

河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿
矿产资源开采与生态修复方案



河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿

矿产资源开采与生态修复方案



提交单位：汝州市地质矿产保护发展中心

编制单位：河南省资源环境调查院有限公司

法人代表：万小强

总工程师：田鹏州

项目负责：董永智

项目技术负责：张秉贤 穆文清

编制人员：段万超 刘丹 赵颖 徐巍

董一非 毛若桢 梁方春

审核人：卫华鹏 王小玉

提交时间：2025年5月



矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书

开发利用方案名称		河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿 矿产资源开采与生态修复方案				
采矿权申请人	名称	汝州市地质矿产保护发展中心				
	通信地址	汝州市风穴路 203 号		邮政编码	467599	
	联系人	张建路	联系电话	/	传真	/
	电子邮箱	/				
编制单位	名称	河南省资源环境调查院有限公司				
	通信地址	河南省郑州市中原区嵩山北路 40 号		邮政编码	450000	
	联系人	董永智	联系电话	/	传真	/
	电子邮箱	/				
开发利用方案 编制情形		<input type="checkbox"/> 采矿权新立		<input 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		
采矿许可证号		/				
采矿许可证 有效期		/				
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>				
  采矿权申请人（盖章）						

河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案综合信息表

企业名称	汝州市地质矿产保护发展中心		
矿山名称	河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿		
方案基本情况	开发利用方案名称	河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案	
	开发利用方案编制情形	<input checked="" type="checkbox"/> 采矿权新立 <input 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	
	采矿许可证号	/	
	采矿许可证有效期	/	
矿产资源情况	评审备案资源量(保有)	建筑石料用灰岩矿 4641.795×10^4 t	
	勘查程度	<input type="checkbox"/> 详查 <input checked="" type="checkbox"/> 勘探	
	估算可采储量	建筑石料用灰岩矿 4283.859×10^4 t	
	估算设计利用资源量	建筑石料用灰岩矿 4509.325×10^4 t	
开采矿种	开采主矿种	建筑石料用灰岩矿	
	共生矿种	无	
	伴生矿种	无	
建设方案	开采方式	<input type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下	
	拟建设生产规模(计量单位/年)	300万吨/年(实际生产建设规模在矿山初步设计和安全设施设计中确定,计量单位按照《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发〔2004〕208号)中规定)。	
	估算服务年限(年)	15(不含基建期)	
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)	点号	X坐标	Y坐标
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
矿区面积			
开采深度			
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。		

矿山矿产资源开发与生态修复方案信息表

矿山企业	企业名称	汝州市地质矿产保护发展中心		
	法人代表	张建路		
	单位地址	汝州市风穴路 203 号		
	矿山名称	河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	河南省资源环境调查院有限公司		
	法人代表	万小强	总工程师	李公明
	主要编制人员	姓名	专业	签字
		董永智	采矿	董永智
		段万超	地质	段万超
		刘丹	土地	刘丹
		赵颖	水工环	赵颖
		毛若桢	经济	毛若桢
董一非		地质	董一非	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿产资源开采与生态修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山开采及地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以评审。</p> <p style="text-align: right;">申请单位：汝州市地质矿产保护发展中心（盖章） 联系人：联系电话：4104821114</p>			

目 录

前 言	1
(一) 编制目的	1
(二) 编制依据	1
1、法律法规	1
2、政策文件	2
3、标准规范	3
4、技术资料	5
第 1 章 矿山基本情况	7
1.1 地理位置与区域概况	7
1.2 矿山勘查开采历史及现状	13
1.3 土地资源	14
第 2 章 矿区地质与矿产资源情况	18
2.1 矿床地质与矿体特征	18
2.2 矿床开采技术条件	32
2.3 矿产资源储量情况	42
第 3 章 矿区范围	44
3.1 符合矿产资源规划情况	44
3.2 可供开采矿产资源的范围	48
3.3 露天剥离范围	48
3.4 与相关禁限区的重叠情况	50
3.5 申请采矿权矿区范围	50
第 4 章 矿产资源开采与综合利用	52
4.1 开采矿种	52
4.2 开采方式	52
4.3 资源利用情况	53
4.4 开采顺序	55
4.5 露天开采境界的圈定	55
4.6 拟建生产规模	57
4.7 矿山服务年限	58
4.8 产品方案	58
4.9 资源综合利用	58
4.10 主要设计方案	59
4.11 总平面布置	61
第 5 章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	63
5.1 评估范围和评估级别	63
5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状	67
5.3 矿山地质环境影响与土地损毁预测评估	73
5.4 矿山地质环境影响与土地损毁综合评估	80
5.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围	81
5.6 复垦责任范围土地利用类型及权属情况	83
5.7 永久基本农田保护	84
第 6 章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	85

6.1 矿山地质环境治理可行性分析	85
6.2 矿区土地复垦可行性分析	85
第 7 章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	95
7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	95
7.2 矿山地质环境保护与土地复垦预防	97
7.3 矿山地质环境治理	101
7.4 矿山土地复垦	103
7.5 含水层修复	111
7.6 地质环境与土地监测	112
7.7 管理维护	114
7.8 矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总	115
第 8 章 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署	119
8.1 矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限及适用年限	119
8.2 总体工作部署	119
8.3 分期实施计划	119
8.4 近期年度工作安排	121
第 9 章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	124
9.1 投资估算编制说明	124
9.2 工程量测算结果	134
9.3 投资估算结果	137
9.4 经济可行性分析	158
9.5 经费预提方案与年度使用计划	159
第 10 章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施保障措施	167
10.1 组织保障措施	167
10.2 技术保障	167
10.3 资金保障	168
10.4 监管措施	168
10.5 公众参与	169
10.6 土地权属调整方案	170
第 11 章 结论与建议	173
11.1 结论	173
11.2 建议	176

附表

1、矿山地质环境现状调查表

附件

(1) 方案编制委托书;

(2) 编制单位承诺书;

(3) 《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿勘探报告矿产资源储量评审意见书》(平矿储评字[2025]003号);

(4) 公众参与调查表与村委会意见;

- (5) 价格信息资料；
(6) 占用土地类型证明；
(7) 《瑞鑫采石场矿山地质环境治理与土地复垦竣工验收意见书》（汝州市地质矿产局，2023年7月25日）。

附图：

序号	图 名	比例
1	地形地质、申请采矿权范围、资源量估算范围、露天剥离范围叠合图	1:2000
2	总平面布置图	1:2000
3	6 勘探线剖面图	1:1000
4	7 勘探线剖面图	1:1000
5	8 勘探线剖面图	1:1000
6	9 勘探线剖面图	1:1000
7	10 勘探线剖面图	1:1000
8	11 勘探线剖面图	1:1000
9	12 勘探线剖面图	1:1000
10	13 勘探线剖面图	1:1000
11	露天开采最终境界图	1:2000
12	资源量估算块段分布平面图	1:2000
13	采矿方法图	—
14	矿山地质环境问题现状图	1:5000
15	矿区土地利用现状图	1:5000
16	矿山地质环境问题预测图	1:5000
17	矿区土地损毁预测图	1:5000
18	矿区土地复垦规划图	1:5000
19	矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

前 言

（一）编制目的

为拟公开出让河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿业权，汝州市地质矿产保护发展中心经过招投标后，委托河南省资源环境调查一院有限公司对河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿区进行勘查工作，勘查工作自 2024 年 10 月至 2024 年 12 月，经过野外验收和室内资料整理后，于 2025 年 2 月提交了《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿勘探报告》，该报告于 2025 年 2 月 15 日通过了平顶山市矿业协会组织的专家会审，2025 年 3 月 7 日，平顶山市矿业协会出具评审意见书（平矿储评字[2025]003）。

根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发[2020]61 号）以及《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），为拟公开出让河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿业权，汝州市地质矿产保护发展中心委托河南省资源环境调查一院有限公司编制《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案》，为下一步公开出让矿业权提供依据。

（二）编制依据

1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024.11.8 修订）
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》（2021.6.10 修订）
- (3) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）
- (4) 《中华人民共和国劳动法》（2018.12.29）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）
- (7) 《中华人民共和国职业病防治法》（2016.9.1）
- (8) 《中华人民共和国消防法》（2019.4.23）
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01）
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）

- (11)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1)
- (12)《中华人民共和国土地管理法》(2020.1.1)
- (13)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018修订)
- (14)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29修订)
- (15)《河南省地质环境保护条例》(2012.7.1)
- (16)《地质灾害防治条例》(2004.3.1)
- (17)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021.7.2修正)
- (18)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011.01)
- (19)《土地复垦条例》(2011.02.22)
- (20)《基本农田保护条例》(2018年)
- (21)《安全生产许可证条例》(2014年7月29日修整)
- (22)《河南省安全生产条例》(2023年3月29日修改)
- (23)《河南省露天矿山综合治理和生态修复条例》(2023年7月1日起施行)

2、政策文件

- (1)《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》(豫自然资发〔2020〕61号)
- (2)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号)
- (3)《土地复垦条例实施办法》(国土资发〔2012〕56号)2019年7月16日修订
- (4)《河南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(自2024年1月1日起施行)
- (5)《国土资源部关于全面实行基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1号)
- (6)《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)
- (7)《河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》(豫财环资发〔2020〕80号)
- (8)《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21号)
- (9)《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案评审有关事项的公告》豫自然资公告〔2021〕4号

- (10)《河南省加快建设绿色矿山工作方案》(豫国土资发〔2018〕19号)
- (11)《河南省自然资源厅关于全面提速推进绿色矿山建设的通知》(豫自然资发〔2019〕16号)
- (12)国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知(矿安〔2022〕4号,国家矿山安全监察局,2022.2.8)
- (13)《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省2020年全面推进安全生产风险隐患双重预防体系建设工作方案的通知》(豫安委办〔2020〕7号,2020.03.16)
- (14)《河南省自然资源厅办公室关于启用“三区三线”划定成果有关事宜的通知》(豫自然资办函〔2022〕64号)
- (15)《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》(豫政〔2021〕45号)
- (16)《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》(2023-09-06)
- (17)河南省矿产资源总体规划(2021-2025年)
- (18)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)
- (19)《自然资源部办公厅关于印发矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南的通知》(自然资办发〔2024〕33号)
- (20)《矿产资源开采登记管理办法》(国务院令第241号)
- (21)《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》(自然资规〔2023〕6号)
- (22)《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资规〔2024〕1号)
- (23)《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国资发〔2004〕208号)

3、标准规范

- (1)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)
- (2)《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)
- (3)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)

- (4) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (5) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801-2008)
- (6) 《矿山安全标志》(GB14161-2008)
- (7) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
- (8) 《污水综合排放标准》(GB8978—1996)
- (9) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)
- (10) 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T0157-1995)
- (11) 《地质图用色标准及用色原则(1:50000)》DZ/T0179-1997
- (12) 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)
- (13) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)
- (14) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)
- (15) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)
- (16) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)
- (17) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (18) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)
- (19) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T 1031.1-2011)
- (20) 《土地复垦方案编制规程 第3部分：露天煤矿》(TD/T 1031.2-2011)
- (21) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)
- (22) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)
- (23) 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
- (24) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TDT1048-2016)
- (25) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016)
- (26) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)
- (27) 《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019)
- (28) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB41/T 1981-2020)
- (29) 河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》
(豫财综〔2014〕80号)
- (30) 《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》(豫国资发[2010]105号)

- (31)《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理技术规范》(DB41/T 1154-2015)
- (32)《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘察、设计、施工技术要求(试行)》
(豫国资发〔2014〕99号)
- (33)《采矿工程设计手册》2003年,煤炭工业出版社出版
- (34)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)
- (35)《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)
- (36)《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)
- (37)《工程地质调查规范(1:50000)》(DZ/T0097-2021)
- (38)《爆破安全规程》(GB6722—2014)
- (39)《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766—2020)
- (40)《矿床工业指标论证技术要求》(DZ/T 0339-2020)
- (41)《工业企业总平面设计规范》(CGB50187-2012)
- (42)《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》(GB/T 42249-2022)
- (43)《水泥原料矿山工程设计规范》(GB 50598-2010)
- (44)《矿产资源“三率”指标要求 第6部分:石墨等26种非金属矿产》(DZ/T 0462.6-2023)
- (45)《矿山生态修复技术规范:第一部分:通则》(TD/T 1070.1-2022)
- (46)《矿山生态修复技术规范 第4部分:建材矿山》(TDT 1070.4-2022)
- (47)《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935-2024)

4、技术资料

- (1)《汝州市瑞鑫采石场建设项目环境影响报告表》(河南朗天环保科技有限公司,2011年9月)
- (2)《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程勘查报告》(河南省地质调查院,2020年10月)
- (3)《瑞鑫采石场矿山地质环境治理与土地复垦竣工验收意见书》(组织验收单位:汝州市地质矿产局,验收时间:2023年7月25日)
- (4)《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿勘探报告》(河南省资源环境调查一院有限公司,2025年2月)
- (5)《<河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿勘探报告>矿产资源储量评审意见书》(平矿储评字[2025]003号)平顶山市矿业协会,2025年3月)
- (6)矿区土地利用现状图(汝州市2023年国土变更调查数据)与“三区三线”成果数据

- (7) 《汝州市矿山地质环境恢复和综合治理规划（2017-2025年）》、《汝州市地质灾害防治“十四五”规划》、《汝州市国土空间总体规划（2021-2035）》
- (8) 河南省矿产资源总体规划（2021-2025年）、平顶山市矿产资源总体规划（2021—2025年）、汝州市矿产资源总体规划（2021—2025年）
- (9) 本次野外实地调查资料和收集的相关资料

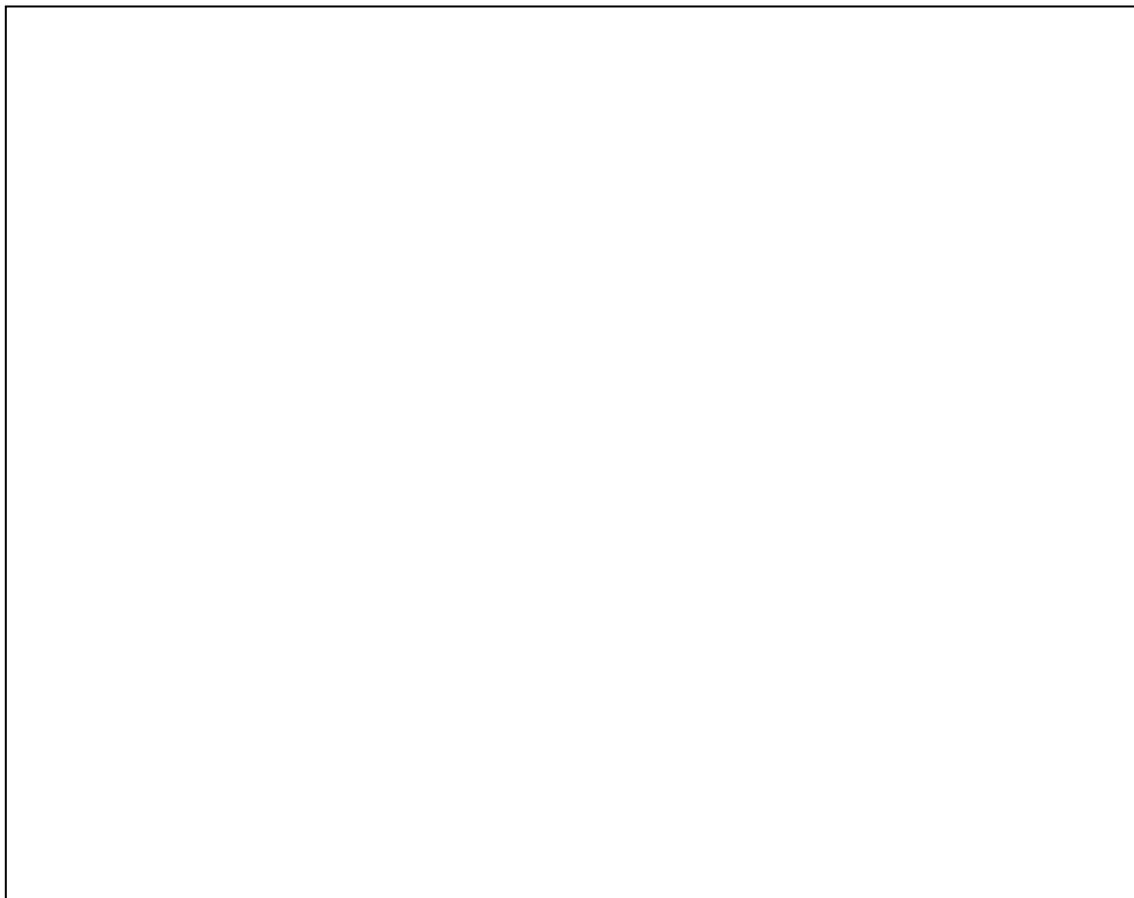
第1章 矿山基本情况

1.1 地理位置与区域概况

1.1.1 地理位置与交通

拟设矿区位于汝州市焦村镇梁窑村，花榆树口村东侧，距焦村镇 4.5km，距汝州市区约 19km，汝州市地处郑州、洛阳、平顶山市三市交界地带。依据《汝州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，矿区位于汝州市焦村东砂石土集中开采区（编号 CS41048200001）内。

拟设矿区有简易公路通往靳马公路，靳马公路为焦村镇主要乡道，可分别到汝州市的焦村镇和大峪镇，进而与 207 国道相接，可至郏县和汝州市，交通条件较好。（见图 1-1 交通位置图）。



1.1.2 地形地貌

项目区属剥蚀丘陵地貌，处于黄涧河河谷东侧的山区边缘。拟设采矿权范围内，地面标高+340m~+486m，相对高差约 146m。总体地势北高中南部低，项目区以北山脊受构造影响，近似南北走向，以南低丘受水流侵蚀，近似东西向。山顶浑圆，

山坡一般 $20\sim30^\circ$ ，冲沟一般较浅，底部呈“U”型，沟底坡度 $10\sim20^\circ$ 。项目区位于山腰，地势较高。拟设矿区最低侵蚀基准面位于拟设矿区南侧，为 340m。

拟设采矿权范围内有一露天老采坑，为原汝州市瑞鑫采石场前期开采形成一露天采场，形成+443m、+433m、+423m、+413m、+403m、+393m、+383m、+373m 和+363m 共 9 个台阶。2020 年 10 月，河南省地质调查院编制了《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程勘查报告》和《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程设计书》，由原采矿权人汝州市瑞鑫采石场对其进行全面生态修复，资金来源为原汝州市瑞鑫采石场已缴存的矿山地质环境治理基金和土地复垦费，不足部分企业自筹。原汝州市瑞鑫采石场在露天采场实施了恢复治理及复绿工程，并于 2023 年 7 月 25 日通过了汝州市地质矿产局组织的验收。

项目区地貌见照片 1-1～照片 1-2。



照片 1-1 项目区地形地貌 1



照片 1-2 项目区地形地貌 2

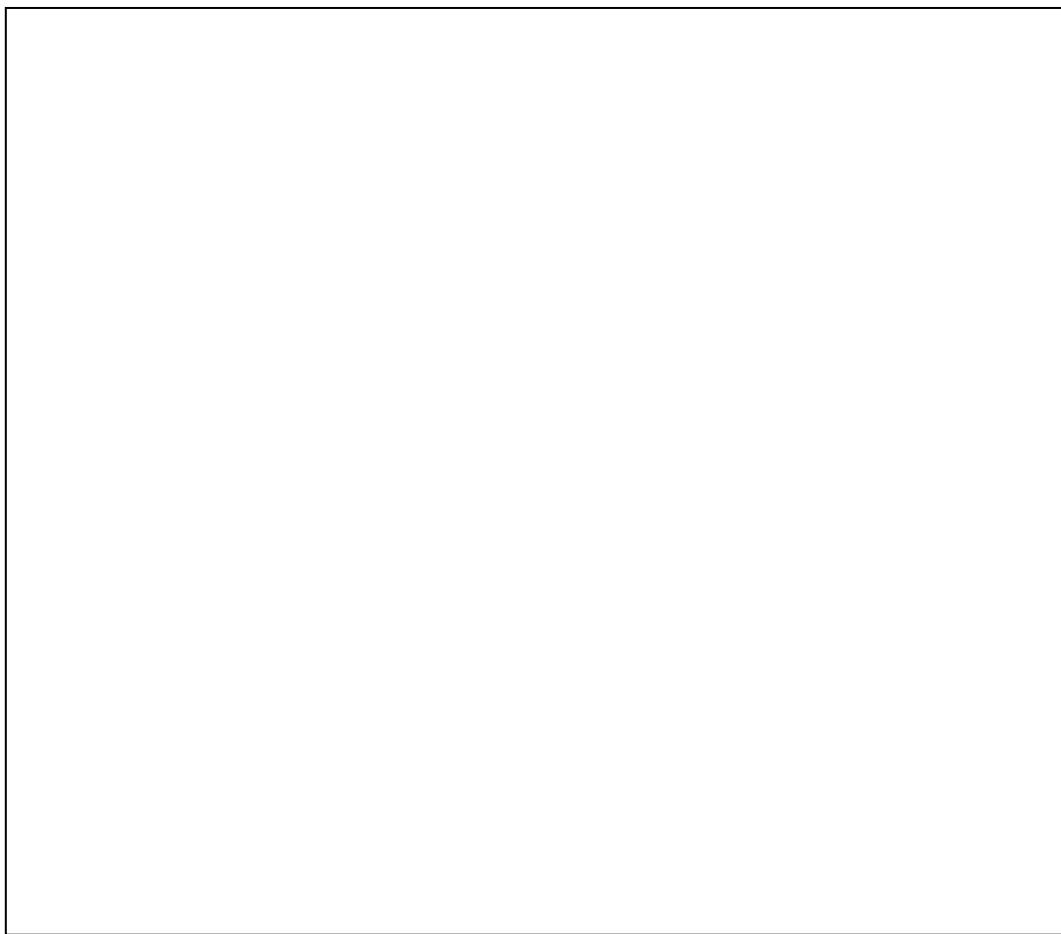
1.1.3 气象

根据汝州市气象站多年观测资料，该区属暖温带大陆性季风气候，年平均气温为 14.8°C ；最高温度 44.6°C （1966 年 6 月 20 日），最低温度 -18.2°C ， $\geq10^\circ\text{C}$ 年积温 5000°C 左右。年降水量为 $550\text{mm}\sim1235\text{mm}$ ，平均为 772.7mm ，且集中在七、八、九三个月。2011 年日降水量可达 61mm ，连续 4 日降水量可达 160mm （汝州市气象局资料）。年蒸发量为 $1637.8\text{mm}\sim2297.3\text{mm}$ 。气温变化受季风影响，风向以西北为主，风力最大可达八级，风速达 20m/s 。年平均日照时数为 2258.8 小时，年平均无霜期为 226 天，霜冻期为当年 10 月至翌年 3 月上旬。最大冻土深度为 22cm。

1.1.4 水文

矿区属淮河流域北汝河支流。矿区地势较高，没有常年性地表水，距离矿区最近的地表水体为西部 1km 处的紫云湖。周边冲沟仅在雨后有短暂溪水，流量较小。短暂流水向南依次汇入黄涧河、北汝河、淮河，矿区地势有利于大气降水排泄，排

泄条件较好。矿区所处区域地表水系见图 1-2。



1.1.5 生物多样性

(1) 植被

在植被区划中，矿区植被类型属于亚热带常绿落叶阔叶混交林带。

除矿业活动区植被全部破坏外，其它区域保持原生状态。

矿区内原生天然植被稀疏，植被覆盖率可达 90%。乔木为侧柏，灌木主要为荆条、酸枣等，杂草主要有狗牙根、竹叶草、黄背草、蒿类草。山坡上植被长势稍差，冲沟底部长势较好。

人工植被主要是复垦栽植的苗木，地势高处长势稍差，地势低处较好。

植物群落结构比较简单，仅有侧柏群落，由乔木层、灌木层和草本层所组成。

侧柏群落：乔木层一般高度 1~3m，灌木层植物较少，草本层狗牙根、羊胡子草、蒿类，一般高度小于 1.0m。

(2) 动物

矿区内动物主要是野兔、麻雀、野鸡与昆虫类，数量相对较少。

(3) 土壤内生物

土壤内生物主要是蚯蚓、蚂蚁、甲虫，蘑菇类少见。

矿区内地质见照片 1-3、照片 1-4。



照片 1-3 自然植被



照片 1-4 人工植被

1.1.6 土壤

矿区土壤类型主要为黄棕壤土，砂砾含量一般小于 20%，山脊处土壤厚度较薄，一般小于 1.0m，山坳内坡度较缓处厚度较大，一般 2~3m，局部可达 4m。

表土层为粘壤土，团粒状结构，较松软，植物根系很多，厚度一般 0.3~0.5m，土壤 pH 值 6.8~8.5，有机质在 28.6-42.1g/kg，全氮 2.8~11.5g/kg，有机质和全氮含量较高，表层向下明显减少。心土层厚度 1.0~2.5m 不等，根系少，较紧实，肥力较低。底土层厚度 0.5~1.0m 不等，主要是基岩风化物与坡积碎石，夹杂部分粘性土，土壤砾石含量一般小于 60%。

自然土壤肥力易于下降，若植被保护不好，易发生水土流失，应注意水土保持，增施有机肥或种植绿肥，培肥土壤。

矿区局部土壤剖面如照片 1-5~照片 1-6。



照片 1-5 项目区周边土壤剖面 1



照片 1-6 项目区周边土壤剖面 2

1.1.7 矿区社会经济概况

矿区位于汝州市焦村镇，归属于梁窑行政村。焦村镇总面积 70 平方公里，辖 16 个行政村， 76 个自然村， 2.82 万人。

焦村镇北部为浅山，南部为平原，面积各占一半。焦村镇有 325 省道过境，县道山汝线横穿全境，大季线、靳马线纵贯焦村镇。

焦村镇资源丰富，水电条件优越。境内有大小河流三条，中型水库一座，小型水库两座。煤、铝钒土、石灰石、金、镁、硅、铅、锌等矿产资源储量大、品位高，且铝钒土、硅石的含量很高。

焦村镇粮食作物以小麦、玉米为主，是汝州市良种繁育基地。经济作物以烟叶、棉花、西瓜为主。养殖业发展迅速，是汝州市养羊基地；梁窑、水沟、张村已成为肉牛规模饲养村；邢村、王楼、段村、焦村、李楼村也成了品种猪生产基地；羊毛制毡是秋树李村传统的优势产业，年销量在万条以上。

当地社会经济概况统计见表 1-1（资料来源于政府报告与访问调查）。

表 1-1 焦村镇社会经济概况调查表

年份	统计区域	总面积 (km ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	耕地 (万亩)	人均耕地 (亩)	人均年收入 (元)
2022	焦村镇	70	2.82	2.69	3.5	1.3	10720
2023	焦村镇	70	2.82	2.69	3.5	1.3	10810
2024	焦村镇	70	2.82	2.69	3.5	1.3	10960

1.1.8 矿山及周边人类工程活动情况

矿山及周边人类工程活动主要是矿业活动及农业生产，人类工程活动强度一般。

1、周边矿权分布

矿区周边 300m 范围内没有其他矿权分布。

2、电力设施

（1）风力发电设施

申请采矿权东部有风力发电设施，与申请采矿权边界最近距离为 505m，对矿山开采无影响。

（2）光伏发电设施

申请采矿权西北侧有光伏发电设施，光伏发电板边界距离申请采矿权边界最近距离为 240m，距离开采境界最近距离为 466m，根据《电力设施保护条例》第十条：“任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆

破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。在规定范围外进行的爆破作业必须确保电力设施的安全”。下步企业做好相关防护措施，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准后，方可进行爆破作业。

（3）工业及农用电设施

申请采矿权西部有原汝州市瑞鑫采石场石料加工厂工业用电线路，南部有花榆树口村农用电线路，石料加工厂及村庄拆迁后，用电设施随之拆除，对矿山开采无影响。

3、村庄民房

本矿山以露天开采剥离范围外扩 300m 为爆破警戒范围，该范围内的民房建筑全部搬迁，搬迁后对矿山开采没有影响。

4、厂房等构筑物

矿山为历史遗留矿山灭失后重新规划矿山，申请采矿权附近遗留有石料加工厂房及设备，所有权为原汝州市瑞鑫采石场，位于申请采矿权内的西部，申请采矿权范围 2 号和 3 号拐点中间处，对矿山开采有影响，需拆迁，拆迁后对矿山开采没有影响。

5、道路

申请采矿权周边道路有：①县道 X001 靳马线，从矿区北部东西走向穿过矿区后向北延伸。根据《公路安全保护条例》：“第十七条 禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100 米，乡道的公路用地外缘起向外 50 米”，露天开采剥离范围与县道 X001 靳马线最近距离为 102m，对申请采矿权矿区范围无影响。整条线路位于露天开采境界背坡方向，对照《爆破安全规程》，对矿山开采有一定影响，未来矿山开采进行爆破作业前，在位于爆破警戒范围内路段各路口设专人警戒，爆破作业时禁止行人和车辆通过，待爆破作业结束，检查无危险后方可放行；②乡村道路，申请采矿权南部有通往花榆树口村的村村通道路，部分路段位于矿山爆破警戒范围内，村庄全部搬迁后，该道路行人和车辆通行较少，对矿山开采仍有一定影响，未来矿山开采进行爆破作业前，在位于爆破警

戒范围内路段各路口设专人警戒，爆破作业时禁止行人和车辆通过，待爆破作业结束，检查无危险后方可放行。

除此之外，申请采矿权周边没有其他道路。

6、农田

拟申请采矿权范围西部、南部及东南部有农田分布，部分农田位于矿山爆破警戒范围内，矿山未来开采时，须确保爆破警戒范围内的农田无人耕作后方可进行爆破作业，待爆破作业结束，检查无危险后方可进行耕作。

1.2 矿山勘查开采历史及现状

1.2.1 勘查、开采历史

（1）勘查历史

本区自上世纪五十年代以来展开过不同程度的地质普查及勘探工作，同时开展了不同比例尺的地质测量及路线地质调查工作，因前人研究资料较多，涉及本区主要的工作如下：

1956 年，秦岭区测队开展过 1: 20 万区域地质测量工作；

1959 年，河南省区域地质调查队进行了 1: 20 万临汝幅区域地质矿产测量工作；

1996 年-2000 年，河南省地质矿产厅第二地质勘查院在本区进行了 1:5 万区域地质调查工作，并提交了 1:5 万《中华人民共和国区域地质调查报告》临汝镇幅（I49E011019）、陵头幅（I49E011020）、方山幅（I49E011021）、神垕镇幅（I49E012021），河南省地质矿产勘查开发局发送了评审意见书（豫地勘文字（2000）21 号）。

省地矿厅地调一队、二队、区测队河南有色五队都先后在本区做过简易工作，2008 年，平顶山市地质矿产科研所做过本区资源储量检测工作。

（2）开采历史

1) 矿权设置情况

申请采矿权范围内未设置矿业权。

申请采矿权范围内有一处采矿证已到期且注销的采石场，为原汝州市瑞鑫采石场，原采矿许可证号 C4104822011027130111574，矿区面积 0.0231km²，开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采，生产规模 20 万吨/年，开采标高+435m 至 +365m，采矿证有限期至 2019 年 12 月，目前该采矿许可证已注销。

2) 开采情况

原汝州市瑞鑫采石场已动用资源量 282.24 万吨。

1.2.2 矿山现状

1、露天采坑

2011 年至今，申请采矿权范围内原汝州市瑞鑫采石场主要开采区域为申请采矿权范围中部西侧，形成 1 处露天采坑，采坑面积约 9.88hm^2 ，东西长约 500m，南北宽约 260m，形成+443m、+433m、+423m、+413m、+403m、+393m、+383m、+373m 和+363m 共 9 个台阶，原采矿权人已对露天采坑进行了恢复治理工作，经汝州市地质矿产局组织验收并于 2023 年 7 月 25 日出具了验收意见书。



照片 1-7 露天采坑及骨料生产线

2、原骨料生产及工业场地

申请采矿权西部遗留有原汝州市瑞鑫采石场骨料生产线，位于申请采矿权范围 2 号和 3 号拐点中间处，占地面积 1.1447hm^2 。

原骨料生产线西部为原汝州市瑞鑫采石场工业场地，设有办公生活区等，占地面积 0.1275 hm^2 。

1.3 土地资源

1.3.1 土地利用现状

根据现场考察结果结合土地利用现状图(三调数据)得出，矿区面积为 64.83hm^2 。

从各种地类占矿区总面积的比例来看，矿区主要土地利用类型为采矿用地、其他草地、其他林地等，占项目区总面积 99.95%，其他地类所占比例相对较小。矿区内地利用现状情况见表 1-2 及图 1-3。

表 1-2 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	0.5206	0.76
		0307	其他林地	9.9087	14.48
04	草地	0404	其他草地	44.4311	64.93
06	工矿用地	0602	采矿用地	13.5404	19.79
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0311	0.05
合计				68.43	100

(1) 林地

矿区内地中为乔木林地和其他林地，面积分别为 0.5206hm² 和 9.9087hm²，分别占矿区总面积的 0.76% 和 14.48%。

(2) 草地

矿区内地为其他草地面积为 44.4311hm²，占矿区总面积的 64.93%。

(3) 工矿用地

矿区内地为采矿用地，面积为 13.5404hm²，占矿区总面积的 19.79%。

(4) 交通运输用地

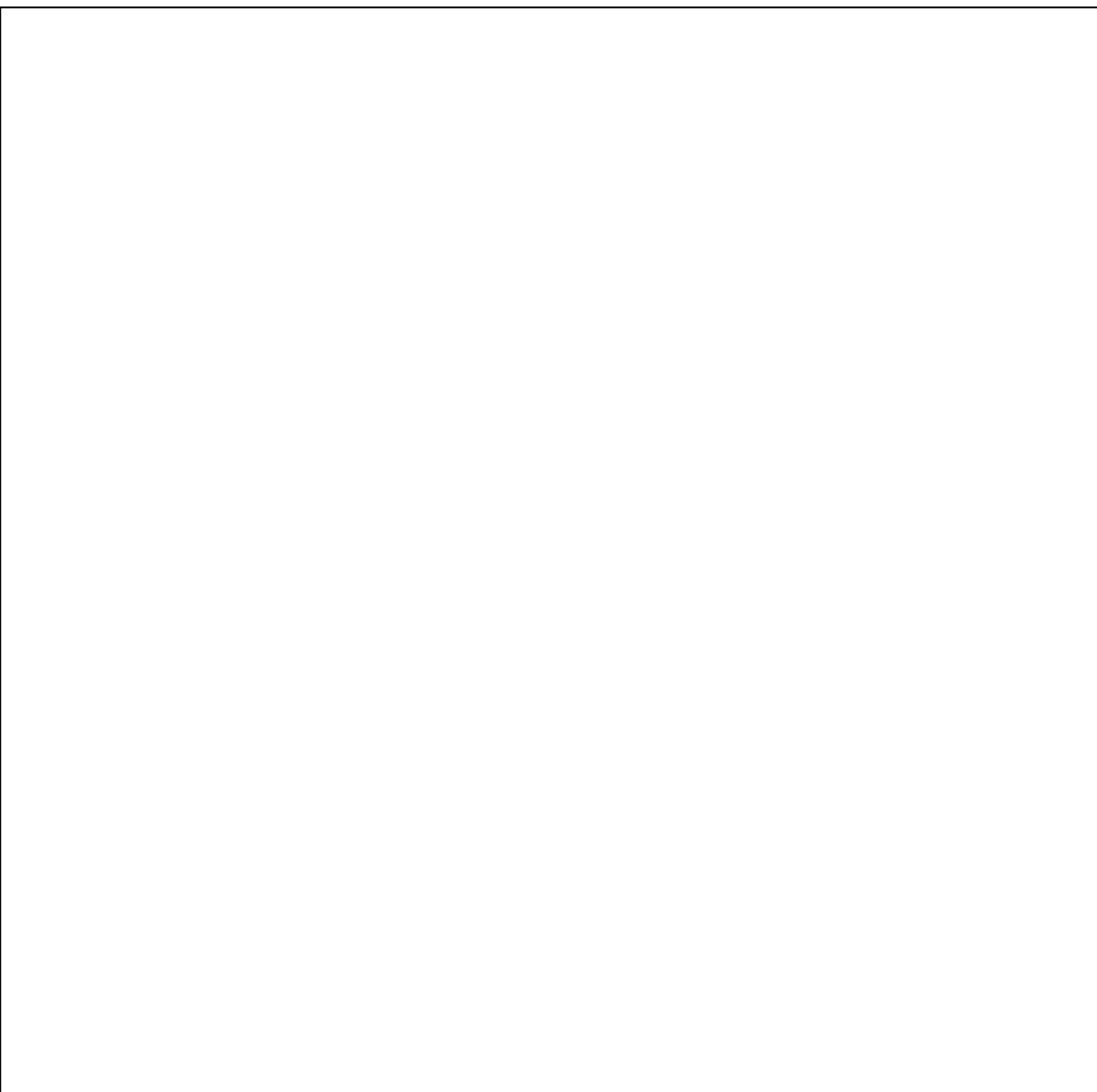
矿区内地为农村道路，面积为 0.0311hm²，占矿区总面积的 0.05%。

1.3.2 土地利用权属

河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿区所占土地权属分别为焦村镇梁窑村和水沟村，其中梁窑村 60.6565hm²，水沟村 7.7754hm²。本项目土地权属清楚，无土地权属纠纷，通过土地租赁方式获得土地使用权。矿区土地利用权属情况见表 1-3。

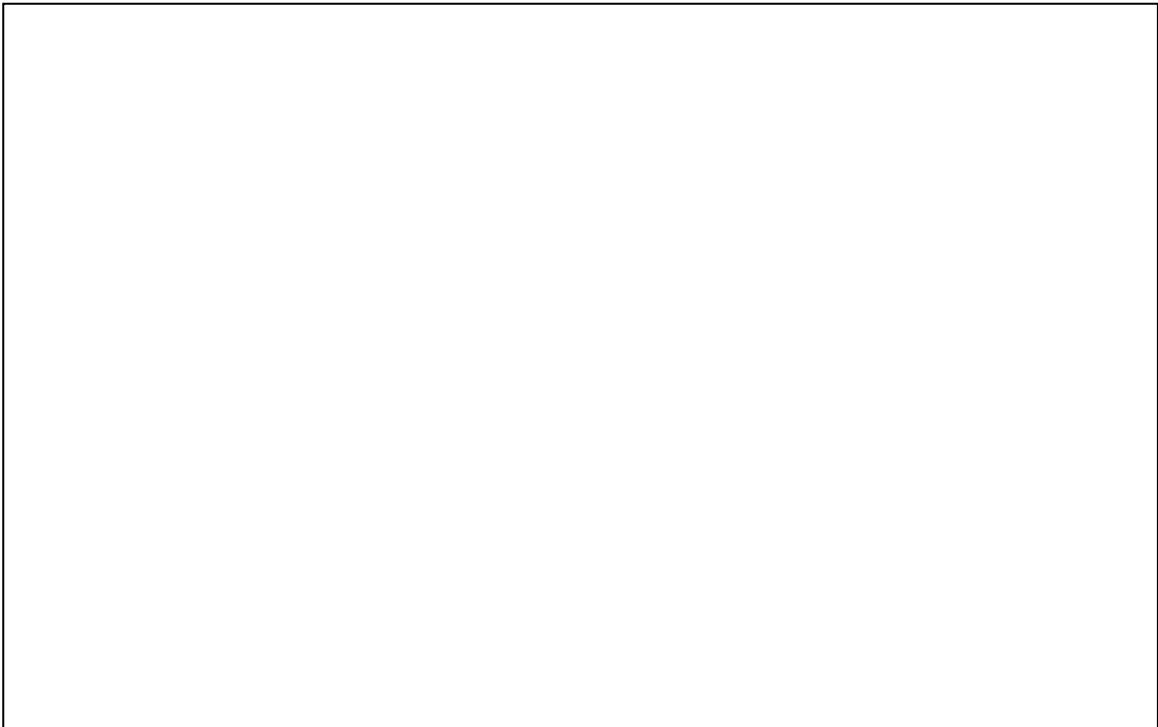
表 1-3 矿区土地利用权属表

权属		原地类					合计	
		0301	0307	0404	0602	1006	面积	比例
		乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路		
		(hm ²)	(%)					
汝州市 焦村镇	梁窑村		9.9087	37.1763	13.5404	0.0311	60.6565	88.64
	水沟村	0.5206		7.2548			7.7754	11.36
	合计	0.5206	9.9087	44.4311	13.5404	0.0311	68.43	100



