割工作等，经计算基建工程量为 3171m，合 18218.86m³。矿山主要基建工程及工程量如下表 4-3。

矿山基建工程量表 表4-3

采区编号	项目名称	净断面 (m ²)	长度 (m)	掘进量 (m ³)	备注
二采区	1033m 中段	5.35	168	898.80	
	986m 中段	5.35	380	2033.00	
	盲竖井	12.56	251	3152.56	
	939m 中段	5.35	452	2418.20	
	898m 中段	5.35	242	1294.70	
	856m 中段	5.35	216	1155.60	

采区编号	项目名称	净断面 (m ²)	长度 (m)	掘进量 (m ³)	备注
	814m 中段	5.35	206	1102.10	
	772m 中段	5.35	232	1241.20	
	730m 中段	5.35	242	1294.70	
	4 个矿块采准切割工作	4.0	400	1600.00	
	人行通风天井	4.0	382	1528.00	
	水仓及水泵房			500.00	
	合计		3171	18218.86	

(三) 基建期

矿山总的井下基建开拓工程量为 3171m/18218.86m³，由于本矿山为新建矿山，上部为平硐开拓，平行施工巷道多，施工当中受外界影响因素小。

根据国内同类矿山施工进度，预计矿山基建期为 1.0 年。

七、主要采矿设备

表4-4 主要采矿设备表

序号	采区编号	设备名称	技术规格	数量	备注
1	一采区	风机	K40-4-N _e 13	1	
2		凿岩机	YT27	7	
			YSP45	3	
3		空压机	LG-22/8 G	2	
4		局扇	FK-1NO.4.5	3	
5		水泵	MD15-50×5	3	
6		矿车	YFC0.7-6	20	
7		提升机	2JK2.0×1.25P	1	
8		变压器	S11-315/10/0.4KV	1	
9		变压器	KS11-500/10/0.4KV	1	
10	发电机	315kW/0.4kV	1		
		100kW/0.4kV	1		
1	二采区	风机	K40-4-N _e 13	1	
2		凿岩机	YT27	7	
	YSP45		3		

序号	采区编号	设备名称	技术规格	数量	备注
3		空压机	LG-22/8 G	2	
4		局扇	FK-1NO.4.5	3	
5		水泵	MD15-50×5	3	
6		矿车	YFC0.7-6	20	
7		提升机	JKMD-1.85×4(1)	1	
8		变压器	S11-315/10/0.4KV	1	
9		变压器	KS11-630/10/0.4KV	1	
10		发电机	500kW/0.4kV	1	
11		发电机	100kW/0.4kV	1	

八、劳动定员

人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。考虑到两个采区属接替关系，本次以劳动定员较多的二采区为准。据此编制全矿职工定员总计为 125 人，其中生产工人 98 人，管理和其它 27 人。有关人员配备详细情况见表 4-5。

表4-5 劳动定员表 单位：人

序号	工种	人数				备注
		一班	二班	三班	小计	
a	二采区					
1	提升机工	2	2	2	6	
2	信号工	2	2	2	6	
3	拥罐工	2	2	2	6	
4	凿岩爆破工	10	10	0	20	
5	巷道维护工	0	1	1	2	
6	出矿运输工	10	0	10	20	
7	通风工	1	1	1	3	
8	电工	1	1	1	3	
9	排水工	2	2	2	6	
10	空压机工	2	2	2	6	
11	维修工	0	2	0	2	
12	安全员	1	1	1	3	
小计		33	26	24	83	
b	矿山管理人员					
1	矿长、副矿长	4			4	
2	技术人员	9			9	
3	其他人员	10			10	
小计		23			23	

合计 (a+b)				106	
总计				125	出勤按 0.85

第五章 选矿及尾矿设施

由于矿山规模较小，本矿山不建选矿厂，矿山最终产品为银铅矿原矿石，直接外销卢氏境内有关选矿厂。根据《详查报告》中关于矿石加工技术性能，矿山选矿回收率为 94%。

第六章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

(一) 主要危险因素

由于采矿活动受环境、条件的限制，其存在的危险因素具有多方面的、多种因素多种形式的、直接或间接地对作业人员的身体以至生命造成威胁或伤害，且贯穿于整个生产活动的全过程，也产生于整个生产结束后的一定时间，具有一定的特殊性。本矿山为地下开采矿山，生产工艺较复杂、设备种类多，该建设项目中影响矿山安全生产的因素较多。根据建设项目的特点，按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），将其存在的主要危险因素归纳如下：

由于采矿活动受环境、条件的限制，存在的危险因素具有多方面的、多种因素、多种形式的、直接或间接地对作业人员的身体以至生命造成威胁或伤害，且贯穿于整个采矿活动的全过程，也产生于采矿工程结束后的一定时间，具有一定的特殊性。该矿山为地下开采矿山，其危险、有害因素较多，主要危险因素大致可以划分为以下几个方面：

1、片帮冒顶

地下开采无论矿、岩稳固性的好坏，在掘进、采矿过程中，均对坑道、采场空区周边的矿、岩体产生震裂、松动、水蚀、风化等影响，造成应力不平衡及结构变化，从而引起片帮、冒顶等危及工作人员身体，以至生命和设备财产安全。它随各空场的大小，矿岩稳固性的强弱以及支护、加固等人工处理的好坏程度不同而不同。

2、中毒和窒息

地下矿山生产过程中因通风不良，炮烟聚集或缺氧，一旦人员误入，就可能造成中毒窒息事故。

炸药爆炸或井下火灾均产生大量有毒有害气体，当有毒有害气体的浓度过高，作业人员吸入超过一定量时，会造成中毒甚至死亡。地下矿山主要表现为采掘放炮后由于通风系统不完善或通风设施、设备出现故障而造成通风不良，容易引起炮烟中毒。

炮烟中毒事故是地下矿山造成人员伤亡的一个重要因素。放炮后会产生大量的炮烟，炮烟中含有大量的CO₂、CO及少量的NO、NO₂有毒有害气体，人员吸入后会发生中毒事故。如果空气中CO₂含量过高，会造成人员窒息。造成炮烟中毒的主要原因是通风不畅和违章作业。

发生人员中毒、窒息的主要原因有：

- (1) 使用的炸药不符合国家标准或变质，爆破后产生的有毒气体超标；
- (2) 违章作业：放炮后通风时间不足就进入工作面作业，人员没有按照要求撤离到安全地带；
- (3) 井巷掘进作业时没有充分进行通风或通风时间过短等；
- (4) 由于废弃坑道或采空区，没有封闭，警戒标志不合理或没有标志，人员意外进入等；
- (5) 突然遇到含有大量窒息性气体、有毒气体或含粉尘的气流涌入掘进工作面，人员没有防护措施；
- (6) 出现意外情况，如物体燃烧、火灾、意外的风流短路，以及人员意外进入炮烟污染区并长时间停留等。

此外，局扇安装位置不当和风筒漏风，形成风流短路，工作面通风效果差，达不到对风质、风量的要求，人员进入工作面，造成人员中毒窒息。空压机漏油，送往工作面的高压风受到污染，也会使工作面人员中毒窒息。

3、水害

(1) 透水

地下开采主要表现在因地下含水丰富，矿井涌水量大，或者由于破坏隔水层、贯通含水断层破碎带、导致含水层内的承压水或老窿水突然涌出，若排水设施不当或排水能力不足，坑道存在被水淹没的可能性，直接威胁作业人员的生命安全，也会造成矿山财产损失。

(2) 淹溺

井下水仓由于防护措施不到位，人员跌入，或高位水池防护措施欠缺，人员坠入，造成伤亡事故。

4、高处坠落

在地采井口操作平台进行操作、设备检修，由于无防护设施、防护设施不完备、支撑强度不够等原因或安全警示标志不符合要求，容易出现高处坠落的危险，

危及作业人员身体和生命安全。

5、物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成的伤害事故。在竖井、上山中，或在中段马头门检修、停留时，由于上部物体下落而对人体造成伤害。

6、触电

由于矿山作业环境条件差，工作面经常移动、设备频繁启动等原因，供电系统和电气设备常发生绝缘破坏、出现接地不良、过载、短路等故障，造成停电、火灾或触电事故的发生。

触电事故是矿山电气危害事故中最主要的形式。引起触电的原因除设备安装不合理，缺乏保护装置外，主要是由于违章指挥、违章操作所致。如带负荷拉开裸露的闸刀开关；误操作引起短路；近距离靠近高压带电体作业；线路短路，开启时熔断器熔断时炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等。

7、火灾

矿山作业由于是在野外或地下进行作业，作业环境内存在有易燃、可燃物品，如木材、油品等，如果未采取有效的防范措施或者所采取的措施不当，就可能引起火灾。

电气设施如果配置、操作、管理不当，出现过负荷、过电流、过热、漏电、短路、防雷或接地不良等故障时，均可能引起电气火灾。在矿山生产作业过程中，电气设备使用时如果使用和防护不当，可能会引起电气火灾，从而引燃作业环境附近的可燃物，使火灾扩大化。

地面仓库、井下动力设备、检修硐室的油污物、供电电缆等处因接触火源、热源或电缆着火等原因可能造成火灾。井下火灾造成的直接财产损失不一定很大，但火灾产生有毒有害气体（主要是CO），如果有毒有害气体大量聚集，下风侧可能会导致作业人员中毒窒息，酿成人员伤亡事故。

8、机械伤害

生产过程中，各种高速旋转的电机、风机以及往复运动部件的外露运动部分，因设备、设施缺陷、防护不良或无防护，致使人体遭受夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

本项目的机械设备有：采装机械、凿岩机械、运输及提升设备、空压机

等，特别是在提升作业中，由于钢丝绳或连接装置安全系数达不到要求，对其没有进行及时检查和更换等因素影响，引发竖井坠罐事故，造成机械伤害事故的主要原因是由于人的违章指挥、违章操作、设备防护缺陷等。

9、爆破伤害

由于爆破器材受潮变质，性能发生变化，非常容易造成早爆、迟爆及盲炮等。早爆和迟爆都会产生不必要的伤亡事故。对盲炮处理不当也会造成事故。

放炮过程中，由于警戒措施不当，放炮危险区内人员没有完全撤离或危险区范围过小，造成放炮飞石对人员的伤害。同时起爆药量过大时，会引起附近支架坍塌或片帮。放炮会产生一定的爆破震动，对井巷等有一定的影响。

10、火药爆炸

在炸药、雷管等爆破器材的运输、贮存或检验过程中，因违章或人为失误及其它原因引起爆炸，危及工作人员生命和设备财产安全。炸药爆炸主要存在于爆破器材的贮存、运输和管理过程之中。

11、容器爆炸

矿山使用的空压机储气罐、工业气瓶等属于压力容器，这些容器在使用过程中，可能因安全装置失灵、储气罐未定期维护、工业气瓶存放不当等原因而发生爆炸，这类爆炸将直接威胁操作人员的生命安全和设备财产安全。

12、地表塌陷

矿石被大量采出，地下形成大面积的空区，而采空区上部岩体的应力平衡状态被打破，随时间的推移，出现地压活动，岩体不断塌落并向上延伸，波及到地表，造成地表设施的陷落、变形或裂缝，严重时造成地表塌陷。

13、废石场滑坡、泥石流危害

采矿排弃的废石，若堆存不合理或缺少相应的安全设施，当堆存的废石达到一定数量及高度时，在水力浸润等外界因素的作用下，自然安息角降低，流动性增大，容易发生滑坡和泥石流事故。

（二）主要有害因素

矿山均为地下开拓方式，在各类作业中，存在的主要有害因素有粉尘、噪声、振动、不良气候条件影响及其他伤害。其产生的部位，浓度、强度及相关成分性质如下：

1、粉尘

粉尘产生于井下凿岩、爆破、装矿（岩）、卸矿（岩）作业过程中。从产尘点环境空气浓度划分，以凿岩爆破最高。本项目所产生的生产性粉尘主要为无机性粉尘，主要成分为SiO₂。按危害性质分，以SiO₂含量在10%以上为严重，是导致职业矽肺病的根源。

2、噪声

噪声产生于凿岩机、空压机、风机及爆破瞬间，其中以凿岩机强度大(90dB)，时间长（一个循环作业长达4~5小时），空间小，距离近、危害性最大；爆破噪声强度虽大，但距人远，属瞬时间，影响小；风机噪声强度大、时间长、但人一般不在机旁，影响较小。噪声对人体的听力、生理、心理都会产生不好的影响，长时间在噪声环境中工作能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发，在强噪音环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，反应迟钝，工作效率低，也可能诱发事故。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，易诱发事故。特别强烈的噪声还能损坏建筑物或影响设备、仪表的正常运行。

3、振动危害

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

4、不良气候条件影响

本区气候属半干旱的大陆性气候，极端气温-15℃~42℃。当地小区域内不良气候条件主要有暴雨、大雾、高温、冰冻等，这些不良气候条件会使地面作业人员感到不适应，发生误操作的概率增加，导致不良后果，严重时还会造成伤害甚至死亡事故。

5、其他危害

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

二、配套的安全设施及措施

(一) 防止冒顶片帮的安全技术措施

1、加强对地质条件的研究，掌握岩性变化规律和岩石结构，区别对待，把重点放在不稳固岩石地段；对断层破碎等异常地段进行地压检测、监控；

2、对不稳固岩石地段的掘进工作面及时进行支护，检查验收支护质量；在使用中定期进行维修；

3、加强采矿方法的试验研究，根据地质条件确定最大允许暴露面积，确定合理的矿柱尺寸，寻求更安全的采矿方法；

4、作业前认真进行安全检查，发现异常及时处理，发现松石、悬石及时撬毛；

5、井下采掘面撬毛作业时，应一人操作一人监护，要有合适工具，人员要合理站位，确保退路畅通，禁止盲目作业；

6、危险场所设置警示标志，严禁人员进入；

7、加强个人防护，劳保用品佩带齐全；

8、凿岩爆破后，出矿前必须经专职安全人员检查，进行敲帮问顶等排险工作，确认安全后方可进入作业；

9、制定顶板管理制度，严格执行敲帮问顶制度，对顶板不稳定的采场，应指定专人负责检查。

(二) 爆破作业和爆破物品运输、存储的安全技术措施

1、矿山应设爆破工作领导人、爆破班长、爆破工程技术人员、爆破员、安全员。上述人员均需经过相关的培训，并持有相应的安全作业证。

2、取得爆破员安全作业证的新爆破员，应在有经验的爆破员指导下实习3个月，方准独立进行爆破工作。

3、进行爆破作业前应对爆破作业现场进行规划，并按规划进行施工现场清理和准备工作。

4、装药前检查采场顶板，确认无浮石、无冒顶危险方可开始作业。

5、装药前应将通往爆破区的沿途井巷封好并用栏杆隔离，撬净过往通道的浮石。

6、爆破作业前必须认真检查通风系统的可靠性，保证作业区达到设计通风要求。

7、独头巷道掘进工作面爆破时，必须保持工作面与新鲜风流巷道之间的畅通。爆破后人员进入工作面前，必须用水喷洒爆堆，并进行充分通风。

8、爆破作业地点有下列情况之一时，禁止进行爆破作业：

- (1) 有冒顶危险；
- (2) 支护规格与支护说明书规定有较大出入或工作面支护损坏；
- (3) 通道不安全或通道阻塞；
- (4) 爆破参数或施工质量不符合设计要求；
- (5) 工作面有涌水危险或炮眼温度异常；
- (6) 危及设备或建筑物安全，无有效防护措施；
- (7) 光线不足或无照明。

9、爆破后的安全检查

(1) 爆破后，经通风吹散炮烟后、检查确认井下空气合格后，等待时间不少于15min，方准爆破员再进入爆破地点，检查有无冒顶、危石、支护破坏、炮烟是否排除和盲炮等现象；

(2) 爆破员如果发现冒顶、危石、支护破坏和盲炮等现象，应及时上报或处理，未处理前，应在现场设立危险警戒或标志；

(3) 只有确认爆破地点安全后，经爆破领导人或爆破指挥人同意，方准其他人员进入爆破地点；

(4) 恢复生产进入爆破现场后若发现有拒爆或过挤压事故，必须认真分析原因，进行事故处理设计，经法人代表批准后方可实施；

(5) 每次爆破后，爆破员应认真填写爆破记录。

10、盲炮处理

(1) 发现盲炮或怀疑有盲炮，应立即报告并及时处理。若不能及时处理应在附近设明显标志，并采取相应的安全措施；

(2) 可采用打平行孔的方式处理盲炮，平行孔距盲炮距离为：浅孔不小于0.3m。难处理的盲炮，应请示爆破工作领导人，派有经验的爆破员处理；

(3) 处理盲炮时，无关人员不准在场，应在危险区边界设警戒，危险区内禁止进行其他作业；

(4) 禁止拉出或掏出起爆药包；

(5) 盲炮处理后，应仔细检查爆堆，将残余爆破器材收集起来，未判明爆堆有无残留的爆破器材前，应采取预防措施；

(6) 每次处理盲炮，必须由处理者填写登记卡片。

11、用爆破法贯通巷道时，应有准确的测量图，每班都要在图上填明进度。两工作面相距15m时，地质测量人员应事先下达通知。此后，只准从一个工作面向前掘进，并应在双方通向工作面的安全地点派出警戒。独头巷道掘进工作面爆破时，必须保持工作面与新鲜风流巷道之间的畅通。爆破后人员进入工作面之前，必须用水喷洒爆堆，并进行充分通风。

(三) 防止机械伤害、高处坠落的安全技术措施

1、严格执行各种机械操作规程；

2、加强机械的检修和保养；

3、加强教育，操作人员遵章作业、作业人员应佩戴齐全劳动防护用品等；

4、天井、漏斗口，应设有标志、照明、护栏或格筛、盖板；

5、在天井、漏斗口上方作业，以及在相对于坠落基准面2m及以上的其他地点作业，作业人员应系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网。作业时，应设专人监护。

6、维修井巷，应遵守下列规定

平巷修理或扩大断面，应首先加固工作地点附近的支架，然后拆除工作地点的支架，并做好临时支护工作的准备；每次拆除的支架数应根据具体情况确定，密集支架的拆除，一次应不超过两架；撤换松软地点的支架，或维修巷道交叉处、严重冒顶片帮区，应在支架之间加拉杆支撑或架设临时支架；清理浮石时，应在安全地点操纵工具。

7、行人的水平运输巷道应设人行道，其有效净高应不小于1.9m，有效宽度应不小于0.8m。调车场及人员乘车场两侧均不小于1.0m。

8、传动装置的可动零部件尽可能采用固定式防护装置，固定式防护装置的结构和尺寸应保证没有漏保护区，使操作者身体任何部位触及不到运转中的零部件；封闭式防护罩的检修开口门和可启闭式的防护罩应有联锁装置，保证在未关闭防护罩时，不能启动机器，以保护维修和作业人员的安全。

9、空气压缩机储气罐安全阀和压力表应在罐的设计工作压力下，阀的口径应足够释放全部输入气流，安全阀和压力表应在冰点下仍能工作或加以防冻保护。罐上应标出“小心：压力容器”的永久性标志。

10、空压机的噪声应符合GB/T13279-91中表的规定。空压机的机械振动度值应符合GB7777的规定。各级排气温度不应超过180℃，润滑油温度不应超过70℃，安全阀的开启压力不超过系统额定压力的10%或0.1MPa，安全阀前不得安装阀门，阀门排气位置应不能对人员造成伤害。

11、运输巷道内，人员应沿人行道行走。

（四）防治水安全措施

1、加强采空区及其他可疑地段的探水和放水工作对防范透水具有十分重要的现实意义。采空区及未知积水区探放水原则是有疑必探，探放水前首先分析查明采空区水体的空间位置、积水水量和水压；采空区积水区高于探放水点位置时只准打钻孔探放水；探放水时必须撤出探放水点以下部位的所有人员、设备和设施；探放水孔必须打中老空水体并监视放水全过程、核对放水量，直至老空水放完为止。

2、对地表井口合理设置防、排洪措施；

3、按设计要求配置防排水设备设施，其中包含竖井基建期间的井筒排水设备设施的合理配备；

4、科学合理编制探放水实施方案和应急预案，由经验丰富的专业人员组织和指导矿山探放水工作。

（五）防触电事故安全技术措施

1、有关供（配）电系统、电气设备的变动，应由矿山企业电气工程技术人员在图中作出相应的改变。

2、矿山电力装置，应符合GB50070的要求。

3、巷道内的电缆每隔一定距离或在分路点上，应悬挂注明编号、用途、电压、型号、规格、起止地点等的标志牌。

4、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。

5、在带电设备周围，不应使用钢卷尺和带金属丝的线尺。

6、井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，均应接地，巷道中接近电缆线路的金属构筑物等也应接地。

7、矿井电气设备保护接地系统应形成接地网。

8、电气设备的检查、维修和调整等，应建立符合规定的主要检查制度。检查中发现的问题应及时处理，并应及时将检查结果记录存档。

9、变压器等电气设备使用的绝缘油，应每年进行一次理化性能及耐压试验；操作频繁的电气设备使用的绝缘油，应每半年进行一次耐压试验。理化性能试验或耐压试验不合格的，应更换。补充到电气设备中的绝缘油，应与原用油的性质相同，并事先经过耐压试验。应定期检查油浸泡电气设备的绝缘油量，并保持规定的油量。

10、电气工作人员属于特种作业人员，应按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。

11、矿井电气工作人员，应遵守下列规定：

（1）对重要线路和重要工作场所的停电和送电，以及对700V以上的电气设备的检修，应持有主管电气工程技术人员签发的的工作票，方准进行作业；

（2）不应带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地；

（3）停电检修时，所有已切断的开关把手均应加锁，应验电、放电和将线路接地，并且悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员，才有权取下警示牌并送电；

（4）不应单人作业。

（六）防中毒和窒息的安全技术措施

1、设计的矿井通风为机械通风，生产中应坚持运行。

2、正常生产情况下，主扇应连续运转。当主扇发生故障或需要停机检查时，应立即向调度室和主管矿长报告，并通知所有井下作业人员。

3、根据《安全规程》，设计在风井井口风机房配备主扇风机，电机一用一备。

4、主扇能够使矿井风流在10min内反向。当利用轴流式风机反转反风时，其反风量达到了正常运转时风量的60%以上。每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。主扇或通风系统反风，应按照事故应急预案执行。

5、主扇风机旁，应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班都应对扇风机运转情况进行检查，并填写运转记录。有自动监控及测试的主扇，每两周应进行一次自控系统的检查。

6、矿井通风的风质、风量、风速应符合有关规定要求。井下作业地点的空气成分应符合有关规定要求。

7、掘进工作面和通风不良的采场，应安装局部通风设备。局扇应有完善的保护措施。

8、局部通风的风筒口与工作面的距离：压入式通风应不超过10m；抽出式通风应不超过5m；混合式通风，压入风筒的出口应不超过10m，抽出风筒的入口应滞后压入风筒的出口5m以上。

9、人员进入独头工作面之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。独头工作面有人作业时，局扇应连续运转。

10、停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场、独头上山或较长的独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。若需要重新进入，应进行通风和分析空气成分，确认安全后方准进入。

11、风筒应吊挂平直、牢固，接头严密，避免车碰和炮崩，并应经常维护，以减少漏风降低阻力。

12、采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。

主要进风巷和回风巷，应经常维护，保持清洁和风流畅通，不应堆放材料和设备。

13、进入矿井的空气，不应受到有害物质的污染。从矿井排出的污风，不应対矿区环境造成危害。

14、采空区应及时密闭，并设置安全警示标志。采场开采结束后，应封闭所有与采空区相通的影响正常通风的巷道。需要人员进入废弃井巷时，必须先进行通风并检测空气成份，符合安全要求后，方可准许人员进入。

（七）防火安全措施

1、地面防火

地面建筑物应根据最新《建筑设计防火规范》和《建筑灭火器配置设计规范》要求，在建筑物外设置室外消火栓，在建筑物内设置干粉灭火器。

井口设消防高位水池和室外消火栓，材料场应布置在距离进风口常年最小频率风向上风侧80m以外。

2、井下防火

（1）井下消防供水水池容积，在各系统主要井（硐）口较高位置附近设置一个集中的生产和消防用水水池，水池的有效容量均为200m³，主要作为生产、消防储水池。井下管道规格考虑生产用水和消防用水的需要，主要运输巷道、井底车场硐室，设置消防水管。生产供水管兼作消防管时，每隔50~100m设支管和供水接头；

（2）主要进风口和井口建筑物、主要扇风机房、回风平硐口均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材；

（3）不得用火炉或明火直接加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道，井下不得使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖；

（4）在井下进行动火作业时，应制定（经主管矿长批准的）防火措施，在井筒内进行焊接时，应派专人监护，焊接完毕应严格检查清理。

（八）矿山防治水措施

（1）加强探水工作，坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，摸清地下含水层的水情，以便及早采取措施。

（2）作好地表疏水工作，防止大气降水和地表洪水大量聚积。

（3）加强排水设备的检修保养，保持排水设备、设施的正常完好，矿井一旦涌水加大，能及时有效排出。

（4）对断层或裂隙构造采取防水、堵水、治水措施，查明地下水的来源，加强地下涌水监测，发现异常及时采取措施。

（5）在基建、生产过程中持续开展有关防治水方面的调查、监测和预测预报工作，建立空区积水探测及治理情况档案台账，保留真实、准确的技术资料。

(6) 开采中，应搜集整理每年矿山的水文地质实际资料，以便指导矿山井下防排水的趋向。尤其应注意观察矿山长时间开采以后地表发生移动、变形有可能引起地表水进入井下。矿山应作好地表疏水工作，地表塌陷区和裂缝周围应该开挖截水沟，避免大气降水和地表洪水体进入井下。

(7) 矿山每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。每年雨季前，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。并建立值班制度，遇到长时间中雨、大雨以上天气，应切合实际采取有效的防淹井措施，停止井下作业、及时撤出井下作业人员。

(8) 矿山在雨季来临之前，应对有关防洪设施进行检查，发现问题，及时进行维护，并及时清理堵塞物以保证有足够的泄水能力。对于截水沟、泵房等排水设施，现场需经常检查，确保雨季来临时能处于良好工作状态。

(9) 雨季和汛期应设专人检查矿区防洪情况。认真制定应急救援预案，并进行演练。

(10) 加强排水设备的检修保养，保持排水设备、设施的正常完好，矿井一旦涌水加大，能及时有效排出。

(11) 对断层或裂隙构造采取防水、堵水、治水措施，查明地下水的来源，加强地下涌水监测，发现异常及时采取措施。

(九) 采空区安全措施

1、加强地表移动范围的管理，对地表移动范围要及时封闭，并实测上图，在移动范围周边设置围栏和警示标志，区内不得有人员活动。在地表划定可能移动范围内设置位移观测点，定期观测并分析掌握移动范围的变化，做好预测预报工作。

2、掘进巷道在揭露采空区或报废的井巷前，应制定探查采空区或报废的井巷的安全措施，包括接近采空区或报废的井巷时应预留的矿（岩）柱厚度和探明水、空气质量等内容。应根据探明的情况采取措施，进行处理。

3、严格按照设计的开采范围进行采矿活动，严禁超设计范围开采。

4、井下各安全通道、交叉口均应设置明显的路标，通往采空区的废弃井巷应封闭，防止人员误入采空区。

5、在移动范围区域外围设置拦洪墙和开挖截洪沟，防止雨水倒灌。

6、区内报废的老井巷和硐室的入口应及时封闭。

7、待该矿体开采结束，移动范围区域稳定后，按照土地复垦方案治理。

8、采空区封闭或者巷道漏风封堵时，应严格执行敲帮问顶，每班指定一名有经验的老工人在现场负责观望，在作业过程中，经常观察顶板情况，发现顶板出现裂缝、有响声、下沉量大、掉渣等情况时，应及时撤出人员；如顶板破碎的地点，可采用临时支护的方式，加固作业地点20m范围内支护。。

9、在矿体地表露头处和矿体地面塌陷区的周围，设置截水沟，防止地表水流入井下。

（十）盲竖井安全技术措施

1、盲竖井 1 班至少按 2 人的标准配备足够的提升机工。

2、必须建立、健全声光信号系统。井筒内的作业地点、井口和井下中段马头门车场等，均应装设信号装置，且信号应有区别。

3、提升机操作人员属特殊工种，操作人员必须经培训、考试和考核合格后才能上岗，提升机运转时应一人操作、一人监护。

4、对提升机应按要求在投入使用前委托相应的机构进行检测，合格后方可投入运行。

5、罐笼不应同时升降人员和物料。升降爆破器材时，负责运输的爆破作业人员应通知中段信号工和提升机司机，并跟罐监护。

6、提升机室内，应悬挂制动系统图、电气控制原理图、提升机的技术特征、提升机系统图、岗位责任制和操作规程等。

7、雷管和炸药、氧气瓶和乙炔瓶不应共运，不应在上下班时间运送爆破器材和压力气瓶。

8、在井架及深度指示器上安装过卷终端开关，并与卷扬机电路闭锁，当提升容器超过正常提升的极限位置 0.5m 时，必须自动断电，并实现安全制动。过卷保护装置还应设置不能再向过卷方向接通电动机电源的联锁装置。

9、井架上过卷扬区段内，装设有斜度为 1%的楔形罐道，当容器过卷时，能将容器夹住。楔形罐道之上，设置有过卷挡梁（梁下装有缓冲木）。

10、井筒底部设有罐道顶梁、挡罐梁（梁上装有缓冲木），当容器过放时，楔形罐道能将容器夹住，当楔形罐道仍不能有效制动时，挡罐梁可保证提升容器

不坠入井底水窝。在罐笼行程范围内不得有积水。

11、地表及各中段车场井口处，装设安全门及安全栏杆。

12、地表及各中段车场井口的进车侧，装设阻车器，以防车辆坠入井内，井口阻车器必须与罐笼停止位置相联锁，罐笼不到达停止位置，打不开阻车器。

13、出车侧摇台装设摇臂限位托梁，保证矿车沿摇臂以一定的坡度下滑运行。

14、车场设备必须与卷扬机的控制回路闭锁，安全门关闭，摇台抬起到位后，提升机方能启动；罐笼不在车场停罐位置时，阻车器，安全门必须处于关闭状态，推车机不得动作。

15、为使罐笼在井筒中运行平稳，井筒中设有罐道导向，罐笼沿罐道运行。

16、检修井筒或处理事故的人员，如需站在罐笼顶盖上工作时，在罐笼顶盖上应装设保护伞和栏杆。

17、设置松绳信号装置，并将松绳保护接入安全回路。

18、卷筒边缘应高出最外层钢绳的高度，至少应为钢绳直径的 2.5 倍；且卷筒上必须设有带绳槽的衬垫。

19、卷扬机的控制系统，除了正常提升外，还应满足检查井筒时，升降速度应不超过 0.3m/s；低速升降大型设备或长材料时，速度不超过 0.5m/s。

20、设限速保护装置，以控制提升容器接近井口停靠位置时，速度不超过 2 m/s。

（十一）安全管理对策措施

1、为加强安全生产管理，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济发展，企业应认真贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》的规定。

