

安徽雷鸣矿业有限责任公司
安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

安徽雷鸣矿业有限责任公司

2025 年 7 月

安徽雷鸣矿业有限责任公司

安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：安徽雷鸣矿业有限责任公司

法 人：胡 鑫

总工程师：王培育

编制单位：徐州万源地质矿产研究有限公司

法 人：崔凤梅

总工程师：冯学知

项目负责：杨晓亮

编写人员：王 力 谢化柱 张树刚

制图人员：范宽宽 李缓缓

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	安徽雷鸣矿业有限责任公司		
	法人代表		联系电话	
	单位地址	萧县龙城镇萧淮路南段		
	矿山名称	安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿		
	采矿许可证	新申请 ☐ 持有 ☒ 变更 ☐ 整合 ☐ 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	徐州万源地质矿产研究有限公司		
	法人代表	崔凤梅	联系电话	13952162618
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话
		冯学知	报告审核	13952208307
		王 力	报告编写	13852469359
		万昊霖	报告编写	13407524313
		李缓缓	图件制作	15949013415
		范宽宽	图件制作	19852128525
审 查 申 请	我单位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。 联系人：_____ 申请单位（矿山企业）盖章 联系电话：_____ 			

正文目录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的及任务	1
三、编制依据	2
四、 方案适用年限	6
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	13
一、矿山简介	13
二、矿区范围及拐点坐标	17
三、开发利用方案概述	17
四、矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基础信息	27
一、矿区自然地理	27
二、矿区地质环境背景	30
三、矿区社会经济概况	45
四、矿区土地利用现状	46
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	49
六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析	49
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	54
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	54
二、矿山地质环境影响评估	54
三、矿山土地损毁预测与评估	76

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	82
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	90
一、矿山地质环境治理可行性分析	90
二、矿区土地复垦可行性分析	93
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	110
一、矿山地质环境保护与预防	110
二、矿山地质环境治理	112
三、矿区土地复垦	115
四、矿山地质环境监测	121
五、矿区土地复垦监测和管护	125
六、绿色矿山建设	127
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	133
第七章 经费估算与进度安排	136
一、经费估算依据	136
二、矿山地质环境治理及土地复垦经费估算	143
三、总费用汇总	148
第八章 保障措施与效益分析	155
一、组织保障措施	155
二、技术保障措施	155
三、资金保障措施	156
四、监管保障措施	162
五、效益分析	163
六、公众参与机制	164

第九章	结论和建议	168
一、	结论	168
二、	建议	169

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
01	01	安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1: 2000
02	02	安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿土地利用现状图	1: 2000
03	03	安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1: 2000
04	04	安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿土地损毁预测图	1: 2000
05	05	安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿土地复垦规划图	1: 2000
06	06	安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 2000

附表目录

矿山环境现状调查表

附件目录

- 1 安徽雷鸣矿业有限责任公司委托书
- 2 安徽雷鸣矿业有限责任公司治理及土地复垦资金承诺书
- 3 徐州万源地质矿产研究有限公司承诺书
- 4 普查报告评审意见

- 5 开发方案评审意见
- 6 公众参与调查问卷
- 7 公示文件
- 8 认同意见
- 9 采矿许可证复印件

前 言

一、任务的由来

2024 年 2 月，安徽雷鸣矿业有限责任公司通过招拍挂方式取得安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权。2024 年 5 月，萧县自然资源和规划局核发该矿山采矿许可证，证号（*****），矿山目前正在基建中。2023 年 7 月，徐州万源地质矿产研究有限公司编制了《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》并通过评审。依据该方案，在矿山设计过程中，发现原方案设计位于矿区南侧的破碎加工厂区区域无法进行征地，且原方案设计矿区北侧距离王山窝建筑石料用灰岩矿采矿权边界 300 米范围内暂不开采，目前由于王山窝建筑石料用灰岩矿同为安徽雷鸣矿业有限责任公司所属矿山，王山窝矿资源已接近枯竭，企业从节约投资的角度考虑，拟利旧王山窝现有的破碎加工厂区作为大山矿的破碎加工厂区，同时两矿山隶属于同一企业取消原方案的暂不开采区。因此需对原设计的开拓运输方案、安全平台宽度（4m 调整为 6m）、首采工作面布置、破碎加工厂区选址进行调整。2025 年 6 月，合肥水泥研究设计院有限公司编制了重新编制了《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）及原安徽省国土资源厅《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》（皖国土资规〔2017〕2 号文）的要求，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当自行编制或委托有关机构重新编制编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。2025 年 6 月，受安徽雷鸣矿业有限责任公司委托，徐州万源地质矿产研究有限公司结合矿山实际条件，编制了该方案。

二、编制目的及任务

（一）编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制目的是实施矿山地质环境保护与治理、监测和土地复垦的技术依据之一，以期在实现矿产资源合理开发利用的同时，矿山地质环境得到有效保护，损毁土地得到及时复垦。避免和减少矿山地质环境破坏和水土污染，使矿区人民的生产生活环境和矿区生态环境得到明显改善，为矿业经济和社会经济的可

持续发展服务。为矿山边开采边治理提供依据，为治理恢复基金提取与使用提供依据。

（二）主要工作内容

1.收集项目区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查、阐明土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质环境等问题。

2.分析项目区现状存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质环境防治工作现状及效果，矿山地质环境问题进行现状评估。

3.根据《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，结合项目区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题和矿山建设遭受安全隐患的危险性，并对其发展趋势、危害对象、危害程度及建设场地的适宜性进行分析论证和评估。

4.分析评估矿区土地复垦责任范围的损毁土地类型，对矿区土地复垦责任区的复垦方向进行可行性分析，提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

5.根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护治理分区，制定矿山地质环境保护与治理方案，提出相应的矿山地质环境保护治理工程内容、技术方法和措施，并对矿山地质环境保护与土地复垦费用做出估算。

三、编制依据

（一）法律法规和政策文件

1、《中华人民共和国矿产资源法》中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议 2024 年 11 月 8 日修订通过，2025 年 7 月 1 日施行；

2、《中华人民共和国环境保护法》中华人民共和国主席令(第 9 号) 2015 年 1 月 1 日；

3、《中华人民共和国水土保持法》中华人民共和国主席令(第 49 号) 2011 年；

4、《中华人民共和国土地管理法》中华人民共和国主席令(第 28 号) 2020 年 1 月 1 日；

5、《地质灾害防治条例》中华人民共和国国务院令（第 394 号）2004 年；

6、《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）2019 年；

7、《安徽省地质环境保护条例》安徽省人民代表大会常务委员会（第 99 号）2007 年；

8、《土地复垦条例》中华人民共和国国务院令(第 592 号) 2011 年；

9、《土地复垦条例实施办法》中华人民共和国自然资源部令（第 5 号）2019 年；

10、《安徽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工作的通知》皖国土资规〔2017〕2 号；

11、自然资源部生态环境部财政部 国家市场监督管理总局国家金融监督管理总局监理员和草原局《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资规〔2024〕1 号)；

12、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省矿山生态修复工作导则(试行)》的通知(皖自然资修〔2022〕9 号)；

13、《安徽省自然资源厅关于进一步加强在建与生产矿山生态修复管理工作的通知》（皖自然资修函〔2023〕38 号）。

14、关于印发《安徽省绿色矿山管理办法(试行)》的通知(皖自然资规〔2023〕1 号)；

15、安徽省自然

16、资源厅关于印发《安徽省省级绿色矿山建设评价指标(试行)》的通知(皖自然资矿保〔2024〕1 号)；

17、《安徽省自然资源厅关于深化矿产资源管理改革进一步规范矿产资源勘查开采登记的通知》的通知(皖自然资规〔2024〕2 号)；

18、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》的通知（皖自然资规〔2020〕4 号）；

19、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》，2017 年；

20、《关于转发国土部关于组织土地复垦方案编报和审查工作有关问题的通知》（皖国土资发【2017】110 号)；

19、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则(试行)》的通知(皖自然资规〔2020〕8 号)。

（二）技术规范、规程及要求

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

- 2、《矿山地质环境监测规程》（DZ/T0287-2015）；
- 3、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 4、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TDT 1031.1-2011）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 6、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 7、《地质灾害排查规范》（DZ/T 0284-2015）；
- 8、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）
- 9、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）
- 10、《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107—2024）
- 8、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 10、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；
- 11、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- 12、《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2021）》
- 13、《地下水监测规范》（SL/T183-2019）；
- 14、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2—2022）；
- 15、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- 16、《地表水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 17、《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2020）；
- 18、《安徽省地质灾害治理工程概（预）算定额标准》（修订）》（皖自然资勘函〔2023〕47号）；
- 19、《安徽省矿山地质环境治理工程预算（试行）》（皖自然资函【2019】33号）；
- 20、《国土资源部关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规【2017】4号）及《冶金行业绿色矿山建设要求》；
- 21、《土壤环境质量、农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 22、《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程》（安徽省国土资源厅 2016.10）；
- 23、《安徽省矿山地质环境监测技术规程》（试行）（安徽省国土资源厅 2008.5）；
- 24、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求》（试行）（安徽省国土资源厅，2008.5）；

- 25、《安徽省矿山地质环境调查技术规程》（试行）（安徽省国土资源厅 2008.5）；
- 26、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288—2018）；
- 27、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012)；
- 28、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；
- 29、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）；
- 30、《安徽省土地开发整理项目预算编制暂行规定》（2010 年 9 月）；
- 31、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 32、《造林作业设计规程》（LY/T1607—2024）；
- 33、《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；
- 34、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）；
- 35、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 36、《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）；
- 37、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 38、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 39、《石质山地造林技术规程》（DB34/T1695—2012）。

（三）技术资料与文件

- 1、2023 年 2 月徐州万源地质矿产研究有限公司进行地质普查工作并提交《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》；
- 2、2025 年 6 月合肥水泥研究设计院有限公司编写提交了《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》；
- 3、《宿州市矿山地质环境保护与治理规划》（2016-2025 年）；
- 4、《宿州市矿产资源总体规划》（2021-2025 年）；
- 5、《宿州市国土空间总体规划》（2021—2035 年）；
- 6、《萧县国土变更调查数据》（2024 年）。

（四）合同及委托书

《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》合同及委托书，2025 年 7 月。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

方案的服务年限是依据矿山服务年限和开采计划，加上矿山地质环境保护与土地复垦后期养护期确定。一般以完成矿山地质环境保护与土地复垦的年限为准。根据 2025 年 6 月合肥水泥研究设计院有限公司编制的《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，采矿权范围查明资源量*****万 m³（合*****万 t），开发利用方案中设计边坡损失量*****万 t，本次设计圈定建筑石料用灰岩矿*****万 m³（合*****万 t），矿山生产规模：*****万 t/年，矿山剩余生产服务年限*****年。

（二）方案服务年限

方案的服务年限是依据矿山服务年限和开采计划，加上矿山地质环境保护与土地复垦后期养护期确定。一般以完成矿山地质环境保护与土地复垦的年限为准。根据 2025 年 6 月，合肥水泥研究设计院有限公司编制的《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产服务年限 12.29 年，基建期 1 年。按照类似矿山经验，本矿山闭坑后完成地质环境治理与土地复垦的年限约需 1.0 年、养护期 3 年，则方案服务年限为：1 年（基建期）+12.29 年（服务年限）+1.0 年（复垦期）+3 年（养护期）=17.29 年，即 2025 年 7 月-2042 年 10 月。

（三）方案基准期及有效期

基准期：方案基准期以自然资源部门批准该方案之日起算（评审后方案公示日起算）。

有效期：方案服务年限 17.29 年（含基建期 1.0 年），即自 2025 年 7 月~2042 年 10 月。方案 5 年进行一次修编，本方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月~2030 年 6 月。此外，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）要求，“在办理采矿权变更时，设计扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

五、编制工作概况

我公司接受委托后成立了专门的项目组，对矿区的自然地理、生态环境、社会环境、土地利用现状和生产工艺等进行分析，合理确定地质环境保护与土地复垦方案服务年限；进行地质环境影响评估和土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，选定地质环境治理与土

地复垦标准与措施，明确治理与土地复垦目标，确定费用来源，初步拟定地质环境治理与土地复垦方案。随后项目组技术人员赴矿山现场做进一步的调查，在矿山企业陪同下对矿区现状和已破坏情况进行了核实，了解和收集矿山采矿方法及已破坏土地的相关资料，走访了当地相关职能部门和当地村委会、村民等土地权利所有人，征求他们对治理与复垦工作的意见和建议。结合实际调查情况，对本矿山开采造成土地的破坏进行预测，明确土地的利用方向，编制地质环境治理与土地复垦方案，提高土地利用率，保证预测结果科学合理。

（一）工作及工作程序

1、工作周期

（1）资料搜集和整理分析阶段

2025年6月25日至2025年6月27日，对矿山已有的前期资料进行了全面的收集和综合分析，收集了周边地质资料、水文资料、土地利用现状、土地利用规划、矿山开采及修复资料，为野外土地资源调查工作做好了必要的准备，编制了相应的工作计划。

（2）矿区地质环境及土地资源调查

2025年6月28日至2025年6月30日，开展矿区野外调查工作。野外调查工作主要了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况。其中矿区范围及附近区域为重点调查区，调查工作沿村间公路和田间道路展开。调查工作分两次进行，共耗时3天，先后投入技术人员5人，调查面积约4.55km²，其中重点调查区面积约0.86km²，调查路线长度8.76km。

（3）矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写

2025年7月1日至2025年7月15日，通过前期资料收集和野外调查工作确定了地质环境评估范围和复垦区范围，进行了地质环境影响评估和土地复垦的适宜性评价与分区，编制完成矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、方案编制工作方法：

收集矿区普查地质报告、开发利用方案、矿山已有的地质、水文地质、工程地质、环境地质与气象、水文等资料。

调查以往矿山建设及生产对矿区土地、植被的占用与破坏情况；调查以往矿山地下水的污染及以往矿山矿业活动引发的矿山地质环境问题。收集并分析测试矿区内外岩石、土壤、水质样品成果数据，调查当地，尤其是矿区植物种类及优势植物种类。

3、方案编制工作方法为：

根据收集和调查的资料，进行室内综合研究及方案编写。方案编制工作程序见图 0-1。

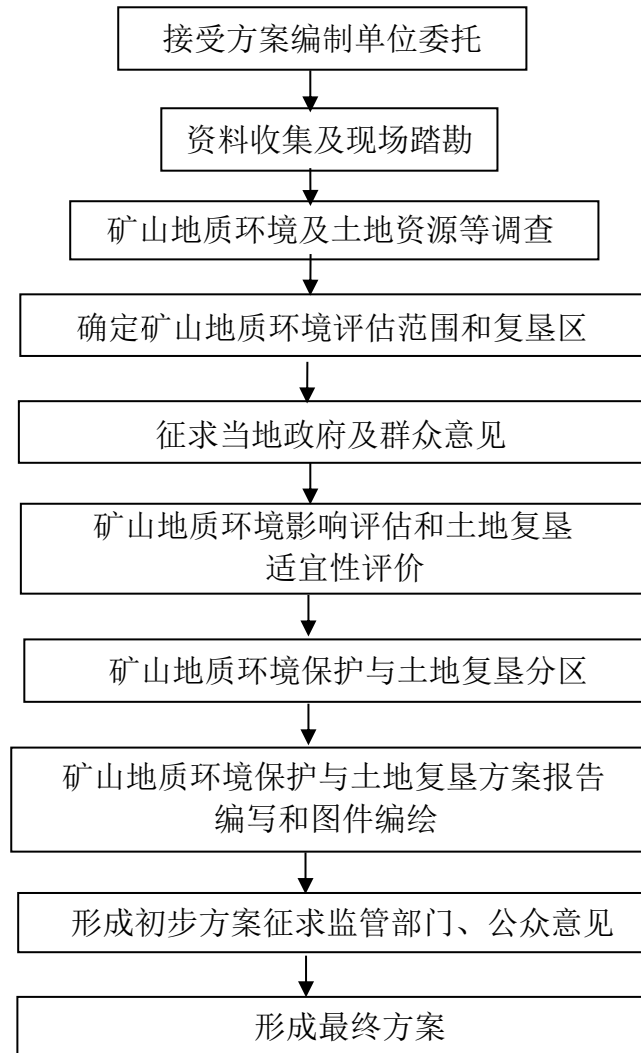


图 0-1 方案编制工作程序框图

（二）完成的工作量

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案工作完成的主要实物工作量详见表 0-1，收集资料详见表 0-2。

