

洛阳龙新实业集团有限公司  
新安县鑫银石英岩矿  
矿产资源开采与生态修复方案

洛阳龙新实业集团有限公司



洛阳龙新实业集团有限公司  
新安县鑫银石英岩矿  
矿产资源开采与生态修复方案

已按专家意见修改完善

闫丹 2025.6.20.

申报单位：洛阳龙新实业集团有限公司

法人代表：张维华

编制单位：河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院

法人代表：赵海良

项目负责：刘超良

编写人员：闫丹 王爽 黄亮 王倩 郭彬


闫丹 杨大帅 李柯柯 赵优 杨森宝 李赫然

张蓓 许译文 陈威鸿 曹涛 苗虎林

朱寅鹏 臧歌

提交时间：2025年5月

## 矿产资源开采与生态修复方案编制信息及承诺书

开发利用方案名称		洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿 矿产资源开采与生态修复方案					
采 矿 权 申 请 人	名 称	洛阳龙新实业集团有限公司					
	通信地址	新安县铁厂镇龙山路			邮政编码	471800	
	联系人	贾志强	联系电话	13698800567		传 真	
	电子邮箱	kasuhpgd@163.com					
编 制 单 位	名 称	河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院					
	通信地址	河南省郑州市中原区文化宫路31号			邮政编码	450000	
	联系人	闫 丹	联系电话	13526467684		传 真	
	电子邮箱	214620167@qq.com					
开发利用方案 编制情形		<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input checked="" type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式					
许可证号		C4103232010127120096239					
许可证有效期		2021年5月27日至2027年11月27日					
采矿权申请人承诺		<p>我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：</p> <p>1.方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2.将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。</p> <p>3.严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。</p> <p style="text-align: right;">采矿权申请人（盖章）：  </p>					

## 矿产资源开采与生态修复方案综合信息表

洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿 矿产资源开采与生态修复方案						
企业名称	洛阳龙新实业集团有限公司					
矿山名称	洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿					
方案基本情况	方案名称	洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿矿产资源开采与生态修复方案				
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input checked="" type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式				
	许可证号	C4103232010127120096239				
	许可证有效期	2021年5月27日至2027年11月27日				
矿产资源情况	资源量（保有）	744.02（单位：万吨）				
	勘查程度	<input type="checkbox"/> 详查 <input checked="" type="checkbox"/> 勘探				
	估算可采储量	693.89（单位：万吨）				
	估算设计利用资源量	708.05（单位：万吨）				
开采矿种	开采主矿种	玻璃用石英岩（石英砂岩）矿				
	共生矿种					
	伴生矿种					
建设方案	开采方式	<input checked="" type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下				
	拟建设生产规模	30万吨/年				
	估算服务年限（年）	24.6年（含1.5年基建期）				
拟申请采矿权矿区范围（具体以登记管理机关批准矿区范围坐标为准）	拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
		X	Y		X	Y
矿区面积 0.2218km <sup>2</sup>						
申请标高：由 590m 至 490m 标高						
2000 国家大地坐标系						
备注	矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。					

矿产资源开采与生态修复方案编写人员名单表

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
刘超良	项目经理	地质水工环	正高级工程师	刘超良
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	闫丹	地质矿产	高级工程师	闫丹
2	王爽	土地复垦	高级工程师	王爽
3	黄亮	地质水工环	高级工程师	黄亮
4	王倩	地质水工环	高级工程师	王倩
5	郭彬	采矿	高级工程师	郭彬
6	杨大帅	经济	工程师	杨大帅

# 目 录

前 言 .....	1
（一）编制目的 .....	1
（二）编制依据 .....	2
1 矿山基本情况 .....	7
1.1 地理位置与区域概况 .....	7
1.2 申请人基本情况 .....	13
1.3 矿山勘查开采历史及现状 .....	13
2 矿区地质与矿产资源情况 .....	16
2.1 矿床地质与矿体特征 .....	16
2.2 矿床开采技术条件 .....	30
2.3 矿山资源条件及储量情况 .....	39
2.4 对生产勘探报告的评述 .....	43
3 矿区范围 .....	45
3.1 符合矿产资源规划情况 .....	45
3.2 可供开采矿产资源的范围 .....	45
3.3 露天剥离范围 .....	45
3.4 与相关禁限区的重叠情况 .....	46
3.5 申请采矿权矿区范围 .....	47
4 矿产资源开采与综合利用 .....	48
4.1 开采矿种 .....	48
4.2 开采方式 .....	48
4.3 拟建生产规模 .....	61
4.4 综合利用 .....	62
4.5 绿色矿山建设 .....	63
5. 矿山环境地质影响和土地损毁评估 .....	67
5.1 评估范围与级别 .....	67
5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状 .....	72
5.3 预测评估 .....	81
5.4 综合评估 .....	91
5.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围 .....	95
5.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况 .....	97
6. 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	98
6.1 矿山地质环境治理可行性分析 .....	98
6.2 矿区土地复垦适宜性分析 .....	99
6.3 矿区土地复垦可行性分析 .....	108
7. 矿山地质环境保护与土地复垦工程 .....	113

7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务 .....	113
7.2 矿山地质环境保护 .....	115
7.3 地质灾害防治 .....	116
7.4 含水层破坏防治 .....	119
7.5 地形地貌景观修复与生态恢复 .....	119
7.6 水土环境污染修复 .....	120
7.7 矿区土地复垦 .....	120
7.8 地质环境与土地监测 .....	126
7.9 管理维护 .....	130
8. 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署 .....	132
8.1 总体工程部署 .....	132
8.2 分期、分区实施方案 .....	132
8.3 近期年度工作安排 .....	134
9. 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算 .....	138
9.1 投资估算编制说明 .....	138
9.2 工程量测算结果 .....	148
9.3 投资估算结果 .....	149
9.4 经济可行性分析 .....	164
9.5 经费预提方案与年度使用计划 .....	166
10. 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保护措施 .....	174
10.1 组织保障措施 .....	174
10.2 技术保障措施 .....	175
10.3 资金保障措施 .....	176
10.4 监管保障措施 .....	176
10.5 公众参与 .....	177
10.6 土地权属调整方案 .....	180
11 结论与建议 .....	182
11.1 结论 .....	182
11.2 建议 .....	184

附件：

一、附表

附表1 矿区地质环境现状调查表

二、附件

1、委托书；

2、资料真实性承诺书；

3、矿山地质环境保护与土地复垦承诺书；

4、编制单位承诺书；

5、采矿许可证；

6、营业执照；

7、编制人员信息

8、洛阳市自然资源和规划局关于《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（洛自然资储备字〔2024〕20号）；

9、《<洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿2024年储量年度报告>备案表》

10、《<洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩(石英砂岩)矿矿产资源开采与生态修复方案>评审意见》；

11、矿山地质环境保护与恢复治理保证金票据（复印件）；

12、河南省造价信息（2024年第一期）

13、《河南省建设工程消防技术中心关于发布2024年1月至6月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2024〕15号）；

14、村委意见；

15、公众参与调查表。

### 三、附图

序号	图 名	比例尺
1	鑫银石英岩矿矿区地形地质现状图	1:2000
2	鑫银石英岩矿露天开采终了图	1:2000
3	鑫银石英岩矿 0 勘探线剖面图	1:1000
4	鑫银石英岩矿 5 勘探线剖面图	1:1000
5	鑫银石英岩矿 9 勘探线剖面图	1:1000
6	鑫银石英岩矿 10 勘探线剖面图	1:1000
7	鑫银石英岩矿 F2、F3 辅助勘探线剖面图	1:1000
8	鑫银石英岩矿露天采场台阶式采矿方法图（非爆破）	1:1000
9	鑫银石英岩矿资源储量估算水平投影图（+550m 以上）	1:2000
10	鑫银石英岩矿资源储量估算水平投影图（+550m 以下）	1:2000
11	鑫银石英岩矿矿地质环境问题现状图	1:2000
12	鑫银石英岩矿矿山土地利用现状图	1:2000
13	鑫银石英岩矿矿地质环境问题预测图	1:2000
14	鑫银石英岩矿矿山土地损毁预测图	1:2000
15	鑫银石英岩矿矿地质环境恢复治理工程布置图	1:2000
16	鑫银石英岩矿矿山土地复垦规划图	1:2000
17	鑫银石英岩矿五年环境问题与土地复垦工程安排图	1:2000

# 前言

## （一）编制目的

洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿采矿权人为洛阳龙新实业集团有限公司，为矿山可持续发展，洛阳龙新实业集团有限公司委托河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院编制提交了《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》，该报告通过河南省资源环境调查二院组织评审，以“洛储评字[2024]23号”出具审查意见，并于2024年9月9日在洛阳市自然资源和规划局以洛自然资储备字[2024]20号备案。矿体资源量与范围发生了变化。

为延续采矿证，科学合理开发矿产资源，做好生态修复工作，洛阳龙新实业集团有限公司严格按照《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（2024年7月15日）以及《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，委托河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院编写《洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿》。

本次编制《三合一方案》的主要目的有：

- 1、矿区范围内资源量发生变化，应当重新编制方案；
- 2、为变更采矿证（扩大开采标高，扩大开采规模，矿区平面范围不变）提供依据；
- 3、为企业对矿山生态修复提供基础资料，为管理部门监督矿山生态修复提供依据；
- 4、按照“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿权人在获得开发权利的同时，必须承担对损毁的土地进行复垦、对矿山生态修复的义务；
- 5、为矿山生态修复工作的实施提供依据；
- 6、落实矿山生态修复的任务、措施、计划和资金的来源，根据相关的技术标准，结合矿山的实际情况，制定符合实际的恢复治理与复垦标准，合理地预测工程费用，落实好资金的来源；
- 7、为做好矿山生态修复管理和监督检查提供依据，该《方案》的编制有利于相关部门监督检查责任单位复垦义务的履行情况，确保该《方案》确定的目标、任务落到实处；
- 8、为有效减少水土流失、恢复生态环境及生物多样性提供依据。

## （二）编制依据

### 1、法律法规

1、《中华人民共和国土地管理法》，中华人民共和国主席令第三十二号，2020年1月1日实施；

2、《土地复垦条例》（国务院令第592号），2011年2月22日国务院第145次常务会议通过施行；

3、《中华人民共和国土地管理实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令第743号第三次修订，2021年9月1日起正式施行）；

4、《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日起施行）；

5、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]253号）；

6、《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；

7、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；

8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；

9、《河南省实施<土地管理法>办法》，2009年第二次修正；

10、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；

11、《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）；

12、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议修订通过）；

13、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；

14、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日，十三届全国人大常委会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；

15、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第43号，2020年9月1日起施行）；

16、《河南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2021年修订）文号：河南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第65号。

### 2、部门规章及政策性文件

1、《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）

2、《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）；

3、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）

4、《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办〔2024〕92号）

5、《全国生态环境保护纲要》（国务院发〔2000〕38号）；

6、《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发〔2014〕79号）；

7、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）；

8、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；

9、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）；

10、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地整治项目施工工地扬尘污染防治办法（试行）》的通知（豫国土资规〔2016〕14号）；

11、河南省环境保护厅关于加强土壤污染防治工作的通知（豫环文〔2016〕274号）；

12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正）；

13、《河南省人民政府办公厅关于进一步做好重点项目建设用地保障工作的通知》（豫政办〔2017〕123号）；

14、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国务院发〔2011〕20号）；

15、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；

16、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）；

17、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

18、《河南省住建厅调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（豫建设标〔2018〕22号）；

19、《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）；

20、《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》（豫国土资办发〔2018〕65号文）；

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

22、《自然资源部农业农村部关于加强和改进基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

23、《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）；

24、《河南省自然资源厅办公室关于进一步规范矿山生态修复工作的紧急通知》（豫自然资办明电〔2020〕27号）；

25、《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财资环〔2020〕80号）

26、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；

27、《河南省国土资源厅转发<国土资源部关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知>的通知》（豫国土资发〔2012〕60号）。

### 3、技术标准与规范

1、《<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编制指南》（国土资源部）；

2、《<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》；

3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

5、《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）；

6、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ/T0261-2014）；

7、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》DZ/T0219-2006；

8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006；

9、《地下水质量标准》GB/T14848-2017；

10、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；

11、《土地复垦方案编制规程，第1部分·通则》（TD/T1031.1-2011）；

12、《土地复垦方案编制规程，第4部分·金属矿》（TD/T1031.4-2011）；

13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

14、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；

- 15、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）；
- 17、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 18、《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 19、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 20、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 21、《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395-2000）；
- 22、《基本农田环境质量保护技术规范》（NY/T1259-2007）；
- 23、《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
- 24、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）；
- 25、《河南省地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41 T 958-2020）；
- 26、《河南省土地开发整理工程建设标准》（河南省自然资源厅，2010年12月）；
- 27、《河南省土地开发整理项目制图标准》（河南省自然资源厅，2010年12月）；
- 28、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 29、《采矿设计手册》；
- 30、《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）；
- 31、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 32、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
- 33、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
- 34、《矿山地质环境监测技术规程》（DZT0287-2015）。

#### 4、相关资料

- 1、采矿许可证，证号：C4103232010127120096239；
- 2、《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024年6月）；
- 3、《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》评审意见书（洛储评字〔2024〕023号）；
- 4、《洛阳市自然资源和规划局关于《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函》（洛自然资储备字〔2024〕20号）；
- 5、《洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿2024年储量年度报告》

（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024年12月）

6、《洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩（石英砂岩）矿矿产资源开采与生态修复方案》（洛阳龙新实业集团有限公司，2022年6月）。

7、《洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩（石英砂岩）矿矿产资源开采与生态修复方案》评审意见。

8、土地利用现状图（三调数据），新安县自然资源局，2022年04月；

9、《河南省建设工程消防技术中心关于发布2024年1月至6月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技[2024]15号）；

10、河南省造价信息（2024年第一期）；

11、《洛阳市建设工程造价信息》（2024年1月）；

12、《河南省矿产资源总体规划》（2021-2025）；

13、《洛阳市矿产资源总体规划》（2021-2025）；

14、《新安县矿产资源总体规划》（2021-2025）。

# 1 矿山基本情况

## 1.1 地理位置与区域概况

### 1.1.1 矿区交通位置

洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿区位于新安县西南部铁门镇崔家村西北 1.3km 处，隶属新安县铁门镇崔家庄村管辖。矿区距县城 10km，有县乡公路连接。县城临近陇海铁路，并设有客、货运输站。另有 310 国道，连霍高速公路通过该县，交通条件较为便利。见图 1-1。

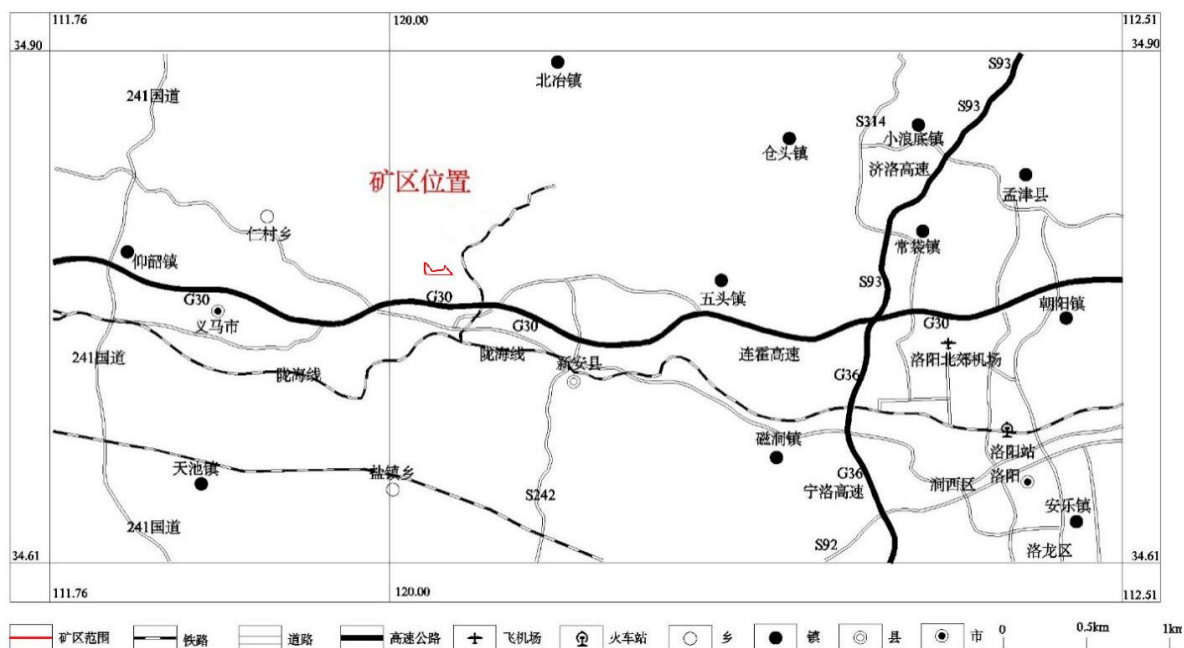


图 1-1 矿区交通位置图

### 1.1.2 矿区地形地貌



照片 1-1 矿区东南部地貌



照片 1-2 矿区东北部地貌

矿区属低山区，位于山脊地带，地表海拔标高一般在 491.83m~593.03m，地形高差较大，相对高差 101.2m 左右，地形坡度 5~29°，平均坡度 17°，地貌形态单调，矿区外围以南地区，以片流冲刷作用为主，形成以侵蚀为特征的冲沟斜坡地貌；由于构造作用和岩石抗风化差异的共同影响，形成单面山地貌，岩石裸露，植被稀少，多为低矮的荆棘丛。地形地貌见照片 1-1、1-2。

### 1.1.3 气象

本区气候属于北温带季风气候，根据当地气象水文资料，年平均气温 14.1℃，最高气温 44℃（1966 年 6 月 20 日），最低气温-17.1℃（1969 年 1 月 31 日）；年平均降水量为 670.1mm，最大年降水量 1097.3 mm（1964 年），最小年降水量 373.4 mm（1965 年）；降水多集中在 7~9 月份，占全年降水量的 60%左右。最大绝对湿度为 40.9 毫巴（1969 年 8 月 27 日），最小绝对湿度 0.1 毫巴（1979 年 2 月 16 日）。蒸发量最大为 2571.1mm/a（1965 年），最小为 1866.1mm/a（1973 年），平均为 2093mm/a。最多风向为西风或西北风，最大风速 19m/s。最多霜月为 12 月份，年平均霜天为 142.6 天。最大冻土深度为 18cm。

2021 年 8 月至 10 月，河南省受强降雨影响，降水量明显增大，为近 39 年最大降水量，其中新安县最大降水量为 382.9mm。

### 1.1.4 水文

矿区属黄河流域洛河水系，区内无常年性河流。矿区地势中部高，东部低，矿区中部有沟谷，沟深 10~20m，宽度数米至 50m，沟谷内平时干枯无水，仅在雨季有短暂溪流，矿区内除季节性溪流外，无大的地表水体，矿区内地表水最低标高为+545m，因此本矿区当地侵蚀基准面标高为+545m。

2021 年河南省降水量增加，导致省内多处河流、水库水量骤增，多处出现汛情，该矿山所处位置距黄河 22km，周围没有水库等，且矿区地处位置较高，汛期矿山积水少，因此汛期对矿山影响较小。

### 1.1.5 土壤


铁门镇地处黄河中下游南岸，据现场调查，矿区内第四系土质以油粘土始成褐土为主褐土：褐土主要是暖温带半湿润地区发育于排水良好地形部位的半淋溶型土壤。褐土有机质和全氮含量比较低，褐土对于一般作物来说是缺乏氮素营养的土壤，特别是大多数土壤有机质含量在 10~20g/kg，全氮在 0.4~1.0g/kg，碱解氮也在 40~60mg/kg。土壤中有效态微量元素 Zn、Mn、Fe、B 等均处于低量供应水平。褐土具

有良好的保水保肥性能，项目区草地内褐土较多。厚度 0.5~1.5m。

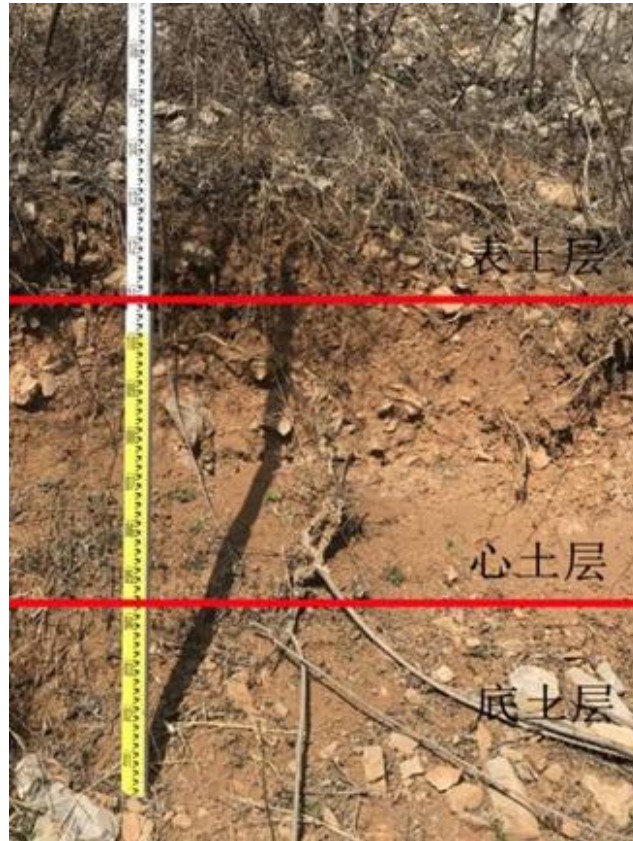
表土层：由残落物层（O）、泥炭层（H）、淋溶层（A）组成，层位 0~25cm。暗灰黄色、粒状结构、松散、根系多，容重 1.20~1.45g/cm<sup>3</sup>、质地中壤，呈弱碱性、pH 值 7.9。在洪积扇上部多砾质，洪积扇前沿质地细腻、可见垆土发育。有机质 12.8~15.8g/kg、全氮 10.1~14.6g/kg，有机质、全氮含量较丰富。

心土层：由灰化漂泊层（E）、淀积层（B）组成，层位 21cm~40cm。容重 1.40g/cm<sup>3</sup>、质地中壤、呈弱碱性、pH 值 8.0；暗黄橙色，似柱状结构、紧实、根系少、有不明显的胶膜。有机质 8.4~11.3g/kg、全氮 9.12g/kg。

底土层：指母质层（C），层位 36cm~75cm。容重 1.48g/cm<sup>3</sup>、质地重壤、呈弱碱性、pH 值 8.2；干时浊黄橙色，似柱状结构、紧实、根系少、是会反应弱，有胶膜新生体。有机质 4.0~8.5g/kg、全氮 5.2g/kg。矿区内壤土见照片 1-3。

	位置	崔家庄村		
	地类	林地		
	土层厚度	表土层：0-25cm 心土层：21-40cm 底土层：36-75cm		
	土壤 化验 结果	PH值	—	8
		有机质	g/kg	10.8
		全氮	mg/kg	12
速效磷		mg/kg	11	
速效钾		mg/kg	105	
表土层 孔隙度	%	49.32		

照片 1-3 土壤剖面图



照片 1-4 土壤剖面图

### 1.1.6 植被

项目区地势相对较平坦，属低山丘陵地形，地面植被比较丰富，包括天然植被和人工栽培植被两类。天然植被主要是少量的自然次生林和天然草地，人工栽培植被主要为农作物。属温带植物区系，农作物和经济作物为豫西常见品种。

根据现场调查，项目区无天然森林植被，区内树木多为人工植被区。项目区林木覆盖率较低，主要为农作物及草地所覆盖，具体植被种类和物种情况如下。

农作物群落分布面积很小，呈不规则斑块状散布于项目区内。项目区农作物主要有小麦、玉米、豆类和薯类等，农作物产量低，均为望天收的旱地。草地植被主要分布于山坡、山岭等处。在项目区内，草地植被的主要类型有蒿草、白羊草、狗尾草等。草层株高 30~50cm，生长旺盛。矿区植被见照片 1-5、1-6。



照片 1-5 矿区植被



照片 1-6 矿区植被

### 1.1.7 土地资源

根据洛阳市自然资源和规划局颁发的采矿许可证，洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿矿区面积 22.1765hm<sup>2</sup>。根据新安县自然资源局提供的土地利用现状图（3 调数据），矿区土地利用类型包括乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、宗教用地及农村道路，无基本农田。矿区土地利用现状及权属统计数据，见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 矿区土地利用现状、权属表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
3	林地	301	乔木林地	3.4961	14.4
		305	灌木林地	1.1833	4.87
4	草地	404	其他草地	3.8602	15.9
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	13.7553	56.65
7	住宅用地	702	农村宅基地	0.2967	1.22
9	特殊用地	904	宗教用地	0.7513	3.09
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9399	3.87
合计				40.0096	100

表 1-2 项目区土地利用权属状况表

权属	地类 (hm <sup>2</sup> )							合计
	3		4	6	7	9	10	
	301	305	404	602	702	904	1006	
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教用地	农村道路	
新安县铁门镇崔家庄村	3.4961	1.1833	3.8602	13.7553	0.2967	0.7513	0.9399	40.0096
总计	3.4961	1.1833	3.8602	13.7553	0.2967	0.7513	0.9399	40.0096

### 1.1.8 矿区周边开采条件

#### 1、矿山开采

### （1）相邻矿山

鑫银石英岩矿周边相邻矿权有：洛阳龙新实业集团有限公司方山石英石矿，位于本矿区北部，两矿权南北边界紧邻，周边其他矿山距离本矿均在 300m 以上。

方山石英石矿采矿许可证号：C4103002010127120101370；有效期自 2020 年 7 月 29 日至 2025 年 8 月 29 日，开采矿种：石英岩（石英砂岩）；开采方式：露天开采；开采规模 30 万吨年；矿区面积：0.1921km<sup>2</sup>，开采标高：由 630m 至 555m 标高。方山石英石矿采用非爆破开采工艺，与鑫银石英矿同属洛阳龙新实业集团有限公司旗下。为确保生产安全与环境保护，龙新公司设有专人统筹协调两座矿山的开采活动，避免生产过程中的交叉干扰。

周边其他矿山距离本矿山较远，对本矿山地质环境问题影响较小。

### （2）周边建筑

矿区范围外南侧为矿山自建的工业场地，建设有矿山办公生活区。矿区范围西北处有一座庙宇，经新安县铁门镇政府走访调查，发现该庙宇，既未经矿区许可建设，又未上报镇政府审批同意，属非法建筑，该庙宇正在进行拆除。

### 2、村镇建设

矿区范围周边分布有 6 个村庄，分别为崔家庄、方山头、高家沟、魏庄、赵窑村和坡池堰，矿区周边 500m 范围内没有村庄、学校、高压线路，矿区不在高速公路及国道可视范围内，矿区 1km 范围内无水源保护地、风景名胜区等保护单位，因此对矿区开采无影响。

### 3、道路建设

矿区及周边村连通主要以简易公路为主，路面均为水泥混凝土路面，交通较为便利。矿区范围内现有道路能够满足矿山建成后矿石运输的要求。

### 4、农业生产

矿区及周围社会经济以农业为主。主要种植有小麦、花生、玉米等，农作物产量低，均为望天收的旱地。矿区内无旱地，无基本农田。

矿区不在禁止开采区域内，周边无自然保护区、风景名胜区及文物古迹；除上述矿区西部的庙宇外，无其他需要保护的设施设备及建（构）筑物。矿区及周边除采矿外，人类工程活动主要为农业耕种和乡村道路建设，对矿区内地形地貌景观影响小，对植被破坏小，对矿区影响较轻。

### 5、基本农田

矿区范围内不存在耕地，本项目不涉及基本农田。

## 1.2 申请人基本情况

洛阳龙新实业集团有限公司成立于 2013 年 1 月 17 日，地址位于新安县铁门镇龙山路，登记机关：新安县市场监督管理局，统一社会信用代码：914103230613754044，企业类型其他有限责任公司，有效期至无固定期限，许可项目：非煤矿山矿产资源开采（除稀土、放射性矿产、钨）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：非金属矿物制品制造；非金属矿及制品销售；非金属废料和碎屑加工处理；集中式快速充电站；电动汽车充电基础设施运营；机动车充电销售；充电控制设备租赁；智能输配电及控制设备销售；太阳能热发电产品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

## 1.3 矿山勘查开采历史及现状

### 1.3.1 矿山勘查开采历史

2012 年 8 月，为综合利用资源，由新安县国土局提交申请，洛阳市国土资源局对新安县国土资源局下发了《洛阳市国土资源局关于对新安县六个整合区块整合的意见》。根据上级部门意见，2013 年 2 月 26 日，新安县国土资源局对原新安县地金矿业发展中心华银石英岩矿、原新安县地金矿业发展中心建刚砂石矿和原新安县地金矿业发展中心鑫银石英岩矿三个矿区进行整合，并以新国土资矿划字[2013]02 号文件批复了新的矿区范围。整合后矿山为新安县地金矿业发展中心鑫银石英岩矿，有效期自 2014 年 5 月 27 日至 2021 年 5 月 27 日，采矿权人为：新安县地金矿业发展中心，矿区由 13 个拐点圈定，面积 0.2374km<sup>2</sup>，开采标高自+590m 至+550m，开采矿种为石英砂岩，生产规模为 9×104t/a。2021 年 5 月 27 日到期后又延续至 2027 年 11 月 27 日。

2018 年 7 月，新安县地金矿业发展中心委托洛阳市矿业权交易中心将鑫银石英砂岩矿的采矿权挂牌转让，受让方为洛阳龙新实业集团有限公司（原洛阳晨曦矿业有限公司）。由于鑫银石英岩矿矿区东北部与永久基本农田规划区重叠 15.45 亩（10300m<sup>2</sup>），2023 年 3 月 2 日，矿山换发了新的采矿许可证，发证机关：新安县自然资源局；采矿权人：洛阳龙新实业集团有限公司；矿山名称：洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿；经济类型：其他有限责任公司；开采矿种：石英岩；开采方式：露天开采；生产规模：9 万吨/年；矿区面积：0.2218km<sup>2</sup>；范围拐点坐标见表 1-1；开采深度：由 590m 至 550m 标高；有效期限：自 2021 年 5 月 27 日至 2027

年 11 月 27 日。

矿区周边仅北部设置有一矿业权，为洛阳龙新实业集团有限公司方山石英石矿，采矿权证号：C4103002010127120101370，有效期自 2020 年 7 月 29 日至 2025 年 8 月 29 日。

### 1.3.2 矿山生产现状

根据现场踏勘及矿山企业提供的资料，目前矿区内南部、东南部形成面积约 3.5 5hm<sup>2</sup>的采坑，形成三个台阶，影响高度 2-30m，以往开采矿山废石基本外运，或用于矿区道路建设等，矿区内废石较少，仅在坡底少量零星散落，矿山后续生产需要在现有采坑基础上继续进行开采。以往露天开采主要是破坏地表植被，改变地形，造成地表局部裸露，对地形地貌景观破坏严重。

根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024 年 6 月），截至 2024 年 5 月 31 日，矿区范围内累计动用矿石量 36.2 万吨。2024 年 6 月至 2024 年 12 月，矿山因地质环境治理工程，动用了资源储量 3.58 万吨，采出量为 3.51 万吨，采出率为 98.0%，损失量 0.07 万吨。

工业场地位于矿区南部，包括办公室、职工宿舍、食堂、机修车间等构建筑物，本次方案设计工业场地继续留用；矿区范围内有 3 条矿山道路，联通了外部运输道路及矿山各个功能分区，矿山道路大多路段为水泥路面，完全可以满足矿山日常生产运输需求，本次方案设计继续使用。

目前矿山为停产状态，矿山企业原生产模式为外包，企业未购置开采设备。

### 1.3.3 矿业权设置情况

根据 2023 年 3 月 2 日新安县自然资源局颁发的采矿许可证，采矿许可证号 C41 03232010127120096239，矿区范围由 19 个拐点圈定，面积 0.2218km<sup>2</sup>，开采矿种为石英岩，开采方式为露天开采，开采标高为+590m~+550m。矿区范围拐点坐标见表 1-3。

表 1-3 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
开采深度：由 590m 至 550m 标高					

矿区坐标投影按照“高斯-克吕格投影参数”，采用“2000 国家大地坐标、1985 国家高程基准”。矿区范围见图 1-2。

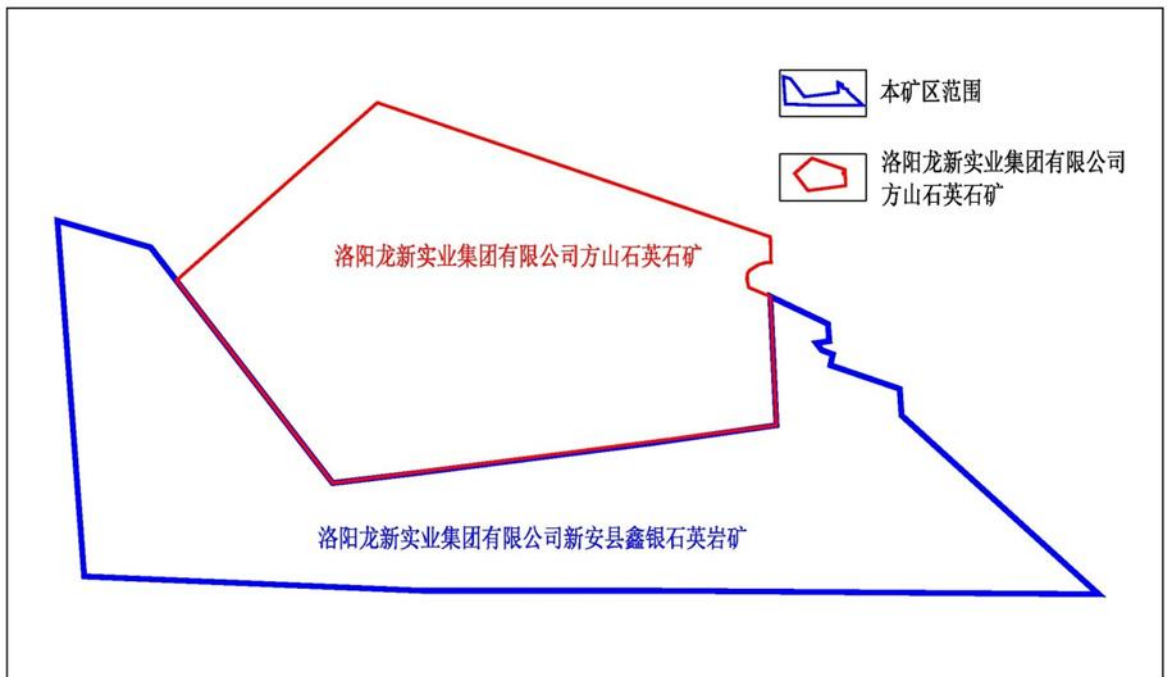


图 1-2 矿区范围拐点投影图

## 2 矿区地质与矿产资源情况

2024年，河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司委托河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院编制提交了《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》，该报告经河南省资源环境调查二院组织专家评审，以洛储评字〔2024〕023号出具了评审意见，并以洛自然资储备字〔2024〕20号备案。

### 2.1 矿床地质与矿体特征

#### 2.1.1 区域地质概况

##### 2.1.1.1 区域地层

本区位于河南省北部，区域地层属华北地层区豫西分区浍池-确山小区。

区内出露的地层有中元古界汝阳群，下古生界寒武系、奥陶系，上古生界石炭系、二叠系，中生界三叠系，新生界第三系和第四系。

##### (1) 中元古界蓟县系汝阳群：

分布于马沟、岳家坡一带，未见下伏地层、上部被新元古界洛峪群整合覆盖。为一套海相陆源碎屑岩夹碳酸盐岩沉积建造。依据岩石组合、沉积建造及区域地层特征，区内汝阳群划分为云梦山组（Pt<sub>2y</sub>）、白草坪组（Pt<sub>2b</sub>）及北大尖组（Pt<sub>2bd</sub>）。

云梦山组（Pt<sub>2y</sub>）主要岩性为紫红色中—厚层细—中粒石英砂岩，少量紫红色泥岩。岩层中斜层理发育。

白草坪组（Pt<sub>2b</sub>）厚度大于131m。下部为紫红色泥岩夹浅肉红色中层细粒石英砂岩；中部为由紫红色泥岩、灰白色中层钙质石英砂岩、灰褐色薄—中层细—中粒石英砂岩组成沉积旋回；上部为紫红色泥岩与浅肉红色薄层—厚层细粒石英砂岩互层。

北大尖组（Pt<sub>2bd</sub>）厚约306m，依据岩石组合及岩性特征，划分为三个岩性段，各段之间均为整合接触。一段（Pt<sub>2bd</sub><sup>1</sup>）：厚约130m，主要岩性为灰白色、灰红色薄—巨厚层细—中粒石英砂岩、紫红色泥岩。砂岩中斜层理发育，层面上多见波痕。二段（Pt<sub>2bd</sub><sup>2</sup>）：厚约145m，主要岩性为灰白色、肉红色薄—厚层细—中粒石英砂岩，少量暗红色中层中粒岩屑砂岩和灰绿色薄—中层细粒海绿石石英砂岩。岩层中斜层理发育。三段（Pt<sub>2bd</sub><sup>3</sup>）：厚约32m，主要岩性为白色、浅肉红色中—厚层细—中粒石英砂岩、浅灰色中—厚层含砾砂屑细晶白云岩、白云质粉砂岩、浅灰色厚层

叠层石白云岩。纵向上碳酸盐岩自下而上具有由白云质粉砂岩向叠层石白云岩、含砾砂屑白云岩的演化规律。

### (2) 新元古界青白口系洛峪群

分布于方山、井字沟一带，整合于中元古界汝阳群之上，其上被寒武系平行不整合覆盖。洛峪群自下而上划分为崔庄组 (Pt<sub>3c</sub>)、三教堂组 (Pt<sub>3s</sub>) 和洛峪口组 (Pt<sub>3l</sub>)，各组之间均为整合接触关系。

崔庄组 (Pt<sub>3c</sub>) 厚约 140 m，岩性组合及厚度在区内稳定，依据岩石组合划分为二个岩性段。一段 (Pt<sub>3c</sub><sup>1</sup>)：厚约 9 m，主体为白色厚层中粒石英砂岩，顶部有少量灰绿色薄层中细粒海绿石石英砂岩，区内分布稳定。二段 (Pt<sub>3c</sub><sup>2</sup>)：厚约 131 m。下部以灰绿色泥岩为主夹少量灰绿色薄板状粉砂岩；上部以灰绿色泥岩为主，有较多褐红色薄板状细粒海绿石长石石英砂岩夹层，总体上自下而上砂泥比增大。区内分布稳定。

三教堂组 (Pt<sub>3s</sub>) 厚度大于 22 m，由单一的浅肉红色细粒石英砂岩组成，结构及成分成熟度均较高。该组在地貌上常形成单面山。为本区石英砂岩矿赋存层位。

洛峪口组 (Pt<sub>3l</sub>) 厚度大于 15 m，依据岩性特征划分为三个岩性段。一段 (Pt<sub>3l</sub><sup>1</sup>)：厚度大于 10 m，由单一的泥岩组成。二段 (Pt<sub>3l</sub><sup>2</sup>)：厚约 3 m，由单一的紫红色厚层叠层石砂质灰泥灰岩组成。三段 (Pt<sub>3l</sub><sup>3</sup>)：厚约 2 m，由单一的褐红色薄板状砂屑颗粒灰岩组成。

### (3) 寒武系(Є)

主要分布于方山南北，另外在新安县城南有零星出露。与下伏洛峪口组为平行不整合接触，其上被中奥陶统马家沟组平行不整合覆盖。寒武系自下而上划分为关口组、朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组、炒米店组、三山子组，各组之间均为整合接触关系。

关口组 (Є<sub>1g</sub>) 厚度变化较大，依据岩石组合特征可划分为两个岩性段。一段为肉红色薄层细粒钙质石英砂岩，厚 0~1.1 m；二段为紫红色灰泥灰岩夹褐红色中层含砾细粒钙质石英砂岩，厚 11.6 m。

朱砂洞组 (Є<sub>1z</sub>) 厚约 21 m。下部、上部为浅灰色厚层叠层石粘结灰岩与浅灰色中层或紫红色薄层灰质白云岩—白云岩互层，灰岩中有的含燧石条带或团块、底部含砂质；中部为浅灰色厚层含藻球粒藻团块颗粒灰岩（豹皮状灰岩）夹条带状藻球粒细晶灰质白云岩；顶部均见有灰黄色中—厚层膏溶角砾岩。

馒头组 ( $\in_{1-2m}$ ) 厚 271 m, 岩性稳定, 主体为大套的薄板状灰泥灰岩、紫红色粉砂质页岩或灰岩与页岩互层。

张夏组 ( $\in_{2z}$ ) 厚约 151 m, 与下伏馒头组为整合关系, 底部以页岩夹层消失而出现青灰色薄板状灰泥灰岩作为本组开始, 顶部以黄色薄板状白云岩标志层的底界作为本组结束, 岩性稳定。

崮山组 ( $\in_{3g}$ ) 厚度稳定约 83 m。岩性变化不大, 底部以灰黄色薄板状泥质条带细晶白云岩出现作为本组开始。下部为上述白云岩与黄灰色中—厚层鲕粒细晶白云岩互层夹少量叠层石白云岩; 中部为灰色中—厚层鲕粒细晶白云岩夹叠层石细晶白云岩及少量灰黄色薄层含铁泥质鲕粒细晶白云岩, 向上硅化增强、出现硅质渣状层; 上部为灰色厚层—巨厚层含藻屑鲕粒细晶白云岩—鲕粒中、粗晶白云岩, 具硅质团块或条带。