2、安全生产管理，坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，逐步实现安全管理科学化，标准化。

3、主要负责人应加强安全宣传，对企业安全生产，全面负责。

4、企业建立健全岗位安全生产责任制度，制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度。安全生产事故管理制度、重大危害源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度，安全生产奖惩制度等规章制度，制定作业安全规程和各工种操作规程。

- 5、设置安全生产管理机构。配备专职安全生产管理人员。
- 6、特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。
- 7、从业人员按规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。
- 8、组织制定并实施本单位的生产事故应急救援预案，定期进行演练。

三、安全避险“六大系统”

根据《国家安全监管总局关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》（安监总管一〔2011〕108号）规定，要对两个采区的矿井监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统进行设计，并逐步建设各系统安全避险“六大系统”。

四、绿色矿山

根据《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）和河南省地方标准要求，在矿产资源开发全过程中，企业应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，节约集约利用自然资源，遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等统筹兼顾、全面发展；企业要积极开展绿山矿山建设，大力推动矿区绿化工作，在年度生产计划中，单列出土地复垦治理、绿化专项资金，用于对矿山占压、损毁而可复垦的矿区土地复垦，并对复垦土地进行植草绿化、复耕，保持专职的复垦绿化工作队伍，力保生产区、办公区、生活区绿化（还林）面积达到可绿化面积的100%；同时企业应开展科技创新活动的资金投入，科技创新活动包括科研开发、技术引进，技术创新、改造和推广，设备更新，以及科技培训、信息交流、科技协作等，将矿区建设成环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的绿色矿山。

第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、评估范围与级别

(一) 评估范围

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)，评估区范围为矿区与采矿影响范围的叠加。拟申请矿区范围由 2 个区块共 11 个拐点圈定，总面积 101.67hm²，采矿破坏影响区位于矿区范围外面积 0.3164hm² (PD939 工业场地 0.0264hm²、废石场 0.2900hm²)。因此评估区范围需向外扩，将矿区外的场地纳入评估区范围，外扩面积为 0.6267hm²，其他区域以矿区边界为评估区边界，综合确定评估区面积为 102.2967hm²。矿区范围外损毁场地见表 7-1。

表 7-1 矿区范围外场地损毁统计表

场地名称	矿区范围外损毁面积 (hm ²)	评估区外扩面积 (hm ²)	损毁方式
PD939 工业场地	0.0264	0.6267	压占
废石场	0.2900		
合计	0.3164		

(二) 评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度分级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为三级 (表 7-2)。矿区内存在前柳关、沙沟畔、铁峰村等多个自然村，村内住户相对分散，集中居住人口在 200 人以下；评估区内无重要交通要道或建筑设施，为一般区；评估区远离各级自然保护区及旅游景区 (点)，为一般区；评估区内无重要水源，为一般区；评估区范围内破坏土地类型有耕地、林地等，为重要区。综上所述，按上一级别优先的原则，综合确定评估区为**重要区**。

表 7-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	3.远离各级自然保护区及旅游景区(点)；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。

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

2、矿山生产规模分类

本矿山设计生产规模为 9.0 万吨/年，参照根据《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》对矿山生产建设规模之分类标准，详见表 7-3，该矿山为小型矿山。

表 7-3 “十四五”时期新建矿山最低开采规模标准

序号	矿产名称	矿山生产能力 (单位/年)	最低开采规模		
			大型	中型	小型
1	煤炭(地下)	原煤万吨/年	120	60/90	60/90
2	铁矿(地下)	矿石万吨/年	100	30	10
	铁矿(露天)	矿石万吨/年	200	60	20
3	铜矿	矿石万吨/年	100	30	3
4	铅矿	矿石万吨/年	100	30	10
5	锌矿	矿石万吨/年	100	30	10
6	铝土矿(露天)	矿石万吨/年	100	30	10
	铝土矿(地下)	矿石万吨/年	100	30	30
7	铝矿	矿石万吨/年	100	50	50
8	镉矿	矿石万吨/年	100	30	3
9	金矿(岩金)	矿石万吨/年	15	9	9
10	银矿	矿石万吨/年	30	20	9
11	硫铁矿	矿石万吨/年	100	30	30
12	萤石(CaF ₂)	矿石万吨/年	10	9	9
13	石膏	矿石万吨/年	30	30	30
14	高岭土	矿石万吨/年	10	5	3
15	品质石墨	矿物万吨/年	1	0.6	0.6
16	水泥用灰岩	矿石万吨/年	100	50	30
17	建筑石料	矿石万吨/年	300	100	/
18	冶金用石英岩	矿石万吨/年	60	20	10
19	玻璃用石英岩	矿石万吨/年	30	10	5
20	耐火粘土	矿石万吨/年	100	30	10
21	岩盐	矿石万吨/年	20	15	10
22	饰面用石材	万立方米/年	10	10	/

3、矿山地质环境条件复杂程度分级

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）

7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级（附录 C.2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表）（表 -4）。

表 7-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
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 10000m ³ /d，地下采矿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 -10000 m ³ /d，地下采矿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 3000m ³ /d，地下采矿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 5-10 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，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

矿山地质环境条件复杂程度从地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、地质环境问题、地形地貌方面分析如下：

（1）矿区内出露地层较为简单，主要为中元古界熊耳群马家河组（Pt₂m）、蓟县系官道口群龙家园组（Pt₂l）及新生界第四系地层（Q）。矿体受断裂和张性裂隙控制，围岩主要为安山岩或角砾熔岩，岩石都较致密，但含矿岩石由于后

期石英脉的侵入局部固结性较差者容易掉块脱落和坍塌，因此矿区顶底板稳定性一般，矿区工程地质条件为**中等**类型。

(2) 区内主要为断裂构造，褶皱不发育，总体为向北缓倾的单斜构造。断裂构造相对简单且规模较小。除 F₃ 分布在爆发角砾岩中外，F₁、F₂ 断裂分布在熊耳群安山岩中。地质构造条件为**简单**类型。

(3) 矿体赋存大于标高 1072~688m，当地最低侵蚀基准面标高为 905.0m，矿床充水主要来源于构造破碎带中，所赋存的地下水通过地表渗漏汇入地下。破碎带中地下水多为贮水透镜体，以静贮量为主，补给来源有限，属弱富水性含水带，所以矿床充水性低。但断裂构造破碎带仍具有一定的透水性，矿坑涌水量与降水有关，丰水季节涌水量大，枯水季节涌水量小，涌水量一般 0.993 升/秒，每天 85.8m³。当雨季时，应进行经常性的专门水文地质观测工作，以防矿坑突水事件发生。综合上述各种因素，水文地质条件为**中等**类型。

(4) 矿山为新建矿山，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小，为**简单**类型。

(5) 矿区尚未进行开采活动，不存在采空区，采动影响较轻，为**简单**类型。

(6) 矿区处于崮山山脉西部，地形切割强烈，沟谷发育，海拔标高+1183—+930m，相对高差 253m，属中低山区，地势东西高中部低，地貌单元类型多，微地貌形态复杂。地形地貌条件为**复杂**类型。

综上所述，按照《编制规范》7.1.4 条附录 C1 划分标准，**矿山地质环境条件复杂程度为复杂**。

4、评估级别确定

综上所述，评估区重要程度分级为**重要区**，矿山生产建设规模为**小型**，矿山地质环境条件复杂程度属于**复杂**。对照

表 -5，确定本矿山地质环境影响评估分级为**一级**。

表 7-5 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、矿山地质灾害危险性评估级别

(1) 建设项目重要性

本矿设计生产规模为 $9.0 \times 10^4 \text{t/年}$ ，属小型矿山，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），确认该矿山建设工程重要性属于“一般”。

表 7-6 建设工程重要性分类表

建设工程重要性	工程类别
重要	城市总体规划区、村庄集镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、高速铁路、二级（含）以上公路、铁路、城市轨道交通、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度 $>30\text{m}$ 或高度 $>250\text{m}$ 的建设工程、垃圾处理厂、水处理厂、油气管道工程、储油气库、学校、医院、剧院、体育场馆、娱乐场所等等
较重要	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、跨度 $>24\text{m} \sim 30\text{m}$ 或高度 $>24\text{m} \sim 50\text{m}$ 的建设工程、垃圾处理厂、水处理厂等
一般	小型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、跨度 $\leq 24\text{m}$ 或高度 $\leq 24\text{m}$ 的建设工程、垃圾处理厂、水处理厂等

(2) 评估区地质环境条件复杂程度

参照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 B 表 B.1“地质环境条件复杂程度分类表”（

表-7），矿区地质构造**简单**；地形起伏变化较大，最大高差 253m，地貌类型

条件**复杂**；矿区围岩主要为安山岩或角砾熔岩，顶底板稳定性一般，工程地质条件**中等**；矿区水文地质条件**中等**；地质灾害弱发育，危害小；人类活动一般，对地质环境影响、破坏小。按照就高原则，确定矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

表 7-7 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于VIII度，地震动峰值加速度大于 0.20g	区域地质构造条件复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度VII度至VIII度，地震动峰值加速度 0.10g~0.20g	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于VI度，地震动峰值加速度小于 0.10g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25°为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差 50m~200m，地面坡度以大于 8°~25°为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度以小于 8°为主，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化 5m~20m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	发育中等，危害中等	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响，破坏小

注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合即为该类。

该矿山建设工程重要性属于**一般**，评估区地质环境条件复杂程度为**复杂**，确定该矿山地质灾害危险性评估级别为**二级**，见表 7-8。

表 7-8 矿山地质灾害危险性评估分级表

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

二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

(一) 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况

矿山处于探转采阶段，正在办理采矿权证，尚未进行相关工程活动，尚未编制相关方案。

(二) 矿山地质环境影响现状评估

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 E（见表 7-9），矿山地质环境影响评估包括采矿活动引发地质灾害、对含水层影响或破坏、对地形地貌景观影响或破坏，对土地资源的影响或破坏四方面进行分析评估，并对其影响程度进行分级。

表 7-9 矿山地质环境影响程度分级表

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	破坏情况
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 10000 m 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。	破坏基本农田；破坏耕地大于 2hm ² ；破坏林地或草地大于 4hm ² ；破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。
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 3000—10000m ³ /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；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。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	破坏耕地小于等于 2hm ² ；破坏林地或草地 2—4hm ² ；破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ² 。

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 3000 m ³ /d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地小于等于 2hm ² ；破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

1、矿山地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害。

本矿山为探转采矿山，根据矿山地质环境现状调查，矿山仅进行探矿。现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、采空塌陷、地裂缝、泥石流及地面沉降地质灾害，评估区内地质灾害危险性小。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（见表 7-9），现状条件下地质灾害对矿山地质环境影响程度为**较轻**。

2、矿区含水层破坏现状评估

经现状调查，矿区含水层主要为构造破碎裂隙含水带、第四系孔隙水含水层和基岩风化带裂隙含水层，大气降水是区内地下水唯一的补给来源，基岩风化带、构造裂隙水接受降水的远程补给。本次地表调查工作中地表未见泉水出露，沟中水系基岩表层残坡积的第四系砂土孔隙水渗出汇集而成。

区内未进行任何采矿活动，未造成矿区及周围主要含水层结构破坏、含水层疏干、地下水水位下降等破坏。地表水体未出现漏失现象，附近居民生产生活用水受采矿影响甚微。

根据表 7-9，现状条件下，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为**较轻**。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

依据现状调查，现状条件下主要是前期探矿遗留了 4 个探矿平硐，分别为一采区的 LD1、LD4 和二采区的 LD2、LD3。由于常年未进行采矿活动，探矿场地地表植被已自然恢复，恢复效果好，植被茂密。目前，仅剩探矿平硐尚未封堵，地表植被已恢复，探矿平硐对原生的地形地貌景观影响和破坏程度**较小**。

评估区其他区未遭到破坏，保持原有的地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度**较小**。

综上所述，现状条件下，评估区地形地貌景观影响破坏**较轻**。

4、矿区水土环境污染现状评估

本矿山为探转采矿山，根据现场调查和资料分析可知，矿区内均为原生土壤，也未见污染源。现状条件下，评估区内水土环境污染**较轻**。

(三) 矿区土地损毁现状分析

本矿山为探转采矿山，区内未开展过采矿活动，探矿时期遗留的平硐场地，由于常年未进行采矿活动，地表植被已全部恢复，现状条件下无损毁土地。

三、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估

(一) 矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害危险性预测评估

该矿山为探转采矿山，根据方案开设计部分，该矿山设计分 2 个地下开采系统，拟建 7 个硐口工业场地，在开采过程中形成 1 个废石场、1 个临时废石场、1 个矿石场、2 个预测塌陷区。因此，评估区未来采矿活动引发、遭受的主要地质灾害为：

- ① 工业场地建设引发崩塌、滑坡地质灾害；
- ② 废石、矿石排放引发泥石流地质灾害；
- ③ 采空引发地面塌陷（伴地裂缝）地质灾害；
- ④ 采矿工程、其它工程遭受地质灾害；地质灾害危险性评估如下：

(1) 矿山开采活动可能引发地质灾害危险性预测评估

1) 工业场地建设引发崩塌地质灾害危险性预测评估

- ① 工业场地建设引发崩塌地质灾害的可能性

根据设计，拟建的 7 个硐口工业场地均分布在缓坡处，山体坡度一般 25-45°左右，且地表有松散覆盖层，设施建设需整平场地、开挖基坑，使原有的岩体稳定性遭受破坏，进而有引发崩塌灾害的可能性。由于评估区一带基岩岩体工程地质性质良好，基岩上部的风化层在评估区内分布不均，厚度一般 0.5~1.2m，预测引发崩塌灾害的**可能性中等**。

② 工业场地建设引发崩塌地质灾害的发育程度

工业场地基坑开挖处于欠稳定状态，上部主要为第四系，充填杂土生长灌木杂草，裂面局部有掉渣现象，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），崩塌地质灾害发育程度为**中等发育**。

③ 工业场地建设引发崩塌地质灾害的诱发因素

在工业场地建设过程中，边坡上的岩体诱发因素为：人为爆破扰动，自然强降水外，再无其它诱发因素。

④ 工业场地建设引发崩塌地质灾害的危害程度

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.4，确定地质灾害发生后的“险情”。该矿山工业场地的建设，遭受对象为矿建施工人员、设备等，一般小于 10 人，经预测分析，可能造成的直接经济损失小于 100 万元。根据表 7-10，矿山工业场地建设引发崩塌地质灾害**危害程度小**。

⑤ 工业场地建设引发崩塌地质灾害危险性确定

工业场地建设引发崩塌地质灾害的可能性中等，发育程度中等，灾害发生后的危害程度（险情）小，根据表 7-10，确定基建引发崩塌灾害的危险性为**中等**。

表 7-10 崩塌地质灾害危险性评估分级表

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近崩塌（危岩）影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩影响）范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

2) 工业场地建设引发滑坡地质灾害危险性预测评估

① 工业场地建设引发滑坡地质灾害的可能性

工业场地主要包括提升机房、井口房、空压机房、地表车场等建筑物和设施，评估区地形坡度较大，沟谷发育较陡，工业场地的建设必将挖切边坡，在场地上游原始边坡下部形成高度不等的临空面，原始边坡因下部失去支撑力，较易失稳，引发滑坡地质灾害的可能性**中等**。

② 工业场地建设引发滑坡地质灾害的发育程度

新建硐口工业场地挖切坡后，边坡会形成高度不等的临空面，临空高度一般

小于 3m。经现场调查，工业场地建设位置临空面无泉眼、地表径流，岩土体深部干燥；坡上无外加荷载，无变形；厚缘壁上无明显变形和小裂缝发育。可判断滑坡地质灾害发育程度为弱发育。

③工业场地建设引发滑坡地质灾害的危害程度

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.4，确定地质灾害发生后的“险情”。根据该矿山的基础资料及现场踏勘，工业场地建设引发滑坡地质灾害影响区内主要是矿山工作人员受威胁。根据本《方案》计算的劳动定员中，受威胁人数约 10 人，经预测分析，可能造成的直接经济损失小于 100 万元。综上所述，依据表 7-11，工业场地建设引发滑坡地质灾害的危害程度小。

表 7-11 地质灾害危害程度分级表

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

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

⑤ 工业场地建设引发滑坡地质灾害危险性确定

综上所述，该矿山工业场地建设引发滑坡的可能性中等，发育程度弱、灾害发生后的危害程度（险情）小，根据表 7-12，确定工业场地建设引发滑坡地质灾害的危险性为中等。

表 7-12 滑坡地质灾害危险性评估分级表

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
工程建设位于滑坡影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于滑坡影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设对滑坡稳定性影响小，引发或加剧滑坡的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

3) 废石场引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据本方案开发设计部分内容及矿山现场地质环境调查可知，PD939 平硐硐

口附近设一个废石场，用于矿山建设期间出坑废石集中堆存。经现场勘查，设计该废石场位于 PD939 平硐硐口附近一荒沟内，废石场上部堆存标高为 939m，底部标高为 925m，总堆置标高为 14m，占地面积约 0.3000hm²，预计可堆存废石量为 2.5 万 m³；设计一处临时废石场，占地面积约 0.0454hm²。

①废石场引发泥石流地质灾害的可能性

各个废石场位于中、低山区，废石场设置区域的地形坡度约 25~45°，有利于大气降水的运流和排泄，各个废石场上游地表汇水面积大于 0.1km²；废石场内废渣堆积松散，如遇强降雨，在自身重力和暴雨冲蚀等影响下，废石做为物源满足了引发泥石流的物质条件，有引发泥石流的可能性，预测引发泥石流的可能性中等。

②废石场引发泥石流地质灾害的发育程度

各个废石场均位于泥石流冲淤范围内的沟上部两侧，主沟坡度较大，废石场堆放废渣呈碎块状，块径一般为 1cm-5cm，松散物源丰富，水流会沿废石场坡面及沟谷两侧流出，水流基本通畅。根据当地周边以往降水资料，日最大降雨量约 127.2mm，1 小时最大降雨量约 43.5mm，废石场建设引发泥石流的发育程度为中等。

③废石场引发泥石流地质灾害的危害程度

根据矿山基础资料及现场踏勘，废石场引发泥石流地质灾害影响区内多为沟谷，无人居住，工业场地也都位于各个废石场上游，不在影响区范围内。经预测分析，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，预测废石场建设引发泥石流的危害程度小。

综上所述，废石场建设引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，泥石流地质灾害发生后危害程度小，确定废石场引发泥石流的危险性中等。

4) 矿石堆场引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据本方案开发设计部分内容及矿山现场地质环境调查可知，PD970（二采区）硐口附近设一个矿石堆场，用于临时堆存矿石，占地面积 0.0106hm²，堆积高度约 2m，矿石堆场堆放矿石呈碎块状，块径一般为 5cm-20cm。如遇强降雨，在自身重力和暴雨冲蚀等影响下，矿石做为物源有引发泥石流的可能性，由于堆积高度低，堆积量较小，因此预测矿石堆场引发泥石流地质灾害的可能性小，发

育程度弱，危害程度小。综上所述，矿石堆场引发泥石流地质灾害危险性小。

5) 地下开采采空区引发采空塌陷和地裂缝地质灾害危险性预测评估

矿山地下开采形成采空区后，采空区上覆岩土体主要依靠硐壁和矿柱支撑，围岩天然应力平衡状态受到破坏，产生局部应力集中，当顶板拉张应力超过围岩强度极限时，有引发断裂、破碎，在地表形成采空塌陷、地裂缝的可能性。

① 地表塌陷变形估算：

该方案根据《金属非金属矿山安全规程》和《采矿设计手册》的有关规定及本矿区的岩、矿物理力学性质，参考相关类似矿山的矿岩移动角，综合确定岩层移动角为：基岩为 70° ；并按此确定了预测塌陷区边界。因此，一采区预测塌陷区 1 面积约 9.4218hm^2 ，二采区预测塌陷区 1 面积约 10.0885hm^2 。

本矿山为金属矿山，矿区内的采空塌陷变形的最大塌陷深度、最大倾斜值、最大水平变形值和最大水平移动值，以及塌陷范围与采空区的变化影响距离（开采影响半径）可根据有关经验公式计算。

$$\text{最大下沉值：} \quad W_0 = \eta m \cos \alpha \quad , \quad \text{mm} \quad (\text{公式 7-1})$$

$$\text{最大倾斜值：} \quad I_0 = W_0 / r \quad , \quad \text{mm/m} \quad (\text{公式 7-2})$$

$$\text{最大曲率值：} \quad K_0 = 1.52 W_0 / r^2 \quad , \quad 10^{-3} / \text{m} \quad (\text{公式 7-3})$$

$$\text{最大水平移动：} \quad U_0 = b W_0 \quad , \quad \text{mm} \quad (\text{公式 7-4})$$

$$\text{最大水平变形：} \quad E_0 = 1.52 b W_0 / r = 1.52 b I_0 \quad , \quad \text{mm/m} \quad (\text{公式 7-5})$$

式中：m——矿体开采厚度，m；

η ——下沉系数，为经验值，金属矿一般取0.4；

α ——矿体倾角（ $^\circ$ ）；

r——主要影响半径，其值为采深与影响角正切值之比

$$r = H / \tan \theta_0 \quad (\text{公式 7-6})$$

7-6)

H——矿体平均埋深，m；

$\tan \theta_0$ ——影响角正切值，为经验值，金属矿一般取 1.9；

b——水平移动系数，为经验值，金属矿一般取 0.3；

按上述公式及计算参数，结合本矿实际，地采矿体地表移动和变形预测值见表 7-13。

表 7-13 预测塌陷区变形参数计算表

预测塌陷区	矿体	平均埋深 (m)	平均采厚 (m)	矿体平均倾角 (°)	最大下沉值 (m)	最大倾斜值 (mm/m)	最大曲率值 (10 ⁻³ /m)	最大水平移动值 (mm)	最大水平变形值 (mm/m)
预测塌陷区 1	I ₁	76	2.13	55	0.49	12.22	0.46	146.61	5.57
	I ₂	221	1.25	58	0.26	2.28	0.03	79.49	1.04
预测塌陷区 2	II ₁	75.5	2.53	49	0.66	16.71	0.64	199.18	7.62
	II ₂	107	1.84	58	0.39	6.93	0.19	117.01	3.16
	II ₃	146	3.10	52	0.76	9.93	0.20	229.03	4.53
	II ₄	278.5	1.98	56	0.44	3.02	0.03	132.86	1.38
	II ₅	202.5	0.88	59	0.18	1.70	0.02	54.39	0.78

参照类似矿山开发经验，根据本区地质及开采情况，预测本矿山开采引发采空塌陷和地裂缝地质灾害的可能性**中等**。

②预测塌陷区地表变形时间预测

开采引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。本矿山开采引起的地表移动延续时间 (T) 采用下式进行估算，公式如下：

$$T=2.5H (d) \quad (\text{公式 7-7})$$

式中：H—工作面埋深，单位为 m

矿山开采方式为地下开采，矿体的平均埋深分别为 76m、221m、75.5m、107m、146m、278.5m、202.5m，则地表移动延续时间为 190d (0.5a)、553d (1.5a)、189d (0.5a)、268d (0.7a)、365d (1.0a)、696d (2.0a)、506d (1.4a)、405d (1.1a)，则矿山塌陷稳沉期为 2.0 年。

③采空塌陷及地裂缝发育程度预测

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)采空塌陷发育程度分级表 (表 7-14)，根据参考指标 (表 7-13)，可知预测塌陷区 1、预测塌陷区 2 采空塌陷发育程度均为**中等发育**，预测地裂缝发育程度**中等**。

表 7-14 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积 %	治理工程面积占建设场地面积 %
		下沉量 mm/a	倾斜 mm/m	水平变形 mm/m	地形曲率 mm/m ²			
强发育	地表存在塌陷和裂缝;地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝;地表建设工程有开裂现象	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10
弱发育	地表无变形及地裂缝;地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3

④ 危害程度分析

根据表 7-10，一采区塌陷影响区内有村庄、农村道路，道路为村村通道路，受威胁人数大于 10 人，小于 100 人，预测一采区塌陷影响区（预测塌陷区 1）**危害程度中等**，二采区塌陷影响区（预测塌陷区 2）内无村庄、无工程设施，受威胁对象主要为耕地、林地，可造成的直接经济损失≤100 万元，**危害程度小**。

⑤ 危险性评价

综上所述：根据表 7-15 可知，预测塌陷区 1 引发采空区塌陷的可能性中等，发育程度为中等，危害程度小，**危险性中等**；预测塌陷区 2 引发采空区塌陷的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，**危险性中等**。

表 7-15 采空塌陷危险性预测评估分级表

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级合分区
工程建设位于采空塌陷及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

6) 地面塌陷引发滑坡地质灾害危险性预测评估

根据表 7-13 计算数据可知，预测塌陷区 1 最大下沉值为 0.49m，预测塌陷区 2 平均最大下沉值为 0.49m，由于矿区位于中低山区，矿区一带基岩岩体工程地质性质良好，最大塌陷深度对地面影响较小，不会形成大的塌陷坑及较陡的边

坡，因此预测地面塌陷引发滑坡地质灾害的可能性小，发育程度为弱发育，预测塌陷区内地面塌陷引发滑坡地质灾害威胁对象为零散居住人员、村村通道及原始地形地貌，预测受威胁人数小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。综上所述，预测地面塌陷引发滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

7) 评估区其它区引发地质灾害的预测评估

评估区内其它区未进行采矿活动，预测评估区其它区引发地质灾害可能性小，危险性小。

(2) 矿山建设和生产可能加剧地质灾害危险性预测评估

现状条件下，评估区未发生地质灾害，因此矿山建设和生产不存在加剧已发生的地质灾害危险性。

(3) 矿山工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

1) 采矿区地表人员及设施可能遭受地面塌陷、地裂缝灾害的危险性预测

如前所述，本矿的采矿方式为地下开采，随着矿体的不断开采，将在矿区形成一定的采空区域，采空区造成地下岩土体应力场的改变，可能会引起岩土体产生变形和破坏，变形和破坏扩展到地表，表现为地面塌陷并产生地裂缝，可能危及采空区地面的矿山工作人员、设备和当地居民生命财产的安全。本矿山预测在一采区（预测塌陷区 1）、二采区（预测塌陷区 2）矿体开采预测塌陷区范围内地下采矿活动引发采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的危险性中等。因此在一采区（预测塌陷区 1）、二采区（预测塌陷区 2）矿体开采预测塌陷区范围内村庄、地表人员及设施可能遭受由于矿体开采引发的地面塌陷、地裂缝的危害的危险性中等。

2) 工业场地内人员及构筑物可能遭受崩塌地质灾害的危险性预测

如前所述，工业场地内的采矿硐口或采矿设施上方有切坡活动，形成高陡边坡，在暴雨、地震及自然风化的状态下，会出现裂隙，形成危岩体，危岩体在自然状态下处于稳定 - 基本稳定状态，但是一旦遭到外界的不利影响，将会失稳，若遇到暴雨、地震或不恰当的人类工程活动，硐口和采矿设施等有遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性，危害对象为工业场地内工作人员和机械设备等。在各矿体

工业场地建设引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等，因此预测各工业场地内人员及构筑物遭受崩塌、滑坡地质灾害的**危险性中等**。

3) 工业场地内人员及构筑物可能遭受坡面泥石流地质灾害的危险性预测

如前所述，工业场地内的采矿硐口或采矿设施上方有切坡活动，前缘切坡后，坡上表层植被生长良好，易形成表部隔水，浅层地下水极易从松散层与基岩隔水层中发生径流，将表层松散层浮托后形成坡面泥石流，因此预测各工业场地内人员及构筑物遭受坡面泥石流地质灾害的**危险性中等**。

4) 评估区地表人员及设施可能遭受泥石流灾害的危险性预测

如前所述，矿山开采形成的废石场位于沟谷或山坡上，废石场内堆积的废石弃渣在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，可能引发泥石流灾害，废石场下游多为沟谷，无人居住，人员较少。因此预测在评估区内地表人员及设施遭受泥石流灾害的**危险性小**。

5) 评估区其他区遭受矿山地质灾害的危险性预测评估

评估区其他区范围内无各类永久性建筑设施，采矿活动可能引发的地质灾害也对其无影响，预测评估区其他区域遭受地质灾害的**危险性小**。

2、地质灾害危险性综合分区评估

根据评估区内地质环境的现状、预测评估结果，对评估区进行地质灾害危险性综合评估（表 7-16）。

表7-16 地质灾害危险性综合分区评估表

位置	场地名称	地质灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
				①	②	
一采区	平硐 970 工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	平硐 1014 工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	平硐 1058 工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	风井工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	临时矿石场	泥石流	小	中等	小	危险性中等区
	临时废石场	泥石流	小	中等	小	危险性中等区
	预测塌陷区 1	采空塌陷(伴生地裂缝)	小	中等	中等	危险性中等区
二采区	平硐 939 工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	平硐 986 工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	平硐 1033 工业场地	崩塌、滑坡	小	中等	中等	危险性中等区
	废石场	泥石流	小	中等	小	危险性中等区
	预测塌陷区 2	采空塌陷(伴生地裂缝)	小	中等	中等	危险性中等区

评估区其他区	-	小	小	小	小区
--------	---	---	---	---	----

注：①工程建设引发、加剧地质灾害危险性预测；②工程建设本身遭受地质灾害的危险性测。

综上所述，将工业场地、废石场、预测塌陷区综合划定为地质灾害危险性**中等区**；评估区其他区综合划定为地质灾害危险性**小区**。

3、矿山含水层破坏预测评估

当地侵蚀基准标高为+905.0m，主要矿体位于地下水位以上。矿区内主要含水层为构造破碎裂隙含水带，补给来源为大气降水，充水含水层富水性弱，各含水带之间水力联系弱。因此采矿活动对主要含水层结构影响较轻。

(1) 采矿活动对地下水水位的影响预测

开采矿体位于马家河组安山岩构造蚀变带中（含矿构造），预测正常涌水量为涌水量一般 0.993 升/秒，每天 85.8m³，随着矿山的不断开采可能会对含水层造成水位局部下降等影响；矿床充水主要来源于断裂构造带及其近侧裂隙所赋存的地下水，由于断裂带宽度较小，富水性弱，且含矿裂隙破碎带不含水、不导水，未来矿山开采对地下水位不会造成太大影响。