表 0-1 完成主要实物工作量一览表

工作内容	单 位	工 作 量	备 注
调查面积	km ²	4.55	1/2 千
调查路线	km	8.76	
调查点	个	56	
照片	张	12	

表 0-2 收集资料一览表

工作内容	备注
宿州市萧县气象资料	1 份
王山窝矿区矿山环境影响评价报告	1 份
王山窝矿区水土保持方案	1 份
安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料灰岩矿隐蔽致灾因素普查报告	1 份
萧县三调及国土变更调查数据	1 份
《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》及评审意见	1 份
《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》及评审意见	1 份

（三）工作质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。合同签订后对现场进行了踏勘，野外调查前全面收集了有关资料，编制了野外调查工作大纲。野外调查配备了卫星定位仪（GPS）、无人机、数码相机、笔记本电脑等专业设备，取得了较丰富的第一手资料。野外调查严格执行三级质量检查制度，野外记录由调查人员当日自查，项目组定期组织互查，重点检测记录完整性、点位准确性、描述规范性；项目负责人对全部野外记录和初步成果进行 100%检查，在室内资料整理阶段，对收集的资料、野外记录、测试数据等进行系统整理和交叉验证，确保基础资料真实可靠。

（四）主要计量单位

- 1.面积：公顷（ha），平方米（m²），亩；
- 2.长度：千米（km），米（m），厘米（cm），毫米（mm）；
- 3.深度、高度（程）：米（m），厘米（cm）；
- 4.土石方工程量（体积）：万立方米（万 m³），立方米（m³）；
- 5.储量及产量：万吨（万 t），吨（t），千克（kg）；
- 6.生产能力：每年万吨（万 t/a）；
- 7.复垦单价：每亩万元（万元/亩）；

8.费用（金额）：万元，元（人民币）。

（五）前期矿山恢复治理与土地复垦方案编制概况

2024年4月，安徽雷鸣矿业有限责任公司委托徐州万源地质矿产研究有限公司编制了《安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山为基建矿山，尚未开采，原方案主要编制内容如下：

一、原方案矿山采用山坡露天开采，自上而下分台阶开采，生产规模*****万 t/a，方案适用年限 17.6 年。

二、损毁土地面积：矿山已损毁面积 397297.84m²，拟损毁土地面积 333738.92 m²，矿山开采结束后总损毁面积为 731036.76 m²。其中露天采场损毁面积 671309.24 m²，损毁程度为重度损毁；界外老采区损毁面积 13008.89 m²，损毁程度为重度损毁；工业场地压占损毁面积 42284.55 m²，损毁程度为中度损毁；矿区道路压占损毁土地 4434.08 m²，损毁程度为中度损毁。

三、土地复垦区与复垦责任范围

复垦区范围面积为 731036.76 m²，复垦责任范围面积 731036.76 m²（包含界外老采区）。复垦区损毁方式为压占和挖损。损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸岩石砾地。根据土地复垦适宜性评价，露天采场及界外老采区平台面积 87757.07 m²复垦为乔木林地；露天采场及界外老采区边坡面积 96442.24 m²保留为裸岩石砾地，露天采场终采底盘面积 500118.82 m²复垦为旱地；工业场地面积 42284.55 m²复垦为乔木地，保留农村道路 4434.08 m²。

四、矿山地质环境治理工程

1、对开采形成的 8 个边坡和 7 个平台以及界外老采区内遗留的边坡和平台进行危岩浮石清理。

2、矿区外安装防护网；

3、设立警示标志。

五、矿区土地复垦

1、边坡平台复垦工程设计

主要包括界内露天采场边坡平台、界外老采区边坡平台。平台复垦方向为乔木林地，采场边坡保留为裸岩石砾地。

①覆土植树

平台区损毁土地复垦为林地，全面覆土 80cm 后安全平台按照 3.0m 株距栽植树木，树坑口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

②挡土墙工程

为防止覆土后水土流失，设计在平台外侧边缘处修建一道挡土墙，挡土墙高 0.9m，上宽 0.5m、底宽 0.7m。

2、终采底盘复垦工程设计

主要为矿区终采底盘，复垦方向为旱地。

①覆土造田工程

在+35m 终采底盘覆土 80cm 并进行平整。

②田间道路

采矿场终采底盘面积较大，为便于造田后的田间生产，在区内修建田间道路。

③排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域，在终采底盘田间道路一侧开挖排水沟。

3、工业场地复垦工程设计

复垦方向为乔木林地。

①建筑物及设备拆除

矿山生产结束后对其建筑物、地面硬化及生产加工设备进行拆除，包括破碎机口、厂房等。

②土地平整

采用机械将场地进行平整清理，使其无碎石杂物，同时满足耕地平整要求。

③覆土复绿

损毁土地复垦为耕地区域，全面覆土 80cm 后按照 3.0m 株距栽植树木，树坑口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

六、矿山道路复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，矿山闭坑后，矿山道路经过平整修理可保留作为当地居民的生产、生活道路。

道路两侧利用矿山自有小挖机进行开挖种植穴，规模为 60cm×60cm，深度 60cm。种

植穴间距为 3.0m。

七、矿山地质环境治理与土地复垦费用

本方案设计的矿山地质环境治理与土地复垦费用总计*****万元，*****万元/ha（*****万元/亩），其中地质环境治理估算费用为*****万元；土地复垦费用静态投资*****万元，差价预备费为*****万元，土地复垦动态投资为*****万元。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山位置及交通

大山矿区位于萧县县城西南 225° 方向直距约 12.4km 处，行政区划隶属于萧县王寨镇、丁里镇、杜楼镇，西侧分布大演武村、王山窝村，北侧分布车牛返村，东侧分布王固庄、朱庄等自然村。矿区地理坐标极值为（2000 国家大地坐标）：东经*****—*****，北纬*****—*****，中心地理坐标：*****，*****。

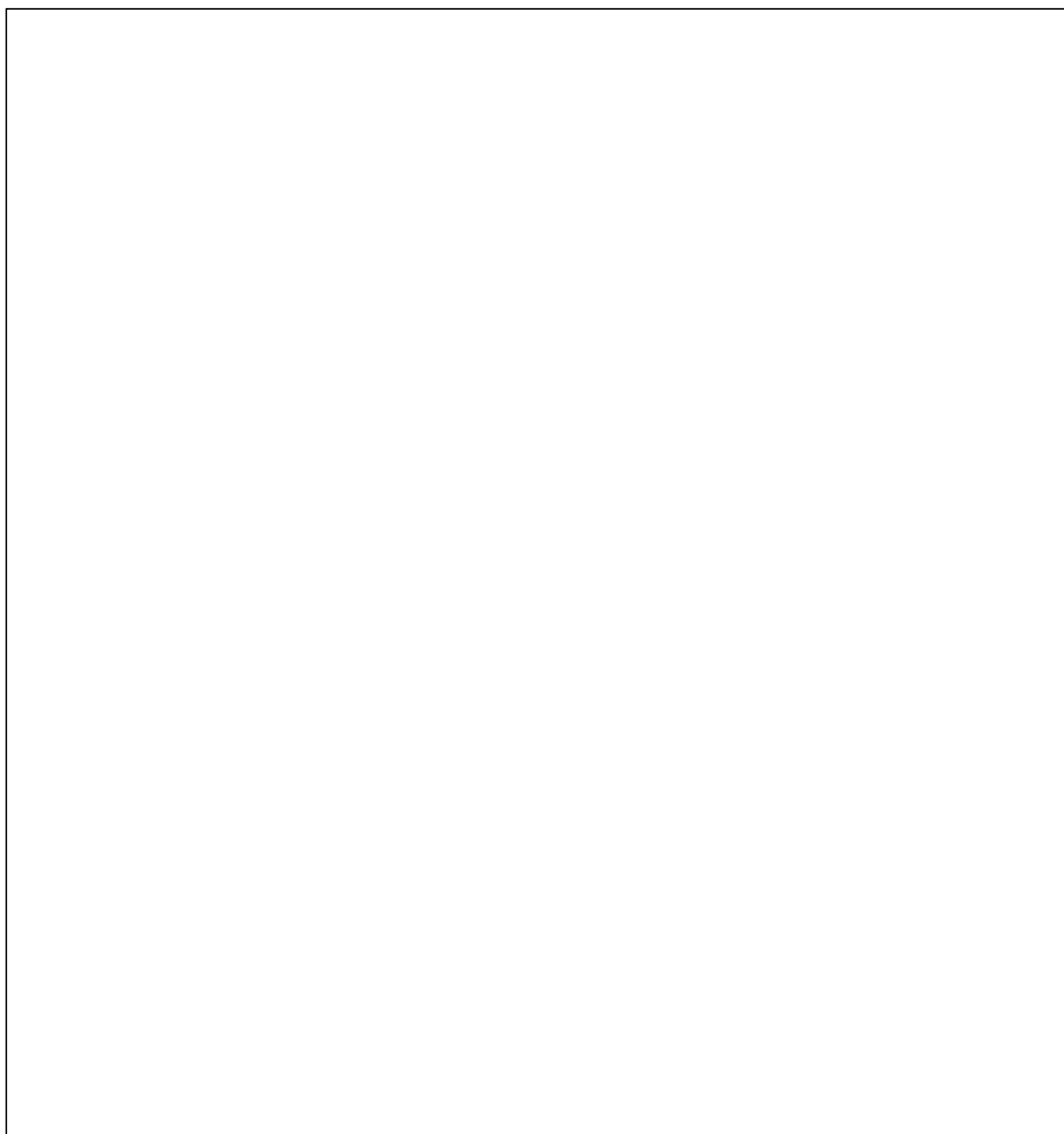


图 1-1 矿区位置交通示意图

矿区东南距 G30 连霍高速出入口约 3.1km，西距 G311 徐峡线约 7.1km，东北距萧县

外环路约 9.8km，东南距 S238 萧淮路约 2.2km，乡村道路四通八达，矿区有简易道路与其贯通，交通便利，见交通位置图（图 1-1）。

（二）矿山建设外部条件

1. 矿山周围环境概况

矿区东南距 G30 连霍高速出入口约 3.1km，西距 G311 徐峡线约 7.1km，东北距萧县外环路约 9.8km，东南距 S238 萧淮路约 2.2km，城乡公路四通八达，交通较为方便。矿山周围环境一般，矿山西侧 460m 为大演武村、西侧 303m 为王山窝村；北侧 630m 为车牛返村，东侧 320m 为王固庄、约 300m 为朱庄等自然村，矿区东部约 100m 零星分布 2-3 处房屋，矿山开采前进行搬迁。矿区北侧与安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料用灰岩矿采矿权边界紧邻，距离该矿山破碎加工厂房约 100m，距离其办公区约 300m；西南侧约 500m 为安徽省萧县瓦子口建筑石料用灰岩矿采矿权（矿山周围环境情况见图 1-2）。

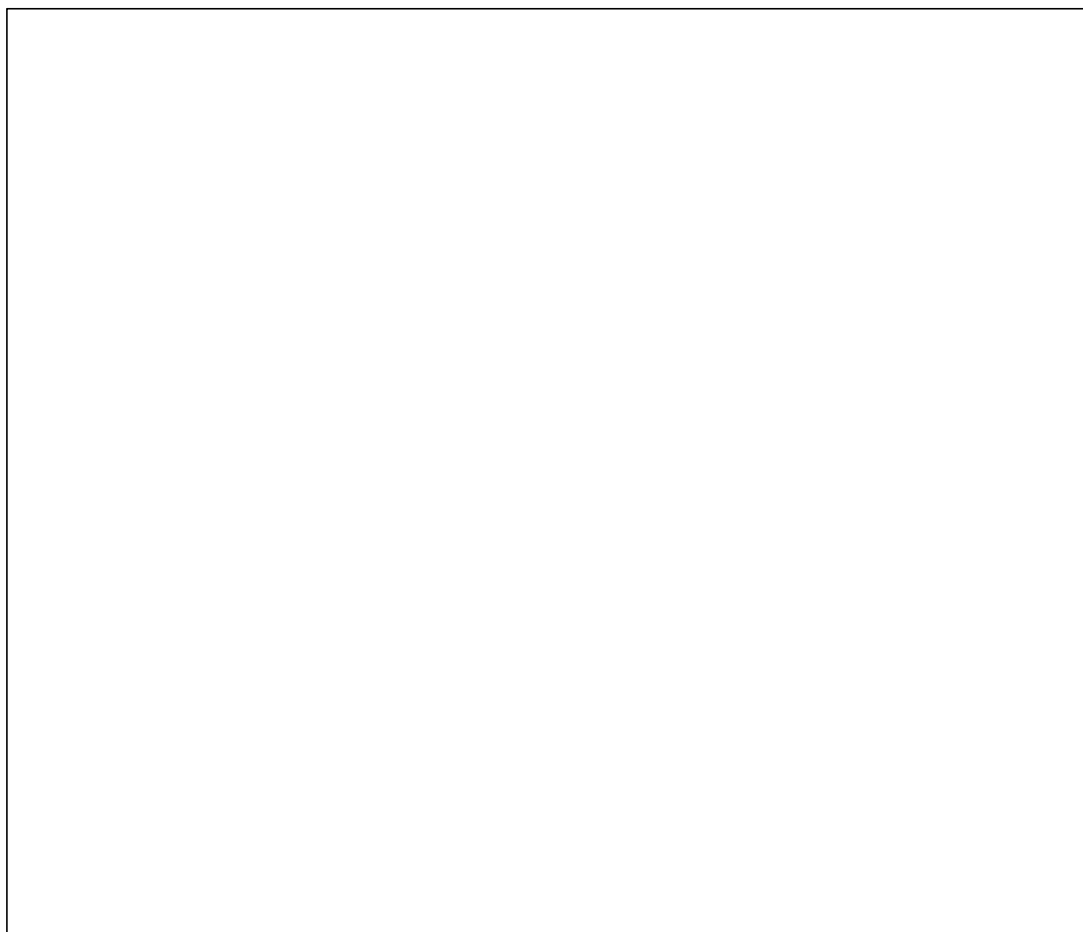


图 1-2 矿山周围环境情况

大山矿区北侧矿界与安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料用灰岩矿采矿权南

侧矿界紧邻，对此两个矿山开采生产受到相互影响，经当地自然资源主管部门协商，两矿权开采措施及要求如下：

①矿区相邻边界向南 300m 划为禁采区，待安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料用灰岩矿采矿权到期后再开采。

根据《安徽省萧县王山窝象山建筑石料用灰岩矿 2024 年度矿产资源储量变化表说明书》截至到 2024 年 12 月，矿权内剩余资源量为*****万吨，该矿山生产规模为：*****万 t/年，安徽省萧县王山窝建筑石料用灰岩矿矿山剩余服务年限约*****年。为保证大山矿区生产使用王山窝矿区的工业场地，王山窝矿区剩余资源量暂不开采。

②大山矿区和王山窝矿区两矿山在生产过程中要签定安全生产协议书，接触区域部分划出 300m 为禁采区。双方规定上班时间，通报人员流动情况，统一放爆时间，设置放爆警戒线，鸣笛放爆，停止生产，爆破作业时，双方采场所有工作人员必须撤至采场 300m 爆破警戒范围以外，同时对采场设施采取有效防护措施。

