

洛南县卢湾建材有限责任公司
麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

洛南县卢湾建材有限责任公司

2024 年 11 月

洛南县卢湾建材有限责任公司
麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：洛南县卢湾建材有限责任公司

编制单位：陕西奥杰矿业科技有限公司

法人代表：李来林

总工程师：谢 洪

项目负责：王录东

编写人员：王录东 焦金鹏 鲁玲

制图人员：吉茹

提交时间：2024 年 11 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	洛南县卢湾建材有限责任公司		
	法人代表	崔重立	联系电话	18192816333
	单位地址	陕西省商洛市洛南县麻坪镇娘庙村		
	矿山名称	洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	陕西奥杰矿业科技有限公司		
	法人代表	李来林	联系电话	13991501277
	主要编制人员	姓名	职 责	联系电话
		谢 洪	野外调查、报告编写	18608739475
		王录东	报告编写	13299095953
		鲁 玲	报告编写	15991877640
		焦金鹏	野外调查、经费估算	18391960774
		吉 茹	报告编写、图件绘制	18709240166
审查申请	已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引用数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章  联系人：崔重立 联系电话：18192816333			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	7
五、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	15
四、矿山开采历史与现状	27
五、矿区与各类保护区的关系	29
第二章 矿区基础信息	30
一、矿区自然地理	30
二、矿区地质环境背景	35
三、矿区社会经济概况	44
四、矿区土地利用现状	44
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	46
六、 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	47
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	49
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	49
二、矿山地质环境影响评估	50
三、矿山土地损毁预测与评估	66
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	75
第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析	82
一、矿山地质环境治理可行性分析	82
二、矿山土地复垦可行性分析	84
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	96
二、矿山地质灾害治理	98
三、矿区土地复垦	102
四、含水层破坏修复	111
五、水土环境污染修复	112
六、矿山地质环境监测	112
七、矿区土地复垦监测与管护	115
第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署	118
一、总体工作部署	118
二、年度工作安排	121
第七章 经费估算及进度安排	124
一、经费估算依据	124

二、矿山地质环境治理工程经费估算	124
三、土地复垦工程经费估算	131
四、总费用汇总与年度安排	136
第八章 保障措施与效益分析	141
一、组织保障	141
二、技术保障	141
三、资金保障	142
四、监管保障	144
五、效益分析	145
六、公众参与	146
第九章 结论与建议	151
一、结 论	151
二、建 议	152

一、附图（共 6 张）：

1、洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境问题现状图 1:5000

2、洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿区土地利用现状图 1:5000

3、洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境问题预测图 1:5000

4、洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿区土地损毁预测图 1:5000

5、洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿区土地复垦规划图 1:5000

6、洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图 1:5000

二、附表：

1、矿山地质环境调查表

2、公众参与调查表

3、土地复垦估算书

三、附件

1、委托书

2、土地权属意见表

3、商洛市自然资源局关于《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实报告》评审备案证明（商自然资储备[2024]号）2024年6月20日

4、《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》审查意见

5、县局考察意见

6、专家现场考察意见

7、洛南县林业局关于麻坪镇娘庙村护林防火道路建设项目占用林地的批复

8、采矿权出让成交确认书

前 言

一、任务的由来

为进一步推进矿业开发转型升级，实现矿产资源由粗放式开发利用向科学有序、绿色环保、持续高质量发展转型，按照《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）、《国土资源部等十一部委关于进一步推进矿产资源开发整合工作的通知》（国土资发〔2008〕141号）、商洛市政府办《关于印发矿业规模化绿色化延链化安全化数字化转型发展实施方案的通知》（商政办发〔2022〕10号）和县政府《关于印发<洛南县矿业发展“五化”建设三年（2021-2023）行动实施细则>的通知》（洛政发〔2022〕4号）有关规定并结合实际情况；洛南县自然资源局通过前期调研、规划，根据《洛南县人民政府办公室关于印发洛南县石灰岩矿资源整合实施方案的通知》（洛政办发〔2024〕4号）、《商洛市人民政府关于公开出让洛南县一宗制灰用灰岩采矿权的批复》（商政函〔2024〕20号）等文件，整合并新设“洛南县麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩”采矿权，面积约1.0914km²。

2024年5月，洛南县自然资源局委托中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队承担陕西省洛南县麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实工作，为新设洛南县麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿采矿权公开出让及开发利用提供地质依据。2024年6月，洛南县自然资源局委托中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队编制《洛南县麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿产资源开发利用方案》，为政府相关部门监管提供依据，同时又便于矿山按照开发利用方案执行。

2024年11月15日，洛南县卢湾建材有限责任公司通过挂牌方式取得陕西省洛南麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿采矿权，根据自然资源部第44号令《矿山地质环境保护规定》、自然资源部下发《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）和陕西省自然资源厅关于印发《陕西省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国资环发〔2017〕11号）要求，矿山开采应与与生态环境保护协调发展，加强矿山开发过程中的环境保护，促进矿山企业合理开发利用资源，最大限度的减少和降低矿业活动对矿区周边环境的破坏和影响，同时落实地质环境治理与土地复垦措施，有计划地开展矿山地质灾害治理和生态恢复，保护人民生

命和财产安全，使矿区生态环境及时、有效得到改善。为此洛南县卢湾建材有限责任公司特委托陕西奥杰矿业科技有限公司承担《洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，查明洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境现状及开发对地质环境影响程度，提出矿山环境保护与土地复垦方案。

二、编制目的

1、为促进矿区生态文明建设，开展国土绿化行动，推进损毁土地综合治理，加强地质灾害防治，避免资源浪费、促进制灰用石灰岩矿开采行业健康发展，有效解决制灰用石灰岩矿开发过程中的矿山地质环境破坏及土地损毁，保护和改善区域生活环境和生态环境，积极贯彻《土地复垦条例》及《地质灾害防治条例》，促进绿色矿山建设。

2、按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，切实做到矿山开采与环境保护的协调，实现矿区的可持续发展。

3、通过预测制灰用石灰岩矿开采对当地生态环境造成的不良影响，在“永久基本农田控制线”范围内合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减缓对矿山地质环境的影响、节约集约利用土地资源，严格保护耕地，建立多元化生态补偿机制。

4、通过恢复治理，大力构建政府为主导、制灰用石灰岩矿为主体、村民共同参与的矿山地质环境治理和土地复垦体系。

5、为自然资源主管部门监督管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦工作落实情况提供依据。

三、编制依据

（一）法律、法规、规章

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号），2004年3月1日；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施；
- 3、《基本农田保护条例》，国务院令第257号令，2011年1月8日修订；
- 4、陕西省实施《土地复垦条例》办法(陕西省人民政府令第173号，2013年

12月1日);

5、《中华人民共和国矿产资源法》，全国人大常委会，2014年修订；

6、《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行；

7、《陕西省地质灾害防治条例》已于2017年9月29日经陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，先予公布，自2018年1月1日起施行；

8、《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》陕西省人民政府2016年第21次常务会议通过，2018年1月1日。

9、《中华人民共和国环境影响评价法》，主席令第24号，2018年12月29日修正版；

10、《矿山地质环境保护规定》中华人民共和国自然资源部令第5号令，2019年7月24日实施；

11、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第5号修订，2019年7月24日起实施）；

12、《土地复垦条例》，国务院第592号令，2019年8月14日修订；

13、《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019年第二次修订，2019年12月1日起实施）；

14、《中华人民共和国土地管理法》，全国人大常委会，2019年8月26日第三次修订，2020年1月1日实施；

15、《陕西省矿产资源管理条例》（2020年6月11日修正版）；

16、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第743号），2021年7月2日修订。

（二）政策性文件

1、财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知（财综〔2011〕128号，2011年12月31日）；

2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局，国土资发[2016]63号，国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局，2016年7月1日；

- 3、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资源部办公厅，国土资规[2016]21号，2017年1月3日）；
- 4、《中共中央、国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）；
- 5、《陕西省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国土资环发[2017]11号，2017年2月20日）；
- 6、《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；
- 7、关于《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》、《陕西省水利建筑工程概算定额》等计价依据的批复（陕发改项目〔2017〕1606号）；
- 8、陕西省国土资源厅关于《加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》（陕国土资环发[2017]39号，2017年9月25日）；
- 9、陕西省国土资源厅《关于进一步核实矿山地质环境治理与土地复垦基金实施办法的通知》（陕国土资发〔2018〕120号）；
- 10、财政部税务总局海关总署关于《深化增值税改革有关政策的公告》(财政部税务总局海关总署公告2019年第39号，2019年4月1日起执行)；
- 11、《陕西省绿色矿山建设管理办法》（陕自然资规〔2024〕3号）；
- 12、陕西省自然资源厅关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复技术要求与验收办法》的通知（陕自然资规〔2019〕5号）；
- 13、陕西省自然资源厅关于印发《陕西省加强矿山地质环境恢复和综合治理实施方案（2019-2020年）》的函（陕自然资函〔2019〕227号，2019年11月14日）；
- 14、自然资源部办公厅《关于做好矿山地质环境治理恢复保证金退还相关工作的通知》（自然资办函〔2019〕251）；
- 15、《陕西省矿山地质环境综合调查技术要求》（试行）的通知（陕自然资修复发[2020]24号）；
- 16、《陕西省自然资源厅陕西财政厅关于加快推进矿山地质环境保护与土地复垦方案落实和基金提取使用的通知》（陕自然资发[2020]57号，2020年10月22日）；
- 17、自然资源部关于《规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；
- 18、《关于进一步做好全省矿山生态修复监管工作的通知》（陕自然资修发[2021]29

号)。

(三) 技术标准与规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国国土资源部，2016.12；

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

3、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2021）；

4、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

5、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

6、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

7、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；

8、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；

9、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；

10、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；

11、《工程岩体分级标准》（GB50218—2014）；

12、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；

13、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；

14、《造林技术规范》（DB61/T142-2021）；

15、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

16、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；

17、《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T2356-2014）；

18、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）；

19、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312—2018）；

20、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

21、《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；

22、《崩塌、滑坡、泥石流专业监测规范》（DB61/T1434-2021）；

23、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；

24、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；

25、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）；

26、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91-2002）；

27、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

- 28、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 29、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 30、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 31、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 32、《矿山地质环境治理恢复技术规范》（DB61/T1455-2021）；
- 33、《陕西省恢复植被和林业生产条件、树木补种标准（试行）》（陕林策发〔2022〕89号）；
- 34、《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ147-2016）；
- 35、《建筑垃圾处理技术规范》（CJJ134-2009）；
- 36、《地质调查项目预算标准（2021）》（中地调发〔2021〕48号）；
- 37、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 38、《矿山生态监测规范》（DB61/T 1741-2023）；
- 39、财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知（财综〔2011〕128号，2011年12月31日）；
- 40、《陕西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》等计价依据的批复（陕发改项目〔2017〕1606号）。

（四）技术资料

- 1、洛南县地质灾害防治“十四五”规划；
- 2、《中国区域地质志·陕西志》，陕西省地质调查院，2017年6月；
- 3、洛南县国土空间总体规划（2012-2035）年；
- 4、《陕西省洛南县地质灾害详细调查报告》，（陕西省地质调查院，2013年12月）；
- 5、《陕西省地质灾害图册》（商洛市分册），陕西省国土资源厅，2006年12月；
- 6、《陕西省洛南县地质灾害调查与区划报告》，陕西省地质局第二水文地质工程地质队，2002年；
- 7、《陕西省区域环境地质调查报告》（1: 500000），陕西省地质局第二水文地质工程地质队，1983年8月；
- 8、《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实报告》，中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队，2024年5月；

9、商洛市自然资源局关于《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实报告》评审备案证明（商自然资储备[2024]4号）；

10、《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队，2024年6月；

11、本方案编制委托书。

四、方案适用年限

依据商洛市自然资源局《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实报告》备案证明（商自然资储备〔2024〕4号，2024年6月20日）。储量估算基准日为2024年4月30日，整合区范围内提交的保有资源量3525.4万t，其中探明资源量1231.7万t，控制资源量1064.9万t，推断资源量1228.9万t。

依据2024年6月由中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队编制提交《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，制灰用石灰岩矿K1矿体设计利用储量 $2963.61\times10^4\text{t}$ ，根据矿山开采方式，确定矿山回采率为98%。设计可采储量 $2904.34\times10^4\text{t}$ ，设计生产规模为 $160\times10^4\text{t/a}$ ，矿山服务年限18.2年。

表 0-1 方案治理规划总体部署年限表

名 称		部署期限	年 限
基建期		2024.8-2025.3	0.8
生产期		2025.4年~2043.6年	18.2年
远期	地质环境治理及土地复垦期(1年)	2044.7年~2048.6年	4年
	管护抚育期(年3年)		
方案适用期		2024.8年~2029.7年	5年

设计矿山服务年限为18.20a，基建期0.8a，矿山闭坑恢复治理和土地复垦期1.0a，监测管护期3.0a。本方案规划年限为23a（2024-2048年），方案适用期为5a，（应以方案公示期后，基准年开始算起）。

若矿山企业扩大开采生产规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制工作应严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）进行，工作程序详见图 0-1。

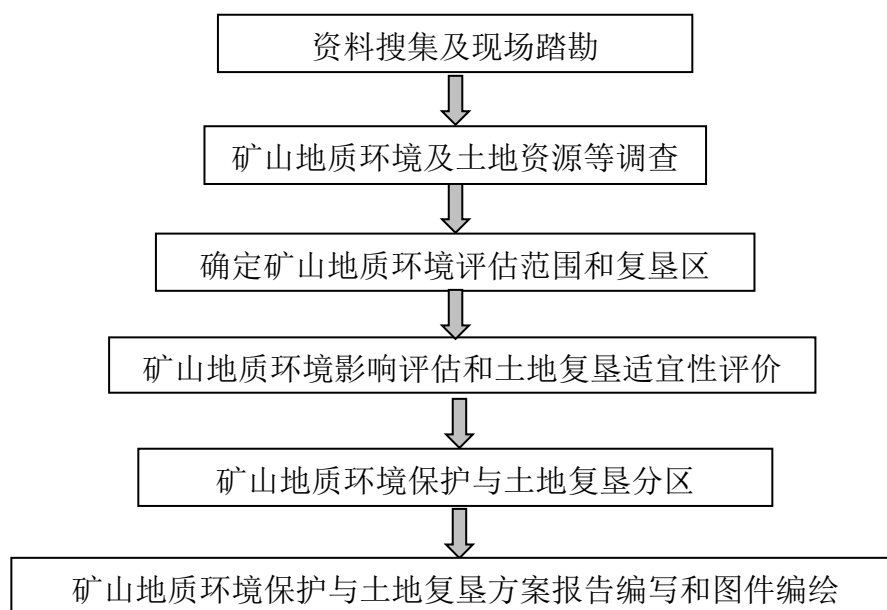


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据国务院令 592 号《土地复垦条例》、国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中确定的方案编制工作基本要求，工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境与土地资源利用现状调查；根据调查结果及开发利用方案，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、场地地质灾害危险性评估及土地损毁情况预测；然后进行土地复垦适宜性评价，确定评估范围及复垦目标、划分评估级别及复垦责任范围；在此基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定矿山地质环境保护与土地复垦工作措施和工作部署，提出矿山地质环境保护与土地复垦工程，制定监测方案并进行工程设计、工程量测算，并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料搜集

在充分收集区内社会经济、自然地理、气象水文、区域地质、环境地质、工程地质、水文地质、土地利用现状及土地权属信息等资料的基础上，还收集了矿山资源储量核实报告、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案等相关资料。

在认真分析已有资料的基础上，了解建设工程区地形地貌、地质环境条件、地质环境问题、土地利用现状、永久性建设用地和临时用地、建设工程概况及规模等基本情况后，初步确定矿山地质环境影响评估范围、评估级别和调查范围，制定野外调查计划，明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点及需要补充的资料内容，初步确定野外调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外工作方法

野外调查采用 1:5000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

（1）路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则，沿谢底村布置调查线路，迅速了解区内地形地貌，地质遗迹，土地利用、土壤植被、人类工程活动、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水文等情况，编绘工作区地质环境底图，以便为方案编制提供可靠依据。

（2）地质环境点调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、建设工程点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、发灾原因等，查明工程占地类型、土地性质、损毁情况及权属关系，了解矿山工程区可能存在的地质环境问题。

（3）公众意见征询法：本着“贯穿始终，多方参与”的原则，在项目方案编制之前进行社会公众调查。以采访矿山工程区、地质灾害点附近的居民为主，详细了解工作区地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状和土地利用现状等，发放“矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当地村委会、镇政府、县自然资源局、生态环境主管部门对矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

3、公众参与调查

本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在项目方案编制之前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，结合采访矿山企业相关部门负责人，详细了解工区内地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状、土地利用现状及相关建设工程实施现状等，通过发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当地镇、县自然资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

4、室内资料整理

在研究以往资料的基础上，综合分析既有资料和实地调查资料，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，结合现有《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），编制了洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图。以图件形式反映矿山地质环境问题及土地损毁情况的分布、影响程度和恢复治理工程部署，并编写《洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成的工作量

陕西奥杰矿业科技有限公司在接受任务后即组织人员于 2024 年 6 月 2 日～10 日资料搜集、编写工作计划；2024 年 6 月 11 日～15 日组首次赴野外现场初步调查；2024 年 6 月 16 日，初步拟定矿山地质环境治理及土地复垦的方向、目标、初步技术方案；方案编制人员广泛征集矿区周边群众对矿山地质环境和土地复垦的意见和建议。2024 年 6 月 18 日～2024 年 11 月 20 日进行资料整理、综合分析研究和方案编制工作。

本次工作共完成地质路线调查约 9km，地质环境调查点 9 处，土地复垦调查点 8 处，发放公众调查表 20 份，搜集各类资料 8 份，数码照片 30 张，拍摄录像 5 分钟，主要完成工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成工作量表

序号	工作量		单位	完成工作量
1	评估区面积		km ²	1.3173
2	调查区面积		km ²	1.5779
3	调查路线		km	9
4	地质环境调查点	地质点调查	处	9
		地质灾害隐患点调查	处	1
		地形地貌	处	6
		含水层	处	2
		水土污染	处	3
5	土地复垦调查点	地面工程调查点	处	4
		土地类型调查点	处	6
		土地利用现状调查点	处	3
		人类工程活动调查点	处	3
		植被调查点	处	3
		典型土壤剖面	处	2
8	公众参与调查表		张	20
9	调查照片/选用		张	30/11

序号	工作量	单位	完成工作量
10	摄像	分钟	5
11	收集资料	份	8

（四）工作质量综述

1、原始资料质量评述

本方案编制所依据的原始资料由洛南县自然资源局提供，均为以往提交的成果报告及相关图件，多经上级主管部门组织专家审查并通过评审或备案，资料真实、可靠。

2、现场调查工作质量评述

本次现场调查与方案编制工作是严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）的要求组织实施的。野外资料由方案编制人员现场实测或搜集，确保一手资料的准确性和可靠性。公众意见征询通过走访、座谈等形式广泛征集了县、镇、村政府部门及当地村民的意愿、要求及建议，使方案设计更具民主化。本方案编制工作程序、方法、内容和工作程度，均满足相关技术规范、规定的要求，工作质量优良。

3、编制方案质量评述

为了确保编制质量，本方案编制单位陕西奥杰矿业科技有限公司经理、总工程师及项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查。方案编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，方案主编根据专家审查意见再进一步修改完善，保证了方案的编制质量。

4、承诺

洛南县卢湾建材有限责任公司委托陕西奥杰矿业科技有限公司开展洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，提供了《洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿开发利用方案》等相关资料及数据，承诺对方案编制所提供的资料及数据的真实性、可靠性负责。

编制单位：陕西奥杰矿业科技有限公司收集的资料及数据主要来源于洛南县卢湾建材有限责任公司，野外调查数据及资料来自于项目组实地外业调查。我公司承诺对本方案中相关数据的真实性、科学性、结论的可靠性负责。

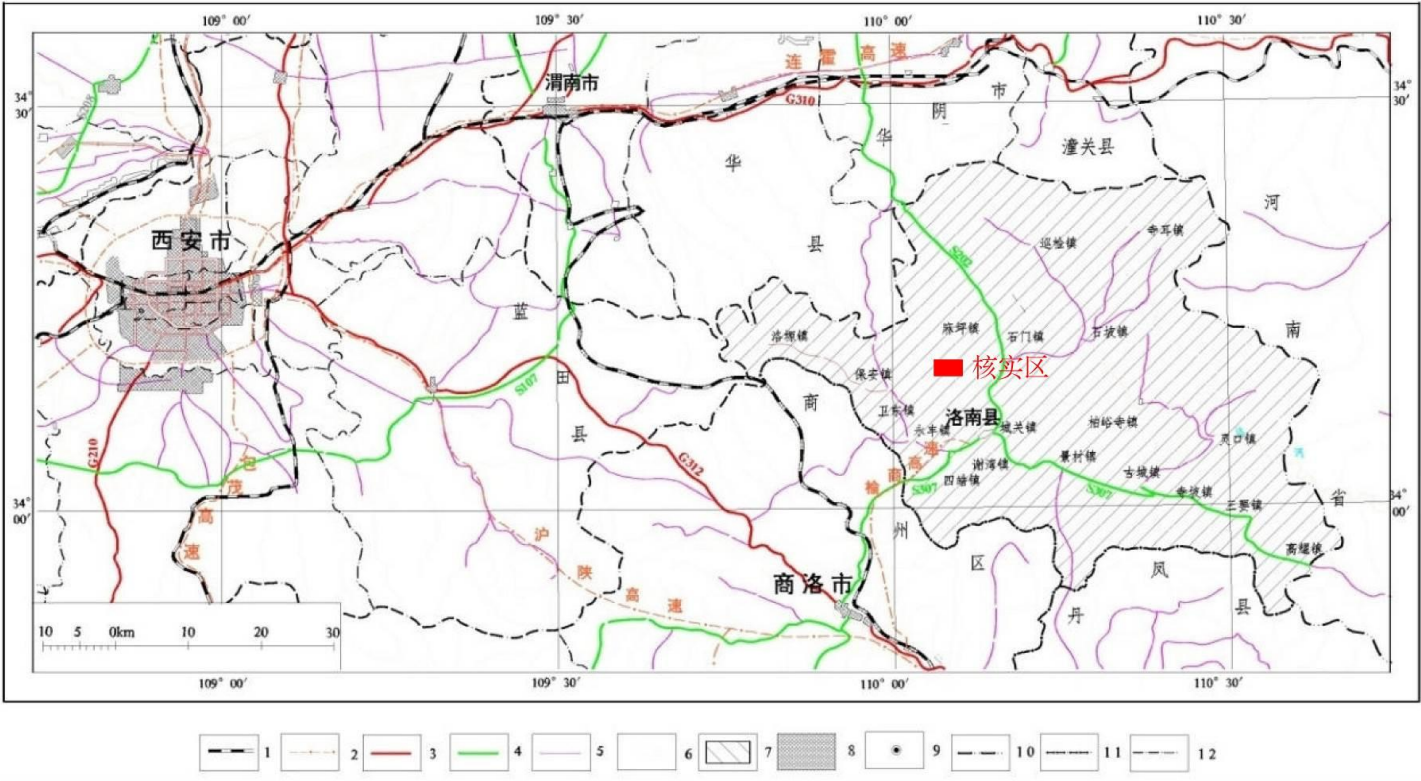
第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山地理位置

洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿整合区位于洛南县 330° 方位，直距约 9km 处，行政区划属于洛南县麻坪镇娘庙村管辖。整合区中心地理坐标为：东经 110° 06′ 11″，北纬 34° 09′ 45″。

矿区向东 400m 可达乡道 Y233（新刘路），沿乡道 Y233 向东南约 7.5km 可到达洛南县城，县城距离商洛市公路距离约 40km，距离西安市公路距离约 120km。交通条件总体较为便利（图 1-1）。



1.铁路2.高速公路3.国道4.省道5.县道6.河流7.工作区8.城镇9.乡镇10.省界11.市（区）界12.县界

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

(一) 原采矿权

矿区范围内东部原有一采矿权，名称为“洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿”，采矿许可证号为 C6110002010*****，发证时间是 2023 年 6 月 29 日，有效期限为 2023 年 9 月-27 日至 2026 年 9 月 27 日，核

实区面积 0.09km²；原采矿权范围坐标见表 1-1。

表 1-1 原采矿权范围拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y
1	378****	374****	3	378****	374****
2	378****	374****	4	378****	374****
2000 国家大地坐标系，开采深度：1045 米- 970 米标高					

(二) 新设采矿权

根据 2024 年 11 月 15 日，洛南县卢湾建材有限公司通过挂牌方式取得陕西省洛南麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿采矿权。新采矿权范围由 22 个拐点坐标圈定，各拐点坐标见表 1-2；面积 1.0914km²。原采矿权范围（红色线框）与本次核实区范围（蓝色线框）的相互关系见图 1-2。

表 1-2 洛南县麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿核实区拐点坐标表

点号	Y	X
1	37*****. 9940	41*****. 9480
2	37*****. 2880	41*****. 2730
3	37*****. 7700	41*****. 3700
4	37*****. 3080	41*****. 1400
5	37*****. 6370	41*****. 8140
6	37*****. 7520	41*****. 0290
7	37*****. 4200	41*****. 6900
8	37*****. 4200	41*****. 6900
9	37*****. 0830	41*****. 5180
10	37*****. 5970	41*****. 7100
11	37*****. 9080	41*****. 4040
12	37*****. 6370	41*****. 9850
13	37*****. 2130	41*****. 9780
14	37*****. 0080	41*****. 3190
15	37*****. 2800	41*****. 3100
16	37*****. 1200	41*****. 7900
17	37*****. 1980	41*****. 5050
1、标高 1005m-1190m，面积 1.092141km ² ；		
2、2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准。		

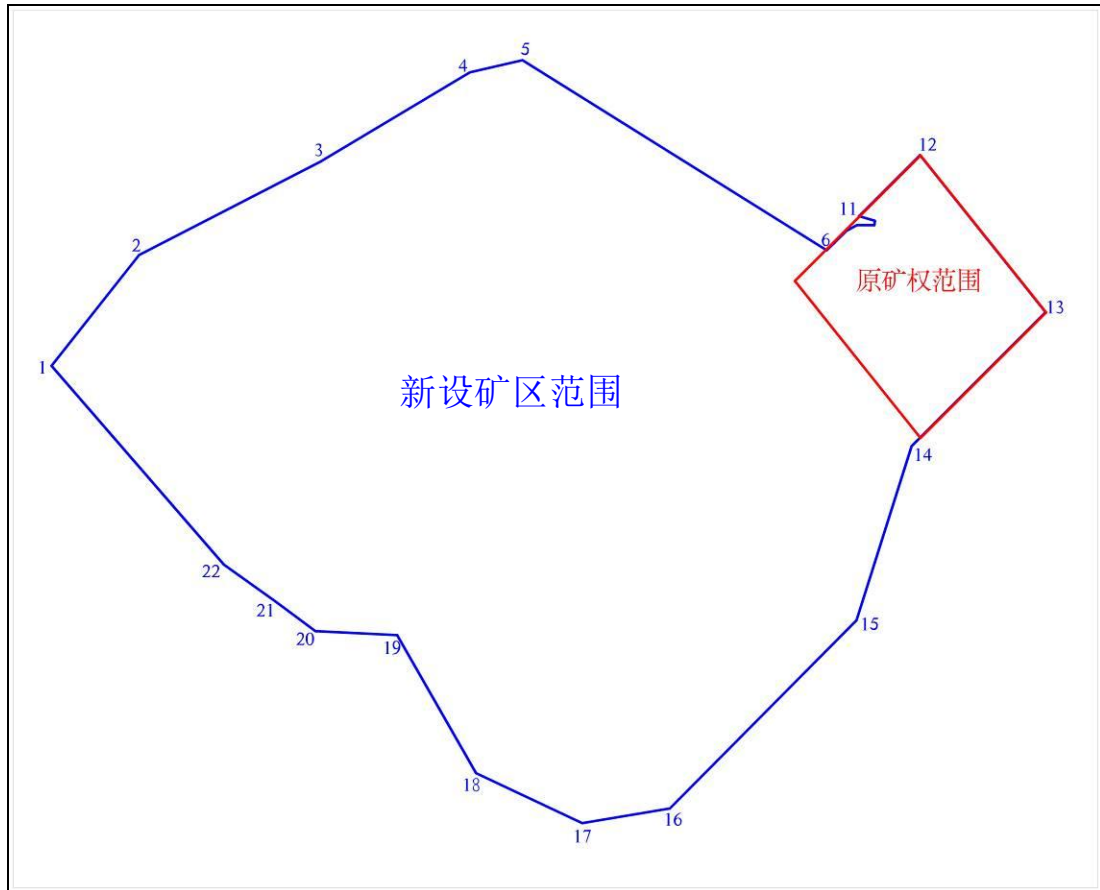


图 1-2 新设矿区与原采矿权关系图

（三）矿区相邻矿业权设置情况

矿区西南方向现有一个采矿权，即“洛南县麻坪镇牧羊沟建筑用白云岩矿（紫红色线框）”，与本次矿区直距大于 300m（见图 1-3）；该采矿证信息如下：

采矿权名称：洛南县麻坪镇牧羊沟建筑用白云岩矿，矿业权人：中电建路桥集团洛南石磊新材料有限公司，采矿许可证号：C6110212021067100152083，矿区面积：0.9196km²，开采矿种：建筑用白云岩，开采方式：露天开采，有效期限：2021 年 6 月 8 日—2026 年 6 月 8 日。

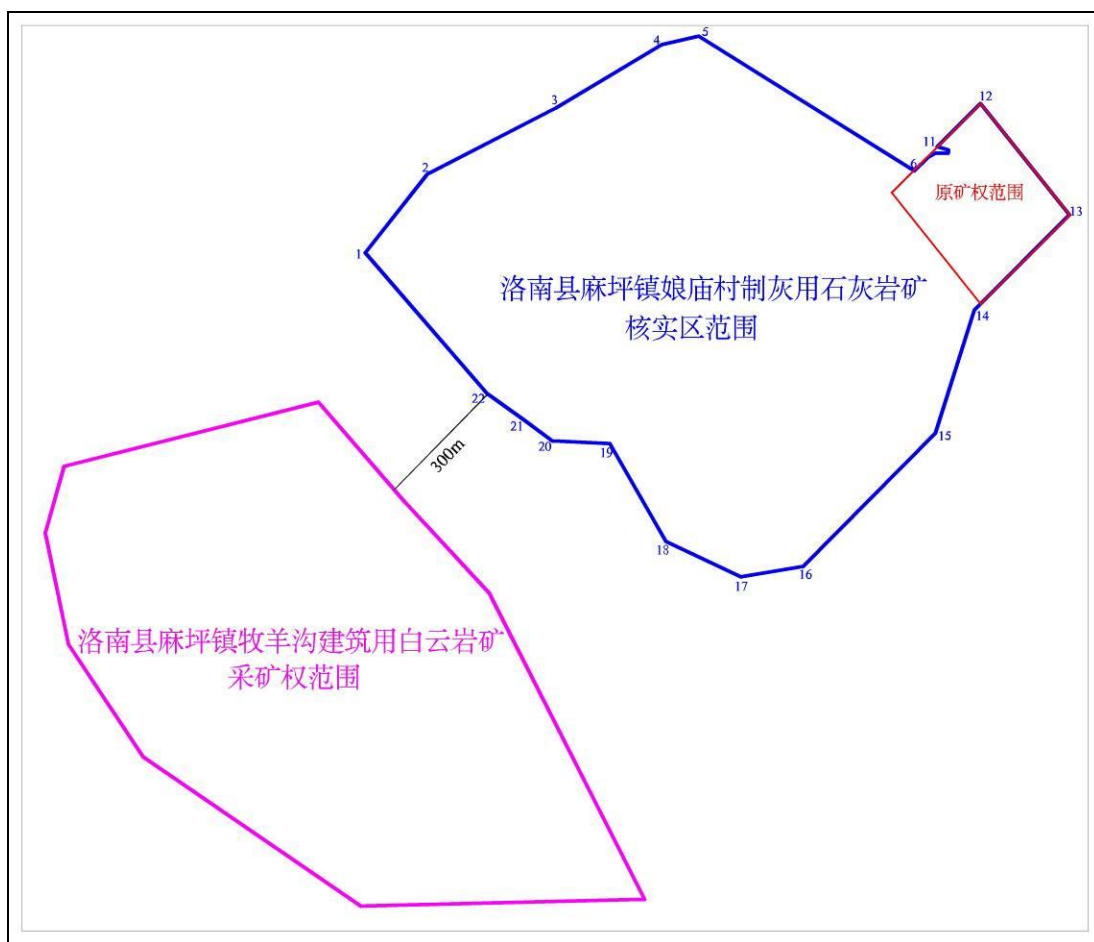


图 1-3 矿区与原采矿权及周边矿业权关系图

三、矿山开发利用方案概述

2024 年 6 月，中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队提交了《洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该方案通过专家组技术评审，并出具审查意见书，方案简介如下：

（一）资源储量、生产规模及矿山服务年限

1、资源储量

（1）矿山备案保有资源储量

依据商洛市自然资源局《陕西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实报告》备案证明（商自然资储备〔2024〕4 号，2024 年 6 月 20 日）。据备案证明，储量估算基准日为 2024 年 4 月 30 日，整合区范围内提交的保有资源量 3525.4 万 t，其中探明资源量 1231.7 万 t，控制资源量 1064.9 万 t，推断资源量 1228.9 万 t。

（2）设计利用资源量

依据 2024 年 6 月由中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队编制提交《陕

西省洛南县娘庙村制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，制灰用石灰岩矿 K1 矿体设计利用储量 $2963.61 \times 10^4 \text{t}$ ，根据矿山开采方式，确定矿山回采率为 98%。

2、设计生产规模 $160 \times 10^4 \text{t/a}$

3、产品方案：本次方案产品方案包括生石灰及建筑石料，具体如下：

（1）石灰

年产 40 万 t 生石灰。

（2）建筑石料

年产 88 万 t 建筑石料碎石及石粉（规格及产率：20-31.5mm 约 40%，10-20mm 约 30%，5-10mm 约 25%，0-5mm 约 5%。）

4、开采方式：露天开采

5、矿山服务年限

《方案》设计 K1 矿体设计利用储量 $2963.61 \times 10^4 \text{t}$ ，矿石回采率为 98%，设计可采储量 $2904.34 \times 10^4 \text{t}$ ，设计生产规模为 $160 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山服务年限 18.2 年。

（二）矿山总平面布置

1、工业场地

位于矿区东侧、通村公路西南侧，主要包括办公楼、宿舍、餐厅、材料库、备品备件库及磅房等；加工生产区布置在整合区东侧靠近外部运输道路西侧的原矿权老采场底部平台。骨料破碎区位于加工生产区南侧；石灰烧成生产区位于加工生产区北侧，主要布置有原料的存储及上料系统、燃料的存储及制备系统、石灰竖窑焙烧系统、石灰的筛分储运系统等；储存及发运区位于加工生产区的中东部，主要布置有成品的储存及散装、大车停车场等。设计变配电室位于加工场地内，内设 2500kVA 变压器 3 台，主要为破碎系统、石灰烧成、辅助设施场地照明供电。

2、排土场

本次方案设计排土场位于矿区西北侧边界大香沟上游处，靠近运输道路，排土场长约 195m，宽约 80m，底标高为 1060m，顶标高为 1080m，堆积高度 20m，经计算，库容约 13.83 万 m^3 。

排土场下部设浆砌石挡墙，挡墙均为浆砌石结构，基础座落在基岩上，长 30m，顶宽 1m，总高 4.5m，基底高 1.5m，地表以上 3.0m，外坡坡比为 1: 0.3，内坡为直角，可以满足堆积要求。

根据《资源储量核实报告》，本矿山剥离物主要为矿体顶板白云岩、上覆第四系黄土、表面松散堆积物及夹层；其中矿体顶板白云岩可作为建筑石料进行综合利用；第四系黄土、表面松散堆积物可用于平整场地、铺垫道路、恢复治理和土地复垦的取土来源进行综合利用，泥质白云岩夹层可用于平整场地、铺垫道路进行综合利用，排土场主要堆存临时堆放的第四系黄土、表面松散堆积物及泥质白云岩夹层。