炒米店组 ( $\in_{3c}$ ) 厚 84~62 m, 向南变薄。与崮山组渐变, 底部以大型槽状层理的中、粗晶白云岩结束而出现黄色薄板状含泥质叠层石细晶白云岩作为本组开始, 下部为浅灰黄色中—薄层泥质条带砾屑—砂屑细晶白云岩与黄色薄板状泥质细晶白云岩夹浅灰色厚—巨厚层状含泥质条带鲕粒细晶白云岩; 上部岩性同下部但为灰红色。

三山子组 ( $\in_{3s}$ ) 厚 15 m, 向北增厚。岩性稳定, 为淡灰红色厚层中、细晶白云岩与浅灰红色厚层含燧石团块或条带中细晶白云岩互层, 普遍具鲕粒柱状叠层石和风暴砾屑。

#### (4) 奥陶系 (O)

分布在贯沟台、后河、张窑院、山神庙一带。区内仅见中奥陶统马家沟组 ( $O_2 m$ ) 的一部分, 为一套碳酸盐岩, 厚约 74 m。与下伏上寒武统三山子组为平行不整合接触, 其上被中石炭统本溪组平行不整合覆盖。

#### (5) 石炭系 (C)

主要分布在贾沟台、东沙坡、上孤灯西、皂里疙瘩等地。与下伏奥陶系马家沟组平行不整合接触, 与上覆二叠系山西组整合接触。石炭系自下而上划分为本溪组 ( $C_2b$ )、太原组 ( $CPt$ ), 二者之间为整合接触关系。

本溪组 ( $C_2b$ ) 厚约 15 m, 由于古喀斯特地形的影响, 底界起伏不定, 其厚度变化较大。本组以普遍含铝为特征, 下部岩性主要为杂色页片状铁铝质泥岩、褐红色页片状铁质铝土岩及灰白色铝土矿层; 上部为灰白色薄层含砾粗粒石英砂岩及杂色页片状铝质泥岩, 顶部为 10 cm 灰黑色炭质泥岩。该组底部铝土岩超覆于奥陶系马

家沟组灰色灰泥灰岩、粉晶白云岩不同层位之上，下伏地层在接触面处形成几十厘米厚的褐铁矿化泥岩风化壳，平行不整合接触关系较为明显。

太原组 (Cpt) 厚 26 m。下部为深灰色厚层生物屑粒泥灰岩、浅灰色中—薄层含生物屑泥质灰泥灰岩和少量薄层硅质岩、泥岩、炭质泥岩；中部主要为铝土质泥岩、灰褐色中层中粒长石砂岩；上部主要为深灰色—中层含生物屑粒泥灰岩和钙质泥岩；顶部为灰黑色薄层—薄板状硅质泥岩、含粉砂泥质硅质岩。

#### (6) 二叠系(P)

主要分布在石寺镇南、西一带，与下伏石炭系太原组和三叠系刘家沟组均为整合接触。二叠系自下而上划分为山西组 (P<sub>1s</sub>)、石盒子组、孙家沟组，各组之间均为整合接触关系。

山西组 (P<sub>1s</sub>) 主要分布在渠里北—上孤灯西一带，区内本组厚约 60 m。主要岩石组合下部为灰、灰白、灰黄色泥岩，灰黄色粉砂岩夹灰、灰褐色中—薄层含铁质细粒长石杂砂岩、细粒长石石英砂岩及煤层；上部为灰、灰黄、灰白色泥岩与中—细粒岩屑石英砂岩互层；中部夹大占砂岩（即灰、灰褐色厚—中层中粒海绿石石英砂岩）。

石盒子组厚 480 m。自下而上进一步划分为小风口段 (P<sub>x</sub>)，云盖山段(P<sub>y</sub>)和平顶山段(P<sub>p</sub>)。

小风口段 (P<sub>x</sub>) 本段厚 260 m，南部仅出露本段上部，其岩石组合横向上相对稳定。底部为砂锅窑砂岩，岩性为灰绿色厚层中粒海绿石岩屑石英砂岩，向上变细变薄，具楔状交错层理，底部含砾粒粗，底界为—突变面，并以此标志与山西组分界。岩石组合为灰、灰黄色泥岩、粉砂质泥岩，紫斑泥岩及灰黄色粉砂岩、紫红色泥岩夹灰黄色厚层中细粒岩屑石英砂岩、长石石英砂岩及灰、灰黄色薄—中层细粒长石砂岩、长石石英杂砂岩。岩屑长石石英杂砂岩、岩屑长石砂岩，局部见极少量煤线。本段总体向上变细，砂岩含量减少，泥岩相对增多。横向上砂岩层粒度厚度有相变。

云盖山段(P<sub>y</sub>)厚约 170 m，横向上岩石组合及厚度相对稳定。底部为田家沟砂岩，岩性为灰白色厚层粗—中粒长石石英砂岩，底部 30 cm 含砾粒粗，向上变细变薄，具冲洗层理。并以此为标志与小风口段分界。向上为灰、灰黄色、绿灰、紫红色泥岩，灰黄色粉砂岩、紫斑泥岩夹灰白、灰黄色薄或厚层中细粒岩屑长石杂砂岩、长石砂岩、岩屑石英杂砂岩，局部见薄煤层。砂岩层厚度，粒度横向上有相变。

平顶山段(P<sub>p</sub>)厚 40 m，横向上厚度稳定，主要为一套灰白色厚—巨厚层中—细粒长石石英砂岩（北部）或长石砂岩（南部）底部含砾粒粗，向上变薄，变细，具

大型楔状交错层理。底界为一冲刷面，略有起伏，超覆在下伏云盖山段不同泥岩层之上，并以此与云盖山段分界。其基本层序由单一砂岩组成。向上变细变薄，为碎屑滨岸沉积。该段标志明显，地貌上多形成陡峭山脊和单面山，岩石呈灰白色，厚度大，区域上稳定，明显区别于二叠系其他岩石地层单位。

孙家沟组 ( $P_{2s}$ ) 主要分布在桃花沟、后沟及程家沟等地，厚约 200 m。划分为两个岩性段。一段 ( $P_{2s}^1$ )：厚 144 m。岩石组合为紫红、砖红、暗紫红色泥岩夹灰绿色泥岩与灰黄、黄绿、灰红色中细粒岩屑砂岩，长石岩屑砂岩、岩屑杂砂岩、岩屑石英砂岩，互层夹砖红、灰红色粉砂岩。二段 ( $P_{2s}^2$ )：厚 56 m。岩石组合为紫红、暗紫红色泥岩与灰红色泥质细晶灰岩互层夹少量灰绿色粉砂岩；顶部夹灰红色中一薄层钙质细粒长石岩屑砂岩透镜体。

### (7) 三叠系(T)

主要分布于金斗山、铁门镇、东山、吕家大山等地，整合于二叠系孙家沟之上，其上被上第三系角度不整合覆盖。三叠系自下而上划分为刘家沟组 ( $T_{1l}$ )、和尚沟组 ( $T_{1h}$ )、二马营组 ( $T_{2er}$ ) 和油房庄组下段 ( $T_{2y1}$ )，各组间均为整合接触。

刘家沟组 ( $T_{1l}$ ) 厚约 40 m，为一套陆相碎屑岩系，以灰红色中、细粒长石砂岩与灰红色粉砂岩互层为特征，底部为少量砾岩，砂岩发育楔状交错层理，结构及成熟度均较高，在地形上常形成单面山。

和尚沟组 ( $T_{1h}$ ) 出露厚度大于 95 m，横向上延伸稳定，主要为鲜红色泥岩与灰红色中细粒岩屑砂岩（或细粒长石砂岩）互层，夹少量灰红色粉砂岩，含钙质结核泥岩；砂岩中发育楔状交错层理，其下部为细粒长石砂岩。

二马营组 ( $T_{2er}$ ) 厚度大于 130 m，区内未见该组底部，以细粒岩屑长石砂岩，细粒钙质长石砂岩与粉砂质泥岩互层为特征，其下部见有含砾中细粒长石砂岩，夹有铁泥质粉砂岩、泥质粉砂岩；其上部粉砂质泥岩中含有钙质结核，砂岩中含大量虫孔，在地形上形成缓坡。

油房庄组下段 ( $T_{2y1}$ ) 出露厚度大于 88 m，以细粒钙质长石砂岩，细粒长石砂岩与灰绿、灰红色粉砂质泥岩砂岩互层为特征，夹少量粉砂岩。砂岩具水平层理，槽状交错层理，含少量虫孔，在地形上常形成小陡地。

### (8) 新第三系(N)

主分布于新安县城附近，区内新第三系划归中新统洛阳组 ( $N_{1l}$ )。区内洛阳组不整合于三叠系之上，主要为一套褐红色含钙质结核泥岩夹灰红色微晶灰岩层，含有灰色砾岩透镜状，为洛阳组较上部位岩性组合。

## (11) 第四系(Q)

分布于平地及斜坡之上，在较大冲沟中有较少分布。区内第四系可划分为中更新统（ $Qp_2^{pal}$ ）、上更新统（ $Qp_3^{pal}$ ）、下全新统（ $Qh_1^{al}$ ）及上全新统（ $Qh_2^{al}$ ）。

中更新统洪冲积层（ $Qp_2^{pal}$ ）分布于垄岗之上，厚度大于 15 m。主要为棕红色含钙质结核重粘土与土黄色含钙质结核重粘土互层。

上更新统洪冲积层（ $Qp_3^{pal}$ ）分布于斜坡上，厚度大于 10 m。主要岩性为土黄色及褐红色粉质轻粘土，含蜗牛及螺化石。

下全新统冲积层（ $Qh_1^{al}$ ）分布于河两侧及较大冲沟中，厚度大于 1 m，为未固结的砾石层、砂土、粉质亚砂土。

上全新统冲积层（ $Qh_2^{al}$ ）分布于河床及河漫滩上，厚度大于 3 m，主要为未固结的卵石、砂及淤泥层。

### 2.1.1.2 区域构造

工作区位于华北地台南部，地质构造简单。由于大面积新生代地层的分布，使区内构造样式难以恢复。断层按走向可分为北西和及北东向；据前人物探资料，区内隐伏构造比较发育，主要表现为北西各及北东向的断层和轴向北西的褶皱构造。

#### 1、褶皱

架子沟短轴背斜：位于新安县城南架子沟。东起架子沟，西至崮山，轴向 NW—SE，两翼均受断裂影响，影响南翼的断裂被第四系覆盖，核部为新元古界三教堂组，两翼地层依次为寒武系、奥陶系、石炭系及二叠系，西南翼地层倾向西南，倾角  $30^\circ\sim 20^\circ$ ，北东翼地层倾向北东，倾角  $30^\circ\sim 35^\circ$ ，形成时代为燕山晚期。

澠池向斜：位于郁山以南，区内仅出露北翼一部分，在铁门、庙头一带岩层倾向 SSW，在郁山一带，岩层倾向 SW。其北翼受断裂影响，断裂被第四系覆盖。形成时代为燕山晚期。

#### 2、断裂

##### 北西向断裂—马沟断裂

马沟断裂自西北部马沟向东南经上董沟、方山没入第四系，在架子沟以北有零星出露，出露长度 5 km，走向  $135^\circ$ ，倾向  $45^\circ$ ，倾角  $70^\circ\sim 80^\circ$ 。

该断裂在西北段表现为多条近平行断层呈雁行状排列，向东南合为一条。在区内控制着中元古界汝阳群及上元古界洛峪群的北东边界。

根据区域资料，该断裂至少具两期活动，第一期为走滑性质，依据平行排列的褶皱轴线，指示其为左行，发生在中元古界以后相当于晋宁运动晚期；第二期为浅层次脆性正断层叠加，对第一期断层进行了较彻底地改造，发生于燕山期。

#### 东北向断裂

东北向断裂规模均较小，均为浅层次脆性正断层。以东沙坡断裂为例描述其特征。

东沙坡断裂出露于东沙坡至石寺之间，两端均被第四系掩盖，出露长度 3.5 km，走向 60°~65°，倾向 150°~155°，倾角 60°。其西北盘（下盘）由石炭系太原组和二叠系山西组，石盒子组组成，其上盘为二叠系石盒子组，上盘地层下降比较明显，显示其正断层特征。

#### 2.1.1.3 区域岩浆岩

区域岩浆岩不发育，未见明显出露。

#### 2.1.1.4 区域稳定性

据河南省地震烈度区划图，本区地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，区域地壳较为稳定。

当地人口密度小，居住分散，当地经济以农业为主，水及土壤未受污染。矿体规模较小，采掘规模有限，为露天开采，故矿山开采对当地井泉流量及居民生活用水和工农业用水水源影响较小，造成地面变形、塌陷等其它地质灾害的可能性较小。

由于矿石中  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量偏高，矿石开采出来以后要进行简单的选矿，才能满足生产一般平板玻璃的需要，加工处理过程中，对环境的污染较小。

矿山开采过程中会产生少量粉尘和废渣，对于粉尘可采取喷雾洒水等措施进行防护治理；对于开采过程中产生的废渣可将其堆放在矿区东南部的平台，这样引起滑坡、塌方和泥石流等环境地质问题的可能性小。

综上所述，该矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件良好，属开采技术条件简单的矿床。

#### 2.1.1.5 区域水文地质

##### 1、区域所在的水文地质单元

区域位于豫西低山丘陵区，属黄河流域洛河水系，龙涧泉（澠池）岩溶水单元，见图 2-1，以寒武-奥陶系灰岩岩溶裂隙水为区域主要地下水。此水文地质单元以扣门山断层及西南部地表分水岭为区域西部边界；以韶山、房山地表分水岭为北部边界；以龙潭沟断层为东部边界；以碛石义马断层为南部边界，形成了一个相对独立

的水文地质单元。地下水在碳酸盐岩裸露区接受大气降水补给，然后由高水位区向低水位区径流，总体向南东径流，由龙涧泉排泄出地表。

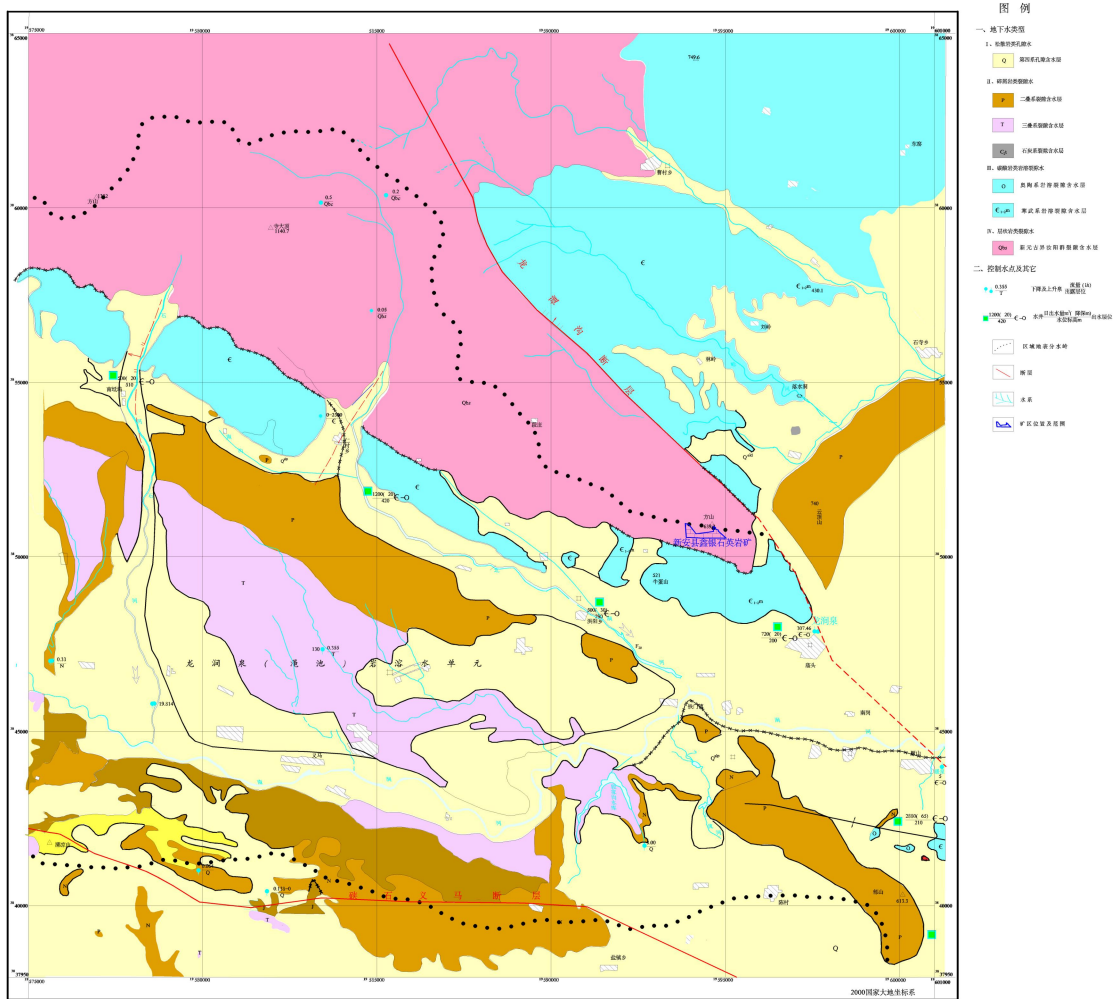


图 2-1 矿区区域水文地质图

## 2、区域含水岩组

### (1) 碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

地表出露于西、北部山区，岩性主要为灰岩；区域内此含水岩组有比较明显的边界，三个岩溶水亚区也存在明显差异，富水性极不均一，单位涌水量 $q=0.0024-8.06L/s.m$ ，渗透系数 $K=0.014-66.5m/d$ ，地下水化学类型属 $HCO_3-Ca.Mg$ 型水，矿化度 $<0.5g/L$ ；上世纪八九十年代以来，由于不同用水单位（如曹窑、坨坞、洪阳、庙头等供水基地）对该含水岩组强力开采，造成水位大幅度下降，致使龙涧泉干涸，总之，此含水岩组为区域主要地下水含水岩组，富水性中等。

### (2) 碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩组

区域分布广泛，岩性主要为石炭系上统灰岩及砂岩，该组发育有灰岩和砂岩，厚度变化不均，地表出露有限，只在局部沟谷中可见，加之地形复杂，不利于大气

降水及地表水的渗入补给，富水性一般较差；在构造发育的地段，富水程度明显增强；总之，在无构造及其它导水通道影响下，此含水岩组，富水性一般较弱，水量有限，单位涌水量一般 $<0.1\text{L/s.m}$ ，水质类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ （或 $\text{Na}$ ）型为主，矿化度一般 $<1.0\text{g/l}$ 。

### （3）二叠系砂岩裂隙含水岩组

区域内分布广泛，岩性以二叠系砂岩为主，泥岩、砂质泥岩等为其隔水顶底板，具有含、隔水层相互迭置的互层特征。因其上覆巨厚的隔水层，裂隙开启程度差，地形复杂，不利于地下水补给；地表所见此含水岩组地下水露头不多，泉流量一般小于 $0.11\text{/s}$ ，富水性弱--极弱；水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ （或 $\text{Ca.Na}$ ）型、 $\text{HCO}_3.\text{Cl—Na}$ 型或 $\text{HCO}_3.\text{SO}_4\text{--Ca.Mg}$ 型水，矿化度 $0.4\text{-}0.6\text{g/l}$ 。

### （5）第四系松散岩类含水岩组

广泛分布于河谷、澠池向斜盆地及丘陵区，由第四系冲洪积层组成，含水层岩性主要为黄土状亚砂土、古土壤夹钙质结核，局部透镜状砾石层，其中河谷多为砂砾卵石层；厚度变化大，含水层富水性不均，一般富水性较弱，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ （或 $\text{Ca.Mg}$ ）型水，矿化度 $<0.5\text{g/l}$ ，水文意义一般不大。

## 3、区域地下水补给、径流、排泄条件

区域内地下水的补给来源以大气降水为主，其次是地表水的渗漏补给，在区域北部、西北部基岩裸露区，接受大气降水直接补给；在盆地中部深埋区，大气降水首先转为孔隙水和裂隙水，最后进入岩溶含水系统；由于区域构造复杂，切割地层多呈断块，致使区内岩溶地下水运动条件复杂化，受构造、岩性及地形条件制约较为明显，区域地下水由高水位向低水位径流，总体来说，由区域西北部向东南部径流排泄。根据《龙涧泉岩溶水系统特征》，现状条件下总补给量为 $864.42\text{万 m}^3/\text{a}$ ，多年平均补给量为 $836.81\text{万 m}^3/\text{a}$ ；排泄主要是水源地开采和矿山排水，现在开采量为 $4117.2\text{万 m}^3/\text{a}$ 。由于开采量大于允许开采量并超过了总补给量，矿区岩溶水实测年平均下降 $1.61\text{m/a}$ ，多年水位平均下降幅为 $5.68\text{m/a}$ ，最大降幅 $17.42\text{m/a}$ 。

义马市仁村水源地勘探资料表明：研究区内地下岩溶比较发育，以溶隙为主，而裂隙率为 $3\%—8.8\%$ ；溶洞次之，相互间连通性较好，形成了现今具有同一水力联系的地下岩溶含水系统。在群孔抽水试验过程中，当试验流场达到稳定后，在试验影响范围内各观测孔水位变化具有同步升降的变化特征，这一点在泉口区的新安电厂水源地地下水流场观测中被证实。1998年9月，在泉口区进行了地下水流场变化特征监测，监测范围包括化肥厂供水水井、电厂供水水井、泉口处龙涧村供水井，

发现了以电厂开采井为中心的岩溶水开采降落漏斗，中心水位埋深为 108.00 m，泉口处水位埋深为 73.4 m。1995 年 5 月新安电厂水源地开采后，龙涧泉断流至今。

## 2.1.2 矿区地质

### 2.1.2.1 矿区地层

区内出露地层主要有新元古界青白口系洛峪群崔庄组（Pt<sub>3c</sub>）、三教堂组（Pt<sub>3s</sub>）地层，第四系（Q）覆盖层。现将地层由老至新叙述如下：

#### （1）新元古界青白口系洛峪群崔庄组（Pt<sub>3c</sub>）

仅在矿区西北部少量出露，厚约 140 m，主要岩性为灰绿色、紫红色薄层页岩，夹薄中层石英砂岩；页岩中含石英岩碎屑及云母碎片，层理明显，浸水后稍具粘性。所夹粉砂岩多位于层的顶部，与三教堂组沉积石英岩平行整合接触。局部被第四系覆盖层覆盖。

区内页岩为粉砂结构，石英颗粒被细小的绢云母、绿泥石、褐铁矿的氧化物所胶结。表面风化为土黄色，新鲜者为绿色，具微弱丝绢光泽。主要成分为粘土物质，部分粘土质经微弱变质成为绢云母。该组粉砂质页岩为三教堂组沉积石英岩矿体的直接底板。

#### （2）新元古界青白口系洛峪群三教堂组（Pt<sub>3s</sub>）

三教堂组在矿区全区出露，主要岩性为灰-灰白色、块状中厚层沉积石英岩。上部为白-灰白色中细粒砂状沉积石英岩，节理发育并附有氧化铁薄膜局部呈紫红色，厚 0~5.49m；中部为灰色细粒块状沉积石英岩，致密坚硬，含少量绿泥石，具油脂光泽，厚 22.16~28.05m；下部为浅灰色沉积石英岩，致密坚硬，具油脂光泽，含较多量的绿泥石，并嵌生于层面间呈条纹状，厚度 3.86~7.49m。

三教堂组全层厚约 30m。岩石颗粒分选良好，粒度均匀，石英粒径 0.06~0.5 m，其中粒径 0.5~0.25 mm 中粒占 30 %左右；0.25~0.06 mm 细粒占 70 %左右，故为中细粒砂状结构。

区内三教堂组岩层大部分出露地表，小部分被第四系覆盖，与下伏崔庄组呈整合接触，为玻璃用石英岩的主要层位。

#### （3）第四系（Q）

残破积松散层和人工填土，主要为褐黄色、杂色粘土、含碎石亚粘土、腐殖土层等。主要分布在矿区南部、东部低洼处（厚 0~11.2m 不等）。

## 2、地质构造

矿区构造比较简单，总体表现为单斜构造，呈单斜产出，地层走向近东西向，倾向  $205^{\circ}\sim 165^{\circ}$ ，倾角  $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

### 3、岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩出露。

### 4、矿床成因及找矿标志

矿区主要矿产为三教堂组沉积石英岩，矿床成因类型属沉积型石英砂岩矿床，后期受构造运动改造发生轻微变质。据《1:5万新安县幅区域地质调查报告》(2000)，区域地质中该岩石类型为石英砂岩，经本次岩矿鉴定工作，将本区矿产岩石类型定为沉积石英岩，同时，其本身就是很好的找矿标志。

#### 2.1.2.2 地质构造

矿区构造比较简单，总体表现为单斜构造，呈单斜产出，地层走向近东西向，倾向  $205^{\circ}\sim 165^{\circ}$ ，倾角  $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

#### 2.1.2.3 岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩出露。

### 2.1.3 矿体特征

#### 2.1.3.1 矿体地质特征

本矿区的主要矿种为沉积石英岩（玻璃用硅质原料）矿，矿体赋存于新元古界青白口系三教堂组，岩性为灰白色-灰黄色沉积石英岩，中细粒砂状结构，层状构造，严格受地层层位控制，层位稳定。勘探工作圈定沉积石英岩（玻璃用硅质原料）矿体 1 个，编号为 I 号矿体。

I 号矿体位于矿区中北部，呈层状，平面呈不规则多边形，由 23 个钻孔和 2 个地表工程圈定。23 个钻孔其中 7 个为收集钻孔，分别为：CK53、CK55、方 ZK002、方 ZK101、方 ZK202、方 ZK603、方 ZK1003；16 个为本次施工钻孔，分别为：ZK001、ZK002、ZK101、ZK102、ZK103、ZK201、ZK202、ZK301、ZK302、ZK501、ZK602、ZK901、ZK902、ZK1001、ZK1002、ZK1401。2 个地表工程均为本次施工，为 TC901 和 TC1401。I 号矿体所在层位区域上长度达几千米到几十千米，可达大型，在矿区范围内的内矿体长约为 1140m，倾向宽度约为 330m；矿体呈单斜产出，与地层产状一致，矿体西部倾向  $180^{\circ}\sim 205^{\circ}$ ，倾角  $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，平均  $19^{\circ}$  左右，矿体中部倾向  $185^{\circ}$ ，倾角  $17^{\circ}$ ；矿体东部倾向  $165^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ，倾角  $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，局部倾角  $30^{\circ}$ ；矿体埋深 0.00m~45.00m，赋存标高为 +490.00m~+590.00m，矿体大部分裸露地表，

分布与赋存标高基本一致。根据本次工程施工编录情况，矿体单工程厚度 4.74m(ZK902)~37.37m(ZK101)，平均厚度 22.18m，变化系数 44.34%，厚度稳定程度为较稳定。

矿体内 SiO<sub>2</sub> 含量为 94.82% (方 ZK603-H1) ~99.19% (ZK103-H6)，平均含量 98.57%，含量变化系数为 0.49%，矿石质量稳定，矿体岩性单一，结构构造稳定几乎无变化，矿体无夹层。根据野外观察，矿体上部和下部的矿体中裂隙相对较多，裂隙面中附着有铁质薄膜，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量相对较高，矿石质量稍差；中部矿体中裂隙相对较少，矿石质量较好。Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量在 0.02% (CK55-12) ~0.80% (ZK102-H1) 之间，平均含量 0.23%，变化系数 52.13%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量在 0.22% (Ck55-15) ~3.24% (ZK603-H1) 之间，平均含量 0.56%，变化系数 65.82%。

本矿体的工业类型为湖相碎屑岩沉积型石英砂岩矿，矿石质量品级为四级品。

### 2.1.3.2 矿石特征

#### 1、矿石的物质组成

通过矿石的光（薄）片鉴定，矿石的矿物成份为主要为石英，另含少量粘土矿物和褐铁矿及电气石、锆石、磷灰石等副矿物。

石英：矿石中石英含量极高，占矿石组分的 98%以上。碎屑成分全部为石英；胶结物较少，石英为其主要成分。胶结物石英全部呈碎屑石英同轴次生加大边。

粘土矿物与褐铁矿：粘土矿物与褐铁矿含量较少，约占矿石总量的 1%。其中粘土矿物部分转变为绢云母。褐铁矿呈尘点状分布在碎屑石英缝隙中。

电气石、锆石、磷灰石等含量较低，含量小于矿石总量的 1%。

#### 2、矿石结构、构造

矿石主要结构为细粒结构和中细粒结构。

细粒结构：碎屑呈圆状-次圆状，粒径 0.06~0.5 mm，其中粒径 0.5~0.25 mm 中粒占 20 %左右；0.25~0.06 mm 细粒占 80 %左右，故为细粒结构。

中细粒结构：碎屑呈圆状-次圆状，粒径 0.06~0.5 mm，其中粒径 0.5~0.25 mm 中粒占 30 %左右；0.25~0.06 mm 细粒占 70 %左右，故为细粒结构。

矿石具有明显的分层沉积特征，主要构造为层状构造。

区域上矿石所在地层岩性为石英砂岩，岩矿鉴定结果为沉积石英岩。

#### 3、矿石化学成分

矿石的化学成分主要有 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、CaO、TiO<sub>2</sub>、MgO 等，有害组分为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO 等。

**SiO<sub>2</sub>:** 含硅矿物主要为石英，SiO<sub>2</sub>是玻璃的主要组分，并使玻璃具有一系列优良性能，如透明度、机械强度、化学稳定性等，矿石中单样品 SiO<sub>2</sub> 含量最低 94.82%（方 ZK603-H1），最高 99.19%（ZK103-H6），算术平均含量 98.57%，含量变化系数为 0.49%，含量稳定。

**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:** 玻璃原料中加入少量氧化铝，能够降低玻璃的析晶倾向，提高化学稳定性和机械强度，改善热稳定性，但当其含量过多时，就会增高玻璃的黏度，使熔化和澄清发生困难，反而增加析晶倾向，并易使玻璃板上出现波筋等缺陷，矿石中单样品 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量最低 0.22%（CK55-15），最高 3.24%（ZK603-H1），算术平均 0.56%，含量变化系数 65.82%，含量较稳定，矿石中 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与 SiO<sub>2</sub> 有一定负相关性。

**Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:** 三氧化二铁能使玻璃着色，降低玻璃的透明度、透紫外线性能，降低透热性和机械强度，造成融化和澄清困难，并给玻璃的熔制品带来不良影响，矿石中单样品 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量最低 0.02%（CK55-12），最高 0.80%（ZK102-H1），算术平均 0.23%，含量变化系数 52.13%，含量较稳定。经研究矿石中 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与 SiO<sub>2</sub> 有一定负相关性，矿石中 SiO<sub>2</sub> 含量越高，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量越低，反之，矿石中 SiO<sub>2</sub> 含量越低，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量越高。

#### 4、矿石类型和品级

矿区矿石自然类型为沉积石英岩型，矿床的工业类型为湖相碎屑岩沉积型石英砂岩矿床。

矿石的矿物成份主要为石英，少量粘土矿物、褐铁矿、电气石、锆石、磷灰石等。矿石主要化学成分为：SiO<sub>2</sub>（94.82%~99.19%）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（0.22%~3.24%）、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（0.02%~0.80%）。

根据中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所的力度分析报告，本矿区 30 件粒度分析样品结果为：粒径大于 0.71mm 的含量 ≤0，粒径 0.71mm-0.5mm 含量平均为 4.02%，粒径 0.5mm-0.3mm 含量平均为 13.22%，粒径 0.3mm-0.1mm 含量平均为 51.88%，粒度小于 0.1mm 平均为 30.78%。

矿石品级根据工业指标论证报告中推荐的工业指标和《矿产地质勘查规范 硅质原料类》（DZ / T 0207-2020）中平板玻璃用硅质原料质量指标进行综合考虑，故本矿区矿石质量品级均为四级品。

#### 5、矿体（层）围岩和夹石

矿体的直接顶板为第四系覆盖层，主要为残坡积物和人工回填渣土，矿山开采时可直接剥离；矿体底板围岩为崔庄组灰绿色页岩，粉砂结构，页理状构造，石英

颗粒被细小的绢云母、绿泥石、褐铁矿的氧化物所胶结。表面风化为土黄色，新鲜者为绿色，具微弱丝绢光泽。主要成分为粘土物质，部分粘土质经微弱变质成为绢云母。页岩顶部与矿体接触带附近夹中薄层石英砂岩，厚度约 2~5m。底板与矿体界限清晰易辨别。

本次矿区范围内圈定的矿体中无夹石。

### 2.1.3.3 矿石加工技术性能

新安县鑫银石英岩矿区和新安县方山石英岩矿区毗邻，其矿体为同一个，由矿区边界人为分割，其岩性、成分、结构构造、含量等基本相同，故本次有关矿石加工技术性能方面的试验工作主要是收集新安县方山石英岩实验结果和该矿山多年来的选矿生产技术指标进行评价。

#### 1、采样方法及样品的代表性

##### (1)采样种类

新安县方山石英岩矿，为了详细研究矿石的物质组成、选冶性能、选矿方法，探明不同矿石类型及混合试样采用浮选效果，进而客观评价该矿床的工业价值。矿区根据本区最主要矿石特点，选择的矿石种类为：地表含铁质较高矿石、裂隙充填铁质较高矿石及优质矿石进行取样。

##### (2)采样方法及其代表性

通过不同品级样品混合试样做浮选对比试验，采样方法为剥层法，每个样品重量从 300~500kg 不等。从采样含量看，有低含量矿石，有中等含量矿石及优质矿石，也最终配矿试验原矿含量 98.17%，基本接近地质平均含量 98.83%，因而取出的矿石样品具有较好的代表性。

石英原矿分析，经测定，新安县方山石英岩矿硅砂粒度 0.1~0.75mm，其中 0.25~0.5mm 的粒度不应大于 96%，小于 0.1mm 的不超过 4%。

#### 2、试验方法和试验结果

##### (1) 试验方法

石英的选矿过程就是对含铝杂质和含铁杂质的有效去除。对于富含 Al、K、Na 元素的云母类矿物的除杂通常主要采用浮选、电选的方法，富含 Fe 元素的杂质矿物的除杂主要采用磁选法。本试验原矿杂质矿物为  $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$  等含量偏高，针对原矿中的黏土杂质，试验研究采用水洗、脱泥工艺进行去除；针对铁杂质含量偏高的特点，先采用弱磁与强磁相结合的磁选工艺进行除杂，如铁杂质指标仍然偏高，依次再采用浮选去除杂质。

## (2) 试验结果

试验结果表明，石英砂原矿经过磁选，可得  $\text{SiO}_2$  含量为 99.21%， $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量为 0.06%， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量为 0.004% 的石英砂，达到平板玻璃用硅质原料（石英砂、石英砂岩、石英岩）的精矿化学成分 I 类优等品的要求（ $\text{SiO}_2 \geq 98.50\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 0.50\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.05\%$ ）。在  $\text{PH}=3$ ，十二胺用量为 800g/t 的条件下浮选，可得到  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量为 0.0039% 的精矿，产率为 89.77%。由此可以看出，石英砂原矿通过磁选过程便可满足玻璃用硅质原料对  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量的要求。

试验推荐一次弱磁、强磁选矿工艺流程经济合理，技术上可行，又符合当今环保要求。

### 3、矿石加工选冶技术性能评价

根据咸阳非金属矿研究设计院为新安县方山石英岩矿一次弱磁、一次强磁选矿工艺流程，工艺简单、指标可靠，又能保护环境免遭污染。产品方案符合河南省非金属发展的整体规划。方山石英岩矿生产至今，仍采用这种工艺流程。

本区与新安县方山石英岩矿矿床矿石特点相似，新安县方山石英岩矿石选矿试验结果可代表本区各矿床矿石的可选性能。鉴于上述结果，本区沉积石英岩矿石具有较好的可选性，石英砂原矿通过磁选过程便可满足玻璃用硅质原料对  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量的要求，工业利用价值较高。

## 2.2 矿床开采技术条件

### 2.2.1 水文地质条件

#### 2.2.1.1 地形地貌、气候及水文

矿区属低山区，位于山脊地带，总体地势是北高南低，地表海拔标高一般在 491.83m~593.03m，地形高差较大，相对高差 160m 左右，地形坡度 5~29°，平均坡度 17°，地貌形态单调，矿区外围以南地区，以片流冲刷作用为主，形成以侵蚀为特征的冲沟斜坡地貌；由于构造作用和岩石抗风化差异的共同影响，形成单面山地貌，岩石裸露，植被稀少，多为低矮的荆棘丛。

本区属半干旱的大陆性气候，据洛阳市气象台多年观测资料，洛阳市平均气温 14.7℃，一月份气温最低，平均为 0.4℃；七月份气温最高，平均达 27.4℃。极端日最高气温达 44.2℃（1966 年 6 月 20 日），极端最低气温为 -17.4℃（1951 年 1 月 13 日）。全年无霜期为 218 天，年平均相对湿度为 64.5%。多年平均日照 2291.6 小时，日照率为 52%。多年（1956~2019）平均降雨量为 690.0mm。多年（1980~2019）

平均蒸发量（E601 型的蒸发器）为 994.7mm。

秋冬两季以西风、西北风为主，夏秋两季以东南风为主，最大风速 19m/s。有霜期一般自 10 月至翌年 4 月为 110 天至 165 天，年平均为 142.6 天。最大冻土深度为 18cm。

矿区内无河流，矿区南部冲沟发育，冲沟内无长年流水，受降水影响，雨季时冲沟内有暂时性水流出现。

### 2.2.1.2 矿区矿体与最低侵蚀基准面和地下水水位关系

本次工作圈定沉积石英岩（玻璃用硅质原料）矿体 1 个，编号 I，矿体的最低赋存标高为 +490~+590m。

矿区内无河流，矿区南部冲沟发育，冲沟内无长年流水，矿区内的最低标高位于矿区西侧，标高为 +491.83m，矿区外围最低侵蚀基准面 +490m。矿体的赋存标高大于等于矿区最低侵蚀基准面高度。本次调查矿区主要地下水主要为基岩风化带裂隙水，已施工钻孔均为干孔，未见地下水位，矿体位于主要地下水（风化带裂隙水）水位以上。调查离矿区最近的抽水水井位于矿区东侧 830m 的崔家庄村内，水井井口 467m，见水深度 260m，水位标高 +207m，揭露 Pt<sub>2</sub>bd 北大尖组白云质石英砂岩及白云岩岩溶裂隙含水层。

### 2.2.1.3 含水层和隔水层

矿区主要含水层为第四系孔隙含水层、基岩风化带裂隙含水层和岩溶裂隙含水层。

#### 1) 含水层

##### ① 第四系孔隙含水层

主要为残坡积物、冲洪积物及渣堆，范围较小，主要分布于矿区东南部采坑底部及沟谷边坡，面积约 0.05km<sup>2</sup>，占矿区面积 22%。岩性主要为第四系粉土、浅黄色黄土、粉质粘土夹砂砾石，直接出露于地表，厚度约 0.2~11.2m，透水性强，其底部含少量孔隙潜水，泉流量约 0.01L/s，富水性弱或基本不含水，水化学类型 HCO<sub>3</sub>•SO<sub>4</sub>-Ca 型。沟谷低洼处在丰水期有细流渗出，枯水期呈潮湿状或干涸状，流量、水温随季节变化较大。该含水层除少量下渗至下伏岩体外，多沿沟谷流出界外，对矿床开采基本无影响。

##### ② 基岩风化带裂隙含水层

矿区内广泛分布，主要赋存于地表浅部强~中等风化的元古界三教堂组石英岩岩体裂隙中，此含水层为矿区主要含水层。面积约 0.17km<sup>2</sup>，占矿区面积的 78%。大部

分直接出露于地表，小部分位于第四系含水层以下，埋深 0.2~11m。风化带厚度一般 0.5~4.0m，潜水面随地形变化而变化，地下水在山脊两侧由高往低向沟谷运动，最终以泉的形式排出地表。

基岩风化带裂隙水接受大气降水补给，大气降水除部分形成短暂地表径流外，其余渗入地下。下渗之水部分被第四系和基岩包气带吸收，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。收集邻区注水试验资料，该含水层渗透系数  $K=0.0011\text{m/d}$ ，富水性弱。

由于地表风化程度不同，风化带厚度也不均等。在山顶风化裂隙水埋藏深度大，水量较小，在山坡地段，随着地形坡度变缓，汇水面积增大，风化裂隙水埋藏变浅，厚度、水量也增大。该含水层是矿区主要地下水含水层。本次调查已施工钻孔均为干孔，采矿范围内该含水层无水，对矿床开采影响不大。

## 2) 隔水层

矿区内深部三教堂组沉积石英岩以整体—巨块状产出，岩体完整性较好，节理裂隙较发育，厚度较大；三教堂下部的崔庄组杂色页岩均为可靠隔水岩层。

### 2.2.1.4 断裂及其水文地质特征

总体表现为单斜构造，呈单斜产出，未发现断裂和褶皱。

### 2.2.1.5 区内地下水补给、径流、排泄

矿区总体地势为北部高，西南低。矿区第四系孔隙水主要接受大气降水直接补给，受地形影响控制，由高向低径流排泄；基岩风化带裂隙水直接接受大气降水补给或上部孔隙水的补给，多以脉状或带状在风化带中由高向低径流，多数排泄于山脚下沟谷，部分可沿裂隙带向深部运动。经模拟估算，矿区内地下水多年平均补给量约为  $3.08 \text{万 m}^3/\text{a}$ ，其中一部分形成地下径流，另一部分成为后期蒸发散发水量。矿区西南角低洼处，有一处基岩风化带裂隙含水层的出水口，经统计年平均排泄量为  $0.12 \text{万 m}^3/\text{a}$ 。

