

西峡巨丰粉体新材料有限公司

桑坪仓房饰面用大理岩矿

矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：西峡巨丰粉体新材料有限公司

编制单位：河南省第一地质勘查院有限公司

提交时间：二〇二四年十二月

西峡巨丰粉体新材料有限公司

桑坪仓房饰面用大理岩矿

矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：西峡巨丰粉体新材料有限公司

法人代表：江行林

编写单位：河南省第一地质勘查院有限公司

法人代表：王建光

总工程师：陈金铎

项目负责：胡殿波

编写人员：韩天成 梅苑 杨凯璇 文景 许卫国

马洪勇 邵世威 赵玮森 吉恒召 谢珂

杨涛 唐振星 杨家豪 张壮 崔彦

审查人：王全振 鞠霞

制图人员：王帅帅

矿产资源开采与生态修复方案信息表

提交单位	单位名称		西峡巨丰粉体新材料有限公司			
	负责人		江行林	联系电话	13918047728	
	单位地址		郑州市高新区莲花街 56 号			
	矿山名称		西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房饰面用大理岩矿			
	采矿许可证		<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称		河南省第一地质勘查院有限公司			
	法人代表		王建光	联系电话		
	主要编制人员	姓名	职称	从事专业	职责	联系电话
		胡殿波	工程师	地质	项目负责	
		梅苑	工程师	复垦	复垦	
		文景	高级工程师	地质	技术负责	
		韩天成	高级工程师	地质	报告统编	
		邵世威	工程师	水工环	水工环	
		许卫国	正高级工程师	采矿	开发利用	
		杨凯璇	助理工程师	测量	测量	
		唐振星	经济师	经济	预算	
		谢珂	工程师	地灾	地灾评价	
王帅帅	工程师	GIS 制图	制图			
审查申请	已按要求编制矿山矿产资源开采与生态修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应的处理后公示，承诺按此方案实施矿产资源开发利用，并做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查 <div style="text-align: right;"> 申请单位： (盖章) 联系人： 王建光 联系电话： 0371-55158800 </div>					

目 录

前 言.....	1
编制目的.....	1
编制依据.....	2
1 矿山基本情况.....	10
1.1 地理位置与区域概况.....	10
1.2 申请人基本情况.....	21
1.3 矿山勘查开采历史及现状.....	21
1.4 矿区土地利用现状.....	23
1.5 原二合一方案概述.....	25
2 矿区地质与矿产资源情况.....	30
2.1 矿床地质与矿体特征.....	30
2.2 矿床开采地质条件.....	36
2.3 矿产资源储量情况.....	40
2.4 按现行规范的资源储量分类情况.....	43
3 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.....	44
3.3 露天剥离范围.....	44
3.4 与相关禁限区的重叠情况.....	44
3.5 申请采矿权矿区范围.....	45
4 矿产资源开采与综合利用.....	47
4.1 开采矿种.....	47
4.2 开采方式.....	47
4.3 拟建生产规模.....	61
4.4 资源综合利用.....	62
5 结论（开发部分）.....	63
5.1 资源储量与估算设计利用资源量.....	63
5.2 申请采矿权矿区范围.....	63
5.3 开采矿种.....	63

5.4 开采方式、开采顺序、采矿方法	64
5.5 拟建生产规模、矿山服务年限	64
5.6 资源综合利用	64
6 矿山地质环境影响与土地损毁评估	65
6.1 评估范围及级别	65
6.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状	71
6.3 预测评估	80
6.4 综合评估	90
6.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围	94
6.6 复垦责任范围土地利用类型及权属表	97
7 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	99
7.1 矿山地质环境治理可行性分析	99
7.2 矿区土地复垦可行性分析	100
8 矿山地质环境保护与土地复垦工程	114
8.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	114
8.2 矿山地质环境保护治理工程部署	115
8.3 矿山土地复垦工程设计	129
9 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	138
9.1 总体工程部署	138
9.2 分期、分区实施方案部署	138
9.3 近期年度工作安排	140
10 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	143
10.1 投资估算编制说明	143
10.2 矿山地质环境保护与土地复垦工程量	154
10.3 投资估算结果	156
10.4 经济可行性分析	174
10.5 经费预提方案与年度使用计划	174
11 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	179
11.1 组织保障措施	179
11.2 技术保障措施	180

11.3	资金保障措施	180
11.4	监管保障措施	181
11.5	公众参与	181
11.6	土地权属调整方案	185
12	结论与建议	186
12.1	结论	186
12.2	建议	188

附件：

- (一) 营业执照
- (二) 采矿许可证
- (三) 安全生产许可证
- (四) 委托书
- (五) 资料真实性承诺书
- (六) 矿山矿产资源开采与生态修复承诺书
- (七) 主要编制人员身份证复印件信息
- (八) 原《生产勘探报告》评审意见书
- (九) 储量备案证明
- (十) 原《开发利用方案》评审意见书
- (十一) 原二合一方案审查表
- (十二) 2023 年储量年报审查表
- (十三) 公众调查资料
- (十四) 土地利用现状图
- (十五) 矿山互救协议
- (十六) 救护协议书
- (十七) 造价信息
- (十八) 人工价格信息

附图：

序号	图号	图纸名称	比例尺	备注
1	1-1	矿区地形地质及总平面布置图	1：5000	新制
2	1-2	1#、2#、3#、4#、5#露天采场开采终了图	1：5000	新制
3	1-3	1#、2#、3#、4#、5#采场终了剖面图	1：1000	新制
4	1-4	K1 矿体资源量估算平面图	1：2000	复用
5	1-5	K2、K3 矿体资源量估算平面图	1：2000	复用
6	1-6	K4、K5 矿体资源量估算平面图	1：2000	复用
7	2-1	矿山地质环境问题现状图	1：2000	新制
8	2-2	矿区土地利用现状图	1：2000	新制
9	2-3	矿山地质环境问题预测图	1：2000	新制
10	2-4	矿区土地损毁预测图	1：2000	新制
11	2-5	矿区土地复垦规划图	1：2000	新制
12	2-6	矿山地质环境治理工程部署图	1：2000	新制

前 言

编制目的

为了扩大生产规模（由2万立方米/年调整为10万立方米/年）及延续、办理缩小矿区范围后的采矿许可证；同时按照发展绿色矿业的要求，以绿色发展为目标，积极开展绿色矿山建设，大力推动矿区绿化工作；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）的文件相关要求，采矿权人应当编制“三合一方案”。

2024年12月，河南省第一地质勘查院有限公司承担了《西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房饰面用大理岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称“方案”）的编制工作。

《方案》编制目的：

- 1、扩大生产规模及延续、办理缩小矿区范围后的采矿许可证；
- 2、指导矿山矿产资源的合理开发；
- 3、为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施提供依据，便于落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标、任务、措施、计划和资金计提；
- 4、为相关部门监督检查矿山治理复垦义务的履行情况提供依据。

《方案》主要任务：

- 1、收集资料，明确矿山资源储量赋存特征，编制开发利用方案；
- 2、开展矿山地质环境调查，查明矿区地质环境条件复杂程度，确定矿山地质环境影响评估级别与评估范围；
- 3、根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状和土地损毁现状评估；
- 4、在现状评估的基础上，根据矿山开发利用方案、矿山地质环境条件，进行矿山地质环境影响和土地损毁预测评估；
- 5、根据现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，并确定复垦区与复垦责任范围；
- 6、提出矿山地质环境保护、预防、恢复治理和土地复垦技术措施，明确恢复治理和土地复垦的目标任务；

7、安排矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦工程，制定矿山地质环境监测方案、土地复垦监测方案、土地复垦管护方案及经费估算。

编制依据

1、前期工作概况

1) 工作过程及方法

河南省第一地质勘查院有限公司接受委托后，于2024年10月10日按照《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》、《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《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》制定工作程序（图1-1），开展《方案》编制工作，先后经历了资料收集、野外调查、拟定初步方案、论证、开展公众参与调查、系统成文、内部审查、方案变更修改、河南省自然资源厅组织的评审等工作程序。见表1-1。

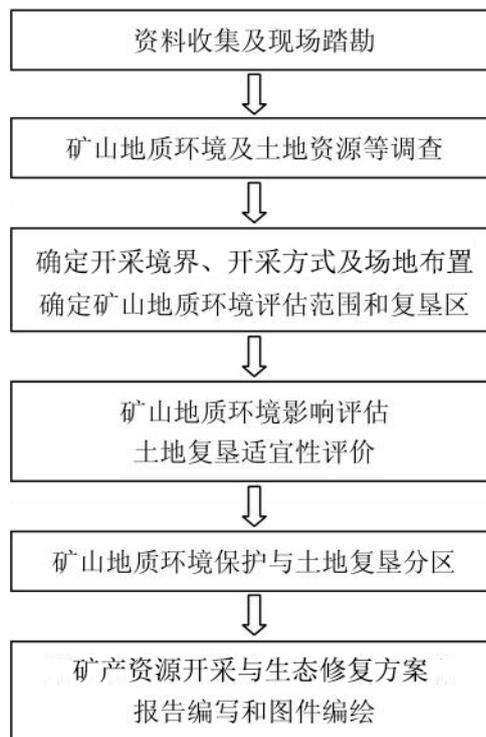


图1-1 编制工作程序图框

表1-1 《方案》编制完成工作量统计表

工作内容	完成工作量
主要资料收集	1) 《储量核实报告》文本、图纸、《评审意见书》、《备案表》 2) 《矿山开采利用方案》及审查意见； 3) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》； 4) 土地利用现状图（图幅号：*****、*****，第三次全国土地调查） 5) 《南阳市建设工程材料价格信息》（2024年第4期） 6) 《方案》编制委托书

工作内容	完成工作量		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:2000 地质地形图, 结合 RTK、无人机对调查对象进行定点、上图; 广泛的与村民沟通资源开发利用、生态修复、土地保护政策	
	调查面积	1.5025km ²	
	地形地貌	调查点 17 个点, 包括露天采场、历史遗留露采场及治理复垦情况、废石场、工业广场、临时表土堆场、矿山道路现状和地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度, 地表水系调查	
	地质灾害	地质灾害调查	
	土地现状核实	对照土地利用现状图, 对主要地块进行地类核实, 主要包括林地的灌溉条件、交通运输条件、植被类型、产量及影响产量的主要因素等, 林地的种类、郁闭度、经济效益等	
	数码拍照	22 张, 方案用 17 张	
	土壤剖面	调查土壤剖面 1 个	
	其它	包括水源地、人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	方案正文、附表、附图、附件	
	审查工作	包括内部审查, 与矿方、自然资源局、专家技术交流	
成果提交	文本	1 份	《矿产资源开采与生态修复方案》
	附图	11 张	矿山地形及总平面布置图、露天开采境界终了平面图、露天开采境界终了剖面图、露天采矿方法图; 地质环境问题现状图、土地利用现状图、地质环境问题预测图、土地损毁预测图、土地复垦规划图、地质环境保护与土地复垦工程布置图

2) 工作质量评述

为保障本次工作质量, 项目组严格按照《自然资源部办公厅关于印发矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南的通知》及《河南省矿产资源开采与生态修复方案编制提纲》开展工作。本次工作采用了资料收集、野外土地利用现状调查、室内资料整理综合研究、文本的编制设计、计算机成图、公众参与调查、专家审核等技术手段和方法。

外业调查中, 采用实地测量、采访、拍照等多种工作手段相结合, 调查内容全面, 真实地反映了项目区地质环境问题和土地利用现状, 所获取的资料较真实可靠; 公众参与调查征求了土地所有权人的意见, 公众参与度较高, 满足规范要求; 内业工作中, 项目组按照成员专业进行分工, 内部邀请专家给予指导, 保证了成果质量。提交的成果基本满足了工作要求, 基本达到了预期目的。

2、法律法规

1) 《中华人民共和国矿产资源法》(2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订);

2) 《中华人民共和国矿山安全法》(2009 年修正);

3) 《中华人民共和国安全生产法》(2021 年 6 月 10 日修正);

- 4) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- 5) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- 6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；
- 7) 《中华人民共和国水土保持法》2011年3月1日起施行；
- 8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- 9) 《中华人民共和国大气污染防治法》，自2016年1月1日起施行；
- 10) 《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日起实施；
- 11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日起实施；
- 12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第43号，2020年9月1日起施行）；
- 13) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订）；
- 14) 《中华人民共和国建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]第682号）；
- 15) 《基本农田保护条例》（2022年修正）；
- 16) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号），2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，自2004年3月1日起施行；
- 17) 《土地复垦条例》（国务院令第592号），2011年2月22日国务院第145次常务会议通过施行；
- 18) 《河南省地质环境保护条例》，2012年3月29日，河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过；
- 19) 《河南省土地复垦实施条例》2018年10月26日河南省第十二届人民代表大会常务委员会通过；
- 20) 《河南省安全生产条例》，2019年10月1日施行；
- 21) 《河南省露天矿山综合治理和生态修复条例》（2023年3月29日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议通过，自2023年7月1日起施行）。
- 22) 《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知（自然资发[2021]166号）；
- 23) 《关于严格耕地用途管制落实耕地“进出平衡”的实施意见》豫自然资发〔2022〕

25 号；

- 24) 国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- 25) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- 26) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）。

3、部门规章

1) 《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；

2) 《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；

3) 《地质环境监测管理办法》，2019 年修正。

4、政策文件

1) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国发〔2017〕29 号)；

2) 《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）；

3) 国土资源部、工信部、财政部、环保部、能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；

4) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 第 39 号)；

5) 环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线划定指南》的通知（环办生态[2017]48 号）；

6) 《关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规[2016]16 号）；

7) 《国土资源部关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2018]4 号）；

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

9) 河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资[2020]80 号）；

10) 《河南省国土资源厅、环境保护厅关于将土壤污染治理纳入矿山地质环境治理与土地复垦验收内容试点的通知》（豫国土资发[2018]111 号）；

- 11) 《河南省国土资源厅、河南省环境保护厅、河南省安全生产监督管理局关于进一步加强露天矿山开发与综合整治工作的通知》（豫国土资发〔2018〕16号）；
- 12) 《国土资源部关于推进矿产资源全面节约和高效利用的意见》（国土资发〔2016〕187号）；
- 13) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；
- 14) 生态环境部办公厅、农业农村部办公厅、自然资源部办公厅《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）；
- 15) 河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于将土壤环境污染治理纳入矿山地质环境治理与土壤复垦验收内容试点的通知》（豫国土资发〔2018〕111号）；
- 16) 《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）；
- 17) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（国家矿山安全监察局，矿安〔2024〕70号，2024年7月3日）；
- 18) 《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年9月6日）；
- 19) 《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）；
- 20) 自然资源部办公厅关于印发《全域土地综合整治实施指南（试行）的通知》（自然资办发〔2024〕57号）。

5、技术标准与规范

- 1) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 2) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 3) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 5) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求》（试行）；
- 6) 《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理规范》（DB 41/T 1154-2015）；
- 7) 《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ/T 0261-2014）；
- 8) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

- 9) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 10) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 11) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- 12) 《土地复垦方案编制规程，第1部分·通则》（TD/T 1031、1-2011）；
- 13) 《土地复垦方案编制规程，第2部分·露天煤矿》（TD/T 1031、2—2011）；
- 14) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 15) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 16) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- 17) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 18) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 19) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- 20) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 21) 《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T 395-2012）；
- 22) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；
- 23) 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085、3-2007）；
- 24) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- 25) 《农业与农村生活用水定额》（DB 41/T 958-2020）；
- 26) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；
- 27) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- 28) 《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（DB 41/T 1665—2018）；
- 29) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 30) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 31) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981-2020）；
- 32) 《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020）；
- 33) 《金属非金属矿山废石场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 34) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- 35) 《标牌》（GB/T13306-2011）；
- 36) 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 37) 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB 50970—2014）；

- 38) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- 39) 《矿产资源“三率”指标要求第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023）；
- 40) 《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》。

6、技术资料

- 1) 采矿许可证（证号：*****）；
- 2) 《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》（河南鸿原矿业咨询有限公司，2013 年 8 月）；
- 3) 《关于<河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告>矿产资源储量评审备案证明》（南阳市国土资源局，宛国土资储备字【2014】1 号，2014 年 1 月 6 日）及矿产资源储量评审意见书（河南省矿产资源储量评审中心，豫储评（地）字[2013]16 号，2023 年 10 月 29 日）；
- 4) 《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿(整合)矿产资源开发利用方案》（河南金泰矿业科技有限公司，2014 年 1 月）；
- 5) 《<河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿(整合)矿产资源开发利用方案>审查意见书》（南阳市矿业协会，2014 年 1 月）；
- 6) 《西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（河南联成水保科技有限公司，2020 年 7 月）；
- 7) 《<西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案>审查表》（西峡县自然资源局，2020 年 8 月 8 日）；
- 8) 《河南省西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿 2023 年储量年度报告》（南阳信和矿业咨询有限公司，2023 年 12 月）；
- 9) 《<河南省西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿 2023 年储量年度报告>矿山企业储量年度报告审查表》（西峡县自然资源局，2024 年 12 月 31 日）；
- 10) 土地利用现状图（图幅号：*****、*****，第三次全国土地调查）。

7、规划资料

- 1) 《河南省“十四五”自然资源保护和利用规划》；
- 2) 《河南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；

- 3) 《南阳市地质灾害防治“十四五”规划》；
- 4) 《西峡县土地整治规划（2021-2025年）》；
- 5) 《西峡县矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- 6) 《西峡县国土空间规划（2021-2035年）》。

8、自然与社会经济资料

- 1) 《西峡县政府工作报告》（2023年度）；
- 2) 《南阳市土壤养分现状分析与评价》（2012年）；
- 3) 《南阳工程造价信息》（2024年3月）。

1 矿山基本情况

1.1 地理位置与区域概况

1.1.1 矿区位置及交通

矿区位于河南省南阳市西峡县桑坪镇，隶属桑坪镇管辖，行政区划隶属桑坪镇仓房村和张庄村。矿区向南至桑坪 10km，距西峡县 50km，矿区地理坐标：东经 111°17'41"~111°19'20"，北纬 33°40'15"~33°41'06"，矿区至 S331 公路约 10km，村村通公路从矿区周边通过，交通较为便利。矿区地理位置详见图 1-1。

图1-1 矿区交通位置图

1.1.2 矿山自然概况

1、气象

西峡县属北亚热带季风型大陆性气候，受季风影响，四季分明；区内气候温和，多年平均气温为 15.2℃，极端最高气温 42℃（1966 年 7 月 19 日）；最低气温-14.2℃（1977 年 1 月 30 日）；最冷月份为一月份，平均气温 2℃；最热月份为 7 月份，平均气温 28.4℃；

年均日照时数 2019h；全年无霜期 202~274 d；年平均相对湿度 69%；平均风速 2.1m/s，冬季多东北风，夏季多西南、东南风。

根据西峡县多站点多年降水资料统计分析，区内降水有如下特征：

年际变化大：多年平均降水量 875.54 mm（据 2000 年~2020 年资料），最大年降水量 1301.35 mm（2000 年）；最小年降水量 598.01 mm（2013 年）；最大年降水量是最小年降水量的 2.17 倍（图 2-2）。多年 24h 最大降雨量 217 mm（2010 年）；多年 1h 最大降雨量 86.0 mm（2010 年）。百度文库资料显示常用的 50 年一遇降雨标准为 88.8mm/h。

年内分配不均：6、7、8、9 四个月降雨量占年均降雨量的 65.3%，局部地区汛期雨量最高达 82 %。2000 年 6 月和 7 月降雨量可达 636.93 mm（247.88+389.05）。

空间分配不均：因受地理环境的影响，降水量有明显的地带性差异（表 2.1-2）。降水量随高度的上升而增加，平均每上升 100 m，降水量增加 25 mm；由于降水量随高度的增加而递增，因此干旱发生的次数随高度的降低而增加，有 10 个乡镇（丹水、田关、阳城、回车、城关、五里桥、丁河、重阳、西坪、寨根）的旱象为北部山区的 1~3 倍。北部山区年均降水量为 925 mm，中部和南部为 850 mm，东南部为 7130mm。

2、水文

本区属均属长江流域汉水水系老灌河流域。老灌河属丹江支流，西峡境内河段长 109.4km，落差 298.5m，总流域面积 3473km²，多年平均径流量为 8.68 亿 m³，最大年径流量可达 20.5 亿 m³，秋季径流量明显大于春季。河流多年平均流量 28.68m³/s，最大流量 6030m³/s，最小流量 0.45m³/s；河流纵贯全县南北，在区内呈羽状分布。详见图 1-2。

图1-2 项目区周边水系分布图

区内水源丰沛，沟谷发育，地表水从山顶顺山坡流动，为雨季洪水主要排泄通道。地表汇水沿沟谷向西流入瓦房沟，注入老灌河，流入丹江。年径流量为 23 万 m^3/a ，枯水季节年流量为 10 万 m^3/a ，总流域面积 0.86km^2 。项目区西侧仓房沟小溪分布在坡底沟谷阶地，常年流水，地表水深度 $0.3\sim 0.5\text{m}$ ，自北向南流，流量一般 $0.2\sim 0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，估计雨季洪水最大流量可达 $0.7\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足未来矿山生产、生活用水需求。

地下水主要分为潜水、基岩裂隙水两种。

潜水主要为沟谷阶地的地表沉积物松散岩类孔隙水，分布于沟谷两侧，含水层岩性为砂砾层，水位埋深 $1.0\sim 4.0\text{m}$ ，含水层厚度 $5.0\sim 8.0\text{m}$ ，富水性中等。单井涌水量在 $3.0\text{L}/\text{s}$ 以下，水位变幅较大，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。

基岩裂隙水主要分布于勘查区内基岩风化带、节理裂隙及构造裂隙中，且零星分布，

没有统一的地下水位，受大气降水补给。风化裂隙带中水位埋深一般几米到二十米之内，水位变幅大，大旱时可干枯，富水性很弱。构造裂隙水埋藏较深，常呈脉状水，一般埋深几十米到百米以下，富水性弱但不干枯，但涌水量小。基岩裂隙水赋存于地形低洼处的基岩风化带内及裂隙中，富水性差，水位变幅大，大旱时即干枯，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。

项目区地下水以不同形式埋藏于各种含水介质中，均接受大气降雨补给，其次为地表水径流补给，随季节性变化较大。由于地形坡度较大，大气降水为地下水的主要补给来源，项目区范围内无供水水源地，地下水排泄方式以人工开采、地表径流排泄为主，水文地质条件较简单。

3、地形地貌

项目区地貌上属侵蚀、剥蚀中山，山体岩性为片岩、片麻岩、大理岩等组成。山势陡峻、沟谷深切，“V”型谷发育，多为隘谷，谷底纵坡降大，一般 10% 左右，局部可达 33%，有时呈阶梯状下降。海拔高度 +634~+1364m，相对高差 100m~200m，最大高差 730m。区内地势东高西低。山脊多为起伏的梁状，主要分水岭为北西-南东延伸，支脉走向与之正交，山坡坡角一般为 $20^\circ\sim 40^\circ$ ，沟谷植被发育。矿区内地貌见照片 1-1。



照片1-1 矿区地貌

4、植被

西峡县地处北亚热带北部边缘，兼具温带和亚热带气候特点，境内南北植物兼容并存，按国内森林植被区划，矿区地处暖温带落叶阔叶林带，植被植物资源丰富，种类繁多。由于土壤等条件不同，植物分布差别明显，在土壤较为肥厚的沟谷、平缓地带多为高大落叶乔木；在土壤较为稀薄、贫瘠的丘陵斜坡地带多为低矮灌木。

项目区植被覆盖率 65%左右，植被完好。植被类型以天然植被为主，并有少量人工植被。天然植被乔木主要有侧柏、刺槐、桐树、杨树、桑树、臭椿等，灌木主要有荆条、酸枣、胡枝子、连翘等，草本植物主要有狗尾草、白羊草、蒿草、白茅草等。人工植被主要为农作物，有小麦、玉米等。

根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀动植物资源。矿区内主要植被见照片 1-1。



照片1-2 矿区自然植被

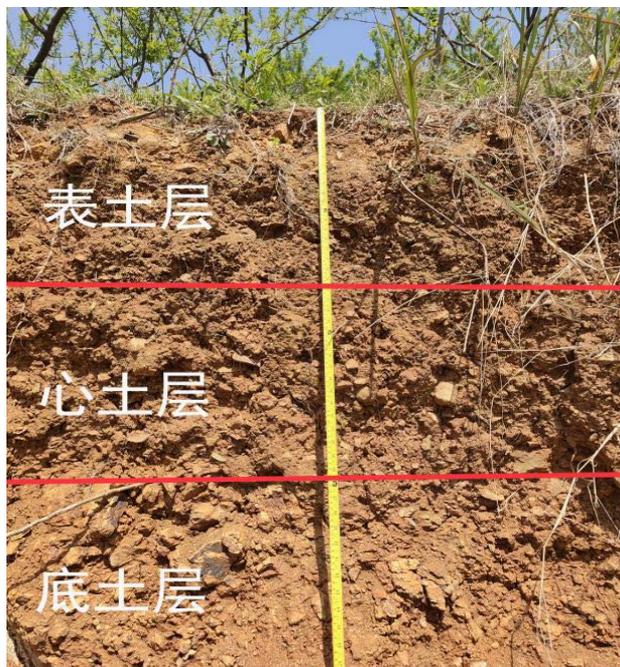
5、土壤

依据现状调查和河南省土壤类型划分图，矿区内土壤类型主要为黄棕壤土。成因主要是冲洪积及残坡积松散堆积物，由砾石、砂、亚砂土，亚粘土及腐植土组成，厚 0.2-1.2m，pH 值在 6.1-8.2 之间，棕壤壤剖面形态从上到下依次为表土层、心土层和底土层，总体可利用土壤厚度约为 30cm。

表土层：由残落物层（O）、泥炭层（H）、淋溶层（A）组成，层位 0-25cm。暗灰黄色、粒状结构、松散、根系多，容重 1.45g/cm^3 、质地轻壤，呈弱酸性、有机质含量 10~20g/kg，全氮含量 0.8g/kg，全磷含量 0.55g/kg，速效钾含量 80mg/kg，适合林木生长。

心土层：由灰化漂泊层（E）、淀积层（B）组成，层位 26cm-40cm。容重 1.40g/cm^3 、质地中壤、呈弱碱性、pH 值 8.0；暗灰褐色，似柱状结构、紧实、根系少、有不明显的胶膜。有机质 11.3g/kg、全氮 9.12g/kg。

底土层：指母质层（C），层位 41cm-75cm。容重 1.48g/cm³、质地重壤、呈弱碱性、pH 值 8.2；暗灰褐色，似柱状结构、紧实、根系少、有胶膜新生体。有机质 8.5g/kg、全氮 5.2g/kg。



照片1-3 矿区内黄棕壤土剖面

表 1-1 土壤剖面结构表

地类 土壤性质	园地	林地	采矿用地
土层结构	土壤厚度 0.2-1.2m 左右，由砾石、砂、亚砂土，亚粘土及腐植土组成，下覆黑云石英片岩	土壤厚度 0.2-1.0m 左右，由砾石、砂、亚砂土，亚粘土及腐植土组成，下覆大理岩或黑云石英片岩	土壤厚度 0.2-0.6m 左右，由砾石、砂、亚砂土组成，下覆大理岩或黑云石英片岩
平均可利用土层厚 (m)	0.3		

6、社会经济概况

根据西峡县人民政府工作报告数据，2020 年，西峡县全县地区生产总值完成 264.5 亿元，同比增长 2.7%；固定资产投资完成 138 亿元，同比增长 10.3%；一般公共预算收入完成 10.26 亿元；一般公共预算支出 53.9 亿元，同比增长 5.5%；城乡居民人均可支配收入达到 20564.2 元。

2021 年全县完成地区生产总值 293 亿元，按不变价格计算，同比增长 9.3%。一般公共预算收入从 9.2 亿元增至 11.3 亿元，年均增长 5.3%；税收从 5.1 亿元增至 7.9 亿元，年均增长 9.1%；社会消费品零售总额从 120 亿元增至 164 亿元，年均增长 7.1%；城镇居民人均可支配收入提高 9368 元、达到 33574 元，农村居民人均可支配收入提高 5461

元、达到 16315 元，城乡居民收入比逐渐缩小。

2022 年全年全县完成地区生产总值 306.8 亿元，突破 300 亿元大关，按不变价格计算，同比增长 4.6%，比全省高 1.5 个百分点。

2023 年西峡县地区生产总值为 320.3 亿元，地区生产总值增长 9%，位居南阳市第一。

西峡县桑坪镇全镇总面积 275.03km²，辖 20 个行政村、178 村民小组、27000 人。是市级文明乡镇、市级卫生乡镇、市级森林乡镇、市级森林防灭火先进乡镇、市信访“四无”乡镇、全县乡村振兴先进乡镇、全县平安建设先进乡镇。

生态环境良好。境内有凉水泉、白土堰、牛毛坪、横岭、张庄 5 个山区村属于大鲵省级自然保护区，面积达 77.5km²，占镇域总面积的 28.1%。全镇森林覆盖率达 93%，林地面积 34 万亩，是全县林业大镇。境内横岭村位于老界岭脉系，海拔高、林木茂盛，负氧离子高，被誉为“天然氧吧”。得天独厚的地理位置和气候环境，使得野生动物资源丰富，有大鲵、狼、熊、麂子、草鹿、野猪、红腹锦鸡、豪猪等。

矿产资源丰富。主要有大理石、红柱石、海泡石、石灰石等。拥有全省最大的雪花白大理石矿，主要集中在羊奶沟、磨沟、仓房、张庄等村，储量为 1.5 亿 m³。红柱石主要集中在羊乃沟村，储量为 500 万吨。石灰石主要集中在石灰岭、玉皇岬，储量为 1 亿 m³。海泡石集中在包沟、凉水泉、西万沟、东万沟等村，储量为 3000 万 m³。境内开采企业 1 家、生产加工企业 13 家。

主导产业清晰。菌药是桑坪镇的主导产业。在香菇产业上，建成标准化制棒厂 6 家，年制棒能力 2500 万袋左右，规模种植香菇基地 20 余个，全镇种植袋料香菇 3000 万袋左右，年产值达 1.2 亿元。在中药材生产上，以山茱萸、连翘、猪苓、黄精等为主，遍布 20 个村，收购门店 43 家，产品远销国内外各大制药企业。其中山茱萸种植规模 28 万余亩 93 万余株。天麻种植 2000 余亩，年产天麻 2000 余吨。野生连翘分布广泛，近年来新建横岭、张庄、桑坪、玉皇岬村标准化种植基地 4000 余亩。猪苓、黄精种植规模都在 2000 亩以上，年产药材 2000 余吨。2022 年，全镇生产总值 2.35 亿元，增长 3.7%（同比，下同）；规模以上工业产值 1.37 亿元，增长 14.2%；规模以上工业增加值 5742 万元，增长 28.4%；地方财政收入 785.7 万元，增长 4.6%，固定资产投资 3.96 亿元，增长 5.6%。

村镇发展迅猛。桑坪镇是西峡县边贸重镇和人口大镇。近年来，实施一批乡村建设项目，集镇南半区整体开发，滨河路铺油提升，打通塘岬-桑坪道路，学校、医院、超

市、消防站、加油站合理布局，深入推进提质更新工程，修建了入口景观、口袋公园、永乐广场和污水处理厂，集镇集聚力、承载力和宜居度明显增强，形成了四纵四横的路网，集镇常驻人口达1.2万人。农村人居环境持续改善，基础设施短板不断补齐，生态宜居环境更加美丽。

文化底蕴深厚。塘岍村是修阳县的遗址，南北朝时期设立修阳县、永乐郡，修阳文化厚重，滋润出一片沃土和名人志士。玉皇呀村杨沟由牛心石，是八百里伏牛山的心脏。包沟村有程氏宅院，是河南省文物保护单位。有大圣庙、玉皇庙、神仙洞、原始森林等景点。

1.1.3 矿山及周边人类工程活动

矿区不在自然保护区，也不在禁止、限制开采矿产的范围之内。主要人类工程活动情况如下：

1、周边建筑物

据现场调查，该矿山周边分布有陈家竹园、禹家庄等 2 处建筑物。

其中，陈家竹园分布居民 16 户，距最近的 1#采场（K1 矿体）西部约 315m；禹家庄分布居民 7 户，距最近的 2#采场（K2 矿体）南部约 303m；矿山采用非爆破开采工艺（圆盘锯切割），2 个村庄均位于矿山开采影响区之外。因此，以上的 2 个村庄对未来矿山开发无影响。

2、道路

矿区范围内有采矿道路网络，道路级别低，未来采矿可扩宽利用。

矿区周边 1000m 范围内无县级以上道路。因此，周边道路对未来矿山开发无影响。

3、采坑

本次“方案”设计阶段，我公司编制人员对矿山进行了现场踏勘，基本掌握了矿山实际状况，矿区范围内共形成有 3 个大小不等的露天采坑（CK1~CK3）。各采坑开采情况详见表 1-2。

表 1-2 遗留采坑特征表

采坑名称	最低标高 (m)	最大标高 (m)	最大开采深度 (m)	投影面积 (hm ²)	边坡情况	备注
CK1	805	831	26	0.09	边坡角约 50°。	位于矿区内，与 K2 矿体重叠，对矿体开采影响较大。

CK2	878	894	16	0.58	边坡角约 52°。	位于矿区内，与 K3 矿体重叠，对矿体开采影响较大。
CK3	890	944	54	0.55	边坡角约 55°。	位于矿区内，与 K3 矿体重叠，对矿体开采影响较大；现状已临时治理。

4、临时表土堆场

本次“方案”设计阶段，我公司编制人员对矿山进行了现场踏勘，基本掌握了矿山实际状况，3#采场（K3 矿体）东北部已有一表土堆场（3#表土临时堆场），面积 0.59hm²，有效容积 3.86 万 m³，现已堆存土方总量 1.07 万 m³，平均堆存表土高度 2~3m。3#临时表土堆场上部设置有截水沟，坡底已设置挡石坝。

5、废石场

3#采场（K3 矿体）北部已有一废石场（2#废石场），面积 0.75hm²，有效容积 6.35 万 m³，现已堆存废石总量 0.25 万 m³，平均堆存高度 4~6m。2#废石场上部设置有截水沟，坡底已设置挡石坝。

6、永久基本农田

原矿区范围内南部分布了部分永久基本农田。本次“方案”设计阶段，结合资源量分布及永久基本农田分布进行了设计，拟设矿区范围内及设计的各个露天采场均不占压永久基本农田。因此，未来矿山开发对永久基本农田无影响。

7、自然保护区

原矿区范围内北部有一“西峡大鲵省级自然保护区”，依据参考《金属非金属矿山地表安全设施技术规范》（DB41/T 2081-2020）相关规定（新建、改扩建矿山应符合国土空间规划，地下开采矿山岩石移动带与自然保护区边界不应小于 100m）及我省相关规定；同时为了更好的保护“西峡大鲵省级自然保护区”，拟设矿区以“西峡大鲵省级自然保护区”南部边界往南外推 30m 划定了安全范围。因此，“西峡大鲵省级自然保护区”对未来矿山开发无影响。

8、相邻矿山

依据实地勘查，本矿山周边 2km 范围内无采矿权。

9、其他

本矿区（拟设矿区范围）范围内不存在自然保护区，本矿区（拟设矿区范围）周边不存在风景名胜区和自然遗址及国家、省规划的各类重点建设工程项目区。本矿山周边无军事设施、高压线和其他重要的设施；拟设矿区范围不在“三区两线”（省级以上自然

保护区，省级以上风景名胜区，县级以上城市规划区等重要居民集中区周边；高速铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线，海岸线直观可视范围）范围内。详见图 1-3。

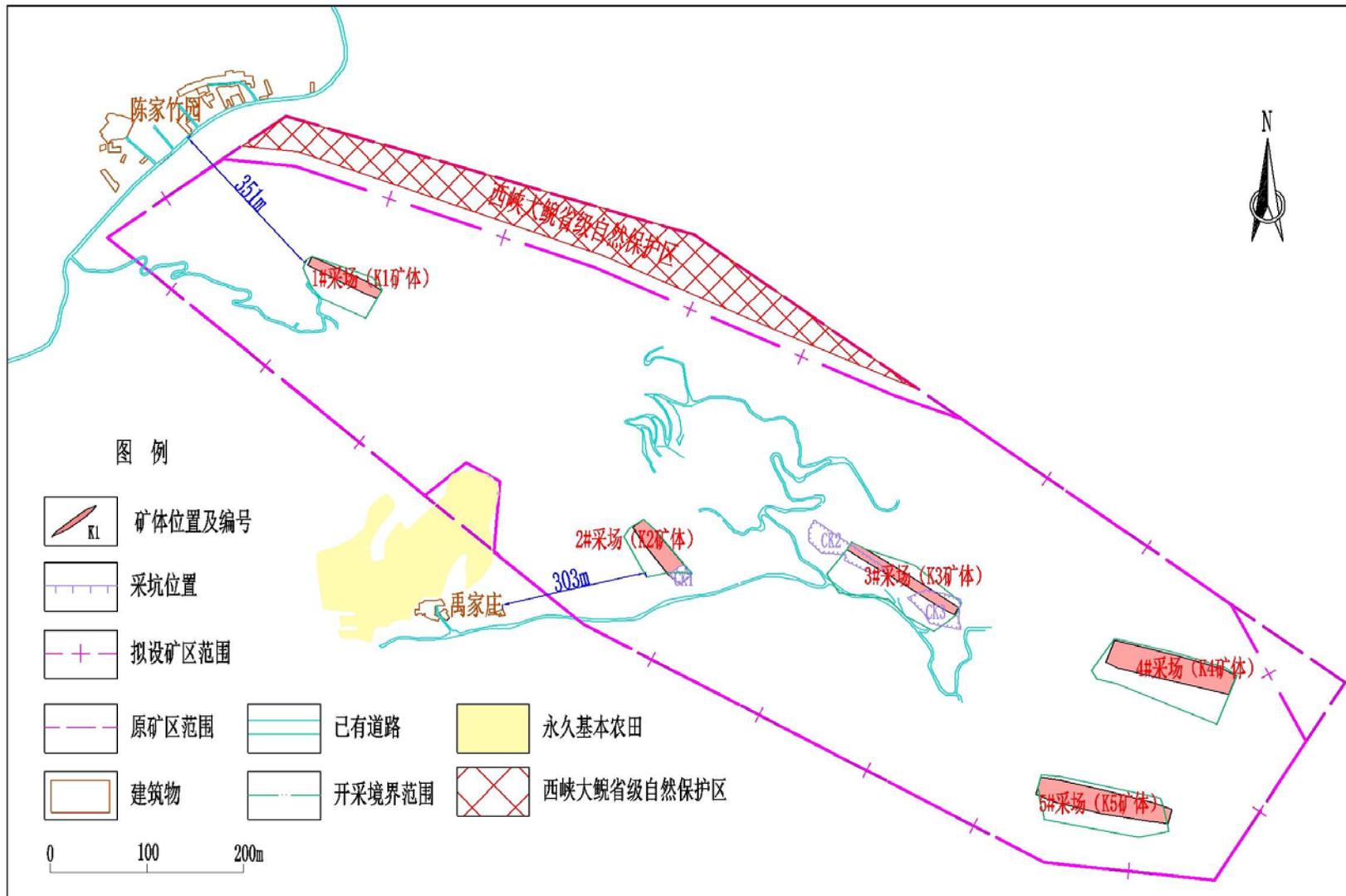


图 1-3 矿山周边环境及现状图

1.2 申请人基本情况

西峡巨丰粉体新材料有限公司，成立于 2014 年 04 月 04 日，统一社会信用代码：
*****；公司住所位于西峡县桑坪镇三湾村，公司类型为：有限
责任公司(自然人投资或控股的法人独资)，企业注册资金贰仟万圆整，法定代表人：江
行林，公司经营范围：许可项目：非煤矿山矿产资源开采(依法须经批准的项目，经相
关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)
一般项目：矿物洗选加工；建筑用石加工；非金属矿物制品制造；非金属矿及制品销售；
建筑材料销售；新材料技术研发；生态恢复及生态保护服务(除依法须经批准的项目外，
凭营业执照依法自主开展经营活动)。

1.3 矿山勘查开采历史及现状

1.3.1 矿山概况

西峡县桑坪仓房大理石矿 2007 年由西峡县国土资源局颁发了采矿证，采矿证号
*****，有效期限自 2010 年 10 月-2017 年 7 月，矿区面
积 0.4422km²，矿权人为西峡县东升石材有限公司；经资源整合，2011 年由西峡县国土
资源局颁发了采矿证，采矿证号*****，有效期限自 2011
年 9 月 28 日-2013 年 9 月 28 日，矿区面积 1.6871km²，矿权人为西峡县鑫利源石材有限
公司。

2014 年 1 月西峡县国土资源局办理了采矿权临时延续手续，采矿许可证有效期仅一
年，即 2013 年 9 月 29 日至 2014 年 9 月 29 日，生产规模为 1.50 万 m³/a；2015 年，采
矿权人变更为西峡县巨丰粉体新材料有限公司，并取得了西峡县巨丰粉体新材料有限公
司桑坪仓房大理岩矿采矿证，采矿证号*****，有效期限
自 2015 年 7 月 16 日-2024 年 12 月 16 日，生产规模为 2 万 m³/a。

1.3.2 矿山开采历史与现状

1、开采历史

矿山从取得安生生产许可证以来一直开采至今，现已形成年产矿石 2 万立方米的开
采规模，露天开采，开采技术条件相对简单。经核实，矿山主要采矿活动位于 K2、K3
矿体。依据南阳信和矿业咨询有限公司于 2023 年 12 月编制的《河南省西峡巨丰粉体新