1.3.3 基本农田

申请采矿权范围内无耕地分布，亦无基本农田分布。申请采矿权范围与基本农田关系详见图 1-4。



第2章 矿区地质与矿产资源情况

2.1 矿床地质与矿体特征

2.1.1 区域地质

本区大地构造位置处于中朝准地台嵩箕台隆中。地层属华北地层区豫西地层分区，嵩箕地层小区。

2.1.1.1 地层

汝州市地层属华北地层区(I)豫西分区(I₂)，横跨两个地层小区，即渑池-确山小区(I₂²)和嵩箕小区(I₂³)（图2-1）。这两个地层小区以三门峡—宜阳—汝州—郏县—襄城断裂为界，西南为渑池—确山小区，东北为嵩箕小区。

汝州市区域内出露地层有太古界、元古界、下古生界寒武系、上古生界石炭系、二叠系、中生界三叠系、新生界新近系、第四系地层。缺失奥陶系、志留系、泥盆系、下石炭系、侏罗系、白垩系地层。



图2-1 河南省综合地层区划图

2.1.1.2 构造

汝州市区域上所处大地构造位置为中朝准地台（I）的南缘，横跨华熊台缘坳陷（I₂）和嵩箕台隆（I₃）两个二级构造单元；以妙水寺—水沟断裂为界，东北为嵩箕台隆（I₃），西南为卢氏—栾川陷褶断束（I₂³）。构造线方向多呈北西向和近东西向。详见图 2-2。

本区总体为一走向北西、倾向北东的单斜构造，倾向约 76°，倾角约 4°；区内构造不发育。

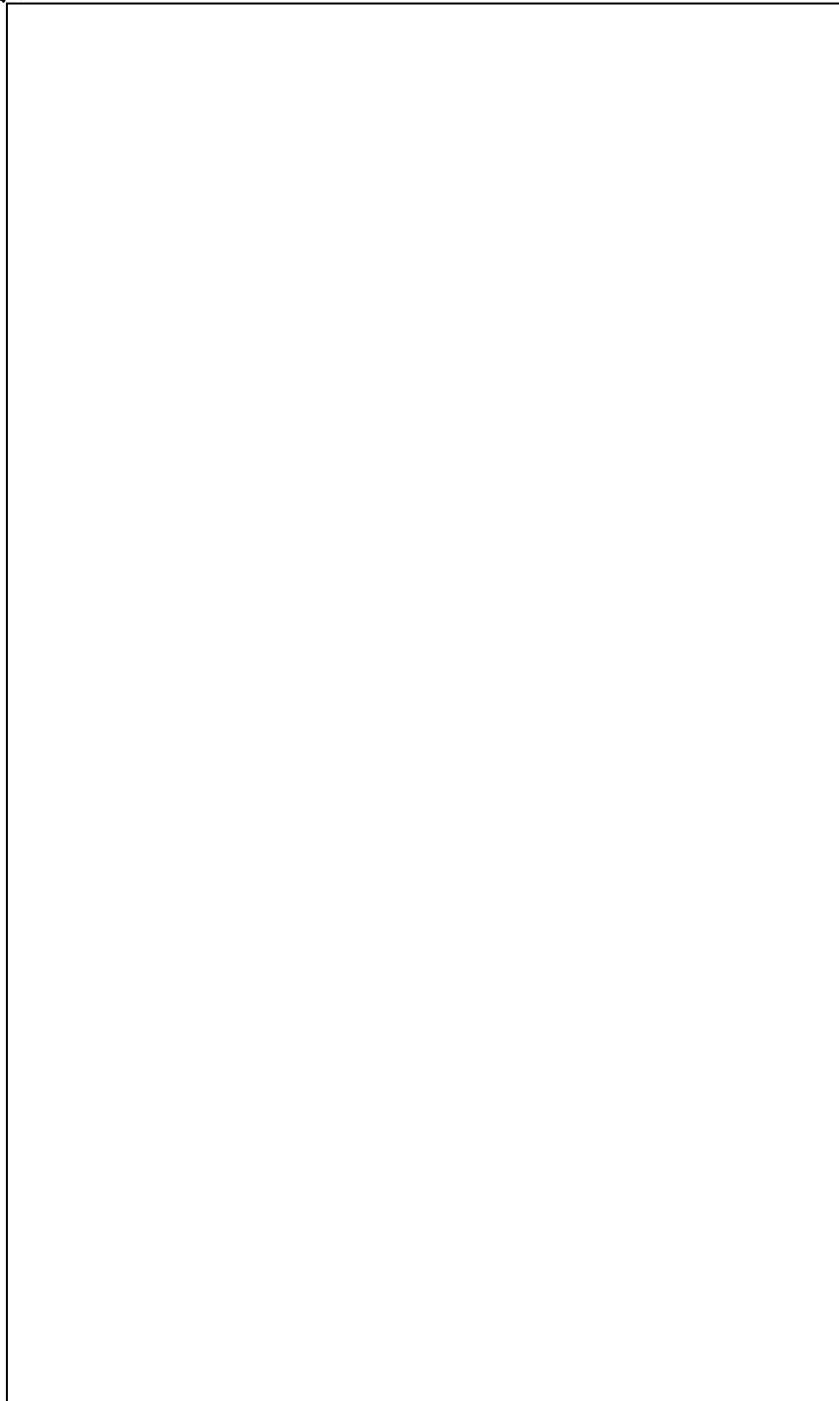


图 2-2 河南省地质构造分区略图

2.1.1.3 岩浆岩

区域岩浆岩较发育，分布于矿区北东及南西部，面积较大，时代为早古生代，主要分两个期次，北东部岩性为闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩，南西部岩性为中粒花岗岩、二长花岗岩。另外局部有少量黑云母斜长花岗岩、中粗粒（辉石岩）次闪石岩出露。晚期多以花岗岩脉、花岗岩伟晶岩脉等脉岩形式出露。

2.1.1.4 区域矿产

区域矿产以沉积矿产为主，矿区周边开发利用的矿种主要有水泥原料用灰岩（大理岩）、建筑石料用灰岩、饰面用大理岩、饰面用花岗岩、铝土矿等，其储量丰富，质地优良，开采方便，可用作水泥、化工、熔剂、金属镁冶炼及各种建筑石料。

2.1.2 矿区地质

2.1.2.1 地层

矿区内地层主要有上元古界震旦系董家组、古生界寒武系辛集组、馒头组、毛庄组、徐庄组、张夏组、崮山组及第四系覆盖层。

地层自下而上简述如下：

(1) 董家组 (Zd)

露于矿区东部和北部，含有细粒砂岩和中粒砂岩。细粒砂岩为紫红色，细粒砂状结构，巨厚层状，具交错层理，主要成分为石英、长石，含泥质包裹体，分选性好，次圆状，坚硬。中粒砂岩为灰绿色，含铁锈斑，中粒砂状结构，厚层状，具交错层理，主要成分为长石、海绿石，分选性好，次圆状，坚硬。与上覆地层寒武系辛集组呈平行不整合接触。

(2) 辛集组 ($\in_1 x$)

根据其岩性特征自下而上可分两个段。

辛集组一段($\in_1 x^1$)岩性为：下部灰红色、灰白色薄层状、中厚层状白云质石英砂岩夹中细粒钙质石英砂岩、砂质白云岩；底部为灰褐、灰白色厚层砾岩，（即“关口砾岩”），上部为褐红色含砾细粒石英砂岩、肉红色钙质砂岩、页岩、含粉砂质白云质灰岩，厚度变化较大。钻孔揭露厚度为 14.8 米。

辛集组二段($\in_1 x^2$)岩性为：下部灰色、灰褐色块状含燧石团块白云岩夹灰红色薄层状、中厚层状泥晶白云岩；中部灰色、褐黄色块状豹皮灰岩夹灰色块状厚层状泥晶灰岩；上部灰黄色、浅灰黄色薄层状泥晶灰岩夹浅灰色纹层状、中厚层状含燧石团块白云岩。本组与上覆地层馒头组呈整合接触。钻孔揭露厚度为 10.1 米。

(3) 馒头组 ($\in_1 m$)

岩性为紫红色、灰黄色薄层泥灰岩夹紫红色页岩及灰色厚层状灰岩透镜体，局部可见叠层石泥灰岩、黄绿色泥质粉砂岩，顶部为厚层灰黄色泥灰岩夹紫红色页岩、青灰色粉砂岩，其下部以灰色豹皮状灰岩为界，上部以紫红色页岩大量出现与毛庄组分界。钻孔揭露厚度为 5.4-14.1m，平均 9.5m。

本组与下伏地层朱砂洞组及上覆地层毛庄组呈整合接触。

(4) 毛庄组 ($\in_2 m$)

出露于矿区中部，北西方向展布，紫红色、猪肝色砂质页岩为主，含褐红色、棕红色泥岩、砂质泥岩。节理发育，比较破碎，本组与上覆地层徐庄组及与下伏地层馒头组均呈整合接触。钻孔揭露厚度为 5.4-46.7m，平均 25.3m。

本组与下伏地层徐庄组及上覆地层馒头组呈整合接触。

(5) 徐庄组 ($\in_2 x$)

主要出露于矿区中部，北西方向展布，底部为灰黄、灰白色薄层灰岩，含泥质条带；中下部为土黄、灰黄色砂质泥岩夹灰岩薄层，中上部为灰白色厚层状含炭质灰岩，见鲕粒，层面构造发育，偶见波痕构造，可见溶蚀现象，钻孔揭露厚度为 3-46.7m，平均 21.3m。

本组与上覆地层张夏组及与下伏地层毛庄组均呈整合接触。

(6) 张夏组 ($\in_{2z} h$)

出露于矿区西部及东部，下部为青灰色厚层状鲕粒灰岩，上部为厚层状鲕粒白云岩，可见溶蚀现象，含柱状叠层石。钻孔揭露厚度为 4.8-69.8m，平均 48.4m。

本组与下伏地层徐庄组及上覆地层崮山组呈整合接触。

(7) 崮山组 ($\in_3 g$)

出露于矿区东南部。

崮山组岩性为：灰～深灰色鲕状含方解石脉白云岩。常见厚度 12～106.7m，平均 58.6m。属海盆地沉积。

本组与下伏地层张夏组呈整合接触。

(8) 第四系 (Q)

灰黄色-灰褐色亚粘土夹砂、砾组成，常见厚度 0～4m。

2.1.2.2 构造

根据以往区域地质调查项目资料、实际填图成果及工程钻探成果资料推断，矿区地层受构造影响整体从西南至东北逐步呈阶梯式抬升，矿区涉及 4 条正断层从北至南分别为 F1 正断层、F2 正断层，F3 正断层，F4 正断层，F1 断层倾向东南约 $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角约 70° ，横穿整个矿区毛庄组及馒头组，F2 断层倾向东南约 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角约 70° ，位于矿区东部，F3 正断层倾向东南约 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角约 70° ，位于矿区东部，F4 正断层倾向东南约 $110^{\circ} \sim 130^{\circ}$ ，倾角约 70° ，断距大于 200m，位于矿区西南部，F4 断层以南为二叠系地层。

2.1.2.3 岩浆岩

区内无岩浆岩活动。

2.1.2.4 风化带

矿区内矿体大多裸露地表，覆盖层多集中在西部平整场地（为人工覆土）及东部丘陵地貌坡顶地区，覆盖层抗风化能力较强。经工程验证，区内覆盖层下矿体坚硬完整，地表全风化～强风化带较薄，厚度小于 0.5m，中风化、微风化厚度也基本在 1.0m 之内。

2.1.2.5 覆盖层

由于风化、地表降水及以往开采，含矿地层覆盖层多集中在西部平整场地（为人工覆土）及东部丘陵地貌坡顶地区，平均厚度小于 2.0m。矿区西南部受断层构造及风化降水影响有坡积物覆盖，毛庄组、馒头组及中部沟谷处有第四系覆盖层，平均厚度为 4m 左右。

2.1.2.6 岩溶发育情况

根据区内地表矿体出露及钻探揭露情况，区内灰岩岩石坚硬，节理、裂隙较发育，充填方解石脉，其风化程度较低，仅表现为岩石表层的微风化。矿区内岩溶不发育，在地表矿层未发现溶洞及溶蚀现象，岩芯可见小的溶蚀孔洞，区内溶蚀现象分布于崮山组、张夏组及徐庄组上段，钻孔施工过程中未出现掉钻现象，因此推断对开采没有影响。

2.1.3 矿体地质

2.1.3.1 含矿地层

本区建筑石料用灰岩矿带赋存部位为古生界寒武系崮山组、张夏组、徐庄组上段，矿区寒武系下统辛集组二段灰岩出露于矿区区东北部沿线，矿体呈薄条带状，

赋存储量小，剥采比大于 4: 1，故不算做储量估算范围内，其他矿体出露好，分布稳定，岩性岩相特征清晰，易于同其它层位相区别。矿体产状基本与地层产状一致，倾向 230° 左右，倾角 45°；整体呈宽带状，中部有沟谷分为东西两个丘陵，但矿层下部依然连续，因此可看作一个整体矿体 K1，矿区西北部及靠近北部山脚处岩层倾角变大，产状基本稳定，估算矿体赋存于徐庄组上段、张夏组和崮山组，区内走向最大长度 1870m，倾向最大宽度 850m，矿体为厚层状团块状白云岩、含炭屑灰岩及鲕状灰岩，张夏组和崮山组无夹层，地表出露标高+362m～+467.5m，最低位置位于勘查区北部矿区边界处。

崮山组出露于矿区东部丘陵以南大部分地区，为团块状白云岩，可见溶蚀现象，因构造影响该地层未见整层赋存，无夹层，倾向 230° 左右，倾角 45°，厚度 0～75m；

张夏组出露于矿体东西两部分，东部受断层构造影响出露较窄，上部为鲕粒白云岩，下部为含炭屑灰岩及鲕粒灰岩，可见溶蚀现象，因构造影响该地层未见整层赋存，无夹层，倾向 230° 左右，倾角 45°，厚度 3～53m；

徐庄组上段出露于矿体东西两部分，东部受断层构造影响出露较窄，上部为含炭屑灰岩夹泥质条带及薄层，可见溶蚀现象，倾向 230° 左右，倾角 45°，厚度 3～33m；

因矿体产状与地层产状基本一致，因此，矿体在倾向上的自然延深与地层基本一致，但因地形变化及开采技术条件所限，矿体沿倾向延深的有效长度各不相等。矿体在深部的延伸情况，视各剖面上开采标高而定。矿体赋存条件较好，易于开采。

2.1.3.2 矿体特征

区内建筑石料用灰岩呈宽带状，赋存于古生界寒武系崮山组、张夏组、徐庄组上段地层中，岩层即矿层，通过 1: 2000 地形地质测量，1: 1000 勘探线剖面测制、采坑现状调查、采样剖面、钻探施工及编录、相关样品的采集与分析测试等有效勘查工作方法和技术手段，结合收集类比邻区以往建筑石料用灰岩矿勘查、开采实际情况，在矿区圈定 1 个建筑石料用灰岩矿体（K1）。与 K1 矿体连续的北部亦为张夏组及徐庄组灰岩，因该区域北部被靳马线公路环绕，故计算储量时将该区域剔除，区内各岩性均能达到建筑石料用灰岩质量指标要求。

K1 矿体：矿体总体呈北西-南东向宽带状展布。地表出露范围西起北部瑞鑫采石场治理平台，东至矿区南部范围边界，矿体大部分直接出露于地表，出露面积约 0.33km²，矿体的赋存标高为+320m～+467.5m，埋深 0～147.5m。矿体呈缓倾斜，沿走向及倾向延伸稳定，矿区范围的矿体无顶板，底板为徐庄组下段薄层状砂质泥岩

夹灰岩薄层，泥质含量高不能作为建筑石料用，组成矿体的岩石主要为上部灰色团鲕状白云岩及下部含炭屑灰岩、鲕粒灰岩，底部含有泥质条带。产状与围岩产状基本一致，倾向 230° 左右，倾角 45°，矿体层位稳定，内部结构简单，化学成分稳定，矿体赋存条件较好，易于开采。

2.1.3.3 剥离物

由于风化及覆土，矿体表面存在少量强风化碎石层及残坡积物，平均厚度 2m 左右，无法作为建筑石料利用。西南部矿体沿线有边坡剥离量及排水剥离量，矿体有少量夹层，估算剥采比：0.044 (m³/m³)，总体来说，矿床开采剥离量较小，剥离下来的剥离物可单独堆放，随后用作土地复垦。

2.1.4 矿石特征

2.1.4.1 矿物组成与结构构造

(1) 崑山组 (\in_{3g}) 鲷状白云岩

多为半自形粒状结构，见大量球状团粒鲕粒，团粒粒径多在 0.3~0.5mm 左右，碳酸盐矿物粒径多在 0.1mm 左右。碳酸盐矿物基本为白云石，白云石化结构好。另偶见被染红色的晚期网脉状碳酸盐脉应为方解石脉总体上碳酸盐矿物总体含量近乎 100%。其中晚期方解石脉含量约 15%，白云石含量 85%+。

(2) 张夏组上段 (\in_{2zh^2}) 白云岩

多为半自形粒状结构，见大量球状团粒鲕粒，团粒粒径多在 0.3~0.5mm 左右，碳酸盐矿物粒径多在 0.1mm 左右。碳酸盐矿物基本为白云石，白云石化结构好。

另偶见被染红色的晚期细脉状碳酸盐脉，应为方解石脉，总体上碳酸盐矿物总体含量近乎 100%。其中晚期方解石脉含量约 5%，白云石含量 95%+。

(3) 张夏组下段 (\in_{2zh^1}) 灰岩

多为半自形粒状结构，见大量不规则状~条状碳酸盐碎屑集合体，应为生物碎屑如海百合茎等，碎屑粒径多在 0.3~0.5mm 左右，碳酸盐矿物粒径多为显微粒状，小于 0.05mm。碳酸盐矿物基本为方解石，总体上碳酸盐矿物总体含量近乎 100%。

2.1.4.2 化学成分

根据矿石全分析结果显示：矿层石料化学组分主要为 CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃ 和少量 Fe₂O₃、K₂O、Na₂O 等。详见下表。

表 2-1 石料化学成分分析结果表

层位	岩性	检测项目 (%)										
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Cl ⁻	P ₂ O ₅	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
∈ ₃ g	白云岩	6.54	0.64	0.24	0.018	0.009	0.012	32.99	20.82	0.020	0.07	0.050
∈ ₂ z ¹	灰岩	5.44	0.93	0.31	0.022	0.011	0.013	51.63	3.78	0.020	0.16	0.032
∈ ₂ z ²	白云岩	5.52	0.66	0.23	0.018	0.013	0.017	32.70	20.99	0.019	0.04	0.048
∈ ₂ x	灰岩	4.41	0.88	0.40	0.017	0.008	0.050	51.25	3.77	0.018	0.13	0.021
平均值		5.48	0.78	0.29	0.019	0.0010	0.023	42.14	12.34	0.019	0.1	0.038

根据化学基本分析测试结果, 详见表 2-2。说明灰岩、白云岩 CaO、MgO 成分变化大, 且 MgO 含量普遍大于 3.5%, 白云岩及灰岩均达不到水泥用白云岩、灰岩质量指标要求, 满足建筑用石料质量指标要求。

各地层中 CaO、MgO、SiO₂ 含量情况如下:

(1) 崭山组 ($\in_3 g$) 白云岩: CaO 含量 32.34%~36.57%, 平均 33.72%; MgO 含量 16.65%~21.29%, 平均 20.10%; SiO₂ 含量 5.46%~6.60%, 平均 5.78%。

(2) 张夏组上段 ($\in_2 zh^2$) 白云岩: CaO 含量 32.34%~35.92%, 平均 33.55%; MgO 含量 17.11%~21.64%, 平均 19.95%; SiO₂ 含量 4.9%~6.59%, 平均 5.66%。

(3) 张夏组下段 ($\in_2 zh^1$) 灰岩: CaO 含量 44.27%~53.45%, 平均 49.23%; MgO 含量 2.42%~5.09%, 平均 4.03%; SiO₂ 含量 0.7%~4.69%, 平均 2.62%。

(4) 徐庄组 ($\in_2 x$) 灰岩: CaO 含量 51.33%; MgO 含量 3.88%; SiO₂ 含量 2.16%。

矿体白云岩 CaO 含量 32.34%~36.57%, 平均 33.62%; MgO 含量 16.65%~21.64%, 平均 20.01%; SiO₂ 含量 4.9%~6.60%, 平均 5.71%。

灰岩 CaO 含量 44.27%~53.45%, 平均 49.23%; MgO 含量 2.42%~5.09%, 平均 4.03%; SiO₂ 含量 0.7%~4.69%, 平均 2.62%。

表 2-2 石料 CaO、MgO、SiO₂ 分析结果表

层位	岩性	样品编号	取样位置	取样深度 (m)	化验项目 ($\omega(B)/10^{-2}$)		
					CaO	MgO	SiO ₂
∈ ₃ g	白云岩	HX-1	ZK12-2	3	33.92	20.11	5.46
		HX-2		6	32.76	21.15	5.51
		HX-3		9	34.10	20.18	6.60
		HX-4		12	33.30	20.72	5.57
		HX-5		15	32.97	20.86	5.57
		HX-6		18	32.34	21.29	6.48
		HX-7		21	36.57	16.65	5.48
		HX-8		24	33.83	19.89	5.56
		HX-9		27	34.23	20.07	5.61
∈ ₂ zh	HX-10			30	33.71	20.19	6.59

	HX-11	33	34.06	19.31	5.42
	HX-12	36	31.68	21.64	5.61
	HX-13	39	33.91	19.80	5.74
	HX-14	42	35.15	18.76	6.49
	HX-15	45	33.14	20.93	5.24
	HX-16	48	34.71	19.42	5.30
	HX-17	51	33.00	21.29	5.14
	HX-18	54	35.92	17.11	6.36
	HX-19	57	32.33	20.12	4.90
	HX-20	60	32.28	19.82	5.69
	HX-21	63	32.08	20.86	5.55
	HX-22	66	48.13	3.63	4.69
	HX-23	69	44.27	5.09	4.27
	HX-24	72	51.44	2.42	0.86
	HX-25	75	53.29	3.91	2.36
	HX-26	78	45.19	3.90	2.37
	HX-27	81	48.53	3.84	2.56
	HX-28	84	47.85	5.09	2.52
	HX-29	87	49.80	3.90	3.63
	HX-30	90	50.32	4.31	2.26
	HX-31	93	53.45	4.24	0.70
$\in_{2,x}$	HX-32	96	51.33	3.88	2.16
平均值			39.05	14.51	4.63

2.1.4.3 矿石类型及品级

1、矿石类型

(1) 自然类型

按宏观结构构造可分为灰岩、白云岩。

(2) 工业类型

矿石的工业类型主要为建筑用石料灰岩及白云岩。

2、放射性检测

本次对矿区 K1 矿体进行放射性测试，测试 7 组，共 7 件。本次放射性测试由河南卓远检测有限公司实验室承担。本次检测采用低本底多道 γ 能谱仪进行测试。

依据《建筑材料放射性核素限量》（GB/6566-2010）标准要求：建筑主体材料中天然放射性元素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度应同时满足 $IRa \leq 1.0$ 和 $Ir \leq 1.0$ 。

勘查区样品测试结果满足建筑主体材料所要求的 IRa 、 Ir 。

表 2-3 矿石放射性检测结果

编号	取样位置	检验项目		标准要求	检验结果	单项结论
FS-1	ZK12-2	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.09	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.09	
FS-2	ZK12-2	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.09	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.1	
FS-3	ZK11-2	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.07	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.08	
FS-4	ZK11-2	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.08	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.09	
FS-5	ZK6-4	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.08	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.09	
FS-6	ZK7-2	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.09	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.09	
FS-7	ZK7-2	放射性	内照射指数 (IRa)	≤ 1.0	0.08	合格
			外照射指数 (I_{γ})	≤ 1.0	0.09	

3、矿石品级

根据勘查工作中采集的样品分析测试结果，矿区建筑用石料矿石达到《矿产地质 勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T0341-2020) 中第 II 类质量要求。具体检测结果如下：

(1) 建筑用石料基本测试 (抗压强度)

矿区采取满足抗压强度要求的有 57 组。其中 K1 矿体 57 组，抗压强度 45.0~107.20MPa；地表采样 6 组，抗压强度 57.2~64.6MPa。矿体和地表均达到《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T0341-2020) 建筑石料沉积岩抗压强度标准（沉积岩 ≥ 30 MPa）要求，同时也达到《建设用卵石、碎石》(GB/T14685-2022) 建筑石料抗压强度标准（ ≥ 45 MPa）。详见下表。

表 2-4 矿体抗压强度测试结果表

样品编号	取样位置	取样深度 (m)	岩石抗压强度 (MPa)	单项结论判定
KY1	ZK12-2	12.2-12.5	62.4	合格
KY2	ZK12-2	28.6-28.8	61.3	合格
KY3	ZK12-2	41.7-41.9	55.3	合格
KY4	ZK12-2	54.5-54.8	78.9	合格
KY5	ZK12-2	67.6-67.8	67.9	合格

KY6	ZK12-2	83.8-84.1	87.9	合格
KY7	ZK12-2	93.6-93.8	61.5	合格
KY8	ZK6-2	16-16.2	66.1	合格
KY9	ZK6-2	30.5-30.7	61.6	合格
KY10	ZK6-2	45.2-45.4	61.1	合格
KY11	ZK11-2	15-15.2	94.7	合格
KY12	ZK11-2	30.8-31	51.6	合格
KY13	ZK11-2	45.6-45.8	45.5	合格
KY14	ZK11-2	58.5-58.7	55.5	合格
KY15	ZK11-2	75-75.2	66.0	合格
KY16	ZK11-1	25-25.2	60.8	合格
KY17	ZK11-1	41.5-41.7	61.1	合格
KY18	ZK12-3	18	60.9	合格
KY19	ZK12-1	14.2-14.4	62.4	合格
KY20	ZK12-1	33.4-33.6	62.0	合格
KY21	ZK12-1	44.2-44.4	69.1	合格
KY22	ZK6-4	13.5-13.7	45.0	合格
KY23	ZK6-4	28.6-28.8	49.0	合格
KY24	ZK6-4	43.8-44	45.0	合格
KY25	ZK6-4	57.6-57.8	66.4	合格
KY26	ZK11-3	10.5-10.8	77.0	合格
KY27	ZK7-2	15.5-15.7	87.0	合格
KY28	ZK7-2	30.4-30.6	63.0	合格
KY29	ZK7-2	44.9-45.1	64.5	合格
KY30	ZK7-2	60.4-60.6	50.6	合格
KY31	ZK7-2	76-76.2	81.9	合格
KY32	ZK10-1	12-12.3	63.3	合格
KY33	ZK10-1	38-38.2	62.5	合格
KY34	ZK10-1	58-58.2	62.0	合格
KY35	ZK10-1	70.3-70.5	60.4	合格
KY36	ZK10-1	80.8-81	68.7	合格
KY37	ZK10-2	6.8-7	60.2	合格
KY38	ZK10-2	22.7-23	92.5	合格
KY39	ZK10-2	35.8-36	52.1	合格
KY40	ZK10-2	50.8-51	50.4	合格
KY41	ZK10-2	64.8-65	57.3	合格
KY42	ZK10-2	73.8-74	54.2	合格
KY43	ZK9-2	8.0-8.2	107.2	合格
KY44	ZK9-2	19.7-20	103.6	合格
KY45	ZK13-1	14.8-15	79.2	合格
KY46	ZK13-1	29.8-30	60.8	合格
KY47	ZK13-1	44.8-45	66.2	合格
KY48	ZK13-1	59.8-60	47.2	合格
KY49	ZK13-1	75.7-76	60.8	合格
KY50	ZK9-1	14.8-15	61.6	合格

KY51	ZK9-1	29.7-30	63.0	合格
KY52	ZK9-1	45.3-45.5	60.8	合格
KY53	ZK9-1	59.8-60	66.3	合格
KY54	ZK9-1	70.8-71	60.2	合格
KY55	ZK10-3	9.7-10	66.5	合格
KY56	ZK10-3	24.8-25	52.6	合格
KY57	ZK10-3	39.8-40	61.5	合格

表 2-5 地表取样位置及抗压强度测试结果表

样品编号	取样位置		岩石抗压强度 (Mpa)	单项结论判定
	X	Y		
DBKY1	*****	*****	62.5	合格
DBKY2	*****	*****	57.2	合格
DBKY3	*****	*****	63.7	合格
DBKY4	*****	*****	60.1	合格
DBKY5	*****	*****	64.6	合格
DBKY6	*****	*****	61.0	合格

(2) 物理性能测试

矿区采取物理性能测试 23 组，坚固性样测试结果 6.66%~7.81%，压碎指标样 13.37%~14.47%，硫酸盐和硫化物测试结果 0.33%~0.47%，碱集料反应样测试结果 0.034%~0.072%；详见下表。

表 2-6 矿石物理性能测试结果表

层位	测试项目					
	样品编号	取样位置	硫酸盐及硫化物 (SO ₃ 质量计 (%))	坚固性(质量损失) (%)	碎石压碎指标 (%)	碱集料反应 (%)
∈ ₃ g	WL-1	ZK12-2	0.4	7	14	0.049
∈ ₂ zh	WL-2	ZK12-2	0.3	7	14	0.063
∈ ₂ zh	WL-3	ZK6-2	0.4	7	14	0.048
∈ ₂ zh	WL-4	ZK6-2	0.4	7	14	0.031
∈ ₃ g	WL-5	ZK11-2	0.3	7	14	0.034
∈ ₂ x	WL-6	ZK11-2	0.4	7	14	0.054
∈ ₃ g	WL-7	ZK11-1	0.4	7	14	0.045
∈ ₂ x	WL-8	ZK12-3	0.4	7	14	0.050
∈ ₃ g	WL-9	ZK12-1	0.4	7	14	0.052
∈ ₃ g	WL-10	ZK12-1	0.4	7	14	0.037
∈ ₂ zh	WL-11	ZK6-4	0.4	7	13	0.054
∈ ₂ x	WL-12	ZK11-3	0.4	7	14	0.041
∈ ₂ zh	WL-13	ZK7-2	0.4	7	13	0.061
∈ ₂ zh	WL-14	ZK7-2	0.4	7	14	0.038
∈ ₃ g	WL-15	ZK10-1	0.4	7	14	0.058
∈ ₃ g	WL-16	ZK10-2	0.4	6	14	0.059
∈ ₂ zh	WL-17	ZK10-2	0.3	7	14	0.064

层位	测试项目					
	样品编号	取样位置	硫酸盐及硫化物 (SO ₃ 质量计(%))	坚固性(质量损 失) (%)	碎石压碎指标 (%)	碱集料反应 (%)
∈ ₂ x	WL-18	ZK9-2	0.4	7	14	0.048
∈ ₂ zh	WL-19	ZK13-1	0.4	7	14	0.057
∈ ₂ x	WL-20	ZK13-1	0.4	6	14	0.049
∈ ₂ zh	WL-21	ZK9-1	0.4	7	14	0.044
∈ ₂ zh	WL-22	ZK9-1	0.3	7	14	0.052
∈ ₂ zh	WL-23	ZK10-3	0.4	6	14	0.041

根据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZT0341-2020)、《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2022)建筑用石料物理性能及化学成分一般要求(附录E.1)，确定梁窑勘查区建筑用石料质量综合评定为II-III类，其中符合III类质量指标的样品率为23.8%。

表 2-7 建筑用石料质量一般要求

测试项目	质量指标与等级			备注
	I类	II类	III类	
硫酸盐及硫化物(SO ₃ 质量计)(%)	<0.5	<1.0	<1.0	
坚固性(质量损失)(%)	≤5	≤8	≤12	采用硫酸钠溶液经5次循环后的质量损失
岩石抗压强度(Mpa)	≥90	≥60	≥45	立方体试件尺寸50×50×50mm；圆柱体试件尺寸直径与高均≥50mm
碎石压碎指标(%)	≤10	≤20	≤30	
碱集料反应	经集料碱活性检验(岩相法)，骨料被评定为非碱活性时，作为最后结论。若评定为碱活性骨料或可疑时，作测试，在规定的试验龄期的膨胀率应小于0.10%			

2.1.4.4 覆盖层、风化层的分布特征

矿体裸露地表，抗风化能力强，风化微弱，常形成陡坡；野外钻孔及采坑揭露矿层，一般没有风化层。

根据野外钻孔揭露及地质测量地表覆盖层为人工堆积物和第四系黄土。人工堆积物堆积于瑞鑫采石场治理平台和周边的缓坡地带，厚度2m~8.2m；第四系分布在地表树木生长较好的位置，面积不大，一般厚度0.5m~2m。开采时必须进行剥离。矿区属剥蚀丘陵地貌，地势总体西低东高，最高海拔+486m，最低海拔+340m，相对高差约146m。覆盖层多集中于周边缓坡及沟谷处，以及毛庄组、馒头组出露风化地区。

根据野外钻孔及地表情况来看，K1矿体范围内地表覆盖层较薄，基岩多直接裸露地表，区内岩石物理、化学风化较微弱。

2.1.4.5 矿层围岩和夹石

K1 矿体无顶板，矿体直接底板为徐庄组下段的红褐色砂质泥岩夹灰岩薄层。矿体两侧边坡及底板围岩主要为灰岩、白云岩、及砂质泥岩等。

K1 矿体中存在 2 个不稳定夹层(BL9—BL12)，呈透镜体状、楔状产出。BL9-10 夹层岩性为松散状砂质泥岩，主要位于 ZK6-4 周边，推测受上部地层侵蚀和矿采的影响，抗压强度较低，形成夹层；BL11-12 夹层岩性为断层破碎带，主要位于 ZK11-1 孔附近，局部泥质条带富集，受构造影响形成夹层；开采时应注意剔除。

2.1.5 矿石加工技术性能

矿区建筑石料用灰岩易于加工，又具有较高的强度，耐蚀性、耐磨性。抗寒性和耐久性，可直接用做建筑石料，其碎石可铺路，产业较成熟，为汝州市重要的建筑石料供应基地之一。

2.1.5.1 临近矿区对比

本区内西部为原汝州市瑞鑫采石场（该矿已于 2019 年 12 月政策性关闭），该矿是一家多年加工、销售普通建筑石料的矿山，该矿与本矿区建筑石料用灰岩矿体为同一矿带，受相同地质构造影响，均赋存于古生界寒武系地层内。岩石组合、矿石类型基本相同。

依据原瑞鑫采石场往期地质资料（环境治理及开发利用方案），矿区内的矿体受构造影响，部分呈角砾岩状，由徐庄组及张夏组灰岩粉末和角砾胶结而成。

石料场建筑石料用灰岩矿生产工艺流程如下：原矿(一般直径大于 25cm)经粗破(一般直径约 10cm~15cm)→一级颚破(一般直径约 5cm~8cm)→二级颚破(一般直径约 3cm~5cm)→细破(一般直径约 1cm~3cm)→筛分。最终产品为四种规格(1~2cm, 1~3cm, 2~4cm, 5cm)的石籽。筛下针状、片状筛余物可用于一般等级公路路基等。石料厂还可根据用户需求，破碎加工成不同形态、规格的石籽销售。特别是加工的混凝土用 石籽供不应求，广泛用于公路交通和城乡房屋建筑行业等部门。

矿山所产矿石绝大部分运往自办石料厂，少部分销向社会，主要用于生产建筑石籽， 少部分用作建筑地基石和烧制石灰。

以上情况表明，区内建筑石料用灰岩矿生产工艺成熟，矿石加工技术性能良好。

2.1.5.2 本区矿石加工技术性能

矿区建筑用石料矿资源量大，矿石类型单一，岩性主要为鲕粒灰岩，下部含有少量的白云岩，矿石工业类型为建筑石料用灰岩。本次矿区采取 2 组样品进行轧制

试验，分别为鲕粒灰岩和白云岩。测试结果详见下表。由测结果计算出矿石综合产率为95%。对照《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》DZ/T 0314-2020中附录E，矿石满足混凝土用粗骨料质量技术指标II类要求。根据同类型矿山的开采经验，结合矿石抗压强度，本区内矿石加工工艺比较成熟，加工技术性能良好。

表 2-8 本次测试建筑石料用灰岩矿样品加工技术性能测试结果统计表

检验项目		标准值		鲕粒灰岩	白云岩	单项判定	
颗粒级配 (累计筛余)	筛孔尺寸	26.5mm	0-5	1	1	符合5-25mm连续粒级标准要求	
		19.0mm	/	24	26		
		16.0mm	30-70	64	67		
		9.5mm	/	89	90		
		4.75mm	90-100	95	97		
		2.36mm	95-100	100	100		
		<2.36mm	/	100	100		
硫化物及硫酸盐含量		I类≤0.5、II类≤1.00、III类≤1.00		0.4	0.4	合格	
表观密度kg/m ³		≥2600		2660	2660	合格	
空隙率%		I类≤43、II类≤45、III类≤47		43	43	合格	
坚固性%		I类≤5、II类≤8、III类≤12		7	7	合格	
碱骨料反应% (14d)		<0.10		0.059	0.048	合格	
碎石泥粉含量%		I类≤0.5、II类≤1.5、III类≤2.0		0.1	0.1	合格	
泥块含量%		I类=0.0、II类≤0.2、III类≤0.4		0.1	0.2	合格	
吸水率%		I类≤1.0、II类≤2.0、III类≤2.0		0.3	0.3	合格	
压碎指标%	碎石	I类≤10、II类≤20、III类≤30		15	14	合格	
	卵石	I类≤12、II类≤14、III类≤16					
针片状颗粒含量%		I类≤5、II类≤10、III类≤15		3	4	合格	
不规则颗粒含量%		≤10		9.5	9.5	合格	
有机物含量		合格		合格	合格	合格	
含水率%		/		0.3	0.3	合格	

2.2 矿床开采技术条件

2.2.1 水文地质条件

2.2.1.1 概况

(1) 地形地貌

矿区属丘陵地貌，地势总体北高中南及西部低，最高海拔约+486m，最低海拔约+340m，相对高差约146m，地形坡度一般10~50°，有利于排水。

(2) 气象

根据汝州市气象站多年观测资料，该区属暖温带大陆性季风气候，最高气温

42℃，最低气温-11.7℃，年平均气温14℃。年降水量为550mm~1235mm，平均为772.7mm，且集中在七、八、九三个月。2011年日降水量可达61mm，连续4日降水量可达160mm（汝州市气象局资料）。年蒸发量为1637.8mm~2297.3mm。气温变化受季风影响，风向以西北为主，风力最大可达八级，风速达20m/s。霜冻期为当年10月至翌年3月上旬，最大冻土深度为22cm。

（3）水文

汝州市境内除北汝河干流外的主要河流有17余条，且均属淮河水系，分别为黄涧河、芦沟河、牛涧河、洗耳河、荆河、蟒川河、水沟河、雁子河、官庄河、山王河、朝川河、庙下河、鹿牛河、虎头河、连圪塔河、口子赵河、湾子河和西小河。全市共建成水库26座，中型水库4座（安沟水库、涧山口水库、马庙水库、滕口水库），小型水库22座。

矿区地势总体呈西低东高南低北高形态，自然排泄条件较好，不利于地表水的聚集，区内无任何地表水体和常年性河流，冲沟干涸，冲沟内雨季可能有季节性流水，雨后即干。

2.2.1.2 矿层富水性

矿区矿体主要为寒武系中统鲕状白云岩及灰岩，区内植被较发育，多为灌木、草簇。矿体及附近地下水类型为碳酸盐岩类岩溶裂隙水和松散岩类孔隙水。

（1）碳酸盐岩类岩溶裂隙水

据钻探资料显示，岩性主要为寒武系崮山组、张夏组、徐庄组白云岩及石灰岩，岩性连续且稳定，地下水水位在矿体以下，该含水层为不含水含水层。该含水层的主要补给来源为大气降水，大气降水沿盐溶裂隙向该含水层下游地段进行补给，是下游地段的补给区，不易存水。除沿裂隙对含水层进行补给外，有一部分大气降水沿山坡向沟谷地带汇聚，向西部较低平原地带径流。施工20个钻孔水文观测记录见下表。