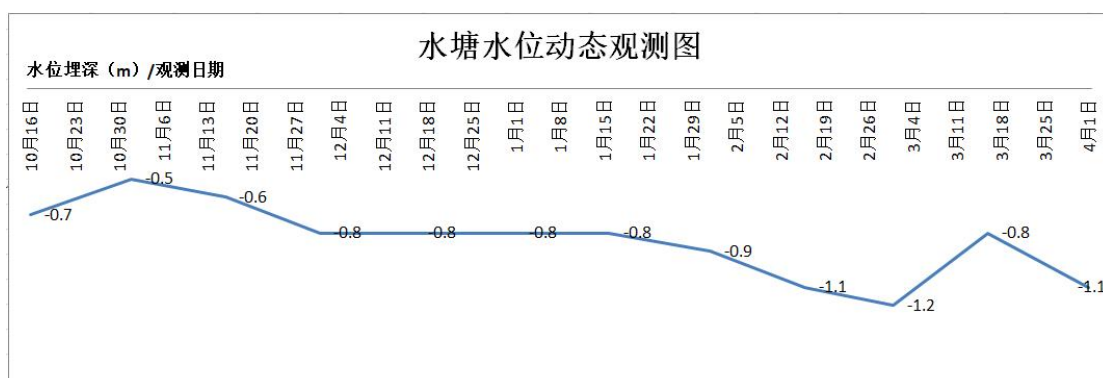


图 2-2 地表水水位动态观测图

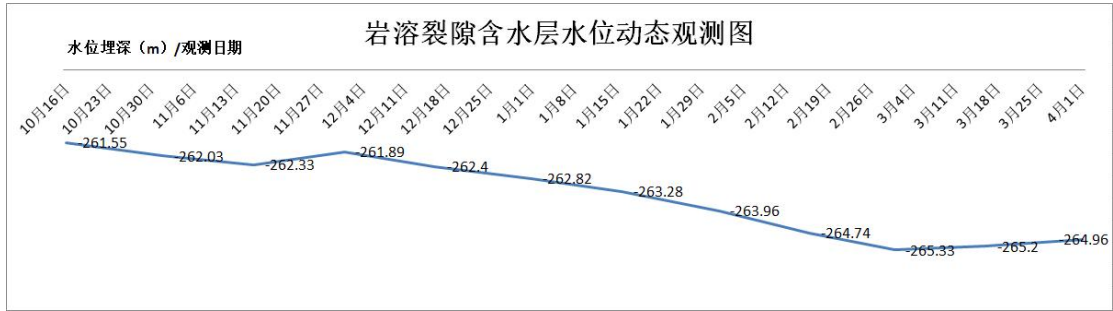


图 2-3 岩溶裂隙水水位动态观测图

### 2.2.1.6 矿床充水因素分析

#### 1) 充水水源

大气降水：矿区内矿体赋存较高，未来均为露天开采，根据以往开采及未来矿床开采特点，矿区内采场基本上是采用自上而下台阶式开采方式，也就是说大气降水沿地表直接可以排泄，即降即排，不会形成地表水汇集，所以大气降水对未来矿床开采影响不大。

地表水：矿区无常年地表径流，仅雨季在沟谷内存在短暂地表径流，且受地形影响自然条件下均能顺利排出矿区。因此，地表水对矿体基本不构成影响。

地下水：矿区内主要含水层（基岩风化带裂隙含水层）水量极其有限，且补给条件差，富水性弱，因此区内主要地下水基岩风化带裂隙水对矿床开采影响不大。矿区东部 Pt<sub>2</sub>bd 北大尖组白云质石英砂岩及白云岩岩溶裂隙含水层，矿区主要矿体开采标高+490m~+550m，高于该含水层水位标高+207m，故该含水层对矿床开采无影响。

#### 2) 充水通道

根据上述矿床充水水源分析，大气降水、地表水和地下水均对矿床开采影响不大，因此研究未来矿床开采充水通道意义不大。

### 2.2.1.7 露天采场排水量预测

区内矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上，本区主要地下水（基岩风化带裂隙水）对矿床开采基本不构成影响；根据本区矿体特征：采场基本上是采用自上而下台阶式开采方式，矿区位于地形有利于大气降水的自然排泄，大气降水即降即排；因此地表水、地下水和大气降水均不会对矿床开采构成影响。

综上所述：根据《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ-T 0342-2020），基本要求中 4.2.1 条 b)露天矿：对位于侵蚀基准面以上或地下位以上顺坡开采的露天矿,大气降水即降即排的，可不预测计算矿坑涌水量。

因此只要设计好采矿平台和采坑边坡，未来矿山开采时大气降水会自然排泄出采场，故本矿区露天采场未进行矿坑排水量预测。

### 2.2.1.8 水文地质勘查类型

矿区矿体均位于矿区最低侵蚀基准面以上，地形条件有利于自然排水，主要含水层水量补给差、水量极其有限，第四系覆盖少，水文地质边界条件简单，矿区内地表水对矿床开采无影响。综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），确定矿床水文地质勘查复杂程度为第一型，即水文地质条件简单型矿床。

### 2.2.1.9 矿区供水水源评价

矿区主要地下水为北大尖组白云质石英砂岩及白云岩岩溶裂隙含水层，是周边居民的主要用水水源，也是矿山主要用水水源。在崔家庄村的水井取水样 SY-1 进行化验分析，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）单组分评价规定，指标均满足Ⅲ类标准，Ⅲ类指标为总硬度，其他指标较好，含水层富水性中等，可以满足矿山生产用水需要。对比《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），本次完成的化验项目指标均在规范要求的范围内，井水也满足生活用水需要。

矿区西北部有 1 个直径 16m 的水塘，储存地表降水，沉淀后取水化学样各项指标均满足Ⅱ类标准，但水塘容量较小，且水量受季节影响大，不能满足矿山使用。

## 2.2.2 工程地质条件

### 2.2.2.1 工程地质岩组特征

根据岩石成因、岩性、结构特征、结构面发育程度和分布特点，以及岩石物理力学性质和对未来矿山开采的影响程度等，矿区岩石可划分为三个工程地质岩组。

#### 1) 坚硬岩组

坚硬岩组为未风化的新元古界洛峪群三教堂组灰白—肉红色沉积石英岩，形成矿体及围岩。沉积石英岩矿石为中细粒砂状结构，层状构造，根据矿石颜色、粒度不同，在采坑中采取 5 组新鲜岩石进行矿石物理性能测试。根据南阳智诚建筑技术服务有限公司的检测报告，矿区内矿石的饱和抗压强度 118.99~125.47MPa，平均报告抗压强度 121.60MPa；饱和抗拉强度 11.64~12.79MPa，平均饱和抗拉强度 12.11MPa；平均剪切强度 11.51MPa，内摩擦角 51.66°。根据钻孔工程地质编录，钻孔中一般岩芯完整，岩芯呈长柱状，岩芯长度一般 20cm~50cm，甚至大于 1.00m，RQD 值一般为 60~95%，平均大于 70%，矿石强度属于坚硬岩组。岩体较完整—完

整。岩石质量综合评价优。

### 2) 软岩组

软弱岩组主要为崔庄组页岩。岩石饱和抗压强度小于 20MPa，页岩强度较低，岩体破碎，稳固性差，对矿区边坡稳定性具有一定威胁。

### 3) 松散岩组

主要为残坡积物及冲洪积物，范围较小，主要分布于矿区上河谷两侧和矿区中部沟谷，岩性主要为第四系粉土，塑性指数小于 10，饱水状态下易产生散化、软化与液化现象。粉质粘土夹砂砾石，塑性指数 13，用锤可打成细土粒，湿时有塑性有粘结力，能搓成 $\phi 0.5\sim 2\text{mm}$ 的土条，长度较小，用手搓、捻感觉有少量细颗粒，稍有粘滞感觉厚度 0.2~15.0m。夹层为砂砾石，结构松散，稳定性差。矿区内因空间分布范围有限，对矿床开采影响不大。

## (3) 工程地质评价

### 露采边坡稳定性评价

组成露采边坡的主要岩性上部为第四系覆盖层，属松散岩组，第四系厚度小，且分布有限，未来直接剥离即可。地表风化带厚度不大，且可作为硅质用料等先期采出。下部沉积石英岩，岩石强度高，岩石质量好，岩体完整。

调查发现矿区东西部存在 5m~40m，边坡角 60°~80°的边坡，边坡岩质为沉积石英岩，坡顶有少量的覆盖层，开挖边坡稳定性好，结合矿区主要矿体呈单斜产出，岩石倾角一般 10°~30°，平均 18°，倾角较平缓，矿体埋深 0.00m~3.0m。推荐采场的边坡角，参照《矿产地质勘查规范硅质原料类》（DZ / T0207-2020）中矿床开采技术条件要求，未来矿山大规模开采时，建议边坡角最大 $< 60^\circ$ ，最大台阶高度 $< 20\text{m}$ 。

### 2.2.2.2 工程地质勘查类型

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性简单，岩体完整性好，地质构造简单，无大型褶皱断裂构造，开采边坡稳定，未发现过其它不良工程地质现象，综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），确定矿床工程地质勘查类型为第三类第一型，岩体结构以块状为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生工程地质问题，复杂程度属简单类型。

## 2.2.3 环境地质条件

### 2.2.3.1 区域稳定性

本区在大地构造位置上处于中朝准地台，华熊台缘拗陷，澠池—确山陷褶断束

北部，在区域地震上位于汾渭地震带及华北地震带南端。自太古代基底形成以来，长期处于裸露状态；太古代末期、中元古代、燕山期地壳剧烈活动，岩浆活动频繁，新生代以后趋于稳定。区内新构造运动以垂直上升为主，不存在发震构造。

河南省地震局网站查询，新安县历史上无大地震发生，根据洛阳市地震资料，历史上波及本区 5 级以上的地震有公元前 1767 年偃师二里头发生的 6 级地震、公元 119 年洛阳发生的 6 级地震（震中裂度 VIII 度）、公元 1640 年洛阳发生的 5 级地震（震中裂度 VI 度）和公元 1947 年 3 月澠池发生的 5 级震级（震中烈度 VI 度），共计 4 次，对本区影响严重；区域上小于 4 级的地震发生次数较多，均对本区有一不同程度的影响。

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中河南省地震动峰值加速度区划图可知：矿区地震动峰值加速度为 0.10g，对应的基本烈度为 VII 度（表 2-1）。参照中国区域地壳稳定性研究成果和原地质矿产部《工程地质调查规范（1:2.5 万-1:5 万）》（ZBD14002-89）第 8.5.2 条表 2-2 规定，矿区区域地壳稳定性属于较稳定区。

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度	<0.05g	0.05g	0.1g	0.15g	0.2g	0.3g	≥0.4g
地震基本烈度值	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

表 2-2 地震烈度与区域地壳稳定性一览表

地震基本烈度	≤VI	VII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

### 2.2.3.2 环境地质条件

#### 1) 环境地质现状

矿区属低山丘陵区，区内第四系残坡积物分布面积小，大部分为基岩裸露区，矿区西部地貌基本保持原生状态，东部为矿山生产采坑与渣堆，矿区自然环境质量现状较差。

#### 2) 地表水和地下水状况

矿区内无常年地表径流，矿区地下水主要为基岩风化带裂隙水，矿化度较低，水化学类型 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>—Ca·Mg 型，PH 值 7.8，溶解性总固体 438mg/l，总硬度 387.45mg/L，水质良好。未受到污染，水质较好，矿区水环境质量现状较好。

### 2.2.3.3 地质灾害现状

勘探工作对矿区及周边进行了环境地质调查，矿区东西部存在高度 5~40m，坡

度  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$  的岩石边坡，地形地貌破坏较严重。边坡岩质为沉积石英岩，稳定性好，发生崩塌滑坡的危险性较小。除此以外，调查未发现崩塌、滑坡、泥石流地面塌陷等地质灾害。

#### 2.2.3.4 矿山开采地质环境影响预测

由于矿区为露天开采，必然会对周围地质环境造成重大影响，未来矿山开采活动对周边环境影响主要有以下四个方面：

##### 1) 露天开采活动引发崩塌危险性预测评估

由于机采作业方式，会引发岩石结构破坏，边坡稳定性降低。露天开采，形成了深度达  $10\sim 40\text{m}$  的采坑，露采最终边坡角  $10\sim 22^{\circ}$ ，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、机械震动等）、地震或降水的作用下，会使陡壁危岩体及危岩失稳，有可能引发崩塌，主要可能引发崩塌危险的地点为露采场陡坡面处，引发崩塌的可能性中等。

结合周边现场调查，矿区或周边同类崩塌（危岩）均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙；风化程度应为中等风化，组织结构部分破坏，岩体被切割成岩块，风化裂隙发育。露采场崩塌发育程度中等。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，经预测分析，崩塌地质灾害影响范围主要为露采场底部工作人员及生产设施，根据矿山开采规模，后期采场内活动人员 15 人左右，可能造成的直接经济损失约 500 万元，崩塌危害程度中等。

综上所述，崩塌地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为中等，露采场引发崩塌地质灾害危险性为中等。

##### 2) 露采场开采活动引发滑坡危险性预测评估

露天采场建设和生产时临近滑坡影响范围，开采活动对滑坡稳定性影响中等。矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、采矿等）、地震或降水的作用下，局部地段地层倾向与开采边坡同向，可引发顺层滑坡，主要可能引发滑坡的地点为露采场缓坡面；引发滑坡地质灾害的可能性中等。

露采场边坡在采场后续开采过程中会产生边坡倾角  $10\sim 22^{\circ}$ ，部分岩层前缘临空，结合周边情况预测，边坡周边有不明显变形迹象，断续的小裂缝发育，露采场滑坡发育程度为中等。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，经预测分析，滑坡地质灾害影响范围主要为露采场底部工作人员及生产设施，根据矿山开采规模，后期采场内活动人员 10 人

左右，可能造成的直接经济损失约 300 万元，滑坡危害程度中等。

综上所述，该矿山露天开采引发滑坡的可能性为中等，发育程度中等，滑坡发生后的危害程度为大，露采场引发滑坡的危险性等级为中等。

### 3) 泥石流地质灾害危险性预测评估

采场东南有两处渣堆，总面积为 0.32hm<sup>2</sup>，表土场总堆置高度 5m，堆置坡面角 30°。由于堆场内土体松散且上部存在汇水面积，在暴雨作用下容易发生滑坡、泥石流地质灾害。夏季暴雨时水流量较大，且废石堆集量较大，水源较丰富，渣堆积引发泥石流的可能性大。渣堆松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等，泥石流的发育程度为中等发育。堆场下部无居民，主要为矿山道路，受威胁矿山道路约 50m，危害程度中等。

渣堆引发泥石流的可能性大，发育程度为中等发育，危害程度中等，根据泥石流危险性预测评估分级表，工程建设引发泥石流的危险性中等。

### 2.2.3.5 矿区地质环境保护

矿山开采前必须按国家有关规定编制矿山环境治理与恢复方案，在开发过程中要做到边开发、边保护、边治理，注意保护当地的生态环境和地质环境，排除安全隐患，科学有序施工，把对环境和附近居民生产生活造成的不良影响降到最低限度。主要措施如下：

1) 矿产开发时边坡角设计要合理，台阶宽度应大，边坡顶部设置截排水沟。对局部裂隙发育及岩石破碎的地方，要及时清除危岩体，废弃渣石土要合理堆放，防止次生地质灾害的发生。

2) 露天大爆破强烈的震动波，可能对一些房屋造成破坏，要严格控制爆破吨位，并采取相应的减波措施。

3) 对矿山工业场地周边及空地、道路两侧、生活区空地可种植乔木、灌木、花、草等多层植被，形成相应的绿化园区和防风林带，减少水土流失和风尘袭击，也有利于美化环境。

4) 废石处理：在矿山建设和生产过程中产生的固体废物主要为废石。废石可作为普通建筑用石料综合利用，需及时送至加工厂加工利用。

5) 严格按照矿山环境治理与恢复方案确定的工作量及时间有序安排恢复矿山地质环境。

### 2.2.3.6 矿区地质环境类型

矿区内无重大的污染源，矿区内地表水及地下水水质较好，矿区内未发现滑坡、

泥石流等其它地质灾害隐患；未来采矿活动引发崩塌、滑坡、泥石流的危险性等级为中等，应及时采取相应恢复治理措施，综上所述，矿区地质环境质量中等。

### 2.2.3.7 放射性评价

本次在矿区内未采集放射性检测样品，参考相同层位相同矿种临近矿山澠池县上庄石英岩矿的测试结果，显示内照射指数（IRa）为0.01~0.02，外照射指数（I<sub>γ</sub>）为0.01~0.02，比活度（镭、钍、钾）均远低于《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）中A类装饰装修材料的要求。

### 2.2.4 矿床开采技术条件综合评价

矿区矿体均位于矿区最低侵蚀基准面以上，地形条件有利于自然排水，主要含水层水量补给差、水量极其有限，第四系覆盖少，水文地质边界条件简单，矿区内地表水对矿床开采无影响。矿床水文地质勘查复杂程度为第一型，即水文地质条件简单型矿床。

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性简单，岩体完整性好，地质构造简单，无大型褶皱断裂构造，开采边坡稳定，未发现过其它不良工程地质现象，确定矿床工程地质勘查类型为第三类第一型，岩体结构以块状为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生工程地质问题，复杂程度属简单类型。

矿区内无重大的污染源，矿区内地表水及地下水水质较好，矿区内未发现滑坡、泥石流等其它地质灾害隐患；未来采矿活动引发崩塌、滑坡、泥石流的危险性等级为中等，应及时采取相应恢复治理措施，矿区地质环境质量中等。

综上所述：矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件中等。

## 2.3 矿山资源条件及储量情况

### 1、估算对象、范围

资源储量估算对象为采矿权范围内（标高+550m~+590m）及采矿权范围深部（+490m~+550m）沉积石英岩。资源量估算范围位于采矿权平面范围内，估算范围为矿体资源量估算范围平面范围，总面积约0.2029km<sup>2</sup>，拐点坐标、估算标高及埋深详见表2-1。

表 2-1 资源储量估算范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
水平投影面积 0.2029km <sup>2</sup> ，估算标高+490m~+590m，埋深 0~45m。					

## 2、工业指标

根据河南华鼎矿业设计有限公司于 2024 年 4 月编制的《河南省洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿矿床工业指标论证报告》，该次生产勘探资源量估算采用的工业指标为：

**表 2-2 工业指标论证推荐质量指标要求**

项目		单位	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	备注
质量要求	化学成分	%	≥90	≤0.5	≤1.5	
	粒度组成	%	+0.8mm≤0.50%； - 0.1mm≤34.00%			

注：以上推荐的工业指标方案中的质量要求是针对块段。

**表 2-3 工业指标论证推荐开采技术条件要求**

最小可采厚度 m	最小夹石剔除厚度 m	剥采比 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	露天采场最小底盘宽度 m	露天采矿场最终边坡角	最低开采标高 m	安全距离 m
≥4	≥2	≤4:1	≥21	土质边坡 45°,岩质边坡 60°	+490m	≥300m

## 3、估算方法

矿体呈层状产出，由于剥蚀作用，大部分矿体裸露地表，并被剥蚀，地表矿体分布受勘查区边界线控制明显，出露线边界平直，矿体总体呈单斜层状缓倾斜产出，产状变化不大，矿层厚度大且稳定，绝大多数的勘探线互相平行，各相邻剖面间大部分地形变化较小或现状形态近似，因此采用垂直断面法估算各矿体资源量。动用矿产资源主要通过水平投影地质块段法估算。剥离量采用水平投影地质块段法估算。

计算公式： $Q=V \times D \times 10^{-4}$ ，

式中：Q——资源量（10<sup>4</sup>t）；

V——块段体积（m<sup>3</sup>）；

D——小体重（t/m<sup>3</sup>）。

(1) 平行垂直断面法体积公式

分为 6 种形式，对应公式如下：

①棱柱公式： $V=1/2 (S_1+S_2) \times L$

②截锥体体积公式： $V=1/3 (S_1+S_2+\sqrt{S_1 * S_2}) \times L$

③正楔形体积公式： $V=1/2S \times L$

④斜楔形体积公式： $V=1/6S \times L \times (2+a_2/a_1)$

⑤角锥形体积公式： $V=1/2 S \times L$

⑥板状外推体积公式： $V=S \times L$

式中： $V$ ——块段体积 ( $m^3$ )；

$S_1$ 、 $S_2$ ——分别为剖面、对应相邻剖面面积 ( $m^2$ )；

$L$ ——相邻剖面间距离或外推距离 ( $m$ )；

$a_1$ 、 $a_2$ —— $a_1$  楔形体有效截面的中轴线长度， $a_2$  尖灭线的长度 ( $m$ )；

(2) 不平行断面法体积公式

计算公式： $Q=V \times D \times 10^{-4}$ ，

$$V=S_1 \times S_1^1/L_1+S_2 \times S_2^2/L_2$$

式中： $S_1$ 、 $S_2$ ——分别为对应相邻剖面面积 ( $m^2$ )；

$S_1^1$ 、 $S_2^2$ ——分别为对应剖面间块段的矿体水平投影面积 ( $m^2$ )；

$L_1$ 、 $L_2$ ——矿体在对应剖面上的投影场地 ( $m$ )；

(3) 水平投影地质块段法体积公式

计算公式： $V=S \times M$

式中： $V$ ——体积 ( $m^3$ )；

$S$ ——面积 ( $m^2$ )；

$M$ ——平均厚度 ( $m$ )。

#### 4、评审通过的资源储量

##### (1) 资源量

根据《洛阳市自然资源和规划局关于《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函》（洛自然资储备字〔2024〕20号）以及《洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿 2024 年储量年度报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，在采矿许可证平面范围内估算沉积石英岩矿：保有资源量矿石量  $744.02 \times 10^4t$ ，其中探明资源量矿石量  $134.10 \times 10^4t$ ，占比 18.0%；控制资源量矿石量  $430.09 \times 10^4t$ ，占比 57.8%；推断资源量矿石量  $179.83 \times 10^4t$ ，

占比 24.2%；探明资源量+控制资源量占比 75.8%；累计动用矿石量  $39.78 \times 10^4\text{t}$ ；累计查明矿石量  $783.80 \times 10^4\text{t}$ 。剥采比 0.095:1。

在采矿许可证平面范围限采标高内(+550m~+590m)估算沉积石英岩矿:保有矿石量  $152.02 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $16.2 \times 10^4\text{t}$ ，占比 10.6%；控制资源量  $87.49 \times 10^4\text{t}$ ，占比 57.6%；推断资源量  $48.33 \times 10^4\text{t}$ ，占比 31.8%；探明资源量+控制资源量占比 68.2%；累计动用矿石量  $39.78 \times 10^4\text{t}$ ；累计查明矿石量  $191.8 \times 10^4\text{t}$ 。

在采矿许可证平面范围限采标高外(+490m~+550m)估算沉积石英岩矿:均为保有矿石量  $592.0 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $117.9 \times 10^4\text{t}$ ，占比 19.9%；控制资源量  $342.6 \times 10^4\text{t}$ ，推断资源量  $131.5 \times 10^4\text{t}$ ，占比 22.2%。探明资源量+控制资源量占比 77.8%。

表 2-4 评审通过的资源量一览表

估算范围	项目	资源量类型	矿石量 (万吨)
平面范围限采标高内(+550m~+590m)	保有量	探明资源量	16.20
		控制资源量	87.49
		推断资源量	48.33
		合计	152.02
	累计动用量		39.78
	累计查明量		191.80
平面范围限采标高外(+490m~+550m)	保有量	探明资源量	117.90
		控制资源量	342.60
		推断资源量	131.50
		合计	592.00
	累计查明量		592.00
全区(+490m~+590m)	保有量	探明资源量	134.10
		控制资源量	430.09
		推断资源量	179.83
		合计	744.02
	累计动用量		39.78
	累计查明量		783.80

## (2) 储量

截至 2024 年 12 月 31 日，采矿许可证平面范围内估算沉积石英岩矿：保有证实储量 131.41 万吨，保有可信储量 421.49 万吨。

在采矿许可证限采标高内 (+550m~+590m) 估算沉积石英岩矿：保有证实储量 15.87 万吨，保有可信储量 85.74 万吨。

在采矿许可证限采标高外 (+490m~+550m) 估算沉积石英岩矿：保有证实储量 115.54 万吨，保有可信储量 335.75 万吨。

表 2-5 评审通过的储量一览表

估算范围	资源量类型	资源量	设计回采率	储量类型	储量(万吨)
------	-------	-----	-------	------	--------

		(万吨)	(%)		
平面范围限采标高内(+550m~+590m)	探明资源量	16.2	98	证实储量	15.87
	控制资源量	87.49	98	可信储量	85.74
平面范围限采标高外(+490m~+550m)	探明资源量	117.9	98	证实储量	115.54
	控制资源量	342.6	98	可信储量	335.75
全区(+490m~+590m)	探明资源量	134.1	98	证实储量	131.41
	控制资源量	430.09	98	可信储量	421.49

#### 4、剥离量估算结果

区内基本无盖层，只有少量第四系的残破积松散层和人工填土渣堆，主要分布在矿区南部、东部低洼处。

盖层剥离物采用水平投影地质块段法进行估算。

计算公式： $V=S \times h$

式中： $S$ ——盖层水平投影面积( $m^2$ )。面积的测定，借助 MAPGS 软件在资源量估算水平投影图上直接测定。

$h$ ——盖层平均铅直厚度( $m$ )。测定方法是在剖面图上，采用计算机技术在 MapGis 图件上按一定距离用对齐命令，测定矿体断面视厚度，然后按面积加权法取加权平均值。

经野外调查，本次盖层共估算第四系 2 块，渣堆 2 块，共估算盖层面积 42059  $m^2$ ，剥离量 274960  $m^3$ 。详见表 2-6。

表 2-6 盖层剥离物估算表

块段号	水平投影面积 ( $m^2$ )	平均铅直厚度 ( $m$ )	体积 ( $m^3$ )	备注
G1	4290	5.6	24024	第四系
G2	8360	2.8	23408	第四系
G3	10785	7.8	84123	渣堆
G4	18624	7.7	143405	渣堆
小计	42059		274960	

## 2.4 对生产勘探报告的评述

本次方案对《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》及附图进行了综合分析，现评述如下：

- 1、查明了矿区内矿体的规模、形态、产状、品位及矿石质量特征。
- 2、对矿区水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件等矿床开采技术条件进行了相应工作。
- 3、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基本合理，资源量估算结果可靠。

依据矿产资源储量评审意见书（洛储评字[2024]23 号），矿区的勘查工作程度

达到勘探程度，满足本次方案编制要求，可以作为本次方案编制的依据。

## 3 矿区范围

### 3.1 符合矿产资源规划情况

根据《洛阳市人民政府关于印发洛阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）的通知》（洛政〔2023〕14号）以及《洛阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）》重点开采区划分，落实省级矿产资源总体规划重点开采区8处，洛阳市规划重点开采区9处。根据《新安县矿产资源总体规划（2021-2025年）》，本次申请采矿权位于新安县铁门镇崔家庄砂石矿开采规划区块内，符合洛阳市和新安县矿产资源规划。

### 3.2 可供开采矿产资源的范围

根据《〈河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告〉评审意见书》（洛储评字〔2024〕023号）、《洛阳市自然资源和规划局关于〈河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（洛自然资储备字〔2024〕20号），可供开采矿产资源的范围全部位于现有的采矿许可证范围内，资源储量估算的对象仅1个矿体。确定可供开采矿产资源的范围见表2-1。

### 3.3 露天剥离范围

本次方案依据2024年6月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院编制提交的《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》，确定的资源储量范围，结合现场实际情况设计矿山，本次方案设计采用露天方式对矿体进行开采，本次方案圈定的露天剥离范围基本涵盖整个资源量估算范围，露天开采剥离最高标高+590m，露天开采最低标高+490m，剥离面积20.9654hm<sup>2</sup>（拐点坐标见表3-1），本次设计的露天剥离范围均位于现有采矿证平面范围内，不存在越界问题；根据自然资源部《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规【2023】4号）文件中：采矿权人在矿区范围深部、上部开展勘查工作，无须办理探矿权新立登记，本次方案设计工程标高由+590m至+490米标高，位于本次方案拟申请范围内。

表3-1 露天开采剥离范围坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y





## 4 矿产资源开采与综合利用

### 4.1 开采矿种

根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024年6月）、《〈河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告〉评审意见书》（洛储评字〔2024〕023号）、《洛阳市自然资源和规划局关于〈河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（洛自然资储备字〔2024〕20号），矿区范围内共圈定一个玻璃用石英岩矿体，结合矿山企业现持有的采矿许可证，本次方案设计确定该矿山开采矿种为玻璃用石英岩矿。

### 4.2 开采方式

#### 4.2.1 开采方式及采区划分

##### 4.2.1.1 开采方式的确定

###### 1、经济合理剥采比计算

本矿床经济合理剥采比，按盈亏平衡法计算，其经济合理剥采比按下式计算：

$$N_{\text{经}} = n \frac{C - a}{b}$$

式中： $N_{\text{经}}$ —经济合理剥采比；

$C$ —原矿石销售价格（不含税），72元/t（折186.48元/m<sup>3</sup>）；

$a$ —估算矿山的矿石开采成本，37.28元/吨，96.56折元/m<sup>3</sup>；

$n$ —开采回采率，回采率98%；

$b$ —估算剥离直接费用，剥离费用19.32元/m<sup>3</sup>；

则  $N_{\text{经}} = 98\% \times (186.48 - 96.56) \div 19.32 = 4.56 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

经计算，本矿床经济合理剥采比为4.56m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

###### 2、矿床的开采方式

目前矿山采用露天开采的方式对矿体进行开采，上部覆盖物及第四系土层大部分已剥离，区内基本无盖层，根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024年6月）以及本次方案设计圈定，矿区范围内仅存在未剥离的第四系的残破积松散

层和人工填土渣堆各两处，共估算盖层面积 42059m<sup>2</sup>，剥离量 274960m<sup>3</sup>。计算剥采比 0.095:1，远小于工业指标计算的剥采比，因此本次方案继续选用已有的露天开采方式对矿体进行开采。

本矿山北部为同属于洛阳龙新实业集团有限公司的方山石英石矿，方山石英石矿目前为正常生产状态，矿山采用非爆破开采工艺，为确保生产安全与环境保护，避免生产过程中的交叉干扰，龙新公司设有专人统筹协调两座矿山的开采活动，因此本矿山也采用非爆破开采工艺对矿体进行开采。

#### **4.2.1.2 采区划分**

本次所设计开采的I号矿体，矿体规模较大，纵贯全区。根据现场调查，矿区范围内矿体较为连续，结合《生产勘探报告》提交的保有资源量块段分布平面图，本次方案设计圈定一个露天采坑，因此本次设计一个采区进行开采。

### **4.2.2 露天开采**

#### **4.2.2.1 矿区开采顺序**

本次方案设计下一步采用自上而下台阶式开采，首采段为主要开采区域露天采场北部的矿石，本次方案设计基建工程结束后形成+560m 工作平台以及+550m 工作平台。矿山东部有相邻矿山在使用的矿山道路，南部有以往老采坑留下的道路。本次设计对已有道路进行修整后通往至矿区内各工作平台。

整体开采顺序为：自上向下台阶式推进。

#### **4.2.2.2 开拓运输方案及场址选择**

##### **1、矿山开采现状**

矿山自领取采矿证一直处于未建设状态，至 2023 年有少量采动，2024 年 6 月至 2024 年 12 月，矿山因地质环境治理工程，动用了资源储量 3.58 万吨，采用露天开采方式，公路开拓、汽车运输。

根据现场踏勘，由于以往的探、采活动，目前矿区内南部、东南部形成面积约 3.57hm<sup>2</sup> 的采坑，形成三个不规则台阶，影响高度 2~20m，以往开采矿山废石基本外运，或用于矿区道路建设等，矿区内废石较少，仅在坡底少量零星散落。

##### **2、开拓运输方案的选择**

经对开拓运输方案进行选择 and 初步比较，公路开拓、汽车运输开拓方案较其它开拓方案具有：

- (1) 基建时间短；

- (2) 建设投资较少;
- (3) 爬坡能力大;
- (4) 转弯半径小;
- (5) 生产机动灵活, 生产环节少, 生产流程简单;
- (6) 能适应各种开采程序需要;
- (7) 缩短新水平准备时间, 减少掘沟工程量。

该矿适合公路开拓、汽车运输开拓方案, 故设计确定采用台阶式开采, 公路开拓、汽车运输方案。

### 3、开拓运输线路布置要求

(1) 应满足开采工艺和矿山总平面布置的要求, 要保证露天矿各个开采水平的矿岩都能畅通运出采场外。

(2) 线路的技术等级和参数应符合相应设计技术规定, 保证行车安全, 充分发挥汽车效率, 满足运输能力要求。

(3) 线路应布置在工程、水文地质条件较好地段, 一般采用挖方路基, 对于局部条件恶劣无法回避地段, 可采用填方路基, 但路基边坡需加固处理。

(4) 线路布置尽可能平直、减少弯道和回头曲线。

### 4、路线设计

本次设计推荐选用载重能力为 20t 的矿用自卸汽车用以运输矿石以及矿体上部的剥离物。设计矿山采用的运输汽车车宽 2.25m, 载重为 20t, 行车速度为 20km/h。参照《厂矿道路设计规范》(GB50022-87), 矿山主要运输道路等级确定为三级, 设计单车道路面宽度 4.5m, 双车道路面宽 8m。道路基本采用挖方修建, 按照运输车辆的车宽类别, 路肩宽度取 0.5m, 采场内运输平台宽度为露天矿山道路路面和路肩宽度之和, 采场内运输平台单车道 4.5m, 双车道 8m。

矿区外部有农村道路及县道相连, 交通较为方便; 矿区范围内地势平坦, 道路修筑方便, 采场内道路沿边坡逐级向下设计建设, 直至通向最低开采平台。

最大纵坡: 8%;

平均纵坡: 6.5%;

最小转弯半径: 15m;

路面宽度: 8.0m (双车道)。

设计采用 20t 自卸汽车运输, 计算车宽为 2.25m, 参照《厂矿道路设计规范》(GB50022-87), 单线路面宽度 4.5m, 双线路面 8m。道路基本采用挖方修建, 路

肩宽度取 0.5m，采场内运输平台宽度为露天矿山道路路面和路肩宽度之和，采场内运输平台单线 4.5m，双线 8m。

矿区南部、东部、北部均有道路通往矿区各个开采平台，道路路面宽约 10m，但部分地段宽度不足 10m，根据三级露天矿山道路设计标准，设计为双车道路面，路面宽度为 10m，平曲线最小半径为 15m，需重修扩宽可作为矿区通往外部的运输道路。

#### 4、道路参数

根据已确定的三级矿山运输道路设计要求，结合沿线地形地势情况及小时车流量，矿山主运输道路设计为双车道，计算行车速度为 20km/h。双车道路面宽 8m，路基宽度 9m。最小圆曲线半径为 15m，在圆曲线内侧设计加宽车道。线路最短停车视距 20m，最短会车视距 40m。运输道路的最大纵坡不超过 8%，缓和坡段的坡度不应大于 3%，纵坡限制坡长 150m。

运输道路支线设计为三级道路，单车道，计算行车速度为 15km/h。每隔 300m 设错车道，错车道采用双车道。单车道路面宽 4.5m，错车道路面宽 8m，错车道布置在道路纵坡不大于 4%的路段，停车视距确定为 20m，会视车距确定为 40m，车速限制在 15km/h 以内。

#### 5、路基

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

#### 6、路面

本次方案设计主要运输道路路面路面按二级公路设计，设计主运输道路进行硬化，路面采用混凝土中级路面，混凝土厚度 0.25m。路面横坡坡度 3%；支线及辅助道路为泥结碎石路面，其中泥结碎石路面面层及基层厚度为 10cm，垫层为 18cm 厚碎石，采用现场废弃碎石铺筑、压实。

##### 4.2.2.3 露天开采境界

##### 1、最低开采标高的确定

根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》，矿区资源量估算最低标高+490m，因此本次方案确定矿体露天开采的最低标高为+490m。

##### 2、台阶高度

本次方案设计选用卡特彼勒 320 GC/XE 液压挖掘机配备直径 $\Phi 200\text{mm}$ 的炮锤作为破碎设备，其炮锤最大臂长 13m，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020），使用人工开采或非爆破方式直接铲装时，台阶高度不得超过挖掘机最大挖掘高度的三分之二，本次方案设计确定工作台阶高度 5m，两个工作台阶并段为一个终了台阶，终了台阶高度为 10m。

### 3、安全平台及清扫平台

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423 - 2020）7.3.3 条的规定，露天采场应设安全平台和清扫平台，安全平台宽度不小于 3m，结合本矿山实际情况以及选用的机械设备，本次方案设计安全平台宽度为 4m，清扫平台宽度为 8m，清扫平台隔二设一。

### 4、边坡角的确定

根据露天矿生产的经验，该区矿体为玻璃用石英岩（石英砂岩）矿，岩性致密，硬度大，倾角较缓，构造简单，岩石稳固性高，参照类似矿山设计经验和采矿设计手册的经验数据，选取该露天采场台阶坡面角为  $70^\circ$ 。

按上述结构参数，经圈定露天采场部最终边坡角为  $13^\circ\text{-}49^\circ$ ，均不大于规定要求  $60^\circ$ 。

### 5、开采境界的圈定

本矿区开采境界以矿区范围为最终境界进行圈定，矿体最低开采标高为+490m，设计圈定露天采场最终开采境界范围。

采场地表境界尺寸为：长（最长） $\times$ 宽（最宽） $1067\text{m}\times 330\text{m}$ ，底部尺寸为长（最短） $\times$ 宽（最窄） $98\text{m}\times 35\text{m}$ 。采场最高开采标高为+584m，最低开采标高为+490m，相对高差 94m。露天采场最终境界由 10 个台阶组成：+570m、+560m、+550m、+540m、+530m、+520m、+510m、+500m、+497.5m、+494m。采坑基本为山坡露天开采，0 勘探线附近及 7~9 勘探线为凹陷开采，其中 0 勘探线凹陷采坑封闭圈高程+500m，凹陷开采深度 2.5m，凹陷开采底部高程+497.5m，凹陷开采设计运矿道路沿采坑边缘螺旋式布置，设计凹陷采坑运矿道路泥结碎石路面，最大纵坡：8%；7~9 勘探线凹陷采坑封闭圈高程+490m，凹陷开采深度 6m，凹陷开采底部高程+494m，凹陷开采设计运矿道路沿采坑边缘螺旋式布置，设计凹陷采坑运矿道路泥结碎石路面，最大纵坡：8%。每隔两个安全平台设置一个清扫平台。其中安全平台为：+570m、+560m、+540m、+530m、+510m、+500m；清扫平台为+550m、+520m；彩坑底：+490m、+497.5m、+494m。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，采用人工清扫方式。最终边坡角小于 49 度。

### 6、露天采场主要结构要素

根据露天采场的各个参数所圈定的露采境界范围见“露天开采终了平面图”。最终开采境界主要结构要素见表 4-4。

表 4-4 露天采场主要结构要素表

指标名称		单 位	采区	备注
机械开采	工作台阶高度	m	5	
	最终台阶高度	m	10	
安全平台宽度		m	4	
清扫平台宽度		m	8	
最小工作平台长度		m	30	
运输道路宽度		m	双车道 8/单车道 4.5	
运输道路坡度		%	≤9	
台阶坡面角		度	70°	
最终边坡角		度	≤49°	
采场最低开采标高		m	490	
采场最高开采标高		m	590	
采场尺寸	地表：长×宽	m	1067×330	
	底部：长×宽	m	98×35	

## 7、矿岩总量

圈定的露采境界，计算矿山开采境界范围内可采玻璃用石英岩矿储量 672.65 万吨（254.40 万 m<sup>3</sup>），剥离物共计 22.75 万 m<sup>3</sup>，采剥矿岩总量 281.90 万 m<sup>3</sup>；计算剥采比 0.11 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

### 4.2.2.4 采剥工艺

#### 1、开采工艺

矿山北侧为同属洛阳龙新实业集团有限公司的方山石英石矿，两矿区南北边界紧邻，洛阳龙新实业集团有限公司方山石英石矿采用的开采工艺为非爆破开采工艺，为避免两矿山之间相互影响，结合两矿山各采区周边环境情况以及矿岩特征，设计采用非爆破开采工艺。采矿工艺流程为：破碎→采装→运输→卸载堆存。

#### 2、露天采矿机碎岩作业

设计矿山开采规模 30 万吨/年，合 1200t/d（452.83 m<sup>3</sup>/d）

本次方案设计破碎设备选用卡特彼勒 320 GC/XE 液压挖掘机配备作为破碎设备，配备直径Φ150mm 的炮锤，炮锤最大臂长 13m，工作效率破碎量 360m<sup>3</sup>/班，考虑 0.8 利用率，计算需破碎挖掘机 2 台，考虑备用一台，矿山共需破碎挖掘机 3 台。

液压破碎锤破碎工艺较为灵活，无需布置工作线长度，参照类似矿山经验，本方案推荐采用条带式开采，工作面推荐宽度 30m，工作台阶高度 5m，终了台阶高度 10m，两个工作台阶并段为一个终了台阶。为防止挖装过程中产生的粉尘对作业人员的危害，挖装当中采用湿式作业，另外在铲装点周围采用喷雾降尘措施。