(2) 采矿活动对水质的影响预测

矿区正常生产状况下，影响开采的水文地质问题少，废水直接排至地表沉淀池，经沉淀池自然沉淀后即可以达到排放标准，可直接外排。废石场淋滤水通过挡土墙的排水孔引流到废水处理池内，经过处理达到排放标准后，用于矿区洒水抑尘或生产使用。生活污水来自小食堂、宿舍等洗涤水等，污水沉淀澄清后外排。故外排废水对地表水环境的影响较小。

因此采矿活动造成矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小，对区内水质影响程度较轻，对矿区及周围生产生活供水影响较轻。

预测采矿活动对含水层破坏和影响程度为**较轻**。

4、矿区地形地貌景观破坏预测评估

(1) 工业场地对地形地貌景观影响程度预测评估

工业场地的建设，将少量占用土地，破坏局部自然地形和天然植被，使原有的自然景观类型变为工矿场地类型，对地形地貌景观影响和破坏**较严重**。

(2) 废石场、临时废石场、临时矿石堆场

废石场、临时废石场、临时矿石堆场均位于开采系统井口附近。废石、矿石

的堆积造成地表植被的破坏和大量岩石裸露，改变了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

(3) 预测塌陷区对地形地貌景观的影响程度预测评估

设计开采矿体塌陷影响总面积 19.5103hm²（预测塌陷区 1 面积为：9.4218 hm²，预测塌陷区 2 面积为：10.0885hm²），各采区最大下沉值 0.18m~0.76m。塌陷影响区处于山坡地带，下沉值相对地形高差较小，不会形成明显的地表盆地，地表移动与变形引起天然植被歪斜和死亡数量约在 5%~10%，对原生地形地貌的影响较轻，因此，预测塌陷区对地形地貌景观影响**较轻**。

(4) 评估区其他区地形地貌景观影响程度预测评估

评估区其他区无采矿活动，受采矿活动影响较小，主要受人类活动的影响，对地形地貌造成影响和破坏有限。因此，评估区其他区域地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

综上所述，预测评估认为工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场、预测塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度**较严重**；评估区其它区对地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

5、矿区水土环境污染预测评估

(1) 工业场地

工业场地的主要工业设施有压风机房，变配电室、值班室和矿山堆场等（包括各平硐口），对水土环境污染的来源主要为生产和生活用水。根据现场抽取的水样和土样化验对比结果可知，生产废水中不含有对水土环境造成污染的因素。因此工业场地对水土环境污染影响程度较轻。

(2) 废石场

根据矿区详查报告化学全分析结果，矿床矿石及围岩不含明显的有毒有害元素物质，预测未来废石场的浸出液对矿区水土污染的可能性较小。

(3) 地下开采

在矿井生产过程中，对矿井少量涌水全部做资源化处理，使其既不排入冲沟，也避免了矿井水的井下漫流，矿山开采没有增加地下水体的新污染源。因此地下开采对矿区水土环境污染程度**较轻**。

综上所述，预测评估区对水土环境污染影响程度**较轻**。

(二) 矿山土地损毁预测评估

1、土地损毁环节与时序

(1) 生产工艺及流程

区内 2 个采区均采用地下开采方式，地下开采工艺流程见图 7-1。

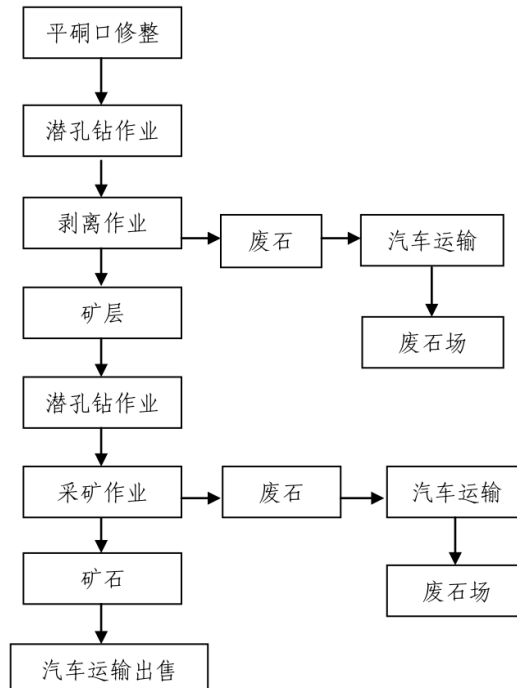


图 7-1 生产工艺流程图

(2) 土地损毁类型式与环节

不同的开采工艺对土地损毁类型不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地损毁类型主要为塌陷和压占。

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。

2) 压占

本项目占损毁主要指工业场地、废石场的建设，对地表造成损毁。

(3) 土地损毁时序

根据开采设计章节可知，矿体均为地下开采，造成损毁的主要环节是地下采

空区的塌陷影响和废石场、工业场地的压占。矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

1) 基建期

生产准备期主要是工业场地、废石场的建设，对土地造成的压占损毁，本矿山建设工程于 2023 年 3 月至 2024 年 2 月，基建期土地损毁环节流程见图 7-2。

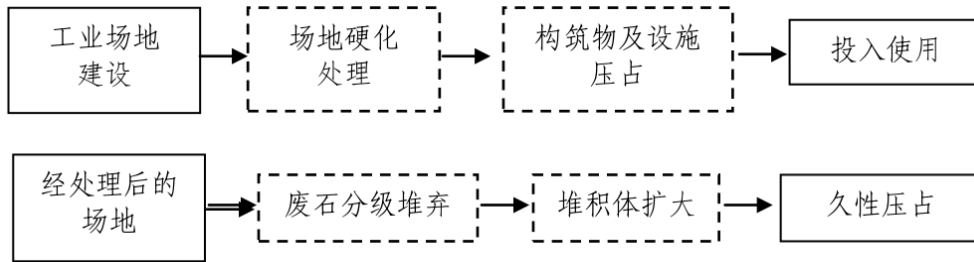


图 7-2 基建期土地损毁环节流程图

2) 生产期

生产期造成土地损毁土地环节主要包括废石排弃对土地造成的压占损毁及地下采空诱发的采空塌陷对土地造成的损毁，生产期土地损毁环节流程见图 7-3。

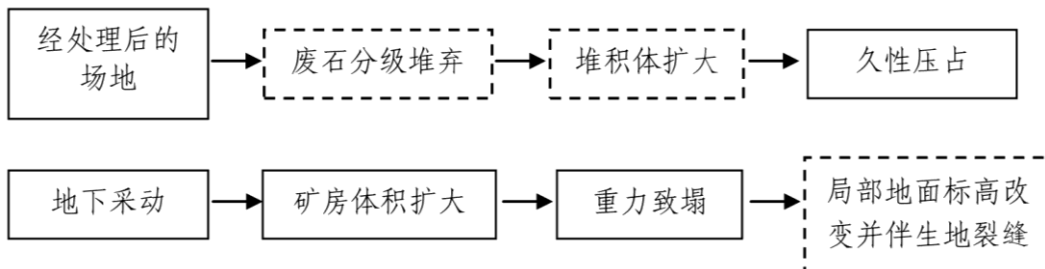


图 7-3 生产期土地损毁环节流程图

根据土地损毁环节分析，土地损毁时序见表 7-17。

表 7-17 土地损毁时序表

序号	损毁环节	采区	损毁单元	损毁时间	损毁类型
1	拟损毁	一采区	平硐 970 工业场地	2023.3-2027.2	压占
2			平硐 1014 工业场地	2023.3-2027.2	压占
3			平硐 1058 工业场地	2023.3-2027.2	压占
4			风井工业场地	2023.3-2027.2	压占
5			临时矿石场	2023.3-2027.2	压占
6			临时废石场	2023.3-2027.2	压占
7			预测塌陷区 1	2025.10-2030.2	塌陷
8		二采区	平硐 939 工业场地	2023.3-2026.9	压占
9			平硐 986 工业场地	2023.3-2026.9	压占
10			平硐 1033 工业场地	2023.3-2026.9	压占

11			废石场	2023.3-2026.9	压占
12			预测塌陷区 2	2024.3-2028.9	塌陷

2、压占拟损毁预测评估

(1) 工业场地

根据开采设计章节内容，7 个硐口工业场地分别包括空压机房、变配电室、修理室、材料仓库、值班室、生产高位水池等，总面积为 0.2071hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型均为乔木林地面积 0.0602hm²，其他林地面积 0.1469hm²，损毁时间自 2023 年 3 月开始。

(2) 废石场

依据开采设计章节内容，废石场位于位于二采区 PD939 平硐口附近一荒沟内，顺沟排弃，面积约 0.3000hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型均为其他林地，损毁时间自 2023 年 3 月开始。

(4) 临时废石场、临时矿石场

依据开采设计章节内容，临时废石场、临时矿石场位于一采区 PD970 平硐口附近，面积分别为 0.0454hm²、0.0106hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地 0.0383hm²，其他林地 0.0177hm²，损毁时间自 2023 年 3 月开始。

3、塌陷拟损毁预测评估

(1) 预测塌陷区 1

方案开采设计章节内容已对各矿体塌陷影响范围进行了圈定，塌陷影响范围为 10.0885hm²，损毁土地面积为 10.0885hm²，损毁的土地为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路，土地的损毁类型为塌陷。矿山基建期 1 年，开采后形成采空区引发塌陷，因此损毁时间自 2025 年 10 月开始。

(1) 预测塌陷区 2

方案开采设计章节内容已对各矿体塌陷影响范围进行了圈定，塌陷影响范围为 9.4218hm²，损毁土地面积为 9.4218hm²，损毁的土地类型为旱地、乔木林地、其他林地，土地的损毁类型为塌陷。采区开采后形成采空区引发塌陷，因此损毁时间自 2024 年 3 月开始。

4、拟损毁土地地类

拟损毁土地总面积 20.0734hm²，对照土地利用现状图，拟损毁土地利用现

状见表 7-18。

表 7-18 拟损毁土地现状地类统计表（面积单位：hm²）

序号	位置	场地名称	面积	损毁地类						合计
				01 耕地	03 林地		04 草地	07 住宅用地	10 交通运输用地	
				0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	
1	一采区	PD970 工业场地	0.0516		0.0249	0.0267				0.0516
2		PD1014 工业场地	0.005		0.005					0.005
3		PD1058 工业场地	0.005		0.0050					0.005
4		风井工业场地	0.057			0.057				0.057
5		临时矿石场	0.0106		0.0037	0.0069				0.0106
6		临时废石场	0.0454		0.0346	0.0108				0.0454
7		预测塌陷区 1	10.0885	4.0573	4.3063	1.5402	0.0015	0.0839	0.0993	10.0885
8	二采区	PD939 工业场地	0.0582			0.0582				0.0582
9		PD986 工业场地	0.005			0.0050				0.005
10		PD1033 工业场地	0.0253		0.0253					0.0253
11		废石场	0.3			0.3000				0.3000
12		预测塌陷区 2	9.4218	0.563	2.7528	6.1060				9.4218
		合计	20.0734	4.6203	7.1576	8.0526	0.0015	0.0839	0.0993	20.0734

5、拟损毁土地损毁程度评估

区内开发活动引起土地损毁程度分析，是确定损毁区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量测算的依据。针对本项目不同损毁类型的特点，选取不同的评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。本项目土地损毁类型为塌陷和压占，通过现场调查，并结合矿山提供的相关资料对各损毁类型的损毁程度进行分析预测。

（1）压占损毁程度分析

结合土地利用现状图，该项目压占损毁土地类型全部为乔木林地、其他林地，压占损毁等级标准见表 7-19（土地复垦方案编制实务）。参照压占土地损毁程度评价因素等级标准，分析拟损毁压占损毁程度见表 7-20。

表 7-19 压占损毁等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	压占面积	<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²
	压占时间	<1a	1-3a	>3a
	地表变化 堆积高度	<2m	2m-5m	>5m
	砾石含量增加(%)	<10	10-30	>30
	建筑或地表硬化程度	未硬化	砂石硬化	完全硬化
	固体侵入物 (%)	<5	(5, 8)	≥8

注：损毁程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要评价因子中有一项符合即为该级别。

表 7-20 拟压占场地损毁程度分析表

位置	场地	面积 (hm ²)	压占时间 (a)	堆积高度	硬化程度	固体侵入物	损毁程度
一采区	PD970 工业场地	0.0516	3.6	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	PD1014 工业场	0.005	3.6	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	PD1058 工业场	0.005	3.6	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	风井工业场地	0.057	3.6	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	临时矿石场	0.0106	3.6	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	临时废石场	0.0454	3.6	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
二采区	PD939 工业场地	0.0582	5	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	PD986 工业场地	0.005	5	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	PD1033 工业场	0.0253	5	2m-5m	完全硬化	≥8	重度损毁
	废石场	0.3	6	>5m	未硬化	≥8	重度损毁
合计		0.5631					

(2) 塌陷损毁程度分析

本方案沉陷区地类主要有耕地、林地、草地、农村宅基地，沉陷对其的影响也不同。

1) 耕地:该矿预测塌陷区的耕地皆为旱地，根据《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》和沉陷的实际情况，建立地表形变与土地损毁程度之间的关系见表 7-20。根据前文计算地表变形预测数据（表 7-13），预测塌陷区 1 最大下

沉值为 0.49m，最大水平变形值为 5.57mm/m，最大附加倾斜值为 12.22mm/m；预测塌陷区 2 最大下沉值为 0.76m，最大水平变形值为 5.57mm/m，最大附加倾斜值为 7.62mm/m。参照表 7-21 旱地损毁程度标准，预测塌陷区 1、预测塌陷区 2 旱地损毁的程度为**轻度损毁**。

表 7-21 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~50.0	2.0~6.0	20.0~60.0
重度	>16.0	>50.0	>6.0	>60.0

2) 林草地：根据《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》和沉陷的实际情况，建立地表变形与土地损毁程度之间的关系见表 7-21。根据前文计算地表变形预测数据（表 7-13），预测塌陷区 1 最大下沉值为 0.49m，最大水平变形值为 5.57mm/m，最大附加倾斜值为 12.22mm/m；预测塌陷区 2 最大下沉值为 0.76m，最大水平变形值为 5.57mm/m，最大附加倾斜值为 7.62mm/m。参照表 7-22 林草地损毁程度标准，预测塌陷区 1、预测塌陷区 2 林、草地损毁的程度为**轻度损毁**。

表 7-22 林草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤3.0	≤20.0
中度	10.0~20.0	20.0~50.0	3.0~8.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>8.0	>60.0

3) 农村宅基地：将预测的地表移动变形最大值与《建筑物、水体、铁路及主要井巷矿柱留设与压矿开采规范》（2017）中地面建筑物破坏程度（表 7-23）进行对比，可以看出：采矿造成地面建筑物损坏等级达Ⅱ级，预测塌陷区宅基地损毁程度为**轻度损毁**。

表7-23 砖混结构建筑物的破坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		水平变形 ϵ (mm/m)	曲率 K (mm/m ²)	倾斜 i (mm/m)		
	自然间墙壁上出现宽度 1~2mm 的裂缝				极轻微	不修

I	自然间墙壁上出现宽度小于 4mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 10mm	≤2.0	≤0.2	≤3.0	轻微损坏	简单维修
II	自然间墙壁上出现宽度小于 15mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 30mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度; 梁端抽出小于 20mm; 砖柱上出现水平裂缝, 缝长大于 1/2 截面边长; 门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间墙壁上出现宽度小于 30mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 50mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度; 梁端抽出小于 50mm; 砖柱上出现小于 5mm 的水平错动; 门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间墙壁上出现宽度大于 30mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度大于 50mm; 梁端抽出小于 60mm; 砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	改建
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝, 以及墙体严重外鼓、歪斜; 钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通; 梁端抽出大于 60mm; 砖柱上出现大于 25mm 的水平错动; 有倒塌的危险				极度严重损坏	改建

(3) 拟塌陷损毁程度汇总

综上所述, 预测塌陷区内各地类损毁程度详见表 7-24。

表 7-24 项目区拟塌陷损毁土地损毁程度汇总表

损毁区域	一级地类		二级地类		面积 hm ²	损毁类型	损毁程度
	代码	名称	代码	名称			
预测塌陷区2	01	耕地	0103	旱地	0.563	塌陷	轻度
	03	林地	0301	乔木林地	2.7528		轻度
			0307	其他林地	6.1060		轻度
预测塌陷区1	01	耕地	0103	旱地	4.0573		轻度
	03	林地	0301	乔木林地	4.3063		轻度
			0307	其他林地	1.5402		轻度
	04	草地	0404	其他草地	0.0015	轻度	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0839	轻度	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0993	轻度		

6、拟损毁土地情况汇总

综上所述，本矿山基建未开始，通过预测分析，拟损毁土地面积为 20.0734 hm²。

按损毁方式分，压占损毁面积为 0.5631hm²，塌陷损毁面积为 19.5103hm²。

按损毁程度分：重度损毁面积为 0.5631hm²，轻度损毁 19.5103hm²。

按损毁地类分：损毁旱地 4.6203、乔木林地 7.1576hm²、其他林地 8.0526 hm²、其他草地 0.0015hm²、农村宅基地 0.0839hm²、农村道路 0.0993hm²；

按损毁权属分：损毁峰云村土地面积为 9.3099hm²，铁峰村土地面积为 10.7635hm²。

根据以上对拟损毁区域进行的预测分析，在本方案的服务期限内，拟损毁土地面积 20.0734hm²，损毁方式为塌陷、压占，损毁情况详见表 7-25。

表 7-25 拟损毁土地情况汇总表 单位：hm²

位置	场地名称	拟损毁土地面积	损毁地类						损毁方式	损毁程度
			01 耕地	03 林地		04 草地	07 住宅用地	10 交通运输用地		
			0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0702 农村宅基地	1006 农村道路		
二采区	PD939 工业场地	0.0582			0.0582				压占	重度
	PD986 工业场地	0.0050			0.0050				压占	重度
	PD1033 工业场地	0.0253		0.0253					压占	重度
	废石场	0.3000			0.3000				压占	重度
	预测塌陷区 2	9.4218	0.5630	2.7528	6.1060				塌陷	轻度
一采区	PD970 工业场地	0.0516		0.0249	0.0267				压占	重度
	PD1014 工业场地	0.0050		0.0050					压占	重度
	PD1058 工业场地	0.0050		0.0050					压占	重度
	风井工业场地	0.0570			0.0570				压占	重度
	临时矿石场	0.0106		0.0037	0.0069				压占	重度
	临时废石场	0.0454		0.0346	0.0108				压占	重度
	预测塌陷区 1	10.0885	4.0573	4.3063	1.5402	0.0015	0.0839	0.0993	塌陷	轻度
合计	20.0734	4.6203	7.1576	8.0526	0.0015	0.0839	0.0993			

四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估

(一) 矿山地质环境影响评估综合分区

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，根据前面矿山地质灾害、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、矿山地质环境影响现状评估综合分区

根据现状评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响较轻区（102.2967hm²）。分区结果见表 7-26。

表 7-26 矿山地质环境影响现状评估分区

场地名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响现状评估综合分区
		地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染	
评估区	102.2967	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

2、矿山地质环境影响预测评估综合分区

根据预测评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区（16.0910hm²）、较轻区（31.7004hm²），见表 7-27。

表 7-27 矿山地质环境影响预测评估分区

位置	场地名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响预测评估综合分区
			地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染	
二采区	PD939 工业场地	0.0582	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	PD986 工业场地	0.0050	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	PD1033 工业场地	0.0253	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	废石场	0.3000	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	预测塌陷区 2	9.4218	中等区	较轻	较轻	较轻	较严重区
一采区	PD970 工业场地	0.0516	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	PD1014 工业场地	0.0050	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	PD1058 工业场地	0.0050	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	风井工业场地	0.0570	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	临时矿石场	0.0106	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	临时废石场	0.0454	中等区	较轻	较严重	较轻	较严重区
	预测塌陷区 1	10.0885	中等区	较轻	较轻	较轻	较严重区
评估区其他区		82.2233	小区	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计		102.2967					

（二）土地损毁情况汇总

该矿山目前尚未开始基建工程，已损毁面积为 0hm²，拟损毁面积 20.0734hm²，不存在重复损毁，重复损毁面积为 0hm²。

1、土地损毁情况汇总

根据土地损毁现状和预测分析，该矿山开采损毁土地面积共 20.0734hm²，其中已损毁土地 0hm²、拟损毁土地 20.0734hm²、重复损毁 0hm²。

按损毁方式分，压占损毁面积为 0.5631hm²，塌陷损毁面积为 19.5103hm²。

按损毁程度分：重度损毁面积为 0.5631hm²，轻度损毁 19.5103hm²。

按损毁地类分：损毁旱地 4.6203、乔木林地 7.1576hm²、其他林地 8.0526hm²、其他草地 0.0015hm²、农村宅基地 0.0839hm²、农村道路 0.0993hm²；

按损毁土地权属分：损毁峰云村土地面积为 9.3099hm²，铁峰村土地面积为 10.7635hm²。

损毁基本农田情况：依据东明镇土地利用总体规划图（2014-2020 年）调整，该矿山无基本农田损毁情况。损毁耕地面积 4.6203hm²，均为一般耕地。

损毁情况详见表 7-28。

表 7-28 损毁土地情况汇总表 单位：hm²

损毁 时序	位置	场地名称	损毁土 地面积	损毁地类					损毁 方式	损毁 程度	
				01 耕地	03 林地		04 草地	07 住宅 用地			10 交通 运输用地
				0103 旱 地	0301 乔 木林地	0307 其 他林地	0404 其 他草地	0702 农 村宅基 地			1006 农 村道路
拟 损 毁	二 采 区	PD939 工业场地	0.0582			0.0582				压占	重度
		PD986 工业场地	0.0050			0.005				压占	重度
		PD1033 工业场地	0.0253		0.0253					压占	重度
		废石场	0.3000			0.3				压占	重度
		预测塌陷区 2	9.4218	0.563	2.7528	6.106				塌陷	轻度
	一 采 区	PD970 工业场地	0.0516		0.0249	0.0267				压占	重度
		PD1014 工业场地	0.0050		0.005					压占	重度
		PD1058 工业场地	0.0050		0.005					压占	重度
		风井工业场地	0.0570			0.057				压占	重度
		临时矿石场	0.0106		0.0037	0.0069				压占	重度
		临时废石场	0.0454		0.0346	0.0108				压占	重度
		预测塌陷区 1	10.0885	4.0573	4.3063	1.5402	0.0015	0.0839	0.0993	塌陷	轻度
	合计	20.0734	4.6203	7.1576	8.0526	0.0015	0.0839	0.0993			

五、矿山地质治理与土地复垦责任范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

(1) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区及周边环境的影响程度。

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

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

(4) 坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与治理恢复分区，根据区内地质环境问题类型及防治对象的不同，细分为相应的亚区。

2、分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染影响的现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分区标准见表 7-29。

表 7-29 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

《方案》将评估区划分为 12 个矿山地质环境次重点防治区（面积 20.0734 hm^2 ），1 个矿山地质环境一般防治区（面积 82.2233 hm^2 ），矿山地质环境治理面积为 20.0734 hm^2 。

表 7-30 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

评估区		面积(hm^2)	矿山地质环境影响程度评估		亚区	矿山地质环境防治分区
位置	场地名称		现状评估	预测评估		
二采区	PD939 工业场地	0.0582	较轻	较严重	I-1	次重点防治
	PD986 工业场地	0.0050	较轻	较严重	I-2	

	PD1033 工业场	0.0253	较轻	较严重	I-3	区
	废石场	0.3000	较轻	较严重	I-4	
	预测塌陷区 2	9.4218	较轻	较严重	I-5	
一采区	PD970 工业场地	0.0516	较轻	较严重	I-6	
	PD1014 工业场	0.0050	较轻	较严重	I-7	
	PD1058 工业场	0.0050	较轻	较严重	I-8	
	风井工业场地	0.0570	较轻	较严重	I-9	
	临时矿石场	0.0106	较轻	较严重	I-10	
	临时废石场	0.0454	较轻	较严重	I-11	
	预测塌陷区 1	10.0885	较轻	较严重	I-12	
评估区其他区		82.2233	较轻	较轻	II-1	一般防治区
合计		102.2967				

3、分区评述

按照本矿山地质环境问题的严重程度以及矿山地质环境问题类型的差异,可将评估区划分为两个防治区,即矿山地质环境次重点防治区、矿山地质环境一般防治区。各防治区主要的矿山环境问题及防治措施分述如下:

(1) 矿山地质环境次重点防治区 (I-1~I-12)

1) 分布范围与面积

主要分布在工业场地、废石场、预测塌陷区,破坏面积为 20.0734hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

废石场堆砌高度较高且没有挡土墙等支挡措施,在施工机械振动、爆破和降雨等情况下发生边坡泥石流;工业场地建设和堆放的过程中毁损大量植被,破坏大量的土地资源,改变原生的地形地貌,对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重;预测塌陷区产生地面塌陷、地裂缝地质灾害,对地形地貌景观、土地资源的影响。

3) 防治措施

定时监测,进行挡土墙修筑和截排水沟的修筑;井口填埋或封堵,服务期满后拆除地表建筑物,对地形地貌景观和土地资源进行恢复;矿山生产期间,对产生的地裂缝进行封填,严格按开发利用方案设计进行生产,矿山闭坑等塌陷基本稳定后,进行挖填方工程,挖高填底,根据地形修建梯田,辅助必要的挡土墙和排水工程,对破坏的林地进行绿化造林,恢复生态。

(2) 一般重点防治区 (III-1)

一般防治区为评估区其他区,面积 82.2233hm²,矿山地质环境影响较轻。

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。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁的土地及永久性建设用地。本项目已损毁土地面积为 0hm²，拟损毁土地面积为 20.0734hm²，重复损毁 0hm²，共计损毁面积 20.0734hm²，无永久建设用地。损毁土地全部纳入复垦区范围，复垦区面积共计 20.0734hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。复垦区内没有永久建设用地，确定本项目复垦责任范围等于复垦区范围，面积为 20.0734hm²，方案涉及各类地类面积，见表 7-31。

表 7-31 方案涉及各类土地面积表 面积：hm²

项目涉及面积		面积	备注
矿区面积		101.67	
项目区面积		101.9864	矿区范围外面积 0.3164hm ²
复垦区面积	一、总损毁面积		共计损毁 20.0734
	1、已损毁	0	
	2、拟损毁	20.0734	
	3、重复损毁	0	
	二、永久性建设用地	0	
复垦责任范围面积		20.0734	
租地面积		20.0734	

3、复垦责任范围拐点坐标

根据开采设计章节内容，本项目复垦责任范围为工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场、预测塌陷区 1；依据 Section、Excel 软件导出各复垦责任范围的拐点坐标（2000 国家大地坐标系），详见附表 4-复垦区及复垦责任范围拐点坐标表。

六、复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属关系

复垦区与复垦责任区范围位置、面积相同，土地利用类型及权属情况也相同。

（一）复垦区及复垦责任范围土地利用现状类型

参照全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）及土地利用现状图，结合土地损毁分析结果，对复垦区及复垦责任范围内的土地利用类型、面积等情况进行统计，详见表 7-32。

表 7-32 复垦区土地利用类型汇总表 单位：hm²

一级类		二级类		面积 (hm ²)			比例 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦区	复垦责任范围	小计	
01	耕地	0103	旱地	4.6203	4.6203	4.6203	23.02
03	林地	0301	乔木林地	7.1576	7.1576	7.1576	35.66
		0307	其他林地	8.1108	8.1108	8.1108	40.41
04	草地	0404	其他草地	0.0015	0.0015	0.0015	0.01
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0839	0.0839	0.0839	0.42
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0993	0.0993	0.0993	0.48
合计				20.0734	20.0734	20.0734	100.00

（二）复垦区及复垦责任范围土地权属情况

复垦区位于河南省三门峡市卢氏县东明镇，土地所有权归峰云村、铁峰村集体所有，使用权归当地村民。复垦区及复垦责任范围内土地权属明确，权界清晰，没有土地权属纠纷。矿山企业将采用租用的方式获得土地使用权，矿山生产完毕后，将予以恢复，交还权益人。详见表 7-33。

表 7-33 复垦区土地利用权属表 单位：hm²

权 属	地类					合 计	
	01	03		04	07		10
	耕地	林地		草地	住宅用地		交通运输用地
	0103	0301	0307	0404	0702	1006	

		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	农村道路	
三门峡市卢氏县东明镇	峰云村	0.563	2.2777	6.4692				9.3099
	铁峰村	4.0573	4.8799	1.6416	0.0015	0.0839	0.0993	10.7635
合计		4.6203	7.1576	8.1108	0.0015	0.0839	0.0993	20.0734

(三) 农田和水利交通设施等情况

1、复垦区农田基本情况

利用卢氏县土地利用现状图、基本农田图与复垦区及复垦责任范围土地利用现状图套合得出，该矿山复垦区及复垦责任范围内无基本农田损毁情况。损毁耕地面积 4.6203hm²，地类均为旱地，均为一般耕地，国家利用等级为 9 等，地面坡度约 2° -6°，主要农作物有玉米、向日葵等。受地形地貌，灌溉条件等因素影响，项目区耕地整体质量不高，农作物生产水平一般。

2、基础设施状况

根据土地利用现状图及现场调查结果，复垦区内交通便利，矿山的各个场地与农村道路连接，农村道路宽度平均 3.5m，路面为混凝土道路，交通较方便。

第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节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、预测塌陷影响区的地面塌陷、地裂缝地质灾害;
- 2、工业场地建设引发的崩塌、滑坡地质灾害、对地形地貌景观破坏;
- 3、废石场引发泥石流地质灾害、对地形地貌景观破坏;

矿山地质环境问题的存在,时刻威胁着矿区采矿人员及设备等的生命财产安全,对当地经济发展、社会治安存在不利影响,制约了当下村镇建设的步伐。因此,为了减轻和避免地质灾害的不利影响,矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施刻不容缓。

(一) 技术可行性分析

地质环境保护治理目标为:首先对地面塌陷灾害进行监测与警示,对塌陷坑、伴生地裂缝进行“随塌陷随回填”,保证塌陷区不影响耕地耕作、不改变地表径流方向、场地不积水,尽可能地保证塌陷区稳定性;然后对压占场地内的建构筑物进行拆除清理,为土地复垦耕地、恢复林草植被作准备。