（三）开采方式、开拓运输方案

矿山设计开采方式为露天采场，设计生产规模 $160 \times 10^4 \text{t}$ 。

矿山开拓运输方案采用公路开拓-汽车运输方案，自破碎站卸料平台+980m 水平至西侧+1059m 水平路段的运输道路沿采场南北两侧山体地形，新建运输道路分别修至北部山梁+1110m 水平、南部山梁+1170m 水平，作为采场开拓主干线，新建运输道路按照露天矿山三级道路标准修建，泥结碎石路面，路面宽度 6m，最小转弯半径 15m，平均坡度 6.48%。新建运输道路总长 0.998km，支线分别经各采场开拓主干线修至各开采平台。

（四）矿山开采

1、开采范围

根据《评审备案证明》（商自然资储备[2024]4 号），矿区面积为 1.0914km^2 ，矿区范围由 22 个 2000 国家大地坐标拐点圈定（具体见表 1-2），储量估算标高由 1005 米至 1190 米。

2、开采对象及设计开采标高

本方案的开采对象是矿区范围内经核实并评审备案的保有制灰用石灰岩矿体，设计开采平面范围位于储量估算范围内，设计开采标高 1005m-1190m。

3、开采顺序

根据圈定的露天境界及资源赋存位置，结合矿山地形条件，方案设计矿山采场北部山梁开采最高标高+1125m，采场南部山梁开采最高标高+1190m，详见总平面布置图。本方案开采总顺序为自上而下分台阶开采，整体进行自上而下降段推进。前期采场南、北部山梁各单台阶同时生产，达产后开采至第 14 年采场南、北部 1035m 以上均开采完毕，采场 1020m 台阶至露天底 1005m 台阶均采用单台阶 2 个工作面同时作业，工作面最小间距 100m。

4、采场边坡参数

露天采场最终边坡参数是根据矿床的开采技术条件和矿岩物理力学性质及设计确定的最大开采深度，露天采场服务年限等因素和参考类似矿山实践经验合理选定。

（1）露天采场边坡参数

最终台阶高度：15m；

台阶坡面角： 65° ；

安全平台宽度：5m；

清扫平台宽度：10m（每隔二个安全平台设置一个清扫平台）；

最终边坡角：采场北部西帮 A-A' 剖面： $50^{\circ} 36' 27''$ ，东帮 B-B' 剖面： $51^{\circ} 16' 52''$ ，采场南部南帮 C-C' 剖面： $49^{\circ} 43' 37''$ ，东南帮 1-1' 剖面： $49^{\circ} 32' 23''$ ；

5、露天开采境界

（1）境界内采剥量

根据《资源储量核实报告》，本矿山剥离物主要为矿体顶板白云岩、上覆第四系黄土、表面松散堆积物及夹层，经计算，总剥离量为 657.76 万 m^3 （1686.59 万 t），其中矿体顶板白云岩与矿体界线较清楚，平均厚度约 130m，其剥离量为 571.16 万 m^3 （合 1530.71 万 t）；第四系黄土、含砾亚砂土、杂砂及卵砾石层，厚度分布不均，变化较大，工程揭露厚度一般为 0.3~7m，剥离量约 25.1 万 m^3 ；K1 矿体内有一条泥质白云岩夹层，位于 Jxl⁴ 地层中，距离矿体顶板较近，距离约 16-55m，在矿区范围内顺地层产状分布，向两侧延伸出矿区，平均厚度 7.5m，剥离量为 40.2 万 m^3 ；矿体表面风化层平均厚度 1 m，剥离量为 21.3 万 m^3 。

则平均剥采比为 0.59：1（ m^3/m^3 ）。详见表 1-3 分层矿岩量计算表。

矿山分层矿岩量计算表 表 1-3

台阶标高	设计利用资源量		顶板白云岩		第四系黄土、表面松散堆积物及夹层		总剥离量 (万 t)	总剥离量 (万 m³)	采剥总量 (万 m³)	剥采比
	矿石量(万 t)	矿石量 (万 m³)	剥离量 (万 t)	剥离量 (万 m³)	剥离量 (万 t)	剥离量 (万 m³)				
一、采场南部										
1170m 以上			75.31	28.10	17.10	9.50	92.41	37.60	37.60	/
1170m~1155m			91.71	34.22	15.84	8.80	107.55	43.02	43.02	/
1155m~1140m			130.73	48.78	13.19	7.33	143.92	56.11	56.11	/
1140m~1125m	38.84	14.60	169.38	63.20	11.45	6.36	180.82	69.56	84.16	4.76
1125m~1110m	101.08	38.00	188.48	70.33	11.68	6.49	200.17	76.82	114.82	2.02
1110m~1095m	116.24	43.70	212.58	79.32	15.17	8.43	227.75	87.75	131.45	2.01
1095m~1080m	152.15	57.20	183.45	68.45	17.23	9.57	200.67	78.02	135.22	1.36
1080m~1065m	185.80	69.85	160.59	59.92	16.42	9.12	177.00	69.04	138.89	0.99
1065m~1050m	215.19	80.90	121.56	45.36	12.87	7.15	134.43	52.51	133.41	0.65
1050m~1035m	218.65	82.20	89.81	33.51	5.56	3.09	95.37	36.60	118.80	0.45
小计	1027.96	386.45	1423.59	531.19	136.51	75.84	1560.10	607.03	993.48	1.57
二、采场北部										
1125m~1110m	53.47	20.10			6.16	3.42	6.16	3.42	23.52	0.17
1110m~1095m	133.80	50.30			3.38	1.88	3.38	1.88	52.18	0.04
1095m~1080m	211.10	79.36			2.65	1.47	2.65	1.47	80.83	0.02
1080m~1065m	272.92	102.60			2.43	1.35	2.43	1.35	103.95	0.01
1065m~1050m	303.51	114.10			2.05	1.14	2.05	1.14	115.24	0.01
1050m~1035m	290.50	109.21			1.62	0.90	1.62	0.90	110.11	0.01
小计	1265.28	475.67			18.29	10.16	18.29	10.16	485.83	0.02
三、采场下部 1035m 以下各平台										
1035m~1020m	454.12	170.72	64.99	24.25	0.72	0.40	65.71	24.65	195.37	0.14
1020m~1005m	216.26	81.30	42.13	15.72	0.36	0.20	42.49	15.92	97.22	0.20
小计	670.37	252.02	107.12	39.97	1.08	0.60	108.20	40.57	292.59	0.16
总 计	2963.61	1114.14	1530.71	571.16	155.88	86.60	1686.59	657.76	1771.90	0.59

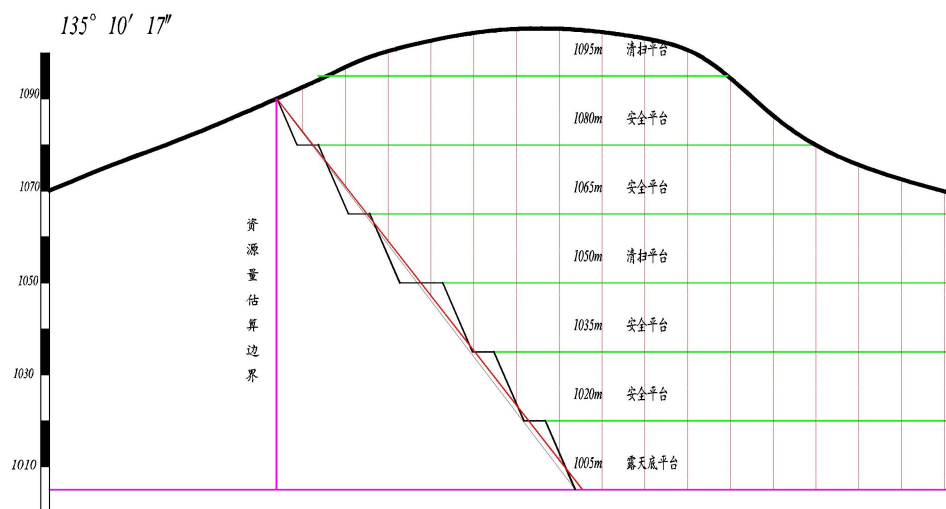
(2) 境界圈定参数

露天开采境界参数如表：

圈定露天境界的主要参数 表 1-4

序号	项目名称		单位	具体参数
1	最高开采标高		m	1190
2	露天底标高		m	1005
3	最大垂高		m	185
4	境界尺寸	顶部：长×宽	m	895×190
		底部：长×宽	m	720×100
5	台阶坡面角		°	65
6	最终边坡角			采场北部西帮 A-A' 剖面： 50° 36' 27" 东帮 B-B' 剖面：51° 16' 52" 采场南部南帮 C-C' 剖面： 49° 43' 37" 东南帮 1-1' 剖面：49° 32' 23"
7	台阶高度		m	15
8	安全平台宽度		m	5
9	清扫平台宽度		m	10
10	最小工作平台宽度		m	40

A-A' 终了典型剖面图



B-B' 终了典型剖面图

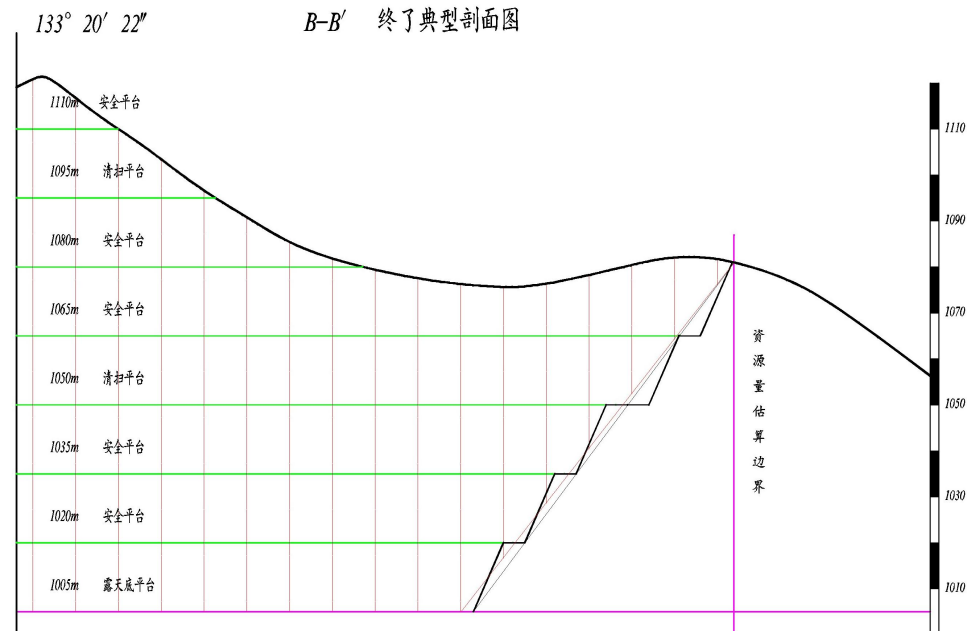


图 1-5 终了剖面图

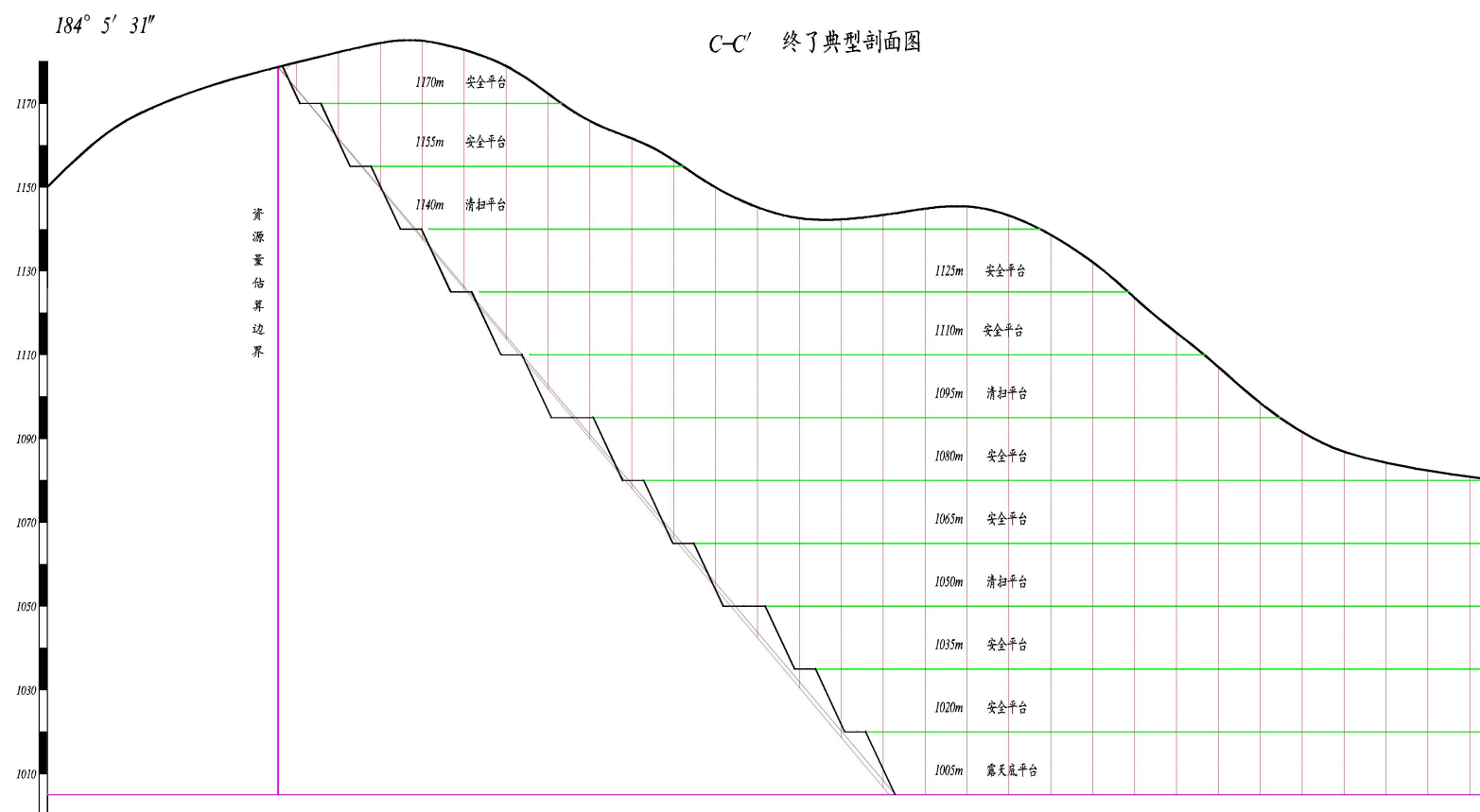


图 1-6 终了剖面图

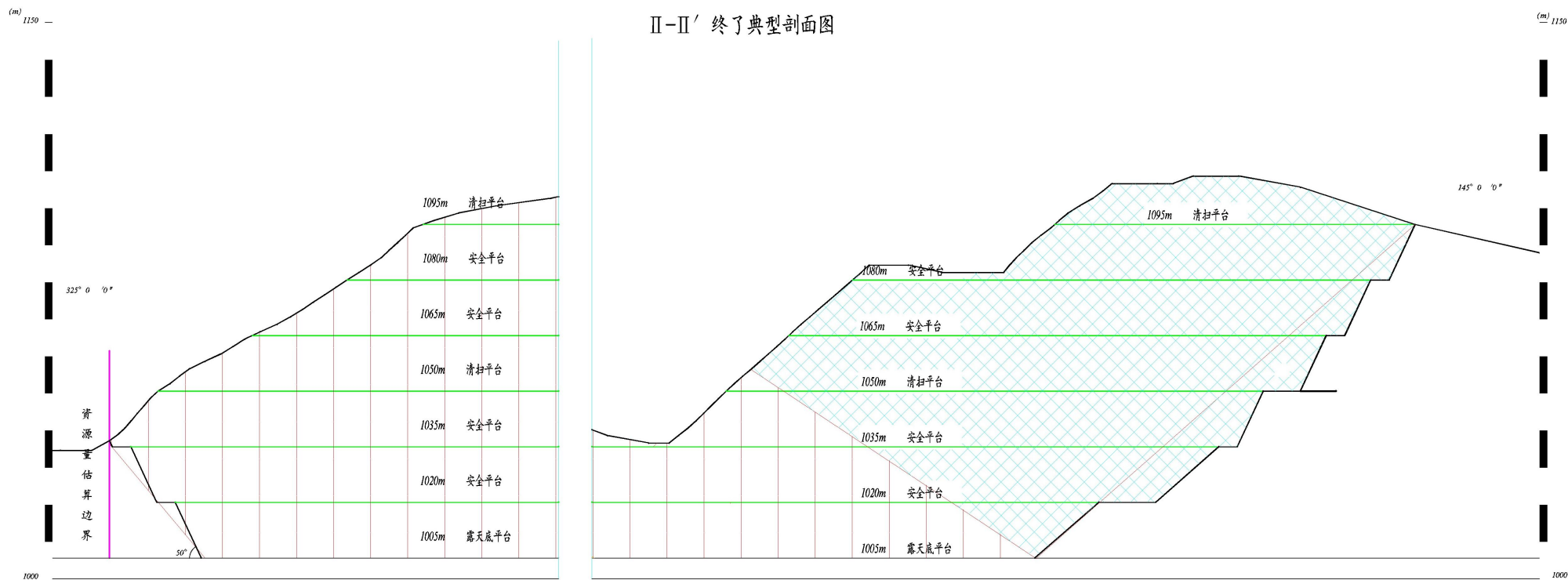


图 1-7 终了剖面图

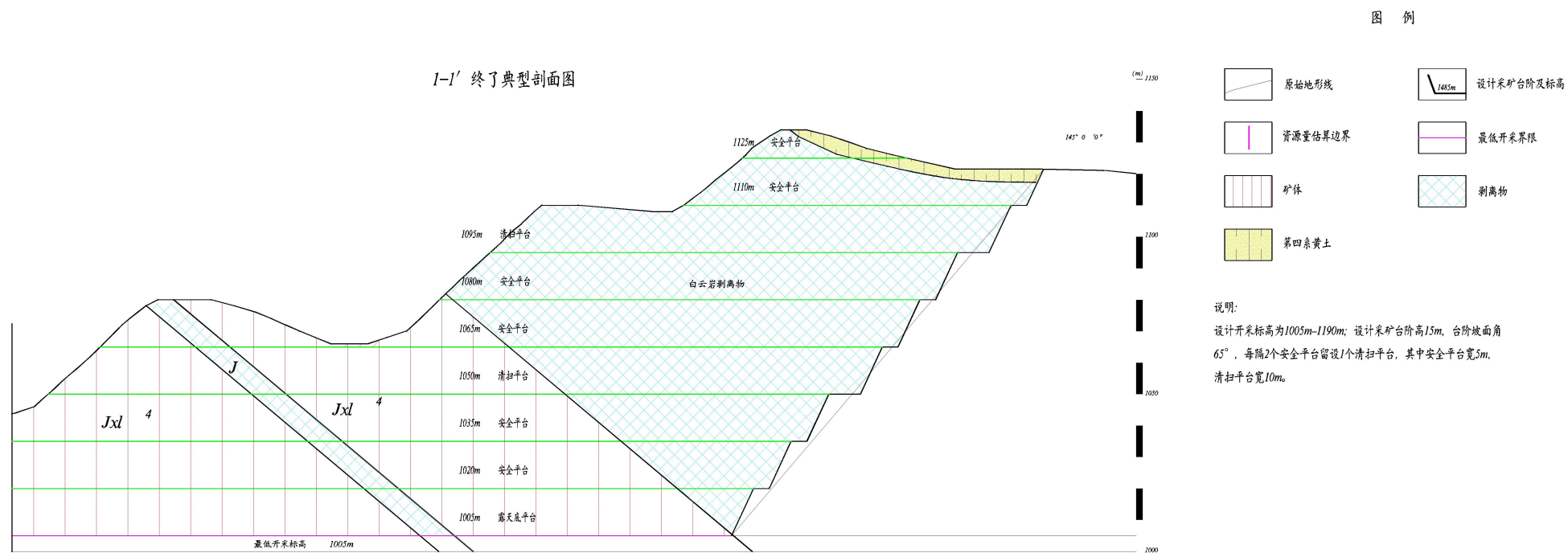


图 1-8 终了剖面图

6、采矿工艺

采矿工艺：剥离→穿孔→爆破→铲装→汽车运输→破碎→石灰烧成。

7、采场涌水、废石综合利用

（1）采场涌水

该矿床是以碳酸盐岩类溶隙岩溶水含水层充水为主的矿床；赋矿标高（1005-1190m）高于矿区最低侵蚀基准面（975.5m），地形有利于自然排水；矿层直接充水含水层富水性中等，地下水以溶隙岩溶水为主，补给条件一般，排水条件较好。根据《洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿资源量核实报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队，2024年5月），根据前节充水因素分析结果可知，主要充水水源为大气降水、次要充水水源为溶蚀裂隙水。露天开采时，采坑总汇水量（ Q_p ）是由降雨径流量（ Q_1 ）和地下水涌水量（ Q_2 ）两部分组成，通过计算得出采坑总汇水量 $189229.95\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $2.19\text{m}^3/\text{s}$ ，其中降雨径流量正常降水时约为 $542.70\text{m}^3/\text{d}$ ，暴雨季节可达 $189005.05\text{m}^3/\text{d}$ ；地下水涌水量 $224.90\text{m}^3/\text{d}$ 。大气降水经山坡自流，沿沟道排泄。设计在矿区入口附近设置一处沉淀池（三级沉淀，砌石结构水泥抹面，长20m，宽4m，深1.5m），矿山废水及雨水最终排至沉淀池内，经沉淀后可用于道路洒水、矿山绿化。

（2）废石综合利用

矿体顶板白云岩可作为建筑石料进行综合利用；第四系黄土、表面松散堆积物可用于平整场地、铺垫道路、恢复治理和土地复垦的取土来源进行综合利用，泥质白云岩夹层可用于平整场地、铺垫道路进行综合利用，第四系黄土、表面松散堆积物堆存于大香沟排土场临时堆存。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

2016年洛南县卢湾建材有限责任公司获得“洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村水泥用灰岩矿”采矿权，因矿种变更等历史原因，本次工作未收集到2016年-2020年历年开采数据。

2021年，该区采矿证名称变更为“洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿”。根据《洛南县麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿2021年度固体矿产资源统计基础表》（洛南县卢湾建材有限责任公司）：2021年原采矿权范

围内矿山动用量为 27.14 万吨，保有资源量 348.71 万吨。2024 年 5 月提交的资源储量核实报告，本次资源量估算需要对其进行 300m 安全距离避让，避让后的资源量估算范围不包括原采矿权范围；因此本次核实工作不对原采矿权范围进行资源量估算。

除原采矿权范围有过采矿外，核实区范围其它地段无开采活动。

（二）矿山开采现状

1) 露天采场

经现场踏勘，矿山原矿权范围内前期采用露天开采方式，目前在大香沟两侧已形成两处采坑。大香沟北部采场东西长约 260m，南北宽约 80m，采场内部形成了 6 级平台，分别为 1040m 平台、1030m 平台（平台长约 120m，宽约 16m，坡面角约为 60° ）、1013m 平台（平台长约 220m，宽约 15m，坡面角约为 70° ）、1007m 平台（平台长约 260m，宽约 12m，坡面角约为 70° ）、995m 平台（平台长约 246m，宽约 10m，坡面角约为 70° ）、973m 平台（平台长约 150m，宽约 35m，坡面角约为 80° 左右），目前各边坡稳固，未发生崩塌、滑坡等灾害。

大香沟南部采场东西长约 190m，南北宽约 130m，采场内部形成了 4 级平台，分别为 1010m 平台（平台长约 130m，宽约 9m，坡面角约为 75° ）、998m 平台（平台长约 200m，宽约 12m，坡面角约为 75° ）、980m 平台（平台长约 205m，宽约 10m，坡面角约为 80° 左右）、963m 平台（平台长约 240m，宽约 80m，坡面角约为 80° 左右），目前各边坡稳固，未发生崩塌、滑坡等灾害。

原采矿权范围内的开采面已按要求完成恢复治理等工作形成了 5 个台阶坡面，高程 978-1035m，平台已完成覆土和植被恢复，坡面坡度 60° ，已完成危岩清理和挂网固定工作。

2) 道路

通村公路从原采矿权东北侧经过，原采矿权已修建水泥道路自通村公路至大香沟上游，其中自通村公路至破碎加工场地堆料棚为水泥道路，其他均为简易土质道路，道路总长 1070m，路面宽度 3m。

3) 工业场地

矿山已设置辅助设施场地。辅助设施场地位于原采矿权东侧、通村公路西南侧，主要包括办公楼、宿舍、餐厅、材料库、备品备件库及磅房等。



照片 1-1 原采场现状照片（航拍）

本项目资源整合后储量估算范围内尚未建设和开发。

五、矿区与各类保护区的关系

矿区范围内无重要的人文景观、名声古迹和自然保护区。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区位于暖温带季风性湿润气候区，又具有明显的山地气候特征。总的降水特征是四季分明，气候温和，雨量充足，夏无酷暑，冬无严寒。多年平均气温 11.1℃，极端最高气温 37.1℃，极端最低气温-18℃，年蒸发量 779.5mm。洛南县因受季风的影响，降水量具有明显的季节性。

依据洛南县气象站 1958~2022 年的资料统计，历年平均降水量 754.8mm，降水量最多的 1958 年为 1128.9mm，最少的 1977 年为 556.7mm。洛南县降水量具有明显的年际变化特征，全年降水量较大年份为 1958 年、1964 年、2003 年、2020 年。从曲线分析，大致 2~4 年有一次小丰水年，8~10 年有一次大丰水年，见图 2-1。洛南县年内降水的季节性变化也极为明显，从 1958~2017 年统计资料分析，见图 2-2。年内降水呈明显的驼峰型，全年降水量主要集中在 7、8、9 三个月，3 个月降水量为 376.2mm，占全年降水量 49.8%。评估区年降雨量处于 850mm—900mm 之间（见图 2-3）。

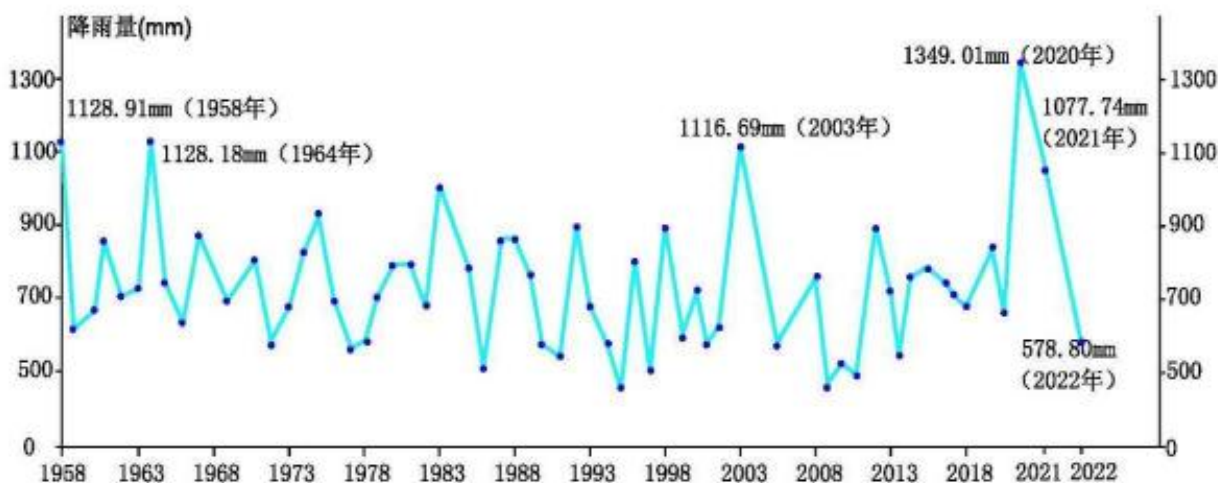


图 2-1 洛南县多年年平均降水量曲线

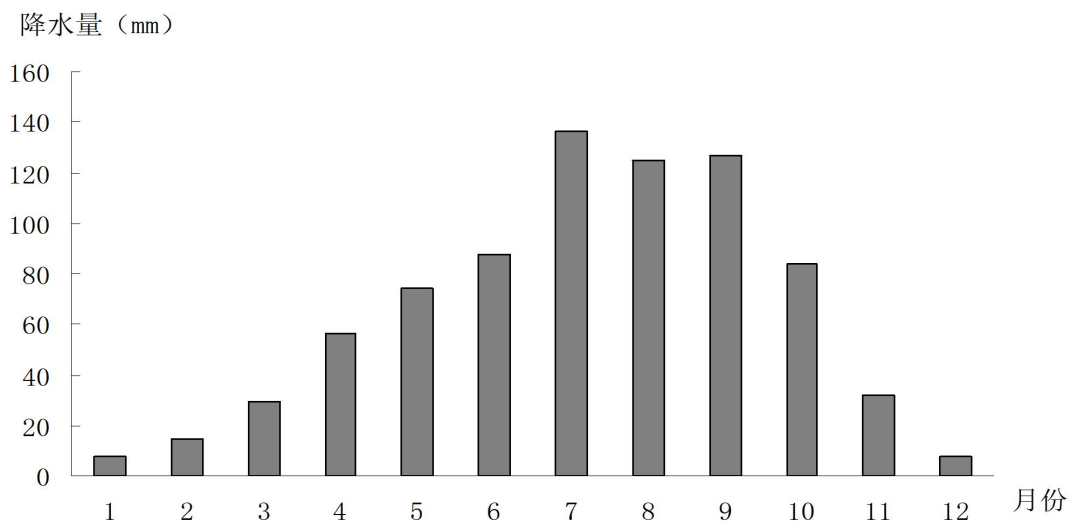


图 2-2 洛南县月平均降水量

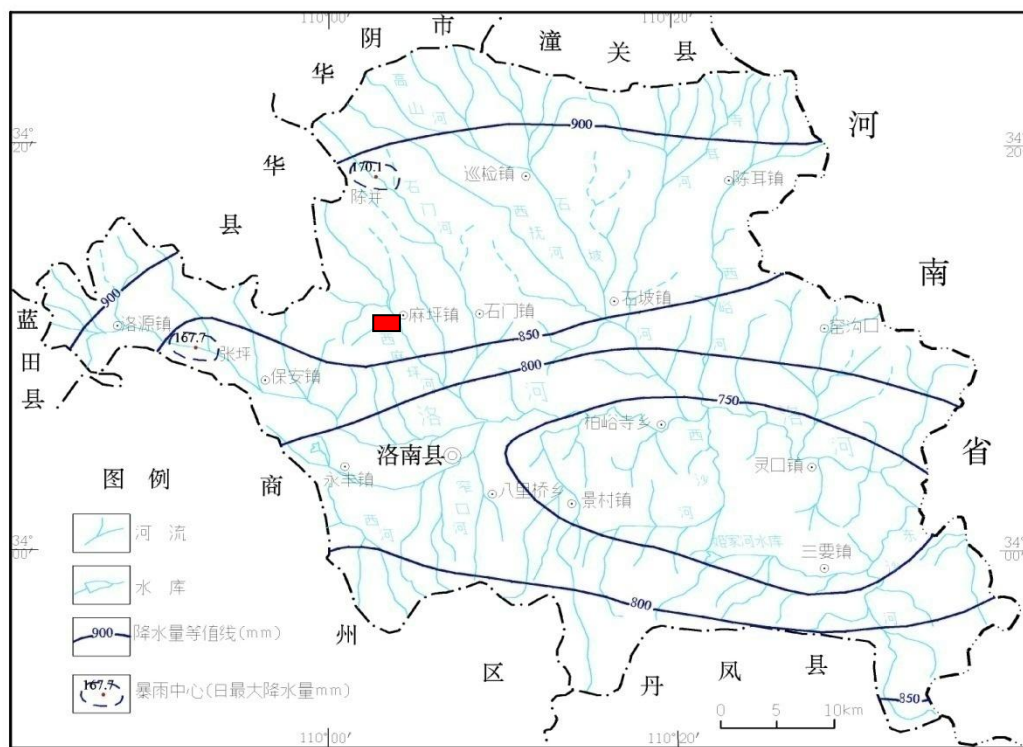


图 2-3 洛南县降水量等值线图

(二) 水文

矿区地处小秦岭南坡，麻坪河西侧，洛河北侧，位于区域水系属洛河流域上游补给区，中部大香沟内有常年性河流，由西向东径流 330m 后汇入麻坪河。

麻坪河源于华阴县肉架子沟，自栗峪乡斜岭村北部燕石沟进入洛境后流经栗峪、麻坪、孤山至石门峪口注入石门河。麻坪河洛南段流程 38.2km，流域面积

184.1km²，平均比降 20.9‰，多年平均径流量 5081×10⁴m³，常流量 0.9m³/s，枯水流量 0.45m³/s，历史最高洪水位 963 m。

矿区南部直线距离 7.5km 为洛河河道，洛河为黄河一级支流；其发源于洛城镇的龙潭村，由西向东横贯洛南全境，从兰草河口进入河南省，洛南段流程 129.8km，流域面积 2693km²，年平均径流量 8.19×10⁸m³，平均比降 7.04‰。

矿区内大香沟河为常年性河流，由西向东径流 330m 后汇入麻坪河，暴雨时河水迅速上涨，但雨后 2-3 小时水位逐渐回落，符合山区暴雨性河流特点。其它各沟谷中未见常年流水，但雨季或融雪季节可形成季节性或短时流水，流向顺地形坡降，由高向低流动，部分以地表径流汇入大香沟河，部分潜入地下补给地下水，排泄较快。勘查期间，经连续观测，大香沟河常流量为 $0.012\text{--}0.018\text{m}^3/\text{s}$ ，暴雨后洪流量可达 $0.47\text{m}^3/\text{s}$ （2023 年 9 月 17 日 17:00 测流）；另外，根据民访调查，大香沟河最高洪水位为 1052m，沟道内已修筑有集水池和排水管道，核实区场地内多年未发生过洪涝灾害。

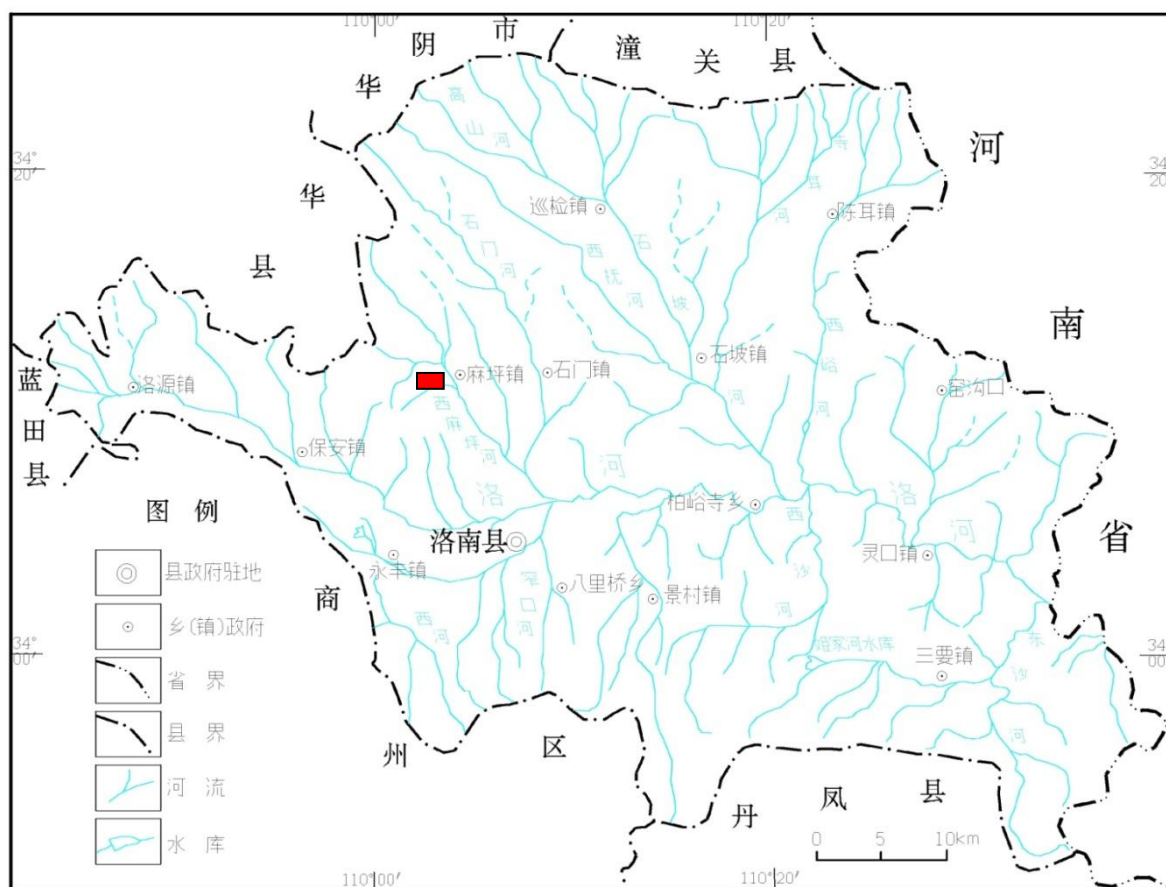


图 2-4 洛南县水系分布图

（三）地形地貌

矿区属低中山区，地形地貌主要为三个近东西向展布的山梁，核实区边界总体为自然沟谷地貌；主体地势西高东低，最高点位于核实区西部山脊（海拔1264m），最低点位于核实区东部（海拔975.5m），最大高差288.5m。区内植被较发育，多为草本植物和乔木、灌木等，植被覆盖率90%以上。