### 3、装载作业

#### (1) 设备选型

矿山生产规模 30 万吨/年，破碎后的矿石通过挖掘机直接挖装。设计矿山采用斗容为 1.45m<sup>3</sup>的挖掘机。

#### (2) 设备效率及台数计算

挖掘机的生产能力计算如下。

挖掘机台班生产能力：

$$Q_c = \frac{3600EKT\eta}{tP} \rho$$

式中：

$Q_c$ —挖掘机台班生产能力，t/d；

$E$ —挖掘机铲斗容积，m<sup>3</sup>；

$t$ —挖掘机铲斗循环时间，20s；

$K$ —挖掘机铲斗满斗系数；0.85

$P$ —矿岩在铲斗中的松散系数，1.4；

$\rho$ —矿石体重，2.65t/m<sup>3</sup>；

$T$ —挖掘机班工作时间，8h；

$\eta$ —班工作时间利用系数，0.7。

计算单台挖掘机生产能力 651.61t/d。

挖掘机台年生产能力：

$$Q_a = Q_c N n$$

式中： $Q_a$ —挖掘机台年生产能力，t；

$N$ —挖掘机年工作日数，250d；

$n$ —日工作班数，1 班。

计算挖掘机年生产能力 16.29 万吨/年，矿区年产 30 万吨/年，计算需挖掘机 2 台，备用一台挖掘机，共计需要 3 台。

### 4、运输作业

#### (1) 自卸汽车的选择

影响自卸汽车选型的主要因素有矿岩的年运量、运距、挖掘机斗容等。

年生产能力为 30 万吨/年。设计推荐选择斗容为 1.45m<sup>3</sup>的挖掘机，按照自卸汽车与挖掘机斗容适应配比原则，确定为 1 车装 7 斗，参照自卸汽车等级与相适应的矿山年运量，选用额定载重为 20t 的自卸汽车。

(2) 自卸汽车数量的确定

1) 汽车有效载重按下式计算：

$$G_x = \frac{NErK_H}{K_p}$$

式中：

$G_x$ —汽车有效载重量，t/a；

$N$ —装载斗数，7 斗；

$E$ —铲斗标准容积，1.45m<sup>3</sup>；

$r$ —矿石体重，2.65t/m<sup>3</sup>；

$K_H$ —铲斗装满系数，0.85；

$K_p$ —矿岩松散系数，1.4。

经计算，汽车有效载重量 16.3t。

2) 汽车台班运输能力按如下公式计算：

$$A = \frac{480G}{T} K_1 K_2$$

式中：

$A$ —汽车台班运输能力，t/（台班）；

$G$ —汽车额定载重，20t；

$K_1$ —时间利用系数，取 0.85；

$K_2$ —载重利用系数，为 0.82（载重利用系数=汽车有效载重/汽车额定载重=16.3/20=0.815）；

$T$ —汽车往返一次周转时间，运矿车辆取 25min。

经计算，汽车台班运输能力为 267t/（台班）。

3) 汽车工作数量按如下公式计算：

$$N_g = \frac{QK_3}{CHA}$$

式中：

$N_g$ -自卸汽车工作数量，台；

$Q$ -露天矿年运输量，取 30 万吨/年；

$K_3$ -运输不均衡系数，取 1.05；

$C$ -每天工作班数，取 1；

$H$ -年工作日，250 天；

$A$ -汽车台班运输能力，t/（台班）。

经计算，汽车工作数量为 5 台。

4) 汽车在籍台数：

$$H_z = \frac{N_g}{K_4}$$

$K_4$ -出车率，取 0.85；

经计算，自卸汽车工作台数 5 台，汽车在籍台数 6 台。

表 4-5 汽车数量计算

项目	矿岩
载重 (t)	20
斗容 (m <sup>3</sup> )	1.45
满斗系数	0.85
松散系数	1.4
物料密度 (t/m <sup>3</sup> )	2.65
单斗物料重 (t)	3.27
装载斗数	7
有效载重 (t)	16.3
循环时间 T (分)	25
铲装 $T_z$ (分)	2
卸车 (分)	1
调头及停留 (分)	3
运行 (分)	9
台班能力 (t)	267
年运量 (10 <sup>4</sup> t)	16.29
运输不均系数	1.05
出车率	0.85
汽车数量	6

## 5、辅助作业

### (1) 自卸汽车的选择

为给破碎、铲装、运输作业创造良好工作条件，提高设备效率，降低生产成本，

穿孔机作业场地平整，运输道修筑与维护，场内材料运输及开沟等作业选用下列辅助设备：

采矿场地平整选用 D&R 推土机 1 台；矿岩辅助装载与场地平整，选用 1 台 ZL—50 前装机；道路及矿堆洒喷水选用 20m<sup>3</sup> 洒水车 2 台，油罐车 1 台。

#### 4.2.2.5 总平面布置

##### 1、矿石堆场

矿山最终产品为玻璃用石英岩（石英砂岩）矿原矿石，矿石出坑后直接销售到玻璃厂，无需堆存，故矿山不专设矿石堆场。

##### 2、废石场

结合矿山实际情况，采剥比较小，且剥离物主要为地表少量风化层，大多数可用于采后环境恢复土地复垦利用或生产期矿山基础建设等方向，根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发【2023】57号），矿山自身建设还有剩余的废石，应由当地政府资源交易平台处置，因此矿山无需设永久性排土场，仅设较小的表土临时堆场。本次方案计算剥离物总计 22.75 万 m<sup>3</sup>，全部交由资源交易平台处置。

##### 3、表土堆场

设计在矿区南部工业场地附近设置一个表土堆场，表土堆场面积 5124m<sup>2</sup>，设计单台阶堆置，根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》，矿区内估算第四系表土共计 47432m<sup>3</sup>，表土堆场可满足堆置需求。

##### 4、办公及生活设施

矿山工业场地布置在矿区南部外运道路旁，主要有办公设施及停车场。本方案优先选用已有的设施，不再另行选择厂址。

### 4.2.3 防治水方案

该项目开采主要充水因素为大气降水，防治水区域主要分为三部分：办公生活区、露天采场、表土堆场，具体如下：

##### 1、办公生活区

办公生活区地表标高均高于当地最低侵蚀基准面 2m 以上，在工业场地周边设置排水沟，浆砌石护坡，矩形断面，浆砌石结构，护坡厚度 0.2m，净宽 0.5m，净深 0.6m，大气降水可通过周边排水沟直接汇入路边水沟内。

##### 2、露天采场

矿区矿体均位于矿区最低侵蚀基准面以上，地形条件有利于自然排水，主要含水层水量补给差、水量极其有限，第四系覆盖少，水文地质边界条件简单，矿区内地表水对矿床开采无影响。矿床水文地质勘查复杂程度为第一型，即水文地质条件简单型矿床，未来露天坑排水主要来自大气降水。

设计在露天开采境界外容易往采场汇水区域开挖“入”字形排水沟，修筑防水堤，将境界外的大气降水截住，使地表水分流，将山坡部分的积水直接排至采场外；采场境界内封闭圈标高以上各平台均修筑排水沟（浆砌石护坡，矩形断面，浆砌石结构，护坡厚度 0.2m，净宽 0.5m，净深 0.6m），大气降水可以通过水沟排出露天开采境界以外，在封闭圈标高设置排水沟（浆砌石护坡，矩形断面，浆砌石结构，护坡厚度 0.2m，净宽 0.5m，净深 0.6m），本次方案设计露天采坑共形成两个凹陷开采区域，其中东部凹陷采坑底部标高+494m，西部凹陷采坑底部标高+497.5m，两凹陷采坑封闭圈+500m 以上各平台大气降水通过各平台及封闭圈标高的排水沟内然后统一排出境外，汇入矿区排水系统；封闭圈标高（+500m）以下在采场底部设置集水池，大气降水自流进入采场底部集水池，然后通过水泵排入封闭圈标高的排水沟内，最后由封闭圈标高的排水沟内统一排出境外，最大排水高度 6m。

矿山为山坡+凹陷露天采场，两个小凹陷采坑封闭圈为+500m，设计在两凹陷采坑底部布置 1 个集水池，封闭圈以上自台阶排水沟直接外排汇入矿区排水系统，封闭圈以下采用从采场坑底集水池水泵集中将水外排出采场封闭圈以外，汇入矿区排水系统。

### 3、表土堆场

为避免极端天气下，降雨冲刷表土堆场边坡造成人员、设备伤害，此次设计在表土堆场周边修筑截排水沟，截排水沟规格：浆砌石护坡，矩形断面，浆砌石结构，护坡厚度 0.2m，净宽 0.5m，净深 0.6m。

## 4.2.4 开采回采率

### 4.2.4.1 备案资源量

根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024 年 6 月）、《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》评审意见书（洛储评字〔2024〕023 号）、《洛阳市自然资源和规划局关于《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案的复

函》（洛自然资储备字〔2024〕20号）以及《洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿2024年储量年度报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2024年12月）矿区范围内共圈定一个石英岩矿体，截至2024年12月31日，在采矿许可证平面范围内估算沉积石英岩矿：保有资源量矿石量 $744.02 \times 10^4 \text{t}$ ，其中探明资源量矿石量 $134.10 \times 10^4 \text{t}$ ，占比18.0%；控制资源量矿石量 $430.09 \times 10^4 \text{t}$ ，占比57.8%；推断资源量矿石量 $179.83 \times 10^4 \text{t}$ ，占比24.2%；探明资源量+控制资源量占比75.8%；累计动用矿石量 $39.78 \times 10^4 \text{t}$ ；累计查明矿石量 $783.80 \times 10^4 \text{t}$ 。

**表 4-6 资源储量估算统计表**

矿石类型	资源量类型	矿石量( $10^4 \text{t}$ )	备注
工业矿石 (+550m~+590m)	探明资源量	16.20	保有
	控制资源量	87.49	保有
	推断资源量	48.33	保有
	小计	152.02	
工业矿石 (+490m~+550m)	探明资源量	117.90	保有
	控制资源量	342.60	保有
	推断资源量	131.50	保有
	小计	592.00	
工业矿石(全区)	探明资源量	134.10	保有
	控制资源量	430.09	保有
	推断资源量	179.83	保有
	累计保有资源储量	744.02	

#### 4.2.4.2 边坡压矿和可利用资源量

对于矿山边界，在生产勘探报告中已按 $60^\circ$ 采矿边坡角扣除了最终边坡压占资源量，因此矿区边界基本不存在边坡压矿。本矿山也不存在其它占压问题，矿山生产过程中少量因不能满足最低开采平盘而占压的资源量，计入损失，因此本次方案不再计算边坡占压资源量，即矿山保有资源量全部为可利用资源量。

#### 4.2.4.3 设计利用储量

本方案设计按矿产评估有关规定探明资源量和控制资源量可信度系数 $K=1.0$ ，推断资源量可信度系数 $K=0.8$ ，估算玻璃用石英岩(石英砂岩)矿设计利用储量为708.05万吨，详见表4-6。

#### 4.2.4.4 可采储量、损失储量的确定

根据本矿山矿体的赋存情况、开采技术条件及《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010)，同时类比当地同类型矿山开采情况，设计矿山开采过程中少量未单独计算的边坡占压资源量计入损失，本次方案开采损失率取2%。设计可采储量计算过程见表4-6。

损失储量=设计利用储量×开采损失率。

经计算，全矿区玻璃用石英岩（石英砂岩）矿损失储量  $14.16 \times 10^4 \text{t}$ 。

可采储量=设计利用储量-损失储量。

经计算，全矿区玻璃用石英岩（石英砂岩）矿设计可采储量  $693.89 \times 10^4 \text{t}$ 。

表 4-7 可采储量计算表 单位：万吨

矿体 编号	资源量类 型	可利用资 源 储 量 ( $10^4 \text{t}$ )	可信度系 数	设计可利 用储量 ( $10^4 \text{t}$ )	损失率 (%)	开采损失 ( $10^4 \text{t}$ )	可采储量 ( $10^4 \text{t}$ )
I	探明	134.1	1	134.1	2	2.68	131.42
	控制	430.09	1	430.09		8.6	421.49
	推断	179.83	0.8	143.86		2.88	140.98
	合计	744.02		708.05		14.16	693.89

#### 4.2.4.5 新增设计可利用储量及可采储量

根据《洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩（石英砂岩）矿矿产资源开采与生态修复方案》（洛阳龙新实业集团有限公司，2022年6月），计算区内玻璃用石英岩（石英砂岩）矿设计利用储量  $61.24 \times 10^4 \text{t}$ ，可采储量矿石量  $60.02 \times 10^4 \text{t}$ 。

本次计算区内设计利用储量  $708.05 \times 10^4 \text{t}$ ，可采储量矿石量  $693.89 \times 10^4 \text{t}$ 。

新增设计利用储量/可采储量可通过下式计算：

新增设计利用储量/可采储量=本次计算设计可利用储量/可采储量+累计动用量增加量-上一轮“三合一方案”计算设计利用储量/可采储量

2022年6月“三合一方案”依据文件为2013年12月，河南鸿原矿业咨询有限公司编制了《河南省新安县地金矿业发展中心鑫银石英岩矿资源[整合]储量核实报告》及其《评审专家组意见书》，确定矿山累计动用玻璃用石英岩（石英砂岩）矿矿石量3.21万吨。

本次方案依据文件为2024年6月河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院编制的《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》以及《洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿2024年储量年度报告》，确定截止2024年12月31日，矿山累计动用玻璃用石英岩（石英砂岩）矿矿石量  $39.78 \times 10^4 \text{t}$ 。

动用资源储量增加量矿石量= $39.78 \times 10^4 \text{t} - 3.21 \times 10^4 \text{t} = 36.57 \times 10^4 \text{t}$ 。

##### 1、新增设计可利用储量

结合上述公式，经计算，全矿区新增玻璃用石英岩（石英砂岩）矿设计利用储量  $683.38 \times 10^4 \text{t}$ ，计算过程如下：

新增设计可利用储量=本次计算设计可利用储量+累计动用量增加量-上一轮“三合一方案”计算设计可利用储量=708.05×10<sup>4</sup>t+36.57×10<sup>4</sup>t-61.24×10<sup>4</sup>t=683.38×10<sup>4</sup>t

## 2、新增可采储量

结合上述公式，经计算，全矿区新增玻璃用石英岩（石英砂岩）矿可采储量670.44×10<sup>4</sup>t，计算过程如下：

新增设计可采储量=本次计算可采储量+累计动用量增加量-上一轮“三合一方案”计算可采储量=693.89×10<sup>4</sup>t+36.57×10<sup>4</sup>t-60.02×10<sup>4</sup>t=670.44×10<sup>4</sup>t。计算过程见表4-8所示。

表 4-8 新增可采储量计算表 单位：万吨

本次方案计算设计利用储量	708.05
本次方案计算可采储量	693.89
上一轮方案依据的地质报告累计动用资源储量	3.21
本次方案依据的矿山储量年度报告累计动用资源储量	39.78
动用资源储量增加量	36.57
上一轮方案计算设计利用储量	61.24
上一轮方案计算可采储量	60.02
新增设计利用储量	683.38
新增可采储量	670.44

## 4.2.5 基建工程

### 1、基建剥离工程

矿山已进行过剥离工程，但因本次方案设计的开采规模变大，原有形成的平台无法完全满足设计开采规模，按照自上而下台阶式开采的顺序，本次设计基建剥离工程从矿区西北角以及东北角地势最高处开始向下剥离矿岩，基建期终了后形成+560m 工作平台以及+550m 工作平台。

### 2、其他

按设计开采技术条件和能力，形成采场工作平台，施工工业广场、安装照明电力设施等。

结合本次方案设计的基建工程，确定本次方案基建期 1.5 年。

## 4.3 拟建生产规模

### 4.3.1 生产规模

H.K.泰勒根据多年的设计经验，在撰写的《矿山评价与可行性研究》一文中，提出了根据矿床的资源/储量（或露天矿的开采矿量） $A_0$ （Mt）估算矿山经济寿命  $T^*$

（a）的经验公式（泰勒公式）：

$$T^*=6.5A_0^{1/4} \cdot (1\pm 0.2)$$

将泰勒公式代入公式  $A_0=AT$ ，可得到按矿床资源/储量  $A_0$  (Mt) 估计矿山经济寿命期内平均矿石生产能力  $A$  (Mt) 的计算公式：

$$A = (2/13) A_0^{3/4} \cdot (1 \pm 0.2)$$

经计算求得  $A=27.25\sim 35.42$  万 t/a (中间值 31.34 万 t/a)。

根据泰勒公式本矿山露天开采规模大致为 30 万 t/a。

根据新安县自然资源局(原国土资源局)颁发的采矿许可证，矿山生产规模为 9 万吨/年。本次方案为扩大开采标高及扩大生产规模而编制，根据矿山保有资源量以及上下游供销关系，结合矿山实际生产情况，本次拟定生产规模 30 万吨/年。

### 4.3.2 服务年限

根据矿山开采方式和选用的采矿方法，开采损失率为 2%。

矿山生产服务年限按下式计算：

$$T = \{Q(1-K)\} \div q \approx 23.1 \text{ 年}$$

式中：T——服务年限(年)；

Q——设计利用资源量(708.05 万吨)；

q——开采规模(30 万吨/年)；

K——开采损失率(8%)。

通过计算，矿山生产服务年限为 23.1 年，矿山为生产矿山，本次方案设计增大期生产规模，已形成的开采平台无法满足新生产规模，本次方案设计矿山基建期 1.5 年，矿山总服务年限 24.6 年。

### 4.3.3 矿山工作制度

工作制度：矿山年生产天数 270 天，每天 1 班，每班 8 小时。

### 4.3.4 产品方案

矿山产品为玻璃用石英岩(石英砂岩)矿原矿石。

## 4.4 综合利用

### 4.4.1“三率”指标

根据《矿产资源“三率”指标要求第 7 部分：石英岩、石英砂岩、脉石英、天然石英砂、粉石英》(DZ/T 0462.7-2024)，领跑者指标：露天开采石英岩的矿山开采回采率不得低于 98%，地下开采石英岩的矿山开采回采率不得低于 95%，石英岩的选矿回收率不得低于 95%；一般指标：露天开采石英岩的矿山开采回采率不得低于 95%，地下开采石英岩的矿山开采回采率不得低于 85%，石英岩的选矿回收率不得低

于 90%；最低指标：露天开采石英岩的矿山开采回采率不得低于 90%，地下开采石英岩的矿山开采回采率不得低于 80%，石英岩的选矿回收率不得低于 75%。

本次方案设计矿山最终产品为玻璃用石英岩矿原矿石，直接外售，不涉及深加工及选矿工艺流程，故本次方案计选矿回收率 100%；本次方案设计玻璃用石英岩矿露天开采回采率 98%，符合《矿产资源“三率”指标要求第 7 部分：石英岩、石英砂岩、脉石英、天然石英砂、粉石英》（DZ/T 0462.7-2024）的一般指标规定；因不涉及选矿，本矿山石英岩矿综合利用率 98%。

#### 4.4.2 资源保护

根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发【2023】57 号），剥离物应优先用于修复治理及工程建设等用途，若还有剩余应由所在地自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置；本次方案估算盖层剥离量 274960m<sup>3</sup>，其中剥离的表土暂时堆存，待矿山生产闭坑后用作复垦，剥离的废石交由公共资源交易平台处置，同时矿山应加大对剥离物综合利用的研究性投入，以增加综合利用率。

### 4.5 绿色矿山建设

#### 4.5.1 矿区环境

##### 1、矿容矿貌

##### （1）矿区范围符合相关规划

本矿区不在自然、文化保护区和禁止、限制开采矿产的区域内。本矿不在“三区两线”范围内（自然保护区、景观区、居民集中生活区的周边和重要交通干线、河流湖泊直观可视范围）。开采境界外 1km 范围内无铁路。矿区范围内该采区开采境界外 300m 范围内无省级公路、县级公路、高速公路、旅游景点及其他重要建筑物。

（2）生产时矿山生产、办公区应整洁卫生，管理规范。矿山机械设备、物资材料应摆放有序，场地保持清洁。

（3）办公区、生活区设计时设施应齐全，布置有序。使用时保持干净卫生。

（4）生产时标牌、安全、环保等警示标志应齐全、规范，标牌设置应符合 GB/T 13306 的规定，安全警示标志设置应符合 GB/T 14161-2008 的规定。

##### 2、环境保护

（1）固体废弃物设计有专用堆存场所。废石、废渣、表土等固体废弃物应分类处置，处置率达到 100%。在矿山办公、生活垃圾设专用垃圾箱。

(2) 建立废水处理系统，废水处理用于矿山喷洒和绿化用水。

(3) 采用技术措施对高噪声设备进行降噪处理，场界噪声排放限值符合规定。

(4) 矿山粉尘和废气控制，设计有效的粉尘防治措施和处理设施，粉尘排放达到其要求的标准。矿山生产运输道路定期洒水，本矿山配置雾化喷淋装置。车辆驶离矿区前应冲洗除泥，按要求密闭或遮盖，不得带泥上路和遗撒运料。生产、运输过程中设计有效的有毒有害气体防治措施。

### 3、矿区绿化

(1) 矿区、道路、办公生活区和其他功能区进行绿化，使各个功能区覆盖率达到 100%。

(2) 绿化设专人养护，绿化树种及植物搭配合理。

## 4.5.2 资源开发利用

(1) 本设计参照《露天矿山工程设计规范》（GB 50830-2013）。

(2) 本矿山回采率设计为 98%。

(3) 回采工艺先进，没有使用国家规定的限制类和淘汰类技术、材料、装备。回采工艺和装备，符合清洁生产的要求。

## 4.5.3 资源综合利用

矿山开采时的剥离物较少，应首先用于矿山建设以及生态修复，还有剩余应由当地政府资源交易平台处置，矿山应做好综合利用。

## 4.5.4 节能减排

### 1、节能降耗

(1) 建立矿山全过程能耗核算体系，各工艺电耗、油耗、气耗、水耗和设备损耗宜进行单独核算。

(2) 开发利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，宜使用变频设备和节能照明灯具。

### 2、减排

(1) 矿山设计采取了减少粉尘、噪声、废水、废气、废石、废渣等污染物的排放措施。

(2) 矿山使用清洁能源车辆，合理利用清洁能源，降低废气排放对空气的污染。

## 4.5.5 科技创新与数字化矿山

### 1、科技创新

(1) 设计在定员表中配备了采矿、地质、测量、机电等专业技术人员，积极推广转化科技成果，推动产业绿色升级。

(2) 企业的科技创新投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

## 2、数字化矿山

(1) 建设数字化矿山，实现企业生产、经营、管理信息化。

(2) 建设矿山生产、安全监测监控系统，实现生产、安全监测监控等系统的集中管控和信息联动。

(3) 推进矿山开采机械化、加工工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率 70% 以上。

(4) 采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山。

(5) 建立数字化资源储量模型与三维模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现矿产资源储量利用的精准化管理，建立资源储量动用台帐和采空区台帐。

## 4.5.6 企业管理与企业形象

### 1、企业管理

(1) 建立产权清晰、责任明确、管理科学的现代化企业制度，形成科学高效、集中统一的管理架构体系。

(2) 建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，重视产品质量、环境保护、职业卫生防治、安全等工作的过程管理控制。建立资源储量动态管理制度。

(4) 注意各类报表、台帐、档案资料等要齐全、完整、规范。

(5) 建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。

### 2、企业文化

(1) 企业文化充分体现新时代中国特色社会主义思想核心价值观、新发展理念和矿山特色。

(2) 企业发展愿景符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略与职工个人价值的实现紧密结合。

(3) 健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、文化、体育生活，加强对企业职工及其家庭的人文关怀和矛盾调解，建立企业职工满意度调查机制。接触职业病危害的劳动者在岗期间应进行职业健康检查。

(4) 建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

### 3、企业诚信

(1) 企业应履行社会责任，履行矿产资源权益金缴纳义务和矿业权人勘查开采信息公示义务。

(2) 建立重大环境、健康、安全和社会风险等危机事件应对机制，及时回应社会团体、新闻媒体、当地民众和其他利益相关者的诉求。

### 4、企地和谐

(1) 坚持企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。

(2) 建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。

(3) 与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理相关利益纠纷，避免发生重大群体性事件，建设平安矿区。

## 5. 矿山环境地质影响和土地损毁评估

### 5.1 评估范围与级别

#### 5.1.1 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），评估区范围为采矿证范围与采矿影响范围面积之和。矿山未来开采后，矿区范围外也受采矿活动影响，主要是设计矿山工业场地设置于矿区范围中部南侧，设计矿山的表土堆场紧邻矿山工业场地设置，同时通往矿山工业场地、表土堆场以及连接外部运输的矿山道路多设置于矿区范围外，圈定矿区范围外采矿活动影响面积 17.8331hm<sup>2</sup>，矿区面积 22.1765hm<sup>2</sup>，因此评估区面积为 40.0096hm<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 矿山地质环境影响评估级别

根据评估区重要程度、矿山开采规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定矿山地质环境影响评估的级别。

##### 1、评估区重要程度

（1）据现场调查可知，矿区及周边无居民居住，评估区为一般区。

（2）评估区内无重要交通要道和建筑设施，为一般区。

（3）评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），与最近的自然保护区的距离大于 2km，为一般区。

（4）无较重要水源地，与最近水源地保护区距离大于 2km，不在水源地保护区内，为一般区。

（5）采矿活动将破坏灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、农村道路等，为较重要区。

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 B（见表 5-1）规定，综合确定评估区为较重要区。

表 5-1 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；

重要区	较重要区	一般区
3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)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、矿山规模

本矿山为露天开采，开采规模为 30 万 t/a，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）对生产建设规模之分类标准，该矿山为大型矿山。

表 5-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
玻璃用石英岩 (石英砂岩)	万吨	≥30	30~10	<10	

## 3、评估区地质环境条件复杂程度

根据《规范》第 7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级（附录 C1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表）。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）采场为山坡型露采场，最低开采标高为+490m，矿体位于最低侵蚀基准面之上。矿区无常年性河流和大的地表水体。根据矿区设计平台确定汇水面积较小，约为 0.02km<sup>2</sup>，采场降水可以自然排出矿区外，露采场对地下水影响较小，与区域含水层联系不密切。本矿区矿床水文地质条件属简单型。

（2）区内矿体赋存于新元古界青白口系三教堂组地层中，岩性主要为石英岩（石英砂岩），矿体层位稳定，产状平缓。矿体致密坚硬，具整体性结构，抗压强度大，质量等级较好。未来矿山采坑边坡角及边坡高度不大，同时矿体结构整体性好，抗压性能高，质量等级较好，风化作用和岩溶作用均较弱，边坡较稳定，矿床工程地质条件简单。

（3）矿区范围内地质构造较简单，地层为单斜形态，区内未发现断裂构造，近地表处岩石节理、裂隙较发育，其风化程度较低，仅表现为岩石表层的微风化，对采场充水影响小。为简单类型。

（4）据野外调查，评估区地质灾害发育弱，地质灾害危险性小。

（5）采区采场面积及采坑深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

(6) 矿区位于低山丘陵区，地形北高、南低，地貌单元类型中等，地形起伏变化中等，自然排水条件好，地形坡度一般  $10^{\circ}\sim 22^{\circ}$ ，最大相对高差为 94m，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反交、斜交，矿区地形地貌条件中等。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.4 条附录 C1 划分标准，矿山地质条件复杂程度为**中等**，见表 5-3。

**表 5-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表**

复 杂	中 等	简 单
1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 $3000\text{-}10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1.采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3.地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	3.地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5.采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 $35^{\circ}$ ，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 $20^{\circ}\text{-}35^{\circ}$ ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 $20^{\circ}$ ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜

复 杂	中 等	简 单
	多为斜交。	坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### 4、评估级别的确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

本评估区为较重要区，矿山规模为（大型），矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定评估级别为二级，见表 5-4。

表 5-4 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

### 5.1.3 矿山地质灾害危险性评估级别

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.3.8 条规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与项目建设重要性划分为三个级别”。

#### 1、地质环境条件复杂程度

该区区域地质构造简单，区域地震峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度；矿区地形较复杂，属侵蚀剥蚀山区-构造剥蚀低山地貌，地形中部高、四周低，地形坡度一般 10°~22°，最高点标高+592m，最低点标高+475m，相对高差 117m，岩土体工程地质性质良好；水文地质条件良好；地质灾害发育弱；破坏地质环境的人类工程活动少。

因此，评估区地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 5-5 地质环境条件复杂程度分类表（附录 B.1）

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，地震烈度大于VIII度，地震动峰值加速度大于 0.2g	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至VIII度，地震动峰值加速度小于 0.1g- 0.2g	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 0.1g
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	地形简单，相对高差 50m-200m，地面坡度以 8°-25°为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度小于 8°，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	具有多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良	由二至三层含水层，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，危害较小
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，有一条符合条件者即为该类复杂类型。

## 2、项目建设重要性

该矿山为露天开采矿山，开采规模 30 万 t/a，属于大型矿山。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附表 B.2（见表 5-6），确认该矿山属于一般建设项目。

表 5-6 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等

较重要建设项目	新建村庄、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等

### 3、评估级别的确定

地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与项目建设重要性划分为三个级别，确定该矿山地质灾害危险性评估级别为**三级**，见表 5-7。

**表 5-7 矿山地质灾害危险性评估分级表**

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

## 5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查基础上，针对采矿活动对评估区地质环境影响作出评估。主要内容有四个方面，分析评估区地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象、危害程度；评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况；评估采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况；分析评估区内采矿活动对土地资源的影响和破坏情况。评估依据《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 5-8）。

**表 5-8 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	水土污染
严重	1.地质灾害规模大，发生的可能性大；2.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；3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2.矿井正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d；3.区域地下水水位下降；4.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；5.不同含水层（组）串通水质恶化；6.影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值水质污染，不能用于农业、渔业 土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量标准》限值，对原生土壤污染严重。
较严重	1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大；2.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；3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元；4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d；2.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；3.矿区及周围地表水体漏失较严重；4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；2.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。	1.水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求 2.固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
较轻	1.地质灾害规模小,发生的可能性小;2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施;3.造成或可能造成直接经济损失小于100万元;4.受威胁人数小于10人。	1.矿井正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /d;2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小;3.矿区及周围地表水体未漏失;4.未影响到矿区及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1.水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求;2.固体废弃物重金属元素含量未超标,对土壤环境质量影响较轻。
注: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。				

### 5.2.1 矿山地质环境影响现状评估

#### 1、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滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

根据矿山地质环境现状调查,本矿山为已建设矿山,根据矿山地质环境现状调查,评估区现有露采场形成一个遗留采坑、一个工业场地以及若干段矿山道路,露天采坑总面积10.0655hm<sup>2</sup>,根据现场调查,矿山建设以来露天采场未发现有崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害,地质灾害发育程度弱。

工业场地在矿山建成之处就已经建设,工业场地设置于矿区范围外南部开阔区域,面积约0.3630hm<sup>2</sup>,设有值班室、磅房、变电室、办公室及生活区等设施工业场地现状见照片5-4、5-5。根据现场调查,自建设以来工业场地未发现有崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害,地质灾害发育程度弱。

根据现场踏勘,矿区有3条已形成的道路,分别位于矿区西部、东部和南部,路宽4~8m,面积约2.6021hm<sup>2</sup>,道路依地形起伏而修建,最大切坡高度1~3m。根据现场调查,矿山道路未发现有崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害,地质灾害发育程度弱。

#### 2、含水层破坏现状评估

根据相关资料,评估区大部分基岩出露,平时无水,只在暴雨季节会有少量水赋存。因此采矿活动对地下水影响较小,采场内现无地下水出露,大气降水通过采场破碎带入渗,补给地下水,由于下部有青白口系崔庄组页岩隔水层以及采场面积有限,入渗的降水对下部含水层影响较小。矿区及周边地表水较少,采矿活动对地表水影响较轻。

周边矿区和居民生产生活用水主要为其他区域地表水和深层地下水，采矿活动对生产生活供水影响较轻。

现状条件下，采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

### 3、采矿活动对地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下，本矿山主要是遗留采坑、工业场地、废石场和矿区道路对地形地貌景观的破坏，远离自然保护区、人文景观，不在主要交通干线可视范围内。

#### (1) 遗留采坑

根据现场调查，矿山处在停产状态，经实地踏勘，矿区南部形成一片露天采坑，采坑总面积 10.0655hm<sup>2</sup>，影响高度 2~20m，造成地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏严重，见照片 5-1、5-2、5-3。



照片 5-1 遗留采坑



照片 5-2 遗留采坑



照片 5-3 矿区露天采场地貌

## (2) 工业场地

工业场地位于矿区南部，占地面积约 0.3630hm<sup>2</sup>，设有值班室、磅房、变电室、办公室及生活区等设施。场地的建设破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重，见照片 5-4、5-5。



照片 5-4 办公室及生活区



照片 5-5 办公室及生活区

## (3) 矿山道路

根据现场踏勘，矿区有 3 条已形成的道路，分别位于矿区西部、东部和南部，路宽 4~8m，面积约 2.6021hm<sup>2</sup>，道路的使用破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。矿区道路现状见照片 5-6、5-7。



照片 5-6 矿区道路现状



照片 5-7 矿区道路现状

表 5-9 地形地貌景观破坏预测评估表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	破坏程度	备注
遗留采坑	10.0655	严重	
工业场地	0.3630	较严重	
矿山道路	2.6021	较严重	
<b>合计</b>	<b>13.0306</b>	—	

#### 4、水土污染现状评估

依据现场调查及资料显示, 矿山开采活动过程中可能对水土环境污染的主要因素有生产排水、生活污水和生产废石淋滤水的渗入。本方案在对矿区内水土环境污染现状分析与预测时, 主要从矿区内的工业场地以及周边的地下水进行分析。

根据《河南省洛阳市洛阳龙新实业集团有限公司新安县鑫银石英岩矿生产勘探报告》(2024年6月), 2023年7月, 洛阳龙新实业集团有限公司对矿区范围外崔家庄生活用水的水井及矿区西北部一个水塘取样检测, 检测结果如下:

**表 5-10 矿区地下水水质结果表**

分析项目	$\rho$ (B <sup>Z±</sup> )	C (1/ZB <sup>Z±</sup> )	分析项目	$\rho$ (B <sup>Z±</sup> )	C (1/ZB <sup>Z±</sup> )	分析项目	$\rho$ (B)
B <sup>Z±</sup>	mg/L	mmol/L	B <sup>Z±</sup>	mg/L	mmol/L	(B)	ug/L
阳离子	K <sup>+</sup>	0.08	阴离子	Cl <sup>-</sup>	13.10	Cu	0.3
	Ca <sup>2+</sup>	97.76		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	57.69	Pb	1.2
	Mg <sup>2+</sup>	34.81		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	348.69	Zn	5.8
	Na <sup>+</sup>	0.37		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.00	Cd	<0.05
	Fe <sup>3+</sup>	0.00		OH <sup>-</sup>	0.00	Mn	0.7
	Fe <sup>2+</sup>	0.00		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	32.96	Ag	0.05
	Al <sup>3+</sup>	<0.02		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.000	Hg	<0.04
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<0.04		F <sup>-</sup>	0.34	As	<0.30
	//			PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	//	Cr	<0.11
	合计	133.02		7.76	合计	452.77	7.83
分析项目	以 CaCO <sub>3</sub> 计		分析项目	$\rho$ (B)		分析项目	$\rho$ (B)
	(mg/L)		(B)	mg/L			ug/L
总硬度(A)	387.45		游离 CO <sub>2</sub>	7.65		pH 值	7.8
永久硬度	101.51		侵蚀 CO <sub>2</sub>	//		Sr	61.6
暂时硬度	285.95		H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	18.03		Co	0.30
负硬度	0.00		COD <sub>Mn</sub>	0.20		Be	<0.01
总碱度(H)	285.95		溶解性总固体	438		Ba	14.2
总酸度	//		悬浮物	0.04			
			Cr <sup>6+</sup>	<0.004			

表 5-11 矿区地表水质结果表

分析项目	$\rho$ ( $B^{Z\pm}$ )	C ( $1/ZB^{Z\pm}$ )	分析项目	$\rho$ ( $B^{Z\pm}$ )	C ( $1/ZB^{Z\pm}$ )	分析项目	$\rho$ (B)
$B^{Z\pm}$	mg/L	mmol/L	$B^{Z\pm}$	mg/L	mmol/L	(B)	ug/L
阳 离 子	K <sup>+</sup>	0.12	阴 离 子	Cl <sup>-</sup>	2.56	Cu	0.3
	Ca <sup>2+</sup>	83.15		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	46.18	Pb	0.6
	Mg <sup>2+</sup>	14.58		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	271.97	Zn	5.4
	Na <sup>+</sup>	0.27		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.00	Cd	<0.05
	Fe <sup>3+</sup>	0.00		OH <sup>-</sup>	0.00	Mn	0.8
	Fe <sup>2+</sup>	0.00		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.72	Ag	0.05
	Al <sup>3+</sup>	<0.02		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.000	Hg	<0.04
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<0.04		F <sup>-</sup>	1.36	As	<0.30
	//			PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	//	Cr	<0.11
	合计	98.12		5.36	合计	322.79	5.57
分析项目	以 CaCO <sub>3</sub> 计		分析项目	$\rho$ (B)		分析项目	$\rho$ (B)
	(mg/L)		(B)	mg/L			ug/L
总硬度(A)	267.67		游离 CO <sub>2</sub>	4.59		pH 值	8.01
永久硬度	44.63		侵蚀 CO <sub>2</sub>	//		Sr	57.4
暂时硬度	223.03		H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	16.87		Co	0.30
负硬度	0.00		COD <sub>Mn</sub>	0.92		Be	<0.01
总碱度(H)	223.03		溶解性 总固体	306		Ba	13.9
总酸度	//		悬浮物	0.04			
			Cr <sup>6+</sup>	<0.004			

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)单组分评价规定,崔家庄井水检测指标均满足III类标准,III类指标为总硬度,其他指标较好,含水层富水性中等,可以满足矿山生产用水需要,对比《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022),生产勘探完成的化验项目指标均在规范要求的范围内,井水也满足生活用水需要。

矿区西北部水塘储存的地表降水,沉淀后取水化学样各项指标均满足II类标准,但水塘容量较小,且水量受季节影响大,不能满足矿山使用。

因此,现状条件下项目区生产活动对水土环境污染的影响程度较轻。

#### 5、矿山地质环境现状评估小结

(1) 现状条件下,矿山地质灾害危险性小,对矿山地质环境影响程度为较轻。

(2) 采矿活动对含水层影响程度较轻。

(3) 评估区内遗留采坑面积 10.0655hm<sup>2</sup>,对地形地貌景观的影响与破坏严重;工业场地面积约 0.3630hm<sup>2</sup>,对地形地貌景观破坏较严重;矿山道路面积约 2.6021hm<sup>2</sup>,对地形地貌景观的影响与破坏较严重;评估区其他区域面积 22.2522hm<sup>2</sup>,对地形地貌景观的影响与破坏较轻。

(4) 现状条件下，工业场地对水土环境污染影响程度较轻。

## 5.2.2 土地损毁现状评估

### 1、土地损毁评价标准

根据《编制规程》、《耕地破坏鉴定技术规范》（DB41/T1982-2020）和其他参考资料，《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，分别为轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，耕地损毁标准见表5-12、其他类土地损毁标准见表5-13。

表 5-12 耕地损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子	评价因子值		
		轻度	中度	重度
压占	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（%）	<2	（2，5）	≥5
挖损	挖损深度（cm）	<10	（10，30）	≥30
	挖损后有效土层厚度（cm）	≥80	（80，30）	<30
	挖损后田面坡度（°）	<6	（6，15）	≥15
	挖损后浅层水埋深（m）	>1.5	（0.8，1.5）	≤0.8
	积水情况	能自留排出	无法自留排出	有积水

注：评价因子任何一项指标达到相应评价因子值，即认为地块损毁等级达到该损毁级别。

表 5-13 其他类土地损毁评价因子分级

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 <sup>2</sup>	1-5hm <sup>2</sup>	>5hm <sup>2</sup>
	地表变化	堆积高度	<2 m	2 m-5m	>5 m
	稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定
	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
挖损	挖损面积		≤0.01hm <sup>2</sup>	0.01hm <sup>2</sup> -1.0hm <sup>2</sup>	≥1.0hm <sup>2</sup>
	挖损深度	平地挖损	≤0.1m	0.1m-0.3m	≥0.3m
		坡地挖损	≤0.4m	0.4m-1.0m	≥1.0m
	地表变形	挖损深度	≤0.3m	0.3-0.6m	>0.6m
		挖损边坡度	<15°	15°-25°	>25°
	挖损土壤层厚度		≤0.3m	0.3-0.5m	>0.5m
积水情况		无积水	季节性积水	长期积水	

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。

### 2、损毁土地分布、面积和方式

本矿山为在建矿山。经现状调查，矿山留存露采场、工业场地及矿区道路，场地现状损毁情况分别评述如下：

#### (1) 遗留采坑

依据现状调查，矿山内有 1 处遗留采坑，面积 10.0655hm<sup>2</sup>，影响高度 2~20m，对应土地利用现状图，损毁土地类型为采矿用地 9.9683hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0541hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0431hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损。

### (2) 工业场地

根据现状调查，工业场地位于矿区外南部，占地面积约 0.3630hm<sup>2</sup>，设有值班室、磅房、变电室、办公室及生活区等设施。对应土地利用现状图，损毁土地类型均为采矿用地。损毁方式为压占。

### (3) 矿区道路

根据现状调查，矿区宽 4~8m，碎石路面，占地面积约 2.6021hm<sup>2</sup>，对应土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地 0.3773 hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.2661 hm<sup>2</sup>，其他草地 0.4079 hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.8931hm<sup>2</sup>，宗教场所用地 0.0267 hm<sup>2</sup>，农村道路 0.6310hm<sup>2</sup>。损毁方式为压占。