地质环境治理措施为:①针对塌陷区采取塌陷裂缝回填;②针对工业场地,采取场地内附属物的拆除、垃圾清运回填和井筒回填封堵;③对废石场的警示工程、拦挡工程及截排水工程、坡面治理工程;④对预测塌陷区地表设置塌陷警示牌。

土地复垦目标为:在地质环境保护治理工程部署的基础上,对所有采矿损毁破坏的场地单元进行100%的复垦,在“宜农则农、宜林则林、宜园则园、宜建则建”原则下,选择适宜的复垦方向。

常用土地复垦措施为:①场地平整;②覆土;③选择乡土树种进行植被恢复,对塌陷损毁植被进行扶正移植、穴栽补植树、播撒草籽等;⑤对整个复垦区进行管护监测。

治理工程主要根据当地实际情况、降雨量、以及各用地单元的特性,有针对性的采区合理高效经济的矿山地质环境保护与恢复治理措施。通过对矿山地质环

境进行综合治理，可以最大限度的减少其地质灾害危险性与消除安全隐患，避免对矿山及居民生命财产造成损失。同时，本治理工程的实施还能为附近村民提供就业机会，增加当地居民的经济收入，缓和矿山企业与矿区居民之间的关系，促进企地和谐团结，使人民安居乐业，社会和谐稳定，利于矿区绿色矿山建设发展。

本矿山为地下金属矿开采，在当地有很多类似企业，治理措施方面有很多经验可寻，工程措施简单易实施、操作性强。工程施工将寻找在这方面经过专业培训，具有实战经验，技术力量雄厚，经验充足的单位实施。因此，本项目矿山地质环境保护治理工程在技术条件是可行的。

（二）经济可行性分析

如前所述，本矿山治理工程相对简单，主要为地质灾害防治和地形地貌景观修复，投资少，施工难度低。项目资金由生产企业全额承担，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，自然资源主管部门组织验收，其次该矿山资源储量丰富，投资回收期较短，经济上可行。治理费用由矿山企业按照生产情况足额计提，全部基金在闭坑上一年度之前计提完毕，每年计提治理基金不低于当年矿山地质环境保护治理费用，计提后按有关规定，按要求存入指定的代理银行开设的基金专用帐户，实行专款专用，资金有保证。由于本矿山开采引起地质环境问题的规模小，恢复治理难度不大，治理资金有保障，经济上是可行的。《方案》实施后可恢复生态环境，增加当地村民收入，经济效益良好。

（三）生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了破坏，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以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建密切结合的关键工程，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义重大。

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。

二、土地复垦适宜性分析

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

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

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

1、评价原则

(1) 原土地利用方向优先考虑,农业用途为主导方向的原则

待复垦土地的评价,首先要考虑其损毁前土地利用方向,能复垦为原用途的则优先评价为该用途,不能还原为原用途的,则考虑其他农业土地用途可行性分析,根据改造的可行性和生态适宜性决定复垦后的土地利用方向。

（2）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，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。

（3）因地制宜，农业用地优先的原则

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。

（4）自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地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要综合考虑项目区自然、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。

（5）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、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、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因素，同时兼顾其他限制因素。

（6）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，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，同时应注意发挥集体效益，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。

（7）动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能

满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

(8) 经济可行和技术合理性原则

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

(9) 提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

(10) 公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

2、评价范围

本方案主要针对压占、塌陷土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，包括 7 个工业场地、1 个废石场、1 个临时废石场、1 个临时矿石堆场，2 个预测塌陷区，总面积为 20.0734hm²。

3、评价单元划分

(1) 划分方法

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

一般的土地适宜性评价主要根据土壤类型、土地利用现状、行政区划来划分评价单元。土地复垦适宜性评价单元的划分不同于一般的土地适宜性评价。由于土地适宜性评价对象范围较小，且经过人为的扰动，土地利用类型和土壤类型比较单一，单元内部性质相对均一或相近。而根据复垦土地损毁的分析知道，复垦土地在复垦区内损毁的类型和程度不同，所以，土地复垦适宜性评价单元可以根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。

主要有以下集中划分方法：

- 1) 以损毁类型划分，如将损毁土地分成挖损、塌陷和压占等单元。

- 2) 以损毁程度划分, 分成轻度损毁、中度损毁、重度损毁三个单元。
- 3) 以生产建设用地类型和区域划分, 分成工业场地、废石场等单元。
- 4) 以限制因素划分, 如地面坡度、土层厚度、砾石含量、灌溉条件等。
- 5) 综合划分的方法, 将与评价单元划分相关图(如损毁类型图、损毁程度图、用地类型图、土地利用现状图以及限制因素等)进行叠加和合并后, 形成评价单元。

(2) 评价单元

本方案采用综合划分的方法, 结合损毁类型、损毁程度、用地类型、限制因素等综合考虑, 划分的评价单元见表 8-1。

表 8-1 评价单元划分表

评价单元编号	采区	评价单元	现状地类	面积 (hm ²)
1	二采区	PD939工业场地	其他林地	0.0582
2		PD986工业场地	其他林地	0.0050
3		PD1033工业场地	乔木林地	0.0253
4		废石场平台	其他林地	0.2500
5		废石场边坡	其他林地	0.0500
6		预测塌陷区2旱地	旱地	0.563
7		预测塌陷区2乔木林地	乔木林地	2.7528
8		预测塌陷区2其他林地	其他林地	6.1060
9		一采区	PD970工业场地	乔木林地、其他林地
10	PD1014工业场地		乔木林地	0.005
11	PD1058工业场地		乔木林地	0.005
12	风井工业场地		其他林地	0.057
13	临时矿石场		乔木林地、其他林地	0.0106
14	临时废石场		乔木林地、其他林地	0.0454
15	预测塌陷区1旱地		旱地	4.0573
16	预测塌陷区1乔木林地		乔木林地	4.3063
17	预测塌陷区1其他林地		其他林地	1.5402
18	预测塌陷区1其他草地		其他草地	0.0015
19	预测塌陷区1农村宅基地		农村宅基地	0.0839
20	预测塌陷区1农村道路		农村道路	0.0993
合计				20.0734

4、初步复垦方向确定

(1) 初步复垦方向考虑的因素

根据土地利用总体规划,并与生态环境保护规划相衔接,从矿区的实际出发,通过对矿区自然和社会经济因素、公众意愿、矿山周围安全、环境保障和矿山植被状况等综合分析,初步确定项目区土地初步复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

①气候条件:本区属北温带大陆性季风气候,年平均气温 12.3℃,夏季最高气温 41℃,冬季最低气温-16.5℃,7、8、9 三个月多暴雨,全年平均降雨量 655 mm。年平均无霜期 216 天,结冰期为 12 月至次年 2 月。土壤最大冻结深度 35cm。最高海拔 1183m,最低海拔 850m,相对高差 333m。

②地形条件:矿区处于崤山山脉西部,地形切割强烈,沟谷发育,海拔标高 +1183—+930m,相对高差 253m,属中低山区,地势东西高中部低,地形起伏较大,多数山坡坡度在 15°~35° 之间。

③土壤条件:矿区范围内土壤类型主要为棕壤土,属于淋溶土。区域内坡度和位置不同的土层厚度差别较大,坡度越陡、土层越薄,沟谷底部的土层厚度大于两侧边坡处;但是区域内表土层厚度差别不大,约 0.2~0.4m。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%。

④水源条件:矿区河流属洛河水系,主要有柳关河、沙沟河分别自区内前柳关、沙河畔南流,于磨湾村交汇至卢氏县城南汇入洛河。柳关河、沙沟河属季节性河流,水量较小,但常年流水不断,可满足当地居民饮用及工业用水需求。

由自然因素分析结果得,本矿山复垦方向要以旱地、林地为主。

2) 公众意愿分析

矿山企业协同编制人员采取各种方式了解和听取了群众的意见,采用了走访、发放公众参与调查表等公众参与方式,通过介绍矿区自然概况、建设进度、拟损毁区域、土地复垦工程等相关内容,土地权益人充分了解了本项目的特点和难度,得到了他们的理解,但凡涉及耕地的,应保证数量和质量不变,因地制宜地恢复土地和地表植被。

3) 当地土地利用总体规划

结合卢氏县土地利用总体规划，坚持矿产资源保护与可持续利用，矿山建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿山生态脆弱区切实做好土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，复垦为耕地、林地，发展农业和林业。尽量保持复垦后土地与当地土地利用规划保持一致。

(2) 初步复垦方向的确定

根据矿区自然条件和植被分布特征，初步复垦方向确定的方法为：综合损毁类型、损毁程度、用地类型、限制因素等，与耕地较近的平坦地段以恢复耕地为主，其余较平坦和缓边坡地段以恢复林地为主，塌陷损毁的土地以恢复原地类为主。

5、评价方法

土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

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。公式为：

$$Y_i = \min (Y_{ij}) \quad (\text{式 8-1})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，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，再继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

6、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。本项目区土地利用受到土地利用共性因素的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 6 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、损毁程度、覆土厚度、灌溉条件和排水条件。

(2) 评价因子的农林牧等级标准

参照河南省《农用地分等与定级标准》，确定已选择评价因子的最低适宜状态值，结合本项目区自然环境特征，最终确定土地适宜性评价主要限制因素等级标准见表 8-2。

表 8-2 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

限制因子及分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	≤2	1	1
	2-6	1 或 2	1
	6-15	2	1
	15-25	3	2 或 1
	≥25	不	3 或 2
土壤质地	壤土	1	1
	粘土、砂壤土	2	2
	重粘土、砂土	3	3
	砂质土、砾土	N	N
	石质	N	N
损毁程度	轻度	2	2
	中度	2	2
	重度	3	3
覆土厚度 (cm)	>100	1	1
	60~100	2	1
	<60	不	2 或 3
灌溉条件	良好	1	1
	一般	2	2
	差	3	2
排水条件	良好	1	1
	一般	2	2
	差	3	2

注：上表中“1”表示一等适宜，“2”表示二等适宜，“3”表示三等适宜，“N”表示不适宜。

7、适宜性等级评定

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元的适宜性评价结果。其中预测塌陷区 2 农村宅基地、预测塌

陷区 2 农村道路损毁程度较轻，不影响其正常功能的使用，参考公众参与意见，根据土地规划，矿山开采结束后继续保留土地类型不变，本次不参与土地复垦适宜性评价。

本方案将依照经验确定其复垦方向，各复垦单元特性见表 8-3。将参评单元的土地特性分别与复垦土地评价因素各类评价等级标准对比，分析确定该单元的土地适宜性等级，详见表 8-4。

表8-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元		地面坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	覆土厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
编号	场地						
1	PD939工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
2	PD986工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
3	PD1033工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
4	废石场平台	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
5	废石场边坡	35	壤土	重度	-	一般	良好
6	预测塌陷区2旱地	2-6	壤土	轻度	80	一般	良好
7	预测塌陷区2乔木林地	≥25	壤土	轻度	60	一般	良好
8	预测塌陷区2其他林地	≥25	壤土	轻度	60	一般	良好
9	PD970工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
10	PD1014工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
11	PD1058工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
12	风井工业场地	2-6	壤土	重度	50	一般	良好
13	临时矿石场	6-15	壤土	重度	50	一般	良好
14	临时废石场	6-15	壤土	重度	50	一般	良好
15	预测塌陷区1旱地	2-6	壤土	轻度	80	一般	良好
16	预测塌陷区1乔木林地	≥25	壤土	轻度	60	一般	良好
17	预测塌陷区1其他林地	≥25	壤土	轻度	60	一般	良好
18	预测塌陷区1其他草地	≥25	壤土	轻度	60	一般	良好
19	预测塌陷区1农村宅基地	—	—	—	—	—	—
20	预测塌陷区1农村道路	—	—	—	—	—	—

表 8-4 待复垦土地适宜性等级评价结果表

评价单元			现状地类	适宜性等级		
序号	场地名称	面积 (hm ²)		宜耕	宜林	宜草
1	PD939工业场地	0.0582	其他林地	不	3	3
2	PD986工业场地	0.0050	其他林地	不	3	3
3	PD1033工业场地	0.0253	乔木林地	不	3	3
4	废石场平台	0.2500	其他林地	不	3	3
5	废石场边坡	0.0500	其他林地	不	3	3
6	预测塌陷区2旱地	0.5630	旱地	2	2	1
7	预测塌陷区2乔木林地	2.7528	乔木林地	不	3	3
8	预测塌陷区2其他林地	6.1060	其他林地	不	3	3
9	PD970工业场地	0.0516	乔木林地、其他林地	不	3	3
10	PD1014工业场地	0.0050	乔木林地	不	3	3
11	PD1058工业场地	0.0050	乔木林地	不	3	3
12	风井工业场地	0.05700	其他林地	不	3	3
13	临时矿石场	0.0106	乔木林地、其他林地	不	3	3
14	临时废石场	0.0454	乔木林地、其他林地	不	3	3
15	预测塌陷区1旱地	4.0573	旱地	2	2	1
16	预测塌陷区1乔木林地	4.3063	乔木林地	不	3	3
17	预测塌陷区1其他林地	1.5402	其他林地	不	3	3
18	预测塌陷区1其他草地	0.0015	其他草地	不	3	3
19	预测塌陷区1农村宅基地	0.0839	农村宅基地	—	—	—
20	预测塌陷区1农村道路	0.0993	农村道路	—	—	—
合计		20.0734				

8、确定最终复垦方向和划分复垦单元

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和工程难易度等多方面的情况。

工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场复垦为乔木林地，塌陷影响区内地表土壤结构及植被没有发生大的改变，最终土地利用方向需考虑适宜性评价结果和现状情况。复垦责任范围内各类土地的最终复垦方向和复垦单元划分详见表 8-5。

表 8-5 复垦单元划分结果表

复垦单元编号	复垦单元	损毁方式	原地类	最终复垦方向	面积 (hm ²)
F1	PD939工业场地	压占	其他林地	乔木林地	0.0582
F2	PD986工业场地	压占	其他林地	乔木林地	0.0050
F3	PD1033工业场地	压占	乔木林地	乔木林地	0.0253
F4	废石场平台	压占	其他林地	乔木林地	0.2500
F5	废石场边坡	压占	其他林地	乔木林地	0.0500
F6	预测塌陷区2旱地	塌陷	旱地	旱地	0.5630
F7	预测塌陷区2乔木林地	塌陷	乔木林地	乔木林地	2.7528
F8	预测塌陷区2其他林地	塌陷	其他林地	其他林地	6.1060
F9	PD970工业场地	压占	乔木林地、其他林地	乔木林地	0.0516
F10	PD1014工业场地	压占	乔木林地	乔木林地	0.0050
F11	PD1058工业场地	压占	乔木林地	乔木林地	0.0050
F12	风井工业场地	压占	其他林地	乔木林地	0.05700
F13	临时矿石场	压占	乔木林地、其他林地	乔木林地	0.0106
F14	临时废石场	压占	乔木林地、其他林地	乔木林地	0.0454
F15	预测塌陷区1旱地	塌陷	旱地	旱地	4.0573
F16	预测塌陷区1乔木林地	塌陷	乔木林地	乔木林地	4.3063
F17	预测塌陷区1其他林地	塌陷	其他林地	其他林地	1.5402
F18	预测塌陷区1其他草地	塌陷	其他草地	其他草地	0.0015
F19	预测塌陷区1农村宅基地	塌陷	农村宅基地	农村宅基地	0.0839
F20	预测塌陷区1农村道路	塌陷	农村道路	农村道路	0.0993
合计					20.0734

三、矿区土地复垦可行性分析

根据《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019)与第三次土地调查 1:10000 土地利用现状图,与复垦责任范围进行叠加得到复垦责任范围的土地利用现状情况。本矿山复垦责任范围面积 20.0734hm²。

(一) 水土资源平衡分析

1、水源供需平衡分析

水资源平衡分析就是综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况,分析复垦区水资源的余缺情况,合理协调水资源的供求关系,以寻求水资源的平衡。水资源平衡分析包括需水量分析、供水量计算和水量供需平衡分析。

(1) 需水量分析

预测塌陷区旱地保持原地类,由当地村民继续管护,不计算需水量。

根据《农业与农村生活用水定额》,本项目位于Ⅱ豫西区,灌溉方式为管溉,灌溉基本用水定额修正系数取 0.88,复垦地类主要为乔木林地等,干旱年份按平水年,确定林木育苗年度最大需水量为 165m³/667 m²,则:

$$\begin{aligned} \text{年度需水量} &= \text{林地复垦面积} \times \text{林地用水定额} \\ &= 15.2699 \times 165 \times 15 \times 0.88 \\ &= 3.33 \text{ 万 m}^3 \end{aligned}$$

综上,项目复垦最大年度需水量为 3.33 万 m³。

(2) 供水量分析

1) 有效降水

该区年平均降水量 655mm,由于大气降水具在时间和空间上具有不确定性,因此有效降水量不能完全满足复垦的需水要求。

2) 矿井排水

根据预测矿井正常涌水量为 85.8m³/d,采区年涌水量为 3.13 万 m³。矿山井下消防、供水施救、地面降尘洒水以及工程场地生活用水均来自矿井排水,水质良好,水量充足,可以作为复垦用水。经过预测分析,矿井涌水量的 90%均可用作复垦用水,即复垦可供水量为: 2.82 万 m³。

3) 溪流供水

矿区有一常年性流水小溪,本项目可供水量估算依据径流法公式

$Q = 0.001\alpha Pf\eta$ 估得，式中 α 为径流系数，取值 0.4； P 为年降雨量（mm），本项目平均降雨量取 655mm； f 为汇水面积（km²），由 Google Earth 上量取； η 为溪流水利用系数，取值 0.3，河流流量估算结果见下表 4-9。采用拉水车拉水，每天拉 6 次，按每次拉水 3.5m³，每天拉水约 150m³，可以满足复垦需要。

表 8-6 河流供水量计算表

径流系数	年降雨量（mm）	汇水面积（km ² ）	利用系数	流量估算值（m ³ ）
0.4	655	0.2	0.3	8608

由此可知，项目区河流年供水量约 7608m³。

（3）水资源供需平衡分析

复垦责任区年最大需水量 3.33 万 m³，采区年涌水量复垦可供水量为 2.82 万 m³，矿区河流年流量约 8608m³，所以供水量可以满足复垦单年最大需水量，满足复垦要求。

2、土源供需平衡分析

本方案复垦过程中，需要覆土的复垦单元主要是工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石堆场等。将未被损毁的工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石堆场等表土进行分层剥离，就近堆存，后期用于损毁场地的复垦。

（1）需土量

后期复垦时，对各场地进行面状覆土，覆土厚度为 0.5m；覆土工程量见表 8-7。

表 8-7 覆土工程量汇总表

复垦单元编号	场地	面积（hm ² ）	覆土厚度（m）	覆土量（m ³ ）	备注
F1	PD939工业场地	0.0582	0.50	291	
F2	PD986工业场地	0.0050	0.50	25	
F3	PD1033工业场地	0.0253	0.50	126.5	
F4	废石场平台	0.2500	0.50	1250	
F5	废石场边坡	0.0500	-		由于废石场边坡坡度较大，表面无法自然附着土壤，边坡坡脚位置种植爬山虎来护坡，无需覆土。
F9	PD970工业场地	0.0516	0.50	258	
F10	PD1014工业场地	0.0050	0.50	25	
F11	PD1058工业场地	0.0050	0.50	25	
F12	风井工业场地	0.05700	0.50	285	
F13	临时矿石场	0.0106	0.50	53	
F14	临时废石场	0.0454	0.50	227	
合计		0.5631		2565.50	

经测算，矿山需土量为 2565.50m³。

(2) 供土量

该项目对工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场进行剥离，共剥离面积为 0.5631hm²，剥离厚度为 0.40m；剥离详情见表 8-8。

表 8-8 表土剥离工程量汇总表

复垦单元编号	场地	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
F1	PD939工业场地	0.0582	0.40	232.8
F2	PD986工业场地	0.0050	0.40	20
F3	PD1033工业场地	0.0253	0.40	101.2
F4	废石场平台	0.2500	0.40	1000
F5	废石场边坡	0.0500	0.40	200
F9	PD970工业场地	0.0516	0.40	206.4
F10	PD1014工业场地	0.0050	0.40	20
F11	PD1058工业场地	0.0050	0.40	20
F12	风井工业场地	0.05700	0.40	228
F13	临时矿石场	0.0106	0.40	42.4
F14	临时废石场	0.0454	0.40	181.6
合计		0.5631		2252.4

经测算，表土剥离量共计为 2252.40m³。

表土剥离目的是将地面建设过程中将要压占的土壤预先剥离保护，待生产建设完进行表土覆盖，因此应注意表土保护。由于在存放过程中不可避免发生流失，假定存放过程中表土流失率为 10%，则复垦时剩余表土量 V (m³) 的计算方法为如下式：

$$V=0.90 \times V_s \quad (\text{式 } 8-2)$$

按照上述公式计算，扣除存放过程中的损失后，剩余量为 2027.16m³。

(3) 表土供需平衡分析

通过对复垦区内的可供表土量和覆土量进行比较，表土供给量 2027.16m³，表土需求量 2565.50m³。故复垦区内可供表土量不能满足复垦所需表土量要求，仍需购买客土 538.34m³。该项目场地周边峰云村、铁沟村，通过现场踏勘发现，村里有土源可供利用，土质较好，与村委协商后，初步同意在矿山复垦期间所需

土源可从附近村购入，所购入耕植土质地为壤土，pH 值 6.2-7.5，有机质含量在 12g/kg 以上，运距为 1km-2km。

(三) 土地复垦质量要求

土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。本着统一规划、源头控制、防复结合的原则，对矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防。一切单位和个人在从事生产建设活动中都应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持保护、预防、控制为主，预防、控制和复垦相结合，尽可能使土地资源破坏面积和破坏程度控制在最小范围和最低限度。

1、制定依据及基本原则

(1) 制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》、《造林技术标准》，中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》，结合本项目的自身特点，提出本方案土地复垦标准。

(2) 土地复垦技术质量控制基本原则

土地复垦技术质量控制基本原则为：

- 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) 复垦后的地形地貌及生物植被要与当地自然环境和景观相协调；
- 3) 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；
- 4) 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；
- 5) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦质量标准

(1) 旱地复垦标准

- 1) 对土地进行局部平整，平整后覆土，有效土层厚度要求 $\geq 80\text{cm}$ ，平整场地，地面坡度一般不超过 6° ；
- 2) 3 年后旱地单位面积产量达到周边地区同种土地类型产量水平，小麦、

玉米中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）；

3) 耕作层土壤结构适中，容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ；无大的裂隙；土壤质地达到壤土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 10\%$ ；

4) 耕层土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间，有机质 $\geq 0.5\%$ ，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；

5) 排涝标准达到十年一遇、一日暴雨一日排出的排涝标准。

(2) 林地复垦标准

1) 有效土层厚度大于 30cm，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量小于 25%，pH 值为 6.0~8.5。

2) 道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T 18337.4）的要求。

3) 定植密度应满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）的要求。

4) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种；

5) 3~5 年后，有林地郁闭度应高于 0.3。

(3) 草地复垦标准

1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤结构适中，容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 15\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至壤粘土；

2) 耕层土壤 pH 值在 6.5-8.5 之间，有机质 $\geq 0.3\%$ ，无盐碱和次生盐碱发生；

3) 选择适宜草种，露采场边坡陡峻，草种除能够适应当地气候环境外，还应满足高郁闭度的爬行繁衍能力。

4) 管护后草地覆盖度达 30%以上，五年后草地覆盖度、产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(5) 后期管护标准

1) 管护对象：复垦的林地；

2) 管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10%以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m² 以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过 1000m² 的火灾；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间

生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

(一) 矿山地质环境治理目标与任务

1、矿山地质环境治理目标

(1) 重视矿山地质灾害防治工作，建立矿山地质环境监测体系，做好地质灾害监测预警及防治工作，在矿业活动范围内设置预防警示工程，对地质灾害采取预防治理措施，消除地质灾害隐患，防止采矿人员与附近居民受到伤害；对可以治理范围及时进行治疗，做到边开采边治理。

(2) 重视矿区环境，使破坏的土地资源与植被得到有效恢复，防治生态环境恶化。

(3) 要尽量综合利用废石渣。闭坑后矿山生态环境与周边生态环境相协调。

(4) 做好闭坑治理工作，按照方案设计要求完成各项矿山地质环境保护与恢复治理工程。建设和谐矿区，维护矿区居民的生活质量。

2、矿山地质环境治理任务

(1) 矿山开采过程中，对采空区及时的回填，预防塌陷、地裂缝的形成，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

(2) 开采过程中，对可能引发的塌陷地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

(3) 采矿完成后，对因采矿形成塌陷、地裂缝及时进行回填处理；对土地进行平整；对因开矿引发的植被破坏区进行绿化，进行生态恢复。

(二) 矿山土地复垦目标与任务

本项目复垦责任范围为 20.0734hm²，在《方案》的服务年限内，项目在复垦过程中复垦旱地 4.6203hm²、乔木林地 7.6222hm²、其他林地 7.6462hm²、其他草地 0.0015hm²、农村宅基地 0.0839hm²、农村道路 0.0993hm²，复垦率 100%。土地利用结构变化表，见表 9-1。

通过土地复垦，增加生态用地面积，能够较好的改善矿区内的生态环境，对改善矿区景观等有积极的作用。

表 9-1 土地复垦前后土地利用结构调整表 单位: hm²

一级类		二级类		复垦面积 (hm ²)		变化幅度	
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	4.6203	4.6203	0.0000	0
03	林地	0301	乔木林地	7.1576	7.6222	+0.4646	+6.49
		0307	其他林地	8.1108	7.6462	-0.4646	-5.73
04	草地	0404	其他草地	0.0015	0.0015	0.0000	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0839	0.0839	0.0000	0
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0993	0.0993	0.0000	0
合计				20.0734	20.0734		

二、矿山地质环境保护

(一) 主要技术措施

为保证安全,设计在工业场地、废石场、预测塌陷区周边设置警示牌。警示牌为混凝土,呈“T”字型,牌面宽 0.5m,长 1m,厚 0.1m,立柱 0.15×0.15×1.5m,埋入地下 0.5m。警示牌示意图见图 9-1、图 9-2。采矿权人须委派监测和巡查人员,避免地面塌陷地裂缝造成人员受伤和财产损失。

图 9-1 工业场地警示牌示意图

图 9-2 预测塌陷区警示牌示意图

（二）主要工程量

设计在7个工业场地、临时废石场、临时矿石场分别设置1块警示牌、废石场设置2块警示牌，在2个预测塌陷区分别设置10块、14块，共计35块。

三、地质灾害防治

评估区主要应对的地质灾害主要为废石场可能发生滑坡和泥石流的防治、预测塌陷区可能发生的地面塌陷及伴生地裂缝。

（一）主要技术措施

1、废石场地质灾害预防工程

（1）浆砌石挡墙

由于废石场为顺沟堆放，为防止滑坡、泥石流，设计边坡坡脚浆砌重力式挡渣墙。

1) 基本要求

- ① 设计在场地垫填侧下游；
- ② 挡渣墙截面验算要考虑 3.0 安全系数
- ③ 挡渣墙基础要求稳定。

2) 墙体材质选择

设计采用 M7.5 砂浆砌筑、M10 砂浆勾缝，砌块强度为 MU40 以上块石。

3) 墙体截面设计

设计依据：根据《建筑地基基础设计规范》，结合现场调查、勘测报告和经验统计数值，以及汛期挡土墙承受最大力矩，设计选用最大截面积垂线重力式挡土墙。参照《国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙》中设计，宏观安全等级选一级。

截面设计：挡土墙墙身底宽 1.14m，顶宽 0.71m，墙身高度为 2.0m，基础埋深 0.63m，在挡土墙地表以上 1.2m 处布设一排 $\Phi 10$ 排水孔，比降 5%，向下游倾斜。砌体容重 23KN/m^3 。利用库伦理论计算挡墙抗滑移稳定性系数为 1.3，不小于 1.3；抗倾覆稳定性系数 3.65，不小于 1.6，均满足稳定性要求。挡土墙基础开挖截面面积 0.59m^2 ，浆砌石断面面积 1.74m^2 ，断面尺寸见图 9-3。

图 9-3 重立式挡土墙断面图

(2) 截排水沟

设计在废石场上游砌筑截水沟，沟体均采用浆砌块石，设计梯形断面，上口宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.6m，浆砌石单位砌筑量 $0.63\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $0.99\text{m}^3/\text{m}$ ，砂浆强度为 C10，材料主要为购买。排水渠截面设计见图 9-4。

图 9-4 上游截水沟截面图

截水沟过水断面验算:

山洪流量按照中国公路科研所经验公式计算, 计算公式: $Q_1 = \psi SF$, Q_1 为山洪流量 (m^3/s), ψ 为径流系数, S 为设计降雨强度 (mm/h), F 为汇水面积 (km^2)。

截水沟断面参照《公路排水设计规范》(JTGD33-2012) 计算, 计算公式 $Q_2 = A v$, Q_2 为截水沟设计流量, A 为排水沟过水截面积, v 为平均流速。

设计降雨强度按照当地历史上 24 小时最大降水量 234.1mm, 地形为起伏山地植被较好径流系数取 0.5, 汇水面积 $0.01km^2$, 平均流速按照允许最大速度 1m/s, 设计流量按照山洪流量计算, 则过水断面面积为 $0.05m^2$, 截水沟设计断面面积应大于 $0.05m^2$ 。设计截水沟断面积 $0.36m^2$, 满足排水要求。

2、预测塌陷区地质灾害治理工程

按照地下采矿活动所引起采空塌陷圈定范围区, 缝隙填埋技术方法如下:

地表受开采沉陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝, 严重时还将有塌陷台阶出现, 地表裂缝主要集中在矿柱、采区边界的边缘地带, 以及矿层浅部地带。土地复垦过程中要对其填堵与整治, 已恢复土地功能, 防止水土流失。

因塌陷损毁造成的裂缝一般分为两种:

(1) 塌陷区内裂缝宽度较小的区域 (宽度小于 100mm), 可以采用人工直接充填裂缝法, 即人工直接就地挖土, 填补裂缝, 填土夯实后进行平整。

(2) 对于宽度较大的裂缝 (宽度大于 100mm) 需填入废石, 再将裂缝两侧表土填入, 废石充填裂缝具体流程如下:

①表土剥离——先沿着地表裂缝剥离表土, 剥离宽度为裂缝周围 0.5m, 剥离土层就近堆放在裂缝两侧, 剥离厚度为 0.3m。

②充填裂缝——可用小平车向裂缝中倒废石, 当充填高度距地表 1m 左右时,

进行捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆盖于其上。

填充裂缝示意图见下图 9-5：

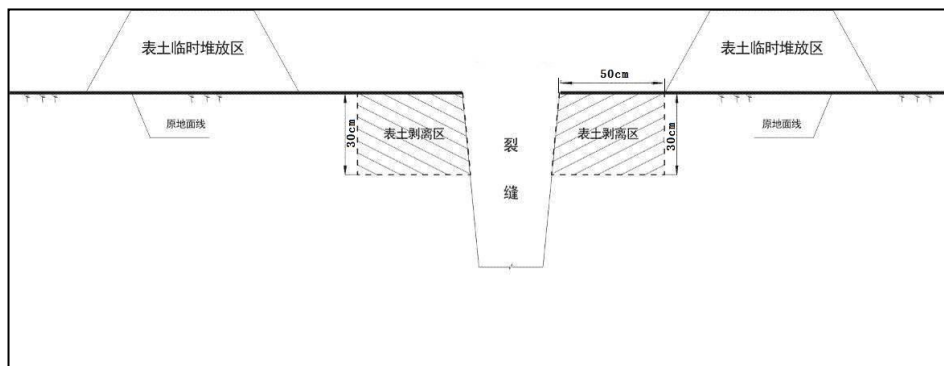


图 9-5 填充裂缝示意图

(二) 主要工程量

1、废石场地质灾害预防工程量

(1) 废石场挡土墙工程量测算

参照工程布置图，确定各废石场挡土墙砌筑的相关参数、工程量，详见表 9-2。

表 9-2 挡渣墙施工参数、工作量汇总表

位置	场地名称	长度 (m)	挡土墙参数		工程量	
			基础开挖截面积 (m ²)	浆砌块石断面面积 (m ²)	基础开挖 (m ³)	浆砌块石 (m ³)
二采区	废石场	45	0.59	1.74	26.55	78.30
一采区	临时废石场	35	0.59	1.74	20.65	60.90
合计		80	—	—	47.20	139.20

2) 废石场截排水沟工程量测算

参照工程布置图，确定各废石场截排水沟砌筑的相关参数、工程量，详见表 9-3。

表 9-3 排土场截排水沟工程量表

位置	场地名称	长度 (m)	排水沟参数		工程量	
			基础开挖截 (m ³ /m)	浆砌石 (m ³ /m)	基础开挖 (m ³)	浆砌石 (m ³)
二采区	废石场	140	0.99	0.63	138.60	88.20
一采区	临时废石	40	0.99	0.63	39.60	25.20
合计		180			178.20	113.40

2、预测塌陷区地质灾害治理工程量

裂缝充填工程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公司进行计算。

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

$$W = 10\sqrt{a} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 9-1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C (m), 每亩的裂缝系数为 n , 则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算:

$$U = \frac{666.7}{C} * n \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 9-2})$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算:

$$V = \frac{1}{2} a * U * W \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 9-3})$$

每一图斑塌陷裂缝填充土方量 M_{vi} 可按下列公式计算:

$$M_{vi} = V * F \quad (\text{m}^3) \quad (\text{公式 9-4})$$

式中: F ——图斑面积 (亩)。

不同塌陷损毁程度的 C 、 n 值见表 9-6。以轻、中度、重度塌陷地破坏程度相应的裂缝宽度 (a), 以及裂缝的间距 (C) 和系数 (n) 等数据代入式, 可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量 (V) 如表 9-4。

表 9-4 每亩塌陷地填充裂缝废石量 (V) 计算

破坏程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数	裂缝深度	裂缝长度	填充裂缝每亩废石量 V (m^3)
	a (m)	C (m)	n	W (m)	U (m)	
轻度	0.10	50	1.50	1.20	20.00	4.0
中度	0.20	40	2.00	3.50	33.30	16.0
重度	0.30	30	2.50	5.50	55.50	48.00

根据表 9-4 每亩塌陷地产生裂缝长度和填充土方量 (V), 计算得出裂缝治理工程量见表 9-5。

表 9-5 裂缝充填工程量统计表

项目名称	损毁程度	损毁面积(hm ²)	裂缝充填(m ³)	表土剥离(m ³)	表土回覆(m ³)
预测塌陷区 2	轻度	9.4218	565.31	122.01	122.01
预测塌陷区 1	轻度	10.0885	605.31	191.68	191.68
合计		19.5103	1170.62	313.69	313.69

四、含水层破坏防治

依据含水层破坏修复现状评估和预测评估结果,结合矿山服务年限和开采计划,本矿山含水层破坏修复治理目标是:最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对含水层的影响和破坏。矿山开采对含水层的影响和破坏程度较轻,本矿山含水层保护仅采取监测措施,详见后续矿山地质环境监测。

五、地形地貌景观修复与生态恢复

(一) 主要技术措施

1、矿井充填工程

在矿井停产之后,对前期遗留探矿硐和工业广场内废弃的平硐口进行填充。使用建筑物拆除之后的建筑废料充填井筒,不足部分采用废石进行充填。首先往平硐回填废墟废渣约 10m 深,然后在硐口处浆砌块石 2.0m 厚度,砂浆强度 M7.5。平硐封填工艺见图 9-6。

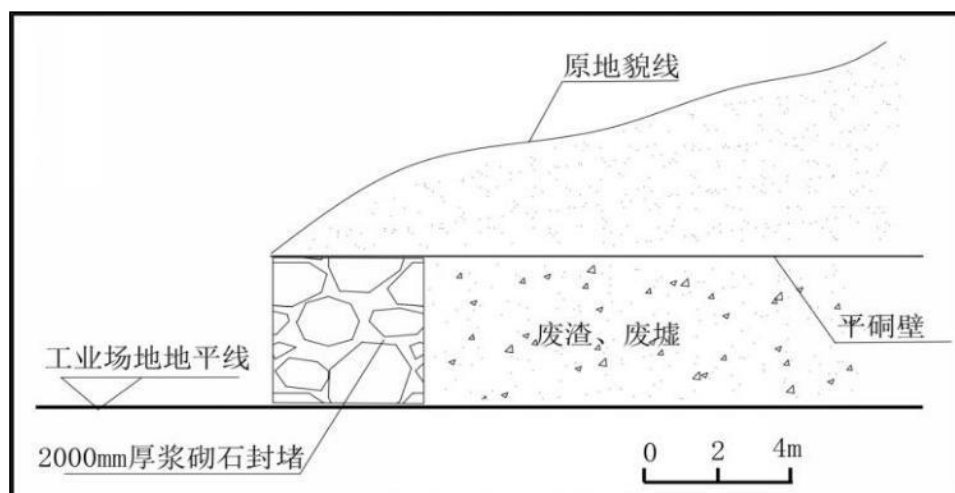


图 9-6 平硐口封堵设计示意图

井筒封堵时,在井筒 5m 范围内设置第一道警戒线,在井筒 30m 范围内设置第二道警戒线,两道警戒线设专人现场监管,严禁闲杂人员进入警戒线内。

2、建（构）筑物、设备、地基的拆除、硬化地面挖除

矿井开采结束后，首先利用机械对各个工业场地内的建筑物地基、设备基础、硬化地面、墙体等进行拆除。各场地内建（构）筑物主要包括风机房、压风机房、变配电室、仓库、净化水池、生产水池、办公房等生产生活建筑物房屋，按 0.25 建筑容积率计算，即每公顷建筑物拆除面积为 2500m²。同时场地内多为混凝土硬化路面，为后期复垦需进行拆除。

3、废墟清运

对废弃工业场地建（构）筑物拆除后，对拆除产生的建筑垃圾进行清运，拆除产生的建筑垃圾可直接用于井筒回填，平均运距约 100m。按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除农村居民住房按照每平方米产生 0.5m³ 废墟计算。

（二）主要工程量

1、矿井充填工程量

经计算，井筒充填需废渣量 14925.19m³，混凝土用量 340.62m³，土料用量 113.54m³，具体工程量见下表 9-6。

表 9-6 矿井充填工程量统计表

采区	井筒名称	井筒断面面积 (m ²)	废渣石充填量 (m ³)	浆砌石封堵 (m ³)	备注
二采区	LD2	4	40	8	
	LD3	4	40	8	
	PD939	5.35	53.5	10.7	
	PD986	5.35	53.5	10.7	
	PD1033	4	40	8	回风平硐
一采区	LD1	4	40	8	
	LD4	4	40	8	
	PD970	5.35	53.5	10.7	
	PD1014	5.35	53.5	10.7	
	PD1058	5.35	53.5	10.7	
	风井	4	40	8	回风平硐
	合计		507.5	101.5	

2、建（构）筑物拆除工程量测算

工业场地使用结束后，用破碎机、挖掘机、推土机等机械对地表建（构）筑物进行拆除，生产用房屋或构筑物以混凝土砖砌结构为主，拆除后少部分建筑砖块可二次利用，大部分建筑物残渣用来充填井筒，具体工作量见下表 9-7。

表 9-7 建筑拆除工程量统计表

采区	工业场地名称	占地面积 (hm ²)	拆除建筑面积 (m ²)	备注
二采区	PD939工业场地	0.0582	145.5	按 0.25 建筑容积率计算，即每公顷建筑物拆除面积为 2500m ²
	PD986工业场地	0.0050	12.5	
	PD1033工业场地	0.0253	63.25	
一采区	PD970工业场地	0.0516	129	
	PD1014工业场地	0.0050	12.5	
	PD1058工业场地	0.0050	12.5	
	风井工业场地	0.0570	142.5	
合计		0.2071	517.75	

另工业场地建构筑物的地基和硬化地面也需挖除，挖除工作量暂按 2000m³/hm² 计算，具体工作量见下表 9-8。

表 9-8 地基、硬化地面拆除工程量统计表

采区	工业场地名称	占地面积 (hm ²)	挖除地基、硬化地面工程量 (m ³)	备注
二采区	PD939工业场地	0.0582	116.40	挖除工作量按 2000m ³ /hm ²
	PD986工业场地	0.0050	10.00	
	PD1033工业场地	0.0253	50.60	
一采区	PD970工业场地	0.0516	103.20	
	PD1014工业场地	0.0050	10.00	
	PD1058工业场地	0.0050	10.00	
	风井工业场地	0.0570	114.00	
合计		0.2071	414.20	

3、废墟清运工程量测算

按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除农村居民住房按照每平方米产生 0.5m³ 废墟计算，建筑物拆除面积为 517.75m²，砖混房屋将形成 258.88m³ 废墟。加上挖除的地基和地面硬化层的废墟量 414.20m³，该区共需处理废墟 673.08m³。

六、水土环境污染修复

根据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果可知，目前矿区地下水环境没有污染，土壤环境清洁。工程设计主要为地下水水质监测，地表土壤监测，已纳入矿山地质环境监测和土地复垦监测。

(一) 主要技术措施

1、建立水土环境污染数据库和信息平台，定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况。

2、建筑垃圾处理过程中存在的环境被再污染风险及相应措施建筑垃圾在堆放和填埋过程中，受到雨水的淋溶、冲刷，以及地表水和地下水的浸泡而渗滤出的渗滤液或淋滤液，会对周围的地表水和地下水以及土壤造成严重污染；另外露天堆放的建筑垃圾在种种外力作用下会分解成较小的碎石块，它们会进入附近的土壤，改变土壤的物质组成，破坏土壤的结构，降低土壤的生产力。

对于矿山生产或治理复垦工程中产生的建筑垃圾，首先要对垃圾进行分类，属于一般工业固体废物的，可及时进行采坑回填或运送至废石场堆积，对于属于有毒有害废弃物的，交由具有资质的单位进行专门处理，严禁擅自进行清运处理。建筑垃圾产生后要及时清运，防止长时间堆积或渗滤液污染水体和土壤从而增加新的土地损毁，建筑物拆除及垃圾清运时要注意洒水降尘，车辆运输时应对建筑垃圾表面进行遮盖，防止废弃物洒落污染环境。

（二）主要工程量

定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况，本方案对水土环境污染监测工程量见矿山地质环境监测和土地复垦监测工作量。

七、矿区土地复垦

该项目复垦设计对象为复垦责任范围内 20.0734hm² 土地，《方案》共划分为 20 个复垦单元进行复垦工程设计。

（一）主要技术措施

1、工业场地（F1-F3、F9-F12）

（1）概况

工业场地为开采前期所建，共计损毁土地 0.2071hm²。其中已损毁 0hm²，拟损毁 0.2071hm²；损毁乔木林地 0.0602hm²，其他林地 0.1469hm²，在地质环境保护治理的基础上，将损毁的土地进行土地复垦设计，复垦方向为乔木林地。

（2）复垦工程技术措施设计

1) 表土剥离

矿山生产占用土地之前，对新建工业场地进行表土剥离，剥离厚度0.4m，剥离表土运往各个工业场地堆存养护，以防水土流失，运距约 1km。

2) 表土回覆

废弃工业场地地质环境保护治理工程完成后，进行表土覆盖，覆土厚度为0.5m，可满足植被生长需要。覆土来源为各个工业场地前期剥离的表土，运距约1km，运输方式采用挖掘机挖装自卸汽车运输。

3) 场地平整工程

工业场地损毁类型为压占损毁，场地平整为复垦关键的一环。矿山开采结束后，对工业场地进行平整，平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，机械用推土机推平。

4) 植被栽植工程

为尽快恢复当地的生态环境状况，乔木林地复垦以乔木形成林网，林网内撒播草籽，防风固沙，涵养水源。根据矿区的自然地理状况，乔木选择当地适生树种侧柏。侧柏苗木要求苗高150cm以上，坑植，树坑规格为直径0.6m，坑深0.5m。株行距为2m×2m，栽植密度2500株/hm²。草籽选择当地生命力强、对生存环境要求较低、成活率高的羊胡子草籽，撒播量为4g/m²，（40kg/hm²）。

乔木栽植时，先将根系舒展、苗木扶正，再将湿润的表土填塞周围穴隙，然后分层填土踩实，采用“三埋两踩一提苗”的科学植树方法，以提高植树的成活率。林网内草种质量要求籽粒饱满，含水率不超过14%、种子纯度90%以上、发芽率90%以上，春末夏初播种。

2、废石场（F4、F5）

（1）概况

该矿山共设有1个废石场，共计损毁土地0.3000hm²，其中废石场平台（F4）0.2500hm²和废石场边坡（F5）0.0500hm²，损毁地类均为其他林地，在地质环境保护治理的基础上进行土地复垦设计，在矿山开采结束后复垦，将废石场平台（F4）和废石场边坡（F5）复垦为乔木林地，面积为：0.3000hm²。

（2）复垦工程技术措施设计

1) 表土剥离

矿山生产占用土地之前，对废石场进行表土剥离，剥离厚度0.4m剥离表土运往就近堆存养护，平均运距1km。

2) 表土回覆

对废石场平台进行覆土，设计在整平后的废石场平台上进行面状覆土，设计覆土厚度为 0.50m，覆土来源为前期废石场剥离表土，平均运距约 1km，运输方式采用挖掘机挖装自卸汽车运输。

3) 场地平整工程

表土回覆后，对其进行平整，平整方式平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，平台采用推土机推平，边坡采用人工平整。平整后土壤厚度要均匀，坡度一般不超过 10°，按Ⅱ类土进行平整。

4) 植被重建

废石场复垦为乔木林地。以乔木形成林网，林网内撒播草籽。树种及草籽的选择、苗木规格、种植密度等参数参考工业场地中乔木林地林地恢复标准。

由于废石场边坡坡度较大，表面无法自然附着土壤，仅在边坡坡脚位置种植爬山虎来护坡。方案设计在废石场边坡靠近坡脚的位置种植爬山虎，采用穴栽种植，栽植密度 2 株/m，在坡脚位置凿穴 0.4×0.4×0.4。

3、临时废石场、临时矿石场（F13、F14）

（1）概况

该矿山共设有1个临时废石场、1个临时矿石场，共计损毁土地0.056hm²，其中临时废石场（F13）0.0454hm²和临时矿石场（F14）0.0106hm²，损毁地类均为乔木林地、其他林地，在地质环境保护治理的基础上进行土地复垦设计，在矿山开采结束后复垦，将临时废石场、临时矿石场复垦为乔木林地，面积为：0.0560 hm²。

（2）复垦工程技术措施设计

1) 表土剥离

矿山生产占用土地之前，对临时废石场、临时矿石场进行表土剥离，剥离厚度0.4m剥离表土运往就近堆存养护，平均运距1km。

2) 表土回覆

对临时废石场、临时矿石场进行覆土，设计在整平后的场地上进行面状覆土，设计覆土厚度为 0.50m，覆土来源为前期废石场剥离表土，平均运距约 1km，运输方式采用挖掘机挖装自卸汽车运输。

3) 场地平整工程

表土回覆后, 对其进行平整, 平整方式平整土地主要采用机械与人工相结合的方式, 采用推土机推平。平整后土壤厚度要均匀, 坡度一般不超过 10°, 按II类土进行平整。

4) 植被重建

临时废石场、临时矿石场均复垦为乔木林地。以乔木形成林网, 林网内撒播草籽。树种及草籽的选择、苗木规格、种植密度等参数参考工业场地中乔木林地林地恢复标准。

4、预测塌陷区旱地 (F6、F15)

(1) 概况

预测塌陷区共计损毁旱地 4.6203hm², 地质灾害预测评估已论述, 塌陷变形对地形地貌影响有限, 《方案》设计对拟塌陷区旱地地进行田块平整、土壤改良等工程复垦为旱地。

2) 复垦工程技术措施设计

(1) 田块平整工程

平整土地即可消除地表塌陷引起的附加坡度, 平整后确保土地田面坡角小于 5°, 对地面进行平整, 在提高地面平整度的同时, 改善土壤的紧实层, 有利于土壤保墒, 从而提高抗旱防涝的能力。

对无需进行坡改梯工程的地块, 由于不均匀下沉导致地表倾斜度的产生, 会引起的水土流失和土地侵蚀越严重。因此需要进行田块平整工程来消除因开采沉陷造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土, 按照不同的耕作条件, 进行填挖平衡, 使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值, 平整土地的每亩土方量 (P) 可按下列经验公式计算:

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg}\Delta\alpha = 5000\text{g}\Delta\alpha, (\text{m}^3/\text{hm}^2)$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角: 轻度 $\Delta\alpha=1^\circ$, 中度 $\Delta\alpha=2^\circ$ 。按上式算出不同损毁程度塌陷地平整土地每公顷挖(填)土方量如表 9-9, 平整土地的土方量可按式计算:

$$M_p = P \times F$$

式中 F 为塌陷区面积 (hm²)。

表 9-9 塌陷地平整土地每公顷挖 (填) 土方量

塌陷附加倾角 (°)	平整土地每公顷挖 (填) 土方量 (m ³)	塌陷附加倾角 (°)	平整土地每公顷挖 (填) 土方量 (m ³)
1	87.23	4	349.46
2	174.52	5	437.22
3	261.91	6	525.25

(2) 土壤改良工程

① 增施肥料

因地制宜增施有机肥, 促进土壤熟化。由于土地平整后可能不同程度对表土产生破坏, 因此需要增施肥, 改良土壤结构, 促进土壤熟化, 保证作物增产。施底肥按每次每公顷用商品有机肥 3000kg 的标准施肥。施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车作业。

② 土地翻耕

因所施肥料随着时间推移, 其营养会蒸发流失, 为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收, 须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土, 使新老土壤掺搅, 有利于蓄水保墒, 耕翻耙磨碾压, 还可以粉碎土块, 弥补工程性平整缺陷, 提高平整质量。翻耕采用拖拉机配合三铧犁。

5、预测塌陷区林地 (F7、F8、F16、F17)

(1) 概况

预测塌陷区共计损毁林地总面积为 14.7053hm², 其中乔木林地 7.0591hm²、其他林地 7.6464hm², 在矿山地质环境治理设计工程的基础上, 设计复垦工程, 复垦为乔木林地 7.0591hm²、其他林地 7.6464hm²。

(2) 复垦工程技术措施设计

采空对塌陷区有零星损毁, 需要进行补种, 根据周边矿山复垦情况, 补种面积按照损毁面积的 10% 进行计算, 选择适宜该区生长的侧边作为树种, 乔木林地补种密度为 2500 株/hm², 其他林地补种密度为 1700 株/hm², 种植行间距为 2×2 m, 穴栽。

6、预测塌陷区其他草地 (F18)

(1) 概况

预测塌陷区共计损毁其他草地 0.0015hm²，在矿山地质环境治理设计工程的基础上，设计复垦工程，全部复垦为其他草地。

(2) 复垦工程技术措施设计

采空对塌陷区有零星损毁，需要对草地进行补种，根据周边矿山复垦情况，补种面积按照损毁面积的 10% 进行计算，草籽选择当地生命力强、对生存环境要求较低、成活率高的羊胡子草籽，撒播标准 40kg/hm²。

7、预测塌陷其它土地 (F19、F20)

1) 概况

预测塌陷区其它土地共计损毁面积 0.1832hm²，其中农村宅基地 0.0809hm²、农村道路 0.0993hm²；在矿山地质环境治理设计工程的基础上，设计复垦工程，《方案》设计其复垦为原地类。

2) 复垦工程技术措施设计

采空对塌陷区有零星损毁，不影响农村宅基地和农村道路正常使用功能，复垦工程措施主要进行监测工程。

(二) 主要工程量

1、表土剥离工程量测算

该项目对拟新建的工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场进行表土剥离，共剥离面积为 1.4432hm²，表土剥离工程量测算见表 9-10。

表 9-10 表土剥离工程量测算表

复垦单元编号	场地	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
F1	PD939工业场地	0.0582	0.40	232.8
F2	PD986工业场地	0.0050	0.40	20
F3	PD1033工业场地	0.0253	0.40	101.2
F4	废石场平台	0.2500	0.40	1000
F5	废石场边坡	0.0500	0.40	200
F9	PD970工业场地	0.0516	0.40	206.4
F10	PD1014工业场地	0.0050	0.40	20
F11	PD1058工业场地	0.0050	0.40	20
F12	风井工业场地	0.05700	0.40	228
F13	临时矿石场	0.0106	0.40	42.4
F14	临时废石场	0.0454	0.40	181.6

合计				2252.4
----	--	--	--	--------

经测算，表土剥离总工程量为 2252.40m³。

2、场地平整工程量测算

该项目对工业场地、废石场平台、临时废石场，临时矿石场进行场地平整，场地平整工程量测算见表 9-11。

表 9-11 场地平整工程量测算表

复垦单元编号	场地	平整面积 (m ²)	备注
F1	PD939工业场地	582	
F2	PD986工业场地	50	
F3	PD1033工业场地	253	
F4	废石场平台	2500	
F9	PD970工业场地	516	
F10	PD1014工业场地	50	
F11	PD1058工业场地	50	
F12	风井工业场地	570	
F13	临时矿石场	106	
F14	临时废石场	454	
合计		5131	

3、覆土工程量测算

在后期复垦时对工业场地、废石场平台、临时废石场、临时矿石场进行覆土，覆土工程量测算见表 9-12。

表 9-12 覆土工程量测算表

复垦单元编号	场地	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	备注
F1	PD939工业场地	0.0582	0.50	291	
F2	PD986工业场地	0.0050	0.50	25	
F3	PD1033工业场地	0.0253	0.50	126.5	
F4	废石场平台	0.2500	0.50	1250	
F5	废石场边坡	0.0500	-		由于废石场边坡坡度较大，表面无法自然附着土壤，边坡坡脚位置种植爬山虎来护坡，无需覆土。
F9	PD970工业场地	0.0516	0.50	258	
F10	PD1014工业场地	0.0050	0.50	25	
F11	PD1058工业场地	0.0050	0.50	25	
F12	风井工业场地	0.05700	0.50	285	
F13	临时矿石场	0.0106	0.50	53	
F14	临时废石场	0.0454	0.50	227	
合计		0.5631		2565.50	

4、旱地恢复工程量测算

表 9-13 预测塌陷区旱地复垦工程量测算表

场地 (复垦单元)	损毁程度	面积 (hm ²)	田块平整工程 (m ³)		土壤改良工程 (商品有机肥) (kg)	土地翻 耕 (hm ²)
			挖土方 量	填土方 量		
预测塌陷区 2 旱地 (F6)	轻度	0.5630	49.11	49.11	1689.00	0.5630
预测塌陷区 1 旱地 (F15)	轻度	4.0573	353.92	353.92	12171.90	4.0573
合计		4.6203	403.03	403.03	13860.90	4.6203

5、植被恢复工程量测算

植被恢复工程量测算见表 9-14。

表 9-14 植被恢复工程量测算表

复垦单 元编号	场地	面积 (hm ²)	复垦方向	栽植密度 (株/hm ²)	栽植比例 (%)	侧柏(株)	播撒草籽 (hm ²)
F1	PD939工业场地	0.0582	乔木林地	2500	100	146	0.0582
F2	PD986工业场地	0.0050	乔木林地	2500	100	13	0.0050
F3	PD1033工业场地	0.0253	乔木林地	2500	100	63	0.0253
F4	废石场平台	0.2500	乔木林地	2500	100	625	0.2500
F5	废石场边坡	0.0500	乔木林地	2500	100	125	-
F7	预测塌陷区2乔木林地	2.7528	乔木林地	2500	10	688	-
F8	预测塌陷区2其他林地	6.1060	其他林地	1700	10	1038	-
F9	PD970工业场地	0.0516	乔木林地	2500	100	129	0.0516
F10	PD1014工业场地	0.0050	乔木林地	2500	100	13	0.0050
F11	PD1058工业场地	0.0050	乔木林地	2500	100	13	0.0050
F12	风井工业场地	0.05700	乔木林地	2500	100	143	0.05700
F13	临时矿石场	0.0106	乔木林地	2500	100	27	0.0106
F14	临时废石场	0.0454	乔木林地	2500	100	114	0.0454
F16	预测塌陷区1乔木林地	4.3063	乔木林地	2500	10	1077	-
F17	预测塌陷区1其他林地	1.5402	其他林地	1700	10	262	-
F18	预测塌陷区1其他草地	0.0015	其他草地	40kg/hm ²	10	-	0.0002
合计		15.2699				4476	0.5133

经测算，项目共栽植侧柏 4476 株，撒播草籽 0.5133hm²。

八、地质环境与土地监测

(一) 技术措施

1、地面塌陷、地裂缝监测技术措施

按照“以人为本”和准确控制采空塌陷和地裂缝影响范围和影响强度的原则

为出发点，采空塌陷、地裂缝监测从以下两个方面入手：一是建立完善的地表变形监测体系，二是对采空塌陷区地裂缝影响对象开展重点监测。

1) 监测内容

矿区采空塌陷及地裂缝监测主要包括对土地的变形破坏情况监测，以及地面塌陷、地裂缝发生的位置、范围、深度及地表破坏现象等。

2) 监测点的布置

根据采区、开采时段，在预测塌陷区布置地面塌陷、地裂缝监测点，布设原则为基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜，以网格形为主。预测塌陷区内确定布置 3 条监测线，每条监测线分别布设 4 个、4 个、2 个监测点，根据开拓进展进度分区、分期布设，逐年增加，直到完成全部监测点的布设，在 2 个预测塌陷区共布置 20 个监测点。

3) 监测点埋设标准

观测点用混凝土预浇灌，标石上端面尺寸为 150×150mm，下端面尺寸为 250×250mm，高度 500mm，埋深 450mm，上露 50mm。

3) 监测方法

采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用 1985 年国家高程基准，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差<5mm/km。

4) 监测频率

每年每点监测 6 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，发现采空塌陷、地裂缝时加大监测频率，做好监测记录，出现异常立即上报。

2、泥石流监测技术措施

1) 监测内容

泥石流监测主要监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态，降雨、流水对废石场的冲刷和掏蚀能力，废石场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。此外还应监测土壤含水量、泥石流发生的运动要素、动力要素和流体特征等内容，

2) 监测点的布置

以监测降雨为主的泥石流，监测点应布设在废石场横断面变化处，或地质条件变化处。拟在废石场下部的挡渣墙上布置泥石流监测点 1 个。

3) 监测方法

定期观察废石场的稳定性。

4) 监测频率

每年每点监测 6 次，雨季加密监测频率，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，监测期至采矿结束。

3、崩塌监测技术措施

1) 监测内容

新建工业场地在构筑物、车辆的作用下，有发生崩塌的可能性，对山体陡峭处进行监测。

2) 监测点的布置

每个工业场地在山体陡峭处布设监测点，共布设 7 个监测点。

3) 监测方法

崩塌主要目视监测，人工定期巡视，监测是否有变形及危岩体的存在。

4) 监测频率

采用仪器测量、目测比较、摄像留存、如发现异常改用仪器进行监测。测量统计并建立数据库的方法，监测时段为该矿山生产期。监测频率为每年每点监测 6 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，监测期至采矿结束。

4、含水层监测工程

(1) 监测内容

主要监测矿区含水层的地下水位及地下水水质变化。

(2) 监测方法

水质监测通过采取水样，送往有监测资质的单位进行化学监测。技术要求做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上，涌水量采用容积法进行观测并计算。地下水监测的方法和精度应满足《地下水动态监测规程》的要求。

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定》和《水

质采样技术指导》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

监测项目分别按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和地下水质量标准（GB/T14848-93）所列项目进行。监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

（3）监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》DZ/T0133-1994）。

（4）监测点布设

在一采区、二采区分别布置地下水动态监测点 1 个。

（5）监测频率

水位监测频率 4 次/年，水质监测频率 2 次/年。

5、土地损毁监测工程设计

对压占、塌陷等土地损毁的情况进行监测。

依据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限为 11 年。

委托有资质的单位专业人员定时监测。监测方法主要为人工监测，本方案在各工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场分别布设 1 个监测点，在 2 个预测塌陷区分别布设 6 个监测点。每年每点监测 2 次，观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

6、复垦效果监测工程设计

（1）土壤质量监测

监测对象：复垦后林地；

监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分，土壤容重、酸碱度、有机质含量等；

监测个数：布置 4 个监测点；

监测方法：现场踏勘及取样检测；

监测频率：每年每点监测 1 次。

监测期限：管护期（3 年）内

2）复垦植被监测

监测对象：复垦后的林地；

监测内容：植物生长势、种植密度、高度、成活率、生长量等；

监测个数：布置 4 个监测点；

监测方法：现场踏勘；

监测频率：每年每点监测 1 次。

监测期限：管护期（3 年）内

3) 复垦配套设施监测

监测对象：复垦后的水利工程设施及交通设施；

监测内容：新建配套设施是否齐全，能否保证有效利用，损毁设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活要求；