2.生态红线及基本农田

矿山范围不涉及生态红线，无基本农田分布。

3.公益林

矿山范围不涉及公益林，矿山占用林地为一般商品林地。

4.供电条件

本工程用电主要为日常生活以及破碎加工用电，用电电源引自萧县供电局丁里镇 35KV 供电电源，接入电源为 10kv 架空线路。供电电源充足、可靠。

5.供水条件

矿区西约 200m 为老岱河，常年有水，可用作工业用水；矿山地层均为碳酸盐岩，可以直接打深井取生活饮用水，亦可接入周边村庄自来水管网。

6.其他辅助条件

矿区周边人口稠密，以农业为主，劳动力充足，为矿产品开发奠定了较好的物质基础。当地政府对矿产资源开发利用也将提供良好的软、硬件设施及优惠政策。

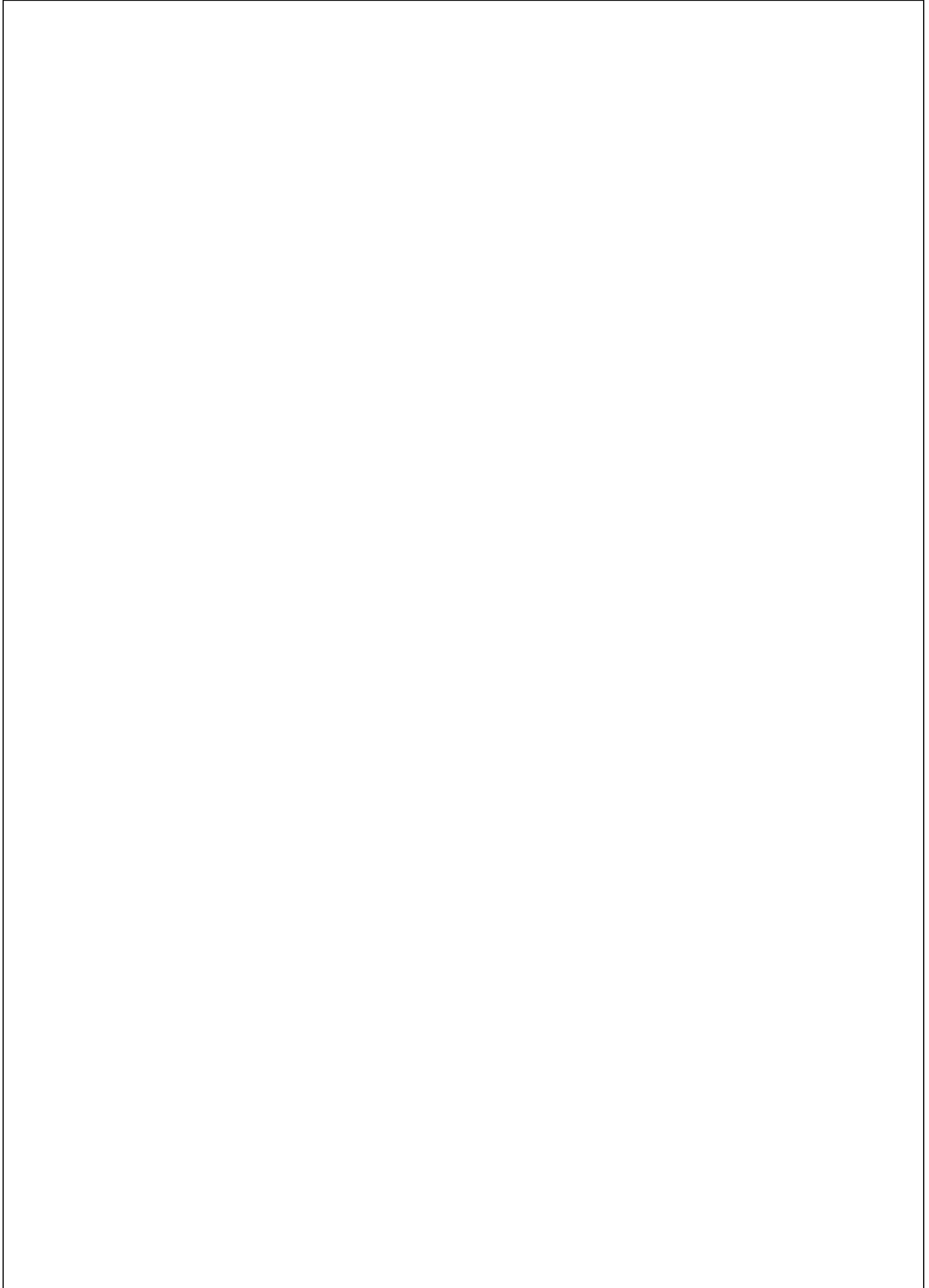


图 1-3 矿山范围与三线范围套合图

二、矿区范围及拐点坐标

根据《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，拟设矿区范围由 30 个拐点圈定，极值直角坐标为（2000 国家大地坐标系）：X：*****~*****，Y：*****~*****，面积约*****km²，开采标高+*****m 至+*****m（见表 1-1）。

表 1-1 大山矿区采矿权范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****	*****	16	*****	*****
2	*****	*****	17	*****	*****
3	*****	*****	18	*****	*****
4	*****	*****	19	*****	*****
5	*****	*****	20	*****	*****
6	*****	*****	21	*****	*****
7	*****	*****	22	*****	*****
8	*****	*****	23	*****	*****
9	*****	*****	24	*****	*****
10	*****	*****	25	*****	*****
11	*****	*****	26	*****	*****
12	*****	*****	27	*****	*****
13	*****	*****	28	*****	*****
14	*****	*****	29	*****	*****
15	*****	*****	30	*****	*****

三、开发利用方案概述

2025 年 6 月，合肥水泥研究设计院有限公司编制并提交了《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

（一）矿山工程布局

根据评审后的《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山建设规模*****万 t/年。拟设工业场地及破碎站位于矿区北侧，本次设计利用王山窝破碎加工厂区设备及办公区。其中工业场地主要包括矿山办公室、淋浴室、维修车间、变电所、破碎场及材料库等，破碎场主要包括破碎站、变电所等。矿山道路由破碎机口通往矿区各开采水平。矿山不设排土场，不设炸药库。矿山总平面布置见图 1-4。

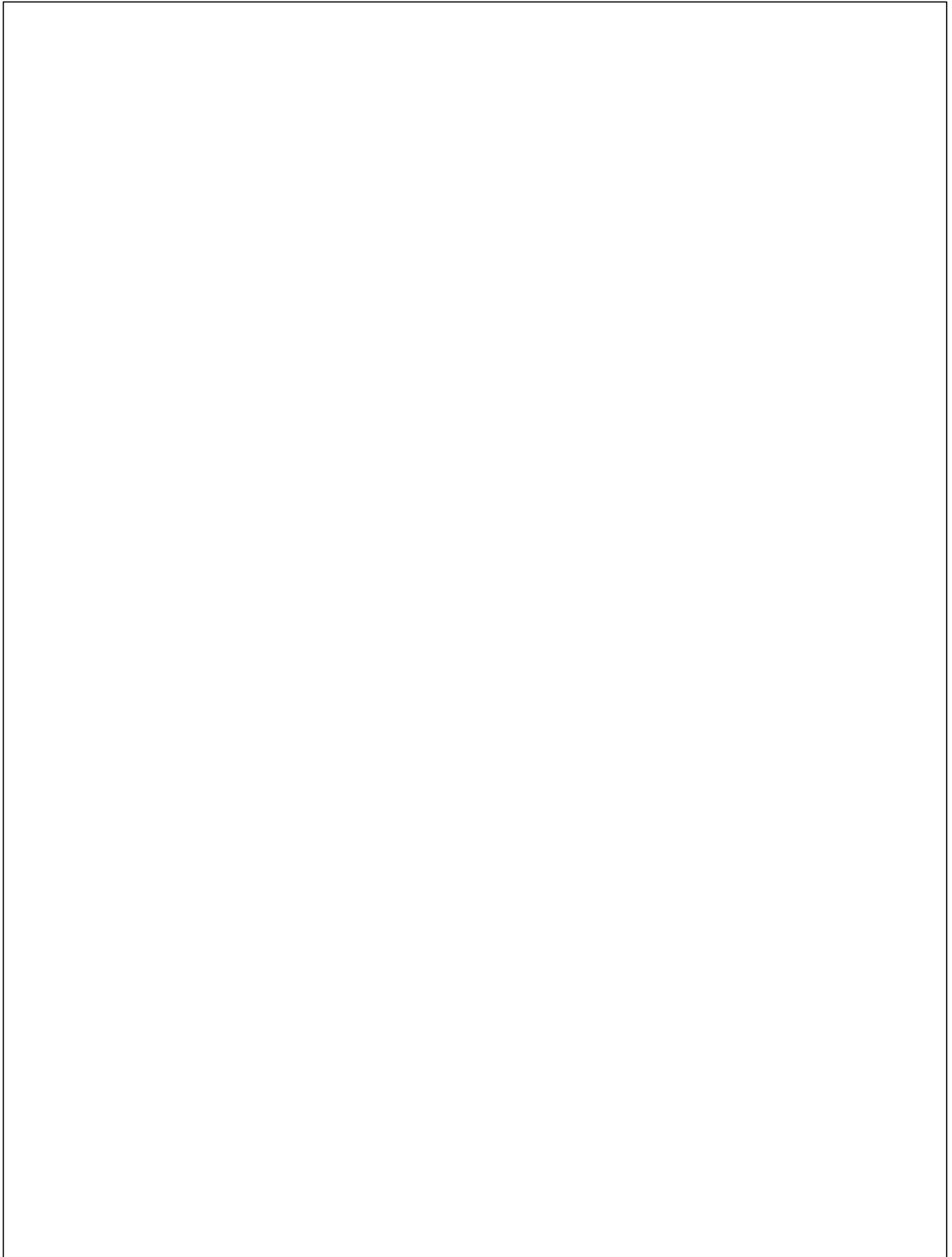


图 1-4 矿区工程布置示意图

（二）开采方式、方法

矿山开采采用露天自上而下的分台段式开采，自上而下分为+140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m、+50m、+35m 共 8 个水平分层

（三）采场构成要素及技术参数

（1）台阶高度

《金属非金属矿山安全规程》及采矿设计手册要求台阶高度：①不爆破直接挖掘时，台阶高度不大于挖掘机的最大挖掘高度；②采用爆破再采装时，不大于挖掘机的最大挖掘高度的 1.5 倍。本矿山采用爆破工艺开采，设计选用的挖掘机最大挖掘高度大于 10m，参照大型矿山设计台阶高度一般为 15m。本次设计确定的台阶高度为 15m。

（2）台阶坡面角的确定

工作时台阶坡面角为 75° 。

（3）最终边坡角的确定

设计采场最终边坡角为 65° ，西侧顺层边坡取 60° ，上部强风化层及第四系取 45° 。

（4）平台宽度的确定

安全平台宽度为 6m，清扫平台宽度为 8m，仅+125m、+80m 平台设置清扫平台，其余均为安全平台。本方案确定最小工作平台宽度为 40m。

（5）最终边坡要素确定

按上述原则最终形成的边坡参数如下：

- ①开采台阶高度 15m；
- ②台阶坡面角 75° ；
- ③采场终了坡面角 45° 、 65° ，西侧顺层边坡 60° ；
- ④安全平台 6m；
- ⑤清扫平台 8m；
- ⑥最小工作平台宽度：40m。
- ⑦矿区爆破安全距离 $\geq 300\text{m}$ 。

（6）露天开采境界的圈定

矿山开采境界的圈定是在地形地质平面图上，以圈定开采境界的原则和依法划定的开采范围内，以地质工作所控制的矿体为主要设计开采对象，开采深度以不超出储量计

算边界和满足最小工作平台宽度为原则。

根据上述原则，对本矿露天开采境界进行了圈定，详细境界圈定结果见表 1-2。

表 1-2 露天采场主要技术参数表

序号	参数名称		单 位	数 值
1	采场上部轮廓尺寸：长×宽 轮廓面积	地表：长×宽	m×m	*****
		底部：长×宽	km ²	*****
2	采场下部轮廓尺寸：长×宽 轮廓面积	地表：长×宽	m×m	*****
		底部：长×宽	km ²	*****
3	采场最高开采台阶标高		m	*****
4	采场底部标高		m	*****
5	台阶高度		m	*****
6	台阶数		个	*****
7	工作台阶坡面角		°	*****
8	终了台阶坡面角		°	*****
9	采场最终边坡角		°	*****
10	露天采场边坡高度		m	*****
11	清扫平台宽度		m	*****
12	安全平台宽度		m	*****
13	工作平台最小宽度		m	*****
14	最小底盘宽度		m	*****
15	采场内矿石量		10 ⁴ t	*****
16	采场内矿石量		10 ⁴ m ³	*****
17	采场内剥离岩土量		10 ⁴ m ³	*****
18	平均剥采比		m ³ / m ³	*****

（6）各台段服务年限

矿山各台段服务年限见表 1-3。

表 1-3 矿山设计可利用资源量计算表

台阶标高 (m)	矿石量 (万 m ³)	矿石量 (万 t)	剥离量 (万 m ³)	剥采比 (m ³ :m ³)	生产服务年限 (a)
+140	*****	*****	*****	*****	*****
+125	*****	*****	*****	*****	*****
+110	*****	*****	*****	*****	*****
+95	*****	*****	*****	*****	*****
+80	*****	*****	*****	*****	*****
+65	*****	*****	*****	*****	*****
+50	*****	*****	*****	*****	*****
+35	*****	*****	*****	*****	*****
合计	*****	*****	*****	*****	*****

(7) 采矿方法的确定

开采方式：本矿床为山坡地形，矿体基本裸露，矿区四周高中间低，采矿权矿区范围北侧地势最低为+33m，采矿权矿区范围内设计最低开采标高为+35m，采场内可以自流排水，本次设计采用山坡 露天开采方式。

开采顺序：采矿权矿区范围呈狭长型，南北长约 2km，南侧两 侧均存在最高山头，其中北侧最高点标高+156m，南侧最高点标高 +158m，为了满足矿山生产能力，设计南、北两个区域同时开采。

采矿方法： 自上而下水平分台阶开采。

开采工艺：设计开采范围内全部采用爆破采矿工艺，生产工艺 顺序为：穿孔→爆破→采装→运输。

采用全液压潜孔钻机，深孔数码电子雷管微差爆破，破碎的矿 石首先由装载机归拢爆堆，然后由液压挖掘机装车、矿用自卸汽车 运输矿石至矿区北侧的破碎站卸料平台卸矿。

(8) 设计可利用资源储量

根据徐州万源地质矿产研究有限公司 2023 年 2 月提交的《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》，截止 2022 年 12 月 31 日，大山矿区建筑石料用灰岩推断资源量*****m³（*****t）。

其设计可利用资源量*****m³（合*****t），设计资源利用率为*****%，设计从安全角度考虑确定的采场最终边坡角，这必然还有部分边坡资源成为本次设计边坡、平台

损失占压矿石量。设计可利用资源量详见表 1-3。

（四）开采顺序及首采工作面布置

（1）开采顺序

采矿权矿区范围呈狭长型，南北长约 2km，南侧两侧均存在最高山头，其中北侧最高点标高+156m，南侧最高点标高+157m，为了满足矿山生产能力，设计南、北两个区域同时开采。

（2）首采工作面布置

根据采矿许可证，该矿山生产规模为*****万 t/a，为了保证矿山两级矿量满足要求，基建采准工作面需开拓至+*****m 标高。北侧距离拟利旧破碎加工厂区较近，产能较易释放，因此设计北侧+*****m 以上进行基建削顶，并形成***** 首采工作面。南侧由于运距 较远且部分区域涉及草地征用问题，设计南侧+*****m 以上进行基建 削顶，并形成 +*****m 首采工作面。