表 5-14 已损毁土地面积统计表

场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )								挖损深度 (m)	损毁时间 (年)	损毁方式
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所用地	农村道路	小计			
遗留采坑				9.9683	0.0541		0.0431	10.0655	2.0-20	23.9	挖损
工业场地				0.3630				0.3630			压占
矿区道路	0.3773	0.2661	0.4079	0.8931		0.0267	0.6310	2.6021	—		压占
<b>合计</b>	<b>0.3773</b>	<b>0.2661</b>	<b>0.4079</b>	<b>11.2244</b>	<b>0.0541</b>	<b>0.0267</b>	<b>0.6741</b>	<b>13.0306</b>	—	—	—

### 3、土地损毁程度分析

根据目前土地损毁情况，结合野外现场调查以及表 5-12 和表 5-13，参照土地损毁等级标准，分析已损毁土地损毁程度见表 5-15。

表 5-15 已损毁土地情况汇总表

场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )								损毁时间 (年)	损毁方式	损毁程度
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所用地	农村道路	小计			
遗留采坑				9.9683	0.0541		0.0431	10.0655	23.9	挖损	重度
工业场地				0.3630				0.3630		压占	重度
矿区道路	0.3773	0.2661	0.4079	0.8931		0.0267	0.6310	2.6021		压占	重度

合计	0.3773	0.2661	0.4079	11.2244	0.0541	0.0267	0.6741	13.0306	—	—	—
----	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	---------	---	---	---

### 5.2.3 义务的履行和治理复垦情况

#### 1、编制情况说明

该矿山于 2022 年 6 月委托洛阳龙新实业集团有限公司编制了《洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩（石英砂岩）矿矿产资源开采与生态修复方案》并完成备案。

#### 2、原《方案》工程实施情况

原《方案》备案后，洛阳龙新实业集团有限公司高度重视绿色矿山建设，积极响应国家“绿水青山就是金山银山”的号召，坚持“边开采边治理”的原则，对矿区南部历史遗留露采场部分区域进行了恢复治理与土地复垦；根据现场查看，已治理范围治理效果较好，复垦植被生长良好，满足绿色矿山建设要求，能有效防治各类地质灾害的发生，因此本方案延续已治理措施进行治理，通过相关地质环境保护治理、土地复垦等措施达到绿色矿山目的。

主要的治理复垦工程为：截止目前治理复垦面积为 0.84hm<sup>2</sup>。对矿区南侧遗留采坑进行治理复垦，其中治理复垦平台面积 0.76hm<sup>2</sup>，治理复垦边坡面积 0.08hm<sup>2</sup>，主要治理复垦工程量为：对现阶段南部已形成高陡边坡进行危岩体清理 6500m<sup>3</sup>，场地平整 3250m<sup>3</sup>，覆土 4560m<sup>3</sup>，播撒草籽 0.76hm<sup>2</sup>。目前本矿山恢复治理工程尚未验收，现场部分治理工程照片如下（照片 5-9、5-10）：



照片 5-9 治理现状



照片 5-10 治理现状

#### 3、基金缴纳与提取情况

原《方案》备案后，洛阳龙新实业集团有限公司积极与新安县自然资源局主管部

门签订协议，已存缴恢复治理基金 37.80 万元，已缴存土地复垦基金 94.58 万元。截止 2024 年底，矿山基金账户结余 132.38 万元。

### 5.3 预测评估

#### 5.3.1 矿山地质环境影响预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征与开发利用方案，矿山建设与生产活动中，可能引发和遭受的地质灾害有崩塌、滑坡和泥石流。

##### 5.3.1.1 矿山地质灾害预测评估

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

##### 1、矿山建设中、建成后可能引发地质灾害危险性预测评估

##### (1) 露天开采活动引发崩塌危险性预测评估

露天采场建设和生产时临近崩塌影响范围，开采活动对崩塌稳定性影响中等。由于机采作业方式，会引发岩石结构破坏，边坡稳定性降低。露天开采，形成了深度达 10~40m 的采坑，露采最终边坡角 10~22°，对照表 5-16，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、机械震动等）、地震或降水的作用下，会使陡壁危岩体及危岩失稳，有可能引发崩塌，主要可能引发崩塌危险的地点为露采场陡坡面处，引发崩塌的可能性中等。

表 5-16 地质灾害诱发因素分类表

分类	崩塌
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈
人为因素	开挖扰动、机械震动、抽排水、加载

结合周边现场调查，评估区或周边同类崩塌（危岩）均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙；风化程度应为中等风化，组织结构部分破坏，岩体被切割成岩块，风化裂隙发育。对照表 5-17，露采场崩塌发育程度中等。

表 5-17 崩塌发育程度表

分类发育程度	发育特征

分类发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生；崩塌（危岩）体上方发育多条平等沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生；危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，经预测分析，崩塌地质灾害影响范围主要为露采场底部工作人员及生产设施，根据矿山开采规模，后期采场内活动人员 15 人左右，可能造成的直接经济损失约 500 万元，对照表 5-18，崩塌危害程度中等。

表 5-18 地质灾害危害程度分级表

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

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

综上所述，崩塌地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为中等，对照表 5-19，露采场引发崩塌地质灾害危险性为中等。

表 5-19 崩塌（危岩）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	发育程度	危害程度	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

## (2) 露采场开采活动引发滑坡危险性预测评估

露天采场建设和生产时临近滑坡影响范围，开采活动对滑坡稳定性影响中等。对

照表 5-20，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、采矿等）、地震或降水的作用下，露天开采剥离范围上部表土层与地层倾向与开采边坡同向，可引发顺层滑坡，主要可能引发滑坡的地点为露采场缓坡面；引发滑坡地质灾害的可能性中等。

表 5-20 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动
人为因素	开挖扰动、采矿、加载、抽排水

露采场边坡在采场后续开采过程中会产生边坡倾角 10~22°，部分岩层前缘临空，结合周边情况预测，边坡周边有不明显变形迹象，断续的小裂缝发育，对照表 5-21，露采场滑坡发育程度为中等。

表 5-21 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性分级（发育程度）		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填。	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°~45°；②滑体平均坡度为 25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育。	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育。
稳定系数 $F_s$	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s \leq F_{st}$	$F_s \leq 1.00$

注： $F_{st}$  为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，经预测分析，滑坡地质灾害影响范围主要为露采场底部工作人员及生产设施，根据矿山开采规模，后期采场内活动人员 10 人左右，可能造成的直接经济损失约 300 万元，对照表 5-18，滑坡危害程度中等。

综上所述，该矿山露天开采引发滑坡的可能性为中等，发育程度中等，滑坡发生后的危害程度为大，对照表 5-22，露采场引发滑坡的危险性等级为大。

表 5-22 滑坡危险性评估分级表

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
工程建设位于滑坡的影响范围内，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
工程建设部分位于滑坡的影响范围内，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

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
		弱	中等
工程建设对滑坡稳定性影响性小，引发或加剧滑坡的可能性小。	小	强	小
		中等	小
		弱	小

### (3) 工业场地建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测

依据《开发利用方案》以及现场调查，本矿山有 1 个工业场地，面积为 0.3630hm<sup>2</sup>，布置在开采境界南侧矿区外空地上，主要包括值班室、磅房、变电室、水池、办公室及生活区等设施等建构物。土建工程为一层建筑砖混结构，部分建筑为保温钢架活动房，工业场地内原始地形坡度 1~3°，最大切坡高度均小于 3.2m。矿区位于低山区，植被发育，地形变化起伏较大，一般地形坡度较陡。工业场地地势较为平坦，建设时进行了场地平整，改变了原有岩石的稳定性，在外力作用下，有发生滑坡的可能性，由于场地面积较小，切坡高度不大，所以引发崩塌或滑坡的可能性小。

矿区内矿体顶底板岩石岩体致密坚硬，为块状构造，岩体节理、裂隙弱发育，抗风化能力强，抗压强度较高；砂岩裸露地表，边坡基本处于稳定状态，上部岩石裂隙充填杂土且植被较发育。因此根据表 5-23，本矿山工业场地崩塌或滑坡发育程度均为弱发育。

表 5-23 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，工业场地引发崩塌或滑坡地质灾害影响区主要为场地内的工作人员，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），崩塌或滑坡发生后的危害程度小。

综上所述，崩塌或滑坡地质灾害发生的可能性为小，发育程度为小，危害程度为

小，因此，预测工业场地建设引发崩塌或滑坡地质灾害的危险性小。地质灾害危害程度分级表见表 5-24。

**表 5-24 崩塌（危岩）危险性预测评估分级**

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
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围，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
工程建设对崩塌（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

**（4）表土堆场可能引发滑坡、泥石流地质灾害危险性预测**

本矿山共布设 1 个表土堆场，该表土堆场位于采场东南部，总面积为 0.5124hm<sup>2</sup>，表土场总堆置高度 10m，堆置坡面角 30°。由于堆场内土体松散且上部存在汇水面积，在暴雨作用下容易发生滑坡、泥石流地质灾害。因临时废石堆场堆积高度较高，在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，容易造成边坡失稳，故预测表土堆场引发滑坡、泥石流地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

**（5）矿区道路可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测**

根据矿山开发利用方案，矿山已建道路和拟建矿山道路宽约 4~10m，道路在建设时期存在边坡开挖，改变了原有边坡岩石的稳定性，在外力作用下，有发生崩塌或滑坡的可能性，由于矿区道路切坡高度不大，所以引发崩塌或滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。

**2、建设工程本身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估**

现状评估已论述，评估区现状地质灾害发育程度弱，危险性小，未发现已存在的地质灾害。工程建设本身遭受已存在地质灾害危险性小。

**3、评估结论**

根据现状评估和预测评估结果，按照地质灾害危险性综合分区评估原则，综合评估将露采场划分为地质灾害危险性大区，临时废石堆场划分为地质灾害危险性中等区，其他地区划分为地质灾害危险性小区。详见评估区地质灾害危险性综合分区评估表 5-25。

**表 5-25 地质灾害危险性综合分区评估表**

评估区	地质灾害类型	现状评估	预测评估	综合分区评估
-----	--------	------	------	--------

			①	②	
露采场	崩塌、滑坡	小	大	小	地质灾害危险性大区
表土堆场	滑坡、泥石流	/	中等	小	地质灾害危险性中等区
工业场地	崩塌、滑坡	小	小	小	地质灾害危险性小区
矿区道路	崩塌、滑坡	小	小	小	
评估区其他区	崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害	小	小	小	

注：①采矿活动引发地质灾害危险性的预测；②矿山建设可能遭受已存在地质灾害危险性的预测。

### 5.3.1.2 采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估

随着开采活动的不断进行，露天采场的面积和深度不断增加，对含水层结构以及地下水位有一定的影响。大量的废土石堆放可能影响周边居民用水和地下水水质。

矿山最低开采标高位于当地侵蚀基准面标高之上，采矿活动对含水层水位、水质、水量、结构破坏的可能性小；矿山为露天开采，钻孔采用潜孔钻机，基本无废水产生，故对地下水水质污染的可能性小。

矿区及周边地表水较少，涧河距离矿区 2.5km；矿山产品为石英岩（石英砂岩），废土石作为复垦材料回填采坑，大气降水通过矿石及废石淋溶后除了 Ph 值有较小变化外，水质无大的影响；采矿活动对地表水影响较轻。

周边矿区和居民生产生活用水主要为其他区域地表水和深层地下水，采矿活动对生产生活供水影响较轻。预测评估，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较轻。

### 5.3.1.3 采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估

预测分析，在后期矿山开采中，主要是露采场、工业场地、表土场和矿区道路对地形地貌景观的破坏。

#### 1、露天采场

矿山共有 1 个露采场，面积为 20.9654hm<sup>2</sup>，开采最大深度 10~80m，安全平台宽度 4m，两侧边坡角小于 70°，露采场最终边坡角 25°~53°，场地的开采可能造成地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

#### 2、工业场地

工业场地位于矿区东部，占地面积约 0.3630hm<sup>2</sup>，设有值班室、磅房、变电室、高位水池、办公室及生活区等设施。场地的建设破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

#### 3、表土堆场

表土场位于矿区东南部，占地面积约 0.5124hm<sup>2</sup>，表土场总堆置高度 10m，容积 5.12 万 m<sup>3</sup>，堆置坡面角 30°；表土的堆放可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

#### 4、矿山道路

矿区有 3 条已形成的道路，分别位于矿区西部、东部和南部，路宽 4~8m，面积约 2.6021hm<sup>2</sup>，扣除与未来露天采场重叠面积 1.2627hm<sup>2</sup>，矿区道路总占地面积 1.3394hm<sup>2</sup>。道路的建设和使用可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

### 5.3.1.4 采矿活动对水土环境的影响与破坏预测评估

根据水土污染现状分析可知，现状条件下区内活动对评估区水土环境污染破坏程度为较轻。地表水能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2022）III类标准要求，满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）基本控制项目限制要求；地下水能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2022）II类标准要求，满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）基本控制项目限制要求。矿区地表水、地下水现状检测结果见前文表 5-10、表 5-11。

未来矿山生产仍采用露天开采，排出废渣废石为一般固体废弃物，矿山生产生活用水充分循环利用，多余部分经混凝沉淀消毒后达标排放。故预测未来采矿对区内土壤环境的影响较小。因此，区内采矿活动对土壤环境污染程度较轻。

综上所述，预测矿山未来开采过程中，采矿活动对水土环境污染程度为较轻。

### 5.3.1.5 矿山地质环境预测评估小结

1、评估区内露采场引发崩塌和滑坡地质灾害危险性为大，为地质灾害危险性大区；表土堆场引发滑坡、泥石流地质灾害危险性为中等，为地质灾害危险性中等区；工业场地、矿区道路和评估区其他区域引发崩塌或滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

2、采矿活动对含水层影响较轻。

3、评估区内露天采场对地形地貌景观破坏严重，工业场地、临时废石堆场和矿区道路对地形地貌景观破坏较严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

4、预测在后期矿山生产过程中，对水土污染影响程度仍为较轻。

### 5.3.2 拟损毁土地预测与评估

本矿山采用露天开采方式，预测对土地的损毁主要为露采场、工业场地、表土场和矿区道路对土地的压占及露天开采活动对土地的挖损。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和挖损。

#### 5.3.2.1 土地损毁预测

##### 1、露采场

矿山共有 1 个露采场，面积为 20.9654hm<sup>2</sup>。开采深度 10~80m，对应土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地 3.5738 hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.5639 hm<sup>2</sup>，其他草地 3.8532 hm<sup>2</sup>，采矿用地 11.8555 hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0541 hm<sup>2</sup>，宗教场所用地 0.7513 hm<sup>2</sup>，农村道路 0.3136 hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损。

##### 2、矿区道路

矿区道路位于露采场南部和东部，连接露采场、工业场地与外部的农村道路，道路宽 4-10m，面积约 1.3394hm<sup>2</sup>，对应土地利用现状图，乔木林地 0.0159hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.1193hm<sup>2</sup>，其他草地 0.0304hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.6948hm<sup>2</sup>，农村道路 0.4790hm<sup>2</sup>，损毁方式为压占。

##### 3、表土堆场

下一步开采时，绝大部分表土可直接复垦，不需要堆存。为便于复垦用土的临时周转，本次方案设计仅在露天采场东南侧设置一个占地约 0.5124hm<sup>2</sup>，堆置高度 10m 的表土堆场。对应土地利用现状图，损毁土地类型为采矿用地，损毁方式为压占。

项目区拟损毁土地面积统计见表 5-26。

表 5-26 拟损毁土地面积统计表

场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )								损毁时间 (年)	损毁方式
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所用地	农村道路	小计		
露天采场	3.5738	0.5639	3.8532	11.8555	0.0541	0.7513	0.3136	20.9654	23.9	挖损
表土堆场				0.5124				0.5124		压占
<b>合计</b>	<b>3.5738</b>	<b>0.5639</b>	<b>3.8532</b>	<b>12.3679</b>	<b>0.0541</b>	<b>0.7513</b>	<b>0.3136</b>	<b>21.4778</b>	—	—

#### 5.3.2.2 土地拟损毁程度分析

矿区内开采活动引起的土地损毁程度分析，是确定损毁区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量估算的依据。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

毁类型为挖损和压占，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、拟压占损毁程度分析

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、类似矿山以及本矿区实际情况，制定土地损毁评价等级标准（表 5-26）。土地压占评价因子主要是压占面积与时间，损毁区地势较高，利于排水，不考虑积水程度。拟损毁压占损毁程度见表 5-27。

**表 5-27 其他类土地损毁评价因子分级**

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 <sup>2</sup>	1-5hm <sup>2</sup>	>5hm <sup>2</sup>
	地表变化	堆积高度	<2 m	2 m-5m	>5 m
	稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定
	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
挖损	挖损面积		≤0.01hm <sup>2</sup>	0.01hm <sup>2</sup> -1.0hm <sup>2</sup>	≥1.0hm <sup>2</sup>
	挖损深度	平地挖损	≤0.1m	0.1m-0.3m	≥0.3m
		坡地挖损	≤0.4m	0.4m-1.0m	≥1.0m
	地表变形	挖损深度	≤0.3m	0.3-0.6m	>0.6m
		挖损边坡度	<15°	15°-25°	>25°
	挖损土壤层厚度		≤0.3m	0.3-0.5m	>0.5m
积水情况		无积水	季节性积水	长期积水	

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。

矿山后期拟压占损毁的有表土堆场，表土堆场面积 0.5124hm<sup>2</sup>，对照土地损毁评价因子分级表，矿山道路拟压占损毁程度为**中度**。

**表 5-28 拟损毁压占损毁程度分析表**

场地	损毁地类面积（hm <sup>2</sup> ）		损毁时间（年）	损毁程度
	采矿用地	小计		
表土堆场	0.5124	0.5124	23.9	中度
合计	0.5124	0.5124	—	—

### 2、拟挖损损毁程度分析

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、类似矿山以及本矿区实际情况，制定土地损毁评价等级标准（表 5-27）。土地挖损评价因子主要是挖掘深度与挖掘面积，损毁区地势较高，利于排水，不考虑积水程度。拟损毁挖损损毁程度见表 5-29。

**表 5-29 拟损毁挖损损毁程度分析表**

场地	损毁地类面积（hm <sup>2</sup> ）								挖损深度 m	损毁程度
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所	农村道路	小计		

					地	用地				
露天采场	3.5738	0.5639	3.8532	11.8555	0.0541	0.7513	0.3136	20.9654	20-80	重度
合计	<b>3.5738</b>	<b>0.5639</b>	<b>3.8532</b>	<b>11.8555</b>	<b>0.0541</b>	<b>0.7513</b>	<b>0.3136</b>	<b>20.9654</b>		——

项目区拟损毁程度见表 5-30。

表 5-30 拟损毁情况汇总表

场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )								损毁时间 (年)	损毁方式	损毁程度
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所用地	农村道路	小计			
露天采场	3.5738	0.5639	3.8532	11.8555	0.0541	0.7513	0.3136	20.9654	23.9	挖损	重度
表土堆场				0.5124				0.5124		压占	中度
合计	<b>3.5738</b>	<b>0.5639</b>	<b>3.8532</b>	<b>12.3679</b>	<b>0.0541</b>	<b>0.7513</b>	<b>0.3136</b>	<b>21.4778</b>	——	——	——

### 5.3.3 露天采场重复损毁土地

设计露天采场与矿山道路重叠，重叠面积 1.2627hm<sup>2</sup>，面积计入设计露天采场；

设计露天采场与遗留采坑重叠，重叠面积 10.0655hm<sup>2</sup>，面积计入设计露天采场。

重复损毁范围统计见表 5-31。

表 5-31 重复损毁范围统计表

损毁时序	场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )							损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁方式	损毁程度
		乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所用地	农村道路			
已损毁	遗留采坑				9.9683	0.0541		0.0431	10.0655	挖损	重度
	工业场地				0.3630				0.3630	压占	重度
	矿区道路	0.3773	0.2661	0.4079	0.8931		0.0267	0.6310	2.6021	压占	重度
	小计	0.3773	0.2661	0.4079	11.2244	0.0541	0.0267	0.6741	13.0306		
拟损毁	露天采场	3.5738	0.5639	3.8532	11.8555	0.0541	0.7513	0.3136	20.9654	挖损	重度
	表土堆场				0.5124				0.5124	压占	中度
	小计	3.5738	0.5639	3.8532	12.3679	0.0541	0.7513	0.3136	21.4778		
重复损毁	遗留采坑与设计采坑				9.9683	0.0541		0.0431	10.0655	挖损	重度
	矿山道路与设计采坑	0.3614	0.1468	0.3775	0.1983	0	0.0267	0.152	1.2627	挖损	重度
	小计	0.3614	0.1468	0.3775	10.1666	0.0541	0.0267	0.1951	11.3282		
合计		3.5897	0.6832	3.8836	13.4257	0.0541	0.7513	0.7926	23.1802		

## 5.4 综合评估

### 5.4.1 矿山地质环境影响综合评估

#### 5.4.1.1 分区原则

- (1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；
- (2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；
- (3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；
- (4) 区内相似，区际相异原则；
- (5) 紧密结合矿山开发利用方案原则。

#### 5.4.1.2 分区方法

- (1) 矿山地质环境影响程度综合分区

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 F 规定，依照矿山地质环境影响与土地损毁程度现状、预测综合分区结果，对评估区进行矿山地质环境影响程度综合分区，划分为重点、次重点、一般区三个级别。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 5-32。

表 5-32 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

- (2) 矿山地质环境防治分区

矿山地质环境影响程度综合分区严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区，综合分区按破坏类型、区域和程度差异可划分防治亚区。

#### 5.4.1.3 分区评述

- (1) 矿山地质环境影响程度现状分区

根据前述现状评估结果，按照就高不就低原则，对矿山地质环境影响现状进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 1 个，较严重区 2 个，较轻区 1 个。矿山地质环境影响现状综合分区见表 5-33。

表 5-33 矿山地质环境影响现状评估综合分区表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题影响和破坏程度	矿山地质环境
-----	-----------------------	-----------------	--------

		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	影响现状综合分区
遗留采坑	10.0655	危险性大	较轻	严重	较轻	严重区
工业场地	0.3630	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	2.6021	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
评估区其他区	26.9790	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	40.0096	-	-	-	-	-

现状评估划分的矿山地质环境影响严重区为露采场，面积为 10.0655hm<sup>2</sup>，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

矿山地质环境影响较严重区为工业场地和矿区道路，总面积 2.9651hm<sup>2</sup>，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏较严重。

矿山地质环境影响较轻区为评估区其他区，面积 26.9790hm<sup>2</sup>，矿山地质环境破坏较轻。

## (2) 矿山地质环境影响预测评估分区

根据前述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 1 个，较严重区 3 个，较轻区 1 个。矿山地质环境影响预测评估综合分区见表 5-34。

表 5-34 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	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综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
设计露采场	20.9654	危险性大	较轻	严重	较轻	严重区
工业场地	0.3630	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	1.3394	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
表土堆场	0.5124	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
评估区其他区域	15.7268	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	40.0096	-	-	-	-	-

预测评估划分的矿山地质环境影响严重区为设计露采场及遗留采坑，面积为 20.9654hm<sup>2</sup>，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

矿山地质环境影响较严重区为工业场地、表土堆场、矿区道路，总面积 2.2148hm<sup>2</sup>，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏较严重。

矿山地质环境影响较轻区为评估区其他区，面积 15.7268hm<sup>2</sup>，矿山地质环境破坏较轻。

## 5.4.2 土地损毁综合评估

总损毁土地面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积-重复损毁土地面积。本项目已损毁土地 13.0306hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积 21.4778hm<sup>2</sup>，重复损毁土地面积 11.3282hm<sup>2</sup>，

总损毁土地面积 23.1802hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损和压占，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、宗教场所用地及农村道路。土地损毁情况汇总表见表 5-33。

土壤环境影响评价：

根据《土壤环境影响评价》对矿区内土壤破坏程度进行评估，评价因子：区域耕地、林地、原地和草地在生产建设时段内建设项目占用或被自然灾害破坏的土壤面积；根据上述评价结果，矿区评估区共损毁土地 23.1802hm<sup>2</sup>，因此矿区范围内土壤环境影响评价为中度及重度破坏；见表 5-35；

表 5-35 项目区损毁情况汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

损毁 时序	场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )							损毁面 积 (hm <sup>2</sup> )	损毁方式		损毁程度	
		乔木林 地	灌木林 地	其他草 地	采矿用 地	农村 宅基地	宗教场 所用地	农村道 路		占压	挖损	中度	重度
已损 毁	遗留采坑				9.9683	0.0541		0.0431	10.0655		10.0655		10.0655
	工业场地				0.3630				0.3630	0.3630		0.3630	
	矿区道路	0.3773	0.2661	0.4079	0.8931		0.0267	0.6310	2.6021	2.6021		2.6021	
	小计	0.3773	0.2661	0.4079	11.2244	0.0541	0.0267	0.6741	13.0306	2.9651	10.0655	2.9651	10.0655
拟损 毁	露天采场	3.5738	0.5639	3.8532	11.8555	0.0541	0.7513	0.3136	20.9654		20.9654		20.9654
	表土堆场				0.5124				0.5124	0.5124		0.5124	
	小计	3.5738	0.5639	3.8532	12.3679	0.0541	0.7513	0.3136	21.4778	0.5124	20.9654	0.5124	20.9654
重复 损毁	遗留采坑与设计采坑				9.9683	0.0541		0.0431	10.0655		10.0655		10.0655
	矿山道路与设计采坑	0.3614	0.1468	0.3775	0.1983	0	0.0267	0.152	1.2627		1.2627		1.2627
	小计	0.3614	0.1468	0.3775	10.1666	0.0541	0.0267	0.1951	11.3282	0	11.3282	0	11.3282
合计		3.5897	0.6832	3.8836	13.4257	0.0541	0.7513	0.7926	23.1802	3.4775	19.7027	3.4775	19.7027

## 5.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

### 5.5.1 矿山地质环境保护与治理分区

#### 5.5.1.1 矿山地质环境综合分区

根据前述原则和方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为1个矿山地质环境重点防治区、3个矿山地质环境次重点防治区与1个矿山地质环境一般防治区。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表5-36。

表 5-36 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响评估结果		矿山地质环境影响程度综合分区	矿山地质环境防治分区
		现状评估	预测评估		
设计露采场	20.9654	严重	严重	严重区	重点防治区
工业场地	0.3630	较严重	较严重	较严重区	次重点防治区
矿区道路	1.3394	较严重	较严重	较严重区	次重点防治区
表土堆场	0.5124	较严重	较严重	较严重区	次重点防治区
评估区其他区域	16.8294	较轻	较轻	较轻区	一般防治区
合计	40.0096	-	-	-	-

#### 5.5.1.2 分区评述

##### (1) 矿山地质环境重点防治区

主要包括1个露采场，面积为20.9654hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题：露采场的开挖对地形地貌景观破坏严重、地质灾害危险性大。

主要防治措施：

- ①露采场陡边坡：危岩体清除，废石回填，修建排水渠、拦挡网。
- ②露采场坡面平台：废石回填，修建排水渠、拦挡网。
- ③露采场缓边坡：危岩体清除、修建排水渠。

##### (2) 矿山地质环境次重点防治区

###### 1) 工业场地

主要包括1个工业场地，面积0.3630hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题：场地中的建筑物对地形地貌景观破坏较严重。主要防治措施：建筑物拆除、垃圾清运。

###### 2) 矿区道路

矿区道路总面积 1.3394hm<sup>2</sup>。

矿山地质环境问题：切坡修路与车辆运输对地形地貌景观破坏较严重。防治措施：道路翻修。

### 3)表土堆场

表土堆场面积 0.5124hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题：表土堆场对地形地貌景观破坏较严重。

主要防治措施：复垦堆场，栽植乔木。

### (3)矿山地质环境一般防治区

评估区其他区为一般防治区，面积16.8294m<sup>2</sup>。

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扩大。

## 5.5.2 土地复垦责任范围

### 1、复垦区

本项目复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。矿山未来生产建设损毁土地总计23.1802hm<sup>2</sup>，其中矿区内损毁面积21.0168hm<sup>2</sup>，矿区外损毁面积2.1634hm<sup>2</sup>；因此复垦区总面积为23.1802hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、宗教场所用地、农村道路。土地损毁方式主要为挖损、压占。

### 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。

本次工作复垦责任范围面积为 23.1802hm<sup>2</sup>。复垦区及复垦责任范围面积汇总表见表 5-37。

表 5-37 复垦区及复垦责任范围面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	损毁区域	复垦面积	复垦责任范围	备注
1	设计露采场	20.9654	20.9654	
2	工业场地	0.3630	0.3630	
3	矿区道路	1.3394	1.3394	
4	表土堆场	0.5124	0.5124	

合计		23.1802	23.1802	
----	--	---------	---------	--

## 5.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

### 5.6.1 复垦责任区土地利用类型

根据新安县自然资源局提供的土地利用现状图（3调数据），与复垦区进行叠合，得到复垦责任范围的土地利用现状情况。本项目复垦责任范围 23.1802hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 3.5897，灌木林地 0.6832hm<sup>2</sup>、其他草地 3.8836hm<sup>2</sup>、采矿用地 13.4257hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0541hm<sup>2</sup>，宗教用地 0.7513hm<sup>2</sup>、农村道路 0.7926hm<sup>2</sup>。土地利用数据，见表 5-38。

表 5-38 复垦责任范围内土地利用现状结构表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
3	林地	301	乔木林地	3.5897	15.49
		305	灌木林地	0.6832	2.95
4	草地	404	其他草地	3.8836	16.75
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	13.4257	57.92
7	住宅用地	702	农村宅基地	0.0541	0.23
9	特殊用地	904	宗教用地	0.7513	3.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.7926	3.42
合计				23.1802	100

### 5.6.2 复垦责任区土地权属情况

复垦区内土地权属于新安县铁门镇崔家庄村。

该矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权，土地使用权和经营权归矿山所有。在矿山开采前，矿山与村民签订相关补偿协议，补偿标准不低于地方标准。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。见表 5-39。

表 5-39 复垦责任范围土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权属	地类 (hm <sup>2</sup> )							合计
	3		4	6	7	9	10	
	301 乔木 林地	305 灌木 林地	404 其他 草地	602 采矿 用地	702 农村 宅基地	904 宗教 用地	1006 农村 道路	
新安县铁门镇 崔家庄村	3.5897	0.6832	3.8836	13.4257	0.0541	0.7513	0.7926	23.1802
总计	3.5897	0.6832	3.8836	13.4257	0.0541	0.7513	0.7926	23.1802

## 6. 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 6.1 矿山地质环境治理可行性分析

通过对洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿矿山地质环境影响评估研究，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：一露采场的崩塌、滑坡地质灾害和地形地貌景观破坏；二临时废石堆场的泥石流地质灾害和地形地貌景观破坏。特别是露采场开采过程中形成高度较大的切坡，易引发崩塌、滑坡灾害，且对原生地形地貌景观不利。

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

#### 6.1.1 技术可行性分析

根据矿山地质环境影响评估可知，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）露采场的崩塌、滑坡地质灾害和地形地貌景观破坏；（2）表土堆场的泥石流地质灾害和地形地貌景观破坏。

主要采取技术措施为：露天采场及临时废石堆场设警示牌，预防无关人员靠近；露天采场定期清理危岩，设置截排水沟等措施，防止崩塌、滑坡地质灾害的发生；表土堆场修建截水沟、挡土墙防治泥石流，上部覆盖拦网、撒播草籽防治水土流失；加强泥石流监测；工业场地附属物拆除、垃圾清运等。

本矿山为非金属矿山，在当地有很多类似企业，治理措施方面有很多经验可循，工程措施简单易实施、操作性强。本项目矿山地质环境保护治理工程在技术条件上是可行的。

#### 6.1.2 经济可行性分析

按照“谁引发、谁治理”的原则，本矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行工作由洛阳龙新实业集团有限公司全权负责并组织实施。企业已经建立矿山地质环境治理专项基金账户，根据以往的矿山恢复治理和土地复垦方案，按新安县管理部门要求每年定期存入环境治理和土地复垦专项基金，加强对本方案实施的组织管理。

根据石英岩（石英砂岩）这些年的社会价值及企业效益，矿山地质环境保护与恢复治理工程投资远远小于收益，因此，在经济上是可行的。

### 6.1.3 生态环境协调性分析

由于矿山露天开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁。所以通过切实有效的措施，对损毁区域进行植被重建，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；减少水土流失，增加地表植被生长，美化环境，促进野生动物繁殖，改善了生物圈的生态环境。对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

#### 1、增加生物多样性，使生态系统更加稳定

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，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、良好的水土保持效应

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损坏土地进行修复与治理，采用植被立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

#### 3、对空气质量和局部小气候的影响

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

## 6.2 矿区土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中相互制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性、损毁性，增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以可持续利用。土地复垦适宜性评价是土地复垦项目投资前期工作的中心环节和项目决策的依据，是土地治理利用方向决策和改良途径选择的基础。

### 6.2.1 土地评价原则和依据

#### 1、评价原则

对于生产建设项目损毁土地复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，

也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

1) 符合国土空间总体规划，并与其它规划相协调原则

土地复垦方向要符合国土空间总体规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免浪费土地资源

2) 因地制宜原则

土地复垦适宜性评价应根据本区域自然条件、社会经济条件以及国家政策限制等进行，因地制宜，合理确定本矿区土地复垦方向。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

复垦方向耕地优先，在充分考虑企业承受能力基础上，综合考虑经济、社会、环境等方面因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获得最佳的经济效益、生态效益、社会效益。

4) 主导性限制因素与综合平衡相结合原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，综合考虑各个方面的影响因素，选择其中的主导性限制因素，合理确定土地复垦方向。

5) 经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

6) 社会因素和经济因素相结合原则

将社会因素和经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大综合效益。

## 2、评价依据

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

1) 相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、其它土地管理的相关法律法规等。

### 2) 相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》、《土地复垦方案编制规程》、《土壤环境质量标准》和《河南省土地开发整理工程建设标准》等。

### 3) 其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

## 6.2.2 土地评价对象和范围

### 1、评价对象

根据对矿区损毁土地情况的分析，该矿山土地复垦评价对象主要为：工业场地、矿区道路和表土堆场所产生压占损毁，露采场所产生的挖损损毁。

### 2、适宜性评价范围

评价范围为方案服务年限内损毁的土地，即复垦责任范围。项目区复垦土地适宜性评价范围见表 6-1。

表 6-1 土地适宜性评价范围表 单位：hm<sup>2</sup>

场地	损毁地类面积 (hm <sup>2</sup> )							小计
	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	宗教场所用地	农村道路	
设计露采场	3.5738	0.5639	3.8532	11.8555	0.0541	0.7513	0.3136	20.9654
工业场地				0.3630				0.363
矿区道路	0.0159	0.1193	0.0304	0.6948			0.4790	1.3394
表土堆场				0.5124				0.5124
合计	3.5897	0.6832	3.8836	13.4257	0.0541	0.7513	0.7926	23.1802

## 6.2.3 适宜性评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致。评价单元根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038—2013）、《土地复垦条例实施办法》（2013）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。结合当地村委意见对复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类

型等来划分。

本项目区按照损毁程度和类型，将损毁土地划分为挖损和压占。同时结合项目区自然条件（详见本文第一章第二节）、地形现状、土地预测损毁图、土地损毁程度，将损毁土地详细划分为 7 个评价单元，评价单元划分见表 6-2。

表 6-2 土地适宜性评价单元划分结果表 hm<sup>2</sup>

评价单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁类型	损毁程度
编号	场地			
1	设计露采场平台	12.6790	挖损	重度
2	设计露采场坡面	6.0732		重度
3	设计露采场底部平台	2.1359		重度
4	台阶间运矿道路	0.0773		重度
5	工业场地	0.3630	压占	中度
6	矿区道路	1.3394		中度
7	表土堆场	0.5124		中度
合计		23.1802		

#### 6.2.4 评价方法及评价体系

##### 1、评价体系的选择

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

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

##### 2、适宜性评价范围

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：

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

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。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应参考标准，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，

首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，在继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

### 6.2.5 评价方法及评价体系

#### 1、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、土源保证率、灌溉条件和排水条件。

根据评价单元损毁情况、水土资源条件，将 9 个评价单元复垦后可达到的表土质量状况、场地坡度、灌溉、排水条件及土壤污染情况进行分析，待复垦土地评价单元特征见表 6-3。

表 6-3 待复垦土地评价单元特征表

评价单元		地面坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	土源保证率 (%)	灌溉条件	排水条件	土壤污染情况
编号	场地							
1	设计露采场平台	<6	壤土	重度	80~100	全靠降水	良好	无污染
2	设计露采场坡面	10~22	壤土	重度	<50	全靠降水	良好	无污染
3	设计露采场底部平台	<6	壤土	重度	50~80	全靠降水	良好	无污染
4	台阶间运矿道路	<6	壤土	重度	50~80	全靠降水	良好	无污染
5	工业场地	<6	壤土	重度	<50	全靠降水	良好	无污染
6	表土堆场	<6	壤土	中度	80~100	全靠降水	良好	无污染
7	矿区道路	>25	壤土	中度	80~100	全靠降水	良好	无污染

##### (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（农、林、牧用地）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 6-4。

表 6-4 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 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	N	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
	粘土、砂壤土	2	2	1
	重粘土、砂土	3	3	2
	砂质土、砾土	N	N	3
	石质	N	N	N
损毁程度	轻度	2	2	1
	中度	2	2	2
	重度	3	3	3
土源保证率(%)	>100	1	1	1
	80~100	2	2	2
	50~80	3	2	3
	<50	N	3	N
灌溉条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	2
排水条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	2	2

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

## 2、限制因素

限制复垦区复垦林地（灌木林地）的第一限制因素为“土源保证率”，第二限制因素为“灌排条件”。

## 3、评价结果

根据上述情况进行适宜性评价，待复垦土地适宜性评价结果见表 6-5。

表 6-5 待复垦土地适宜性评价

评价单元		评价方向	评价结果						适宜复垦方向	适宜性评价结果
编号	场地		地面坡度(°)	土壤质地	损毁程度	土源保证率(%)	灌溉条件	排水条件		
1	设计露采场平台	宜耕	1	1	3	N	2	1	不适宜	宜林
		宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
2	设计露采场坡面	宜耕	2	1	3	3	3	1	不适宜	宜林
		宜林	2	1	3	2	2	1	基本适宜	
3	设计露采场底部平台	宜耕	1	1	3	1	2	1	不适宜	宜林
		宜林	3	1	3	3	2	1	基本适宜	
4	台阶间运矿道路	宜耕	-	-	-	-	-	-	-	-
		宜林	-	-	-	-	-	-	-	
5	工业场地	宜耕	1	1	3	2	3	1	不适宜	宜林
		宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
6	表土堆场	宜耕	N	1	2	2	3	1	不适宜	宜林
		宜林	3	1	3	2	2	1	适宜	
7	矿区道路	宜耕	-	-	-	-	-	-	-	-
		宜林	-	-	-	-	-	-	-	

### 6.2.6 最终复垦方向

在确定最终复垦方向时，除依据适宜性评价结果外，还应综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，最终确定复垦方向。根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。

该项目本着“因地制宜，综合治理，宜农则农，宜建则建”的原则，结合国家政策和当地土地权属人的意见，确定复垦区待复垦土地利用方向为乔木林地、其他林地和农村道路。该复垦区最终土地复垦适宜性评价结果见表 6-6。

表 6-6 土地复垦适宜性评价结果

评价单元		损毁地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	适宜性评 价结果	公众参与 意见	最终复垦 方向
编号	场地					
1	设计露采场平台	乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路	12.6790	宜林	乔木林地	乔木林地
2	设计露采场坡面	灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	6.0932	宜林	灌木林地	其他林地
3	设计露采场底部平台	灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	2.1359	宜林	乔木林地	乔木林地
4	台阶间运矿道路	采矿用地	0.0773	-	农村道路	农村道路
5	工业场地	采矿用地	0.3630	宜林	乔木林地	乔木林地
6	表土堆场	采矿用地	1.3394	宜林	乔木林地	乔木林地
7	矿区道路	灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	0.5124	-	农村道路	农村道路

### 6.2.7 复垦单元划分

根据各评价单元最终土地复垦方向、位置与工程布置合理性，划分为 30 个复垦单元（表 6-7）。

表 6-7 复垦单元划分结果表

评价单元		土地现状地类	最终复垦方向	复垦单元代号
编号	场地			
1	设计露天采场平台	570m 平台	乔木林地	FK01
		560m 平台		FK02
		550m 平台		FK03
		540m 平台		FK04
		530m 平台		FK05
		520m 平台		FK06
		510m 平台		FK07
		500m 平台		FK08
		490m 平台		FK09

2	设计露采场坡面	570m 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地、特殊用地、农村道路	其他林地	FK10
		560m 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地、特殊用地、农村道路		FK11
		550m 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地、特殊用地、农村道路		FK12
		540m 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地、特殊用地、农村道路		FK13
		530m 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地、特殊用地、农村道路		FK14
		520m 边坡	乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路		FK15
		510m 边坡	乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路		FK16
		500m 边坡	乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路		FK17
		490m 边坡	乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路		FK18
3	露天采场底部平台	西 490m 平台	其他草地、采矿用地	乔木林地	FK19
		496m 平台	灌木林地、采矿用地		FK20
		东 490m 平台	采矿用地		FK21
4	台阶间运矿道路	采矿用地	农村道路	FK22	
5	工业场地	采矿用地	乔木林地	FK23	
6	表土堆场	采矿用地	乔木林地	FK24	
7	矿山道路	灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	农村道路	FK25	