监测方法：现场踏勘、询问；

监测频率：每年监测 1 次；

监测期限：管护期（3 年）内

（二）主要工程量

1、塌陷、地裂缝监测工程量

塌陷、地裂缝监测工程量见表 9-15。

表 9-15 塌陷、地裂缝监测工程量汇总表

位置	点数	监测年数	监测频率(点次/年)	工作量(点次)	备注
预测塌陷区 2	10	8	6	480	管护期不监测
预测塌陷区 1	10	8	6	480	
合计	20			960	

2、泥石流监测工程量

泥石流监测工程量见表 9-16。

表 9-16 泥石流监测工程量汇总表

位置	点数	监测年数	监测频率(点次/年)	工作量(点次)
废石场	1	8	6	48

3、崩塌监测监测工程量

崩塌监测工程量见表 9-17。

表 9-17 崩塌监测工程量汇总表

位置	点数	监测年数	监测频率(点次/年)	工作量(点次)
PD939工业场地	1	8	6	48
PD986工业场地	1	8	6	48

位置	点数	监测年数	监测频率(点次/年)	工作量(点次)
PD1033工业场地	1	8	6	48
PD970工业场地	1	8	6	48
PD1014工业场地	1	8	6	48
PD1058工业场地	1	8	6	48
风井工业场地	1	8	6	48
合计	7			336

4、含水层监测工程量

本项目含水层监测主要工程量见表 9-18。

表 9-18 含水层监测主要工程量

监测内容		监测点数(个)	监测频率(点次/年)	监测年数	总工程量(点次)
监测类型	监测项目				
含水层监测	水位监测	2	4	8	64
	水质监测	2	2	8	32

5、土地损毁监测工程量

根据工程设计, 布设土地损毁监测点 22 个, 监测频率 2 点次/年, 监测年限 11 年, 监测工程量 484 点次。

6、复垦效果监测工程量

采取走访调查、卷尺测量、摄像比较等方法, 编制文字报告的方法。项目区监测工程量汇总见表 9-19。

表 9-19 含水层监测主要工程量

监测内容		监测点数(个)	监测频率	监测年数	总工程量(点次)
监测类型	监测项目				
复垦效果监测	土壤质量监测	4	1 点次/年	3	12
	植被恢复效果监测	4	1 点次/年	3	12
	土壤质量监测	-	1 次/年	3	3

九、管理维护

(一) 技术措施

土地复垦管护措施工程内容是对复垦后树木的管护, 管护期 3 年, 管护主体为企业。主要管护措施:

1、水份管理

成活期: 树苗栽植后应马上浇 1 次透水, 10 天内未降水要补浇水一次, 再 3

0 天内未降水再次补浇水一次，直至长出新芽。

生长期：在管护期 3 年内一般每年浇水 4 次：3 月下旬发芽前，每年 5~6 月促进枝叶扩大，夏季干旱时浇水，11 月份浇封冻水。浇水后要中耕保墒。

另外，新植幼苗由于根系浅，浇水、雨后遇风容易倒伏，要及时扶正培土踩实。注意连续阴雨时要及时排除林间积水，以免长期积水至土壤板结影响根系生长。

2、施肥管理

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。

施肥时间：新植幼苗当年可少施、晚施。栽植当年在 7~8 月为好，这时正是树苗的生长高峰时期，树苗对养份需求量较高。

3、抹芽修枝

幼苗萌芽力强，适时修枝可以使树干通直圆满，培育出无节良材。初植后要及时除去基部萌芽，可在苗干 50cm 以下抹芽。尽量摘掉下部树叶，保留树顶部的新生嫩叶及新芽，增大光合面积，积累养分，以养干促根。秋冬落叶后至来春发芽前修除或短截树冠上部竞争枝，清除长枝以下衰弱枝。

4、松土、除草

树苗栽植后防止人畜破坏，适时松土、除草。树苗在生长季节松土、除草非常重要。可以有效防止杂草与幼树争夺土壤水分和养分，并提高土壤的通气性和透水性，促进微生物的繁殖和土壤有机物的分化，改善杨树根系的呼吸作用。

松土深度一般 5~10cm，里浅外深，不要伤根。时间可在秋末冬初结合翻压落叶一起进行，或在生长季节结合除草进行。

5、病虫害防治

幼苗生长期虫害主要是食叶害虫：蜘蛛、杨尺蠖、蛾虫等。4 月中旬，病虫开始孵化，建议在雨后草叶微干时，雾喷“乐果杀虫液”，质量配置比例 1：1200（1 瓶 50mg 的乐果杀虫剂配水 60kg），每瓶可雾喷约 5 亩。

另外，要用生石灰与水的混合液（质量比 1：4）对树干进行涂刷，涂刷高度 1.5m，每年度 2 次。涂白会反射阳光，避免枝干湿度的局部增高，因而可有效预防日灼危害；栽完后马上涂白，还可防止蛀干害虫。

(二) 主要工程量

管护工程量见表 9-20。

表 9-20 管护工程量表

地类	管护工程量 (hm ²)	备注
林地	15.2684	管护对象为复垦后的林地

十、矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总

(一) 矿山地质环境保护工程量汇总

地质环境治理工程量见表 9-21。

表 9-21 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地质环境保护工程			
1	警示牌	块	35	
二	地质环境保护治理工程			
(一)	工业场地			
1	建筑物拆除			
(1)	建构筑物拆除	m ²	517.75	
(2)	地基、硬化地面挖除	m ³	414.20	
2	废墟清运	m ³	673.08	
3	井硐封堵			
(1)	废渣石充填	m ³	507.50	
(2)	浆砌石封堵	m ³	101.50	
(二)	废石场、临时废石场			
1	挡土墙			
(1)	基础开挖	m ³	47.20	
(2)	浆砌块石	m ³	139.20	
2	排水沟			
(1)	基槽开挖	m ³	178.20	
(2)	浆砌石	m ³	113.40	
(三)	预测塌陷区			
1	地裂缝充填			
(1)	表土剥离	m ³	313.69	
(2)	表土回覆	m ³	313.69	
(3)	地裂缝充填	m ³	1170.62	
三	监测工程			
1	采空塌陷、地裂缝监测	点次	960	
2	泥石流监测	点次	48	
3	崩塌监测	点次	336	
4	水位监测	点次	64	
5	水质监测	点次	32	

(二) 矿山土地复垦工程量汇总

土地复垦工程量见表 9-22。

表 9-22 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	m ³	2252.40	
2	场地平整	m ²	5131	
3	覆土	m ³	2565.50	
4	田块平整			
(1)	挖方量	m ³	403.03	
(2)	填方量	m ³	403.03	
5	土壤改良			
1)	施商品有机肥	kg	13860.90	
2)	土壤翻耕	hm ²	4.6203	
6	购买客土			
(1)	客土购买	m ³	538.34	
二	植被重建工程			
1	侧柏(带土球 胸径 2-3cm)	株	4476	
2	撒播草籽	hm ²	0.5133	
三	土地复垦监测与管护工程			
(一)	土地复垦监测工程			
1	土地损毁监测	点次	484	
2	土壤质量监测	点次	12	
3	复垦植被监测	点次	12	
4	配套设施监测	点次	3	
(二)	土地复垦管护工程			
1	林地	hm ²	15.2684	

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

一、总体工作部署

（一）方案适用年限

根据《方案》第三章第一节“生产规模及服务年限”，该矿山生产服务年限为4.0年，基建期1年，矿山总的服务年限为5.0年。

《方案》编制以5.0年为基础，加上塌陷稳定期2.0年、治理复垦期1.0a及管护期3.0a，《方案》的服务年限为11.0a，服务期自2023年3月至2034年2月。

该《方案》的适用年限（第一阶段）为5.0a，适用期自2023年3月至2028年2月，5.0a后按要求修编。

（二）生态修复工程总体工程部署

1、确定本方案矿山恢复治理年限为8（其中基建期1a，生产期4.0a，稳沉期2a，治理期1a），按照矿山建设生产进度进行分期实施，确定矿山地质环境保护与治理总体部署划分为2个防治阶段，近期（5年，2023年3月-2028年2月）、中远期（3年，2028年3月-2031年2月）二期。

2、确定本方案土地复垦服务年限为11a，包括基建期1a，生产期4.0a，稳沉期2a，复垦期1a，管护期3a，自2023年3月至2034年2月。依据土地复垦服务年限，以及原则上以5年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山土地复垦服务年限共11年，计划按2个阶段制订土地复垦方案实施工作计划，第一阶段（5年，2023年3月-2028年2月）、第二阶段（6年，2028年3月-2034年2月）。

二、分期、分区实施方案

项目区均属于卢氏县东明镇，不需要分区实施方案。

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

1、近期（2023年3月-2028年2月）

主要对治理区进行保护，并对评估区进行监测。

治理工程：①对工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场、预测地面塌

陷区安置警示牌；②对新建废石场进行挡土墙和排水沟修建；③根据开采计划，二采区于2026年9月开采结束，对二采区内的工业场地进行拆除、清理、封填硐口工程，预测塌陷区2地裂缝充填工程。

监测工程：①对评估区内各场地进行崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害监测，对含水层水位及水质进行监测。

2、中远期（2028年3月-2031年2月）

中远期计划为3a，主要进行矿体的开采和治理期。

治理工程：①预测塌陷区1充填地裂缝；②一采区工业场地拆除、清理、封填硐口；

监测工程：各场地进行崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害监测，对含水层水位及水质进行监测。

（二）土地复垦阶段实施计划

本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，并根据《开发利用方案》对矿山的开采顺序，将土地复垦工作划分为2个阶段。

第一阶段（2023年3月-2028年2月）：为期5a，本阶段为矿山的基建期+生产期。复垦主要任务包括：对二采区的各个工业场地、废石场、预测塌陷区2实施复垦工程。共复垦旱地0.5630hm²、乔木林地3.1413hm²、其他林地6.1060hm²，另外进行土地损毁监测，对复垦土地进行复垦效果监测和管护。

第二阶段（2028年3月-2034年2月）：为期6a，本阶段为矿山的沉稳期、复垦期和管护期。复垦主要任务包括：对一采区工业场地、临时废石场、临时矿石场、预测塌陷区1损毁土地进行复垦，共复垦旱地4.0573hm²、乔木林地4.4809hm²、其他林地1.5402hm²、其他草地0.0015hm²、农村宅基地0.0839hm²、农村道路0.0993hm²，进行土地损毁监测，对复垦的土地进行监测和管护。

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

1、2023年3月—2024年2月

矿山处于基建期，未进行生产活动，采取的地质环境治理工程措施主要为：工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场设置警示牌共11块；对新建废石

场、临时废石场修建挡土墙和截排水沟； 塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。

2、2024 年 3 月—2025 年 2 月

矿山处于生产期，采取的地质环境治理工程措施主要为：预测塌陷区 2 设置警示牌 14 块；塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。。

3、2025 年 3 月—2026 年 2 月

矿山正常生产，采取的地质环境治理工程措施主要为：预测塌陷区 2 地裂缝充填工程：**裂缝充填 201.77m³、表土剥离 63.89m³、表土回覆 63.89m³**；塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。

4、2026 年 3 月—2027 年 2 月

矿山正常生产，采取的地质环境治理工程措施主要为：二采区开采结束，一采区接替开采，预测塌陷区 2 地裂缝充填工程：**裂缝充填 201.77m³、表土剥离 63.89m³、表土回覆 63.89m³**；预测塌陷区 1 设置警示牌 10 块；塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。

5、2027 年 3 月—2028 年 2 月

矿山正常生产，采取的地质环境治理工程措施主要为：二采区工业场地进行恢复治理工程如下：建构筑物拆除 221.25m²、地基和硬化地面挖除 177m³、废墟清运 287.63m³、废渣石充填（硐口封堵）227m³、浆砌石封堵（硐口封堵）45.4 m³，预测塌陷区 2 地裂缝充填工程：**裂缝充填 201.77m³、表土剥离 63.89m³、表土回覆 63.89m³**；塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。

该《方案》的适用期自 2023 年 3 月至 2028 年 2 月，矿山地质环境保护治理年度工作计划安排见表 10-1。

表10-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程年度工作安排表

序号	项目名称		单位	总工作量	年度工程量							
					2023.3~ 2024.2	2024.3~ 2025.2	2025.3~ 2026.2	2026.3~ 2027.2	2027.3~ 2028.2	2028.3~ 2029.2	2029.3~ 2030.2	2030.3~ 2031.2
1	警示牌		个	35	11	14		10				
2	挡土墙	基槽开挖	m ³	47.20	47.20							
3		浆砌石	m ³	139.20	139.20							
4	截排水沟	基槽开挖	m ³	178.20	178.20							
5		浆砌石	m ³	113.40	113.40							
6	建筑物拆除		m ²	517.75					221.25			296.5
7	地基、硬化地面挖除		m ³	414.20					177.00			237.2
8	废墟清运		m ³	673.08					287.63			385.45
9	井筒封填	废渣石充填	m ³	507.50					227.00			280.5
10		浆砌石封堵	m ³	101.50					45.40			56.10
12	地裂缝充填	表土剥离	m ³	313.69			63.89	63.89	63.89	40.67	40.67	40.68
13		表土回覆	m ³	313.69			63.89	63.89	63.89	40.67	40.67	40.68
14		地裂缝充填	m ³	1170.62			201.77	201.77	201.77	188.44	188.44	188.43
15	地质灾害监测工程	塌陷、地裂缝	点次	960	120	120	120	120	120	120	120	120
16		泥石流	点次	48	6	6	6	6	6	6	6	6
17		崩塌监测	点次	336	42	42	42	42	42	42	42	42
18	含水层监测工程	水位监测	点次	64	8	8	8	8	8	8	8	8
19		水质监测	点次	32	4	4	4	4	4	4	4	4

（二）土地复垦近期年度工作安排

《方案》设计土地复垦第一阶段（2023年3月-2028年2月），本阶段为矿山基建期和开采期。

1、2023年3月-2024年2月

第一年是矿山基建期，主要复垦任务是：新建工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场开采前的表土剥离，工程量为 2252.40m³，土地损毁监测 44 点次。

2、2024年3月-2025年2月

主要开展监测工程，本年度土地损毁监测 44 点次。

3、2025年3月-2026年2月

主要开展监测工程，本年度土地损毁监测 44 点次。

4、2026年3月-2027年2月

主要开展监测工程，本年度土地损毁监测 44 点次。

5、2027年3月-2028年2月

主要开展二采区复垦工程和监测工程，工程量分别如下：场地平整 1746m²，表土回覆 873m³，田块平整工程：挖方量 353.92m³、填方量 353.92m³，商品有机肥 12171.90kg，土地翻耕 4.0573hm²，栽植侧柏 1778 株，播撒草籽 0.1748hm²，土地损毁监测 44 点次。

该《方案》的适用期自 2023 年 3 月至 2028 年 2 月，土地复垦工程年度工作计划安排见表 10-2。

表 10-2 土地复垦工程年度工作安排表

阶段		第一阶段 (5a)					第二阶段 (6a)					合计	
年度		2023.3~ 2024.2	2024.3~ 2025.2	2025.3~ 2026.2	2026.3~ 2027.2	2027.3~ 2028.2	2028.3~ 2029.2	2029.3~ 2030.2	2030.3~ 2031.2	2031.3~ 2032.2	2032.3~ 2033.2		2033.3~ 2034.2
复垦位置		F1-F5、 F19-F14				F1-F8				F9-F20			
复垦地类	旱地 (hm ²)					0.5630				4.0573			4.6203
	乔木林地 (hm ²)					3.1413				4.4809			7.6222
	其他林地 (hm ²)					6.1060				1.5402			7.6462
	其他草地 (hm ²)									0.0015			0.0015
	农村宅基地 (hm ²)									0.0839			0.0839
	农村道路 (hm ²)									0.0993			0.0993
	合计					9.8103				10.2631			20.0734
复垦工程措施	表土剥离 (m ³)	2252.40											2252.40
	场地平整 (m ²)					3385				1746			5131
	覆土 (m ³)					1692.5				873			2565.5
	田块平整—挖方量 (m ³)					49.11				353.92			403.03
	田块平整—填方量 (m ³)					49.11				353.92			403.03
	施用商品有机肥 (kg)					1689				12171.90			13860.9
	土地翻耕 (hm ²)					0.5630				4.0573			4.6203
	客土购买 (m ³)					538.34							538.34
	林地栽植 (株)	侧柏				2698				1778			4476
	草籽撒播 (hm ²)					0.3385				0.1748			0.5133
	土地损毁监测 (点次)	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	484
	土壤质量监测 (点次)									4	4	4	12
	植被恢复监测 (点次)									4	4	4	12
	配套设施监测 (点次)									1	1	1	3
管护工程—林地								9.2473		6.0211		15.2684	

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、投资估算编制说明

(一) 估算编制原则

1、合法性原则

估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，不提高或者降低估算标准。

2、一致性原则

估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估算，计算过程要正确，估算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目估算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估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，而生态修复方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，在如此长时间的跨度内，生态修复技术政策和标准、生态修复施工技术水平和装备、人、材、机价格水平可能会发生变化，因此生态修复估算应以当时的标准和水平编制，并计入涨价预备费。

6、科学性原则

进行项目估算前应当充分了解项目区的情况，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。

7、行业差别性原则

生态修复有其自身的特点和具体要求，因此项目估算的编制不能完全照搬其它行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）估算依据

- 1、《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》确定的工作量；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；
- 4、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- 5、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令，2019年7月16日修正）；
- 7、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）；
- 8、《河南省建设工程消防技术中心关于发布2022年7月至12月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕2号）；
- 9、《三门峡市建设工程材料价格信息》（2022年6月份）与当地市场价格信息；
- 10、《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）；
- 11、《财政部国土资源部环境保护部：关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；
- 12、“河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保障金建立矿山地质环境恢复基金的通知”（豫财环[2017]111号）；
- 13、关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；
- 14、“河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”（豫建设标[2016]47号）；
- 15、《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号）。

(三) 矿山生态修复费用的构成

矿山生态修复费用由地质环境保护和治理经费与土地复垦经费构成。

地质环境保护和治理经费与土地复垦经费总投资分别由：静态投资、价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费、管护费、基本预备费、风险金，共 7 个部分构成，见图 11-1。

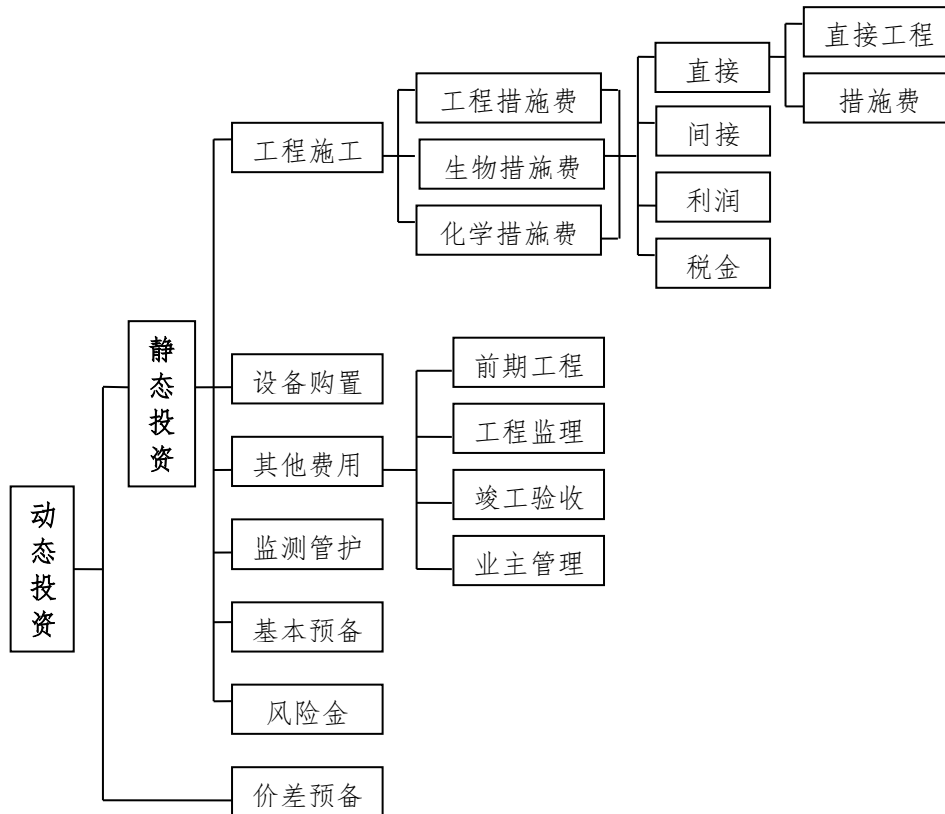


图 11-1 矿山生态修复费用构成图

(四) 费用构成

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=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

①人工费预算单价

在计算人工预算单价时，人工工资单价按照《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2022 年 7 月至 12 月人工费、机械 人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕2 号）规定，甲类工取 203 元/工日，乙类工取 130 元/工日。

②材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《三门峡市建设工程材料价格信息》（2022 年 6 月份）价格，未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。

另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

③机械台班单价

在施工机械使用费定额的计算中，台班费依据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算确定。

2) 措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费。

措施费 = 直接工程费（或人工费）×措施费率

①临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

②冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井

工程等需连续工作部分计取此项费用)。

④施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。

表 11-1 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%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	0%	1.00%	2.13%	24.13%

注：①本项目无农用车井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。

②根据《河南省住房和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），将“安全文明施工费费率进行上调1.83%”。

(2) 间接费

间接费由规费、企业管理费构成。间接费率：土方工程费率按直接费的 5.45%、石方工程费率按直接费的 6.45%、砌体工程按直接费的 5.45%、混凝土工程按直接费的 6.45%、其他工程取直接费的 5.45%、安装工程取人工费的 65.45%。

表 11-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)	教育费附加、城市建设维护费 (%)	合计
1	土方工程	直接费	5	0.45	5.45
2	石方工程	直接费	6	0.45	6.45
3	砌体工程	直接费	5	0.45	5.45
4	混凝土工程	直接费	6	0.45	6.45
5	农用井工程	直接费	8	0.45	8.45
6	其他工程	直接费	5	0.45	5.45
7	安装工程	人工费	65	0.45	65.45

注：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），在间接费里增加0.45%的教育费附加、城市建设维护费。

(3) 利润

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》标准，费率取3%，计算基

础为直接费+间接费。

(4) 税金

按照《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 第 39 号）规定，按 9% 计费。计算公式：税金=（直接费+间接费+利润）×9%。

2、设备购置费

以租赁为主，不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中，不再另外单列。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

(1) 前期工作费

前期工作费主要包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。工程列入项目建设成本，其他费用取消清查费、验收费、业主费、标识设定费用。

1) 土地清查费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

2) 项目可行性研究费

本《方案》不计算。

3) 项目勘测费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.5% 计算。（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。

4) 项目设计及预算编制费

①项目设计及预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 11-3。

表 11-3 项目设计及预算编制费计费标准

单位：万元

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51

序号	计费基数 (万元)	设计及预算编制费计费标准
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141

②生态修复方案编制费

本矿山生态修复方案编制费按市场价进行取用，价格为 10 万元；

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 11-1。

表 11-1 项目招标代理费计费表

序号	计费基数 (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	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，工程监理费率见表 11-5。

表 11-5 工程监理费率标准表 单位: 万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157

(3) 竣工验收费

竣工验收费指生态修复工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、土地重估与登记费及标识设定费等费用。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方

式计算，见表 11-6。

表 11-6 工程复核费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 11-7。

表 11-2 工程验收费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	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	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$

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作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 11-8。

表 11-8 项目决算编制与审计费表

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	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

4) 整理后土地的重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 11-9。

表 11-9 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	整理后土地重估、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	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 11-10。

表 11-10 标识设定费计费标准

序号	工程施工费	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) 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、竣工验收费和拆迁补偿费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，计费费率及计算实例见表 11-11。

表 11-11 业主管理费率标准表

序号	工程施工费	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	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$

4、预备费

预备费包括基本预备费、风险金和价差预备费。

(1) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：（1）设计变更导致的费用增加；（2）不可抗力导致的费用增加；（3）隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致的费用增加。根据《<河南省矿山土地复垦与

地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和的 3% 计取。

(2) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境保护治理和土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》文件，本次风险金按工程施工费的 3.00% 计取。

(3) 价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数(r) 计算，若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：

$$W_i = A_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 11-1})$$

式中： r ——物价上涨指数根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，取 5.5%

n ——施工年度

A_i ——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

W_i ——第 i 年度的价差预备费

5、地质环境监测费

是指为了保护矿山地质环境，针对地质灾害的监测而发生的费用，其收费依据为住建部《工程勘察设计收费标准》(2002 版)、《地质调查项目预算标准》，见表 11-12。

表 11-12 地质灾害监测收费标准

序号	监测工程	单位	单价(元)	定额表号
1	警示牌	块	500	市场询价
2	地面塌陷	点次	95	工程勘察设计收费标准(表 4.2-3)
3	崩塌、泥石流监测	点次	112	
4	水质分析	点次	1500	《地质调查项目预算标准》P91 页
5	水位监测	点次	74	

6、土地复垦监测管护费

土地复垦监测管护费包括：土地复垦监测费、土地复垦管护费。

(1) 土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点，恢复改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源，因地制宜的将损毁土地复垦为农、林、牧、副、渔业用地。确保复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及区内生态系统得到恢复。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。参照当地农业部门、自然资源部门监测价格水平，根据市场询价，复垦监测收费标准见表 11-13。

表 11-13 土地复垦监测费用估算表

序号	监测项目	单位	单价	备注
1	土地损毁监测	点次	134.00	
1	土壤质量监测	次	500 元	
2	植被监测	次	500 元	
3	配套设施监测	次	500 元	
合计				

(2) 土地复垦管护费

根据复垦区的气候特点及植物生长情况，确定对本复垦区植被的管护时间为 3 年。管护费用可根据项目区需管护的土地面积与每公顷土地管护费用进行测算，林地每公顷单价为 6123.06 元/a，具体见表 11-14。

表 11-14 林地管护费单价表元/hm².a

序号	名称	单位	工程量	单价(元)	小计	备注
1	人工费	甲类工	工日	0	163	0
2		乙类工	工日	9	130	1170
3	材料	水	m ³	400	5.95	2380
4		杀虫剂	瓶	23	20	460
5		复合肥	Kg	545	2.5	1362.5
6	机械	喷灌机	台班	2	108.52	217.04
7	其他费用	%	0.5	5589.54	27.95	根据定额中栽植灌木的其他费用比率
8	税金	%	9	5617.49	505.57	住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知(建办标函(2019)193号)
9	合计				6123.06	

7、其它需要说明问题

对于部分材料价格信息中没有的价格，如侧柏、草籽等的价格采用市场询价。

二、工程量测算结果

(一) 矿山地质环境保护工程总工程量

矿山地质环境保护工程量汇总情况如表 11-15。

表 11-15 地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地质环境保护工程			
1	警示牌	块	35	
二	地质环境保护治理工程			
(一)	工业场地			
1	建筑物拆除			
(1)	建构筑物拆除	m ²	517.75	
(2)	地基、硬化地面挖除	m ³	414.20	
2	废墟清运	m ³	673.08	
3	井硐封堵			
(1)	废渣石充填	m ³	507.50	
(2)	浆砌石封堵	m ³	101.50	
(二)	废石场、临时废石场			
1	挡土墙			
(1)	基础开挖	m ³	47.20	
(2)	浆砌块石	m ³	139.20	
2	排水沟			
(1)	基槽开挖	m ³	178.20	
(2)	浆砌石	m ³	113.40	
(三)	预测塌陷区			
1	地裂缝充填			
(1)	表土剥离	m ³	313.69	
(2)	表土回覆	m ³	313.69	
(3)	地裂缝充填	m ³	1170.62	
三	监测工程			
1	采空塌陷、地裂缝监测	点次	960	
2	泥石流监测	点次	48	
3	崩塌监测	点次	336	
4	水位监测	点次	64	
5	水质监测	点次	32	

(二) 矿山土地复垦总工程量

矿山土地复垦工程量汇总情况见表 11-16。

表 11-16 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	m ³	2252.40	
2	场地平整	m ²	5131	
3	覆土	m ³	2565.50	
4	田块平整			
(1)	挖方量	m ³	403.03	
(2)	填方量	m ³	403.03	
5	土壤改良			
1)	施商品有机肥	kg	13860.90	
2)	土壤翻耕	hm ²	4.6203	
6	购买客土			
(1)	客土购买	m ³	538.34	
二	植被重建工程			
1	侧柏(带土球 胸径 2-3cm)	株	4476	
2	撒播草籽	hm ²	0.5133	
三	土地复垦监测与管护工程			
(一)	土地复垦监测工程			
1	土地损毁监测	点次	484	
2	土壤质量监测	点次	12	
3	复垦植被监测	点次	12	
4	配套设施监测	点次	3	
(二)	土地复垦管护工程			
1	林地	hm ²	15.2684	

三、投资估算结果

(一) 矿山地质环境治理工程经费估算

该矿山地质环境保护治理工程动态总投资为 116.63 万元，其中静态投资 95.82 万元、价差预备费 20.81 万元。

静态投资中，工程施工费 43.40 万元、其他费用 30.22 万元、地质环境监测费 18.69 万元、基本预备费 2.21 万元、风险金 1.30 万元。

投资估算的总费用见表 11-17~11-25。

1、总费用

表 11-17 矿山地质环境保护治理投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	占静态总投资比例 (%)
1	工程施工费	43.40	45.29
2	设备费	0	0.00
3	其他费用	30.22	31.54
4	监测费	18.69	19.51
5	预备费	24.32	-
(1)	基本预备费	2.21	2.31
(2)	价差预备费	20.81	-
(3)	风险金	1.30	1.36
6	静态总投资	95.82	100.00
7	动态总投资	116.63	—

2、工程施工费

表 11-18 工程施工费估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	地质环境保护预防工程	1.75	4.03
二	地质环境保护治理工程	41.65	95.97
总计		43.40	100.00

表 11-19 工程施工费估算表 单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地质环境保护工程				17500.00
1		警示工程				17500.00
(1)		警示牌	块	35	500.00	17500.00
二		地质环境保护治理工程				416525.84
(一)		工业场地				173478.94
1		建筑物拆除				80897.84
(1)		建构筑物拆除				15354.09
1	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ²	5.18	2964.11	15354.09
(2)		地基、硬化地面拆除				65543.75
2	40257 换	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ³	4.14	15831.82	65543.75
2		废墟清运				27411.91