表 2-9 钻孔水文观测记录表

序号	钻孔编号	终孔深度 (m)	孔口标高 (m)	单位涌水量 (m)	冲洗液消耗量 (h/m ³)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
1	ZK06-1	32.0	362.61	0	1-2	未见	未见
2	ZK06-2	50.1	363.23	0	1-2	未见	未见
3	ZK06-3	51.8	364.34	0	1-2	未见	未见
4	ZK06-4	75.0	429.52	0	1-2	未见	未见
5	ZK07-1	53.8	360.76	0	1-2	未见	未见
6	ZK07-2	77.5	402.44	0	1-2	未见	未见
7	ZK07-3	75.1	392.28	0	1-3	未见	未见
8	ZK09-1	72	385.19	0	1-4	未见	未见
9	ZK09-2	35.1	435.32	0	1-3	未见	未见
10	ZK10-1	100.5	425.24	0	1-3	未见	未见
11	ZK10-2	85.6	448.82	0	1-3	未见	未见
12	ZK10-3	60.0	459.83	0	1-3	未见	未见
13	ZK11-1	106.7	422.00	0	1-3	未见	未见
14	ZK11-2	103.0	437.04	0	1-3	未见	未见
15	ZK11-3	47.8	457.79	0	1-3	未见	未见
16	ZK11-4	27.3	469.29	0	1-2	未见	未见
17	ZK12-1	72.5	386.81	0	1-3	未见	未见
18	ZK12-2	100.2	413.63	0	1-3	未见	未见
19	ZK12-3	39.4	413.91	0	1-3	未见	未见
20	ZK13-1	81.0	406.11	0	1-3	未见	未见

依据矿区附近民井地下水位调查，区内地下水位标高为+322m--+285m，基本上都低于储量估算最低标高+320m，矿区西北部公路附近略高于储量估算最低标高+320m，该含水层除少量季节性渗水外基本上可确定为无水含水层，对矿体开采基本无影响。

(2) 松散岩类孔隙水

矿区内地质情况复杂，施工钻孔 20 个，揭露第四系钻孔 7 个，平均厚度 2m，岩性主要为复耕土，矿区外围及区内沟谷底部第四系黄土、砂砾石层，雨季受大气降水及基岩裂隙水补给，可以形成少量孔隙水。受季节影响大，旱季干涸，对矿体开采无影响。

(3) 隔水层

据钻探资料显示，矿区揭露矿体为白云岩及灰岩，层位连续且稳定，底部间夹有薄层砂质泥岩，厚度较薄（一般低于 2m）且层位不连续，因此矿体中间无良好天然隔水层。矿体底板隔水层为徐庄组底部及毛庄组上部砂质泥岩夹灰岩薄层，是一天然隔水层，矿区未揭穿该隔水层，推测厚度 30-40m。

2.2.1.3 构造破碎带的水文地质特征

受地质构造影响，矿区地层整体不断抬升，因此形成了多条阶梯式正

断层，影响了整个寒武系地层，其中 F1、F2、F3 断层为依据钻探施工及资料分析的推断构造，因此断层是否阻水不能明显判别，但是区内施工钻孔均未发现地下水水位，由此可判断出没有明显外部水源进入矿区，由此可看出 3 条断层的导水性对区内地下水的影响不大。

2.2.1.4 地表水特征

矿区地势总体为北高南低，东高西低，山梁呈南北向展布，两矿体之间形成一天然沟道。地表无水体，矿区山间旱时无水，雨季有短暂径流，雨后即干，大雨时有少量雨水沿山坡汇入沟道向西部平原地带径流。总体来说，地表水对矿床开采影响不大。

2.2.1.5 地下水的补给、径流、排泄条件

矿区处于区域地下水补给—径流区，矿区地下水补给分为两部分，一部分来自北部区域地下水补给，另一部分来自大气降水的直接补给，主要是上部寒武系鲕粒白云岩及灰岩接受大气降水垂直补给后，沿裂隙、岩溶垂直向下补给灰岩含水层。

矿区地下水总体径流方向自北向南，由高向低由坡地向河谷径流。局部受北西—南东向构造切割，沿构造由高水位向低水位径流；矿区地下水补给来源单一，绝大部分来源于大气降水。根据地貌形态特征，大气降水大部沿山坡直接以地表径流形式排泄，小部分由地表风化裂隙接受大气降水补给后，向深部渗透补给基岩裂隙水。地表水流入沟谷后顺沟谷流出矿区。

2.2.1.6 矿床充水因素

1) 地表水

矿区地势北部高，南部低，山梁呈南北向展布，地表无水体，矿区山间旱时无水，雨季有短暂径流，雨后即干。因此，地表水对矿床开采影响不大。

2) 地下水

矿区地下水标高+322--+285m，矿体地下水标高+315.2--+285m，矿体估算最低标高为+320m，开采矿体高于地下水水位，因此，地下水对矿床开采影响不大。

3) 大气降水

矿区矿体赋存较高，未来矿床开采时，基本为露天开采，因此大气降水对矿床开采构成直接影响，特别是在雨季，要特别重视，做好防范措施。矿区大气降水大部沿山坡直接以地表径流形式排泄，小部分由地表风化裂隙接受大气降水补给。

4) 充水因素分析

矿区原有的露天采场为原瑞鑫采石场及矿区中部民采采场，两处采场为半坡老采场，原瑞鑫采石场已覆土平整，两处采场均无凹陷，降雨时中部采场有少量积水，雨后即干，推测现有采场对矿床充水因素无影响；未来矿山露天开采时，充水因素主要有大气降水直接落到采坑内和一部分降水由采坑外汇入，雨季降雨量大时应采取措施防止对矿山开采造成影响。

应核实原矿山开采期间在暴雨季节是否在揭露断层开采地段是否渗水，如渗水，应加强边坡防护。

2.2.1.7 露天采场涌水量预测

露天采场的积水量大小取决于大气降水量的多少。矿区内地沟谷发育，降水大部分沿山坡直接以地表径流形式排泄，采场内一般无汇集积水之虑，故本次预测仅采用本区历史最大降水量。未来矿山为山坡+凹陷露天矿，封闭圈以上设排水沟，将上部汇水排至采场外，故仅对封闭圈以下凹陷采坑面积进行预测。依据《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T0342-2020），露天采坑涌水量计算公式如下：

$$Q_1 = F_1 \times X$$

式中：Q——降水渗入采坑水量， m^3/d

F_1 ——露天矿坑凹陷采坑的汇水面积， km^2 （西部凹陷采坑面积 $0.12km^2$ ）

X——降水量， m/d

地表水汇入采坑水量计算采用公式如下：

$$Q_2 = F_2 \times X \times \alpha$$

式中：Q——降水渗入采坑水量， m^3/d

F_2 ——露天矿坑的汇水面积， km^2

X——降水量 3 历史日最大降雨量 $234.0mm$ ，5 年雨季日平均降雨量 $12.3mm$ 。

α ——地表径流系数（取值 0.75）

本次方案所圈定的露天采场开采时的汇水面积约为 $0.12km^2$ （西部凹陷采坑面积）

计算得日最大地表水汇入量为 $21.06m^3$ ，雨季日平均汇入量为 $1.11m^3$ 。

矿区内地体分布于山坡上，大部分裸露地表。矿山采用露天开采，采场开采最低标高(+320m)，大部分高于当地侵蚀基准面（最低侵蚀基准面+340m），矿山为山坡+凹陷型露天采场，封闭圈以上降水可自流排出，封闭圈以下采用机械排水。在雨

季应特别注意山洪对矿山开采的影响，采取一切可能的措施，防止水患发生。

2.2.1.8 供水水源评价

现有工业场地西侧有一机井，为原汝州市瑞鑫采石场生产及生活用水水源。该水井日均涌水量 $260\text{m}^3/\text{d}$ 以上，可满足矿山生产及生活用水。且矿山生产用水水质无特殊要求，矿区周边地表水及河道水质量为III类，水质较好，可作为矿山开发的生产生活用水。

2.2.1.9 水文地质类型

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）：

- (1) 矿区内主要矿体位于最低侵蚀基准面+340m 以上，地形有利于自然排水；
- (2) 附近地表水不构成矿床的主要充水因素，地下水补给条件差；
- (3) 矿区基岩出露，第四系覆盖面积不大；
- (4) 水文地质边界简单，没有强导水构造；
- (5) 主要充水含水层（碳酸盐岩溶裂隙含水层）富水性弱；
- (6) 矿区内矿体赋存于寒武系上统及中统白云岩灰岩矿层中，地下水水位标高低于矿体最低可采标高，除大气降水存在的少量渗水情况，含水层基本无水；
- (7) 矿区无老空水分布；
- (8) 矿区排水可沿中部沟谷自然排泄，不会产生塌陷、沉降。

综上，按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）5.1 表 1 充水矿床勘查的复杂程度分型表，矿区水文地质类型为第三类第一亚类第一型（简单型）。即溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床，水文地质条件简单型。

2.2.2 工程地质

2.2.2.1 工程地质岩组特征

矿内地层按工程地质条件分为三类工程地质岩组：坚硬岩组、软弱岩组、松散岩组。

(1) 坚硬岩组

坚硬岩为寒武系崮山组、张夏组、徐庄组白云岩及灰岩。中厚层状，部分角砾状构造，抗压强度大于 80MPa ，下部受构造影响裂隙较发育。

(2) 软弱岩组

软弱岩为徐庄组下部及毛庄组的砂质泥岩夹灰岩薄层，抗压、抗剪强度低，强

风化层 1~3m。

(3) 松散岩组

主要为第四系灰褐色亚粘土与砂砾石，厚度一般小于 2m，较松散。

综上所述，矿区工程地质条件中等-复杂型。

2.2.2.2 结构面特征

(1) 原生结构面

原生结构面主要为层理。灰岩、白云岩岩体层理普遍发育，层理将岩体分割成 厚薄不一的岩层，K1 矿体产状变化不大，轻微的弯曲，单斜岩层，自西向东倾向 230°，倾角不变，平均 45°，在横向和纵向上均略有变化；其对岩体的力学性质和局部稳定性影响不大。

(2) 次生结构面

次生结构面主要为断层、裂隙和岩溶。

对矿体有影响的断层有：F2 断层倾向东南约 120° ~160°，倾角约 70°，位于矿区东部，为钻孔推断层；F3 正断层倾向东南约 120° ~160°，倾角约 70°，位于矿区东部，为钻孔推断层；F4 正断层倾向东南约 110° ~130°，倾角约 70°，断距大于 200m，位于矿区西南部，钻孔 ZK06-3、钻孔 ZK07-3、ZK07-1 确定其走向位置，F4 断层以南为二叠系地层。矿区断层主要影响岩体稳定，属 II 级结构面。

(3) 裂隙不发育，在近断层地段裂隙分布密度较大，其它地段少见。裂隙面两侧岩层无大的错动，多呈规则的块状体，属 IV 级结构面。

(4) 矿区内岩溶不发育，在地表矿层未发现大的溶洞，施工过程中钻孔未出现掉钻现象，仅在岩芯上发现小的孔洞，矿区地下岩溶率小于 3%。岩溶对岩层的稳固性影响不大，属 IV 级结构面。

2.2.2.3 工程地质评价

1、主要矿体（层）顶、底板的稳定性

矿体：本区矿体为辛集组灰岩。矿石主要组成为方解石，含有少量白云岩，含少量钾、钠、铝、硅等的氧化物和其它杂质，结构构造随矿石类型而异。本区矿石岩石抗压强度在 64.68-97.29MPa，坚固性在 6.66~7.81% 之间，碎石压碎指标在 13.37~14.47% 之间，岩体质量良。

底板：底板为薄层状泥质灰岩，不能作为建筑石料用，为露天采场底，仍为辛集组地层，全区分布稳定，为本组与罗圈组分界标志层。

2、露天采场边坡稳定性评价

1) 边坡稳定性因素分析

由于矿体以缓倾斜的层状形式产生，各矿体的地貌形态不同，必然导致各露天采场的最终边坡形态各异，影响边坡的稳定性因素也各不相同，总体上讲影响边坡的稳定性因素是复杂的，除边坡形态，岩矿石的工程地质特征，坡体结构类型等内因外，还有地下水、地表水、降水、地震、人为因素等外部因素的影响。从本区的实际情况看，起主导作用的影响因素主要是：边坡形态、岩矿石的工程地质特征和斜坡体的结构类型。

2) 边坡稳定性工程地质评价

矿体赋存于徐庄组上段、张夏组和崮山组，为厚层状团块状白云岩、含炭屑灰岩及块状灰岩，张夏组和崮山组，无夹层。崮山组出露于矿区东部丘陵以南大部分地区，为团块状白云岩，倾向230°左右，倾角45°，厚度0~75m；张夏组出露于矿体东、西两部分，上部为块粒白云岩，下部为含炭屑灰岩及块粒灰岩，无夹层，倾向230°左右，倾角45°，厚度3~53m；徐庄组上段出露于矿体东、西两部分，倾向230°左右，倾角45°，厚度3~33m。

矿体为厚层状，层位稳定，无软弱夹层，内部结构简单，西北、东南部终了边坡与岩层倾向近垂直，西南部边坡与岩层倾向相反，东北部终了边坡与岩层倾向相同，但边坡角较小，仅28°，边坡整体稳定，不易发生崩塌、滑坡地质灾害。局部存在裂隙、危岩可采取削坡等措施，确保安全。

2.2.2.3 主要工程地质问题

矿区岩层风化程度弱，覆盖层较薄，但矿区有部分地段遗留人工堆积物，堆积于采坑内和周边的缓坡与沟谷，面积较大，厚度1m~10m，在以后开采过程中，应先予以剥离，如遇强降雨天气，易发生垮塌；本区断层、裂隙有岩溶不发育，对矿床开采影响较小。随着采面推进，虽然岩层基本稳固，但仍有发生崩塌的可能性，在以后开采过程中，应引起足够的重视。

2.2.2.4 工程地质勘查类型

本区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性单一，风化土（岩）层厚度小，地质构造简单，岩溶不发育，岩体结构以块状或厚层状结构为主，岩体较坚硬，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），矿床工程地质条件属碳酸盐岩类中等型（第五类第

二类型)。

2.2.3 环境地质

2.2.3.1 区域稳定性

(一) 地震

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 矿区地震动峰值加速度为 0.05g, 地震基本烈度为 VI 度。

据《河南省工程地质图说明书 (1:500000)》中的《河南省地震目录》, 自公元前 1767 年有地震记录以来, 至 2013 年 12 月 15 日, 汝州市境内历史上未发生过破坏性地震, 仅发生过 2 次小震, 最大震级 3.0 级。

表 2-8 汝州市 2.0≤ML<5.0 级地震一览表

序号	发震时间 (年.月.日.时:分:秒)	震中位置			震级
		经度 (度.分.秒)	纬度 (度.分.秒)	地点	
1	1973.04.25	*****	*****	临汝	2.1
2	1995.01.29.14:38:00	*****	*****	汝州市	3.0

参照《工程地质调查规范》(DZ / T0097—1994), 矿区区域地壳稳定性属于稳定区。

表 2-9 区域地壳稳定性评价一览表

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

(二) 地温

矿区在恒温带内, 露天开采, 不存在地温问题。

2.2.3.2 地质环境现状

(一) 自然环境状况

矿区属丘陵地貌, 地势北部高, 南部低。矿区年平均气温为 14.8°C; 最高温度 44.6°C (1966 年 6 月 20 日), 最低温度 -18.2°C。年降水量为 550mm~1235mm, 平均为 772.7mm。本区自然资源丰富, 生态环境优良。汝州四季分明, 雨量充沛, 日照充足。水资源总量 10.4 亿立方米, 水质达国家二级饮用水标准以上。矿区与生态红线、禁止开采区不冲突, 远离村庄, 符合远离“三区两线”要求及其他相关政策。本次工作在集中开采区内进行, 无矿界重叠和矿权纠纷。自然环境状况较好。

（二）矿区地质环境现状

申请采矿权范围内存在一露天采场，为原汝州市瑞鑫采石场前期开采形成，现已完成恢复治理。申请矿区东南部地形坡度较陡，最大坡度角 70° ，坡高约 60m，申请矿区为厚层状岩质边坡，根据对申请矿区内实际边坡的调查，没有发现过边坡失稳现象，一直较为稳固，即使在暴雨冲击下也未发生破坏现象，对申请矿区及周边进行了地质灾害隐患调查，未发现明显地质灾害隐患点，总体来看，区内自然边坡稳定性强。历经多年的露天开采，主要开采区域为申请矿区西部，采坑已造台阶及覆土覆植。未来随着采面推进，虽然岩层基本稳固，但仍有发生崩塌、滑坡的可能性，在以后开采过程中，应引起足够的重视。

（三）矿区水土环境

矿区之前进行生产开采，部分区域已经临时复垦治理。经调查，矿区水及土壤未受污染。矿区及附近未发现与水质有关的地方性疾病，矿区岩石放射性元素含量低，不含对人畜及周边环境有害的水溶性物质。

（四）放射性污染情况

矿区累计采集 4 件放射性检测样品。测试结果显示 $\text{IRa}、\text{Ir}$ 均小于 1.0，《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）标准要求：建筑主体材料中天然放射性比活度应满足 $\text{IRa}\leq 1.0$ 和 $\text{Ir}\leq 1.0$ 。对照标准，测试结果满足建筑主体材料所要求的 $\text{IRa}、\text{Ir}$ 。

2.2.3.3 环境地质类型

矿区水文地质条件属简单类型，工程地质条件属中等类型。矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿区附近无地表水体，矿体围岩单一，力学强度高，稳定性好，无原生环境地质问题。矿石放射性满足建筑主体材料所要求的 $\text{IRa}、\text{Ir}$ ，采矿活动不形成对附近环境和水体的污染等。因露天采矿将形成大规模的采坑，引起地表形态的较大变化，矿区环境地质质量中等（第二类）。

2.2.4 开采技术条件小结

矿区水文地质条件属简单类型。无地表水体，矿层资源储量估算最低标高高于地下水水位，大气降水是未来采场唯一充水因素。地质构造条件简单，地形有利于自然排水，无需专门排水设备。需要关注的是，矿山供水采取寒武系含水层地下水，可直接饮用。矿区工程地质条件属碳酸盐岩类中等型。矿区内无大规模老硐、泥石流、塌陷、地面沉降等不良工程地质现象。矿山开采施工后由于自然条件遭到破坏，

降雨后地表水沿溶隙向下渗透，溶隙充水后使岩层本身重量增加，有可能引起塌方和滑坡。矿区内在设计边坡和开采施工中均应予以注意。

矿区地质环境质量中等。矿区大气、水及土壤未受工业污染，自然环境状况良好。但矿山开采对周边环境有一定影响。露天采矿爆破产生的碎石及粉尘影响附近的村庄和建筑物。大气降水把采矿产生的有害物质、大气污染及地表污染物带入地表水和地下水。矿山开采废石的堆放可能会引起滑坡、塌方等环境地质问题。在矿山开采设计时应采取必要的防范措施及环境保护措施。

根据《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿勘探报告（2025）》矿产资源储量评审意见书（平矿储评字[2025]003号），矿区勘查工作程度达到了勘探程度，满足编制开发利用方案的要求。

2.3 矿产资源储量情况

2025年2月河南省资源环境调查一院有限公司编制了《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿勘探报告（2025）》，2025年2月15日平顶山市矿业协会组织专家评审通过，并于2025年3月7日出具了评审意见书（平矿储评字[2025]003号）。

2.3.1 工业指标

（1）质量指标

资源储量估算按照《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T0314-2020）附录D中的一般性工业指标中的抗压强度（水饱和）沉积岩是大于等于30Mpa，《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）要求沉积岩大于等于45Mpa；抗压强度质量指标参考《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）标准。经对取样测试结果进行分析，对照规范要求，石料质量指标达到II类质量标准。可满足建筑用石料的要求。

表 2-10 石料质量指标测试结果一览表

测试项目	质量指标与等级			检测值
	I类	II类	III类	
硫酸盐及硫化物（SO ₃ 质量计）（%）	<0.5	<1.0	<1.0	0.33-0.47
坚固性（质量损失）（%）	≤5	≤8	≤12	6.66-7.81
岩石抗压强度（Mpa）	≥90	≥60	≥45	64.68-97.29
碎石压碎指标（%）	≤10	≤20	≤30	13.37-14.47
碱集料反应	<0.1			0.034-0.072

(2) 开采技术条件

最低可采标高: +320m;

剥采比: <0.5: 1 (m^3 / m^3) ;

可采厚度: $\geq 3\text{m}$;

采场最终边坡角: 60° ;

采场最终底盘最小宽度: $\geq 40\text{ m}$;

爆破安全距离: 矿床开采境界线距公路、铁路、高压线、居民区和其他主要建筑物的距离, 不小于 300m。

2.3.2 估算结果

依据勘探报告及评审意见, 截止 2025 年 2 月 22 日, 该矿估算+320m 标高以上建筑石料用灰岩矿保有资源量 $4641.795 \times 10^4\text{t}$, 其中探明资源量 $2470.017 \times 10^4\text{t}$, 占比 53.21%; 控制资源量 $1236.744 \times 10^4\text{t}$, 占比 26.64%; 推断资源量 $935.034 \times 10^4\text{t}$, 占比 20.15%; 剥采比: $0.044 (\text{m}^3/\text{m}^3)$ 。资源量汇总详见下表。

表 2-11 建筑石料用灰岩矿估算资源量汇总表 (单位: 万吨)

标高	保有资源量			合计
	探明资源量 (TM)	控制资源量 (KZ)	推断资源量 (TD)	
+320~+467.5m	2470.017	1236.744	935.034	4641.795
比例 (%)	53.21	26.64	20.15	100

第3章 矿区范围

3.1 符合矿产资源规划情况

申请采矿权位于平顶山汝州市，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，规划生产规模为 300 万吨/年，矿区所处位置位于汝州市焦村镇，对照“河南省矿产资源总体规划(2021—2025 年)”，“平顶山市矿产资源总体规划(2021—2025 年)”“汝州市矿产资源总体规划 (2021—2025 年)”，该项目均符合当前规划要求，针对建筑石料类矿产，主要要求如下：

(1) 强化重点开采区的支撑作用

根据矿产资源规划要求，重点开采区内加强统筹部署，优先出让采矿权，积极引导各类要素向重点开采区集聚。原则上不在省级矿产资源规划重点开采区之外新建露天矿山项目。加强重点开采区的监督管理，促进区内矿产开采规模化、资源利用集约化。

分析：本项目位于重点开采区范围内，依据《汝州市矿产资源总体规划 (2021-2025 年)》，汝州市焦村东砂石土集中开采区（编号 CS41048200001）由 9 个拐点圈定，东西长 3.75km，南北长 2.5km，面积 3.38km²。本次在集中开采区内申请的矿区范围由 10 个拐点圈定，南北长 1710m~1790m，东西宽 330m~810m，面积 0.6843km²。申请的采矿权矿区范围位于集中开采区范围内，符合规划要求，详见下表。叠合图详见图 3-1。

表 3-1 集中开采区范围拐点坐标一览表 (2000 国家大地坐标系)

序号	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****

表 3-2 申请采矿权范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	10	*****	*****

(2) 严格管控设置露天矿山采矿权

设置露天矿山必须符合已批准的矿产资源规划和国家、部、省出台的关于露天矿山管理政策。禁止设置年产规模低于 100 万吨或者资源量为小型的普通建筑石料矿山（郏县不低于 500 万吨，汝州市不低于 300 万吨）；禁止设置年产规模低于 10 万立方米或者资源储量为小型的饰面用石材矿山。

分析：本项目为新建矿山，拟规划生产规模 300 万吨/年，项目位于河南省平顶山汝州市，符合汝州市不低于 300 万吨/年的生产规模要求，详见下表。

表 3-3 河南省矿产资源总体规划新建矿山最低开采规模标准

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

注：1、大型、中型及小型为矿山占用资源储量规模，划分标准按原国土资源部 2000 年 4 月 24 日发布国土资发〔2000〕133 号文执行；2、煤炭最低开采规模不低于 60 万吨/年，煤与瓦斯突出矿井不低于 90 万吨/年。

表 3-4 平顶山市和汝州市矿产资源总体规划新建矿山最低开采规模标准

序号	矿产名称	单位/年	最低开采规模		
			大型	中型	小型
1	煤炭(地下)	原煤 万吨/年	120	60/90	60/90
2	铁矿(地下)	矿石 万吨/年	100	30	10
3	铁矿(露天)	矿石 万吨/年	200	60	30
4	铅矿	矿石 万吨/年	100	30	10
5	铝土矿(地下)	矿石 万吨/年	100	30	30
6	铝土矿(露天)	矿石 万吨/年	100	30	10
7	银矿	矿石 万吨/年	30	20	9
8	萤石(CaF ₂)	矿石 万吨/年	10	9	9
9	水泥用灰岩	矿石 万吨/年	100	50	30
10	建筑石料	矿石 万吨/年	300	100	/
11	耐火粘土	矿石 万吨/年	100	30	10
12	水泥配料用砂岩	矿石 万吨/年	60	20	2
13	晶质石墨	矿物 万吨/年	1	0.6	0.6
14	陶瓷土	万立方米/年	15	8	3
15	冶金用石英岩	矿石 万吨/年	60	20	10
16	长石	矿石 万吨/年	20	10	1
17	饰面用石材	万立方米/年	10	10	/

1、大型、中型及小型为矿山占用资源储量规模，划分标准按原国土资源部2000年4月24日发布国国资发〔2000〕133号文执行，如有新文件，按新文件执行；2、煤炭最低开采规模不低于60万吨/年，高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井不低于90万吨/年；3、郏县为省级砂石供应基地，基地内设置单个建筑石料矿山年开采规模不低于500万吨；汝州市符合区域中心条件，设置单个建筑石料矿山年开采规模不低于300万吨。

(3) 矿产资源开发利用结构进一步优化

根据平顶山市以及汝州市矿产资源总体规划，加强矿产资源开发利用与保护，优化矿山规模结构，提高规模化开发水平和资源利用效率。平顶山市固体矿山总数控制在150家以内，大中型矿山比例不低于50%。

分析：本项目为新建矿山，拟规划生产规模300万吨/年，矿权区块设置已位于“国土一张图”范围内，也在平顶山市固体矿山总数150家范围内，从生产规模上划分，属大型矿山，矿区符合平顶山市和汝州市矿产资源总体规划的要求。

(4) 开采矿种的划分

根据平顶山市以及汝州市矿产资源总体规划，重点开采煤炭、铝土矿、铁矿、水泥用灰岩、饰面用花岗岩、建筑用石料等矿产；禁止开采风化壳型超贫磁铁矿、石煤、可耕地砖瓦用粘土、风化壳型砂矿、高硫高灰煤等矿产。

分析：本项目为新建矿山，开采矿种为建筑石料用灰岩，不在禁止开采矿种行业，属重点开采矿种，符合规划要求。

3.2 可供开采矿产资源的范围

矿区内地出建筑石料用灰岩矿体 1 个，资源量估算的平面范围为矿体 (+320m 标高以上) 的平面投影范围，水平投影面积 329272.21m²，估算范围各拐点坐标见表 3-5。估算截至日期 2025 年 2 月 22 日，估算标高+320m~+467.5m。资源量估算范围详见下表。

表 3-5 资源量估算范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点号	2000 国家大地坐标系		赋存标高 (m)	埋深 (m)	水平投影 面积 (m ²)
	X	Y			
1	*****	*****	+320~+467.5	0~147.5	329272.21
2	*****	*****			
3	*****	*****			
4	*****	*****			
5	*****	*****			
6	*****	*****			
7	*****	*****			
8	*****	*****			
9	*****	*****			
10	*****	*****			
11	*****	*****			
12	*****	*****			
13	*****	*****			
14	*****	*****			

3.3 露天剥离范围

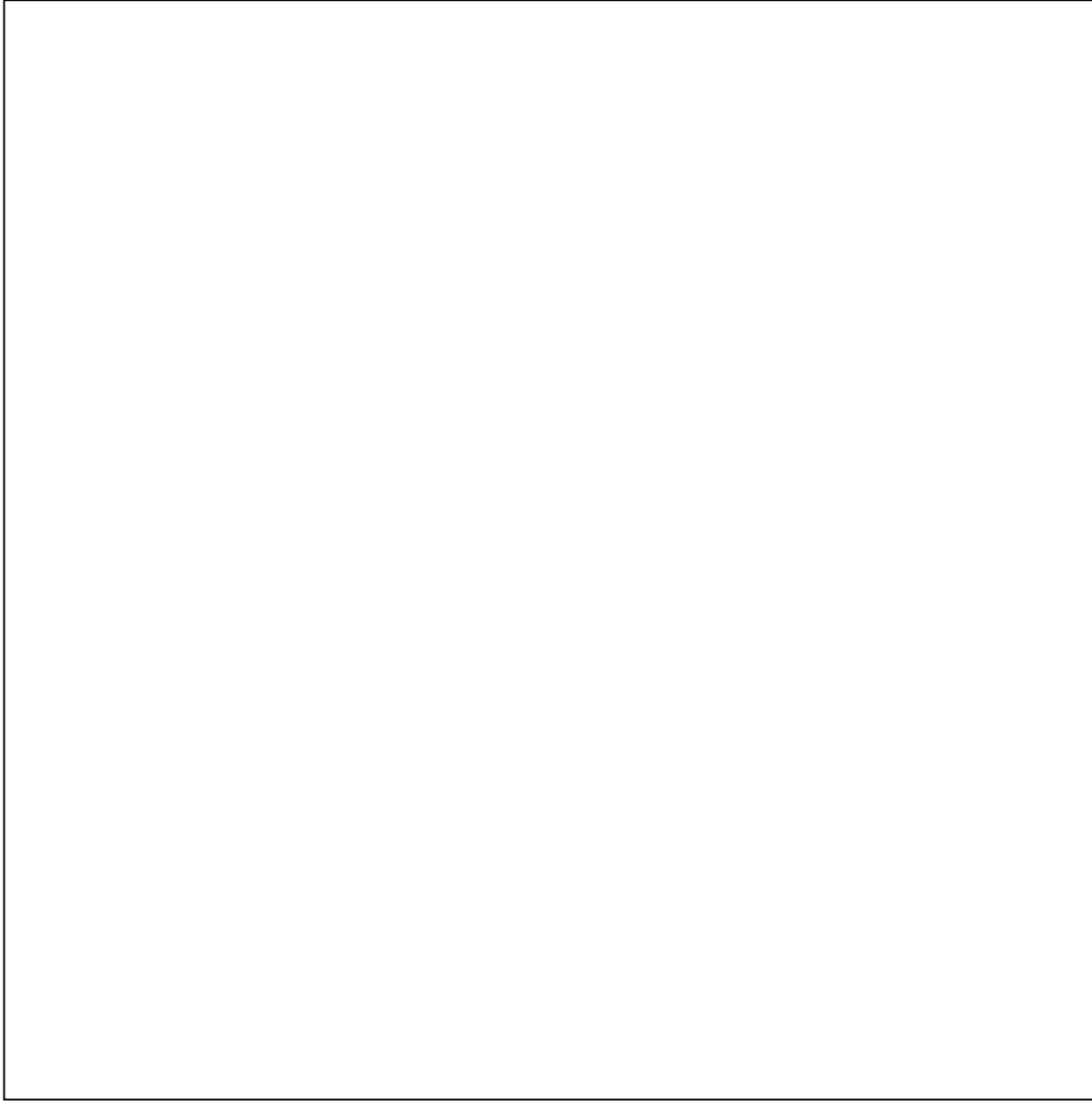
露天剥离范围主要位于矿区南部东侧，主要开采建筑石料用灰岩矿体，露天剥离范围位于申请的矿区范围内，拐点坐标详见表 3-6，资源量估算范围详见表 3-5，申请采矿权范围详见表 3-2。申请采矿权范围与资源量估算范围、露天剥离范围关系叠合图见图 3-2。

表 3-6 露天剥离范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
A	*****	*****	N	*****	*****
B	*****	*****	O	*****	*****
C	*****	*****	P	*****	*****
D	*****	*****	Q	*****	*****
E	*****	*****	R	*****	*****
F	*****	*****	S	*****	*****
G	*****	*****	T	*****	*****
H	*****	*****	U	*****	*****
I	*****	*****	V	*****	*****
J	*****	*****	W	*****	*****
K	*****	*****	X	*****	*****

拐点	X	Y	拐点	X	Y
L	*****	*****	Y	*****	*****
M	*****	*****			
标高: +467.5m至+320m					

图 3-2 申请采矿权范围、资源量估算范围和露天剥离范围叠合图



3.4 与相关禁限区的重叠情况

申请采矿权范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，包括：港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；铁路、重要公路两侧一定距离以内；重要河流、堤坝两侧一定距离以内；国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

通过三线一单综合信息应用平台核查，该项目周边 10km 范围内没有风景名胜区、湿地公园、自然保护区，本矿山属于农村偏远区，距城镇开发边界较远，与城镇开发边界互不影响；距申请采矿权范围最近的生态红线是河南省平顶山市汝州市生态保护红线，直线距离约 0.592km；项目周边 10km 范围内没有水源地，距离项目最近的森林公园是汝州国家森林公园，距离 3.502km，均对申请采矿权没有影响。详见图 3-3。

申请采矿权范围内没有与永久基本农田、I 级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区的重叠情况。

3.5 申请采矿权矿区范围

河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿是汝州市地质矿产保护发展中心拟对汝州市焦村东砂石土集中开采区（编号 CS41048200001）内地质条件及开采条件

较好的范围进行挂牌出让项目，目前已完成地质勘查工作，并提交资源量，矿权设置符合省、市、县矿产资源总体规划，也没有与相关禁限区重叠情况，本次申请采矿权矿区范围如下：

本次申请的采矿权矿区范围由 10 个拐点圈定，矿区面积 0.6843km^2 ，开采深度： $+467.5\text{m}$ 至 $+320\text{m}$ 。详见下表。

表 3-6 申请采矿权范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	10	*****	*****
矿区面积： 0.6843km^2 ，开采深度： $+467.5\text{m}$ 至 $+320\text{m}$					

第4章 矿产资源开采与综合利用

4.1 开采矿种

区内建筑石料用灰岩矿赋存于古生界寒武系崮山组、张夏组、徐庄组上段，组成矿体的岩石主要为上部灰色团块状白云岩及下部含炭屑灰岩、鲕粒灰岩，底部含有泥质条带，矿石化学组分主要为 CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃ 和少量 Fe₂O₃、K₂O、Na₂O 等。

地表存在少量强风化碎石层及残坡积物，平均厚度 2m 左右，无法作为建筑石料利用，剥离下来后可单独堆放，随后用作土地复垦。

综上所述，本项目开采矿种为建筑石料用灰岩，没有其他共伴生矿产。

4.2 开采方式

(1) 矿体赋存特征

矿体总体呈北西-南东向宽带状展布。地表出露范围西起北部原瑞鑫采石场治理平台，东至拟设矿区南部范围线，矿体大部分直接出露于地表，出露面积约 0.33km²，矿体的赋存标高为+320m～+467.5m，埋深 0～147.5m。矿体呈缓倾斜，沿走向及倾向延伸稳定，拟设矿区范围的矿体无顶板，底板为徐庄组下段薄层状砂质泥岩夹灰岩薄层，泥质含量高不能作为建筑石料用，组成矿体的岩石主要为上部灰色团块状白云岩及下部含炭屑灰岩、鲕粒灰岩，底部含有泥质条带。产状与围岩产状基本一致，倾向 230°左右，倾角 45°，矿体层位稳定，内部结构简单，化学成分稳定，矿体赋存条件较好，易于开采。

从矿体赋存特征来看，矿体属于埋藏浅，倾角缓，厚大矿体的赋存特点，采用露天开采方式合理。

(2) 开采技术条件

矿区水文地质条件属简单类型，无地表水体，矿层资源储量估算最低标高高于地下水水位，大气降水是未来采场唯一充水因素，地质构造条件简单，地形有利于自然排水，无需专门排水设备。

矿区工程地质条件属碳酸盐岩类中等型，矿区无大规模老硐、泥石流、塌陷、地面沉降等不良工程地质现象。

矿区地质环境质量中等，矿区大气、水及土壤未受工业污染，自然环境状况良好。

(3) 开采方式确定

根据矿体的赋存条件，矿体具备露天开采条件，现对经济合理剥采比进行估算。由于矿山实行单独核算，其产品为原矿，可按露天开采成本和矿石销售价比较法计算。其经济合理剥采比按下式计算：

$$N_{jh} = n (B - \alpha) / b$$

N_{jh} —经济合理剥采比，t/t；

B—开采原矿销售价格，20元/吨；

n—开采回采率，95%；

α —原矿的采矿费用，11元/吨；

b—每吨剥离直接费用，9元/吨；

经计算，其经济合理剥采比估算为0.9：1t/t(m^3/m^3)。

经初步估算，露天剥离范围内剥离物约为 $59.36 \times 10^4 m^3$ ，可采储量为 $1604.44 \times 10^4 m^3$ ，平均生产剥采比约0.037：1，小于经济合理剥采比，矿山采用露天开采的方式合理。

4.3 资源利用情况

4.3.1 评审备案及保有资源量

截止2025年2月22日，该矿估算+320m标高以上建筑石料用灰岩矿保有资源量 $4641.795 \times 10^4 t$ ，其中探明资源量 $2470.017 \times 10^4 t$ ，占比53.21%；控制资源量 $1236.744 \times 10^4 t$ ，占比26.64%；推断资源量 $935.034 \times 10^4 t$ ，占比20.15%；剥采比： $0.044 (m^3/m^3)$ 。

以上资源经评审通过。

4.3.2 占压资源量

(1) 县道X001靳马线占压资源量

申请采矿权范围东北方向为县道X001靳马线，根据《公路安全保护条例》：

“第十七条 禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外100米，乡道的公路用地外缘起向外50米”，露天剥离范围以距县道X001靳马线102米为界占压了部分资源量；另矿区东部有两处基本农田位于储量估算范围内，设计对基本农田进行保护，占压了部分资源量。经计算，共占压资源量

132.47×10^4 t，其中探明资源量 10.271×10^4 t，控制资源量 10.819×10^4 t，推断资源量 111.380×10^4 t。占压资源量估算详见表 4-1。

表 4-1 占压资源量估算表

序号	估算区间	块段编号	剖面面积 (m^2)		长度 (m)	公式	体积 ($10^4 m^3$)	体重 (t/m^3)	可信度系数	资源储量 ($10^4 t$)	储量类型
			S_1	S_2							
1	6c-7c	6c-7c	515.14	0	300	④	5.15	2.67	0.8	11.003	推断
2	6b-7b	6b-7b	368.33	0	300	④	3.68	2.67	1	9.834	控制
3	9a-8a	9a-8a	575.07	0	181.4	④	3.48	2.67	0.8	7.427	推断
4	9b-8b	9b-8b	60.99	0	181.4	④	0.37	2.67	1	0.985	控制
5	10a-9a	10a-9a	264.57	575.07	150	①	6.15	2.67	0.8	13.133	推断
6	10b 北	10b 北	0	769.35	150	④	3.85	2.67	1	10.271	探明
7	11a-10a	11a-10a	618.98	264.57	150	①	6.44	2.67	0.8	13.758	推断
8	12a-11a	12a-11a	665.21	618.98	150	②	9.63	2.67	0.8	20.573	推断
9	12a-13a	12a-13a	665.21	924.41	150	②	11.92	2.67	0.8	25.466	推断
10	13b-12d	13b-12d	1588.51	0	150	④	7.94	2.67	0.8	16.965	推断
11	13 南	13 南	0	1588.51	27	④	1.43	2.67	0.8	3.054	推断
小计	全区						3.85	2.67	1	10.271	探明
							4.05	2.67	1	10.819	控制
							52.14	2.67	0.8	111.380	推断
合计	全区									132.470	探明+控制+推断

*占压资源量估算计算方法与《勘探报告》相同，采用公式如下：

当 $S_1 > S_2$, $(S_1 - S_2) / S_1 \geq 40\%$ 时，有公式①： $V = L \times [S_1 + S_2 + (S_1 \times S_2)^{1/2}] / 3$;

当 $S_1 > S_2$, $(S_1 - S_2) / S_1 < 40\%$ 时，有公式②： $V = L \times (S_1 + S_2) / 2$;