## 6.3 矿区土地复垦可行性分析

### 6.3.1 水土资源平衡分析

#### 6.3.1.1 水资源平衡分析

##### (1) 需水量分析

##### ①灌溉定额的确定

依据《农业用水定额》(DB41/T958-2020)，确定复垦区综合灌溉定额，新安县为豫西区，按照 50%水文年进行计算，成苗林业灌溉定额为  $110\text{m}^3/667\text{m}^2$ 。每年浇灌两次，每次浇灌  $0.3\text{m}^3$ 。

灌溉范围：《方案》设计对遗留采坑平台、露采场平台、露采场缓坡面、露采场底部平台、工业场地、临时废石堆场、复垦道路等植被进行灌溉。

##### ②需水量计算

表 6-8 复垦区灌溉需水量表

复垦位置	面积 ( $\text{hm}^2$ )	定额 ( $\text{m}^3$ )	需水量 ( $\text{m}^3$ )
设计露采场平台	12.6790	$110\text{m}^3/667\text{m}^2$	19566.855
设计露采场底部平台	2.1359	$110\text{m}^3/667\text{m}^2$	3524.235
工业场地	0.3630	$110\text{m}^3/667\text{m}^2$	598.95
表土堆场	0.5124	$110\text{m}^3/667\text{m}^2$	845.46
合计	14.8700		24535.5

项目复垦分 3 个阶段实施，复垦需水量 W 需见表 6-7，最大年需水量为 3.0 万  $\text{m}^3$ 。

##### (2) 供水量分析

该区大气降雨分配不均，一部分转化为地表径流而流失，一部分深入地下补给地下水。据现场调查，涧河从矿区南部流过，距离矿区约 2.5km，该河流常年有水，一般流量  $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ，水质清洁，水量较丰富，可作为复垦利用主要水源。养护用水地点到涧河之间有县乡及农村道路，复垦区每年灌溉 4 次，每次灌溉需水量  $7500\text{m}^3$ ，种植期可以采用 2 辆普通拉水车拉水，按照每次拉水  $10\text{m}^3$ ，每天拉水  $400\text{m}^3$ ，灌溉 19 日即可完成，每年需灌溉 76 日。

#### 6.3.1.2 渣、土资源平衡分析

##### 1) 需土量计算

##### (1) 覆土厚度标准的确定

根据《土地复垦质量控制标准》(附录 D.5 黄土高原区)，复垦乔木林地、灌木林地的单元有效土层厚度应  $\geq 30\text{cm}$ ；本次方案设计复垦为林地，设计覆土  $50\text{cm}$ ；复

垦其它林地的单元有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，但该项目复垦其他林地单元为露采场边坡，边坡坡度  $70^\circ$ ，无法覆土。

### (2) 需土量计算

确定需覆土的场地单元及面积后，按照“覆渣和覆土厚度标准”，需废渣垫填约  $4.19 \text{万 m}^3$ ，平铺覆土共  $7.43 \text{万 m}^3$ ，见表 6-9。

**表 6-9 土地复垦单元覆土情况一览表**

复垦单元	复垦方向	面积 ( $\text{hm}^2$ )	覆渣 标准	需渣量 ( $\text{m}^3$ )	覆土 标准	需土量 ( $\text{m}^3$ )
设计露采场 平台	乔木林地	12.6790	平铺 30cm	35576.1	平铺 50cm	59293.5
设计露采场底 部平台	乔木林地	2.1359	平铺 30cm	6407.7	平铺 50cm	10679.5
工业场地	乔木林地	0.363			平铺 50cm	1815
表土堆场	乔木林地	0.5124			平铺 50cm	2562
合计		14.8700		41983.8		74350

注：①露采场平台和坑底大面积为坚硬基岩，经验认为先覆废渣再覆土，植被成活率提高明显。

### (3) 供土量分析

《方案》设计矿山开采前严格执行“表土剥离”制度，将基建期和开采期剥离的表土堆存于临时废石堆场，作为后期复垦时的土源。

根据现场实地调查及圈定估算，矿区范围内可剥离表土  $4.74 \text{万 m}^3$ ，剥离的表土均可以用于复垦需求。

### 3) 渣、土供需平衡分析

未来采场产生的土壤无法满足复垦需求，所以后期复垦工作所需外购黄土  $2.69 \text{万 m}^3$ ，土源来自崔家庄村，与崔家庄村签订有购土协议，取土地点：新安县铁门镇崔家庄村，距离工程地点  $1000 \text{米}$ 。场地垫填所需的废渣设计从露采场内收集。

## 6.3.2 土地复垦质量要求

### 6.3.2.1 总则

#### 1) 制定依据

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土地复垦条例》（2011年3月）及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）附录D.2黄淮海平原区土地复垦质量控制标准、《河南省土地开发整理工程建设标准》等文件规范的规定，结合本项目自

身特点，制定本方案土地复垦标准。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的露采场、工业场地、临时废石堆场和矿区道路等损毁的土地全部进行复垦，复垦率为 100%。通过方案的实施，共复垦土地面积为 23.1802hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地、灌木林地和农村道路。

## 2) 适用范围

本标准适用于洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿开采所造成压占和挖损土地复垦。这些损毁土地主要集中在项目区范围内的露采场、工业场地、矿区道路等生产与建设活动产生的损毁土地。

## 3) 土地复垦技术质量控制基本原则

(1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与新安县城市发展规划、与铁门镇土地利用总体规划、农村发展规划相结合，符合矿区总体规划；

(2) 企业应按照发展循环经济的要求，按照环保要求对矿山排弃物（废渣、废水）进行无害化处理，实现清洁生产；

(3) 按规定进行土壤污染状况调查、土壤污染风险评估、采取风险管控措施，实施土壤修复活动完成后，应另行委托有关单位对风险管控效果、修复效果进行评估。

(4) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、景观相协调；

(5) 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；

(6) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

(7) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

该区属低山区，复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦利用的方向为乔木林地、灌木林地和农村道路等，复垦时应满足：

①项目区应做到边开采边复垦；

②复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相适应；

③复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

④应充分利用原有地表土作为复垦地的顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

⑤复垦地区的道路交通布置合理。

### 6.3.2.2 土地复垦质量标准

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和《河南省土地开发整理项

目工程建设标准》，并按照技术经济合理原则和自然条件，并结合复垦区实际情况，确定本方案土地复垦质量要求，本项目土地复垦方向为乔木林地、灌木林地其他林地和农村道路，复垦标准如下：

#### 1) 乔木林地复垦标准

(1) 平整后场地坡度 $\leq 25^\circ$ ，有效土层厚度不低于 0.3m，土壤容重不超过 1.5g/cm<sup>3</sup>，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于 25%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g/kg}$ ，pH 值 6.0~8.5；

(2) 选择适宜树种，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；

(3) 坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于 6cm）。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.8m，坑深 0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(4) 种植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，乔木株行距为 2.0m $\times$ 2m，即 2500 株/hm<sup>2</sup>，郁闭度大于 0.3；林间撒播草籽标准 15kg/hm<sup>2</sup>；

(5) 三年后种植成活率高于 80%，林地郁闭度达 70%以上；5 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

#### 2) 灌木林地复垦标准

(1) 平整后场地坡度 $\leq 25^\circ$ ，有效土层厚度不低于 0.3m，土壤容重不超过 1.5g/cm<sup>3</sup>，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于 25%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g/kg}$ ，pH 值 6.0~8.5；

(2) 选择适宜树种，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；

(3) 坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于 6cm）。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.6m，坑深 0.4m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(4) 种植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，荆条株行距为 2m $\times$ 1m，即 5000 株/hm<sup>2</sup>，郁闭度大于 0.3；林间撒播草籽标准 15kg/hm<sup>2</sup>；

(5) 三年后种植成活率高于 80%，林地郁闭度达 30%以上。

#### 3) 农村道路复垦标准

(1) 采用单车道，路面 4m，设置错车道；最大坡度设置为 9%，基础压实、运料、拌合、摊铺碾压、路肩修筑等，路面采用泥结碎石路面；

(2) 对损毁后能修复的公路、道路按原标准维修，道路两侧栽植防护林，苗木间距为 2 米，树种为侧柏。

#### 4) 后期管护标准

(1) 管护对象：复垦的林地（含行道树）；

(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；及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m<sup>2</sup> 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 1000m<sup>2</sup> 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。

## 7. 矿山地质环境保护与土地复垦工程

### 7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

#### 7.1.1 矿山地质环境保护目标任务

##### 7.1.1.1 矿山地质环境保护与恢复治理目标

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

(1) 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。主体工程建设区除永久建筑物占地外，施工裸地基本都得到平整、绿化，施工废弃地改造为林草地等。临时占地在工程结束后亦进行土地复耕或绿化。

(2) 降低矿山开发对区内地形地貌景观的影响，使矿山闭坑后地质环境与周边生态环境相协调。

(3) 实现土地资源的可持续利用，通过土地复垦，将损毁土地恢复为可利用状态，改善土壤质量，增加土壤肥力，提高土地资源的利用效率，促进土地资源的循环利用和可持续发展。

(4) 保护生态环境，修复被破坏的生态系统，恢复植被覆盖，提高土地的水源涵养能力和土壤保持能力，减少水土流失和土地退化的风险，吸引动植物回迁，保护生物多样性和生态系统的完整性。

(5) 通过矿山地质环境保护与治理工程，对区内地质灾害隐患、地形地貌破坏等矿山地质环境问题进行治疗，治理率 100%。通过土地复垦工程，对复垦责任区内损毁土地进行复垦，恢复到可利用状态，复垦率 100%。

(6) 通过复垦治理工程的实施，达到优化区内环境，改善附近村民的人居条件的目的。同时还能解决当地村民就业增加农民收入，促进农村经济发展，促进企地关系和谐发展。

(7) 实现资源开发与环境保护的协调发展，在提高资源保障能力的同时，努力减少矿山废弃物的排放，减轻对环境的污染和破坏。并通过工程措施及植被恢复，使矿山地质环境问题得到有效解决，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

(8) 协助推进绿色矿山建设发展, 创建生态文明矿区, 有效缓解企地矛盾, 建设和谐矿区。

#### **7.1.1.2 矿山地质环境保护与恢复治理任务**

(1) 规范采矿活动, 科学合理的制定开采计划与采矿方案。

(2) 建立矿山地质环境监测体系, 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, 避免灾害对采矿人员与附近居民的生命及财产造成威胁。

(3) 重视矿区环境, 严格落实废石排放及综合利用, 减少其对区内环境及植被的破坏, 做到矿山生态环境与周边生态环境相协调, 防止生态环境恶化。

(4) 集约节约利用土地, 合理布置采矿工业场地, 尽量减少对土地资源的破坏。

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

(6) 建设和谐矿区, 保障矿区附近居民的生活环境质量。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。

(7) 高度重视矿山复垦工程, 建立矿山土地复垦监测及管护体系, 实现破坏土地的全面复垦及二次利用, 保障植被成活及复垦绿化效果。保证达到相关规定要求的复垦标准, 从而改善生态环境。

(8) 协助推进绿色矿山发展建设, 创建生态文明的矿区工作生活环境。

#### **7.1.2 土地复垦目标任务**

##### **7.1.2.1 矿山土地复垦目标**

坚持“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。目标为尽可能降低损毁区的面积, 降低损毁程度。土地复垦预防的主要任务为: 通过对以往类似矿山的土地复垦类比, 将降低损毁区的面积、降低损毁程度的一些有利活动做到前面。

##### **7.1.2.2 矿山土地复垦任务**

根据项目区土地损毁分析结果, 参照《土地复垦方案编制规程-通则》, 确定复垦责任范围为 23.1802hm<sup>2</sup>。依据土地复垦适宜性评价结果, 复垦乔木林地 15.6903hm<sup>2</sup>, 其他林地 6.0732hm<sup>2</sup>, 修复农村道路 1.4167hm<sup>2</sup>, 土地复垦率 100%。

## 7.2 矿山地质环境保护

### 1、警示牌工程

在采区周边明显位置设置警示牌。提醒采矿人员与居民注意安全，预防对周边村民造成伤害，警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.5m，长 1m，厚 0.10m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。警示牌示意图见图 7-1。

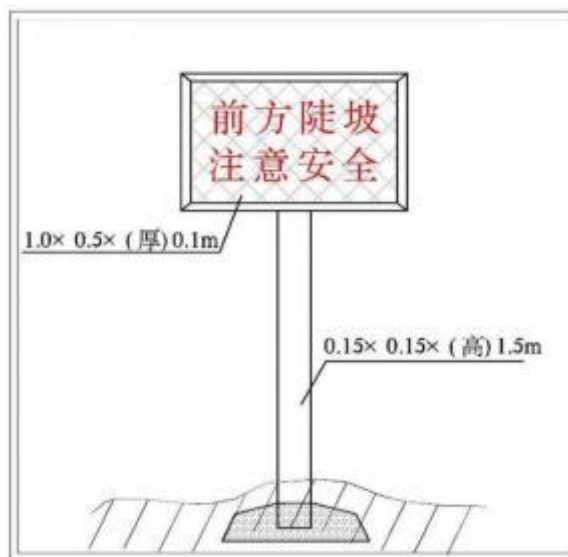


图 7-1 警示牌示意图

### 2、表土堆场排水系统工程

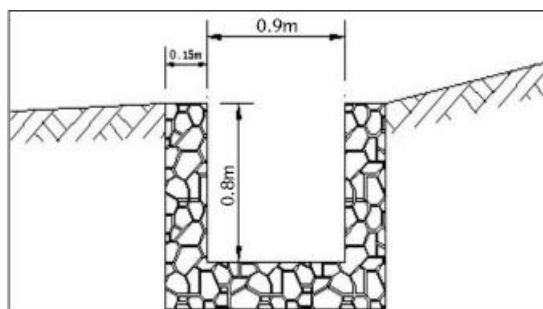


图 7-2 露采场截、排水渠截面设计示意图

为防止表土堆场地表径流对表土堆场产生影响、防止表土堆场发生水土流失，在表土堆场上部边缘修建截水渠进行排水；设计排土场地势开阔较为平坦，汇水面积不大，因此表土堆场修建的截水渠选用 M7.5 砌筑砂浆浆砌石结构，水泥强度 32.5 级，宽 0.90m，深 0.80m，浆砌石截、排水渠截面积  $0.34\text{m}^2$ ，开挖断面截面积为  $0.72\text{m}^2$ 。截、排水渠截面设计见图 7-2。

### 3、表土堆场挡土墙工程

为了保证各平台所覆表土不被雨水冲刷,在平台外侧修建挡土保水岸墙。根据《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》(DB41/T1668-2018),新建矿山矿废石堆场应封闭处理,因此设计在矿石场外围下游建设挡土墙,按照矿山目前已有封闭式矿废石场建设情况,设计挡土墙为直立浆砌墙体,墙体总高 3m,墙体地基深度 1m,墙体地面高度 2m,墙体宽度 0.6m,本次方案设计挡土墙截面积 1.8m<sup>2</sup>。

#### 4、拦挡网工程

露采场顶部已形成高陡边坡,为了防止发生人员跌落等危险发生,在露采场两侧边缘处设置钢丝拦挡网,每 5m 设置一个混凝土水泥柱进行加固,规格 0.1×0.1×2.0m。拦挡网断面见图 7-3。

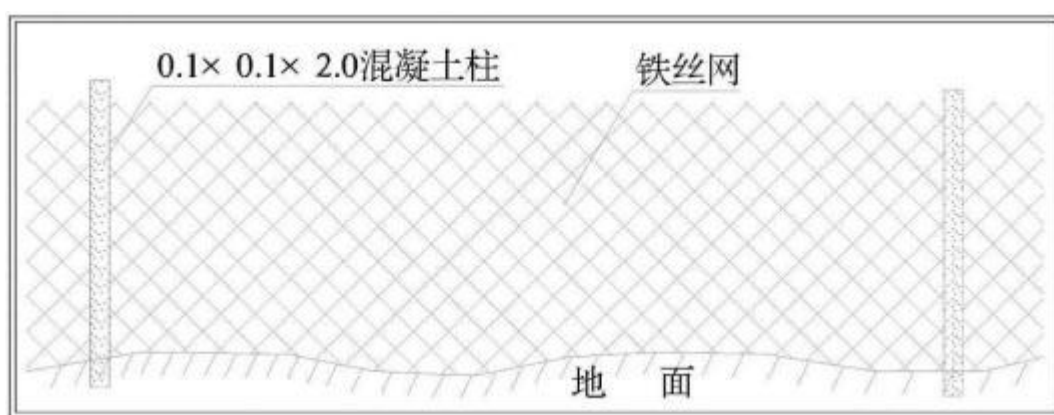


图 7-3 拦挡网断面示意图

### 7.3 地质灾害防治

#### 7.3.1 矿山地质灾害治理工程技术措施

##### 1、危岩体(残留体)清理

矿山开采时严格按照开发方案施工,对采场坡面不稳定岩石及时清理,清理后不得有较大的突出和凹陷,清理后的坡面与周围坡面平顺连接。清理浮石采用自上而下、分区跳段的方式进行,每段施工长度一般为 15m,禁止采用自下而上的开挖方式施工。

危岩清除工程费用纳入矿山生产成本。

##### 2、露采场截水渠工程

为防止露采场坡面平台上部地表径流对下部治理工程产生影响、防止复垦后露采场坡面平台、坡面发生水土流失,在露采场坡面平台内侧坡底开挖排水渠进行排水,各个平台的排水渠与露天采场境界排水渠相连,最终将水排放至境界外。结合露采场围岩状况,露采场所处区域汇水面积,露采场开采平台修建的截水渠直接在围岩开挖即可,基槽开挖体积为 0.36m<sup>3</sup>/m。排水渠截面见图 7-5。

### 3、露采场平台挡土墙工程



图 7-4 挡土墙断面示意图

为防止露采场坡面平台上的水土流失，在露采场各台阶道路外侧修建浆 M7.5 砌石挡墙，挡墙横断面为矩形，挡墙厚度 0.4m，高度 0.8m，内嵌 0.3m，外漏高度 0.5m，断面积为 0.32m<sup>2</sup>，修建长度与回填后露采场坡面平台一致，长为 5000m，挡墙基础位于采场基岩台阶上，挡墙中心线距离台阶边缘 0.5m。挡土墙断面示意图见图 7-4。

### 3、建筑物拆除

矿山开采前，拆除矿区北部违建庙宇，拆除建筑物及设施；在闭坑后，对工业场地内的建筑物、设施进行拆除，建筑物以混凝土和砖砌结构为主，由于拆除后的设施可二次利用，利用 1m<sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车将拆除后的垃圾回填至井硐。根据相邻类似工程经验，建筑物拆除量按照建筑面积的 38% 进行计算。

### 4、垃圾清运工程

根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，民用房屋建筑按照砖混结构，单位面积垃圾量采用 0.9t，建筑垃圾量按照实际体积计算，每立方米折合垃圾量 1.9t，则单位面积产生建筑垃圾为 0.47m<sup>3</sup>。建筑物拆除后，对拆除产生的建筑垃圾进行清运，拆除产生的建筑垃圾通过 1.0m<sup>3</sup> 挖掘机装石渣载，载重 8t 自卸汽车运输，可直接用于露采场回填。

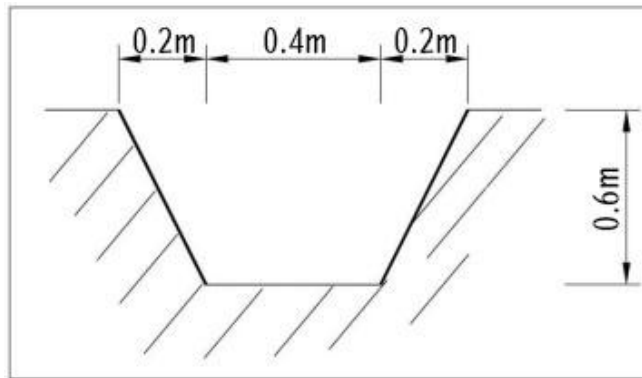


图 7-5 排水渠截面

### 7.3.2 矿山地质灾害治理工程量

#### 1、危岩体（残留体）清理工程量

危岩体清理均发生在矿山正常生产期间，危岩清除工程费用纳入矿山生产成本。

#### 2、露采场坡面平台拦挡网工程量

在采场外围设置 2820m 拦挡网，防止村民、牲畜误跌入露天采场。

#### 3、露采场截水渠工程量

经测算，露采场坡面平台总长度 9078m，即平台坡脚处修建浆砌石截水渠总长为 9078m，截排水沟开挖断面截面积为  $0.36\text{m}^2$ ，经估算，基础开挖  $9078 \times 0.36 = 3268.08\text{m}^3$ ；露采境界外设置排水渠总长 762m，截排水沟开挖断面截面积为  $0.36\text{m}^2$ ，经估算，基础开挖  $762 \times 0.36 = 274.32\text{m}^3$ 。

#### 4、表土堆场截水渠工程量

表土堆场上游设置截水渠，长度 124m，浆砌石排水渠截面积  $0.34\text{m}^2$ ，开挖断面截面积为  $0.72\text{m}^2$ ，经估算，砌体体积  $124 \times 0.34 = 42.16\text{m}^3$ ，基础开挖  $124 \times 0.72 = 89.28\text{m}^3$ 。

#### 5、表土堆场挡土墙工程量

表土堆场下游设置挡土墙，长度 59m，浆砌石挡土墙截面积  $1.8\text{m}^2$ ，开挖断面截面积为  $0.6\text{m}^2$ ，经估算，砌体体积  $59 \times 1.8 = 106.2\text{m}^3$ ，基础开挖  $59 \times 0.6 = 35.4\text{m}^3$ 。

#### 6、露采场平台挡土墙工程量

经测算，露采场平台总长度 9078m，即平台前缘修建浆砌石挡墙总长为 9078m，断面面积为  $0.32\text{m}^2$ ，经估算，砌体体积  $9078 \times 0.32 = 2904.96\text{m}^3$ 。

#### 7、建筑物拆除工程量

根据相邻类似工程经验，建筑物拆除量按照实际面积的 38%进行计算，工业场地面面积约  $0.3630\text{hm}^2$ ，则建筑物拆除量约为  $0.3630 \times 10000 \times 0.38 = 1379.4\text{m}^2$ ；违建庙宇

面积约 1.0353hm<sup>2</sup>，则建筑物拆除量约为 1.0353×10000×0.38=3934.14m<sup>2</sup>。

## 8、垃圾清运工程量

建筑物拆除后进行垃圾清运，根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，单位面积产生建筑垃圾为 0.47m<sup>3</sup>。工业场地建筑物拆除量约为 1379.4m<sup>2</sup>，建筑垃圾清运量约为 1379.4×0.47=648.32m<sup>3</sup>。违建庙宇建筑物拆除量约为 3934.14m<sup>2</sup>，建筑垃圾清运量约为 3934.14×0.47=1849.04m<sup>3</sup>。

主要工程量详见下表 7-1。

表 7-1 矿山地质灾害治理主要工程量

项目分区	工程名称		单位	工程量
露天采场	警示牌		个	15
	拦挡网		m	2820
	平台挡土墙		m <sup>3</sup>	2904.96
	平台截水沟沟渠开挖		m <sup>3</sup>	3268.08
	境界截水沟沟渠开挖		m <sup>3</sup>	274.32
表土堆场	截水沟	沟渠开挖	m <sup>3</sup>	89.28
		浆砌石	m <sup>3</sup>	42.16
	挡土墙沟	沟渠开挖	m <sup>3</sup>	35.4
		浆砌石	m <sup>3</sup>	106.2
拆除工业场地	建筑物拆除		m <sup>2</sup>	1379.4
	建筑垃圾清运		m <sup>3</sup>	648.32
拆除违建庙宇	建筑物拆除		m <sup>2</sup>	3934.14
	建筑垃圾清运		m <sup>3</sup>	1849.04

## 7.4 含水层破坏防治

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地第四系含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水；本方案不再设防治工程，只需对其进行监测，闭坑后含水层自然修复即可。

## 7.5 地形地貌景观修复与生态恢复

### 7.5.1 地形地貌景观恢复治理工程

露天采场、工业场地以及矿区道路等地形地貌景观恢复治理工程主要包括危岩清理、截水渠、挡土墙、建筑物拆除及建筑垃圾清运、覆土、植树种草绿化和恢复耕种等，与矿山地质灾害防治和矿山土地复垦工程重复，详见本章第三节“地质灾害防治”和第七节“土地复垦工程”。

### 7.5.2 生态修复工程

生态系统修复主要针对露天采场、工业场地等裸露地表进行生态恢复，恢复成耕地或林草地。

生态系统修复工程与矿山土地复垦工程重复，具体工程布设、工程量及分年度建设内容见方案第七章“土地复垦年度计划”和第八章“土地复垦标准与复垦工程安排”，此处不再赘述。

预计各项修复工程实施后，区域植被覆盖度增加，植物种类多样化，更好的维持生态系统的平衡，综合治理水土流失，改善小范围气候，有利于环境空气治理的改善。同时，林地可起到净化水质的作用。林地中土壤疏松，物种多样、形成了多层结构，从林地中流出的水，经过多层次筛漏和吸附过滤，从而净化了水质。

## 7.6 水土环境污染修复

根据前文预测评估可知，区内矿山开采对水土环境污染程度为较轻。经实地调查，评估区域无其他工业污染源。故为保持区内良好的水土环境，减少污染，本项目设计水土环境污染防治措施如下：

(1) 严格按照资源开发利用部分设计处置采坑排水、生产废水及生活污水，控制各项排污指标，统筹规划、分类管理，经过沉淀、过滤、特殊处理工艺与技术等保证采坑排水、生产废水及生活污水达标后循环利用。

(2) 矿山基建产生的表土、底土和废石等分类堆放，分类管理和充分利用，减少永久性堆存。

(3) 区内堆存废石做好防护措施，优先用于矿区范围内基建时工业场地、运矿道路等使用。

(4) 做好防尘洒水，防止扬尘造成土壤及环境污染。

(5) 生活垃圾统一收集及时运至附近垃圾处理厂集中处理。

(6) 做好区内地表水及土壤环境的监测工作。监测工程在后文地质环境监测一节布置。

以上水土环境污染防治措施均结合在了地质灾害防治、监测及土地复垦植被选择中实施。因此，不做专门措施设计。待复垦治理措施实施之后，复垦植被效果显著时，水土环境将会越来越好。

## 7.7 矿区土地复垦

### 7.7.1 矿区土地复垦目标任务

项目区复垦责任范围为 23.1802hm<sup>2</sup>，在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，坚持科学发展，最大限度避免或减轻因矿产开发造成对土地资源的影响和破坏，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿山经济、科学、和谐、持续发展。同时按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是：复垦责任范围为 23.1802hm<sup>2</sup>，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦为乔木林地、其他林地和农村道路，复垦前后变幅为 0，复垦率为 100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构调整见表 7-2。

表 7-2 复垦前后各地类的面积及土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		增幅 (hm <sup>2</sup> )
				复垦前	复垦后	
3	林地	301	乔木林地	3.5897	15.6903	12.1006
		305	灌木林地	0.6832	0	-0.6832
		307	其他林地		6.0732	6.0732
4	草地	404	其他草地	3.8836		-3.8836
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	13.4257		-13.4257
7	住宅用地	702	农村宅基地	0.0541		-0.0541
9	特殊用地	904	宗教用地	0.7513		-0.7513
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.7926	1.4167	0.6241
合计				23.1802	23.1802	0

### 7.7.2 矿区土地复垦工程技术措施

土地复垦主要包含土壤重构、植被重建工程。经过现场调查，矿区及周边植被中，柏树、爬山虎生长发育较为茂盛，为了提高矿山环境的绿化效果，所以本次植被重建工作中乔木所选用常绿树种柏树，其他林地所选树种为爬山虎。

#### 1、现状损毁区域土地复垦

经比对无人机影像，矿区范围内已损毁多处土地，经套合无人机拍摄影像图，矿区范围内现状条件下共存在多处大面积裸露区域，其一为矿区范围内零星的多处裸露区域，目前场地内堆存有少量的矿石；其二为违建庙宇；其三为矿区西侧矿区范围线上的露天采坑；其四为矿区东部的露天剥离范围。按照绿色矿山建设要求，近年度开采工程不能影响的区域应进行临时复绿为其他草地，因此本次方案设计近年度将上

述区域进行平整、覆土、临时复绿。

(1) 清理平整场地

设计将庙宇拆除，拆除后平整场地；其余三处裸露区域清理场地内的废石。

(2) 覆土

场地平整结束后，对各场地内平整过后的区域进行面状覆土，覆土厚度 0.3m，运输方式为自卸汽车运输方式。

(3) 林草恢复

面状覆土后在各区域内进行播撒草籽，草籽选用狗尾草及荆条混合草籽，每公顷播撒草籽 45kg。

2、露采场平台、底部平台复垦工程技术措施

根据适宜性评价及问卷调查，确定露采采场平台及底部平台复垦为乔木林地，本矿山露采场平台、底部平台面积 12.6790hm<sup>2</sup>，通过土地复垦适宜性评价，露采场平台、底部平台适宜复垦成乔木林地，面积为 12.6790hm<sup>2</sup>。

(1) 表土剥离

在开始采矿之前，应剥离原有表土，堆存至表土堆场以综合利用用于复垦工程。

(2) 覆土

开采结束后，露采场底部平台工程设计为外侧修建高为 0.80m 的挡土墙，出口处与采场边坡连接，内侧下部回填渣石土 0.30m，然后对露采场坡面平台进行面状覆土，覆土厚度 0.5m，运输方式为自卸汽车运输方式。

(3) 林草恢复

覆土后，在露采场坡面平台上种植乔木绿化，本项目选择适于该区生长的柏树作为树种，株行距为 2m×2m，即 2500 株/hm<sup>2</sup>，栽植柏树胸径 1.5~2cm 左右，裸根，进行穴栽。

穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，先挖直径为 0.8m、深 0.5m 的树坑（体积 0.25m<sup>3</sup>），回填耕植土（耕植土质地为粘土，pH 值 6.7~7.5，有机质含量在 12g/kg 以上，氮磷钾含量 100mg/kg 以上），耕植来自临时废石堆场中堆放的表土。回填至 0.4m 深时，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水灌溉。栽植柏树时坑穴加入有机肥料，按照 1kg/株施肥。栽植苗木应选择在春秋季节，昼夜温差大，苗木蒸腾作用弱，水分流失少，利于根系伤口愈合和新根萌发，柏树单棵栽植平面图见图 7-6，坑穴植树剖面图见图 7-7，植树平面图见图 7-8。

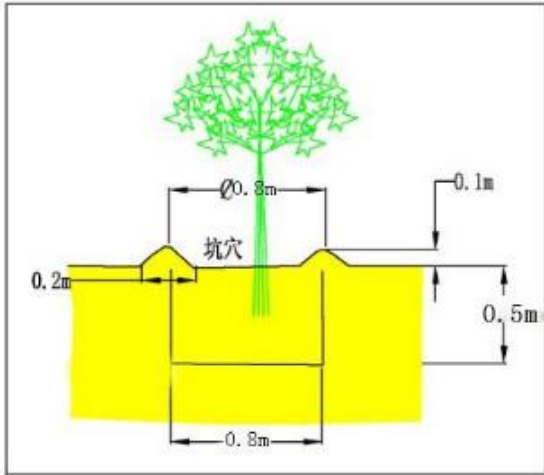


图 7-6 柏树单棵栽植平面图

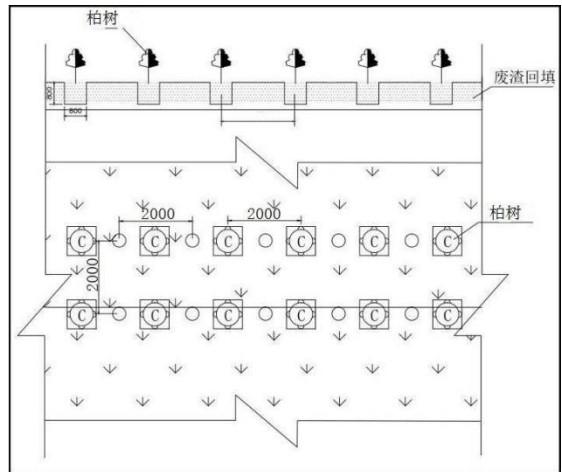


图 7-7 坑穴植树剖面图

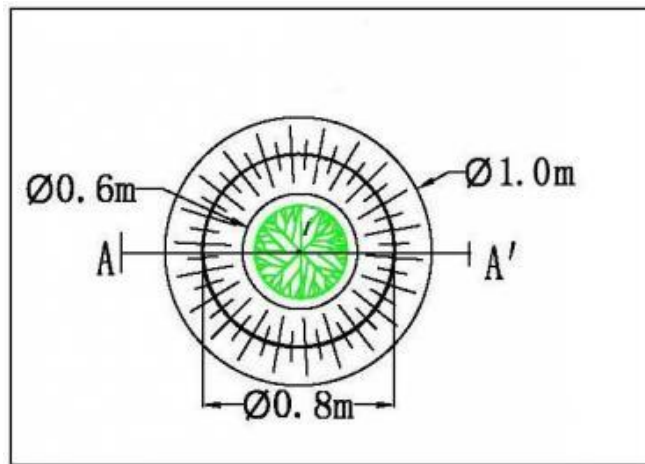


图 7-8 植树平面图

#### (4) 植树培肥

栽植侧柏时，坑穴加入有机肥料，按照 1kg/株施肥。

### 3、露采场坡面复垦工程技术措施

本矿山露采场坡面面积 6.0732hm<sup>2</sup>，通过土地复垦适宜性评价，露采场陡坡面适宜复垦成其他林地，面积为 6.0732hm<sup>2</sup>。

#### (1) 林草恢复

复垦时，在露采场坡面底栽植爬山虎，坑穴直径 0.6m，深度 0.3m 的树坑（体积 0.11m<sup>3</sup>），株距 1.0m，进行穴栽。

穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，先挖直径为 0.6m、深 0.3m 的树坑（体积 0.09m<sup>3</sup>），回填耕植土。扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水灌溉。按照 1kg/株施肥。

#### 4、工业场地复垦工程技术措施

本矿山共布设有 1 个工业场地，面积为 0.3630hm<sup>2</sup>，通过土地复垦适宜性评价，结合公众调查结果，复垦方向为乔木林地。

##### (1) 土地平整

场地平整为复垦关键的一环，平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，对于较为平坦的地方，直接用平地机推平。

##### (2) 覆土

对工业场地进行平整后再进行面状覆土，覆土厚度 0.5m，运输方式为自卸汽车运输方式。

##### (3) 林草恢复

复垦时，在场地内栽植适于该区生长的柏树，坑穴直径 0.8m，深度 0.5m，株行距 2.0m。穴栽方式方法参照露采场坡面平台复垦工程技术措施；在林间撒播草籽。

##### (4) 植树培肥

栽植柏树时，坑穴加入有机肥料，按照 1kg/株施肥。

#### 5、表土堆场工程技术措施

本矿山表土堆场面积为 0.5124hm<sup>2</sup>，结合土地复垦适宜性评价和公众调查结果，复垦方向为乔木林地。

##### (1) 表土堆置

矿山剥离的表土运输至表土堆场堆置后，表土堆场表面覆盖防尘网，播撒草籽以保水保墒，防尘网计入生产成本，本次方案估算播撒草籽 0.5124hm<sup>2</sup>。

##### (2) 土地平整

待矿山剥离的表土已全部用于复垦后，对表土堆场进行场地平整。场地平整为复垦关键的一环，平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，对于较为平坦的地方，直接用平地机推平。

##### (3) 覆土

对工业场地进行平整后再进行面状覆土，覆土厚度 0.5m，土源外购，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。

##### (4) 林草恢复

复垦时，在场地内栽植适于该区生长的柏树，坑穴直径 0.8m，深度 0.5m，株行距 2.0m。穴栽方式方法参照露采场坡面平台复垦工程技术措施；在林间撒播草籽。

## 6、矿区道路工程技术措施

设计对矿区道路及开采台阶间运矿道路复垦为农村道路，以方便当地村民出行及后期管护使用，矿山道路设计为三级道路，完全可以满足需求，因此本次方案不再设计道路复垦工程，继续保留道路使用即可。

### 7.7.3 矿区土地复垦工程量

#### 1、土地平整工程量测算

该项目对现有损毁区域、工业场地及表土堆场进行土地平整，工业场地面积 0.3630hm<sup>2</sup>，表土堆场面积 0.5124hm<sup>2</sup>，经估算，平整面积为 27.795hm<sup>2</sup>。

#### 2、表土剥离工程量测算

在矿山未开采前应剥离未损毁的表土，剥离后的表土暂时堆存于表土堆场内，以综合利用用于后期复垦工程，经圈定估算，矿区内可剥离表土 47432m<sup>3</sup>。

#### 3、覆土工程量测算

在后期复垦时，对露采场平台、底部平台、工业场地及表土堆场进行面状覆土，覆土栽植土厚度为 0.5m，对近年度临时复垦区域覆土厚度为 0.3m，对露天采场平台及底部平台覆渣石土 0.3m，经估算，覆土渣石土总量为 41983.8m<sup>3</sup>，覆土栽植土总量为 132946.30m<sup>3</sup>。覆土工程量测算见表 7-3。

表 7-3 面状覆土工程量汇总表

场地	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	渣石土厚度 (m)	栽植土厚度 (m)	渣石土量 (m <sup>3</sup> )	栽植土量 (m <sup>3</sup> )
设计露采场平台	11.8587	乔木林地	0.3	0.5	35576.1	59293.5
设计露采场底部平台	2.1359	乔木林地	0.3	0.5	6407.7	10679.5
工业场地	0.363	乔木林地	——	0.5		1815
表土堆场	0.5124	乔木林地	——	0.5		2562
零星裸露区域	0.5949	其他草地		0.3		1784.7
违建庙宇	1.1092	其他草地		0.3		3327.6
西侧露天采坑	2.7237	其他草地		0.3		8171.1
东侧露天剥离范围	15.1043	其他草地		0.3		45312.9
合计	34.4021	——	——		41983.80	132946.30

#### 4、植树工程量测算

近期对矿山继续留用的道路栽植行道树；在后期复垦时，对复垦为乔木林地的场地栽植柏树绿化，对复垦为其他林地的场地栽植爬山虎。经测算，栽植行道树柏树 204 株，栽植柏树 37176 株，栽植爬山虎 9078 株。柏树、爬山虎的工程量见表 7-4、7-5。

表 7-4 栽植柏树的工程量汇总表

场地	面积 (hm <sup>2</sup> )	株距 (m)	行距 (m)	栽植量 (株)
设计露采场平台	12.6790	2	2	29647
设计露采场底部平台	2.1359	2	2	5340
工业场地	0.3630	2	2	908
表土堆场	0.5124	2	2	1281
行道树		5		204
合计	15.6903	—	—	37380

表 7-5 栽植爬山虎的工程量汇总表

场地	面积 (hm <sup>2</sup> )	长度 (m)	株距 (m)	行距 (m)	栽植量 (株)
遗留东采坑坡面	0.52	9078	1	—	9078
合计	0.52		—	—	9078

### 5、植草工程量测算

复垦植树结束后，对表土堆场、露采场边坡、露采场平台、底部平台、工业场地、复垦为乔木林地，部分播撒草籽绿化，合计面积为 27.7950hm<sup>2</sup>。

### 6、培肥

栽植柏树时，坑穴加入有机肥料，按照 1kg/株施肥。经统计种植柏树 37176，施肥 37176kg。

主要工程量详见下表 7-6。

表 7-6 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	场地平整	100m <sup>2</sup>	87.54	
2	表土剥离	100m <sup>3</sup>	474.32	
3	渣石土回覆	100m <sup>3</sup>	419.84	
4	栽植土回覆	100m <sup>3</sup>	474.5	表土堆场
			656.75	外购土
二	植被重建工程			
1	柏树	100 株	371.76	
3	爬山虎	100 株	90.78	
4	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	27.7950	
三	生物化学培肥工程			
1	植树培肥	kg	37176	

## 7.8 地质环境与土地监测

### 7.8.1 矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产可能引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害，从而对地下含水层、水土环境等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、含水层监测、水土污染的监测。监测工作由洛阳龙新实业集团有限公司负责

并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

#### **7.8.1.1 矿山地质环境监测目标任务**

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏等的发生。主要任务是：在矿区内设置水土环境污染监测点；在露采场存在崩塌、滑坡安全隐患的区域设置崩塌、滑坡监测点；对废石场区域设置泥石流地质灾害监测点。实时掌握各区域矿山地质环境的变化，做好早监测早预防的效果。

#### **7.8.1.2 矿山地质环境监测工程措施**

##### **(1) 泥石流监测**

###### **① 监测内容**

表土堆场拦挡坝的稳定情况、截排水沟的功能状态，暴雨强度，洪水对拦挡坝的冲刷和掏蚀能力，表土堆场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

###### **② 监测点的布设与监测方法**

监测网点布设在有松散堆积物的地段及临时废石堆场，临时废石堆场或拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。用钢尺测量表土堆场上部裂缝的水平位移值或拦挡结构的变动情况。表土堆场设置 1 个监测点。