3	20309 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	6.73	4073.09	27411.91
3		井筒封堵				65169.19
(1)		废渣石充填				20691.31
4	20309 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	5.08	4073.09	20691.31
(2)		浆砌石				44477.88
5	30025 换	浆砌块石 基础~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m ³	1.02	43605.76	44477.88
(二)		废石场				128578.43
1		挡土墙				66132.06
(1)		基础开挖				755.12
6	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 I、II类土	100m ³	0.47	1606.63	755.12
(2)		浆砌石				65376.94
7	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7. 5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m ³	1.39	47033.77	65376.94
2		排水沟				62446.37
(1)		基槽开挖				2859.80
8	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 I、II类土	100m ³	1.78	1606.63	2859.80
(2)		浆砌石				59586.57
9	30028 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7. 5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m ³	1.13	52731.48	59586.57
(三)		预测塌陷区				114468.47
1		地裂缝充填				114468.47
(1)		表土剥离				3202.09
10	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	3.14	1019.77	3202.09
(2)		表土回覆				3202.09
11	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	3.14	1019.77	3202.09
(3)		地裂缝充填				108064.29
12	10342	建筑物土石混合料回填 人工夯实	100m ³	11.71	9228.38	108064.29
总计						434025.84

表 11-20 工程施工费单价分析汇总表 金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				直接工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		地质环境保护工程									
1		警示工程									
(1)		警示牌									500.00
二		地质环境保护治理工程									
(一)		工业场地									
1		建筑物拆除									
(1)		建构筑物拆除									
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ²	2092.14	119.88	120.56	69.98	316.81	0.00	244.74	2964.11
(2)		地基、硬化地面拆除									
	40257 换	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ³	10107.84	680.26	695.83	344.52	2696.16	0.00	1307.21	15831.82
2		废墟清运									
	20309 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	2740.01	157.00	186.86	92.52	560.40	0.00	336.31	4073.09
3		井筒封堵									
(1)		废渣石充填									

	20309 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	2740.01	157.00	186.86	92.52	560.40	0.00	336.31	4073.09
(2)		浆砌石									
	30025 换	浆砌块石 基础~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m ³	26430.23	1514.45	1522.99	884.03	9653.59	0.00	3600.48	43605.76
(二)		废石场									
1		挡土墙									
(1)		基础开挖									
	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 I、II类土	100m ³	1214.54	69.59	69.99	40.62	79.23	0.00	132.66	1606.63
(2)		浆砌石									
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m ³	29168.85	1671.38	1680.79	975.63	9653.59	0.00	3883.52	47033.77
2		排水沟									
(1)		基槽开挖									
	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 I、II类土	100m ³	1214.54	69.59	69.99	40.62	79.23	0.00	132.66	1606.63
(2)		浆砌石									
	30028 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m ³	33680.86	1929.91	1940.79	1126.55	9699.39	0.00	4353.98	52731.48
(三)		预测塌陷区									
1		地裂缝充填									
(1)		表土剥离									

	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	814.70	46.68	46.95	27.25	0.00	0.00	84.20	1019.77
(2)		表土回覆									
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	814.70	46.68	46.95	27.25	0.00	0.00	84.20	1019.77
(3)		地裂缝充填									
	10342	建筑物土石混合料回填 人工夯实	100m ³	7372.53	422.45	424.83	246.59	0.00	0.00	761.98	9228.38

3、其他费用

表 11-21 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		14.87	49.21
1	项目勘测费	$434025.84 \times 1.5\%$	0.65	-
2	项目设计及预算编制费	140000	14.00	-
3	项目招标代理费	$434025.84 \times 0.5\%$	0.22	-
二	工程监理费	120000	12.00	39.71
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		1.34	4.43
1	工程复核费	$434025.84 \times 0.7\%$	0.30	-
2	工程验收费	$434025.84 \times 1.4\%$	0.61	-
3	项目决算编制与审计费	$434025.84 \times 1.0\%$	0.43	-
五	业主管理费	$716129.89.89 \times 2.8\%$	2.01	6.65
总计			30.22	100.00

4、监测费

表 11-22 监测费用估算表

监测内容		总工程量 (点次)	单价 (元/点次)	合计 (万元)
监测类型	监测项目			
地质灾害监测工程	地面塌陷及地裂缝监测	960	95	9.12
	泥石流	48	112	0.54
	崩塌	336	112	3.76
含水层监测	水环境监测	水位	74	0.47
		水质	1500	4.80
合计				18.69

5、预备费

表 11-23 基本预备费与风险金估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	43.40	0	30.22	73.62	3	2.21
2	风险金	43.40	0	-	43.40	3	1.30
总计		-	-	-	-	-	3.51

6、动态总投资估算

根据矿山地质环境治理工作实施计划，矿山地质环境治理费用安排详见表 11-24。

表 11-24 矿山地质环境治理静态投资年度费用估算表 单位：万元

时间	费用				合计
	工程施工费	其他费用	预备费	监测费	
2023 年 3 月- 2024 年 2 月	13.72	9.55	0.50	2.31	26.08
2024 年 3 月- 2025 年 2 月	0.78	0.54	0.43	2.34	4.09
2025 年 3 月- 2026 年 2 月	1.81	1.26	0.43	2.34	5.84
2026 年 3 月- 2027 年 2 月	2.37	1.65	0.43	2.34	6.79
2027 年 3 月- 2028 年 2 月	9.60	6.68	0.43	2.34	19.05
2028 年 3 月- 2029 年 2 月	1.66	1.16	0.43	2.34	5.59
2029 年 3 月- 2030 年 2 月	1.66	1.16	0.43	2.34	5.59
2030 年 3 月- 2031 年 2 月	11.80	8.22	0.43	2.34	22.79
合计	43.40	30.22	3.51	18.69	95.82

按照本次设定的差价预备费的测算方法，估算差价预备费约为 20.81 万元，动态总投资约为 116.63 万元。详见表 11-25。

表 11-25 价差预备费及动态投资估算表 单位：万元

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
2023 年 3 月- 2024 年 2 月	26.08	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	0.00	26.08
2024 年 3 月- 2025 年 2 月	4.09		0.22	4.31
2025 年 3 月- 2026 年 2 月	5.84		0.66	6.50
2026 年 3 月- 2027 年 2 月	6.79		1.18	7.97
2027 年 3 月- 2028 年 2 月	19.05		4.55	23.60
2028 年 3 月- 2029 年 2 月	5.59		1.72	7.31
2029 年 3 月- 2030 年 2 月	5.59		2.12	7.71
2030 年 3 月- 2031 年 2 月	22.79		10.36	33.15
合计	95.82			20.81

(二) 土地复垦工程经费估算

投资估算的总预算表见表 11-26~11-34。本项目复垦责任范围面积 20.0734 hm²，约 301.101 亩。根据土地复垦设计工程量，计算土地复垦静态总投资 93.56 万元，亩均静态投资 3107.26 元；动态总投资 130.25 万元，亩均动态投资 4325.79 元。

1、总费用

表 11-26 土地复垦投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	占静态总投资比例 (%)
1	工程施工费	26.07	27.87
2	设备费	0	0.00
3	其他费用	29.16	31.17
4	监测与管护费	35.89	38.36
(1)	复垦监测费	7.84	—
(2)	复垦管护费	28.05	—
5	预备费	39.13	—
(1)	基本预备费	1.66	1.77
(2)	价差预备费	36.69	—
(3)	风险金	0.78	0.83
6	静态总投资	93.56	100.00
7	动态总投资	130.25	—

2、工程施工费

表 11-27 工程施工费估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	土壤重构工程	17.51	67.19
二	植被重建工程	8.56	32.81
	总计	26.07	100.00

表 11-28 工程施工费估算表 单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				175138.81
1		表土剥离				49822.51
	10203 换	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m ³	22.52	2212.37	49822.51
2		场地平整				11381.52
	10332	推土机平土 I、II类土	100m ²	51.31	221.82	11381.52
3		覆土				43060.29

	10227 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	25.66	1678.11	43060.29
4		田块平整				17265.08
(1)		挖方量				8632.54
	10212 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m ³	4.03	2142.07	8632.54
(2)		填方量				8632.54
	10212 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m ³	4.03	2142.07	8632.54
5		土壤改良				48226.01
(1)		施商品有机肥				34652.25
		施肥	kg	13860.90	2.50	34652.25
(2)		土壤翻耕				13573.76
	10089	土地翻耕 I、II类土 59kW 拖拉机	hm ²	4.62	2937.85	13573.76
6		客土购买				5383.40
(1)		购买客土	m ³	538.34	10.00	5383.40
二		植被重建工程				85528.91
1		栽植侧柏				84370.74
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:侧柏	100 株	44.76	1884.96	84370.74
2		播撒草籽				1158.17
	90031 换	撒播 覆土~换:羊胡子草	hm ²	0.51	2256.31	1158.17
		总计				260667.72

3、其他费用

表 11-29 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		14.65	50.26
1	土地清查费	260667.72×0.5%	0.13	—
2	项目勘测费	260667.72×1.5%	0.39	—
3	项目设计及预算编制费	140000	14.00	—
4	项目招标代理费	260667.72×0.5%	0.13	—
二	工程监理费	120000	12.00	41.15
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		1.01	3.45
1	工程复核费	260667.72×0.7%	0.18	—
2	工程验收费	260667.72×1.4%	0.36	—
3	项目决算编制与审计费	260667.72×1.0%	0.26	—
4	整理后土地的重估与登记费	260667.72×0.65%	0.17	—
5	标识设定费	260667.72×0.11%	0.03	—
五	业主管理费	537246.19×2.8%	1.50	5.14
	总计		29.16	100.00

4、监测与管护费用

(1) 监测费用估算

表 11-30 监测费用估算表

序号	监测项目	总工程量 (次)	单价 (元/点次)	费用 (万元)
1	土地损毁监测	484	134	6.49
2	复垦效果监测			
(1)	土壤质量监测	12	500	0.60
(2)	植被恢复效果监测	12	500	0.60
(3)	复垦配套设施监测	3	500	0.15
合计				7.84

(2) 管护费用估算

表 11-31 管护费用估算表

序号	项目	总工程量	管护时间	综合单价	管护费用 (万元)
1	管护面积 (hm ²)	15.2684	3a	6123.06 (元/hm ² a)	28.05

5、预备费

表 11-32 基本预备费及风险金估算表 单位: 万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	26.07	0	29.16	55.23	3	1.66
2	风险金	26.07			26.07	3	0.78
总计		-	-	-	-	-	2.44

6、动态总投资估算

根据土地复垦工作实施计划, 本方案每年度静态投资费用详见表 11-33。

表 11-33 矿山土地复垦静态投资年度费用估算表 单位: 万元

时间	费用				合计
	工程施工费	其他费用	预备费	监测费与管护费	
2023年3月-2024年2月	4.87	5.45	0.31	0.59	11.22
2024年3月-2025年2月			0.31	0.59	0.9
2025年3月-2026年2月			0.31	0.59	0.9
2026年3月-2027年2月			0.31	0.59	0.9
2027年3月-2028年2月	10.10	11.29	0.31	0.59	22.29
2028年3月-2029年2月			0.31	0.59	0.9
2029年3月-2030年2月			0.31	0.59	0.9
2030年3月-2031年2月	11.10	12.42	0.27	0.59	24.38
2031年3月-2032年2月				10.39	10.39
2032年3月-2033年2月				10.39	10.39
2033年3月-2034年2月				10.39	10.39
合计	26.07	29.16	2.44	35.89	93.56

按照本次设定的差价预备费的测算方法，估算差价预备费约为36.69万元，动态总投资约为130.25万元，详见表11-34。

表 11-34 价差预备费及动态投资估算表 单位：万元

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资	
2023年3月-2024年2月	11.22	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	0.00	11.22	
2024年3月-2025年2月	0.9		0.05	0.95	
2025年3月-2026年2月	0.9		0.10	1.00	
2026年3月-2027年2月	0.9		0.16	1.06	
2027年3月-2028年2月	22.29		5.32	27.61	
2028年3月-2029年2月	0.9		0.28	1.18	
2029年3月-2030年2月	0.9		0.34	1.24	
2030年3月-2031年2月	24.38		11.09	35.47	
2031年3月-2032年2月	10.39		5.56	15.95	
2032年3月-2033年2月	10.39		6.43	16.82	
2033年3月-2034年2月	10.39		7.36	17.75	
合计	93.56			36.69	130.25

(三) 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算附表

表 11-35 工程预算材料价格汇总表

序号	材料名称及规格	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	材料价差 (元)	备注
1	砂	m ³	129.00	70.00	59.00	三门峡市建设工程材料价格信息(2022年6月)
2	柴油	kg	8.49	4.00	4.49	三门峡市建设工程材料价格信息(2022年6月)不含税价格 7.5 元/L, 折合 8.49 元/kg。
3	电	kW.h	0.61	-	-	三门峡市建设工程材料价格信息(2022年6月)
4	水	m ³	5.95	-	-	三门峡市建设工程材料价格信息(2022年6月)
5	块石	m ³	120.00	60.00	60	市场价
6	水泥 32.5	kg	0.40	0.30	0.10	三门峡市建设工程材料价格信息(2022年6月)
7	侧柏	株	10.00	5.00	5.00	市场价
8	羊胡子草	kg	15.00	-	-	市场价

表 11-36 混凝土及砂浆单价计算表

编号	混凝土及砂浆 强度等级	水泥 强度 等级	级配	水泥		砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价 (元/m ³)
				数量 (kg)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (kg)	单 价 (元)	
1	砌筑砂浆 M 7.5 水泥 32.5	32.5	M7.5	261.00	0.30	1.11	70.00	0.00	0.00	0.16	5.95	0.00	0.00	156.93

表 11-37 机械台班费预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费 用 小计 (元)	二类费用												
				二类费 小计 (元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 (工 日)	单价 (元)	数量 (k g)	单 价 (元)	数量 (kg)	单 价 (元)	数量 (kW. h)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	1216.44	545.09	671.35	2.00	203.00					435.00	0.61				
1007	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³	622.40	134.40	488.00	2.00	203.00			20.50	4.00						
1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	1127.76	433.76	694.00	2.00	203.00			72.00	4.00						
1018	推土机 功率 59kw	671.04	89.04	582.00	2.00	203.00			44.00	4.00						
1019	推土机 功率 74kw	850.08	224.08	626.00	2.00	203.00			55.00	4.00						
3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	237.60	17.52	220.08	1.00	203.00					28.00	0.61				
4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	803.04	209.04	594.00	2.00	203.00			47.00	4.00						
4040	双胶轮车	3.15	3.15													
1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	842.01	244.01	598.00	2.00	203.00			48.00	4.00						
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	1057.32	363.32	694.00	2.00	203.00			72.00	4.00						

1017	推土机 功率 40~55kw	644.23	78.23	566.00	2.00	203.00			40.00	4.00						
1026	拖拉机 履带式 功率 59kw	703.74	77.74	626.00	2.00	203.00			55.00	4.00						
1055	犁 无头 三铧	11.26	11.26													
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	526.23	100.24	425.99	1.33	203.00			39.00	4.00						

表 11-38 单价分析表

定额编号: 100119 换		建构筑物拆除			
工作内容: 房屋拆除		单位: 100m ²			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2212.02
(一)	直接工程费				2092.14
1	人工费				926.00
	甲类工	工日	2	203.00	406.00
	乙类工	工日	4	130.00	520.00
2	材料费				
3	机械费				1105.20
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	1127.76	1105.20
4	其他费用	%	3.0	2031.20	60.94
(二)	措施费	%	5.73	2092.14	119.88
二	间接费	%	5.45	2212.02	120.56
三	利润	%	3.00	2332.58	69.98
四	材料价差				316.81
	柴油	kg	70.56	4.49	316.81
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2719.37	244.74
合计					2964.11

定额编号: 40257 换		地基、硬化地面拆除			
工作内容: 破碎、撬移、解小、翻渣、清面。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				10788.10
(一)	直接工程费				10107.84
1	人工费				221.00
	乙类工	工日	1.7	130.00	221.00
2	材料费				
3	机械费				9405.52
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	8.34	1127.76	9405.52
4	其他费用	%	5.0	9626.52	481.33
(二)	措施费	%	6.73	10107.84	680.26
二	间接费	%	6.45	10788.10	695.83
三	利润	%	3.00	11483.93	344.52
四	材料价差				2696.16
	柴油	kg	600.48	4.49	2696.16
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	14524.61	1307.21
合计					15831.82

定额编号: 20309 换		废墟清运			
工作内容: 装、运、卸、空回等。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2897.01
(一)	直接工程费				2740.01
1	人工费				202.30

	甲类工	工日	0.1	203.00	20.30
	乙类工	工日	1.4	130.00	182.00
2	材料费				
3	机械费				2483.98
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.3	1216.44	364.93
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	850.08	127.51
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	2.48	803.04	1991.54
4	其他费用	%	2.0	2686.28	53.73
(二)	措施费	%	5.73	2740.01	157.00
二	间接费	%	6.45	2897.01	186.86
三	利润	%	3.00	3083.87	92.52
四	材料价差				560.40
	柴油	kg	124.81	4.49	560.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3736.78	336.31
	合计				4073.09

定额编号: 30025 换 井筒封堵——浆砌石					
工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				24336.70
(一)	直接工程费				23017.78
1	人工费				10985.50
	甲类工	工日	2.5	203.00	507.50
	乙类工	工日	80.6	130.00	10478.00
2	材料费				11917.77
	块石	m ³	108	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.65	156.93	5437.77
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	22903.27	114.52
(二)	措施费	%	5.73	23017.78	1318.92
二	间接费	%	5.45	24336.70	1326.35
三	利润	%	3.00	25663.05	769.89
四	材料价差				9653.59
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.10	904.37
	砂	m ³	38.46	59.00	2269.23
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	36086.54	3247.79
	合计				39334.33

定额编号: 30089 砂浆拌制					
工作内容: 配运水泥、细骨料, 投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				10412.63
(一)	直接工程费				9848.32
1	人工费				6905.30

	甲类工	工日	14.1	203.00	2862.30
	乙类工	工日	31.1	130.00	4043.00
2	材料费				
3	机械费				2845.51
	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	台班	11.8	237.60	2803.68
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83
4	其他费用	%	1.0	9750.81	97.51
(二)	措施费	%	5.73	9848.32	564.31
二	间接费	%	5.45	10412.63	567.49
三	利润	%	3.00	10980.12	329.40
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	11309.52	1017.86
	合计				12327.38

定额编号: 10234		小型挖掘机挖沟渠土方			
工作内容: 机械挖土、人工修边、修底。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1284.14
(一)	直接工程费				1214.54
1	人工费				812.40
	甲类工	工日	0.8	203.00	162.40
	乙类工	工日	5	130.00	650.00
2	材料费				
3	机械费				396.10
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³	台班	0.41	622.40	255.18
	推土机 功率 59kw	台班	0.21	671.04	140.92
4	其他费用	%	0.5	1208.50	6.04
(二)	措施费	%	5.73	1214.54	69.59
二	间接费	%	5.45	1284.14	69.99
三	利润	%	3.00	1354.12	40.62
四	材料价差				79.23
	柴油	kg	17.65	4.49	79.23
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1473.97	132.66
	合计				1606.63

定额编号: 30026 换		挡土墙——浆砌石			
工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				27232.25
(一)	直接工程费				25756.41
1	人工费				13710.50
	甲类工	工日	3.5	203.00	710.50
	乙类工	工日	100	130.00	13000.00
2	材料费				11917.77
	块石	m ³	108	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.65	156.93	5437.77

3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	25628.27	128.14
(二)	措施费	%	5.73	25756.41	1475.84
二	间接费	%	5.45	27232.25	1484.16
三	利润	%	3.00	28716.41	861.49
四	材料价差				9653.59
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.10	904.37
	砂	m ³	38.46	59.00	2269.23
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	39231.50	3530.83
合计					42762.33

定额编号: 30028 换		排水沟——浆砌块石			
工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				31950.74
(一)	直接工程费				30219.18
1	人工费				18072.60
	甲类工	工日	5.2	203.00	1055.60
	乙类工	工日	130.9	130.00	17017.00
2	材料费				11996.24
	块石	m ³	108	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	35.15	156.93	5516.24
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	30068.84	150.34
(二)	措施费	%	5.73	30219.18	1731.56
二	间接费	%	5.45	31950.74	1741.32
三	利润	%	3.00	33692.05	1010.76
四	材料价差				9699.39
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	水泥 32.5	kg	9174.15	0.10	917.42
	砂	m ³	39.02	59.00	2301.97
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	44402.20	3996.20
合计					48398.40

定额编号: 10001		人工挖运土方			
1、人工挖土方包括挖土、就近堆放。		单位: 100m ³			
2、挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				861.38
(一)	直接工程费				814.70
1	人工费				775.90
	甲类工	工日	0.3	203.00	60.90
	乙类工	工日	5.5	130.00	715.00
2	材料费				
3	机械费				

4	其他费用	%	5.0	775.90	38.80
(二)	措施费	%	5.73	814.70	46.68
二	间接费	%	5.45	861.38	46.95
三	利润	%	3.00	908.32	27.25
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	935.57	84.20
合计					1019.77

定额编号: 10342		建筑物土方回填			
工作内容: 1.松填不夯实包括 5m 以内取土回填。		单位: 100m ³			
2.夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度 1.6 以下)。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7794.98
(一)	直接工程费				7372.53
1	人工费				7157.80
	甲类工	工日	2.60	203.00	527.80
	乙类工	工日	51.00	130.00	6630.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	3.0	7157.80	214.73
(二)	措施费	%	5.73	7372.53	422.45
二	间接费	%	5.45	7794.98	424.83
三	利润	%	3.00	8219.81	246.59
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	8466.40	761.98
合计					9228.38

定额编号: 10203 换		表土剥离			
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1535.91
(一)	直接工程费				1452.67
1	人工费				241.30
	甲类工	工日	0.1	203.00	20.30
	乙类工	工日	1.7	130.00	221.00
2	材料费				
3	机械费				1160.89
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.32	842.01	269.44
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	671.04	107.37
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.49	526.23	784.08
4	其他费用	%	3.6	1402.19	50.48
(二)	措施费	%	5.73	1452.67	83.24
二	间接费	%	5.45	1535.91	83.71
三	利润	%	3.00	1619.62	48.59
四	材料价差				361.49
	柴油	kg	80.51	4.49	361.49

五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2029.69	182.67
合计					2212.37

定额编号: 10332		机械平土			
工作内容: 推平土料。		单位: 100m ²			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				157.60
(一)	直接工程费				149.06
1	人工费				26.00
	乙类工	工日	0.2	130.00	26.00
2	材料费				
3	机械费				115.96
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	644.23	115.96
4	其他费用	%	5.0	141.96	7.10
(二)	措施费	%	5.73	149.06	8.54
二	间接费	%	5.45	157.60	8.59
三	利润	%	3.00	166.19	4.99
四	材料价差				32.33
	柴油	kg	7.20	4.49	32.33
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	203.50	18.32
合计					221.82

定额编号: 10227 换		覆土			
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1220.27
(一)	直接工程费				1154.14
1	人工费				104.00
	乙类工	工日	0.8	130.00	104.00
2	材料费				
3	机械费				991.01
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.15	1216.44	182.47
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	671.04	53.68
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.94	803.04	754.86
4	其他费用	%	5.4	1095.01	59.13
(二)	措施费	%	5.73	1154.14	66.13
二	间接费	%	5.45	1220.27	66.50
三	利润	%	3.00	1286.77	38.60
四	材料价差				214.17
	柴油	kg	47.70	4.49	214.17
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1539.55	138.56
合计					1678.11

定额编号: 90001 换		栽植侧柏			
工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。					单位: 100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1122.62
(一)	直接工程费				1061.78
1	人工费				534.60
	甲类工	工日	0.2	203.00	40.60
	乙类工	工日	3.8	130.00	494.00
2	材料费				521.90
	侧柏	株	102	5.00	510.00
	水	m3	2	5.95	11.90
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	1056.50	5.28
(二)	措施费	%	5.73	1061.78	60.84
二	间接费	%	5.45	1122.62	61.18
三	利润	%	3.00	1183.81	35.51
四	材料价差				510.00
	侧柏	株	102.00	5.00	510.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1729.32	155.64
合计					1884.96

定额编号: 90031 换		播撒草籽			
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、石碾子碾等方法覆土。					单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1905.85
(一)	直接工程费				1802.57
1	人工费				1158.60
	甲类工	工日	0.2	203.00	40.60
	乙类工	工日	8.6	130.00	1118.00
2	材料费				600.00
	羊胡子草	kg	40	15.00	600.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.5	1758.60	43.97
(二)	措施费	%	5.73	1802.57	103.29
二	间接费	%	5.45	1905.85	103.87
三	利润	%	3.00	2009.72	60.29
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2070.01	186.30
合计					2256.31

定额编号: 10212 换		田块平整—挖、填方量			
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1453.01
(一)	直接工程费				1374.26
1	人工费				137.30
	甲类工	工日	0.1	203.00	20.30
	乙类工	工日	0.9	130.00	117.00
2	材料费				
3	机械费				1190.49
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.22	1057.32	232.61
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	671.04	73.81
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.68	526.23	884.07
4	其他费用	%	3.5	1327.79	46.47
(二)	措施费	%	5.73	1374.26	78.75
二	间接费	%	5.45	1453.01	79.19
三	利润	%	3.00	1532.20	45.97
四	材料价差				387.04
	柴油	kg	86.20	4.49	387.04
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1965.20	176.87
合计					2142.07

定额编号: 10089		土壤翻耕			
工作内容: 松土、清除杂物。		单位: hm ²			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2286.00
(一)	直接工程费				2162.11
1	人工费				1525.80
	甲类工	工日	0.6	203.00	121.80
	乙类工	工日	10.8	130.00	1404.00
2	材料费				
3	机械费				614.90
	拖拉机 履带式 功率 59kw	台班	0.86	703.74	605.22
	犁 无头 三铧	台班	0.86	11.26	9.68
4	其他费用	%	1.0	2140.70	21.41
(二)	措施费	%	5.73	2162.11	123.89
二	间接费	%	5.45	2286.00	124.59
三	利润	%	3.00	2410.58	72.32
四	材料价差				212.38
	柴油	kg	47.30	4.49	212.38
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2695.28	242.57
合计					2937.85

（四）总费用汇总

本方案生态修复静态总投资 189.38 万元，动态总投资 246.88 万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为 95.82 万元，动态总投资为 116.63 万元；土地复垦工程经费估算静态总投资 93.56 万元，亩均静态投资约 3107.26 元；动态总投资 130.25 万元，亩均动态投资约 4325.79 元。

表 11-39 生态修复投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	地质环境保护与治理	土地复垦	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费	43.40	26.07	69.47
二	设备购置费	0	0	0
三	其他费用	30.22	29.16	59.38
四	监测 / 管护费	18.69	35.89	54.58
(一)	监测费	18.69	7.84	26.53
(二)	管护费	-	28.05	28.05
五	预备费	24.32	39.13	63.45
(一)	基本预备费	2.21	1.66	3.87
(二)	价差预备费	20.81	36.69	57.5
(三)	风险金	1.30	0.78	2.08
六	静态总投资	95.82	93.56	189.38
七	动态总投资	116.63	130.25	246.88

注：①设计利用储量 30.69 万吨；②该矿山复垦责任范围 20.0734 公顷，合 301.101 亩。

四、经济可行性分析

对于矿山开采活动可能引起的地质环境问题，其主要技术手段为地表变形及含水层动态监测，其费用较低，且对矿山安全生产及地质生态环境进行分析预警有重要意义。矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用由矿山生产单位列支专项经费，经费结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，治理经费到位，能确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦的防治目标。

按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿产资源开采与生态修复方案的执行工作由采矿权人全权负责并组织实施。矿山联合卢氏县自然资源局成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对矿山地质灾害、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观破坏、土地损毁程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施恢复和改善矿山地质环境。针对本矿山未来开采可能产生的矿山地质环境问题，方案技术可行，矿山交通运输便利。在保护与恢复治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成

本。根据银矿这些年的社会价值，矿山投产后年销售收入为 5445 万元，矿山生态修复费用动态总投资为 246.88 万元，矿山设计生产年限为 4.0 年，在矿山开采年限内，生态修复费用年度分摊计入生产成本后，企业年度净利润 1933 万元。由此可知，矿山生态修复投资远远小于收益，因此，在经济上是可行的。

五、经费预提方案与年度使用计划

（一）经费预提方案

按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，按照表 11-40 计划存入生态修复费用，每半年和年度终了后 10 日内按照相应金额提取基金，缴存到基金账户。

矿山处于基建期或暂停开发的，确实未实施开采的，在向矿权所在地自然资源主管部门报备同意后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述方案再行提取。矿山剩余服务年限在三年以下的，应当一次性全额预存基金。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。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的，可不再提取。

表 11-40 生态修复费用计划安排表

编号	年度	环境年度 动态投资 (万元)	土地年度 动态投资 (万元)	小计 (万元)	产量 (万吨)	单位产量费用 预存额 (元/吨)	年度费用预 存额 (万元)	阶段费用预 存额 (万元)
1	2023	26.08	11.22	37.30			37.72	246.88
2	2024	4.31	0.95	5.26	9.0	11.62	104.58	
3	2025	6.50	1.00	7.5	9.0	11.62	104.58	
4	2026	7.97	1.06	9.03	9.0			
5	2027	23.60	27.61	51.21	3.69			
6	2028	7.31	1.18	8.49				
7	2029	7.71	1.24	8.95				
8	2030	33.15	35.47	68.62				
9	2031		15.95	15.95				
10	2032		16.82	16.82				
11	2033		17.75	17.75				
合计		116.63	130.25	246.88	30.69		246.88	246.88

编号	年度	环境年度 动态投资 (万元)	土地年度 动态投资 (万元)	小计 (万元)	产量 (万吨)	单位产量费用 预存额 (元/吨)	年度费用预 存额(万元)	阶段费用预 存额(万元)
1	2023	26.08	11.22	37.30			37.51	246.88
2	2024	4.31	0.95	5.26	9.0	7.75	69.79	
3	2025	6.50	1.00	7.5	9.0	7.75	69.79	
4	2026	7.97	1.06	9.03	9.0	7.75	69.79	
5	2027	23.60	27.61	51.21	3.69			
6	2028	7.31	1.18	8.49				
7	2029	7.71	1.24	8.95				
8	2030	33.15	35.47	68.62				
9	2031		15.95	15.95				
10	2032		16.82	16.82				
11	2033		17.75	17.75				
合计		116.63	130.25	246.88	30.69		246.88	246.88