呈楔形尖灭时，有公式③： $V = L \times S / 2$;

呈锥形尖灭时，有公式④： $V = L \times S / 3$ 。

呈板状时，有公式⑤： $V = L \times S$ 。

式中： V —估算体积 (m^3)； L —相邻剖面间距 (m)； S_1 、 S_2 —相邻剖面对应面积 (m^2)。

(2) 周边住户及厂房

开采境界周边 300m 范围内分布有原瑞鑫采石场厂房及住户，其中，厂房为彩板房结构，安装有破碎、筛分、输送及配套设备，已闲置多年；周边当地村民民房多为单层砖瓦房，居住条件较差，共 41 户，且部分已多年无人居住。

将住户及厂房拆迁费用与占压资源价值进行对比，进而确定是否拆迁。住户搬迁按货币化安置方案，费用按 30 万元/户，需 1230 万元；厂房按选址重建、设备拆卸安装，需 700 万元。周边住户及厂房安置费用 1930 万元。如不搬迁，占压资源约 2310 万吨，当地原矿价格约 22 元/吨，扣除生产成本等成本，该部分资源可创造经济效益约 6900 万元。经初步匡算，本方案将开采境界周边 300m 范围内分布有原瑞鑫采石场厂房及住户按协商搬迁处理，不占压资源。

4.3.3 可利用资源量

扣除占压资源量后，可利用资源量为 4509.325×10^4 t，其中探明资源量 2459.746×10^4 t，控制资源量 1225.925×10^4 t，推断资源量 823.654×10^4 t。

4.3.4 设计利用资源量

根据相关规定，对建筑石料类矿产的探明、控制、推断资源量可信度系数全部取 1.0，经计算设计利用资源量为 4509.325×10^4 t。

4.3.5 可采储量

根据自然资源部《矿产资源“三率”指标要求 第 6 部分：石墨等 26 种非金属矿产》（DZ/T 0462.6-2023）中‘三率’最低指标要求：本矿山主要矿石为建筑石料用灰岩矿，采用露天开采方式，开采矿回采率不低于 95%，本次设计采用爆破开采工艺，考虑采剥平衡，部分资源量存在挂帮，计入矿石损失，设计开采矿回采率 95%，没有贫化，符合“三率指标”的要求。

经计算：损失量 225.466×10^4 t，可采储量 4283.859×10^4 t。

4.4 开采顺序

矿区圈定一个露天采场，设计采用自上而下台阶式顺序开采，两个台阶同时开采时，上一个台阶工作面超前下一个台阶工作面 50m 以上进行推进。

4.5 露天开采境界的圈定

4.5.1 圈定原则

- (1) 保证勘探报告中已查明资源量得到充分利用，保障资源不浪费。
- (2) 尽可能优化露天开采境界，尽量少占用地表土地资源。
- (3) 采场最终边坡设置在岩层稳定的地段，以保证最终边坡的稳定；
- (4) 保障圈定露天开采境界不对周边建构筑物、人员等造成影响。
- (5) 优先开采储量级别高，矿石质量好的地段，确保矿山投产时矿石储量的可靠程度；
- (6) 开采境界的平均剥采比尽量降低；
- (7) 符合安全要求。

4.5.2 开采境界圈定方法

结合地形地质图、勘探线剖面图和矿床的控制储量边界，按照设计的终了台阶

坡面角、安全平台宽度、清扫平台宽度、台阶高度的采场要素，除矿区南部和西南部由矿区边界向最低开采标高逐段进行圈定外，其余方向由最低开采标高向地表逐段进行圈定，底部平台宽度不小于 40m。

4.5.3 确定露天采场最终边坡要素

依据《采矿设计手册矿床开采卷》关于台阶坡面角的规定如下：

表 4-2 台阶坡面角参考值表

开采深度(m) 岩石硬度系数 f	最终边坡角(°)				台段坡面角 (°)
	90m 以内	180m 以内	240m 以内	300m 以内	
15~20	60~80	57~65	53~60	48~54	70~75
8~14	50~60	48~57	45~53	42~48	65~70
3~7	43~50	41~48	39~45	36~42	60~65
1~2	30~43	28~41	26~39	24~36	48~60
0.6~0.8	21~28			—	48

本矿山矿石抗压强度 (R) 45.0~107.20MPa, 终了边坡最大高度 135m, 矿体终了台阶坡面角取 65°；表土和风化层岩石硬度系数较低，终了台阶坡面角取 45°。

根据开采范围内矿岩物理力学性质、工程和水文地质条件、开采服务年限以及拟采用的主要采剥设备等因素，按照矿区内地质条件的影响。露天采场的台阶高 15m，表土和风化层台阶坡面角 45°，矿体台阶坡面角 65°，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，每隔二个安全平台设置一个清扫平台。露天采场的主要结构要素见下表。

此外，本次设计在弯道外侧设置挡车堆，限速 30km/h，并在 2m 以上高路堤段设置牢固的墙式护栏。路基及路面按二级露天矿山道路要求进行设计。

表 4-3 露天采场结构要素表

序号	项目	指标	备注
1	台阶高度	15m	
2	台阶坡面角	45°	
	覆盖层及风化层 基岩层	65°	
3	最终边坡角		28~53°
4	最大边坡高度	135m	
5	安全平台宽度	5m	
6	清扫平台宽度	8m	隔二设一
7	最小工作平台	≥40m	
8	运输道路纵向坡比	≤8%	
	道路最小曲率半径	25m	

4.5.4 露天终了境界圈定结果

经对露天开采境界进行圈定后，共圈定一个露天采场，地表境界尺寸为：长（最长）×宽（最宽） $1250\text{m} \times 400\text{m}$ ，采场终了边坡由 9 个台阶组成，分别为+320m、+335m、+350m、+365m、+380m、+395m、+410m、+425m 和+440m，其中+365m 和+410m 为清扫平台，其余为安全平台。+350m 以上为山坡露天矿，封闭圈标高+350m，+350m~+320 形成东、西两个凹陷采坑。露天采场最高剥离标高为+467.5m，最低开采标高为+320m，最终边坡角： $28^{\circ}\sim 53^{\circ}$ 。根据地形条件及矿山外部运输道路和总平面的布置，出入沟布置在矿区南侧中部，通过新修道路与现有道路衔接。

4.5.5 开采爆破警戒的圈定

根据《爆破安全规程》，矿山地势高于周边地形，以露天开采剥离范围外扩 300m 作为本矿山爆破警戒范围。

4.5.6 露天边坡维护

(1) 在露天边坡四周设立观察点，进行经常性的观测，雨季尤应加强观察，并作好相应的预报工作

(2) 及时清理边坡上的浮石，边坡有表土的地段，应种植草皮，防止水土流失。

(3) 临近露天边坡的中深孔爆破，应在终了境界边坡坡面上采用预裂爆破。以减少爆破振动对边坡岩体的影响并形成平整的终了边坡坡面。

(4) 在露天边坡稳定性较差地段，应进行经常性的边坡稳定性影响的调查、测试与综合研究，以便提出一套综合性治理方案。

(5) 除设置专业边坡管理的队伍外，还可组织职工家属及农村中的多余劳动力对边坡浮石进行定期清理与维护。

4.6 拟建生产规模

根据平顶山市、汝州市的矿产资源总体规划要求，汝州市建筑石料类矿产生规模不低于 $300 \times 10^4 \text{t}/\text{年}$ ，本项目拟定矿山生产规模为 $300 \times 10^4 \text{t}/\text{年}$ ，满足河南省、平顶山市、汝州市的矿产资源总体规划。

本方案推荐 2 个生产能力进行比选，分别为 300 万吨/年和 500 万吨/年。设计采用自上而下台阶式开采，矿体形态层梯形体，上部资源量少，下部资源量大，前期开采时，可布置的开采工作面较少，需要 2~3 个台阶同时开采，才能满足最低 300 万吨/年的生产能力，500 万吨/年的生产规模需要需要 3~5 个台阶同时开采才能满足，

而上个台阶一般需要超前下个台阶 50m 以上距离，300 万吨/年的生产能力勉强可以达到工作面布置要求，500 万吨/年的生产规模前期采剥量大，基建工程量较大，企业前期投资大，建筑石料矿国内市场大环境相对低迷，资金筹措困难，因此减少投资，更加符合企业需求。

综上所述，结合平顶山市、汝州市的矿产资源总体规划，推荐生产规模为 300 万吨/年。

4.7 矿山服务年限

矿山生产服务年限按下式计算：

$$T = \{Q(1-K)\} \div \{q(1-r)\} \approx 15 \text{ 年}$$

式中： T——服务年限（年）；

Q——设计利用储量（4509.325 万 t）；

q——开采规模（300 万 t/a）；

K——开采损失率（5%）；

r——开采贫化率（0%）。

矿山生产服务年限为 15 年，基建期为 1 年，总服务年限为 16 年。

4.8 产品方案

根据矿山实际情况，所采矿石直接外售，产品方案为建筑石料灰岩原矿。

4.9 资源综合利用

4.9.1 选矿回收率

矿山产品方案为建筑石料用灰岩原矿，不涉及选矿。

4.9.2 综合利用率

本项目建筑石料用灰岩开采矿回采率为 95%，不涉及选矿，废石部分用作垫层，其余部分回填凹陷采坑，综合利用率 100%。

4.9.3 资源保护

对申请采矿权范围东北部以距县道 X001 靳马线和东部两处基本农田进行了避让，部分资源占压，本方案设计不予开采。

4.10 主要设计方案

4.10.1 开拓运输方案

4.10.1.1 开拓运输方案选择

区内矿体位于山坡上，所处地势变化较大，运距适中，推荐区内矿体采用公路开拓，汽车运输方案。开拓公路以直进坑线方式进入各台阶，汽车在坑线上直行驶，不需要经常改变运行方向和运行速度，司机的视线较好。

其它开拓运输方式相比，公路开拓、汽车运输具有如下优点：

- (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，有利于选别开采；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。

4.10.1.2 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。

4.10.1.3 矿山道路路基宽度确定

路基及路面按二级露天矿山道路要求进行设计。矿山采用双车道路面，路面宽度取 9m，道路采用挖填方修建，路挖方肩宽度取 0.75m，填方路肩宽度取 1.5m。

4.10.1.4 道路参数

起点标高	+337m
终点标高	+440m
道路长度	1872m

最大纵坡	8%
平均纵坡	5.50%
最小转弯半径	25m
路面宽度	9.0m
路基宽度	11m

4.10.1.5 线路设计

该矿为新建矿山，设计拟采用 45t 矿用自卸汽车运输，计算行车速度为 30km/h，按《厂矿道路设计规范》（GBJ22 -1987）的有关规定，在圆曲线上设置超高；最小圆曲线半径为 25m，在圆曲线内侧设计加宽车道；道路最大纵坡 8%，限制坡长 150 m，缓和坡段长度 80m，坡度 3%。

4.10.1.6 道路路面材料选择

路面材料宜就地取材，采用泥结碎石路面。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。

4.10.1.7 矿山道路安全

在急弯、陡坡、危险地段必须设置安全警示标志；山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段，以及高堤路基和高边坡路段的外侧，必须设置安全防护堤，安全防护堤的高度不应低于车轮直径的 0.4 倍。

4.10.2 采剥方法

矿山采用自上而下水平分台阶开采，考虑矿层的均衡利用，采用工作面垂直走向布置，沿走向推进的横向采矿法。

横向采掘就是垂直矿体走向布置采掘带，它具有如下特点：

(1) 采掘带的方向垂直矿体走向，顺向爆破，抵抗线的方向沿着矿体走向，爆破阻力小，炸药能量充分用于矿岩的破碎作用，爆破后冲角陡，改善了爆破条件，爆破质量较好。

(2) 由于采用微差爆破和汽车运输，故垂直矿岩走向的工作面短，无须专门挖掘新水平的开段沟，新水平开拓工程量小，准备速度快。

(3) 爆破质量好，爆堆集中，可提高挖掘机的装车效率。

(4) 可增加工作面数量，多设置挖掘机，提高矿山的生产能力；岩石的剥离量也比较均匀。

(5) 有利于质量搭配。

4.10.3 防治水方案

4.10.3.1 地质条件概述

矿区无常年性地表水体存在，矿区矿体标高位于当地最低侵蚀基准面以上，且均高于地下水水位标高，矿区地形有利于大气降水自然排泄，矿区水文地质条件属简单类型，矿山开采为露天开采，矿区主要涌水来自大气降水。

4.10.3.2 防治水方案

矿区为山坡+凹陷型露天矿，+350m 以上为山坡露天矿，+350m~+320m 为凹陷露天矿。+350m 以上矿体位于最低侵蚀基准面以上，为防止采场外的地表降水汇入采坑内，在上部各台阶及+350m 封闭圈外设置截排水沟，将汇水引至采场外；+350m~+320m 凹陷两个台阶，在+320m 基底设置集水池，并在+335m 和+320m 台阶内侧设置排水沟，将汇水引至集水坑后采用机械排水。

针对极端天气，企业在进行基建施工前，完善防洪自然灾害的应急预案，并加强暴雨期间的安全巡查力度，接到暴雨红色预警后，立即停止作业，人员、设备撤离到安全地点。

4.11 总平面布置

4.11.1 矿山工业场地及避炮设施

矿山工业场地未来可租用位于矿区西南部原汝州市瑞鑫采石场工业场地，与露天开采剥离范围之间的最近距离为 303m，位于爆破警戒范围之外。矿区露天开采地表工业设施较简单，主要布置两个高位水池，分别位于露天采场东、西两侧北部边坡较高处。露天采场内不设露天工业场地，爆破时需将所有设备移动至爆破警戒范围外。设计矿山爆破作业为远距离起爆，可根据情况设置移动避炮设施。

4.11.2 临时表土堆场

矿山剥离物主要为上部覆土层、风化层和矿体内部的夹石，露天剥离范围内总剥离量约 59.36 万 m^3 ，其中剥离表土约 5.34 万 m^3 ，风化层和夹石约 54.02 万 m^3 。在现有老采坑西侧设置一临时表土堆场，用于堆存前期剥离的表土，后期剥离的表土可直接用于已形成终了边坡的复垦。占地面积 0.4472hm²，平均堆高 10m，容积约 4 万 m^3 。

4.11.3 废石中转场

在现有老采坑底部东侧设置一废石中转场，用于临时堆存剥离的风化层和夹石，待后期露天采场东部凹陷采坑开采结束后，将废石回填至东部凹陷采坑内。占地面积 3.35hm^2 ，平均堆高 10m，容积约 32 万 m^3 。不设永久排土场。

4.11.4 爆破器材库和油库

爆破器材库：本矿山不设爆破器材库，由当地民爆公司按需供给。

油库：不设油库，设小型油罐车一台，到采场流动加油。

4.11.5 给排水

矿山用水主要包括采场生产用水（场地和道路洒水等）、生活用水（主要为食宿、洗浴、冲厕等）和工业场地消防用水。①道路降尘用水量采用每两小时洒水一次，每次洒水量约 20m^3 ，每天洒水 5 次，道路降尘共需用水 100m^3 。②爆破作业采取水袋抑尘措施，据收集资料，每 1m^3 爆破方量的平均耗水量约 0.9L；每 1m^3 开挖量的平均耗水 9L，爆破开挖日用水量约为 68.35m^3 。③辅助生产生活用水按 $501\text{m}^3/\text{d}$ 考虑。④矿山总用水量为 $218.351\text{m}^3/\text{d}$ 。

拟设工业场地西侧有一机井，为原汝州市瑞鑫采石场生产、生活用水及矿山土地复垦用水水源。根据《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程勘查报告》及问询，该水井日均涌水量 $260\text{m}^3/\text{d}$ 以上，可满足矿山生产及生活用水。

4.11.6 供配电

未来矿山开采主要设备均以柴油为动力，矿山无需用电，仅工业场地需生活用电，工业场地租用现有工业场地，供电设施齐全。

4.11.7 通讯

矿山采用有线与无线相结合的方式，通过公用通讯网组成矿山通讯系统。矿山现场生产调度配备对讲机，辅助生产生活区采用固定式座机电话及移动电话进行通讯。

第5章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

5.1 评估范围和评估级别

5.1.1 评估范围

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011 7.1.1 条规定“评估区范围应根据矿山地质环境调查分析确定”。矿山地质环境影响评估范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围，因此，根据矿山地质环境调查结果、矿山地质环境问题影响范围及采矿工程布局确定本次评估范围。

根据矿山地质环境调查与开采方案，矿山露天开采境界、（原）工业场地、临时表土堆场、原骨料线设施均位于申请矿区范围内，拟建矿山道路、现状矿山道路部分位于申请矿区范围外，本次评估将矿区面积 0.6843km^2 (68.43hm^2) 与矿区外矿业活动影响范围 (0.29hm^2) 作为评估区范围，评估区面积 68.72hm^2 。

根据矿区现状与开采方案，将评估区场地类型划分为露天采场、（原）工业场地、临时表土堆场、原骨料线设施、拟建矿山道路、现状矿山道路与评估其他区。评估区各场地现状与预测最终面积见表 5-1。

表 5-1 评估区各场地面积一览表

单位： hm^2

序号	项目区域	占地面积	备注
1	露天采场	33.2308	
2	(原)工业场地	0.1275	现有
3	原骨料线设施	1.1447	现有
4	现状矿山道路	0.2034	现有
5	临时表土堆场	0.4472	
6	新建矿山道路	0.9181	
7	其他区	32.6483	
合计		68.72	矿区范围外：0.29

5.1.2 评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估级别分为三级（附录 A），评估级别由评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度与矿山建设规模综合确定（表 5-2）。

表 5-2 矿山地质环境影响评估分级表（附录 A）

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

1、评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区共三级（表 5-3）。

评估区内没有居民点；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区(点)；无较重要水源地；矿业活动破坏林地、草地，因此评估区重要程度分级为较重要区。

表 5-3 评估区重要程度分级表（附录 B）

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

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

2、矿山生产建设规模

本矿山设计建设规模为 300 万吨/年。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.5 条规定，矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类（附录 D 表 D 1 矿山生产建设规模分类一览表）。对比“矿山生产建设规模分类一览表”，本矿山属大型矿山。

表 5-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料矿	万 t	≥100	100-50	<50	矿石

3、矿山地质环境条件复杂程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级（附录 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 5-5））。

表 5-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（附录 C.2）

复 杂	中 等	简 单
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。	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。	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。
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。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5\text{--}10\text{m}$ ，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	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。
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。	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。	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。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	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。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35° ，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	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多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(1) 矿山最低开采标高 (+320m) 高于当地侵蚀基准面 (+318m)，矿区内及周边没有大的地表水体，地下水补给条件差，水文地质边界简单，没有强导水构造，主要充水含水层（碳酸盐岩溶裂隙含水层）富水性弱，矿区内矿体赋存于寒武系上统及中统白云岩灰岩矿层中，地下水水位标高低于矿体最低开采标高，除大气降水存在的少量渗水情况，含水层基本无水。日最大地表水汇入量为 219.375m^3 ，雨季日平均汇入量为 11.53m^3 。采矿对矿区周围主要充水含水层无影响。对照上表，分级属简单。

(2) 本区矿体为寒武系白云岩及灰岩，岩体结构以块状或厚层状结构为主，岩体较坚硬，稳定性好，本区矿石岩石抗压强度在 $45.0\text{--}107.20\text{MPa}$ ，坚固性在 6.66% ~

7.81%之间，碎石压碎指标在13.37%~14.47%之间，岩体质量良。岩层风化程度弱，覆盖层较薄，为第四系灰褐色亚粘土与砂砾石，厚度一般小于2m。边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。对照上表，分级属中等。

- (3) 本区断层较发育。对照上表，分级属复杂。
- (4) 现状条件下，地质环境问题类型少、危害小。对照上表，属于简单类型。
- (5) 采场面积及深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。属于中等类型。
- (6) 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，山坡坡度一般20~30°，冲沟一般较浅，底部呈“U”型，沟底坡度10~20°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向或斜交。对照上表，属于复杂类型。

综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为“复杂”。

4、矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度分级为较重要区，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度属于复杂，对照表5-2，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

5、地质灾害危险性评估分级

《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)规定，地质灾害危险性评估分级根据地质环境条件复杂程度与项目建设重要性划分为3级(表5-6)。

表5-6 地质灾害危险性评估分级表

评估分级 项目重要性	复杂程度	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	一级	一级
较重要建设项目	一级	二级	三级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级	三级

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)(表3建设重要性分类表)，本矿山开采规模为大型，属于重要建设项目。

评估区属于重要建设项目，地质环境条件复杂程度为复杂，根据表5-6，地质灾害危险性评估分级为一级。

5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

5.2.1 矿山地质环境影响现状评估

5.2.1.1 矿山地质灾害危险性现状评估

(1) 矿山地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)，地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、岩溶塌陷、地面沉降、不稳定斜坡等。根据现场调查，申请采矿权范围内存在一露天采场，为原汝州市瑞鑫采石场前期开采形成，开采结束后，河南省地质调查院于2020年10月编制了《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程勘查报告》及《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程设计书》，原瑞鑫采石场实施了矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，于2023年7月25日通过了汝州市地质矿产局组织的验收（照片5-1、5-2）。



照片 5-1 已完成治理的原有采坑（航拍）



照片 5-2 已完成治理的原有采坑（底部平台拍摄）

现状条件下评估区内未发现因矿业活动引发的崩塌、滑坡、地面沉降、地裂缝、泥石流等现象。根据表 5-7 与表 5-8，现状下地质灾害危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

表 5-7 地质灾害危害程度分级表

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

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。

注1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”“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。

表 5-8 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强	中等	弱		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

5.2.1.2 含水层破坏现状评估

根据现场调查，原汝州市瑞鑫采石场开采形成的露天采场地势较高，最低标高约+363m，远高于地下水位，对地下水位与水资源量影响小，没有引起矿区及周围含水层水位下降。未影响矿区周边生产、生活用水。现状下矿业活动对含水层破坏较轻。

5.2.1.3 地形地貌景观破坏现状评估

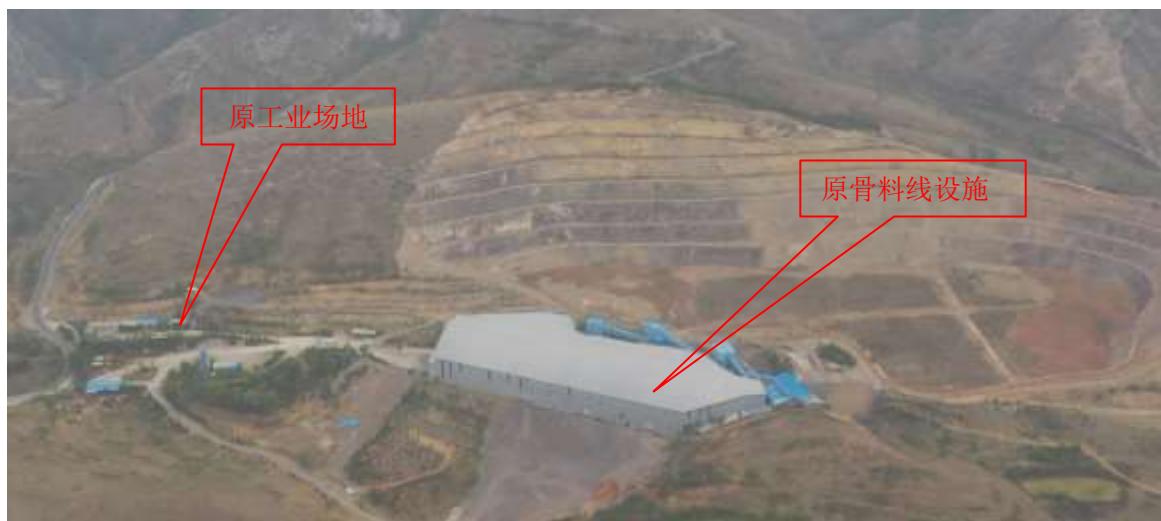
根据现场实地调查，历史上矿业活动已经形成原骨料线设施、原工业场地及现状矿山道路。

原骨料线设施为一密闭厂房（照片 5-3），长约 200m，宽约 80m，主要为机械设备、混凝土建筑、钢结构等，破坏地表植被，使原有地形发生变化，对地形地貌景观破坏较严重。

原工业场地主要为办公、生活用房（照片 5-3），该区域长约 180m，宽约 75m，地面已硬化，破坏地表植被，使原有地形发生变化，对原生地形地貌景观影响和破坏较严重。

现状矿山道路连接外部道路与工业场地、骨料线设施，泥结碎石路面，宽 4-8m。对地形地貌景观破坏较严重。

其它区域受采矿活动影响较轻，地形地貌景观破坏较轻。



照片 5-3 原骨料线设施及工业场地、矿山道路

5.2.1.4 矿区水土环境污染现状评估

矿区内没有地表水，矿区内无富含水层，其导水、储水能力较弱，充水来源主要是大气降水，故正常开采过程中无岩层水渗出。本矿山生产过程中穿孔、爆破、铲装、运输各个环节洒水渗入地下和蒸发，不产生外排废水。潜孔钻机用水主要是在钻孔底部捕获矿尘，全部蒸发耗散，不外排。矿区车辆清洗水经沉淀后定期用于厂区降尘，不外排。矿区产生的生活污水，经处理后定期用于厂区洒水降尘，不外排。

由于矿区内的雨水经矿区自然冲沟向南流动，最后汇入北汝河。根据《河南省水环境功能区划》，北汝河为III类水体。本次收集了汝州市北汝河小屯镇杨寨中村监测断面的监测资料，地表水中 COD、氨氮含量见表 5-9 所示。

表 5-9 地表水环境质量调查结果统计一览表

断面名称	类别	COD (mg/L)	氨氮 (mg)
杨寨中村	测值	4.7	0.13
《地表水环境质量标准》III类标准		20	1.0

对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，北汝河小屯镇杨寨中村监测断面 COD、氨氮等主要污染物均能满足 III类标准。说明评估区所在地地表水环境质量现状较好。

本矿山开采矿种为灰岩矿，矿石成分主要为 CaO 和 MgO，不含有毒害物质，对土壤环境污染影响程度较轻。

矿区水土环境污染程度较轻。

5.2.1.5 现状评估分区

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，综合分区结果见表 5-10 与附图，分为矿山地质环境影响较严重区 3 个、较轻区 1 个。

表 5-10 矿山地质环境影响现状评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响程度综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
原骨料线设施	1.1447	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
原工业场地	0.1275	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
现状矿山道路	0.2034	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
评估区其它区	67.2444	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	68.72					

原骨料线设施、原工业场地、现状矿山道路为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重。

评估区其它区没有采矿活动或已恢复治理，矿山地质环境破坏较轻。

5.2.2 矿山土地损毁现状评估

5.2.2.1 土地损毁等级划分

参考《土地复垦方案编制规程》以及其他相关规范，根据采矿活动对本矿区土层土层厚度、地类、破坏类型与程度等，制定土地损毁评价等级标准（表 5-11、表 5-12）。

表 5-11 土地压占损毁等级表

地类	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占时间(a)	≤1	1~3	≥3
	压占面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	≥1.0
	土壤容重增加 (%)	≤10	10~30	≥30
	地表硬化程度	没有硬化	局部硬化	完全硬化
地表土壤性状	砾石含量增加 (%)	≤10	10~30	≥30
	有机质含量下降 (%)	≤10	10~30	≥30
地表稳定性	场地稳定情况	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	其它地类	林地	耕地

表 5-12 土地挖损损毁等级表

地类	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
耕地	挖损深度(m)	≤0.1	0.1~0.4	>0.4
	挖后土层厚度(m)	≥0.8	0.8~0.5	≤0.5
	挖后坡度 (°)	≤10	10~15	≥15
	挖损时间(a)	≤1	1~3	≥3
	挖损面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	≥1.0
	积水情况	自流排水	短暂积水	长期积水
其它地类	挖损深度(m)	≤0.3	0.3~0.5	>0.5
	挖后土层厚度(m)	≥0.6	0.6~0.3	≤0.3
	挖后坡度 (°)	≤15	15~25	≥25
	挖损时间(a)	≤1	1~3	≥3
	挖损面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	≥1.0
	积水情况	自流排水	短暂积水	长期积水

5.2.2.2 已损毁各类土地现状

历史上采矿活动已经形成露天采场（原汝州市瑞鑫采石场）、原骨料线设施与原工业场地、现状矿山道路，其中原汝州市瑞鑫采石场露天采场复垦工程已通过验收，不计入已损毁土地。各场地已损毁土地类型如表 5-13。

表 5-13 各场地已损毁土地类型一览表

损毁区域	损毁地类 (hm ²)	合计	压占 (hm ²)	挖损 (hm ²)
	0602 采矿用地			
原骨料线设施	0.1275	0.1275	0.1275	-
原工业场地	1.1447	1.1447	1.1447	-
现状矿山道路	0.2034	0.2034	0.2034	-
合计	1.4756	1.4756	1.4756	-

已损毁土地评估情况见表 5-14。

表 5-14 土地损毁情况表

损毁项目	原骨料线设施	原工业场地	现状矿山道路
压占时间(a)	>3	>3	>3
压占面积 (hm ²)	0.1275	1.1447	0.2034
土壤容重增加 (%)	>50	>50	>50
地表硬化程度	全部硬化	全部硬化	全部硬化
砾石含量增加 (%)	<10	<10	≥30
有机质含量下降 (%)	>80	>80	>80
场地稳定情况	稳定	稳定	稳定
土地利用类型	采矿用地	采矿用地	采矿用地
损毁程度	重度	重度	重度

原骨料线设施、原工业场地及现状矿山道路由原汝州市瑞鑫采石场建成，压占时间均超过 3 年，原地表植被已经全部破坏，部分表土也遭到挖损，但损毁方式主要是建筑物与地面硬化造成的压占，损毁土地类型为采矿用地。对照表 5-11，土地损毁程度均为重度。

5.2.2.3 已损毁土地情况汇总

根据前述损毁土地现状情况，已损毁区土地面积为 1.4756hm²（表 5-15），损毁程度为重度。

表 5-15 已损毁土地情况汇总表

损毁区域	损毁地类 (hm ²)	合计	压占 (hm ²)	挖损 (hm ²)	损毁程度
	0602 采矿用地				
原工业场地	0.1275	0.1275	0.1275	-	重度
原骨料线设施	1.1447	1.1447	1.1447	-	重度
现状矿山道路	0.2034	0.2034	0.2034	-	重度
合计	1.4756	1.4756	1.4756		

5.2.3 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况

原汝州市瑞鑫采石场前期开采形成一露天采场，位于评估区范围内，2020 年 10 月，河南省地质调查院编制了《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程勘查报告》和《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程设计书》，由原采矿权人汝州市瑞鑫采石场对其进行全面生态修复，资金来源为原汝州市瑞鑫采石场已缴存的矿山地质环境治理基金和土地复垦费，不足部分企业自筹。原汝州市瑞鑫采石场在露天采场实施了恢复治理及复绿工程，并于 2023 年 7 月 25 日通过了汝州市地质矿产局组织的验收，治理现状见照片 5-1、5-2。

5.3 矿山地质环境影响与土地损毁预测评估

5.3.1 矿山地质环境影响预测评估

5.3.1.1 矿山地质灾害危险性预测评估

本矿山为露天开采，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、滑坡与泥石流。

5.3.1.1.1 矿山建设中可能引发地质灾害危险性评估

拟建矿山道路需要切坡，切坡高度小于3m，道路经过区域大部分为基岩，局部为风化层、第四系，强度低，特别是表层风化程度高，较破碎，崩塌发育程度中等，受雨水冲刷后发生崩塌的可能性中等，矿山道路主要是运输车辆与行人，由于边坡高度较高，崩塌范围较大，对运输车辆威胁较大，可能造成翻车伤人，危害性中等，根据表5-7与表5-8，预测矿山道路建设引发地质灾害危险性中等，需要做好监测预防措施。

工业场地利用原工业场地，切坡高度小于3m，场地地层为薄层状灰岩和细粒砂岩，强度较高，地层倾角约4°，较平缓，崩塌与滑坡发育程度弱，受雨水冲刷后发生崩塌与滑坡的可能性小，对建筑物与人员威胁较小，危害性小，根据表5-7与表5-8，预测工业场地引发地质灾害危险性小。

5.3.1.1.2 矿山建成生产中可能引发地质灾害危险性评估

(1) 表土临时堆放引发滑坡、泥石流地质灾害危险性评估

剥离的表土临时堆放在西部原有露天采场内，实行动态管理，边堆放边利用，对周围环境扰动较轻，周围未发现滑坡隐患点，汇水面积小；下游无其他构建筑物，滑坡、泥石流弱发育。滑坡发育程度弱，引发滑坡的可能性小，一般情况下场地内没有活动人员，危害程度小。根据表5-7与表5-8，预测表土临时周转堆放引发滑坡、泥石流地质灾害危险性等级为小。

(2) 采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿体赋存于徐庄组上段、张夏组和崮山组，为厚层状团块状白云岩、含炭屑灰岩及鲕状灰岩，张夏组和崮山组，无夹层。崮山组出露于矿区东部丘陵以南大部分地区，为团块状白云岩，倾向230°左右，倾角45°，厚度0~75m；张夏组出露于矿体东、西两部分，上部为鲕粒白云岩，下部为含炭屑灰岩及鲕粒灰岩，无夹层，倾向230°左右，倾角45°，厚度3~53m；徐庄组上段出露于矿体东、西两部分，

倾向 230° 左右，倾角 45° ，厚度 $3\sim33m$ 。

矿体为厚层状，层位稳定，无软弱夹层，内部结构简单，西北、东南部终了边坡与岩层倾向近垂直，西南部边坡与岩层倾向相反，东北部终了边坡与岩层倾向相同，但边坡角较小，仅 28° 。岩体较坚硬，稳定性好，矿石岩石抗压强度在 $45.0\sim107.20MPa$ ，坚固性在 $6.66\%\sim7.81\%$ 之间，碎石压碎指标在 $13.37\%\sim14.47\%$ 之间，岩体质量良，岩层风化程度弱，覆盖层较薄，边坡较稳定，历史上也没有发生滑坡，边坡整体稳定。生产期露天采场在采挖掘过程中，受开山放炮震动、自重或雨水的作用下，易产生裂隙，引发顺层滑坡，发育程度中等。闭坑后，采场边坡基本稳定，没有其他扰动。因此生产开采期，露天采场一旦发生滑坡灾害，采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，威胁人员可能大于 10 人，设备遭受的损失可能大于 100 万元，人员与设备遭受崩塌的危害程度中等。根据表 5-7 与表 5-8，预测采矿活动引发崩塌地质灾害危险性等级为中等。

(3) 矿山建设中和建成后可能加剧地质灾害危险性评估

现状下评估区内没有发现地质灾害，矿山建设和生产中加剧地质灾害危险性小。

(4) 采矿设施与其它工程设施可能遭受地质灾害危险性评估

工业场地利用现有设施，工业场地与周边居民点远离崩塌地质灾害影响区，预测遭受地质灾害危险性小。

5.3.1.2 地质灾害危险性综合分区评估

地质灾害危险性综合评估是在现状评估与预测评估的基础上，依据表 5-16（《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021））对地质灾害危险性级别进行综合分级。

表 5-16 地质灾害危险性分级表

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

依据地质灾害危险性分级判别标准，将评估区地质灾害危险性分为中等区、小 区共 2 个区（表 5-17）。

(1) 地质灾害危险性中等区

露天采场现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性分级为小。预测边坡上局部裂隙发育，岩石破碎处于欠稳定状态，崩塌发育程度中等，在采矿爆破与地震震

动以及降雨的影响下，岩体容易失稳，发生崩塌的可能性中等。边坡下方有挖掘机、运输车辆人员在施工活动，人员与设备遭受崩塌的危害程度中等，综合评估认为，露天采场为地质灾害危险性中等区。

矿山道路现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性分级为小。预测边坡上局部裂隙发育，岩石破碎处于欠稳定状态，崩塌发育程度中等，在降雨的影响下，岩体容易失稳，发生崩塌的可能性中等。道路上有运输车辆与采矿人员经过，车辆遭受崩塌的危害程度中等，综合评估认为，矿山道路为地质灾害危险性中等区。

(2) 地质灾害危险性小区

工业场地、原骨料线设施、临时表土堆场与评估区其它区，现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性等级小。预测受采矿活动影响小，引发地质灾害的可能性小，地质灾害发育程度弱，地质灾害危害程度小，地质灾害危险性等级为小。综合评估认为，为地质灾害危险性小区。

表 5-17 地质灾害危险性综合评估分区表

分区名称	灾害类型	现状评估	预测评估		危险性综合分区
			①	②	
露天采场	崩塌、滑坡	未发现	中等	中等	中等区
矿山道路	崩塌	未发现	中等	中等	中等区
工业场地	崩塌	未发现	小	小	小区
表土堆场	泥石流	未发现	小	小	小区
其他区域	崩塌、滑坡、泥石流	未发现	小	小	小区

注：①矿山建设可能引发地质灾害危险性的预测；②矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测。

5.3.1.3 含水层破坏预测评估

根据水土污染现状分析可知，现状条件下对评估区水土环境污染破坏程度较轻，矿山今后生产仍采用露天开采，原有露天采场大部分位于开采境界内，因此预测未来采矿不会造成水土环境污染；矿山开采废水来源主要是降雨、洒水降尘用水、生活污水，均不含有毒害物，其中，雨水经过沉淀后可用于生产用水，其他生产废水及生活污水进行分设沉淀池澄清后，达到 GB8798—1996《污水综合排放标准》中一级标准 $SS \leq 20mg/L$, $BOD \leq 20mg/L$ 的要求，直接外排，用于农田灌溉。因此矿区水土环境汚染程度较轻。

5.3.1.4 地形地貌景观破坏预测评估

根据评估区现状与矿产资源开采方案，未来主要是露天采场、临时表土堆场、

矿山道路与工业场地的地形地貌景观受到破坏，破坏情况见表 5-18。

表 5-18 预测地形地貌景观破坏情况一览表

场地类型	面积 (hm ²)	边坡高度	破坏程度
露天采场	33.2308	台阶高度 15m, 终了边坡高度 119m	严重
临时表土堆场	0.4472		较严重
矿山道路	0.9181	边坡小于 3m	较严重
工业场地	0.1275	边坡高度小于 3m	较严重

开采终了时，露天采场开采境界面积较大，最大开采深度 119m；开采范围内地形地貌景观发生根本改变，原有山体及植被遭到严重破坏。故预测露天采场对原始地形地貌景观破坏严重。

临时表土堆场依地形布设，堆存表土，对地形地貌景观影响较大。预测表土堆场对地形地貌景观破坏较严重。

矿山道路建设时，进行平整、切坡，挖高填低，对原地形地貌景观影响较大，故预测矿山道路建设对地形地貌景观破坏较严重。

工业场地内主要是建筑物，植被全部破坏，较大的改变了地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

其他区无采矿活动，受采矿活动影响较小，主要受人类活动的影响，对水土环境造成影响和破坏有限。因此，矿区其他区域地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

5.3.1.5 矿区水土环境污染预测评估

矿石与废渣成分主要为氧化钙、氧化镁，爆破产生硝铵成分，含量较少，被雨水冲刷稀释，进入土壤，对土壤有利。

运输车辆运矿过程中有遮盖措施，运输道路有洒水，不产生扬尘。车辆冲洗有专用冲洗池，冲洗物主要是尘土，油类很少，污染轻。

剥离的废渣与表土及时复垦利用，或临时堆放，采取遮盖防雨措施，产生淋滤液少，对周边水土污染小。

设备、车辆维修在维修点，不会倾倒废油。

勘探报告分析结果表明，以往采矿活动对矿区周边地表水与土壤污染较轻，未来开采矿体、开采层位、围岩与现状下相同，采矿方式与以往一致，预测未来矿业活动对矿区内地表水与土壤污染较轻。

5.3.1.6 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，分区结果见表 5-

表 5-19 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				预测评估 综合分区
		地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境	
露天采场	33.2308	中等	较轻	严重	较轻	严重区
临时表土堆场	0.4472	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿山道路	0.9181	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
工业场地	0.1275	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
其他区	33.9964	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

露天采场为矿山地质环境影响严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏严重，引发崩塌地质灾害危险性为中等。