照片 2-1 低中山区

（四）植被

洛南县属温带植被垂直带，区内的植被与地貌、气候类型相吻合，垂直分带明显，常见树种有48科、96属、160余种，药用植物130余种，牧草110多种。海拔500~820m的成山丘陵区为长绿阔叶林和落叶阔叶林；820~1300m的低山区以栓皮栎林为主的落叶阔叶和针阔混交林；1300~1900m的中山区以华山松和尖齿栎为主，1900~2200m的鹰嘴石中部和华阳山地区以桦木林为主；2200m以上因气候寒冷，风雪无常，乔木稀少，灌木杂草丛生（见照片2-2）。

项目区乔木植被以松柏混交林为主，灌木林分布也较为广泛。主要用材林有：华山松、油松、马尾松、杨树等，经济林主要有：核桃树、板栗树、山芋等，薪炭林主要有马桑、柏树等；粮食以玉米为主，小麦、豆类、薯类次之；中药材有金银花、天麻、杜仲等。总体而言，项目区植被覆盖率达80%以上。（见照片2-2）。



照片 2-2 灌木林（镜向 310°）



照片 2-3 草地（镜向 56°）

（五）土壤

1、土壤垂直分部特征

洛南县总土地面积 423.8×10^4 亩，土壤类型主要为境内的土壤受 5 大成土因素的综合影响，形成了以黄棕壤、棕壤为主的地带性土壤，洛南县土壤分为 8 个土类，18 个亚类，31 个土属，106 个土种，呈现三维分布。其中以垂直分布为主，兼有平面分布。海拔在 1300m 以上多为棕壤土；1300m 以下受人类活动影响，多呈粗骨性棕壤；1000~1300m 之间，以褐土性和粗骨性褐土为主；1000m 以下的丘陵坡塬地带，以淋溶褐土为主；河谷沿岸的梁头塬、李河、柏峪寺等丘陵坡塬地上；黄棕壤则分布于南部蟒岭 1200m 左右的山地上。其中的黄棕壤和棕壤两个土类，分别占土壤总面积的 71.7% 和 26.1%，呈现明显的垂直分布规律，pH 值在 6.0~8.0 之间。农业土壤主要是粗骨性黄棕壤、粗骨性黄褐土、黄棕壤及黄褐土，土层薄、土壤贫瘠、质地差、结构不良，是农业生产中的主要障碍因素。

由于成土母质和岩性的影响，永丰、景村、三要一带是黄土母质上发育成的褐土；石门、景村等地是紫红色砂页岩发育的紫色土；巡检、石坡一带是灰岩、片岩为主的地区，形成以泥质或粗骨性泥质土壤为主；三要、景村南部以花岗岩为主的地区，形成砂土或粗骨性砂岩土；地下水位高的中、东沙河两岸的低洼地区形成潮土和湿潮土。1300m 以上受地形和植被影响，形成山地草甸土。

2、矿区土壤特征

据野外调查,评估区内土壤以褐土为主。褐土:分布于 800—1200 米之间,以褐土性和粗骨性褐土为主。多是土层深厚,质地粘重,通透性差,保水保肥,但速效养分含量低,适于玉米、小麦、薯类、豆类作物生长。其中泥、沙质石渣土,结构松散,养分含量低,是低产土壤。土层厚 0.4~3.0m,土质结构疏松,抗冲蚀性差,多被开垦为农田,是本区农田和经济林的主要分布区(见土壤剖面图 2-5)。



图 2-5 林地土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区出露的地层主要为中元古界蓟县系官道口群龙家园组(Jxl)、巡检司组(Jxx)和第四系(Q₄) (地层综合柱状图示意图见图 2-2),其中龙家园组为核实区制灰用石灰岩矿赋矿层位。现将区内地层由老至新分述如下:

(1) 蓟县系

1) 蓟县系官道口群龙家园组(Jxl):据 1:5 万洛南幅区域地质调查资料结合本次地质勘查工作实际,将核实区内出露的龙家园组地层划分为龙家园组第三岩性段第一岩性层(Jxl³⁻¹)、龙家园组第三岩性段第二岩性层(Jxl³⁻²)和龙家园组

第四岩性段 (Jxl⁴)，共三个填图单元。

①蓟县系龙家园组第三岩性段第一岩性层 (Jxl³⁻¹)：该层为制灰用石灰岩矿赋矿层，岩性为一套灰-深灰色藻纹层状白云夹较密集硅质条纹，偶见叠层石。岩石主要由白云石 (约占 85%)、石英 (约占 5-10%)、极少量云母和金属矿物等组成，白云石结晶良好，风化后呈砂糖状，刀砍纹发育；硅质多呈密集细纹状发育于白云岩中。

②蓟县系龙家园组第三岩性段第二岩性层 (Jxl³⁻²)：该层为制灰用石灰岩矿赋矿层；岩性为一套灰-浅灰色角砾状白云岩夹硅质团块，主要由白云石 (约占 60-85%)、石英 (5-35%)、少量砂屑及金属矿物等组成。岩石灰-浅灰色为主局部紫红色，细晶结构，角砾状构造，主要由砾石和填隙物两部分组成，填隙物主要尾泥白云石、石英，砾石均匀分布于填隙物中，形成块状构造，下覆龙家园组第三岩性段第一岩性层 (Jxl³⁻¹) 为整合接触。

③蓟县系龙家园组第四岩性段 (Jxl⁴)：该层为制灰用石灰岩矿赋矿层：岩性为灰-深灰色中厚层状白云岩夹硅质条带。白云岩新鲜面为浅灰色，细晶结构，中厚层状构造，岩石主要由白云石 (约占 70-80%)、石英 (10-15%) 及少量金属矿物等组成，层靠顶部位置发育一层中薄层状泥质白云岩，出露宽度一般在 5~11m 左右，局部夹硅质条带，受后期各期次应力作用影响，裂隙较发育。与下覆龙家园组第三岩性段第二岩性层 (Jxl³⁻²) 为整合接触。

(2) 蓟县系官道口群巡检司组 (Jxx)：地层岩性为灰-深灰色中厚层状白云岩夹大量较厚暗色硅质条带。硅质条带宽度 2cm-40cm 不等，密度 3-8 条/m，且由上至下总体有减少趋势，下覆龙家园组第四岩性段呈假整合接触。该层岩石可作为建筑石料综合利用。

(2) 第四系

1) 人工筑填土 (Qh^s)

人工筑填土分布于核实区东部建设场地，主要为白云岩碎石、角砾、块石混合亚粘土，形成于矿山基建采准期，厚度 0.5~3m。

2) 全新统 (Q₄)

全新统黄土表部混大量黑色腐植质，厚度不均，主要分布于核实区东北部和中南部梁顶以及沟谷缓坡地带，厚度 0.2-1.0m。

第四系冲洪积层主要为含砾亚砂土、杂砂、卵砾石层，厚度分布不均，一般0.3-6m，覆盖于区内沟谷及山间平地。

地层综合柱状示意图

界	系	统	群	组	段	层	符号	柱状图	厚度 米	岩性描述					
新生界	第四系	全新统					Qh ⁴		1-5	人工筑填土石					
							Q ₄		0.5-7	棕色土壤夹卵砾石					
			中元古界	蓟县系	官道口群	巡检司组			Jxx		>300	深灰色浅灰色中厚层状白云岩夹较多灰黑色硅质条带，硅质条带呈灰黑色，厚约5-20cm，约占岩石体积10-35%。岩石完整性一般，局部硅质含量较多。该层为矿体直接顶板，可作为建筑石料综合利用。			
							四段			Jxl ⁴		16-55	灰色浅灰色中厚层状白云岩夹硅质条带，硅质条带呈灰黑色，厚1-10cm，约占岩石体积5-20%，局部石英含量较高，呈密集硅质条纹。该层为制灰用石灰岩矿矿体赋存地层。		
								夹层	J		5-11	中薄层状泥质白云岩，泥质含量较高，局部夹硅质条带，裂隙面呈红褐色。			
										Jxl ⁴		98-200	灰色浅灰色中厚层状白云岩夹硅质条带，硅质条带呈灰黑色，厚1-10cm，约占岩石体积5-20%，局部石英含量较高，呈密集硅质条纹。该层为制灰用石灰岩矿矿体赋存地层。		
								龙家园组	二段	Jxl ³⁻²		135-190	灰色浅灰色角砾状白云岩夹硅质碎块灰色浅红褐色角砾岩，局部夹白云岩。角砾岩中角砾约占20-80%，以白云岩碎块和硅质碎块为主，矿区西部硅质含量高，东部钙质含量高，次棱角状，有轻微磨圆，大小2*3mm-4*6cm。该层为制灰用石灰岩矿矿体赋存地层。		
三段		Jxl ³⁻¹							>160	深灰色灰色中薄层状藻纹层状白云岩夹密集硅质条纹，偶见少量角砾状白云岩，硅质条纹呈灰色，厚0.5-1cm，约占岩石体积5-10%。该层为制灰用石灰岩矿矿体赋存地层。					

图 2-6 地层综合柱状图示意图

(二) 地质构造

1、地质构造

矿区位于区域麻坪-石门复式背斜的南翼，为一南倾单斜构造。

核实区内断裂构造不发育，地表未见明显断层出露。区内出露主要构造形迹

为层理、节理等，层理产状倾向 145° - 160° ，倾角 40° - 50° ；发育二组节理，呈小角度相交，产状 $295^{\circ}\sim 312^{\circ}$ $\angle 66^{\circ}\sim 72^{\circ}$ ， $1\sim 4$ 条/m； $216^{\circ}\sim 225^{\circ}$ $\angle 82^{\circ}\sim 87^{\circ}$ ， $0.6\sim 5$ 条/m。节理面较平直，多呈紧闭状，地表沿节理或裂隙局部地段见有面状溶蚀，规模都不大，节理往深部逐渐稀疏。

总之，核实区地质构造简单，岩矿层分布稳定，整体呈近单斜状，发育的节理、裂隙，但对矿体（层）的完整性、稳定性和矿石质量变化无明显影响。

2、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩。

3、地震

矿区处在本区地壳活动相对稳定的区域，有史料记载以来，洛南县境内未发生过破坏性地震。《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），洛南县麻坪镇地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，地震动反应谱周期为 $0.45s$ ，对应的地震基本烈度值为Ⅶ度工程建筑设计时按Ⅷ度设防。

核实区内的场地土以白云岩地层为主，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），场地类别以Ⅰ类为主。因此，在Ⅶ度地震力作用下，核实区范围不会产生较大的地震地质灾害。

（三）水文地质

1、区域水文地质特征

矿区东侧为麻坪河，距离矿区最近直线距离约 $110m$ 。麻坪河洛南段流程 $38.2km$ ，流域面积 $184.1km^2$ ，平均比降 20.9% ，多年平均径流量 $5081\times 10^4m^3$ ，常流量 $0.9m^3/s$ ，枯水流量 $0.45m^3/s$ ，历史最高洪水位 $963m$ ，低于矿区最低标高 $975.5m$ ，低于矿体最低开采标高 $1005m$ 。

矿区范围内无大的水库池塘，中部沟谷内大香沟河为常年性河流，由西向东径流 $330m$ 后汇入麻坪河，暴雨时河水迅速上涨，但雨后 2-3 小时水位逐渐回落，符合山区暴雨性河流特点。其它各沟谷中未见常年流水，但雨季或融雪季节，可形成季节性或短时流水，流向顺地形坡降，由高向低流动，部分以地表径流汇入大香沟河，部分潜入地下补给地下水，排泄较快。勘查期间，经连续观测，大香沟河常流量为 $0.012\sim 0.018m^3/s$ ，暴雨后洪流量可达 $0.47m^3/s$ （2023 年 9 月 17 日 17:00 测流）。

2、矿区水文地质

（1）岩矿层的富水性

①含水层分类

根据含水介质和地下水动力特征，区内地下水主要分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水以及碳酸盐岩类裂隙岩溶水三种（见图 2-8 水文地质剖面图）。

A、松散岩类孔隙潜水含水层

全新统黄土，表部混大量黑色腐植质，厚度不均，主要分布于矿区东北部和中南部梁顶以及沟谷缓坡地带，结构较为松散，垂直节理较为发育，透水性差，富水性极弱，基本不含水。

第四系冲洪积含水层，岩性为含砾亚砂土、杂砂、卵砾石层，厚度、分布不均，覆盖于区内沟谷及山间平地，地下水属孔隙潜水，透水性相对较好，属弱富水含水层。

B、基岩裂隙水（浅部基岩风化裂隙潜水）含水层

赋存于区内各类基岩风化裂隙及构造裂隙中，风化层厚度一般几米至数十米，主要接受大气降水渗入补给，因受下部完整基岩阻隔而停滞积水，形成风化层裂隙潜水，大部分为透水不含水层，仅在风化带发育较厚的地段弱含水。

C、碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水层

赋存于区内碳酸盐岩地层中，岩层内的小型节理裂隙、溶蚀孔隙等作为岩溶介质可以成为地下水较好的导水通道。根据地质调查和探矿工程揭露，本区白云岩岩体内节理裂隙、溶蚀孔隙弱-中等发育，单孔涌水量 0.13-0.20L/(s.m)，总体上富水性中等。

②岩溶裂隙发育程度

矿区岩溶主要有以下几种类型：

A、裸露地表的碳酸盐岩表面溶蚀的孔洞和沟槽。形态有椭圆状、长条状和不规则状，溶蚀深度一般小于 0.2m，孔洞、沟槽内多有碎石和粘土充填物。

B、白云岩古风化壳上的溶蚀，主要分布在黄土覆盖层与白云岩的接触部位，不连续分布，厚度 0.2~0.4m 不等，部分高岭土化呈“白矸”状产出。

综合地表岩溶的主要形态特征及钻孔溶蚀裂隙发育程度、见洞隙率、线岩溶率等资料，区内岩溶发育程度为弱发育。

（2）地下水补给、径流、排泄

第四系松散层潜水以大气降水补给为主，部分为周边基岩裂隙水的少量补

给，顺地形坡降由高至低沿孔隙径流，部分渗出地表汇入沟谷水流，另一部分垂直渗入到地下形成包气带水，在山脚处以泉水形式出露。

基岩裂隙水，顶部基岩及基岩裸露区通过风化裂隙带间接得到大气降水补给，随地形坡降和沿岩体裂隙系统向四周分散径流，层内径流较为缓慢，多以渗水形式排泄。

碳酸盐岩类溶隙岩溶水富水性总体较弱，主要为大气降水入渗补给。岩层内少量分布的溶蚀孔隙、裂隙为地下水良好的补给、径流通道。整体上，由于区内岩体裂隙渗水较为微弱，致使地下径流多向地势低洼的谷地排泄。

总体来说，大气降水是矿区内地表水、地下水的最初补给来源，天然状态下大气降水部分形成地表水，另一部分转化为地下水，地表水与地下水互有补排关系。

(3) 矿床充水因素分析

根据矿区水文地质条件及基岩岩体结构类型，矿床充水主要来源为大气降水及水文地质单元的径流补给，充水方式有直接和间接两种。

(4) 水文地质勘查类型

矿区储量估算标高（1005-1190m），位于最低侵蚀基准面（975.5m），地形有利于自然排水；矿层直接充水含水层富水性中等，地下水以溶隙岩溶水为主，补给条件一般；第四系覆盖面积总体较小且较薄。根据国家标准《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB / T12719-2021）将矿区水文地质勘查类型划分为第三类第一亚类，即溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床，勘查的复杂程度为第二型，即水文地质条件中等型矿床。

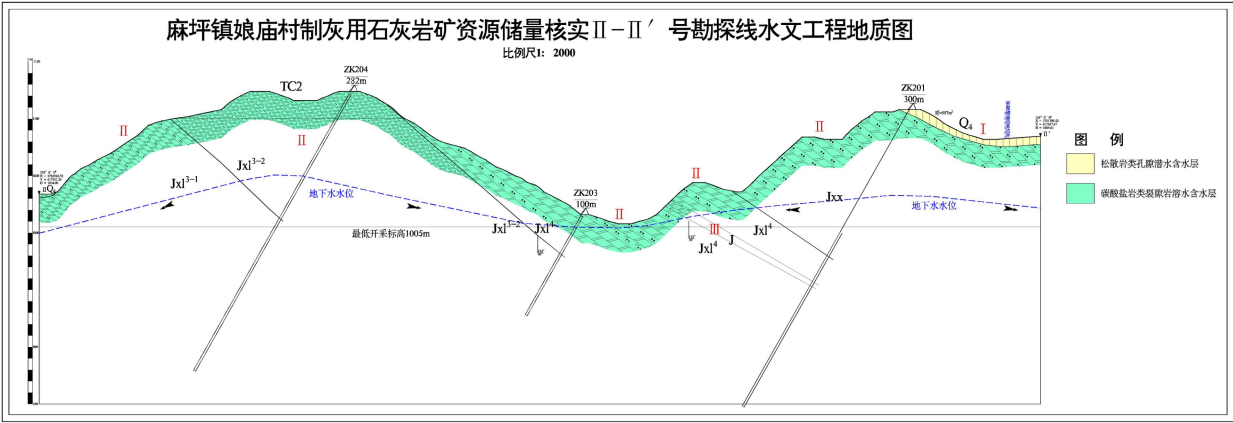


图 2-7 水文地质剖面图

（四）工程地质

1、岩土体分类及岩组特征

根据岩土体物质组成、组构特征和物理力学性能，将本区岩土体划分为三种工程地质岩组，各岩组特征如下：

（1）松散岩组

第四系松散层包括第四系冲洪积物、残坡积物，主要分布矿区东西庙沟和矿区中部沟谷山凹地带。主要为黄土、含砾亚砂土、杂砂及卵砾石层，厚度分布不均，变化较大，工程揭露厚度一般为 0.3~7m，结构松散，稳定性差，工程地质性能较差，对矿山开采的影响不大。

（2）较软岩组

位于 K1 矿体内，岩性为夹层 J 的泥质白云岩，地表槽探及钻探控制厚度为 5-11m，平均为 7.5m。该岩组岩石力学强度低，饱和抗压强度为 15-25MPa，抗风化、侵蚀能力弱，泥质层风化后易崩解破碎，多呈碎片状分布；其与周围完整基岩接触带遇水易形成软弱面，稳定性较差。

（3）坚硬岩组

矿区广泛分布，岩性主要为硅质条纹白云岩、硅质条带白云岩，岩体近地表 0.5~1.5m 为强风化层，深部为中等风化，岩石相对致密，节理裂隙弱发育，整体稳固性较好。

2、工程地质条件评价

（1）矿体及顶、底板岩体的稳定性

矿体为白云岩，岩体结构较均一，岩体较完整，岩石力学强度高，岩体质量中等，抗风化能力强，稳定性较好。

K1 矿体直接顶板为硅质条带白云岩，岩体结构较均一，岩石力学强度高，与矿体工程性能类似，稳定性较好。矿体底板为矿体白云岩，岩石力学强度高，与矿体工程性能类似，稳定性较好。

（2）矿体边坡岩体的稳定性

矿区矿体大部裸露于地表，基本无覆盖，白云岩矿体的抗压强度较大，矿体较完整，其力学稳固性较好，适宜于露天机械化开采。

矿区地层倾向以南东为主，倾角 35-55° 之间。矿体南侧露采后形成的采坑边帮与岩层倾向相反，边帮较稳定，不易发生崩塌等地质灾害。而北侧边坡因岩

层走向与坡向交角较小（ $10\sim 30^{\circ}$ ），部分地段可能形成顺层边坡，坡体稳定性相对较差。

（3）工程地质勘查类型

矿区矿体及顶底板主要岩性以白云岩为主，岩石属坚硬岩，局部泥质白云岩软弱夹层较薄，对岩体稳定有一定的影响。该矿山地形地貌条件中等，地层岩性较简单、地质构造简单、构造破碎带不甚发育，边坡稳定性总体较好，适合露天开采。北侧顺层边坡及部分基本稳定边坡在爆破震动、雨水及风化营力等因素的综合作用下，可能变为不稳定边坡，但只要采取合适的防、治措施，可保持边坡稳定。

综上所述，再结合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021），将矿区的工程地质勘查类型划分为第五类，即以特殊岩类为主，工程地质勘查复杂程度为中等的矿床。

（五）矿体地质特征

1、矿体（层）规模及形态产状

区内龙家园组第三岩性段第一岩性层（ $Jx1^{3-1}$ ）、龙家园组第三岩性段第二岩性层（ $Jx1^{3-2}$ ）和龙家园组第四岩性段（ $Jx1^4$ ）共同组成了制灰用石灰岩（镁质石灰岩）矿体，编号 K1。

区内制灰用石灰岩矿体 K1 分布于核实区南部山梁半坡以北，为一不规则多边形的层状矿体，总体产状倾向 $140^{\circ}\sim 165^{\circ}$ ，倾角 $35^{\circ}\sim 48^{\circ}$ 。K1 矿体由 4 条探槽（槽编号 TC0、TC1、TC2 和 TC4）+7 个钻孔（钻孔编号 ZK101、ZK001、ZK201、ZK203、ZK204、ZK402、ZK403）控制，矿体出露标高 1005~1130m，矿体赋存标高为 847~1130m。

K1 矿体形态以大香沟沟谷为界分为南侧和北侧；沟谷北侧矿体长约 325m，宽约 430m，大致呈东北缺一角的矩形形态；沟谷南侧矿体长约 580m，宽约 120m，大致呈北西-南东向的月牙形。

各勘探线控制的矿体厚度 130~430m，平均厚度 240m。受地层岩石、地形和产状影响，矿体厚度有一定变化，各勘探线工程控制矿体厚度见表 2-1。

表 2-1 矿层（体）沿走向厚度变化表

勘探线号	工程号	控制厚度（m）
I - I'	TC1	130
	ZK101	
0-0'	TC0	170
	ZK001	
II - II'	TC2	430
	ZK201	
	ZK203	
	ZK204	
VI-VI'	TC4	220

2、矿石质量特征

（1）矿石矿物成分

制灰用石灰岩矿矿物成分主要为白云石（含量 70%~90%以上）；此外还含有少量石英、砾屑砂屑及金属矿物等，其中石英占 5~15%，砂屑 1~3%，金属矿物约占 1~2%。

（2）矿石结构构造

矿石具有细晶结构、细粒粒状变晶结构，中厚层状构造、藻纹层状构造及角砾状构造。

（2）矿石化学成分

以往地质工作在 K1 矿体中共取化学分析样 4 件。化学样品基本上反映了矿体的化学特点，测试结果见表 2-2。

经统计，K1 矿体矿石化学组成为：CaO 含量 6.55-29.94%，MgO 含量 4.60-21.20%，SiO₂ 含量 1.89-80.81%、Al₂O₃ 含量 0.066-0.580%、Fe₂O₃ 含量 0.077-0.24%，K₂O 含量 0.044-0.11%，Na₂O 含量 0.08-0.13%，SO₃ 含量 0.0059-0.015%，P₂O₅ 含量≤0.010%，TiO₂ 含量≤0.011%，Cl⁻ 含量 0.0011-0.0097%，烧失量 4.02-38.65%。

表 2-2 矿石化学成分测试结果表

样品编号	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃
HX20301	22.49	20.30	0.049	0.11	21.74	0.066
HX20401	19.50	17.60	0.044	0.10	29.39	0.10
HX20402	29.94	21.20	0.054	0.13	1.89	0.15
HX20101	6.55	4.60	0.11	0.075	80.81	0.58
样品编号	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂	SO ₃	Cl ⁻	LOI
HX20301	0.077	<0.010	<0.010	0.014	0.0053	32.53
HX20401	0.17	<0.010	<0.010	0.011	0.0047	28.27
HX20402	0.24	0.010	<0.010	0.015	0.0097	38.65
HX20101	0.16	<0.010	0.011	0.0059	0.0011	4.02

三、矿区社会经济概况

矿区所在的位于洛南县 330° 方位，行政区划属于洛南县麻坪镇管辖。麻坪镇镇政府驻地麻坪街，东南距县城 20 公里，东连石门镇，西邻保安镇，西北与渭南市华县毗邻，南与城关镇接壤，驻海拔 1016 米，区域海拔差在 80 米至 700 余米之间，总面积 139.87 平方公里，境内以山地为主，素有“六山三水一分田”之称。全镇辖 3 个社区，7 个行政村，16428 人，耕地面积 19140 亩，人均耕地 1.16 亩，林地面积 116728 亩，人均 7.1 亩。

该镇山丘面积较宽，土质以红沙粘土为主，植被较好。全镇以农业为主，兼营林、牧。主产小麦、玉米、豆类、杂粮。近年来培育形成了烤烟、核桃、中药材、食用菌生产为主的支柱产业，全镇烤烟适生村 9 个，2006 年烤烟面积 1831 亩，实现产值 300 余万元，核桃年人均收入在 200 元左右，中药材种植面积不断增加。2021-2023 年社会经济统计数据见表 2-3。

表 2-3 洛南县麻坪镇 2020-2023 年社会经济概况

年度	2021 年	2022 年	2023 年
土地面积 (hm ²)	13987	13987	13987
总人口 (人)	16428	16433	16442
耕地面积 (亩)	19140	19140	19140
人均耕地 (亩/人)	1.16	1.16	1.16
农业总产值 (万元)	1.48	1.53	1.16
农民人均纯收入 (元)	8803	8812	8905

资料来源：统计局“年度国民经济和社会发展统计公报”。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

1、矿区土地利用现状

根据在洛南县自然资源局收集的第三次全国土地调查土地利用现状图标准分幅 1:5000（2022 年国土调查变更数据）和《土地利用现状分类》（CB/T21010-2017）等资料，矿区土地类型划分为 6 个一级地类耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地，8 个二级类，旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、其他草地、天然牧草地、采矿用地、农村道路，各类土地利用面积见表 2-4，土地利用现状图见图 2-5。

矿区总面积为 109.1436hm²，其中耕地面积 6.9817hm²，占矿区土地总面积的 6.40%；园地面积 0.3387 hm²，占矿区土地总面积的 0.31%；林地面积 65.9993hm²，占矿区土地总面积的 60.47%；草地面积 31.2989hm²，占矿区土地总面积的 28.68%；工矿仓储用地面积 4.4285hm²，占矿区土地总面积的 4.06%；交通运输用地面积 0.0965hm²，占矿区土地总面积的 0.09%。

目前区损毁土地类型主要为乔木林地、其他林地、其他草地和采矿用地，未损毁永久基本农田；矿山目前和未来开采都将不损毁永久基本农田（见图 2-4）。

表 2-4 矿区内土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	6.9817	6.40
02	园地	0204	其他园地	0.3387	0.31
03	林地	0301	乔木林地	57.4847	52.67
		0307	其他林地	8.5146	7.80
04	草地	0401	天然牧草地	11.9268	10.93
		0404	其他草地	19.3721	17.75
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.4285	4.06
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0965	0.09
合计				109.1436	100

2、矿区范围外矿山工程建设占地情况

划定矿区范围外占用土地总面积 0.679hm²，占地工程主要包括工业场地，矿区范围外矿山工程建设涉及林地、草地、工矿仓储用地 2 个一级地类，乔木林地、其他林地、采矿用地 3 个二级地类，未占用损毁永久基本农田。详细情况见表 2-5。

表 2-5 矿区外土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
03	林地	0301	乔木林地	0.0387
		0307	其他林地	0.0665
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.5738
合计				0.679

3、基本农田分布情况

根据洛南县“三区三线”成果套合，矿区占永久基本农田面积为 0.5779hm²，永久基本农田基本为旱地，在矿区范围内一般成点状分布，现状地面工程不占用永久基本农田，后期矿山开采设计工程不占用永久基本农田。

3、矿区土地权属状况

根据在洛南县自然资源局收集的第三次全国土地调查土地利用现状图标准分幅 1:5000（2022 年国土调查变更数据）套合，并结合实地调查结果，制灰用石灰岩矿项目区及影响区土地利用现状权属为陕西省洛南县麻坪镇娘庙村、宋村，土地归村集体所有，土地权属清晰，无纠纷。（见表 2-6）。

表 2-6 矿区土地利用权属表 单位：hm²

权属		地 类								合计
		01 耕地	02 园地	03 林地		04 草地		06 工矿 仓储用地	10 交通 运输用地	
		0103	0204	0301	0307	0401	0404	0602	1006	
		旱地	其他 园地	乔木林 地	其他 林地	天然牧 草地	其他草 地	采矿用 地	农村道 路	
陕西省洛南县	娘庙村	4.8827	0.3387	47.1591	7.932	10.0804	19.3721	5.0023	0.0965	94.8638
	宋村	2.099	/	10.3643	0.6491	1.8464	/	/	/	14.9588
合计		6.9817	0.3387	57.5234	8.5811	11.9268	19.3721	5.0023	0.0965	109.8226

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

区内的人类工程活动主要有耕种和采矿工程（见矿区周边人类工程活动示意图 2-9）。

项目区人类工程建设活动主要有：

1、行政村组：矿区属娘庙村、宋村，周边人口多居住在沟道两侧周边缓坡地段，采矿活动影响范围之外。分布约人口 13 户居民约 52 人，少部分从事耕种等农业活动，大部分人员均常年在外务工等。

2、矿山建设：大香沟制灰用石灰岩矿目前停产，已有建设工程有临时建筑物和矿山道路，山体开挖等对矿山地质环境影响严重。

3、交通建设：村组通村水泥路向北与 307 相接，现矿区有矿山道路（通村路）北接通村水泥路，土石路面，属村组所有。

4、河流：矿区内水系主要为沟道地表径流，通过拦蓄沟道汇水，为后期矿山建设及恢复复垦利用水源。

综上所述，区内人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）原采矿权恢复治理情况

在新设矿权东部原有一采矿权，名称为“洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿”。

原采矿权范围内的开采面已按要求完成恢复治理等工作，现状形成了 5 个台阶坡面，高程 978-1035m，平台已完成覆土和植被恢复，坡面坡度 60°，已完成危岩清理和挂网固定工作。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

洛南县九龙矿业有限公司王河沟钼矿根据原《治理方案》的指导规划和矿山实际存在的矿山地质环境问题已实施了矿山地质环境治理工程。

在生产期间对石家湾排土场进行了拦渣坝工程的建设；在王沟排土场进行了植树绿化工程，共计费用 408.16 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，达到消除地质灾害隐患，恢复和改善周边矿区生态环境的目的和效果。项目区近的空气品质将得到大幅度的改善。种植的大量乔木、灌木起到很好的防风固沙、涵养水源、和保持水土的作用。采取的土地复垦工程技术措施，保证了植被成活率、保存率以及郁闭度等均满足设计要求，治理工程的设计合理、治理效果良好。所以，本次治理与复垦工程设计可参照该工程实践。治理情况见照片 2-4、2-5。



照片 2-4 拦渣坝工程治理效果



照片 2-5 王沟排土场植被绿化效果

借鉴意义：复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容

易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果；露天采场平台选择乔木，因乔木高大，待其长成后可有效遮挡采场破损边坡。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

陕西奥杰矿业科技有限公司于 2024 年 6 月 5 日成立了方案编制组，6 月 6 日~9 日搜集资料、编写工作计划，2024 年 6 月 10 日~15 日赴野外现场进行调查和搜集相关资料，实际调查了矿区自然地理、社会经济、土壤、生物资源多样性以及地质灾害分布特征、地形地貌景观、地下水污染、土地利用、土地损毁等情况，挖掘了土壤剖面，对矿区地质环境存在问题逐点调查、分析，了解其现状，预测发展趋势及结果，同时对评估区及周边村庄进行房屋、人口等情况进行走访。

（一）矿山地质环境调查概述

矿山地质环境是指矿床及其周围地区矿业活动影响到的岩石圈部分（岩石、矿石、土壤、地下水及地质作用和现象），与大气、水、生物圈之间相互联系（物质交换）和能量流动，组成的相对独立的环境系统。

矿山地质环境调查是针对生产矿山和闭坑矿山环境保护服务的基础性、战略性工作，为矿山环境整治、矿山生态系统恢复与重建规划提供基础性资料，为制定矿山地质环境保护方案提供科学依据。

2024 年 6 月 14 日~15 日，方案编制人员到矿山现场进行地质环境调查，结合项目区土地利用现状图、《洛南县地质灾害详细调查报告》和地形地质图及总平面布置图，集中对资源整合前原采矿权露采范围、工业场地、已有矿山道路等处进行了地质灾害（崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等）、含水层的破坏、地形地貌影响、水土污染（排渣场排渣情况、场地污废水排放情况）、土地资源（已损坏土地、拟开采区土地利用现状）等方面进行详细调查、测量定位、拍照和记录，矿山道路发现 1 处崩塌隐患和 1 处泥石流沟谷，未发现其他地质灾害（隐患）。

（二）土地资源复垦调查概述

主要对损毁土地的地类、损毁形式、程度等进行了调查，并发放了公众调查表。根据现场踏勘及公众参与调查，采矿活动对土地资源的影响主要表现在开采形成地面塌陷对土地资源的损毁及矿山工程设施对土地资源的挖损和压占。

土地利用现状调查：主要为矿区范围内的所有二级地类：旱地、其他园地、

乔木林地其他林地、其他草地、天然牧草地、采矿用地、农村道路。

矿山工程调查：矿山为资源整合后的拟建矿区，地表建筑主要为工业场地；主要为以原采矿权范围内的挖损损毁、地表建筑物的压占损毁情况等其他地质环境调查。

土壤剖面调查：本次利用天然土壤剖面结合开挖土壤剖面进行调查，对林地进行了调查，对土壤结构进行了分层，分析了不同地类土壤结构。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）的有关规定，矿山地质环境影响评估的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，调查区范围包括可能导致矿区遭受地质灾害的区域及矿区开采可能影响到的范围。

综合本区地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素，确定本次矿山地质环境影响评估范围为：项目区采矿活动影响范围，现状开采影响区所在的娘庙村、宋村大香沟等范围。评估区向外延伸 50m，评估面积约 1.3173km²，调查区向外延伸 40m，面积约 1.5779km²，见评估区拐点坐标及面积表 3-1。

表 3-1 评估区拐点坐标表

拐点 编号	拐点坐标（国家 2000 大地坐标系）	
	X	Y
P1	3782065.524	37416397.057
P2	3782282.779	37416568.753
P3	3782581.256	37417109.230
P4	3782607.023	37417220.771
P5	3782319.611	37417693.520
P6	3782448.864	37417840.246
P7	3782335.345	37417987.175
P8	3782324.495	37418093.772
P9	3782284.006	37418189.265
P10	3781922.660	37417858.575
P11	3781640.588	37417773.694
P12	3781315.245	37417470.542
P13	3781286.748	37417299.814
P14	3781379.698	37417102.403
P15	3781589.387	37416982.521
P16	3781595.070	37416864.730
P17	3781712.966	37416702.608
评估区面积 1.3173km ²		