材料有限公司桑坪仓房大理岩矿 2023 年储量年度报告》及其《审查表》，矿山累计动用资源量矿石量 5.21 万立方米，荒料量 1.32 万立方米。

2、开采现状

本矿山为生产矿山，矿山北部建设有 1 个工业场地（包括办公室、调度室、变配电房、材料库和值班室等）。矿山已形成年产矿石 2 万立方米的开采规模，开采技术条件相对简单。目前采用台阶式开采。

矿山已形成 1 个表土临时堆场（3#表土临时堆场）及一个废石场（2#废石场）。3#表土临时堆场位于 3#采场（K3 矿体）东北部，面积 0.59hm²，有效容积 3.86 万 m³，现已堆存土方总量 1.07 万 m³，平均堆存表土高度 2~3m。

2#废石场位于 3#采场（K3 矿体）北部，面积 0.75hm²，有效容积 6.35 万 m³，现已堆存废石总量 0.25 万 m³，平均堆存高度 4~6m。

表土临时堆场及废石场上部金设置有截水沟，坡底均已设置挡石坝。

1.3.3 矿业权设置情况

根据西峡县自然资源局颁发的采矿许可证（证号为：*****），矿区范围共由 7 个拐点坐标圈定，矿区面积为 1.6871km²，开采标高：+1250~+820m 标高，各拐点坐标见表 1-3。

表 1-3 现矿区范围拐点坐标一览表

矿区各拐点号	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
2000 国家大地坐标系		

1.3.4 原“开发利用方案”简述

2014 年 1 月，河南金泰矿业科技有限公司编制了《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿(整合)矿产资源开发利用方案》。原“开发方案（2014 年）”简介：

1、开采对象及采区划分

设计利用 2 个矿体，划分为 2 个露天采场。

2、资源量

1) 保有储量

原“开发方案”依据河南鸿原矿业咨询有限公司编制的《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及备案证明(宛国土资储备字【2014】1号)。矿区共查明饰面用大理岩资源储量(333)类矿石量 88.72 万立方米,荒料量 23.30 万立方米。

2) 设计利用储量

设计对(333)可信度系数取 0.8。据此计算,花岗岩饰面石材设计利用荒料量 17.52 万立方米。

3) 可采储量

设计开采损失率为 5%。可采荒料量 16.64 万立方米。

3、主要建设方案

1) 建设规模

生产规模为: 2 万立方米/年。

2) 产品方案

大理岩岩荒料。

3) 服务年限

矿山服务年限为 9.5 年。

4) 开采方案:

公路开拓,汽车运输。开采方法:自上而下台阶式开采。

6) 采矿工艺

采矿工艺为:锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。

1.4 矿区土地利用现状

1.4.1 矿区土地利用现状

根据本矿区现状与调查情况,全部露天采场、废石场、临时表土堆场、矿区道路以及办公生活区均位于矿区范围内,且距离矿区边界有一定距离,本次延续拟设矿区面积为 1.4991km²,矿区面积即为评估区面积。依据西峡县自然资源局提供的标准分幅土地利用现状图,评估区土地利用类型分别为其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地及

农村道路,其中其他园地面积为0.1887hm²,占比为0.12%;乔木林地面积为114.6585hm²,占比为76.48%;其他林地面积为1.2850hm²,占比为0.86%;采矿用地面积为33.1377hm²,占比为22.11%;农村道路面积为0.6405hm²,占比为0.43%。评估区土地利用状况具体见表1-4。

表 1-4 评估区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
编号	名称	编号	名称		(%)
1	园地	0204	其他园地	0.1887	0.12
2	林地	0301	乔木林地	114.6585	76.48
3	林地	0306	其他林地	1.2850	0.86
4	工矿仓储用地	0602	采矿用地	33.1377	22.11
5	交通运输用地	1006	农村道路	0.6405	0.43
合计				149.9104	100

1.4.2 矿区土地利用权属

该矿位于西峡县桑坪镇,该矿所占用土地属桑坪镇仓房村及张庄村集体所有,通过土地租赁方式获得土地使用权。整个矿区土地权属清楚,无土地权属纠纷,矿区土地利用权属情况见表1-5。

表 1-5 矿区土地利用权属状况表

权属			地类面积 (hm ²)					合计
			0204	0301	0306	0602	1006	
			其他园地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	
西峡县	桑坪镇	仓房村村委会	0.1887	95.8992	1.285	31.3077	0.6405	129.3211
		张庄村村委会		18.7593		1.83		20.5893
占总面积比例 (%)			0.12	76.48	0.86	22.11	0.43	100

1.4.3 矿区土地质量

1、林地

矿区所占林地多为乔木林地,其次为其他林地。乔木林地面积为114.6585hm²,占矿区总面积的76.48%;其他林地面积为1.2850hm²,占矿区总面积的0.86%。林地乔木以侧柏、刺槐、桐树、杨树、桑树、臭椿为主,土壤类型主要为黄棕壤土。成因主要是冲洪积及残坡积松散堆积物,由砾石、砂、亚砂土,亚粘土及腐植土组成,厚0.2-1.0m,pH值在6.1-8.2之间。

2、采矿用地

矿区内的采矿用地，占地面积 33.1377hm²，占矿区总面积的 22.11%。土壤厚度 0.2-0.6m 左右，由砾石、砂、亚砂土组成，下覆大理岩或黑云石英片岩。

3、交通运输用地

矿区内的交通运输用地全部为农村道路，均为泥结碎石路面，占地面积 0.6405hm²，占矿区总面积的 0.43%。

1.5 原二合一方案概述

1、上轮矿山地质环境保护与土地复垦方案概述

2020 年 8 月河南联成水保科技有限公司编制了《西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案服务年限确定为 7.12 年，即 2020 年 8 月至 2025 年 7 月。《方案》适用期 5 年，根据实际情况，每 5 年对方案调整或修编一次，以适应矿山开采方案或开采计划的变化。

现状评估划分为矿山地质环境影响严重区为露天采场、工业场地、废石场和矿区道路，面积 10.48hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。矿山地质环境影响较轻区为矿区其他区，矿山地质环境破坏较轻。

预测评估划分矿山地质环境影响严重区为露天采场和废石场，面积 15.37hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。矿山地质环境影响较严重区为工业场地、矿区道路和表土堆存区，面积 4.34hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。矿山地质环境影响较轻区为矿区其他区，矿山地质环境破坏较轻。

方案确定总损毁土地面积为 19.71hm²，土地损毁类型为挖损和压占，其中挖损面积 17.83hm²，损毁程度为重度；压占面积 1.88hm²，损毁程度为重度。复垦区面积为 19.71hm²，复垦责任范围面积为 19.71hm²，其中已复垦面积为 4.70hm²，剩余复垦面积 15.01hm²。本项目复垦面积 15.01hm²，复垦率为 100%，其中复垦有林地 9.44hm²，其他林地 3.73hm²，农村道路 1.84hm²。方案共部署矿山地质环境保护与土地复垦预防工程 12 项、矿山地质环境监测工程 2 项，部署土地复垦工程 3 项、土地复垦监测与管护工程 5 项。具体工程量见表 1-6、表 1-7。

表 1-6 原二合一报告矿山地质环境保护治理工程汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	警示牌	块	17	
2	防护网	100m ²	37.2	
3	截水沟			

序号	工程项目	单位	工程量	备注
	石方开挖	100m ³	3.95	
4	排水沟			
	石方开挖	100m ³	2.83	
5	拦挡工程			
	基槽开挖	100m ³	1.92	
	浆砌石	100m ³	5.76	
	泄水孔 (Φ50mmPVC 管)	100m	3.6	
6	消能池			
	石方开挖	100m ³	0.68	
7	临时覆盖			
	防尘网	100m ²	120	
8	干砌石挡土坎			
	干砌石	100m ³	42.2	
9	浆砌石挡土坎			
	浆砌石	100m ³	24.6	
10	回填工程	100m ³	374.10	
11	拆除工程			
	拆除建筑物	100m ²	17	
	拆除混凝土	100m ³	3.5	
	挖除旧路面	10m ³	410	
12	废渣清运	100m ³	44.5	
13	塌陷、滑坡监测	次	880	
14	崩塌、泥石流	次	704	

表 1-7 原二合一报告土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
生产期				
1	土壤重构工程			
1.1	表土剥离工程	100m ³	259.5	
	露天采场	100m ³	220.8	
	工业场地	100m ³	4.5	
	矿区道路	100m ³	15.3	
	废石场	100m ³	18.9	
1.2	表土防护工程			
1.2.1	干砌石挡墙	100m ³	1.18	
	表土堆存区	100m ³	1.18	
1.2.2	排水沟	100m ³	0.364	
	表土堆存区	100m ³	0.364	
1.2.3	撒播草籽 (白羊草和狗尾草)	hm ²	0.53	
	表土堆存区	hm ²	0.53	30kg/hm ²
1.3	平整工程	100m ²	793	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
	露天采场	100m ²	718	
	工业场地	100m ²	15	
	废石场	100m ²	32	
	表土堆存区	100m ²	28	
1.4	覆土工程			
1.4.1	机械运土	100m ³	159.76	
	露天采场	100m ³	138.05	
	工业场地	100m ³	3.54	
	矿区道路	100m ³	10.62	
	废石场	100m ³	7.55	
1.4.2	人工平土	100m ²	834	
	露天采场	100m ²	616	
	工业场地	100m ²	15	
	矿区道路	100m ²	203	
	废石场	100m ²	32	
2	植被重建工程			
2.1	栽植侧柏	100 株	200.45	带土球坑植
	露天采场	100 株	165.5	带土球坑植
	工业场地	100 株	3.75	带土球坑植
	矿区道路	100 株	16.2	带土球坑植
	废石场	100 株	8.00	带土球坑植
	表土堆存区	100 株	7	
2.2	扦插爬山虎	100 株	345.89	
	露天采场	100 株	315.82	
	废石场	100 株	30.07	
2.3	播撒草籽（白羊草和狗尾草）	hm ²	7.05	15kg/hm ²
	露天采场	hm ²	5.85	15kg/hm ²
	工业场地	hm ²	0.15	15kg/hm ²
	矿区道路	hm ²	0.45	15kg/hm ²
	废石场	hm ²	0.32	15kg/hm ²
	表土堆存区	hm ²	0.28	15kg/hm ²
3	配套工程			
3.1	拉水车拉水	100m ³	182.45	
	露天采场	100m ³	152.23	
	工业场地	100m ³	2.2	
	矿区道路	100m ³	8.69	
	废石场	100m ³	15.22	
	表土堆存区	100m ³	4.11	
复垦期				
1	土壤重构工程			
1.1	平整工程	100m ²	151	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
	露天采场	100m ²	103	
	工业场地	100m ²	5	
	废石场	100m ²	18	
	表土堆存区	100m ²	25	
1.2	覆土工程			
1.2.1	机械运土	100m ³	29.74	
	露天采场	100m ³	24.31	
	工业场地	100m ³	1.18	
	矿区道路	100m ³		
	废石场	100m ³	4.25	
1.2.2	人工平土	100m ²	126	
	露天采场	100m ²	103	
	工业场地	100m ²	5	
	矿区道路	100m ²		
	废石场	100m ²	18	
2	植被重建工程			
2.1	栽植侧柏	100 株	45.5	带土球坑植
	露天采场	100 株	33.5	带土球坑植
	工业场地	100 株	1.25	带土球坑植
	矿区道路	100 株		带土球坑植
	废石场	100 株	4.5	带土球坑植
	表土堆存区	100 株	6.25	带土球坑植
2.2	扦插爬山虎	100 株	85.6	
	露天采场	100 株	75.19	
	废石场	100 株	10.41	
2.3	播撒草籽（白羊草和狗尾草）	hm ²	1.51	15kg/hm ²
	露天采场	hm ²	1.03	15kg/hm ²
	工业场地	hm ²	0.05	15kg/hm ²
	矿区道路	hm ²		15kg/hm ²
	废石场	hm ²	0.18	15kg/hm ²
	表土堆存区	hm ²	0.25	15kg/hm ²
3	配套工程			
3.2	拉水车拉水	100m ³	29.11	
	露天采场	100m ³	18.4	
	工业场地	100m ³	0.74	
	矿区道路	100m ³		
	废石场	100m ³	6.29	
	表土堆存区	100m ³	3.68	
监测期				
1	土地复垦效果监测	次	310	
1.2	第一阶段	次	124	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1.3	第二阶段	次	186	
管护期				
1	植被重建工程			
1.1	林草恢复工程			
1.1.1	种植乔木	100 株	147.57	
1.1.2	扦插爬山虎	100 株	258.89	
3.1	灌溉工程			
3.1.1	拉水车拉水	100m ³	152.59	

2020 年编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用合计 682.31 万元，其中矿山地质环境保护与恢复治理工程费用总投资为 413.01 万元，土地复垦动态投资为 269.30 万元，静态投资费用 203.44 万元，价差预备费 65.86 万元。土地复垦单位面积静态投资为 9036 元/亩，单位面积动态投资为 11961 元/亩。

2、缴存矿山地质环境治理恢复基金及使用情况概述

截止 2024 年 12 月，矿业权人己缴存矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金 312.16 万元（矿山地质环境治理恢复 229.97 万元+土地复垦 82.19 万元）。据《西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山生态环境修复治理工程第三方评估报告（2024 年度）》显示，矿区截止到 2024 年 11 月尚未使用基金，2020 年 8 月-2024 年 11 月矿山地质环境保护治理和土地复垦工程在施工过程中实际形成总费用为 3022632 元，其中矿山地质环境保护治理费用为 1959705 元，土地复垦费用为 1062927 元。

2 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 区域地质特征

矿区位于秦岭褶皱系北秦岭褶皱带东段南支，朱阳关—夏馆断裂带北部。区域上岩浆活动频繁，构造作用强烈，变质作用广泛发育。

1、地层

区域上出露地层为下古生界二郎坪群，包括火神庙组、大庙组。为一套变细碧角斑质岩系，由火山岩建造、深水细碎屑岩和碳酸盐岩组成，形成于大洋—大陆过渡的微型扩张环境。

大庙组（Pz_{1d}）：主要为一套变质碎屑岩和碳酸盐岩沉积建造，岩性以黑云石英片岩、黑云斜长片岩、大理岩为主夹炭硅质板岩、变细碧岩、变石英角斑岩、凝灰岩等。本矿区(钙粉用)大理岩矿区即处在该层位上。

火神庙组（Pz_{1h}）：主要为一套变细碧-石英角斑岩建造，主要岩性以变细碧岩、变细碧玢岩、变石英角斑岩、角斑岩为主夹中酸性凝灰岩、凝灰质熔岩及正常沉积碎屑岩等。

2、构造

区域上褶皱构造比较发育，总体沿北西西向展布。规模较大的有：向北西倾伏的东坡—大场复式背斜，宽 5~10km，东西两端被华力西期和燕山期花岗岩体吞噬，残留长度约 10km。此外还发育有一系列次级褶皱。

矿区地层呈单斜产出，褶皱不发育，断裂不发育。

3、岩浆岩

区域上岩浆活动频繁，岩浆岩由基性到酸性呈系列性产出。侵入岩主要分布于矿区外北部，主要出露岩性为燕山期石英闪长岩（ δ ）黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma$ ）和加里东期斜长花岗岩（ γ_03 ）花岗闪长岩（ $\gamma\delta3$ ）。构造带内充填有规模较小的各类脉岩，主要有：花岗岩、石英脉等。

4、区域矿产

主要有大理石、红柱石、海泡石、石灰石等。拥有全省最大的雪花白大理石矿，主

要集中在羊奶沟、磨沟、仓房、张庄等村，储量为 1.5 亿 m^3 。红柱石主要集中在羊乃沟村，储量为 500 万吨。石灰石主要集中在石灰岭、玉皇岬，储量为 1 亿 m^3 。海泡石集中在包沟、凉水泉、西万沟、东万沟等村，储量为 3000 万 m^3 。

5、区域水文地质

西峡县地下水类型分为基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、松散岩类孔隙水。

松散岩类孔隙水：主要分布于鹤河及其等支流沿岸的 I 级阶地及漫滩地段，西坪—丁河一带。组成阶地及漫滩的地层具有明显的二元结构：下部砂及砂砾石，结构疏松，厚 2.32~10.16m；上部亚砂土为主，部分有亚粘土，较疏松，厚 0.7~3m。水化学类型为 HCO_3-Ca 、 $HCO_3-Ca.Mg$ 型水，矿化度为 0.29~0.32g/L，地下水水质良好。丁河一带 I 级阶地及漫滩最宽达 1500m，砂砾石含水层厚 2.32~3.97m，水位埋深 4.41~4.55m，地下水较为丰富，降深 1.61m 时，单井涌水量 686.71 吨 / 日；西坪地区，I 级阶地宽 100~150m，砂砾石含水层厚 6.5~10.3m，水位埋深 1.74~2.9m，地下水位高于河水位，降深 1.20m 时，单井涌水量 294.28 吨 / 日；军马河一带，沿老灌河形成的一系列串珠状洼地中，I 级阶地宽 100~150m，下部砂及砂砾石含水层。由于河床下切较强，地下水埋深较深，含水层薄，富水性较差，降深 0.32m 时，单井涌水量 157.2 吨 / 日。地下水主要接受大气降水入渗补给，消耗于向河流径流排泄、垂向蒸发及人工开采，地下水富水性较好。

碎屑岩类孔隙裂隙水：主要分布于县境南部的西坪、重阳、丁河、城关、回车、丹水、田关等乡镇一带，西北部的桑坪镇部分地区，古近系和白垩系的砂砾岩、粘土岩、泥灰岩地层中。富水特征主要取决于岩石的胶结程度和裂隙发育程度。泉流量 $<0.05L/s$ ，地下水径流模数 0.1~0.5L/s.k²，水化学类型为 $HCO_3-Ca.Mg$ 型水，矿化度小于 0.2~0.3g/L。地下水主要接受大气降水入渗补给，由于胶结程度较好，孔隙、裂隙不发育，补给条件较差。地下水以侵蚀下降泉的形式向河谷排泄，地下水的径流途径短，水力坡度大，水交替迅速，富水性差异较大。

碳酸盐岩类裂隙岩溶水：分布于朱夏断裂两侧，沿桑坪、石界河、米坪、双龙、夏管等镇呈条带状分布。其主要岩层为二郎坪群的鲕粒状大理岩、陶湾群的含砾大理岩与硅化大理岩、陡岭群的大理岩、下古生界的含鳞片石墨大理岩和硅质条带大理岩。含水岩组：碳酸盐岩较纯，岩石中裂隙岩溶较发育，地下水易于富集。集中排泄能力较强，

富水性不均一。桑坪一带泉流量多在 1~10L/s，最大达 34.41L/s；石界河、米坪一带泉流量一般在 0.1~1.0L/s，但在米坪赶脚口一带，由于地表水潜入补给，最大泉流量达 16.864L/s；地下水径流模数为 4.6~9.43L/s·km²。水化学类型为 HCO₃—Ca 及 HCO₃—Ca.Mg 型水，矿化度小于 0.4g/L。地下水主要接受大气降水补给，径流途径短，水交替迅速，以泉的形式排泄。

基岩裂隙水：分布于县境的大部分地区。含水岩层主要为各时期的变质岩和火成岩。这些岩层除部分有风化层外，大部分以构造节理、裂隙为地下水的赋存场所。故构造节理、裂隙的密度大小和开启程度在一定程度上决定了岩石的富水程度和地下水的富集规律。县境大部分地区的含水层，富水性贫乏。泉流量多为 0.01~0.05L/s，地下水径流模数 0.1~1.0L/s·km²，地下水水质良好，以 HCO₃—Ca 型水为主，矿化度 < 0.25g/L。其中县境北部与南部为块状岩类裂隙水，中部大部分层状岩类裂隙水。裂隙水主要接受大气降水补给，径流途径短，水力坡度大，水交替迅速，以潜流和泉的形式排泄。

6、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本地区地震动峰值加速度为 0.05g，按 II 类场地本区地震基本烈度为 VI 度区。

根据《工程地质调查规范（1:50000）》（DZ/T 0097-2021）的规定，矿区及附近地区区域地壳稳定性属于较稳定型。

2.1.2 矿区地质

1、矿区地层

矿区出露地层主要为大庙组（Pz_{1d}）、火神庙组（Pz_{1h}）以及少量的新生界第四系（Q）。大庙组是区内矿体的主要赋存层位。

1) 火神庙（Pz_{1h}）

该组地层分布于矿区南部，底部为细碧岩夹石英角斑岩、火山碎屑岩及碳质硅质层；中上部为变凝灰岩、变角斑凝灰质砾岩及大理岩，属海相中基性火山岩建造。

2) 大庙组（Pz_{1d}）

分布于矿区中南部。底部为条纹炭质大理岩与片岩互层；中部为斜长角闪片岩与大理岩互层夹黑云石英片岩；上部为含砾大理岩。属海相碎屑岩—碳酸盐岩夹中基性火山岩沉积。该组地层中部大理岩层即为本矿山主要开采层位。地层总体走向 290~310°，倾向南西，倾角 50~65°。

3) 第四系 (Q)

第四系主要分布在矿区沟谷两侧及山前坡地,以角度不整合覆盖于下中生界以前地层之上,主要岩性为砾石及砂砾石层、砂质粉土层,浅棕黄色粉质粘土层、灰黄色粉砂质粘土层。

2、构造

本区及附近地区有两组断裂:北西西向断裂,规模大,多呈束状,为张扭性;北东东向断裂,规模小,多切割,形成较晚。

3、岩浆岩

矿区内在北部出露下元古界糜棱岩化细粒黑云斜长花岗岩,其次有少量的辉石闪长岩脉及闪长岩脉,岩浆岩走向与区域构造方向一致。

2.1.3 矿体特征

区内大理石矿赋存于下古生界大庙组(Pz_{1d})厚层状白色大理岩中,矿体呈层状状产出,沿走向和倾向延伸稳定。矿区内共圈定 5 个矿体,即 K1、K2、K3、K4、K5 矿体。五矿体走向 280°~320°左右,由西北向东南呈纵队式排列。

K1 矿体:区内矿体长度 160m。矿体产状:210°∠57°,真厚度为 10~15m,平均真厚度为 12.5m。矿体地表出露标高+906~+824m。

K2 矿体:区内矿体长度 160m。矿体产状:230°∠59°,真厚度为 21~23m,真平均厚度为 22m。矿体地表出露标高+904~+773m。

K3 矿体:区内矿体长度 260m。矿体产状:210°∠53°,真厚度为 13~15.5m,真平均厚度为 14.3m。矿体地表出露标高+923~+850m。

K4 矿体:区内矿体长度 260m。矿体产状:205°∠56°,真厚度为 15~26m,真平均厚度为 20.5m。矿体地表出露标高+1214~+1047m。

K5 矿体:区内矿体长度 260m。矿体产状:190°∠59°,真厚度为 19~23m,真平均厚度为 16.5m。矿体地表出露标高+1226~+1065m。

2.1.4 矿石特征

1、矿石类型

根据矿石的岩性特征和矿物成份,矿石自然类型为厚层状白色大理岩。矿石的工业类型为饰面用板材大理石。矿石表层弱风化,风化深度小于 20cm,岩石新鲜,对矿石质量无影响。

2、矿石品种

仓房大理石矿矿石品种主要为大雪花白。

大雪花白大理石：风化面灰黑色，新鲜面为白色、乳白色、洁白纯净。中-粗粒状变晶结构，块状构造。矿物成分主要为方解石（占 98%左右），含微量白云母、黄铁矿、磷灰石等。方解石呈自形-半自形，粒径 0.5-0.8mm。该品种矿石广泛分布于矿体中，为开采的主要对象。

3、结构、构造及矿物成分

矿石呈姜黄色~浅黄色，表层弱风化，风化深度小于 20cm，岩石新鲜，对矿石质量无影响。矿石类型比较简单，矿体直接出露地表，呈层状稳定延伸，厚度较稳定，矿体内夹层不发育，矿石类型单一，矿区构造简单。

矿石磨光面为米黄色，色调深浅变化不大，且在一定的范围内保持相对的稳定性，即使有变化也常常是逐渐过渡的。矿石磨光面的花纹依其形象划分，主要为图案型平行栉状花纹，少数为同心圆状或放射状花纹。矿石的光泽度一般均在 90 以上。

4、化学成分

根据分析结果，矿石的化学成份符合饰面石材用大理石质量要求（见表 2-1）。

根据光谱分析结果（见表 2-2）可知，矿石中不含有毒有害组份，完全可作为饰面石材之用。

表 2-1 矿石化学分析平均结果表

矿体	分 析 结 果 ($\times 10^{-2}$)							烧失量	备 注
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO		
K1	54.56	0.78	0.87	0.28	0.29	0.05	0.01	43.40	

表 2-2 矿区大理石光谱成分特征表

矿体	分 析 结 果 ($\times 10^{-6}$)										
	Cu	Pb	Zn	Ag	W	Mo	Bi	Sn	Ni	Co	Mn
K1	75	100	87.5	0.85	3.75	0.5	×	5.75	5.0	5.0	500
矿体	分 析 结 果 ($\times 10^{-6}$)										
	Ba	Cr	V	Ti	Sb	As	P	Yb	Y	Li	Be
K1	35	10	10	125	×	×	×	<3.0	<10	<100	1.15

5、装饰性能

矿石为纯白色，方解石结晶较粗，状似雪花，色泽均匀，具有一定的透明度。磨光后，光面如镜装饰性能很好。

6、成块性与荒料率

1) K1 矿体

根据荒料测定平台（PT3、PT5、PT7）的图解荒料率统计图可知，K1 矿体图解理论荒料率为 25.02% ~26.58% ，平均 25.65%。故 K1 矿体成块性一般。

2) K2 矿体

根据荒料测定平台（PT12、PT14、PT16）的图解荒料率统计图可知，K2 矿体图解理论荒料率为 25.58% ~26.44%，平均 26.66%。故 K2 矿体成块性一般。

3) K3 矿体

根据荒料测定平台（PT21、PT25、PT27、PT29）的图解荒料率统计图可知，K3 矿体图解理论荒料率为 24.88% ~27.61% ，平均 25.11%。故 K3 矿体成块性一般。

4) K4 矿体

根据荒料测定平台（PT34、PT36、PT38、PT40、PT42）的图解荒料率统计图可知，K3 矿体图解理论荒料率为 26.14% ~27.45% ，平均 26.61%。故 K3 矿体成块性一般。

5) K5 矿体

根据荒料测定平台（PT47、PT49、PT51、PT53）的图解荒料率统计图可知，K1 矿体图解理论荒料率为 26.06% ~27.41% ，平均 26.68%。故 K1 矿体成块性一般。

7、物理性能

矿石质量经河南建院建筑材料检测有限公司检验，物理性能符合 GB/T19766-2005 标准要求。

表 2-3 矿石物理性能检验表

检验项目	单位	标准要求	检验结果	单项结论
镜向光泽度	/	≥80	82	合格
体积密度	g/cm ³	≥2.56	2.63	合格
吸水率	/	≤0.60%	0.35%	合格
干燥弯曲强度	MPa	≥8.0	13.3	合格
水饱和弯曲强度	MPa	≥8.0	13.0	合格
干燥压缩强度	MPa	≥100.0	142	合格
放射性	内照射指数 (IRa)	/	≤1.0	合格
	外照射指数 (I _γ)	单位	≤1.0	

8、放射性

通过对 3 线的矿体及围岩的测量，最高为 13γ，对人体不会有任何影响（表 2-4）。

表 2-4 矿区大理石 γ 值测试结果表

矿体或围岩	γ 值		\bar{X}	备注
	最大	最小		

围岩	12	8	9	
K2	13	7	8	
围岩	12	7	8	

2.1.5 矿石加工选冶技术性能

对石材的加工技术性能的研究，一般包括矿石在锯、切、磨、抛光方面的技术性能等。

1、采样方法及其代表性

影响石材可加工性的因素主要有：矿石的物质组成、结构、构造等。试验样品采集于 TC3，块度 $1.2 \times 1.0 \times 0.7 \text{m}^3$ ，在颜色、块度等具有代表性。

2、试验方法及结果

大理石标准板生产线一般可分为分两个工艺流程：

a 先切后磨：锯割毛板→切断→粗磨→细磨→精磨→抛光→修补→检验→包装入库。

b 先磨后切：锯割毛板→粗磨→细磨→精磨→抛光→切断→修补→检验→包装入库。

通过上述两套生产工艺试验对比，该矿区饰面用大理石矿具有易切割、易磨、易抛光等特点，具有良好的加工技术性能。

矿石加工后的边角废料经破碎后过筛分选，可达到各种规格的建筑装饰或铺路的石子。总之，矿区矿石加工技术成熟，可满足饰面用石材要求，边角废料又可综合利用，矿石利用率较高。

2.2 矿床开采地质条件

2.2.1 水文地质

1、矿区地形、地貌特征

矿区地形北高南低，近南北向沟谷发育。多为干沟或季节性流水，各沟谷坡度大，水流排泄畅通。矿区内最高点标高 1364m，最低点标高 634m。矿体出露最大标高 1226m，最低标高 780m，资源量估算范围远高于当地侵蚀基准面（+620m）以上，未来矿山开采不会积水。

地下水主要补给来源为大气降水，其次为基岩裂隙水的侧向补给。地下水以提灌开采和大气蒸发和地下径流方式排泄。

2、地下水类型及特征

矿区出露岩石主要为下古生界二郎坪岩群火神庙岩、大庙组变质岩系地层中的大理

岩、片岩等。岩性较单一。

区内地下水类型主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种。

1) 松散岩类孔隙水

主要为沟谷阶地的地表沉积物松散岩类孔隙水。分布于沟谷两侧，含水层岩性为砂砾层，水位埋深 1.0~4.0m，含水层厚 5.0~8.0m，富水性中等。单井涌水量在 3.0 升/秒以下，水位变化幅度较大。水化学类型为 HCO₃—Ca 型，矿化度小于 1 克/升，PH 值 7.5 左右。

2) 基岩裂隙水

主要分布于区内基岩风化带内、节理裂隙及构造裂隙中，且零星分布，没有统一的地下水位，受大气降水补给。

风化裂隙带中水位埋深一般几 m 到 20m 之内，水位变幅大，大旱时可干枯，赋水性很弱。

构造裂隙水埋藏较深，常呈脉状水，一般埋深几十 m 到百 m 以下，赋水性弱但不干枯，但涌水量小。

基岩裂隙水赋存于地形低洼处的基岩风化带内及裂隙中，富水性差，水位变化幅度大，大旱时即干枯。水化学类型为 HCO₃—Ca 型，矿化度小于 1 克/升，PH 值 7.5~8.0 左右。

3、地下水的补给、径流、排泄条件

各类型地下水以不同形式埋藏于各种含水介质中，均接受大气降水补给。基岩裂隙水由降水沿裂隙、节理、构造断裂带渗透汇集，随地形由高处向低处运移，基岩裂隙水径流途径短而浅，近源就地排泄为其特点。

第四系松散岩类孔隙水受大气降水及基岩裂隙水或裂隙水的渗透补给，沿山脚向河谷阶地径流运移，以人工开采及向河流排泄。

总之，地下水主要有大气降水渗入补给，经地下水动力运移径流，部分运移，部分库存，部分人工开采，部分以不同形式排泄于地表河流，部分以蒸发形式排泄。

4、隔水岩层

区内隔水岩层广泛出露分布，主要岩性为片岩、变细碧岩、变石英角斑岩等。这些岩性一般致密坚硬，裂隙不发育，除表层风化带及构造裂隙含少量较弱地下水外，大部分成为良好的隔水岩层。

5、矿床水文地质特征

矿体赋存于下古生界二郎坪群大庙组（Pz_{1d}）厚层状大理岩地层中。

矿体围岩为大理岩，岩溶裂隙不发育，为透水层和弱含水层，其富水性很差，对矿山开采无大的影响。仅局部低洼处含较弱基岩裂隙水，水量很小，对矿山开采基本无影响。松散岩类孔隙水含水层多在侵蚀基准面以下，且远离矿区，对矿山开采无影响。

矿区内断层规模小，基本无涌水量，仅在大雨过后，有轻微的渗水。

矿体资源储量估算底界标高高于当地侵蚀基准面标高（+620m），地形有利于地下水排泄，未来矿坑涌水量略受大气降水影响，大气降水为主要来源，故矿区水文地质条件为简单类型。

6、矿坑涌水量预测

矿坑涌水量主要来自基岩裂隙水，基岩裂隙水主要受大气降水影响，其富水性差，水位变化幅度大。矿体资源储量估算底界标高为 820m，远远高于当地侵蚀基准面标高 620m。

7、供水

位于矿区西侧仓房沟内的小溪常年流水，水质清澈透明，流量一般 20-50 升/秒，第四系孔隙潜水埋深 3m 左右。矿区内用水非常方便，水源充足，水化学类型多为重碳酸钙型，无污染干净卫生。是生活及生产理想的供水源地。

矿区内沟谷发育，地表径流排泄条件好，故未来矿床开采大气降水自然排泄，矿床开采部位位于当地最低侵蚀基准面以上，故未来矿山采掘面不会积水。

综合上述，本区矿体位于侵蚀基准面以上，区内无大的含水构造和强含水层，富水性弱，地下水补给条件差，第四系覆盖面积小且薄；矿体及顶底板富水性差，地质构造简单，岩石结构完整；矿区内无地表水体，地形有利于自然排水，故地表水对矿坑充水无影响。水文地质条件属简单类型。

2.2.2 工程地质

矿体为厚层状大理岩，岩性坚硬，内部有少量的构造裂隙发育，但地表裂隙张开，地下则裂隙闭合，故未来矿床开采时应注意地表风化碎块的崩落。

矿体顶底板围岩皆为薄层状大理岩。矿体蚀变不明显，局部可见绢云母化。矿体厚度变化较稳定，矿体内基本无夹石存在。矿体的顶底板围岩，岩体较完整，均较为稳定。但力学强度较低，在开采过程中多发生片帮滑移、垮塌等不良工程地质现象，应进行支

护加固，对采矿安全生产影响较大，必须引起重视，防止事故发生。

桑坪镇包沟、磨沟废弃露天矿山生态环境恢复工程治理的大理岩与本矿区矿体同属一条大理岩矿带，本次工作未采集矿体及围岩的物理性能样品，故引用 2024 年 3 月中铁第一勘察设计院集团有限公司编制的《西峡县桑坪废弃露天矿山生态环境恢复工程设计书》中相关内容如下：

磨沟勘查区内岩石为大理岩、黑云石英片岩，饱和抗压强度 16.4 ~24.7Mpa，属软质岩，产状 $285^{\circ}\angle 65^{\circ}$ ，岩溶不发育，磨沟勘查区中部有 6 条夹层，走向 106° ，从上到下厚度分别为 5cm、10 cm、20 cm、10 cm、40 cm、10 cm，产状 $260^{\circ}\angle 60^{\circ}$ 。在采坑高陡边坡和废弃矿坑相邻结合部位，大多分布着危岩体，均为开采过程中造成岩体边坡破碎，或者由于采石造成风化强烈的破碎岩体临空，是潜在的地质灾害危险体。

包沟第一勘查区内岩石为大理岩，饱和抗压强度 19.9~29.4Mpa，属软质岩，产状 $230^{\circ}\angle 60^{\circ}$ ，勘查区西侧裂隙较发育，岩石破碎，在采坑高陡边坡和废弃矿坑相邻结合部位，大多分布着危岩体，均为开采过程中造成岩体边坡破碎，或者由于采石造成风化强烈的破碎岩体临空，是潜在的地质灾害危险体。

包沟第二勘查区内岩石为大理岩，饱和抗压强度 19.9~29.4Mpa，属软质岩，产状 $230^{\circ}\angle 60^{\circ}$ ，在采坑高陡边坡和废弃矿坑相邻结合部位，大多分布着危岩体，均为开采过程中造成岩体边坡破碎，或者由于采石造成风化强烈的破碎岩体临空，是潜在的地质灾害危险体。

综上所述，矿体及围岩岩性为厚层状大理岩及薄层状大理岩，局部可见黑云石英片岩夹层，均属软质岩，采坑与高陡边坡结合位置大多分布着危岩体，是潜在的地质灾害危险体。工程地质条件属于中等类型。

2.2.3 环境地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本地区地震动峰值加速度为 0.05g，按 II 类场地本区地震基本烈度为 VI 度区。

根据《工程地质调查规范（1:50000）》（DZ/T 0097-2021）的规定，矿区及附近地区区域地壳稳定性属于较稳定型。

矿区主要地表水体为山间溪流，河水流量受季节影响变化较大。经取样分析：地表水、地下水均符合现行生活饮用水标准，均可用于未来矿山生产、生活用水。由于本矿山未建设开发，矿区内的地表水、地下水尚未污染。

由于本区内地势高差较大，开采后山体大部分裸露，雨季时沟内瞬时水流很急，矿渣沿沟堆放，在雨季易产生泥石流；因此，在未来采矿时所形成矿渣应砌坝堆放，以防止泥石流的产生。

矿区附近主要饮用水源为第四系冲洪积潜水层，易污染。区内无大的污染源，无热害。地表水、地下水水质较好。矿坑排水对附近水体无污染，矿石和废石化学成分稳定，无其他环境地质隐患。

矿山开采活动中剥离的废土石可用于铺垫矿山运输道路路基，采出的矿石应及时运出销售，少量可堆放在采矿场内，矿渣、废土石的堆放可能会对地表生态环境造成一定影响。

对上述可能存在的环境地质问题，建议采取综合措施防治。

采矿时采用湿法切割，产生的废水、废液集中存放沉淀、过滤净化，不能直接排放，以免污染环境。

矿区的环境地质条件属于简单类型。

2.3 矿产资源储量情况

2.3.1 资源量估算范围

依据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及《评审意见书》（河南省矿产资源储量评审中心，豫储评（地）字[2013]16号，2023年10月29日），本次资源量估算矿体5个，即：K1、K2、K3、K4、K5矿体。资源量估算平面投影拐点坐标见表2-5。

表 2-5 资源量估算范围拐点坐标（1980 西安坐标系）

矿体号	拐点号	X	Y	估算标高（米）
K1	1			
	2			
	3			
	4			
K2	5			
	6			
	7			
	8			
K3	9			

矿体号	拐点号	X	Y	估算标高(米)
	10			
	11			
	12			
K4	13			
	14			
	15			
	16			
K5	17			
	18			
	19			
	20			

2.3.2 工业指标

依据《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范》(DZ/T0207-2002)和本整合区地质特征,本矿床的矿体圈定、资源储量估算采用规范要求的一般工业指标,具体工业指标如下:

1 矿石质量

1)装饰性

浅灰色~白色均匀分布,组成的图案呈层纹状的、有呈雪花斑点状的等,具层纹状结构,细晶结构,层纹状构造,斑点状构造。

2)成块性

- (1) 单层厚度不小于 0.8 米。
- (2) 荒料体积不小于 0.5×0.5×0.5(立方米)
- (3) 矿体(或块段)体理论成荒率大于 20%。

3)物理性能

- (1) 体密度: 不小于 2.60g/cm³
- (2) 吸水率: 不大于 0.75%。

2、开采技术条件

- 1) 矿石最小可采厚度: 3m。
- 2) 夹石最小剔除厚度: 2m。
- 3) 矿床开采最终边坡角: 60°。

4) 最低开采标高: +773m。

2.3.3 资源量估算方法

区内矿体出露较好,形态为简单的层状,矿体厚度大,走向延伸稳定,连续性好,产状变化较小,各勘探线互相平行,相邻剖面地形起伏变化小,各资源储量估算块段近似柱体,因此,次资源量估算采用平行垂直断面法。

2.3.4 资源量估算结果

依据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及《评审意见书》(河南省矿产资源储量评审中心,豫储评(地)字[2013]16号,2023年10月29日),矿区共查明饰面用大理岩资源储量(333)类矿石量88.72万立方米,荒料量23.30万立方米。详见表2-6。

表 2-6 资源量估算结果汇总表

矿体号	(333)保有资源储量 ($m^3 \times 10^4$)		查明资源储量 ($m^3 \times 10^4$)	
	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量
K1	8.02	2.06	8.02	2.06
K2	14.74	3.92	14.74	3.92
K3	16.50	4.14	16.50	4.14
K4	24.01	6.39	24.01	6.39
K5	25.45	6.79	25.45	6.79
总计	88.72	23.30	88.72	23.30

2.3.5 保有资源量

依据《河南省西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿2023年储量年度报告》及《审查表》,截止2023年12月31日,矿区内保有推断资源量矿石量83.51万立方米、荒料量21.98万立方米。

2.2.6 对地质报告的评述

2013年,受原矿权人西峡县鑫利源石材有限公司的委托,河南鸿原矿业咨询有限公司对仓房饰面用大理石矿开展了资源储量核实工作,开展了1:5000地质简测,地质剖面测量,1:1000勘查线剖面测量、图解荒料率平台测制及相关样品的测试分析工作。编制提交了《河南省西峡县青山矿区大理岩矿普查报告河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》(以下称《核实报告》),共圈定5个

矿体，共求得（333）资源储量矿石量共计 88.72 万 m³，荒料量 23.30 万 m³。（宛国土资储备字【2014】1 号）。该报告可作为本次矿产资源开采与生态修复方案设计的基本依据之一。

1、通过矿区的勘查工作，基本查明了矿区的地层、构造及矿体地质特征，基本查明了矿体赋存标高、矿体规模、形态、产状与矿石质量等特征；大致了解了矿床开采技术条件，勘查类型划分基本准确，勘查手段合理，资源储量估算方法正确，参与资源储量估算的参数基本合理，资源储量估算结果、报告内容文、图、表资料齐全。

2、基本查明矿石中物质成分，有用有害组分的种类、含量及其变化。矿石的结构构造特征、矿石的自然类型。工业类型及矿石品级。

3、根据矿体特征采用的工业指标基本合理，资源储量估算方法选择适宜，估算参数确定正确，块段划分及资源储量确定基本合理，估算的资源储量比较可靠，可以作为资源开发利用方案的设计依据。