临时表土堆场为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重。

矿山道路为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重，引发崩塌地质灾害危险性为中等。

工业场地为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重。

5.3.2 矿山土地损毁预测评估

5.3.2.1 土地损毁环节与时序

(1) 生产工艺流程

本矿山设计露天开采，生产工艺流程如图 5-1，主要为剥离土壤、爆破采矿、运输渣土、外运矿石加工。采场内剥离渣土直接用于符合治理条件区域的复垦治理。



图 5-1 工艺流程图

(2) 土地损毁形式

生产建设活动损毁土地的形式主要有四种：挖损、压占、塌陷、污染。

挖损：土地挖损是生产建设活动致使原地表形态、土壤结构、地表植被等直接

被摧毁，对土地破坏是最直接也是毁灭性的。根据现场调查与资源开采方案，本矿山未来主要是露天采场与矿山道路对土地造成挖损。

压占：压占主要指地表建（构）筑物、剥离的土壤堆放及排放的废石等造成土地压占，破坏覆盖区土壤、植被。根据现场调查与资源开采方案，本矿山未来主要是矿山道路、拟建表土堆场与（原）工业场地对土地资源造成压占损毁。

塌陷：本矿山为露天开采，不涉及塌陷损毁。

污染：工业场地内人员较少，产生生活废水少，矿石化学成分主要是有碳酸钙、碳酸镁组成，可做一般固体废弃物处置，废石可用于充填凹陷采坑复垦利用，不设永久废石场。现场调查，未见污染物源。矿山机械维修外委，对土地无污染。

综上所述矿山在未来生产时对土地的损毁方式主要为挖损与压占。

（3）土地损毁环节

本矿山土地损毁的环节主要是基建期与生产期环节。

本矿山基建期主要是矿山道路、临时表土堆场与采场基建对土地挖损与压占损毁，生产期主要是露天采场与表土堆场对土地挖损与压占破坏，挖损破坏使地表失去土壤与植被。

（4）土地损毁时序

土地损毁时序主要与矿山生产安排时序有关。根据矿山现状与资源开采方案，基建期1年，生产服务年限为15年，预计各场地损坏占用时序见表5-20。

表5-20 各场地损毁时序表

损毁环节	损毁区段	损毁时间	损毁方式
基建期	露天采场、临时表土堆场、工业场地、矿山道路	2026.1~2026.12	压占、挖损
生产期	露天采场、临时表土堆场、工业场地、矿山道路	2027.1~2041.12	压占、挖损

5.3.2.2 土地损毁预测评估

5.3.2.2.1 预测评估区

根据资源开采方案与矿山现状，对露天采场、临时表土堆场、新建矿山道路与工业场地进行土地损毁预测评估。

5.3.2.2.2 预测评估时段

预测时段为矿山基建期、生产期与闭坑治理期。

5.3.2.2.3 预测评估方法

预测方法为根据土地压占与挖损损毁等级（5.2.2 矿山土地损毁现状评估中表 5-11 土地压占损毁等级表与表 5-12 土地挖损损毁等级表）与土地损毁情况，进行预测评估。

5.3.2.2.4 预测评估内容

根据开采方案，露天采场、临时表土堆场、新建矿山道路与工业场地损毁土地情况见表 5-21。

表 5-21 拟损毁土地情况表

损毁区域	原地类					合计	损毁方式	
	0307	0404	0602	0702	1006		挖损	压占
	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路			
露天采场	1.1.9080	22.9850	8.3333		0.0045	33.2308	33.2308	
临时表土堆场			0.4472			0.4472		0.4472
工业场地			0.1275			0.1275		0.1275
新建矿山道路	0.2108	0.7058		0.0015		0.9181		0.9181
合计	2.1188	23.6908	8.908	0.0015	0.0045	34.7236	33.2308	1.4928

（1）露天采场

露天采场对土地损毁方式为挖损，地表主要是含砾石粘性土，采区开挖深度可达 119m，边坡坡面角 65°，土层植被全部破坏，出露基岩。山坡露天开采，雨水可以自流排出。破坏地类有其他林地、其他草地与采矿用地，依据表 5-12，挖损深度 >0.5m，土层全部挖除，边坡坡度>25°，挖损时间>3 年，挖损面积>1.0hm²，土地损毁程度为重度。

（2）临时表土堆场、矿山道路、工业场地

临时表土堆场、新建矿山道路、工业场地压占时间均>3 年，对照表 5-11，土地损毁程度为重度。

5.3.2.2.5 土地拟损毁情况汇总

根据前述损毁土地现状情况，拟损毁土地面积 33.2308hm²（表 5-22），损毁程度为重度。

表 5-22 拟损毁土地汇总表

损毁区域	原地类					合计	损毁方式	损毁程度
	0307	0404	0602	0702	1006			

	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路		挖损	压占	
露天采场	1.19080	22.9850	8.3333		0.0045	33.2308	33.2308		重度
临时表土堆场			0.4472			0.4472		0.4472	重度
工业场地			0.1275			0.1275		0.1275	重度
新建矿山道路	0.2108	0.7058		0.0015		0.9181		0.9181	重度
合计	2.1188	23.6908	8.908	0.0015	0.0045	34.7236	33.2308	1.4928	-

5.4 矿山地质环境影响与土地损毁综合评估

5.4.1 矿山地质环境影响综合评估分区

根据前述现状评估与预测评估结果，进行综合评估分区，分区结果见表 5-23 与附图，共分为矿山地质环境影响严重区 1 个、较严重区 5 个，较轻区 1 个。

表 5-23 矿山地质环境影响综合评估分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				预测评估 综合分区
		地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境	
露天采场	33.2308	中等	较轻	严重	较轻	严重区
临时表土堆场	0.4472	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
现状矿山道路	0.2034	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
新建矿山道路	0.9181	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
(原)工业场地	0.1275	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
原骨料线设施	1.1447	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
其他区	32.6483	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	68.72					

露天采场为矿山地质环境影响严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏严重，引发崩塌地质灾害危险性为中等。

临时表土堆场为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重。

现状矿山道路及新建矿山道路为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重。

(原)工业场地、原骨料线设施为矿山地质环境影响较严重区，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏较严重。

评估区其它区为矿山地质环境影响较轻区，矿山地质环境破坏较轻。

5.4.2 土地损毁情况汇总

根据前述土地损毁情况，已损毁面积 1.4756hm^2 ，拟损毁面积 34.7236hm^2 。

工业场地利用现有设施，为重复损毁，重复损毁面积 0.1275hm^2 ；原骨料线设施部分位于开采境界内，该部分为重复损毁，重复损毁面积 0.0139hm^2 。重复损毁土地面积合计 0.1414hm^2 。

已损毁与拟损毁面积之和减去重复损毁面积后，实际损毁面积合计 36.0578hm^2 。土地损毁汇总情况见表 5-24。

表 5-24 损毁土地汇总表

单位： hm^2

损毁区域	原地类					合计	损毁方式		损毁程度
	0307	0404	0602	0702	1006		挖损	压占	
	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路				
露天采场	1.9080	22.9850	8.3333		0.0045	33.2308	33.2308		重度
临时表土堆场			0.4472			0.4472		0.4472	重度
原骨料线设施			1.1308			1.1308		1.1308	重度
(原)工业场地			0.1275			0.1275		0.1275	重度
新建矿山道路	0.2108	0.7058		0.0015		0.9181		0.9181	重度
现状矿山道路			0.2034			0.2034		0.2034	重度
合计	2.1188	23.6908	10.2422	0.0015	0.0045	36.0578		36.0578	-

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恢复治理分区

5.5.1.1 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。

5.5.1.2 分区方法

《方案编制规范》附录 F 条规定，矿山地质环境保护与恢复治理区分为重点区、次重点区和一般区，见表 5-25。

表5-25 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

根据上述情况，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为1个重点防治区，5个次重点防治区，1个一般防治区，分区结果如表5-26。

表 5-26 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响评估结果		矿山地质环境保护与恢复 治理分区
		现状评估	预测评估	
露天采场	33.2308	较轻	严重	重点防治区
临时表土堆场	0.4472	较轻	较严重	次重点防治区
现状矿山道路	0.2034	较轻	较严重	次重点防治区
新建矿山道路	0.9181	较轻	较严重	次重点防治区
(原)工业场地	0.1275	较严重	较严重	次重点防治区
原骨料线设施	1.1447	较严重	较严重	次重点防治区
其他区	32.6483	较轻	较轻	一般防治区
合计	68.72			

5.5.1.3 分区评述

1、矿山地质环境治理重点防治区

露天采场重点防治区矿山地质环境问题：对地形地貌景观破坏严重，引发崩塌灾害危险性中等。

防治措施：布置监测工程监测崩塌引发情况，做好预警防护工作，并在采场周边安装围栏，清理危岩体，修整平台与边坡，在平台上砌筑挡墙，回填平整废渣，为复垦做准备。

2、矿山地质环境治理次重点防治区

(1) 临时表土堆场次重点防治区

矿山地质环境问题：对地形地貌景观破坏较严重。

防治措施：拆除挡墙等设施，然后直接复垦即可。

(2) 现状及新建矿山道路次重点防治区

矿山地质环境问题：对地形地貌景观破坏较严重，引发崩塌灾害危险性中等。

防治措施：布置监测工程监测崩塌引发情况，做好预警防护工作，在道路内侧留设排水沟，拦截上方边坡雨水，然后即可实施复垦工程覆土绿化。

(3) (原)工业场地次重点防治区

矿山地质环境问题：对地形地貌景观破坏较严重。

防治措施：拆除建筑物，清运废渣，然后直接复垦即可。

(4) 原骨料线设施次重点防治区

矿山地质环境问题：对地形地貌景观破坏较严重。

防治措施：拆除建筑物，清运废渣，然后直接复垦即可。

3、矿山地质环境治理一般防治区

评估区其它区矿山地质环境影响较轻，不需要布置治理工程，做好矿山地质环境破坏巡回监测工作即可。

5.5.2 土地复垦责任范围

(1) 复垦区

复垦区为采矿生产损毁土地与永久性建设用地共同构成的损毁区域，本项目采矿生产损毁土地面积 36.0578hm^2 ，永久性建设用地面积为 0hm^2 ，所以复垦区面积为 36.0578hm^2 。

(2) 复垦责任范围

复垦区内没有永久建设用地，复垦区与复垦责任范围相同，面积 36.0578hm^2 。

5.6 复垦责任范围土地利用类型及权属情况

(1) 土地利用现状类型

复垦责任范围土地利用现状类型见表 5-27。

表 5-27 复垦责任范围土地利用类型一览表

一级地类		二级地类		面积	比例
				(hm^2)	(%)
03	林地	0307	其他林地	2.1188	5.88
04	草地	0404	其他草地	23.6908	65.70
06	工矿用地	0602	采矿用地	10.2422	28.40
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0015	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0045	0.01

合计	35.7798	100
----	---------	-----

(2) 土地权属

复垦区土地属于汝州市焦村镇梁窑村和水沟村村集体土地，土地权属清楚，复垦区土地权属详见表 5-28。

表 5-28 土地权属表

原地类				汝州市焦村镇		合计
				梁窑村	水沟村	
03	林地	0307	其他林地	2.1188		2.1188
04	草地	0404	其他草地	18.672	5.0188	23.6908
06	工矿用地	0602	采矿用地	10.2422		10.2422
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0015		0.0015
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0045		0.0045
合计				31.039	5.0188	36.0578

5.7 永久基本农田保护

本矿区与损毁地区内不涉及永久基本农田，但是周边存在永久基本农田，应该采取保护措施，避免破坏。

对基本农田的保护措施：明确基本农田范围，沿农田边界设置警示标志，生产活动场地必须远离基本农田范围，开发方案对永久基本农田采取了避让处理。

第6章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

6.1 矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节的地质环境影响评估分析，该项目可能产生的矿山地质环境问题主要为：（1）引发崩塌地质灾害危险性等级为中等。（2）地形地貌景观破坏程度严重或较严重。

矿山地质环境问题的存在，威胁着矿区采矿人员的生命安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响，影响了当地农村建设的步伐。通过对矿山地质环境进行综合治理，可以最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免了对居民生命财产造成损失，增加了当地居民的经济收入，缓和了矿山企业与矿区居民之间关系，促进居民的和谐团结，使人民安居乐业，社会稳定。

（1）技术可行性分析

该项目治理工程主要是设置围栏，清理危岩体，修建挡墙、排水沟、回填平整废渣，拆除清理建筑物等，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏、水土污染监测。需要设备主要为挖掘机、自卸汽车等，均为常规设备，工艺简单，操作容易。各个场地之间均有道路连接，方便施工设备材料进入。矿区附近村庄较多，劳动力充足。设计治理工程较容易施工，不需要复杂设备高难度技术，治理工程在技术条件上是可行的。

（2）经济可行性分析

治理费用由矿山企业预先存储，每年预存矿山地质环境治理基金不低于下一年矿山地质环境保护治理费用，全部治理基金预先存入银行开设的治理基金专用帐户，实行专款专用，资金有保证，经济上是可行的。

6.2 矿区土地复垦可行性分析

6.2.1 生态环境协调性分析

采矿活动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，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。切实有效的措施有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生态环境。

（1）生物多样性

采矿活动使植物遭受挖损与压占，不易生长，甚至完全破坏，对地表植被的破

坏是毁灭性的。矿区内地主要是野兔、鸟、昆虫类，植物破坏范围较少，对动物的生活环境影响较小。本方案拟对复垦区范围全部植树种草绿化复垦，项目实施之后较实施之前植被覆盖率不降低，拟栽植植物与周边环境协调，不冲突，可以有效遏制复垦区及周边环境恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

(2) 水土保持

场地内主要是挖损对土地的损毁，挖损深度较大，对土地资源的损毁程度为重度，易造成土壤流失。采矿活动使水土流失较原地貌加重，水土流失增加。在工程建设中，拟将渣土综合利用，在各场地种植防风固土植物，设置排水沟，防止水土流失。对损毁土地进行保护与治理，采取恢复植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

采矿活动距离村庄较远，对居民生产生活用水影响小。采场内降雨积水与河流渗水，水质较好，对周围土壤基本没有污染。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响

矿区运输车辆行驶时扬起的尘土等，会使周边特别是沿运输线两边的植被受到危害，遇大风天气时，受害范围可达 200m 左右。

对运矿道路路面进行定期洒水抑尘，对临时堆放渣土场地进行洒水抑尘、遮盖防雨布，加强四周绿化和个人防护等措施，可以减少粉尘危害，减轻对空气质量影响。

通过防护工程与生态系统重建工程，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。

6.2.2 土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是根据项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况，参考土地损毁预测和损毁程度分析结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，采取切实可行的办法，确定最佳复垦利用方向。

1、评价原则

1) 与国家政策、地区规划等相协调的原则

土地复垦方向要与国家政策以及区域的空间规划相协调，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

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) 土地复垦农用地优先和综合效益最佳原则

复垦方向农用地优先，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的依据主要为相关法律法规、规程标准与其他依据。

(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。

3、评价范围

评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内损毁土地（表 6-1）。

表 6-1 评价范围表

损毁区域	原地类					合计	损毁方式		损毁程度	
	0307	0404	0602	0702	1006		挖损	压占		
	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路					
露天采场	1.9080	22.9850	8.3333		0.0045	33.2308	33.2308		重度	
临时表土堆场			0.4472			0.4472		0.4472	重度	
原骨料线设施			1.1308			1.1308		1.1308	重度	
工业场地			0.1275			0.1275		0.1275	重度	
新建矿山道路	0.2108	0.7058		0.0015		0.9181		0.9181	重度	
现状矿山道路			0.2034			0.2034		0.2034	重度	
合计	2.1188	23.6908	10.2422	0.0015	0.0045	36.0578		36.0578	-	

4、评价单元划分

根据场地地形、位置等复垦条件与土地利用类型等情况进行评价单元的划分，共划分评价单元 8 个（表 6-2）。

表 6-2 评价单元划分情况表

序号	评价单元		面积 (hm ²)	原地类	损毁方式	损毁程度
1	露天采场	基底	8.2468	其他林地、其他草地、采矿用地	挖损	重度
2		基底以上平台	15.9312		挖损	重度
3		坡面	9.0528		挖损	重度
4	原骨料线设施		1.1308	采矿用地	压占	重度
5	临时表土堆场		0.4472	采矿用地	压占	重度
6	工业场地		0.1275	采矿用地	压占	重度
7	新建矿山道路		0.9181	其他林地、其他草地	压占	重度
8	现状矿山道路		0.2034	采矿用地	压占	重度
合计			36.0578	-	-	-

5、评价指标的确定

评价指标根据《耕地后备资源调查和评价技术规程》确定，评价指标按照土地破坏类型分别确定：待复垦压占地评价因子采用堆积物平整量、堆积地面坡度和土壤保证率等三项评价因子；待复垦挖损评价因子采用挖损地面坡度、挖损深度、土壤保证率、地下水水位和地表积水深度等五项因子。

根据矿区开采和复垦特点，土地复垦适宜性评价采取极限条件法。即根据最小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的，具体标准见表 6-3 复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表

表 6-3 土地适宜性评价分级标准

限制因子及分级标准		宜耕评价	宜林(园)评价	宜草评价
地形坡度 ($^{\circ}$)	<2	1	1	1
	2-6	1 或 2	1	1
	6-10	2	1	1
	10-15	3	2	1 或 2
	15-25	N	3	2
	≥ 25	N	3 或 N	3
表土层岩性	壤土	1	1	1
	粘土或砂壤土	2	2	2
	重粘土或砂土	2 或 3	3	3
	砂质土或砾质	N	3 或 N	N
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	≥ 80	1	1	1
	80-60	2	1	1
	60-30	N	1	1
	30-10	N	2 或 3	2 或 3
	<10	N	3 或 N	3 或 N
排水条件	不淹、排水好	1	1	1
	季节性淹、排水较好	2	2	2
	较长期淹、排水差	N	3	3 或 N
	长期淹没、排水很差	N	N	N
土壤酸碱度	6.5-7.5	1	1	1
	6.0-6.5/7.5-8.0	2	2	2
	5.5-6.0/8-8.5	3	3	3 或 N
	5.0-5.5/8.5-9.0	N	N	N
灌溉条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	2	2

注：“表土层岩性”、“有效土层厚度”均为采取措施后。

6、评价分析结果

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地适宜性评价分级标准表，得出待复垦土地参评单元特性表，见表 6-4。

表 6-4 评价单元及其土地质量状况表

评价单元		面积 (hm^2)	评价因子					
编号	评价对象		地面坡度($^{\circ}$)	表土层岩	有效土层厚度(cm)	排水条件	土壤酸碱度	灌溉条件

					性				
1	露天采场	基底	8.2468	≤6	砂壤土	50	较长期淹、排水差	6.8	一般
2		基底以上平台	15.9312	≤6	砂壤土	50	好	6.8	一般
3		坡面	9.0528	>35	石质	0	好	-	一般
4	原骨料线设施		1.1308	≤6	砂壤土	50	较好	6.8	一般
5	临时表土堆场		0.4472	≤6	砂壤土	50	较好	6.8	一般
6	工业场地		0.1275	≤6	砂壤土	50	较好	6.8	一般
7	新建矿山道路		0.9181	<9	砂土	0	好	-	一般
8	现状矿山道路		0.2034	<9	砂土	0	好	-	一般

根据各单元参评土地性质，综合考虑土地破坏类型及主要评价因子，得出矿区土地复垦适宜性评价结果（见表 6-5）。

表 6-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元			面积 (hm ²)	原地类	适宜方向			评价结果
编号	评价对象				耕地	林(园)地	草地	
1	露天采场	基底	8.2468	其他林地、其他草地、采矿用地	N	2	2	宜林
2		基底以上平台	15.9312		N	2	2	宜林
3		坡面	9.0528		N	N	N	均不适宜
4	原骨料线		1.1308	采矿用地	N	2	2	宜林
5	临时表土堆场		0.4472	采矿用地	N	2	2	宜林
6	工业场地		0.1275	采矿用地	N	2	2	宜林
7	矿山道路		0.9181	其他林地、其他草地	N	N	3	宜草
8	现状矿山道路		0.2034	采矿用地	N	N	3	宜草

7、最终土地复垦方向

通过适宜性定性分析与等级定量评价结果显示各评价单元复垦方向存在多宜性，最终复垦方向的确定除了还要考虑周边生态环境、社会经济条件、政策因素和

工程难易度与土地规划等多方面的情况。。

露天采场基底面积较大，但本矿山为凹陷开采，基底排水较差，不宜复垦为耕地；露天采场安全平台和清扫平台可复垦为林地和草地，一般覆土种植乔灌木，并播撒草籽，因此将其复垦为乔木林地；露天采场边坡坡面由于坡面倾角大，基岩裸露，无法直接复垦绿化，根据以往经验，在各台阶坡脚处种植攀缘类植物、攀附坡面的方式复垦，绿化效果好。矿山道路根据当地村民意见，仍保留通行功能复垦为农村道路。最终复垦方向确定见表 6-6。

表 6-6 各评价单元复垦方向统计表

序号	评价单元		复垦方向	复垦面积(hm^2)	备注
1	露天采场	基底	乔木林地	8.2468	-
2		基底以上平台	乔木林地	15.9312	-
3		坡面	其他林地	9.0528	坡底线种植爬山虎
4	原骨料线设施		乔木林地	1.1308	-
5	临时表土堆场		乔木林地	0.4472	-
6	工业场地		乔木林地	0.1275	-
7	新建矿山道路		农村道路	0.9181	保留通行功能
8	现状矿山道路		农村道路	0.2034	保留通行功能
合计			-	36.0578	-

11、复垦单元划分

按照复垦方向、复垦工艺、复垦措施一致性原则对复垦责任范围进行土地复垦单元的划分。划分为 8 个复垦单元（表 6-7）。

表 6-7 复垦单元划分结果表

序号	复垦单元		复垦方向	复垦面积(hm^2)
1	露天采场	基底	乔木林地	8.2468
2		基底以上平台	乔木林地	15.9312
3		坡面	其他林地	9.0528
4	原骨料线设施		乔木林地	1.1308
5	临时表土堆场		乔木林地	0.4472
6	工业场地		乔木林地	0.1275
7	矿山道路		农村道路	0.9181
8	现状矿山道路		农村道路	0.2034
合计			-	36.0578

6.2.3 水土资源平衡分析

1、水源供需平衡分析

需水量为苗木栽植期与管护期内用水。

根据土地复垦工程中复垦期内每年管护的植物数量（第 7.7 节），年最大浇水量为治理期后管护阶段需浇灌乔木 12460 株、灌木 12174 株、爬山虎 5277 株，按照植树定额乔木每株需要浇水 $0.1\text{m}^3/\text{株}$ 、灌木每株需要浇水 $0.01\text{m}^3/\text{株}$ ，每次灌溉需要浇水 1420.5m^3 。

工业场地西侧有一机井，为原汝州市瑞鑫采石场生产、生活用水及矿山土地复垦用水水源。根据《汝州市梁窑村东矿山生态修复工程勘查报告》及问询，该水井日均涌水量 $260\text{m}^3/\text{d}$ 以上。

露天采场、原骨料生产线、表土堆场和矿山道路等场地可以利用拉水车拉水。灌溉水管可以与生产用水管共用，1 日供水按 260m^3 ，最多 5 天即可完成一次灌溉，可以满足复垦灌溉需要。

2、土源供需平衡分析

根据 7.4.3 小节分析，仅露天采场和矿山道路对应原有地貌未损毁区域可剥土，剥土厚度根据地类分别确定其他林地平均剥土厚度 0.4m ，其他草地区域平均剥土厚度 0.2m 。其中露天采场剥土 53440.2m^3 、矿山道路剥土 2226.2 万 m^3 ，合计 55666.4 万 m^3 。堆存期间存在部分表土流失，可利用率按 98% 计，合计 54553.1 万 m^3 。

复垦时主要对露天采场平台、基底、原骨料生产线、工业场地进行覆土，复垦为有林地，平均覆土厚度为 0.5m 。共需表土 118476.3 万 m^3 。

因此供土量 54553.1m^3 ，覆土量 118476.3m^3 ，缺少土壤 63923.2m^3 。缺少的土壤来源采用客土方式，根据汝州市造价信息，自当地市场购土，土壤供需平衡可以满足复垦要求。

6.2.4 土地复垦质量要求

土地复垦质量要求依据土地复垦相关技术标准，结合复垦区实际情况，按照本项目特点及复垦方向制定。

1、制定依据

主要依据《土地复垦条例》（国务院令第 59 II-1 号 2011.2）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《造林作业设计规程》（LY/T 1607）、《造林

技术规程》(GB/T 15776-2006)、《河南省土地开发整理工程建设标准》(豫国土资发[2010]105号)等,结合本项目自身特点,制定本方案土地复垦质量标准。

2、适用范围

本标准适用于本矿山采矿所造成的损毁土地的复垦。

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,符合当地土地利用总体规划。
- 2)企业应按照发展循环经济要求,对矿山排弃物(废渣、废水)进行无害化处理。
- 3)重建后的地形地貌与生物群落以及当地自然环境和景观相协调。
- 4)保护生态环境质量,防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。
- 5)兼顾自然、经济社会条件,选择复垦土地的用途,综合治理。宜农则农,宜林则林,宜牧则牧,宜建则建。
- 6)经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

4、土地复垦质量要求

根据最终恢复的土地类型提出复垦质量要求。

(1) 乔木林地复垦质量要求

- 1)覆土厚度 $\geq 0.5\text{m}$ 。复垦土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$,土壤质地为粘性土,地表砾石含量 $\leq 30\%$,PH值6.8-8.5,有机质含量 $\geq 1\%$ 。以上要求可以通过增施农家肥来达到。
- 2)部分场地植树,苗木选择侧柏,坑穴规格大于 $\Phi 0.5 \times 0.4\text{m}$ 。苗木株行距按照 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$,林间撒播狗牙根,撒播标准 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。
- 3)复垦3年后种植成活率高于90%,郁闭度 >0.3 。

(2) 其他林地复垦质量要求

- 1)复垦土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$,土壤质地为粘性土,砾石含量 $\leq 30\%$,PH值6.8-8.5,有机质含量 $\geq 1\%$ 。
- 2)为尽快恢复当地脆弱的生态环境,选择当地生长、耐旱、成活率高的攀爬植物爬山虎,植物选择苗木2年生以上。

- 3)覆土厚度 $\geq 0.5\text{m}$,坑穴规格大于 $\Phi 0.3 \times 0.3\text{m}$ 。苗木株距按照1.0m。
- 4)复垦3年后种植成活率高于90%。

(3) 排水系统的设计要求

排水沟利用环境治理工程中设置的排水沟。

- 1)排水沟应根据雨水汇聚位置布设,确保截断流水,并在连接处做好防冲设

施。

2) 排水沟沟底坡度应便于排水，设计流速大于不冲流速应考虑衬砌防护。

3) 排水沟材料按照浆砌石排水沟设计，断面应满足当地降雨量。

(5) 农村道路复垦质量要求

开发方案中按《厂矿道路设计规范》(GBJ22 -1987) 的有关规定设计矿山道路，设计路面材料为水泥路面或泥结碎石路面，路面最大纵坡与宽度等要求远高于农村道路要求，保持原状即可，路侧绿化。

第7章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

7.1.1 矿山地质环境保护目标和任务

(1) 矿山地质环境保护目标

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

1) 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。主体工程建设区除永久建筑物占地外，施工裸地基本都得到平整、绿化，施工废弃地改造为林地或绿化地。临时占地在工程结束后亦进行土地复垦或绿化，总体治理度在 100% 以上。

2) 建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被在实施植物措施后，大部分可得以恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可完全改善。

3) 矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。本矿山需剥离表土通过土地复垦方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 100% 以上。

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

5) 近期目标：初步建立矿山地质环境保护与恢复治理的监督和管理机制，存储矿山环境治理与生态恢复基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。对矿山采坑、工业场地、临时表土堆场等区域进行治理。对不稳定边坡、对各厂区可绿化复垦区域进行植被恢复等。对大型矿山按照国家绿色矿山标准要求实行边生产、边治理。

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

(2) 矿山地质环境保护任务

- 1) 规范采矿活动，科学合理的制定开采计划与采矿方案。
- 2) 制定具体方案，治理现有地质环境主要地质灾害发生的潜在问题，防止崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发生以及对生命财产造成的威胁。
- 3) 采用边开采边治理边监测的方式及时恢复植被，尽量减少对地形地貌景观的破坏。开展植树造林，减少水土流失。宜耕则耕、宜林则林，达到投入最低的资金获得最大的环境保护与社会效益的目标。
- 4) 确定潜在的地质灾害威胁对象，提出具体的预防措施，制定有效的矿山地质环境保护措施及矿山地质环境问题监测方案。消除因矿山开采活动而引发的地质灾害隐患，固体废弃物、污废水排放满足三废排放标准，防止废水、废弃物中有毒有害组分对土壤及地下水、地表水的污染。

7.1.2 矿山土地复垦目标任务

(1) 复垦目标任务

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，复垦面积 36.0578hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 7-1。

表 7-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积		变幅	
				复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	面积 (hm ²)	比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	0	0	25.8835	71.78
		0307	其他林地	2.1188	9.0528	6.9340	19.23
04	草地	0404	其他草地	23.6908	0	-23.6908	-65.70
06	工矿用地	0602	采矿用地	10.2422	0	-10.2422	-28.40
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0015	0	-0.0015	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0045	1.1215	0.9045	3.10
合计				36.0578	36.0578	0	0

7.1.3 土地复垦质量要求

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

(1) 矿区复垦工程基本标准

- 1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- 2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

- 3) 表层覆土应规范，平整，覆盖层的应满足复垦利用要求；
- 4) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- 5) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- 6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- 7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- 8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

（2）各复垦工程基本标准

参照《土地复垦质量控制标准》中的土地复垦质量指标体系及当地实际情况，汝州市位于河南省中部，参照“黄淮海平原区土地复垦质量控制标准”，确定本项目复垦方向的复垦质量指标体系如下：

林地复垦要求为：

- ①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- ②土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- ③土壤 pH 值 $6.0\sim 8.5$ ，土壤有机质含量 $\geq 10\text{g/kg}$ ；
- ④3~5 年后，乔木林地郁闭度 $\geq 40\%$ ，定植密度符合《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求。

⑤道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设符合《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T18337.4）的要求。

7.2 矿山地质环境保护与土地复垦预防

7.2.1 主要技术措施

（1）露天采场地质环境保护与土地复垦预防工程

1) 警示牌

为防止无关人员进入，在路口设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，预防崩塌、滑坡造成伤害，警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.50m ，长 1m ，厚 0.15m ，立柱 $0.15 \times 0.15 \times 1.00\text{m}$ ，埋入地下 0.50m 。警示牌示意图见图 7-1。本项目露天采场共设置警示牌 7 块，详见表 7-2。设置位置见附图。

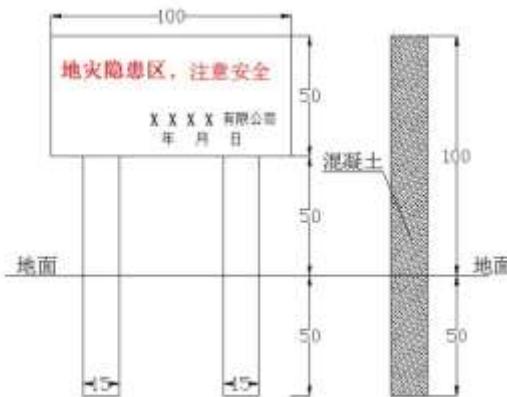


图 7-1 警示牌示意图

表 7-2 现状老采坑警示牌工程量统计表

位置	警示牌(个)	备注
露天采场	7	

2) 外部围栏

为了防止村民、生产厂区工人误入，设计在露天采场外围设置铁丝网围栏。规格：网为“ $3.0m \times 2.0m$ ”的铁丝网片，刷绿色防锈漆，中间立柱为等边角钢 $L45mm$ ，间距 $3.0m$ ，网与立柱螺栓连接，拦挡网截面图见图 7-2。外围需设拦挡网长共计约 $3200m$ ，面积约 $6400m^2$ 。

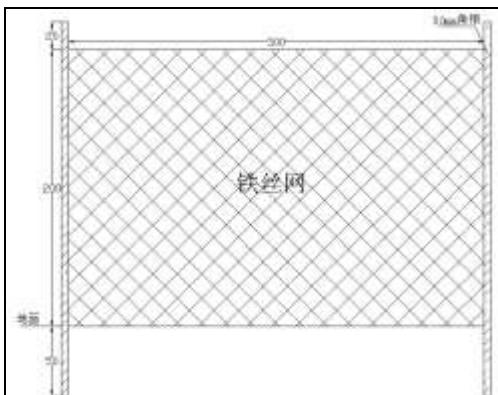


图 7-2 拦挡网截面图

表 7-3 露天采场外围铁丝网围栏工程量统计表

位置	网片规格	长度(m)	面积(m^2)	备注
露天采场	$3.0m \times 2.0m$	3200	6400	

3) 截水沟

本项目外围汇水面积较小，根据开采境界外地形情况，在露天采场最终境界西部、北部修筑截水沟，防止暴雨时形成的山洪直接流入采场。截洪沟采用浆砌石梯形断面。截洪沟上宽 $1.0m$ ，底宽 $0.5m$ ，高 $0.6m$ ，采用 M7.5 浆砌片石支砌，衬砌厚度为 $0.28m$ ，过水面采用 M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度 $2cm$ 。截水沟工程量见下表，其中砂浆拌制按浆砌石体积的 34.65% 计。

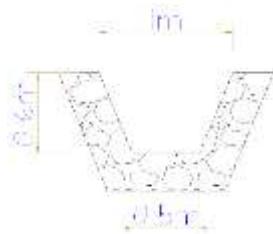


图 7-3 截水沟断面示意图

表 7-4 露天采场截水沟工程量统计表

位置	浆砌石截面 面积 (m^2)	断面面积 (m^2)	长度 (m)	开挖沟渠 (m^3)	浆砌石砌筑 体积 (m^3)	砂浆抹面 (m^2)
露天采场西部	0.64	0.45	260	283.4	166.4	572
露天采场北部	0.64	0.45	290	316.1	185.6	638
合计			550	599.5	352	1210

(2) 临时表土堆场、废石中转场环境保护与土地复垦预防工程

1) 警示牌

临时表土堆场位于老采坑基底西部山坳里，四周地势较高，在临时表土堆场设警示牌 2 个，道路连接处、下游各 1 个。

废石中转场位于老采坑基底东部，四周地势较高，设警示牌 2 个，道路连接处、下游各 1 个。

2) 截水沟

因临时表土堆场、废石中转场位于老采坑基底西部和东部，在上游平台内侧修建截水沟，用于拦截汇水并疏导雨水外排。水沟断面见图 7-4。截水沟工程量见表 7-5。

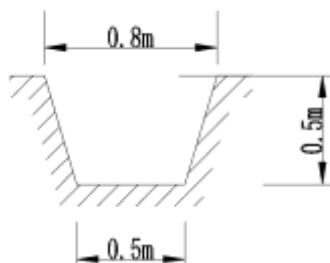


图 7-4 截水沟断面示意图

表 7-5 临时表土堆场截水沟工程量统计表

设施位置	断面面积 (m^2)	长度 (m)	开挖沟渠 (m^3)	备注
表土堆场上游	0.325	220	71.5	
废石中转场上游	0.325	490	159.3	
合计			230.8	

3) 挡土墙

在临时表土堆场及废石中转场下游修建浆砌石挡墙，二者平面间距 40m，平均堆存高度均为 10m。堆存期间，防止表土、废石被雨水冲刷外流，浆砌石挡渣墙设计参考《国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙》中直立式路肩墙截面，其非抗震及抗震设防烈度为 6(0.05g)、7(0.1g) 度，墙体高为 2.0m，顶宽为 0.62m、底宽 1.06m，均布荷载 10kPa，平均断面积 1.58m²，单位挖方量为 0.54m³/m，单位浆砌石方量为 1.58m³/m，单位砂浆抹面面积为 3.13m²/m。挡土墙断面见图 7-5。

表 7-6 临时表土堆场浆砌石挡墙工程量

挡渣墙位置	截面面积 (m ²)	长度 (m)	基槽开挖 (m ³)	浆砌石体积 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)	备注
临时表土堆场下游	1.58	90	48.6	142.2	281.7	
废石中转场下游	1.58	105	56.7	166.0	328.7	
合计			105.3	308.2	610.4	

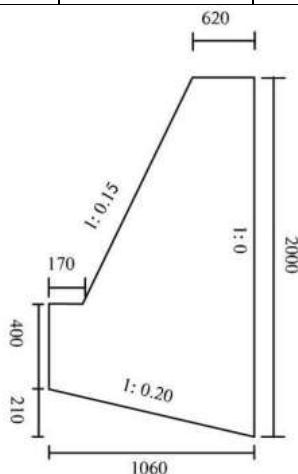


图 7-5 挡土墙典型断面图 (单位: mm)

7.2.2 主要工程量

本项目矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量见下表。

表 7-7 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量

工程名称		单位	数量
露天采场	警示牌	个	7
	铁丝网围栏	m ²	6640
	截水沟	m ³	773.9
		m ³	454.4
	砂浆抹面	m ²	1210
临时表土堆场	警示牌	个	2
	截水沟开挖	m ³	71.5
	挡土墙	m ³	48.6

		浆砌石体积	m^3	142.2
		砂浆抹面	m^2	281.7
废石中转场	警示牌	个		2
		m^3		159.3
	基槽开挖	m^3		56.7
		m^3		166.0
	挡土墙	砂浆抹面	m^2	328.7

7.3 矿山地质环境治理

7.3.1 工程设计及技术措施

(1) 露天采场 (I) 地质环境治理工程

(1) 采坑回填

矿山剥离物主要为上部覆土层、风化层和矿体内部的夹石，露天剥离范围内总剥离量约 59.36 万 m^3 ，其中剥离表土约 5.34 万 m^3 ，风化层和夹石约 54.02 万 m^3 用于复垦垫层使用。其中平台和基底垫层约 4.42 万 m^3 ，剩余 49.6 万 m^3 排放至东部凹陷采坑+320m 平台，该平台面积 3.30hm²，可回填高度 15m 至+335m 标高。废石中转场服务年限约 10 年，容积 30 万 m^3 ，后期 19.6 万 m^3 直接利用凹陷采坑内排。因此采坑回填工程量总计约 30 万 m^3 。

(2) 台阶治理工程

在各平台内侧底部预留 0.5m 宽度不覆土，形成天然土沟；各平台内侧修筑干砌石排水沟，宽 0.4m，高 0.8m；外侧修筑浆砌石挡土坝，宽 0.5m，高 1.0m；基底内侧预留 0.8m 排水沟，修筑浆砌石挡土坝，宽 1.0m，高 2.0m；剥离的夹层部分作为台阶和基底的垫层，垫层厚度 0.2m，西部采坑基底+320m 标高采用多余的废石回填至+335m 平台。

表 7-8 露天采场平台浆（干）砌石、垫层工程量

标高 (m)	台阶长度 (m)	平台面积 (m^2)	排水沟投影面积 (m^2)	浆砌石保水岸墙面积 (m^2)	排水沟干砌石面积 (m^2)	保水岸墙浆砌石体积 (m^3)	排水沟干砌石体积 (m^3)	砂浆抹面 (m^2)	垫层体积 (m^3)
+455m		1200		58		46.4		243.6	228.4
+440m	302	1512	151.0	160.0	120.8	128.0	96.6	672.0	216.0
+425m	526	4216	263.0	266.0	210.4	212.8	168.3	1117.2	695.3
+410m	844	8680	422.0	420.0	337.6	336.0	270.1	1764.0	1500.1
+395m	1152	10480	576.0	575.0	460.8	460.0	368.6	2415.0	1773.6
+380m	1656	13200	828.0	830.0	662.4	664.0	529.9	3486.0	2175.9
+365m	2116	22380	1058.0	1066.0	846.4	852.8	677.1	4477.2	3881.9
+350m	2620	30724	1310.0	1195.0	1048.0	956.0	838.4	5019.0	5434.2

标高 (m)	台阶长 度 (m)	平台面 积 (m ²)	排水沟投 影面积 (m ²)	浆砌石保 水岸墙面 积 (m ²)	排水沟干 砌石面积 (m ²)	保水岸墙 浆砌石体 积 (m ³)	排水沟干 砌石体积 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)	垫层体积 (m ³)
+335m	2500	66920	1250.0	2500.0	1000.0	2500.0	800.0	4928.8	12434.0
+320m	1476	82468	1180.8	1476.0	590.4	1476.0	472.3	1476.0	15844.2
合计	13192	241780	7038.8	8546.0	5276.8	7632.0	4221.4	25598.8	44183.7