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

评估区内有 13 户 52 人居民分散居住（一般区）；

评估区内无地质遗迹、人文景观、远离各级自然保护区及旅游景区，无较重要水源地，无大中型水利、电力工程，无重要交通要道或建筑设施（一般区）；

本矿山为露天开采，现状主要破坏的土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地（较重要区）；

综上所述，按附录 B 的规定，评估区重要程度属“重要区”

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人以上的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有告诉公路、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.矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山建设规模

矿山采用露天开采，设计生产规模 $160.00 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山服务年限 18.2a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 D，表 D.1“矿山生产建设规模分类一览表”，确定为大型矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥ 100	100~50	<50	

(3) 地质环境复杂程度

该矿山采用露天开采，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 C 的表 C.1 规定:露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级与矿体开采层位与含水层的疏干破坏程度，矿床围岩的稳定性、地质构造的复

杂程度、矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化程度、现状条件下矿山地质环境问题的类型及危害性、地貌单元的变化情况等有关。根据本次野外调查与收集：

1) 矿区最低开采标高 1005m，当地最低侵蚀基准面为 975.5m，高于最低侵蚀基准面以上，地形有利于地表水自然排泄，水文地质条件“简单”；

2) 矿体顶板为蓟县系官道口群巡检司组（Jxx）灰-深灰色中厚层状白云岩夹大量暗色硅质条带，矿体底板为中厚层状细晶白云岩夹硅质条纹或条带、角砾状白云岩，岩体结构较均一，岩石呈粒状细晶结构，块状构造，中厚层状构造等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C.2，矿区工程地质条件“简单”；

3) 矿区内断裂构造不发育，矿区地质条件中等；

4) 区内为低中山区地貌，相对高差约 288.50m，沟谷切割较强烈，多呈“V”字形沟谷，两侧山坡坡度为 20°-35°，局部较陡。项目区地形地貌程度属“中等”

5) 矿山条件下，该矿为资源整合拟设矿权，在原采矿权范围内形成 1 处露天采场，该采场边坡已复垦，1 处工业场地及 1 条矿山道路，现状下发现 1 处崩塌隐患和 1 处泥石流隐患。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C.1“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定该矿山地质环境条件复杂程度分级为中等类型。

表 3-4 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
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。	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。	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。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、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。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 评估级别

综上所述，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 A.1 矿山地质环境影响评估程度分级表，饰面用制灰用石灰岩矿属**重要区**，矿山地质环境条件复杂程度**中等**的**大型**矿山，矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据《陕西省洛南县地质灾害详细调查报告》，评估区范围内无在册地质灾害。根据本次野外调查，评估区内未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降。

根据本次野外地质调查，在矿山道路发现崩塌隐患（BY1）1处，除此之外未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害及隐患。崩塌隐患具体描述如下：

(1) 崩塌（BY1）隐患现状评估：

BY1 崩塌隐患位于大香沟矿山道路右侧坡体上缘，系前期修建矿山道路开挖山坡所致的小型崩塌隐患。

BY1 崩塌隐患中心坐标：X=3782149.052、37417274.357。上覆第四系松散覆盖层 0.1-0.3m，边坡岩性为灰-浅灰色中厚层状白云岩，岩石本身为较硬岩，风化带节理裂隙较发育。BY1 崩塌隐患体高约 4m，长约 50m，宽约 1-3m，厚约 2m，体积约 600m³，坡度 58°，主体崩向 183°，局部向外突出，剖面形态为凸形。

该崩塌隐患为修路切坡破坏坡脚形成陡直坡体，因基岩节理裂隙发育，在强

降雨、自重等外力作用下，上覆残坡积层及碎裂岩石易沿下伏基岩面发生崩滑，同时基岩构造节理发育，岩体易沿节理面发生崩落，形成了潜在的地质灾害，未造成人员和财产的损失。该崩塌隐患（BY1）现状下稳定性较差，该边坡隐患主要威胁矿山道路及过往人员的安全，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。



照片 3-1 崩塌（BY1 镜向 165°）

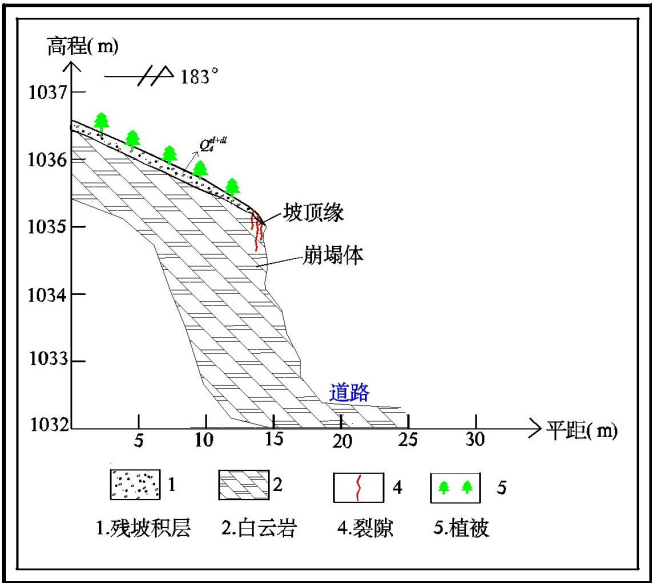


图 3-1 崩塌剖面图

(2) 泥石流 (N1) 隐患现状评估

泥石流隐患位于评估区内大香沟沟道中，中心坐标：X=3782135.41，Y=37417265.74。该沟谷长约 1.84km，沟道宽约 20-60m，流域面积 0.72km²。大香沟冲沟发育，沟口至沟脑高程 984~1264m，高差 280m，沟谷沟口宽沟脑窄，沟谷纵坡降 152‰，该沟呈“Y”字型，两侧斜坡陡峭，坡度多为 20°~30°，坡面覆盖层较薄，植被发育，覆盖率 80%以上。

形成泥石流物源主要为道路局部砂石的堆砌（照片 3-2、图 3-2），堆放坡度约 35°-20°，堆放长约 238m，宽约 2-3m，厚度约 1.5m，方量约 1071m³，目前该砂石有溜滑现象，无工程治理措施。经现场调查，该沟谷内为季节性流水，汇水面积 0.72km²，且该区域位于秦岭南麓，日最大降水量可达 350mm 以上，为泥石流的形成提供了充足的水动力条件。前文已述，洛南县为暴雨集中区，连阴雨、暴雨多集中在 7—9 月份，时间短、降水量大，遇特大丰水年，在暴雨、连阴雨的下渗作用下，发生泥石流的可能性较大。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G 表 G.1 中 15 项影响因素，对 N1 泥石流隐患所在沟谷进行易发程度量化评判。易发程度量化值为 84 分，（见表 3-7），中易发泥石流沟谷，发育程度中等，该沟在强降水发生时有发生泥石流的危险，主要威胁下游工业场地及设备和工人的安全，危害程度中等，危险性中等。

表 3-6 泥石流易发程度综合评判评分标准

易发程度	评判总分值
高易发（严重）	>114
中易发（中等）	84~114
低易发	40~90
不易发	<40

表 3-7 泥石流易发程度判别表

序号	项目	分类				权重	得分
		评分标准（分）					
1	不良地质现象	严重	中等	轻微	一般	0.159	12
		21	16	12	1		
2	泥沙沿程补给长度比%	>60	60~30	30~10	<10	0.118	12
		16	12	8	1		
3	沟口泥石流堆积扇活动程度	大	中	小	无	0.108	7
		14	11	7	1		
4	河沟纵坡（度，‰）	>12°（213）	12°-6°（213-105）	6°-3°（105-52）	<3°（52）	0.09	9
		12	9	6	1		
5	区域构造影响程度	强烈上升区	上升区	相对稳定区	沉降区	0.075	5
		9	7	5	1		
6	植被覆盖率%	<10	10~30	30~60	>60	0.067	1

		9	7	5	1		
7	冲淤变幅（m）	>2	2~1	1~0.2	<0.2	0.062	4
		8	6	4	1		
8	岩性影响	土及软岩	软硬相间	风化和节理发育的硬岩	硬岩	0.054	5
		6	5	4	1		
9	松散物储量 （10 ⁴ m ³ /km ² ）	>10	10~5	5~1	<1	0.054	1
		6	5	4	1		
10	沟岸山坡度 （度，‰）	>32°（625）	32°-25° （625-466）	25°-15° （466-268）	<15° （268）	0.045	9
		12	9	6	1		
11	沟槽横断面	V型谷（谷中谷、U型谷）	拓宽U型谷	复式断面	平坦型	0.036	5
		5	4	3	1		
12	松散物平均厚度（m）	>10	10~5	5~1	<1	0.036	3
		5	4	3	1		
13	流域面积（km ² ）	0.2~5	5~10	10~100 或<0.2	>100	0.036	5
		5	4	3	1		
14	相对高差（m）	>500	500~300	300~100	<100	0.03	3
		4	3	3	1		
15	堵塞程度	严重	中等	轻微	无	0.03	3
		4	3	2	1		
总分							84
易发程度							中易发

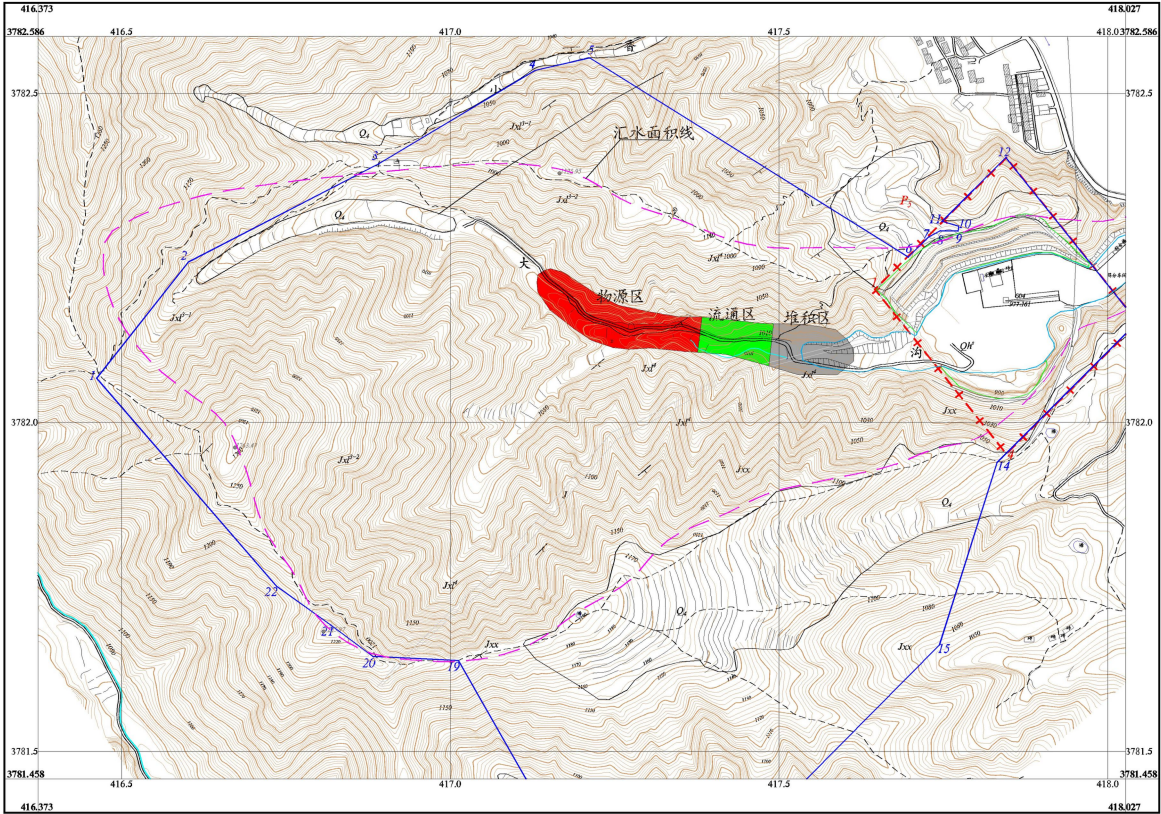


图 3-2 N1 泥石流隐患平面图



照片 3-2 沟谷道路旁废渣

2、矿山地质灾害预测分析

矿山地质环境预测评估是指在现状评估上的基础上，根据矿山类型和矿山生产开发利用方案确定的开采范围、深度、规模、排弃物的处置方式等，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能引发的环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

（1）采矿活动及建设工程可能遭受地质灾害的危险性预测评估

1) 大香沟矿山道路遭受崩塌隐患（BY1）预测评估

现状调查，在矿区内发现 1 处崩塌隐患（BY1）尚未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害及隐患。

大香沟矿山道路右侧高陡边坡处发现 1 处崩塌（BY1）地质灾害隐患，位于矿山道路的岩质边坡上，处于采矿活动影响范围之内，在矿山采矿活动和自然因素影响下，崩塌隐患的稳定性会变差，预测后期矿山道路和过往行人遭受崩塌隐患的可能性中等，危险性中等。

2) 工业场地遭受泥石流隐患（N1）预测评估

泥石流隐患（N1）位于大香沟沟道中，该沟道现状条件下已有 1 处渣石堆放，方量约 1071m³，沟谷纵坡降 152‰，汇水面积 0.73km²，泥石流得分 84 分，

属小型中易发泥石流沟，主要威胁沟谷下游是工业场地，预测后期工业场地遭受其地质灾害的可能性中等，危险性中等。

（2）采矿活动及建设工程可能引发地质灾害危险性预测评估

1) K1 采区露天采场引发地质灾害的预测评估

根据《开发利用方案》，矿山采用自上而下台阶式开采，开采标高 1005-1190m，整个矿区共分为 12 个台阶，台阶高度 15m，坡面角 65° ，安全平台 5m；清扫平台 10m；采剥矿石后形成的最终边坡角：采场北部西帮： $50^{\circ} 36' 27''$ ，东帮： $51^{\circ} 16' 52''$ ，采场南部南帮： $49^{\circ} 43' 37''$ ，东南帮： $49^{\circ} 32' 23''$ 。

矿山在采矿过程中，由于局部边坡高度较大，边坡岩石在自重应力、施工机械振动等因素作用下，可能会产生一些新的临空面、裂隙面，破裂面的产生使岩体再次切割变得相对破碎，局部可能形成危岩，边坡的稳定性受到影响。在降水冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂隙面会降低岩体的强度削弱边坡的稳定性，从而加剧边坡失稳，引发崩塌地质灾害，威胁采场施工人员和生产设备等。

综上，预测矿山露天采矿引发崩塌地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

2) 拟建排土场引发地质灾害的预测评估

根据《开发利用方案》，拟建排土场位于矿区西北侧边界大香沟上游，该沟谷长约 1.85km，为“V”字型沟谷，沟谷两侧植被发育较好，沟坡为 $20-35^{\circ}$ ，汇水面积约 0.18km^2 ，该沟谷属于季节性沟谷。且后期拟建废石场周边设置排水渠，各级平台内侧设置平台排水沟，下部设拦挡坝。拟建排场所在沟谷发生泥石流地质灾害的可能性较小，危险性小。

3) 拟建矿山道路引发地质灾害的预测评估

按照《开发利用方案》采区新建矿山道路 0.998km，宽 6.0m，面积约 0.599hm^2 ，坡度 6.48%，泥结碎石路面，分析认为路基开挖需切坡高度一般在 1.0~3.0m，切坡工程使坡体基岩裸露，上方坡面第四系松散堆积层临空，在雨季易引发小型坡面松散层滑坡灾害，威胁道路和行人安全。坡体覆盖层薄，工程量小，预测评估认为新建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

（4）建设场地适宜性评价

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2021），结合工程建设遭受、引发或加剧地质灾害的危险性、危害性程度对拟建工程建设用地的适宜性作出评

价。建设用地适宜性分级标准见下表 3-6。

表 3-6 建设场地用地适宜性分级表

级别	分级说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害危害的可能性小，引发加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象较发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理。
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

评估区内后期矿山工程包括露天采场、矿山道路、拟建排土场。

1) 采区露天采场

露天采场预测引发地质灾害影响的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。后期在开采过程中在清扫平台和安全平台上设置排水渠（兼作落石槽使用、定期清理）、挡墙（沿平台边缘布置，保护来往车辆及行人安全，拦挡上部落石），并对部分符合复绿要求的边坡进行复绿，以保护破体稳定性。开采结束后，保留部分排水设施，对矿坑积水问题进行专措防护和排放，矿体采场建设适宜。

2) 矿山道路

矿山道路在后期拓宽和维护修建时将有一定量的削坡，将不同程度地产生局部岩石掉块现象，由此可能引发小范围的崩塌，地质灾害危险性小，故认为矿山道路建设为适宜。

3) 拟建排土场

基建期将依照相关设计文件在下游修建拦渣坝、排水渠，规范排土，通过各种措施可以减小引发泥石流发生的可能性，场地可满足工程要求，故认为拟建排土场建设为适宜。

若矿山新增地面建设工程或本方案中明确的建设工程位置发生变化，企业应补充新增或变化的建设工程“地质灾害危险性评估报告”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

矿区沟谷发育，地表水系为大香沟为常年性河流，大香沟河常流量为

0.012-0.018m³/s，暴雨后洪流量可达 0.47m³/s（2023 年 9 月 17 日 17:00 测流），沟道内已修筑有集水池和排水管道，区内自然坡度一般在 20~35°。

前期资源整合前原采矿权在大香沟两侧已形成两处采场，其中大香沟北部采场内部形成了 6 级平台，分别为 1040m、1030m、1013m、1007m、995m、973m 采矿平台；大香沟南部采场内部形成了 4 级平台，分别为 1010m、998m、980m、963m 采矿平台，均位于当地最低侵蚀基准面 975.5m 以上，河沟流水均按地形自然排泄，且矿山开采时无有毒有害物质加入，不会对地下水水质产生影响，据本次外业调查和资料分析，矿区采矿活动未影响到矿区及周围村民生产生活用水，现状下采矿活动对含水层影响程度属较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

据《开发利用方案》，本项目采用露天开采方式，采取自上而下台阶式开采，当地侵蚀基准面为 975.5m，矿体出露最低标高为 1000.5m，位于侵蚀基准面以上。区域以基岩裂隙水为主，富水性弱，各含水层之间水力联系微弱；采矿活动对矿区及周边主要含水层水位的影响较小，矿区及周边无地表水体漏失现象，且矿山开采时无有毒有害物质加入，不会对地下水水质产生影响。预测采矿活动对地下含水层及其水质影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

根据现场调查，本矿区为资源整合拟建新设矿权，现状评估区内采矿活动对地形地貌的影响主要表现为资源整合前原采矿权人在采矿权范围内形成 1 处露天采场、1 条矿山道路，1 处工业场地。分述如下：

1、露天采场挖损损毁

前期资源整合前原采矿权在大香沟两侧已形成两处采场，开采面已按要求完成恢复治理等工作形成了 5 个台阶坡面，高程 978-1035m，平台已完成覆土和植被恢复，坡面坡度 60°，已复垦面积 2.3729hm²。露天采场的挖损对原始地形地貌景观破坏较轻。

工业场地：位于矿区东侧、通村公路西南侧，主要包括办公楼、宿舍、餐厅、材料库、备品备件库及磅房等；加工生产区布置在整合区东侧靠近外部运输道路西侧的原矿权老采场底部平台；骨料破碎区位于加工生产区南侧；石灰烧成生产区位于加工生产区北侧，主要布置有原料的存储及上料系统、燃料的存储及制备

系统、石灰竖窑焙烧系统、石灰的筛分储运系统等；储存及发运区位于加工生产区的中东部，主要布置有成品的储存及散装、大车停车场等。设计变配电室位于加工场地内，内设 2500kVA 变压器 3 台，主要为破碎系统、石灰烧成、辅助设施场地照明供电。工业场地的修建对原始地形地貌景观影响严重，建设工程破坏原始地形地貌景观面积 4.2290hm²。

矿山道路：通村公路从原采矿权东北侧经过，原采矿权已修建水泥道路自通村公路至大香沟上游，均为简易道路，道路总长 1070m，路面宽度 3m，土质路面，矿山道路的修建对原生地形地貌和植被破坏严重，矿山道路的修建破坏原始地形地貌景观面积 0.3212hm²。



照片 3-3 现有矿山道路

2、采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

(1) 露天采场采区对地形地貌景观影响预测评估

根据《开发利用方案》，采区开采标高 1190m-1005m，随着矿山开采活动的逐步进行，直至扩展到整个开采境界，最终形成了一个采场上口长 895m，宽 190m，采场下口长 720m，宽 100m，台阶坡面角 65°，挖损深度 0-185m 的露天采坑，损毁土地面积约 33.6475hm²。露天采场的挖掘直接破坏原有地形地貌，改变微地貌形态，破坏地表植被，加剧区域水土流失速度，对地形地貌景观影响程度属严重。

(2) 矿山道路对地形地貌景观影响预测评估

根据《开发利用方案》矿山设计新建道路，矿山道路局部爬坡路段开挖山体长 0.998km，宽 6.0m，面积约 0.599hm²，影响程度属严重。

（3）排土场对地形地貌景观影响预测评估

拟建排土场位于矿区西北侧边界大香沟上游处，靠近运输道路，用于堆放第四系表土剥离物，面积约 1.4093 hm²。排土场设计堆积坝高度 20m，设计最终坝顶高程 1080m。排土场采用分台阶堆放，台阶高度 10m，共设置 2 个台阶，由下至上平台标高分别为 1060m、1070m、1080m，台阶坡面角 32°，总坡角 29°，平台实施 2%~3%的反坡。预测排土场的修建对原生地形地貌景观造成破坏，预测评估场地工程对地形地貌景观影响严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿石无有毒、有害元素，对矿山开采安全生产环境无明显影响，矿山开采对土壤污染无影响。根据现场调查，矿山一直未进行开采，没有生产废水产生，不会对区内水土环境造成污染。

2、矿区水土环境污染预测评估

矿山后续开采过程中，可能造成矿区水土环境污的污染源主要有采矿废水、废石场淋滤水、生活废水及垃圾。

（1）采矿废水

矿体采矿废水主要以生产洒水车抑尘为主，矿山露天台阶式开采，最低开采标高远高于当地地下水位线以上，生产废水、生活污水均不外排。

（2）生活废水及垃圾

生活废水中洗漱用水用于工业场地区洒水降尘，其余收集进入化粪池并消毒处理后用于绿化用水，不外排。矿山办公生活区设置垃圾收集设施，生活垃圾统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往垃圾处理站处置。

综上，预测矿山开采对水土环境污染程度较轻。

（六）矿山地质环境影响现状评估分级与分区

1、现状评估分级分区的原则

根据项目建设的工程类型、规模、区段特点，结合矿山环境影响程度现状评估的结果，“以人为本，以矿山地质环境为本”，根据“区内相似、区际相异”原则，

按照影响矿山地质环境的地质环境条件、地质灾害的发育程度、对含水层、地形地貌景观及水土环境污染的影响程度等因素进行综合评估，划分矿山地质环境影响程度现状评估分级和分区。具体采用因子叠加（半定量）方法进行分区。

2、现状评估分级分区方法

本次矿山地质环境影响程度现状/预测评估采用因子叠加（半定量）分析法。具体如下：

（1）评估因子的选取及危险性划分标准

根据工程建设影响、破坏地质环境的情况，结合评估区地质环境条件、人类工程活动强弱等因素的具体特点，矿山地质环境影响程度现状/预测评估主要选择工程建设遭受、引发、加剧地质灾害的程度、工程建设对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响和破坏（污染）程度四个差异性因子为评价指标。

（2）矿山地质环境影响程度综合评估分级

矿山地质环境影响程度现状评估分级采用定量与定性划分。即综合考虑现状情况下采矿工程已引发的地质灾害、含水层的变化情况、地形地貌景观的破坏程度以及土地资源的占有程度，采取“就高不就低”的原则进行分级。

3、矿山地质环境影响程度现状评估分区

根据上述原则，评估区影响程度分为较严重和较轻 2 个级别 2 个区块，其中影响程度较严重（I），面积 0.0570km²，占评估区总面积的 4.33%；影响程度较轻（III）一个区，面积 1.2603km²，占评估区总面积的 95.7%。见表 3-7、附图 1，现分述如下：

表 3-7 矿山地质环境现状评估分区表

分区及编号		面积 km ²	比例 %	现状评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区 (I)	工业 场地、 矿山 道路	0.0570	4.33	矿山道路 BY1 崩塌隐患发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；大香沟沟道 N1 泥石流隐患发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；其他地质灾害不发育。	位于最低侵蚀基准面之上，对含水层影响较小	工业场地压占土地 5.2519hm ² ，矿山道路压占 0.4500hm ² ，建设工程的修建对地形地貌影响严重。	不含有毒、有害物质等，影响程度较轻

较轻区 (III)	严重 区 以外 区域	1.2603	95.67	地质灾害不发育		无人工程活动，未破坏地形地貌	
--------------	---------------------	--------	-------	---------	--	----------------	--

4、矿山地质环境影响程度预测评估分区

在现状评估的基础上，综合考虑预测评估中各个工程遭受、引发各类地质灾害的影响程度、含水层的变化情况、评估区地形地貌景观的破坏程度以及水土环境污染程度，采取“就高不就低”的原则进行分级。

本次共划分地质环境影响程度分区 5 块（见表 3-8），其中地质环境影响严重区 4 个，较轻区 1 个。

（1）地质环境影响严重区（A）

地质环境影响严重区 4 个（A₁-A₄），总面积 0.4118km²，占评估区总面积的 31.26%。其中 A₁ 严重区为工业场地、矿山道路影响区域，面积 0.0570km²，占评估区总面积的 4.33%；A₂ 严重区设计露天采场影响区域面积 0.3347km²，占评估区总面积的 25.41%；A₃ 严重区为设计排土场影响区域，面积 0.0141km²，占评估区总面积的 1.06%；A₄ 严重区为矿山道路影响区域，面积 0.0060km²，占评估区总面积的 0.46%。

（2）地质环境影响较轻区（C）

地质环境影响较轻区 1 个(C)，总面积 0.9055km²，占评估区总面积的 68.74%。评估区内除较严重区以外其它区域，该区内无地质灾害发育，原生态地质环境条件较好，区内坡体植被覆盖率高。矿业活动对含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度较轻。

表 3-8 矿山地质环境预测评估分区表

防治分区	分布范围	面积 km ²	比例 %	地质 灾害	含水层	地形地貌	水土 环境
严重 区 (A)	工业场地、 矿山道路影 响区域（A ₁ ）	0.0570	4.33	预测后期矿山采矿活动 遭受 BY1 崩塌隐患的可 能性中等，危险性中等； 预测后期矿山采矿活动 遭受 N1 泥石流隐患的 可能性中等，危险性中 等。	位于最 低侵蚀 基准面 之上，露 天采矿 造成围 岩含水 层下降， 对矿区 及周边 含水层 结构、地 下水位	破坏地形地 貌景观及土 地资源 5.7019hm ² ， 影响严重。	不含 有毒、 有害 物质 等，影 响程 度较 轻
	设计露天采 场（A ₂ ）	0.3347	25.41	该区域现状地质灾害不 发育；预测露天采矿引 发地质灾害的可能性中 等，危险性中等。		破坏地形地 貌景观及土 地资源 33.4657hm ² ， 影响严重。	

	设计排土场 (A ₃)	0.0141	1.07	该区域现状地质灾害不发育；预测露天采矿引发地质灾害的可能性中等，危险性中等。	及水质影响较小。	破坏地形地貌景观及土地资源 1.4093hm ² ，影响严重。	
	拟建矿山道路 (A ₄)	0.0060	0.46	该区域现状地质灾害不发育；预测建设工程引发地质灾害的可能性小，危险性小		破坏地形地貌景观及土地资源 0.59hm ² ，影响严重。	
较轻区 (C)	评估区大部分区域 C	0.9055	68.74	该区地质灾害不发育	较轻	无人工程活动，未破坏地形地貌	

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、生产工艺及流程

矿山基建、生产、闭坑各阶段的工艺流程（见表 3-9）如下：

地面工程建设流程：切坡平场→主体及附属工程施工、边坡治理→场地绿化→验收、使用→闭坑后，建筑拆除和场地土地复垦。

矿体露天开采工程：开采工艺液压潜孔钻机穿孔→深孔多排微差爆破→履带式挖掘机进行铲装→矿用自卸汽车运输至破碎站→石灰竖窑→石灰筛分→运至成品堆棚

废石处置：加工成建筑骨料综合利用。

表 3-9 制灰用石灰岩矿基建、生产工艺流程简表

工作阶段	项目名称	现状	基建施工/生产工艺流程	备注
矿山基建期	工业场地	新建	修缮、维护	据“矿山矿产资源开发利用方案”这些工程能满足矿山生产需求
	排土场	未建	修缮、维护	
	矿山道路	已有	场地复垦	CK1 露天采场后期继续开采
	首采区采准、剥离	已有	机械开挖、爆破剥离首采区覆盖黄土和夹石、削顶	全部位于生产期露天采场范围内

矿山 生产 期	矿山开采		采矿方法：露天台阶式开采 生产流程：开采工艺液压潜孔钻机穿孔→深孔多排微差爆破→履带式挖掘机进行铲装→矿用自卸汽车运输至破碎站→石灰竖窑→石灰筛分→运至成品堆棚。 开采顺序：矿体首采地段选择在+1125m平台和+1190m。	
闭坑 期	矿山闭坑工程		矿山闭坑设计编制及审批→闭坑工程施工(包括矿山地质环境恢复治理及土地复垦)→地质环境监测及养护	

2、土地损毁环节及时序

本项目对土地的损毁主要分为基建期、生产期和闭坑期三个阶段（表 3-10）。

（1）基建期

矿山基建期的主要施工内容为矿山排土场、矿山道路开拓和露天采场机械采准剥离。本项目基建期造成的土地损毁形式主要为挖损和压占。各建设环节土石方开挖、土地平整施工改变了建设区域内土壤结构，或使基岩裸露，无法满足植物生长；据矿山实际，开挖的土石方均运至厂区搭配使用，不造成土地压占。矿山道路、工业场地、废石场、排土场的后期使用造成土地压占。

（2）生产期

生产期矿体开采活动以露天开采为主，本项目生产期造成的土地损毁形式主要表现为挖损和压占。

露天采矿包括：开采工艺液压潜孔钻机穿孔→深孔多排微差爆破→履带式挖掘机进行铲装→矿用自卸汽车运输至破碎站，生产期间土地损毁环节主要表现为露天采场的挖损损毁，排土场、工业场地、矿山道路的压占损毁土地。

（3）闭坑期

矿山闭坑期不存在新的损毁，土地损毁仅是工程基建期和矿山开采期损毁的土地通过各类水土流失形式的扩展，随着各项土地复垦措施和水土保持措施的实施，土地损毁将逐步得到遏制，项目区的土地生态环境将得到恢复和改善，直至达到新的平衡状态。

表 3-10 制灰用石灰岩矿土地损毁环节及损毁时序一览表

时序	基建/生产流程	损毁环节	损毁方式	备注
基建期	首采区采准、剥离	基建	挖损	随开采继续将与开采区重叠
	矿山道路	基建	挖损	
生产期	矿山开采	矿山采掘	挖损	
	工业场地	使用	压占	
	矿山道路	使用	压占	开采境界内运矿道路与开采区重叠
闭坑期	矿山闭坑工程	建筑拆除清理、土地复垦	----	

（二）已损毁土地现状

根据现场调查，目前洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿已损毁土地形式主要工业场地、矿山道路的压占损毁（见表 3-11）。以下分别说明。

1、工业场地压占损毁

位于矿区东侧、通村公路西南侧，区域地势较为平坦，工业场地对土地的损毁形式为压占损毁，对地表植被损毁严重，改变了土壤性状，使土壤板结。压占损毁土地面积 5.2519hm²，其中压占乔木林地 0.6415hm²，其他林地 0.0665hm²，其他草地 0.5925hm²，采矿用地 3.8935hm²，农村道路 0.0579hm²，损毁方式为压占损毁，损毁程度为重度损毁。



照片 3-4 工业场地

2、矿山道路压占损毁

现状下原有防火通道沿着大香沟沟道一侧修建，道路长 1.3 公里，路面宽 5m，均为简易道路，占用林地面积是 0.65 公顷。矿山只利用此道路的大部分（长 900m）宽 5m，面积 0.45hm²（旱地 0.0834hm²、乔木林地 0.0759 hm²、其他草地 0.1806hm²、采矿用地 0.0136hm²、农村道路 0.0965 hm²），损毁方式为压占，损毁程度为重度损毁。



照片 3-5 矿山道路

表 3-11 土地损毁现状情况表

场地名称	损毁方式	损毁程度	一、二级地类								合计 (hm ²)
			耕地 (01)	园地 (02)	林地 (03)		草地 (04)		工矿仓储用地 (06)	交通运输用地 (10)	
			旱地 (0103)	其他园地 (0201)	乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	天然牧草地 (0401)	其他草地 (0404)	采矿用地 (0602)	农村道路 (1006)	
工业场地	压占	重度	/	/	0.6415	0.0665	/	0.5925	3.8935	0.0579	5.2519
矿山道路	压占	重度	0.0834	/	0.0759	/	/	0.1806	0.0136	0.0965	0.4500
合计			0.0834	/	0.7174	0.0665	/	0.7731	3.9071	0.1544	5.7019

（三）拟损毁土地预测与评估

1、损毁土地程度预测分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦方案编制规程》（D/T1031-2011），把土地损毁程度等级分为3级，即：I级（轻度损毁）、II级（中度损毁）和III级（重度损毁）。

本项目采用极限条件法分析进行土地损毁程度评价。即根据不同项目损毁类型特点，选取多个土地损毁评价因子进行综合分析，取单个评价因子达到的最高土地损毁等级作为该工程对土地损毁程度等级。本方案对土地挖损和压占损毁程度参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD / T-1007-2003）确定，具体标准如表 3-12、3-13 确定。

表 3-12 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度破坏（I级）	中度破坏（II级）	重度破坏（III级）
挖掘深度(m)	<1.0	1.0-3.0	>3.0
挖掘面积(hm ²)	<0.1	0.1-1.0	>1.0
挖损坡度(°)	<25	25-35	>35
挖损土层厚度	<0.2	0.2-5	>0.5
对土地功能影响程度	基本不影响影	影响土地功能	丧失原有功能

表 3-13 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积(hm ²)	<1	1-5	>5
边坡坡度(°)	<25	25-35	>35
砾石含量增加(%)	<10	10~30	>30
对土地功能影响程度	基本不影响影	影响土地功能	丧失原有功能

2、拟损毁土地面积预测

根据《开发利用方案》，未来矿山建设活动对土地资源的损毁主要表现在基建地表建设工程的建设及露天采场的挖损，因此矿区拟损毁的土地主要表现为

开采期间露天开采对土地的挖损破坏及地表工程建设的压占损毁。损毁情况如下：

（1）露天采场

根据开发利用方案，根据《开发利用方案》，采区开采标高 1190m-1005m，随着矿山开采活动的逐步进行，直至扩展到整个开采境界，最终形成了一个采场上口长 895m，宽 190m，采场下口长 720m，宽 100m，台阶坡面角 65°，挖损深度 0-185m 的露天采坑，损毁土地面积约 33.6475hm²，其中旱地 0.2605hm²，其他园地 0.0496 hm²，乔木林地 19.1324hm²，其他林地 3.2963 hm²，天然牧草地 3.971 hm²，其他草地 6.7559 hm²，损毁类型属挖损，损毁程度为重度，损毁时段为矿山基建和生产期。

（2）矿山道路

根据《开发利用方案》矿山设计新建道路，矿山道路局部爬坡路段开挖山体长 0.998km，宽 6.0m，损毁土地面积约 0.599hm²，其中旱地 0.0188hm²，其他园地 0.0814 hm²，乔木林地 0.2807hm²，其他林地 0.0122 hm²，天然牧草地 0.1399 hm²，其他草地 0.066 hm²，损毁类型属压占，损毁程度为重度，损毁时段为矿山基建和生产期。