4、本次工作所利用的矿区资料均采用矿方提供的实测地形图和现场实地测量。《核实报告》所利用的估算工业指标、方法、参数等均一致，资源量无重算。保有资源储量的估算工业指标、资源储量估算方法、估算参数的确定、矿体圈定原则、块段划分及资源量类型的确定均按照《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范》（DZ/T0207-2002）相关要求执行。

5、开采应注意围岩剥离物综合利用，提高矿山经济效益。

6、存在的问题

1) 因勘探投入及勘探周期的制约，本次工作对矿体的深部控制程度较低。

2) 缺少大理岩矿的可选性试验及市场利用指标资料。

同时，《河南省西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿 2023 年储量年度报告》及《矿山企业储量年度报告审查表》已经通过评审并在西峡县自然资源局备案，可以作为本次矿产资源开采与生态修复方案设计的基本依据之一。

2.4 按现行规范的资源储量分类情况

依据矿保司关于征求《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知（征求意见稿）》意见的函（中华人民共和国国土资源部司局函，自然资源部函【2020】38 号）相关规定，原资源储量与现行规范资源储量分类的对比套改情况如下：（333）对应推断资源量。

3 矿区范围

3.1 符合矿产资源规划情况

依据《河南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》（本矿山属于“豫南贵金属建材非金属矿产开发区”）及《南阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）》（本矿山属于“饰面石材开发基地”）。因此，本矿山的设置符合矿产资源规划。

3.2 可供开采矿产资源的范围

依据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及《评审意见书》（河南省矿产资源储量评审中心，豫储评（地）字[2013]16号，2023年10月29日），资源量估算范围各拐点坐标详见前表2-5。

3.3 露天剥离范围

本矿山为生产矿山，本次方案设计的开采境界范围全部分布于拟申请采矿权矿区范围内，符合法规、规范要求。详见附图“地形地质及总平面布置图”。

3.4 与相关禁限区的重叠情况

通过河南省生态环境厅三线一单综合信息应用平台查询矿产资源勘查开采禁限区的重叠情况，根据《河南省“三线一单”建设项目准入研判分析报告》提供的查询结果：

1、空间冲突

经研判，初步判定该项目无空间冲突。

2、项目位置关系

据查询，该项目周边10km无森林公园；该项目周边10km无风景名胜区；该项目周边10km无湿地公园；该项目周边10km无水源地。

3、项目涉及的各类管控分区有关情况

根据生态环境管控分区压占分析，建设项目涉及环境管控单元3个，生态空间分区3个，水环境管控分区2个，大气管控分区2个，自然资源管控分区0个，岸线管控分区0个，水源地0个，湿地公园0个，风景名胜区0个，森林公园0个，自然保护区1个。

本矿山申请的矿区范围符合《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）相关规定（不涉及禁限区重叠的情况）及《矿产资源法》相关规定。

4、小结

本矿山矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区。

本矿山矿区范围无永久基本农田。

本矿山矿区范围不在生态保护红线、城镇开发边界线内，矿区范围内无风景名胜区、自然保护区，无军事设施，无历史文物和名胜古迹等。

针对各生态环境管控单元的管控要求，采取了综合利用、净化、减少“三废”排放等措施，符合管控要求。

3.5 申请采矿权矿区范围

本矿山现持采矿许可证由西峡县自然资源局于2015年7月16日颁发，采矿许可证（证号：*****），矿区范围由7个拐点圈定，矿区面积1.6871平方公里，开采深度+1250m~+820m。详见前表1-3。

根据《基本农田保护条例》以及我省的相关规定，需要对原矿区范围进行调整和优化，扣除矿区范围内永久基本农田（拟设矿区范围内无永久基本农田）。

原矿区范围内南部分布了部分永久基本农田；根据《基本农田保护条例》以及我省的相关规定，需要对原矿区范围进行调整和优化；原矿区范围内北部有一“西峡大鲵省级自然保护区”，依据参考《金属非金属矿山地表安全设施技术规范》（DB41/T 2081-2020）相关规定（新建、改扩建矿山应符合国土空间规划，地下开采矿山岩石移动带与自然保护区边界不应小于100m）及我省相关规定；同时为了更好的保护“西峡大鲵省级自然保护区”，拟设矿区以“西峡大鲵省级自然保护区”南部边界往南外推30m划定了安全范围。因此，本次拟申请采矿许可证范围面积为1.4991平方公里，开采深度由+1250m至+820m，矿区由15个拐点圈定，拟申请矿区范围坐标见表3-1。

表 3-1 拟设矿区范围拐点坐标一览表

序号	X	Y	序号	X	Y
1			9		
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		

6			14		
7			15		
8					
2000 国家大地坐标系					

矿山名称：西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房饰面用大理岩矿；

申请矿种：饰面用大理岩矿；

开采方式：露天开采；

矿山生产规模：10 万立方米/年（荒料）；

预计矿山服务年限：2.6 年（含基建期 1.0 年）。

4 矿产资源开采与综合利用

4.1 开采矿种

依据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》、《评审意见书》（河南省矿产资源储量评审中心，豫储评（地）字[2013]16号，2023年10月29日）及西峡县自然资源局于2015年7月16日颁发采矿许可证（证号：*****），矿山提交并备案的矿种为饰面用大理岩矿，无其它共伴生矿种。因此，本矿山开采矿种为饰面用大理岩矿。

4.2 开采方式

4.2.1 矿床的开采方式

1、经济合理剥采比的估算

根据矿体的赋存条件和现状，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：

$$n_{\text{经}} = \frac{C - a}{b}$$

式中： $n_{\text{经}}$ —经济合理剥采比；

C —矿石的销售单价，荒料 750 元 / m^3 ，荒料率取 26.26%，折算成矿石为 196.95 元 / m^3 ；

a —露采单位矿石总成本，荒料 295 元 / m^3 ，折算成矿石为 77.47 元 / m^3 ；

b —剥离单位岩石成本，295 元 / m^3 ，折算成矿石为 77.47 元 / m^3 ；

则 $n_{\text{经}}=1.54\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

2、矿床开采方式

根据现场调查及本矿山地质特征，矿区覆盖层主要为坡积物，覆盖层厚度平均厚度约 30cm。2#、3#露天采场开采范围内部分地表已被开挖，未开采的露天采区面积为 8.78 万平方米。通过计算，本矿山剥离物 2.63 万立方米（表土）。

依据《储量报告》及本矿山地质特征，本矿山剥离物（大理岩）总量约 59.01 万立方米、全矿区剥离量（大理岩及第四系）为 61.64 万立方米，全矿区可利用资源量 82.18

万立方米，通过计算，剥采比为 0.75:1。同时根据矿体的赋存特征，矿体具备露天开采条件，且平均剥采比（0.75：1）不大于经济合理剥采比，因此采用露天开采。

表 4-1 剥离量与剥采比

采场编号	编号	前剖面面积 s (m ²)	后剖面面积 s (m ²)	断面间距 L (m)	体积 (万立方米)	可利用资源量 (万立方米)	平均剥采比 (m ³ /m ³)	备注
1#采场 (K1 矿体)	-1 线	83	506	37	0.98			综合利用
	1 线-2 线	506	631	100	5.70			
	2 线-	631	65	30	0.90			
	小计				7.58			
2#采场 (K2 矿体)	-3 线	37	807	35	1.19			
	3 线-	807	61	100	3.63			
	小计				4.82			
3#采场 (K3 矿体)	-5 线	15	362	35	0.53			
	5 线-6 线	362	897	100	6.10			
	6 线-7 线	897	401	100	6.33			
	7 线-	401	52	30	0.60			
	小计				13.55			
4#采场 (K4 矿体)	-8 线	102	325	45	0.91			
	8 线-9 线	325	402	100	3.60			
	9 线-10 线	402	978	100	6.69			
	10 线-	978	305	100	6.10			
	小计			30	17.30			
5#采场 (K5 矿体)	-11 线	54	362	40	0.74			
	11 线-12 线	362	695	100	5.20			
	12 线-13 线	695	897	100	7.94			
	13 线-	897	152	40	1.89			
	小计				15.77			
合计					59.01			
第四系					2.63			
合计					61.64	82.18	0.75	

3、采场划分

本次“方案”设计利用 5 个工业矿体，即 K1、K2、K3、K4、K5 矿体。根据矿体的赋存特征，并结合矿山生产实际需要，划分为 5 个露天采场。K1 矿体为 1#采场、K2 矿体为 2#采场、K3 矿体为 3#采场、K4 矿体为 4#采场、K5 矿体为 5#采场。

4、剥离物

本矿山外剥离物为大理岩，下一步矿山应做相关的测试，若满足饰面石材用大理岩工业指标，这部分剥离物应根据相关政策进行有关的处置。

4.2.2 露天开采

1、矿区开采顺序的初步考虑

本矿提交 5 个矿体，分 5 个露天采场设计。为了符合矿山的实际情况及需要，提高了矿山建设、生产的安全性及经济效益，本次“方案”设计首采 2#采场+895m、+880m 平台及 3#采场+910m、+895m、+880m 平台，1#采场、4#采场、5#采场接替 2#采场、3#采场同时开采、同时结束。露天开采采用台阶式开采，采用自上而下顺序开采。详见表 4-2。

表 4-2 采场开采顺序接替表

序号	采场编号	设计利用资源量（荒料） (万 m ³)	开采规模 (万 m ³)	服务年限 (年)	开采顺序及衔接关系						备注
					0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
1	2#	2.58	5	0.50							露采
2	3#	2.53	5	0.50							露采
3	1#	1.65	1.3	1.10							露采
4	4#	5.11	4.3	1.10							露采
5	5#	5.43	4.4	1.10							露采
6	合计	17.30	10	1.60							

2、露天开采境界

1) 开采境界圈定的原则

- (1) 满足矿山安全规程规定和有关规程、规范的要求；
- (2) 尽量减少因矿山开采造成的环境影响和破坏，尽量避免少搬迁矿区内的民居和建筑物；
- (3) 以平均剥采比不大于经济合理剥采比的原则确定最终采剥标高，深度不超过规定要求；
- (4) 有利于采场开采后的恢复治理；
- (5) 采场最终边坡高度最小化、最终底盘面积最大化；

(6) 不占压永久基本农田；

2) 开采境界圈定步骤

根据《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》(GB 50970-2014)规定，最终开采水平的底盘宽度不应小于 40m。安全和清扫平台宽度，由设计确定。采场最终边坡角应满足安全生产要求，根据边坡岩石稳定性及工程地质条件由设计确定。

结合地形地质图、勘探线剖面图和矿床的控制储量边界，按照设计确定的最终边坡角、工作台阶坡面角、安全平台及清扫平台宽度，由最低开采标高（不小于 40m 的底盘宽度），上推圈定矿体开采境界范围（见露天开采终了平面图）。

3) 采场结构要素的确定

依据《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》相关规定，本矿山饰面石材花岗岩采矿工艺为机械锯切法。设计确定台阶高度 15m，分台阶高度 1.0m，分台阶坡面角 90°（上下分层之间留 200mm 的小平台），工作台阶坡面角 90°，最终台阶坡面角 56°~59°。每个台阶底部留 4m 的安全平台。清扫平台宽度 6m，隔二设一。设计采用汽车开拓运输，汽车采用折返调车，最小工作平台宽度不小于 40m。

表 4-3 露天采场结构要素表（饰面石材）

项目	单位	参数
工作台阶高度（基岩）	m	15
分台阶高度（基岩）	m	1.0
分台阶坡面角（基岩）	度	90
上下分层间隙（基岩）	mm	200
工作台阶坡面角（基岩）	度	≤70
最终台阶坡面角（基岩）	度	56°~59°
安全平台宽度	m	4
清扫平台宽度	m	6（隔二设一）
最小工作平台宽度	m	≥40
最终开采水平底盘宽度	m	≥40
分台阶宽度	m	0.20

4) 开采境界的确定结果

依据生产勘探报告确定的矿体赋存标高，经过对现场地形地质条件、矿体赋存、开拓运输、开采工艺、安全环保和充分利用资源等因素的综合分析，确定最终开采境界为：平面上以储量边界及留设最小作业平盘宽度后的范围为界。

(1) 1#采场最高开采标高 ，最低开采标高为 ，露天采场最终边坡由

6 个台阶组成，分别为 。清扫平台

，其它为安全平台。最终形成山坡型露天矿。最终边坡角 56° 。

底部边界：根据矿床赋存条件，确定+824m 标高为开采最低标高。

开采境界：长约 170m，宽约 85m~42m，面积 1.15 万 m^2 ；底部长约 130m，宽约 48m~40m，面积 0.45 万 m^2 。

(2) 2#采场最高开采标高为+904m，最低开采标高为+820m，露天采场最终边坡由 6 个台阶组成，分别为 。清扫平台

为 ，其它为安全平台。最终形成山坡型露天矿。最终边坡角 $58^\circ\sim 59^\circ$ 。

底部边界：根据矿床赋存条件，确定 标高为开采最低标高。

开采境界：长约 120m，宽约 75m~60m，面积 0.82 万 m^2 ；底部长约 52m，宽约 43m~41m，面积 0.30 万 m^2 。

(3) 3#采场最高开采标高为+850m，最低开采标高为+923m，露天采场最终边坡由 5 个台阶组成，分别为 清扫平台为+880m，

其它为安全平台。最终形成山坡型露天矿。最终边坡角 $58^\circ\sim 59^\circ$ 。

底部边界：根据矿床赋存条件，确定+850m 标高为开采最低标高。

开采境界：长约 260m，宽约 110m~85m，面积 2.39 万 m^2 ；底部长约 210m，宽约 80m~48m，面积 1.20 万 m^2 。

(4) 4#采场最高开采标高为+1214m，最低开采标高为+1047m，露天采场最终边坡由 12 个台阶组成，分别为：

其它为安全平台。最终形成山坡型露天矿。最终边坡角 $58^\circ\sim 59^\circ$ 。

底部边界：根据矿床赋存条件，确定+1047m 标高为开采最低标高。

开采境界：长约 275m，宽约 122m~95m，面积 2.80 万 m^2 ；底部长约 110m，宽约 55m~46m，面积 0.53 万 m^2 。

(5) 5#采场最高开采标高为 ，最低开采标高为+1065m，露天采场最终边坡由 11 个台阶组成，分别为：

其它为安全平台。最终形成山坡型露天矿。最终边坡角 $56^\circ\sim 57^\circ$ 。

底部边界：根据矿床赋存条件，确定+1065m 标高为开采最低标高。

开采境界：长约 281m，宽约 102m~91m，面积 2.31 万 m²；底部长约 95m，宽约 75m~52m，面积 0.46 万 m²。

3、开采回采率

矿山设计开采的 5 个饰面石材用大理岩矿体，采用露采；依据《矿产资源“三率”指标要求第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023）要求，领跑者指标：开采回采率不低于 99%；一般指标：开采回采率不低于 95%；最低指标：开采回采率不低于 90%；同时结合区内所开采矿体的赋存特征及采矿方法，确定开采回采率为 95%，达到国家“三率”指标要求。

4.2.3 确定可采储量

1、开采范围和开采对象

本次“方案”的开采平面范围限定于西峡县自然资源局颁发采矿证的矿区范围，开采标高为+1250m~+820m。

开采对象为核实报告在矿区范围内提交的 K1、K2、K3、K4、K5 等 5 个工业矿体。矿体估算范围坐标详见前表 2-5。

2、备案资源量

依据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及《评审意见书》（河南省矿产资源储量评审中心，豫储评（地）字[2013]16 号，2023 年 10 月 29 日），矿区共查明饰面用大理岩资源储量（333）类矿石量 88.72 万立方米，荒料量 23.30 万立方米。详见前表 2-6。

3、保有资源量

依据《河南省西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿 2023 年储量年度报告》及《审查表》，截止 2023 年 12 月 31 日，矿区内保有推断资源量矿石量 83.51 万立方米、荒料量 21.98 万立方米。

4、边坡压矿量

对于矿山边界，在储量报告中已按 60°采矿边坡角扣除了最终边坡压占资源量，因此矿区边界基本不存在边坡压矿。

5、超标高禁采用资源量

根据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及其评审意见书（豫储评（地）字[2013]16 号），K2 矿体估算储量最低标高为

低于现持采矿证最低标高+820m。依据相关规定，K2矿体这部分资源量无法利用，从而划定了禁采区。经估算，K2矿体标高之间禁采资源量为1.33万立方米、荒料量0.35万立方米。详见表4-4。

表4-4 超标高禁采用资源量估算表

采场编号	资源量类别	勘探线	断面面积 (m ²)	剖面平均间距 (m)	体积 (万立方米)	荒料率 (%)	荒料量 (万立方米)	备注
1#采场 (K1 矿体)	TD		128	15	0.50	26.66	0.13	禁-1
		4	598					
	TD	4	598	30	0.83	26.66	0.22	禁-2
		0	53					
合计	TD				1.33		0.35	

6、可利用资源量

经计算，全矿区可利用资源量 82.18 万立方米、荒料量 21.63 万立方米。详见表 4-5。

7、设计利用资源量

本矿山矿层比较稳定，资源可靠，同时按照相关规定，设计利用资源量据地质可靠程度由各类型资源量乘以其可信度系数求出。推断资源量可信度系数取 0.8。

则全矿区设计利用资源量为 65.75 万立方米、荒料量 17.30 万立方米。详见表 4-5。

表 4-5 设计利用资源量表

采场编号	保有资源量		超标高禁采资源量		可利用资源量		设计利用资源量	
	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量
	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)
	TD		TD		TD			
1#采场 (K1 矿体)	8.02	2.06			8.02	2.06	6.42	1.65
2#采场 (K2 矿体)	13.44	3.58	1.33	0.35	12.11	3.23	9.69	2.58
3#采场 (K3 矿体)	12.59	3.16			12.59	3.16	10.07	2.53
4#采场 (K4 矿体)	24.01	6.39			24.01	6.39	19.21	5.11
5#采场 (K5 矿体)	25.45	6.79			25.45	6.79	20.36	5.43
合计	83.51	21.98	1.33	0.35	82.18	21.63	65.75	17.30

8、可采储量

矿山设计开采的 5 个饰面石材用大理岩矿体，采用露采；依据《矿产资源“三率”指标要求第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023）要求，领跑者指标：开采回采率不低于 99%；一般指标：开采回采率不低于 95%；最低指标：开采回采率不低于 90%；同时结合区内所开采矿体的赋存特征及采矿方法，确定开采回采率为 95%。

开采损失量=设计利用资源量×开采损失率。

经计算，全矿区损失矿石量 3.30 万立方米、荒料量 0.90 万立方米。

可采矿石量=设计利用资源量-开采损失量。

经计算，全矿区可采储量 62.45 万立方米、荒料量 16.40 万立方米。详见表 4-6。

表 4-6 可采储量表

采场编号	设计利用资源量		损失率 (%)	损失储量		可采储量	
	矿石量	荒料量		矿石量	荒料量	矿石量	荒料量
	(万立方米)	(万立方米)		(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)	(万立方米)
1#采场 (K1 矿体)	6.42	1.65	5	0.30	0.10	6.12	1.55
2#采场 (K2 矿体)	9.69	2.58	5	0.50	0.10	9.19	2.48
3#采场 (K3 矿体)	10.07	2.53	5	0.50	0.10	9.57	2.43
4#采场 (K4 矿体)	19.21	5.11	5	1.00	0.30	18.21	4.81
5#采场 (K5 矿体)	20.36	5.43	5	1.00	0.30	19.36	5.13
合计	65.75	17.30		3.30	0.90	62.45	16.40

9、新增资源量

表 4-7 新增资源量一览表

方案对比	对比项目	荒料量 (万立方米)	备注
本次方案	查明资源量	23.3	
	动用资源量	1.32	
	保有资源量	21.98	
	可利用资源量	21.63	
	设计利用资源量	17.3	
	可采储量	16.4	
原开发方案 (2014 年)	查明资源量	23.3	
	动用资源量	0	

	保有资源量	23.3	
	可利用资源量	21.9	
	设计利用资源量	17.52	
	可采储量	16.64	
增减 (+、-)	查明资源量	0	
	动用资源量	1.32	动用了资源量
	保有资源量	-1.32	
	可利用资源量	-0.27	K2 矿体部分资源量超标禁采
	设计利用资源量	-0.22	
	可采储量	-0.24	

依据表 4-7，本次“方案”无新增可采储量。

4.2.4 开拓运输方案及场址选择

1、开拓运输方案

1) 开拓运输方案的确定

结合矿山实际情况，汽车运输具有较高的机动性、灵活性、爬坡能力大、基建投资低的优点，因此，设计确定开拓方案为公路开拓、汽车运输。

矿区周围道路遍布相对广泛，设计 5 个露天采场的矿山道路只需与区内已有道路相接即可，设计线路最大纵坡 9%，按三级道路布置。矿石出坑后可临时存放在荒料堆场，然后装车外运销售。

2) 开拓运输道路的确定

矿体总体位于山梁上，区内地形总体北东高，南西低，区内五个矿体露采全部为山坡露天。据矿体位置的地形情况和区内现有的矿区道路及区内交通道路情况，对区内 K1 矿体设计的进入矿区道路布置在矿区（矿体）的南部方向。K2、K3、K4、K5 矿体设计的进入矿区主要道路布置在矿区中部杜家沟，各采场分别修建连接线与主矿山道路连接。各采场出入沟从采区西南部进入矿区（矿体）沿矿体的南部边界进入矿区采场的最高台阶。

2、矿山公路设计

1) 道路选线

区内已有道路位于各采场附近，本区道路设计主要为矿山的矿山道路。结合矿山现状及现场地形条件，确定了本工程继续利用矿山现有的乡级道路，但需对局部区域进行修整和加宽，同时需新修现有道路至各采场台阶，总长度约 2578m。

2) 线路设计

矿区主要以低缓山丘地形为主，地势相对较陡，矿山道路等级按《厂矿道路设计规范》中三级道路设计。

(1) 道路等级

矿山道路干线按照行车密度进行选择，行车密度计算如下。单向行车密度 $N=K \cdot Q / (S \cdot C \cdot H \cdot G \cdot K_1 \cdot K_2)$

式中：N-----小时行车密度，辆；

K-----运输不均衡系数，1.1-1.15 取 1.1；Q-----通过区段的年最大运量，160600t；S-----班工作时数，8h；

C-----日工作班数，1 班；

H-----年工作日，270d；

G-----汽车额定载重量，15t；

K1-----时间利用系数，取 1；

K2-----汽车载重利用系数，取 0.9。

单向行车总的行车密度为 6 辆/小时，依据《厂矿道路设计规范》中露天矿山道路规定：“汽车的小时单向交通量在 25（15）辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路”，确定本矿山道路等级为三级露天矿山道路。

(2) 道路参数设计

① 平面设计

矿山道路设计为单车道，计算行车时速为 20km/h，路面宽度为 4m。最小平曲线半径为 15m。当减少最小平曲线半径时，设置限制速度标志，在平曲线内侧设计加宽车道。最短停车视距 20m，最短会车视距 40m，曲线处设计行车速度小于 15km/h，不设超高横坡，不设错车道。

② 纵断面设计

设计最大纵坡 9%，纵坡限制长度 150m，在不大于纵坡限制长度处设坡度不大于 3%的缓和坡段，缓和坡段最小长度为 50m。

③ 路基设计

路肩宽度：挖方地段 0.5m，填方地段 1.0m，即路基宽度：挖方地段 5.0m，填方地段 6.0m。

④路面设计

由于本工程路面按三级道路设计，为降低工程投资，路面设计采用泥结碎石路面。面层厚度为 10cm。面层材料可采用现场的废弃碎石铺筑、压实。填方地段进行路肩培护及边坡防护，挖方路段路基两侧设排水沟，路堑边坡土质边坡坡比为 1: 0.75，石质边坡坡比为 1: 0.3~0.5。

3、场址布置

根据矿山周边地形和内外部运输条件，矿山工业场地设置在 2#采场北部，与矿石加工厂区联合布置。内设办公室、调度室、变配电房、材料库、值班室、食堂、生产水池、矿石堆场、材料库、停车场以及食堂等。

加工厂（全封闭）分为 4 个功能区：破碎加工区、板材切割区、存储销售区、办公生活区。厂区及通往厂区道路绿化设专人养护，绿化树种及植物长势良好；凡应绿化的地带，绿化率应达到 100%。

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

4.2.5 防治水方案

矿区位于伏牛山腹地，属中低山区。地形切割强烈，相对高差较大。区内地势总体表现为东北高而南东低，最高点在矿区东北角，海拔标高 1364m，最低点在矿区南偏西部的沟谷中，海拔标高 634m，相对高差一般为 100m~200m，最大 730m，地形切割严重。区内基岩裸露，沟谷发育，地表径流条件较好，有利于大气降水的排泄，故地表水对矿床充水无大的影响。未来矿体充水因素主要为大气降水。大气降水受季节因素影响，对矿床充水因素的影响会因季节变化而变化；其次矿体充水因素受采坑的位置影响，矿体开采最低标高（820m）高于矿区侵蚀基准面（620.0m），矿体未来的采场均位于山坡上，受水面积小，且地形坡度大，在开采的过程中均可采用自然排水。或者挖掘明沟排水即可保障正常的生产开采。

对露天开采矿山，重点应做好边坡岩体的防排水工作，防止地表水流入边坡。在矿体开采范围 5m~10m 外上部山坡，开挖“入”字形截水沟，使地表降水截留至两侧的沟谷中。对于高陡宽大边坡，在清扫平台上开挖排水沟，将边坡的部分降水直接排至采场外。采场最底部平台保持 3‰的流水坡度。排（截）水沟的尺寸为宽×深=0.3~0.6m×0.4~0.6m，沟底纵坡为 0.5‰以上。

矿山采剥过程中，应将采、剥产生的废碴及时清理运出采场外，防止这些废碴堵塞雨水自流。

4.2.6 推荐的生产能力及其验证

1、生产能力的推荐

根据矿山 5 个露采矿体的赋存特征、开采技术条件，推荐的矿山拟建生产规模为 10.0 万立方米/年。

2、生产能力的验证

饰面用大理岩矿体开采工作面有切割、分离及吊装三道工序。这三道工序对某一条石来说是顺序进行的，对一个开采工作面来说则通常是交叉进行的。这三个工序中切割作业耗时最多，因此，工作面的生产能力，取决于切割作业的生产能力。按可布置切割机的工作面数量，验证生产能力：

$$A_p = m \times k \times Q$$

A_p —可达到的采矿生产能力， $\times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ；

m —一个采矿台阶可布置的切割机台数，1 台；

k —同时进行的采矿台阶数量，2 个；

Q —切割机年平均生产能力，DW37 型金刚石绳锯机锯切机年均生产能力约为 $11.76 \times 10^4 \text{m}^3/\text{台} \cdot \text{年}$ ； $A_p = 23.52 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 。

经计算，满负荷生产情况下本矿山可达到 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 的生产能力。由此可见，矿山所推荐的生产能力和矿山总的生产能力是可以达到的。

4.2.7 采、剥工艺及设备

1、采、剥工艺

本区内所开采的饰面用大理岩矿体少部分地段存在有地表第四系，大部分出露其近地表有风化层。以上表土和大部分风化层可直接采用液压挖掘机挖装进行剥离，深部的坚硬矿体采用挖掘机无法挖掘时，则全部采用锯石机进行锯切。区内饰面用大理岩矿体开采中其剥离和回采过程中均不需要爆破。

2、回采工艺选择

本次设计采用 DW37 型金刚石绳锯机锯切机结合浅孔凿岩、人工打楔劈裂分离石料开采方法，其工艺为：锯切-浅孔凿岩、人工打楔劈裂分离-叉装运车装运-清碴。

回采中设计采用 LTG/CLG2800 单刀（装配直径 $\Phi 3200$ 锯片）锯石机自上而下切割，

切割后的成品荒料高度为 1.0m。

其采剥工作线大致沿矿体走向布置，采剥推进方向垂直走向方向，采用挖掘机（叉车）和装载机进行荒料装载运输。

区内饰面用大理岩矿体设计采用锯石机切割，为了保持边坡的稳定，设计台阶高度 15m，台阶坡面角 90°，每个台阶划分成 15 个分台阶进行开采，分台阶高度 1.0m，分台阶坡面角 90°，最小工作平台宽度为 40m。

采石工艺为：剥离、切割、荒料分离、吊装运输、清渣等五个工序。

1) 剥离

主要采用挖掘机直接开挖，个别部位开挖不动时采用液压破碎锤震动破碎，废土石使用挖掘机铲装，汽车运输至废石场内排弃。

2) 切割及荒料分离

采石方法选用机械锯切法，K1—K5 矿体生产系统选择五台 DW37 型金刚石绳锯机。人工打楔进行分割成符合要求的荒料。

3) 吊装

锯切后的荒料由 LW500KN 叉装车将荒料装入 16 吨载重汽车（平板车）运至荒料临时堆场。

4) 清渣

生产过程中产生的残料或废渣，采用前端式装载机装车，自卸汽车运输。剥离废渣直接运输至废石场堆存。

3、运输设备选型及数量

根据矿山 K1-K5 矿体年采、剥量，经估算：需配置 2 台 1.0m³ 液压挖掘机，2 台 LW500KN 叉装车、2 台 ZL-50E 型装载机、2 台 DW37 型金刚石绳锯机、4 台 TG/CLG2800 单刀（装配直径 Φ3200 锯片）锯石机，2 台 Y-18 型钻机，2 台 JA75HA 风冷移动式空压机、2 台 HM960 型破碎锤、2 台 EQ3310BM32 型平板车和 2 台 15t 自卸车（运送岩土和边角废料），可完全满足荒料开采的机械设备需求。

4、辅助作业

为减少露采和道路粉尘污染空气，选用 3 台 KS-4.5t 洒水车对矿山道路和采场进行洒水降尘。

本矿山的生产挖装设备为柴油驱动，但由于矿山离加油站较远，为便于安全管理和

减少支出，本矿山开采过程中设移动加油车负责对本矿山所需机械设备的加油工作。为方便生产需要，另配 1 台 FQ340 工具材料车。

4.2.8 矿区总平面布置

1、基建工程量及基建期

本矿山为生产矿山，K3 采区已具备生产能力，基建工程仅限于包括开拓工程和新建矿山道路，基建前先进行剥离。

1) 开拓工程

按照开采顺序，为满足矿山二级矿量，需完成在产平台以上台阶部分工程量和拟开工采区的前期开拓工程，按照生产计划进行。

2) 新建和扩宽采场矿山道路

矿山道路部分已经形成，新建、利旧长度分别约为 1450m、2760m，路面宽度为 4.0-6.0m，最大纵坡为 9%。

3) 基建期

本矿山目前仅有 K3 矿体正在开采，为了将生产规模从 2 万 m^3 提升到 10 万 m^3 ，需要对其他矿体开展开拓和基建工程，故设置基建期 1.0a。

2、表土临时堆场

根据《储量报告》及现场调查，本矿山第四系分布在矿区沟谷两侧及山前坡地；本矿山剥离第四系 $2.63 \times 10^4 m^3$ （表土）。

本次“方案”共设计 5 个临时表土堆场，1#表土临时堆场设置在 1#采场（K1 矿体）南部、2#表土临时堆场设置在 2#采场（K2 矿体）南部、3#表土临时堆场（已有）设置在 3#采场（K3 矿体）北部、4#表土临时堆场设置在 4#采场（K4 矿体）西部、5#表土临时堆场设置在 5#采场（K5 矿体）南部；设计将剥离的表土堆存于 1#临时表土堆场（容积约 $0.3 \times 10^4 m^3$ ）、2#临时表土堆场（容积约 $0.25 \times 10^4 m^3$ ）、3#临时表土堆场（容积约 $3.86 \times 10^4 m^3$ ）、4#临时表土堆场（容积约 $0.55 \times 10^4 m^3$ ）及 5#临时表土堆场（容积约 $0.92 \times 10^4 m^3$ ）内，5 个临时表土堆场可以容纳本矿山全部表土。表土转移之前，应按照《金属非金属矿山废石场安全生产规则》的要求，及时采取设挡土墙等安全措施，防止发生泥石流事故。表土最终全部用于矿山开采后的恢复治理，不存在永久废石场。

为防雨季时产生泥石流，在表土堆场上部设置截水沟，并在坡底设置挡石坝。表土堆场的堆放和防护按《金属非金属矿山废石场安全生产规则》要求进行。最终本矿山无

废料排放，故无永久废石场。

表土松散系数取 1.3，压实系数取 1.1，以此来计算表土堆场可堆存的表土量。

2、废石场

依据《储量报告》、评审意见书（豫储评（地）字[2024]22 号）及本矿山露天采场开采境界范围，本矿山夹石剥离量为 $59.01 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本次“方案”共设计 4 个废石场，1#废石场设置在 1#采场（K1 矿体）南部、2#废石场（已有）设置在 3#采场（K3 矿体）北部、3#废石场设置在 4#采场（K4 矿体）西部、4#废石场设置在 5#采场（K5 矿体）西北部；设计将剥离的废石存于 1#废石场（容积约 $10.42 \times 10^4 \text{m}^3$ ）、2#废石场（容积约 $6.35 \times 10^4 \text{m}^3$ ）、3#废石场（容积约 $28.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ）及 4#废石场（容积约 $15.50 \times 10^4 \text{m}^3$ ），4 个废石场可以容纳本矿山全部废石。各平台推进至最终边坡位置时，随即覆土绿化。废石最终全部用矿山开采后的恢复治理，不存在永久废石场。

废石松散系数取 1.3，压实系数取 1.1，以此来计算废石堆存的废石量。

3、供水、供风

在矿山开采境界外设置高位水池，容量 200m^3 。水源来自附近村庄井水井或沟内溪水，由水泵抽至高位水池，敷设 $D57 \times 3.5 \text{mm}$ 无缝钢管至采场。圆盘锯耗水量约 $2.5 \text{m}^3/\text{h}$ ，凿孔机耗水量约 $0.3 \text{m}^3/\text{h}$ ，所用水均为循环水。按照水量损耗 10% 计，每天补充水量 $12.4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

在生产台阶放置一台 JA75HA 型空气压缩机为凿孔机供风。

4、供电及通讯

本矿山为一生产矿山，离矿山较近的上一级供电电源为桑坪镇开关站，现已架设一条自桑坪镇开关站至矿区的专用 10kV 输电线路（钢芯铝绞线）。

矿山主要用电负荷有圆盘锯、空压机、供水水泵、照明等。矿山已选用一台型号为 S11-250/10/0.4kV 的变压器采用中性点接地对地面供水水泵、机修、办公和生活用电设备进行供电。

本矿区办公室安装二部固定电话。在矿山常联络的配备对讲机，同时可借助无线网络相互联络。

4.3 拟建生产规模

1、生产规模

结合本矿区地形、地貌条件，考虑矿体分布出露特征和矿石储量级别的实际情况，

综合开发方式、利用前景和市场供需情况，根据业主委托，确定的矿山建设规模为：大理岩荒料量 10 万立方米/年。

2、服务年限

$$\begin{aligned} T &= Q_{\text{利用}} (1-k) / A \\ &= 17.30 \times (1-5\%) \div 10 \\ &\approx 1.6 \text{ 年} \end{aligned}$$

式中：T——服务年限（年）；

$Q_{\text{利用}}$ ——设计利用荒料量， $17.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

K——开采损失率（%），K 取 5%；

A——开采规模（荒料， $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ）。

为符合当地政府相关政策和满足当地市场对矿石的需求，同时按照资源储量、生产规模、服务年限合理匹配的原则，本矿山生产规模（荒料）确定为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，服务年限 1.6 年。考虑基建期 1.0 年，则矿山总的服务年限为 2.6 年。

3、产品方案

本矿山产品方案初级中料规格的荒料，主要为以下两种规格产品：产品 I 规格为 $200 \times 80 \times 125 \text{cm}^3$ （长×宽×高）；产品 II 规格为 $100 \times 80 \times 125 \text{cm}^3$ （长×宽×高）。

以上规格的主产品荒料可就地直接销售。

4、矿山工作制度

本矿山为露采矿山，考虑到气候条件影响，矿山的工作制度确定为：年工作日为 270 天，锯割工作采用连续作业制，每天三班；运输及剥离工作采用一班制，白天进行，每班工作 8 小时。

4.4 资源综合利用

1、选矿回收率

饰面用大理岩矿一般不进行选矿作业，暂不设置选矿回收率指标要求。本次设计的产品方案为大理岩原矿。因此，本次“方案”不涉及选矿。

2、综合利用率

矿山设计开采的 5 个饰面石材用大理岩矿体，采用露采；依据《矿产资源“三率”指标要求第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023）要求，领跑者指标：综合利用率不低于 99%。本矿山外剥离物为大理岩，下一步矿山应做相关的测

试，若满足饰面石材用大理岩工业指标，这部分剥离物全部进行综合利用。同时结合周边矿山及本矿山的实际情况，本区的综合利用率为 100%。

5 结论（开发部分）

5.1 资源储量与估算设计利用资源量

保有资源量：推断资源量矿石量 83.51 万立方米、荒料量 21.98 万立方米。

设计利用资源量：设计利用资源量 65.75 万立方米、荒料量 17.30 万立方米。

可采储量：可采储量 62.45 万立方米、荒料量 16.40 万立方米。

5.2 申请采矿权矿区范围

本次拟申请矿区范围面积 1.4991 平方公里，开采深度由+1250m~+820m，矿区由 15 个拐点圈定，拟申请矿区范围坐标见表 5-1。

表 5-1 拟设矿区范围拐点坐标一览表

序号	X	Y	序号	X	Y
1			9		
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		
8					

2000 国家大地坐标系，矿区面积：1.4991km²，开采深度：+1250m~+820m

矿山名称：西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房饰面用大理岩矿；

申请矿种：饰面用大理岩矿；

开采方式：露天开采；

矿山生产规模：10 万立方米/年（荒料）；

预计矿山服务年限：2.6 年（含基建期 1.0 年）。

5.3 开采矿种

拟申请开采矿种：饰面用大理岩。

5.4 开采方式、开采顺序、采矿方法

1、开采方式：露天开采。

2、开拓运输方案：公路开拓，汽车运输。

3、采场划分：本次“方案”设计利用 5 个工业矿体，即 K1、K2、K3、K4、K5 矿体。根据矿体的赋存特征，并结合矿山生产实际需要，划分为 5 个露天采场。K1 矿体为 1#采场、K2 矿体为 2#采场、K3 矿体为 3#采场、K4 矿体为 4#采场、K5 矿体为 5#采场。

4、开采方法：采用自上而下台阶式开采，工作台阶高度 15m，终了台阶高度 15m。

5、生产工艺：锯切→浅孔凿岩、人工打楔劈裂分离→荒料装运→清碴。

5.5 拟建生产规模、矿山服务年限

矿山生产规模为 10 万立方米/年（荒料），矿山生产服务年限为 2.6 年（含基建期 1.0 年）。

5.6 资源综合利用

本矿山不涉及选矿回收率；本区的综合利用率为 100%。

6 矿山地质环境影响与土地损毁评估

6.1 评估范围及级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（以下简称《编制规范》），矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模等综合确定。

6.1.1 矿山地质环境影响评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）的要求，矿山地质环境影响评估范围包括采矿权登记范围和矿业活动可能影响的范围。因此，需要综合考虑矿山相关资料及矿山地质环境调查结果、矿山地质环境问题影响范围，并结合采矿工程布局，确定本次评估范围。

1、矿区范围：桑坪仓房大理岩矿矿区面积 1.4991km²。

2、矿业活动可能影响范围：该矿山露天开采，可能影响到的范围主要为露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场及矿山道路，根据该矿资料及矿山地质环境调查结果，设计的部分矿山道路及废石场均在矿区范围外，考虑到将来开采及复垦影响的范围，外扩面积 0.0034km²。

综上，确定评估区范围面积为矿区面积+外扩面积，即 0.0034+1.4991=1.5025km²（详见附图 6，矿山地质环境问题现状图）。

6.1.2 矿山地质环境影响评估级别

1、矿山地质环境影响评估级别确定

（1）矿区重要程度

矿区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级。矿区内无居民；矿区无重要道路及建筑设施；远离各级自然保护区和重要旅游景区（点）；无较重要水源地；采矿活动破坏林地。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B（见表 6.1.2-1）规定，综合确定矿区为**较重要区**。

表 6.1.2-1 矿区重要程度分级表

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

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

(2) 矿山规模

依据前述的推荐规模为 10 万 m³/a，参照《矿产资源规划数据库建设指南（2021 年版）》对矿山生产建设规模之分类标准，该矿山为**中型矿山**。

(3) 矿区地质环境条件复杂程度

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

1) 该矿山为山坡型露天采场，区内最低侵蚀基准面标高+620m，矿体开采最低标高为+820m，均位于最低基准面以上，大气降水为唯一的补给来源，降水均沿地表排泄，排水通畅。矿区水文地质条件为简单类型。

2) 矿体及顶底板岩性主要为厚层状大理岩及薄层状大理岩。矿体的顶底板围岩，岩体较完整，均较为稳定；但力学强度较低，在开采过程中多发生片帮滑移、垮塌等不良工程地质现象，应进行支护加固，对采矿安全生产影响较大，必须引起重视，防止事故发生。矿区岩石组成简单，稳定性一般，工程地质条件属于中等类型。

3) 勘查区内构造不发育，裂隙较发育，有一些小型断裂造，对采矿影响小，总体上，矿区构造较简单。

4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。

5) 矿山开采后将形成五个规模较大的采坑，采坑总面积约 10.5671hm²，采坑最大深度约 180m（K4 露天采场），边坡较不稳定，较易产生地质灾害。为中等类型。

6) 矿区地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，区内相对高差 100m~200m，地形起伏中等，天然边坡角一般在 20°~40°，地形地貌条件确定为中等类型。