（3）矿区南部和北部开采衔接

为了保证矿山生产能力，设计矿山南部和北部同时生产。由于 矿区南侧部分草地征用需一定时间，前期以矿区北部生产为主，待 南侧草地征用手续办理结束后，加大采场南部生产能力，设计前期 采场北部产能约 *****万 t/a、南采场产能约 *****万 t/a 。采场南北两侧 同时向中部推进，最终在*****m 标高合为一个采场。采场南北两侧前 期距离较远，开采作业互不影响，

后期当采场南北两侧距离小于 300m 时，应做好爆破安全管理及 开采衔接，一侧进行爆破作业前，另一侧应停止生产作业，人员设 备撤离到 300m 安全距离以外。

采场中部为历史开采遗留的开采边坡，矿山按照自上而下的开采顺序，随着矿山采剥作业的进行，将逐步消除矿区内老采坑边坡。 矿山开采与老采坑边坡衔接时应保持足够的安全距离，并做好专项施工方案。

（四）防治水方案

本矿床出露地表，开采方式为山坡露天开采。当地最低侵蚀基准面标高为+33m。矿体开采最低标高为+35m，可自然排水。

矿区东侧界线基本为山脊，采场东侧外部汇水不会进入采场，矿区西侧地势均较矿区边界地势低，采场东侧外部汇水亦不会进入采场，根据矿区周边地形分析，该矿山外部不需设置截水沟。

矿区露天采场汇水主要为大气降水及少量涌水，经沉淀达标后外排。矿山开采+50m标高以上矿体时采场内的汇水可向北侧及西侧多个出水口自流排出，开采+50m至+35m矿体时，采场内的汇水只有北侧一个出水口，由于矿区南北方向长约2km，在采场底盘设置排水坡度较为困难，因此设计开采+35m标高时，采场北侧工作面留设向北2~3%的坡度即可，采场南侧设置集水坑利用水泵将采场内的汇水抽排出采场外进行辅助排水。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

经调查历史开采信息，矿区内以往设立的采矿权有萧县王寨镇王山窝第二采石厂、萧县王寨镇孙玉军石料厂、萧县王寨镇王山窝杜明珠采石厂、萧县丁里镇孙宗雷石料厂、萧县丁里镇孙小林子石料厂、萧县丁里镇陈亮石料厂、萧县丁里镇张凡英石料厂，上述矿山开采时间为2012年至2014年期间，均到期关闭，详见表1-4，历史采矿权范围及采矿权范围内已采剥区与拟设矿区范围叠合情况见图1-5。

现大山矿权范围内分布的孙玉军、杜明珠、孙宗雷三个石料厂，在2018进行看矿山生态修复，主要采取的修复方式为边坡清理。覆土植树绿化。其中孙玉军采石厂由于在2021年9月4日发生了崩塌灾害，萧县自然资源和规划局实施了萧县王寨镇王山窝村北侧300m山体边坡安全隐患消除工程，该方案采取削坡退台，平台绿化等方式消除安全隐患，并进行平台复绿，该项目正在施工过程当中。

表 1-4 矿区内历史采矿权一览表

序号	矿山名称	证号	有效期限
1	萧县王寨镇王山窝第二采石厂	*****	*****
2	萧县王寨镇孙玉军石料厂	*****	*****
3	萧县王寨镇王山窝杜明珠采石厂	*****	*****
4	萧县丁里镇孙宗雷石料厂	*****	*****
5	萧县丁里镇孙小林子石料厂	*****	*****
6	萧县丁里镇陈亮石料厂	*****	*****
7	萧县丁里镇张凡英石料厂	*****	*****



图 1-5 历史采矿权范围及拟设采矿权范围内已采剥区范围叠合图

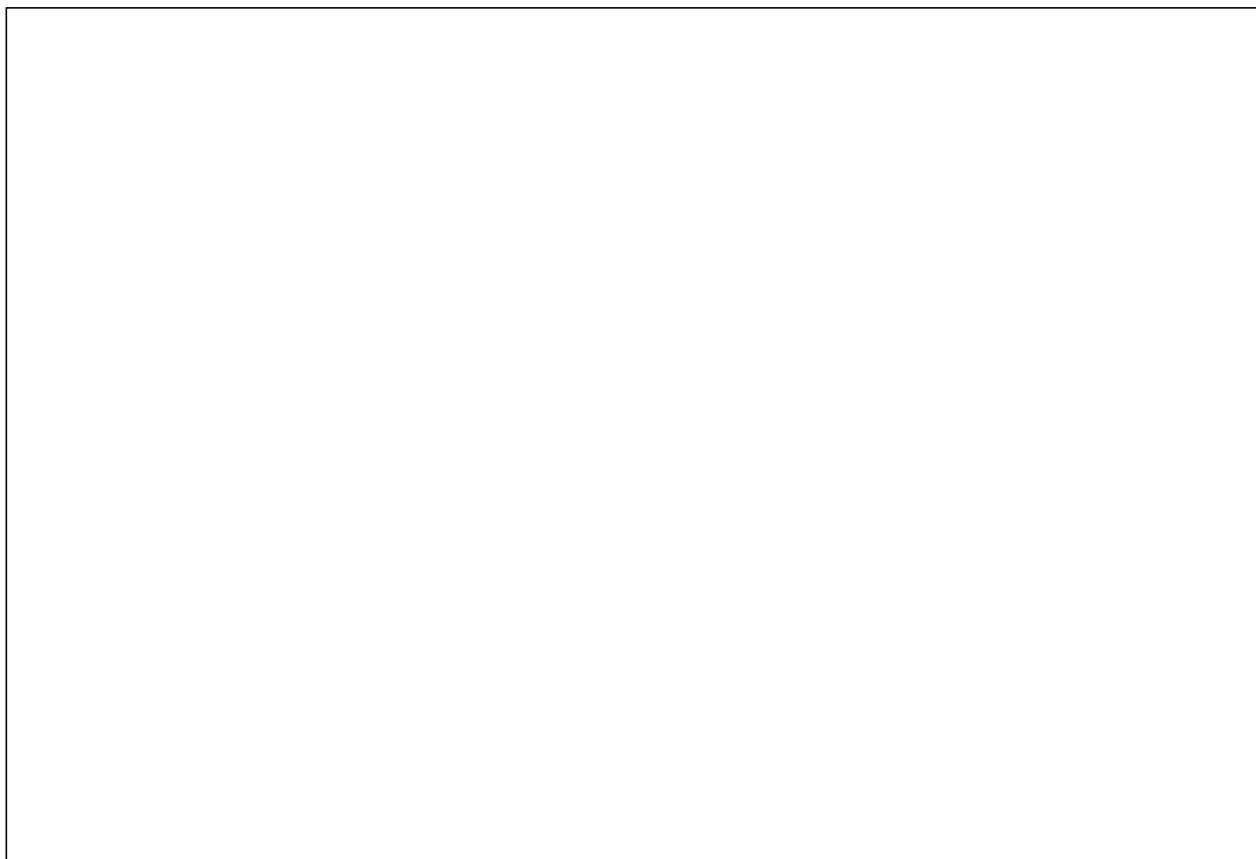
（二）矿山布局

矿山建设工程主要有露天采场、工业场地及矿山道路，其中露天采场占地面积*****m²，工业场地占地面积*****m²（界外），矿山道路面积*****m²。

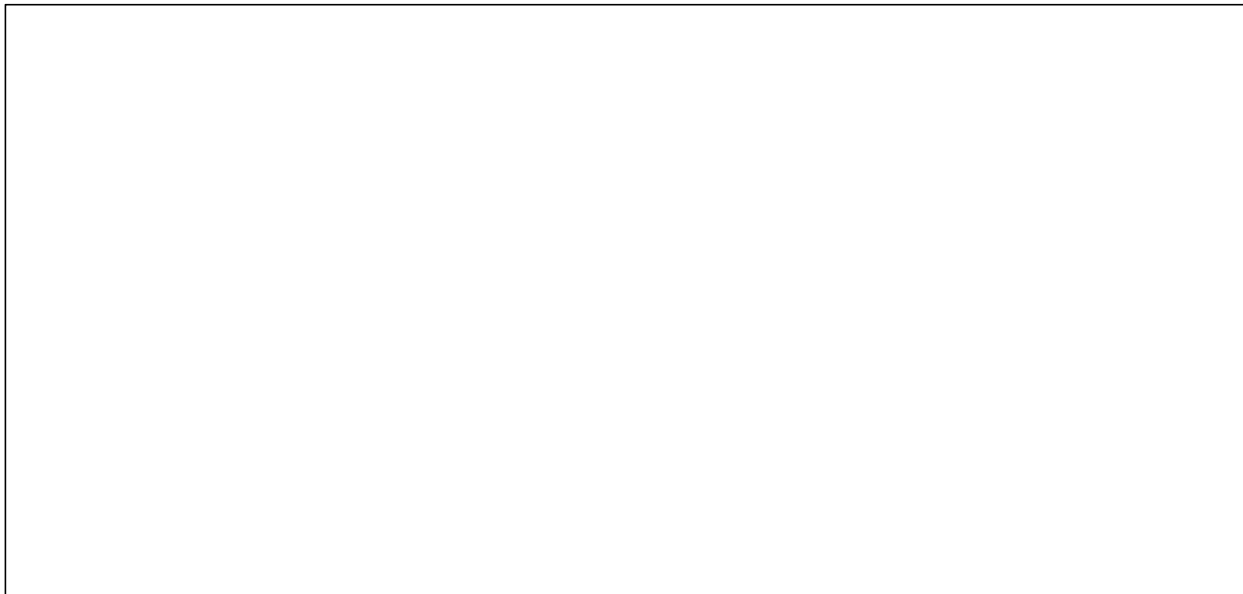
（三）开采现状

本矿山为新立矿山，历史上设置多个采矿权，经多年开采，山体破损较大，已形成不规则的多个宕口，宕口之间高低不一，仅南侧及东侧局部山体未经破坏，保持原山状态。据对已开采宕口调查，破损采坑南北长约 1.5km，现状高低不平，标高大致为+60~+100m，局部采坑内存在积水。各采坑内开采边坡角为 70°~80°，局部近于直立，采坑边坡已形成陡壁，高差 20~40m，最大达 117m。同时，采掘面上可见较多危岩体，大小多为 0.2~2m³，个别可达 10m³，存在崩落的潜在危险。

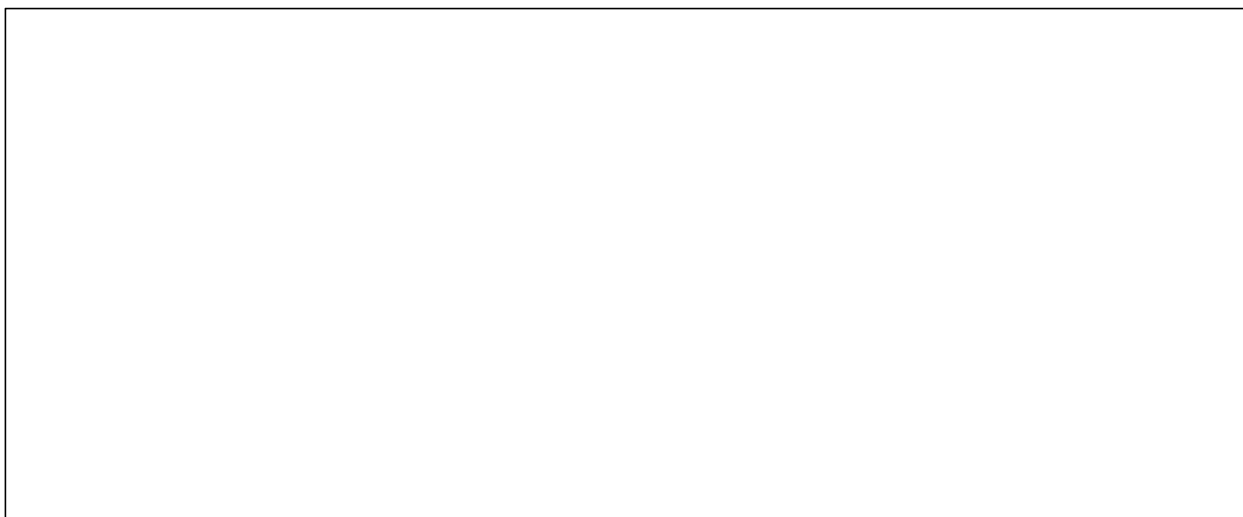
因历史采矿安全平台、清扫平台设置不规范，存在诸多安全隐患，对将来矿山采矿权内资源开采总体影响较大，且不利于临近老采坑附近的西侧边坡组的形成，对邻近作业区的安全生产形成影响，仅局部或底部存在大量矿山资源量未开采，山体地貌变化较大，形成大小不等的开采区。（见照片 1-1）。



照片 1-1 矿山开采现状（由北向南）



照片 1-2 矿山开采现状（矿山西侧）



照片 1-3 矿山开采现状（矿山东侧）

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区处于北亚热带和暖温带的过渡区，属温带季风气候。冬季干燥寒冷，夏季闷热多雨，春季温暖，秋季凉爽，四季分明。测区年均气温+15.7℃，极端最高气温+41.7℃（1988年7月9日），极端最低气温-23.9℃（1969年2月6日），平均无霜期200~220天，冰冻期12月至次年2月中旬，最大冻土深24cm，年日照时数为2284~2495小时。年际间降水量变化较大，年降水量一般800~930mm，平均年降水量855mm，年最大降水量1400mm，日最大降水量191.5mm，小时最大降雨量35.9mm。年内降水量分配亦不均衡，多集中于6~8月。1999年~2000年，出现大风冰雹、持续干旱，暴雨连绵等极端天气（图2-1）。

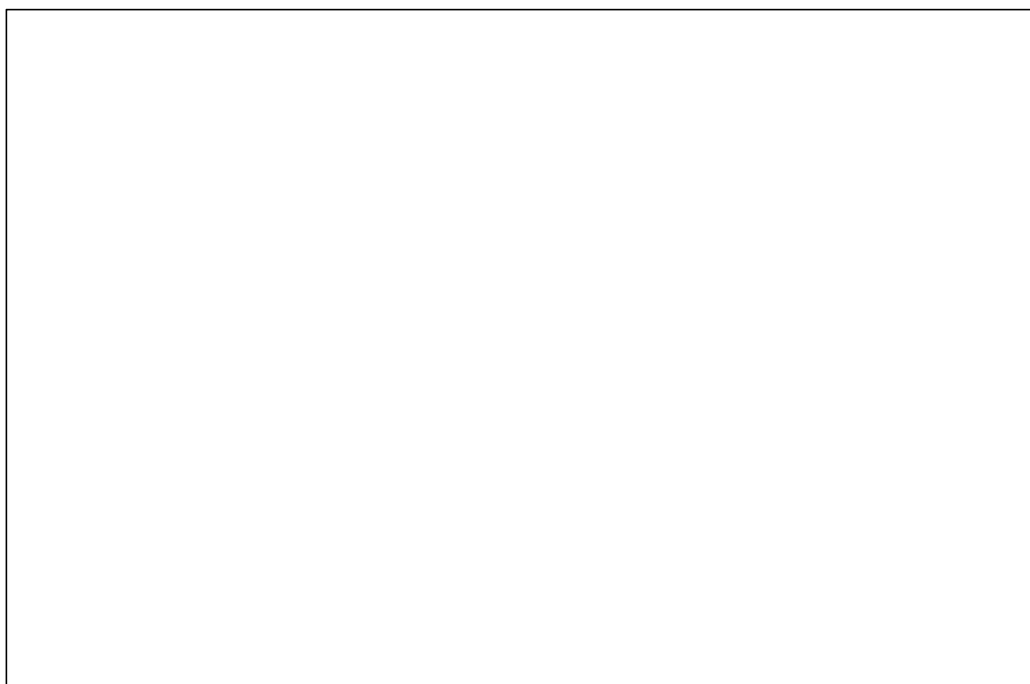


图 2-1 矿区多年平均气象要素图宿州市气象站（1954-2022 年）

（二）水文

矿区属淮河流域，周边地表水体较发育，西部有老岱河、萧滩新河、湘西河，东南部有岱河，最近的河流为老岱河，距离矿区西约200m，水面宽约40m，水深一般1.5~3m，常年有水，水面标高+33m，在瓦子口村南交汇，向南汇入萧滩运河，主要功能是泄洪与