（3）排土场

拟建排土场位于矿区西北侧边界大香沟上游处，靠近运输道路，用于堆放第四系表土剥离物，排土场采用分台阶堆放，台阶高度 10m，共设置 2 个台阶，由下至上平台标高分别为 1060m、1070m、1080m，台阶坡面角 32°，总坡角 29°，平台实施 2%~3%的反坡，下缘修建挡土墙，上缘修建截排水渠，损毁土地面积 1.4093hm²，其中旱地 0.4503hm²，乔木林地 0.959hm²，损毁类型属压占，损毁程度为重度，损毁时段为矿山基建和生产期。

3、预测损毁土地汇总

根据对该矿拟破坏土地面积的分析，开采终了共计破坏土地 35.474hm²，破坏方式为挖损和压占。破坏土地具体情况见表 3-14 土地损毁情况汇总表。

表 3-14 预测损毁土地情况表

场地名称	损毁方式	损毁程度	一、二级地类						合计 (hm ²)
			耕地(01)	园地(02)	林地 (03)		草地 (04)		
			旱地 (0103)	其他园地 (0201)	乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	天然牧草地 (0401)	其他草地 (0404)	
设计采场	挖损	重度	0.2605	0.0496	19.1324	3.2963	3.971	6.7559	33.4657
拟建排土场	压占	重度	0.4503	/	0.959	/	/	/	1.4093
拟建矿山道路	压占	重度	0.0188	0.0814	0.2807	0.0122	0.1399	0.066	0.599
合计			0.7296	0.131	20.3721	3.3085	4.1109	6.8219	35.474

(四) 损毁土地面积汇总

根据以上对已损毁土地现状描述分析、拟损毁土地预测汇总，本方案损毁土地总面积为 41.1759hm²，包括已损毁土地 5.7019hm²，拟损毁土地 35.474hm²。现状及未来矿山建设活动均未损毁永久性基本农田。土地损毁汇总情况详见表 3-15。

表 3-15 土地损毁汇总表

场地名称	损毁方式	损毁程度	一、二级地类								合计 (hm ²)	损毁时序
			耕地(01)	园地(02)	林地(03)		草地(04)		工矿仓储用地(06)	交通运输用地(10)		
			旱地 (0103)	其他园地 (0201)	乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	天然牧草地 (0401)	其他草地 (0404)	采矿用地 (0602)	农村道路 (1006)		
工业场地	压占	重度	/	/	0.6415	0.0665	/	0.5925	3.8935	0.0579	5.2519	现状损毁
矿山道路	压占	重度	0.0834	/	0.0759	/	/	0.1806	0.0136	0.0965	0.4500	现状损毁
设计采场	挖损	重度	0.4503	/	0.959	/	/	/	/	/	1.4093	拟损毁
拟建排土场	压占	重度	0.2605	0.0496	19.1324	3.2963	3.971	6.7559	/	/	33.4657	
拟建矿山道路	压占	重度	0.0188	0.0814	0.2807	0.0122	0.1399	0.066	/	/	0.599	
合计			0.7773	0.131	21.0895	3.375	4.1109	7.5019	3.9071	0.1544	41.1759	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以工程建设安全为本”，力争确保工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

（2）分区及其表示方法

在矿山地质环境影响程度现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。以地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区。对同一地质环境问题，当现状评估与预测评估区域重叠时采取就上原则进行分区。当不同地质环境问题重叠时，也采取就上原则进行分区。按照矿山地质环境影响严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 A、B、C 表示。详见表 3-16。

表 3-16 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准

分区指标	评估阶段	分区域别		
		重点 A	次重点 B	一般 C
地质灾害影响程度	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
含水层影响和破坏程度	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
地形地貌景观影响和破坏程度	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
水土环境污染程度	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			

对各矿山地质环境恢复治理分区，按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，以防治区代号（如 A、B、C）加阿拉伯数字下角标表示，如：A₁，代表重点防治区 1 亚区。

3、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、矿区地质环境现状和预测矿区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区和一般防治区 2 级 5 区。其中：重点防治区 4 个和一般防治区 1 个，见矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表 3-17。

（1）重点防治区 A（A₁-A₄）：

地质环境影响严重区 4 个（A₁-A₄），总面积 0.4118km²，占评估区总面积的 31.26%。其中 A₁ 严重区为资源整合前矿山道路、工业场地影响区域，面积 0.0570km²，占评估区总面积的 4.23%；A₂ 严重区设计露天采场影响区域面积 0.3347km²，占评估区总面积的 25.41%；A₃ 严重区为设计排土场影响区域，面积 0.0141km²，占评估区总面积的 1.07%；A₄ 严重区为矿山道路影响区域，面积 0.0060km²，占评估区总面积的 0.46%。

矿山地质环境问题：现状矿山道路发育 1 处崩塌（BY1）隐患，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等，其他地质灾害不发育；预测后期矿山采矿活动遭受 BY1 崩塌隐患的可能性中等，危险性中等；预测露天采矿引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；修建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危险性小；修建排土场引发地质灾害的可能性小，危险性小；露天采场、排土场和矿山道路挖损、压占土地资源程度为严重，对水土资源环境污染较轻。综合考虑该区为重点防治区。

防治措施：清理崩塌（BY1）危岩体；采场平台开采中的危岩体清除，排土场设置排水渠和挡墙工程，采场外设置刺丝围栏进行治疗；对开采破坏的土地资源进行复垦，土壤重构、植被重建、配套工程和监测、管护，加强监管。

（2）一般防治区（C）

地质环境影响较轻区 1 个（C），总面积 0.9055km²，占评估区总面积的 68.74%。该区域矿山地质环境影响程度较轻，矿山开采活动未引发矿山地质环境问题，对地形地貌景观、含水层、植被、水土资源的影响程度属较轻。综合考虑该区为一般防治区。

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

防治分区	分布范围	面积 km ²	比例 %	地质灾害	防治措施
严重 区(A)	工业场地、 矿山道路 (A ₁)	0.0570	4.33	矿山道路 BY1 崩塌隐患发育程度中等, 危害程度中等, 危险性中等; 泥石流发育程度中等, 危害程度中等, 危险性中等; 其他地质灾害不发育。已有露采边坡位于最低侵蚀基准面之上, 预测后期该范围不存在采矿活动, 故对地下水位及水质影响较小; 破坏地形地貌景观及土地资源 5.7019hm ² , 影响严重; 矿石不含有毒、有害物质等, 预测对水土环境影响程度较轻	清理 BY1 崩塌危岩体; 修建临时拦挡墙和排水渠。矿山闭坑后, 对采矿活动最终压占、破坏的土地资源进行植被恢复; 建立矿山地质环境监测体系。
	设计露天 采场 (A ₂)	0.3347	25.41	该区域现状地质灾害不发育; 预测露天采矿引发地质灾害的可能性中等, 危险性中等; 露天采矿造成围岩含水层下降, 对矿区及周边含水层结构、地下水位及水质影响较小; 破坏地形地貌景观及土地资源 33.4657hm ² , 影响严重; 矿石不含有毒、有害物质等, 预测对水土环境影响程度较轻	采场平台开采中的危岩体清除, 采场外设置刺丝围栏进行治理; 根据开采计划做好露天采场观测记录, 做到边生产边治理, 发现有地质灾害隐患应及时报上级主管部门, 以便及时排除和采取治理措施; 设置警示牌, 矿山闭坑后, 对采矿活动最终压占、破坏的土地资源进行植被恢复; 建立矿山地质环境监测体系。
	设计排土 场 (A ₃)	0.0141	1.07	该区域现状地质灾害不发育; 预测修建排土场引发地质灾害的可能性小危险性小, 表土的排放破坏地形地貌景观及土地资源 1.4093hm ² , 影响严重; 排放废石不含有毒、有害物质等, 预测对水土环境影响程度较轻	下缘修建挡土墙, 上缘修建截排水渠; 设置警示牌, 矿山闭坑后, 对采矿活动最终压占、破坏的土地资源进行植被恢复; 建立矿山地质环境监测体系。
	设计矿山 道路 (A ₄)	0.006	0.46	该区域现状地质灾害不发育; 预测修建矿山道路引发地质灾害的可能性小危险性小; 矿山道路的修建破坏地形地貌景观及土地资源 0.59hm ² , 影响严重; 排放废石不含有毒、有害物质等, 预测对水土环境影响程度较轻。	设置警示牌, 矿山闭坑后, 对采矿活动最终压占、破坏的土地资源进行植被恢复; 建立矿山地质环境监测体系。
较轻 区(C)	评估区大 部分区域 C	0.9055	68.74	采矿活动不涉及该区, 故对地形地貌景观影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 人类工程活动对水土环境污染影响较轻。	对该区域进行土地损毁监测。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区面积

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本项目无永久性建设用地，因此，项目复垦区为矿山生产建设现状和拟损毁土地区域总和，本项目损毁总面积为 41.1759hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围由损毁土地和不留续使用的建设用地组成，据现场调查及意见征询，矿山闭坑后将大香沟内森林防火通道留续作为后期使用，矿山道路（其中的防火通道）面积 0.45hm²，故本方案的复垦责任范围即为复垦区范围（41.1759hm²）-留续使用（0.45hm²）=复垦区面积为 40.7259hm²，复垦责任范围构成见表 3-18 和主要区块拐点坐标见表 3-19。

表 3-18 复垦责任范围面积汇总表

名称	一、二级地类								复垦面积(hm ²) 合计	损毁类型
	耕地(01)	园地(02)	林地(03)		草地(04)		工矿仓储用地(06)	交通运输用地(10)		
	旱地	其他园地	乔木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村道路		
	0103	0201	0301	0307	0401	0404	0602	1006		
工业场地	/	/	0.6415	0.0665	/	0.5925	3.8935	0.0579	5.2519	压占
设计采场	0.4503	/	0.959	/	/	/	/	/	1.4093	挖损
拟建排土场	0.2605	0.0496	19.1324	3.2963	3.971	6.7559	/	/	33.4657	压占
矿山道路	0.0188	0.0814	0.2807	0.0122	0.1399	0.066	/	/	0.599	压占
合计	0.7296	0.131	21.0136	3.375	4.1109	7.4144	3.8935	0.0579	40.7259	

表 3-19 复垦区主要区块范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

区域	编号	X	Y	编号	X	Y
露天采场	1	3782083.197	417568.008	2	3782083.726	417562.461
	3	3782094.493	417535.921	4	3782108.142	417533.495
	5	3782117.241	417535.770	6	3782121.639	417542.897
	7	3782122.094	417567.465	8	3782120.729	417583.692
	9	3782124.369	417595.218	10	3782130.587	417608.715
	11	3782138.321	417615.994	12	3782139.534	417619.330
	13	3782139.079	417624.487	14	3782129.070	417641.168
	15	3782128.160	417643.595	16	3782129.070	417655.575
	17	3782129.484	417660.241	18	3782132.893	417666.973
	19	3782136.387	417670.467	20	3782136.984	417674.303
	21	3782138.177	417690.410	22	3782137.154	417694.160
	23	3782135.535	417709.670	24	3782161.252	417723.045
	25	3782180.487	417742.864	26	3782211.673	417753.502
	27	3782225.371	417766.034	28	3782244.898	417840.791

区域	编号	X	Y	编号	X	Y
	29	3782256.556	417892.961	30	3782256.847	417913.654
	31	3782234.435	417970.939	32	3782240.944	417980.766
	33	3782281.018	418016.374	34	3782286.634	418031.561
	35	3782287.655	418043.430	36	3782294.419	418055.554
	37	3782295.567	418059.383	38	3782292.504	418064.360
	39	3782286.761	418070.359	40	3782297.737	418098.053
	41	3782304.246	418104.434	42	3782315.477	418100.095
	43	3782319.816	418096.649	44	3782307.947	418143.742
	45	3782303.990	418140.935	46	3782294.929	418126.896
	47	3782291.994	418123.961	48	3782283.826	418119.877
	49	3782273.361	418107.625	50	3782267.745	418077.761
	51	3782233.287	418049.428	52	3782206.741	418019.819
	53	3782188.618	417994.167	54	3782178.536	417961.623
	55	3782170.240	417947.584	56	3782168.326	417927.802
	57	3782158.499	417912.615	58	3782147.396	417906.617
	59	3782131.060	417910.956	60	3782120.850	417917.848
	61	3782112.044	417918.358	62	3782091.624	417902.022
	63	3782084.150	417890.533	64	3782079.854	417876.525
	65	3782079.293	417860.835	66	3782075.745	417833.752
	67	3782076.305	417776.971	68	3782079.293	417765.391
	69	3782086.018	417744.471	70	3782077.947	417715.184
	71	3782077.085	417699.659	72	3782080.535	417677.989
	73	3782082.799	417671.628	74	3782082.152	417651.251
	75	3782076.438	417621.279	76	3782081.505	417577.831
	77	3782083.197	417568.008			
排土场	1	3782304.269	416970.370	2	3782285.114	416932.316
	3	3782287.157	416867.188	4	3782285.114	416820.961
	5	3782280.261	416783.928	6	3782282.049	416762.985
	7	3782290.477	416755.578	8	3782300.438	416755.578
	9	3782318.826	416769.115	10	3782335.683	416793.122
	11	3782346.410	416812.788	12	3782359.946	416825.047
	13	3782368.630	416837.817	14	3782374.504	416850.587
	15	3782372.716	416903.455	16	3782362.245	416928.485
	17	3782325.211	416965.007	18	3782308.866	416973.946
工业场地	1	3781625.026	417193.653	2	3781638.118	417009.830
	3	3781651.754	416994.011	4	3781890.669	417062.195
	5	3782069.549	417180.939	6	3782125.976	417239.042
	7	3782151.675	417222.281	8	3782360.964	417015.184
	9	3782402.247	416985.159	10	3782436.560	416976.581
	11	3782463.368	416993.738	12	3782455.862	417000.708
	13	3782484.277	417060.220	14	3782535.211	417135.816
	15	3782545.934	417217.311	16	3782536.284	417231.787
	17	3782507.868	417274.678	18	3782493.928	417310.600
	19	3782463.904	417356.172	20	3782295.554	417471.980
	21	3782230.680	417462.329	22	3782202.801	417429.088
	23	3782180.819	417426.944	24	3782117.017	417439.811
	25	3782115.409	417470.908	26	3782063.939	417490.745
	27	3782052.144	417513.263	28	3781991.023	417536.317
	29	3781991.023	417556.691	30	3781935.800	417579.209
	31	3781865.029	417604.408	32	3781840.902	417585.107
	33	3781742.787	417447.853	34	3781625.026	417193.653

(三) 土地类型与权属

1、土地利用现状及类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017），以及在洛南县自然资源局收集的第三次全国土地调查土地利用现状图标准分幅 1:5000（2022 年国土调查变更数据），对复垦责任区的土地利用现状进行统计。复垦区范围面积 40.7259hm²，土地利用类型涉及 6 个一级类和 8 个二级类，区内未涉及永久基本农田，详见表 3-20。

表 3-20 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		损毁类型	复垦责任区损毁面积(hm ²)	百分比(%)
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称			
01	耕地	0103	旱地	挖损、压占	0.7296	1.89
02	园地	0201	其他园地	压占	0.1310	0.32
03	林地	0301	乔木林地	挖损、压占	21.0136	51.38
		0307	其他林地	挖损、压占	3.3750	8.22
04	草地	0401	天然牧草地	挖损、压占	4.1109	10.02
		0404	其他草地	挖损、压占	7.4144	18.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	挖损、压占	3.8935	9.52
10	交通运输用地	1006	农村道路	压占	0.0579	0.38
合计					40.7259	100

2、基本农田

根据洛南县“三区三线”成果套合，矿区范围内的南侧分布有永久基本农田面积为 0.5779hm²，永久基本农田基本为旱地，在矿区范围内成条带状分布，现状及后期矿山开采设计工程损毁地类为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，未损毁永久基本农田。

3、土地权属

根据土地损毁现状及预测评估结果，该矿山损毁总面积为 40.7259hm²，损毁的土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，矿山损毁土地权属属于陕西省商洛市洛南县麻坪镇娘庙村、宋村。项目区权属清晰清楚，面积准确，无使用权属纠纷。矿山用地手续正在办理中，本矿山复垦区土地权属情况见表 3-21。

表 3-21 复垦区土地利用权属表

权属		一、二级地类								合计
		01 耕地	02 园地	03 林地		04 草地		06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	
		0103	0204	0301	0307	0401	0404	0602	1006	
		旱地	其他园地	乔木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村道路	
陕西省洛南县麻坪镇	娘庙村	0.7296	0.1310	19.7757	3.3750	4.1109	7.4144	3.8935	0.0579	39.488
	宋村	/	/	1.2379	/	/	/	/	/	1.2379
合计		0.7296	0.1310	21.0136	3.3750	4.1109	7.4144	3.8935	0.0579	40.7259

第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据本方案第三章第二节中矿山地质环境影响评估结果，矿区现状及预测的地质环境问题主要有：1处崩塌隐患、1处泥石流隐患、工业场地，矿山采矿活动及工程建设对地形地貌景观的破坏等问题。

现状崩塌隐患 BY1 及时开展危岩清理工程即可消除安全隐患；据《开发利用方案》设计，废石场前缘修建挡土墙，上缘修建截排水渠，并树立警示牌及监测点，发现问题及时处理，可避免地质灾害的发生；泥石流（N1）治理措施沿道路一侧修建排水渠，道路局部修筑临时拦挡墙；矿山工程对地形地貌的破坏将在闭坑后进行植被复绿，临时建筑物拆除和土地复垦。这些工程技术手段技术成熟，修建经验丰富，危险性较小。

矿山开采活动对矿区含水层影响及破坏较轻，对矿区水土环境污染较轻，只需按照设计生产方案，规范生产，确保不产生新的污染源，就可保证矿区含水层结构、水位、水质不受破坏和污染，使矿区水土环境安全达标。

综上所述，矿区地质环境问题是可以通过事前预防、事中监测，事后采用工程治理和土地复垦的方式予以消除或恢复治理，技术措施可行，可操作性强，能达到恢复治理的预期目标。

（二）经济可行性分析

根据《开发利用方案》，本矿山基建期 0.8a，开采服务年限为 18.2 年。按年开采 160 万 t 计算，按销售价格为 30 元/吨计，矿山年平均销售收入 48000 万元。

根据《陕国土资发[2018]92 号》文件，矿山年开采量 160 万吨，按销售价格为 30 元/吨计（实际应根据市场价格计取），年销售收入为 4800.00 万元，提取基金约为 215.88 万元。

综上，本方案在经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

1、对水环境影响分析

矿山为山坡露天开采，采场内大气降水可自然排出。矿山污水主要是矿山道

路洒水。矿山生产用水及大气降水对矿山的淋滤水，均不存在有毒有害物质，对周围环境影响不大。由于该矿开采石灰岩，不存在有毒有害成分，故废水和采场的淋滤水中的岩粉对下游水体的影响有限。因此，矿山开采活动对水资源影响小，不会污染地表水和地下水源。

2、对土地资源影响分析

在矿山基建生产过程中，CK1 露天采矿对土地资源造成挖损破坏；工业场地、排土场等对土地资源造成压占破坏。

矿山场地工程内的土壤长期受到机械设备和建筑物的压占，土壤空隙会变小，饱和含水量下降，土壤保水保肥性能减弱，同时也将影响生物与土壤间的物质交换，破坏土壤中的有机质，使土壤的生产能力降低。废渣的排放，其所含微量有毒元素会进入土壤，对土壤可能会造成极轻微污染，破坏了微生物适宜的生存条件，减少了微生物作用产生的腐殖质。由于腐殖质缺少，会使土壤有机质含量下降，土地肥力下降，进而影响到土壤对植物资源养分的供应，影响植物资源的发育和生长，使土地资源严重受损。

通过土地复垦工程，可有效恢复这些受损土地的功能，减少水土流失，美化矿区生态环境。

3、对植被影响分析

矿山工程主要包括露天采场、、工业场地（办公生活区、破碎站、烧灰窑、堆存棚等）、排土场、矿山道路等，矿山开采清除了占地范围内的植被，造成植被生物量的损失和一定的水土流失。

露天开采终了时，开采境界范围内原有植被将遭到完全破坏，减少了原有生态系统生态功能。矿山开采区用地大多为林地和草地，破坏的草种和树种均为常见种，无保护野生植物，对植物多样性造成影响小。

通过采取相应的生态恢复治理措施，实行边开采边恢复措施，宜草种草、宜林植树的方式对植被损失量进行补偿，受损植被可在 3~5 年内得到有效恢复，可缓解矿山开采对植被的影响，对露天采场、工业场地、矿山道路进行植被恢复后，可在一定程度补偿因矿山开采对植被的影响。

4、对野生动物影响分析

调查区野生动物主要有兔、鼠等。鸟类有野鸡、喜鹊、麻雀等，未见各级珍稀濒危野生保护动物。历史采矿活动产生的噪声以及植被的减少会使现有野生动

物逃离现在的栖息地。开采区和周围环境相似，且相对面积较小，野生动物在周围找到相似的新的栖息地。未来采矿活动结束后，随着土壤、植被等恢复后野生动物可以再次回到该区域，对动物的影响较小。

综上，矿山开采期间，地表植被被破坏、清除，矿区出现裸露地面，改变了原有的地形地貌，在一定程度上对区域景观产生差异影响。但随着矿区生态植被的恢复，矿区与周边景观存在的差异会趋于减小。

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本方案复垦区面积为 40.7259hm²，土地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。复垦区土地利用现状详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		损毁类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称			
01	耕地	0103	旱地	挖损、压占	0.7296	1.89
02	园地	0201	其他园地	压占	0.1310	0.32
03	林地	0301	乔木林地	挖损、压占	21.0136	51.38
		0307	其他林地	挖损、压占	3.3750	8.22
04	草地	0401	天然牧草地	挖损、压占	4.1109	10.02
		0404	其他草地	挖损、压占	7.4144	18.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	挖损、压占	3.8935	9.52
10	交通运输用地	1006	农村道路	压占	0.0579	0.38
合计					40.7259	100

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。为了科学、准确地选择本区的土地复垦方向，根据现有的生产力经营水平和本地区的土地利用规划，以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制状况等，

对需要复垦的土地作适宜性评价。

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

a) 符合国土空间规划，并与其他规划相协调

国土空间规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其它规划（农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

b) 因地制宜，农用地优先的原则

土地的利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁土地前后拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

c) 自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑复垦区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

d) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、土壤、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据复垦区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其它限制因素。

e) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

f) 动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，

具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

g) 经济可行与技术合理性原则

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

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析复垦区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

a) 相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《陕西省实施<土地复垦条例>办法》等土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及相关规划等。

b) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地整治高标准农田建设综合体》（DB61/T991.1-991.7-2015）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《农用地质量分等规程》（GB/T28407-2012）等。

c) 其它

包括复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

2、评价范围和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果，评价范围即复垦责任范围，面

积共计 40.7259hm²。

(2) 土地复垦评价单元的划分

评价单元是适宜性评价的基本工作单位，由于本方案土地复垦适宜性评价的对象为损毁土地，是一种对拟损毁土地和未来土地状况的评价。评价单元的划分参照损毁形式、损毁程度和损毁地类类型。根据本项目复垦责任区土地损毁情况，损毁土地分为挖损损毁和压占损毁，挖损损毁包括设计露天采场按照平台、基底和坡面划分为三个评价单元；压占损毁包括工业场地、排土场、矿山道路各划分一个评价单元，本项目复垦责任范围共划分为 6 个评价单元。具体见表 4-2。

表 4-2 土地复垦评价单元划分表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁特点	损毁程度	评价单元
设计露天采场边坡	9.1428	挖损	重度	①设计露天采场边坡
设计露天采场平台	7.4756	挖损	重度	②设计露天采场平台
设计露天采场基底	16.8473	挖损	重度	③设计露天采场基底
拟建排土场	1.4093	压占	重度	④拟建排土场
工业场地	5.2519	压占	重度	⑤工业场地
矿山道路	0.599	压占	重度	⑥工业场地
合计	40.7259			

4、土地复垦适宜性评价体系和评价方法

(1) 评价体系

由于矿区地形地貌、土地类型、土地质量总体比较单一，土地利用以林地（乔木林地）为主。区内基本不存在土地质量下的细分土地限制型，因此本方案土地适宜性评价采用三级评价体系，即土地适宜类分为适宜、暂不适宜和不适宜三类，类别下再续分适宜性等级，其中适宜类下分适宜性等级为 1 等地、2 等地、3 等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，统一标注为 N。

①宜农土地

1 等地：对农业生产无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，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

损毁前耕地的质量，且正常利用不致发生退化。

2等地：对农业生产有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土的流失、肥力下降等现象。

3等地：对农业生产有较多限制，质地差，损毁严重，需采取较多整治措施才能使其恢复为耕地。

②宜林土地

1等地：适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

2等地：比较适于林木生产，地形、土壤、水分等因素对树木种植有一定的限制，损毁程度不大，但是造林植树的要求较高，产量和经济价值一般。

3等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林植树技术要求较高，产量和经济价值较低。

(2) 评价方法

矿区损毁土地适宜性评价属于预测性适宜性评价，常用的定量方法有极限条件法、类比分析法与极限条件法结合等。本方案采用极限条件法，即在有关评价指标的分级中，以分级最低评价因子的分级作为该评价单元的等级。

极限条件法的计算公式： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i 为第*i*个评价单元的最终分值； Y_{ij} 为第*i*个评价单元中第*j*个参评因子的分值。对于损毁土地再复垦过程中不能改进的限制性因素，将限制其复垦方向。

(3) 适宜性评价指标体系和标准的建立

根据初步调查确定的土地复垦方向、矿山复垦区特点，参照陕南地区土壤质量控制标准要求，选取影响项目区损毁土地复垦利用方向的主导因素和限制等级标准，作为适宜性等级评定的指标体系，对无差异、满足土地基本指标质量控制标准的因子（如：PH、有机质含量）未选取。

洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿土地损毁类型以压占为主，其次为挖损损毁、塌陷损毁，本方案根据矿区土地损毁特点及复垦目标，选定地形坡度、土壤厚度、土壤质地、排灌条件、堆积物毒性5个因子作为适宜性评价指标。

评价等级标准：本方案参考《土壤复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土

壤环境质量标准》（GB15618-1995）中相关土地限制因子指标值，确定各评定指标的分级或评判标准（见表 4-3）。

表 4-3 土地复垦主导限制因素的耕地、林地、草地等级标准

限制因素及分级指标		耕地等级	林地等级	草地等级
地形坡度 (°)	≤5	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3 或 N	2 或 3
有效土层 厚度 (cm)	≥80	1	1	1
	40-80	2	1	1
	30-40	3	1	1 或 2
	<30	N	2 或 3	3
土壤质地	壤土、粉砂粘壤土、壤粘土	1	1	1
	砂壤土、粘壤土	2	1	1
	砂砾质粘壤土、砂砾质壤粘土、砂土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
	砂砾质壤土	3	2 或 3	2 或 3
	石质	N	N	N
排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	1	1
	季节性较长期淹没、排水差	3	2 或 3	2
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
堆积物毒 性	无化学有害物质	1	1	1
	有少量化学有害物质，造成产量下降<20%，农副产品达食用标准	2	1	1
	有化学有害物质，造成产量下降 20%~40%，农副产品达食用标准	3	2	2
	有化学有害物质，造成产量下降>40%，或农副产品不能食用	N	3	3

5、适宜性等级的评定

依据洛南县卢湾建材有限公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿土地损毁现状及预测评估，参照表 4-2 中土地复垦主要限制因素的林地等级标准，对矿区 6 个土地复垦适宜性评价单元进行综合评判，结果认为（见表 4-4）：排土场最终复垦方向为旱地；露天采场平台、露天采场基底、工业场地、矿山道路最终复垦方向为乔木林地；露天采场边坡最终复垦方向为灌木林地。

6、最终复垦方向的确定

本项目损毁土地最终复垦方向主要依据适宜性评价结果（见表 4-5），同时参照复垦单元的立地条件、原地类型、公众意见和土地利用总体规划等因素，初

步确定复垦方向草案，然后通过征询复垦责任人（矿山企业）、土地权益人—娘庙村、宋村村民委员会意见，得到认可后，最终确定各评价单元土地复垦方向：排土场最终复垦方向为旱地；露天采场平台、工业场地、露天采场基底最终复垦方向为乔木林地；露天采场边坡复垦方向为灌木林地、排土场边坡最终复垦方向为其他草地。

7、复垦单元的划分

根据以上评价单元的复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元，最终将项目土地复垦责任区内损毁的土地划分为 6 个复垦单元，详见表 4-4。

表 4-4 复垦责任范围内土地复垦适宜性等级评定表

评价单元	土地质量状况					适宜性评价			主要限制因子	备注
	地形坡度(°)	有效土层厚度(m)	土壤质地	排水条件	堆积物毒性	耕地方向	林地方向	草地方向		
露天采场边坡	60°	0	基岩裸露	季节性短期淹没、排水较好	无	N	N	N	地形坡度、土壤质地	上爬下挂式绿化
露天采场平台	3-9	0.3	多砾质砂壤土	季节性短期淹没、排水较好	无	3	2 或 3	2 或 3	地形坡度、土壤质地	复垦为乔木林地；平整、覆土、植被恢复
露天采场基底	3-9	0	基岩裸露	季节性短期淹没、排水较好	无	N	N	N	地形坡度、土壤质地	复垦为乔木林地；平整、覆土、植被恢复
排土场	3-9	0.5	砂壤土、粘壤土	季节性短期淹没、排水较好	无	2	1	1	地形坡度、土壤质地	复垦为旱地；翻耕、土壤培肥
工业场地	2-5	0.8	砂壤土、粘壤土	季节性短期淹没、排水较好	无	2	1	1	地形坡度、土壤质地	复垦为乔木林地；平整、覆土、植被恢复
矿山道路	≥25	0.8	砂壤土、粘壤土	季节性短期淹没、排水较好	无	N	3	2	地形坡度、土壤质地	复垦为乔木林地；平整、覆土、植被恢复

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

编号	评价单元	复垦利用方向		面积(hm ²)		复垦单元
		土地类型	复垦等级	小计	合计	
1	露天采场边坡	灌木林地	--	9.1428		①露天采场边坡
2	露天采场平台	乔木林地	3	24.3229		②露天采场平台
3	露天采场基底	乔木林地	--			③露天采场基底
4	排土场	旱地	3	1.4093		④排土场
5	工业场地	乔木林地	2	5.2519		⑤工业场地
6	矿山道路	乔木林地	3	0.599		
合计				40.7259		

8、复垦前后土地利用结构对比

复垦责任范围土地复垦工程实施前后土地利用结构变化对比见（表 4-6），可以看出：项目区的旱地增加了 0.6797hm²，其他园地减少了 0.0496hm²，乔木林地面积增加了 18.303hm²；其他林地减少了 3.3750hm²，天然牧草地减少了 4.1109hm²，其他草地减少了 7.4144 hm²，采矿用地减少了 3.8935 hm²，农村道路减少了 0.0579 hm²，耕地、林地增加而园地、草地、工矿仓储用地减少，但同时提高了土地类型级别，是可实施性的、合理的。

表 4-6 复垦前后土地利用情况变化表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)		变率 (%)	
类别编码	类别名称	类别 编码	类别 名称	复垦前	复垦后	面积 (hm ²)	百分比
01	耕地	0103	旱地	0.7296	1.4093	+0.6797	32.94
02	园地	0201	其他园地	0.1310	/	-0.1310	-100
03	林地	0301	乔木林地	21.0136	39.3166	18.303	30.25
		0307	其他林地	3.3750	/	-3.3750	-100
04	草地	0401	天然牧草地	4.1109	/	-4.1109	-100
		0404	其他草地	7.4144	/	-7.4144	-100
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8935	/	-3.8935	-100
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0579	/	-0.0579	-100
合计				40.7259			

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

（1）需水量计算

根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T 943-2020），项目区属于商洛丘陵浅

山区，水文年按中等年查询，该地区种植业谷物种植灌溉用水定额 $60 \text{ m}^3/\text{亩}$ ($900 \text{ m}^3/\text{hm}^2$)，林地灌溉用水定额为 $90 \text{ m}^3/\text{亩}$ ($1350 \text{ m}^3/\text{hm}^2$) 据此推算项目区林地复垦需水总量为 54345 m^3 ，详见表 4-7。

表 4-7 项目区林地需水量估算表

序号	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	灌溉用水定额 (m^3/hm^2)	时间 (a)	年需水量 (m^3)	备注
1	旱地	1.4093	900	3	1268	
2	林地	39.3166	1350	3	53077	
合计		40.7259	--	--	54345	

(2) 供水量计算及供需平衡分析

矿区东部为麻坪河，水质好流量大，满足本矿生产、生活及消防用水需求。矿区内大香沟的大香沟河为常年流水，水质清澈无异味，日常流量 $0.012\text{--}0.018 \text{ m}^3/\text{s}$ ，矿区内有一小型蓄水池，蓄积流水作为矿山生活用水水源。

2、表土供求平衡分析

本方案依据矿山土地复垦责任范围损毁土地复垦方向，参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013) 中有效土层厚度控制指标，对矿区土地复垦土方供需量进行平衡分析。

(1) 表土资源平衡分析

根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为耕地、林地、草地。对排土场复垦为旱地，表土回覆厚度 0.6 m ；露天采场平台、露天采场基底、矿山道路、工业场地复垦为乔木林地，表土回覆厚度 0.3 m ；采场边坡因地形坡度太大，无法重构土壤层，采用上爬下挂绿化遮挡的方法进行进行遮蔽复垦；排土场土源富余，故无需表土；本项目表土需求详见表 4-8。

表 4-8 项目区需土量工程统计表

编号	评价单元	复垦利用方向	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	表土需求 (m^3)
1	露天采场平台	乔木林地	6.023	0.3	18069
2	露天采场基底	乔木林地	9.605	0.3	28815
3	露天采场边坡	灌木林地	17.8377	0.3	53513
4	排土场	旱地	1.4093	--	
5	工业场地	乔木林地	5.2519	0.3	15756
6	矿山道路	乔木林地	0.599	0.3	1797

合计		40.7259		117950
----	--	---------	--	--------

由项目区需土量工程统计表 4-8 可知，矿山闭坑后复垦工程所需表土量较多。根据现场调查，矿区内土层较厚，土壤质量好，土壤 pH 值偏酸，有机质含量高，无重金属污染，可作为矿山复垦用土。根据矿山开发利用方案，排土场主要堆存临时堆放的第四系黄土、表面松散堆积物，排土场库容量 13.83 万 m³，剥离的表土堆存在排土场内分级堆放，周边设排水渠，下部设拦渣坝。方案设计将该土层和风化层剥离后用于复垦。

（3）土方平衡分析

方案依据矿山土地复垦责任区损毁土地复垦方向，参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中有效土层厚度控制指标，对矿区土地复垦土方供需进行平衡分析。

复垦责任区覆土总面积为 40.7259hm²，覆土总需求量为 11.7950 万 m³。矿山整个阶段剥离土方约 13.83 万 m³，矿区内设置排土场，覆土工程所需表土随用随运。因此，矿区土资源满足覆土需求，无需外购土源。

（四）土地复垦质量要求

1、制定依据

本方案损毁土地复垦利用方向主要包括林地，本方案确定的复垦质量要求主要参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)，《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)，《土地整治高标准农田建设综合体》(DB61/T991.1-991.7-2015)、《陕西省土地开发整理工程建设标准》、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）、《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《生产项目土地复垦验收规程》（TD / T 1044-2014）。根据土地复垦技术标准，本矿区属于西南山地丘陵区，同时结合当地的经验，提出具体的复垦标准。

2、土地复垦的基本标准

- （1）复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调。
- （2）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证。
- （3）应充分利用原有表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求。

- (4) 相关治理工程应符合相关工程设计规范。
- (5) 有控制水土流失和控制大气与水体污染措施。
- (6) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

3、排土场复垦为旱地质量要求

- (1) 彻底拆除地表建筑物及其它工程设施，建筑垃圾运往垃圾场统一处置。
- (2) 土地质量：复垦后有效土层厚度为 50cm，土壤容重为 1.45g/cm^3 ，砂壤土，砾石含量为 8%，pH 值为 7.0-8.0，土壤有机质含量为 $\geq 0.5\%$ 。
- (3) 配套设施：田间道：路宽 3~6m，泥结石路面生产路：路宽 1~3m，素土路面。
- (4) 生产水平：五年后春玉米产量 $\geq 13000\text{kg/hm}^2$ 。