表 6.1.2-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

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

综上，矿区地质环境条件复杂程度为中等类型。

4) 确定矿山地质环境影响评估级别

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

本矿区为较重要区，矿山生产规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定评估级别为二级，矿山地质环境影响评估分级标准见见表 6.1.2-3。

表 6.1.2-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

2、矿山地质灾害危险性评估级别

根据《地质灾害防治单位资质管理办法》（中华人民共和国自然资源部令第8号）第九条之规定，地质灾害危险性评估项目分为一级、二级两个级别。本项目确定为二级评估。

1) 矿山附近无全新世活动断裂，地震基本烈度为VI度，地震动峰值加速度为0.05g，矿区内地质构造条件简单；

2) 矿区地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，区内相对高差100m~200m，地形起伏中等，天然边坡角一般在20°~40°，地形地貌条件中等。

3) 矿体及顶底板岩主要为厚层状大理岩及薄层状大理岩。矿体的顶底板围岩，岩体较完整，均较为稳定；但力学强度较低，在开采过程中多发生片帮滑移、垮塌等不良工程地质现象，应进行支护加固，对采矿安全生产影响较大，必须引起重视，防止事故发生。矿区岩石组成简单，稳定性一般，工程地质条件属于中等类型。

4) 矿区地层呈单斜产出，褶皱不发育，断裂不发育，矿区内地质构造简单。

5) 矿体资源储量估算底界标高(+820m)高于当地侵蚀基准面标高(+620m)，矿区地形有利于地下水排泄，未来矿坑涌水量略受大气降水影响，大气降水为主要来源，故矿区水文地质条件为简单类型。

6) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。

7) 经现状调查，矿区周边无重要人类活动，人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小；

对照表6.1.2-4，矿区地质环境条件复杂程度为中等。地质环境条件复杂程度分类见表6.1.2-4，建设项目重要性分类见表6.1.2-5。

表6.1.2-4 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场	区域地质构造条件较复杂，建设	区域地质构造条件简单，建设

	地有全新世活动断裂，地震基本烈度>Ⅷ度，地震动峰值加速度>0.20g	场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ~Ⅷ度，地震动峰值加速度0.10g~0.20g	场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度=Ⅵ度，地震动峰值加速度<0.10g
地形地貌	地形复杂，相差高差>200m，地面坡度以>25°为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差50m~200m，地面坡度以8°~25°的为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差<50m，地面坡度<8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化>20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化5m~20m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化<5m，水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	发育中等，危害中等	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂			

表6.1.2-5 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
较重要建设项目	新建村庄、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。

本矿区地质环境条件复杂程度为中等，中型矿山为**较重要建设项目**；按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质灾害危险性评估按照“矿山地质环境影响评估级别”执行，本矿区地质灾害危险性为**二级**评估。地质灾害危险性评估分级见表6.1.2-6。

表6.1.2-6 地质灾害危险性评估分级表

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

6.1.3 评估分级标准的确定

1、矿山地质环境影响程度分级标准确定

矿山地质环境分析与评估针对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土污染四方面进行，参照相关规范，制定“矿山地质环境影响程度分级表”，见表6.1.3-1。

表 6.1.3-1 矿山地质环境影响程度分级表

影响分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	<ul style="list-style-type: none"> ①地质灾害规模大，发生的可能性大； ②影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； ③造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；受威胁人数大于 100 人 	<ul style="list-style-type: none"> ①矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000m³/d ②区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； ③不同含水层（组）串通水质恶化； ④影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难 	<ul style="list-style-type: none"> ①对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； ②对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重 	<ul style="list-style-type: none"> ①废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染，不能用于农业、渔业； ②土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》限值，对原生土壤污染严重。
较严重	<ul style="list-style-type: none"> ①地质灾害规模中等，发生的可能性较大 ②影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 ③造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 ④受威胁人数 10~100 人 	<ul style="list-style-type: none"> ①矿井正常涌水量 3000~10000m³/d ②矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态 ③矿区及周围地表水体漏失较严重 ④影响矿区及周围部分生产生活供水 	<ul style="list-style-type: none"> ①对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 ②对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重 	<ul style="list-style-type: none"> ①水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求； ②固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	<ul style="list-style-type: none"> ①地质灾害规模小，发生的可能性小 ②影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 ③造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 ④受威胁人数小于 10 人 	<ul style="list-style-type: none"> ①矿井正常涌水量小于 3000m³/d ②矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 ③矿区及周围地表水体未漏失 ④未影响到矿区及周围生产生活供水 	<ul style="list-style-type: none"> ①对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 ②对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻 	<ul style="list-style-type: none"> ①水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求； ②固体废弃物重金属元素含量未超标，对土壤环境质量影响较轻。

2、土地损毁程度评价分级标准

根据《土地复垦方案编制规程》，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别，分别为轻度、中度、重度。本方案参评因素的选择限制在矿区破坏土地类型的影响因子之内。由于本项目主要涉及的土地损毁类型为压占和挖损，因此，根据矿山破坏因素的调查统计情况和河南省类似非金属矿山工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地挖损、压占损毁程度分析因素见表 6.1.3-2 和表 6.1.3-3。

表 6.1.3-2 挖损土地损毁程度指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损要素	挖掘深度	<10m	10~30m	>30m
	挖掘面积	<1000m ²	1000m ² ~1hm ²	>1hm ²
	挖掘边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

表 6.1.3-3 压占土地损毁程度指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占要素	压占面积	<2hm ²	2~5hm ²	>5hm ²
	压占时间	≤0.5a	0.5a~1a	≥1a
占压物性状	砾石含量增加	<10%	10%~30%	<4, >8
	pH 值	6.5~6.5	4~6.5, 6.5~8.5	>35°
生态变化	原土地利用类型	采矿用地	林地、草地	耕地、园地

6.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

6.2.1 矿山地质环境影响现状评估

1、地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

本项目为生产矿山，根据现场实地调查，现状条件下矿区内已形成 1 处露天采场、1 处历史遗留露采场、1 处废石场、1 处临时表土堆场、1 处工业广场及连通各处的矿山道路。本矿山生产过程中可能引发的灾种为崩塌、滑坡、泥石流，分灾种评估如下：

（1）崩塌

露天采场为山坡露天，境界面积较小，边坡均以岩质边坡为主，风化程度弱，岩石完整，表面无裂缝、无临空危岩、无渗水现象。但现有大多岩质边坡角度近 55°~65°，受地震因素影响，岩体易受剪切破坏。现状条件下，K3 露天采场局部边坡均出现少量块石、碎石脱落现象，并在坡脚处形成锥形堆积物，对人员和财产未造成威胁，地质灾害危险性小，影响程度较轻。

（2）滑坡

废石场、临时表土堆场现有堆放物以渣石碎屑及土壤为主，受地震、降水因素影响，土体摩擦系数和粘聚力变大，且在废石场未靠山侧及废石场下部坡脚与矿山道路接触的部位已修建挡渣墙，其滑坡规模小，对人员和财产未造成威胁，地质灾害危险性小，影响程度**较轻**；现状条件下，上述各处尚未发生滑坡灾害。



照片6.2.1-1 K3废石场未靠山侧挡渣墙



照片6.2.1-2 K3废石场下部坡脚挡渣墙

(3) 泥石流

现状条件下，评估区内尚未发生泥石流灾害。

综上所述，通过现状调查及访问，评估区范围内未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，对人员和财产未造成威胁，地质灾害危险性小，影响程度较轻。

现状条件下，评估区地质灾害发育程度**弱**，地质灾害危险性**小**，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

2、含水层破坏现状评估

经现状调查，评估区地下水补给以大气降水为主。由于评估区为中山地区，大部分降水以地表径流方式排入沟谷，少量沿基岩裂隙及构造裂隙渗入地下；矿区的绝大部分裂隙规模小、连通性差，对矿区充水影响不大；矿区及周围主要含水层水位未发现有明显下降，矿山开采未揭露含水层，地表水体未出现漏失现象，附近居民生产生活用水受到采矿影响甚微。现状条件下，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较轻。现状条件下，采矿活动对含水层影响程度为**较轻**。

3、地形地貌景观破坏现状评估

根据现场调查，现状条件下主要是露天采场、历史遗留露采场、废石场、工业广场、临时表土堆场和矿区道路对地形地貌景观的破坏。现状分析如下：

（1）露天采场

根据现场勘查，K3 露天采场位于矿区中部，破坏面积为 3.9444hm²，地形标高为 +877m~+982m，边坡坡度为 40°~65°，现状条件下存在 10 个台阶；露天采场的开挖造成了地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

（2）历史遗留露采场

根据现场勘查，K2 矿体北部近山顶处现存一废弃的历史遗留采场，破坏面积为 1.4839hm²，地形标高为+886m~+993m，现状条件下，存在 4 个平台，边坡坡度 30°~50°；历史遗留露采场的开挖造成了地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

（3）K3 废石场

根据现场勘查，K3 废石场位于 K3 露天采场西北侧，紧邻矿区道路，破坏面积为 1.0171hm²，堆置标高为+961m~+971m，堆置高度 10m，现状条件下，存在一个平台，边坡坡度 20°~30°；废石场的开挖及压占造成了地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

（4）工业广场

根据现场勘查，矿区工业广场位于 K3 露天采场西侧山顶，主要包括办公室、宿舍、食堂等工作及生活综合用房及变配电房、空压机房、生产供水池等设施，破坏面积为 0.3102hm²；工业广场的开挖及压占造成了地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

（5）临时表土堆场

根据现场勘查，K3 临时表土堆场位于 K3 露天采场东北侧，紧邻 K3 露天采场，破坏面积为 0.9317hm²，堆置标高为+902m~+913m，堆置高度 10m，现状条件下，存在一个平台，边坡坡度 20°~30°；K3 临时表土堆场的开挖及压占造成了地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

（6）矿区道路

根据现场勘查，矿山已修建矿区道路 2760m，路面宽 4.0~6.0m，破坏面积为 1.2286hm²，

道路的使用破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

4、水土污染现状评估

根据采矿权人提供的《环境评价影响报告》，矿山开采过程中产生的生产、生活废水量小，经收集池收集处理后全部用于场地绿化和防尘洒水，不外排。地表水各检测因子浓度含量符合《地表水环境质量标准》Ⅲ类水标准限值，目前矿区水质状况良好，表明矿区未产生重金属组份大量溶解迁移，水体未受污染，这与矿区原生岩石重金属丰度背景较低有关，其次也说明矿区水交替强烈带，大气降水、地下水、地表水转换速度快，重金属等有害组份不易富集。

本矿山仅对 K3 矿体进行开采，历史遗留露采场长期未再开采，裸露岩石暴露于空气中将受到大气降水的冲洗和淋滤，在此过程中有可能将废石中的污染物质淋溶出来，通过地表下渗或直接经由包气带渗入含水层中。地下水受污染的范围和程度取决于废石的组成成份、有害物质的可淋溶性、当地的气候特征及周边水文地质条件等。根据《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013 年修改版）中有关规定，该矿废石属于第 I 类一般工业固体废弃物，其堆场应为 I 类场地。现状条件下，废石淋溶水无论汇入地表水体或渗入地下水，对水土污染程度较轻。

6.2.2 土地损毁现状

经现场调查，矿区内现存 1 处露天采场、1 处历史遗留露采场、1 处废石场、1 处临时表土堆场、1 处工业广场及连通各处的矿山道路。破坏地形地貌景观面积共 8.9159hm²。各场地损毁情况分别评述如下：

1、已损毁土地面积

(1) 露天采场

现状下 K3 露天采场总面积约 3.9444hm²，对应三调土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地和农村道路，其中乔木林地 0.9587hm²、采矿用地 2.9324hm²、农村道路 0.0533hm²。损毁方式为挖损，挖掘边坡坡度大于 35°。

(2) 历史遗留露采场

现状下历史遗留露采场总面积约 1.4839hm²，对应三调土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.1258hm²、采矿用地 1.3581hm²。损毁方式为挖损，挖掘边坡坡度大于 35°。

(3) 废石场

现状下 K3 废石场总面积约 1.0171hm²，对应三调土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.0754hm²、采矿用地 0.9417hm²。损毁方式为压占，累计压占时间大于 4.0a。

(4) 临时表土堆场

现状下 K3 临时表土堆场总面积约 0.9317hm²，对应三调土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.3524hm²、采矿用地 0.5793hm²。损毁方式为压占，累计压占时间大于 4.0a。

(5) 工业广场

现状下工业广场总面积约 0.3102hm²，对应三调土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.0031hm²、采矿用地 0.3071hm²。损毁方式为压占，累计压占时间大于 10.0a。

(6) 矿区道路

现状下连接民采坑的矿山道路总面积约 1.2286hm²，对应三调土地利用现状图，损毁土地类型为其他园地、乔木林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地 0.0025hm²、乔木林地 0.1019hm²、采矿用地 1.0205hm²、农村道路 0.1037hm²。；损毁方式为压占，累计压占时间大于 10.0a。

2、已损毁土地损毁现状评估

(1) 土地损毁评价标准的确定

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。①轻度破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②中度破坏：土地破坏比较严重，影响土地功能；③重度破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。

(2) 损毁程度分析

参照前文 6.1.3 土地损毁程度评价分级标准，分析已损毁土地损毁程度见表 6.2.2-3。

表 6.2.2-3 已损毁土地情况汇总表

损毁时序	损毁场地	损毁类型	一级地类		二级地类		损毁程度	损毁面积 (hm ²)
			编码	名称	编码	名称		
已损毁	露天采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.9587
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	2.9324
			10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.0533

			小计					3.9444
历史遗留 露采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.1258	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.3581	
		小计					1.4839	
工业广场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0031	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.3071	
		小计					0.3102	
矿山道路	压占	02	园地	0204	其他园地	重度	0.0025	
		03	林地	0301	乔木林地	重度	0.1019	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.0205	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.1037	
		小计					1.2286	
废石场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0754	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.9417	
		小计					1.0171	
临时表土 堆场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.3524	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.5793	
		小计					0.9317	
合计							8.9159	

6.2.3 生态修复义务履行情况

2020年，矿山企业委托河南联成水保科技有限公司编制了《西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山设计生产服务年限7.12a。方案服务年限从2020年8月开始计，本方案适用年限为5年，即2020年8月至2025年7月。原二合一方案设计内容见1.5章节原二合一方案概述。

据《西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山生态环境修复治理工程第三方评估报告（2024年度）》显示，矿山主要对K1、K3矿体配套的露天采场布设警示牌，设置防护网，上边坡开挖及修建截水沟，截水沟下端修筑排水沟，截水沟末端设置消能池，内部裸露区域覆盖防尘网；工业场地边界布设警示牌；矿区道路布设警示牌，地势高一侧修筑排水沟；废石场布设警示牌，上边坡设置截水沟，下边坡修建排水沟，修筑挡渣墙，洒水降尘；表土堆存区设置警示牌，上边坡设置截水沟，下边坡修建排水沟。露天采场其他平台台阶内侧修筑干砌石挡土坎，外侧修筑浆砌石挡土坎，并进行废渣回填，露天采场底部平台台阶内侧修筑干砌石挡土坎，外侧修筑浆砌石挡土坎，并进行废渣回填；对K1矿体配套的工业场地内的建（构）筑物和硬化地面进行拆除。按原二合一方案要求对露天采场进行崩塌、滑坡监测；对废石场进行泥石流监测。其中2024

年度工作量工作量见下表。

表 6.2.3-1 矿山地质环境治理与地质环境监测 2024 年度工作量完成表

位置	主要工程措施	方案 2024 年度计划	单位	实际完成	完成率
评估区	露天采场地质灾害监测	120	次	120	100.00%
	废石场地质灾害监测	96	次	96	100.00%
	废渣运转	5063.5	m ³	7180	141.80%
工业场地	拆除建筑物	425	m ²	500	117.65%
	拆除混凝土	87.5	m ³	90	102.86%
露天采场	覆盖防尘网	1596	m ²	1600	100.25%
	边坡防护网	495	m ²	500	101.01%
	废渣清运	5063.5	m ³	5065	100.03%
	截水沟	41	m ³	45	109.76%
	消能池	1	个	1	100.00%
	干砌石挡土坎	327	m ³	350	107.03%
	浆砌石挡土坎	346	m ³	330	95.38%
	警示牌	2	个	2	100.00%
矿山道路	排水沟	58	m ³	50	86.21%
废石场	截水沟	25	m ³	30	120.00%
	排水系统	0	m ³	358	



照片6.2.3-1 露天采场警示牌、防护网



照片6.2.3-2 露天采场裸露区域覆盖防尘网



照片6.2.3-3 露天采场下边坡排水沟



照片6.2.3-4 矿山道路靠山侧排水沟



照片6.2.3-5 废石场挡渣墙



照片6.2.3-6 矿山道路警示牌



照片6.2.3-7 废渣清运

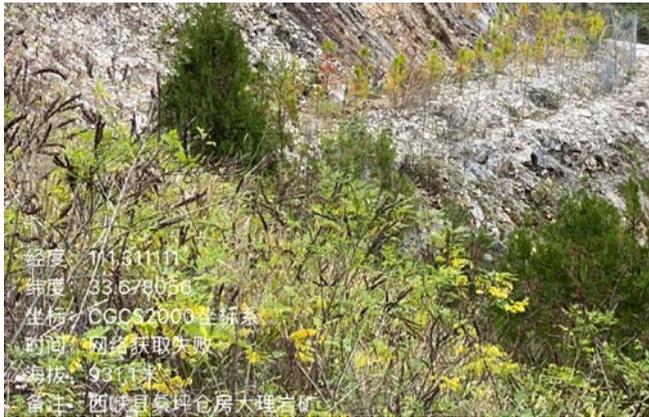


照片6.2.3-8 平台干砌石挡土坎

矿山主要对 K1、K3 矿体配套并完成开采任务露天采场、废石场、表土堆存场、工业场地及矿山道路两侧进行复垦。主要工程为表土剥离工程、覆土工程、土地平整工程、植被重建工程、灌溉工程，并按原二合一方案要求对复垦效果进行监测、对复垦苗木进行养护。其中 2024 年度工作量工作量见下表。

表 6.2.3-2 土地复垦及管护 2024 年度工作量完成表

位置	主要工程措施	方案 2024 年度计划	单位	实际完成	完成率
评估区	土地复垦效果监测	34	次	13	38.24%
	表土剥离、表土回覆	6596	m ³	12160	184.35%
露天采场、矿山道路、废石场、工业场地、表土堆存场	栽植侧柏	595	株	5000	840.34%
露天采场、废石场、工业场地、表土堆存场	播撒草籽	10300	m ²	11000	106.80%
露天采场、废石场	爬山虎	7765	株	6000	77.27%
露天采场、矿山道路、废石场、工业场地、表土堆存场	拉水灌溉	4213	m ³	5000	118.68%
露天采场、废石场、工业场地、表土堆存场	土地平整	12700	m ²	12800	100.79%



照片6.2.3-9 露天采场平台复垦效果



照片6.2.3-10 废石场撒播草籽



照片6.2.3-11 露天采场底部复垦效果



照片6.2.3-12 K3边坡复垦全貌

截止到2023年11月西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿山经历过生态修复工程绿色矿山建设和原二合一方案（2020年）设计内的地质环境保护治理和土地复垦与管护工程，施工过程中实际形成总费用为2084042元，其中矿山地质环境保护治理资金使用费用为1355355元；土地复垦与管护工程费用为728687元。矿山企业2023年12月~2024年11月期间矿山地质环境保护治理和土地复垦工程在施工过程中实际形成总费用为938590元，其中矿山地质环境保护治理资金使用费用为604350元；土地复垦费用为334240元。2020年8月~2024年11月矿山地质环境保护治理和土地复垦工程在施工过程中实际形成总费用为3022632元，其中矿山地质环境保护治理费用为1959705元，土地复垦费用为1062927元。

矿山企业已建立矿山地质环境恢复治理基金账户，矿业权人已缴存矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金312.16万元（矿山地质环境治理恢复229.97万元+土地复垦82.19万元）。矿区截止到2024年11月尚未使用基金。2020年8月~2024年11月矿山地质环境保护治理和土地复垦工程在施工过程中实际形成总费用接近基金账户内余额，后续将按照本次三合一方案设计的矿山地质环境保护与土地复垦工程投资估算金额缴存生

态修复资金至基金账户。

6.3 预测评估

6.3.1 地质环境影响预测评估

1、地质灾害危险性预测评估

地质灾害危险性预测评估，是在对地质环境因素系统分析基础上，结合工程建设特点和地质灾害现状评估结果，对工程建设中、建成后可能引发或加剧地质灾害的发生的可能性、危害程度、发育程度和危险性做出预测评估，并对建设工程本身可能遭受已存在地质灾害危害隐患的可能性、危害程度、发育程度和危险性做出预测评估。

1) 矿山建设和生产中、建成后可能引发地质灾害危险性预测评估

在预测评估中，地质灾害危害程度和危险性大小参照根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表 6.3.1-1 进行，地质灾害危险性分级见表 6.3.1-2。

表 6.3.1-1 地质灾害危害程度分级表

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

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“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价
注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价

表 6.3.1-2 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
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	

(1) 矿山建设可能引发地质灾害危险性预测评估

1) 露天采场边坡引发崩塌灾害的危险性预测评

露天采场建设和生产时临近崩塌影响范围，开采活动对崩塌稳定性影响中等。由于机采作业方式，会引发岩石结构破坏，边坡稳定性降低。在开采过程中，由于矿体形态复杂，岩性力学指标不一或存在软弱结构面，易造成边坡失稳，引发采坑边坡崩塌。因此，预测采矿活动引发采坑边坡崩塌地质灾害的可能性中等。

全矿共圈定露天采场五个, K1-K5 露天采场占地面积分别为: 1.1191hm²、1.3756hm²、2.2110hm²、2.7261hm²、3.1353hm²; 开采标高分别为: +824m~+910m、+820m~+934m、+850m~+942m、+1047m~+1225m、+1065m~+1231m; 采深分别为 86m、114m、92m、178m、166m; 分台阶坡面角 90°, 最终帮破角 56~70°, 矿山露天开采所形成的边坡破坏了山体原有的地形地貌, 由于台阶高度大, 坡度陡, 随着边坡岩体裂隙风化可能不稳定, 危岩体主控破裂面上部为地表风化层, 岩层松散。结合周边现场调查, 评估区域周边同类崩塌(危岩)均无发生; 危岩体破裂面直立, 上部充填杂土, 灌木年久茂盛, 多年来裂面内无掉块现象; 崩塌(危岩)体上方无新裂隙; 风化程度应为中等风化, 组织结构部分破坏, 岩体被切割成岩块, 风化裂隙发育。对照表 6.3.1-3, 露天采场崩塌发育程度中等。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘, 经预测分析, 崩塌地质灾害影响范围主要为露天采场底部工作人员及生产设施, 根据矿山开采规模, 后期采场内活动人员 24 人左右, 可能造成的直接经济损失约 440 万元, 对照表 6.3.1-1, 崩塌危害程度中等。

表 6.3.1-3 崩塌发育程度表

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

综上所述, 该矿山露天采场引发崩塌灾害的受威胁对象(采矿人员、设备)临近崩塌影响范围, 引发崩塌的可能性中等, 发育程度中等, 崩塌发生后的危害程度中等, 根据表 6.3.1-4, 确定露天开采引发崩塌灾害的危险性为中等。

表 6.3.1-4 崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	大
		中等发育		大
		弱发育		中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	大
		中等发育		中等

		弱发育		中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	中等
		中等发育		中等
		弱发育		小

2) 露天采场边坡引发滑坡灾害危险性预测评估

矿区内圈定矿体 5 个，倾向 230~190°，平均 210°左右，倾角 53~59°，平均 56°左右。矿体层位稳定，裂隙不发育。围岩及矿体所在的大庙组地层总体走向 290~310°，倾向南西，倾角 50~65°。

矿区为山坡露天矿开采，西北地形较低，为坑口位置。采场西、南部边坡倾向相反，倾角 52~58°，完整性好，边坡与岩层斜交，近似垂直，对边坡稳定影响较小，边坡较稳定；北部边坡倾向西南，与岩层倾向一致，倾角 53~55°，属同向边坡，且边坡角略小于岩层倾角，参考该区大理岩试验数据，抗剪能力较大，可达 300kpa 以上，不易产生滑动，因此边坡稳定，不易引发滑坡。因此，露天采场引发滑坡地质灾害的**可能性小**。

露天采场边坡为岩质边坡，岩体结构以厚层状结构为主，岩石强度高，稳定性较好，不易发生矿山工程地质问题，发生采场边坡滑坡的可能性小，对照表 6.3.1-5，露天采场滑坡发育程度为**弱发育**。

表 6.3.1-5 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

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

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，经预测分析，滑坡地质灾害影响范围主要为露天采场底部工作人员及生产设施，根据矿山开采规模，后期采场内活动人员 10 人左右，可能造成的直接经济损失约 100 万元，对照表 6.3.1-2，滑坡危害程度**小**。

综上所述，该矿山露天采场引发滑坡灾害的受威胁对象（采矿人员、设备）临近滑坡范围，露天采场边坡引发滑坡的可能性为小，发育程度弱，滑坡发生后的危害程度为小，根据表 6.3.1-6，确定露天开采引发滑坡灾害的**危险性小**。

表 6.3.1-6 滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡影响范围内	可能性大	强发育	危害大	大
		中等发育		大
		弱发育		中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	大
		中等发育		中等
		弱发育		中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	中等
		中等发育		中等
		弱发育		小

3) 工业广场建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测

矿区已有一处工业广场位于 K3 露天采场西侧山顶，主要包括办公室、宿舍、食堂等工作及生活综合用房及变配电房、空压机房、生产供水池等设施，占地面积为 0.3102hm²。工业广场内原始地形坡度 3~8°，最大切坡高度均小于 3.2m。工业广场布置在山坡附近，建设时进行了边坡开挖，改变了原有边坡岩石的稳定性，在外力作用下，有发生崩塌或滑坡的可能性，由于场地面积较小，切坡高度不大，所以引发崩塌或滑坡的**可能性小**。

工业广场周边岩石为大理岩，岩体致密坚硬，为层状构造，岩体节理、裂隙弱发育，抗风化能力强，抗压强度较高；上部土体覆盖层较薄，边坡基本处于稳定状态，上部岩石裂隙充填杂土且植被较发育。因此根据表 6.3.1-3、6.3.1-5，工业广场崩塌或滑坡发育程度均为**弱发育**。根据该矿山的基础资料及现场踏勘，工业广场引发崩塌或滑坡地质灾害影响区主要为场地内的工作人员，受威胁人数约 30 人，可能造成的直接经济损失约 440 万元，依据表 6.3.1-1，崩塌或滑坡发生后的**危害程度小**。

综上所述，崩塌或滑坡地质灾害发生的可能性为小，发育程度为**弱发育**，危害程度为小，预测工业广场建设引发崩塌或滑坡地质灾害的**危险性小**。

4) 废石场、临时表土堆场引发滑坡、泥石流灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，矿区范围内设置 4 处废石场及 5 处临时表土堆场，均位于矿体

附近的沟谷中，主沟和主要支沟纵坡纵坡降大，一般 10%左右，局部可达 33%，水流基本通畅；K1-K5 矿体配套的废石场及临时表土堆场上游汇水面积分别为 6.46hm²、6.88hm²、4.19hm²、8.71hm²、9.87hm²，区域降雨强度中等；废石场及临时表土堆场总占地面积分别为 1.8692hm²、1.0986hm²，堆置高度分别为 15m、6m。因堆积高度较高，在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，容易造成边坡失稳，废石场及临时表土堆场引发滑坡、泥石流地质灾害的可能性**中等**。

对照表 6.3.1-5，废石场及临时表土堆场滑坡发育程度为**中等发育**。对照《地质灾害危险性评估规范》表 D.4 泥石流发育程度分级表要求（见表 6.3.1-7），废石场及临时表土堆场所在沟谷纵坡较大，约 10~25°，场内物源较丰富，水流基本畅通，区域降雨强度中等，地质灾害发育程度**中等**。

表 6.3.1-7 泥石流堆积物发育程度分级表

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

根据该矿山的基础资料，废石场及临时表土堆场滑坡、泥石流地质灾害可能影响到下部露天采场及矿山道路，主要威胁运输车辆和采矿人员。可能造成的直接经济损失约 250 万元，滑坡、泥石流发生后的危害程度**中等**。综上所述，滑坡、泥石流地质灾害发生的可能性为**中等**，发育程度为**中等**，危害程度为**中等**，对照表 6.3.1-6、6.3.1-8，废石场及临时表土堆场引发滑坡、泥石流地质灾害危险性为**中等**。

表 6.3.1-8 泥石流危险性预测评估分级

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

5) 矿山道路可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测

矿山拟在连接现有矿山道路及未开采矿体露天采场的地方新建矿山道路，设计矿山道路宽约 4-6m，根据地形条件，修建矿区道路时，需对山体进行切坡，临近山体开挖边坡而建。边坡开挖改变了原有边坡岩石的稳定性，在外力作用下，有发生崩塌或滑坡的可能性，大部分矿山道路切坡高度不大，所以引发崩塌或滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。少部分矿山道路切坡高度较大，所以引发崩塌或滑坡的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

综上所述，预测切坡高度不大的矿区道路引发崩塌或滑坡的可能性小，危害程度小，发育程度弱，切坡高度较大的矿区道路引发崩塌或滑坡的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等；对比表 6.3.1-4、6.3.1-6 可知，切坡高度不大的矿区道路引发崩塌造成的地质灾害危险性等级为小；切坡高度较大的矿区道路引发崩塌造成的地质灾害危险性等级为中等。

6) 高位水池可能引发崩塌地质灾害危险性预测

矿山拟在露天采场最高台阶外侧山梁上新建高位水池，修建高位水池时，需对山体进行开挖，开挖扰动改变了周边岩石的稳定性，在外力作用下，有发生崩塌的可能性，高位水池修建影响面积及深度不大，且池内做好防渗避免储存的水沿裂隙运移降低周边岩石稳定性，所以引发崩塌的可能性小，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测高位水池的修建引发崩塌的可能性小，危害程度小，发育程度弱；对比表 6.3.1-4 可知，高位水池引发崩塌造成的地质灾害危险性等级为小。

(2) 采矿工程设施遭受地质灾害的危险性预测评估

1) 矿区采矿人员、设备可能遭受崩塌、滑坡灾害的危险性预测

露天采场周边现状条件下没有可能对采场造成危害的地质灾害点分布，采场可能遭受的地质灾害仅为采场自身建设引发的崩塌、滑坡地质灾害。矿山开采引发采坑边坡崩塌的危险性中等，引发采场滑坡的危险性中等。因此在开采过程中，矿山本身遭受崩塌、滑坡灾害可能性为中等，灾害的发生将危害到矿山工作人员的生命安全和设备的安全，危害程度为中等。因此，确定露天采场内采矿人员、设备遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性等级为中等。

2) 矿区采矿人员、设备可能遭受泥石流灾害的危险性预测

如前所述，矿山开采形成的废石场及临时表土堆场位置纵向坡度较大，场内堆积的

废石弃渣及表土在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，可能引发泥石流灾害，对废石场周边的矿山工作人员、设备的安全造成直接或间接威胁。本矿山废石场引发泥石流灾害的可能性**中等**，灾害的发生将危害到矿山工作人员的生命安全和设备的安全，危害程度为**中等**。因此预测在矿区内地表人员及设施遭受泥石流灾害的危险性**中等**。

(3) 矿山地质灾害危险性综合评估

根据现状评估和预测评估结果，按照地质灾害危险性综合分区评估原则，综合分区评估认为：**将露天采场、废石场划分为地质灾害危险性中等区**，其他地区划分为地质灾害危险性**小区**。详见矿区地质灾害危险性综合分区评估表 6.3.1-8。

表 6.3.1-8 地质灾害危险性综合分区评估表

评价单位	地质灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			①	②	
露天采场	崩塌、滑坡	小	中等	中等	地质灾害危险性中等区
工业广场	崩塌、滑坡	小	小	小	地质灾害危险性小区
矿山道路	崩塌、滑坡	小	小	小	
废石场	滑坡、泥石流	小	中等	中等	地质灾害危险性中等区
临时表土堆场	滑坡、泥石流	小	中等	中等	
矿区其他区	崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害	小	小	小	地质灾害危险性小区

注：①表示矿山开采可能引发的地质灾害危险性大小 ②表示矿山工程自身可能遭受的地质灾害危险性大小

2、含水层破坏预测评估

该矿山为露天开采，矿区最低点位于矿区西南部冲沟，标高为+634m。矿区矿体开采最低标高为+820m，均位于当地最低基准面（+620m）以上，矿山采矿活动对附近居民生产生活用水影响较小。预测评估，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为**较轻**。

3、地形地貌景观破坏预测评估

主要是露天采场、工业广场、废石场、临时表土堆场、矿区道路、办公生活区和高位水池对地形地貌景观的破坏。预测评估如下：

(1) 露天采场

本矿山共设置五个露天采场，设计开采区内 K1-K5 饰面用大理岩矿体露采，全部为山坡露天，占地面积分别为：1.1191hm²、1.3756hm²、2.2110hm²、2.7261hm²、3.1353hm²；开采标高分别为：+824m~+910m、+820m~+934m、+850m~+942m、+1047m~+1225m、+1065m~+1231m；采深分别为 86m、114m、92m、178m、166m；分台阶坡面角 90°，最终帮破角 56~70°。场地的开采可能造成地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

(2) 工业广场

工业广场位于 K3 露天采场西侧山顶，主要包括办公室、宿舍、食堂等工作及生活综合用房及变配电房、空压机房、生产供水池等设施，占地面积为 0.3102hm²。工业广场内原始地形坡度 3~8°，场地建设破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

(3) 废石场

矿山各采区拟新建的废石场设置在各采区南部荒沟内，K2 和 K3 采区共用一个废石场（现状下的 K3 废石场），废石场总面积约 1.8692hm²，按废石堆放高度 15m 计算，可储存约 28.04 万 m³ 废石；废石的堆放可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

(4) 临时表土堆场

本矿山拟在各个采区附近较宽阔的沟谷中或地势平坦处布设 5 个临时表土堆场，堆放各露天采场剥离的表土，占地总面积约 1.0986hm²，按堆放高度 6m 计算，可储存约 6.59 万 m³ 表土；表土的堆放可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

(5) 矿区道路

矿山已有数条矿区道路，通过与当地的农村道路衔接的方式达到与外部沟通的目的，道路长约 2760m，路面宽 4.0~6.0m，占地面积为 1.2286hm²，为连接现有矿山道路及未开采矿体露天采场，设计新建矿山道路宽约 4-6m，占地面积约 1.0896hm²，矿区道路等级为三级公路设计，道路的建设和使用可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

(6) 高位水池

本矿山拟在各矿体露天采场最高台阶外侧山梁上共布设 5 个高位水池，储存开采时的工业用水，占地总面积约 0.05hm²，按深度 1.5m 计算，可储存约 750m³ 工业用水；高位水池的建设破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

4、水土污染预测评估

矿山开采矿种为饰面用大理岩，矿石化学成分中基本无重金属元素等有毒有害物质，本项目产品方案为大理岩荒料，不涉及矿石加工和选矿，不产生工业废水，对水土环境

的污染只是少量粉尘，范围仅在露天采场、废石场及工业广场附近 100m 范围内，影响范围较小，程度较轻。上述场地内仅设置一些临时建筑和设备，对水土环境污染的来源主要为生产污水、生活污水以及矿渣淋滤污水。生活污水量少，经化粪池处理后没有直接排放到周边水系及周边环境，生产污水及矿渣淋滤污水均不含有毒物质和药剂，经自然沉淀后能够达到排放要求，不会造成对环境的污染。综上，预测矿山开采对水土环境污染影响较轻。

5、矿山地质环境预测评估小结

(1) 评估区内露天采场引发崩塌及滑坡地质灾害危险性分别为中等及小，为地质灾害危险性**中等区**；废石场及临时表土堆场引发滑坡、泥石流地质灾害危险性为中等，为地质灾害危险性**中等区**；工业广场及矿山道路引发崩塌和滑坡地质灾害危险性小，为地质灾害危险性**小区**；评估区其他区域引发崩塌、滑坡或泥石流的可能性小，危害程度小，危险性小，为地质灾害危险性**小区**。

(2) 采矿活动对含水层影响**较轻**。

(3) 评估区内露天采场、废石场及临时表土堆场对地形地貌景观破坏**严重**，工业广场、高位水池和矿山道路对地形地貌景观破坏**较严重**，评估区内其他区域对地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

(4) 预测在后期矿山生产过程中，对水土污染影响程度仍为**较轻**。

6.3.2 土地损毁预测

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。①轻度破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②中度破坏：土地破坏比较严重，影响土地功能；③重度破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值。根据矿山地质环境现状调查及《开发利用方案》，预测对土地的影响主要为工业广场、废石场、矿区道路、办公生活区对土地的压占和露天采场的挖损。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和挖损。预测评估如下：

1、露天采场

露天采场总面积为10.5671hm²，其中露天采场台阶及终了平台面积7.1863hm²，坡面占地面积为3.3808hm²，对应土地利用现状图（第三次全国土地调查），损毁土地类型为乔木林地、其他林地和采矿用地，其中乔木林地5.6218hm²、采矿用地4.9453hm²。损毁方式为挖损。据表7.1.3-2，确定设计露天采场对土地损毁程度为**重度**。

2、工业广场

工业广场位于 K3 露天采场西侧山顶，主要包括办公室、宿舍、食堂等工作及生活综合用房及变配电房、空压机房、生产供水池等设施，占地面积为0.3102hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.0031hm²、采矿用地 0.3071hm²。损毁方式为压占，据表 7.1.3-3，确定工业广场对土地损毁程度为**重度**。

3、废石场

本矿山拟布设 4 个废石场，拟新建的废石场设置在各采区南部荒沟内，K2 和 K3 采区共用一个废石场（现状下的 K3 废石场），废石场总面积约 1.8692hm²，对应土地利用现状图（第三次全国土地调查），损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地，其中乔木林地0.4520hm²、其他林地0.0290hm²、采矿用地 1.3882hm²。损毁方式为压占，据表 7.1.3-3，确定废石场对土地损毁程度为**重度**。

4、临时表土堆场

本矿山拟在各个采区附近较宽阔的沟谷中或地势平坦处布设 5 个临时表土堆场，堆放各露天采场剥离的表土，占地总面积约 1.0986hm²，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.6611hm²、采矿用地 0.4375hm²。损毁方式为压占，据表 7.1.3-3，确定废石场对土地损毁程度为**重度**。

5、矿区道路

矿山已有数条矿区道路，通过与当地的农村道路衔接的方式达到与外部沟通的目的，为连接现有矿山道路及未开采矿体露天采场，设计新建矿山道路，矿山道路总占地面积约 2.3182hm²，对应土地利用现状图（第三次全国土地调查），损毁土地类型为其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地 0.0041hm²、乔木林地 0.7361hm²、其他林地 0.0647hm²、采矿用地 1.2712hm²、农村道路 0.2421hm²。损毁方式为压占，据表 7.1.3-3，确定矿区道路对土地损毁程度为**重度**。

6.4 综合评估

6.4.1 矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据现状评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 影响程度分级标准表,将矿区划分为矿山地质环境影响严重区(7.3771hm²)、较严重区(1.5388hm²)、较轻区(140.9945hm²)。见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 矿山地质环境影响现状评估分区 单位: hm²

序号	单元名称	破坏土地面积	现状矿山地质环境问题				现状评估分区
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观	水土环境污染	
1	K3 露天采场	3.9444	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
2	历史遗留露采场	1.4839	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
3	工业广场	0.3102	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
4	矿山道路	1.2286	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
5	K3 废石场	1.0171	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
6	K3 临时表土堆场	0.9317	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
7	其他区域	140.9945	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计		149.9104					

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据预测评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 影响程度分级标准表,将矿区划分为矿山地质环境影响严重区(12.92hm²)、较严重区(2.6284hm²)、较轻区(133.7471hm²)。见表 6.4.1-2。

表 6.4.1-2 矿山地质环境影响预测评估分区 单位: hm²

序号	单元名称	破坏土地面积	现状矿山地质环境问题				预测评估分区
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观	水土环境污染	
1	露天采场	10.5671	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
2	工业广场	0.3102	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
3	矿山道路	2.3182	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
4	废石场	1.8692	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
5	临时表土堆场	1.0986	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
6	其他区域	133.7471	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计		149.9104					

6.4.2 土地损毁综合评估

本矿山为生产矿山,矿山生产建设活动对土地造成损毁,包括已损毁和拟损毁,具体

情况如下：

已损毁包括：K3 露天采场、历史遗留露采场、工业广场、K3 废石场、K3 临时表土堆场和矿区道路，损毁总面积为 8.9159hm²；损毁土地为其他园地、乔木林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地面积 0.0025hm²、乔木林地面积 1.6173hm²、采矿用地面积 7.1391hm²、农村道路面积 0.157hm²；压占损毁面积 4.9715hm²，挖损损毁面积 3.9444hm²；损毁程度均为重度损毁。

拟损毁包括：露天采场、工业广场、废石场、临时表土堆场和矿山道路，损毁面积为 16.1633hm²，损毁土地为其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地面积 0.0041hm²、乔木林地面积 7.4741hm²、其他林地面积 0.0937hm²、采矿用地面积 8.3493hm²、农村道路面积 0.2954hm²；压占损毁面积 5.5962hm²，挖损损毁面积 10.5671hm²；损毁程度均为重度损毁。

重复损毁包括：K3 矿体的露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场及现有矿山道路，损毁面积为 4.4049hm²；损毁土地为其他园地、乔木林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地面积 0.0025hm²、乔木林地面积 0.9331hm²、采矿用地面积 3.3656hm²、农村道路面积 0.1037hm²；压占损毁面积 2.6784hm²，挖损损毁面积 1.7265hm²；损毁程度均为重度损毁。