除涝，其水位及流量随季节性变化，属淮河水系，当地历史最高洪水位约 34.5m。区内无大的地表水体，当地侵蚀基准面为标高+33m。

（三）地形地貌

矿区地处皖北黄泛冲积平原（淮北平原北）之低山丘陵区。山体多呈北东向展布，由北东向南西分布灵山寨（+286.5m）、五洞山（+217.5m）、大山（+161.8m）、老虎山（+201m）等山脉绵延起伏连成一体。区域西部、南部为平原地区，地形平坦开阔，地面高程一般+30.0~+35.0m，近山地段地势稍高，地面高程近+40~+50m，矿区山脉起伏呈近北东向展布。矿区内大山主峰海拔为+161.8m，当地最低地面标高约+33m，最大相对高差 128.8m，自然地形坡度 $6^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，地形高低起伏较大，整体地势北高南低。微地貌类型为剥蚀溶蚀低丘，地貌类型单一。

（四）植被

宿州市森林植被属华北区系类型，为暖温带落叶阔叶林。全市计有木本植物 60 科、110 属、275 种，其中被子植物 56 科、102 属、260 种；裸子植物 4 科、8 属、15 种。林内计有木本植物 140 余种，对于生态学研究具有较高的价值。据调查，全市乔木主要有侧柏、罗汉松、银杏、垂柳、板栗、榆树、等，主要灌木有卫矛、小蜡、小叶女贞、夹竹桃等，主要的草本植物有狗牙根、茅草、马尼拉等。

矿区自然植被以其它草地和柏树为主，矿山周边林地植被以杨树为主，周边旱地主要农作物有小麦、山芋等。矿区所在地的天然植被较少，主要为藤蔓植物及荒草，人工植被主要栽植的林木树种主要为柏树、杨树。果木树种为杏、梨、枣、栗等，农作物主要为麦、玉米、地瓜、豆类等农作物。

（五）土壤

根据调查和相关资料，项目区属于黄淮平原一部分，以平原为主，北部兼有丘陵岗地。地貌特征是北高南低，由西北向东南递减倾斜。土壤类型主要有砂礓黑土、棕壤土、潮土、褐土、黑色石灰土等 5 个土类。土壤有机质含量为 13-14g/kg，全氮 0.09-0.11%，速效磷 10-15mg/kg，速效钾 113mg/kg，pH 值 7.2 左右，土壤耕层厚度 20cm 左右。

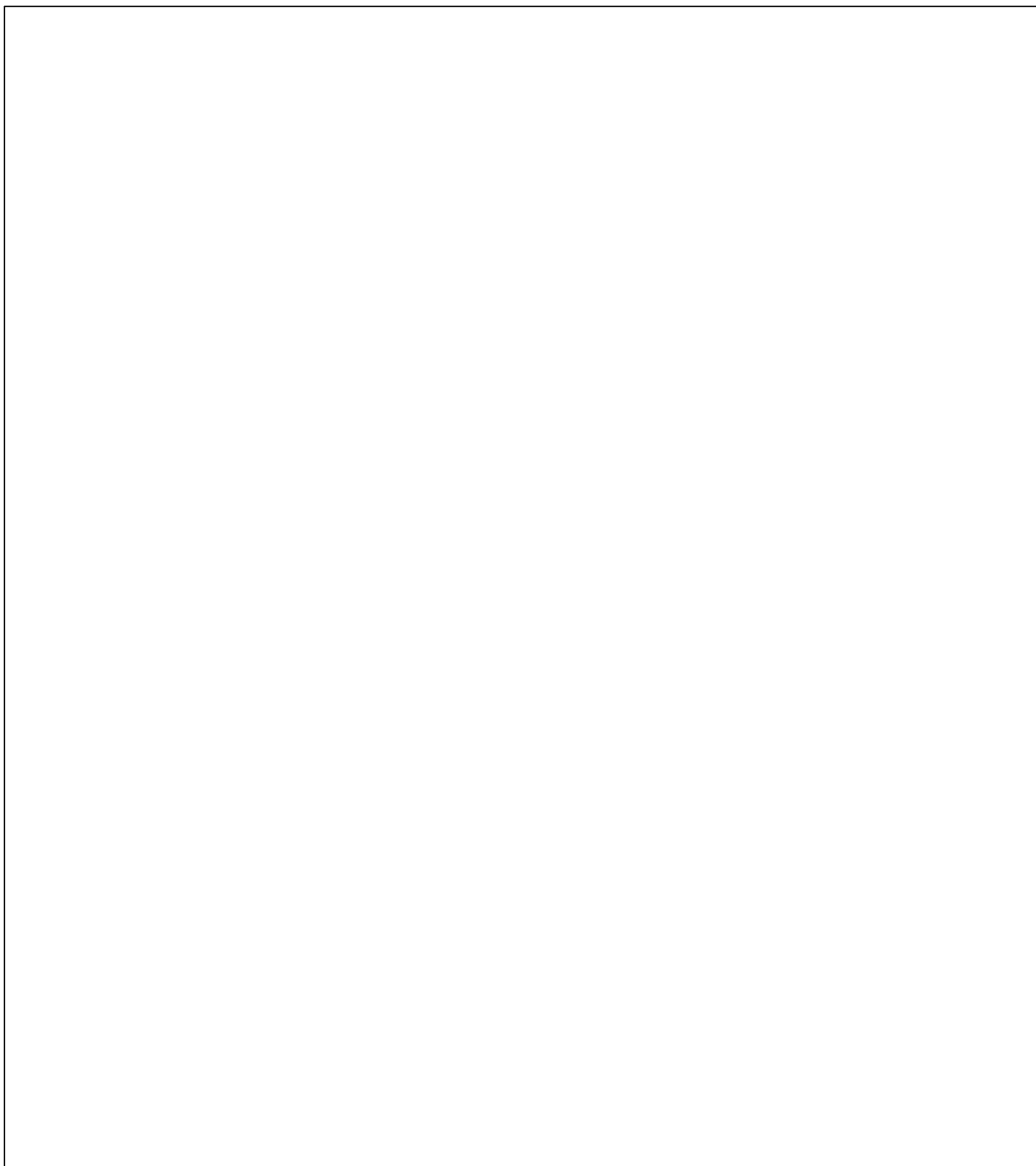
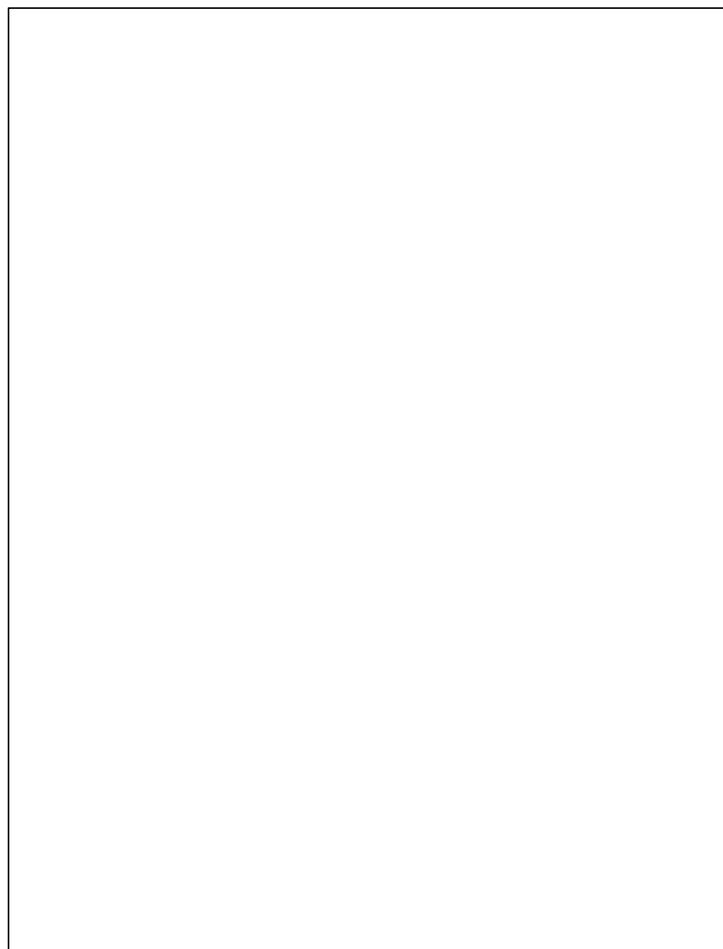


图 2-2 矿区地形地貌图



照片 2-1 矿区周边土壤

二、矿区地质环境背景

（一）区域地质

区域地层属华北地层区，淮河地区分区，徐宿小区，区内分布有寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系及第四系，其中寒武系、奥陶系多有出露，石炭系、二叠系均隐伏于第四系之下（表 2-1）。

表 2-1 萧县大山地区区域地层划分简表

界	系	统	地层名称		代号	厚度 (m)	主要岩性
新生界	第四系	全新统	蚌埠组		Q _{hb}	0~3.5	浅棕黄色粉土与粉细砂互层，淤泥质粉质粘土、粉土。
		上更新统	茆塘组/小坊寺组		Q _{p2-3m} / Q _{p2-3x}	20~45/5	浅黄色粉质粘土、细砂，含钙质结核及铁锰质结核，上部含有机质。/灰黄色粉质粘土、粘土。
		中更新统	潘集组/吴楼组		Q _{p1-2p} / Q _{p1-2w}	20~70/9	棕黄色粉质粘土，含钙质结核；粉细砂、中粗砂，含砂姜。/棕红色粉质粘土，粘土砾石。
		下更新统	桃园组		Q _{p1t}	25~75	浅棕黄色粉质粘土、粉土夹钙质结核及粉砂、细砂互层，含砂姜。
上古生界	二叠系	上统	石千峰组		P _{2sh}	>888	紫红色细砂岩、粉砂岩、泥岩，呈互层状，局部含钙质结核及石膏薄层。底部中、粗粒含砾长石石英砂岩。
			上石盒子组	上段	P _{2s} ²	407~596	杂色粉砂岩、泥岩、花斑状泥岩与细、中、粗粒砂岩互层或互为夹层。含 1—3 个煤组 1—4 个煤层。底部中、粗粒（含砾）石英砂岩。
				下段	P _{2s} ¹	66~178	泥岩、花斑状泥岩、粉砂岩夹细砂岩及中~粗粒砂岩。含两个煤组，2~4 层煤。底部常有中~粗粒石英砂岩。
		下统	下石盒子组		P _{1x}	64~192	泥岩、砂岩、粉砂岩夹细、中粒砂岩。底部中~粗粒含砾砂岩或石英砂岩。含煤层。
			山西组		P _{1s}	41~130	上部：泥岩、粉砂岩与细~中粒砂岩互层。下部：泥岩、粉砂岩夹砂岩。含煤层。
	石炭系	上统	太原组		C _{2t}	122~214	粉砂岩、砂岩、泥岩与灰岩互层夹薄煤层、煤线。
			本溪组		C _{2b}	2~40	粉砂质、铝土质泥岩夹灰岩。下部含砂砾铁铝质泥岩。与下伏地层不整合接触。

界	系	统	地层名称		代号	厚度 (m)	主要岩性
下古生界	奥陶系	中统	老虎山组		O_{21}	19~43	灰质白云岩、白云岩夹薄层灰岩。
		下统	马家沟组	上段	O_1m^2	68~140	上部：灰岩夹白云质灰岩及灰质白云岩。 下部：斑纹状白云质灰岩及灰岩。
				下段	O_1m^1	73~109	灰岩、斑纹状白云质灰岩。底部巨厚层灰岩。
			萧县组	上段	O_1x^2	65~154	上部：白云岩、灰质白云岩与薄层——叶岩状泥质灰岩、角砾状泥质白云质灰岩互层。下部：斑纹状灰岩夹角砾状泥质灰岩。
				下段	O_1x^1	68~150	灰岩、斑纹状白云质灰岩夹灰质白云岩。
			贾汪组		O_1j	4~33	薄层——页片状泥质白云岩、泥质灰岩及页岩。
			韩家组		O_1h	20.5	硅质条带白云岩、灰紫色白云岩。
	寒武系	上统	凤山组	上段	$\in_3f^2$	13.5~66.1	含灰质白云岩与泥质白云岩互层。
				下段	$\in_3f^1$	76.9~130.2	含泥质、白云质灰岩、大涡卷灰岩。
			长山组		$\in_3ch$	21.6~66	灰岩、白云质灰岩、鲕状含海绿石白云质灰岩、底为竹叶状灰岩。
			固山组		$\in_3g$	44.4~60.7	鲕状灰岩、薄层灰岩、泥质条带灰岩。
			张夏组		$\in_2z$	177.5~220.9	鲕状白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩、灰岩。
		中统	张夏组		$\in_2z$	177.5~220.9	鲕状白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩、灰岩。



图 2-3 区域基岩地质图

（二）矿区地质

矿区位于淮北陷褶断带（ II_1^1 ）、宿州凹断褶束（ II_1^{1-2} ）东端萧县复背斜核部，区内构造主要为褶皱和断裂，区域地层由老至新主要有寒武系、奥陶系及第四系。

1. 地层

矿区出露地层有第四系、奥陶系下统马家沟组、萧县组、贾汪组、韩家组；寒武系上统凤山组、长山组、崮山组；寒武系中统张夏组，地层由老至新其岩性特征分述如下：

（1）寒武系中统张夏组（ C_2z ）

主要在矿区内北东走向山脊的南东侧山包分布，即孙小林背斜的核部。在背斜北西翼张夏北西倾斜，倾角 $15-35^\circ$ ；核部平缓略向北东倾斜；在背斜南东翼张夏南东倾斜，倾角 $25-65^\circ$ 。

岩性主要为灰-深灰色中厚-厚层鲕粒灰岩、豹皮状灰岩。中上部水平纹层发育，含大量水平虫管，上部具冲刷交错层理，近顶部叠层石细晶白云岩发育。厚约 221m。

（2）寒武系上统崮山组（ C_3g ）

分布在孙小林背斜（张夏组）两翼，在北西翼北西倾斜为主，局部缓倾斜南东，倾角一般较缓，一般 $10-30^\circ$ ；在背斜南东翼南东倾斜，倾角一般较陡，倾角可达 $50-70^\circ$ ，局部甚至倒转。

岩性主要为灰色中薄-中层亮晶白云质鲕粒灰岩、泥质条带灰岩、微晶鲕粒灰岩、微晶生物屑灰岩、豹皮状灰岩、泥质灰岩。层位较稳定。厚约 61m。与下伏层位平行不整合接触。

（3）长山组（ C_3c ）

主要在矿区南东部沿着孙小林背斜南东翼分布，几个山包上有其基岩出露。地层南东倾斜，倾角一般较陡，倾角可达 $65-75^\circ$ ，局部发生倒转。

岩性主要为灰色薄-中厚层灰岩、白云质灰岩、泥质条带灰岩，底为竹叶状灰岩，厚约 56 m。与下伏层位平行不整合接触。

（4）寒武系上统凤山组（ C_3f ）

主要在矿区南东部沿着孙小林背斜南东翼分布，即白楼村-张山头村-王固庄-孙小林子一带，在瓦子口矿区南东侧有小面积出露。在孙小林背斜南东翼，地层南东倾斜，倾角一般较陡，变化较大，倾角在 $35-75^\circ$ 之间，局部陡立至发生倒转。在瓦子口矿区南东