4、工业场地、露天采场、矿山道路复垦为林地质量要求

- (1) 彻底拆除地表硬化层及其它工程设施，建筑垃圾运往垃圾场统一处置。
- (2) 土地质量：复垦后有效土层厚度为 40cm，土壤容重为 1.1g/cm^3 ，砂土至壤质粘土，砾石含量为 45%，pH 值为 7.0，土壤有机质含量为 1.4%。
- (3) 生产水平：定植密度满足《造林作业设计规程》，郁闭度 ≥ 0.30 。
- (4) 采用乔草结合的方式进行植被恢复，优先选择适宜当地生长的树种，乔木选择柏树，草本选择毛苕子+狗牙根等本土植被。
- (5) 整地：造林前穴状整地，穴状为方形孔为主，穴口径 $50\times 50\text{cm}$ 。
- (6) 对于受损的苗木，要及时扶正，对于倾斜较大的树木，采取一定的扶正措施。
- (7) 复垦后定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求，郁闭度 ≥ 0.3 。
- (8) 确保一定量的灌溉，三年后植树成活率 95%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

根据项目区矿山地质环境影响、土地损毁现状调查及预测评估结果，预判矿山在生产建设中存在的地质环境问题和土地损毁范围、类型、方式，建立矿区地质环境保护、避免或降低土地损毁问题的防控方案及具体措施，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题及土地破坏，保护矿区生态环境。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）对崩塌灾害的预防措施

①对发现的崩塌地段进行工程治理，消除隐患。

②按照设计要求对采场最终边坡的爆破进行严格管理，减小爆破震动对边坡岩体的破坏，确保采场最终边坡的安全。

③台阶开采終了时，必须按矿山设计留出安全平台、清扫平台和最终边帮角，平台应与修整边坡同时完成。

④在开采过程中，定期检查边坡，及时清理边坡上的危石、浮石，对危险地带应及时采取维护措施，加强边坡管理，做好日常观察，发现异常及时处理。

⑤在存在崩塌隐患地段开展工作时，尽可能先治理后工作，若不能及时治理又无法采取避让措施时，应设立警示牌。

⑥在最终边坡的顶部附近设置围栏和警示标识，严禁设置各种类型的堆场、建筑物或构筑物等，避免加大边坡的额外荷载。

⑦建立完善的地质灾害预防应急方案及地质灾害监测系统，加强监测，尤其是雨季的监测。

（2）泥石流地质灾害防治措施

区内早期未发生过泥石流地质灾害，在今后开采过程将可能引发泥石流灾害，采区内尚未进行相关治理。

①在道路的局部修建挡土墙，防止道路渣堆发生泥石流对下游工业场地造成的影响。

②在大香沟道路一侧修建截排水渠，防止松散渣堆发生泥石流对下游工业场地造成的影响。

③做好泥石流隐患沟的监测预警工作，发现灾情及时撤离。

2、含水层保护措施

(1) 在矿山开采过程中，应加大环保管理、宣传教育、落实力度；

(2) 注重对水资源的珍惜、合理利用，合理设置截排水沟，加强污、废水和固体废弃物综合利用，减少外排，间接保护地下水资源。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案，尽量避免或少破坏林地，尽可能避免建设不必要的工程设施，充分利用矿区闲置工程场地及设施、废弃地作为生产用地，避免重复建设造成对土地资源的破坏。

(2) 合理排放固体废弃物，做好采矿废石的综合利用。对矿山剥离的土壤应尽量合理堆存，便于后期复垦使用，减少闭坑期复垦取土对他处地形地貌景观的破坏。

(3) 边建设边治理，边开采边治理，对破损、裸露土地及时复垦。对矿山道路等场地两侧及周边栽植行道树，撒播草籽，绿化周边环境。

4、水土环境污染预防措施

(1) 建设达标环保工程、水保设施、地灾防治工程、土地复垦工程，确保设备、设施运行正常；

(2) 做好生活垃圾、生活废水的规范处置；

(3) 做好污染事故应急处置预案。在发生污染事故初期，应迅速阻断污染物在水土环境中的扩散，事后做好污染场地、水体中的污染治理和环境修复。

5、土地复垦预防措施

(1) 在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的耕作层土壤和表层土壤。将客土资源在合适的地方存储并加以养护，保持肥力；待复垦时，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。

(2) 土地复垦方案应纳入生产计划，且与生产项目同步设计。生产过程中加强规划和施工管理，尽量减少土地破坏的范围。各种生产活动应严格控制在规划范围内，将临时占地面积控制在最低限度。尽可能地避免土壤与植被的大面积破坏，保护矿区脆弱的生态系统，为土地复垦和生态系统的恢复创造条件。

(3) 在开采过程中合理安排生产时间，防治性质的水土保持工程等措施优先进行，预防发生地质灾害给生产带来不便。加强土地复垦区域的管理，保护土地复垦成果，加快恢复当地的生态系统。

（三）主要工程量

矿区地质环境保护与土地复垦预防措施以监测、警示为主，部分工程属矿山生产内容，将计入本章第六、七小节监测工程量中计算，本节不重复叙述。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

对矿区现状地质灾害隐患点及生产建设中预测存在的地质灾害隐患点进行综合治理，治理率 100%，彻底消除地质灾害隐患，确保矿山生产运行安全 and 人民群众生命财产不受损失。

（二）工程设计

1、矿山道路崩塌（BY1）隐患

为了防止崩塌的发生，对 BY1 进行危岩体清理，清理量约 600m³，并设置警示牌。

2、露天采场边坡防治工程

①采场终了边坡的外侧上缘及各清扫平台内侧修建截排水渠，使露天采场的水能够沿水沟自流排走。

②对各个采矿平台高陡边坡上的危岩体进行危岩体清除；

3、泥石流沟谷防治工程

①大香沟沟道一侧修建截排水渠，保证沟道排水畅通。

②在大香沟沟道路局部渣堆下缘修建挡土墙进行拦挡。

4、排土场边坡防治工程

排土场下缘设置浆砌石挡墙进行拦挡，上缘设置截排水渠，并设置警示牌。

（三）技术措施

1、矿山道路崩塌（BY1）隐患

现状条件下，评估区发育崩塌灾害隐患一处（BY1），采用清除危岩活石、设置警示标志等措施。

2、泥石流（N1）防治措施

（1）挡墙

拦渣挡墙采用重力式，技术参数为：采用浆砌片石，M10 砂浆砌筑，M7.5 砂浆勾缝，M10 水泥砂浆抹面。挡墙顶宽 0.8m，墙高 2m，基础埋深 0.5m，底宽 1.80m，面坡坡比 1:0.25，背坡直立。墙身设置泄水孔，泄水孔采用 $\phi 100$ PVC 材料管材，泄水孔水平方向间距 2m，呈梅花状布置，排水孔坡比不小于 5%，在排

水孔上端入口设反滤层。拦渣挡墙断面详见图 5-1。

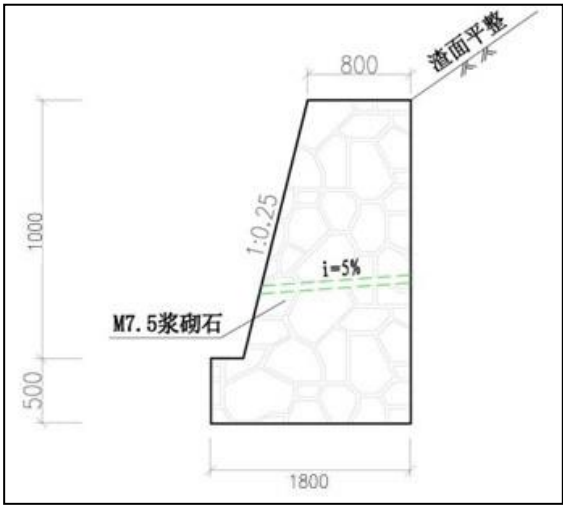


图 5-1 挡墙断面设计图

拦渣挡墙的勘察、设计、施工应由具相关资质的单位实施，且具体的工作量及费用应以设计为准。

挡墙长 387m，开挖工程量为 336m³，浆砌石工程量为 1006.2m³。

(2) 截排水渠

基础采用人工开挖顶宽 60cm，底宽 40cm，深度 50cm，最小壁厚 30cm，采用 M7.5 浆砌片石砌筑，块石抗压强度不低于 30MPa，长度不小于 30m。截排水沟断面见图 5-2。

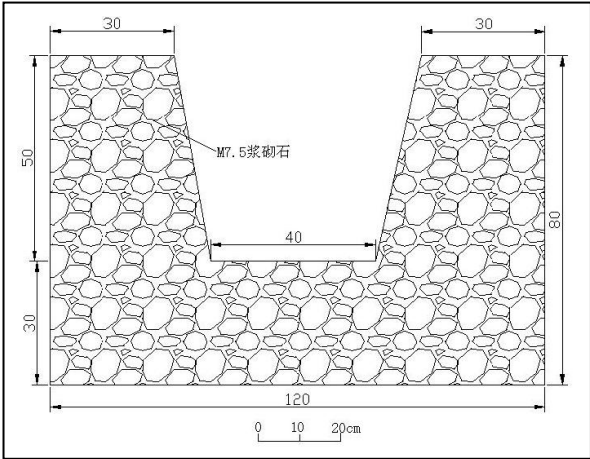


图 5-2 截排水沟断面图

大香沟沟道排水沟总长 1193m，开挖工程量为 1005m³，浆砌石工程量为 895.5m³。

3、露天采场终了边坡防治工程

根据预测评估，未来采矿活动，露天采场边坡可能引发的崩塌地质灾害，采

用直接清除危岩，设置截排水沟、警示牌等方法。此外，生产过程中露天采场边坡浅层岩体破碎松散，稳定性较差。针对这些情况，为保证边坡安全临近最终边坡的裁决作业，需按设计确定的宽度预留安全、清扫平台，要保证阶段的安全坡面角，不超挖坡地，保证最终边坡的稳定性。此外，还应采取以下措施：

（1）按设计边坡值修坡，及时清除坡面松动浮石及危岩，采取边开采边修坡清理浮石。生产过程中清理危岩及松散岩体的工程量列入矿山采矿生产基建工程，不进行投资计算。

（2）平整坡面平台，平台适当内倾，各平台内测修建排水沟，以利于平台排水，以免冲刷坡面，此外，为保证露天采场最低平台排水畅通，设置排水沟，平台排水沟工程列入矿山采矿生产基建工程，本次不进行投资估算。

（3）开采终了后对各采场平台覆土恢复植被，在各平台内测边坡坡脚和平台外侧种植爬山虎，种植在平台内测边坡坡脚的爬山虎使其沿边坡向上生长，种植在平台外侧的爬山虎使其沿边坡向下生长，逐渐爬满坡面。

（4）生产过程中做好崩塌灾害和采场边坡危岩体的巡视监测工作。

矿山开采结束后，清理所有可能引发崩塌地质灾害的危岩，并对采坑边坡所留安全平台和清扫平台采取浆砌挡土堰、覆土、植树和种植爬山虎（株距 0.5m）的方法进行恢复治理，具体方法见图 5-3 所示。

本方案将浆砌挡土堰列入地质环境恢复治理工程，将覆土、植树和种草工程列入土地复垦工程。

（5）借助地势在露天采场终了境界上部修建截排水沟，以防降雨雨水顺坡流入采场，影响采场边坡的稳定性。排水沟断面为梯形，上宽 0.8m，深度 0.5m，底宽 0.3m，迎水面用 M10 砂浆抹面，厚度 2cm（见图 5-4）。

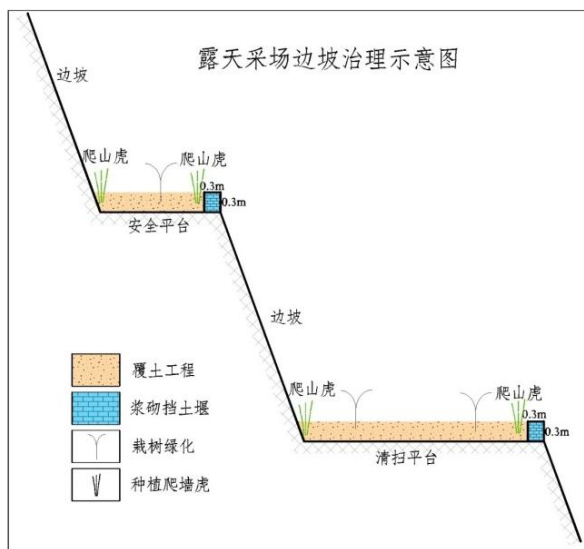


图 5-3 露天采场边坡治理示意图

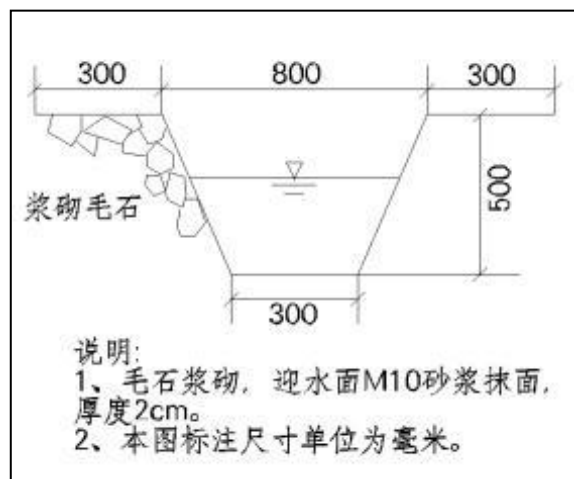


图 5-4 截排水沟设计断面图

4、排土场边坡防治工程

排土场下缘设置浆砌石挡墙进行拦挡，上缘设置截排水渠。

(1) 挡土墙

挡土墙：拦渣挡墙采用重力式，技术参数为：采用浆砌片石，M10 砂浆砌筑，M7.5 砂浆勾缝，M10 水泥砂浆抹面。挡墙顶宽 0.8m，墙高 3m，基础埋深 1m，面坡坡比 1:0.25，背坡直立。墙身设置泄水孔，泄水孔采用 $\phi 100$ PVC 材料管材，泄水孔水平方向间距 2m，垂直方向间距 2m，呈梅花状布置，排水孔坡比不小于 5%，在排水孔上端入口设反滤层。拦渣挡墙断面详见图 5-1。

拦渣挡墙的勘察、设计、施工应由具相关资质的单位实施，且具体的工作量及费用应以设计为准。

排土场拦渣挡墙长 52m，开挖工程量为 94.5m³，浆砌石工程量为 320.25m³。

(2) 截排水沟

基础采用人工开挖顶宽 60cm，底宽 40cm，深度 50cm，最小壁厚 30cm，采用 M7.5 浆砌片石砌筑，块石抗压强度不低于 30MPa，长度不小于 30m。截排水沟断面见图 5-2。

排土场外围截排水沟总长 753m，开挖工程量为 723m³，混凝土工程量为 648m³。

(四) 工程量计算

地质环境治理工程如下，地质环境治理工程量一览表 5-2。

表 5-2 地质灾害治理工程量一览表

序号	项目		单位	工程量
1	BY1 崩塌隐患防治			
1.1	清除危岩		m ³	600
1.2	设置警示牌		块	1
2	采场边坡防治工程			
2.1	清除边坡危岩		m ³	58714
2.2	截排水沟	基础开挖	m ³	13164.75
		浆砌石	m ³	8756.25
2.3	警示牌		块	4
3	排土场防治工程			
3.1	挡墙	基础开挖	m ³	94.5
		浆砌石	m ³	320.25
3.2	截排水沟	基础开挖	m ³	723
		浆砌石	m ³	684
3.3	警示牌		块	1
4	泥石流沟谷防治工程			
4.1	挡墙	基础开挖	m ³	348.3
		浆砌石	m ³	1006.2
4.2	截排水沟	基础开挖	m ³	1145.28
		浆砌石	m ³	895.5

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦区面积为 40.7259hm²，复垦责任面积区积为 40.7259hm²。复垦地类为乔木林地、草地、旱地，复垦率为 100%。复垦前后土地类型、面积及变化幅度分别见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)		变率 (%)	
类别编码	类别名称	类别 编码	类别 名称	复垦前	复垦后	面积 (hm ²)	百 分 比
01	耕地	0103	旱地	0.7296	1.4093	+0.6797	32.94
02	园地	0201	其他园地	0.1310	/	-1310	-100
03	林地	0301	乔木林地	21.0136	39.3166	18.303	30.25
		0307	其他林地	3.3750	/	-3.3750	-100
04	草地	0401	天然牧草地	4.1109	/	-4.1109	-100
		0404	其他草地	7.4144	/	-7.4144	-100
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8935	/	-3.8935	-100
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0579	/	-0.0579	-100
合计				40.7259			

(二) 工程设计

复垦区工程设计在对其土地损毁类型、损毁特点、原土地利用类型、拟复垦

方向综合分析的基础上进行。工程设计的主要对象为露天采场、排土场、工业场地、矿山道路等区域。根据本矿区开采方案、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为旱地、乔木林地。

工程设计依据国家有关土地复垦的法律法规、规章制度、有关沟渠及采用用地复垦的相关技术标准及技术措施进行。

1、露天采场平台复垦单元乔木林地、其他草地复垦方向复垦设计

(1) 露天采场平台、基底--复垦乔木林地

CK1 露天采场平台、基底总损毁面积 24.3229hm^2 ，原地类为其他园地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地，复垦方向为乔木林地。

1) 土壤重构工程

①剥离工程

本项目可结合矿山生产进行人工剥离，乔木林地等剥离厚度 $0.3\text{--}7\text{m}$ ，统一堆放至排土场，剥离遵循“边生产，边剥离，边复垦”原则，尽可能缩短土源堆存时间。

②场地平整工程

通过人工或推土机进行场地平整，狭窄、边角地带机械不能到达地段采用人工整平，平整深度 0.3m 。

③表土覆盖工程

在开采台阶开采完毕，对露采平台进行表土回覆，面积约 24.3229hm^2 ，覆土厚度 0.3m 。土源来自表土剥离堆存处的表土，采用 $1.2\text{m}^3\text{DH220}$ 挖掘机挖装，自卸汽车运输，覆于平台，运输距离 $0.08\text{--}0.7\text{km}$ 。

2) 植被恢复工程

选择林草混播，乔木树种选择柏树，草本选择狗牙根+苜蓿。

根据区域内林木生长情况调查，本方案确定柏树采用挖坑种植，栽植穴规格为 $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，栽植株行距为 $1\text{m}\times 2\text{m}$ ；狗牙根+苜蓿按照面积进行种植。

3) 配套工程设施

①边坡平台和底部平台内修建排水沟，还要采采场底部平台内部修建纵横小排水沟，该项工程列入矿山生产基建工程。

②浆砌石挡土堰：为防止覆土流失，沿各平台台阶外侧砌筑浆砌石挡土堰，

砌石断面宽 0.3m，高 0.3m。

(2) 露天采场边坡-复垦灌木林地

露天采场边坡总面积 9.1428hm^2 ，露天采矿形成平台坡面坡度较大 (65°)，基岩裸露，采用在脚种和平台边部种植爬山虎的办法进行绿化。当平台回填表土后，采用“上爬、下挂”的方法分别在各边坡的上、下边沿接触处种植爬山虎（见图 5-5），种植方法：种植双行爬山虎以项目的回填土为爬山虎扦插基质，将处理后的插条直接插入基质中，压实厚及时喷、灌水。

经测算，C1 采场需种植爬山虎的边坡接触线总长 18966m，按 0.5m 每株的间距进行栽种，需栽种爬山虎 37932 株。

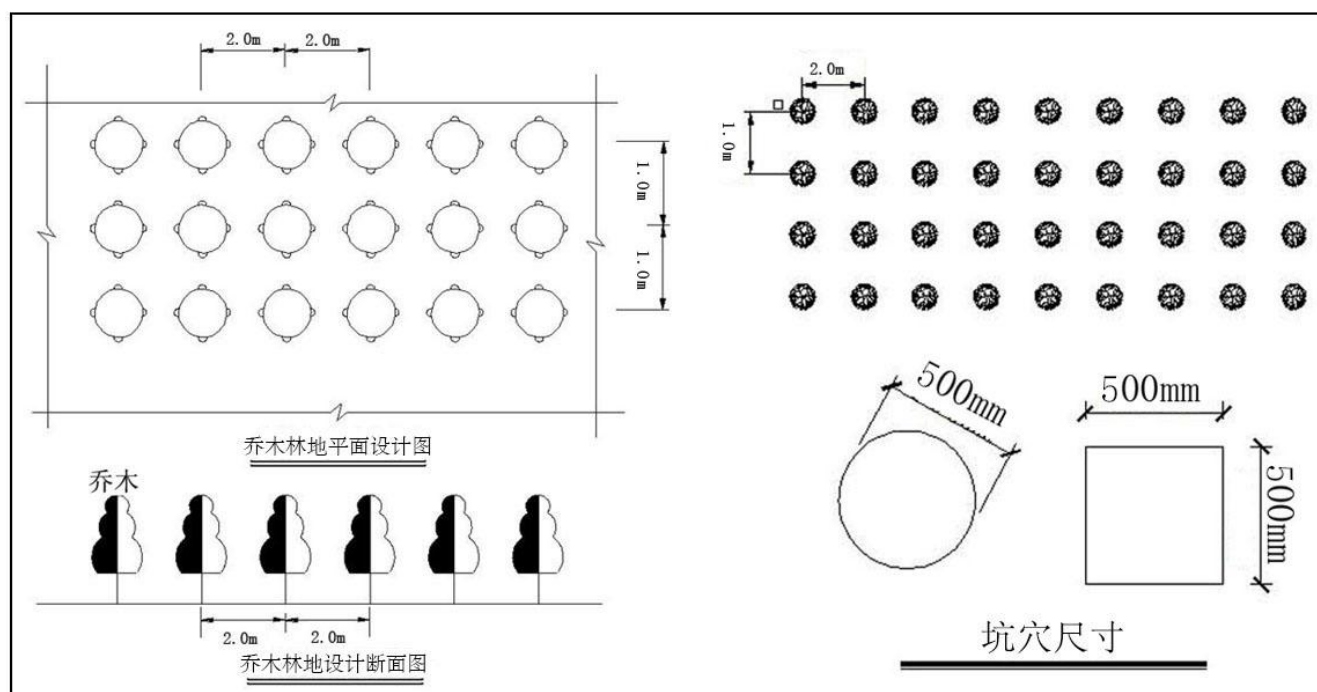


图 5-5 植被重建工程设计图

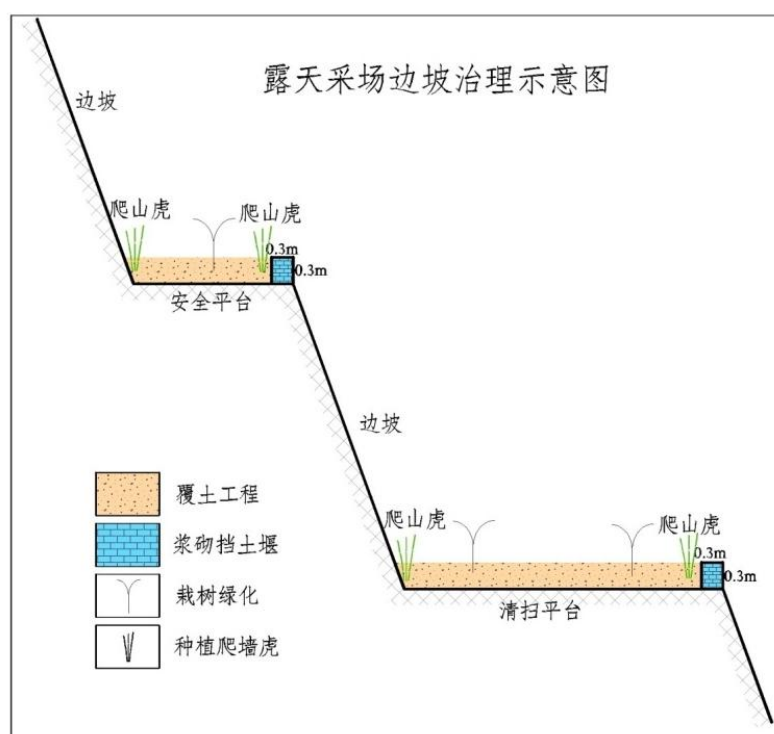


图 5-6 采区土地复垦设计图

3、排土场单元复垦工程设计

排土场损毁总面积 1.4093hm²，原地类为旱地、乔木林地，复垦方向为旱地。

(1) 土壤重构工程

①剥离工程

本项目可结合矿山生产进行人工剥离，旱地、乔木林地等剥离厚度 0.3-2m，统一堆放至排土场，剥离遵循“边生产，边剥离，边复垦”原则，尽可能缩短土源堆存时间。

②表土覆盖

待其他复垦单元复垦完毕后，对该场地剥离表土进行翻耕。

③土壤翻耕

采用机械翻耕的方式对复垦后的耕地进行深翻，疏松土层，确保复垦后的耕地尽快恢复其土地的理化性质。翻耕面积等于排土场总压占面积。

④土壤培肥

考虑到土壤肥力不够，为了提高农作物的成活率，复垦后第一年需对地块进行土壤改良和培肥，改良培肥方法为农家肥+化肥+植物肥田。化肥用量为秸秆 4500kg/hm²，尿素 375kg/hm²，复合肥 300kg/hm²，农家肥由旱地使用权人生产农耕时自行施肥。

植物肥田措施主要是通过首年秋冬季播种毛苕子，春季花期到来前压青处理，增加土壤有机质和含氮量，播撒量为 60kg/hm²。

4、工业场地复垦单元工程设计

工业场地损毁总面积 5.2519hm²，原地类为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路，复垦方向为乔木林地。

①剥离工程

本项目可结合矿山生产进行人工剥离，乔木林地等剥离厚度 0.4m，统一堆放至排土场，剥离遵循“边生产，边剥离，边复垦”原则，尽可能缩短土源堆存时间。

②地建筑物拆除

对使用完毕后的工业场地彻底拆除地表建筑物、场地硬化层、附属设施和各种杂物，清除渣堆，将废弃物充填露天采坑。

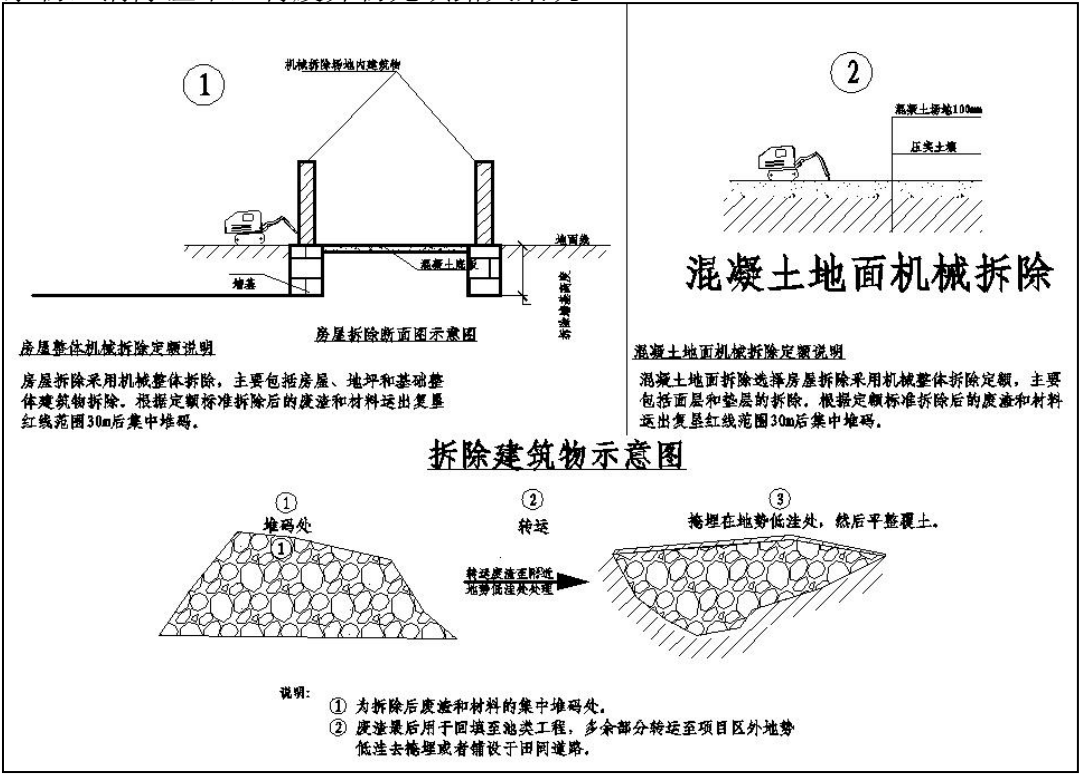


图 5-7 拆除建筑物示意图

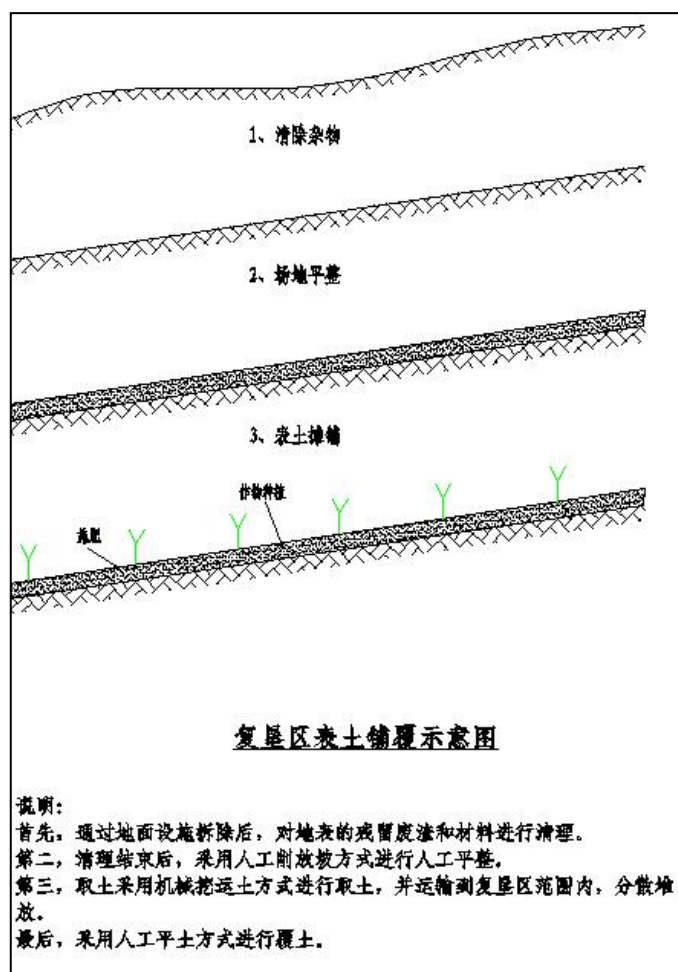


图 5-8 土地平整和覆土示意图

②场地平整工程

通过人工或推土机进行场地平整，狭窄、边角地带机械不能到达地段采用人工整平，平整深度 0.3m。

③表土覆盖工程

在开采台阶开采完毕，对工业场地进行表土回覆，面积 5.2519hm²，覆土厚度 0.3m。土源来自排土场堆存的表土，采用 1.2m³DH220 挖掘机挖装，自卸汽车运输，覆于平台，运输距离 0.08-0.7km。

2) 植被恢复工程

选择林草混播，乔木树种选择柏树，草本选择狗牙根+苜蓿。

根据区域内林木生长情况调查，本方案确定柏树采用挖坑种植，栽植穴规格为 50cm×50cm×50cm，栽植株行距为 1m×2m；狗牙根+苜蓿按照面积进行种植。

5、矿山道路复垦单元工程设计

复垦方向及面积：拟复垦为乔木林地，面积为 0.599hm²。

1) 土壤重构工程

①场地平整工程

通过人工或推土机进行场地平整，狭窄、边角地带机械不能到达地段采用人工整平，平整深度 0.3m。

②表土覆盖工程

在开采台阶开采完毕，对工业场地进行表土回覆，面积 0.599hm²，覆土厚度 0.3m。土源来自排土场堆存的表土，采用 1.2m³DH220 挖掘机挖装，自卸汽车运输，覆于平台，运输距离 0.08-0.7km。

2) 植被重建工程

选择林草混播，乔木树种选择柏树，草本选择狗牙根+苜蓿。

根据区域内林木生长情况调查，本方案确定柏树采用挖坑种植，栽植穴规格为 50cm×50cm×50cm，栽植株行距为 1m×2m；狗牙根+苜蓿按照面积进行种植。

绿化时间：绿化时间以春、秋两季为宜。绿化后，浇透水。

(三) 技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用土壤重构工程和植被重建工程措施。

1、土壤重构工程

(1) 土壤剥覆

A. 表土剥离：为减少矿山恢复治理成本，本着“应剥尽剥、应收尽收”的原则收集开采区内表土，堆存于排土场内，并通过采取施加有机肥、浇水等措施加速土壤熟化过程，提高土壤质量。矿山实行边开采边剥离,禁止对矿区表面一次性完全剥离,禁止对不开采区进行剥离或对暂不开采区提前剥离，尽量减轻对矿山生态环境的影响。表土剥离工程属矿山生产施工，不列入治理工程之中。

B. 表土回覆：采用机械回覆表土，摊平。

(2) 场地清理工程

清理工程主要为临时建筑在使用结束后清理表面硬化设施砌体和地面设施，在道路使用结束后清理碎石路基等。

(3) 表土回覆

覆土厚度因复垦地类及土地等级不同而差异较大，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）要求和矿区自然环境条件，本方案确定土壤回覆的标准为：复垦为旱地，覆土厚度 50cm，复垦为林地，覆土厚度 30cm。

（3）土地平整

对损毁土地进行平整，其目的是通过人工或机械进行平整，使其与四周用地相协调，满足复垦植被生长条件的需要，便于生物措施的实施。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机械进行削高填低。

（4）土壤培肥

土壤施肥根据复垦选用的林种、树种、草种和土壤营养条件，采取配方施肥，做到适时、适度、适量。肥料类型包括有机肥、无机化肥法。施肥方式包括基肥和追肥。对于土壤贫瘠地块，可施用基肥，基肥要采用充分腐熟的有机肥，基肥要一次施足，穴播基肥在栽植前结合整地施于穴底。追肥宜采用复合肥，一般在栽植后 1 年~3 年施用。

本方案复垦区无法大量施用有机肥料，故只能施用无机肥料来增加土壤养分，以化学肥料为启动，使植物生长良好，提高了土壤有机质，改良了土壤的理化性质。

2、植被重建工程

生物复垦是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物化学措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性。

（1）植物的筛选

①矿区复垦单元拟复垦为乔木林地+人工草地，采取林草恢复工程，采用林草（柏树、草地选择种植狗牙根+苜蓿）结合的方式进行配置。

（a）柏树：豆科柏树属，落叶乔木，生长快、繁殖能力强，适应性广，耐腐蚀、耐水湿、耐干旱和耐贫瘠。根系发达，具有根瘤菌，能改良土壤；柏树病虫害很少，并有一定的抗污染的能力。柏树生长快，萌芽力强，枝叶茂密，侧根发达。在一般情况下，当年生长 1m 以上，次年就能开花结果。平茬后，当年高 2m 左右，丛幅宽达 1.5m，根系盘结在 2m² 内深 30cm 的表土层。

(b) 紫花苜蓿：豆科、苜蓿属多年生草本，高 30-100cm。根粗壮，深入土层，根颈发达。紫花苜蓿固土能力强，耐旱、耐寒、耐瘠性、耐盐，对土壤要求不严格，可护土并增进土壤微生物繁殖，促进林木生长。紫花苜蓿富含优质膳食纤维、食用蛋白、多种维生素、多种有益的矿物质以及皂苷、黄酮类、类胡萝卜素、酚醛酸等生物活性成分。

(c) 爬山虎：属多年生大型落叶木质藤本植物，藤茎可长达 18m。生长适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，耐修剪，怕积水，对土壤要求不严。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。爬山虎占地少、生长快，绿化覆盖面积大。