###### **③ 监测频次**

一般情况下每 4 个月监测一次，雨季应加密观测次数，汛期（7~9）每月监测 1 次。

###### **④ 监测工程量**

在表土堆场设置 1 个监测点，1 个监测点每年监测 6 次，监测年限 24 年，监测 144 次。

##### **(2) 崩塌、滑坡监测**

###### **① 监测内容**

露天采场边坡高程、边坡坡度，坡面裂缝条数、长度、宽度，坡面角度，年最大降雨量，已发生崩塌的次数、造成的危害等。

###### **② 监测方法**

在露采场内变化明显的地段设置固定点，多采用常规的崩塌变形追踪地质调查法，进行人工巡视，定期监测崩塌体出现的各种细微变化。在露采场布设 12 个监测

点。

### ③监测频次

正常情况下 4 个月监测 1 次，汛期（7~9）每月监测 1 次。

### ④监测工程量

在露天采场设置 8 个监测点，1 个监测点每年监测 6 次，监测年限 24 年，露天采场监测 1152 次。

## （3）水土污染监测

### ①监测内容

主要监测评估区选取 pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、亚硝酸盐、氟化物、挥发酚、砷、镉共 9 项监测因子的赋存情况及场地水土污染情况。

### ②监测方法及监测点布设

水土污染监测是通过采取水样及原状土样，对其化学成分进行监测，重点对矿山排水的污染组份进行监测。在评估区内设置监测点 2 个。

### ③监测频率

每 3 个月监测 1 次。

### ④监测工程量

评估区内设置监测点 2 个，一个监测点每年监测 4 次，监测年限 24 年，共监测 192 次。

## 7.8.7.3 主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见下表 7-7。

表 7-7 矿山地质环境监测主要工程量

矿山地质环境监测工程	监测点（个）	监测工程量（次）
泥石流监测	1	144
崩塌监测	8	1152
水土污染监测	2	192

## 7.8.2 土地复垦监测工程

土地复垦监测重点包括：土地损毁情况、土地复垦效果。监测工作由矿山企业出资组织实施，可自行或委托有资质的技术服务机构具体监测。

### 7.8.2.1 矿区土地复垦监测和管护目标任务

复垦区内土地复垦监测与管护的目标为：（1）协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；（2）及时、准确掌握土地损毁状况、

复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；（3）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度和土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；（2）制定切实可行的监测方案；（3）确定监测点、监测内容及监测频率；（4）管护要针对不同地类实施不同方法；（5）管护时间依据生态恢复程度而定。

### 7.8.2.2 矿区土地复垦监测和管护工程技术措施

#### （1）土地损毁情况监测

##### ①监测内容及方法

对露采场、工业场地、表土场和矿区道路等损毁土地的土壤进行取样送检，露采场每次取样 1 组，每组 4 个样；其他每个场地每次取样 1 组，每组 2 个样。

##### ②取样方法

取样方法采用洛阳铲（直径 75mm）取土，取出后迅速蜡封保水。

##### ③监测周期

在矿山生产期内进行监测，每 6 个月一次。

#### （2）复垦植被监测工程设计

##### ①监测对象

主要针对复垦区林地、防护林进行监测。

##### ②监测内容及方法

包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等；监测方法为随机调查法。

##### ③监测周期

复垦区管护期内每年监测 2 次，至少连续 3 年。

### 7.8.2.3 土地复垦监测工程量估算

#### （1）土地损毁监测

该项目对露采场、工业场地、矿区道路和表土场进行土地损毁监测，监测年限为 24 年，每 6 个月一次，该项目土地损毁监测工程量见表 7-8。

表 7-8 土地损毁监测工程量一览表

监测位置	每组取样数 (个)	每次取样量 (组)	监测次数 (次/年)	监测年数 (年)	监测个样
露采场	4	1	2	24	192

工业场地	2	1	2		96
表土堆场	2	1	2		96
矿区道路	2	1	2		96
合计	——	——	——	——	480

经测算，土地损毁监测量为 480 个样。

### (2) 复垦效果监测

对复垦区每年进行 2 次复垦植被监测，本矿山分 3 次进行复垦，监测时间为复垦管护期（3.0 年），共计 12 次。

土地复垦监测工程量见表 7-9。

表 7-9 监测工程量统计表

监测类型	监测内容	监测点个数	监测频率	监测时长 (a)	工程量 (点·次)
复垦效果监测	土地损毁监测	10	2 次/a	24	480
	土地复垦效果监测	2	2 次/a	3	12

## 7.9 管理维护

### 7.9.1 管理维护目标任务

复垦区内土地复垦管护的目标为：（1）及时、准确掌握复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，验证复垦方案防治措施布设的合理性；（2）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）管护要针对不同地类实施不同方法；（2）管护时间依据生态恢复程度而定。

### 7.9.2 管理维护措施和内容

本方案管护对象为乔木林地和其他林地。

植被措施的后期养护主要包括浇水养护、防除有害草种与培土补植等，需要对复垦区域进行长期管护，本方案确定管护期为 3 年。管护措施如下：

#### (1) 抚育管理

管护次数：3 年进行 6 次，即每年两次；

管护方法：坑内松土、除草，深 5~10cm。为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬。

#### (2) 水分管理

主要通过林间除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早

郁闭。在有条件的地方可以适当做一些灌溉，以保证林木成活率。

### (3) 病虫害防治

在施用药物防治病虫害时要严格掌握药性和药量，根据病虫害的种类，采用不同防治方法，一定要施药均匀。如果相邻地块是敏感作物，则要采取隔离措施，切记有风时不能喷药，以免危害相邻的敏感作物。喷过药的喷雾器要用漂白粉冲洗几遍后再往其它作物上使用。以免伤害其它作物。加强田间病虫害的监测，一旦出现，应及时喷洒药物防治。

### (4) 培土补植

对坡度大、易受冲刷的坡面，雨后要认真检查，尽快恢复原有平整坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等原因导致苗木死亡，应及时补植。

## 7.9.3 管理维护主要工程量

复垦项目区的管护工作需委派专人进行，故管护工程量估算可分人工消耗、材料消耗。

### (1) 人工消耗

对农田防护林和林地管护，《方案》设计栽植柏树 37176 株，爬山虎 9078 株，按每人每天管护 600 株，管护人员数量随管护工程量进行调整，林地每年管护 7 次，连续管护 3 年则约共需要 1301 工日。

### (2) 材料消耗

依照《河南省地方标准·用水定额》（DB41/T958-2020），结合项目区实际情况，提出项目区林地灌溉标准，新安县为平原区，按照 50%水文年进行计算，成苗林业灌溉定额为 110m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>，栽种及管护用水 1.54 万 m<sup>3</sup>/年。

管护工程量汇总见表 7-10。

表 7-10 复垦区管护工程量汇总表

管护对象	管护内容	单位	工程量
防护林及新复垦乔木林地	管护人工	工日	1301
	管护用水	m <sup>3</sup>	46200

## 8. 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

### 8.1 总体工程部署

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，该矿山地质环境保护治理及土地复垦应该由洛阳龙新实业集团有限公司全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

本方案共部署矿山地质环境保护与土地复垦预防工程 9 项、矿山地质环境监测工程 3 项，部署土地复垦工程 4 项、土地复垦监测与管护工程 3 项。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理及土地复垦工作。

### 8.2 分期、分区实施方案

本次《方案》设计矿山服务年限为 24.6 年，考虑治理（复垦）期 0.4a，管护年限为 3.0a。确定《方案》的服务年限为 28a，自 2025 年 7 月至 2053 年 6 月。本《方案》适用期为 5 年，自 2025 年 7 月至 2030 年 6 月。

#### 8.2.1 矿山地质环境保护治理阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为 3 个防治阶段：近期阶段 5 年（2025 年 7 月至 2030 年 6 月）、中远期阶段 21 年（2030 年 7 月~2050 年 6 月），远期阶段 2 年（2050 年 7 月~2053 年 6 月）。

第一阶段主要内容：主要在矿区范围周边设置警示牌；在露采场上部边缘修建截水渠和拦挡网，在露采场平台修建截水渠、挡土墙，对庙宇进行拆除和垃圾清运。在遗留采坑进行危岩体清理；对矿区进行地质环境保护与监测。

第二阶段主要内容：主要在露采场平台修建截水渠、挡土墙，对矿区进行地质环境保护与监测。

第三阶段主要内容：主要是对露采场平台内侧修建截水渠、外侧修建挡土墙和拦挡网；对工业场地建筑物拆除，垃圾清运，重修矿山道路，在矿区道路一侧修建截水沟，在整个阶段对矿区进行治理和监测。

矿山地质环境保护治理工作年度实施计划表和安排表见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境保护治理工作阶段计划安排表

阶段	位置	主要工程措施	单位	工程量
近期	矿区	警示牌	块	15
	露采场 (FK01~FK03, FK12~FK14)表 土堆场(FK29)	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	242.12
		基础开挖(截、排水渠)	m <sup>3</sup>	608
		浆砌石(截、排水渠)	m <sup>3</sup>	287.11
		修建拦挡网	m	240
	庙宇	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	3934.14
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	1849.04
	评估区	泥石流监测	点次	60
		崩塌、滑坡监测	点次	240
水土污染监测		点次	40	
中期	露采场 (FK01~FK10)	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	115.1
		基础开挖(排水渠)	m <sup>3</sup>	734.29
		浆砌石(排水渠)	m <sup>3</sup>	346.75
	评估区	泥石流监测	点次	47
		崩塌、滑坡监测	点次	189
		水土污染监测	点次	31
远期	露采场 (FK01~FK10)	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	115.1
		基础开挖(排水渠)	m <sup>3</sup>	734.91
		浆砌石(排水渠)	m <sup>3</sup>	347.04
	工业场地	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	1368
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	642.96
	矿区道路 (FK18~FK21)	沟渠开挖(排水沟)	m <sup>3</sup>	705.6
	评估区	泥石流监测	点次	25
		崩塌、滑坡监测	点次	99
水土污染监测		点次	17	

### 8.2.2 矿山土地复垦阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山土地复垦工程总体部署划分为 3 个阶段：近期阶段 5 年（2025 年 7 月至 2030 年 6 月）、中远期阶段 21 年（2030 年 7 月~2050 年 6 月），远期阶段 2 年（2050 年 7 月~2053 年 6 月）。

1、第一阶段（2025 年 7 月至 2030 年 6 月）：主要对遗留采坑以及矿区内遗留裸露区域进行土地平整，播撒草籽进行临时复绿；对目前已形成的露天采场平台复垦为乔木林地，主要措施包括覆土和植树并播撒草籽；缓边坡复垦为其他林地；庙宇拆除后平整；主要对复垦区进行土地损毁监测。

2、第二阶段（2030 年 7 月~2050 年 6 月）：主要对目前已形成的终了露天采场已采区平台复垦为乔木林地，主要措施包括覆土和植树并播撒草籽；缓边坡复垦为其他林地，陡边坡坡脚位置种植爬山虎；主要对复垦区进行土地损毁监测。

3、第三阶段（2050 年 7 月~2053 年 6 月）：主要对表堆土场进行土地平整；对

工业场地进行土地平整；对工业场地和露采场底部平台进行覆土；对露采场、工业场地和矿区道路栽植柏树和爬山虎；对栽植的植物进行管护；对复垦区进行监测。

土地复垦工作计划安排表见表 8-2。

表 8-2 土地复垦工作计划安排表

阶段	场地	主要工程措施	单位	工程量
第一阶段	露采场边坡及平台（FK01~FK4、FK10~FK13）	土地平整	100m <sup>2</sup>	28
		覆土（外购土）	100m <sup>3</sup>	466.47
		种植柏树	100 株	7.49
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	15.005
		植物培肥	kg	9908
	拆除庙宇区域	土地平整	100m <sup>2</sup>	103.53
		覆土（外购土）	100m <sup>3</sup>	8.349
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	1.0353
	现状已损毁区域	土地平整	100m <sup>2</sup>	1188.97
		覆土（外购土）	100m <sup>3</sup>	356.691
	复垦区	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	11.8897
		土壤损毁监测	点次	140
第二阶段	露采场边坡及平台（FK05~FK09、FK14~FK18）	土地平整	100m <sup>2</sup>	30
		覆土	100m <sup>3</sup>	61.95
		种植柏树	100 株	7.89
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	1.69
	植物培肥	kg	7899	
	复垦区	土壤损毁监测	点次	84
第三阶段	工业场地及表土堆场 FK23、FK24	土地平整	100m <sup>2</sup>	36
		覆土	100m <sup>3</sup>	21.75
		种植柏树	100 株	9.18
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.36
	露天采场坑底（FK19~FK21）	植物培肥	kg	918
		土地平整	100m <sup>2</sup>	202
		覆土	100m <sup>3</sup>	162.6
	复垦区	土壤培肥	kg	1515
		土壤损毁监测	点次	84
	防护林及新复垦乔木林地	复垦效果监测	点次	12
		管护人工	工日	613
管护用水		m <sup>3</sup>	46200	

## 8.3 近期年度工作安排

### 8.3.1 矿山地质环境保护治理近期年度工作安排

矿山地质环境保护与恢复治理是一个动态的工程，不同的治理和保护措施要根据矿山建设的不同阶段而进行施工，矿山地质环境保护措施在矿山建设过程中分阶段进行。近期每一年度治理工作安排具体如下：

第一年度（2025.7~2026.6）：主要在露采境界范围周边（FK01~FK23 外围）设

置警示牌；对违建庙宇进行拆除，并清运建筑垃圾；在露采场上部边缘修建拦挡网，对矿区进行地质环境保护与监测。

工程量：设置警示牌 15 个，建筑物拆除 3934.14m<sup>2</sup>，建筑垃圾清运 1849.04m<sup>3</sup>，泥石流监测 12 点次、崩塌、滑坡监测 48 点次、水土污染监测 8 点次。

**第二年度（2026.7~2027.6）**：对露天采场+572.5m 平台（FK01）已开采部分的边坡坡脚处修建截排水渠，对矿区进行地质环境保护与监测。

工程量：截、排水渠基础开挖 127.79m<sup>3</sup>，浆砌石 73.04m<sup>3</sup>，泥石流监测 12 点次、崩塌、滑坡监测 48 点次、水土污染监测 8 点次。

**第三年度（2027.7~2028.6）**：对露天采场+565m 平台（FK02）修建截排水渠，对评估区进行地质环境监测。

工程量：修建截、排水渠基础开挖 160.84m<sup>3</sup>，浆砌石 79.79m<sup>3</sup>，泥石流监测 12 点次、崩塌、滑坡监测 48 点次、水土污染监测 8 点次。

**第四年度（2028.7~2029.6）**：对露天采场+557.5m 平台（FK03）修建挡墙，截、排水渠工程，评估区进行地质环境监测。

工程量：修建挡土墙浆砌石 115.08m<sup>3</sup>，修建截、排水渠基础开挖 165.77m<sup>3</sup>，浆砌石 78.63m<sup>3</sup>，泥石流监测 12 点次、崩塌、滑坡监测 48 点次、水土污染监测 8 点次。

**第五年度（2029.7~2030.6）**：对露天采场+557.5m 平台（FK03）修建挡墙，截、排水渠工程，对评估区进行地质环境监测。

工程量：修建截、排水渠基础开挖 153.6m<sup>3</sup>，浆砌石 55.65m<sup>3</sup>，泥石流监测 12 点次、崩塌、滑坡监测 48 点次、水土污染监测 8 点次。前五年治理工程工作计划安排详见表 8-3。

**表 8-3 矿山地质环境治理工程近期安排表**

序号	工程名称	单位	2025.7~ 2026.6	2026.7~ 2027.6	2027.7~ 2028.6	2028.7~ 2029.6	2029.7~ 2030.6	合计
一	地质环境保护工程							
(一)	露天采场							
1	警示工程	个	15					15
2	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>				115.08	127.04	242.12
3	基础开挖（截、排水渠）	m <sup>3</sup>		127.79	160.84	165.77	153.6	608
4	浆砌石（截、排水渠）	m <sup>3</sup>		73.04	79.79	78.63	55.65	287.11
5	修建拦挡网	m	240					240
(二)	违建庙宇拆除							
1	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	3934.14					

2	建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	1849.04					
二	矿山地质环境监测							
1	泥石流监测	点次	12	12	12	12	12	60
2	崩塌监测	点次	48	48	48	48	48	240
3	水土污染监测	点次	8	8	8	8	8	40

### 8.3.2 矿山土地复垦第一阶段年度工作安排

土地复垦计划安排按“边开采、边复垦”的原则进行，根据绿色矿山要求，提出年度实施计划。

**第一年度（2025.7~2026.6）：**对矿区近期不会破坏的区域进行复垦，复垦面积 11.8897hm<sup>2</sup>，土地平整 11.8897hm<sup>2</sup>，对近期开采不影响的裸露区域进行临时覆土复绿，覆土 35669.1m<sup>3</sup>，播撒草籽 11.8897hm<sup>2</sup>；对复垦区进行土壤损毁监测。工程量：土壤损毁监测 28 点次。

**第二年度（2026.7~2027.6）：**对矿区东北部已拆除庙宇进行复垦，复垦面积 1.0353hm<sup>2</sup>，土地平整 1.0353hm<sup>2</sup>，临时覆土复绿，覆土 3105.9m<sup>3</sup>，播撒草籽 1.0353hm<sup>2</sup>；对复垦区进行土壤损毁监测，工程量：土壤损毁监测 28 点次。

**第三年度（2027.7~2028.6）：**对露天采场形成的+570m 平台、+570m 上部边坡（FK01、FK10）进行复垦，覆土 2443m<sup>3</sup>，土地平整 0.08hm<sup>2</sup>，种植柏树 164 株，撒播草籽 0.45hm<sup>2</sup>，植树培肥 2094kg，对复垦区进行土壤损毁监测。工程量：土壤损毁监测 28 点次。

**第四年度（2028.7~2029.6）：**对露天采场形成的+560m 平台、+560m 上部边坡（FK02、FK11）进行复垦，覆土 3456m<sup>3</sup>，土地平整 0.10hm<sup>2</sup>，种植柏树 195 株，撒播草籽 0.68hm<sup>2</sup>，植树培肥 3642kg，对复垦区进行土壤损毁监测。工程量：土壤损毁监测 28 点次。

**第五年度（2029.7~2030.6）：**对露天采场形成的+550m 平台、+550m 上部边坡（FK03、FK12）进行复垦，覆土 1973m<sup>3</sup>，土地平整 0.10hm<sup>2</sup>，种植柏树 390 株，撒播草籽 0.95hm<sup>2</sup>，植树培肥 4172kg，对复垦区进行土壤损毁监测。工程量：土壤损毁监测 28 点次。

第一阶段年度复垦工程工作计划安排详见表 8-4。

表 8-4 矿山土地复垦第一阶段 5 年工作计划安排表

序号	工程名称	单位	2025.7~ 2026.6	2026.7~ 2027.6	2027.7~ 2028.6	2028.7~ 2029.6	2029.7~ 2030.6	合计
一	露天采场							

1	土地平整	100m <sup>2</sup>	1188.97	1.0353	8.29	9.48	10.23	63
2	覆土	100m <sup>3</sup>	356.69	31.06	24.43	34.56	19.73	78.72
3	种植柏树	100 株			1.64	1.95	3.9	7.49
4	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	11.8897	8.7834	0.45	0.68	0.95	2.08
5	植物培肥	kg			2094	3642	4172	9908
二	土壤损毁监测							0
1	土壤损毁监测	点次	28	28	28	28	28	140

## 9. 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

### 9.1 投资估算编制说明

#### 9.1.1 经费编制原则

##### 1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

##### 2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

##### 3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

##### 4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

##### 5、变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

##### 6、科学性原则

进行项目估（概）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

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

#### 9.1.2 编制依据

本次矿山地质环境治理与土地复垦工程投资估算遵循“符合现行政策、法规和办法，全面、合理、科学和准确，实事求是、依据充分和公平合理”的原则，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心）进行编制。定额和费用计算标准的主要依据如下：

- 1、《方案》工程量统计表；
- 2、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 4、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- 5、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；
- 6、《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会，建设部 2002 年）；
- 7、《河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环[2017]111 号）；
- 8、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）；
- 9、《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]23 号）；
- 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、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号，2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- 12、《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）；
- 13、《工程勘察设计收费标准》（2002）；
- 14、《地质调查项目预算标准》（2010）；
- 15、《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）；
- 16、《河南省建设工程造价信息》（2024 年第六期）；

17、当地市场价格；

18、《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2024 年 1 月至 6 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技[2024]15 号）。

### 9.1.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

#### 9.1.3.1 矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、监测工程费、工程建设其他费用、不可预见费构成，详见图 9-1。

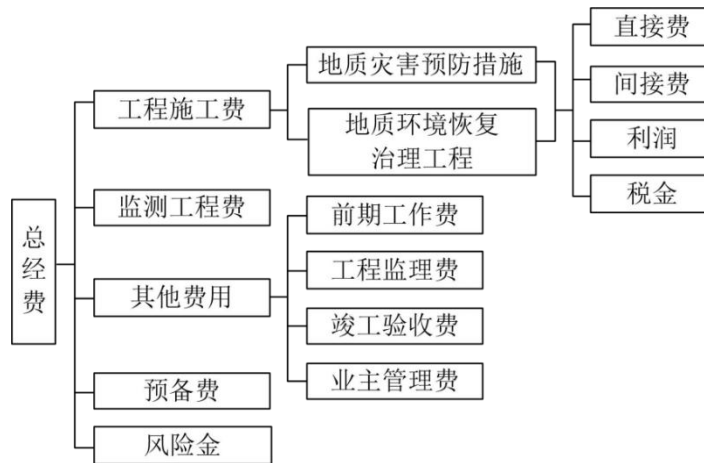


图 9-1 矿山地质环境保护治理费用构成

#### 9.3.1.2 矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用、监测费与管护费、预备费、风险金及价差预备费组成，详见图 9-2。

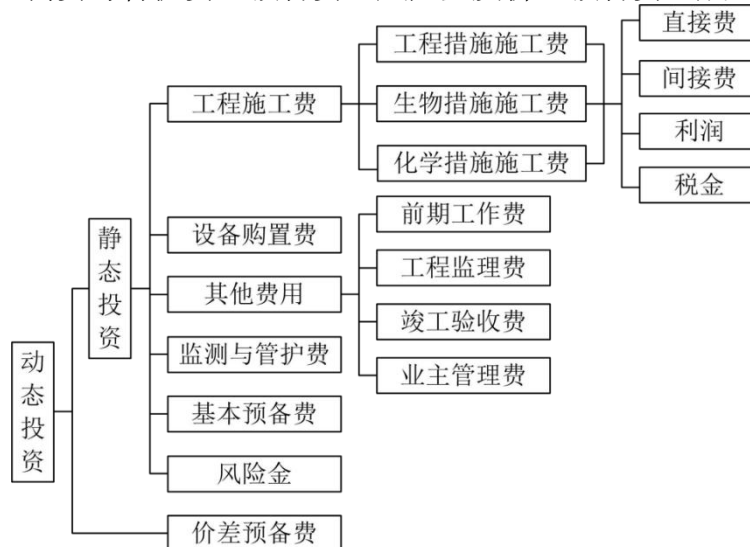


图 9-2 矿山土地复垦费用构成

### 9.1.4 经费估算编制方法说明

#### 9.1.4.1 工程施工费

工程施工费是指在复垦及恢复治理过程中采用的工程措施和生物化学措施所发生的费用，由直接费、间接费、利润和税金组成。

### 1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

#### (1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

**人工费**=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

依据《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]42 号）规定，绿色建筑工程人工费指数为 1.094，甲类工取 163 元/工日，乙类工取 106 元/工日。

依据《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2024 年 1 月至 6 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技[2024]15 号），绿色建筑工程人工费指数为 1.204，经计算得甲类工 179.39/工日，乙类工 116.66 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《河南省建设工程造价信息》（2024 年第六期）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

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2014 年 9 月）中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗费，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定。

**机械使用费**=一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

## (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 9-1 措施费率表**

序号	工程类别	临时	冬雨季施工增加费	施工	安全文明	合计
		设施费		辅助费	施工费	
1	土方工程	2%	1.00%	0.70%	0.2%+1.83%	5.73%
2	石方工程	2%	1.00%	0.70%	0.2%+1.83%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.00%	0.70%	0.2%+1.83%	5.73%
4	混凝土工程	2%	1.00%	0.70%	0.2%+1.83%	5.73%
5	农用井工程	3%	1.00%	0.70%	0.2%+1.83%	6.73%
6	其他工程	2%	1.00%	0.70%	0.2%+1.83%	5.73%
7	安装工程	20%	1.00%	1%	0.3%+1.22%	23.52%

## 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 9-2 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，按直接费和间接费之和的 3%计算。

## 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%。

### 9.1.4.2 设备购置费

本复垦项目无需购置大型设备。

### 9.1.4.3 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。

##### (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 0.5%计算，仅在土地复垦投资中计算。

##### (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

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(项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数)，见表 9-3。

表 9-3 项目设计及预算编制费计费标准

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
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141

(5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 9-4。

表 9-4 项目招标代理费计费标准

序	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基	项目招投标代理费
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	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$

2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费率见表 9-5，计算基数为工程施工费。

表 9-5 工程监理费率标准表

第 n 挡	计费基数 (万元)	工程监理费计费标准
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157

7	20000	283
---	-------	-----

### 3) 竣工验收收费

竣工验收收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费等费用。

#### (1) 工程复核费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计，见表 9-6。

**表 9-6 工程复核费计费标准**

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	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) 项目工程验收费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 9-7。

**表 9-7 项目工程验收费计费标准**

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

#### (3) 项目决算编制和审计费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 9-8。

**表 9-8 项目决算编制和审计费计费标准**

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目决算编制和审计费
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) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 9-9。

**表 9-9 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	整理后土地重估与登记费计费标准
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 2.95$
2	500~1000	0.60	1000	$2.95 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
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

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 9-10。

**表 9-10 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	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$

#### 4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 9-11。

**表 9-11 业主管理费计费标准**

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	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

### 9.1.4.4 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》规定，风险金按工程施工费的 2% 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：

$$W_i = A_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 10-1})$$

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、监测与管护费

### (1) 监测费

监测费 =  $\Sigma$  分项监测次数  $\times$  分项单次监测费。

特别说明：《河南省土地开发整理项目预算定额标准》为土地开发整理项目施工类预算编制规定，对于复垦与地质环境保护治理项目，缺少监测工程费用。根据类似工程实践，确定崩塌、泥石流监测费按 200 元/点·次计取，水土污染监测费按 500 元/点·次计取，复垦效果监测主要针对复垦后土壤质量监测，监测费按 200 元/点·次计取；复垦区林地苗木生长情况，包括成活率、郁闭度等进行监测，复垦效果监测费按 200 元/点·次计取。

### (2) 管护费

管护工作量的确定：应根据本方案确定的复垦方向、工程设计方案，来合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量（主要在第八章编写确认）。

按前述工程量测算，本项目针对防护林和林地进行，管护期 3a，管护人员为临时雇佣当地村民，考虑当地工资水平及劳动力情况，管护费按人工工资单价按照《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工费指导价、各工种信息价、实物

《河南省建设工程人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]42号）规定，乙类工取106元/工日。

管护水源为距离矿区2.5km的涧河拉水灌溉，水费主要考虑水车运输费用，平均运距2.5km，根据当地实际运输收费情况，管护用水按4.7元/m<sup>3</sup>计算（包含车辆运输费用）。

## 9.2 工程量测算结果

### 9.2.1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量测算结果

本方案部署地质环境保护与恢复治理工程4项，主要为矿区、露天采场、工业场地与庙宇及矿山道路恢复治理工程；地质环境监测工程3项，主要为是泥石流监测、崩塌、滑坡监测、水土污染监测。本次矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总估算表如下表9-12。

表 9-12 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地质环境保护与恢复治理工程		
(一)	矿区		
1	警示工程	个	3
(二)	露采场		
1	修建拦挡网	100m	28.2
2	修建排水渠		
(1)	平台沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	32.6808
(2)	境界沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	2.74
3	挡土墙		
(1)	浆砌石	100m <sup>3</sup>	29.0496
(三)	表土堆场		
1	截水沟沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	0.8928
2	截水沟浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.4216
3	挡土墙沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	0.354
4	挡土墙浆砌石	100m <sup>3</sup>	1.062
(四)	工业场地		
1	建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	53.1354
2	建筑垃圾清运	100m <sup>3</sup>	24.9736
二	矿山地质环境监测		
1	泥石流监测	点次	144
2	崩塌监测	点次	1152
3	水土污染监测	点次	192

### 9.2.2 土地复垦果工程量测算结果

根据工作手段，本项目复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、生物化学工程及监测管护工程。其中土壤重构工程3项，主要为复垦乔木林地部分进行土地平整，各复垦单元覆土工程；植被重建工程3项，主要为植被恢复过程的栽植柏树、爬山虎

和播撒草籽；生物化学工程 2 项，主要为林地培肥和植物培肥；监测管护工程 2 项，主要为土地复垦效果监测监测工程及管护期耕地管护、乔木补种、用水量及人工。本复垦措施的主要工程量见表 9-13。

表 9-13 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	场地平整	100m <sup>2</sup>	2779.5
2	表土剥离	100m <sup>3</sup>	474.32
3	渣石土回覆	100m <sup>3</sup>	419.84
4	栽植土回覆	100m <sup>3</sup>	1329.46
二	植被重建工程		
1	柏树	100 株	371.76
2	行道树	100 株	2.04
2	爬山虎	100 株	90.78
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	27.795
三	生物化学培肥工程		
1	植树培肥	kg	37176
四	监测和管护工程		
(一)	监测工程		
1	土地损毁监测	点次	480
2	土地复垦效果监测	点次	12
(二)	管护工程		
2	复垦林地		
(1)	管护人工	工日	1301
(2)	管护用水	m <sup>3</sup>	46200

### 9.3 投资估算结果

#### 9.3.1 矿山地质环境保护与恢复治理投资估算结果

本项目矿山地质环境保护治理静态总投资为 188.99 万元，其中工程施工费 141.41 万元，其它费用 21.02 万元，监测费 17.49 万元，预备费 155.61 万元，动态总投资 335.53 万元；详见表 9-14。

表 9-14 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	141.41	42.15
二	其他费用	21.02	6.26
三	监测费	17.49	5.21
四	预备费	155.61	46.38
(一)	基本预备费	4.85	1.45
(二)	价差预备费	146.54	43.67
(三)	风险金	4.22	1.26
五	静态总投资	188.99	56.33
六	动态总投资	335.53	100

矿山地质环境保护工程单项工程量与投资估算见预算表 9-15~表 9-18。

表 9-15 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合价(万元)	定额编号
一	地质环境保护与恢复治理工程					
(一)	矿区					
1	警示工程	个	15	196.4	0.06	B2
(二)	露采场					
1	修建拦挡网	100m	28.2	100	0.28	市场价
2	修建排水渠					
(1)	平台沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	32.6808	3270.86	10.69	10072
(2)	境界沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	2.7432	3270.86	0.9	10072
3	挡土墙					
(1)	浆砌石	100m <sup>3</sup>	29.0496	32559	94.58	30026
(三)	表土堆场					
1	截水沟沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	0.8928	3270.86	0.29	10072
2	截水沟浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.4216	36579.08	1.54	30028
3	挡土墙沟渠开挖	100m <sup>3</sup>	0.354	3075.91	0.11	10056
4	挡土墙浆砌石	100m <sup>3</sup>	1.062	32559	3.46	30026
(四)	工业场地					
1	建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	53.1354	2988.61	15.88	100119
2	建筑垃圾清运	100m <sup>3</sup>	24.9736	5453.99	13.62	20286
	总价				141.41	
二	矿山地质环境监测工程					
1	泥石流监测	点次	144	135	1.94	市场价
2	崩塌监测	点次	1152	115	13.25	市场价
3	水土污染监测	点次	192	120	2.3	市场价
	总价				17.49	

表 9-16 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	计费基础	费率(%)	预算金额(万元)
1	前期工作费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	5.58	7.84
(1)	土地清查费	工程施工费	0.5	0.7
(2)	项目可行性研究报告费	工程施工费	-	-
(3)	项目勘测费	工程施工费	1.5	2.11
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费	3.08	4.33
(5)	项目招标代理费	工程施工费	0.5	0.7
2	工程监理费	工程施工费	2.4	3.37
3	竣工验收费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	3.86	5.42
(1)	工程复核费	工程施工费	0.7	0.98
(2)	项目工程验收费	工程施工费	1.4	1.97
(3)	项目决算编制与审计费项目	工程施工费	1	1.41
(4)	复垦后土地重估与登记费	工程施工费	0.65	0.91
(5)	标识设定费	工程施工费	0.11	0.15
4	业主管理费	工程施工费与 1、2、3 之和	2.8	4.39
总计				21.02

表 9-17 矿山地质环境保护治理不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=[(2)+(3)]×(4)
1	基本预备费	141.41	21.02	3	4.85
2	风险金	141.41	-	3	4.22

表 9-18 矿山地质环境治理投资估算表 单位：万元

年度	静态投资	价差预备费费率(1.055 <sup>n-1</sup> )	价差预备费	动态投资
2025	40.31	1	0	40.31
2026	6.33	1.055	0.35	6.68
2027	8.61	1.113	0.97	9.58
2028	7.85	1.174	1.37	9.22
2029	8.59	1.239	2.05	10.64
2030	6.17	1.307	1.89	8.06
2031	6.17	1.379	2.34	8.51
2032	6.17	1.455	2.81	8.98
2033	6.17	1.535	3.3	9.47
2034	6.17	1.619	3.82	9.99
2035	6.17	1.708	4.37	10.54
2036	6.17	1.8	4.94	11.11
2037	6.17	1.901	5.56	11.73
2038	6.17	2.006	6.21	12.38
2039	6.17	2.116	6.89	13.06
2040	6.17	2.232	7.6	13.77
2041	6.17	2.352	8.34	14.51
2042	6.17	2.485	9.16	15.33
2043	6.17	2.621	10	16.17
2044	6.17	2.766	10.9	17.07
2045	6.17	2.918	11.83	18
2046	6.17	3.078	12.82	18.99
2047	6.17	3.25	13.88	20.05
2048	6.24	3.426	15.14	21.38
2049		3.615		
2050		3.813		
2051		4.023		
2052		4.244		
总计	188.99		146.54	335.53

### 9.3.2 土地复垦经费估算

本项目共复垦土地 23.1802hm<sup>2</sup>，静态投资总额为 671.34 万元，动态投资总额为 1098.97 万元。单位面积静态投资 19307.86 元/亩，单位面积动态投资 31606.57 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 9-19~表 9-24。

表 9-19 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	501.01	45.59
二	设备费		0
三	其他费用	79.66	7.25
四	监测与管护费	60.8	5.53
(一)	复垦监测费	32.44	2.95
(二)	管护费	28.36	2.58
五	预备费	457.5	41.63
(一)	基本预备费	16.13	1.47
(二)	价差预备费	427.63	38.91
(三)	风险金	13.74	1.25
六	静态总投资	<b>671.34</b>	61.09
七	动态总投资	<b>1098.97</b>	100

表 9-20 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)	综合单价定额编号
一	<b>土壤重构工程</b>					
1	土地平整	100m <sup>2</sup>	2779.5	437.56	121.62	10327
2	表土剥离	hm <sup>2</sup>	474.32	640.73	30.39	10083
3	表土覆盖(排土场)	100m <sup>3</sup>	474.5	1534.6	72.81	10210
	表土覆盖(外购土)	100m <sup>3</sup>	854.963	2160.46	184.71	10210-1
4	渣石回覆	100m <sup>3</sup>	419.84	907.01	38.08	20272
二	生物化学培肥工程	100m <sup>3</sup>				
	培肥	hm <sup>2</sup>	0.27	8437.97	0.23	水保[08042]
三	<b>植被重建工程</b>					
1	栽植侧柏	100 株	373.8	925.19	34.39	90007
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	27.795	4104.57	11.41	90031
3	栽植爬山虎	100 株	90.78	811.81	7.37	90018
<b>总计</b>					<b>501.01</b>	

表 9-21 土地复垦监测和管护费用估算表单位：万元

序号	项目名称	计量单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
1	管护人工	工日	1301	56	7.29
2	管护用水	m <sup>3</sup>	46200	4.56	21.07
总计					28.36

表 9-22 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计费基础	费率(%)	预算金额(万元)	说明
1	前期工作费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	7.93	<b>36.33</b>	
(1)	土地清查费	工程施工费	0.3	1.37	
(2)	项目可行性研究费	工程施工费			内插
(3)	项目勘测费	工程施工费	1.65	7.56	
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费	3.08	14.11	
(5)	项目招标代理费	工程施工费	0.5	2.29	
2	工程监理费	工程施工费	2.4	<b>11</b>	
3	竣工验收费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	3.86	<b>17.69</b>	

(1)	项目工程复核费	工程施工费	0.7	3.21	
(2)	项目工程验收费	工程施工费	1.4	6.41	
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费	1	4.58	
(4)	整理后土地的测量、重估与登记费	(土地复垦)工程施工费	0.65	2.98	
(5)	标记设定费	(土地复垦)工程施工费	0.11	0.5	
4	业主管理费	工程施工费与1、2、3之和	2.8	<b>14.64</b>	
总计				<b>79.66</b>	

表 9-23 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	计算基础	费率(%)	合计
		(1)	(2)	(万元)	(3)	(万元)
1	基本预备费	501.01	79.66	(1)+(2)	3	16.13
2	风险金	501.01	-	-	3	13.74

表 9-24 土地复垦动态投资估算表 单位：万元

年度	静态投资	价差预备费率(1.055 <sup>n-1</sup> )	价差预备费	动态投资
2025	151.95	1	0	151.95
2026	175.28	1.055	9.64	184.92
2027	20.26	1.113	2.29	22.55
2028	25.38	1.174	4.42	29.8
2029	30.29	1.239	7.24	37.53
2030	11.66	1.307	3.58	15.24
2031	11.66	1.379	4.42	16.08
2032	11.66	1.455	5.31	16.97
2033	11.66	1.535	6.24	17.9
2034	11.66	1.619	7.22	18.88
2035	11.66	1.708	8.26	19.92
2036	11.66	1.8	9.33	20.99
2037	11.66	1.901	10.51	22.17
2038	11.66	2.006	11.73	23.39
2039	11.66	2.116	13.01	24.67
2040	11.66	2.232	14.37	26.03
2041	11.66	2.352	15.76	27.42
2042	11.66	2.485	17.32	28.98
2043	11.66	2.621	18.9	30.56
2044	11.66	2.766	20.59	32.25
2045	11.66	2.918	22.36	34.02
2046	11.66	3.078	24.23	35.89
2047	11.66	3.25	26.24	37.9
2048	11.66	3.426	28.29	39.95
2049	11.66	3.615	30.49	42.15
2050	11.66	3.813	32.8	44.46

2051	11.66	4.023	35.25	46.91
2052	11.66	4.244	37.83	49.49
总计	671.34		427.63	1098.97

### 9.3.3 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表

矿山地质环境保护与土地复垦估算通用表，包括材料预算价格表、主要材料价差表、机械台班预算单价计算表、混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表。单价信息见表 9-25~表 9-28。

表 9-25 材料预算价格表 单位：元

编号	材料名称	单位	预算价	主材限	材料	材料价格
	(1)		格	价	单价差	
			(2)	(3)	(4) = (2) - (3)	
1	块石	m <sup>3</sup>	83	60	23	河南省造价 2024 第六期
2	中粗砂 (机制砂 膨胀率 15%)	m <sup>3</sup>	119	70	49	河南省造价 2024 第六期
3	汽油 92#	kg	<b>10.96</b>	4	6.96	市场价
4	柴油 0#	kg	<b>9.04</b>	4	5.04	市场价
5	板材 (木模版料)、锯材	m <sup>3</sup>	2930	1500	1430	市场价
7	侧柏/紫穗槐/爬山虎	株	5	5	0	市场价
8	碎石 (10-20mm)	m <sup>3</sup>	83	60	23	河南省造价 2024 第六期
9	水泥 (复合硅酸盐水泥 42.5 袋装)	t	373	300	73	河南省造价 2024 第六期
10	警示牌	个	100			市场价
11	沥青	t	2000			市场价
12	油毡	m <sup>2</sup>	65			市场价
13	木柴	m <sup>3</sup>	258			市场价
14	农药	kg	30			市场价
15	水	m <sup>3</sup>	4.56			市场价
16	电	度	0.79			市场价
17	客土	m <sup>3</sup>	0	5		询价
18	有机肥	kg	0.5			市场价
19	氮肥	kg	2.6			市场价
20	磷肥	kg	1.8			市场价
21	铁钉	个	8			市场价
22	PVC 管道	m	4.47			市场价
23	密封胶	kg	39.6			市场价
24	草籽 (混合)	kg	48			市场价

表 9-26 机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用	二类费用												
					小计	人工		汽油		柴油		电		风		水	
						单价	数量 工日	单价	数量 kg	单价	数量 kg	单价	数量 kwh	单价	数量 m³	单价	数量 m³
1	1007	挖掘机 液压 0.25m³	542.4	134.4	408	163	2			4	20.5						
2	1009	挖掘机 液压 0.6m³	854.95	287.35	567.6	163	2			4	60.4						
3	1003	挖掘机 油动 0.5m³	762.01	244.01	518	163	2			4	48						
4	1004	挖掘机 油动 1m³	977.32	363.32	614	163	2			4	72						
5	1018	推土机 59kw	591.04	89.04	502	163	2			4	44						
6	1019	推土机 74kW	770.08	224.08	546	163	2			4	55						
7	4011	自卸汽车 5t	473.03	100.24	372.79	163	1.33			4	39						
8	4012	自卸汽车 8t	723.04	209.04	514	163	2			4	47						
9	4039	机械翻斗车 (1t)	203.33	12.33	191	163	1			4	7						
10	4040	双胶轮车	3.15	3.15	0												
11	3012	砂浆搅拌机 0.2m³	202.64	17.52	185.12	163	1					0.79	28				
12	3002	混凝土搅拌机 0.4m³	428.23	62.73	365.5	163	2					0.79	50				
13	3005	振捣器插入式 2.2kW	24.02	14.54	9.48							0.79	12				
14	3008	风水(砂)枪	411.63	3.55	408.08	163	2								900	4.56	18
15	1043	内燃压路机 10t	505.43	71.43	434	163	2			4	27						
16	1044	内燃压路机 12t	530.23	80.23	450	163	2			4	31						
17	1043	内燃压路机 6-8t	487.34	65.34	422	163	2			4	24						
18	1037	自行式平地机	1042.79	364.79	678	163	2			4	88						
19	1026	拖拉机 59kw	623.74	77.74	546	163	2			4	55						
20	1056	三铧犁	11.26	11.26	0												
21	1048	风钻(手持式)	<b>16.596</b>	11.58	5.016	163									795	4.56	1.1
22	4004	载重汽车 汽油型 5t	<b>370.84</b>	87.84	283	163	1	4	30								
23	1053	修钎设备	<b>520.4</b>	426.32	94.08												
24	1059	风镐(铲)手持式	73.35	6.15	67.20									0.21	320		