侧，地层倾角较稳定，在 25-35°，倾向由南西的北西倾斜至北东的北东倾斜渐变。依据岩性的差异分为上下两段。

凤山组下段 (C_3f^1)：灰-深灰色中厚-厚层含泥质白云岩、白云质灰岩、大涡卷灰岩，底部可见有叠层石、生物碎屑灰岩。厚约 46 m。与下伏层位整合接触。

凤山组上段 (C_3f^2)：灰-深灰色中薄-中厚层含灰质白云岩与泥质灰岩互层。厚约 110m。

(5) 奥陶系下统韩家组 (O_1h)

主要在矿区北东部局部出露，岩性主要为硅质条带白云岩、灰紫色白云岩，厚约 20m。

(6) 奥陶系下统贾汪组 (O_1j)

由于受褶皱、断层等影响，于普查区北东侧局部出露。岩性为土黄、紫红、浅灰色页岩、钙质页岩、泥质白云质灰岩，薄层泥岩-粉砂质泥岩、中层碎屑泥岩等。岩石具波状层理。厚约 5~10m。与下伏层位整合接触。在区域上该层为建筑石料用灰岩的夹石层。

(7) 奥陶系下统萧县组 (O_1x)

主要沿矿区北东走向山脊两侧分布，在孙小林背斜北西翼，地层大部分都发生了倒转，倒转后总体南东倾斜，倾角在 30-80° 之间，局部有次级复背斜，倾向不定、倾角不等。主要出露于山脊西侧 F1 断层的西部，山脊东侧 F2 断层的西部，依据岩性的差异分为上下两段。

萧县组下段 (O_1x^1)：中厚层灰岩、斑纹状白云质灰岩夹灰质白云岩及浅土红色泥质灰岩。厚约 150m。与下伏层位整合接触。

萧县组上段 (O_1x^2)：上部：灰黑色中厚层白云质灰岩、白云岩、灰质白云岩与薄层泥质灰岩、角砾状泥质白云质灰岩互层。下部：斑纹状灰岩夹角砾状泥质灰岩。厚约 100m。

(8) 奥陶系下统马家沟组 (O_1m)

主要在矿区的北西部王山窝地区。本区内马家沟组均较为陡立，倒转倾向南东为主，倾角 60-80°，局部正常陡立倾向北西。结合区域，依据岩性的差异分为上下两段。

马家沟组下段 (O_1m^1)：岩性主要为中厚层灰岩、豹皮状灰岩及含少量燧石结核灰岩。厚约 80m。与下伏层位整合接触。

马家沟组上段 (O_1m^2)：岩性为一套白云质灰岩与泥质白云岩互层夹中-薄层状的致密灰岩，该层灰岩中铁质薄膜较为发育。岩石节理发育，受力极易破碎。中部一层泥质

含量较高，为薄-中薄层的泥岩-泥质灰岩，土黄色，易松散，厚 5-10 米。其顶部以致密灰岩为主，夹有少量的白云质及豹皮状灰岩。厚约 105m。

(9) 第四系(Q)

主要分布于矿区的中部及原采石宕口底部平台区，原采石宕口经矿山地质环境治理，底部平台上覆土厚约 0.5-1.3m。中部堆积物主要岩性为灰黄色粉质粘土，浅棕红色含砾粘土，厚度一般 1-10m，底部覆盖原采石宕口遗弃的废渣及砾石，砾石主要为灰岩、白云岩、白云质灰岩，多呈次棱角状，少数呈棱角状，大小多在 2-5cm 之间。外围平原区主要岩性为灰黄、灰褐色粉土、粉质粘土、粉细砂等，厚度向两侧延伸逐渐增大到数十米。

2. 构造

(1) 褶皱

由于受区域纵向逆掩断层的影响，矿区内发育次一级小型褶皱构造较多，西南部发育 2 个小背斜和一个向斜，出露在萧县组层位中、轴向总体呈 NEE~NE 向，轴面倾向 NW。核部为萧县组白云质灰岩、白云岩。背斜南东翼岩层倾向 SE，倾角 17° - 20° 近于平缓。西翼岩层倾向 NW，倾角 46° - 66° ，区内东北部岩层受强烈构造挤压的影响，地层产状逐渐发生倒转，其岩层倾向 115° - 160° 、倾角 15° - 60° 。

(2) 断层

在矿区内及周边规模较大的断裂主要有 3 条，依次编号为 F1、F2、F3。

F1 发育于北东走向山脊的北西部山脚处，为压扭性逆断层，走向 35° ~ 50° ，贯穿本区，走向延伸长 >4km，倾向东南，倾角 70° - 90° ，在王山窝地区倒转背斜中的马家沟组地层逆冲在萧县组地层之上。受第四系覆盖，断层断续出露，矿区范围外北侧王山窝矿开采出露的破碎带长约 600m，最大宽约 46m。

F2 分布于王山窝矿段的北东部，为左行平移正断层，断层走向 170° 左右，倾向北北东，倾角 70° - 90° ，出露长度约 0.5km。

F3 发育于北东走向山脊的南东部山脚处，为压扭性逆断层，走向 40° ~ 50° ，走向延伸长约 2km，倾向东南，倾角 60° - 80° ，张夏组、崮山组地层逆冲在萧县组、凤山组地层之上，有地层缺失。

F1 与 F3 为近平行的断层，与区域 NE-SW 向压扭性逆断层一致。

3. 岩浆岩

矿区未见岩浆岩出露。

（三）区域地壳稳定性

矿区地处许昌～淮南地震带北边缘。根据最新的 1/400 万《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为Ⅵ度区。区域地壳稳定性属较稳定区。有地震记录以来，矿区周边曾发生了 5 次震级>4.5 级的地震（表 2-2）。

表 2-2 周边历史地震（>4.5 级）一览表

序号	发生时间	北纬（°）	东经（°）	地点	震级
1	1537 年 5 月 23 日	33.60	117.60	灵璧县	5.50
2	1642 年 10 月 4 日	34.20	116.90	萧县	4.75
3	1643 年 10 月 23 日	34.20	116.80	萧县	4.75
4	1644 年 1 月 15 日	34.40	116.50	砀山县	4.75
5	1979 年 3 月 2 日	33.18	117.42	固镇县	5.00

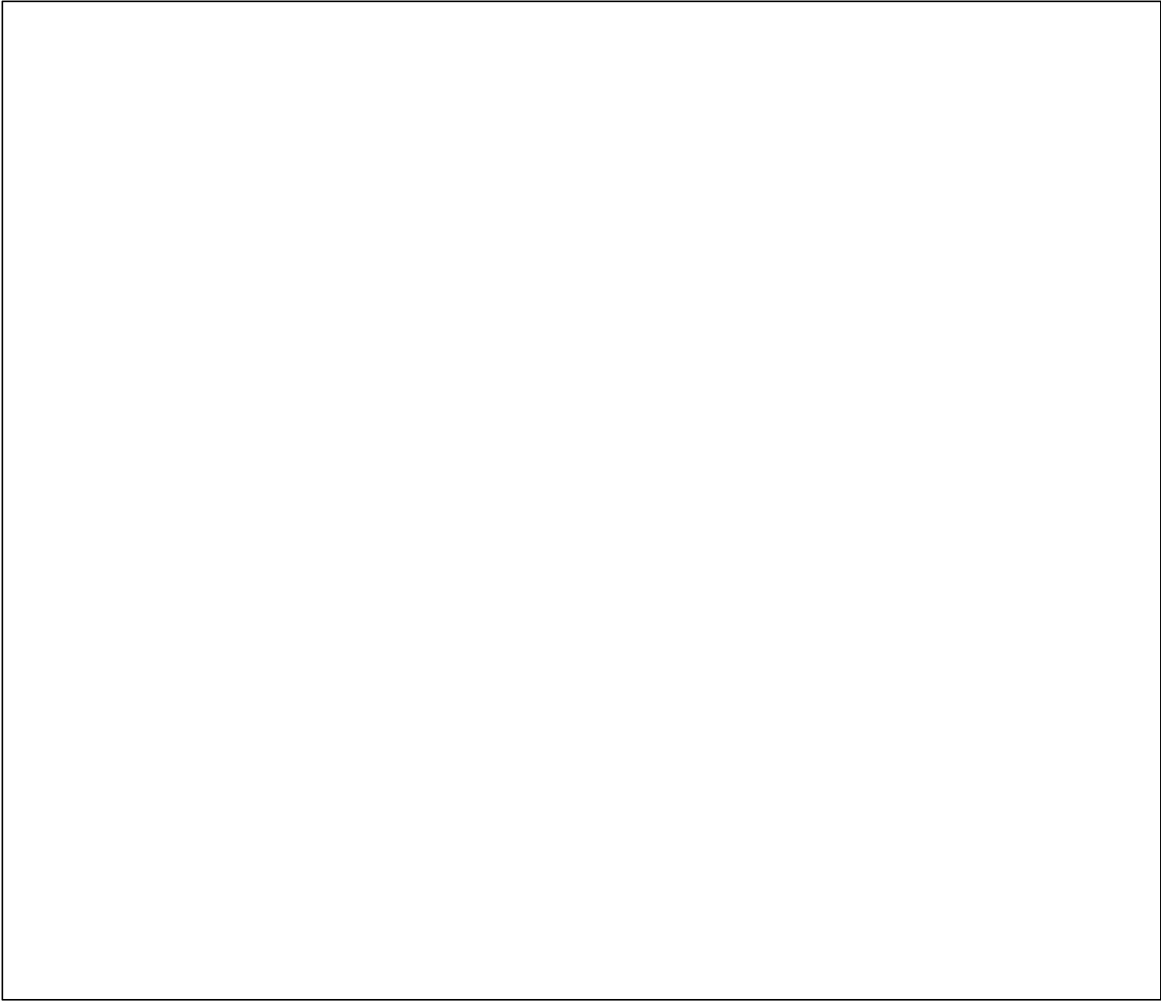


图 2-4 地震动峰值加速度图

（四）水文地质

矿区地貌类型为丘陵，区内地形最高点海拔为+161.8m（大山山峰），最低+32.5米左右（西侧老岱河），矿区西部有老岱河、萧滩新河、湘西河，东南部有岱河，均为雨源性河流，其水位及流量随季节性变化，丰水期多集中于6~8月，枯水期在12月至来年2月，当地历史最高洪水位约34.5m，矿区周边平原区地面高程在+32~+35m，当地侵蚀基准面标高约为+33m。

矿区主要地层岩性为寒武系及奥陶系碳酸盐岩，赋存岩溶裂隙水。周边平原区第四系厚度可达数十米，赋存松散岩类孔隙水。整体上，以北东向山脊为线，地势中间高，两边低，有利于矿区降雨的自然排泄。

1、含水层（组）

（1）松散岩类孔隙含水岩组

分布于矿区边缘北西、南东两侧，岩性为灰黄色粉质粘土，棕红色粘土夹砾石等，厚4~10m；富水性差，单位涌水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ ，可视为相对隔水层。

外围平原区为灰黄、灰褐色粉土、粉质粘土、粉细砂等，厚度向两侧延伸逐渐增大到数十米。据区域水文地质资料，自东向西单位涌水量由 $100\sim 250\text{m}^3/\text{d}$ ，逐渐增大到 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型，局部为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。TDS为 $425\sim 1100\text{mg/L}$ ，pH值在7.3~7.7之间。浅部循环系统孔隙水中铁、锰含量普遍较高。

（2）碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

矿区主要分布寒武系~奥陶系碳酸盐岩地层，地表直接裸露。岩性主要为中厚层、鲕粒灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩、泥质灰岩等。属于岩溶裂隙水含水岩组。矿区岩溶发育不均，其中地表浅部岩溶较发育，溶隙、溶沟和溶洞较多，但规模均较小。据本次调查，局部可见竖向延伸溶隙，宽30~50cm，少量泥质充填。

据区域资料，该含水层（组）的裂隙和岩溶发育程度在不同岩性段和深度上有很大的不均一性，富水性的差异性亦很大，单位涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等。水化学类型多属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。据野外现场检测，该类地下水TDS为 $327\sim 477\text{mg/L}$ ，pH值为7.31~7.54。基岩裸露区地下水为潜水，向覆盖区渐变为承压水。据矿区周边王山窝村民井调查，地下水水位标高一般在+30m左右，遇久旱时井内水位下降明显，甚至干枯（王山窝村深16m民井）。

受以往矿山开采对地下水的疏干影响,该含水岩组在矿区+35m 以上以透水作用为主,基本不含水。

2、地下水补给、径流、排泄条件

(1) 补给条件

矿区地下水补给主要来自降水入渗及侧向补给。其中大气降水入渗是地下水补给的主要来源。旁侧岱河可能对裂隙岩溶水含水岩组有一定的补给作用。

(2) 径流条件

裂隙岩溶水的径流条件受构造及埋藏条件制约。北北东向和东西向两组断裂,将碳酸盐岩地层切割成网状的块体,沟通了含水层之间的水力联系。局部沿裂隙长期溶蚀形成溶隙,宽 30~50cm,多呈竖向延伸,长 10~30m 不等,是地下水的强径流带。由于埋藏条件的差异,岩溶裂隙水从裸露区到覆盖区,其径流条件由强变弱。

周边平原区潜水位平缓,松散岩类孔隙水径流缓慢。

(3) 排泄条件

矿区地势中间高,两边低,有利于地下水的排泄。碳酸盐岩类岩溶裂隙水于裸露区接受降水补给后,其中的相当一部分以泉的形式就地排泄,构成了众多的岩溶裂隙地下水局部流动系统。据本次调查,周边民井以往汲取该含水岩组地下水作为饮用水源,目前以使用自来水为主,偶尔使用地下水,对地下水的排泄作用甚微。

周边平原区松散岩类孔隙水的排泄以蒸发为主,附近民井多已停用。遇长时间干旱,可能需要利用机井抽汲地下水灌溉农田,形成对地下水的较强排泄作用。

3、采坑充水因素分析

矿体基本裸露地表,矿山开发利用方式为露天开采,开采标高+*****m,受以往采坑开采影响,矿区最低基准侵蚀面标高为*****m,矿区内+*****m 标高以上部位碳酸盐岩层透水,但含水,不会对矿坑充水产生影响。

矿区最低开采标高+*****m,高于当地侵蚀基准面(标高+*****m),根据勘探报告,含水层均在开采标高以下。本矿床为露天开采,由上至下逐级进行,有利于矿坑自然排水,采坑内不易积水,采取适宜的排水措施条件下矿区不会产生水患。

4、水文地质特征综述

综上所述,该矿床矿体均位于侵蚀基准面之上,有利于开采过程中矿坑自然排水,且主矿体赋存的碳酸盐岩类溶洞裂隙水多已疏干,故该矿床水文地质条件属简单类型。

（五）工程地质

1、 工程地质岩组特征

（1）松散岩岩组

分布于矿区东部边缘，岩性为棕红色粘土、砂质粘土夹砾石，厚度 0~0.7m，并向矿区外围延伸，厚度渐增。可塑~硬塑，有弱膨胀潜势，干强度中等，摇振反应无。遇水易崩解松散。

（2）较坚硬~坚硬的层状碳酸盐岩岩组

矿区内矿层岩性为灰岩和白云质灰岩、灰质白云岩，表层风化裂隙发育，见溶沟、溶孔。岩石力学强度较好，浅部岩溶裂隙发育，可见较多的网络状、蜂窝状溶孔等溶蚀现象。据矿区采取代表性矿石进行物性测试，抗压强度为 36.24—71.64Mpa，岩石质量中等，岩体中等完整。