(2) 栽植技术要求

栽植技术：栽植时将坑内的杂物清除出坑外，并将坑外的熟化土填入坑内，这样有利于蓄水保墒，提高成活率。

树苗选择健壮并有较多侧根的，苗木主干圆满、通直健壮、无病虫害、无机械损伤；苗木直立穴中，扶正调直，不窝根、浇水至淹没根系，回填表土，注意慢慢往坑的四周填，把水挤向树的根部，保持水面一直高于土层，填到大半坑水时稍停止填土，把树苗向上略提，待渗好后填平陷坑，踩实扶正。

直播技术：直接用种子繁殖，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。因此这类植物具有较大的抗逆性，成本低，需水少。苜蓿草可用直播法。

植苗造林时间：春季人工植苗造林，丁香栽植时苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地径以上 2.0cm，栽后浇水。场地平整覆土结束后，进行耕翻松土。在播种之前，用农药拌种或用杀虫剂对种子进行处理，以预防种子传播病虫害和病虫害对种子的危害。播种时，经处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合。在覆表土结束后的第一个种草季节（最好为 5~6 月份）采用人工播种。播量 40kg/hm²，播深 2~3cm，播后稍镇压。

(3) 抚育管理措施

封育保护：造林后应立即封禁，禁止在幼林地放牧、打柴和其它损毁林木生长，造成水土流失的人为活动。

加强人工管护：在植被恢复期，要加强人工管护措施，如在人畜活动较频繁的入口处，增设部分工程围栏，必要时可委托当地村民管理，主管部门可定期检

查。

病虫害防治：对栽植的林木要实施动态监测，发现病虫害及时防治。

幼林检查和补植：造林后每年秋、冬季要对新植幼树进行全面检查，动态掌握造林成活率和林木生长状况，以此评定林木质量，根据评定结果拟定补植措施，幼林补植时使用同一树种大苗或同龄苗。

（四）主要工程量

土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程以及监测与管护，根据测算，各项复垦工程量详见表 5-4。

表 5-4 土地复垦工程工作量一览表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	复垦措施		单位	工程量
表土剥离					m ³	138300
露天采场平台+基底	乔木林地	24.3229	平台挡土堰		m ³	3560
			场地平整		m ²	243229
			表土覆盖		m ³	72969
			柏树		株	121615
			混播草籽		hm ²	24.3229
露天采场边坡	其他草地	9.1428	栽植爬山虎		株	37932
排土场	旱地	1.4093	土壤翻耕		hm ²	1.4093
			土壤培肥	复合肥	hm ²	1.4093
				尿素	t	0.528
				秸秆	t	0.443
			混播草籽		hm ²	1.4093
工业场地	乔木林地	5.2519	建筑物拆除		m ³	3976
			清除建筑垃圾		m ³	3976
			场地平整		m ²	52519
			表土覆盖		m ³	15756
			柏树		株	26260
			混播草籽		hm ²	5.2519
矿山道路	乔木林地	0.599	场地平整		m ²	5900
			表土覆盖		m ³	1797
			柏树		株	2995
			混播草籽		hm ²	0.599

四、含水层破坏修复

根据现状及预测评估结果，采矿活动对含水层的破坏程度较轻。因此，本方案不需部署针对含水层破坏修复的技术措施。

五、水土环境污染修复

评估区现状及预测水土环境污染程度较轻，后续采矿活动应严格执行矿山开发利用方案拟定的固体废弃物、污废水的处置措施及排放要求。本方案设计采取如下水土污染防治措施：

(1)建立设备管理责任制，落实设备管理责任人，管理人应定期巡查污废水设备运行情况，发现异常尽快处理，避免造成水处理系统事故；

(2)定期对处理、储存污废水的相关设施、设备等进行检修，确保设施的正常运行，减少故障率；

(3)定期对各类水池进行清淤，保证储水容量，增加存水缓冲能力；

(4)定期对回用水管线进行巡查和检修，保证管道的畅通和完好；

(5)加强消防水收集，确保消防污水收集进入矿山水处理站。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

地质环境监测以维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险、保护水土资源为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围进行监测，是准确掌握地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作，是地质环境保护与恢复治理方案的重要组成部分。开展地质环境监测，对于贯彻相关法律、法规，搞好地质环境管理工作具有十分重要的意义。

矿山后续生产主要是引发采空区地面塌陷及伴生地裂缝地质灾害，其次是破坏地貌景观，这些对地形地貌景观、土地资源等产生影响。因而，矿山地质环境监测包括居民监测、地质灾害监测、地形地貌景观与土地资源以及水环境的监测。

监测工作由洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿 负责组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，自然资源管理部门负责监督管理。

(二) 监测设计

1、地质灾害监测

(1) 崩塌隐患监测

1) 监测内容

矿山开采活动可能引发的地质环境问题主要为崩塌，监测内容露天采场边

坡、排土场边坡、矿山道路边坡、工业场地边坡的地表变形、相对位移监测。

2) 监测方法

采用人工监视对边坡裂缝、危岩、裂缝、植被成活情况进行观察、测量，分析宏观变化量。

3) 监测频率

每月监测 1 次，在汛期、雨季应加密跟踪监测。

4) 监测点网布设

露天采场边坡 4 个，工业广场 1 个，排土场 1 个，矿山道路 1 个，共布设 7 个。

5) 监测期限

2024 年至闭坑。

2、含水层监测

露天采场根据矿山现状及预测分析，无需监测。

大香沟河道布设监测点 1 个对地表水质进行监测。监测方法包括定期对沟道水进行现场测试和室内检测，对水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度等进行现场测试；对其中的氨氮、总磷、总氮、氟化物、高锰酸盐指数、六价铬、石油类等项目进行室内检测。监测频率每年 4 次，发现污染加密观测。

3、地形地貌监测

矿山活动对矿区地形地貌景观的破坏程度和扰动面积、土石方挖方、填方数量及占地面积，弃土（石、渣）量级及占地面积等。每季度 1 次，采用人工地面巡查兼无人机定期航拍。监测期限自 2024 年至闭坑。

（四）主要工程量

1、地质环境监测工程主要为监测点和例行监测工程，见监测工程量表 5-5。

表 5-5 监测工程量表

监测项目		区域	监测点数量	监测频次 (次/年)	数量(点 次/年)	监测时间 (年)	总监测 次数 (点次)
变形 监测		露天采场	点·次	15	4	19	1140
		排土场	点·次	15	1	19	285
		工业场地	点·次	15	1	19	285
		矿山道路	点·次	15	1	19	285
含水层 监测	地表水	取水样	点·次	4	1	19	76
	水质监测	地表水检测	点·次	4	1	19	76
地形地貌监测		评估区	点·次	4	评估区	19	76

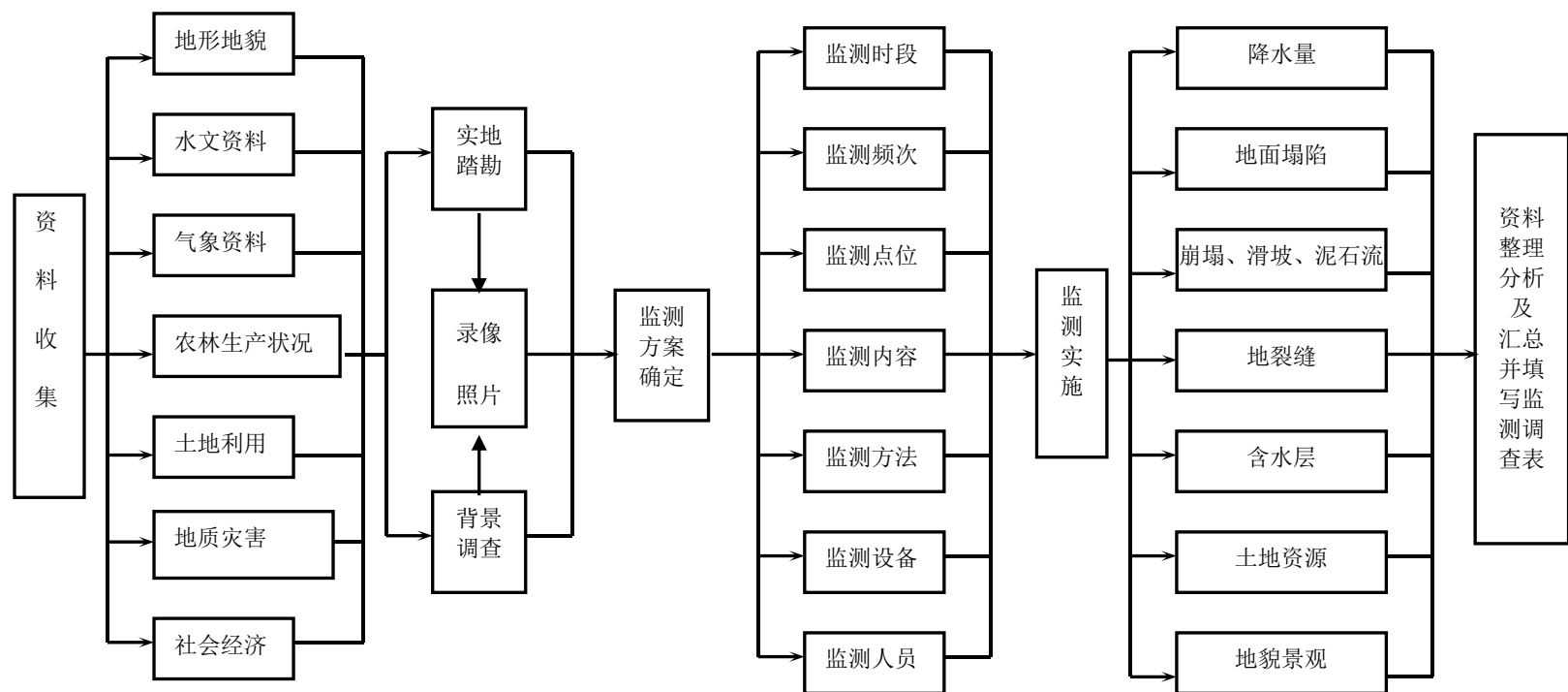


图 5-9 矿山地质环境监测技术路线图

七、矿区土地复垦监测与管护

（一）目标任务

1、协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，为建设管理单位提供信息和决策依据。

2、通过对矿山生产建设土地损毁情况、土地复垦效果等全程的监测，及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，验证复垦方案防治措施布设的合理性。

3、通过防火、防虫、防病、灌溉、补植、抚育等措施，提高复垦区植被的成活率及复垦质量。

4、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

（二）措施和内容

1、监测措施和内容

监测内容包括地表监测、土地损毁监测和土地复垦效果监测，其中复垦效果监测主要指复垦土地质量监测以及复垦植被监测。

（1）土地损毁监测

①监测内容

针对本矿山建设的特点，土地损毁监测主要是对建设挖损、压占土地损毁和开采沉陷的时间、面积、位置及程度进行监测。

②监测频率

监测频率为 1 次/年，配备监测人员 2 人。

③监测期限

矿山生产期至闭坑治理期。

（2）土地复垦效果监测

①土壤质量监测

土壤质量监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等；监测频率为每年 1 次。

②复垦植被监测

耕地监测内容包括土壤耕性和农作长势和产量；林地植被监测内容为植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；监测频次为每年 2 次。

2、管护措施及内容

（1）目标任务

通过防火、防虫、防病、灌溉、补植、抚育等措施，提高复垦区植被的成活率及复垦质量。

（2）管护范围

本复垦方案管护范围为林地区。

（3）管护时间

复垦区植被管护时间为3年，具体实施时，应在每年（或每个阶段）复垦工作结束后即时管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。

（4）管护措施

①抚育

复垦区树木栽植当年抚育1-2次或2次以上，需苗木扶正，适当培土。第2、3年每年抚育1-2次，植株抚育面积要逐年扩大。松土不可损伤植株和根系，松土深度宜浅，不超过10cm。当林木郁闭度达0.9以上，被压木占总株数的20-30%时，即可进行间伐。

②灌溉

按照《造林技术规范》（DB61/T 142-2021），成林以后，每年每公顷林、草地需浇水10次，每次浇水60m³。

③病虫害防治

病虫害防治以预防为主，针对不同植物易染病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保持植被良好的生长状态。

④防冻

在适宜季节修枝抚育，增强树势，提高林木自身抗御病虫害的能力，同时采用人工物理方法主要是给树木涂白来防治病虫。

⑤植被补种

在植被种植的前两个月内对缺苗的区域可以适当进行补种，保证复垦区域植被的成活率，管护期内每年的4-6月为苗木和草种的补种期，尽可能快速恢复地表植被，可以防止地面水土流失和滑坡等次生灾害的发生。

3、建立监测、管护档案

矿山建立监测、管护档案，将每次监测活动情况、监测数据记录、发现问题

及整改建议上报并及时整理建档。

（三）主要工程量

矿山土地复垦监测工程以种植及管护期土地复垦效果监测为主，工作量详见表 5-6。

表 5-6 监测工程量表

监测内容		监测位置	监测方法	监测点数	监测频次	监测次数	监测期限
土地损毁监测		复垦责任范围	全站仪和 GPS 进行监测定期无人机巡查	5	1 次/年	95	19
土地复垦效果监测	土壤质量监测	复垦区	取样监测	5	1 次/年	95	19
	复垦植被监测		定期无人机巡查	5	2 次/年	190	19

根据项目区矿山地质环境影响、土地损毁现状调查及预测评估结果，预判矿山在生产建设中存在的地质环境问题和土地损毁范围、类型、方式，建立矿区地质环境保护、避免或降低土地损毁问题的防控方案及具体措施，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题及土地破坏，保护矿区生态环境。

第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）部署原则

1、坚持矿产资源开发与环境保护并重原则

矿山环境保护与综合治理要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山”的原则。贯彻矿产资源开发与地质环境保护、土地复垦并举，综合治理与地质环境、土地资源保护并举的原则，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题。

2、谁破坏、谁治理原则

坚持“谁开发，谁保护；谁破坏，谁治理；谁投资，谁受益”、“谁损毁、谁复垦”的原则，合理划定地质环境保护与土地复垦责任范围，明确采矿权人与矿山生态环境恢复治理与土地复垦的义务和责任，完善矿山环境保护与土地复垦的保障金制度。

3、矿山环境恢复治理、土地复垦要坚持“三同时”的原则

在矿山设计建设、生产运行和关闭过程中，矿山环境恢复治理、土地复垦工作必须与主体工程同时设计、同时施工、同时使用，确保矿山地质灾害及时、彻底消除，损毁土地及时复垦，矿山运行与环境同步协调发展。

4、坚持“以人为本”的原则

坚持“以人为本”的原则，确保人居环境、生产资源的安全。

5、安全可靠的原则

综合治理方案编制的原则是安全可靠、技术可行、突出重点、社会效益及环境效益明显。

6、最优化的原则

以最优化的工程方案和治理费用，获得最大的社会、经济效益和环境效益。

（二）总体目标任务

1、总体目标

以“矿山开发与矿山地质环境、土地资源保护协调发展”为目标，以避免和减少矿山开发建设引起的地质环境问题、土地损毁为目的，保护矿山地质环境和土地资源。根据矿山开发建设工程的特点、针对矿山地质环境、土地损毁的现状

和预测结论，提出具体、实用、可操作的防治措施建议。具体目标如下：

（1）对工程建设、运行过程中可能遭受、加剧和引发的地质灾害（滑坡、崩塌等）进行综合防治，治理率 **100%**，彻底消除地质灾害隐患，有效保护建设工程的安全运行，确保人民生命财产不受损失。

（2）对矿区现状损毁土地和预测拟损毁土地合理规划，统筹安排土地复垦工程，土地复垦率 **100%**。使复垦后矿区的地形、地貌与当地自然环境和地理景观相协调，山、水、田、林、路得到综合治理，矿区的生态环境相对于损毁前得到明显改善。

（3）对矿山及周边的地质灾害、土地资源、含水层、水土污染和地形地貌景观的破坏情况进行全面监测，对土地损毁及时复垦，含水层破坏、水土污染及时治理，对土地资源及地貌景观破坏及时恢复。矿山地质环境问题监测覆盖率 **100%**，综合整治率 **95%**以上。

（三）工作部署

矿山服务年限为 **18.2** 年，基建期 **0.8** 年。闭坑后地质环境治理及土地复垦期为 **1.0** 年，管护抚育期为 **3** 年，确定本方案规划服务年限为 **23** 年。依据矿山地质环境与土地复垦工作“三同时”原则，结合矿山开采进度计划，将矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期、中远期两期实施。

近期：即边生产、边保护治理阶段。对崩塌隐患进行治理，矿山地质环境监测站点建设及监测。矿山生产运行过程中新发现地质环境问题的恢复治理。对老开采面损毁土地进行复垦，并进行监测及管护。

中远期：矿山生产期及矿山闭坑恢复治理期，主要任务是对矿山开采过程中造成的各种矿山地质环境问题进行全面的治理，对损毁土地复垦与监测、管护。

1、近期（2024 年至 2029 年）

近期规划年限为 **5** 年，主要对露天采场形成的稳定平台与边坡进行恢复治理与土地复垦工程部署。

（1）地质环境治理：

①清理 **BY1** 崩塌隐患危岩体；

②采矿平台高陡边坡进行危岩体清理；

③泥石流（**N1**）隐患渣体下部修建挡墙，沟道道路一侧和工业场地修建截排水渠；

- ④露天采场终了边坡修建截排水渠；
- ⑤对矿区采场边坡进行安全监测（边坡变形）；
- ⑥对排土场边坡进行安全监测（边坡变形）；
- ⑦对工业场地进行安全监测（边坡变形）；
- ⑧对矿区地形地貌和水土环境进行监测。

（2）土地复垦：

- ①对已复垦区植被进行监测；
- ②对露天采场首采地段表土剥离；

③对 CK1 露天采场南部 1070m 以上-1140-1125m；采场北部 1125-1095m 剥离平台进行场地平整、栽植柏树、林间播撒草籽补充绿化，坡脚栽植爬山虎绿化；

④对 CK1 露天采场南部 1125-1110 西部平台；采场北部 1095-1080m 平台进行场地平整、栽植柏树、林间播撒草籽补充绿化，坡脚栽植爬山虎绿化；

⑤CK1 露天采场南部 1125-1110 东部平台与 1110-1095 西部平台；采场北部 1095-1080m 平台-1080-1065 南部平台进行场地平整、栽植柏树、林间播撒草籽补充绿化，坡脚栽植爬山虎绿化；

⑥对 CK1 露天采场南部 1110-1095 平台；采场北部 1080-1065m 平台进行场地平整、栽植柏树、林间播撒草籽补充绿化，坡脚栽植爬山虎绿化；

- ⑦对矿区内土地损毁、复垦效果进行监测；

把对已复垦区域的植被进行管护措施。

2、中远期（2029-2047 年）

（1）地质环境治理：

- ①采矿平台高陡边坡进行危岩体清理；
- ②对矿区采场边坡进行安全监测（边坡变形）
- ③对排土场边坡进行安全监测（边坡变形）
- ④对工业场地进行安全监测（边坡变形）
- ⑤对矿区地形地貌和水土环境进行监测。

（2）土地复垦：

①对采区的平台及基底进行场地平整、栽植柏树、林间播撒草籽补充绿化，坡脚栽植爬山虎绿化；

- ②拆除工业场地内建筑物，植树、撒播草籽复绿；

③对矿区内土地损毁、复垦效果进行监测；

④对已复垦区域的植被进行管护措施。

二、年度工作安排

本矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 23 年，近期为 5 年。近期各年度需要实施的工程及工作量见表 6-1-6-2。

表 6-1 近期各年度矿山地质环境治理计划任务及工作量表

年度	工作任务			单位	工作量
第一年	地质环境治理	BY1 崩塌隐患防治			
		清除危岩		m³	600
		设置警示牌		块	1
		采场边坡治理工程			
		危岩清理		m³	980
		截排水沟	基础开挖	m³	1809
			浆砌石	m³	585
		设置警示牌		块	3
	地质环境监测	露天采场边坡监测		点·次	30
		工业场地边坡		点·次	30
地形地貌景观监测		次	4		
地表水		取水样	件	4	
水质监测		地表水检测	件	4	
第二年	地质环境治理	泥石流治理工程			
		挡墙	基础开挖	m³	348.3
			浆砌石	m³	1006.2
		截排水沟	基础开挖	m³	495.28
			浆砌石	m³	445.5
	地质环境监测	露天采场边坡监测		点·次	30
		工业场地边坡		点·次	30
		地形地貌景观监测		次	4
		地表水	取水样	件	4
		水质监测	地表水检测	件	4
第三年	地质环境治理	泥石流治理工程			
		挡墙	基础开挖	m³	94.5
			浆砌石	m³	320.25
		截排水沟	基础开挖	m³	650
			浆砌石	m³	450
		警示牌		个	1
	地质环境监测	露天采场边坡监测		点·次	30
		工业场地边坡		点·次	30
		排土场边坡		点·次	15
		地形地貌景观监测		次	4
地表水		取水样	件	4	
水质监测	地表水检测	件	4		
	第四年	地质环境治理	采场边坡治理工程		
危岩清理			m³	3900	

第五年		排土场防治工程			
		挡墙	基础开挖	m ³	94.5
			浆砌石	m ³	320.25
		截排水沟	基础开挖	m ³	723
			浆砌石	m ³	684
	地质环境监测	露天采场边坡监测		点·次	30
		工业场地边坡		点·次	30
		排土场边坡		点·次	15
		地形地貌景观监测		次	4
		地表水	取水样	件	4
		水质监测	地表水检测	件	4
第五年	地质环境治理	采场边坡治理工程			
		危岩清理		m ³	1900
		截排水沟	基础开挖	m ³	3160
			浆砌石	m ³	1100
	地质环境监测	露天采场边坡监测		点·次	30
		工业场地边坡			30
		排土场边坡		点·次	15
		地形地貌景观监测		次	4
		地表水	取水样	件	4
		水质监测	地表水检测	件	4

表 6-2 近期各年度矿山土地复垦计划任务及工作量表

年度		工作任务	单位	工作量
第一年	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	1
		土壤质量监测	点次	2
		复垦植被监测	点次	1
		管护面积	hm ²	2.3729
	采场剥离	表土剥离	m ³	1200
第二年	CK1 露天采场南部 1070m 以上 -1140-1125m; 采场北部 1125-1095m 剥离平台	表土剥离	m ³	2400
		场地平整	m ²	9335
		表土覆盖	m ³	2800.5
		柏树	株	2334
		混播草籽	hm ²	0.9335
		栽植爬山虎	株	2048
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3
		土壤质量监测	点次	3
		复垦植被监测	点次	3
		管护面积	hm ²	3.3064
第三年	对 CK1 露天采场南部 1125-1110 西部平台; 采场北部 1095-1080m 平台	表土剥离	m ³	2500
		场地平整	m ²	3750
		表土覆盖	m ³	1125
		柏树	株	938
		混播草籽	hm ²	0.375
		栽植爬山虎	株	1048
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3

		土壤质量监测	点次	3
		复垦植被监测	点次	3
		管护面积	hm ²	3.6814
第四年	CK1 露天采场南部 1125-1110 东部平台 与 1110-1095 西部平 台；采场北部 1095-1080m 平台 -1080-1065 南部平 台	表土剥离	m ³	3100
		场地平整	m ²	4812
		表土覆盖	m ³	1443.6
		柏树	株	1203
		混播草籽	hm ²	0.4812
		栽植爬山虎	株	1122
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3
		土壤质量监测	点次	3
		复垦植被监测	点次	3
		管护面积	hm ²	4.1626
		表土剥离	m ³	3000
第五年	CK1 露天采场南部 1110-1095 平台；采 场北部 1080-1065m 平台	场地平整	m ²	3597
		表土覆盖	m ³	1079.1
		柏树	株	899
		混播草籽	hm ²	0.3597
		栽植爬山虎	株	1478
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3
		土壤质量监测	点次	3
		复垦植被监测	点次	3
		管护面积	hm ²	4.5223

第七章 经费估算及进度安排

一、经费估算依据

（一）矿山地质环境保护治理工程估算编制依据

- （1）关于《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》、《陕西省水利建筑工程概算定额》等计价依据的批复（陕发改项目〔2017〕1606号）；
- （2）《陕西省水利工程设计（概）估算编制规定》（2017年）；
- （3）《陕西省水利建筑工程概算定额》（2017年）；
- （4）《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（2017年）；
- （5）《国家发展改革委员会关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- （6）陕西省发展改革委员会关于《陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法的批复》（陕发改投资[2016]1303号）；
- （7）“商洛市工程造价管理信息”（2024年第二季度）中含税市场价；
- （8）《地质调查项目预算标准》（2020年试用）；
- （9）《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；
- （10）本方案设计的矿山地质环境治理工程量。

（二）土地复垦工程估算编制依据

- （1）《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- （2）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）；
- （3）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；
- （4）《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；
- （5）国土资源部关于印发《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，2017年4月6日）；
- （6）中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；
- （7）《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；
- （8）本方案设计的矿山土地复垦工程量。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）估算方法

1、基础价格

(1) 人工估算单价：根据《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》普工工资 50 元/工日，技工工资为 75 元/工日。

(2) 材料估算价格

材料概算价格中的材料原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等分别按不含相应增值税进项税额的价格计算。现价含增值税进项税额价格时，按以下公式调整：

概算材料单价=材料原价（含增值税进项税额）÷调整系数。调整系数见表 7-1。

表 7-1 含增值税进项税额材料价格调整系数表

类 型	内 容	调整系数
材料原价	主要材料：包括水泥、钢筋、柴油、汽油、炸药、木材、引水管道、安装用电缆、轨道、钢板等，其它占工程造价比例高的材料	1.13
	次要材料	1.03
	商品混凝土	1.02
	外购砂、石料、土料	1.03
运杂费	运杂费	1.03
采购及保管费	采购及保管费率调整为 3.2%	

主要材料应根据“商洛工程造价管理信息” 2024 年第 1 期及实际调查的市场价格确定（见表 7-2），主材料价格按“编制规定”材料规定价进行价差计算。

次要材料单价：考虑运至工地的运杂费以及采购保管费，按目前市场调研价格综合确定。

表 7-2 主要材料概算价格汇总表

编号	材料名称	单位	市场价 (含税)	规定价 (含税)	调整 系数	估算价 (不含税)	规定价 (不含税)	价差
1	钢筋	t	3590	2600	1.13	3176.99	2300.88	876.11
2	原木	m³	1720	1200	1.13	1522.12	1061.95	460.18
3	水泥 (PO325)	t	430	260	1.13	380.53	230.09	150.44
4	砂子	m³	170	50	1.03	165.05	48.54	116.50
5	碎石、砾石、卵石	m³	120	70	1.03	116.50	67.96	48.54
6	块（片）石	m³	140	50	1.03	135.92	48.54	87.38
7	汽油 (92 号)	kg(或 4/3L)	10.91	3.5	1.13	9.65	3.10	6.56

编号	材料名称	单位	市场价 (含税)	规定价 (含税)	调整 系数	估算价 (不含税)	规定价 (不含 税)	价差
8	柴油 (0 号)	kg(或 1.17L)	9.21	3	1.13	8.15	2.65	5.50
9	电	度	0.65		1.0	0.65		
10	水	m ³	2.00		1.0	2.00		
11	铁件	kg	6.50		1.03	6.31		
12	铁丝	kg	6.80		1.03	6.60		
13	刺铁丝	kg	16.00		1.03	15.53		

2、建筑工程单价计算

(1) 工程单价构成及取费标准

工程单价（建筑工程单价）指以价格形式表示的完成单位工程量（如 1m³、1 套等）所耗用的全部费用，由直接费、间接费、利润、主材补差和税金五部分组成，取费标准为：

1) 直接工程费：是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由基本直接费、其它直接费组成。

① 基本直接费：包括人工费、材料费及施工机械使用费。材料费及施工机械使用费均按不含增值税进项税额的基础单价计算。

② 其它直接费：其他直接费以基本直接费为取费基础。根据《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，本项目为陕南地区建筑工程，其他直接费基准费率取 8.5%，工程类别调整系数取 1.0。

2) 间接费：按照《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》中枢纽工程要求执行，详见表 7-3。

表 7-3 间接费取费标准表

序号	工程类别	取费基础	间接费率(%)
1	土方工程	直接费	8.5
2	石方工程	直接费	12.5
3	混凝土工程	直接费	9.5
4	钻孔灌浆工程	直接费	10.5
5	钢筋制作安装工程	直接费	5.5
6	其他	直接费	10.5

3) 利润：依据《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。

4) 税金：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 主材补差) × 税率 9%。

5) 扩大系数

本方案经费属于概算经费，按照《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，工程单价扩大 10%。

3、临时工程费

临时工程：涉及施工导流工程、施工交通工程、施工供电工程、施工房屋工程、其他施工临时工程 5 个一级项目。其费用标准按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》计算；其它临时工程费用标准按照临时防护工程投资的 3% 计算。

4、独立费用

（1）建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员费、建设管理经常费、招标业务费、建设监理费、第三方工程质量检测费、验收费、咨询评审服务费、工商保险费。

- 1) 建设单位开办费：无；
- 2) 建设单位人员费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 1.5%；
- 3) 建设管理经常费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 4.5%；
- 4) 招标业务费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 0.7%；
- 5) 建设监理费：取 5%；
- 6) 第三方工程质量检测费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 0.3%；
- 7) 工程验收费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 1.5%；
- 8) 咨询评审服务费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 0.8%；
- 9) 工程保险费：按陕发改项目〔2017〕1606 号文件规定取 0.5%。

（2）生产准备费

未计入本次估算。

（3）科研勘察设计费

- 1) 工程科学研究试验费：不计列；
- 2) 勘察设计的费：按工程措施投资的 10% 计取；本方案前期工作系数取 1.0。

（4）其他

- 1) 专项报告编制费：未计；
- 2) 其他生产物资购置费：未计；
- 3) 其它税费：未计。

5、矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测内容包括地质灾害（崩塌、地面塌陷、泥石流和不稳定边坡）监测、地下水监测、地表水污染监测、地形地貌景观监测。

各项监测项目取费标准见估算书“矿山地质环境监测费用估算表”。

6、基本预备费

以建安工程费+临时工程费+独立费用为计算基础，费率取 10%。

（二）估算表的编制方法

矿山地质环境治理工程静态总投资估算表由建安工程费、临时工程费、独立费用及基本预备费四部分组成。各部分费用估算的计算公式如下：

建安工程费=估算工程量×工程单价（建安工程单价）；

临时工程费=估算临时工程量×工程单价+其它临时工程费；

独立费用=建设管理费+场地征用费+生产准备费用+科研勘测设计费+其他费用；

基本预备费=（建安工程费+临时工程费+独立费用）×10%；

工程静态总费用=建安工程费+临时工程费+独立费用+基本预备费。

（三）工程量与投资估算

1、总工程量

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计及监测工程，恢复治理工程量（表 7-4）。

表 7—4 矿山地质环境治理工程量估算汇总表

序号	项目		单位	工程量
1	BY1 崩塌隐患防治			
1.1	清除危岩		m ³	600
1.2	设置警示牌		块	1
2	采场边坡防治工程			
2.1	清除边坡危岩		m ³	58714
2.2	截排水沟	基础开挖	m ³	13164.75
		浆砌石	m ³	8756.25
2.3	警示牌		块	4
3	排土场防治工程			
3.1	挡墙	基础开挖	m ³	94.5
		浆砌石	m ³	320.25
3.2	截排水沟	基础开挖	m ³	723
		浆砌石	m ³	684
3.3	警示牌		块	1
4	泥石流沟谷防治工程			
4.1	挡墙	基础开挖	m ³	348.3
		浆砌石	m ³	1006.2
4.2	截排水沟	基础开挖	m ³	1145.28
		浆砌石	m ³	895.5

2、投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用为 1501.57 万元。其中建筑工程费 967.54 万元，监测费用 110.54 万元，临时工程费 29.03 万元，预备费 136.51 万元，独立费用 257.96 万元（表 7-5）。

表 7-5 矿山地质环境治理工程总投资计算表

序号	工程或费用名称	建筑工程费	临时工程费	独立费用	监测费用	基本预备费	合计（万元）
一	建筑工程	967.54					967.54
二	临时工程		29.03				29.03
三	独立费用			257.96			257.96
1	建设管理费			147.25			147.25
2	生产准备费			/			/
3	科研勘察设计费			110.71			111.05
4	其它			/			/
四	监测费用				110.54		110.54
五	基本预备费（10%）					136.51	136.51
六	工程静态总投资	967.54	29.03	257.96	110.54	136.51	1501.57

表 7-6 矿山地质环境治理工程建筑工程费计算表

序号	项目		单位	工程量	单价	合计
1	BY1 崩塌隐患防治					3.74
1.1	清除危岩		m³	600	61.27	3.68
1.2	设置警示牌		块	1	600	0.06
2	采场边坡防治工程					816.30
2.1	清除边坡危岩		m³	58714	61.27	359.74
2.2	截排水沟	基础开挖	m³	13164.75	19.44	25.59
		浆砌石	m³	8756.25	491.91	430.73
2.3	警示牌		块	4	600	0.24
3	排土场防治工程					51.05
3.1	挡墙	基础开挖	m³	94.5	19.44	0.18
		浆砌石	m³	320.25	491.91	15.75
3.2	截排水沟	基础开挖	m³	723	19.44	1.41
		浆砌石	m³	684	491.91	33.65
3.3	警示牌		块	1	600	0.06
4	泥石流沟谷防治工程					96.45
4.1	挡墙	基础开挖	m³	348.3	19.44	0.68
		浆砌石	m³	1006.2	491.91	49.50
4.2	截排水沟	基础开挖	m³	1145.28	19.44	2.23
		浆砌石	m³	895.5	491.91	44.05
合计						967.54

表 7-7 矿山地质环境治理临时工程投资估算表

序号	项目名称	计量单位	工程量或	工程单价或 单位投资扩大指标(%)	合计/万元
			设计参数		
1	临时工程	%	967.54	3	29.03

表 7-8 监测费用估算表

序号	工程名称		单位	工程量	单价	合计 (万元)
1	露天采场边坡监测		点·次	1140	500	57.00
2	排土场边坡监测		点·次	285	500	14.25
3	工业场地边坡		点·次	570	500	28.50
4	地形地貌景观监测		次	76	1000	7.60
5	地表水	取水样	件	76	40	0.30
6	水质监测	地表水检测	件	76	380	2.89
合计						110.54

表 7-9 矿山地质环境治理工程独立费用计算表

编号	工程或费用名称	费率	合计（万元）
1	建设管理费		147.25
1.1	建设单位开办费	无	
1.2	建设单位人员费	无	
1.3	建设管理经常费	4.50%	49.82
1.4	招标业务费	0.70%	7.75
1.5	建设监理费	5.00%	55.36
1.6	第三方工程质量检测费	0.30%	3.32
1.7	工程验收费	1.50%	16.61
1.8	咨询评审服务费	0.80%	8.86
1.9	工程保险费	0.50%	5.54
2	生产准备费		0.00
2.1	生产管理单位提前进场费		
2.2	生产职工培训费		
2.3	管理工具购置费		
2.4	备品备件购置费		
2.5	工器具及生产家具购置费		
2.6	联合试运转费		
3	科研勘察设计费		110.71
3.1	科学研究试验费		
3.2	勘察设计费	工程措施投资的 10%× 前期工作系数 1.0	110.71
4	其它		0.00
4.1	专项报告编制		
4.2	其他生产物资购置费		
4.3	其它税费		
	合计		257.96

三、土地复垦工程经费估算

（一）取费标准及估算方法

根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》和《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年），陕建发【2021】1097 号文，项目估算总投资由工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等）、复垦监测与管护费和预备费五个部分组成。在计算过程中，单位以元或万元计，取小数点后两位，由于 Excel 自动进位引起误差为 0.01 元。

1、工程施工费

工程施工费由直接工程费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

①人工费

人工费计算公式：人工费=工程量×定额人工费。

按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算的规定人工单价为甲类工 62.40 元/工日、乙类工 50.20 元/工日。本方案根据《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发〔2021〕1097 号）文件规定，人工费执行调整后的 120 元/工日，甲乙类工同酬。人工预算单价超出规定人工单价部分计入人工差价。