(2) 临时表土堆场、废石中转场 (II₁- II₂) 治理工程

治理期表土堆场内表土取走后，对下游浆砌石进行拆除，并清运废渣。表土堆场挡墙拆除及清运工程量 142.2m³。

废石中转场位于开采境界内西部原老采坑基底，先期用于临时堆存剥离的废石，后期转运至露天采场东部凹陷采坑内，对下游浆砌石进行拆除。挡墙拆除及清运工程量 166.0m³。

表 7-9 工业场地治理工程量表

治理工程位置	浆砌石拆除 (m ²)	废渣清运 (m ³)	备注
表土堆场	142.9	142.9	
废石中转场	166.0	166.0	
合计	309.9	309.9	

(3) 原骨料生产线 (II₃) 治理工程

对生产线及附属物全部拆除，采取机械拆除措施，按 0.6 建筑容积率计算，即每公顷建筑物拆除面积为 6000m²。生产用房屋或构筑物以混凝土和砖砌结构为主，按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除按照每平方米产生 0.4m³ 计算建筑垃圾量。另建构筑物的地基也须挖除，地基及硬化地面挖除工作量暂按 1000m³/hm² 计算，建筑物以混凝土和砖砌结构为主。然后对场地进行平整，覆土恢复植被。

本项目原骨料生产线面积 1.1447hm²，主要为骨料生产线含附属办公用房。拆除工程量见表 7-10。

表 7-10 工业场地治理工程量表

治理工程	面积 (hm ²)	建筑物拆除 (m ²)	建筑废渣量 (m ³)	地基及硬化地面 挖除(m ³)	废渣清运 (m ³)
骨料生产线	1.1447	6868.2	2747.3	1144.7	3892

(4) 工业场地 (II₄) 治理工程

采矿结束后，对办公生活区附属物全部拆除，房屋或构筑物以混凝土和砖砌结构为主，按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除按照每平方米产生 0.4m³ 计算建筑垃圾量。另建构筑物的地基也须挖除，地基及硬化地面挖除工作量暂按 1000m³/hm² 计算，建筑物以混凝土和砖砌结构为主。然后对场地进行平整，覆土恢复植被。拆除工程量见表 7-11。

表 7-11 工业场地治理工程量表

治理工程	面积 (hm ²)	建筑物拆除 (m ²)	建筑废渣量 (m ³)	地基及硬化地 面挖除(m ³)	废渣清运 (m ³)
工业场地	0.1275	1275	510	127.5	637.5

7.3.2 主要工程量

本项目矿山地质环境治理主要工程量见下表。

表 7-12 矿山地质环境治理主要工程量

工程名称	单位	数量
露天采场	采坑回填工程	m ³
	浆砌石排水沟	m ³
	浆砌石保水岸墙	m ³
	砂浆抹面	m ²
	垫层	m ³
表土堆场	浆砌石挡墙拆除	m ³
	废渣清运	m ³
废石中转场	干砌石挡墙拆除	m ³
	废渣清运	m ³
原骨料生产线	建筑物拆	m ²
	地基及硬化地面挖除	m ³
	废渣清运	m ³
工业场地	建筑物拆除清表	m ³
	地基及硬化地面挖除	m ³
	废渣清运	m ³

7.4 矿山土地复垦

7.4.1 工程设计

(1) 设计对象

本次复垦设计的对象为汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿现状条件下已损毁和预测拟损毁的土地，对复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。根据矿山开采对土地损毁方式的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计，划分复垦单元 7 个，详见表 7-13。

表 7-13 复垦单元划分表

序号	复垦单元		复垦方向	复垦面积 (hm ²)	备注
1	东采区 露天采 场	基底	乔木林地	8.2468	
2		基底及以上平台	乔木林地	15.9312	
3		坡面	其他林地	9.0528	坡底线种植爬山虎

4	原骨料生产线	乔木林地	1.1308	
5	工业场地	乔木林地	0.1275	
6	临时表土堆场	乔木林地	0.4472	
7 路	矿山道 新建	农村道路	0.9181	
	现状	农村道路	0.2034	
合计		-	36.0578	

(1) 露天采场（单元 FK1~FK3）复垦设计

在露天采场恢复治理工程基础上，进行土地复垦设计。采区平台及基底复垦为乔木林地，露天采场坡面均复垦为其他林地。

1) 土壤重构工程

①表土剥离工程

在露天开采时，针对不同的开采时段，对露采区地表熟土进行剥离。为最大化利用土壤，剥离厚度根据土层厚度确定：其他林地 0.4m，草地 0.2m，堆存于临时表土堆场。

②覆土

复垦为乔木林地区域各平台底部铺设 0.2m 废石垫层，覆土 0.5m。东部凹陷采坑+320m 平台回填至+335m 标高，覆土 0.5m。覆土前对土壤过筛，严格控制石块比例。

③平整工程

对覆土后的场地进行平整，尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足作物的生长需要。

边坡复垦方式见图 7-6：

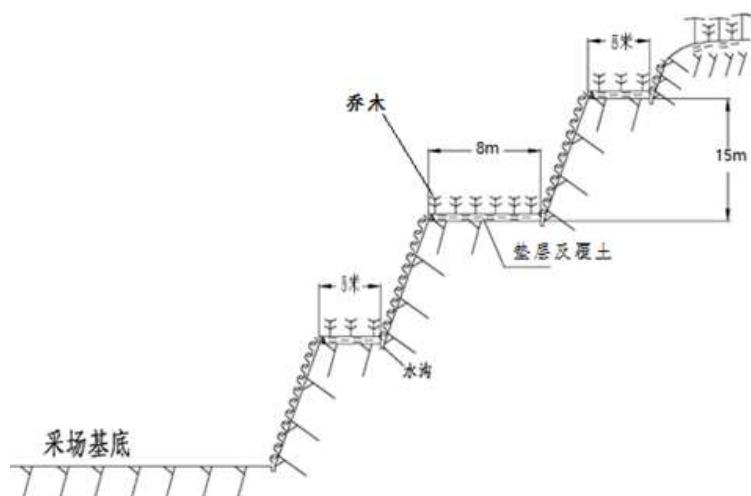


图 7-6 本矿山露天采场边坡复垦示意图

2) 植被重建工程

复垦为乔木林地区域采用乔灌混植，并播撒草籽。乔木选择侧柏、灌木选择紫穗槐，平台种植株行距为 $2m \times 2m$ （即种植密度分别为 2500 株/ hm^2 ）。种植方法如下：

①造林前穴状整地，预先备好坑，暴露一段时间，坑内填适量客土，也可先放风化土石混合物。平台和基底树坑规格为径宽 $0.4m$ 、坑深 $0.3m$ （包含于植树定额中，不单独计算工程量）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

②采用植苗造林，苗木要求地径 $0.6cm$ 以上，苗高 $70cm$ 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 $0.1m$ 左右，以利保墒。

在各平台坡底线外按照 $0.5m$ 间距人工挖穴种植爬山虎，当长至 $1m$ 长时，用绳子牵向边坡助其攀附，种植方法如下：

①春季采条，要求枝条无病虫害，健壮，芽饱满。选择粗度 $1.0\sim1.5cm$ 1 年生枝条作穗条，剪成 $15\sim20cm$ 插穗。也可在先年冬季采条，剪段，挖坑沙藏，第 2 年春季取出后种植。

②扦插时注意保护芽孢不受伤。常规扦插以春季扦插为主。扦插时先开沟，再插入插穗。插后喷洒清水，使枝条与土壤密切接触，湿度保持在 $80\sim90\%$ ，1 周后即可长出新根。

（2）原骨料生产线、工业场地（单元 FK4~FK5）复垦设计

原骨料生产线、工业场地内建构筑拆除后，复垦为乔木林地。

1) 土壤重构工程

①覆土

复垦为乔木林地区域覆土 $0.5m$ 。覆土前对土壤过筛，严格控制石块比例。

②平整工程

对覆土后的场地进行平整，尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足作物的生长需要。

2) 植被重建

原骨料生产线、工业场地复垦为乔木林地，复垦方式同露天采场其余平台植被重建工程。

(3) 临时表土堆场（单元 FK6）复垦设计

临时表土堆场内堆存表土取走后进行土地复垦，复垦为乔木林地。

1) 土壤重构工程

①平整工程

表土利用后，对临时表土堆场底部剩余土壤层进行土地平整。

2) 植被重建

堆存期间在表土上播撒草籽，覆盖上薄膜，保土保墒。草种选择黄蒿、狗牙根等混合草籽。

临时表土堆场内堆存的表土取走后进行土地复垦，复垦为乔木林地，复垦方式同露天采场其余平台植被重建工程。

(4) 矿山道路（单元 FK7~FK8）复垦设计

矿山道路为泥结碎石路面。采场开采结束后，为方便周边农民出行，将矿山道路复垦为农村道路。

1) 土壤重构工程

①表土覆盖

行道树补种采用穴状覆土，树坑规格 $0.8m \times 0.8m \times 0.8m$ 。

2) 植被重建

矿山闭坑后对道路两侧行道树进行补种，行道树树种选择侧柏，苗高 1.5m 以上，种植密度为 2m/株。具体方法同现状老采坑植被重建方法。

3) 配套工程

矿山道路路面进行平整。

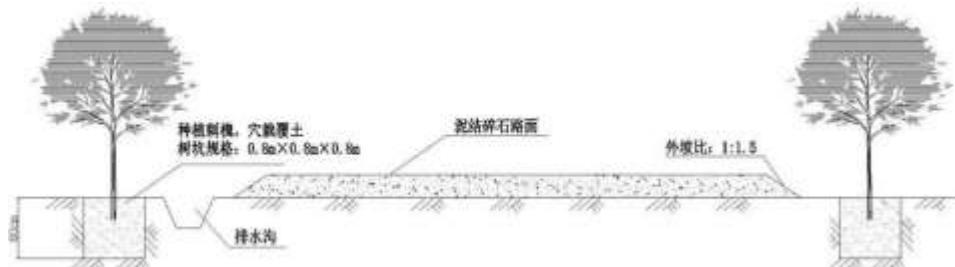


图 7-7 矿山道路复垦设计示意图

7.4.2 技术措施

(1) 土壤重构

1) 表土剥离工程

对拟建工程的地表进行表土剥离。本项目露天采场新增损毁区域在开采前对其进行表土剥离，集中堆存养护，以备破坏土地复垦之需。

2) 覆土工程

复垦为乔木林地的区域覆土厚度为 0.5m。

3) 场地平整

对复垦场地进行平整，平整后场地坡度小于 9°。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足作物的生长需要。

(2) 生物技术措施

1) 植物的筛选

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

可供选择的植物类：刺槐、侧柏、板栗、栎树、荆条、松树、柳树、杨树等乔木。结合当地周边树种，本方案乔木选择侧柏，灌木选择紫穗槐，攀缘类植物选择爬山虎。

2) 植物栽植

复垦为乔木林地区域采用乔灌混植，并播撒草籽。乔木选择侧柏、灌木选择紫穗槐，平台种植株行距为 2m×2m（即种植密度分别为 2500 株/ hm²）。种植方法如下：

①造林前穴状整地，预先备好坑，暴露一段时间，坑内填适量客土，也可先放风化土石混合物。平台和基底树坑规格为径宽 0.4m、坑深 0.3m（包含于植树定额中，不单独计算工程量）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

②采用植苗造林，苗木要求地径 0.6cm 以上，苗高 70cm 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，

再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

在各平台坡底线外按照 0.5m 间距人工挖穴种植爬山虎，当长至 1m 长时，用绳子牵向边坡助其攀附，种植方法如下：

①春季采条，要求枝条无病虫害，健壮，芽饱满。选择粗度 1.0~1.5cm1 年生枝条作穗条，剪成 15~20cm 插穗。也可在先年冬季采条，剪段，挖坑沙藏，第 2 年春季取出后种植。

②扦插时注意保护芽孢不受伤。常规扦插以春季扦插为主。扦插时先开沟，再插入插穗。插后喷洒清水，使枝条与土壤密切接触，湿度保持在 80~90%，1 周后即可长出新根。

7.4.3 主要工程量

(1) 露天采场（单元 FK1~FK3）工程量测算

1) 表土剥离

在露天开采时，针对不同的开采时段，对露采区地表熟土及下层土壤全部进行剥离，本矿山为新建矿山，对露天采场的表土进行剥离，剥土厚度根据地类分别确定其他林地平均剥土厚度 0.4m，其他草地区域平均剥土厚度 0.2m。露天采场表土剥离工程量见表 7-14。

表 7-14 露天采场表土剥离统计表

表土来源	面积 (hm ²)	原地类	可剥土面 积 (hm ²)	平均剥离 厚度 (m)	剥离土量 (m ³)	可利用量 (m ³)
露天采场	33.2308	林地	1.8732	0.4	7492.8	7342.9
		草地	22.9737	0.2	45947.4	45028.5
合计	-	-	24.8469		53440.2	52371.4

2) 覆土及平整工程

复垦为乔木林地区域各平台底部铺设 0.2m 废石垫层，覆土 0.5m；东部+320m 标高回填至+335m 标高，再覆土 0.5m。覆土及平整工程量见表 7-15。其中垫层工程量已计入治理工程。

表 7-15 采区露天采场土壤重构工程量

标高 (m)	台阶长度 (m)	平台面积 (m ²)	排水沟投 影面积 (m ²)	浆砌石保 水岸墙面 积 (m ²)	排水沟干 砌石面积 (m ²)	垫层体积 (m ³)	土地平整 面积(m ²)	覆土工程 量 (m ³)
+455m	0	1200		58		228.4	1142.0	571.0
+440m	302	1512	151.0	160.0	120.8	216.0	1080.2	540.1
+425m	526	4216	263.0	266.0	210.4	695.3	3476.6	1738.3

标高 (m)	台阶长度 (m)	平台面积 (m ²)	排水沟投影面积 (m ²)	浆砌石保水岸墙面 积 (m ²)	排水沟干砌石面积 (m ²)	垫层体积 (m ³)	土地平整 面积(m ²)	覆土工程 量 (m ³)
+410m	844	8680	422.0	420.0	337.6	1500.1	7500.4	3750.2
+395m	1152	10480	576.0	575.0	460.8	1773.6	8868.2	4434.1
+380m	1656	13200	828.0	830.0	662.4	2175.9	10879.6	5439.8
+365m	2116	22380	1058.0	1066.0	846.4	3881.9	19409.6	9704.8
+350m	2620	30724	1310.0	1195.0	1048.0	5434.2	27171.0	13585.5
+335m	2500	66920	1250.0	2500.0	1000.0	12434.0	62170.0	31085.0
+320m	1476	82468	1180.8	1476.0	590.4	15844.2	79220.8	39610.4
合计	13192	241780	7038.8	8546.0	5276.8	44183.7	220918.4	110459.2

3) 植被重建工程

植被重建工程量见表 7-16。

表 7-16 东采区露天采场植被重建工程量

标高 (m)	台阶长度 (m)	土地平整面 积(m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	播撒草籽 (hm ²)	栽植爬山虎 (株)
+455m	0	1142.0	286	286	0.1142	
+440m	302	1080.2	271	271	0.108	604
+425m	526	3476.6	870	870	0.3477	1052
+410m	844	7500.4	1876	1876	0.75	1688
+395m	1152	8868.2	2218	2218	0.8868	2304
+380m	1656	10879.6	2720	2720	1.088	3312
+365m	2116	19409.6	4853	4853	1.941	4232
+350m	2620	27171.0	6793	6793	2.7171	5240
+335m	2500	62170.0	15543	15543	6.217	5000
+320m	1476	79220.8	19806	19806	7.9221	2952
合计	13192	220918.4	55236	55236	22.0919	26384

(2) 原骨料生产线、工业场地 (复垦单元 FK4~5) 工程量测算

1) 覆土及土地平整

原骨料生产线及工业场地平整后覆土复垦为乔木林地。覆土厚度 0.5m，覆土及平整工程量见表 7-17。

表 7-17 原骨料生产线、工业场地土壤重构工程量

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	覆土工程量 (m ³)	土地平整 (hm ²)	备注
原骨料生产线	1.1308	乔木林地	5654	1.1308	
工业场地	0.1275	乔木林地	637.5	0.1275	
合计	1.2583		6291.5	1.2583	

2) 植被重建工程

原骨料生产线及工业场地复垦为乔木林地，采用乔灌混植，密度平均按 2500 株

/hm²。植被重建工程量如下表 7-18。

表 7-18 原骨料生产线、工业场地植被重建工程量

位置	面积 (hm ²)	播撒草籽 (hm ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	备注
原骨料生产线	1.1308	1.1308	2827	2827	
工业场地	0.1275	0.1275	319	319	
合计	1.2583	1.2583	3146	3146	

(3) 临时表土堆场 (复垦单元 FK6) 工程量测算

1) 表土剥离

表土堆场位于老采坑基底西部，只用于堆放表土，原基底已绿化，对覆土进行平整，不对该部分表土进行剥离。

2) 堆存期间工程量

临时表土堆场期间播撒草籽，作为土壤重构的一项临时措施，工程量见表 7-19。

3) 土地平整工程

表土利用后，对临时表土堆场底部及周边附属区域补充表土，覆土 0.5m，按正常工程量 20% 计，总计面积 0.9950hm²，然后进行土地平整，工程量见下表。

表 7-19 临时表土堆场土壤重构工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	堆存期间播撒草籽 (hm ²)	土地平整 (hm ²)	覆土工程量 (m ³)	备注
临时表土堆场及附属	0.4472	0.9950	0.9950	995	含周边附属区域补充工程，按常规工程量 20% 计

3) 植被重建工程

临时表土堆场的表土被运走利用后复垦为乔木林地，对其进行平整后种植植被。

工程量见表 7-20。

表 7-20 临时表土堆场植被重建工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	播撒草籽 (hm ²)
临时表土堆场	0.4472	乔木林地	2488	2488	0.9950

(4) 矿山道路 (单元 FK7~FK8) 工程量测算

1) 表土剥离

在新建矿山道路时针对不同的开采时段，地表熟土及下层土壤全部进行剥离。

对矿山道路剥土厚度根据地类分别确定其他林地、平均剥土厚度 0.4m，其他草地区域平均剥土厚度 0.2m。矿山道路表土剥离工程量见表 7-21。

表 7-21 矿山道路表土剥离统计表

表土来源	面积 (hm ²)	原地类	可剥土面积 (hm ²)	平均剥离厚度 (m)	剥离土量 (m ³)	可利用量 (m ³)
矿山道路	1.1214	林地	0.21	0.4	840	823.2
		草地	0.6931	0.2	1386.2	1358.5
合计	-	-	0.9031		2226.2	2181.7

2) 覆土工程

矿山道路复垦为农村道路，保留通行能力。行道树补种采用穴状覆土，树坑规格 0.8m*0.8m*0.8m，工程量见表 7-22。

3) 植被重建工程

矿山闭坑后矿山道路复垦为农村道路，植被重建工程主要为栽植行道树，行道树标准为 2m/株。植被重建工程量见下表。

表 7-22 行道树栽植工程量表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	长度 (m)	树坑 (个)	覆土 (m ³)	栽植乔木 (株)
工业场地连接矿山道路	农村道路	0.9181	1020	1020	522.3	1020
露天采场连接道路	农村道路	0.2034	407	407	208.3	407
合计		1.1215	1427	1427	730.6	1427

3) 配套工程

①路面平整

对矿山道路路面进行修复，修复面积按路面总面积的 30% 计，需修复路面 3364m²。

表 7-23 路面修复工程量表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	路面平整 (m ²)	备注
矿山道路	农村道路	1.1215	3364	常规工程量的 30% 计

7.5 含水层修复

经预测评价，矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面和地下水位标高，矿区开采不会影响到矿区及周围生产生活供水，对含水层破坏影响不大，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染存在，本矿山开采用水量很少，也无废水产生，基本处于天然平衡状态，本方案不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复即可。

7.6 地质环境与土地监测

7.6.1 矿山地质环境监测

（1）目标任务

- 1) 通过对本矿山地质环境监测，使业主及国土管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；
- 2) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；
- 3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为自然资源部门监督管理提供依据。

（1）泥石流监测

1) 监测内容

临时表土堆场、废石中转场下游挡墙的稳定情况、截水沟的功能状态，暴雨强度，洪水对挡土墙的冲刷和掏蚀能力。

2) 监测点的布设与监测方法

在临时表土堆场、废石中转场各设置监测点 1 个（位置及坐标见附图），打入检测桩。用钢尺测量上部裂缝的水平位移值或拦挡结构的变动情况。

3) 测量工具

测量工具选用全站仪、经纬仪、钢卷尺，可在固定监测点安装位移传感器，接入控制中心。

4) 监测周期

1 个监测点，雨季（8 月、9 月、10 月）每月监测 3 次，其他月份 3 个月监测 1 次，一年共计 12 次。

5) 监测工程量

在临时表土堆场、废石中转场各设置 1 个监测点，共 2 个。本项目服务年限内，共计表土堆场监测 180 点次；废石中转场主要服务前 10 年，监测 120。

（2）崩塌滑坡监测

1) 监测内容

地表的绝对位移监测和相对位移监测。人类工程活动：主要是与崩塌、滑坡的形成、活动有关的人类工程活动，分析其对滑坡、崩塌形成与稳定性的影响。崩塌、

滑坡变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出等。测量其产出部位、变形量及其变形速率。

2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设原则以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。根据开采进度情况，分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。露天采场共布设监测点 13 个（位置及坐标见附图）。

3) 监测周期

1 个监测点每月监测 1 次，一年共监测 12 次。

4) 监测工程量

本项目服务年限内，进行崩塌、滑坡监测 2340 次。

（3）主要工程量

根据前面分析，矿山地质环境监测工程主要为崩塌滑坡监测，工程量见表 7-24。

表 7-24 矿山地质环境监测工程汇总表

监测项目		单位	工作量
地质灾害监测	泥石流监测	点 次	300
	崩塌滑坡监测	点 次	2340

7.6.2 土地复垦监测

（1）目标任务

复垦区内土地复垦监测目标为：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。

（2）土地损毁监测

土地损毁监测主要监测采矿活动对地形地貌及土地资源的破坏情况。

该矿山采矿活动对地形地貌及土地资源的损毁包括两种形式：挖损、压占。包

括露天采场挖损土地、表土堆场、矿山道路等压占土地。

监测方法：采用人工观察、工具测量结合的方法进行监测。利用 GPS 与卷尺测量破坏的位置、范围、规模等，通过观察、对比土地利用现状图，确定破坏的土地类型、土壤性质等。

监测点数：7个。

监测频率：每年1次。

监测时间：2027年1月至2041年12月，共计15年。

（3）复垦效果监测

复垦效果监测主要针对复垦土地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、覆土厚度、酸碱度（pH）、有效土层的厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重、有机质含量、全氮含量、有效磷含量、土壤侵蚀模数等；其检测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）为准。

监测点数：7个。

监测频率：每年1次。

监测时间：管护期（2042年1月至2044年12月），共计3年。

监测内容包括：土地损毁监测、土壤质量检测、复垦植被监测。

（4）主要工程量

根据前面分析，矿山土地复垦监测工程量详见表 7-25。

表 7-25 矿山土地复垦监测工程量统计表

监测项目	监测点 (个)	监测频率 (次/年)	每年监测 (点 次)	监测时间 (年)	总监测次数 (点 次)
土地损毁监测	7	1	7	15	105
复垦效果监测	7	1	7	3	21

7.7 管理维护

（1）管理维护措施

管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等。植被的管护期限3年，管护期重点为复垦后的前2年，管护设计如下：

1) 林地管护措施

①水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生产及早郁闭。通过罐车拉水适时灌溉，以保护林带苗木的成活率。栽后浇水1次；一周后第2次，有条件的地方3周后第3次浇水。

②林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如：“宁低勿高，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全部的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

③林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

④林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。每年 1 次，或因具体情况而采取相应的措施。

⑤土壤酸化

加强对土壤 pH 值的监测，防止土壤酸化加重。

（3）管理维护工程量

根据前面分析，矿山管理维护工程主要对林地采取补种措施，具体工程量见表 7-26。

表 7-26 管护期植物补种工程量表

种植乔灌木	总工程量(株)	单位工程量	管护期工程量(株)	备注
栽植侧柏	62297	2500 株/ hm ²	12460	按全部复垦工程量的 20% 计
栽植紫穗槐	60870	2500 株/ hm ²	12174	
栽植爬山虎	26384	1 株/0.5m	5277	
播撒草籽	25.3401	hm ²	5.0680	

7.8 矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总

7.8.1 矿山地质环境治理工程量汇总

根据前述矿山地质环境防治工程的具体部署，将本次矿山地质环境保护与恢复

治理的工程量进行汇总，具体见表 7-27。

表 7-27 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

工程类别	工程名称		单位	数量	
地质环境保护工程	露天采场	警示牌	个	7	
		铁丝网围栏	m ²	6640	
		截水沟	开挖沟渠	m ³	773.9
			浆砌石砌筑体积	m ³	454.4
			砂浆抹面	m ²	1210
	临时表土堆场	警示牌	个	2	
		浆砌石挡墙	截水沟开挖	m ³	71.5
			基槽开挖	m ³	48.6
			浆砌石砌筑体积	m ³	142.2
			砂浆抹面	m ²	281.7
地质环境治理工程	露天采场	采坑回填工程	m ³	496000	
		干砌石排水沟	m ³	4221.4	
		浆砌石保水岸墙	m ³	7632.0	
		砂浆抹面	m ²	25598.8	
		垫层	m ³	44183.7	
	临时表土堆场	浆砌石挡墙拆除	m ³	142.2	
		废渣清运	m ³	142.2	
	废石中转场	浆砌石挡墙拆除	m ³	166.0	
		废渣清运	m ³	166.0	
	原骨料生产线	建筑物拆	m ²	6868.2	
		地基及硬化地面挖除	m ³	1144.7	
		废渣清运	m ³	3892	
	工业场地	建筑物拆除清表	m ³	1275	
		地基及硬化地面挖除	m ³	127.5	
		废渣清运	m ³	637.5	
地质环境监测工程	地质灾害监测	泥石流监测	点 次	300	
		崩塌滑坡监测	点 次	2340	

7.8.2 矿山土地复垦工程量汇总

将上述设计测算的工作量分别按照复垦单元、工作手段进行汇总，见表 7-28、表 7-29。

表 7-28 土地复垦工程量汇总（按照复垦单元划分）

序号	复垦工程	单位	工程量	备注
一	露天采场复垦工程量			
1	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	m ³	53440.2	可用 52371.4
(2)	表土覆盖	m ³	110459.2	

序号	复垦工程	单位	工程量	备注
(3)	土地平整	hm ²	22.0918	
2	植被重建工程			
(1)	栽植侧柏	株	55236	
(2)	栽植紫穗槐	株	55236	
(3)	栽植爬山虎	株	26384	
(4)	播撒草籽	hm ²	22.0918	
二	原骨料线生产用地、工业场地复垦工程量			
1	土壤重构工程			
(1)	土地平整	hm ²	1.2583	
(2)	覆土工程	m ³	6291.5	
2	植被重建工程			
(1)	栽植侧柏	株	3146	
(2)	栽植紫穗槐	株	3146	
(3)	播撒草籽	hm ²	1.2583	
三	临时表土堆场复垦工程量			
1	土壤重构工程			
(1)	土地平整	hm ²	0.9950	
(2)	补充覆土	m ³	995	
2	植被重建工程			
(1)	栽植乔木	株	2488	
(2)	栽植灌木	株	2488	
(3)	播撒草籽	hm ²	0.9950	
3	配套工程			
	堆存期间工程量			
(1)	撒播草籽	hm ²	0.9950	
四	矿山道路复垦工程量			
1	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	m ³	2226.2	可用 2181.7
(2)	表土覆盖	m ³	730.6	
2	植被重建工程			
(1)	栽植侧柏	株	1427	
3	配套工程			
	路面平整	m ²	3364	
	监测期工程量			
一	土地损毁监测	点 次	105	
二	复垦效果监测	点 次	21	
	管护期工程量			
1	栽植侧柏	株	12460	
2	栽植紫穗槐	株	12174	
3	栽植爬山虎	株	5277	
4	播撒草籽	hm ²	5.0680	

表 7.29 土地复垦工程量汇总表（按照工作手段划分）

序号	名称及规格	单位	工程量合计	备注
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	m^3	55666.4	可利用 54553.1
2	表土覆盖	m^3	118476.3	
3	外购客土	m^3	63923.2	
4	土地平整	m^2	24.3451	
三	植被重建工程			
1	栽植侧柏	株	62297	
2	栽植紫穗槐	株	60870	
3	栽植爬山虎	株	26384	
4	播撒草籽	hm^2	25.3401	含堆存期间播撒草籽
四	监测期工程量			
1	土地损毁监测	点 次	105	
2	复垦效果监测	点 次	21	
五	配套工程			
	路面平整	m^2	3364	
六	管护期工程量			
1	栽植侧柏	株	12460	
2	栽植紫穗槐	株	12174	
3	栽植爬山虎	株	5277	
4	播撒草籽	hm^2	5.0680	

第8章 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署

8.1 矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限及适用年限

8.1.1 《方案》服务年限

根据前文介绍，矿山基建期 1.0a，生产服务年限 15.0a，治理复垦期 1.0a，复垦管护期 3.0a。本方案服务年限总计 20a，即自 2026 年 1 月至 2045 年 12 月。

8.1.2 《方案》适用年限

本方案的适用年限为 5a，即 2026 年 1 月—2030 年 12 月。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，5 年适用期结束矿山企业应对本《方案》修编，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种，应重新编制《矿产资源开采与生态修复方案》。若在本《方案》服务期限内矿业权发生变更，则土地复垦与地质环境治理的责任与义务将随之转移。

8.2 总体工作部署

8.2.1 矿山地质环境保护总体部署

本方案部署地质环境保护工程 2 项，主要为露天采场、临时表土堆场地质灾害防治工程；地质环境治理工程 5 项，分别是露天采场、临时表土堆场、废石中转场(露天采场境界内)、原骨料线、工业场地恢复治理工程；地质环境监测工程 2 项，主要为项目区泥石流、崩塌滑坡监测。地质环境保护与恢复治理主要工程量见表 7-27。

8.2.2 土地复垦工作总体部署

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、配套工程、监测工程及管护工程。其中土壤重构工程 4 项，主要为各损毁区域表土剥离、表土覆盖、土地平整及外购客土；植被重建工程 4 项，主要为植被恢复过程的栽植侧柏、栽植紫穗槐、栽植爬山虎及播撒草籽工程；配套工程 1 项，主要为泥结碎石路面平整；监测工程 2 项，主要为复垦后土地损毁监测、复垦效果监测；管护工程 1 项，主要为管护期的植被补种工程。土地复垦主要工程量见表 7-29。

8.3 分期实施计划

8.3.1 矿山地质环境保护阶段实施计划

根据本项目评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境影响评估结果、矿山地质环境保护与治理分区结果，提出年度实施计划，详见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境保护治理实施计划安排

阶段	时间	位置	任务
近期 2026-2030	2026	露天采场	警示牌；截水沟、铁丝网围挡
		临时表土堆场	警示牌；截水沟、挡土墙
		原破碎站	建筑物拆除、废渣清运
		评估区	泥石流、崩塌滑坡监测
	2027	露天采场	警示牌；截水沟、铁丝网围挡；危岩清理、废渣清运、浆砌石保水岸墙、干砌石排水沟
		评估区	泥石流、崩塌滑坡监测
	2028	露天采场	危岩清理、废渣清运、浆砌石保水岸墙、干砌石排水沟
		评估区	泥石流、崩塌滑坡监测
中期 2031-2040	2029	露天采场	危岩清理、废渣清运、浆砌石保水岸墙、干砌石排水沟
		评估区	泥石流、崩塌滑坡监测
	2030	评估区	泥石流、崩塌滑坡监测
	2031-2040	露天采场	危岩清理、废渣清运、浆砌石保水岸墙、干砌石排水沟
		废石中转场(露天采场境界内)	挡墙砌体拆除；废渣清运
远期 2041-2045	露天采场	危岩清理、废渣清运、浆砌石保水岸墙、干砌石排水沟	
	工业场地	建筑物拆除、废渣清运；井口封堵	
	临时表土堆场	挡墙砌体拆除；废渣清运	
	评估区	泥石流、崩塌滑坡监测	

8.3.2 矿山土地复垦阶段实施计划

土地复垦计划安排按“边开采、边复垦”的原则进行，提出年度实施计划，详见表 8-2。

表 8-2 矿山土地复垦实施计划安排

阶段	时间	位置	任务	复垦面积 (hm^2)
第一阶段 2026-2030	2026	露天采场	表土剥离	乔木林地 2.6916 其他林地 1.417
		矿山道路	表土剥离	
		原破碎站	复垦破碎站	
		基建期	土地损毁监测	
	2027	露天采场	表土剥离，复垦+440m 以上台阶	
		生产期	土地损毁监测	
	2028	露天采场	表土剥离，复垦+425m 台阶	
		生产期	土地损毁监测	
	2029	露天采场	复垦+410m 台阶	
		生产期	土地损毁监测	
	2030	生产期	土地损毁监测	
第二阶段 2031-2035	2031	露天采场	复垦+395m 台阶	乔木林地 4.606 其他林地 3.3779
		生产期	土地损毁监测	
	2032	生产期	土地损毁监测	
	2033	露天采场	复垦+380m 台阶	
		生产期	土地损毁监测	
	2034	生产期	土地损毁监测	
	2035	露天采场	复垦+365m 台阶	
		生产期	土地损毁监测	
第三阶段 2036-2040	2036	生产期	土地损毁监测	乔木林地 9.7644 其他林地 3.5123
	2037	露天采场	复垦+350m 台阶	

阶段	时间	位置	任务	复垦面积 (hm ²)
第四阶段 2041-2045	2038-2039	生产期	土地损毁监测	乔木林地 8.8215 其他林地 1.0156 农村道路 1.1215
		生产期	土地损毁监测	
	2040	露天采场	复垦+335m 台阶	
		生产期	土地损毁监测	
第四阶段 2041-2045	2041	生产期	土地损毁监测	乔木林地 8.8215 其他林地 1.0156 农村道路 1.1215
	2042	露天采场	复垦+320m 基底	
		工业场地	复垦工业场地	
		矿山道路	复垦矿山道路	
		临时表土堆场	复垦临时表土堆场	
	2043-2045	项目区	管护期	

8.4 近期年度工作安排

8.4.1 矿山地质环境保护近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护分期实施计划, 确定地质环境保护近期(第1~5年)工程量, 见表8-3。

表8-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程适用期及中远期工作安排表

序号	工程名称	单位	适用期(2026-2030)					中期 2031-2040	远期 2041-2045	合计
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年			
一	地质环境保护工程									
(一)	露天采场									
1	警示牌安装	10个	0.3	0.4						0.7
2	铁丝网围挡	100m ²	26.6	39.8						66.4
3	截水沟开挖	100m ³	3.096	4.643						7.739
4	浆砌石渠道	100m ³	1.818	2.726						4.544
5	砂浆抹面	100m ²	4.840	7.260						12.1
6	砂浆拌制	100m ³	0.657	0.986						1.643
(二)	临时表土堆场									
1	警示牌安装	10个	0.2							0.2
2	截水沟开挖	100m ³	0.715							0.715
3	挡墙基槽开挖	100m ³	0.486							0.486
4	浆砌石挡墙	100m ³	1.422							1.422
5	砂浆抹面	100m ²	2.817							2.817
6	砂浆拌制	100m ³	0.500							0.5
二	地质环境治理工程									
(一)	露天采场									
1	废石回填	100m ³							3000	3000
2	干砌石排水沟	100m ³		0.966	1.683	2.701		32.14	4.724	42.214
3	浆砌石保水岸墙	100m ³		1.744	2.128	3.36		54.328	14.76	76.32
4	砂浆抹面	100m ²		9.156	11.172	17.64		203.26	14.76	255.988
5	砂浆拌制	100m ³		0.613	0.748	1.181		19.097	5.187	26.826
6	垫层	100m ³		4.444	6.953	15.001		256.996	158.443	441.837
(二)	临时表土堆场									
1	砌体拆除	100m ³							1.422	1.422
2	废渣清运	100m ³							1.422	1.422

序号	工程名称	单位	适用期(2026-2030)					中期 2031-2040	远期 2041-2045	合计
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年			
(三)	废石中转场(露天采场境界内)									
1	砌体拆除	100m ³						1.66		1.66
2	废渣清运	100m ³						1.66		1.66
(四)	原骨料生产线									
1	建筑物拆除	100m ²		68.682						68.682
2	地基挖除	10m ³		114.47						114.47
3	废渣清运	100m ³		38.92						38.92
(五)	工业场地									
1	建筑物拆除	100m ²							12.75	12.75
2	地基挖除	10m ³							12.75	12.75
3	废渣清运	100m ³							6.375	6.375
三	地质环境监测工程									
1	泥石流监测	点 次		24	24	24	24	192	12	300
2	崩塌滑坡监测	点 次		156	156	156	156	1560	156	2340

8.4.2 矿山土地复垦近期年度工作安排

根据矿山土地复垦分期实施计划，确定土地复垦第一阶段（第1~5年）及后期工程量，见表8-4。

表 8-4 第一阶段及后期土地复垦工作计划安排表

序号	工程名称	单位	第一阶段（2026-2030）						第二阶段 2031-2035	第三阶段 2036-2040	第四阶段 2041-2045	合计
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	小计				
一	土壤重构工程											
1	表土剥离	100m ³	278.332	166.999	111.333			556.664				556.664
2	表土覆盖	100m ³		67.651	17.383	37.502		122.536	195.787	446.705	419.735	1184.763
3	外购客土	100m ³						0	0	219.497	419.735	639.232
4	土地平整	100m ²		135.302	34.766	75.004		245.072	391.574	893.410	904.454	2434.51
二	植被重建工程											
1	栽植侧柏	100 株		33.84	8.7	18.76		61.3	97.91	223.360	240.400	622.97
2	栽植紫穗槐	100 株		33.84	8.70	18.76		61.3	97.91	223.360	226.130	608.7
3	栽植爬山虎	100 株		6.04	10.52	16.88		33.44	98.48	102.400	29.520	263.84
4	播撒草籽	hm ²	0.995	1.35	0.35	0.75		3.4457	3.9158	8.934	9.045	25.3401
三	配套工程											
1	泥结碎石路面	1000m ²									3.364	3.364
四	监测期工程量											
1	土地损毁监测	点 次		7	7	7	7	28	35	35	7	105
五	管护期											
1	栽植侧柏	100 株									124.6	124.6
2	栽植紫穗槐	100 株									121.74	121.74
3	栽植爬山虎	100 株									52.77	52.77
4	播撒草籽	hm ²									5.068	5.068
六	复垦质量监测	点 次										21
七	复垦面积	hm ²	0	1.6092	0.7824	1.447	0	3.8386	7.9839	13.2767	10.9586	36.0578

第9章 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 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，而生态修复方案实施周期长，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，生态修复技术政策和标准、施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此生态修复估（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）算前充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

(7) 行业差别性原则

生态修复有其自身的特点和具体要求，因此项目估（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

- (1) 《河南省汝州市焦村镇梁窑建筑石料用灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案》设计的工作量；
- (2) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- (3) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正)；
- (4) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-1—2001)；
- (5) 《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月)；
- (6) 《土地复垦条例实施办法》(2012年12月27日国土资源部第56号令，2019年7月16日修正)；
- (7) 河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综[2014]80号)；
- (8) 《河南省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)；
- (9) 《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)；
- (10) 《河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保障金建立矿山地质环境恢复基金的通知》(豫财环〔2017〕111号)；
- (11) 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)；
- (12) 《河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知》(豫建设标〔2016〕47号)；
- (13) 《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(2019年第39号)；
- (14) 《河南省建设工程消防技术中心关于发布2024年7月至12月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》(豫建消技〔2024〕31号)；
- (15) 《平顶山工程造价》2024年第四期，及当地市场价格信息。