2、 边坡工程地质

1) 自然边坡稳定性调查

经调查，组成矿区内自然斜坡为块状中厚层灰岩、白云质灰岩，矿体呈层状，近南北向产出，厚度较稳定。矿石较坚硬、完整，为岩质边坡，剥蚀成因。自然斜坡坡度一般在 15°~20°。矿区内未发现自然边坡失稳现象，自然斜坡较稳定。

2) 边坡稳定性调查

本矿床采用露头开采，矿区分布的奥陶系碳酸盐岩为较坚硬类岩组，抗压强度 36.24Mpa 以上；裂隙不发育，岩体完整性好。采场最终边坡角 46°，边坡较稳定，边坡岩体质量满足要求。经现场勘查矿区存在多处地层倒转及背斜，且产状近于直立，在开采过程中易产生滑坡或者崩塌。随着开采生产规模的扩大，不稳定因素也随之加大，建议矿山按设计方案开采，以保证安全生产。

3、 矿山开采工程地质预测

本矿床采用露天开采法进行采矿，组成露天采矿场边坡的工程地质岩组主要为奥陶系碳酸盐岩为较坚硬类~坚硬岩组，岩体完整性好。采场最终边坡角 60°，边坡较稳定，边坡岩体质量满足要求。经现场勘查矿区存在多处地层倒转及背斜，且产状近于直立，在开采过程中易产生滑坡或者崩塌。矿体有多个断裂通过、切断，且节理裂隙较发育，多为碳酸盐脉充填。断层、节理裂隙影响岩石的强度，对边坡整体稳定性有一定影响。

由于采坑边坡高度较大，仍需注意规范、安全生产，要采用台阶式分层开采，严禁超高、超陡开采，预防坍塌灾害发生。

根据矿区的工程地质条件和特点，分析坡体稳定性主要取决于层间软弱面、软弱夹层、构造破碎及岩体风化程度。矿区分布的碳酸盐岩为坚硬~较坚硬岩类，单轴抗压强度在 34.4Mpa~115.0Mpa 之间，矿层完整性较好，边坡岩体质量基本满足矿山开采要求。同时，区内矿层裂隙较发育，局部发育，岩溶少量发育。经现场勘查，区内存在多处地层倒转及褶皱，局部地层产状近于直立，在开采过程中较易产生滑坡或者崩塌。

根据开发利用方案采场境界设计形成的边坡方向及非煤矿山边坡技术规范结合矿山岩层产状及岩石裂隙发育情况等初步预测矿山各边坡稳定性，本矿山岩性单一，均为建筑石料用灰岩矿，开采所形成的边坡均为岩质边坡，根据开发利用方案设计的开采境界，矿山开采后东北、西南边坡为切向坡，属于较稳定性的边坡；东南边坡为顺向坡，边坡稳定性较差，但形成边坡高度小，属于较不稳定性边坡；西北边坡为顺向坡，边坡稳定性较差，但形成边坡高度小，岩层产状平缓，属于较不稳定性边坡。

矿山开采时，应结合具体部位地层发育特征以及裂隙组合特征合理确定开采边坡方向。严格控制开采边坡角不大于预计开采边坡角，以避免岩石边坡顺结构面产生滑动，威胁矿山安全。采用台阶式开采，控制临空面高度，保证矿山设备及人员的安全。

4、工程地质条件综述

矿区内主矿体为层状较坚硬-坚硬岩类，裂隙较发育，局部发育，岩溶少量发育，以往矿山开采形成多处规模较大的宕口，形成大量的陡倾角临空面，部分终了边坡高差较大，存在危岩体崩落及不稳定斜坡崩塌的潜在危险，本矿区工程地质条件为中等类型。

（六）环境地质

1、地质环境现状

（1）区域稳定性概述

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015），矿区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，为地震烈度Ⅵ区，属基本稳定区。

（2）矿石放射性

根据矿区北侧紧邻的王山窝矿和矿区南部约 500 米的瓦子口矿进行放射性样采样测试，王山窝矿 I_{Ra} 为 0.4， I_{γ} 为 0.3；瓦子口矿 I_{Ra} 为 0.1， I_{γ} 为 0.4。未发现放射性异

常，内外照指数均小于 1，所测岩、矿石为 A 类建筑材料。

（3）环境污染

矿区石灰岩是良好的建筑石料，开采过程中产生的剥离物及夹石，矿山对其全部进行资源综合利用，不对外排放，对周围的环境无影响。但矿床开采对当地地质环境有一定的影响。

矿山开采及矿石加工过程中容易产生粉尘，应当采取适当的降尘措施，减少粉尘对周围环境、居民的影响。

矿山开采采用炮采与机械开采相结合的方式，对水、土污染主要是炸药爆破后的残留物和机械漏油。炸药爆破后的残留物量随矿石及时运走，目前，机械性能良好，一般不会漏油，即使特殊情况漏油也要及时清理，矿区无地表水和地下水，土层覆盖面积小、厚度小，矿山开采对水、土基本无污染。但今后开采要做好水、土污染防治预案，防止矿山开采对水、土造成污染。

根据开发利用方案采场平台开采服务年限，矿山近 5 年开采范围见图 2-5，根据下图可知，矿山近期开采范围内仅分布少量的剥离土，近五年剥离表土面积约 $*****7m^2$ ，可剥离表土 $*****m^3$ ，剥离的表土堆放至矿区内现状耕种区（不单独设置表土堆场），临时堆放区面积 $*****m^2$ ，近五年剥离的表土平均堆放厚度约 $*****m$ ，堆放高度低，不会造成渣土泥石流等，堆放后矿山企业可撒播草种或继续种植农作物进行养护，防止水土流失。后期随着矿山北侧及南侧开采形成终了平台后，按照边剥离边复垦对表土进行剥离后可进行平台绿化。

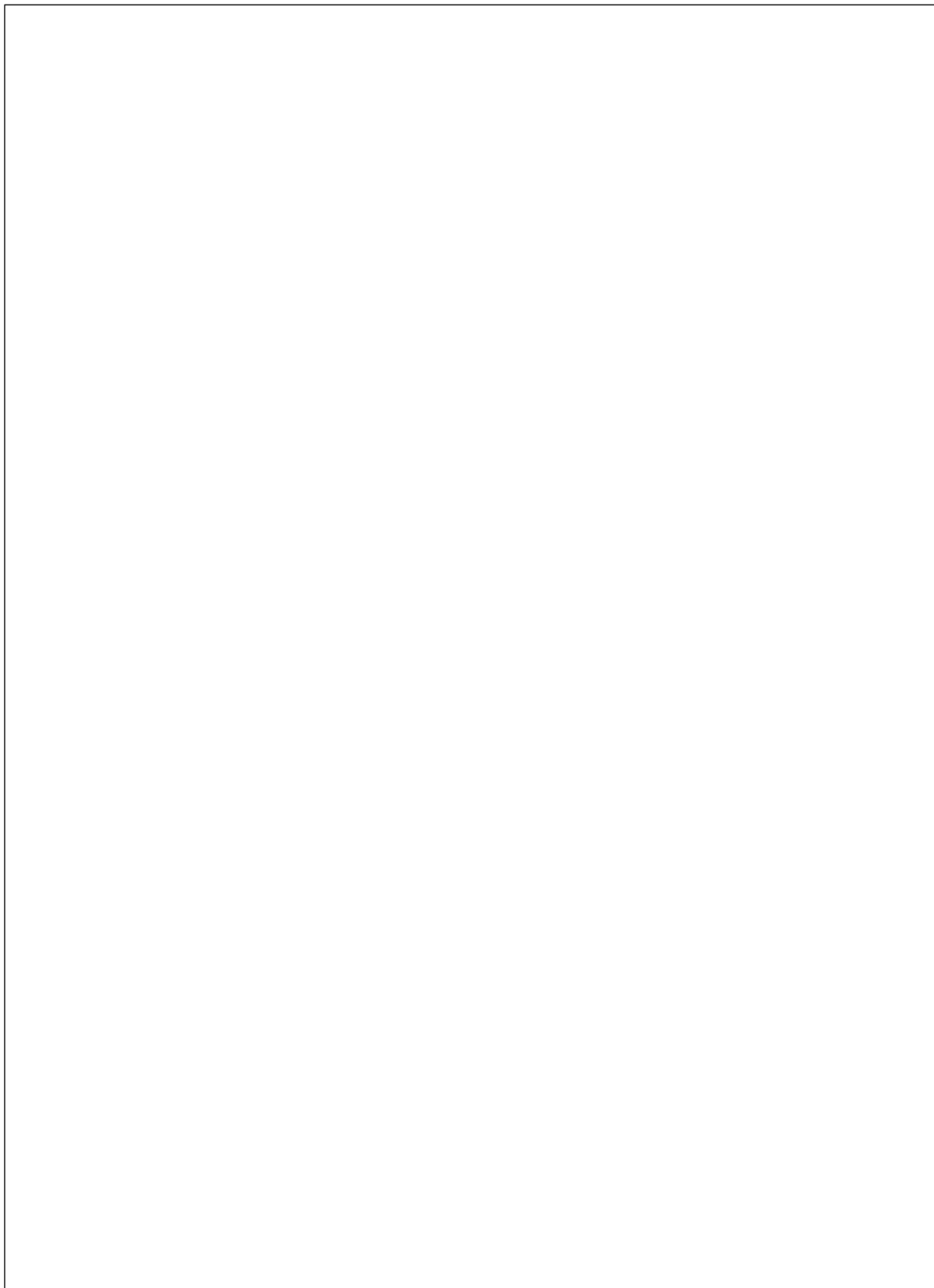


图 2-5 矿山近五年开采区域及表土分布范围图

（4）对名胜古迹、文物等的影响

矿区内无名胜古迹、文物保护单位。无标准型地质地层剖面及化石保护层位。无标准型地形地貌保护区段。

（5）对居民建筑物影响

矿区 300m 爆破安全警戒线以内无各类建（构）筑物及设施。

（6）地质灾害

矿区北侧边坡于 2021 年 9 月 4 日发生了崩塌灾害，其北侧为安徽雷鸣矿业有限公司王山窝建筑石料用灰岩矿工业广场，崩塌体冲击底盘积水区对北侧雷鸣矿业有限公司造成了一定的经济损失。

2、矿区环境地质预测评价

根据采集的放射性样品，开采不会造成放射性污染。

在矿石采选与运输过程中存在有粉尘污染，采用洒水等除尘措施，尽量降低粉尘对当地群众生产与生活的影响，破碎、加工矿石设施设备，做到达标排放。

3、环境地质条件综述

矿区位于地壳较稳定区，矿山地貌为丘陵，矿石中不含有害成分，采矿活动对地表水、地下水水质影响较小。矿山开采及矿石加工过程中容易产生粉尘。矿山露天开采过程中及终了可能形成危岩体及不稳定斜坡。矿区环境地质条件为中等类型。

（七）矿体地质特征

矿体形态呈层状，主要分布在奥陶系下统萧县组上、下段、马家沟组下段，矿体以灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩为主，夹薄层状灰岩、角砾状灰岩、条带状白云岩、泥质白云岩等。受资源量估算范围边界限制和褶皱、断层影响，对萧县组、马家沟组层位并未能完全控制，即没有顶板，底板是为估算标高以下，在区域和邻区上该组的层位是稳定的。该区地层处于孙小林背斜北西翼，地层大部分都发生了倒转，倒转后总体南东倾斜，部分平缓，局部有次级复背斜，倾向不定、倾角不等。

其次分布于寒武系中-上统张夏组、崮山组地层的矿体，以豹皮灰岩、鲕状灰岩，条带灰岩为主，其次有竹叶状灰岩、白云质灰岩等。除覆盖物外本矿体没有顶板，底板是为估算标高以下，矿体即为张夏组、崮山组地层，在区域上和本区内张夏组、崮山组层位是稳定的。该区地层主要处于孙小林背斜的核部和南东翼，少部分在背斜的北西翼。

地层由北西倾渐变为南东倾斜。北西翼一般较缓，倾向北西，倾角 15-35°；核部平缓略向北东倾斜；南东翼倾斜南东，倾角渐陡，倾角可达 50-70°，局部甚至倒转。

矿体呈层状，主要为石灰岩，将符合建筑石料用灰岩矿要求的石灰岩划分为 1 个矿体，矿体南北走向延伸约 1668m，东西分布宽度 240m~660m，矿体厚度 13m~125m，大部分裸露地表，局部有渣石土及第四系覆盖。

矿石自然类型为斑状灰岩、豹皮灰岩、鲕粒灰岩、泥质灰岩、泥质条带灰岩。

三、矿区社会经济概况

矿区地处萧县，安徽省宿州市辖县，徐州都市圈副中心城市，地处安徽省北大门、江苏省徐州近郊，位于长江三角洲地区、淮海经济区的中心部位和华北平原的东南边缘，素有“四省通衢”之称，是国家实施“一带一路”、“中原经济区”等全局性战略和安徽省实施“东向发展”、“皖北振兴”等区域性战略的节点。截至 2022 年，萧县辖 3 个街道、22 个镇、1 个乡。总面积*****平方千米。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，萧县常住人口为*****人。

2024 年，全县地区生产总值 470 亿元，增长 6%以上；规上工业增加值增长 9%；一般公共预算收入 19 亿元；固定资产投资增长 10%；社会消费品零售总额 230 亿元，增长 6%；城镇和农村常住居民人均可支配收入分别增长 4.5%、6.5%。

农业：盛产小麦、棉花、大豆、玉米、花生、山芋及芝麻。

果业：主要有葡萄、苹果、笆斗杏、柿子、石榴、山楂、水晶梨、圣桃等闻名全国。

农副业：黄口三元猪、丁里华英鸭、新庄黄牛驰名全国。

工业：工业基础雄厚，门类齐全形成了煤炭开采、农副产品加工、建材、造纸、酿酒、化工、纺织、机械制造等八大主导产业。

矿产：矿产资源丰富，已探明煤炭储量*****亿吨；石灰岩储量*****0 亿吨，目前萧县在产石灰岩矿山*****座，年生产规模达*****万吨，经济效益显著；瓷土储量在*****亿吨以上。

区内及邻近地区劳动力丰富，水电力供应充足，为矿山企业的建设发展提供了良好的基础环境。

四、矿区土地利用现状

根据矿区及周边 2023 年度国土变更调查数据及现场实际调查，萧县大山矿区内现状土地利用类型有：旱地（0103）、乔木林地（0301）、其他林地（0307）、其他草地（0404）、采矿用地（0602）、农村道路（1006）、坑塘水面（1104）、设施农用地（1202）、裸岩石砾地（1207）。矿区面积 67.1349hm²，区内土地属萧县丁里镇张山头村、王寨镇大演武村、杜楼镇孟窑村集体所有，面积分别为 59.7207hm²、13.6461hm²、5.7131hm²，土地权属清晰无争议（表 2-3、表 2-4、表 2-5）。

表 2-3 复垦区土地面积汇总一览表

单位: hm^2

一级地类		二级地类		面积	所占比例 (%)
01	耕 地	0103	旱地	2.8585	0.95
03	林 地	0301	乔木林地	0.4864	0.62
03	林 地	0307	其他林地	6.3186	8.10
04	草 地	0404	其他草地	8.1319	10.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	59.4254	77.73
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	0.18
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	0.64
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	1.51
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.1928	1.51
合计				79.0799	100.00

表 2-4 复垦区土地权属及土地利用现状一览表

土地 权属	一级地类		二级地类		面积（m ² ）	占比（%）
丁里镇 张山头 村	01	耕 地	0103	旱 地	2.8585	3.61
	03	林 地	0301	乔木林地	0.4864	0.62
	03	林 地	0307	其他林地	6.3186	7.99
	04	草 地	0404	其他草地	8.1319	10.28
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	40.0662	50.67
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	0.20
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	0.64
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	0.01
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.1928	1.51
	小 计				59.7207	75.52
王寨镇 大演武 村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.6461	1.26
	小 计				13.6461	17.26
杜楼镇 孟窑村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.7131	7.22
	小 计				5.7131	7.22
合 计					79.0799	100.00