②材料费

计算公式：材料费=工程量×定额材料费

主要材料应根据“商洛工程造价管理信息”2024 年第二季度及实际调查的市场价格确定（见表 7-10），主材料价格按“编制规定”材料规定价进行价差计算。

次要材料单价：考虑运至工地的运杂费以及采购保管费，按目前市场调研价格综合确定。

表 7-10 土地复垦项目材料估算价格表

序号	材料名称	单位	市场价 (含税)	规定限 价(含 税)	调整 系数	市场价 (不含 税)	规定限价 (不含税)	价差
1	水泥 (PO32.5)	t	430.00	300	1.13	380.53	265.49	115.04

2	汽油(92号)	kg	10.91	5	1.13	9.65	4.42	5.23
3	柴油(0号)	kg	9.21	4.5	1.13	8.15	3.98	4.17
4	电	kW·h	0.60		1	0.60		
5	水	m ³	2.00		1	2.00		
6	风	m ³	0.12		1	0.12		
7	柏树(地径3cm)	株	10.00		1.03	9.71		
8	侧柏	株	20.00		1.03	19.42		
9	狗牙根草籽	kg	60		1.03	58.25		
10	苜蓿草籽	kg	40		1.03	38.83		

③施工机械使用费

定额施工机械使用费=定额台班数×定额施工机械台班费；

施工机械费=工程量×定额施工机械使用费；

施工机械使用费以不含增值税款的价格计，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，各费率标准详见表 7-11。由于本项目不含混凝土及安装工程，不在夜间施工，因而，本项目措施费综合费率取 3.6%。

表 7-11 措施费费率表

工程类别			土方工程	石方工程	砌体工程	混凝土工程	其他工程	安装工程
临时设施费	计算基数: 直接工程费	费率 (%)	2	2	2	3	2	3
冬雨季施工增加费			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
夜间施工增加费			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
施工辅助费			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0
安全施工措施费			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
合计费率 (%)			3.8	3.8	3.8	4.8	3.8	5.5
特殊地区施工增加费		按照所在地区规定的标准计算。						

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

本方案工程类别包含土方、砌体及其他项目三类，间接费费率取值 5%，见表 7-12。间接费中的相关费用项目，如属于增值税应税项目的，均按不含增值税的价格计算。

表 7-12 间接费费率表

序号	项目类别	计算基础	间接费费率
1	土方项目	直接费	5
2	石方项目	直接费	6
3	砌体项目	直接费	5
4	混凝土项目	直接费	6
5	其他项目	直接费	5
6	安装项目	人工费	65

(3) 利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%。

计算公式：利润=（直接费+间接费）×3%。

(4) 税金

本方案按建筑业适用的增值税率 9%计算。

计算公式：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

2、设备费

本方案复垦工程无设备费。

3、其它费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

(1) 前期工作费

前期工作费指项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标费。

- 1) 土地清查费：按照工程施工费的 0.5%计算。
- 2) 项目可行性研究费：按照工程施工费+设备购置费的 1%计算。
- 3) 项目勘测费：按照工程施工费的 1.5%计算。
- 4) 项目设计与预算编制费：按照工程施工费+设备购置费的 2.8%计算。
- 5) 项目招标费：按照工程施工费+设备购置费的 0.5%计算。

(2) 工程监理费

工程监理费计费基数为工程施工费与设备购置费之和。本项目工程监理费计费基数≤500 万，因此工程监理费标准为 12 万元，综合费率 2.4%。

(3) 拆迁补偿费

本项目复垦区不涉及拆迁补偿问题，因而拆迁补偿费不计。

(4) 竣工验收费

由工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费组成。

- 1) 工程复核费：按照工程施工费+设备购置费的 0.7%计算。
- 2) 工程验收费：按照工程施工费+设备购置费的 1.4%计算。
- 3) 项目决算编制及审计费：按照工程施工费+设备购置费的 1.0%计算。
- 4) 整理后土地重估与登记费：按照工程施工费+设备购置费的 0.65%计算。
- 5) 标识设定费：按照工程施工费+设备购置费的 0.11%计算。

(5) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为计费基数，综合费率取 2.8%。

4、监测与管护费

(1) 监测费

土地损毁监测费取 332.67 元/点次，土壤质量监测取 727.86 元/点次，复垦植被监测取 564.23 元/点次。

(2) 管护费

主要是植被的管护，管护单价取 5078.05 元/hm²•年。

5、预备费

预备费是指土地复垦期间由风险因素导致的复垦费用增加项，预备费主要为基本预备费，不计价差预备费和风险金。

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 10%计取。

(二) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

根据工程计算结果，将本方案土地复垦工程量汇总如下（表 7-13）。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	138300
1.2	平台挡土堰	m ³	3560
1.3	建筑物拆除	m ³	3976
1.4	清除建筑垃圾	m ³	3976

1.5	场地平整		m ²	301648
1.6	表土覆盖		m ³	90522
1.7	土壤翻耕		hm ²	1.4093
1.8	土壤培肥	复合肥	hm ²	1.4093
		尿素	t	0.528
		秸秆	t	0.443
2	植被重建			
2.1	柏树		株	150870
2.2	栽植爬山虎		株	37932
2.3	混播草籽		hm ²	31.5831

2、土地复垦总投资费用估算

经估算，该矿山土地复垦静态总投资费用为 1477.71 万元，其中工程施工费 1119.49 万元，其他费用 182.41 万元，监测与管护费 41.48 万元，预备费 134.34 万元，静态亩均投资 24189 元/亩。详见表 7-14。

表 7-14 土地复垦投资估算

序号	工程或费用名称	工程施工费	设备费	其他费用	监测与管护费	基本预备费	费用（万元）
一	工程施工费	1119.49					1119.49
二	设备费						
三	其他费用			182.41			182.41
1	前期工作费			73.14			73.14
2	工程监理费			27.86			27.86
3	拆迁补偿费			/			/
4	竣工验收费			44.81			44.81
5	业主管理费			36.59			36.59
四	监测与管护费				41.48		41.48
五	基本预备费					134.34	134.34
六	静态总投资	1119.49		182.41	41.48	134.34	1477.71
复垦区面积（hm ² ）		40.7259					
静态亩均投资（元）		24189					

（三）单项工程量与投资估算

表 7-15 土地复垦工程施工费投资估算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
1	土壤重构工程				717.15
1.1	表土剥离	m ³	138300	9.94	137.47
1.2	平台挡土堰	m ³	3560	405.35	144.30
1.3	建筑物拆除	m ³	3976	76.71	30.50
1.4	清除建筑垃圾	m ³	3976	61.27	24.36
1.5	场地平整	m ²	301648	8.14	245.54

1.6	表土覆盖	m ³	90522	14.78	133.79
1.7	土壤翻耕	hm ²	1.4093	3014.19	0.42
1.8	土壤培肥	复合肥	hm ²	1.4093	4231.71
		尿素	t	0.528	2470
		秸秆	t	0.443	650
2	植被重建				402.34
2.1	柏树	株	150870	25.23	380.65
2.2	栽植爬山虎	株	37932	1.95	7.40
2.3	混播草籽	hm ²	31.5831	4526.51	14.30
合计					1119.49

表 7-16 土地复垦监测与管护费投资估算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
1	监测				20.80
1.1	土地损毁监测	点次	95	332.67	3.16
1.2	土壤质量监测	点次	95	727.86	6.91
1.3	复垦植被监测	点次	190	564.23	10.72
2	管护				20.68
2.1	管护面积	hm ²	40.7259	5078.05	20.68
合计					41.48

表 7-17 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计费基础	费率（%）	合计（万元）
1	前期工作费	工程施工费		73.14
(1)	土地清查费	工程施工费	0.5	5.80
(2)	项目可行性研究费	工程施工费+设备购置费	1	11.61
(3)	项目勘测费	工程施工费	1.5	17.41
(4)	项目设计及预算编制费	工程施工费+设备购置费	2.8	32.51
(5)	项目招标费	工程施工费+设备购置费	0.5	5.80
2	工程监理费	工程施工费+设备购置费	2.4	27.86
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费	工程施工费+设备购置费		44.81
(1)	工程复核费	工程施工费+设备购置费	0.7	8.13
(2)	工程验收费	工程施工费+设备购置费	1.4	16.25
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费+设备购置费	1	11.61
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费+设备购置费	0.65	7.55
(5)	标识设定费	工程施工费+设备购置费	0.11	1.28
5	业主管理费	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+竣工验收费	2.8	36.59
合计				182.41

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 2979.28 万元，其中地质环境治理工程费用为 1501.57 万元，土地复垦工程费用 1477.71 万元。总费用情况见表 7-18。

矿山地质环境治理费 1501.57 万元，其中建筑工程费 967.54 万元，监测费用 110.54 万元，临时工程费 29.03 万元，预备费 136.51 万元，独立费用 257.96 万元；

该矿山土地复垦静态总投资费用为 1477.71 万元，其中工程施工费 1119.49 万元，其他费用 182.41 万元，监测与管护费 41.48 万元，预备费 134.34 万元，静态亩均投资 24189 元/亩。根据开发利用方案，制灰石灰岩可采量为 $2904.34 \times 10^4 \text{t}$ ，矿山地质环境治理工程总投资折合 1t 矿治理费用为 1.03 元/t。

本方案总费用构成与汇总情况见表 7-18。

表 7-18 本方案总费用构成与汇总情况表

序号	工程或费用名称	金额（万元）	比例
一	矿山地质环境治理费用	1501.57	50.78
二	土地复垦费用	1477.71	49.22
	总费用	2979.28	100.00
按矿山可采资源量 2904.34 万 t 计算，总投资费用折合每吨矿石价格为 1.03 元/t			

（二）近期年度经费安排

本方案适用期前五年地质环境治理和土地复垦总费用 2979.28 万元（其中地质环境治理费用为 1501.57 万元，土地复垦费用为 1477.71 万元）。

表 7-19 各年度地质环境治理与土地复垦经费表

实施阶段		地质环境治理费用	土地复垦费用	合计
近期 (5a)	第一年 (1a)	45.78	2.63	48.41
	第二年 (1a)	76.62	22.99	99.61
	第三年 (1a)	43.65	12.3	55.95
	第四年 (1a)	79.2	15.21	94.41
	第五年 (1a)	76.21	13.01	89.22
	小计	321.46	66.14	387.6
中远期 (14a)		1179.81	1411.54	2591.35
合计		1501.27	1477.71	2979.28

1、各年度矿山地质环境环境治理工作量及费用安排

各年度矿山地质环境治理费用见表 7-20。

表 7-20 各年度矿山地质环境治理经费表

年度	工作任务		单位	工作量	单价	费用 (万元)
第一年	地质环境 治理	BY1 崩塌隐患防治				45.78
		清除危岩	m ³	600	61.27	
		设置警示牌	块	1	600	

		采场边坡治理工程					
		危岩清理		m ³	980	61.27	
		截排水沟	基础开挖	m ³	1809	19.44	
			浆砌石	m ³	585	491.91	
		设置警示牌		块	3	600	
	地质环境 监测	露天采场边坡监测		点·次	30	500	
		工业场地边坡		点·次	30	500	
		地形地貌景观监测		次	4	1000	
		地表水	取水样	件	4	40	
		水质监测	地表水检测	件	4	380	
第二年	地质环境 治理	泥石流治理工程					76.62
		挡墙	基础开挖	m ³	348.3	19.44	
			浆砌石	m ³	1006.2	491.91	
		截排水沟	基础开挖	m ³	495.28	19.44	
			浆砌石	m ³	445.5	491.91	
	地质环境 监测	露天采场边坡监测		点·次	30	500	
		工业场地边坡		点·次	30	500	
		地形地貌景观监测		次	4	1000	
		地表水	取水样	件	4	40	
		水质监测	地表水检测	件	4	380	
第三年	地质环境 治理	泥石流治理工程					43.65
		挡墙	基础开挖	m ³	94.5	19.44	
			浆砌石	m ³	320.25	491.91	
		截排水沟	基础开挖	m ³	650	19.44	
			浆砌石	m ³	450	491.91	
		警示牌		个	1		
	地质环境 监测	露天采场边坡监测		点·次	30	500	
		工业场地边坡		点·次	30	500	
		排土场边坡		点·次	15	500	
		地形地貌景观监测		次	4	1000	
		地表水	取水样	件	4	40	
		水质监测	地表水检测	件	4	380	
第四年	地质环境 治理	采场边坡治理工程					79.2
		危岩清理		m ³	3900	61.27	
		排土场防治工程					
		挡墙	基础开挖	m ³	94.5	19.44	
			浆砌石	m ³	320.25	491.91	
		截排水沟	基础开挖	m ³	723	19.44	
			浆砌石	m ³	684	491.91	
	地质环境 监测	露天采场边坡监测		点·次	30	500	
		工业场地边坡		点·次	30	500	
		排土场边坡		点·次	15	500	
		地形地貌景观监测		次	4	1000	
		地表水	取水样	件	4	40	
		水质监测	地表水检测	件	4	380	
第五年	地质环境 治理	采场边坡治理工程					76.21
		危岩清理		m ³	1900	61.27	
		截排水沟	基础开挖	m ³	3160	19.44	

		浆砌石	m ³	1100	491.91	
地质环境 监测	露天采场边坡监测		点·次	30	500	
	工业场地边坡			30	500	
	排土场边坡		点·次	15	500	
	地形地貌景观监测		次	4	1000	
	地表水	取水样	件	4	40	
	水质监测	地表水检测	件	4	380	

2、近 5 年年度矿山土地复垦工作量及费用安排

各年度土地复垦工程部署见表 7-21。

表 7-21 近期 5 年年度土地复垦工作安排及投资计划表

年度		工作任务	单位	工作量	投资费用 (万元)
第一年	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	1	2.63
		土壤质量监测	点次	2	
		复垦植被监测	点次	1	
		管护面积	hm ²	2.3729	
	采场剥离	表土剥离	m ³	1200	
第二年	CK1 露天采场南部 1070m 以上 -1140-1125m; 采场 北部 1125-1095m 剥 离平台	表土剥离	m ³	2400	22.99
		场地平整	m ²	9335	
		表土覆盖	m ³	2800.5	
		柏树	株	2333.75	
		混播草籽	hm ²	0.9335	
		栽植爬山虎	株	2048	
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3	
		土壤质量监测	点次	3	
		复垦植被监测	点次	3	
		管护面积	hm ²	3.3064	
第三年	对 CK1 露天采场南部 1125-1110 西部平 台; 采场北部 1095-1080m 平台	表土剥离	m ³	2500	12.3
		场地平整	m ²	3750	
		表土覆盖	m ³	1125	
		柏树	株	937.5	
		混播草籽	hm ²	0.375	
		栽植爬山虎	株	1048	
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3	
		土壤质量监测	点次	3	
		复垦植被监测	点次	3	
		管护面积	hm ²	3.6814	
第四年	CK1 露天采场南部 1125-1110 东部平 台与 1110-1095 西部平 台; 采场北部 1095-1080m 平台 -1080-1065 南部平 台	表土剥离	m ³	3100	15.21
		场地平整	m ²	4812	
		表土覆盖	m ³	1443.6	
		柏树	株	1203	
		混播草籽	hm ²	0.4812	
		栽植爬山虎	株	1122	
	土地复垦监测管护	土地损毁监测	点次	3	

第五年		土壤质量监测	点次	3	
		复垦植被监测	点次	3	
		管护面积	hm ²	4.1626	
	CK1 露天采场南部 1110-1095 平台；采 场北部 1080-1065m 平台	表土剥离	m ³	3000	13.01
		场地平整	m ²	3597	
		表土覆盖	m ³	1079.1	
		柏树	株	899.25	
		混播草籽	hm ²	0.3597	
		栽植爬山虎	株	1478	
		土地损毁监测	点次	3	
		土壤质量监测	点次	3	
	土地复垦监测管护	复垦植被监测	点次	3	
		管护面积	hm ²	4.5223	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、矿山企业把矿山地质环境保护和恢复治理工作列为矿山管理工作的重点，实行法人负责制，矿山企业法人是矿山地质环境保护与土地复垦的第一责任人。

2、成立洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案项目领导机构，负责该矿山地质环境保护和土地复垦组织和实施。

3、领导小组负责组织制定矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，制定项目实施计划和项目实施情况以及基金的预算安排和决算结果，研究决定重大事项。

4、领导小组需积极与自然资源局、环保等职能部门联系，具体负责矿山地质环境治理恢复的协调工作，拟草合同，协助企管部签订合同等事宜。

总之，矿山要务必按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责，尽力有效实施。

二、技术保障

1、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照统一部署和设计开展工作。

2、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其他生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

3、加强施工过程监理，关键工序聘请专家、资质单位进行技术指导。

4、依据 GB/T9001-2000《质量管理体系要求》标准的要求，贯彻执行已经建立的质量管理体系和程序文件。生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

5、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

6、依据《质量责任制考核办法》，对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

7、随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

8、矿山地质环境保护与土地复垦工程已在全国实施多年，技术条件成熟。

9、矿山若没有技术人员、可外聘或者委托技术单位进行技术指导。

三、资金保障

1、资金来源

洛南县卢湾建材有限责任公司为本项目资金提供的义务人。

根据《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）、《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发〔2018〕92号），采矿权人应建立“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金（以下简称基金）”账户，将矿山地质环境保护与土地复垦费用纳入生产建设成本，按月计提基金费用，专项用于该工作的实施。

2、资金提取计划

（1）规定基金计提系数

根据《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发〔2018〕92号），洛南县卢湾建材有限责任公司将按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等参数，按月综合提取基金费用。计提系数：麻坪娘庙村制灰用石灰岩矿所在地属陕南地区，开采矿种为制灰用石灰岩矿，开采方式为露天开采，按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》中规定其矿山地质环境保护恢复与土地复垦基金计提系数为：地区系数为1.2，矿种系数为1.1%，开采系数为1.0，综合系数为1.32%。

（2）计提费用计算

陕西省自然资源厅、陕西省财政厅、陕西省环境保护厅关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知（陕国土资发〔2018〕92号），麻坪娘庙村制灰用石灰岩矿主矿种属“建材及其它非金属矿产”，基金计提矿种系数为1.5%，开采系数为2.5；矿区域位置属“陕南”，地区系数为1.2，按月提取基金费用，根据开发利用方案矿石销售价格按30元/吨。基金提取公式如下：

基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数。

表 8-1 露天开采月销售提取基金一览表

月销售 (万 t)	销售价 (元/t)	矿种系数	开采系数	地区系数	月提取基 金(万元)	元/t
13.33	30	1.5%	2.5	1.2	17.99	17.99

（3）基金计提方案

本方案估算的地质环境保护与土地复垦总投资为 2979.28 万元，每吨矿投资 1.03 元/吨，低于于基金计提，可根据月销售提取基金一览表金额足额提取矿山地质环境保护与土地复垦费用。保障实际防治费用，完成矿山地质环境治理与土地复垦工作。

3、资金提取及存储

洛南县卢湾建材有限责任公司大香沟饰面用制灰用石灰岩矿应在银行设立对公专用账户—矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金账户，用于计提基金的存储和支付管理。

矿山企业财务部门应按照会计准则，单独设置“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金”，会计科目，单独反映基金的提取与使用情况。财务部门应在年度财务预算中编制基金年度提取和使用计划。

矿山企业财务部门按照基金计提标准公式、基金年度提取和使用计划，逐月计提矿山地质环境治理与土地复垦基金。所提基金费用计入生产成本，在所得税前列支。

矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，或低于《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

4、资金管理及使用

(1) 矿山地质环境治理及土地复垦费用专用账户应按照“企业所有，政府监管，专户储存，专款使用”的原则进行管理，并建立了规范有效的专项费用使用财务管理制度，规范基金管理，明确基金提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用基金。

制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制。

(2) 矿山地质环境治理、土地复垦费用专项用于矿山地质环境治理与土地复垦、开发式治理等工程，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

(4) 矿山企业应根据自然资源主管部门公告的本方案编制年度实施方案并明确基金使用计划。年度实施方案内容包括本年度矿山地质环境治理与土地复垦基金提取、使用情况，下一年度实施方案和基金使用计划。

(5) 矿山企业按照备案的矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金年度使用计划，安排年度实施工程和基金支出。

(6) 完成矿山地质环境治理与土地复垦工程后，应及时向洛南县自然资源局提出竣工验收申请。验收合格后，可取得洛南县自然资源局出具的工程质量验收合格确认

书，据此可核算基金使用情况。

(6) 为使广大群众真正了解并参与到土地复垦工作中，应对各土地复垦阶段实施计划及资金的使用情况进行公示，并在方案实施阶段招募当地群众参加复垦工作，让公众切身了解复垦资金的使用是否真正落实到实处。如有发现资金的使用与实际复垦效果有重大不符的情况，公众可向相关主管部门反映，发挥监督作用，确保复垦资金合理有效利用。

5、费用审计

大香沟饰面用制灰用石灰岩矿将按年度对矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金提取、使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的 12 月 31 日前报送洛南县自然资源主管部门审计或复核。

四、监管保障

1、实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督，对项目区内农民及其他相关人员提出的合理化建议及时进行采纳。

2、实行项目工程招标制

为保证工程施工质量及进度，矿山地质环境恢复治理工程及土地复垦工程原则上采用工程招标制，向社会公开招标，择优定标。

3、实行工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位。监理单位对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。监理单位要按照相关工程监理规范做好项目施工的监督管理，确保所有工程满足设计要求。

4、验收制度

按照《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》、《陕西省矿山地质环境恢复治理保证金管理办法》《陕西省土地整理复垦开发项目竣工验收工作指南》和相关要求对项目进行验收。项目所在地县级自然资源主管部门负责对义务人履行矿山地质环境保护与土地复垦情况进行监察，并在政府门户网站上公开。

5、洛南县自然资源局负责矿山地质环境保护和土地复垦的监督管理、组织验收，确保矿山地质环境治理和土地复垦工程的按时、圆满实施。

6、据《陕西省国土资源厅关于规范矿业权人勘查开采信息公示异常名录管理的通知》（陕国土资矿发〔2018〕15 号）规定，对采矿权人具有下列情形之一的，自然资

源主管部门应将其列入异常名录。

- (1) 对矿区地质环境造成一定程度破坏而未按要求采取治理恢复措施的；
- (2) 未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求履行矿山环境治理和土地复垦义务的，或对地形地貌、植被景观等自然环境造成较大破坏而未及时治理恢复的；
- (3) 未按要求填报《年度矿山地质环境治理恢复成果表》的；
- (4) 《年度矿山地质环境治理恢复成果表》填报错误率低于 25%但未在 10 个工作日内完成整改的；
- (5) 未按照《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》要求提取基金，或基金储备资金不足、弄虚作假的。

各级自然资源主管部门应加强对列入异常名录矿业权人开采活动的监督管理，登记管理机关应暂停受理其矿业权延续、变更（转让变更）登记手续，且每年实地核实至少 1 次。

五、效益分析

1、社会效益

矿区地质环境保护与土地复垦工程实施的社会效益包括以下三方面：

- (1) 消除了矿山工程建设及运行期间引发的泥石流、地面塌陷、不稳定斜坡等地质灾害，确保矿区及其周边人民生命财产的安全。
- (2) 保护了矿区水土资源，减轻了沟道、河流的洪水泥沙危害，维护了矿区下游山区环境安全，恢复矿区地形地貌景观。
- (3) 缓解矿山企业与周围民众的矛盾，密切企地关系，有利于社会稳定和区域经济持续发展。

2、生态环境效益

本方案通过对矿区潜在地质灾害的治理，消除了地质灾害隐患，保护了矿山地形地貌景观。对本矿区被破坏的土地进行复垦是实现生态效益的重要措施。对采矿过程中破坏的土地及影响范围采取基本恢复其原生土地类型的生态措施，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，可使矿业活动对生态环境的影响减少到最低，使矿区的生态环境得以有效恢复。

由于矿山开采，对地表植被产生严重破坏，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的破坏，所以对矿区进行复垦是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表

植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

（1）生物多样性

复垦项目实施后较矿山开采期间的植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

（2）水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地进行复垦，增加了林地 38.7176hm²，采用乔草立体防护后可显著改善水、土地和动植物生态环境。

（3）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦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。具体来讲植树、种草工程可有效防止矿山岩土侵蚀和水土流失，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是防治和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

（1）直接经济效益

矿区内主要的土地类型为林地，预测矿山开采对矿区内的林地破坏程度为严重，将使评估区内林地受到破坏。对这些土地进行恢复治理，将增加林地面积 38.7176hm²，促进区内林业生产，增加林业收入，从而减少企业赔偿费用，减轻矿山企业经济负担。

（2）间接经济效益

方案实施后可降低矿山部分地质环境问题发生的频率，达到有效防灾减灾的目的，保护矿山附近居民人身和财产的安全，具有潜在的经济效益。

六、公众参与

本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，要求矿山地质环境保护与土地复垦工程在方案的调研、编制、实施及验收阶段均要广泛的征求相关政府、工程技术人员及项目土地权属区公众意见，确保项目实施的公开、公正，技术合理，公众满意，效果明显。

（一）项目编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

为了广泛征询群众意见，在对矿山资料收集、现场调查的基础上，整理了矿山存在的环境问题，及其对当地民众的生产生活的影响及伤害，有针对性的和矿业权人、当地政府进行沟通，以便为公众调查做好动员和准备，动员广大群众积极参与（见照片 8-1）。



照片 8-1 走访周边村民

2、公众意见征询

本次公众意见征询采用走访、集体座谈会的形式开展。主要有以下几项：

（1）征询麻坪镇娘庙村和宋村、洛南县自然资源局相关管理人员的意见，认真听取了自然部门对矿区地质环境保护与土地复垦提出的要求及建议，包括：第一，土地复垦尽量不要造成新的土地损毁；第二，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生态环境等；第三，复垦方案要通过政府部门审批。

（2）征询麻坪镇政府及环境保护部门的意见，了解了排土场等复垦后对环境改善要求的最低限度，要求矿山环境保护与土地复垦的同时进行，并不要造成新的生态环境破坏问题等。

（3）由矿山企业、当地村委会组织当地群众，召开了座谈会，详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影

响等，广泛征询群众对矿山地质环境的影响的意见和看法，同时发放公众参与调查表。

“公众参与调查表”是根据《矿产资源开发利用方案》，结合项目土地复垦的要求，编制了《洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》，以全面了解矿区公众对地质环境与土地复垦的详细意见。

3、调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》20份，收回20份，回收率达到100%。

本次公众参与调查范围广，方法适当，调查对象基本覆盖了该项目主要影响的村镇村民、地方自然资源部门和生态环境部门等，调查人群代表性强，公众参与调查表回收率高，调查结果是客观公开的。

调查结果分析：

- (1) 对该矿山了解的为18人，占90%；对矿山不了解的为2人，占10%。
- (2) 认为矿山建设对其土地有影响的17人，占85%；认为矿山建设对其居住环境中建筑物有影响的3人，占15%。
- (3) 矿山开采损毁林地的为15人，占80%；损毁草地的为5人，占20%。
- (4) 支持该项目的人数为14人，占85%；不关心的人数为6人，占15%。
- (5) 希望一次性补偿的人数为6人，占30%；希望复垦后再利用的人数为14人，占70%。
- (6) 认为损毁土地复垦为林地的人数为13人，占90%；复垦为草地的2人，占10%。
- (7) 期望复垦后土地跟以前一样的为11人，占60%；希望比以前更好的8人，占40%。
- (8) 选择复垦措施为平整土地的人数为15人，占90%；其余2人选择了其他措施，占10%。
- (9) 支持复垦项目实施的人数为14人，占85%；其余3人表示无所谓，占15%。
- (10) 认为边损毁边复垦的人数为7人，占35%；认为稳沉之后马上复垦的人数为8人，占40%；其余5人表示无所谓，占25%。

从调查情况可以看出：

1) 公众参与调查表回收率达到 100%，表明评价区域公众对项目非常关心，公众环境保护意识较强。

2) 公众支持项目建设，项目建设的必要性、迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

3) 项目建设得到周边公众的普遍关心，关心的问题涉及了该项目复垦方向、复垦措施、复垦时限等主要方面，也是该项目建设过程中的核心问题。

4、获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- (1) 对损毁了的土地要补偿，并复垦到原来状态；
- (2) 损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收；
- (3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设；
- (4) 在复垦资金有保障的情况下，由土地部门复垦更好。

(二) 项目实施阶段公众参与建议

1、公众参与方式

项目实施过程中公众的参与是至关重要的，项目建设单位应组织当地人员进行土地复垦的施工。施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题、灌排设施布设问题等，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动。通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的土地复垦工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

(1) 按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程的内容，并且公告期限不能少于 10 日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场检查做准备。

(2) 对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中

的复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中的意见及采纳情况也应及时公告。

2、公众满意度调查和改进措施

每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村委会和政府相关部门工作人员，调查内容包括损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况等。对已完成的土地复垦工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织商洛市自然资源部门、生态环境部门、林业部门和矿山当地村民组成验收小组，共同对矿山土地复垦项目进行竣工验收。

（1）公众参与验收小组

在验收过程村民代表与验收小组一同查看现场，了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦目标、复垦标准、技术措施和施工质量、资金使用的情况的介绍，听取县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，共同对复垦工程质量进行验收，并提出自己的意见和建议。

（2）验收信息公开

施工竣工后验收期间，矿山企业要对复垦工程的目标、技术要求、质量标准、工程量、投入资金、工程承担单位向公众公开；验收后要对验收小组组成、验收结果向当地村民公示。

第九章 结论与建议

一、结 论

1、洛南县卢湾建材有限责任公司麻坪镇娘庙村制灰用石灰岩矿位于陕西省商洛市洛南县麻坪镇娘庙村，隶属于陕西省洛南县麻坪镇管辖，设计开采规模 $160 \times 10^4 \text{t}$ ，基建期 0.8a，服务年限 18.2a，闭坑后恢复治理 1.0，管护期 3a，确定本方案规划年限为 23 年（即 2024 年~2047 年），方案适用年限 5a。

2、制灰用石灰岩矿评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模为大型；矿山地质环境条件复杂程度中等，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。评估区总面积 1.3173km^2 ，调查区面积 1.5779km^2 。

3、现状调查，矿山道路发现 1 处崩塌隐患（BY1），发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；1 处泥石流隐患（N1），发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；工业场地、矿山道路的修建对地形地貌破坏程度严重；对含水层的影响和破坏程度较轻；对水土环境污染影响较轻。

现状评估将评估区划分为严重和较轻 2 个级别 2 个区块，其中影响程度较严重（I），面积 0.0570km^2 ，占评估区总面积的 4.33%；影响程度较轻（III）一个区，面积 1.2616km^2 ，占评估区总面积的 95.67%。

4、预测认为：采矿活动遭受 BY1 的可能性中等，危险性中等；采矿活动遭受 N1 的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；预测露天采矿引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；建设工程引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；建设工程的修建对区内微地貌造成影响，对地形地貌景观影响严重；预测后期矿业活动对地下含水层影响程度较轻；对水土环境影响较轻。

预测评估将评估区影响程度分为严重区和较轻级区 2 级 5 区，影响程度严重区 4 个（A1- A 4），面积 0.4118km^2 ，占评估区总面积的 31.26%；影响程度较轻区 1 个 C），面积 0.9055km^2 ，占评估区总面积的 68.74%。

5、根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害程度，结合矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理区划分为 4 个重点防治区和 1 个一般防治区。各治理区面积与矿山地质环境预测评估分区相同。

6、矿区已损毁土地面积 5.7019hm^2 ，损毁土地类型为旱地、乔木林地、采矿用地，损毁程度为重度；拟损毁土地面积 35.4740hm^2 ，损毁土地类型为旱地、其他园地、乔

木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，损毁程度为重度损毁。

根据矿区范围内现有土地利用现状现场调查、拟损毁土地分析与预测结果，本方案复垦区由永久性建设用地和损毁土地组成，确定复垦区面积合计为 41.1759hm^2 ；据现场调查及意见征询，矿山闭坑后将大香沟内森林防火通道留续作为后期使用，矿山道路（其中的防火通道）面积 0.45hm^2 ，故本方案的复垦责任范围即为复垦区范围（ 41.1759hm^2 ）-留续使用（ 0.45hm^2 ）=复垦区面积为 40.7259hm^2

7、本方案矿山地质环境保护与土地复垦静态矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 2979.28 万元，其中地质环境治理工程费用为 1501.57 万元，土地复垦工程费用 1477.71 万元。静态亩均投资 24189 元/亩。

矿山地质环境治理与土地复垦近 5 年静态总投资 387.60 万元，其中第 1 年费用为 48.41 万元，第 2 年费用为 99.61 万元，第 3 年费用为 55.95 万元，第 4 年费用为 94.41 万元，第五年费用为 89.22 万元。

8、根据开发利用方案，制灰用石灰岩矿可采量为 $2904.34 \times 10^4\text{t}$ ，矿山地质环境治理工程总投资折合吨矿治理费用为 1.03 元/t；土地复垦责任范围面积 40.7259hm^2 （合计 610.89 亩），亩均投资 24189 元。

9、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题将得到有效防治，并对损毁的土地进行复垦，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展，其生态效益、社会效益和经济效益显著。

二、建 议

1、实施矿山地质环境保护与土地复垦工程意义重大，建议自然资源主管部门加强指导矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

2、本矿山部分矿山建设工程用地申请尚未批复，建议政府部门予以协助办理。

3、对本地区内有矿山地质环境保护与土地复垦工程优秀的企业，建议自然资源主管部门组织我矿山企业进行学习。

矿山地质环境现状调查表

矿 山 基 本 概 况	企业名称	洛南县卢湾建材有限责任公司				通讯地址	陕西省商洛市洛南县麻坪镇娘 庙村				邮 编	726102	法人代表	崔重立
	电 话	18192816333	传 真	-	坐 标	东经: 110° 06′ 11″ , 北纬 34° 09′ 45″				矿 类	固体	矿 种	制灰用 石灰岩	
	企业规模		大型		设计生产能力 万吨/年		160×10 ⁴ t/a		服务年限		18.2a			
	经济类型													
	矿山面积/km ²		1.0914		实计生产能力 万吨/年		0		已服务年限		0	开采深度/m		
	建矿时间				生产现状				采空区面积/km ²		0			
采矿方式					露天开采		开采层位		蓊县系官道口群龙家园组 (Jxl)					
采 矿 占 用 破 坏 土 地	露天采场			矿山道路			工业场地			掌子面			总计	-
	数量/个		面积/ 公顷	数量/个		面积/公顷	数量/个		面积/公顷	数量/个		面积/公顷	面积/ 公顷	
	0		0	0		0	0		0	0		0	-	
	占用土地情况/公顷			占用土地情况/公顷			占用土地情况/ 公顷			占用土地情况/公顷			0	-
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	-
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		0	-		
		小计/ 公顷	0		小计/ 公顷	0		小计/ m ²	0		小计/公顷	0	0	-
	林地		0	林地		0	林地		0	林地		0	0	-
			0			0			0			0	0	-
	合计/ 公顷			合计/公顷		0.45	合计/公顷		5.251 9	合计/ 公顷		0	5.7019	-
采矿 固体 废弃 物排 放	类型			年排放量/10 ⁴ m ³			年综合利用量/10 ⁴ m ³			累计积存量/10 ⁴ m ³			主要利用方式	
	废石(土)			-			-			-			-	
	煤矸石			-			-			-			-	
	合 计			-			-			-			-	

矿山地质环境现状调查表（续表）

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	未破坏			0			0		0			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/公顷			破坏程度					修复的难易程度			
	严重			5.7019			中度					中等			
采矿引起的崩塌、滑坡泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点、	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危害					发生原因	防治情况	治理面积	
							死亡人数	受伤人数	破坏房屋	毁坏房屋	经济损失				
	崩塌	无	无	小型	20	60							无	无	无
	泥石流	无	无	小型	-	-	0	0	0	0	0	无	无	无	
采矿引起的地面塌情	发生时间	发生地点、	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度m	危害					发生原因	防治情况	治理面积
								死亡人数	受伤人数	破坏房屋	毁坏房屋	经济损失			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度m	最大宽度m	最大深度m	走向	死亡人数	受伤人数	破坏房屋	毁坏房屋	经济损失	发生原因	防治情况	治理面积
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

矿山企业（盖章）：

填表单位（盖章）：陕西奥杰矿业科技有限公司

填表人：鲁 玲

填表日期：2024 年 6 月 15 日