总损毁包括：露天采场、历史遗留露采场、工业广场、废石场、临时表土堆场和矿山道路，损毁面积为 20.6743hm²，损毁土地为其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地面积 0.0041hm²、乔木林地面积 8.1583hm²、其他林地面积 0.0937hm²、采矿用地面积 12.1228hm²、农村道路面积 0.2954hm²；压占损毁面积 6.4054hm²，挖损损毁面积 14.2689hm²；损毁程度均为重度损毁。

综上所述，本项目共损毁土地面积为 20.6743hm²，损毁土地为其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中其他园地面积 0.0041hm²、乔木林地面积 8.1583hm²、其他林地面积 0.0937hm²、采矿用地面积 12.1228hm²、农村道路面积 0.2954hm²；压占损毁面积 6.4054hm²，挖损损毁面积 14.2689hm²；损毁程度均为重度损毁。

本矿区土地损毁情况汇总见表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1 矿区损毁情况汇总表

损毁时序	损毁场地	损毁类型	一级地类		二级地类		损毁程度	损毁面积 (hm ²)
			编码	名称	编码	名称		
已损毁	露天采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.9587
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	2.9324
			10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.0533

			小计					3.9444
历史遗留 露采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.1258	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.3581	
		小计					1.4839	
工业广场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0031	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.3071	
		小计					0.3102	
矿山道路	压占	02	园地	0204	其他园地	重度	0.0025	
		03	林地	0301	乔木林地	重度	0.1019	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.0205	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.1037	
		小计					1.2286	
废石场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0754	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.9417	
		小计					1.0171	
临时表土 堆场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.3524	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.5793	
		小计					0.9317	
		合计					8.9159	
拟损毁	露天采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	5.6218
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	4.9453
			小计					10.5671
	工业广场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0031
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.3071
			小计					0.3102
	矿山道路	压占	02	园地	0204	其他园地	重度	0.0041
			03	林地	0301	乔木林地	重度	0.7361
					0307	其他林地	重度	0.0647
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.2712
	10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.2421		
			小计					2.3182
	废石场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.452
					0307	其他林地	重度	0.029
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.3882	
		小计					1.8692	
临时表土 堆场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.6611	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.4375	
		小计					1.0986	
		合计					16.1633	
重复损毁	露天采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.5096
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.2169
		小计					1.7265	

	工业广场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0031	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.3071	
			小计						0.3102
	矿山道路	压占	02	园地	0204	其他园地	重度	0.0025	
			03	林地	0301	乔木林地	重度	0.1019	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.0205	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.1037	
	小计						1.2286		
	废石场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0585	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.8031	
			小计						0.8616
	临时表土堆场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.26	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.018	
			小计						0.278
	合计								4.4049
	总损毁	露天采场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	5.8289
06				工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	6.9028	
10				交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.0533	
小计						12.7850			
历史遗留露采场		挖损	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.1258	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.3581	
			小计						1.4839
工业广场		压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.0031	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.3071	
			小计						0.3102
矿山道路		压占	02	园地	0204	其他园地	重度	0.0041	
			03	林地	0301	乔木林地	重度	0.7361	
					0307	其他林地	重度	0.0647	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.2712	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	重度	0.2421	
小计						2.3182			
废石场		压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.4690	
					0307	其他林地	重度	0.0290	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	1.5267	
			小计						2.0247
临时表土堆场	压占	03	林地	0301	乔木林地	重度	0.9954		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	重度	0.7569		
		小计						1.7523	
合计								20.6743	

6.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

6.5.1 矿山地质环境保护与治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

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

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

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

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

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染影响的现状和预测评估的基础上，选取4个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分区标准见表6.5.1-1。

表 6.5.1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

3) 分区结果

根据表6.5.1-1所示的逻辑关系，《方案》将矿区划分为3个矿山地质环境重点防治区（面积13.5349hm²）、2个矿山地质环境次重点防治区（面积2.6284hm²）、1个一般防治区（面积133.7471hm²），见表6.5.1-2。

表 6.5.1-2 矿区矿山地质环境保护与治理防治分区一览表

评估亚区	面积 (hm ²)		矿山地质环境影响评估分区		综合分区	防治分区
			现状评估	预测评估		
露天采场	10.5671	13.5349	严重	严重	严重区	重点防治区
废石场	1.8692		严重	严重	严重区	

临时表土堆场	1.0986		严重	严重	严重区	
工业场地	0.3102	2.6284	较严重	较严重	次重点区	次重点防治区
矿山道路	2.3182		较严重	较严重	次重点区	
其他区域	133.7471	133.7471	较轻	较轻	一般区	一般防治区

2、分区评述

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

(1) 矿山地质环境重点防治区（I）

1) 主要地质环境问题

重点防治区分布在：露天采场、废石场及临时表土堆场，占地面积 13.5349hm²，占矿区面积的 9.03%。

该区主要地质环境问题：地质灾害危险性中等区；对地形地貌景观影响程度严重，对含水层、水土环境的影响程度较轻。

综合划分为矿山地质环境**重点防治区**。

2) 防治措施

①露天采场边坡

警示牌：在矿山开采前期，通往露天采场的道路上，修建永久性警示牌；

拦挡网：在最外围边坡外侧 1m 处，设置拦挡网，防止家畜误入；

危岩体清运：对露天采场风化层剥离后边坡上的欠稳定-不稳定边坡进行削坡，并将碎屑岩体在就近平台推平处理，保证边坡的稳定，清理出的危岩清运至废石场保存，待复垦时作为垫渣、块石使用。

②露天采场平台、坑底

挡土保水岸墙：沿平台边缘砌筑挡土保水岸墙，保证覆土的稳定性；

截排水沟：为了将露天采场上游降水引导至采场外，减少采场内部过水量，降低地质灾害发生的可能性，《方案》设计在露天采场上游外侧砌筑截排水沟，将露天采场上部降水截流引至露天采场外，在坑底平台内侧修筑排水沟及时将降水排出采场区域避免积水。

③废石场及临时表土堆场

警示牌：在渣堆及表土堆平台边缘，修建永久性警示牌；

浆砌石挡渣墙：沿渣堆边缘砌筑浆砌石挡渣墙，保证渣堆的稳定性；

临时拦挡：沿表土堆边缘用装土编织袋临时拦挡，保证表土堆的稳定性；

临时苫盖：利用防尘网进行苫盖，减少扬尘及水土流失；

截排水沟：为了将废石场及临时表土堆场上游降水引导至场外，减少场内部过水量，降低地质灾害发生的可能性，《方案》设计在废石场及临时表土堆场靠斜坡一侧砌筑截排水沟，将废石场上部降水截流，并引至场外。

(2) 矿山地质环境次重点防治区（II）

1) 主要地质环境问题

次重点防治区分布在：工业广场和矿区道路，面积共2.6284hm²，占矿区面积的1.75%。

该区主要地质环境问题：地质灾害危险性小区，对矿山地质环境影响程度较严重，对含水层、水土环境的影响程度较轻。

综合划分为矿山地质环境次重点防治区。

2) 防治措施

①工业广场：建筑物拆除、垃圾清运。

②矿区道路：《方案》设计对其进行保留，为土地利用提供交通保障。

(3) 矿山地质环境一般防治区（III）

分布在采矿未影响到的区域，面积133.7471hm²，占矿区面积的89.22%。该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。在开采过程中进行地质环境问题巡查。

6.5.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

根据土地损毁分析与预测结果，参照《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

矿山采矿拟损毁土地共16.1633hm²，无永久性建设用地。矿山现有一历史遗留露天采场尚未复垦，损毁土地面积1.4839hm²，现状下K3矿体配套的露天采场、废石场及临时表土堆场超设计利用损毁土地面积3.0271hm²，纳入本次报告一并设计复垦，故复垦区面积为20.6743hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区中损毁土地和不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

复垦区未涉及永久性建设用地，故复垦责任范围面积为20.6743hm²。方案涉及各类

地类面积，见表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1 方案涉及各类土地面积表

项目涉及面积		面积 (hm ²)	备注
一、矿区面积		149.9104	拟设采矿证面积
二、评估区面积		149.9104	拟设采矿证面积
三、永久性生产建设用地面积		0	
四、总损毁面积	20.6743	1、挖损损毁面积	14.2689
		2、压占损毁面积	6.4054
		合计	20.6743
五、复垦面积		20.6743	
六、留续使用的永久性建设用地面积		0	
七、复垦责任范围面积		20.6743	复垦区面积-留续使用的永久性建设用地面积

6.6 复垦责任范围土地利用类型及权属表

6.6.1 复垦区土地利用状况

根据西峡县自然资源局提供的土地利用现状图（第三次国土调查），与复垦区进行叠合，得到复垦区的土地利用现状情况。见表 6.6.1-1。

表 6.6.1-1 复垦责任范围内土地利用现状结构表 **单位：hm²**

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
02	园地	0204	其他园地	0.0041	0.02
03	林地	0301	乔木林地	8.1583	39.46
		0307	其他林地	0.0937	0.45
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.1228	58.64
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2954	1.43
合计				20.6743	100

根据表 6.6.1-1，该矿山复垦责任范围为 20.6743hm²，其中采矿用地占比最大，分布在矿区中部的山脊及山坡上，矿体的开挖造成了地表植被的破坏和大量岩石裸露。

第二为乔木林地，树种以乔木为主，有侧柏、刺槐、桐树、杨树、桑树、臭椿等。

第三为农村道路，为现存的数条运矿道路。

第四为其他林地，树种乔灌草结合，乔木主要有侧柏、刺槐、桐树、杨树、桑树、臭椿等，灌木主要有荆条、酸枣、胡枝子、连翘等，草本植物主要有狗尾草、白羊草、

蒿草、白茅草等。

第五为其他园地，由1个小块图斑组成，分布在矿区西南侧矿山道路旁。

6.6.2 复垦区土地权属状况

该项目复垦区土地位于桑坪镇，面积共计 20.6743hm²。复垦区土地利用权属归仓房村和张庄村集体所有，权属清楚、无争议。复垦区土地利用权属见表 6.6.2-1。

表 6.6.2-1 复垦区土地利用权属表

单位：hm²

权属			地类面积 (hm ²)					合计
			0204	0301	0307	0602	1006	
			其他园地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	
西峡县	桑坪镇	仓房村村委会	0.0041	7.6972	0.0937	10.7750	0.2954	18.8654
		张庄村村委会		0.4611		1.3478		1.8089
合计			0.0041	8.1583	0.0937	12.1228	0.2954	20.6743
占总面积比例 (%)			0.02	39.46	0.45	58.64	1.43	100

本次延续新证将原采矿证内基本农田扣除，矿区范围内无永久基本农田。矿权人已通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权，在矿山开采前，矿山与涉及土地村民签订相关补偿协议。复垦责任范围土地权属清楚，无纠纷。详见表 6.6.2-2。

表 6.6.2-2 土地复垦责任范围土地利用权属表

单位：hm²

权属		场地名称	地类				合计	
			02 园地	03 林地		06 工矿仓储用地		10 交通运输用地
			0204	0301	0307	0602		1006
			其他园地	乔木林地	其他林地	采矿用地		农村道路
西峡县桑坪镇	仓房村、张庄村村委会	露天采场		5.6218		4.9453		10.5671
		历史遗留露天采场		0.1258		1.3581		1.4839
		K3 矿体超设计破坏范围		0.5584		2.4154	0.0533	3.0271
		工业广场		0.0031		0.3071		0.3102
		矿山道路	0.0041	0.7361	0.0647	1.2712	0.2421	2.3182
		废石场		0.452	0.029	1.3882		1.8692
		临时表土堆场		0.6611		0.4375		1.0986
		合计	0.0041	8.1583	0.0937	12.1228	0.2954	20.6743
		占比 (%)	0.02	39.46	0.45	58.64	1.43	100

7 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

7.1 矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节本矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）露天采场、工业广场及矿山道路的崩塌地质灾害和地形地貌景观破坏；（2）露天采场、工业广场、废石场、临时表土堆场及矿山道路的滑坡地质灾害；（3）废石场及临时表土堆场的泥石流地质灾害和地形地貌景观破坏。

上述矿山地质环境问题规模较大，特别是露天采场，严重破坏了原生的地形地貌景观，还可能含有对水土不利的因素，破坏当地生态环境；开采过程中形成高度较大的切坡，可能引发崩塌、滑坡灾害。

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

7.1.1 技术可行性分析

按照我省露天开采的治理复垦经验，地质环境保护治理与土地复垦目标为：首先，保证露天采场边坡在开采及闭坑后的安全稳定；其次，在开采过程中应符合《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB41/T1666-2018）中相关的地质环境治理与土地复垦要求；最后，按照“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”的原则，闭坑后对所有损毁场地进行土地复垦，恢复土地功能，提高土地利用价值。

结合前面章节对矿山地质环境影响评估，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有：露天采场设警示牌及防护网，防止无关人员靠近；沿露天采场平台边缘砌筑挡土保水岸墙，保证覆土的稳定性；在露天采场、废石场及临时表土堆场修筑截排水工程，将上游降水引导至场外，在废石场边缘砌筑挡渣墙，保证渣堆的稳定性，在临时表土堆场四周实施编织袋装土临时拦挡，保证表土堆的稳定性；同时在关键部位加强崩塌、滑坡、泥石流监测。对于地形地貌景观破坏及土地损毁：主要防治措施为在土地压占损毁区生产结束后平整场地等恢复治理与复垦工作，本矿山为非金属矿山，在当地有很多类似企业，治理措施方面有很多经验可循，工程措施简单易实施、操作性强。我单位在这方面经过专业培训和多个实战经验，技术力量雄厚，经验充足，本项目矿山地质环境保护治理

工程在技术条件是可行的。

7.1.2 生态环境协调性分析

本矿山地质环境保护治理与土地复垦的面积为 20.6743hm²，包括采矿破坏和损毁的所有场地。《方案》实施后，其生态效益将表现在 3 个方面：

1、增加植被多样性，使生态系统更加稳定

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，新增乔木林地 6.817hm²，其他林地 3.2871hm²，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、良好的水土保持效应

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。本项目将 12.1228hm² 采矿用地科学复垦为乔木林地、其他林地及农村道路。

3、对空气质量和局部小气候的影响

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

7.2 矿区土地复垦可行性分析

7.2.1 土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

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

1)服从地区土地利用总体规划，与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还要考虑区域性土地利用总体规划，着眼地区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

2)因地制宜原则

矿井开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔。复垦方向应以农业用地为主，尽量复垦为耕地。

3)土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，根据被损毁土地状况是否适宜复垦为某种用途的耕地，选择最佳利用方向，在充分考虑矿山承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

4)主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，本矿区待复垦土地的主导限制因素为矿产开采带来的损毁，如坡度、土壤质地、排灌条件等。

5)动态和土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

6)经济可行、技术合理性原则

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

7)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，才能创造最大的综合效益。

8)定性分析与定量分析相结合原则

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

(2) 评价依据

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

1) 地方规划

《西峡县国土空间规划（2021-2035年）》；

2) 行业标准

《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发〔2010〕105）；

《土地整治项目规划设计规范》（TD-T1012-2016）；

《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）。

3) 矿区基础资料

矿区自然条件；

矿区土地利用现状；

土地损毁预测分析资料。

4) 其他

①损毁前土地自然生产力大小及生产水平

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

②土地自然条件

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

③损毁土地的类型和程度

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

④公众参与意见

通过对本矿区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济和社会发展起到重要作用，均表示支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出以恢复原土地利用类型为主，同意把露天采场、工业广场、废石场及临时表土堆场复垦为乔木林地，把矿山道路复垦为农村道路，同时对损毁的土地予以适当的补偿，避免土地功能发生重大改变。

2、评价对象和单元划分

(1) 评价对象的确定

本方案评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，见表 7.2.1-1。

表 7.2.1-1 复垦责任区土地利用权属状况表 **单位：hm²**

权属	场地名称	地类					合计
		02 园地	03 林地		06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	
		0204	0301	0307	0602	1006	
		其他园地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	
西峡县桑坪镇	露天采场		5.6218		4.9453		10.5671
	历史遗留露天采场		0.1258		1.3581		1.4839
	K3 矿体超设计破坏范围		0.5584		2.4154	0.0533	3.0271
	工业广场		0.0031		0.3071		0.3102
	矿山道路	0.0041	0.7361	0.0647	1.2712	0.2421	2.3182
	废石场		0.452	0.029	1.3882		1.8692

	临时表土堆场		0.6611		0.4375		1.0986
	合计	0.0041	8.1583	0.0937	12.1228	0.2954	20.6743
	占比 (%)	0.02	39.46	0.45	58.64	1.43	100

(2) 评价单元的划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。鉴于项目区复垦工作主要针对损毁后的土地，且在开采过程中对土壤进行扰动，故土地利用现状图斑、土壤类型图斑都不适合作为评价单元。因此，本项目的评价单元采用综合划分的方法，即以项目区土地利用现状图为底图，将“复垦责任范围线”、“地类图斑”及“地形图”进行叠加后，形成不同性质的斑块，将部分面积较小且性质相近的图斑进行合并，最终形成评价单元 9 个。具体情况见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-2 土地适宜性评价单元划分情况表 单位：hm²

损毁类型	损毁程度	场地名称	面积	单元编号	备注
挖损	重度	露天采场	平台	5.6547	FK1
			边坡	3.3808	FK2
			坑底	1.5316	FK3
		历史遗留露天采场		1.4839	FK4
		K3 矿体超设计破坏范围		3.0271	FK5
压占	重度	工业广场		0.3102	FK6
		矿山道路		2.3182	FK7
		废石场		1.8692	FK8
		临时表土堆场		1.0986	FK9
合计			20.6743		

3、复垦适宜性评价体系与评价方法的选择

(1) 评价体系的选择

评价体系分为二级和三级体系两种类型。根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系。即分为土地适宜类和土地质量类等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，土地质量等按照不同的复垦方向分为宜耕、宜林、宜草三个类别，详见表 7.2.1-3。

表 7.2.1-3 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜	A1	A1	A1	A1（一等地）—高度适宜：宜耕、宜林地
	A2	A2	A2	A2（二等地）—中度适宜：宜耕、宜林地

	A3	A3	A3	A3（三等地）—临界适宜：宜林地
不适宜	N			

1) 宜耕类

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

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

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

2) 宜林类

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

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

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

3) 宜草类

一等宜草地：土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜地：土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为30%~40%，产草量中等。

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

(2) 评价方法的选择

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

采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{式 7-1})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。

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

(3) 评价因素等级标准和等级

1) 评价因素等级标准的确定

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，选择该矿山土地复垦适宜性评价中耕地复垦方向、林地复垦方向、草地复垦方向的影响因素。

2) 评价等级的划分

结合矿区所在区域自然环境特征及土地损毁特点、土地类型等有关指标，根据相关规程和标准，参阅有关矿山损毁土地适宜性评价及复垦经验，遵循指标选择的适宜性、综合性、主导性、定量定性相结合和可操作性原则，确定评价各方向指标的评价等级，详见表 7.2.1-4 至表 7.2.1-6。

表 7.2.1-4 耕地复垦方向参评因子及等级

评价因子		地面坡度	土壤条件	周边土地利用现状	土源保证率	灌溉条件	排水条件
等级	一等地(A1)	≤3°	土壤厚度大于 50cm、壤土	水浇地、稻麦两熟地	高	有稳定灌溉条件	好
	二等地(A2)	3-6°	土壤厚度 30-100cm、粘土、砂壤土	旱地	较高	灌溉水源保证差	较好
	三等地(A3)	6-15°	砂土或石砾含量 15-30%	林地、草地	一般	大气降水	一般
	不适宜类(N)	>15°	石质或石砾含量 > 30%	难利用土地	低	大气降水	差

表 7.2.1-5 林地复垦方向参评因子及等级

评价因子		地面坡度	土壤条件	周边土地利用现状	土源保证率	灌溉条件	排水条件
等级	一等地(A1)	≤15°	土壤厚度大于 30cm 的各种壤土、砂土	耕地	高、较高	有稳定灌溉条件	好
	二等地(A2)	15-25°	土壤厚度 > 10cm, < 30cm 的各种壤土、砂土	林地、草地	一般	灌溉水源保证差	较好、一般
	三等地(A3)	25-35°	砂砾质	可改造荒地	一般	大气降水	一般

	不适宜类(N)	>35°	岩石	难利用土地	差	大气降水	差
--	---------	------	----	-------	---	------	---

表 7.2.1-6 草地复垦方向参评因子及等级

评价因子		地面坡度	土壤条件	土源保证率	灌溉条件	排水条件
等级	一等地(A1)	≤15°	土壤厚度大于 20cm 的各种壤土、砂土	高、较高	有稳定灌溉条件	好、较好
	二等地(A2)	15-25°	土壤厚度>10cm, < 20cm 的各种壤土、砂土	一般	灌溉水源保证差	较好、一般
	三等地(A3)	25-35°	砂砾质	一般	大气降水	一般
	不适宜类(N)	>35°	岩石	差	大气降水	差

(4) 评价指标的确定

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 7.2.1-7。

表 7.2.1-7 土地适宜性评价主要限制因素等级标准表

评价标准		评价等级		
评价因子	分级标准	耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度	<6°	A1	A1	A1
	6°~15°	A2	A1	A1
	15°~25°	A3	A2	A2
	>25°	N	A2	A2
土壤条件	壤土	A1	A1	A1
	粘土、砂壤土	A2	A1	A1
	岩土混合物（砂土或石砾含量 15%-50%）	N 或 A3	A2	A2
	石质或石砾含量>50%	N	A2	A2
周边土地利用现状	耕地	A1	A1	A1
	林地	A2	A1	A1
	草地	N 或 A3	A2	A1
	河流水面	N	N	N
土源保证率（%）	>100	A1	A1	A1
	80-100	A2	A2	A2
	50-80	A3	A2	A2
	<50	N	A3	A2
灌溉条件	有灌溉水源（>60°）	A1	A1	A1
	特定阶段有稳定灌溉条件（50°-60°）	A2	A1	A1
	灌溉水源保证差（40°-50°）	A3	A2	A2
	无灌溉水源（<40°）	N	A2	A2
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	A1	A1	A1
	季节性短期淹没，排水较好	A2	A1	A1
	季节性长期淹没，排水较差	N 或 A3	A2	A1

评价标准		评价等级		
长期淹没，排水很差		N	N	N

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 7.2.1-8。

表 7.2.1-8 待复垦土地评价单元特征表

评价单元			复垦后形态							
编号	名称		面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	周边土地利用现状	土壤质地	土源保证率 (%)	有效土层厚度 (cm)	排水条件	灌溉条件
FK1	露天采场	平台	5.6547	≤6	林地	砂壤	>100	60	排水好	较好
FK2		边坡	3.3808	70	林地	石质	<50	0	排水好	较好
FK3		坑底	1.5316	≤6	林地	砂壤	>100	60	排水好	较好
FK4	历史遗留露采场		1.4839	>25	林地	砾土	<50	60	排水好	较好
FK5	K3 矿体超设计破坏范围		3.0271	>25	林地	砾土	<50	60	排水好	较好
FK6	工业广场		0.3102	≤6	林地	砂壤	>100	60	排水好	较好
FK7	矿山道路		2.3182	≤6	林地	砂壤	>100	60	排水好	较好
FK8	废石场		1.8692	>25	林地	砾土	<50	0	排水好	较好
FK9	临时表土堆场		1.0986	≤6	林地	砂壤	>100	60	排水好	较好

4、适宜性评价结果

根据上述情况进行适宜性评价，待复垦土地适宜性评价结果见表 7.2.1-9。

表 7.2.1-9 待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元			原地类	适宜性等级		
编号	名称	面积 (hm ²)		宜耕	宜林	宜草
FK1	露天采场	平台	乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路	A2	A1	A1
FK2		边坡		N	A3	A2
FK3		坑底		A2	A1	A1
FK4	历史遗留露采场			N	A2	A2
FK5	K3 矿体超设计破坏范围			N	A2	A2
FK6	工业广场			A2	A1	A1
FK7	矿山道路			A2	A1	A1
FK8	废石场			N	A2	A2
FK9	临时表土堆场			A2	A1	A1

5、最终复垦方向的确定

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，

最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、区位因素、周边地类、社会经济条件、公众意见、政策因素和工程难易度等多方面的情况，从而确定最终复垦方向。

该项目本着“因地制宜，综合治理，宜农则农，宜林则林”的原则，结合国家政策和当地土地权属人的意见，确定复垦区待复垦土地利用方向为乔木林地、农村道路。该复垦区最终土地复垦方向结果见表 7.2.1-10。

表 7.2.1-10 土地复垦单元划分表

场地名称		面积 (hm ²)	复垦方向	复垦单元编号
露天采场	平台	5.6547	乔木林地	FK1
	边坡	3.3808	其他林地	FK2
	坑底	1.5316	乔木林地	FK3
历史遗留露采场		1.4839	乔木林地	FK4
K3 矿体超设计破坏范围		3.0271	乔木林地	FK5
工业广场		0.3102	乔木林地	FK6
矿山道路		2.3182	农村道路	FK7
废石场		1.8692	乔木林地	FK8
临时表土堆场		1.0986	乔木林地	FK9
合计		20.6743		

6、土地复垦前后结构调整表

本项目复垦责任范围为 20.6743hm²，在《方案》服务年限内，项目在复垦工作中复垦：乔木林地 14.9753hm²、其他林地 3.3808hm²、农村道路 2.3182hm²，土地复垦率为 100%。土地复垦前后土地利用结构调整，见表 7.2.1-11。

表 7.2.1-11 土地复垦前后土地利用结构调整表

单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅	
编号	名称	编号	名称			数量	比例 (%)
02	园地	0204	其他园地	0.0041	0	-0.0041	-0.02
03	林地	0301	乔木林地	8.1583	14.9753	6.817	32.97
		0307	其他林地	0.0937	3.3808	3.2871	15.9
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.1228	0	-12.1228	-58.64
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2954	2.3182	2.0228	9.78
合计				20.6743	20.6743	0	0

该项目通过土地复垦，复绿了原采矿用地，大大增加林地面积及农村道路面积，既恢复了当地林业资源，又改善了采矿后的地质环境，还方便了当地人民的交通出行。

7.2.2 水、渣、土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 供水量分析

根据现场调查，矿区西侧仓房沟小溪，长年流水，可供当地生产生活用水。距离复垦区运输路程约 3km，水资源丰富，可作为复垦利用主要水源。本项目采用洒水车拉水的方式进行灌溉，费用计入管护费用中。

(2) 需水量分析

矿山闭坑后，对复垦区进行植树，需要栽植乔木 38282 株、爬山虎 3718 株、撒播草籽、树籽 14.9753hm²。狗尾草、白羊草及爬山虎均为当地自然物种，靠自然降水即可成活，不再参与计算需水量。

复垦期：依据河南省质量技术监督局发布的《河南省地方标准:农业用水定额》（DB41T958-2020）种树每株每次需要浇水 0.05m³，每次最多需要浇水 1914.1m³，苗木成活期共需浇水 12 次，每年最多需要浇水 22969.2m³。

管护期：依据河南省质量技术监督局发布的《河南省地方标准:农业用水定额》（DB41/T958-2020）种树每株每次需要浇水 0.02m³，每次最多需要浇水 765.64m³，苗木成活期共需浇水 7 次，每年最多需要浇水 5359.48m³。

复垦区内各复垦单元种植期、管护期最大需水量详见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 复垦区需水量统计表

单元编号	评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	植树 (株)	复垦期浇水量		管护期浇水量	
					每次 (m ³)	每年 (m ³)	每次 (m ³)	每年 (m ³)
FK1	露天采场平台	乔木林地	5.6547	14137	706.85	8482.2	282.74	1979.18
FK3	露天采场坑底	乔木林地	1.5316	3829	191.45	2297.4	76.58	536.06
FK4	历史遗留露采场	乔木林地	1.4839	3710	185.5	2226	74.2	519.4
FK5	K3 矿体超设计破坏范围	乔木林地	3.0271	7568	378.4	4540.8	151.36	1059.52
FK6	工业广场	乔木林地	0.3102	776	38.8	465.6	15.52	108.64
FK7	矿山道路	农村道路	2.3182	842	42.1	505.2	16.84	117.88
FK8	废石场	乔木林地	1.8692	4673	233.65	2803.8	93.46	654.22
FK9	临时表土堆场	乔木林地	1.0986	2747	137.35	1648.2	54.94	384.58
合计			17.2935	38282	1914.1	22969.2	765.64	5359.48

(3) 供需平衡分析

养护用水地点到河流之间有农村道路，复垦期可以采用3辆洒水车拉水，按照每车每次拉水4.5m³，每天每车拉水12次，共拉水162m³，灌溉12日即可完成，可以满足复垦需要；管护期同样采用3辆洒水车拉水，每次灌溉5日即可完成，可以满足复垦需要。

2、渣、土资源平衡分析

(1) 需渣、土量计算

1) 覆土厚度标准的确定

根据《土地复垦质量控制标准》，复垦林地的单元有效土层厚度应≥30cm即可。

本矿山基岩出露面积大、渣源丰富，土资源稀缺；同时有实践表明，在石板、大理岩平面，先覆渣，再覆土，能提升复绿效果。因此，在复垦过程中，对乔木林地、其他林地区，设计先垫铺废渣，平整土地后平铺覆土，挖穴换土栽树。

2) 需土量计算

乔木和灌木采用坑内覆土，草地部分覆土厚度为0.30m，可满足乔、灌、草的生长需要。乔木坑穴规格为0.80m×0.80m×0.80m，乔木每株覆土量0.512m³。确定需覆土的植株及面积，按照“覆土厚度标准”，计算出需渣量共59900.5m³，需土量共15411.6m³。

表 7.2.2-2 复垦区需土需渣量统计表

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	栽植乔木 (株)	需渣量 (m ³)	需土量 (m ³)
露天采场	7.1863	17966	28745.1	7188.55
历史遗留露采场	1.4839	3710	5935.5	1484.45
K3 矿体超设计破坏范围	3.0271	7568	12108.3	3028.11
工业广场	0.3102	776	1240.6	310.49
矿山道路两侧	0	842	0	431.11
废石场	1.8692	4673	7476.8	1869.76
临时表土堆场	1.0986	2747	4394.2	1099.13
合计	14.9753	38282	59900.5	15411.6

(2) 供渣、土量分析

该矿山为露天开采饰面用大理岩矿山，初步估算剥采比为1.48:1 (m³/m³)，计算出的剥离物总量为90.93万 m³，根据矿山实际开采情况，剥离物中石渣约占10%，约9.09万 m³。矿山石渣量可满足未来复垦需求。

该矿山为生产矿山，根据现场实际和开采工程需要，未来总损毁土地16.1633hm²；按照《非金属矿绿色矿山建设规范》(DB41/T1666-2018)，将严格执行“表土剥离堆存

保护制度”。根据现场调查，本矿山第四系覆盖层厚度 0.2~1.2m，平均 0.3m，采取“能剥尽剥”的原则，则累积可剥离松散覆盖层 48489.9m³，剥离物中利于复垦的表土约占 50%，则本矿山自身可供土量 24244m³。

表土剥离主要剥离松散覆盖层将其堆存在临时表土堆场，及时采取撒播草籽、铺设防尘网等手段妥善保护表土。

(3) 表土供需平衡分析

通过对复垦区内的可供表渣土量和需渣土量进行比较，该矿山渣源、土源丰富，均大于项目治理需渣量、需土量，可满足生态修复垫渣、覆土工程要求。

7.2.3 土地复垦质量要求

1、总则

(1) 制定依据

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》，结合本矿山的特点，提出《方案》土地复垦质量标准。

本项目土地复垦方向为乔木林地、其他林地、农村道路。

(2) 适用范围

适用于本复垦责任范围全部土地 20.6743hm²，包括：露天采场、历史遗留露采场、工业广场、废石场、临时表土堆场及矿山道路。

(3) 土地复垦技术质量控制基本原则

1) 与西峡县土地资源保护与利用的相关政策相协调，与西峡县土地利用总体规划、农村发展规划相结合，符合矿区总体规划；

2) 矿山剥离围岩主要为大理岩、黑云石英片岩，企业应按照发展循环经济的要求，按照《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB41/T1666-2018），对剥离物进行综合利用，对于满足建筑石料标准的剥离物应将其作为建筑石料进行综合利用，通过公共资源交易平台拍得后销售；

3) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、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，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦质量标准

参照《土地复垦质量控制标准》，结合当地自然环境特点，提出各地类的复垦质量：

(1) 乔木林地复垦标准

1) 复垦为乔木林地的土地，地块平整，有边坡保水保土工程措施；

2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。可采取穴栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石（粒径 5cm ）。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.7m ，坑深不小于 0.8m ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

3) 管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 85% 以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 30\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至粉粘土；

5) 耕层土壤 pH 值在 $5.5-8.5$ 之间，有机质 $\geq 10\text{g/kg}$ ，土体内不含有毒有害物质；

6) 结合矿山情况，选择刺槐与侧柏为矿区乔木林地树种。

(2) 其它林地复垦标准

1) 复垦为其它林地的土地，地块平整，有边坡保水保土工程措施；

2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；

3) 管护后林木郁闭度达 0.25 以上或成活率达到 80% 以上，管护后满足《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 30\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至粉粘土；

5) 耕层土壤 pH 值在 $5.5-8.5$ 之间，有机质 $\geq 10\text{g/kg}$ ；

6) 结合矿山情况，选择爬山虎作为矿区其它林地树种。

(3) 矿区道路建设标准

农村道路等级为三级公路设计，道路纵坡最大 9% ，连续坡长不小于 150m ，最小圆曲线半径为 20m ，在圆曲线内侧加宽车道；线路最短停车视距 20m ，最短会车视距 40m ，曲线处设计行车时速 15km/h ，不设起高横坡。

8 矿山地质环境保护与土地复垦工程

8.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

8.1.1 矿山地质环境保护目标任务

1、矿山地质环境保护与治理目标

本矿山为整合生产矿山，在矿山基建及开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓滑坡、崩塌等地质灾害造成的损失，有效遏制主要含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。

2、矿山地质环境保护与治理任务

该《方案》适用期内矿山地质环境保护与恢复治理任务有：

(1) 以矿山环境影响评估为基础，根据矿山具体情况，在进行充分技术经济论证的基础上，提出保护措施，制定经济、合理防治方案；

(2) 学习和引进矿山环境保护的先进技术和经验，提高矿山环境保护水平；

(3) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量；

(4) 选择合理的开采工艺和方法最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生；

(5) 对采矿所形成的露天采场、废石场进行综合治理，确保其安全稳定性，并实施绿化；

(6) 对工程活动形成的人工切坡进行综合治理，确保其安全稳定性，并实施绿化；

(7) 整治被破坏或废弃的土地，使之恢复到适宜植物生长或其他可供利用状态，并实施绿化；

(8) 处置矿山开采活动中产生的各类废弃物达到国家规定的标准，保证工程活动影响区内地下水和地表水水质不受污染；

(9) 对预测可能产生的矿山环境问题制订预防性环境保护措施；

(10) 开展矿山环境监测，制定矿山环境问题监测方案，监测矿山环境问题的变化情况，做到防范于未然。

8.1.2 土地复垦目标任务

通过矿区综合整治，使该矿开采活动引起的生态环境损毁得到有效的控制和恢复，使矿山开发和生态环境建设同步，实现资源的可持续利用和经济的可持续发展。

依据土地复垦适宜性评价结果，本方案确定了土地复垦的目标任务，也查清了矿区、复垦区、复垦责任范围土地的地类面积等。

本次复垦方案中复垦的方向主要为乔木林地、其他林地、农村道路，复垦责任范围为 20.6743hm²，在《方案》服务年限内，项目在复垦工作中复垦乔木林地 14.9753hm²、其他林地 3.3808hm²、农村道路 2.3182hm²，土地复垦率为 100%。土地复垦前后土地利用结构调整，见表 8.1.2-1。

表 8.1.2-1 土地复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅	
编号	名称	编号	名称			数量	比例 (%)
02	园地	0204	其他园地	0.0041	0	-0.0041	-0.02
03	林地	0301	乔木林地	8.1583	14.9753	6.817	32.97
		0307	其他林地	0.0937	3.3808	3.2871	15.9
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.1228	0	-12.1228	-58.64
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2954	2.3182	2.0228	9.78
合计				20.6743	20.6743	0	0

8.2 矿山地质环境保护治理工程部署

8.2.1 露天采场地质环境保护与治理工程部署

K1-K5 露天采场设计开采标高分别为：+824m~+910m、+820m~+934m、+850m~+942m、+1047m~+1225m、+1065m~+1231m，分别将形成 6 个、8 个、7 个、12 个及 11 个台阶，总投影面积 10.5671hm²，其中平台面积 5.6547hm²、边坡面积 3.3808hm²、坑底平台 1.5316hm²。地质环境保护治理主要工程措施为：砌筑挡土保水岸墙、平台土质排水沟、外围截排水沟、编织袋装土临时拦挡、防尘网临时苫盖、设置防护网、警示牌等。

1、挡土保水岸墙

为了保证平台所覆表土不被雨水冲刷，设计在露天采场覆土工程施工前，沿每级平台外边缘浆砌一道挡土保水岸墙，该墙为矩形断面，高 0.80m，宽 0.50m，顶部采用 M7.5 砂浆抹面，厚度不小于 10mm 为宜，墙体利用矿山的废弃石块进行砌筑。浆砌石挡土保

水岸墙典型设计详见图 8.2.1-1，工程量见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 挡土保水岸墙工程量表

长度 (m)	截面积 (m ²)	浆砌石工程量 (m ³)	砂浆压顶 (m ²)
7420	0.4	2968	3710

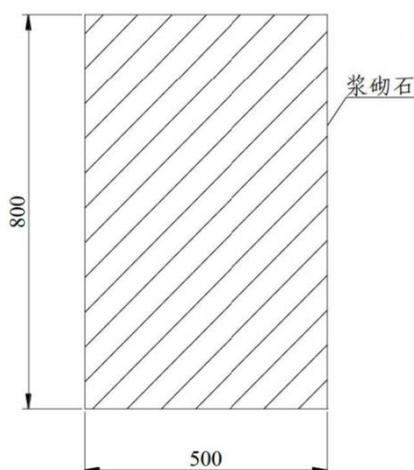


图 8.2.1-1 挡土保水岸墙典型设计图 单位：mm

2、平台土质排水沟

为防止露天采场坡面平台上部地表径流对下部治理工程产生影响、防止复垦后露天采场坡面平台、坡面发生水土流失，在露天采场坡面平台内侧坡底修建排水沟进行排水。排水沟靠近平台一侧采用素土夯实材质，排水沟选用梯形过水断面，尺寸上部 0.6m，底部 0.3m，深 0.3m。露天采场坡面平台总长度 7436m，共需土方开挖 1003.86m³。

3、外围截排水沟

(1) 矿区原始排泄条件、理论径流量

本《方案》设计最低开采标高+820m，位于当地侵蚀基准面标高（+620m）以上。区内无地表水体，地表水对矿床开采无影响，岩石结构致密，上部裂隙较发育，但连续性较差，不易形成聚水空间。由于地形陡峻，沟谷发育，地表径流排泄通畅，降雨不易渗透，矿区属水文地质条件简单型。根据地质地形图，露天采场上游最大汇水的面积为 4.81hm²。

设计暴雨径流量按公式 8-1 计算：

$$Q = (1 - a) A \cdot F \quad (\text{公式 8-1})$$

式中：A——降水量，取单时最大降雨量 88.8mm（50 年一遇标准）。

F——汇水面积（m²），为 4.81 hm²。

a——渗入系数：取 0.3。

则：单日最大暴雨径流为 $2990\text{m}^3/\text{h}$ ($0.83\text{m}^3/\text{s}$)。

(2) 采坑防治水措施

根据现场地形，露天采场、废石场及临时表土堆场位于坡面上，上边坡地势较高，需设置截水沟拦截上边坡雨水，疏导降雨，防止降水汇聚到坑底平台。

(3) 截排水沟选择与验算

1) 截排水沟选择

排水沟设计为矩形断面，浆砌石结构，衬砌厚度为 0.30m，底宽 0.50m，沟深 0.50m，每 10m 设置一条伸缩缝。

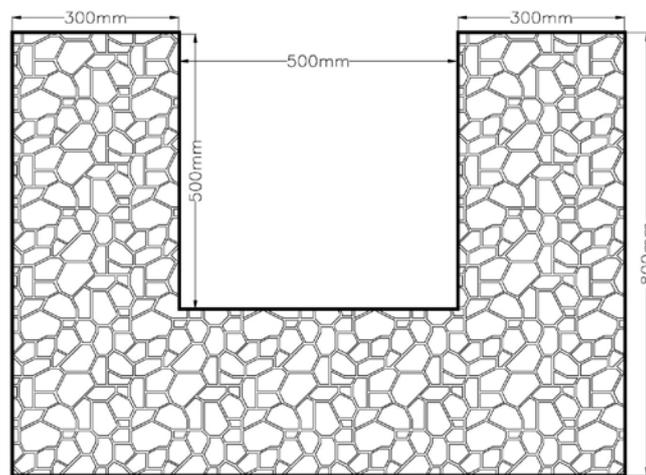


图 8.2.1-2 截排水沟设计图

2) 排水能力验算

本矿山几乎无松散覆盖层，上述已计算，单日最大暴雨径流为 $2990\text{m}^3/\text{h}$ ($0.83\text{m}^3/\text{s}$)。设计排水沟断面为矩形。