9.1.3 经费构成

矿山生态修复费用由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、

工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，具体构成见图 91。

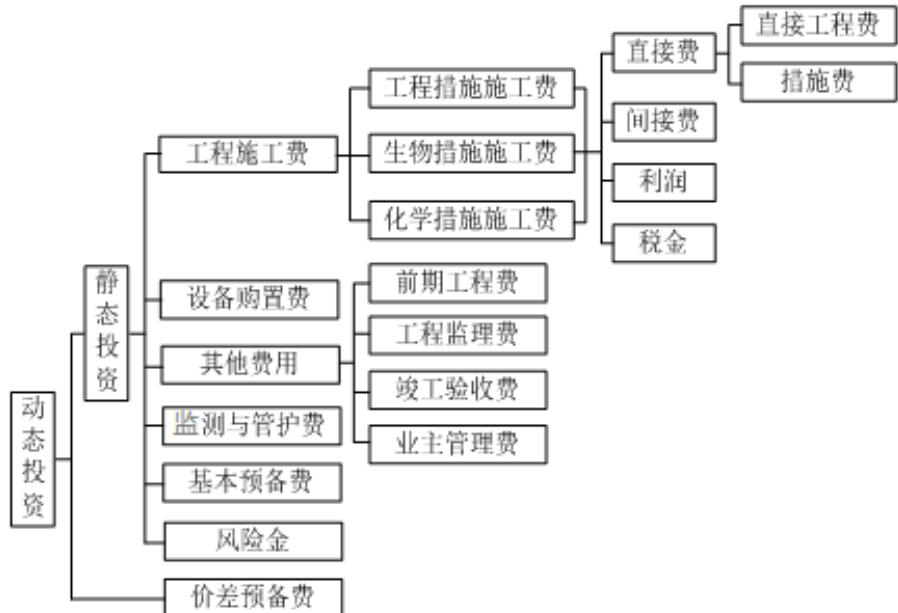


图 9-1 矿山生态修复费用构成

9.1.4 经费估算编制方法说明

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

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=Σ 分项工程量×分项工程定额人工费。参照《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2024 年 7 月至 12 月人工费、机械 人工费、管理费指数的通知》(豫建消技(2024)31 号)，确定甲类工 86.4 元/日，乙类工 132.9 元/日。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。依据《平顶山工程造价》2024 年第四期及当地相关市场价格，确定定额材料费。

本项目材料预算价格见表 9-1，主要材料价差见表 9-2。

表 9-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	价格依据
1	砂	m ³	120.00	《平顶山工程造价》 2024 年第四期
2	柴油	kg	8.78	
3	电	kW.h	0.72	
4	水	m ³	4.70	
5	块石	m ³	115.00	
6	碎石	m ³	93.00	
7	水泥 32.5	kg	0.34	
8	中(粗)砂	m ³	120.00	
9	树苗(爬山虎/紫穗槐)	株	3.00	市场价
10	树苗(侧柏)	株	15.00	
11	种籽	kg	25.00	
12	警示牌	块	750	综合单价
13	拦挡网	m ²	350	

表 9-2 主要材料价差表

编号	材料名称	单位	预算价格(元)	限价材料费(元)	材料价差(元)
1	砂	m ³	120.00	70.00	50.00
2	柴油	kg	8.78	4.00	4.78
3	块石	m ³	115.00	60.00	55.00
4	碎石	m ³	93.00	60.00	33.00
5	水泥 32.5	kg	0.34	0.30	0.04
6	侧柏	株	15.00	5.00	10.00
7	中(粗)砂	m ³	120.00	70.00	50.00

施工机械使用费=Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。定额施工机械台费按《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综[2014]80 号), 机械台班预算单价见表 9-3。

表 9-3 机械台班预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台班)	一类费用 小计(元)	二类费用								
				二类费 小计(元)	人工费		汽油		柴油		电	
					数量 (工日)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kW.h)	单价 (元)
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	1124.09	545.09	579.00	2.00	132.90					435.00	0.72
1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	987.56	433.76	553.80	2.00	132.90			72.00	4.00		
1017	推土机 功率 40~55kw	504.03	78.23	425.80	2.00	132.90			40.00	4.00		
1018	推土机 功率 59kw	530.84	89.04	441.80	2.00	132.90			44.00	4.00		
1019	推土机 功率 74kw	709.88	224.08	485.80	2.00	132.90			55.00	4.00		
1023	推土机 功率 132kw	1191.27	529.47	661.80	2.00	132.90			99.00	4.00		
1037	自行式平地机 功率 118kw	982.59	364.79	617.80	2.00	132.90			88.00	4.00		
1042	压路机 内燃 重量 6~8t	427.14	65.34	361.80	2.00	132.90			24.00	4.00		
3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	170.58	17.52	153.06	1.00	132.90					28.00	0.72
4015	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	825.52	307.72	517.80	2.00	132.90			63.00	4.00		
4016	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	938.68	408.88	529.80	2.00	132.90			66.00	4.00		
4040	双胶轮车	3.15	3.15									

②措施费

措施费是指为完成施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费（不在夜间施工，无夜间施工增加费）。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014年），结合本项目治理工程施工特点，措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取。根据河南省住建厅豫建设标[2016]47号《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》要求，土方、石方工程的安全文明施工费费率，在现有0.2%的基础上进行调增，增加1.83%。标准如下：

表9-4 措施费率表

序号	工程类别	临时 设施费	冬雨季施工 增加费	施工 辅助费	安全文明 施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0.7%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0.7%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	1.0%	2.13%	24.13%

2) 间接费

间接费包括企业管理费、规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，城市维护建设税、教育附加税、地方教育费附加调整到企业管理费中，因此本《方案》设计间接费在原来基础上统一上调0.45%，间接费费率表见下表。

表9-5 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)	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

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的3%计算。

4) 税金

根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），确定增值税税率为 9%。

(2) 设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

在编制估（概）算时，设备购置费不参与其他费用计取。安装设备所发生的安装费用在直接工程费估（概）算中列示。

(3) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

1) 前期工作费

土地清查费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为 0.5%。

项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表 9-6，各区间按内插法确定。

表 9-6 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26

项目勘测费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为 1.65%（山地丘陵区增加 10%）。

项目设计及预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表 9-7，各区间按内插法确定。

表 9-7 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115

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 9-8。

表 9-8 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+(3000-1000)×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+(5000-3000)×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+(10000-5000)×0.1%=20

2) 工程监理费 (含第三方评估费)

项目承担单位委托具有工程资质的单位, 按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。费用以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用分档定额计费方式计算, 详见表 9-9, 各区间按内插法确定。

表 9-9 工程监理费计费标准

单位: 万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130

3) 竣工验收费

竣工验收费指治理工程完工后, 因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出, 包括工程复核费、项目竣工验收费、项目决算编制与审计费, 整理后土地重估与登记费, 标识设定费等。

工程复核费: 以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算, 详见表 9-10。

表 9-10 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+(1000-500)×0.65%=6.75
3	1000~3000	0.60	3000	6.75+(3000-1000)×0.60%=18.75
4	3000~5000	0.55	5000	18.75+(5000-3000)×0.55%=29.75
5	5000~10000	0.50	10000	29.75+(10000-5000)×0.50%=54.75

项目工程验收费: 以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算, 详见表 9-11。

表 9-11 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
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	1.10	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.10	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 9-12。

表 9-12 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.70	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.60	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

整理后土地重估、等级和评价费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 9-13。

表 9-13 整理后土地重估、等级和评价费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估、等级和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 1.0\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.5\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 9-14。

表 9-14 标识设定费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$

4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。费用以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 9-15。

表 9-15 业主管理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+(1000-500)×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+(3000-1000)×2.4%=75
4	3000~5000	2.20	5000	75+(5000-3000)*2.2%=119
5	5000~10000	1.90	10000	119+(10000-5000)*1.9%=214

(4) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 3% 计取。

2) 价差预备费

本方案实施时间长，由于在实施期间可能发生材料、设备、人工等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以分年的工程施工费用为计算基数，取价格上涨指数 $f=5.5\%$ 。

设每年的静态投资费为 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i [(1+f)^{i-1} - 1] \quad (7-1)$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^t W_i \quad (7-2)$$

(5) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的方案实施过程中可能发生风险的备用金。本项目为露天开采，按照工程施工费用的 2% 计取。

(6) 监测与管护费

1) 监测费

监测费包括地质灾害监测费和土地复垦监测费，监测单价参考《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）及《地质调查项目预算标准》（2010 年）中相关标准，结合

现场实际来取费。监测单价取费标准见表 9-16。

表 9-16 矿山地质灾害和土地复垦监测单价表

序号	监测工程	单位	单价(元)
1	崩塌滑坡监测	点 次	200
2	泥石流监测	点 次	200
3	土地损毁监测	点 次	200
4	复垦效果监测	点 次	500

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。

管护工作量的确定：应根据生态修复方案确定的复垦方向、工程设计方案，合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量（主要在本方案第八章编写确认）。

管护工作预算（费用）标准的确定：可根据投入的人工、机械、材料费等测算综合单价等方式来确认预算（费用）标准。

9.2 工程量测算结果

9.2.1 矿山地质环境保护治理工程量估算

本项目矿山地质环境保护治理与监测工程量汇总表见表 9-17 所示。矿山地质环境保护治理与监测适用期（分年度）工程量表见表 9-18。

表 9-17 矿山地质环境保护治理与监测工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地质环境保护工程		
(一)	露天采场		
1	警示牌安装	10 个	0.7
2	铁丝网围挡	100m ²	66.4
3	截水沟开挖	100m ³	7.739
4	浆砌石渠道	100m ³	4.544
5	砂浆抹面	100m ²	12.1
6	砂浆拌制	100m ³	1.643
(二)	临时表土堆场		
1	警示牌安装	10 个	0.2
2	截水沟开挖	100m ³	0.715
3	挡墙基槽开挖	100m ³	0.486
4	浆砌石挡墙	100m ³	1.422
5	砂浆抹面	100m ²	2.817
6	砂浆拌制	100m ³	0.5
二	地质环境治理工程		

序号	工程名称	单位	工程量
(一)	露天采场		
1	废石回填	100m ³	3000
2	干砌石排水沟	100m ³	42.214
3	浆砌石保水岸墙	100m ³	76.32
4	砂浆抹面	100m ²	255.988
5	砂浆拌制	100m ³	26.826
6	垫层	100m ³	441.837
(二)	临时表土堆场		
1	浆砌石拆除	100m ³	1.422
2	废渣清运	100m ³	1.422
(三)	废石中转场(露天采场境界内)		
1	浆砌石拆除	100m ³	1.66
2	废渣清运	100m ³	1.66
(四)	原骨料线		
1	建筑物拆除	100m ²	68.682
2	地基挖除	10m ³	114.47
3	废渣清运	100m ³	38.92
三	地质环境监测工程		
1	泥石流监测	点 次	300
2	崩塌滑坡监测	点 次	2340

表 9-18 矿山地质环境保护治理与监测适用期工程量汇总表

序号	工程名称	单位	适用期 (2026-2030)					小计
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	
一	地质环境保护工程							
(一)	露天采场							
1	警示牌安装	10 个	0.3	0.4				0.7
2	铁丝网围挡	100m ²	26.6	39.8				66.4
3	截水沟开挖	100m ³	3.096	4.643				7.739
4	浆砌石渠道	100m ³	1.818	2.726				4.544
5	砂浆抹面	100m ²	4.840	7.260				12.1
6	砂浆拌制	100m ³	0.657	0.986				1.643
(二)	临时表土堆场							
1	警示牌安装	10 个	0.2					0.2
2	截水沟开挖	100m ³	0.715					0.715
3	挡墙基槽开挖	100m ³	0.486					0.486
4	浆砌石挡墙	100m ³	1.422					1.422
5	砂浆抹面	100m ²	2.817					2.817
6	砂浆拌制	100m ³	0.500					0.5
二	地质环境治理工程							
(一)	露天采场							

序号	工程名称	单位	适用期（2026-2030）					小计
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	
1	干砌石排水沟	100m ³		0.966	1.683	2.701		5.35
2	浆砌石保水岸墙	100m ³		1.744	2.128	3.36		7.232
3	砂浆抹面	100m ²		9.156	11.172	17.64		37.968
4	砂浆拌制	100m ³		0.613	0.748	1.181		2.542
5	垫层	100m ³		4.444	6.953	15.001		26.398
(二)	原骨料生产线							
1	建筑物拆除	100m ²		68.682				68.682
2	地基挖除	10m ³		114.47				114.47
3	废渣清运	100m ³		38.92				38.92
三	地质环境监测工程							
1	泥石流监测	点 次		24	24	24	24	96
2	崩塌滑坡监测	点 次		156	156	156	156	624

9.2.2 矿山土地复垦工程量估算

本项目土地复垦、监测与管护工程量汇总表见表 9-19 所示。矿山土地复垦适用期（分年度）工程量表见表 9-20。

表 9-19 土地复垦、监测与管护工程量汇总表

序号	名称及规格	单位	工程量合计	备注
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	100m ³	556.664	
2	表土覆盖	100m ³	1184.763	
3	外购客土	100m ³	639.232	
4	土地平整	100m ²	2434.51	
三	植被重建工程			
1	栽植侧柏	100 株	622.97	
2	栽植紫穗槐	100 株	608.7	
3	栽植爬山虎	100 株	263.84	
4	播撒草籽	hm ²	25.3401	含堆存期间播撒草籽
四	配套工程			
1	泥结碎石路面	1000m ²	3.364	
五	监测期工程量			
1	土地损毁监测	点 次	105	
2	复垦效果监测	点 次	21	
六	管护期工程量			
1	栽植侧柏	100 株	124.6	
2	栽植紫穗槐	100 株	121.74	
3	栽植爬山虎	100 株	52.77	
4	播撒草籽	hm ²	5.068	

表 9-20 土地复垦适用期分年度工程量汇总表

序号	工程名称	单位	第一阶段（2026-2030）					
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	小计
一	土壤重构工程							
1	表土剥离	100m ³	278.332	166.999	111.333			556.664
2	表土覆盖	100m ³		67.651	17.383	37.502		122.536
3	外购客土	100m ³						0
4	土地平整	100m ²		135.302	34.766	75.004		245.072
二	植被重建工程							
1	栽植侧柏	100 株		33.84	8.7	18.76		61.3
2	栽植紫穗槐	100 株		33.84	8.70	18.76		61.3
3	栽植爬山虎	100 株		6.04	10.52	16.88		33.44
4	播撒草籽	hm ²	0.995	1.35	0.35	0.75		3.4457
三	监测期工程量							
1	土地损毁监测	点 次		7	7	7	7	28
四	复垦面积	hm ²	0	1.6092	0.7824	1.447	0	3.8386

9.3 投资估算结果

9.3.1 矿山地质环境保护治理经费估算结果

（1）矿山地质环境恢复治理经费总额

本项目矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 1530.0 万元，动态总投资 3279.71 万元，其中工程施工费 1249.65 万元，监测工程费 52.80 万元，其他费用 160.26 万元，基本预备费 42.30 万元，风险金 24.99 万元，价差预备费 1749.71 万元，详见表 9-20。

表 9-20 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	项目名称	费用（万元）	所占比例（%）
1	工程施工费	1249.65	38.10
2	设备购置费	0.00	0.00
3	其他费用	160.26	4.89
4	监测与管护费	52.80	-
(1)	环境监测费	52.80	1.61
(2)	管护费	0.00	0.00
5	预备费	1817.00	-
(1)	基本预备费	42.30	1.29
(2)	价差预备费	1749.71	53.35
(3)	风险金	24.99	0.76
6	静态总投资	1530.00	-
7	动态总投资	3279.71	100

（2）《方案》适用期分年度矿山地质环境保护治理经费说明

本方案适用年限为 5 年（即 2026~2030）。至本方案适用年限结束，需要矿山地质

环境保护治理经费为 198.99 万元，第 1 年为 32.53 万元，第 2 年为 93.00 万元，第 3 年为 26.36 万元，第 4 年为 42.39 万元，第 5 年为 4.71 万元，详见表 9-26。

(3) 矿山地质环境保护治理经费估算主表

矿山地质环境保护治理投资估算总表见表 9-20；

矿山地质环境保护治理工程施工费估算表见表 9-21；

矿山地质环境保护治理监测费估算表见表 9-22；

矿山地质环境保护治理其他费用估算表见表 9-23；

矿山地质环境保护治理基本预备费及风险金估算表见表 9-24；

矿山地质环境保护治理工程施工单价汇总表见表 9-25；

矿山地质环境保护治理适用期分年度经费估算表见表 9-26；

矿山地质环境保护治理价差预备费估算表见表 9-27。

表 9-21 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	地质环境保护工程					551288.59
(一)	露天采场					484526.54
1	警示牌安装	-	10 个	0.7	7500	5250.00
2	铁丝网围挡	-	100m ²	66.4	3500	232400.00
3	截水沟开挖	10074	100m ³	7.739	4263.38	32994.30
4	浆砌石渠道	30028 换	100m ³	4.544	39180.22	178034.92
5	砂浆抹面	30076 换	100m ²	12.1	1826.92	22105.73
6	砂浆拌制	30089	100m ³	1.643	8363.72	13741.59
(二)	临时表土堆场					66762.05
1	警示牌安装	-	10 个	0.2	7500	1500.00
2	截水沟开挖	10074	100m ³	0.715	4263.38	3048.32
3	挡墙基槽开挖	10058	100m ³	0.486	5231.33	2542.43
4	浆砌石挡墙	30026 换	100m ³	1.422	35402.96	50343.01
5	砂浆抹面	30076 换	100m ²	2.817	1826.92	5146.43
6	砂浆拌制	30089	100m ³	0.5	8363.72	4181.86
二	地质环境治理工程					11945250.45
(一)	露天采场					11562768.17
1	废石回填	20306 换	100m ³	3000	2108.57	6325710.00
2	干砌石排水沟	30011	100m ³	42.214	27914.93	1178400.86
3	浆砌石保水岸墙	30026 换	100m ³	76.32	35402.96	2701953.91
4	砂浆抹面	30076 换	100m ²	255.988	1826.92	467669.60
5	砂浆拌制	30089	100m ³	26.826	8363.72	224365.15
6	垫层	10228 换	100m ³	441.837	1504.33	664668.65
(二)	临时表土堆场					31017.99
1	浆砌石拆除	30080	100m ³	1.422	19704.36	28019.60

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
2	废渣清运	20306 换	100m ³	1.422	2108.57	2998.39
(三)	废石中转场(露天采场境界内)					36209.46
1	浆砌石拆除	30080	100m ³	1.66	19704.36	32709.24
2	废渣清运	20306 换	100m ³	1.66	2108.57	3500.23
(四)	原骨料线					268759.48
1	建筑物拆除	100119 换	100m ²	68.682	2403.67	165088.86
2	地基挖除	80047	10m ³	114.47	188.74	21605.07
3	废渣清运	20306 换	100m ³	38.92	2108.57	82065.54
(五)	工业场地					46495.36
1	建筑物拆除	100119 换	100m ²	12.75	2403.67	30646.79
2	地基挖除	80047	10m ³	12.75	188.74	2406.44
3	废渣清运	20306 换	100m ³	6.375	2108.57	13442.13
合计		-	-	-	-	12496539.04

表 9-22 矿山地质环境保护治理监测费估算表

监测工程	单位	数量	单价(元)	合计(元)
泥石流监测	点·次	300	200	60000
崩塌滑坡监测	点·次	2340	200	468000
合计				528000

表 9-23 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

金额单位：元

序号	费用名称	代号	计算式	预算费用	各项费用占其他费用的比例 (%)
一	前期费用	F1	$F11+F12+F13+F14$	618009.92	38.56
1	项目可行性研究费	F11	$65000+(工程施工费+设备购置费-10000000)*(130000-65000)/(30000000-10000000)$	73113.75	4.56
2	勘测费	F12	(工程施工费+设备购置费) × 1.5%	187448.09	11.70
3	设计与预算编制费	F13	$270000+(工程施工费+设备购置费-10000000)*(510000-270000)/(30000000-10000000)$	299958.47	18.72
4	项目招标代理费	F14	$50000+(工程施工费+设备购置费-10000000)*0.3\%$	57489.62	3.59
二	工程监理费 (含第三方评估费)	F2	$220000+(工程施工费+设备购置费-10000000)*(560000-220000)/(30000000-10000000)$	262441.16	16.38
三	竣工验收费	F3	$F31+F32+F33$	362410.02	22.61
1	工程复核费	F31	$67500+(工程施工费+设备购置费-10000000)*0.6\%$	82479.23	5.15
2	项目工程验收费	F32	$135000+(工程施工费+设备购置费-10000000)*1.2\%$	164958.47	10.29
3	项目决算编制与审计费	F33	$95000+(工程施工费+设备购置费-10000000)*0.8\%$	114972.31	7.17
四	业主管理费	F4	$270000+(工程施工费+设备购置费+F1+F2+F3-10000000)*2.4\%$	359745.60	22.45
合计				1602606.71	100

表 9-24 矿山地质环境保护治理基本预备费与风险金估算表

单位：万元

费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
基本预备费	1249.65	0	160.26	1409.91	3	42.30
风险金	1249.65	-	-	1249.65	2	24.99

表 9-25 矿山地质环境保护治理工程施工单价汇总表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	100119 换	房屋拆除	100m ²	611.40		967.81	47.376264	1626.59	93.20	1719.79	93.73	54.41	337.28	198.47	2403.67
2	10058	挡墙基槽开挖	100m ³	4081.35			97.9524	4179.30	239.47	4418.78	240.82	139.79		431.94	5231.33
3	10074	截排水沟开挖	100m ³	3271.86			134.14626	3406.01	195.16	3601.17	196.26	113.92		352.02	4263.38
4	10228 换	垫层	100m ³	69.12		877.54	45.439848	992.10	56.85	1048.95	57.17	33.18	240.82	124.21	1504.33
5	20306 换	废石回填/废渣清运	100m ³	134.25		1219.70	36.5565906	1390.50	79.68	1470.18	94.83	46.95	322.51	174.10	2108.57
6	30011	干砌石排水沟	100m ³	9404.85	7080.00		164.8485	16649.70	954.03	17603.73	959.40	556.89	6490.00	2304.90	27914.93
7	30026 换	浆砌石挡墙/保水岸墙	100m ³	9105.15	11910.97		105.080591	21121.20	1210.24	22331.44	1217.06	706.46	8224.82	2923.18	35402.96
8	30028 换	浆砌石渠道	100m ³	12000.84	11989.34		119.950886	24110.13	1381.51	25491.64	1389.29	806.43	8257.79	3235.06	39180.22
9	30076 换	砂浆抹面	100m ²	925.80	360.50		41.1615094	1327.46	76.06	1403.52	76.49	44.40	151.66	150.85	1826.92
10	30080	浆砌石拆除	100m ³	15555.12			186.66144	15741.78	902.00	16643.79	907.09	526.53		1626.97	19704.36
11	30089	机械拌制砂浆	100m ³	4560.93		2054.68	66.15606	6681.76	382.86	7064.63	385.02	223.49		690.58	8363.72
12	80047	硬化地面拆除	10m ³	21.93		95.30	0.586158	117.82	6.75	124.57	6.79	3.94	37.86	15.58	188.74

表 9-26 矿山地质环境保护治理适用期（2026 年至 2030 年）经费估算一览表

单位：元

序号	工程名称	计量单位	第1年		第2年		第3年		第4年		第5年		合计	
			工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算		
一	地质环境保护工程			260878.37		290410.22		0.00		0.00		0.00	551288.59	
(一)	露天采场			194116.32		290410.22							484526.54	
1	警示牌安装	10 个	0.3	2250.00	0.4	3000.00							5250.00	
2	铁丝网围挡	100m ²	26.6	93100.00	39.8	139300.00							232400.00	
3	截水沟开挖	100m ³	3.096	13199.42	4.643	19794.87							32994.30	
4	浆砌石渠道	100m ³	1.818	71229.64	2.726	106805.28							178034.92	
5	砂浆抹面	100m ²	4.84	8842.29	7.26	13263.44							22105.73	
6	砂浆拌制	100m ³	0.657	5494.96	0.986	8246.63							13741.59	
(二)	临时表土堆场			66762.05									66762.05	
1	警示牌安装	10 个	0.2	1500.00									1500.00	
2	截水沟开挖	100m ³	0.715	3048.32									3048.32	
3	挡墙基槽开挖	100m ³	0.486	2542.43									2542.43	
4	浆砌石挡墙	100m ³	1.422	50343.01									50343.01	
5	砂浆抹面	100m ²	2.817	5146.43									5146.43	
6	砂浆拌制	100m ³	0.5	4181.86									4181.86	
二	地质环境治理工程			0.00		386007.54		159444.35		259023.05		0.00	804474.94	
(一)	露天采场					117248.07		159444.35		259023.05			535715.46	
1	干砌石排水沟	100m ³			0.966	26965.82	1.683	46980.83	2.701	75398.23			149344.88	
2	浆砌石保水岸墙	100m ³				1.744	61742.76	2.128	75337.50	3.36	118953.95			256034.21
3	砂浆抹面	100m ²				9.156	16727.28	11.172	20410.35	17.64	32226.87			69364.50
4	砂浆拌制	100m ³				0.613	5126.96	0.748	6256.06	1.181	9877.55			21260.58
5	垫层	100m ³				4.444	6685.24	6.953	10459.61	15.001	22566.45			39711.30
(二)	原骨料线					268759.48								268759.48
1	建筑物拆除	100m ²				68.682	165088.86							165088.86
2	地基挖除	10m ³				114.47	21605.07							21605.07
3	废渣清运	100m ³				38.92	82065.54							82065.54
工程施工费合计				260878.37		676417.76		159444.35		259023.05		0.00	1355763.52	
其他费用				33456.10		86746.55		20447.79		33218.16		0.00	173868.60	
监测费用				0		36000		36000		36000		36000	144000.00	
1	泥石流监测	点 次		0	24	4800	24	4800	24	4800	24	4800	19200.00	
2	崩塌滑坡监测	点 次		0	156	31200	156	31200	156	31200	156	31200	124800.00	
基本预备费				8830.03		22894.93		5396.76		8767.24		0.00	45888.96	
风险金				5217.57		13528.36		3188.89		5180.46		0.00	27115.27	
静态投资费用				308382.07		835587.60		224477.78		342188.91		36000.00	1746636.35	
价差预备费				16961.01		94442.29		39113.32		81723.15		11050.56	243290.33	
动态投资费用				325343.08		930029.88		263591.10		423912.06		47050.56	1989926.68	

表 9-27 矿山地质环境保护治理价差预备费估算表

年度	静态投资 (万元)	价差预备费		动态投资 (万元)	动态投资小计 (万元)
		计算公式	费用(万元)		
2026	30.84	$30.84*(1.055^1-1)$	1.70	32.53	198.99
2027	83.56	$83.56*(1.055^2-1)$	9.44	93.00	
2028	22.45	$22.45*(1.055^3-1)$	3.91	26.36	
2029	34.22	$34.22*(1.055^4-1)$	8.17	42.39	
2030	3.60	$3.60*(1.055^5-1)$	1.11	4.71	
2031	44.98	$44.98*(1.055^6-1)$	17.04	62.02	307.77
2032	3.60	$3.60*(1.055^7-1)$	1.64	5.24	
2033	62.58	$62.58*(1.055^8-1)$	33.46	96.04	
2034	3.60	$3.60*(1.055^9-1)$	2.23	5.83	
2035	81.17	$81.17*(1.055^{10}-1)$	57.48	138.65	
2036	3.60	$3.60*(1.055^{11}-1)$	2.89	6.49	601.35
2037	99.14	$99.14*(1.055^{12}-1)$	89.34	188.48	
2038	3.36	$3.36*(1.055^{13}-1)$	3.38	6.74	
2039	3.36	$3.36*(1.055^{14}-1)$	3.75	7.11	
2040	175.83	$175.83*(1.055^{15}-1)$	216.70	392.53	
2041	3.36	$3.36*(1.055^{16}-1)$	4.55	7.91	2171.60
2042	870.77	$870.77*(1.055^{17}-1)$	1292.92	2163.69	
管护期 (2043-2045)	0.00	$0*(1.055^{18}-1)$	0.00	0.00	
合计	1530.00	-	1749.71	3279.71	3279.71

9.3.2 土地复垦经费估算

(1) 土地复垦投资估算结果

根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资为 677.48 万元，复垦单位面积静态投资 12525.82 元/亩。价差预备费为 729.31 万元，动态总投资为 1406.79 万元，复垦单位面积动态投资 26009.91 元/亩。

(2) 适用期分年度土地复垦经费说明

至本方案适用年限结束（2026 年至 2030 年），需要矿山土地复垦经费为 124.35 万元，第 1 年为 34.29 万元，第 2 年为 48.50 万元，第 3 年为 23.39 万元，第 4 年为 17.99 万元，第 5 年为 0.18 万元。

(3) 土地复垦经费估算主表

土地复垦投资估算总表见表 9-28；

土地复垦工程施工费估算表见表 9-29；

土地复垦工程施工单价汇总表见表 9-30；

土地复垦其他费用估算表见表 9-31；

土地复垦监测与管护费估算表见表 9-32；

土地复垦基本预备费与风险金估算表见表 9-33;

第一阶段土地复垦工程施工费及其他费用估算表见表 9-34;

土地复垦价差预备费估算表见表 9-35。

表 9-28 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	比例 (%)
1	工程施工费	532.79	37.87
2	设备购置费	0.00	0.00
3	其他费用	72.98	5.19
4	监测与管护费	42.89	-
(1)	复垦监测费	3.15	0.22
(2)	管护费	39.74	2.82
5	预备费	758.13	-
(1)	基本预备费	18.17	1.29
(2)	价差预备费	729.31	51.84
(3)	风险金	10.66	0.76
6	静态总投资	677.48	-
7	动态总投资	1406.79	100

表 9-29 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	土地复垦工程施工费					5327877.72
一	土壤重构工程					3247364.33
1	表土剥离	10226 换	100m ³	556.664	973.39	541851.17
2	表土覆盖	10227 换	100m ³	1184.763	1105.49	1309743.65
3	外购客土	-	100m ³	639.232	1500	958848.00
4	土地平整	10332	100m ²	2434.51	179.47	436921.51
二	植被重建工程					1986860.10
1	栽植侧柏	90001 换	100 株	622.97	2211.65	1377791.60
2	栽植紫穗槐	90020 换	100 株	608.7	642.05	390815.84
3	栽植爬山虎	90020 换	100 株	263.84	642.05	169398.47
4	播撒草籽	90030 换	hm ²	25.3401	1927.94	48854.19
三	配套工程					93653.29
1	泥结碎石路面	80027	1000m ²	3.364	27839.86	93653.29

表 9-30 土地复垦工程施工单价汇总表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料价差	税金	综合单价																	
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计						(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)		
1	10226 换	表土剥离	100m ³	55.81		557.02	39.8342072	652.67	37.40	690.07	37.61	21.83	143.51	80.37	973.39																	
2	10227 换	表土覆盖	100m ³	55.81		640.40	37.5954592	733.81	42.05	775.85	42.28	24.54	171.53	91.28	1105.49																	
3	10332	土地平整	100m ²	17.28		90.73	5.40027	113.41	6.50	119.90	6.53	3.79	34.42	14.82	179.47																	
4	90001 换	栽植侧柏	100 株	354.90	519.40		4.3715	878.67	50.35	929.02	50.63	29.39	1020.00	182.61	2211.65																	
5	90020 换	种植灌木	100 株	186.09	324.80		2.04356	512.93	29.39	542.32	29.56	17.16		53.01	642.05																	
6	90020 换	种植爬山虎	100 株	186.09	324.80		2.04356	512.93	29.39	542.32	29.56	17.16		53.01	642.05																	
7	90030 换	播撒草籽	hm ²	260.03	1250.00		30.2005	1540.23	88.25	1628.48	88.75	51.52		159.19	1927.94																	
8	80027	泥结碎石路面	1000m ²	5524.17	9893.20	1119.21	413.41444	16949.99	971.23	17921.23	976.71	566.94	6076.29	2298.70	27839.86																	

表 9-31 土地复垦其他费用估算表

金额单位：元

序号	费用名称	代号	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
一	前期费用	F1	F11+F12+F13+F14+F15	332705.40	45.59
1	土地清查费	F11	(工程施工费+设备购置费) ×0.5%	26639.39	3.65
2	项目可行性研究费	F12	50000+(工程施工费+设备购置费 -5000000)*(65000-50000)/(10000000-5000000)	50983.63	6.99
3	勘测费	F13	(工程施工费+设备购置费) ×1.5%	79918.17	10.95
4	设计与预算编制费	F14	140000+(工程施工费+设备购置费 -5000000)*(270000-140000)/(10000000-5000000)	148524.82	20.35
5	项目招标代理费	F15	(工程施工费+设备购置费) ×0.5%	26639.39	3.65
二	工程监理费	F2	120000+(工程施工费+设备购置费 -5000000)*(220000-120000)/(10000000-5000000)	126557.55	17.34
三	竣工验收费	F3	F31+F32+F33+F34+F35	204639.66	28.04
1	工程复核费	F31	35000+(工程施工费+设备购置费-5000000)*0.65%	37131.21	5.09
2	项目工程验收费	F32	70000+(工程施工费+设备购置费-5000000)*1.3%	74262.41	10.18
3	项目决算编制与审计费	F33	50000+(工程施工费+设备购置费-5000000)*0.9%	52950.90	7.26
4	整理后土地重估、登记和评价费	F34	32500+(工程施工费+设备购置费-5000000)*0.6%	34467.27	4.72
5	标识设定费	F35	5500+(C17-5000000)*0.1%	5827.88	0.80
四	业主管理费	F4	140000+(工程施工费+设备购置费+F1+F2+F3-5000000)*2.6%	165786.29	22.72
合计				729770.73	100

表 9-32 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程名称	定额编号	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	管护期分项工程施工费					397386.54
(一)	植被补种					397386.54
1	栽植侧柏	90001 换	100 株	124.6	2211.65	275571.59
2	栽植紫穗槐	90020 换	100 株	121.74	642.05	78163.17
3	栽植爬山虎	90020 换	100 株	52.77	642.05	33880.98
4	播撒草籽	90030 换	hm2	5.068	1927.94	9770.80
二	监测费用					31500
(一)	土地损毁监测	-	次	105	200	21000
(二)	复垦质量监测	-	次	21	500	10500
管护期监测与管护费用合计						428886.54

表 9-33 土地复垦基本预备费与风险金估算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
1	基本预备费	532.79	0.00	72.98	605.76	3.00	18.17
2	风险金	532.79	-	-	532.79	2.00	10.66

表 9-34 第一阶段（2026 年至 2030 年）分年度土地复垦工程施工费及其他费用估算表

单位：元

序号	工程名称	计量单位	第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年		第 5 年		合计
			工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	工程量	经费估算	
	土地复垦工程施工费			272843.89		364681.00		166078.52		120738.22		0.00	924341.63
一	土壤重构工程			270925.59		261625.31		133826.62		54919.05		0.00	721296.57
1	表土剥离	100m ³	278.332	270925.59	166.999	162555.16	111.333	108370.43		0.00		0.00	541851.17
2	表土覆盖	100m ³		0.00	67.651	74787.50	17.383	19216.73	37.502	41458.09		0.00	135462.32
3	土地平整	100m ²		0.00	135.302	24282.65	34.766	6239.45	75.004	13460.97		0.00	43983.07
二	植被重建工程			1918.30		103055.69		32251.90		65819.17		0.00	203045.06
1	栽植侧柏	100 株		0.00	33.84	74842.24	8.7	19241.36	18.76	41490.55		0.00	135574.15
2	栽植紫穗槐	100 株		0.00	33.84	21726.97	8.70	5585.84	18.76	12044.86		0.00	39357.67
3	栽植爬山虎	100 株		0.00	6.04	3877.98	10.52	6754.37	16.88	10837.80		0.00	21470.15
4	播撒草籽	hm ²	0.995	1918.30	1.35	2608.50	0.35	670.34	0.75	1445.96		0.00	6643.10
工程施工费合计				272843.89		364681.00		166078.52		120738.22		0.00	924341.63
其他费用				37372.01		49951.13		22748.13		16537.77		0.00	126609.04
监测费用				0		1400		1400		1400		1400	5600.00
1	土地损毁监测	点 次		0	7	1400	7	1400	7	1400	7	1400	5600.00
基本预备费				9306.48		12438.96		5664.80		4118.28		0.00	31528.52
风险金				5456.88		7293.62		3321.57		2414.76		0.00	18486.83
静态投资费用				324979.25		435764.72		199213.01		145209.04		1400.00	1106566.02
价差预备费				17873.86		49252.31		34711.15		34679.50		429.74	136946.56
动态投资费用				342853.11		485017.03		233924.16		179888.54		1829.74	1243512.58

表 9-35 土地复垦价差预备费估算表

年度	静态投资 (万元)	价差预备费		动态投资 (万元)	动态投资小计 (万元)
		计算公式	费用(万元)		
2026	32.50	$32.50*(1.055^1-1)$	1.79	34.29	124.35
2027	43.58	$43.58*(1.055^2-1)$	4.93	48.50	
2028	19.92	$19.92*(1.055^3-1)$	3.47	23.39	
2029	14.52	$14.52*(1.055^4-1)$	3.47	17.99	
2030	0.14	$0.14*(1.055^5-1)$	0.04	0.18	
2031	17.38	$17.38*(1.055^6-1)$	6.58	23.96	121.25
2032	0.14	$0.14*(1.055^7-1)$	0.06	0.20	
2033	21.66	$21.66*(1.055^8-1)$	11.58	33.24	
2034	0.14	$0.14*(1.055^9-1)$	0.09	0.23	
2035	37.25	$37.25*(1.055^{10}-1)$	26.37	63.62	
2036	0.14	$0.14*(1.055^{11}-1)$	0.11	0.25	437.42
2037	51.56	$51.56*(1.055^{12}-1)$	46.46	98.02	
2038	0.14	$0.14*(1.055^{13}-1)$	0.14	0.28	
2039	0.14	$0.14*(1.055^{14}-1)$	0.16	0.30	
2040	151.66	$151.66*(1.055^{15}-1)$	186.91	338.57	
2041	0.14	$0.14*(1.055^{16}-1)$	0.19	0.33	723.77
2042	245.70	$245.70*(1.055^{17}-1)$	364.82	610.52	
2043	13.60	$13.60*(1.055^{18}-1)$	22.05	35.65	
2044	13.60	$13.60*(1.055^{19}-1)$	24.00	37.60	
2045	13.60	$13.60*(1.055^{30}-1)$	26.07	39.67	
合计	677.48	-	729.31	1406.79	1406.79

9.3.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表包括混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表等。

混凝土与砂浆单价计算表见表 9-36;

表 9-36 混凝土与砂浆单价计算表

编号	砂浆强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎(卵)石		水		外加剂		综合单价 (元/m ³)
				数量 (kg)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	
1	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	32.5	M7.5	261.00	0.30	1.11	70.00	0.00	0.00	0.16	4.70	0.00	0.00	156.74

单价分析表见表 9-37。

表 9-37-1 单价分析表

定额名称: 截水沟开挖

定额编号: 10074

工作内容: 挖土、清理、修底边。

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3601.17
(一)	直接工程费				3406.01
1	人工费				3271.86
	甲类工	工日	1.80	132.90	239.22
	乙类工	工日	35.10	86.40	3032.64
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	4.1	3271.86	134.15
(二)	措施费	%	5.73	3406.01	195.16
二	间接费	%	5.45	3601.17	196.26
三	利润	%	3.00	3797.43	113.92
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3911.36	352.02
合计					4263.38

表 9-37-2 单价分析表

定额名称: 浆砌石渠道

定额编号: 30028 换

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				25491.64
(一)	直接工程费				24110.13
1	人工费				12000.84
	甲类工	工日	5.20	132.90	691.08
	乙类工	工日	130.90	86.40	11309.76
2	材料费				11989.34
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	35.15	156.74	5509.34
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	23990.18	119.95
(二)	措施费	%	5.73	24110.13	1381.51
二	间接费	%	5.45	25491.64	1389.29
三	利润	%	3.00	26880.93	806.43
四	材料价差				8257.79
	块石	m ³	108.00	55.00	5940.00
	水泥 32.5	kg	9174.15	0.04	366.97
	砂	m ³	39.02	50.00	1950.83
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	35945.15	3235.06
合计					39180.22