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用	二类费用												
					小计	人工		汽油		柴油		电		风		水	
						单价	数量 工日	单价	数量 kg	单价	数量 kg	单价	数量 kwh	单价	数量 m <sup>3</sup>	单价	数量 m <sup>3</sup>
25	6001	电动空气压缩机 3m <sup>3</sup> /min	274.73	30.36	244.37	163	1					0.79	103				

表 9-27 混凝土与砂浆单价计算表

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎石		水		单价(元)
				t	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	
1	C10	32.5	1	0.237	300	0.58	70	0.72	60	0.17	4.56	155.68
2	C25	32.5	1	0.321	300	0.54	70	0.72	60	0.17	4.56	178.08

续表 9-27 混凝土与砂浆单价计算表

编号	水泥砂浆强度等级	水泥强度等级	水泥		砂		水		单价(元)
			t	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	
1	M7.5	32.5	0.261	300	1.11	70	0.157	4.56	156.72

表 9-28 单价分析表

定额编号	[B2]	警示牌			个	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				105.73	
(一)	直接工程费				100.00	
1	人工费					
	甲类工	工日	0	179.39	0.00	
	乙类工	工日	0.1	116.66	11.67	
2	材料费					
	警示牌	个	1	100	100.00	
3	机械使用费					
4	其他费用	%				
(二)	措施费	%	5.73		5.73	
二	间接费	%	65.45		69.20	
三	利润	%	3		5.25	
四	税金	%	9		16.22	
合计					196.40	

定额编号:	10072	人工挖沟渠(上口宽 0.8m 以内)			单位:100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2762.82
(一)	直接工程费				2613.09
1	人工费				2512.59
	甲类工	工日	1	179.39	179.39
	乙类工	工日	20	116.66	2333.20
2	其他费用	%	4	2512.59	100.50
(二)	措施费	%	5.73	2613.09	149.73
二	间接费	%	5.45	2762.82	150.57
三	利润	%	3	2913.39	87.40
四	税金	%	9	3000.79	270.07
合计					3270.86

浆砌块石(挡土墙)单价分析表

定额编号:	[30026]	浆砌块石(挡土墙)	定额单位: 100m <sup>3</sup>
-------	---------	-----------	-------------------------

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				22871.84	
(一)	直接工程费				21632.31	
1	人工费				12293.87	
	甲类工	工日	3.5	179.39	627.87	
	乙类工	工日	100	116.66	11666.00	
2	材料费				5430.35	
	块石	m <sup>3</sup>	108		0.00	
	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	156.72	5430.35	
3	其他费用	%	0.5		88.62	
4	砂浆拌制	m <sup>3</sup>	34.65	110.23	3819.47	
(二)	措施费	%	5.73		1239.53	
二	间接费	%	5.45		1246.52	
三	利润	%	3		723.55	
四	材料价差				5028.73	
	砂	m <sup>3</sup>	38.46	49	1884.54	
	块石	m <sup>3</sup>	108	23	2484.00	
	水泥	t	9.04365	73	660.19	
五	税金	%	9	29870.64	2688.36	
合计					32559.00	

浆砌块石（排水沟）单价分析表

定额编号:	[30028]	浆砌块石（排水沟）			定额单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				27167.82	
(一)	直接工程费				25695.47	
1	人工费				16203.62	
	甲类工	工日	5.2	179.39	932.83	
	乙类工	工日	130.9	116.66	15270.79	
2	材料费				5508.71	
	块石	m <sup>3</sup>	108		0.00	矿山自产
	砂浆	m <sup>3</sup>	35.15	156.72	5508.71	
3	其他费用	%	0.5		108.56	
4	砂浆拌制	m <sup>3</sup>	35.15	110.23	3874.58	
(二)	措施费	%	5.73		1472.35	
二	间接费	%	5.45		1480.65	
三	利润	%	3		859.45	
四	材料价差				4050.87	
	块石	m <sup>3</sup>	147.02	23	3381.46	
	水泥	t	9.17	73	669.41	
五	税金	%	9	33558.79	3020.29	
合计					36579.08	

### 挡土墙土方开挖

定额编号:	10056	人工挖沟槽			单位:100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2598.15
(一)	直接工程费				2457.34
1	人工费				2349.27
	甲类工	工日	1	179.39	179.39
	乙类工	工日	18.6	116.66	2169.88
2	其他费用	%	4.6	2349.27	108.07
(二)	措施费	%	5.73	2457.34	140.81
二	间接费	%	5.45	2598.15	141.60
三	利润	%	3	2739.75	82.19
四	税金	%	9	2821.94	253.97
合计					3075.91

地表建筑物拆除单价分析表						
定额编号:	[100119]	房屋拆除(机械拆除)			定额单位: 100m <sup>2</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2165.13	
(一)	直接工程费				2047.79	
1	人工费				825.42	
	甲类工	工日	2	179.39	358.78	
	乙类工	工日	4	116.66	466.64	
2	机械使用费				1162.73	
	挖掘机 液压 0.6m <sup>3</sup>	台班	1.36	854.95	1162.73	
3	其他费用	%	3		59.64	
(二)	措施费	%	5.73		117.34	
二	间接费	%	6.45		139.65	
三	利润	%	3		23.05	
四	材料价差				414.01	
	柴油	kg	82.144	5.04	414.01	
五	税金	%	9		246.77	
合计					2988.61	

垃圾清运单价分析表						
定额编号:	[20286]	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装石渣自卸汽车运输 (2-3km)			定额单位:100m <sup>3</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3492.22	
(一)	直接工程费				3302.96	
1	人工费				309.59	
	甲类工	工日	0.1	179.39	17.94	

	乙类工	工日	2.5	116.66	291.65	
2	机械使用费				2906.53	
	挖掘机 油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	977.32	586.39	
	推土机 59kw	台班	0.3	591.04	177.31	
	自卸汽车 5t	台班	4.53	473.03	2142.83	
3	其他费用	%	2.7		86.84	
(二)	措施费	%	5.73		189.26	
二	间接费	%	6.45		225.25	
三	利润	%	3		111.52	
四	材料价差				1174.67	
	柴油	kg	233.07	5.04	1174.67	
五	税金	%	9		450.33	
	合计				5453.99	

定额编号:	[10327]	人工平土(I、II类土)			定额单位:100m <sup>2</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				369.60	
(一)	直接工程费				349.57	
1	人工费				332.92	
	甲类工	工日	0.1	179.39	17.94	
	乙类工	工日	2.7	116.66	314.98	
2	其他费用	%	5		16.65	
(二)	措施费	%	5.73		20.03	
二	间接费	%	5.45		20.14	
三	利润	%	3		11.69	
四	税金	%	9		36.13	
	合计				437.56	

定额编号:	[10083]	清理表土			定额单位: 100m <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				536.13	
(一)	直接工程费				507.07	
1	人工费				497.13	
	甲类工	工日	0.3	179.39	53.82	
	乙类工	工日	3.8	116.66	443.31	
2	其他费用	%	2		9.94	
(二)	措施费	%	5.73		29.06	
二	间接费	%	6.45		34.58	
三	计划利润	%	3		17.12	

四	税金	%	9		52.90	
	合计				640.73	

表土 覆盖（外购土源）						
定额编号: 10210-1 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土(平均运距 0.5km)					定额单位:100m <sup>3</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1533.48	
(一)	直接工程费				1450.37	
1	人工费				122.93	
	甲类工	工日	0.1	179.39	17.94	
	乙类工	工日	0.9	116.66	104.99	
2	机械使用费				790.89	
	自卸汽车 5t	台班	1.08	473.03	510.87	
	推土机 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
	挖掘机 油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	977.32	215.01	
3	材料费				500	
	客土	m <sup>3</sup>	100	5	500	外购土源
4	其他费用	%	4	1413.82	36.55	
(二)	措施费	%	5.73	1450.37	83.11	
二	间接费	%	5.45	1533.48	83.57	
三	利润	%	3	1617.05	48.51	
四	材料价差				316.51	
	柴油	kg	62.8	5.04	316.51	
五	税金	%	9	1982.07	178.39	
	合计				2160.46	

表土 覆盖（土源来自表土堆场）						
定额编号: 10210 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土(平均运距 0.5km)					定额单位:100m <sup>3</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1004.83	
(一)	直接工程费				950.37	
1	人工费				122.93	
	甲类工	工日	0.1	179.39	17.94	
	乙类工	工日	0.9	116.66	104.99	
2	机械使用费				790.89	
	自卸汽车 5t	台班	1.08	473.03	510.87	
	推土机 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
	挖掘机 油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	977.32	215.01	
3	材料费				0.00	
	客土	m <sup>3</sup>	100	0	0.00	表土堆场供土
4	其他费用	%	4		36.55	

(二)	措施费	%	5.73		54.46	
二	间接费	%	5.45		54.76	
三	利润	%	3		31.79	
四	材料价差				316.51	
	柴油	kg	62.80	5.04	316.51	
五	税金	%	9	1407.89	126.71	
合计					1534.60	

定额编号:	[20272]	推土机推运石渣			定额单位:100m <sup>3</sup>	
工作内容	装、运、卸、空回					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				640.11	
(一)	直接工程费				605.42	
1	人工费				169.60	
	甲类工	工日	0.1	179.39	17.94	
	乙类工	工日	1.3	116.66	151.66	
2	机械使用费				361.94	
	推土机 75kw	台班	0.47	770.08	361.94	
3	其他费用	%	13.9		73.88	
(二)	措施费	%	5.73		34.69	
二	间接费	%	6.45		41.29	
三	利润	%	3		20.44	
四	材料价差				130.28	
	柴油	kg	25.85	5.04	130.28	
五	税金	%	9		74.89	
合计					907.01	

土壤培肥单价分析表

定额编号:	水保[08042]	土壤培肥			定额单位:1hm <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				12828.69	
(一)	直接工程费				12133.44	
1	人工费				4806.98	
	乙类工	工日	41	116.66	4783.06	
	其他人工费	%	0.5		23.92	
2	材料费				5411.93	
	有机肥	kg	30000	0.12	3600.00	
	氮肥	kg	375	2.6	975.00	
	磷肥	kg	450	1.8	810.00	
	其他材料费	%	0.5		26.93	

定额编号:	水保[08042]	土壤培肥			定额单位: 1hm <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
3	机械使用费				1914.53	
	拖拉机 59kW	台班	3	623.74	1871.22	
	三铧犁	台班	3	11.26	33.78	
	其他机械使用费	%	0.5		9.53	
(二)	措施费	%	5.73		695.25	
二	间接费	%	5.45		699.16	
三	利润	%	3		405.84	
四	材料价差				831.60	
	柴油	kg	165	5.04	831.60	
五	税金	%	9		1328.88	
合计					16094.17	

栽植侧柏单价分析表						
定额编号:	[90007]	栽植乔木(裸根胸径 40cm 以内)			定额单位: 100 株	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				781.49	
(一)	直接工程费				739.14	
1	人工费				210.868	
	甲类工	工日	0.2	179.39	35.878	
	乙类工	工日	1.5	116.66	174.99	
2	材料费				524.592	
	树苗	株	102	5	510	
	水	m <sup>3</sup>	3.2	4.56	14.592	
3	其他费用	%	0.5		3.68	
(二)	措施费	%	5.73		42.35	
二	间接费	%	5.45		42.59	
三	利润	%	3		24.72	
四	材料价差				0.00	
	树苗	株	102		0	
五	税金	%	9	848.80	76.39	
合计					925.19	

撒播白羊草(45kg/hm<sup>2</sup>)单价分析表

定额编号:	[90031]	撒播草籽(覆土)			定额单位: 1hm <sup>2</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3467.03	
(一)	直接工程费				3279.14	
1	人工费				1039.16	
	甲类工	工日	0.2	179.39	35.88	
	乙类工	工日	8.6	116.66	1003.28	

定额编号:	[90031]	撒播草籽(覆土)			定额单位:1hm <sup>2</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
2	材料费				2160.00	
	种子	kg	45	48	2160.00	
3	其他费用	%	2.5		79.98	
(二)	措施费	%	5.73		187.89	
二	间接费	%	5.45		188.95	
三	利润	%	3		109.68	
四	税金	%	9		338.91	
合计					4104.57	

栽植爬山虎单价分析表						
定额编号:	[90018]	栽植灌木(裸根,冠丛高 0.1m 以内)			定额单位: 100 株	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				698.78	
(一)	直接工程费				660.91	
1	人工费				134.60	
	甲类工	工日	0.1	179.39	17.94	
	乙类工	工日	1	116.66	116.66	
2	材料费				523.68	
	树苗	株	102	5	510.00	
	水	m <sup>3</sup>	3	4.56	13.68	
3	其他费用	%	0.4		2.63	
(二)	措施费	%	5.73		37.87	
二	间接费	%	5.45		38.08	
三	利润	%	3		22.11	
四	税金	%	9		68.31	
合计					827.28	

## 9.4 经济可行性分析

### 9.4.1 矿山地质环境保护治理效益分析

通过对矿山地质环境进行综合治理,设置警示牌、防护网,修建挡墙、排水沟,最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患,避免了对采矿人员与居民生命财产造成损失,促进居民的和谐团结,使人民安居乐业,社会稳定。

对表土场采取挡墙拦挡,截水沟拦截降雨,防止水土流失,保护了矿山环境,体现了“在保护中开发,在开发中保护”的基本原则。

实施保护与治理工程,可以对当地居民提供就业机会,增加当地居民的经济收入,缓和矿山企业与附近居民之间关系,社会效益良好。。

#### 9.4.2 土地复垦效益分析

##### 1、经济效益

矿区土地复垦经济效益是指投资行为主体或其他经济行为主体通过对复垦土地进行资金、劳动、技术等投入所获得的经济效益。经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益;间接经济效益表现为土地复垦工程实施,减少了企业需要缴纳的赔偿费,以及水土流失、土地沙化等造成损失的费用。

土地复垦方案实施后,将复垦有林地 14.8700hm<sup>2</sup>,这些植被的恢复改善了当地的生态效益,增强环境的抵抗力,在一定程度上间接增加复垦区的经济效益。

同时,该工程的实施需要大量的劳动力,可以为当地村民提供很大的就业机会,增加当地村民的家庭收入。

总之,本方案实施后,可以带来良好的社会、经济和生态效益,有利于减轻环境污染,改善和调节当地气候,减少水土流失,对恢复和重建矿区生态具有极其重要的意义。

##### 2、生态效益

土地复垦工程通过表土剥离、表土覆盖、场地平整等土体重塑、植被重建过程,可起到有效涵养水源、保持水土作用,防止周边生态系统退化。土地复垦工程实施后植被覆盖率得到提高,将有效遏制矿区及周边环境的恶化,在合理管护的基础上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。植被恢复后对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响,不仅可以防风固土、固氮储碳,还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

##### 3、社会效益

土地复垦工程实施后,不仅可以减少矿山开采工程带来的新增水土流失,减轻其所造成的损失和危害,确保矿区的安全生产;而且能够提高矿区的植被覆盖率,对改善矿区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用,从而促进当地生态环境的发展和改善。

复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，能够为项目所在区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

通过土地复垦，使施工中临时占用的土地重新满足其使用要求，达到再次利用的目的。以较小的经济代价获得较大的经济效益，经济上是可行和适用的。通过复垦，破坏的土地得到有效的恢复和利用，对生态环境起到了恢复和美化作用，发挥了生态系统的功能，维持了生态平衡。

## 9.5 经费预提方案与年度使用计划

### 9.5.1 资金来源

矿山开采过程中，给当地的生态、环境和土地带来了一定的影响和损毁作用，开采造成的林地损失的补偿资金和土地复垦费用全部由该矿承担，为企业自筹资金。本项目的各项建设费用均由业主公司支付，在方案实施前要落实好复垦经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。

生产期复垦费用主要发生在生产过程中，对损毁土地的复垦治理工作，主要是后期工程技术措施以及树木种植的管理看护等费用。复垦费用全部列入矿山生产成本，每年初按照当年的复垦计划，制定当年的复垦项目设计及相应的资金预算，列入企业生产成本预算中。资金使用时，严格按照本复垦方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。为了便于复垦资金的预存和管理，矿山企业需要成立专门的财务机构，此机构严格监督矿山企业的复垦资金缴存情况，负责资金的预存和复垦资金的应用分配，确保复垦资金做到专款专用，以确保矿山复垦工作的顺利进行和复垦目标的顺利实现。

### 9.5.2 经费预提方案

#### 9.5.2.1 总费用构成与汇总

本项目生态修复投资合计 1434.50 万元。其中矿山地质环境保护治理静态总投资为 188.99 万元，动态总投资 335.53 万元；土地复垦静态投资总额为 671.34 万元，动态投资总额为 1098.97 万元，单位面积静态投资 19307.86 元/亩，单位面积动态投资 31606.57 元/亩。估算总费用构成详见表 9-29。

表 9-29 生态修复估算总费用构成表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）	土地复垦费用（万元）	总计（万元）
一	工程施工费	141.41	501.01	642.42

二	设备费			0
三	其他费用	21.02	79.66	100.68
四	监测与管护费	17.49	60.8	78.29
(一)	监测费	17.49	32.44	49.93
(二)	管护费		28.36	28.36
五	预备费	155.61	457.5	613.11
(一)	基本预备费	4.85	16.13	20.98
(二)	价差预备费	146.54	427.63	574.17
(三)	风险金	4.22	13.74	17.96
六	静态总投资	188.99	671.34	860.33
七	动态总投资	335.53	1098.97	1434.50

### 9.5.2.2 预提方案

矿方将从 2025 年开始预存矿山地质环境治理恢复基金，逐年预存，将基金列入当年生产成本。在设计开采年限内，按照产量比例平均摊销，逐年预存矿山地质环境保护治理恢复基金。

该矿山生产服务期 22.8 年，故资金须在 2047 年底预存完毕。

在阶段提取和使用时，资金提取按年度实际需要足额提取。同时，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工程中发现投资不足的，应及时修改投资估算，追加投资，保证复垦工作顺利完成，期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

**表 9-30 矿山生态修复基金提取计划表**

年度	年度投资 (万元)	年产量(万 吨)	单位产量费用 预存额 (元/吨)	年度费用预 存额(万元)	合计
恢复治理基金已缴存					37.8
土地复垦基金已缴存					94.58
2025	192.26	30	2.06	192.26	503.18
2026	191.6	30	2.06	191.6	
2027	32.13	30	2.06	32.13	
2028	39.02	30	2.06	39.02	
2029	48.17	30	2.06	48.17	
2030	23.3	30	2.06	44.38	798.94
2031	24.59	30	2.06	44.38	
2032	25.95	30	2.06	44.38	
2033	27.37	30	2.06	44.38	
2034	28.87	30	2.06	44.38	
2035	30.46	30	2.06	44.38	
2036	32.1	30	2.06	44.38	
2037	33.9	30	2.06	44.38	
2038	35.77	30	2.06	44.38	
2039	37.73	30	2.06	44.38	
2040	39.8	30	2.06	44.38	

2041	41.93	30	2.06	44.38	
2042	44.31	30	2.06	44.38	
2043	46.73	30	2.06	44.38	
2044	49.32	30	2.06	44.38	
2045	52.02	30	2.06	44.38	
2046	54.88	30	2.06	44.38	
2047	57.95	15.68	2.06	44.48	
2048	61.33				
2049	42.15				
2050	44.46				
2051	46.91				
2052	49.49				
合计	1434.50	675.68		1302.12	1434.5

### 9.5.3 年度使用计划

#### 9.5.3.1 矿山地质环境保护治理费用安排

为便于矿山地质环境保护治理工作的宏观管理，需明确年度的工作任务以及资金使用计划，恢复治理工作经费安排见表 9-31，近期（2025.7-2030.6）矿山地质环境保护与恢复治理费用见表 9-32。

表 9-31 矿山地质环境恢复治理年度费用安排表

阶段	位置	主要工程措施	单位	工程量	工程单价	静态投资（万元）	动态投资（万元）
近期	矿区	警示牌	块	15	196.4	71.69	76.43
	露采场（FK01~FK03，FK12~FK14）表土堆场（FK29）	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	242.12	325.59		
		平台基础开挖（截、排水渠）	m <sup>3</sup>	608	32.7086		
		境界基础开挖（截、排水渠）	m <sup>3</sup>	274.32	32.7086		
		浆砌石（截、排水渠）	m <sup>3</sup>	287.11	365.7908		
		修建拦挡网	10m	28.2	100		
		建筑物拆除	m <sup>2</sup>	3934.14	29.8861		
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	1849.04	54.54		
	庙宇	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	3934.14	29.8861		
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	1849.04	54.54		
	评估区	泥石流监测	点次	60	135		
		崩塌、滑坡监测	点次	240	115		
		水土污染监测	点次	40	120		
中期	露采场（FK01~FK10）	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	115.1	325.59	44.43	66.66
		基础开挖（排水渠）	m <sup>3</sup>	734.29	32.7086		
		浆砌石（排水渠）	m <sup>3</sup>	346.75	365.7908		
	评估区	泥石流监测	点次	47	135		
		崩塌、滑坡监测	点次	189	115		

		水土污染监测	点次	31	120		
远期	露采场 (FK01~FK10)	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	115.1	325.59	52.87	192.44
		基础开挖 (排水渠)	m <sup>3</sup>	734.91	32.7086		
		浆砌石 (排水渠)	m <sup>3</sup>	347.04	365.7908		
	工业场地	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	1368	29.8861		
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	642.96	54.54		
	矿区道路 (FK18~FK21)	沟渠开挖 (排水沟)	m <sup>3</sup>	705.6	32.7086		
	评估区	泥石流监测	点次	25	135		
		崩塌、滑坡监测	点次	99	115		
		水土污染监测	点次	17	120		

表 9-32 近期 (2025.7-2030.6) 矿山地质环境保护与恢复治理费用计算表

年度	年份	工程名称	主要工程措施	工程量	单位	单价 (元)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一年	2025.7. -2026.6	地质环境保护工程	警示牌	15	块	196.4	40.31	40.31
			拦挡网	28.2	100m	100		
			境界排水渠基础开挖	274.3	m <sup>3</sup>	3270.86		
		拆除建筑物	建筑物拆除	3934	m <sup>2</sup>	29.8861		
			建筑垃圾清运	1849	m <sup>3</sup>	54.54		
		矿山地质环境监测工程	泥石流监测	12	个	135		
			崩塌监测	48	点次	115		
水土污染监测	8		点次	120				
第二年	2026.7. -2027.6	地质环境保护工程	排土场排水渠基础开挖	127.8	m <sup>3</sup>	3270.86	6.33	6.68
			排土场排水渠浆砌石	73.04	m <sup>3</sup>	36579.08		
		矿山地质环境监测工程	泥石流监测	12	个	135		
			崩塌监测	48	点次	115		
			水土污染监测	8	点次	120		
第三年	2027.7.	地质环境保护工程	基础开挖 (截、排水渠)	160.8	m <sup>3</sup>	3270.86	8.61	9.58

	-2028.6	矿山地质环境监测工程	浆砌石（截、排水渠）	79.79	m <sup>3</sup>	36579.08		
			泥石流监测	12	个	135		
			崩塌监测	48	点次	115		
			水土污染监测	8	点次	120		
第四年	2028.7. -2029.6	地质环境保护工程	浆砌石挡墙	115.1	m <sup>3</sup>	32559	7.85	9.22
			基础开挖（截、排水渠）	165.8	m <sup>3</sup>	3270.86		
			浆砌石（截、排水渠）	78.63	m <sup>3</sup>	36579.08		
		矿山地质环境监测工程	泥石流监测	12	个	135		
			崩塌监测	48	点次	115		
			水土污染监测	8	点次	120		
第五年	2029.7. -2030.6	地质环境保护工程	浆砌石挡墙	127	m <sup>3</sup>	32559	8.59	10.64
			基础开挖（截、排水渠）	153.6	m <sup>3</sup>	3270.86		
			浆砌石（截、排水渠）	55.65	m <sup>3</sup>	36579.08		
		矿山地质环境监测工程	泥石流监测	12	个	135		
			崩塌监测	48	点次	115		
			水土污染监测	8	点次	120		

### 9.5.3.2 土地复垦费用安排

为便于土地复垦工作的宏观管理，顺利实施土地复垦任务，并达到规定标准，需明确每一年度的复垦任务以及资金使用计划，土地复垦工作安排及工程量见下表。

表 9-33 矿山土地复垦年度费用安排表

阶段	场地	主要工程措施	单位	工程量	静态投资（万元）	动态投资（万元）
第一阶段	露采场	土地平整	100m <sup>2</sup>	1973.82	403.16	426.75
		覆土	100m <sup>3</sup>	662.469		
		种植柏树	100 株	9.53		
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	21.6121		
		植物培肥	kg	9908		

	复垦区	土壤损毁监测	点次	140		
第二阶段	露天采场	土地平整	100m <sup>2</sup>	30	209.88	449.26
		覆土	100m <sup>3</sup>	61.95		
		种植柏树	100 株	7.89		
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	1.69		
		植物培肥	kg	7899		
	复垦区	土壤损毁监测	点次	84		
第三阶段	工业场地	土地平整	100m <sup>2</sup>	36	58.3	222.96
		覆土	100m <sup>3</sup>	21.75		
		种植柏树	100 株	9.18		
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.36		
		植物培肥	kg	918		
	露天采场	土地平整	100m <sup>2</sup>	202		
		覆土	100m <sup>3</sup>	162.6		
		土壤培肥	kg	1515		
	复垦区	土壤损毁监测	点次	84		
		复垦效果监测	点次	12		
	林地管护	有机肥	kg	3420		
		土地翻耕	hm <sup>2</sup> *年	13.68		
	防护林及新复垦乔木林地	管护人工	工日	613		
		管护用水	m <sup>3</sup>	46200		

表 9-34 近期（2025.7-2030.6）矿山土地复垦费用计算表

年度	年份	工程名称	主要工程措施	工程量	单位	单价(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)
第一年	2025.7.-2026.6.	矿区东已剥离区域及西侧采坑	土地平整	1782.8	100m <sup>2</sup>	437.56	151.95	151.95
			覆土	534.84	100m <sup>3</sup>	1534.6		
			播撒草籽	17.828	hm <sup>2</sup>	811.81		

		土壤损毁监测	土壤损毁监测	28	个	500		
第二年	2026.7.-2027.6.	庙宇遗址	土地平整	103.53	100m <sup>2</sup>	437.56	175.28	184.92
			覆土	31.059	100m <sup>3</sup>	1534.6		
			播撒草籽	1.1092	hm <sup>2</sup>	811.81		
		零星裸露区域	土地平整	59.49	100m <sup>2</sup>	437.56		
			覆土	17.85	100m <sup>3</sup>	1534.6		
			播撒草籽	0.5949	hm <sup>2</sup>	811.81		
		矿区道路	行道树	2.04	100 株	925.19		
土壤损毁监测	土壤损毁监测	28	个	500				
第三年	2027.7.-2028.6.	露天采场	土地平整	8.29	100m <sup>2</sup>	437.56	20.26	22.55
			覆土	24.43	100m <sup>3</sup>	1534.6		
			种植柏树	1.64	100 株	925.19		
			播撒草籽	0.45	hm <sup>2</sup>	811.81		
			植物培肥	2094	kg	10.7295		
		土壤损毁监测	土壤损毁监测	28	个	500		
第四年	2028.7.-2029.6.	露天采场	土地平整	9.48	100m <sup>2</sup>	437.56	25.38	29.8
			覆土	34.56	100m <sup>3</sup>	1534.6		
			种植柏树	1.95	100 株	925.19		
			播撒草籽	0.68	hm <sup>2</sup>	811.81		
			植物培肥	3642	kg	10.7295		
		土壤损毁监测	土壤损毁监测	28	个	500		
第五年	2029.7.-2030.6.	露天采场	土地平整	10.23	100m <sup>2</sup>	437.56	30.29	37.53
			覆土	19.73	100m <sup>3</sup>	1534.6		
			种植柏树	3.9	100 株	925.19		
			播撒草籽	0.95	hm <sup>2</sup>	811.81		
			植物培肥	4172	kg	10.7295		
		土壤损毁监测	土壤损毁监测	28	个	500		

## 10. 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保护措施

该矿山地质环境保护与土地复垦工程实施单位为矿山企业，监管单位为新安县自然资源局。

### 10.1 组织保障措施

#### 10.1.1 组织机构

为了保证矿山生态修复工程的顺利实施、环境破坏和土地损毁得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项防治措施的实施和落实，本方案采取项目实施单位治理的方式，成立矿山生态修复项目领导小组，负责工程建设中的矿山生态修复工程管理和实施工作，按照矿山生态修复方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成生态修复各项措施。

该项目由矿山企业工作领导小组统一协调和领导本项目生态修复工作。下设办公室，负责项目工程组织协调等日常管理工作。矿山地质环境保护和土地复垦领导小组在项目涉及的乡镇成立项目管理工作小组，由责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员（如土管员、水利员、农牧技员等）为成员组，负责有关土地政策及相关问题的处理。

#### 10.1.2 管理制度措施

加强对矿山地质环境和土地复垦的管理，严格执行《方案》。按照方案确定的阶段逐单元落实，对土地复垦实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一处见效一处，不搞半拉子工程。在工程建设中严格项目法人责任制、工程建设招标投标制、施工建设监理制、项目公告制、项目合同管理制。按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

##### 1、实行项目法人责任制

矿山地质环境保护和土地复垦项目实施涉及范围广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在矿山地质环境保护和土地复垦领导小组的统一领导下，由公司牵头，实行项目法人责任制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责人牵头组建施工技术指导小组、工作小

组、政策处理小组，负责组织项目工程的实施，负责项目工程阶段验收和参与最终验收，并把矿山地质环境保护和土地复垦作为政绩考核的重要内容。

## 2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由矿山地质环境保护和土地复垦领导小组对工程内容逐一分解。进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招投标，公开、公正、公平的选用矿山地质环境保护和土地复垦施工单位。

## 3、实行项目工程监理制

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

## 4、合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，公司作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权、责、利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章，合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

## 5、实行项目公告制

将整个矿区范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

# 10.2 技术保障措施

1、在项目实施前，矿山企业应严格按照建设项目管理、工程施工、地质灾害防治施工程序实行招投标制，选择具有相应资质、经验丰富、技术力量强的单位做好前期的工程地质勘察、施工图设计等工作，保证工程质量。

2、根据项目工作具体要求，选派有经验的技术人员成立施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器、计算机及其他生产设备，确保工程质量。

4、加强施工过程监理，关键工序可通过聘请专家指导进行。

5、依据《质量管理体系要求》，贯彻执行已建立的质量管理体系和程序。生产过程中严格实施质量三检制度(自检、互检、抽检)，确保工程质量，争创优质工程。

6、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高效优质。

7、制定《质量责任制考核管理办法》，并据此对各作业组、作业人员定期进行质量责任考核，确保工程质量目标实现。

8、建立健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦档案管理制度，设置专人进行资料管理保存。各工程各阶段结束后，将所有资料及时归档保存，确保资料全面系统、科学准确。

9、随时接受相关主管部门和其他有关部门的监督、检查和指导。

### **10.3 资金保障措施**

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿方承担该矿山地质环境保护与土地复垦工程的所有费用。通过制定资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

依据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《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境恢复治理费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年和年度终了后10日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的恢复治理和监测等。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地生态修复工程的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公共系统，建立动态监管机制。地方各级国土资源主管部门会同生态保护主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

### **10.4 监管保障措施**

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县、区自然资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

由新安县自然资源局与审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

## **10.5 公众参与**

土地复垦是一项系统工程，为保证土地复垦方案的可行性、切实保证决策的科学性，在进行该方案的编制过程中，洛阳龙新实业集团有限公司开展了公众参与活动访问调查。重点调查了项目所在地的自然资源部门、村民委员会等部门以及居民，了解公众对土地复垦方案的态度、意见和要求，并将公众的有益意见和合理要求纳入到土地复垦报告中。土地复垦公众参与从时间角度贯穿于方案编制过程、方案实施过程、竣工验收阶段以及复垦工程管护阶段。

### **10.5.1 方案编制前期公众参与**

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了自然资源局的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，因此均对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与省、市总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工。洛阳龙新实业集团有限公司首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表。

从公众参与调查结果统计表所反馈的情况来看，本地区对土地复垦方面的知识比较缺乏，有相当比例的公众对土地复垦政策了解不够或完全不了解。

现对调查表的公众意见反馈情况总结如下：

1、公众对洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿的了解程度：

受访者 100%了解洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿，说明洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿在当地的知名度比较高，同时也说明洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿的前期工作得到当地群众认同。

2、公众认为洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿开采带来的最大不利因素：

调查显示，在对洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿开采带来的最大不利因素的认识上，空气污染加剧、噪声污染增加、农作物减产这三个方面人数接近，这说明公众在环境保护方面的认识有所提高，其中选择生态环境破坏的人数占 66.7%，说明公众对这个方面最为重视。

3、当前土地利用中所存在的主要问题：

调查显示，公众认为当前土地利用中所存在的最主要问题为集约化程度低，占总人数的 50.0%，是当前土地利用中不容忽视的问题。

4、土地复垦的关键：

50.0%的被调查者认为土地复垦的关键是平整土地，这反映出了公众的主流认识；认为土地复垦的关键是恢复植被的占 33.3%，说明被调查者中只有少数对有着更深刻的认识和理解。

5、主要的复垦方向：

50.0%的被调查者认为该矿山复垦的方向应为林地，还有 10%的被调查者认为该矿山的主要复垦方向为耕地。

6、土地复垦的主要目标体现在：

调查显示，50.0%的被调查者认为土地复垦主要是改善生态环境，这是公众对土地复垦的主流认识；还有少数被调查者认识到了土地复垦在个人增加收入的目标。

7、该方案有哪些有利影响：

调查显示，50.0%的被调查者认为土地复垦主要是改善生态环境，这是公众对土地复垦的主流认识；还有少数被调查者认识到了土地复垦对改善农业基础生产设施和促进经济发展也有一定的影响。

8、是否支持矿山土地复垦：

调查显示，100%的被调查者都支持矿山土地复垦，认为本项工作有利于当地经济发展、有利于恢复生态环境，并有利于协调企业和当地群众的关系，这说明自然资

源部门和矿山企业在土地复垦工作的宣传以及与他们交流上已经取得了很大成效，但仍需继续努力。

#### 10、意见和建议：

调查中，公众对该项目的土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求，现总结如下：（1）鑫银石英岩矿开采中要保护好环境，促进地方经济发展；（2）希望政府积极改造土地，帮助农民过上好生活。

总体来看，公众对鑫银石英岩矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

#### 10.5.2 方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、投资概算以及资金计提方式进行了汇报。最后，对该矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解并支持。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

#### 10.5.3 方案实施过程中的公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人士、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。

#### **10.5.4 复垦后期公众参与**

洛阳龙新实业集团有限公司鑫银石英岩矿土地复垦工程，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，提高全社会对生态修复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。

### **10.6 土地权属调整方案**

项目区土地复垦后需要进行土地权属调整的村组，根据土地管理有关政策、文件，拟采用以下措施：

1、由县土地复垦项目权属调整工作领导小组负责项目区土地权属调整工作的组织协调。

2、土地复垦前进行统一的确权登记。包括项目区域的确切边界；项目区域内宗地的数量、类型、质量；项目区内的土地权利类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，县级自然资源局就现有土地状况进行综合评价。

3、土地复垦项目工程完成后，县级自然资源局对复垦后的土地进行综合评价，作为实施土地复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

4、土地复垦后的农用地分配，坚持参与土地复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准田块为基本单元，根据路、沟等线状地物重新调整权属界线，确立边界四至，埋设界桩。

5、县级自然资源局应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，进行权属变更登记与核发土地证书。

6、涉及所有权调整的，由县级自然资源局依据土地复垦前的权属调整协议重新勘测定界，并登记造册，发放土地所有权证书。

7、涉及农民承包调整的，由镇村集体经济组织依据土地复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。



## 5、拟建生产规模、产品方案及矿山服务年限

本次方案设计矿山生产规模为 30 万吨/年，矿山总体服务年限 23.1 年（不含基建期）。

## 6、资源综合利用

根据《矿产资源“三率”指标要求第 7 部分：石英岩、石英砂岩、脉石英、天然石英砂、粉石英》（DZT 0462.7-2024）的规定。玻璃用石英岩矿的一般指标为回采率一般不低于 90%”，本矿山设计回采率为 98%，不涉及选矿，综合利用率为 98%，满足了该规定一般指标的要求。

### 11.1.2 生态修复方案结论

#### 1、方案服务年限

矿山总服务年限 24.6 年，复垦治理期按照 0.4 年，管护期按照 3 年，方案服务年限为 28 年（自 2025 年 7 月至 2053 年 6 月），方案适用期 5 年（自 2025 年 7 月至 2030 年 6 月）。

#### 2、矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

##### （1）矿山地质环境保护治理责任范围

矿山生态修复评估区面积 40.0096hm<sup>2</sup>，评估级别二级。矿山地质环境保护治理范围面积 23.1802hm<sup>2</sup>。

##### （2）土地复垦责任范围

项目区已损毁土地面积 13.0306hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积 21.4778hm<sup>2</sup>，重复损毁土地面积 11.3282hm<sup>2</sup>，项目区总计损毁土地面积为 23.1802hm<sup>2</sup>。

复垦区面积 23.1802hm<sup>2</sup>，永久性建设用地面积 0hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 23.1802hm<sup>2</sup>。

#### 3、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

##### （1）矿山地质环境保护目标任务

目标主要是防止采矿人员与附近居民受到伤害，建设绿色矿山，综合利用废石渣，做好闭坑治理工作。

任务主要是建立矿山地质环境监测体系，布置预防警示工程，按照绿色矿山建设要求，综合利用废石渣，做到边开采边对各场地进行治理。

##### （2）土地复垦目标任务

目标主要是在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部采取措施进

行复垦，复垦率为 100%。

任务主要是对各场地进行剥离表土、覆土、绿化、养护等，最终复垦复垦乔木林地 15.6903hm<sup>2</sup>，其他林地 6.0732hm<sup>2</sup>，修复农村道路 1.4167hm<sup>2</sup>。

#### 4、矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

露天采场设置警示牌、截水沟、排水沟、拦挡网、临时废石堆场。矿山地质灾害治理工程：露天采场底部平台回填、设置平台挡土墙和截水渠；工业场地建筑物拆除及建筑垃圾清运；矿区道路修建排水渠。矿山地质环境监测工程：泥石流监测、崩塌监测、水土污染监测。土地复垦工程：覆土、土地平整、翻耕、栽植乔木、藤本植物、种草、土壤培肥、矿区道路路床压实和修建泥结碎石路面。土地复垦监测与管护工程：土壤损毁监测、土壤复垦效果监测、管护用水、树木补植、人工管护。

#### 5、投资估算

本项目生态修复投资合计 1434.50 万元。其中矿山地质环境保护治理静态总投资为 188.99 万元，动态总投资 335.53 万元；土地复垦静态投资总额为 671.34 万元，动态投资总额为 1098.97 万元，单位面积静态投资 19307.86 元/亩，单位面积动态投资 31606.57 元/亩。

## 11.2 建议

1、尽早办理完成采矿证变更手续，领取采矿权人变更后的采矿证。

2、矿山在今后生产过程，要严格遵守开采规程，应加强对矿区深部及周边地质勘察工作，增加矿山的的服务年限。

3、矿山在生产过程中应注意在剥离物的综合利用方面加大投入。

4、严格遵守国家、地方的有关法律、法规及规定，严格按照相关地下开采的矿山安全规程及矿产资源开发利用方案规范开采。本方案设计的开采安全、环保及水土保持等方面的内容仅供参考，具体应以具有相应的资质单位编制专项报告以及主管部门的意见为准。

5、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行，并要报上级主管部门审批后方可付诸实施。

6、矿山在实施矿山地质环境保护与治理恢复过程中，要根据有关规程规范开展进一步的勘查工作，安排专门的矿山地质环境治理恢复设计、监测、防治等工作。建立矿山地质灾害及环境监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边

治理的原则；妥善处理塌陷区等场地，避免发生地质灾害；加强矿区内及周地质环境的巡查工作；编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，最大限度减少矿山开采对环境的影响。

7、土地复垦工作验收时，应严格遵守《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）和本方案制定的复垦标准进行验收。

8、矿山开采过程中，建议矿方及时对矿山地质环境进行监测，发现问题，及时处理，降低地质灾害隐患。

9、本矿山方案服务期内矿山地质环境问题和土地损毁程度较严重，矿方应引起高度重视；严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山生态修复；建立矿山生态修复年度考核制度。

10、建议矿山企业严格按照本方案进行开采，对矿山生产期结束后生态修复开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作

11、矿山企业变更开采规模、变更矿区范围、变更开采矿种或者开采方式应重新编制矿山矿产资源开采与生态修复方案。