(二) 年度使用计划

矿山地质环境治理工程计划安排：

1、2023年3月—2024年2月

矿山处于基建期，未进行生产活动，采取的地质环境治理工程措施主要为：工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场设置警示牌共11块；对新建废石场、临时废石场修建挡土墙和截排水沟； 塌陷、地裂缝监测120点次，泥石流监测6点次，崩塌监测42点次，水位监测8点次，水质监测4点次。

2、2024年3月—2025年2月

矿山处于生产期，采取的地质环境治理工程措施主要为：预测塌陷区2设置警示牌14块；塌陷、地裂缝监测120点次，泥石流监测6点次，崩塌监测42点次，水位监测8点次，水质监测4点次。。

3、2025年3月—2026年2月

矿山正常生产，采取的地质环境治理工程措施主要为：预测塌陷区2地裂缝充填工程：裂缝充填201.77m³、表土剥离63.89m³、表土回覆63.89m³；塌陷、地裂缝监测120点次，泥石流监测6点次，崩塌监测42点次，水位监测8点次，

水质监测 4 点次。

4、2026 年 3 月—2027 年 2 月

矿山正常生产，采取的地质环境治理工程措施主要为：二采区开采结束，一采区接替开采，预测塌陷区 2 地裂缝充填工程：**裂缝充填 201.77m³、表土剥离 63.89m³、表土回覆 63.89m³**；预测塌陷区 1 设置警示牌 10 块；塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。

5、2027 年 3 月—2028 年 2 月

矿山正常生产，采取的地质环境治理工程措施主要为：二采区工业场地进行恢复治理工程如下：建构筑物拆除 221.25m²、地基和硬化地面挖除 177m³、废墟清运 287.63m³、废渣石充填（硐口封堵）227m³、浆砌石封堵（硐口封堵）45.4 m³，预测塌陷区 2 地裂缝充填工程：**裂缝充填 201.77m³、表土剥离 63.89m³、表土回覆 63.89m³**；塌陷、地裂缝监测 120 点次，泥石流监测 6 点次，崩塌监测 42 点次，水位监测 8 点次，水质监测 4 点次。

该《方案》的适用期自 2023 年 3 月至 2028 年 2 月，矿山地质环境保护治理年度工作计划安排见表 11-41。

表11-41 矿山质环境治理工程计划安排表

序号	项目名称		单位	总工作量	年度工程量							
					2023.3~ 2024.2	2024.3~ 2025.2	2025.3~ 2026.2	2026.3~ 2027.2	2027.3~ 2028.2	2028.3~ 2029.2	2029.3~ 2030.2	2030.3~ 2031.2
1	警示牌		个	35	11	14		10				
2	挡土墙	基槽开挖	m ³	47.20	47.20							
3		浆砌石	m ³	139.20	139.20							
4	截排水沟	基槽开挖	m ³	178.20	178.20							
5		浆砌石	m ³	113.40	113.40							
6	建筑物拆除		m ²	517.75					221.25			296.5
7	地基、硬化地面挖除		m ³	414.20					177.00			237.2
8	废墟清运		m ³	673.08					287.63			385.45
9	井筒封填	废渣石充填	m ³	507.50					227.00			280.5
10		浆砌石封堵	m ³	101.50					45.40			56.10
12	地裂缝充填	表土剥离	m ³	313.69			63.89	63.89	63.89	40.67	40.67	40.68
13		表土回覆	m ³	313.69			63.89	63.89	63.89	40.67	40.67	40.68
14		地裂缝充填	m ³	1170.62			201.77	201.77	201.77	188.44	188.44	188.43
15	地质灾害监测工程	塌陷、地裂缝	点次	960	120	120	120	120	120	120	120	120
16		泥石流	点次	48	6	6	6	6	6	6	6	6
17		崩塌监测	点次	336	42	42	42	42	42	42	42	42
18	含水层监测工程	水位监测	点次	64	8	8	8	8	8	8	8	8
19		水质监测	点次	32	4	4	4	4	4	4	4	4
静态投资			万元	95.82	26.08	4.09	5.84	6.79	19.05	5.59	5.59	22.79
动态投资			万元	116.63	26.08	4.31	6.5	7.97	23.6	7.31	7.71	33.15

矿山土地复垦工程计划安排：

《方案》设计土地复垦第一阶段（2023年3月-2028年2月），本阶段为矿山基建期和开采期。

1、2023年3月-2024年2月

第一年是矿山基建期，主要复垦任务是：新建工业场地、废石场、临时废石场、临时矿石场开采前的表土剥离，工程量为 2252.40m³，土地损毁监测 44 点次。

2、2024年3月-2025年2月

主要开展监测工程，本年度土地损毁监测 44 点次。

3、2025年3月-2026年2月

主要开展监测工程，本年度土地损毁监测 44 点次。

4、2026年3月-2027年2月

主要开展监测工程，本年度土地损毁监测 44 点次。

5、2027年3月-2028年2月

主要开展二采区复垦工程和监测工程，工程量分别如下：场地平整 1746m²，表土回覆 873m³，田块平整工程：挖方量 353.92m³、填方量 353.92m³，商品有机肥 12171.90kg，土地翻耕 4.0573hm²，栽植侧柏 1778 株，播撒草籽 0.1748hm²，土地损毁监测 44 点次。

该《方案》的适用期自 2023 年 3 月至 2028 年 2 月，土地复垦工程年度工作计划安排见表 11-42。

表 11-42 土地复垦工程年度工作安排表

阶段		第一阶段 (5a)					第二阶段 (6a)						合计
年度		2023.3~ 2024.2	2024.3~ 2025.2	2025.3~ 2026.2	2026.3~ 2027.2	2027.3~ 2028.2	2028.3~ 2029.2	2029.3~ 2030.2	2030.3~ 2031.2	2031.3~ 2032.2	2032.3~ 2033.2	2033.3~ 2034.2	
复垦位置		F1-F5、 F19-F14				F1-F8				F9-F20			
复垦地类	旱地 (hm ²)					0.5630				4.0573			4.6203
	乔木林地 (hm ²)					3.1413				4.4809			7.6222
	其他林地 (hm ²)					6.1060				1.5402			7.6462
	其他草地 (hm ²)									0.0015			0.0015
	农村宅基地 (hm ²)									0.0839			0.0839
	农村道路 (hm ²)									0.0993			0.0993
	合计					9.8103				10.2631			20.0734
复垦工程措施	表土剥离 (m ³)	2252.40											2252.40
	场地平整 (m ²)					3385				1746			5131
	覆土 (m ³)					1692.5				873			2565.5
	田块平整—挖方量 (m ³)					49.11				353.92			403.03
	田块平整—填方量 (m ³)					49.11				353.92			403.03
	施用商品有机肥 (kg)					1689				12171.90			13860.9
	土地翻耕 (hm ²)					0.5630				4.0573			4.6203
	客土购买 (m ³)					538.34							538.34
	林地栽植 (株)	侧柏				2698				1778			4476
	草籽撒播 (hm ²)					0.3385				0.1748			0.5133
	土地损毁监测 (点次)	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	484
	土壤质量监测 (点次)									4	4	4	12
	植被恢复监测 (点次)									4	4	4	12
	配套设施监测 (点次)									1	1	1	3
管护工程—林地						9.2473			6.0211			15.2684	
静态投资 (万元)	11.22	0.9	0.9	0.9	22.29	0.9	0.9	24.38	10.39	10.39	10.39	93.56	
动态投资 (万元)	11.22	0.95	1	1.06	27.61	1.18	1.24	35.47	15.95	16.82	17.75	130.25	

第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保护措施

一、组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境保护与综合治理工作的第一责任人是卢氏县麒炜矿业有限责任公司，具体组织实施地质环境保护与综合治理方案。由卢氏县自然资源局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。

建立健全组织领导机构。为保证地质环境保护和综合治理方案的顺利实施，应建立健全组织领导机构，成立以分管矿长为组长的矿山地质环境保护与综合治理领导小组，下设矿山环境保护与综合治理办公室，全面负责矿山地质环境保护和综合治理方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、组织实施地质环境保护和综合治理方案提出的各项措施。
- 2、按时按量缴存矿山地质环境保护与恢复治理基金，分阶段申请提取治理费用。
- 3、及时申请地质环境保护和综合治理工程验收。
- 4、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 5、负责矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收。

二、技术保障措施

建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，选择最佳的保护治理与土地复垦方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

项目施工发包：采用招标或直接委托方式确定治理项目施工单位，中标或委托单位必须具备相应施工资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

项目施工管理：项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、竣工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

项目施工设计：根据《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。

检查与监督：业主单位应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

项目验收及维护管理：治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

做好项目后续维护管理及监测工作。

三、资金保障措施

根据《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号、《矿山地质环境保护规定》（2019年修正）、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）、《河南省财政厅河南省自然资源厅河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80号），通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿产资源开采与生态修复方案，于每半年或年度终了后10日内，按照表11-40计划金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护与矿区土地的治理恢复和监测等。矿山企业生态修复费用的提取预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，单独设置矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金科目，反映基金的提取与使用情况。在闭坑前一年的生产服务年限内，矿山环境治理恢复费用和土地复垦费用计入生产成本。年度提取的基金累计不足以满足本年度实际治理工程费用的，或低于《方案》中估算的治理和复垦工程费用的，矿山企业应进行补足。基金账户中提取的金额已满足本《方案》中的治理费用，且满足需求后，可不再提取。矿山处于建设期或暂停开发矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地自然资源主管部门报备后，暂不提取基金，待投产或复工后再行提取。矿山企业基金账户余额不足以满足本年度治理复垦需要的，应以年实际所需费用为限进行补足。矿山地质环境治理恢复基金应按照“企业所有、专户储存、准款专用”的原则进行管理。基金的提取、使用应当符合国家会计制度相关规定，同时接受当地自然资源主管部门的监督。

四、监管保障措施

企业每年度或阶段或闭坑治理复垦后，应向卢氏县自然资源局打申请进行阶段或闭坑验收，同时提交《第三方评估报告》，主管部门按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资[2020]80号）组织验收。

卢氏县自然资源局会同卢氏县生态环境局需建立动态化的监管机制，加强对矿山企业地质环境治理恢复和土地复垦的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况，纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人“勘查开采信息公示系统”。对未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

五、公众参与

本项目的公众参与，就是使该项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到土地复垦工作的完善和公正。

（一）公众参与方式

本项目公众参与形式主要有三种形式：一是在复垦方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在复垦方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与地方土地管理部门共同开展监督管理，共同进行复垦规划与工程验收。

（二）方案编制前的走访调查

复垦方案编制前的走访时间是2022年9月25日~28日，主要进行走访调查，询问当地村民自然经济状况、矿山开采对生活的影响以及对复垦方向的意见等。为方案的编制提供一定的依据。

(三) 方案编制中的走访与问卷调查

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了卢氏县自然资源局和当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

表 12-1 公众参与调查样表

姓名	性别	出生年月
民族	年 龄	文化程度
身份证号		日 期
家庭住址		
项目概况	<p>卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿区位于卢氏县境内，距卢氏县城 20km，有简易公路相通，隶属卢氏县东明镇管辖。矿山为探转采矿山，拟申请矿区由 2 个区块组成，其中西北部为区块 1，由 6 个拐点圈定，标高为 1041m 至 673m，面积为 0.3608km²；东南部为区块 2，由 5 个拐点圈定，标高为 1080m 至 755m，面积为 0.6559km²。设计开采方式：地下开采，设计开采矿种：银，设计开采规模 9.0 万 t/a，矿山目前正在办理探转采手续。</p> <p>本复垦方案根据当地自然条件、政府政策确定开发利用方案，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。土地复垦的目标主要是矿山复绿与复耕，恢复当地生态环境。复垦措施主要是表土剥离、表土回覆、场地平整、田块平整、土壤改良、土壤翻耕、植树绿化等，对矿山损毁土地全部进行复垦。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>本次公众调查系《卢氏县麒炜矿业有限责任公司卢氏县沙河畔银矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》的重要组成部分，在我们的公众调查统计结果中将会反应和考虑您对该方案的想法和建议，同时会将统计结果向有关部门反馈，以作为其决策的参考意见。故您的意见具有重要意义，恳请你能认真负责的态度协助我们完成此项调查工作。谢谢合作。</p>	
调查内容	1、您对该矿山的了解程度：	非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）
	2、您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是（ ） 否（ ） 遗漏场地：_____
	3、您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是（ ） 否（ ） 不属实地块、：_____
	4、您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____
	5、您认为“损毁场地覆土方式是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____
	6、您认为“工业场地、废石场的复垦方向是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____
	7、您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是（ ） 否（ ） 建议：_____
	8、您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是（ ） 否（ ） 建议：_____

	9、您是否支持该矿山土地复垦?	支持 ()	不支持 ()	无所谓 ()
建议				

1) 复垦方案编制初稿完成后的走访与问卷调查时间是 2022 年 12 月 10 日。

2) 调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。发放调查表的村庄、城镇及单位具体为河南省三门峡市卢氏县东明镇峰云村、铁峰村。

3) 主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

4) 调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中，共发放调查问卷 20 份，收回 16 份。

(四) 调查结果及统计分析

1、调查结果

本次公众参与调查共发放问卷 20 份，收回 16 份。调查统计结果见表 12-2。

表 12-2 公众参与结果调查统计表

序号	问题	选项	人次(人)	百分比(%)
1	您对该矿山的了解程度:	非常熟悉	-	-
		了解	16	100%
		听说过	-	-
		不知道	-	-
2	您认为《方案》划定的损毁范围是否全面:	是	16	100%
		否	-	-
3	您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实:	是	19	100%
		否	-	-
4	您认为《方案》提出的复垦标准是否合适:	是	16	100%
		建议其它方向	-	-
5	您认为“损毁场地采用覆土方式是否合适:	是	16	100%
		否	-	-
		建议	-	-
6	您认为“工业场地、废石场的复垦方向是否合适:	是	16	100%
		否	-	-
		建议	-	-
7	您认为《方案》提出的复垦措施是否可行:	是	16	100%
		否	-	-
		建议	-	-
8	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理:	是	16	100%
		否	-	-
		建议	-	-

9	您是否支持该矿山土地复垦?	支持	16	100%
		不支持	-	-
		无所谓	-	-

2、公众意见反馈情况

被调查的对象对我矿土地复垦都是支持的，100%的被调查者对矿山都是了解的，所有被调查者认为《方案》划定损毁范围是全面的、按照卢氏县自然资源局出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的；100%的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适；大多数被调查者认为《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理；被调查者均对该矿山土地复垦工作表示支持。

3、意见采纳情况

在《方案》编制前期，编制人员会同技术人员首先咨询了卢氏县自然资源局的相关人员，均对本项目持积极支持态度，并建议方案编制人员在做复垦设计时应与卢氏县土地规划及其他相关规划相统一，此建议《方案》编制时已采纳。

根据公众意见反馈的结果，编制单位再次组织技术力量对“复垦单元适宜性评价章节”进行复核，认为：土地适宜性评价分析结果确定不能满足受访者部分复垦农用地的要求，一律复垦为乔木林地，树种选择侧柏等，提高复垦区植被覆盖率。

4、方案实施过程中公众参与计划

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

(1) 建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

(2) 建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

(3) 参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

(4) 参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

(5) 建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，复垦义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

5、项目后期公众参与计划

该生态修复工程，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

(1) 建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

(2) 加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

六、土地权属调整方案

该项目土地复垦责任范围 20.0734hm²，权属为三门峡市卢氏县东明镇峰云村 9.3099hm²、铁峰村 10.7635hm²，生态修复工程前，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

第十三章 矿山经济可行性分析

一、编制原则及依据

（一）编制原则

矿山为探转采矿山，区内矿体开采设计为地采，均采用平硐+盲竖井开拓运输方案，其工程投资估算是以 9.0 万 t/年原矿石而进行编制。

（二）编制依据

1、工程直接费用参照有色金属工业（2012）版中的第四册：《矿山井巷工程预算定额》（直接费部分）；第四册：《矿山井巷工程预算定额》；（辅费部分）；第三册：《矿山机电设备安装工程预算定额》；

2、工程建设其他费用参照有色金属工业（2012）版中的第六册：《建安工程费用定额、工程建设其他费用定额》；

3、有色金属工业（2012）版中的第七册：《施工机械台班费用定额、材料及台班基价汇总表》；

4、工程施工所需用的材料、人工、电力及机械设备价格均以当地的市场价计取；

5、《矿山井巷工程》只计取工程直接费部分，辅助费部分不单独计取；

6、为减少建设项目的投资，本工程概预算只计取一个综合费（以工程直接费为基数，计取办法比照有关标准）。综合费率标准低于：“矿山工程辅助费+其他直接费+现场经费+间接费（企业管理费+财务费+其他费）+计划利润+税金”之和；

7、工程建设其他费用包括：

（1）建设单位管理费，依据河南省财政厅豫建财（2002）125 号文件以累进方式计算。

（2）工程勘察设计费：按“计价格（2002）10 号”文件计算、勘察费（按设计费的 10%估算）。

（3）工程建设监理费：按照建设部（92）价费字 479 号文“关于发布工程建设监理费有关规定的通知”第一条，按所监理工程概预算的百分比计收办法，采用插值法计算。

（4）各种评价费用按实际计取。

(5) 基本预备费：以一、二类费用合计为基数，按 10% 计算。

(6) 生产准备费：按正常运营期间所需人员 1/3 提前进入（主要指 后勤人员及工人）所需的工资及费用。

二、投资估算

(一) 固定资产投资估算

本建设项目的固定资产投资估算为 2402 万元。其详细情况见表 13-1。

表13-1 固定资产投资估算表 单位：万元

序号	工程费用名称	建筑	安装	设备	其它费	合计
		工程费	工程费	购置费		
一	工程费用	502	107	1329	0	1938
1	采 矿	380	20	1253		1653
1.1	建设工程	380				380
1.2	矿机设备		75	1253		1028
2	给排水	12	2	6		20
3	电气	5	8	25		38
4	行政福利设施	30		12		42
5	总图运输	25		15		40
6	安全环保工程	50	2	18		70
二	其它费用				246	246
1	建设单位管理费				35	35
2	办公及生产器具购置费				20	20
3	建设单位临时设施费				15	15
4	工程监理费				12	12
5	工程保险费				8	8
6	勘察设计费				56	56
7	生产准备费				20	20
8	环评、安评等				80	80
	(一) + (二)					2184
三	基本预备费					218
四	合计					2402

(二) 流动资金估算

流动资金按固定资产投资的 15% 估算为 360 万元。

(三) 项目建设总投资

项目建设总投资 = 固定资产投资 + 铺底流动资金 = 2762 万元。

(四) 建设资金来源

本项目总投资为 2762 万元，以上建设项目所需资金不向银行贷款，全部由

公司自筹解决。

三、技术经济分析

（一）概述

矿山总投资 2762 万元。

矿山生产服务年限为 4.0 年，基建期 1.0 年，矿山总服务年限 5.0 年。

本矿区采矿规模为 9.0 万 t/a。矿山最终产品为银矿原矿石，就近外售，销售价格银矿矿石为 605 元/吨，年正常收入 5445 万元。

（二）职工定员及劳动生产率

1、职工定员

人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。据此编制全矿职工定员总计为 125 人，其中生产工人 98 人，管理和其它 27 人。

2、工资与福利

依据当地的职工工资水平，矿山年人均工资+福利为 7.0 万元/年，矿山年工资和福利总金额为 875 万元。

（三）项目成本与费用估算

根据国家相关财税法律及法规，结合本矿山建设生产条件、生产工艺消耗及企业内外部经济条件，依目前市场材料价格计算本项目生产成本及费用。矿山采用地下开采，其成本如下：

材料费 30 元/吨，燃料及动力费 36 元/吨，工资及福利费 97 元/吨，维简费 20 元/吨，安全生产费用 15 元/吨，折旧费 10 元/t，土地复垦及环境恢复治理费用 8 元/吨，其它费用 18 元/吨，合计为 234 元/吨。

（四）经济效果

企业年产矿石：9.0万吨；

矿石平均销售价格：605元/t；

年矿石综合成本： $9 \times 234 = 2106$ 万元；

年销售收入： $9 \times 605 = 5445$ 万元（含税销售收入）；

年不含税销售收入：4818.58万元；

年增值税（注：税率13%，考虑到进项税额，税率按10%计算）：4818.58

×10%=481.86万元；

城市维护建设税，税率1%：4.82万元；

教育费附加，税率5%（其中包含地方教育费附加2%）：481.86×5%=24.09万元；

资源税从价计征，按应税产品的销售额（不包括增值税销项税额和运杂费用）的3%计算：4818.58×3%=144.56万元；

企业年利润：2539.11万元；

年所得税：2539.11×25%=634.78万元；

年净利润：2539.11－634.78=1904.33万元；

投资回收期（静态，不含建设期）：1.45年；

投资利润率：68.95%；

以上分析可见，该项目的投资回收期、投资利润率、投资利税率等均好于一一般项目，项目在财务上可行性较高。

项目主要技术经济指标见表13-2。

表13-2 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型（成因类型）		沉积岩	
2	矿区范围内保有矿石储量	t	489233.76	
3	设计利用储量	t	341009.11	
4	设计采矿回采率	%	90	
5	设计矿石贫化率	%	15	
6	设计开采规模	万 t/年	9.0	
7	可采储量	t	306908.20	
8	设计矿山服务年限	年	5.0	含基建期 1.0 年
9	开采方式		地采	
10	工作制度	天/年, 班/日, 小时/班	地采 300, 3, 8	
11	基建期	年	1.0	
12	产品方案		银铅矿原矿石	
13	销售价格	元/t	605	
14	劳动定员	人	125	生产工人 99
15	项目建设总投资	万元	2762	
16	年销售收入	万元	5445	
17	年矿石综合成本	万元	2106	
18	年平均销售利税	万元	3339	
19	企业年利润	万元	2539.11	
20	年所得税	万元	634.78	
21	年平均销售净利润	万元	1904.33	

22	投资回收期	年	1.45	
----	-------	---	------	--

第十四章 结论与建议

一、结论

(一) 拟申请划定的矿区范围

根据本次设计工程布置情况及以往探矿遗留工程情况,此次矿区范围划定大致以井下井巷工程或开采岩石移动范围外扩 100m 为原则,划定矿区范围面积为 1.0167km²,具体见下表,矿区划分为 2 个区块,其中西北部为区块 1,由 6 个拐点圈定,标高为 1041m 至 673m,面积为 0.3608km²;东南部为区块 2,由 5 个拐点圈定,标高为 1080m 至 755m,面积为 0.6559km²。

表14-1 拟申请矿区范围拐点坐标表

区块编号	序号	2000 大地坐标系		备注
		X	Y	
区块 1	1	3782076.2337	37499398.0160	
	2	3782080.2689	37500051.2250	
	3	3781612.3719	37500051.2273	
	4	3781612.2803	37500142.0985	
	5	3781532.5352	37500141.7601	
	6	3781532.5331	37499408.6209	
	标高为 1041m 至 673m, 面积为 0.3608km ²			
区块 2	7	3781207.5304	37500768.4441	
	8	3781056.3079	37501588.0399	
	9	3780379.208	37501588.2321	
	10	3780300.6701	37500941.6636	
	11	3780299.982	37500768.5044	
	标高为 1080m 至 755m, 面积为 0.6559km ²			

图 14-1 探矿权范围、拟申请范围及工程布置叠合图

（二）方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

依据《详查报告》和《评审意见书》，区内共查明 7 个矿体，全区保有控制+推断矿石量 489233.76 吨，银金属量 144707.51 千克，铅金属量 5246.04 吨，银平均品位 295.78g/t，铅 1.07%，其中，控制矿石量 118672.14 吨，银金属量 34483.29 千克，铅金属量 1466.77 吨，推断矿石量 370561.62 吨，银金属量 110224.22 千克，铅金属量 3779.27 吨。另外，伴生推断硫 13258.23 吨，推断锌金属量 1956.94 吨。

矿区设计利用储量为矿石量 341009.11 吨，银金属量 100617.82 千克，铅金属量 3734.33 吨；另外设计利用储量中伴生硫 7954.94 吨，锌金属量 1174.16 吨。

全矿可采储量为矿石量 306908.20 吨，银金属量 90556.04 千克，铅金属量 3360.90 吨；另外，伴生硫 7159.44 吨，锌金属量 1056.75 吨。

本次确定矿山建设规模为 9.0 万吨/年，矿山正常生产服务年限 4.0 年，基建时间 1.0 年，总服务年限 5.0 年。

（三）方案确定的开拓运输方案、采矿方法及产品方案

矿山设计两个采区均采用平硐+盲竖井开拓运输方案。

采矿方法为浅孔留矿法和留矿全面法。

产品方案：矿山最终产品为银铅矿原矿石，原矿直接销售。

（四）矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

矿山地质环境影响评估区面积 102.2967hm²，评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，地质环境条件复杂程度为复杂。矿山地质环境影响评估级别确定为一级，地质灾害危险性评估级别为二级，水土环境污染情况为较轻。

矿山地质环境保护与恢复治理划分为 12 个矿山地质环境次重点防治区（面积 20.0734hm²），1 个矿山地质环境一般防治区（面积 82.2233hm²）。

根据土地损毁现状和预测分析，该矿山开采损毁土地面积共 20.0734hm²，其中已损毁土地 0hm²、拟损毁土地 20.0734hm²、重复损毁 0hm²。按损毁方式分，压占损毁面积为 0.5631hm²，塌陷损毁面积为 19.5103hm²。按损毁程度分：重度损毁面积为 0.5631hm²，轻度损毁 19.5103hm²。按损毁地类分：损毁旱地 4.6203hm²、乔木林地 7.1576hm²、其他林地 8.0526hm²、其他草地 0.0015hm²、农村宅基地 0.083hm²、农村道路 0.0993hm²；按损毁土地权属分：损毁峰云村土地面积为 9.3099hm²，铁峰村土地面积为 10.7635hm²。

损毁基本农田情况：依据东明镇土地利用总体规划图（2014-2020 年）调整，该矿山无基本农田损毁情况。损毁耕地面积 4.6203hm²，均为一般耕地。

根据项目生产建设和土地损毁情况，确定矿区面积 101.67hm²，复垦区面积 20.0734hm²，永久性建设用地面积 0hm²，复垦责任范围面积 20.0734hm²，租用地面积 20.0734hm²。

（五）矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

本项目复垦责任范围为 20.0734hm²，在《方案》的服务年限内，项目在复垦过程中复垦旱地 4.6203hm²、乔木林地 7.6222hm²、其他林地 7.6462hm²、其他草地 0.0015hm²、农村宅基地 0.0839hm²、农村道路 0.0993hm²，复垦率 100%。

（六）矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

矿山地质环境保护工程措施主要有：建筑物拆除、清运工程、井口封堵工程、挡土墙工程、截排水沟工程、地裂缝治理工程。

土地复垦工程措施主要有：表土剥离、场地平整、表土回覆、田块平整、土

壤改良、植被重建。

(七) 工程量、投资估算及预提、使用方案

1、工程量

本矿山地质环境治理、土地复垦工作量参见表 9-19、表 9-20；

2、投资估算

本方案生态修复静态总投资 189.38 万元，动态总投资 246.88 万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为 95.82 万元，动态总投资为 116.63 万元；土地复垦工程经费估算静态总投资 93.56 万元，亩均静态投资约 3107.26 元；动态总投资 130.25 万元，亩均动态投资约 4325.79 元。

3、预提、使用方案

本矿山预提、使用方案参见表 11-40。

(八) 保障措施

保障措施主要是卢氏县麒炜矿业有限责任公司设立地质环境保护与土地复垦治理项目领导机构，负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实，委托有技术实力的单位进行地质环境保护与矿山土地复垦治理工作，按照相关规定预存治理基金，及时向自然资源局主管部门报告每年复垦治理情况，接受自然资源局对复垦治理实施情况的监督检查，并接受社会公众对土地复垦治理实施情况的监督。

(九) 土地权属调整

复垦区土地所有权属不需要土地权属调整。

二、建议

(一) 对资源量进一步勘查的建议

由于本次方案依据的《详查报告》编制时间较早，其提交的控制资源量占查明资源量比例较低，未达到现行《固体矿产地质勘查规范总则》的要求，但由于划定矿区范围期间又无法开展勘查工作，因此，矿山下步取得采矿许可证后应立即开展生产勘探，依据经评审备案的生产勘探报告重新编制《矿产资源开采和生态修复方案》。

(二) 对开采安全方面的建议

(1) 本次仅根据详查工程及成果拟定申请了矿区范围，矿山最终范围以河

南省自然资源厅下发采矿证为准。

(2) 矿区水文地质、环境地质工作比较薄弱，下一步工作中加强水文地质、环境地质研究。

(3) 部分矿体勘查程度不高，同时矿区存在增储可能，建设单位应加强后续资源勘探工作，做到矿产资源的统一开采、统一利用，避免二次开采对生态造成二次破坏。

(4) 建议矿山生产过程中，加强地质灾害监测，及时处理发现的地质灾害隐患，从而降低地质灾害发生的可能性。

(5) 建议在开发过程中加强矿山安全生产管理，保证安全生产资金的投入，保证安全设施及技术措施的实施，实现矿山安全生产。采取措施提高采矿技术水平，降低采矿损失率。及时封闭废弃巷道。

(6) 加强采场的顶板管理工作，采用综合的顶板处理措施，预防冒顶、片帮，防止发生安全事故。

(7) 建议在矿山生产过程中加强采空区安全管理，做好老采空区勘察工作，按设计留设保安矿柱，及时对采空区进行封闭和废石回填。

(三) 矿山地质环境保护建议

矿产资源开发必须坚持开发利用与矿山地质环境保护并重，以预防为主，防治结合的方针。矿山开采时，应避免乱建、乱挖、乱填，统一安排合理布局，减小占用山林、农田、坡地面积，同时要保护好森林草地，尽可能减少对环境污染，最大限度的避免和减轻矿山环境地质问题及地质灾害的发生。

(四) 土地复垦建议

矿区周围生态环境良好，植被茂盛。矿区建设开采尽可能减少对周边植被的破坏。应根据地形因地制宜进行绿化，减少扬尘和噪音污染，基建剥土后应及时绿化，排土过程中应适时绿化，为生产职工及周围居民创造一个良好的工作和生活环境。开采结束后，对矿山开发活动所造成的林地，坡地的破坏，应因地制宜进行整治、复垦，植树种草，恢复植被，使之与周围的自然环境相协调，保持矿区生态环境良好。

(五) 其他建议

矿山如变更开采规模、开采方式、开采范围，需重新进行方案的编制工作。本方案不代表矿山地质环境治理设计，矿山在进行地质环境治理工作前需请具相

关资质的单位进行矿山地质环境恢复治理设计。