设计截排水沟断面为矩形，材质为浆砌石。

则过水断面—— $w=0.5\times 0.5=0.25\text{m}^2$

湿周—— $\rho=0.5+0.5\times 2=1.5\text{m}$

水力半径—— $r=w\div\rho=0.167\text{m}$

按谢才公式计算（浆砌石粗糙度 $n=0.02$ ，水力坡度 $i=0.05$ ）

流速系数—— $c=(1/n)\times r^{1/6}=(1/0.02)\times 0.167^{1/6}=37.09$

平均流速—— $v=c(r\times i)^{1/2}=37.09\times(0.167\times 0.05)^{1/2}=3.386\text{m/s}$

泄水能力—— $Q=v\times w=3.386\times 0.25=0.85\text{m}^2/\text{s}$

综上，矿区单日最大暴雨径流量为 $0.83\text{m}^3/\text{s}$ ，设计截排水沟泄洪能力为 $0.85\text{m}^3/\text{s}$ ，因此设计的露天采场截排水沟能够满足本矿山泄洪要求。

(4) 工程量

参照 1:2000 工程平面布置图，露天采场、废石场、临时表土堆场周边及新修矿山道路靠山侧截排水沟平距为 4134m，项目区平均土层厚 0.4m，则需土方开挖 1818.96m^3 ，石方开挖 1818.96m^3 ，浆砌石 2604.42m^3 ，伸缩缝 259.56m^2 。

表 8.2.1-2 截排水沟工程量表

长度 (m)	土方开挖 (m^3)	石方开挖 (m^3)	浆砌石 (m^3)	伸缩缝 (m^2)
4134	1818.96	1818.96	2604.42	259.56

4、防护、警示工程

(1) 布设防护网

由于露天采场与周边原始地形落差较大，设计在露天采场外部边缘设置防护网，避免出现意外坠落。生产前期，在露天采场两侧边缘处设置钢丝拦挡网，每 5m 设置一个混凝土水泥柱进行加固，规格为 $0.1\times 0.1\times 2.0\text{m}$ 。拦挡网断面见图 8.2.1-3。

工程量：参照 1:2000 工程平面布置图，露天采场外围需要防护的长度约 2516m，预计共布设防护网 2516m，面积为 5032m^2 、混凝土水泥柱 10.06m^3 。

(2) 设置警示牌

在露天采场的坡顶分别设一块警示牌。警示牌由角铁、铁皮焊接而成，角铁长度 1.6m（埋入地下 0.6m），警示牌离地高度 1.0m，厚度 0.1cm，大小 $1.0\times 0.5\text{m}$ 。警示牌规格见图 8.2.1-4。

工程量：共设置警示牌 5 块。

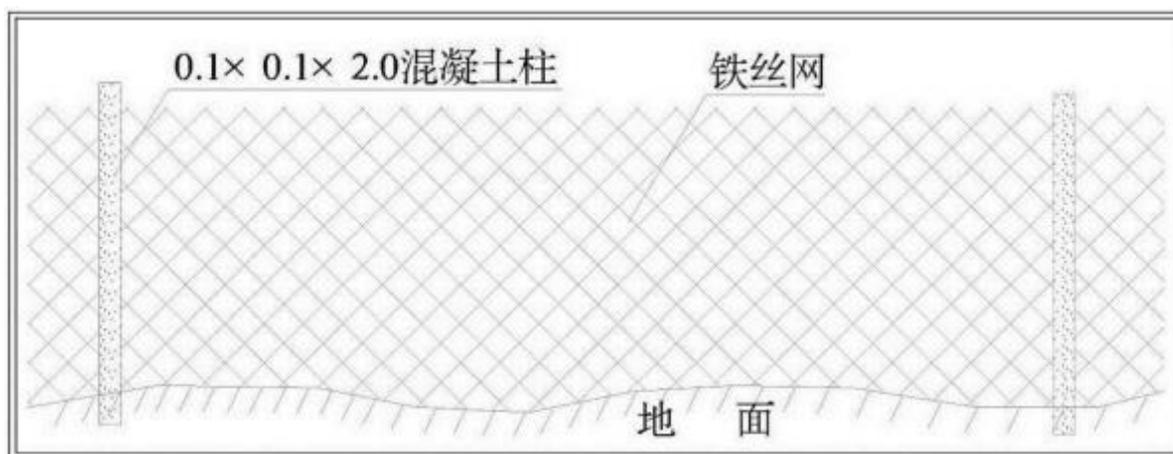


图 8.2.1-3 防护网断面示意图

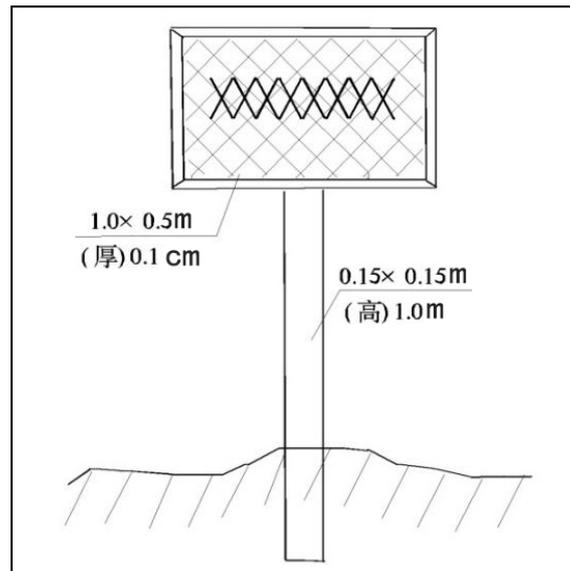


图 8.2.1-4 警示牌规格示意图

8.2.2 工业广场地质环境保护与治理工程部署

矿山设计工业广场 1 处，面积共计 0.3102hm²。地表建筑为集装箱房、硬化地坪以及少量钢构建筑。《方案》设计对场地内砖混建构筑物进行拆除，集装箱房拉走回收本次不再计算拆除费用。

1、建构筑物、设备的拆除

根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，（1）民用房屋建筑按照每平方米 1.3 吨计算；有旧物利用的，在考虑综合因素后按结构类型确定为：砖混结构每平方米 0.9 吨，钢筋混凝土结构每平方米 1 吨，钢结构每平方米 0.2 吨。（2）工业厂房和跨度 9 米以上的仓储类房屋按结构类型确定为：钢结构每平方米 0.2 吨，其他按同类结构民用房屋建筑单位面积垃圾量的 40-60%。构筑物拆除工程建筑垃圾量按照实际体积计算，每立方米折合垃圾量 1.9 吨。需要拆除的钢结构构筑物建筑面积约 800m²，结合现场实际情况，每平方米约产生 0.11m³ 建筑垃圾。

工程量：钢结构建筑拆除 800m²。

2、废渣清理

拆除废渣运至露天采场坑底垫渣回填，采用斗容 1.0m³ 挖掘机配套自卸汽车施工。

工程量：废渣清运工程量 88m³，运距小于 1000m。

8.2.3 废石场及临时表土堆场地质环境保护与治理工程部署

矿山共设计 4 处废石场及 5 处临时表土堆场，废石场设置在各采区南部荒沟内，总

面积为 1.8692hm²，临时表土堆场设置在各个采区附近较宽阔的沟谷中或地势平坦处，总面积为 1.0986hm²。地质环境保护治理主要工程措施为：废石场浆砌石挡渣墙、临时表土堆场临时拦挡及苫盖、浆砌石截排水沟、设置警示牌等。

1、防护、警示工程

(1) 设置警示牌

参照 1：2000 工程平面布置图，在废石场及临时表土堆场合适位置布设警示牌，规格与露天采场警示工程的警示牌一致，共需布设 9 块警示牌。

(2) 废石场浆砌石挡渣墙

1) 挡渣墙结构尺寸设计

根据工程特点及自然条件，挡渣墙选用国家建筑标准设计图集 04J008《挡渣墙》中直立式路堑墙。挡土墙安全等级为二级，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水，结合评估区抗震设防烈度为 6 度，基本地震加速度值为 0.05g，以保守、上推一级原则具体选取。

截面设计：结合野外调查废石实际高度及预测终极高度，填料按大理岩矿渣估计，内摩擦角选 30°，排渣对挡土墙的摩擦系数选 0.3，参照高度为 4.0m 的浆砌块石重力式挡土墙规格进行具体尺寸选取。本挡土墙设计高度 3m（含基础），其中顶宽 0.5m，墙面坡度为 1：0.45，墙背坡度为 1：0，底面基础宽度为 1.4m，基础埋深为 1m。墙体采用铺浆法砌筑，M10 砌筑砂浆沉入度为 5cm。墙面设置排水孔，排水孔纵坡降为 4%，孔距为 3.0m，底排孔口高于地面 0.5m。1m 挡渣墙基槽开挖体积为 1.44m³，需浆砌块石 3.95m³，挡渣墙结构尺寸详见挡渣墙设计断面图 9.2.3-1。

2) 挡渣墙稳定性分析

计算公式选择

通过利用郎肯理论计算公式和库仑理论计算公式初步计算对比分析，采用郎肯理论计算公式进行计算比较合理。

①主动土压力系数计算公式

$$K_a = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\psi}{2}\right)$$

②主动土压力计算公式

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a$$

③抗滑移稳定性验算计算公式

$$K_s = \frac{(G + E_a \cdot \sin \beta) \cdot \mu}{E_a \cdot \cos \beta}$$

④抗倾覆稳定性验算计算公式

$$K_t = \frac{G \cdot x_G + E_a \cdot \sin \beta \cdot b}{E_a \cdot \cos \beta \cdot \frac{H}{3}}$$

$$G = 0.5 \cdot (a+b) \cdot H \cdot \gamma'$$

3) 参数选取

γ —大理岩矿渣重力密度，取 16.5KN / m³；

γ' —墙体重力密度，取 27KN / m³；

ψ —矿渣的内摩擦角，取 30°；

α —墙背与竖直线之间的夹角，即墙背垂直，取 0°；

β —矿渣坡面与水平面间的夹角，取 42°；

μ —墙底摩擦系数，取 0.3；

x_G —墙体重心与墙趾的水平距离，0.94m；

a —墙顶宽度，0.8m； b —墙底宽度，1.44m； H —墙体高度，3 m。

4) 计算结果及分析

设计挡渣墙高 3 m、顶宽 0.8m、底宽 1.44m。经验算抗滑移安全系数为 1.53，大于规范要求的大于 1.3，抗倾覆安全系数为 5.22，远大于规范要求的大于 1.6，稳定性验算表明，该挡渣墙设计合理。验算结果见表如表 8.2.3-1。

表 8.2.3-1 挡渣墙稳定性验算结果一览表

墙高 (m)	墙 顶 宽 (m)	墙 底 宽 (m)	矿渣内 摩擦角 (ψ , °)	矿渣坡 面与 水平面 间夹角 (β , °)	矿渣对 挡渣墙 压力 (kN)	抗滑移稳定性验算			抗倾覆稳定性验算		
						摩阻 系数 (f)	容许 系数 (kc)	安全 系数 (Ks)	抗倾覆 力矩 (kN·m)	倾覆 力矩 (kN·m)	安全 系数 (Kt)
3	0.8	1.44	30	42	24.75	0.3	1.3	1.53	23.56	17.75	5.22

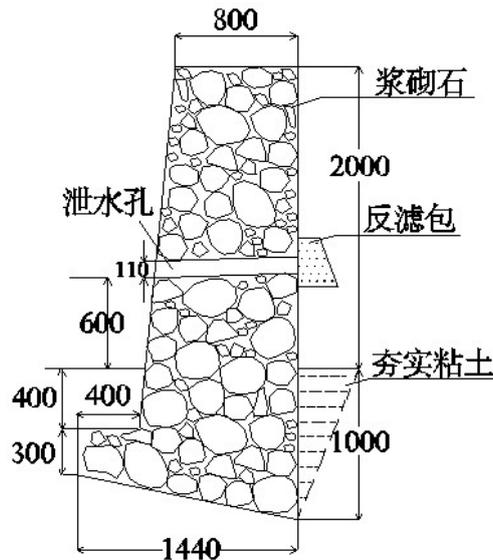


图 8.2.3-1 挡渣墙设计断面图 单位：mm

2) 施工基本要求

挡渣墙采用浆砌石，基础嵌入深度为 1.0m。

砌筑挡渣墙时，要分层错缝砌筑，基顶及墙趾台阶转折处，不得做成垂直通缝，砂浆水灰比符合要求，并填塞饱满。

为减少砌体硬化后收缩和温度变化而产生裂缝，需设置沉降缝，间隔 20m 一道，缝宽 20mm，缝中填塞沥青、油毛毡，沿内外顶三方填塞深度不小于 0.15m。

挡渣墙墙趾以上留设 $0.1 \times 0.1 \text{m}^2$ 泻水孔一排，间距 3m。

墙身砌出地面后，基础必须及时回填夯实，填土材料宜选择透水性较强的填料，并做成不小于 5% 的向外流水坡，当为挖方边坡时削成 1: 1.25 的向外流水坡，以免积水下渗，影响墙身稳定。墙后原地面横坡陡于 1:5 时，应先处理填方基底再填土，以免填方沿原地面滑动。为增加美观度，挡土墙墙体露出地面墙体采用 M7.5 砂浆抹面，厚度不小于 10mm 为宜。

3) 工程量

参照 1:2000 工程平面布置图，设计废石场浆砌石挡渣墙长约 430m，具体工程量见表 8.2.3-2。

表 8.2.3-2 浆砌石挡渣墙工程量一览表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	137.94
2	石方开挖	m^3	481.26
3	浆砌石墙身	m^3	1228.08
4	伸缩缝	m^2	62.46

5	UPVC 排水管 $\phi 100$	m	150.5
6	砂浆抹面 (平面)	m ²	344
7	砂浆抹面 (立面)	m ²	821.30

(3) 临时表土堆场临时拦挡

生产前期,对复垦区内的表土进行分层剥离,利用 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运输将表土运至临时表土堆场内进行存放。表土堆存期间,为防止临时表土堆场内堆存表土引发泥石流,在堆土体四周实施编织袋装土临时拦挡,编织袋装渣临时拦挡高 40cm,宽 50cm,单位长度工程量装渣 0.2m³/m。临时表土堆场临时拦挡长度为 756m,共需填筑装土 151.2m³。

(4) 临时表土堆场临时苫盖

为有效保护表土资源,对矿山开采剥离表土利用防尘网进行苫盖,减少扬尘及水土流失。土工布规格 200g/m²,搭接处用钢丝加固或缝合,并在覆盖边缘用压角石整齐压盖,压角石统一用 240*120*60mm 砖块。五个临时表土堆场共需铺设防尘网 10986m²。

2、排水工程

为了防止降雨汇水直接流入废石场,在废石场及临时表土堆场上游修筑截排水沟与本次露天采场及矿山道路靠山侧截排水沟共同作用,为一个截排水系统,工作量纳入上述截排水工程一并计算。

8.2.4 矿山道路地质环境保护与治理工程部署

矿山道路连接各复垦单元,由于矿山道路切坡高度不大,所以引发崩塌或滑坡的可能性小,危害程度小,危险性小。地质环境保护治理主要工程措施为:设置警示牌等。

1、防护工程

(1) 设置警示牌

在矿山道路合适位置设置警示牌,提示司机注意安全。警示牌规格见图 8.2.1-4。

工程量:共设置警示牌 3 块。

2、排水工程

为了防止降雨汇水直接冲刷矿山道路,在新建矿山道路靠山侧修筑截排水沟与现有矿山道路靠山侧截排水沟相连,与本次露天采场及废石场及临时表土堆场上游截排水沟共同作用为一个截排水系统,工作量纳入上述截排水工程一并计算。

8.2.5 地质环境保护与治理工程技术措施

1、截排水工程

(1) 排水渠工程施工，首先按设计要求，选定位置，确定轴线。然后按设计图纸尺寸、高程，量定开挖基础范围，准确放出基脚大样尺寸，施工时可以根据现场地形坡度进行适当调整，但必须满足截水沟沟底纵比降要求。遇陡坡处应设置台阶式跌水措施，沟内不得有积水。

(2) 截排水设施基础应直接坐落于基岩，开挖施工严禁大断面开挖，每次开挖 10m，施工完成后才能进行下一步的开挖施工。

(3) 排水沟边墙顶面不得高于地面。

(4) 排水沟基槽开挖时要注意保持一定的坡率（8~10°），以保证地表地下水能排泄畅通。

(5) 每隔 10m 设一道宽 2cm 的沉降缝，用沥青麻筋仔细塞实。

(6) 截排水沟要定期进行保养，及时清理排水沟内的土体，确保其畅通。

(7) 其余未尽事宜，宜根据相关规范、规程进行施工。

2、浆砌石工程

浆砌石工程主要包括浆砌石挡土保水岸墙、浆砌石挡渣墙、截排水沟，施工技术要求如下：

(1) 尽量就地取材，若无法就地取材，为使治理效果协调统一，外购工程石材均采用大理岩石材。

(2) 石料质量要求坚硬，纹理致密，表面洁净，无松碎石屑者为合格，凡风化、半风化、软质、多孔、裂纹、扁薄（厚度小于 10cm），或粒径小于 20cm 的块石、河光石等，均不得采用。

(3) 砂子和水泥的用水要求参考混凝土的用水要求。

(4) 拌制砂浆应按定重量比例，不得随意更改。为施工便利，可换算成相应的体积比，经常应当进行检验、调整。

(5) 机械拌制水泥砂浆的搅拌时间不得少于 1min。

(6) 人工拌制水泥砂浆，应先将水泥与干砂拌三次，加水后再拌和三次，至拌和物质地均匀，颜色一致为准。砂浆的水灰比不得超过 0.65，塌落度应为 1~2 cm。砂浆一次不可拌和过多，拌好后须立即使用，操作时间不得超过 45 min 为宜。

(7) 石块安砌之前应用水洗净，除运去污物，表面保持湿润。

(8) 分层砌筑，镶面石尾石应留足够的长度，与填心石连接坚固。砌筑时应先座浆然后安砌支稳，使其大致水平。接缝应以碎石填补，然后砌填腹石和灌浆。每砌一层应将表面灰缝抹平，同时还可安栽部分长石，露出 1/3 在外，以便和上层结合。

(9) 安砌石块不得抛放，不得在已砌成部分上滚动石块或用大锤敲石，只能用手锤轻打，以免刚砌成部分受震，破坏其整体性。已砌好面尚未达到设计强度的砌体，均不准在上面托拉重物。

(10) 敲去所用石料的尖锐棱角，以免因架空而填塞不实。

(11) 两层石料之间应错缝搭砌，最小错 15cm，避免形成通缝。片石砌体的灰缝不大于 3cm，料石砌体的灰缝应不大于 2cm。

(12) 砌石采用灰浆法，座浆厚度不小于 5cm。

(13) 每砌石一层需灌浆一次，不得隔层灌浆，以免灌浆不实而影响质量。

(14) 应先在大灰斗内将灌浆用的灰砂浆调匀，然后灌入石缝中，用钢钎插捣摇实，直至灌饱为止。在灌浆过程中，可加入小石子填塞捣实。

(15) 勾缝应紧跟砌筑，做到当天砌筑当天勾完灰缝。使用同一标号砂浆勾缝时，在砌体砂浆终凝前应压浆平缝。

(16) 一律采用平缝式灰缝，以节约砂浆。

(17) 设计砂浆强度等级 M10（砌筑）、M7.5（抹面）。

(18) 砌石工程结束后，应立即派专人养护。其规定事项混凝土工程养护条件类同。

8.2.6 矿山地质环境监测工程

1、目标任务

矿山地质环境监测是建立矿山地质环境保护与治理恢复责任监督体系的重要基础性工作，监测的主要目的是及时准确的掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山生态环境恢复治理提供基础资料和依据。以消除危及人民生命财产安全的隐患。

本方案安排的矿山地质环境监测主要是对地质灾害的监测、含水层和水土污染的监测。监测工作由桑坪仓房大理岩矿成立专职机构负责并组织实施，在矿山地质环境现状调查和预测的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点。

2、监测设计

（1）地质灾害监测

对崩塌、滑坡、泥石流灾害主要采取人工 RTK 监测，能够及时、准确的反应出露天采场边坡位移变化。主要查看边坡变形及边坡顶部产生裂隙的情况，并做记录，发现问题及时上报。

在露天采场边坡附近、废石场、临时表土堆场及矿山道路边坡上部共布置 20 个崩塌、滑坡监测点。点位详见附图 12（矿山地质环境治理工程部署图）。

（2）地形地貌景观监测

地形地貌景观主要监测地形地貌景观破坏面积、破坏程度，地形地貌景观监测应与矿产资源储量年度检测相结合，对露天采场、工业广场、废石场、临时表土堆场和矿山道路等地形地貌景观动态变化区域进行人工巡查、测量、无人机航拍，对人工巡查情况进行记录、拍照、录像，并对测量成果数据、航拍影像进行存档备案，有利于掌握矿区地形地貌景观动态变化情况。

（3）水土环境监测

1) 地表水环境监测

主要监测地表水是否被污染，设计地表水环境质量监测点 2 处。点位详见附图 12（矿山地质环境治理工程部署图）。

2) 土壤环境监测

主要监测土壤是否被污染，设计土壤环境质量监测点 4 处。点位详见附图 12（矿山地质环境治理工程部署图）。

3、技术措施

（1）矿山地质灾害人工 RTK 监测措施

对设计的监测点进行定期测量，记录保存每次监测点的坐标及高程值，通过与前期监测值进行对比，得出水平位移量、垂直位移量、水平位移速率、垂直位移速率，通过监测数据对比分析，对边坡稳定性进行判别；对监测数据进行留存备案，并与边坡实时监测同时提交矿山地质灾害月度监测报告。

（2）水土环境监测措施

为保证监测数据真实、准确，水土环境监测由矿山企业委托具有相应资质的单位进行监测，可与矿山环境影响评价跟踪监测一并进行。取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB12999-91）》和《水质采样技术指导（GB12998-91）》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。监测项目分别按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）所列项目进行；土壤环境严格按照国家标准《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）》和《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》的规定进行。

（3）测量监测措施

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案。

4、监测频率及工作量

1) 崩塌、滑坡监测

监测时段为矿山持续开采时间（1.6 年），监测频率为每月 1 次，则崩塌、滑坡需监测 384 点次（1 样/点×20 点×12 次/年×1.6 年）。

2) 水质监测

监测时间段为矿山持续开采时间（1.6 年），监测频率为每年 1 次，则需 4 点次（1 样/点×2 点×1 次/年×2 年）。

3) 土壤污染监测

监测时间段为矿山持续开采时间（1.6 年），监测频率为每年 1 次，则需 8 点次（1 样/点×4 点×1 次/年×2 年）。

4) 无人机航拍监测

监测时间段为矿山持续开采时间（1.6 年），监测频率为每年 1 次，则需 2 次。

8.2.7 矿山地质保护治理工程量汇总

依据上一节计算和布置的工作量，将该矿山地质环境治理工程量按场地、工程类别进行分类汇总，见表 8.2.7-1。

表 8.2.7-1 矿山地质环境保护与治理工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
一	地质环境保护工程			
1	警示牌	块	17	
2	防护网工程	m	2516	
2.1	布设防护网	m ²	5032	
2.2	混凝土水泥柱	m ³	10.06	
3	临时表土堆场临时拦挡	m ³	151.2	
4	临时表土堆场临时苫盖	m ²	10986	
二	地质环境治理工程			
1	建筑物拆除工程			
1.1	砖混建筑拆除	m ²	800	
1.2	废渣清运 (<1000m)	m ³	88	
2	浆砌挡土保水岸墙	m	7420	
2.1	浆砌石	m ³	2968	
2.2	砂浆压顶	m ²	3710	
3	浆砌石挡渣墙	m	430	
3.1	土方开挖	m ³	137.94	
3.2	石方开挖	m ³	481.26	
3.3	浆砌石墙身	m ³	1228.08	
3.4	伸缩缝	m ²	64.26	
3.5	UPVC 排水管 φ100	m	150.5	
3.6	砂浆抹面 (平面)	m ²	344	
3.7	砂浆抹面 (立面)	m ²	821.3	
4	截排水沟	m	4134	
4.1	土方开挖	m ³	1818.96	
4.2	石方开挖	m ³	1818.96	
4.3	浆砌石	m ³	2604.42	
4.4	伸缩缝	m ²	259.56	
5	平台土质排水沟	m	7436	
5.1	土方开挖	m ³	1003.86	
三	矿山地质环境监测工程			
1	人工 RTK 监测	点次	384	
2	无人机航拍测量	次	2	
3	地表水水质	点次	4	
4	土壤环境质量	点次	8	

8.3 矿山土地复垦工程设计

8.3.1 设计原则

1、工程复垦工艺和生物措施相结合

土地复垦与生态重建是相辅相成的统一结合体。狭义土地复垦即采取工程措施实现土地的再利用，生态重建即通过一定的生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。所以，将土地复垦与生态重建密切结合，统筹规划，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

2、生态效益优先，社会、经济效益综合考虑

结合矿区实际情况进行以控制水土流失、改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，防止情况恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

3、以生态学中的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择树种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成草灌乔相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行矿区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替速度、从而加快矿区土地复垦。

8.3.2 复垦工程设计

1、露天采场及历史遗留露采场复垦设计

根据土地适宜性评价，本方案确定露天采场底部平台和其他平台及历史遗留露采场最终复垦方向为乔木林地，复垦面积为 7.1863hm²；露天采场边坡最终复垦方向为其他林地，复垦面积为 3.3808hm²。

(1) 土壤重构工程

1) 表土剥离

K1、K4、K5 矿体尚未动用，矿山在开采前应对开采境界内表土层进行剥离，堆存于临时表土堆场，各矿体开采境界面积分别为：11190m²、27261m²、31355m²，平均剥土厚度为 0.3m，共需表土剥离 20941.8m³。

2) 垫铺废渣

本矿山基岩出露面积大、渣源丰富；同时有实践表明，在石板、大理岩平面，先垫渣，再覆土，能提升复绿效果。历史遗留露天采场离各个矿体配套露天采场较远，其复垦不影响其他矿体的开采，因此在矿山开采的同时对其进行复垦，现状下 K3 矿体超设计破坏范围紧挨 K3 矿体配套的露天采场，复垦可能影响矿石的运输，因此在矿山开采结束后，将设计废石场内的废渣运至露天采场待复垦的各平台及 K3 矿体超设计破坏范围，先平铺废渣 0.5m(预留树坑)，垫渣后再进行覆土 0.3m。垫铺废渣总面积 11.6973hm² (1.4839+7.1863+3.0271hm²)，共需垫铺废渣(运距<1000m) 46788.9m³。

3) 表土覆盖

垫渣结束后进行表土回覆，土源为建设前期剥离的表土。根据矿区乔木林地的种植标准和实际经验设计，乔木和灌木采用坑内覆土，草地部分覆土厚度为 0.30m，可满足乔、灌、草的生长需要。乔木坑穴规格为 0.80m×0.80m×0.80m，乔木每株覆土量 0.512m³。经计算共需覆土 11701.11m³ (运距<1000m)。

4) 平整工程

表土覆盖后，需要进行平整，尽可能避免出现高低不平的地段。平整面积 11.6973hm²。

(2) 植被重建工程

根据土地适宜性评价，本方案确定将露天采场各平台及历史遗留露采场复垦为乔木林地，复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物(露天采场其他平台复垦设计见图 8.3.2-1)。将露天采场边坡复垦为其他林地，复垦方式为在各采终平台靠边坡位置扦插藤本植物，间隔 2m 种植 1 株爬山虎。为使矿区治理效果协调统一，选择前期治理效果较好的树种刺槐及侧柏进行复垦(露天采场边坡复垦设计见图 8.3.2-2)。经计算露天采场及历史遗留露采场共需栽植乔木 29244 株 (3710+17966+7568 株)，栽植爬山虎 3718 株，撒播草籽、树籽面积 11.6973hm²。

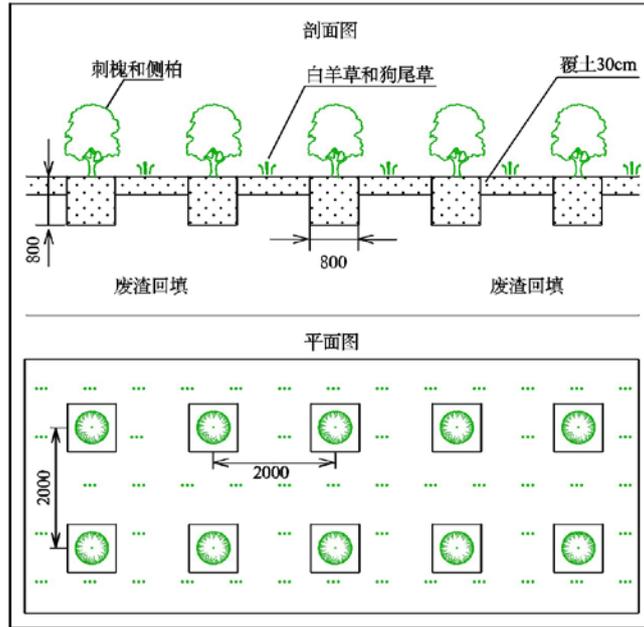


图 8.3.2-1 露天采场其他平台复垦典型设计图 单位：mm

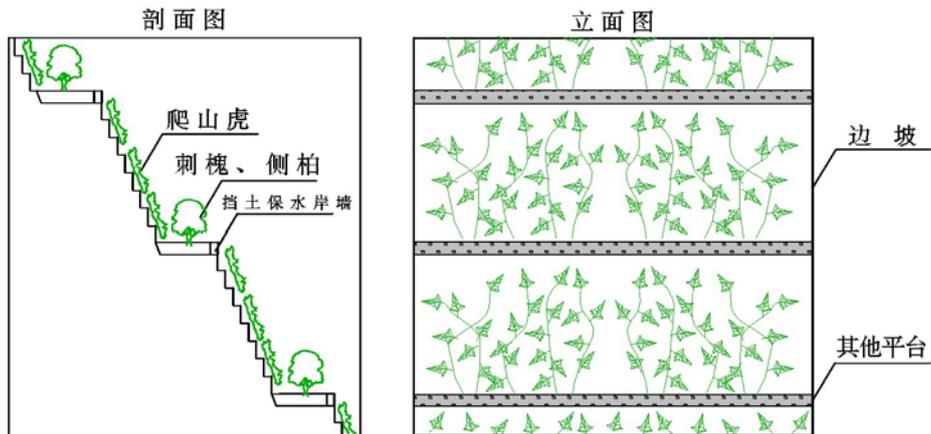


图 8.3.2-2 露天采场边坡复垦典型设计图

(3) 灌溉工程

每棵乔木复垦期需水 0.6m^3 ，共需浇水 17546.4m^3 。

2、废石场及临时表土堆场复垦设计

根据土地适宜性评价，本方案确定废石场及临时表土堆场最终复垦方向为乔木林地，复垦面积为 2.9678hm^2 。

(1) 土壤重构工程

1) 表土剥离

矿山新建废石场及临时表土堆场时应对场地内部表土层进行剥离，堆存于临时表土

堆场，矿山拟新建废石场及临时表土堆场总面积为 18094m²，平均剥土厚度为 0.3m，共需表土剥离 5428.2m³。

2) 垫铺废渣

在矿山开采结束后，将设计废石场及临时表土堆场内的废渣（表土）运至需复垦为乔木林地区域，先平铺废渣 0.5m（预留树坑），垫渣后再进行覆土 0.3m。废石场及临时表土堆场垫铺废渣总面积 2.9678hm²（1.8692+1.0986hm²），共需垫铺废渣（运距<1000m）11871m³。

3) 表土覆盖

垫渣结束后进行表土回覆，经计算工业广场共需覆土 2968.89m³（运距<1000m）。

4) 平整工程

表土覆盖后，需要进行平整，尽可能避免出现高低不平的地段。平整面积 2.9678hm²。

(2) 植被重建工程

根据土地适宜性评价，本方案确定将废石场复垦为乔木林地，复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物。

经计算，废石场及临时表土堆场共需栽植乔木 7420 株（4673+2747 株），撒播草籽、树籽面积 2.9678m²。

(3) 灌溉工程

每棵乔木复垦期需水 0.6m³，共需浇水 4452m³。

3、工业广场复垦设计

根据土地适宜性评价，本方案确定工业广场最终复垦方向为乔木林地，复垦面积为 0.3102hm²。

(1) 土壤重构工程

1) 垫铺废渣

在矿山开采结束后，先将工业广场内临时建筑拆除，再将废石场内的废渣运至工业广场，先平铺废渣 0.5m（预留树坑），垫渣后再进行覆土 0.3m。垫铺废渣总面积 0.3102hm²，共需垫铺废渣（运距<1000m）1240.6m³。

2) 表土覆盖

垫渣结束后进行表土回覆，经计算工业广场共需覆土 310.49m³（运距<1000m）。

3) 平整工程

表土覆盖后,需要进行平整,尽可能避免出现高低不平的地段。平整面积 0.3102hm²。

(2) 植被重建工程

根据土地适宜性评价,本方案确定将工业广场复垦为乔木林地,复垦方式为乔、草套种混播,以乔木形成林网,林网内混合种植草类植物。

经计算,工业广场共需栽植乔木 776 株,撒播草籽、树籽面积 0.3102hm²。

(3) 灌溉工程

每棵乔木复垦期需水 0.6m³,共需浇水 465.6m³。

4、矿山道路两侧绿化设计

根据土地适宜性评价,本方案确定矿山道路直接保留为农村道路,总长度约为 4210m,总面积为 2.3182hm²,结合绿色矿山建设要求,需在矿山道路两侧种树绿化。

(1) 植被重建工程

设计在矿山道路两侧种植乔木,单侧间隔 10m,交错种植,保证复垦后的农村道路间隔 5m 路旁有棵乔木。

经计算,矿山道路两侧共需栽植乔木 842 株,需覆土 431.11m³(运距<1000m)。

(2) 灌溉工程

每棵乔木复垦期需水 0.6m³,共需浇水 505.2m³。

8.3.3 技术措施

1、土壤重构工程

垫渣后利用推土机对需覆土场地进行机械平整。表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。土源为废石场保存的表土。覆土工程均选用小型挖掘机进行挖土,5t 载重汽车运输至附近,后用小型翻斗车,运送至覆土平台。

2、植被重建工程

(1) 根据对植物树种的分析,兼顾治理后景色的协调统一,本方案选择前期治理效果较好的树种及当地适宜生长的树种,乔木选择刺槐及侧柏,藤本植物选择爬山虎、草种选择白羊草和狗尾草。乔木规格为 1 年生播种苗未移植;爬山虎种植间距 1m,选用长 0.20m~0.30m,平均粗 5mm 的藤苗,每坑扦插 1 株,用铁丝或绳子牵向攀附物;

草种要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90% 以上、发芽率 85% 以上，撒播量为 10kg/hm²。

(2) 造林前穴状整地，开穴深度、宽度应大于苗木根幅，树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。乔木坑穴规格为 0.8m×0.8m×0.8m，株行距为 2.0m×2.0m。

(3) 栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，播种树籽后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。

(4) 树籽、草籽的撒播技术为：对树籽、草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 2~3 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到 12℃ 以上，土壤墒情较好时进行撒播。

(5) 种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部失水过多，影响成活率。

3、灌溉工程

根据现场调查，矿区西侧仓房沟小溪，长年流水，距离复垦区约 3km，水资源丰富，可作为复垦利用主要水源。复垦区到河流之间有农村道路，复垦期可以采用 3 辆洒水车拉水，按照每车每次拉水 4.5m³，每天每车拉水 12 次，共拉水 162m³，灌溉 12 日即可完成，可以满足复垦需要。

8.3.4 主要工作量

1、土壤重构工程

本次设计表土剥离面积共计 87900m²，共需表土剥离 26370m³，覆土面积共计 14.9753hm²，共需垫铺废渣（运距<1000m）59900.5m³，覆表土 15411.6m³，平整土地面积 14.9753hm²。

2、植被重建工程

本项目复垦乔木林地 14.9753hm²，本次共需栽植乔木 38282 株，栽植爬山虎 3718 株，撒播草籽、树籽面积 14.9753hm²，浇水 22969.2m³。

8.3.5 土地复垦监测工程

复垦为林地的土地复垦效果监测一般包括两个阶段：第一阶段监测在复垦工程完成后进行，第二阶段监测在初步恢复生态后进行。监测项目和监测方法见表 8.3.5-1。监测工作可委托当地自然资源局、农业局、林业局及技术服务机构进行。土地复垦监测需要对监测工作做监测工作成果报告，每次土地复垦监测工作完成后需要将监测工作成果报告装订成册，存于档案室专门管理，便于今后查阅。

表 8.3.5-1 土地复垦效果监测项目设计

监测阶段	复垦用途	监测项目	单位	监测方法	监测次数
第一阶段	乔木林地 其他林地	种植密度	株/hm ²	现场踏勘	1 次
		换土厚度	m	现场踏勘	1 次
		地面坡度	°	地测法	1 次
第二阶段	乔木林地 其他林地	生长势	m	测量法	2 次/年, 3 年
		成活率	%	实测样方、计算法	2 次/年, 3 年
		郁闭度	%		2 次/年, 3 年
		生长量	m ³ /hm ²	测量法	2 次/年, 3 年

监测频率为第一阶段监测 1 年 1 次、第二阶段监测 1 年 2 次，在植被重建工程后完成一个监测周期。

土地复垦效果监测点位于露天采场中段边坡顶部旁，第一阶段在复垦工程完成后的当年进行，第二阶段在复垦工程完成后的第二年开始。矿区监测工程量汇总见表 8.3.5-2。

表 8.3.5-2 复垦区监测工程量汇总表

监测内容		频率 (次/年)	监测点数量 (个)	监测期限 (年)	总计 (点次)
复垦林地 监测	种植密度、换(覆)土厚度、地面坡度	1	5	1	5
	生长势、成活率、郁闭度、生长量	2	5	3	30

8.3.6 管理维护

《方案》最终复垦方向为乔木林地、其它林地、农村道路，管护工程实施单位为矿山企业，监管单位为西峡县自然资源局。

1、管护工程设计

本项目复垦将会新栽植刺槐及侧柏、爬山虎，管护内容包括林区水分管理、林木修枝、林木密度控制、林木防虫害等。

(1) 水分管理

主要为复垦期浇水、管护期浇水。另外，新植幼苗由于根系浅，浇水、雨后遇风容易倒伏，要及时扶正培土踩实。注意连续阴雨时要及时排除林间积水，以免长期积水至土壤板结影响根系生长。

(2) 施肥管理

科学的追肥是改善林木营养状况，缩短成林时间的重要措施。追肥可用尿素或复合肥，都有明显的增产效果。

施肥时间：新植幼苗当年可少施、晚施。栽植当年在7~8月为好，这时正是树苗的生长高峰时期，树苗对养份需求量较高。

施肥量：每株施入尿素 100g，可采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，于距树干 30cm 四周对称挖深 20cm 的穴 4 个，肥料与土壤混合均匀后施入，最后用土覆盖，并浇适量水。

2、管护工程量估算

复垦区的管护工作需委派专人进行，故管护工程量估算可分人工消耗、材料消耗。

(1) 人工消耗

复垦管护内容主要是针对监测结果，对土壤质量进行改善并补栽乔木保证植被成活率，主要内容为补栽、浇水、施肥，管护面积 14.9753hm²（约 224.63 亩），《方案》设计每工日管护 8 亩，每年管护 4 次，连续管护 3 年，则管护人工：337 工日=224.63 亩÷8 亩/工日×4 次/年×3 年。

(2) 材料消耗

管护措施为浇水、施肥、除虫，相对应材料消耗为灌溉用水、肥料、杀虫剂。

1) 材料消耗标准确定

①乔木补栽标准

管护期第一年对死亡苗木进行补植，补植率取 10%。

②灌溉用水标准

林地灌溉标准：乔木林地穴栽刺槐及侧柏，采用株灌，刺槐、侧柏管护期需水 420L（管护 3 年，每年浇水 7 次、每次 20L），林地管护每株需浇水 0.42m³。

③施肥标准

乔木林地施肥标准：林地在每年开春雨季，及时施追肥 1 次（尿素），按 0.1kg/株。

复垦区使用杀虫剂（乐果）的林地面积为 14.9753hm²，每年 1 次，每次用量为

150mL/hm²。

2) 材料消耗量计算

本项目共复垦乔木林地 14.9753hm²，新栽植乔木 38282 株，需补种 3828 株乔木。

浇水：0.42m³/株×38282 株=16078.44m³

尿素：0.1kg/株×38282 株×1 次/年×3.0 年=11484.6kg

杀虫剂：14.9753hm²×150mL/hm²×1 次/年×3.0 年=6.74L

管护工程量详见，表 8.3.6-1。

表 8.3.6-1 土地复垦管护工程量汇总表

管护项目	人工	补栽乔木	浇水	尿素	杀虫剂
	工日	株	m ³	kg	L
工程量	337	3828	16078.44	11484.6	6.74

8.3.7 土地复垦工程量测算汇总

矿区土地复垦工程量见表 8.3.7-1。

表 8.3.7-1 土地复垦工程量汇总表

工程类别	单位	总工程量	备注
一、土壤重构工程			
1、表土剥离（运距<1000m）	m ³	26370	
2、垫铺废渣（运距<1000m）	m ³	59900.5	
3、表土覆盖（运距<1000m）	m ³	15411.6	
4、平整工程	hm ²	14.9753	
二、植被重建工程			
1、栽种乔木	株	38282	
2、栽种爬山虎	株	3718	
3、撒播草籽、树籽	hm ²	14.9753	
三、灌溉工程			
1、浇水	m ³	22969.2	
四、土地监测工程			
1、复垦林地监测	点次	35	
五、管护工程			
1、管护人工	工日	337	
2、补种乔木	株	3828	
3、浇水	m ³	16078.44	
4、尿素	kg	11484.6	
5、杀虫剂	L	6.74	