表 9-37-3 单价分析表

定额名称: 砂浆抹面

定额编号: 30076 换

工作内容: 清洗表面、抹灰、压光。

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1403.52
(一)	直接工程费				1327.46
1	人工费				925.80
	甲类工	工日	0.40	132.90	53.16
	乙类工	工日	10.10	86.40	872.64
2	材料费				360.50
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	2.30	156.74	360.50
3	机械费				
4	其他费用	%	3.2	1286.30	41.16
(二)	措施费	%	5.73	1327.46	76.06
二	间接费	%	5.45	1403.52	76.49
三	利润	%	3.00	1480.01	44.40
四	材料价差				151.66
	水泥 32.5	kg	600.30	0.04	24.01
	砂	m ³	2.55	50.00	127.65
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1676.08	150.85
合计					1826.92

表 9-37-4 单价分析表

定额名称: 砂浆拌制

定额编号: 30089

定额单位: 100m³

工作内容: 配运水泥、细骨料, 投料、加水、加外添加剂、搅拌、出料、清洗等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7064.63
(一)	直接工程费				6681.76
1	人工费				4560.93
	甲类工	工日	14.10	132.90	1873.89
	乙类工	工日	31.10	86.40	2687.04
2	材料费				
3	机械费				2054.68
	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	台班	11.80	170.58	2012.84
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83
4	其他费用	%	1.0	6615.61	66.16
(二)	措施费	%	5.73	6681.76	382.86
二	间接费	%	5.45	7064.63	385.02
三	利润	%	3.00	7449.65	223.49
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	7673.14	690.58
合计					8363.72

表 9-37-5 单价分析表

定额名称: 挡墙基槽开挖

定额编号: 10058

定额单位: 100m³

工作内容: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4418.78
(一)	直接工程费				4179.30
1	人工费				4081.35
	甲类工	工日	2.30	132.90	305.67
	乙类工	工日	43.70	86.40	3775.68
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	2.4	4081.35	97.95
(二)	措施费	%	5.73	4179.30	239.47
二	间接费	%	5.45	4418.78	240.82
三	利润	%	3.00	4659.60	139.79
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	4799.39	431.94
合计					5231.33

表 9-37-6 单价分析表

定额名称: 浆砌石挡土墙/保水岸墙

定额编号: 30026 换

定额单位: 100m³

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				22331.44
(一)	直接工程费				21121.20
1	人工费				9105.15
	甲类工	工日	3.50	132.90	465.15
	乙类工	工日	100.00	86.40	8640.00
2	材料费				11910.97
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.65	156.74	5430.97
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	21016.12	105.08
(二)	措施费	%	5.73	21121.20	1210.24
二	间接费	%	5.45	22331.44	1217.06
三	利润	%	3.00	23548.51	706.46
四	材料价差				8224.82
	块石	m ³	108.00	55.00	5940.00
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.04	361.75
	砂	m ³	38.46	50.00	1923.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	32479.78	2923.18
合计					35402.96

表 9-37-7 单价分析表

定额名称: 固废清运
 定额编号: 20306 换
 工作内容: 装、运、卸、空回等。

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1470.18
(一)	直接工程费				1390.50
1	人工费				134.25
	甲类工	工日	0.10	132.90	13.29
	乙类工	工日	1.40	86.40	120.96
2	材料费				
3	机械费				1219.70
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.30	1124.09	337.23
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	709.88	106.48
	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	台班	0.94	825.52	775.99
4	其他费用	%	2.7	1353.95	36.56
(二)	措施费	%	5.73	1390.50	79.68
二	间接费	%	6.45	1470.18	94.83
三	利润	%	3.00	1565.01	46.95
四	材料价差				322.51
	柴油	kg	67.47	4.78	322.51
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1934.46	174.10
合计					2108.57

表 9-37-8 单价分析表

定额名称: 干砌石排水沟
 定额编号: 30011
 工作内容: 选石、修石、砌筑、填缝等。

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				17603.73
(一)	直接工程费				16649.70
1	人工费				9404.85
	甲类工	工日	5.30	132.90	704.37
	乙类工	工日	100.70	86.40	8700.48
2	材料费				7080.00
	块石	m ³	118.00	60.00	7080.00
3	机械费				
4	其他费用	%	1.0	16484.85	164.85
(二)	措施费	%	5.73	16649.70	954.03
二	间接费	%	5.45	17603.73	959.40
三	利润	%	3.00	18563.13	556.89
四	材料价差				6490.00
	块石	m ³	118.00	55.00	6490.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	25610.02	2304.90
合计					27914.93

表 9-37-9 单价分析表

定额名称: 垫层

定额编号: 10228 换

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1048.95
(一)	直接工程费				992.10
1	人工费				69.12
	乙类工	工日	0.80	86.40	69.12
2	材料费				
3	机械费				877.54
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.15	1124.09	168.61
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	530.84	42.47
	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	台班	0.71	938.68	666.46
4	其他费用	%	4.8	946.66	45.44
(二)	措施费	%	5.73	992.10	56.85
二	间接费	%	5.45	1048.95	57.17
三	利润	%	3.00	1106.12	33.18
四	材料价差				240.82
	柴油	kg	50.38	4.78	240.82
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1380.12	124.21
合计					1504.33

表 9-37-10 单价分析表

定额名称: 浆砌石砌体拆除

定额编号: 30080

定额单位: 100m³

工作内容: 拆除、清理、堆放。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				16643.79
(一)	直接工程费				15741.78
1	人工费				15555.12
	甲类工	工日	8.80	132.90	1169.52
	乙类工	工日	166.50	86.40	14385.60
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	1.2	15555.12	186.66
(二)	措施费	%	5.73	15741.78	902.00
二	间接费	%	5.45	16643.79	907.09
三	利润	%	3.00	17550.87	526.53
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	18077.40	1626.97
合计					19704.36

表 9-37-11 单价分析表

定额名称: 建筑物拆除

定额编号: 100119 换

工作内容: 建筑物拆除。

定额单位: 100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1719.79
(一)	直接工程费				1626.59
1	人工费				611.40
	甲类工	工日	2.00	132.90	265.80
	乙类工	工日	4.00	86.40	345.60
2	材料费				
3	机械费				967.81
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	987.56	967.81
4	其他费用	%	3.0	1579.21	47.38
(二)	措施费	%	5.73	1626.59	93.20
二	间接费	%	5.45	1719.79	93.73
三	利润	%	3.00	1813.52	54.41
四	材料价差				337.28
	柴油	kg	70.56	4.78	337.28
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2205.20	198.47
合计					2403.67

表 9-37-12 单价分析表

定额名称: 地基挖除

定额编号: 80047

定额单位: 10m³

工作内容: 人工挖掘或机械挖除、废料清除至路基外、场地清理、平整。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				124.57
(一)	直接工程费				117.82
1	人工费				21.93
	甲类工	工日	0.10	132.90	13.29
	乙类工	工日	0.10	86.40	8.64
2	材料费				
3	机械费				95.30
	推土机 功率 132kw	台班	0.08	1191.27	95.30
4	其他费用	%	0.5	117.23	0.59
(二)	措施费	%	5.73	117.82	6.75
二	间接费	%	5.45	124.57	6.79
三	利润	%	3.00	131.36	3.94
四	材料价差				37.86
	柴油	kg	7.92	4.78	37.86
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	173.16	15.58
合计					188.74

表 9-37-13 单价分析表

定额名称: 表土剥离

定额编号: 10226 换

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				690.07
(一)	直接工程费				652.67
1	人工费				55.81
	乙类工	工日	0.65	86.40	55.81
2	材料费				
3	机械费				557.02
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.12	1124.09	136.16
	推土机 功率 59kw	台班	0.06	530.84	34.29
	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	台班	0.41	938.68	386.57
4	其他费用	%	6.5	612.83	39.83
(二)	措施费	%	5.73	652.67	37.40
二	间接费	%	5.45	690.07	37.61
三	利润	%	3.00	727.67	21.83
四	材料价差				143.51
	柴油	kg	30.02	4.78	143.51
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	893.01	80.37
合计					973.39

表 9-37-14 单价分析表

定额名称: 表土覆盖

定额编号: 10227 换

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				775.85
(一)	直接工程费				733.81
1	人工费				55.81
	乙类工	工日	0.65	86.40	55.81
2	材料费				
3	机械费				640.40
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.12	1124.09	136.16
	推土机 功率 59kw	台班	0.06	530.84	34.29
	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	台班	0.50	938.68	469.95
4	其他费用	%	5.4	696.21	37.60
(二)	措施费	%	5.73	733.81	42.05
二	间接费	%	5.45	775.85	42.28
三	利润	%	3.00	818.14	24.54
四	材料价差				171.53
	柴油	kg	35.89	4.78	171.53
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1014.21	91.28
合计					1105.49

表 9-37-15 单价分析表

定额名称: 土地平整

定额编号: 10332

工作内容: 推平土料

定额单位: 100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				119.90
(一)	直接工程费				113.41
1	人工费				17.28
	乙类工	工日	0.20	86.40	17.28
2	材料费				
3	机械费				90.73
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	504.03	90.73
4	其他费用	%	5.0	108.01	5.40
(二)	措施费	%	5.73	113.41	6.50
二	间接费	%	5.45	119.90	6.53
三	利润	%	3.00	126.44	3.79
四	材料价差				34.42
	柴油	kg	7.20	4.78	34.42
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	164.65	14.82
合计					179.47

表 9-37-16 单价分析表

定额名称: 栽植侧柏

定额编号: 90001 换

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				929.02
(一)	直接工程费				878.67
1	人工费				354.90
	甲类工	工日	0.20	132.90	26.58
	乙类工	工日	3.80	86.40	328.32
2	材料费				519.40
	侧柏	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	4.70	9.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	874.30	4.37
(二)	措施费	%	5.73	878.67	50.35
二	间接费	%	5.45	929.02	50.63
三	利润	%	3.00	979.65	29.39
四	材料价差				1020.00
	侧柏	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2029.04	182.61
合计					2211.65

表 9-37-17 单价分析表

定额名称: 栽植爬山虎/紫穗换

定额编号:90020 换

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				542.32
(一)	直接工程费				512.93
1	人工费				186.09
	甲类工	工日	0.10	132.90	13.29
	乙类工	工日	2.00	86.40	172.80
2	材料费				324.80
	树苗(爬山虎/紫穗槐)	株	102.00	3.00	306.00
	水	m ³	4.00	4.70	18.80
3	机械费				
4	其他费用	%	0.4	510.89	2.04
(二)	措施费	%	5.73	512.93	29.39
二	间接费	%	5.45	542.32	29.56
三	利润	%	3.00	571.88	17.16
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	589.04	53.01
合计					642.05

表 9-37-18 单价分析表

定额名称: 播撒草籽

定额编号:90030 换

定额单位: hm²

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耱、石磙子碾等方法覆土

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1628.48
(一)	直接工程费				1540.23
1	人工费				260.03
	甲类工	工日	0.25	132.90	33.23
	乙类工	工日	2.63	86.40	226.80
2	材料费				1250.00
	种籽	kg	50.00	25.00	1250.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	1510.03	30.20
(二)	措施费	%	5.73	1540.23	88.25
二	间接费	%	5.45	1628.48	88.75
三	利润	%	3.00	1717.23	51.52
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1768.75	159.19
合计					1927.94

表 9-37-19 单价分析表

定额名称: 泥结碎石路面

定额编号: 80027

定额单位: 1000m²

工作内容: 运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				17921.23
(一)	直接工程费				16949.99
1	人工费				5524.17
	甲类工	工日	4.90	132.90	651.21
	乙类工	工日	56.40	86.40	4872.96
2	材料费				9893.20
	水	m ³	32.00	4.70	150.40
	中(粗)砂	m ³	28.79	70.00	2015.30
	碎石	m ³	128.55	60.00	7713.00
	黏土	m ³	2.90	5.00	14.50
3	机械费				1119.21
	压路机 内燃 重量 6~8t	台班	1.24	427.14	529.65
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.60	982.59	589.55
4	其他费用	%	2.5	16536.58	413.41
(二)	措施费	%	5.73	16949.99	971.23
二	间接费	%	5.45	17921.23	976.71
三	利润	%	3.00	18897.93	566.94
四	材料价差				6076.29
	中(粗)砂	m ³	28.79	50.00	1439.50
	碎石	m ³	128.55	33.00	4242.15
	柴油	kg	82.56	4.78	394.64
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	25541.16	2298.70
合计					27839.86

9.4 经济可行性分析

9.4.1 社会效益分析

采矿活动引发的各种地质环境问题是随着采空区面积不断扩大而逐渐显现的。本矿为露天采矿，生产中出现的崩塌滑坡、泥石流等地质环境问题，进而引发土地资源和道路等破坏，地形地貌景观破坏及耕地、地表植被受损等，使当地居民生命、财产受到影晌，引起当地社会不和谐。

本方案结合当地社会经济现状及矿山地质环境情况，以当地经济的可持续发展、社会和谐、最大程度地解决或缓解露天采矿引发的地质环境问题、避免造成当地地质环境的恶化和不遗留重大的地质环境隐患为目标，方案的实施可取得显著社会效益。

9.4.2 环境效益分析

地表变形区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

总之，实施矿山地质环境保护与治理后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

9.4.3 经济效益分析

(1) 直接经济效益

矿山生态修复总估算费用为 4686.50 万元，矿山生产规模为 300 万 t/a，矿山生产服务年限为 15a，平均每吨矿石生态修复费用=4686.5÷300÷15≈1.04 元。对比近年建筑石料矿市场行情，矿山生态修复费用远小于收益，因此在经济上是可行的。

本方案生态修复面积为 36.0578hm²，在本方案的服务年限内，通过本方案的实施，复垦林地 34.9363hm²。项目区林地的恢复在一定程度上也可间接增加复垦区的经济效益。林地生产新增经济效益平均按 0.4 万元/hm² 计算，则每年产生的纯收益为 13.97 万元。

本方案实施后，将在一定程度上促进当地经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。矿山生态修复费用计入年度矿山生产成本后，仍可获得较好的经济效益，在生产经营期间，有一定的盈利能力，该项目是可行的

(2) 间接经济效益

生态修复结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过生态修复与生态重建可以起到较好的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。由此可见，对生态修复区进行生态修复不仅减少了企业的开支，同时给当地周边居民和政府带来了利益和财富，具有十分可观的经济效益。

9.5 经费预提方案与年度使用计划

9.5.1 经费预提方案

(1) 总经费汇总

本项目矿山生态修复静态总投资为 2207.49 万元，动态总投资为 4686.50 万元，其

中矿山地质环境保护治理静态总投资 1530.0 万元，动态总投资 3279.71 万元；土地复垦静态总投资 677.48 万元，动态总投资 1406.79 万元。矿区环境治理与土地复垦估算总投资构成汇总表见表 9-38。

表 9-38 矿山生态修复总投资构成汇总表 金额单位：万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计	备注
甲	乙	1	2	3	4
1	工程施工费	1249.65	532.79	1782.44	
2	设备购置费	0.00	0.00	0.00	
3	其他费用	160.26	72.98	233.24	
4	监测与管护费	52.80	42.89	95.69	
4.1	地质环境监测费	52.80	/	52.80	
4.2	土地复垦监测费	/	3.15	3.15	
4.3	管护费	/	39.74	39.74	
5	预备费	1817.00	758.13	2575.13	
5.1	基本预备费	42.30	18.17	60.47	
5.2	价差预备费	1749.71	729.31	2479.01	
5.3	风险金	24.99	10.66	35.65	
6	静态总投资	1530.00	677.48	2207.49	
7	动态总投资	3279.71	1406.79	4686.50	

（2）经费预提方案

按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，每月根据实际产量和平均每吨基金提取单价进行摊销，计入当月生产成本。每半年和年度终了后 10 日内按照已摊销金额提取基金，缴存到基金账户。

矿山处于基建期或暂停开发的，确实未实施开采的，在向矿权所在地县级自然资源主管部门报备同意后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述方案再行提取。矿山剩余服务年限在三年以下的，应当一次性全额预存基金。基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。基金账户中提取的金额已满足方案中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。

本项目为新建矿山，矿山生态修复动态总投资为 4686.50 万元，根据矿山服务年限及生产规模，本项目生态修复费用提取计划安排见表 9-39，其中地质环境治理费用提取计划安排见表 9-40，土地复垦费用提取计划减排见表 9-41。

表 9-39 生态修复费用提取计划安排汇总表

阶段	阶段投资(万元)	年度投资(万元)	年份	产量(万t)	吨矿石费用提取额(元/t)	年度提取额(万元)	阶段提取额(万元)
第一阶段	323.34	66.82	2026	-	-	68	1304.00
		141.50	2027	300	1.03	309	
		49.75	2028	300	1.03	309	
		60.38	2029	300	1.03	309	
		4.89	2030	300	1.03	309	
第二阶段	429.02	85.99	2031	300	1.03	309	1545.00
		5.44	2032	300	1.03	309	
		129.27	2033	300	1.03	309	
		6.06	2034	300	1.03	309	
		202.27	2035	300	1.03	309	
第三阶段	1038.77	6.74	2036	300	1.03	309	1545.00
		286.50	2037	300	1.03	309	
		7.02	2038	300	1.03	309	
		7.41	2039	300	1.03	309	
		731.10	2040	300	1.03	309	
第三阶段	2895.37	8.24	2041	300	0.975	292.5	292.50
		2774.21	2042				
		35.65	2043				
		37.60	2044				
		39.67	2045				
合计	4686.50	4686.50	-	-	-	4686.50	4686.50

表 9-40 地质环境治理费用提取计划安排表

阶段	阶段投资(万元)	年度投资(万元)	年份	产量(万t)	吨矿石治理费提取额(元/t)	年度治理费提取额(万元)	阶段治理费提取额(万元)
近期	198.99	32.53	2026	-	-	33	897.00
		93.00	2027	300	0.72	216	
		26.36	2028	300	0.72	216	
		42.39	2029	300	0.72	216	
		4.71	2030	300	0.72	216	
中期	909.12	62.02	2031	300	0.72	216	2160.00
		5.24	2032	300	0.72	216	
		96.04	2033	300	0.72	216	
		5.83	2034	300	0.72	216	
		138.65	2035	300	0.72	216	
		6.49	2036	300	0.72	216	
		188.48	2037	300	0.72	216	
		6.74	2038	300	0.72	216	
		7.11	2039	300	0.72	216	
		392.53	2040	300	0.72	216	
远期	2171.60	7.91	2041	300	0.742	222.71	222.71
		2163.69	2042				
		0.00	2043				
		0.00	2044				
		0.00	2045				
合计	3279.71	3279.71	-	-	-	3279.71	3279.71

表 9-41 土地复垦费用提取计划安排表

阶段	阶段投资(万元)	年度投资(万元)	年份	产量(万t)	吨矿石复垦费提取额(元/t)	年度复垦费提取额(万元)	阶段复垦费提取额(万元)
第一阶段	124.35	34.29	2026	-	-	35	407.00
		48.50	2027	300	0.31	93	
		23.39	2028	300	0.31	93	
		17.99	2029	300	0.31	93	
		0.18	2030	300	0.31	93	
第二阶段	121.25	23.96	2031	300	0.31	93	465.00
		0.20	2032	300	0.31	93	
		33.24	2033	300	0.31	93	
		0.23	2034	300	0.31	93	
		63.62	2035	300	0.31	93	
第三阶段	437.42	0.25	2036	300	0.31	93	465.00
		98.02	2037	300	0.31	93	
		0.28	2038	300	0.31	93	
		0.30	2039	300	0.31	93	
		338.57	2040	300	0.31	93	
第四阶段	723.77	0.33	2041	300	0.233	69.79	69.79
		610.52	2042				
		35.65	2043				
		37.60	2044				
		39.67	2045				
合计	1406.79	1406.79	-	-	-	1406.79	1406.79

9.5.2 近期年度安排

(1) 矿山地质环境恢复治理近期年度安排

本方案服务年限自 2026 年 1 月至 2045 年 12 月，划为 3 个阶段，分别是近期（适用期）2026 年 1 月-2030 年 12 月，中期 2031 年 1 月-2040 年 12 月，远期 2041 年 1 月-2045 年 12 月。近期年度治理工作安排见表 9-42。

(2) 土地复垦经费预提方案及年度使用计划

本《方案》服务时间为 2026 年 1 月至 2045 年 12 月，每阶段 5 年，共划为 4 个阶段，第一阶段（适用期）2026 年 1 月-2030 年 12 月。

矿山土地复垦工作阶段计划安排，见表 9-43，适用期土地复垦工作及资金使用计划安排，见表 9-44。

表 9-42 近期年度治理工作经费安排表

年份	位置	主要工程措施	工程量	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2026	露天采场	警示牌安装	3 个	30.84	32.53
		铁丝网围挡	2660m ²		
		截水沟开挖	309.6m ³		
		浆砌石渠道	181.8m ³		
		砂浆抹面	484m ²		
		砂浆拌制	65.7m ³		
	临时表土堆场	警示牌安装	2 个		
		截水沟开挖	71.5m ³		
		挡墙基槽开挖	48.6m ³		
		浆砌石挡墙	142.2m ³		
		砂浆抹面	281.7m ³		
		砂浆拌制	500m ³		
2027	露天采场	警示牌安装	4 个	83.56	93.0
		铁丝网围挡	3980m ²		
		截水沟开挖	464.3m ³		
		浆砌石渠道	272.6m ³		
		砂浆抹面	726m ²		
		砂浆拌制	98.6m ³		
		干砌石排水沟	96.6m ³		
		浆砌石保水岸墙	174.4m ³		
		砂浆抹面	915.6m ²		
		砂浆拌制	61.3m ³		
	原骨料线	垫层	444.4m ³		
		建筑物拆除	6868.2m ²		
		地基挖除	1144.7m ³		
	评估区	废渣清运	3892m ³		
		泥石流监测	24 点次		
		崩塌滑坡监测	156 点次		
2028	露天采场	干砌石排水沟	168.3m ³	22.45	26.36
		浆砌石保水岸墙	212.8m ³		
		砂浆抹面	1117.2m ²		
		砂浆拌制	74.8m ³		
		垫层	695.3m ³		
	评估区	泥石流监测	24 点次		
		崩塌滑坡监测	156 点次		
2029	露天采场	干砌石排水沟	270.1m ³	34.22	42.39
		浆砌石保水岸墙	336m ³		
		砂浆抹面	1764m ²		
		砂浆拌制	118.1m ³		
		垫层	1500.1m ³		
	评估区	泥石流监测	24 点次		
		崩塌滑坡监测	156 点次		
2030	评估区	泥石流监测	24 点次	3.6	4.71
		崩塌滑坡监测	156 点次		

年份	位置	主要工程措施	工程量	静态投资(万元)	动态投资(万元)
中期 2031-2040	露天采场	干砌石排水沟	3214m ³	481.21	909.12
		浆砌石保水岸墙	5432.8m ³		
		砂浆抹面	20326m ²		
		砂浆拌制	1909.7m ³		
		垫层	25699.6m ³		
	废石中转场(露天采场境界内)	浆砌石拆除	166m ³		
		废渣清运	166m ³		
	评估区	泥石流监测	192 点次		
		崩塌滑坡监测	1560 点次		
远期 2031-2042	露天采场	废石回填	300000m ³	874.13	2171.60
		干砌石排水沟	472.4m ³		
		浆砌石保水岸墙	1476m ³		
		砂浆抹面	1476m ²		
		砂浆拌制	518.7m ³		
		垫层	15844.3m ³		
	临时表土堆场	浆砌石挡墙拆除	142.2m ³		
		废渣清运	142.2m ³		
	工业场地	建筑物拆除	1275m ²		
		地基挖除	127.5m ³		
		废渣清运	637.5m ³		
	评估区	泥石流监测	12 点次		
		地表变形监测	156 点次		
合计				1530.0	3279.71

表 9-43 土地复垦工作阶段计划安排表

阶段	复垦面积 (hm^2)				静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	主要工程措施	主要工程量
	乔木林地	其他林地	农村道路	合计				
第一阶段 2026-2030	2.6916	1.147	-	3.8386	110.66	124.35	表土剥离	55666.4m^3
							表土覆盖	12253.6m^3
							土地平整	24507.2m^2
							栽植侧柏	6130 株
							栽植紫穗槐	6130 株
							栽植爬山虎	3344 株
							播撒草籽	3.4457hm^2
							土地损毁监测	28 点次
第二阶段 2031-2035	4.606	3.3779	-	7.9839	76.56	121.25	表土覆盖	19578.7m^3
							土地平整	39157.4m^2
							栽植侧柏	9791 株
							栽植紫穗槐	9791 株
							栽植爬山虎	9848 株
							播撒草籽	3.9158hm^2
							土地损毁监测	35 点次
第三阶段 2036-2040	9.7644	3.5123	-	13.2767	203.63	437.42	表土覆盖	44670.5m^3
							外购客土	21949.7m^3
							土地平整	89341m^2
							栽植侧柏	22336 株
							栽植紫穗槐	22336 株
							栽植爬山虎	10240 株
							播撒草籽	8.9341hm^2
							土地损毁监测	35 点次
第四阶段 2041-2045	8.8215	1.1056	1.1215	10.9586	286.63	723.77	表土覆盖	41973.5m^3
							外购客土	41973.5m^3
							土地平整	90445.4m^2
							栽植侧柏	24040 株
							栽植紫穗槐	22613 株
							栽植爬山虎	2952 株
							播撒草籽	9.0445hm^2
							泥结碎石路面	3364m^2
							土地损毁监测	7 点次
							管护期	
							栽植侧柏	12460 株
							栽植紫穗槐	12174 株
							栽植爬山虎	5277 株
							播撒草籽	5.068hm^2
合计		25.8835	9.0528	1.1215	36.0578	677.48	1406.79	—

表 9-44 适用期土地复垦工作计划安排及投资表

序号	工程名称	单位	第一阶段（2026-2030）					
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	小计
一	土壤重构工程							
1	表土剥离	100m ³	278.332	166.999	111.333			556.664
2	表土覆盖	100m ³		67.651	17.383	37.502		122.536
3	外购客土	100m ³						0
4	土地平整	100m ²		135.302	34.766	75.004		245.072
二	植被重建工程							
1	栽植侧柏	100 株		33.84	8.7	18.76		61.3
2	栽植紫穗槐	100 株		33.84	8.70	18.76		61.3
3	栽植爬山虎	100 株		6.04	10.52	16.88		33.44
4	播撒草籽	hm ²	0.995	1.35	0.35	0.75		3.4457
三	监测期工程量							
1	土地损毁监测	点 次		7	7	7	7	28
四	复垦面积	hm ²	0	1.6092	0.7824	1.447	0	3.8386
五	静态投资	万元	32.5	43.58	19.92	14.52	0.14	110.66
六	动态投资	万元	34.29	48.50	23.39	17.99	0.18	124.35

第10章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施保障措施

10.1 组织保障措施

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，《方案》制定的矿山生态修复措施，由矿权人自行组织实施。为确保本方案顺利实施，矿权人应设立矿山生态修复领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山生态修复工作。

矿山生态修复项目领导小组，由总经理任组长，副总经理任副组长，由各科室主管任成员，其主要任务是对矿山生态修复项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

矿山生态修复工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报矿山生态修复工作进展情况，每年向自然资源主管部门报告土地损毁及生态修复情况，同时自觉接受自然资源主管部门的监督检查。矿山生态修复工程完毕后，由宝丰县自然资源局组织相关人员对矿山生态修复工程进行验收。

10.2 技术保障

本项目生态修复方案评审通过后，生态修复义务人应根据项目实际损毁结果，委托有相关单位编制阶段性生态修复规划设计，并在规划设计文件中落实生态修复方案报告及主管部门要求；生态修复义务人应组织并邀请当地生态修复管理部门与生态修复专家参加生态修复规划设计审查。生态修复工程实施过程中若需对审查批复的生态修复方案或规划进行重大变更时，应按有关规定报批后实施。

生态修复方案实施的过程需要具有生态修复专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于生态修复的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受自然资源主管部门的监督检查。生态修复完成后仍需要加强监护工作，保障生态修复工作的成效。此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进生态修复经验和国内外先进生态修复技术，结合生态修复区的实际情况，在土地平整、植物选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目生态修复方案的实施奠定技术基础。

10.3 资金保障

矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其生态修复方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业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，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。采矿生产项目的土地复垦费用提取，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，每月根据实际产量和平均每吨基金提取单价进行摊销，计入当月生产成本。每半年和年度终了后 10 日内按照已摊销金额提取基金，缴存到基金账户。

矿山处于基建期或暂停开发的，确实未实施开采的，在向矿权所在地县级自然资源主管部门报备同意后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述方案再行提取。矿山剩余服务年限在三年以下的，应当一次性全额预存基金。基金账户余额不足以满足本年度矿山生态修复需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。基金账户中提取的金额已满足方案中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案动态总投资为 4686.50 万元，根据矿山服务年限及生产规模，本项目生态修复费用提取计划安排见表 9-39，其中地质环境治理费用提取计划安排见表 9-40，土地复垦费用提取计划减排见表 9-41。

10.4 监管措施

矿山企业应按照本办法及时足额提取基金，建立健全基金管理制度，规范基金使用，确保基金专项用于矿山生态修复。基金提取、使用的会计处理，应当符合国家会计制度相关规定。第三方评估单位应对矿山企业完成的治理修复工程按照实际发生的工程量、工程质量和工程费用等如实进行评估，并对评估结果的真实性负责，接受当地自然资源等主管部门的监督。

矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内将基金提取、使用情况以及相关成效报县级自然资源主管部门，逐级审核后报省级自然资源主管部门。

各级自然资源主管部门应会同生态环境部门建立动态化监管机制，加强对企业矿山生态修复的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常

名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。对于拒不履行矿山生态修复义务的企业和提交不实评估报告的第三方评估单位，有关主管部门应将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据相关法律法规规定对其进行处罚并追究其法律责任；情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提请同级人民政府责令其退出、关闭矿山。对于拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

10.5 公众参与

生态修复是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是企业与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目认识态度，让公众对生态修复项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使生态修复项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与生态修复的积极性和主动性，从而最大限度的发挥本生态修复项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

（1）方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了自然资源局的相关人员，由于他们对生态修复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生态修复设计时应与市、镇总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是生态修复范围区内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面不利影响情况，然后征求大家对生态修复的意见和建议。并填写公众参与调查表，方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式。

本次调查共向公众发放公众参与调查表 30 份，收回有效问卷 30 份，回收率 100%。根据调查情况，生态修复区内的群众对该生态修复工程的开展持积极态度，

重视环境问题且对该项目还是比较了解的，并对该方案寄予能改善农业生产条件、生态环境以及促进经济发展的厚望。

(2) 方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对生态修复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生态修复等工作表示理解并支持。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

(3) 方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中将继续贯穿公众参与：

- 1) 在生态修复方案实施过程中发现的问题及时向专家请教，并根据实际情况对生态修复措施进行调整；
- 2) 在生态修复规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与程度，广泛征询当地居民、专家以及相关部门的意见，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划中去；
- 3) 在施工阶段，要将规划内容进行公示，由当地居民参与监督生态修复方案实施，保障生态修复工作按规划设计实施。

(4) 方案对公众意见的反馈

本报告书提出按照国家相关政策措施和地方城镇规划进行，确保项目区农户经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少矿区开发对农田的损毁。

在本次公众参与过程中当地自然资源主管部门和当地群众对生态修复工作给予了极大的支持与肯定，并在方案编制过程中给予了极大的帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

10.6 土地权属调整方案

10.6.1 权属调整的原则

(1) 坚持公开、公平、合理的原则

生态修复过程中的权属管理工作实行公告制度，广泛征求各有关权利人的意见；土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的损失；土地所有权和使用权的调整应在各有关权利人协商一致的基础上进行。

(2) 坚持参与生态修复各方原有面积基本不变的原则，有利生产、方便生活。

生态修复后农民新承包耕地应与原承包耕地在数量和质量上相同或有所提高；生态修复中因田块归整和道路、沟渠重新规划需要调整不同土地所有者边界的，应在各相关权利人协商的基础上重新勘定地界。

(3) 坚持与农业现代化建设相适应的原则

参与生态修复各方之间的飞地、插花地及交界处的不规则区域，应在各方协商的基础上，根据路渠等线状地物适当调整，尽量减少飞地、插花地和宗地数；同一承包人有若干地块时，面积小者应尽量向面积大者集中，以利于农业机械化操作和田间灌排。

10.6.2 权属调整的依据

根据自然资源主管部门文件精神及《土地整治项目规划设计规范》（TDT 1012-2016）要求，生态修复工作中一定要注意保护土地产权人的合法权益，既要避免国有土地资产的流失，也不可随意平调集体和个人使用的土地。在生态修复工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对生态修复区的土地进行登记，非特殊情况不得进行土地变更登记。生态修复后，要确保原土地承包人的使用权，以生态修复前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保护承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责生态修复的单位应当组织协调各有关单位或人员签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县(市)以上自然资源主管部门同意。

10.6.3 权属调整的实施

(1) 成立权属调整领导小组

成立以县（市）自然资源主管部门为主要成员的生态修复项目权属调整领导小组。

(2) 生态修复前进行统一的确权登记

主要包括：项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状经调查完成后，县（市）自然资源管理部门应就现有土地状况进行综合评价。

(3) 调整方案

1) 生态修复项目工程完成后，县级自然资源管理部门应对生态修复后的土地进行综合评价，作为实施生态修复后土地分配方案的参与或修正依据。

2) 生态修复后的农用地分配，坚持参与生态修复各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准地块为基本单元，根据路渠等线状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

3) 县级自然资源主管部门应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，进行权属变更登记与核发土地证书。

4) 涉及所有权调整的，由县级自然资源主管部门依据生态修复前的权属调整协议重新勘定地界，并登记造册，发放土地所有权证书。

5) 涉及农民承包地调整的，由乡村集体经济组织依据生态修复前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

第 11 章 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 矿区保有的资源量

该矿估算+320m 标高以上建筑石料用灰岩矿保有资源量 4641.795×10^4 t，其中探明资源量 2470.017×10^4 t，占比 53.21%；控制资源量 1236.744×10^4 t，占比 26.64%；推断资源量 935.034×10^4 t，占比 20.15%。

11.1.2 设计利用资源量

区内设计利用资源量为 4509.325×10^4 t。

11.1.3 可采储量

区内可采储量为 4283.859×10^4 t。

11.1.4 损失量

区内损失量为 225.466×10^4 t。

11.1.5 申请采矿权矿区范围

本次申请的采矿权矿区范围由 10 个拐点圈定，矿区面积 0.6843km^2 ，开采深度：
+467.5m 至+320m。详见下表。

表 11-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	10	*****	*****
矿区面积	0.6843km^2				
开采深度	+467.5m 至+320m				

11.1.6 开采矿种

开采矿种为建筑石料用灰岩，没有其他共伴生矿产。

11.1.7 开采方式、开采顺序、采矿方法

本次方案设计矿区采用露天开采，采用自上而下台阶式开采，爆破开采方法。

11.1.8 生产规模和服务年限

矿山生产规模为 300 万吨/年，矿山生产服务年限为 15 年，基建期为 1 年，总服务年限为 16 年。

11.1.9 产品方案

矿山所采矿石直接外售，产品方案为建筑石料用灰岩原矿。

11.1.10 资源综合利用

1、开采回采率

圈定露天开采境界采用爆破开采工艺，考虑采剥平衡，部分资源量存在挂帮，设计开采回采率为 95%，没有贫化。

2、选矿回收率

矿山产品方案为建筑石料用灰岩原矿，不涉及选矿。

3、综合利用率

估算矿山综合利用率 100%。

11.1.11 拟建生产规模、矿山服务年限

矿山拟建生产规模为 300 万吨/年，矿山基建期 1.0a，生产服务年限 15.0a，治理复垦期 1.0a，复垦管护期 3.0a。本项目矿山地质环境保护与土地复垦服务年限总计 20a（2026 年 1 月至 2045 年 12 月），适用年限为 5 年，即 2026 年 1 月至 2030 年 12 月。

11.1.12 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

矿山地质环境评估区面积 0.6872km^2 ，评估区为较重要区，矿山为大型矿山，地质环境条件复杂程度为复杂，确定评估级别为一级。该矿山共划分为 4 个重点防治区、2 个次重点防治区和 1 个一般防治区。确定复垦区面积 36.0578hm^2 ，复垦责任范围与复垦区面积一致，矿区范围内 35.7678hm^2 ，矿区范围外 0.29hm^2 。

本方案项目区面积 68.72hm^2 ，经土地损毁分析和预测，采矿活动对土地损毁方式为挖损、压占。本项目现状已损毁土地面积 1.4756hm^2 ，拟损毁面积 34.7236hm^2 ，重复损毁面积 0.1414hm^2 ，扣除重复损毁后矿山共损毁土地 36.0578hm^2 。

复垦责任范围内损毁其他林地 2.1188hm^2 ，其他草地 23.6908hm^2 ，采矿用地 10.2422hm^2 ，农村宅基地 0.0015hm^2 ，农村道路 0.0045hm^2 。

本项目复垦责任范围不涉及永久基本农田。

11.1.13 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

经分析矿山地质环境治理技术、经济上可行，且与可与周边生态环境协调。通过土地复垦适宜性进行评价，确定复垦土地 36.0578hm^2 ，复垦率为 100%，其中复垦乔木林地 25.8835hm^2 ，其他林地 9.0528hm^2 ，农村道路 1.1215hm^2 。经水土资源平衡分析，采取措施后复垦责任区水资源与土资源可以满足复垦要求。

11.1.14 山地质环境保护与土地复垦工程措施

本方案部署地质环境保护工程 2 项，主要为露天采场、临时表土堆场地质灾害防治工程；地质环境治理工程 5 项，分别是露天采场、临时表土堆场、废石中转场(露天采场境界内)、原骨料线、工业场地恢复治理工程；地质环境监测工程 2 项，主要为项目区泥石流、崩塌滑坡监测。

土地复垦部署土壤重构工程 4 项，主要为各损毁区域表土剥离、表土覆盖、土地平整及外购客土；植被重建工程 4 项，主要为植被恢复过程的栽植侧柏、栽植紫穗槐、栽植爬山虎及播撒草籽工程；配套工程 1 项，主要为泥结碎石路面平整；监测工程 2 项，主要为复垦后土地损毁监测、复垦效果监测；管护工程 1 项，主要为管护期的植被补种工程。

11.1.15 工程量、投资估算及预提、使用方案

本矿山地质环境治理工程量参见表 7-27、土地复垦工作量参见表 7-29。

本矿山生态修复静态总投资为 2207.49 万元，动态总投资为 4686.50 万元。其中，矿山地质环境治理静态总投资 1530.0 万元，动态总投资 3279.71 万元；土地复垦静态投资 677.48 万元，复垦单位面积静态投资 12525.82 元/亩，动态总投资为 1406.79 万元，复垦单位面积动态投资 26009.91 元/亩。

本矿山生态修复费用提取计划安排见表 9-39，其中地质环境治理费用提取计划安排见表 9-40，土地复垦费用提取计划减排见表 9-41。

11.1.16 保障措施

为保障《方案》的顺利实施，采取的主要保障措施有：组织保障措施、技术保障措施、资金保障措施、监管保障措施。

11.1.17 地权属调整方案

通过现场调查及公众参与，该矿山所占用的土地权属清楚，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

11.2 建议

1、对矿山开采方面的建议

矿山的开采方法，生产工艺尽量优化，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，减少地形地貌景观破坏范围。提高矿产资源综合利用率。

F2、F3 及 F4 正断层穿过露天采场，对终了边坡的稳定性有影响，生产中对受断层影响的终了边坡，采取安装主动防护网等措施，确保安全。

2、矿山地质环境保护与土地复垦建议

(1) 建议矿山企业很好的重视崩塌灾害的预防工作，做好预防措施，发现隐患及时处理。

(2) 如果本矿山未来采矿权人与原采矿权人不同，建议未来采矿权人与原采矿权人协调利用矿区外现有场地与设施，处理好现有复垦治理基建使用与复垦治理范围问题，以便节省工程费用。

(3) 建议根据生产进度，优化拟建表土堆场位置，尽量减少损毁土地面积。

3、其他建议

矿山如变更开采规模、开采方式、开采范围，需重新进行方案的编制工作。本方案不代表相关工程勘察、治理设计，矿山在进行地质环境保护与复垦治理工作前应先进行地质环境保护与复垦治理设计。