9 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

9.1 总体工程部署

9.1.1 《方案》服务年限

根据《方案》第三章中的“服务年限”内容，矿山的正常生产服务年限为 1.6 年，由于本次设计生产规模由 2 万 m³ 提高到 10 万 m³，故设置基建期 1 年，矿山总的服务年限为 2.6 年，则该矿地质环境治理与土地复垦实施年限为 6.6 年（自 2025 年 1 月至 2031 年 7 月），其中矿山设计服务年限 2.6 年（含基建期 1 年）、生态修复期 1 年、管护期 3.0 年。《方案》适用年限为 6.6 年，自 2025 年 1 月至 2031 年 7 月。

9.1.2 矿山生态修复总体部署

本方案部署地质环境保护工程 4 项，分别为防护网工程、警示牌工程、临时拦挡及苫盖工程。地质环境治理工程 3 项，分别为建筑物拆除工程、防护工程、截排水工程。矿山土地复垦工程 3 项，分别为土壤重构工程、植被重建工程、灌溉工程。地质环境与土地监测工程 4 项，分别为地质灾害监测工程、地形地貌景观监测工程、水土环境监测工程、复垦林地监测工程。管护工程 1 项，主要为管护期植被补种、灌溉、施肥及杀虫。

9.2 分期、分区实施方案部署

9.2.1 山地质环境保护与治理阶段实施计划

矿山地质环境治理期 2025 年 1 月~2028 年 7 月，本着“资源开发与地质环境保护并重，成熟一片治理一片”的原则，将矿山地质环境保护治理实施计划分为 2 期：

生产期（2025 年 1 月-2027 年 7 月）：为期 2.6a（含基建期 1a），主要任务：按照“绿色矿山建设”要求进行开采施工，按设计要求建设挡渣墙、截排水沟及挡土保水岸墙。同时对露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场及矿山道路周边的监测点开展崩塌、滑坡、泥石流监测。对已经完成开采的露天采场及时复垦，切实做到边开采边治理。

治理期（2027 年 8 月-2028 年 7 月）：为期 1a，主要任务：对工业广场和露天采场建筑物及设备进行拆除和清理，同时对露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场及矿山道路周边的监测点开展崩塌、滑坡、泥石流监测。对尚未复垦的区域进行复垦，按设计要求建设浆砌石挡土保水岸墙及平台土质排水沟。

9.2.2 矿山土地复垦阶段实施计划

本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，并根据矿体的开采顺序，将矿山土地复垦工作划分为 2 个阶段，阶段工作安排如下：

第一阶段（2025 年 1 月-2027 年 7 月）：为期 2.6a，本阶段为现状下历史遗留采场治理复垦期及其他矿体边生产边治理复垦期。主要任务：对历史遗留露采场区域及已完成开采的区域开展土壤重构工程、植被重建工程及灌溉工程，将设计复垦区恢复为乔木林地、其他林地。

第二阶段（2027 年 8 月-2031 年 7 月）：为期 4.0a 年，本阶段为工业广场、临时表土堆场、废石场及矿山道路等未复垦区域治理复垦期及矿山管护期。主要任务：对完成开采的其他采区及其他需要复垦的区域开展覆土工程、植被重建工程及灌溉工程，将设计复垦区恢复为乔木林地、其他林地及农村道路。并对全部复垦的土地进行 3 年管护。

9.2.3 分区实施方案

分区主要根据西峡县桑坪仓房大理岩矿形成的露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场、矿山道路及历史遗留露采场。

露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场及矿山道路均持续破坏至矿山开采完，而矿山复垦期间的工程活动可能持续破坏，并考虑 3 年土地复垦管护期，矿山开采面大，损毁面积广，损毁时间长，因此方案设计边开采边复垦，对完成开采且不再动用的开采区开展复垦工程，同时考虑优先复垦原则，开采完后优先复垦露天采场。

9.2.4 分期实施方案

本方案总服务年限共 6.6 年（自 2025 年 1 月至 2031 年 7 月），其中矿山生产开采期 2.6a（含基建期 1a），治理复垦期 1a，监测管护期 3a。

2025 年 1 月至 2027 年 7 月为生产开采期，方案设计在矿山闭坑后 1 年内完成所有区块的生态修复工作（2027 年 8 月至 2028 年 7 月），生态修复工程实施后监测及管护措施为 3 年（2028 年 8 月至 2031 年 7 月）。

生产开采期（2025 年 1 月至 2027 年 7 月）：为期 2.6 年，按照“绿色矿山建设”要求进行开采施工，按设计要求建设挡渣墙、截排水沟、防护网及各项临时拦挡、苫盖措施。同时对露天采场、废石场、临时表土堆场、工业广场及矿山道路周边的监测点开展崩塌、滑坡、泥石流监测。对完成开采且不再动用的开采区开展复垦工程。

治理复垦期（2027年8月至2028年7月）：为期1年，对因采矿损毁的所有场地进行全面治理和复垦，包括建（构）筑物、设施拆除、垫渣覆土、植被恢复、修筑挡土保水岸墙、截排水沟等。

监测管护期（2028年8月至2031年7月）：为期3年，主要包括植被补种、复垦效果监测和管理维护等。

9.3 近期年度工作安排

9.3.1 矿山地质环境治理年度工作安排

该《方案》的适用期为6.6年，自2025年1月至2031年7月，适用期矿山地质环境保护与治理工程年度实施工程量见表9.3.1-1。

9.3.2 矿山土地复垦年度工作安排

该《方案》的适用期为6.6年，自2025年1月至2031年7月，适用期土地复垦工程年度实施工程量见表9.3.2-1。

表 9.3.1-1 矿山地质环境治理适用期各年度工作安排工程量表

治理位置	工程类别	单位	总工程量	方案服务年限						
				2025.1~2025.12	2026.1~2026.12	2027.1~2027.7	2027.8~2028.7	2028.8~2029.7	2029.8~2030.7	2030.8~2031.7
一、地质环境保护工程										
全区	1、警示牌	块	17		7	7	3			
露天采场	2、防护网	m	2516		785	1135	596			
	2.1 布设防护网	m ²	5032		1570	2270	1192			
	2.2 混凝土水泥柱	m ³	10.06		3.14	4.54	2.38			
临时表土堆场	3、表土场临时拦挡									
	3.1 填筑装土	m ³	151.2		61.8	44.2	45.2			
	4、表土场临时苫盖									
	4.1 防尘网铺设	m ²	10986		4766	2657	3563			
二、地质环境治理工程										
工业广场	1、建筑物拆除工程									
	1.1 钢构建筑拆除	m ²	800				800			
	1.2 废渣清运 (<1000m)	m ³	88				88			
露天采场	2、浆砌挡土保水岸墙	m	7420		2370	2782	2268			
	2.1 浆砌石	m ³	2968		948	1112.8	907.2			
	2.2 砂浆压顶	m ²	3710		1185	1391	1134			
废石场	3、浆砌石挡渣墙	m	430		162	126	142			
	3.1 人工挖沟槽 (土方)	m ³	137.94		51.97	40.42	45.55			
	3.2 人工挖沟槽 (石方)	m ³	481.26		181.31	141.02	158.93			
	3.3 浆砌石墙身	m ³	1228.08		462.67	359.86	405.55			
	3.4 伸缩缝	m ²	64.26		24.09	18.94	21.23			
	3.5UPVC 排水管 φ100	m	150.5		56.7	44.1	49.7			
	3.6 砂浆抹面 (平面)	m ²	344		129.6	100.8	113.6			
	3.7 砂浆抹面 (立面)	m ²	821.3		309.42	240.66	271.22			
全区	4、截排水沟	m	4134		1498	1803	833			
	4.1 土方开挖	m ³	1818.96		659.12	793.32	366.52			
	4.2 石方开挖	m ³	1818.96		659.12	793.32	366.52			
	4.3 浆砌石	m ³	2604.42		943.74	1135.89	524.79			
	4.4 伸缩缝	m ²	259.56		94.29	113.19	52.08			
露天采场	5、土质排水沟	m	7436		2489	2725	2222			
	5.1 土方开挖	m ³	1003.86		336.01	367.88	299.97			
矿山地质环境监测工程										
全区	1、人工 RTK 监测	点次	384		240	144				
	2、无人机航拍测量	次	2		1	1				
	3、地表水水质	点次	4		2	2				
	4、土壤环境质量	点次	8		4	4				

表 9.3.2-1 矿山土地复垦适用期各年度工作安排工程量表

工程类别	单位	总工程量	方案服务年限						
			2025.1~2025.12	2026.1~2026.12	2027.1~2027.7	2027.8~2028.7	2028.8~2029.7	2029.8~2030.7	2030.8~2031.7
一、土壤重构工程									
1、表土剥离（运距<1000m）	m ³	26370	13185	13185					
2、垫铺废渣（运距<1000m）	m ³	59900.5	5935.53	15509.02	13152.65	25303.30			
3、表土覆盖（运距<1000m）	m ³	15411.6	1915.51	3878.65	3289.34	6328.1			
4、平整工程	hm ²	14.9753	1.4839	3.8773	3.2882	6.3259			
二、植被重建工程									
1、栽种乔木	株	38282	4552	9694	8221	15815			
2、栽种爬山虎	株	3718		1245	1362	1111			
3、撒播草籽、树籽	hm ²	14.9753	1.4839	3.8773	3.2882	6.3259			
三、灌溉工程									
1、浇水	m ³	22969.2	2731.2	5816.4	4932.6	9489			
四、土地监测工程									
1、复垦林地监测	点次	35		2	2	6	10	10	5
五、管护工程									
1、管护人工	工日	337				57	112	112	56
2、补种乔木	株	3828				532	1276	1276	744
3、浇水	m ³	16078.44				2233.12	5359.48	5359.48	3126.36
4、尿素	kg	11484.6				1595.05	3828.2	3828.2	2233.15
5、杀虫剂	L	6.74				0.94	2.25	2.25	1.30
复垦面积	hm ²	20.6743	乔木林地	乔木林地	乔木林地	乔木林地	农村道路		
			1.4839	3.8773	3.2882	6.3259	2.3182		
				其他林地	其他林地	其他林地			
				1.0665	1.3022	1.0121			

10 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

10.1 投资估算编制说明

10.1.1 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，生态修复政策和标准、生态修复技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此生态修复（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解矿区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

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。

10.1.2 编制依据

- 1、“西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿矿产资源开采与生态修复方案”确定的工程量；
- 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》（中华人民共和国国土资源部令第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、《南阳工程造价信息》（2024年第3月）；
- 9、广材助手南阳市建筑主材信息价；
- 10、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；
- 11、《河南省建筑工程标准定额站关于发布2020年7~12月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2020〕42号）
- 12、《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）；
- 13、“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证金建立矿山地质环境恢复基金的通知”（豫财环[2017]111号）；
- 14、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）；
- 15、“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）；
- 16、《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）。
- 17、部分材料当地市场价格。

10.1.3 费用构成

生态修复总投资由静态投资、价差预备费构成。静态投资由工程施工费、其他费用、监测与管护费、基本预备费、风险金共 5 个部分构成，见图 10.1.3-1。



图 10.1.3-1 生态修复总投资构成

10.1.4 费用构成说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

① 人工费预算单价

人工工资单价按照《河南省建筑工程标准定额站关于发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》(豫建标定〔2020〕42 号), 甲类工 163 元/工日, 乙类工 106 元/工日。

② 材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格主要参考《南阳工程造价信息》2024 年第 3 月的指导价并依据当地实际调查价格适当调整。其中, 按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》(2014 年) 规定, 对本方案涉及的主要材料进行限价, 超出限价部分的材料价差只计取税金。

表 10.2.4-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	汽油	kg	10.04	《南阳工程造价信息》2024 年第 3 月含税参考价转换为不含税价格, 汽油密度 0.725kg/L, 柴油密度 0.835kg/L
2	柴油	kg	8.33	
3	电	kW.h	0.7355	《南阳工程造价信息》2024 年第 3 月不含税参考价
4	水	m ³	3.75	
5	木柴	m ³	2202.25	《南阳工程造价信息》2024 年第 3 月税前参考价
6	粗砂	m ³	122.92	
7	商品砼 C20	m ³	360	
8	沥青	t	7436.42	广材助手南阳市建筑主材信息价(2024 年第 3 月)不含税市场价
9	砌筑水泥砂浆 M7.5	m ³	349.56	
10	砌筑水泥砂浆 M10	m ³	367.26	
11	油毡	m ²	3.64	
12	爬山虎	株	3	市场咨询价
13	树苗	株	10	
14	种籽	kg	20	
15	块石	m ³	12	块石由矿山现场提供, 只考虑捡拾、搬运费
16	碎石	m ³	10	
17	警示牌	个	400	安装、人工、材料综合单价
18	防护网	m ²	15	

表 10.2.4-2 主要材料价差表

序号	材料名称及规格	单位	预算价格(元)	限价材料费(元)	材料价差(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	汽油	kg	10.04	4	6.04
2	柴油	kg	8.33	4	4.33
3	商品砼 C20	m ³	360	178	182
4	粗砂	m ³	122.92	70	52.92

5	树苗	株	10	5	5
---	----	---	----	---	---

③ 机械台班单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2014年）中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械台班费=一类费用+二类费用，一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价。

2) 措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

① 临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

② 冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③ 夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井工程等需连续工作部分计取此项费用）。

④ 施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤ 安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。

表 10.2.4-3 机械台班费单价计算表

编号	机械名称及型号	台班费 (元/台班)	一类费用小计 (元)	二类费用												
				二类费用小计 (元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
					数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
1	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	1191.03	545.09	645.94	2	326					435	319.94				
2	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	977.32	363.32	614	2	326			72	288						
3	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	854.95	287.35	568	2	326			60.4	241.6						
4	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	1047.76	433.76	614	2	326			72	288						
5	推土机 功率 40~55kw	564.23	78.23	486	2	326			40	160						
6	推土机 功率 59kw	591.04	89.04	502	2	326			44	176						
7	推土机 功率 74kw	770.08	224.08	546	2	326			55	220						
8	混凝土搅拌机 出料 0.4m³	425.51	62.73	362.78	2	326					50	36.78				
9	振捣器 插入式 2.2kw	23.37	14.54	8.83							12	8.83				
10	风水(砂)枪 耗风量 2~6m³/min	251.05	3.55	247.50									900	180	18	67.5
11	砂浆搅拌机 出料 0.2m³	201.11	17.52	183.59	1	163					28	20.59				
12	载重汽车 汽油型 载重量 5t	370.84	87.84	283	1	163	30	120								
13	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	473.03	100.24	372.79	1.33	216.79			39	156						
14	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	885.72	307.72	578	2	326			63	252						
15	双胶轮车	3.15	3.15													

表 10.2.4-4 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	0%	1.00%	2.13%	24.13%

注：① 本项目无农用机井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。

② 根据《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47号），将“安全文明施工费费率进行上调 1.83%”

（2）间接费

间接费由规费、企业管理费构成。间接费费率：土方工程费率按直接费的 5.45%、石方工程费率按直接费的 6.45%、砌体工程按直接费的 5.45%、混凝土工程按直接费的 6.45%、其他工程取直接费的 5.45%、安装工程取人工费的 65.45%。

表 10.2.4-5 间接费费率表

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

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014年）标准，费率取3%，计算基础为直接费+间接费。

（4）税金

按照《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 第 39 号）规定，按 9%进行计费。

计算公式为：税金 = （直接费 + 间接费 + 利润） × 9%。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费组成。

(1) 前期工作费

生态修复工程前期工作费包括：项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

1) 项目勘测费

以工程施工费为计费基数，按不超过工程施工费的 1.50% 计算。

2) 项目设计及预算编制费

以工程施工费为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为山区的可乘 1.1 调整系数），各区间按内插法确定，见表 10.2.4-6，各区间按内插值确定。按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资[2020]80 号）规定，在编列设计与预算编制费的基础上，增加生态修复方案编制费 20 万元（参照西峡县其他生态修复方案收费情况，分别在矿山地质环境保护治理工程及土地复垦工程相关预算中增加 10 万元）。

表 10.2.4-6 项目设计及预算编制费计费标准

第 n 挡	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51

3) 项目招标代理费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

(2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费率见表 10.2.4-7，计算基数为工程施工费。按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资[2020]80 号）规定，在编列工程监理费的基础上，增加第三方评估费 5 万元（参照西峡县其他生态修复方案收费情况，分别在矿山地质环境保护治理工程及土地复垦工程相关预算中增加 2.5 万元）

表 10.2.4-7 工程监理费率标准表

第 n 挡	计费基数（万元）	工程监理费计费标准
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56

(3) 竣工验收收费

竣工验收收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费等费用。

1) 工程复核费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计，见表 10.2.4-8。

表 10.2.4-8 工程复核费计费标准

第 n 挡	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$

2) 项目工程验收费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 10.2.4-9。

表 10.2.4-9 项目工程验收费计费标准

第 n 挡	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	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

3) 项目决算编制和审计费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 10.2.4-10。

表 10.2.4-10 项目决算编制和审计费计费标准

第 n 挡	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制和审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$

4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 10.2.4-11。

表 10.2.4-11 整理后土地重估与登记费计费标准

第 n 挡	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费计费标准
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$2.95 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$

5) 标识设定费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法, 见表 10.2.4-12。

表 10.2.4-12 标识设定费计费标准

第 n 挡	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) 业主管管理费

业主管管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算, 见表 10.2.4-13。

表 10.2.4-13 业主管管理费计费标准

第 n 挡	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.81\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$

3、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用: (1) 设计变更导致费用增加; (2) 不可抗力导致费用增加; (3) 隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致费用增加。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定, 基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和的 3% 计取。

(2) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的生态修复过程中可能发生风险的备用金。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》, 露天采

矿风险金按工程施工费的 2% 计取。

(3) 价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数 (r) 计算，若每年的静态投资费为 A_1 、 A_2 、 A_3 A_n (万元)，则第 i 年的价差预备费：

$$W_i = A_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 10-1})$$

式中： r ——物价上涨指数根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，取 5.5%

n ——施工年度

A_i ——生态修复期间分年度静态投资第 n 年的投资

W_i ——第 i 年度的价差预备费

4、地质环境监测费

(1) 边坡变形监测单价。

边坡监测设备租赁费按每点 100 元计，每个人工 RTK 监测点需要甲类工 1 人，乙类工 1 人，每人按 0.5 个工日计算，每点次监测需人工费 $163 \times 1 \times 0.5 + 106 \times 1 \times 0.5 = 134.5$ 元。则每个监测点监测单价为 $100 + 134.5 = 234.5$ 元。

(2) 地表水水质监测单价

包括人工费和化验费。每个监测点需甲类工 1 人，乙类工 1 人，每人按 0.5 个工日计算，每点次监测人工费 $163 \times 1 \times 0.5 + 106 \times 1 \times 0.5 = 134.5$ 元。化验费每点次按市场价 1800 元计，则每个地下水水质监测点监测单价为 $1800 + 134.5 = 1934.5$ 元。

(3) 土壤环境监测单价

包括人工费和化验费。

每个监测点需甲类工 1 人，乙类工 1 人，每人按 0.5 个工日计算，每点次监测人工费 $163 \times 1 \times 0.5 + 106 \times 1 \times 0.5 = 134.5$ 元。化验费每点次按 1000 元计，则每个土壤监测点监测单价为 $1000 + 134.5 = 1134.5$ 元。

(4) 地形地貌景观监测单价

地形地貌景观采用无人机航拍，室内数据处理，并绘制航拍实测地形图，按照市场

价及矿区面积，综合确定单次监测价格为 15000 元。

综上，则该矿山地质环境监测总费用为 136862 元。

5、土地复垦监测、管护费

(1) 植被监测单价

植被监测可按乙类工只计人工费，每点次按 1 人、0.5 工日计，每个监测点单价为： $106 \times 0.5 = 53$ 元。共需监测费 1855 元。

(2) 复垦管护费

按前述工程量测算，管护期 3a，按乙类工计人工费，共需人工费 35722 元。

洒水车每次拉水 4.5m^3 ，按标准 20.44 元/次计算（4.54 元/ m^3 ），管护期共计拉水 16078.44m^3 ，费用 72996.12 元。

补栽植被仅取树苗费用，10 元/株，补栽植被费用 38280 元。

施用尿素：管护期共需尿素 11484.6 kg，按 3 元/kg 计算， $11484.6 \times 3 = 34453.8$ 元。

施用杀虫剂：管护期共需杀虫剂 6.74 L，按 30 元/L 计算， $6.74 \times 30 = 202.2$ 元。

综上，则该矿山土地复垦监测、管护费用为 183509.12 元。

10.2 矿山地质环境保护与土地复垦工程量

矿山地质环境保护工程量汇总情况见表 10.2-1，矿山土地复垦工程量汇总情况见表 10.2-2。

表 10.2-1 矿山地质环境保护工程量一览表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
一	地质环境保护工程			
1	警示牌	块	17	
2	防护网工程	m	2516	
2.1	布设防护网	m^2	5032	
2.2	混凝土水泥柱	m^3	10.06	
3	临时拦挡	m^3	151.2	
4	临时苫盖	m^2	10986	
二	地质环境治理工程			
1	建筑物拆除工程			
1.1	砖混建筑拆除	m^2	800	
1.2	废渣清运 (<1000m)	m^3	88	
2	浆砌挡土保水岸墙	m	7420	
2.1	浆砌石	m^3	2968	
2.2	砂浆压顶	m^2	3710	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
3	浆砌石挡渣墙	m	430	
3.1	土方开挖	m ³	137.94	
3.2	石方开挖	m ³	481.26	
3.3	浆砌石墙身	m ³	1228.08	
3.4	伸缩缝	m ²	64.26	
3.5	UPVC 排水管 φ100	m	150.5	
3.6	砂浆抹面（平面）	m ²	344	
3.7	砂浆抹面（立面）	m ²	821.3	
4	截排水沟	m	4134	
4.1	土方开挖	m ³	1818.96	
4.2	石方开挖	m ³	1818.96	
4.3	浆砌石	m ³	2604.42	
4.4	伸缩缝	m ²	259.56	
5	平台土质排水沟	m	7436	
5.1	土方开挖	m ³	1003.86	
三	矿山地质环境监测工程			
1	人工 RTK 监测	点次	384	
2	无人机航拍测量	次	2	
3	地表水水质	点次	4	
4	土壤环境质量	点次	8	

表 10.2-2 矿山土地复垦工程量一览表

工程类别	单位	总工程量	备注
一、土壤重构工程			
1、表土剥离（运距<1000m）	m ³	26370	
2、垫铺废渣（运距<1000m）	m ³	59900.5	
3、表土覆盖（运距<1000m）	m ³	15411.6	
4、平整工程	hm ²	14.9753	
二、植被重建工程			
1、栽种乔木	株	38282	
2、栽种爬山虎	株	3718	
3、撒播草籽、树籽	hm ²	14.9753	
三、灌溉工程			
1、浇水	m ³	22969.2	
四、土地监测工程			
1、复垦林地监测	点次	35	
五、管护工程			
1、管护人工	工日	337	
2、补种乔木	株	3828	
3、浇水	m ³	16078.44	
4、尿素	kg	11484.6	
5、杀虫剂	L	6.74	

10.3 投资估算结果

10.3.1 矿山地质环境保护治理工程经费估算

该矿山地质环境保护治理工程动态总投资为 530.23 万元，其中静态投资 481.28 万元、价差预备费 48.95 万元。

工程施工费 378.97 万元、其他费用 67.64 万元、基本预备费 13.4 万元、风险金 7.58 万元，地质环境监测费 13.69 万元。表 11.3.1-1。

表 10.3.1-1 地质环境保护治理工程估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	占动态总投资比例 (%)	备注
	①	②	③	
一	工程施工费	378.97	71.47	
二	设备购置费	0	0	
三	其他费用	67.64	12.76	
四	地质环境监测费	13.69	2.58	
五	预备费	69.93	13.19	
(一)	基本预备费	13.4	2.53	
(二)	风险金	7.58	1.43	
(三)	价差预备费	48.95	9.23	
六	静态投资	481.28	90.77	
七	动态总投资	530.23	100	

表 10.3.1-2 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表 金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
一		地质环境保护工程				179110.38
1		警示牌	块	17	400	6800
2		防护网	m	2516	34.52	86850.64
2.1		布设防护网	m ²	5032	15	75480
2.2		混凝土水泥柱	m ³	10.06	1130.28	11370.64
	40127	预制混凝土柱	100m ³	0.1	113028.19	11370.64
3		临时拦挡	m ³	151.2	47.15	7129.56
	10086 改	填筑装土	100m ³	1.51	4715.32	7129.56
4		临时苫盖	m ²	10986	7.13	78330.18
	100007 改	土工布铺设 斜铺(边坡) 1:2.0	100m ²	109.86	713	78330.18
二		地质环境治理工程				3610614.59
1		建筑物拆除工程				39835.94
1.1		钢构建筑拆除	m ²	800	45.11	36084.64
	100119	房屋拆除 机械拆除	100m ²	8	4510.58	36084.64
1.2		建筑垃圾清运		88	42.63	3751.3
	20284	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~	100m ³	0.88	4262.84	3751.3

		1.5km 自卸汽车 柴油型 载重量 5t				
2		浆砌挡土保水岸墙	m	7420	132.91	986163.41
2.1		浆砌石	m ³	2968	316.91	940594.22
	30026	浆砌块石 挡土墙	100m ³	29.68	31691.18	940594.22
2.2		砂浆压顶		3710	12.28	45569.19
	30075+30078*-1	砌体砂浆抹面 平面 厚 20mm 增厚 -10mm	100m ²	37.1	1228.28	45569.19
3		混凝土挡墙	m	430	1569.08	674702.69
3.1		土方开挖	m ³	137.94	24.54	3385.45
	10062	人工挖沟槽 I、II 类土 上口宽度 3m	100m ³	1.38	2454.29	3385.45
3.2		石方开挖	m ³	481.26	507.21	244100.9
	20086	人工打孔沟槽石方开挖(底宽 0.5~1m) 岩石级别 V-VIII	100m ³	4.81	50721.21	244100.9
3.3		浆砌石墙身	m ³	1228.08	316.91	389193.04
	30026	浆砌块石 挡土墙	100m ³	12.28	31691.18	389193.04
3.4		伸缩缝	m ²	64.26	241.91	15544.99
	40280	沥青油毡 二毡三油	100m ²	0.64	24190.77	15544.99
3.5		排水管	m	150.5	30.24	4551.36
	50083	PVC (UPVC) 管道安装(橡胶圈接口) 公称直径 110mm 以内	100m	1.51	3024.16	4551.36
3.6		砂浆抹面 (平面)	m ²	344	12.28	4225.28
	30075+30078*-1	砌体砂浆抹面 平面 厚 20mm 增厚 -10mm	100m ²	3.44	1228.28	4225.28
3.7		砂浆抹面 (立面)	m ³	821.3	16.68	13701.67
	30076+30078*-1	砌体砂浆抹面 立面 厚 20mm 增厚 -10mm	100m ²	8.21	1668.29	13701.67
4		截排水沟	m	4134	455.21	1881856.17
4.1		土方开挖	m ³	1818.96	25.79	46914.62
	10059	人工挖沟槽 I、II 类土 上口宽度 1.5m	100m ³	18.19	2579.2	46914.62
4.2		石方开挖	m ³	1818.96	507.21	922598.52
	20086	人工打孔沟槽石方开挖(底宽 0.5~1m) 岩石级别 V-VIII	100m ³	18.19	50721.21	922598.52
4.3		浆砌石截排水沟	m ³	2604.42	326.2	849553.47
	30050	浆砌渠(非岩石地基) 块石渠底宽度 > 1m	100m ³	26.04	32619.68	849553.47
4.4		伸缩缝	m ²	259.56	241.91	62789.56
	40280	沥青油毡 二毡三油	100m ²	2.6	24190.77	62789.56
5		土质排水沟	m ³	1003.86	27.95	28056.38
	10056	人工挖沟槽 I、II 类土 上口宽度 0.8m	100m ³	10.04	2794.85	28056.38
总 计			-	-	-	3789724.97

表 10.3.1-3 矿山地质环境保护治理工程其他费用估算表 金额单位:元

序号	费用名称	计算式 (万元)	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	-1	-2	-3	-4
一	前期工作费	0+0+5.68+21.67+1.16	292518.03	7.72%
1	项目勘测费	(378.97)*1.5%	56845.87	1.50%
2	项目设计及预算编制费	378.97/500*14*1.1+10	216723.54	5.72%
3	项目招标代理费	(378.97+0)*0.5%	18948.62	0.50%

二	工程监理费	378.97/500*12+2.5	115953.4	3.06%
三	拆迁补偿			
四	竣工验收收费	2.65+5.31+3.79+2.46+0.42	146283.38	3.86%
1	工程复核费	(378.97+0)*0.70%	26528.07	0.70%
2	项目工程验收费	(378.97+0)*1.4%	53056.15	1.40%
3	项目决算编制与审计费	(378.97+0)*1.0%	37897.25	1.00%
4	整理后土地重估与登记费	(378.97+0)*0.65%	24633.21	0.65%
5	标识设定费	(378.97+0)*0.11%	4168.71	0.11%
五	业主管理费	(378.97+0+29.25+11.60+0+14.63)*2.8%	121645.43	3.21%
总计			676400.24	17.85%

表 10.3.1-4 矿山地质环境保护治理工程监测费估算表 金额单位:元

序号	监测工程	估算			
		单位	数量	单价	合计
1	人工 RTK 监测	点次	384	234.5	90048
2	无人机航拍测量	次	2	15000	30000
3	地表水水质	点次	4	1934.5	7738
4	土壤环境质量	点次	8	1134.5	9076
合计					136862

表 10.3.1-5 矿山地质环境保护治理工程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	其他费用	小计	费率(%)	合计
甲	乙	1	2	3	4	5
1	基本预备费	378.97	67.64	446.61	3	13.4
2	风险金	378.97		378.97	2	7.58
总计						20.98

表 10.3.1-6 矿山地质环境保护治理工程价差预备费及动态投资估算表 金额单位:元

治理阶段	年度	静态总投资	价差预备费率	价差预备费)	动态总投资
基建期	2025.1~2025.12	301293.57	1.005 ¹ -1	0	301293.57
生产开采期	2026.1~2026.12	1592785.21	1.005 ² -1	87603.19	1680388.40
	2027.1~2027.7	1742438.65	1.005 ³ -1	196939.13	1939377.78
治理期	2027.8~2028.7	1176248.04	1.005 ⁴ -1	204951.08	1381199.12
管护监测期	2028.8~2029.7	0	1.005 ⁵ -1	0	0
	2029.8~2030.7	0	1.005 ⁶ -1	0	0
	2030.8~2031.7	0	1.005 ⁷ -1	0	0
合计		4812765.47		489493.40	5302258.87

10.3.2 土地复垦工程经费估算

本方案土地复垦工作动态总投资 459.76 万元，其中静态投资 416.46 万元、价差预备费 43.29 万元。亩均静态投资 13429.43 元/亩，亩均动态投资 14825.71 元/亩。

静态投资中，工程施工费用为 321.02 万元、其他费用 59.26 万元、复垦监测与管护费用 18.35 万元、基本预备费 11.41 万元、风险金 6.42 万元。见表 10.3.2-1。

表 10.3.2-1 土地复垦工程投资估算总表 金额单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	占动态总投资比例 (%)	备注
	①	②	③	
一	工程施工费	321.02	69.82	
二	设备购置费	0	0	
三	其他费用	59.26	12.89	
四	复垦监测与管护费用	18.35	3.99	
(一)	监测费	0.18	0.04	
(二)	管护费	18.17	3.95	
五	预备费	61.12	13.30	
(一)	基本预备费	11.41	2.48	
(二)	风险金	6.42	1.40	
(三)	价差预备费	43.29	9.42	
六	静态投资	416.46	90.58	
七	动态总投资	459.76	100	

表 10.3.2-2 土地复垦工程施工费估算表 金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
一		土壤重构工程				2405098.32
1		表土剥离（运距<1000m）	m ³	26370	14.38	379208.51
	10227	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m ³	263.7	1438.03	379208.51
2		垫铺废渣（运距<1000m）	m ³	59900.5	25.24	1511738.87
	20307	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m ³	599.01	2523.75	1511738.87
3		表土覆盖（运距<1000m）	m ³	15411.6	14.38	221623.43
	10227	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m ³	154.12	1438.03	221623.43
4		平整工程	hm ²	14.98	19534	292527.51
	10332	推土机平土 I、II类土	100m ²	1497.53	195.34	292527.51
二		植被重建工程				805129.53
1		栽种侧柏、刺槐	株	38282	17.55	671703.63
	90001	栽植乔木 1年生播种苗	100株	382.82	1754.62	671703.63
2		栽种爬山虎	株	3718	5.52	20538.23
	90018	栽植灌木 冠丛高在 0.1m 以内	100株	37.18	552.4	20538.23
3		撒播草籽、树籽	hm ²	14.98	574.78	8607.5
	90030	撒播 不覆土	hm ²	14.98	574.78	8607.5
4		浇水	m ³	22969.2	4.54	104280.17
总 计			-	-	-	3210227.85

表 10.3.2-3 土地复垦工程其他费用估算表 金额单位：元

序号	费用名称	计算式（万元）	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	-1	-2	-3	-4
一	前期工作费	0+0+4.82+19.89+1.61	263079.57	8.20%
1	项目勘测费	(321.02)*1.5%	48153.42	1.50%
2	项目设计及预算编制费	321.02/500*14*1.1+10	198875.02	6.20%
3	项目招标代理费	(321.02+0)*0.5%	16051.14	0.50%
二	工程监理费	321.02/500*12+2.5	102045.47	3.18%
三	拆迁补偿			
四	竣工验收费	2.25+4.49+3.21+2.09+0.35	123914.79	3.86%
1	工程复核费	(321.02+0)*0.70%	22471.59	0.70%
2	项目工程验收费	(321.02+0)*1.4%	44943.19	1.40%
3	项目决算编制与审计费	(321.02+0)*1.0%	32102.28	1.00%
4	整理后土地重估与登记费	(321.02+0)*0.65%	20866.48	0.65%
5	标识设定费	(321.02+0)*0.11%	3531.25	0.11%
五	业主管理费	(321.02+0+26.31+10.2+0+12.39) *2.8%	103579.50	3.23%
	总计		592619.33	18.46%

表 10.3.2-4 土地复垦工程监测与管护费用估算表 金额单位：元

序号	管护内容	估算			
		单位	数量	单价	合计
一	监测费				1855
1	复垦林地监测	点次	35	53	1855
二	管护费				181654.12
1	管护人工	工日	337	106	35722
2	补种乔木	株	3828	10	38280
3	浇水	m ³	16078.44	4.54	72996.12
4	尿素	kg	11484.6	3	34453.8
5	杀虫剂	L	6.74	30	202.2
	合计				183509.12

表 10.3.2-5 土地复垦工程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	其他费用	小计	费率(%)	合计
甲	乙	1	2	3	4	5
1	基本预备费	321.02	59.26	380.28	3	11.41
2	风险金	321.02		321.02	2	6.42
总计						17.83

表 10.3.2-6 土地复垦工程价差预备费及动态投资估算表 金额单位:元

治理阶段	年度	静态总投资	价差预备费率	价差预备费)	动态总投资
基建期	2025.1~2025.12	784481.99	1.005 ¹⁻¹	0	784481.99
生产开采期	2026.1~2026.12	1069253.30	1.005 ²⁻¹	58808.93	1128062.23

	2027.1~2027.7	778243.06	1.005 ³ -1	87960.92	866203.98
治理复垦期	2027.8~2028.7	1376002.54	1.005 ⁴ -1	239756.57	1615759.11
监测管护期	2028.8~2029.7	61046.14	1.005 ⁵ -1	14579.32	75625.46
	2029.8~2030.7	61046.14	1.005 ⁶ -1	18738.72	79784.86
	2030.8~2031.7	34573.12	1.005 ⁷ -1	13097.78	47670.90
合计		4164646.28		432942.24	4597588.52

10.3.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程经费估算单价表

工程施工单价分析表见表 10.3.3-1~10.3.3-20。

表 10.3.3-1 定额单价分析表

定额编号: 10056 项目名称: 人工挖沟槽 I、II 类土 上口宽度 0.8m 定额单位: 100m³

施工方法: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			2360.74	
(一)	直接工程费	元			2232.79	
1	人工费	元			2134.60	
	甲类工	工日	1	163.00	163.00	
	乙类工	工日	18.6	106.00	1971.60	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			98.19	
	其他费用	%	4.6	2134.60	98.19	
(二)	措施费	%	5.73	2232.79	127.95	
二	间接费	%	5.45	2360.74	128.66	
三	利润	%	3	2489.40	74.68	
四	税金	%	9	2564.08	230.77	
	小计	元			2794.85	

表 10.3.3-2 定额单价分析表

定额编号: 10059 项目名称: 人工挖沟槽 I、II 类土 上口宽度 1.5m 定额单位: 100m³

施工方法: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			2178.59	
(一)	直接工程费	元			2060.52	
1	人工费	元			1969.90	
	甲类工	工日	0.9	163.00	146.70	

	乙类工	工日	17.2	106.00	1823.20	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			90.62	
	其他费用	%	4.6	1969.90	90.62	
(二)	措施费	%	5.73	2060.52	118.07	
二	间接费	%	5.45	2178.59	118.73	
三	利润	%	3	2297.32	68.92	
四	税金	%	9	2366.24	212.96	
	小计	元			2579.20	

表 10.3.3-3 定额单价分析表

定额编号: 10062 项目名称: 人工挖沟槽 I、II 类土 上口宽度 3m 定额单位: 100m³

施工方法: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			2073.08	
(一)	直接工程费	元			1960.73	
1	人工费	元			1874.50	
	甲类工	工日	0.9	163.00	146.70	
	乙类工	工日	16.3	106.00	1727.80	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			86.23	
	其他费用	%	4.6	1874.50	86.23	
(二)	措施费	%	5.73	1960.73	112.35	
二	间接费	%	5.45	2073.08	112.98	
三	利润	%	3	2186.06	65.58	
四	税金	%	9	2251.64	202.65	
	小计	元			2454.29	

表 10.3.3-4 定额单价分析表

定额编号: 10086 改 项目名称: 填筑装土 定额单位: 100m³

施工方法: 筑土、压实、整修。

编 号	名称及规格	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			3982.91	
(一)	直接工程费	元			3767.06	
1	人工费	元			2043.20	

	甲类工	工日	2	163.00	326.00	
	乙类工	工日	16.2	106.00	1717.20	
2	材料费	元			1650.00	
	编织袋	m ³	3300	0.50	1650.00	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			73.86	
	其他费用	%	2	3693.20	73.86	
(二)	措施费	%	5.73	3767.06	215.85	
二	间接费	%	5.45	3982.91	217.07	
三	利润	%	3	4199.98	126.00	
四	税金	%	9	4325.98	389.34	
	小计	元			4715.32	

表 10.3.3-5 定额单价分析表

定额编号: 20086 项目名称: 人工打孔沟槽石方开挖(底宽 0.5~1m) 岩石级别 V-VIII 定额单位: 100m³

施工方法: 人工打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			42407.42	
(一)	直接工程费	元			40109.17	
1	人工费	元			20442.60	
	甲类工	工日	9.4	163.00	1532.20	
	乙类工	工日	178.4	106.00	18910.40	
2	材料费	元			18348.70	
	钢钎	kg	6.87	1000.00	6870.00	
	导电线	m	338.65	10.00	3386.50	
	电雷管	个	649.25	10.00	6492.50	
	炸药	kg	159.97	10.00	1599.70	
3	施工机械使用费	元			74.17	
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.2	370.84	74.17	
4	其他费	元			1243.70	
	其他费用	%	3.2	38865.47	1243.70	
(二)	措施费	%	5.73	40109.17	2298.25	
二	间接费	%	6.45	42407.42	2735.28	
三	利润	%	3	45142.70	1354.28	
四	价差	元			36.24	
	汽油	kg	6	6.04	36.24	
五	税金	%	9	46533.22	4187.99	
	小计	元			50721.21	

表 10.3.3-6 定额单价分析表

定额编号: 20284 项目名称: 1m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km 自卸汽车 柴油型 载重量 5t 定额单位: 100m³

施工方法: 装、运、卸、空回等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			2831.27	
(一)	直接工程费	元			2677.83	
1	人工费	元			281.30	
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30	
	乙类工	工日	2.5	106.00	265.00	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			2338.89	
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.6	977.32	586.39	
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	591.04	177.31	
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	3.33	473.03	1575.19	
4	其他费	元			57.64	
	其他费用	%	2.2	2620.19	57.64	
(二)	措施费	%	5.73	2677.83	153.44	
二	间接费	%	6.45	2831.27	182.62	
三	利润	%	3	3013.89	90.42	
四	价差	元			806.55	
	柴油	kg	186.27	4.33	806.55	
五	税金	%	9	3910.86	351.98	
	小计	元			4262.84	

表 10.3.3-7 定额单价分析表

定额编号: 30026 项目名称: 浆砌块石 挡土墙 定额单位: 100m³

施工方法: 选石、修石、砌筑、勾缝。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			26768.75	
(一)	直接工程费	元			25318.02	
1	人工费	元			11170.50	
	甲类工	工日	3.5	163.00	570.50	
	乙类工	工日	100	106.00	10600.00	
2	材料费	元			14021.56	
	预拌砌筑砂浆 M10	m ³	34.65	367.26	12725.56	

	块石	m ³	108	12.00	1296.00	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			125.96	
	其他费用	%	0.5	25192.06	125.96	
(二)	措施费	%	5.73	25318.02	1450.73	
二	间接费	%	5.45	26768.75	1458.90	
三	利润	%	3	28227.65	846.83	
四	税金	%	9	29074.48	2616.70	
	小计	元			31691.18	

表 10.3.3-8 定额单价分析表

定额编号: 30050 项目名称: 浆砌渠(非岩石地基) 块石 渠底宽度>1m 定额单位: 100m³

施工方法: 选修石、冲洗、砌筑、勾缝。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			27553.03	
(一)	直接工程费	元			26059.80	
1	人工费	元			11457.50	
	甲类工	工日	3.7	163.00	603.10	
	乙类工	工日	102.4	106.00	10854.40	
2	材料费	元			14344.28	
	预拌砌筑砂浆 M10	m ³	35.3	367.26	12964.28	
	块石	m ³	115	12.00	1380.00	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			258.02	
	其他费用	%	1	25801.78	258.02	
(二)	措施费	%	5.73	26059.80	1493.23	
二	间接费	%	5.45	27553.03	1501.64	
三	利润	%	3	29054.67	871.64	
四	税金	%	9	29926.31	2693.37	
	小计	元			32619.68	

表 10.3.3-9 定额单价分析表

定额编号: 30075+30078*-1 项目名称: 砌体砂浆抹面 平面 厚 20mm 增厚 -10 mm 定额单位: 100m²

施工方法: 清洗表面、抹灰、压光。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1037.50	
(一)	直接工程费	元			981.27	

1	人工费	元			583.80
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60
	乙类工	工日	5.2	106.00	551.20
2	材料费	元			367.04
	预拌砌筑砂浆 M7.5	m ³	1.05	349.56	367.04
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			30.43
	其他费用	%	3.2	950.84	30.43
(二)	措施费	%	5.73	981.27	56.23
二	间接费	%	5.45	1037.50	56.54
三	利润	%	3	1094.04	32.82
四	税金	%	9	1126.86	101.42
	小计	元			1228.28

表 10.3.3-10 定额单价分析表

定额编号: 30076+30078*-1 项目名称: 砌体砂浆抹面 立面 厚 20mm 增厚 -10 mm 定额单位: 100m²

施工方法: 清洗表面、抹灰、压光。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1409.16	
(一)	直接工程费	元			1332.78	
1	人工费	元			854.50	
	甲类工	工日	0.3	163.00	48.90	
	乙类工	工日	7.6	106.00	805.60	
2	材料费	元			436.95	
	预拌砌筑砂浆 M7.5	m ³	1.25	349.56	436.95	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			41.33	
	其他费用	%	3.2	1291.45	41.33	
(二)	措施费	%	5.73	1332.78	76.38	
二	间接费	%	5.45	1409.16	76.80	
三	利润	%	3	1485.96	44.58	
四	税金	%	9	1530.54	137.75	
	小计	元			1668.29	

表 10.3.3-11 定额单价分析表

定额编号: 40127 项目名称: 预制混凝土柱 定额单位: 100m³

施工方法: 模板制作、安装、拆除, 混凝土拌制、浇筑、振捣、养护, 堆放等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			77478.00	
(一)	直接工程费	元			72592.51	
1	人工费	元			46264.70	
	甲类工	工日	140.7	163.00	22934.10	
	乙类工	工日	220.1	106.00	23330.60	
2	材料费	元			22573.84	
	商品砼 C20	m ³	103	178.00	18334.00	
	水	m ³	102	3.75	382.50	
	组合钢模板	kg	160.98	4.80	772.70	
	铁钉	kg	0.71	5.00	3.55	
	锯材	m ³	0.17	2253.46	383.09	
	预埋铁件及铁件	kg	710	3.80	2698.00	
3	施工机械使用费	元			297.18	
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	10.2	23.37	238.37	
	双胶轮车	台班	18.67	3.15	58.81	
4	其他费	元			3456.79	
	其他费用	%	5	69135.72	3456.79	
(二)	措施费	%	6.73	72592.51	4885.49	
二	间接费	%	6.45	77478.00	4997.33	
三	利润	%	3	82475.33	2474.26	
四	价差	元			18746.00	
	商品砼 C20	m ³	103	182.00	18746.00	
五	税金	%	9	103695.59	9332.60	
	小计	元			113028.19	

表 10.3.3-12 定额单价分析表

定额编号: 40280 项目名称: 沥青油毡 二毡三油 定额单位: 100m²

施工方法: 沥青油毡: 清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺贴油毡等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			20241.39	
(一)	直接工程费	元			18965.04	
1	人工费	元			2993.70	
	甲类工	工日	5.1	163.00	831.30	

	乙类工	工日	20.4	106.00	2162.40	
2	材料费	元			15818.71	
	木柴	m ³	0.63	2202.25	1387.42	
	油毡	m ²	226	3.64	822.64	
	沥青	t	1.83	7436.42	13608.65	
3	施工机械使用费	元			2.11	
	双胶轮车	台班	0.67	3.15	2.11	
4	其他费	元			150.52	
	其他费用	%	0.8	18814.52	150.52	
(二)	措施费	%	6.73	18965.04	1276.35	
二	间接费	%	6.45	20241.39	1305.57	
三	利润	%	3	21546.96	646.41	
四	税金	%	9	22193.37	1997.40	
	小计	元			24190.77	

表 10.3.3-13 定额单价分析表

定额编号: 100007 改 项目名称: 土工布铺设 斜铺(边坡)1:2.0 定额单位: 100m²

施工方法: 场内运输、土工布铺设、裁剪、按缝(针缝)等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			602.26	
(一)	直接工程费	元			569.62	
1	人工费	元			297.60	
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60	
	乙类工	工日	2.5	106.00	265.00	
2	材料费	元			267.50	
	防尘网	m ²	107	2.50	267.50	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			4.52	
	其他费用	%	0.8	565.10	4.52	
(二)	措施费	%	5.73	569.62	32.64	
二	间接费	%	5.45	602.26	32.82	
三	利润	%	3	635.08	19.05	
四	税金	%	9	654.13	58.87	
	小计	元			713.00	

表 10.3.3-14 定额单价分析表

定额编号: 100119 项目名称: 房屋拆除 机械拆除 定额单位: 100m²

施工方法:

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			3201.20	
(一)	直接工程费	元			3027.72	
1	人工费	元			750.00	
	甲类工	工日	2	163.00	326.00	
	乙类工	工日	4	106.00	424.00	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			2189.53	
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	854.95	1162.73	
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	1047.76	1026.80	
4	其他费	元			88.19	
	其他费用	%	3	2939.53	88.19	
(二)	措施费	%	5.73	3027.72	173.48	
二	间接费	%	5.45	3201.20	174.47	
三	利润	%	3	3375.67	101.27	
四	价差	元			661.21	
	柴油	kg	152.704	4.33	661.21	
五	税金	%	9	4138.15	372.43	
	小计	元			4510.58	

表 10.3.3-15 定额单价分析表

定额编号: 50083 项目名称: PVC(UPVC)管道安装(橡胶圈接口) 公称直径 110mm 定额单位: 100m
称: 以内

施工方法: 切管、对口、粘接、管道田间运输与安装、灌水试验。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			278.97	
(一)	直接工程费	元			263.84	
1	人工费	元			91.30	
	甲类工	工日	0.3	163.00	48.90	
	乙类工	工日	0.4	106.00	42.40	
2	材料费	元			153.00	
	橡胶圈	个	17	9.00	153.00	
3	施工机械使用费	元				

4	其他费	元			19.54	
	其他费用	%	8	244.30	19.54	
(二)	措施费	%	5.73	263.84	15.13	
二	间接费	%	5.45	278.97	15.20	
三	利润	%	3	294.17	8.83	
四	未计价装置性材料费	元			2471.46	
	PVC 管道 φ90~110mm	m	102	24.23	2471.46	
五	税金	%	9	2774.46	249.70	
	小计	元			3024.16	

表 10.3.3-16 定额单价分析表

定额编号: 10227 项目名称: 2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km 自卸
 称: 汽车 柴油型 载重量 15t 定额单位: 100m³

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备 注
一	直接费	元			1027.33	
(一)	直接工程费	元			971.66	
1	人工费	元			84.80	
	乙类工	工日	0.8	106.00	84.80	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			837.08	
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.15	1191.03	178.65	
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	591.04	47.28	
	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	台班	0.69	885.72	611.15	
4	其他费	元			49.78	
	其他费用	%	5.4	921.88	49.78	
(二)	措施费	%	5.73	971.66	55.67	
二	间接费	%	5.45	1027.33	55.99	
三	利润	%	3	1083.32	32.50	
四	价差	元			203.47	
	柴油	kg	46.99	4.33	203.47	
五	税金	%	9	1319.29	118.74	
	小计	元			1438.03	

表 10.3.3-17 定额单价分析表

定额编号: 10332 项目名称: 推土机平土 I、II类土 定额单位: 100m²

施工方法: 推平土料。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			136.29	
(一)	直接工程费	元			128.90	
1	人工费	元			21.20	
	乙类工	工日	0.2	106.00	21.20	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			101.56	
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	564.23	101.56	
4	其他费	元			6.14	
	其他费用	%	5	122.76	6.14	
(二)	措施费	%	5.73	128.90	7.39	
二	间接费	%	5.45	136.29	7.43	
三	利润	%	3	143.72	4.31	
四	价差	元			31.18	
	柴油	kg	7.2	4.33	31.18	
五	税金	%	9	179.21	16.13	
	小计	元			195.34	

表 10.3.3-18 定额单价分析表

定额编号: 20307 项目名称: 2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km 自卸汽车 柴油型 载重量 15t 定额单位: 100m³

施工方法: 装、运、卸、空回等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1793.03	
(一)	直接工程费	元			1695.85	
1	人工费	元			164.70	
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30	
	乙类工	工日	1.4	106.00	148.40	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			1491.40	
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.3	1191.03	357.31	
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	770.08	115.51	
	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	台班	1.15	885.72	1018.58	

4	其他费	元			39.75	
	其他费用	%	2.4	1656.10	39.75	
(二)	措施费	%	5.73	1695.85	97.18	
二	间接费	%	6.45	1793.03	115.65	
三	利润	%	3	1908.68	57.26	
四	价差	元			349.43	
	柴油	kg	80.7	4.33	349.43	
五	税金	%	9	2315.37	208.38	
	小计	元			2523.75	

表 10.3.3-19 定额单价分析表

定额编号: 90001 项目名称: 栽植乔木 1年生播种苗 定额单位: 100株

施工方法: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备 注
一	直接费	元			1012.53	
(一)	直接工程费	元			957.66	
1	人工费	元			435.40	
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60	
	乙类工	工日	3.8	106.00	402.80	
2	材料费	元			517.50	
	水	m ³	2	3.75	7.50	
	树苗	株	102	5.00	510.00	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			4.76	
	其他费用	%	0.5	952.90	4.76	
(二)	措施费	%	5.73	957.66	54.87	
二	间接费	%	5.45	1012.53	55.18	
三	利润	%	3	1067.71	32.03	
四	价差	元			510.00	
	树苗	株	102	5.00	510.00	
五	税金	%	9	1609.74	144.88	
	小计	元			1754.62	

表 10.3.3-20 定额单价分析表

定额编号: 90018 项目名称: 栽植灌木 冠丛高在 0.1m 以内 定额单位: 100株

施工方法: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备 注
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----

一	直接费	元			466.60
(一)	直接工程费	元			441.31
1	人工费	元			122.30
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30
	乙类工	工日	1	106.00	106.00
2	材料费	元			317.25
	爬山虎	株	102	3.00	306.00
	水	m ³	3	3.75	11.25
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			1.76
	其他费用	%	0.4	439.55	1.76
(二)	措施费	%	5.73	441.31	25.29
二	间接费	%	5.45	466.60	25.43
三	利润	%	3	492.03	14.76
四	税金	%	9	506.79	45.61
	小计	元			552.40

表 10.3.3-21 定额单价分析表

定额编号: 90030 项目名称: 撒播 不覆土 定额单位: hm²

施工方法: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、石碾碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			485.50	
(一)	直接工程费	元			459.20	
1	人工费	元			255.20	
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60	
	乙类工	工日	2.1	106.00	222.60	
2	材料费	元			204.00	
	种籽	kg	10	20.00	200.00	
	其他材料费	%	2	200.00	4.00	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	5.73	459.20	26.30	
二	间接费	%	5.45	485.50	26.46	
三	利润	%	3	511.96	15.36	
四	税金	%	9	527.32	47.46	
	小计	元			574.78	

10.4 经济可行性分析

《方案》实施后，将新植刺槐、侧柏 38282 株，大面积增加了林地面积，既改善了当地环境，又丰富了当地林业资源。

矿山企业根据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资〔2020〕80 号）建立矿山地质环境治理恢复基金，设立基金账户，存储资金专项用于本矿山生态修复工作，资金在政策上有保障；矿山剩余服务年限为 2.6 年（含 1 年基建期），根据矿山以往年度的生产经营状况，在矿山服务年限内将矿山生态修复费用计入生产成本后，企业还有年度利润，经济上可行。

综上，通过矿山开展生态修复工作，企业能够取得较好的生态效益和社会效益。

10.5 经费预提方案与年度使用计划

10.5.1 生态修复费用汇总

该矿山生态修复动态总投资 989.99 万元，静态总投资 897.74 万元。其中矿山地质环境保护治理工程动态总投资 530.23 万元，静态总投资 481.28 万元；土地复垦动态总投资 459.76 万元，复垦单位面积动态投资 14825.71 元/亩，静态总投资 416.46 万元，复垦单位面积静态投资 13429.43 元/亩。该矿山生态修复总动态吨矿基金标准为 60.37 元/m³=989.99 万元/16.40 万 m³。

表 10.5.1-1 地质环境治理与土地复垦总投资汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	地质环境保护与治理	土地复垦	合计	备注
	(1)	(2)	(3)	(4)	
一	工程施工费	378.97	321.02	699.99	
二	设备购置费	0	0	0	
三	其他费用	67.64	59.26	126.90	
四	监测与管护费	13.69	18.35	32.04	
(一)	监测费	13.69	0.18	13.87	
(二)	管护费		18.17	18.17	
五	预备费	69.93	61.12	131.05	
(一)	基本预备费	13.4	11.41	24.81	
(二)	风险金	7.58	6.42	14	
(三)	价差预备费	48.95	43.29	92.24	
六	静态投资	481.28	416.46	897.74	
七	动态总投资	530.23	459.76	989.99	

注：① 矿山剩余可采资源储量 16.40 万 m³；② 矿山复垦责任范围 20.6743hm²，合 310.11 亩。

10.5.2 基金预存方案

该矿山剩余服务年限为 2.6 年（含 1 年基建期），生态修复动态总投资 989.99 万元。按照河南省财政厅、自然资源厅、生态环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》规定，剩余服务年限在 3 年以下，生态修复资金需一次性全额缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的治理恢复和监测等。

因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境治理恢复基金不足时，采矿权人应及时修改投资估算，增加投资，保证矿山生态修复工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。生态修复费用的使用和基金缴存计划安排见表 10.5.2-1~3。

表 10.5.2-1 生态修复费用计划安排表

阶段	总投资 (万元)	地质环 境保护 与治理 (万元)	土地复 垦 (万元)	年度投 资(万 元)	年份	产量 (万 m ³)	单位产 量费用 预存额 (元 /m ³)	年度费 用预存 额(万 元)	阶段 费用 预存 额(万 元)
基建期	108.58	30.13	78.45	108.58	2025.1~2025.12			989.99	989.99
生产开采期	561.41	168.04	112.81	280.85	2026.1~2026.12				0
		193.94	86.62	280.56	2027.1~2027.7				
治理复垦期	299.70	138.12	161.58	299.70	2027.8~2028.7				0
监测管护期	20.31	0	7.56	7.56	2028.8~2029.7				0
		0	7.98	7.98	2029.8~2030.7				
		0	4.77	4.77	2030.8~2031.7				
合计	989.99	530.23	459.76	989.99		16.40	60.37	989.99	989.99

10.5.3 年度实施计划

《方案》的服务期为 6.6 年，自 2025 年 1 月至 2031 年 7 月。本着“资源开发与地质环境保护并重，成熟一片治理一片”的原则，现对各年度生态修复任务、措施、工程量、费用进行安排，详见表 10.5.3-1、10.5.3-2。

表 10.5.3-1 矿山地质环境保护治理工程年度实施计划表 金额单位：元

治理位置	工程类别	单位	基建期		开采生产期				治理复垦期		监测管护期		合计	
			2025.1~2025.12		2026.1~2026.12		2027.1~2027.7		2027.8~2028.7		2029.1~2031.7			
			工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额
	一、工程施工费													
	一、地质环境保护工程													
全区	1、警示牌	块			7	2800	7	2800	3	1200			17	6800
露天采场	2、防护网	m			785		1135		596				2516	
	2.1 布设防护网	m ²			1570	23550	2270	34050	1192	17880			5032	75480
	2.2 混凝土水泥柱	m ³			3.14	3549.09	4.54	5131.48	2.38	2690.07			10.06	11370.64
表土场	3、表土场临时拦挡	m ³												
	3.1 填筑装土	m ³			61.8	2914.07	44.2	2084.17	45.2	2131.32			151.2	7129.56
	4、表土场临时苫盖	m ²												
	4.1 防尘网铺设	m ²			4766	33981.58	2657	18944.41	3563	25404.19			10986	78330.18
	二、地质环境治理工程													
工业广场	1、建筑物拆除工程													
	1.1 钢构建筑拆除	m ²							800	36084.64			800	36084.64
	1.2 废渣清运 (<1000m)	m ³							88	3751.30			88	3751.30
露天采场	2、浆砌挡土保水岸墙	m			2370		2782		2268	0			7420	
	2.1 浆砌石	m ³			948	300432.39	1112.8	352659.45	907.2	287502.38			2968	940594.22
	2.2 砂浆压顶	m ²			1185	14555.12	1391	17085.38	1134	13928.70			3710	45569.19
排土场	3、浆砌石挡渣墙	m			162		126		142				430	
	3.1 人工挖沟槽 (土方)	m ³			51.97	1275.50	40.42	992.02	45.55	1117.93			137.94	3385.45
	3.2 人工挖沟槽 (石方)	m ³			181.31	91962.63	141.02	71527.05	158.93	80611.22			481.26	244100.90
	3.3 浆砌石墙身	m ³			462.67	146625.58	359.86	114043.88	405.55	128523.58			1228.08	389193.04
	3.4 伸缩缝	m ²			24.09	5827.56	18.94	4581.73	21.23	5135.70			64.26	15544.99
	3.5UPVC 排水管 φ100	m			56.7	1714.70	44.1	1333.65	49.7	1503.01			150.5	4551.36
	3.6 砂浆抹面 (平面)	m ²			129.6	1591.85	100.8	1238.11	113.6	1395.33			344	4225.28
3.7 砂浆抹面 (立面)	m ²			309.42	5162.02	240.66	4014.91	271.22	4524.74			821.3	13701.67	
全区	4、截排水沟	m			1498		1803		833				4134	
	4.1 土方开挖	m ³			659.12	17000.02	793.32	20461.31	366.52	9453.28			1818.96	46914.62
	4.2 石方开挖	m ³			659.12	334313.64	793.32	402381.50	366.52	185903.38			1818.96	922598.52
	4.3 浆砌石	m ³			943.74	307844.97	1135.89	370523.68	524.79	171184.82			2604.42	849553.47
	4.4 伸缩缝	m ²			94.29	22809.48	113.19	27381.53	52.08	12598.55			259.56	62789.56
露天采场	5、土质排水沟	m			2489		2725		2222				7436	
	5.1 土方开挖	m ³			336.01	9390.98	367.88	10281.69	299.97	8383.71			1003.86	28056.38
	二、设备购置费													
	三、其他费			292518.03		115953.40		146283.38		121645.43				
	四、地质环境监测工程													
全区	1、人工 RTK 监测	点次			240	56280	144	33768					384	90048
	2、无人机航拍测量	次			1	15000	1	15000					2	30000
	3、地表水水质	点次			2	3869.00	2	3869.00					4	7738
	4、土壤环境质量	点次			4	4538.00	4	4538.00					8	9076

	五、预备费		8775.54		69843.66		77464.3		53694.76		0		209778.26
	(一) 基本预备费		8775.54		43297.64		48233.98		33676.6		0		133983.76
	(二) 风险金				26546.02		29230.32		20018.16		0		75794.5
	(三) 价差预备费				87603.19		196939.13		204951.08		0		489493.4
	六、静态投资		301293.57		1592785.21		1742438.65		1176248.04		0.00		4812765.47
	七、动态投资		301293.57		1680388.40		1939377.78		1381199.12		0.00		5302258.87

表 10.5.3-2 土地复垦工程年度实施计划表 金额单位：元

工程类别	单位	方案服务年限										合计	
		基建期		开采生产期				治理复垦期		监测管护期			
		2025.1~2025.12		2026.1~2026.12		2027.1~2027.7		2027.8~2028.7		2028.8~2029.7			
		工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额	工程量	金额
一、土壤重构工程													
1、表土剥离（运距<1000m）	m ³	13185	189604.26	13185	189604.26							26370	379208.51
2、垫铺废渣（运距<1000m）	m ³	5935.53	149797.94	15509.02	391408.89	13152.65	331940.00	25303.3	638592.03			59900.5	1511738.87
3、表土覆盖（运距<1000m）	m ³	1915.51	27545.61	3878.65	55776.15	3289.34	47301.70	6328.1	90999.98			15411.6	221623.43
4、平整工程	hm ²	1.48	28986.50	3.88	75739.18	3.29	64231.70	6.33	123570.13			14.9753	292527.51
二、植被重建工程													
1、栽种乔木	株	4552	79870.30	9694	170092.86	8221	144247.31	15815	277493.15			38282	671703.63
2、栽种爬山虎	株			1245	6877.38	1362	7523.69	1111	6137.16			3718	20538.23
3、撒播草籽、树籽	hm ²	1.48	852.92	3.88	2228.59	3.29	1889.99	6.33	3636			14.9753	8607.50
三、灌溉工程													
1、浇水	m ³	2731.20	12399.65	5816.40	26406.46	4932.60	22394	9489	43080.06			22969.2	104280.17
二、设备购置费													
三、其他费			263079.57		102045.47		123914.79		103579.50				592619.33
四、复垦监测与管护费用													
(一) 土地监测工程													
1、复垦林地监测	点次			2	106	2	106	6	318	10	530	20	1060
(二) 管护工程													
1、管护人工	工日							57	6042	112	11872	169	17914
2、补种乔木	株							532	5320	1276	12760	1808	18080
3、浇水	m ³							2233.12	10138	5359.48	24332	7592.6	34470.40
4、尿素	kg							1595.05	4785	3828.2	11485	5423.25	16269.75
5、杀虫剂	L							0.94	28	2.25	68	3.19	95.70
五、预备费													
(一) 基本预备费			32345.24		48968.06		34693.87		62282.81		0		178289.98
(二) 风险金			22564.1		30605.38		22303.3		38612.64		0		114085.42
(三) 价差预备费			9781.14		18362.68		12390.57		23670.17		0		64204.56
(三) 价差预备费			0		58808.93		87960.92		239756.57		14579.32		401105.74
六、静态投资													
六、静态投资			784481.9854		1069253.297		778243.0568		1376002.537		61046.1392		4069027.015
七、动态投资													
七、动态投资			784481.9854		1128062.227		866203.9768		1615759.107		75625.4592		4470132.755
八、复垦面积	hm ²	乔木林地 1.4839		乔木林地 3.8773 其他林地 1.0665		乔木林地 3.2882 其他林地 1.3022		乔木林地 6.3259 其他林地 1.0121 农村道路 2.3182				乔木林地 14.9753 其他林地 3.3808 农村道路 2.3182 合计 20.6743	

工程类别	单位	方案服务年限				合计	
		监测管护期					
		2029.8~2030.7		2030.8~2031.7		工程量	金额
		工程量	金额	工程量	金额		
一、土壤重构工程							
1、表土剥离（运距<1000m）	m ³					26370	379208.51
2、垫铺废渣（运距<1000m）	m ³					59900.5	1511738.87
3、表土覆盖（运距<1000m）	m ³					15411.6	221623.43
4、平整工程	hm ²					14.9753	292527.51
二、植被重建工程							
1、栽种乔木	株					38282	671703.63
2、栽种爬山虎	株					3718	20538.23
3、撒播草籽、树籽	hm ²					14.9753	8607.5
三、灌溉工程							
1、浇水	m ³					22969.2	104280.17
二、设备购置费							
三、其他费							
四、复垦监测与管护费用							
（一）土地监测工程							
1、复垦林地监测	点次	10	530	5	265	35	1855
（二）管护工程							
1、管护人工	工日	112	11872	56	5936		35722
2、补种乔木	株	1276	12760	744	7440	3828	38280
3、浇水	m ³	5359.48	24332	3126.36	14194	16078.44	72996.12
4、尿素	kg	3828.2	11485	2233.15	6699	11484.6	34453.8
5、杀虫剂	L	2.25	68	1.3	39	6.74	202.2
五、预备费							
（一）基本预备费							
（二）风险金							
（三）价差预备费							
六、静态投资			61046.14		34573.12		4164646.28
七、动态投资			79784.86		47670.9		4597588.52
八、复垦面积							
	hm ²					乔木林地 14.9753	
						其他林地 3.3808	
						农村道路 2.3182	
						合计 20.6743	

11 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

11.1 组织保障措施

1、组织保障

强有力的组织机构，是顺利实施《方案》的组织保障。项目实施资金为企业自筹资金，并采取“企业自行施工+监测管护”的方式。该《方案》设计的地质环境保护治理与土地复垦工程，由矿山企业组织实施。为确保本《方案》顺利实施，成立项目实施领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山生态修复工作。

矿山生态修复工作组织机构设置如下：

组长：矿长

成员：副矿长 安全环保办公室

1) 领导机构与职责

主要职责：对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，检查矿山生态修复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。

2) 日常工作机构与职责

矿山生态修复日常管理工作由安全环保办公室负责。

主要职责：全面负责生态修复方案的落实，并做好日常管理工作。项目工作开始后，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、副组长汇报项目进展情况，每年将向矿山职工代表汇报当年项目进展情况、资金使用情况 and 第二年项目进展安排与资金预算，同时自觉接受辖区自然资源局的监督管理。工程完工后，由辖区自然资源局组织相关单位对项目进行竣工验收。

2、“五制”管理制度

企业在履行生态修复义务时，可执行“五制”管理制度。

法人责任制——应事先成立一个项目管理公司或以现有的项管理公司，以法人的身份对项目建设营运进行管理。

合同制——是指建设工程合同管理的制度。也就是说建设项目包括项目管理、经营、设计、施工、监理等建设活动必须要有相应的书面合同，并以合同为基础对这些活动进

行管理。

招投标制——指建设工程凡是达到国家规定的规模 and 标准，以及国家规定必须进行招投标工程应施行项目招投标来确定承担的单位。

监理制——指建设工程必须执行监理管理制度，让隐蔽工程得到质量保障。

公告制——企业在履行生态修复义务时，要让当地村民参与进来，做到群体决策，企地共赢。

11.2 技术保障措施

矿山企业应选择有技术优势的编制单位编制《施工设计》，并委派技术人员与方案编制单位密切合作，学习方案中的施工技术要点。

《方案》实施中，矿山企业要承诺将根据《方案》内容，编制阶段计划和年度计划，及时总结阶段性工作经验，并用于后期生态修复实践中。

采矿权人承诺将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进生态修复技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善生态修复措施。

采矿权人承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。

生态修复义务人承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

采矿权人承诺将定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

11.3 资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿方承担该矿山生态修复方案工程的所有费用。通过制定资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

依据河南省财政厅河南省国土资源厅河南省环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境恢复治理费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年和年度终了后10日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，

缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的恢复治理和监测等。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地生态修复工程的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公共系统，建立动态监管机制。地方各级自然资源主管部门会同生态保护主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

11.4 监管保障措施

本项目矿山生态修复义务人即业主单位，承诺将严格按照计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县、区自然资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

企业自主使用基金。治理工程验收时，由企业委托会计师事务所对资金进行审计，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

11.5 公众参与

本项目的公众参与，就是使该项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与矿山生态修复影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到矿山生态修复工作的完善和公正。

11.5.1 公众参与方式

本项目公众参与形式主要有三种形式：一是在生态修复方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在生态修复方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与当地自然资源管理部门共同开展监督管理，共同进行生态修复工作验收。

11.5.2 方案编制前的走访调查

《方案》编制前的走访时间是 2024 年 10 月 10 日，主要进行走访调查，询问当地村民自然经济状况、矿山开采对生活的影响以及对复垦方向的意见等。为方案的编制提供一定的依据。

11.5.3 方案编制中的走访与问卷调查

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了南阳市自然资源和规划局，当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的生态修复等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

生态修复方案编制初稿完成后的走访与问卷调查时间是 2024 年 11 月 6 日至 7 日。

调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。调查对象为西峡县桑坪镇仓房村、张庄村村民代表，共 20 人。

主要选择矿区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

表 11.5.3-1 公众参与调查样表

姓名		工作单位 (家庭住址)		职业	
身份证号					
性别		年龄		文化程度	调查日期
项目概况	<p>西峡县巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿位于河南省西峡县，行政区划隶属于西峡县桑坪镇管辖。新延续矿区面积 1.4991km²，设计生产能力露天开采生产规模 10 万 m³/年，生产服务年限 2.6 年（含 1 年基建期）。项目主要由露天采场、工业广场、临时表土堆场、废石场、矿山道路等组成。</p> <p>开采方式为露天开采。采矿活动对矿区内的土地类型造成挖损与压占破坏，破坏的土地类型主要为乔木林地与采矿用地。本方案根据当地自然条件、政府政策等因素，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。土地复垦的目标主要是矿山复绿，恢复当地生态环境。复垦措施主要是场地平整，截排水、对工业广场、废石场、临时表土堆场、露天采场等土壤重构、栽植树木绿化与管护。复垦工程的实施，可以增加当地林地面积，恢复原有生态功能，保护环境，为当地村民增加一定的经济收入。</p> <p>为保证本方案的科学性与可行性，保障矿区居民的合法权益，充分发挥公众对本方案实施的参与监督作用，对本次方案编制开展公众调查活动，调查意见将作为我们进一步修改，科学合理的制定复垦目标与措施的重要依据。</p>				
调查问题	<p>1、您认为该方案的目标是否合理？ <input type="checkbox"/>合理 <input type="checkbox"/>较合理 <input type="checkbox"/>不合理</p> <p>2、您认为对该方案中的复垦标准怎样？ <input type="checkbox"/>很好 <input type="checkbox"/>较好 <input type="checkbox"/>一般 <input type="checkbox"/>较差</p> <p>3、您认为该方案中所采取的复垦措施是否恰当？ <input type="checkbox"/>恰当 <input type="checkbox"/>较为恰当 <input type="checkbox"/>不恰当</p> <p>4、您希望被破坏的地类复垦为？ <input type="checkbox"/>原地类 <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地 <input type="checkbox"/>农村道路</p> <p>5、您认为该方案的实施对当地生态环境是否有所改善？ <input type="checkbox"/>有改善 <input type="checkbox"/>没改善</p> <p>6、您对该复垦方案的实施持什么态度？ <input type="checkbox"/>赞同 <input type="checkbox"/>不赞同 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>7、您对复垦时间的要求是？ <input type="checkbox"/>边破坏边复垦 <input type="checkbox"/>闭坑后马上复垦 <input type="checkbox"/>其他</p>				
意见与建议					

11.5.4 调查结果及统计分析

公众调查结果表明该矿在当地有一定的知名度，同时也说明该矿的前期工作当地群众比较认同。根据调查结果，公众对方案划定的损毁范围、土地类型权属的认定、复垦方向、复垦标准、复垦措施、复垦费用基本上没有异议，对生态修复方案持 100%支持

态度。

本项目的公众参与调查显示公众对本项目生态修复还是比较关注的，其主要调查结论如下：

大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证生态修复方案能顺利实施，确保矿区人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少项目建设对生态环境的破坏。实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是。

11.5.5 方案实施过程中公众参与计划

生态修复工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于生态修复的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在生态修复方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到生态修复工作中：

建立生态修复的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立生态修复专栏，介绍生态修复工作的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理生态修复工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布生态修复项目公告，公示项目的基本情况、生态修复工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在矿区敏感点的人流集中处和施工现场。

建立工程咨询制度。生态修复工作内容复杂，政策性强。定期开展生态修复工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论生态修复工作所遇到的政策性和技术性问题。

参与实施制度。将生态修复工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的生态修复事务中，保证生态修复工作的顺利开展。

参与验收制度。生态修复质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在生态修复验收时，应当邀请群众代表参与验收。

建立公众服务办公室。生态修复工作内容复杂，涉及面广，生态修复义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

11.5.6 项目后期公众参与计划

该生态修复工程，每一阶段项目完成后，要对生态修复工作进行总结，对修复后的土地情况进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

建立跟踪调查制度。对修复后的每一块土地，建立信息卡，搜集修复后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍生态修复的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强相关法规和政策宣传，提高全社会对生态修复在全面建成社会主义现代化强国，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

11.6 土地权属调整方案

该项目土地复垦责任范围 20.6743hm²，分属西峡县桑坪镇仓房村和张庄村。矿权人已通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权。生态修复工程前，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

12 结论与建议

12.1 结论

1、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

1) 查明保有资源量

根据《河南省西峡县鑫利源石材有限公司桑坪仓房大理石矿资源储量(整合)核实报告》及其矿产资源储量评审意见书(豫储评(地)字【2013】16号)矿区共查明TM+TD 矿石量 83.72 万 m³, 荒料量 23.30 万 m³, 根据《河南省西峡巨丰粉体新材料有限公司桑坪仓房大理岩矿 2023 年储量年度报告》, 截止 2023 年 12 月底, 矿区共保有 TD 矿石量 83.51 万 m³, 荒料量 21.98 万 m³, 减去采矿证底界外不予设计的推断大理岩资源量矿石量 1.33 万 m³, 荒料量 0.35 万 m³, 现保有 TD 矿石量 82.18 (83.51-1.33) 万 m³, 荒料量 21.63 (21.98-0.35) 万 m³。

2) 设计利用储量

设计利用的 TD 类资源量取 0.8 的可信度系数, 区内 K1-K5 矿体设计利用的资源量 65.75 万 m³, 大理岩荒料矿物量 17.30 万 m³。

3) 可采储量

露天开采损失率 5%。区内可采储量 16.40 万 m³。开采损失荒料量 0.90 万 m³。

4) 矿山开采规模、服务年限

设计矿山生产规模为 10 万 m³/a, 吊装损失系数 2%。矿山总生产服务年限为 1.6 年。

2、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

根据现场实际和开采工程需要, 本矿山需布置 5 个设计露天采场、4 个废石场、1 个工业广场、5 个临时表土堆场、各类运矿道路, 占用土地面积共 16.1633hm², 其中继续利用 4.4049hm², 新增 11.7584hm²。根据矿段地形地理条件、矿床赋存特征和工程地质条件, 本《方案》确定采用公路开拓、汽车运输方案。

设计露天采场为山坡型露天采场。最低开采标高为+820m, 设计安全平台宽度为 4.0m, 清扫台阶宽度 6.0m, 每隔 2 个安全平台设一清扫平台, 每个台阶划分成 15 个分台阶进行开采, 分台阶高度 1.0m, 分台阶坡面角 79°, 采场最终边坡角≤62°, 最小

工作平台宽度为 40m。K1-K5 五个矿体采区开采最终形成+820m~+1225m 共 44 个台阶。最终形成山坡型露天矿。

生产工艺：锯切→浅孔凿岩、人工打楔劈裂分离→荒料装运→清碴。

3、选矿工艺、产品方案、尾矿及设施

本矿山开采的矿种为饰面用大理岩，产品为大理岩荒料，块度为 $200 \times 80 \times 125 \text{cm}^3$ （长×宽×高）和 $100 \times 80 \times 125 \text{cm}^3$ （长×宽×高），不涉及选矿、尾矿等内容。

4、矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

《方案》将矿区划分为 3 个矿山地质环境重点防治区（面积 13.5349hm^2 ）、2 个矿山地质环境次重点防治区（面积 2.6284hm^2 ）、1 个一般防治区（面积 133.7471hm^2 ）。

《方案》涉及的土地面积有：矿区面积 1.4991km^2 、调查区面积 1.5025km^2 、损毁土地面积 16.1633hm^2 ，无永久性建设用地，复垦区面积 20.6743hm^2 、复垦责任范围 20.6743hm^2 。

5、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

该矿山复垦责任范围 20.6743hm^2 ，在复垦工作中复垦：乔木林地 14.9753hm^2 、其他林地 3.3808hm^2 、农村道路 2.3182hm^2 ，土地复垦率为 100%。

6、矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

矿山地质保护工程措施主要是设置警示牌、设立防护网、拆除建筑物、修筑挡土保水岸墙、浆砌石挡渣墙、临时拦挡、临时苫盖及土质截排水沟等，对矿山地质环境进行监测。土地复垦工程措施主要是垫渣、覆土、植树绿化、浇水管护、损毁与复垦效果监测等。

7、工程量、投资估算及预提、使用方案

本方案共设置警示牌 17 块、布设防护网 5032m^2 、建筑物拆除 800m^2 、砌筑挡土保水岸墙 7420m 、砌筑浆砌石挡渣墙 430m 、砌筑截、排水沟 4134m 、挖设土质排水沟 7436m 、垫铺废渣 59900.5m^3 、表土覆盖 15411.6m^3 、地面平整 14.9753hm^2 、栽植乔木 38282 株、栽植爬山虎 3718 株、撒播草籽、树籽 14.9753hm^2 。

该矿山生态修复动态总投资 989.99 万元，静态总投资 897.74 万元。其中矿山地质环境保护治理工程动态总投资 530.23 万元，静态总投资 481.28 万元；土地复垦动态总投资 459.76 万元，复垦单位面积动态投资 14825.71 元/亩，静态总投资 416.46 万元，复垦单位面积静态投资 13429.43 元/亩。

该矿山剩余服务年限为 2.6 年，按照河南省财政厅、自然资源厅、生态环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》规定，剩余服务年限在 3 年以下，生态修复资金需一次性全额缴存至基金账户。矿方从 2025 年一次性全额缴存至基金账户，根据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资〔2020〕80 号）规定：矿山企业处于建设期或暂停开发的矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地县级自然资源主管部门报备后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述规定再行提取。

8、工程部署及进度安排

本方案部署地质环境保护工程 4 项，分别为防护网工程、警示牌工程、临时表土堆场临时拦挡及苫盖工程。地质环境治理工程 3 项，分别为建筑物拆除工程、防护工程、截排水工程。矿山土地复垦工程 3 项，分别为土壤重构工程、植被重建工程、灌溉工程。地质环境与土地监测工程 4 项，分别为地质灾害监测工程、地形地貌景观监测工程、水土环境监测工程、复垦林地监测工程。管护工程 1 项，主要为管护期植被补种、灌溉、施肥及杀虫。

该矿矿山地质环境治理与土地复垦实施年限为 6.6 年（自 2025 年 1 月至 2031 年 7 月），其中矿山生产开采期 2.6 年（含 1 年基建期）（2025 年 1 月至 2027 年 7 月），治理复垦期 1 年（2027 年 8 月至 2028 年 7 月），监测管护期 3 年（2028 年 8 月至 2031 年 7 月）。

9、保障措施

为了保证本方案顺利实施，矿山成立生态修复领导小组，并分别制定了组织、技术、资金、监管保障措施，并接受当地自然资源局对生态修复工程实施情况的监督检查，接受社会公众对生态修复工程实施情况的监督，具体详见第 12 章。

10、地权属调整方案

复垦区土地所有权属不需要调整。

12.2 建议

1、对资源储量进一步勘查的建议

1) 矿区内灰白色块状大理岩呈似层状产出，矿体延伸较稳定，应注意进一步开展矿区外围找矿工作，以扩大大理岩矿资源储量。

2) 矿山剥离围岩主要为大理岩、黑云石英片岩，矿山可将其作为建筑石料进行

综合利用，通过公共资源交易平台拍得后销售。

2、对开采安全方面的建议

1) 对露天采场保护工作应落实到位，防护网工程应在正式开采前完成。

2) 建议矿权人尽快建立“三维资源储量模型”，对矿产资源储量实现动态的精准化管理，同时便于自然资源主管部门加强监管。

3) 矿山在生产过程中，应加强安全生产管理，认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，坚持台阶式自上而下开采，边坡角应满足设计规定。应加强边坡巡视和监测，确保开采安全。

4) 建立矿山地质灾害及环境监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则；妥善处理露采区等场地，避免发生地质灾害；加强矿区内及其周边地质环境的巡查工作；编制备案相关应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，最大限度减少矿山开采对环境的影响。

5) 矿业权人严格按照本《方案》圈定的开采境界范围进行开采，禁止越界开采。

6) 矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式或超出本《方案》适用期的，应当依据相关政策重新编制《矿产资源开采与生态修复方案》。

3、对地质环境保护方面的建议

1) 现状 K3 露天采场北部与现状临时表土堆场存在重叠，在开采过程中应注意终了边坡的留设问题，保证新产生台阶与遗留台阶的连贯性，便于生态修复实施。

2) 露天采坑改变了原生地形地貌形态，采矿活动形成边坡，对地形地貌景观破坏严重。建议矿山按照《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）以及《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1666-2018）要求，加强矿业领域生态文明建设，实现绿色发展。

3) 露天采场各级终了边坡和平台应严格按开采方案或矿山设计，要求平整、规范、美观，不得有危岩体，给后期环境治理与土地复垦造成施工难度。

4、对土地复垦方面的建议

1) 建议矿山企业在矿山开采中严格按照开采方案开采，矿山生产必须符合有关规范和建设、安全、环保、水利等相关部门的要求，减少对土地的破坏。

2) 对已治理过的区域加强监测和养护，保障治理效果，避免重复治理。

5、对基金使用方面的建议

矿山企业按照规定建立地质环境恢复治理基金账户，建立完善基金使用管理制度，单独建账、单独核算生态修复费用支出，规范基金使用。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。