表 2-5 复垦区各单元占地面积一览表

单位: hm^2

项目区	一级地类		二级地类		面积	所占比例 (%)
露天采场	01	耕 地	0103	旱 地	2.8136	3.56
	03	林 地	0301	乔木林地	0.0545	0.07
	03	林 地	0307	其他林地	6.1178	7.74
	04	草 地	0404	其他草地	7.316	9.25
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	49.782	62.95
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	0.20
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	0.64
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	0.01
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.3847	0.49
工业场地及办公区	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.2392	7.89
矿山道路	01	耕 地	0103	旱 地	0.0449	0.06
	03	林 地	0307	其他林地	0.097	0.12
	04	草 地	0404	其他草地	0.1989	0.25
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.2603	1.59
老采区	03	林 地	0307	其他林地	0.1038	0.13
	04	草 地	0404	其他草地	0.617	0.78
	03	林 地	0301	乔木林地	0.4319	0.55
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.8081	1.02
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.1439	2.71
合计					79.0799	100.00

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区及周边无自然保护区、重要风景区、国家重点保护的历史文物和名胜古迹，经调查走访，矿山及周边无风景名胜、重要交通干线、水源地及自然保护区。人类工程活动情况分述如下：

（一）相邻矿山情况

萧县大山矿区北侧与安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料用灰岩矿相邻。安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料灰岩矿，于 2015 年 11 月 20 日首次取得采矿权，原宿州市国土资源局于 2016 年 4 月 29 日首次颁发采矿证。现采矿许可证号：*****；有效期限：2022 年 4 月 29 日至 2025 年 4 月 29 日；采矿权人：安徽雷鸣矿业有限责任公司；经济类型：国有企业；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：*****万吨/年；矿区面积：*****平方公里；开采标高：+*****米至+*****米。根据《淮北矿业控股股份有限公司安徽雷鸣矿业有限责任公司王山窝建筑石料灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，截至到 2021 年 3 月，安徽省萧县王山窝建筑石料用灰岩矿矿山剩余服务年限约*****年。

矿山经多年开采，对地形地貌、土地资源、地表植被的破坏影响程度严重。

（二）农业生产等活动

矿山及周边农田耕作、农田灌溉用水及居民生活用水开采地下水等人类工程活动对地质环境的破坏作用较轻微。

当地群众主要从事农业种植，农业生产在本区尤为普及，是群众的重要收入来源，对地质环境影响较轻。矿区地处丘陵山区，远离城区和重要设施，除矿山开采外，矿山及周边其他人类工程活动不活跃，矿区内有生产路，交通、供水、供电等条件良好。

综上所述，矿山周边人类工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

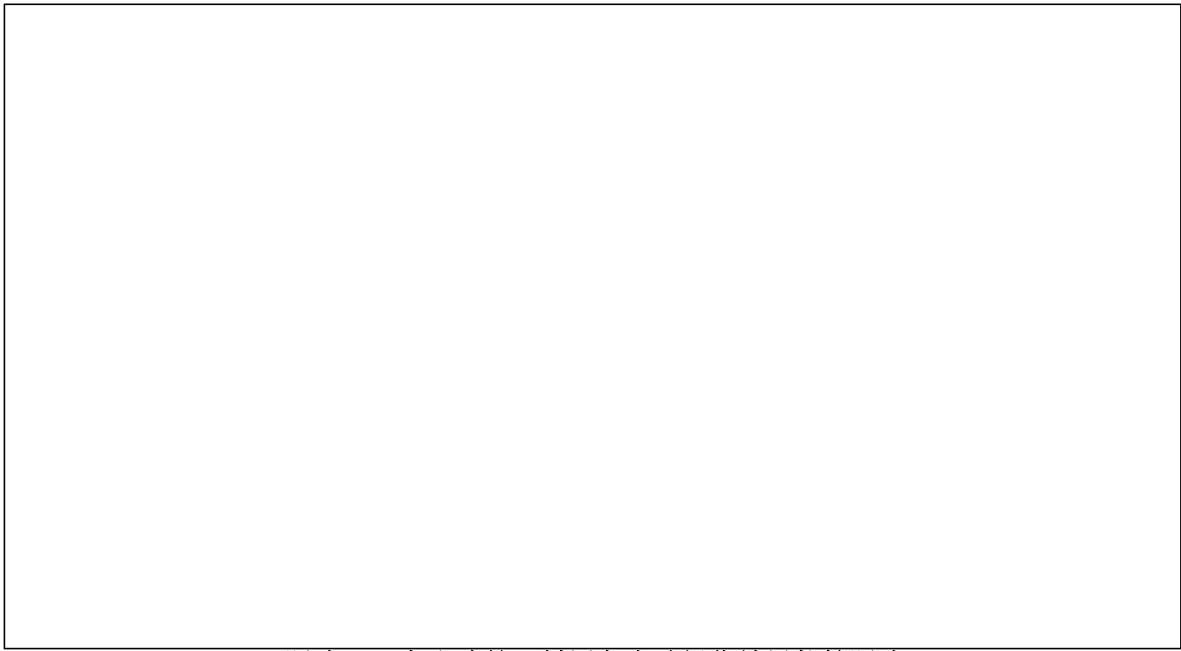
项目周边类似的矿山有“安徽港利龙山采矿有限公司龙山建筑石料用灰岩矿”。该矿开展矿山地质环境保护与土地复垦方案治理效果明显，2020 年通过遴选进入国家级绿色矿山名录库。

本矿山与安徽港利龙山矿区相同点见表 2-6。

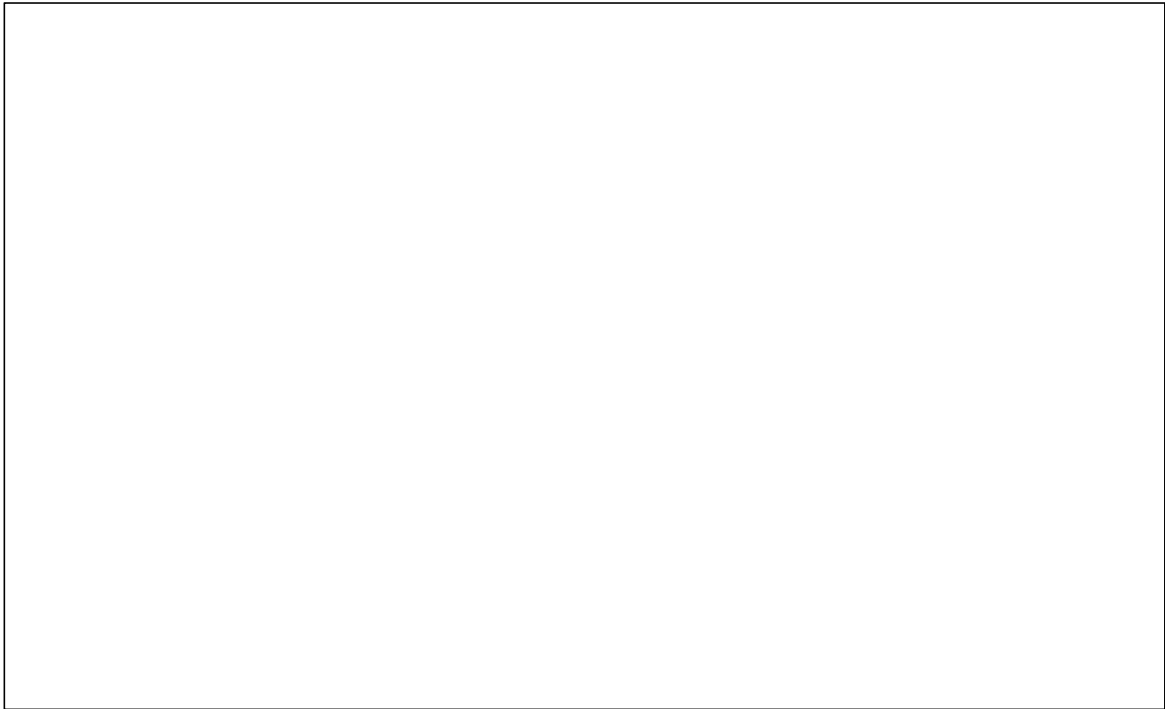
表 2-6 本矿山与龙山基本情况对比表

相同点	龙山建筑石料用灰岩矿	本矿
开采规模	400 万吨/年	500 万吨/年
开采矿种	非金属（建筑石料用灰岩）	非金属（建筑石料用灰岩）
开采方式	露天开采	露天开采
开采顺序	自上而下	自上而下
总平面布置	露天采场、办公场地、工业场地、 矿山道路	露天采场、办公场地、工业场地、矿山道路
开采设计	台阶开采高度 15m，最终边坡角 60°	台阶开采高度 15m，最终边坡角≤47 °

安徽港利龙山采矿有限公司龙山建筑石料用灰岩矿已开展的矿山地质环境治理与土地复垦取得了较好的效果。



照片 2-2 龙山建筑石料用灰岩矿绿化效果航拍照片



照片 2-3 港利龙山矿区建筑石料用灰岩矿绿化效果航拍照片

1.地质环境治理工程

该矿山采取边开采边治理的方式进行地质环境治理，对矿山开采过程中形成的终了平台进行覆土植树绿化，坡脚栽植爬山虎进行坡面绿化，平台外侧修建挡土墙。同时对矿区周边存在安全隐患的区域进行治理，为治理工业场地基建时期遗留下来的一部分边坡，公司在 2019 年 8 月委托第三方机构编制了《边坡治理方案》，按照设计方案要求对矿山联络道路中北部和中南部边坡采用“削坡开阶”方式治理，消除崩塌地质灾害隐患；平地区开展覆土植树覆绿工程，将 1.3ha（合 19.5 亩）治理与复垦为灌草地。



照片 2-4 港利龙山矿区建筑石料灰岩矿工业场地边坡治理

2.土地复垦

港利龙山采用宕穴法种植树木。外购土壤对平台区域进行覆土，共计覆土约 2500 立方米。种植红叶石楠苗 30000 株、金边黄杨苗 30000 株、火叶黄杨苗 15000 株、爬山虎 600 株、红叶石楠球（冠幅 1 米）111 棵、红叶石楠球（冠幅 1.2 米）4 棵、红叶石楠树（胸径 10cm）137 棵、大叶女贞树（胸径 8cm）147 棵等。根据本地区气候环境，因地制宜地选择当地树种，种植桃树、苹果树、石榴树、枣树等果木树 300 多棵。形成了良好的绿化效果，并产生一定的经济价值。为节约水资源，实现绿色矿山，开源节流，在边坡治理下部修筑雨水两个雨水收集池，总容量约 225 立方米，收集雨水用于苗木养护。



照片 2-5 港利龙山矿区建筑石料灰岩矿土地复垦效果

3. 案例分析

本方案设计针对露天采场终了平台及边坡采取的工程措施与案例中的治理措施较为相似，主要包括平台修筑 110cm 高的挡土墙，覆土栽植刺槐、侧柏、红叶石楠等。此外，案例中覆土厚度、覆土质量、树种规格、道路、排水沟的修建、植被养护以及工业场地、办公区周边绿化均可供本矿借鉴。

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

在现场调查前，项目组收集了《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》、《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》、土地利用现状的资料，通过整理分析，了解掌握了矿区及周边地区的水文、气象、地形地貌、地质（地层、岩石、地质构造）、水文地质、工程地质条件以及矿体分布特征、矿山开采方法、工程布置、矿区人类活动与社会经济发展情况等。

在充分收集和利用矿山已有的各类成果资料的基础上，以项目组实测的 1:2000 地形现状图为底图，开展了矿山地质环境调查，对历史开采边坡以及采场周边植被、建筑等情况进行调查，并对大山山体周边情况进行调查。现场调查工作共耗时 3 天，投入技术人员 5 人，调查面积约*****km²，其中重点调查区面积约*****km²。

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

（1）萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿为新立矿山，矿区范围由 30 个拐点圈定，面积 67.1349hm²。

（2）矿山采用露天开采方式，采用自上而下台阶式采矿法，采矿活动对地质环境的影响主要是对土地资源的挖损、压占破坏。挖损破坏范围主要位于露天采场；压占破坏范围主要位于工业场地、矿山道路等。

（3）矿山露天采场最低开采标高为+*****m，高于当地侵蚀基准面（+*****m），能自然排水，矿区内地表土层厚度较薄，一般 0.1-0.3m，大部分地段基岩出露地表。

（4）该矿山为新立矿山，历史上设置多个矿权，开采多年，矿权出让前，矿区界内外已形成破损采坑。由于该区域目前与本矿边坡平台紧邻，坡面岩石裸露，局部有浮石，对后期矿山开采会产生一定影响，考虑到矿山开采安全性及与周边环境协调性，将其纳入本次评估范围。

在综合考虑以上范围的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，

结合矿山开发利用方案总图布置、矿山开采建设工程概况，综合考虑确定本次评估范围为采矿权范围、界外老采区、拟设工业场地和矿山道路，总面积 79.0799hm²，拐点坐标见表 3-1（2000 国家大地坐标系），评估区范围见图 3-1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标）

编号	X	Y	编号	X	Y	编号	X	Y
1	*****	*****	45	*****	*****	89	*****	*****
2	*****	*****	46	*****	*****	90	*****	*****
3	*****	*****	47	*****	*****	91	*****	*****
4	*****	*****	48	*****	*****	92	*****	*****
5	*****	*****	49	*****	*****	93	*****	*****
6	*****	*****	50	*****	*****	94	*****	*****
7	*****	*****	51	*****	*****	95	*****	*****
8	*****	*****	52	*****	*****	96	*****	*****
9	*****	*****	53	*****	*****	97	*****	*****
10	*****	*****	54	*****	*****	98	*****	*****
11	*****	*****	55	*****	*****	99	*****	*****
12	*****	*****	56	*****	*****	100	*****	*****
13	*****	*****	57	*****	*****	101	*****	*****
14	*****	*****	58	*****	*****	102	*****	*****
15	*****	*****	59	*****	*****	103	*****	*****
16	*****	*****	60	*****	*****	104	*****	*****
17	*****	*****	61	*****	*****	105	*****	*****
18	*****	*****	62	*****	*****	106	*****	*****
19	*****	*****	63	*****	*****	107	*****	*****
20	*****	*****	64	*****	*****	108	*****	*****

21	*****	*****	65	*****	*****	109	*****	*****
22	*****	*****	66	*****	*****	110	*****	*****
23	*****	*****	67	*****	*****	111	*****	*****
24	*****	*****	68	*****	*****	112	*****	*****
25	*****	*****	69	*****	*****	113	*****	*****
26	*****	*****	70	*****	*****	114	*****	*****
27	*****	*****	71	*****	*****	115	*****	*****
28	*****	*****	72	*****	*****	116	*****	*****
29	*****	*****	73	*****	*****	117	*****	*****
30	*****	*****	74	*****	*****	118	*****	*****
31	*****	*****	75	*****	*****	119	*****	*****
32	*****	*****	76	*****	*****	120	*****	*****
33	*****	*****	77	*****	*****	121	*****	*****
34	*****	*****	78	*****	*****	122	*****	*****
35	*****	*****	79	*****	*****	123	*****	*****
36	*****	*****	80	*****	*****	124	*****	*****
37	*****	*****	81	*****	*****	125	*****	*****
38	*****	*****	82	*****	*****	126	*****	*****
39	*****	*****	83	*****	*****	127	*****	*****
40	*****	*****	84	*****	*****	128	*****	*****
41	*****	*****	85	*****	*****	129	*****	*****
42	*****	*****	86	*****	*****	130	*****	*****
43	*****	*****	87	*****	*****	131	*****	*****
44	*****	*****	88	*****	*****	132	*****	*****

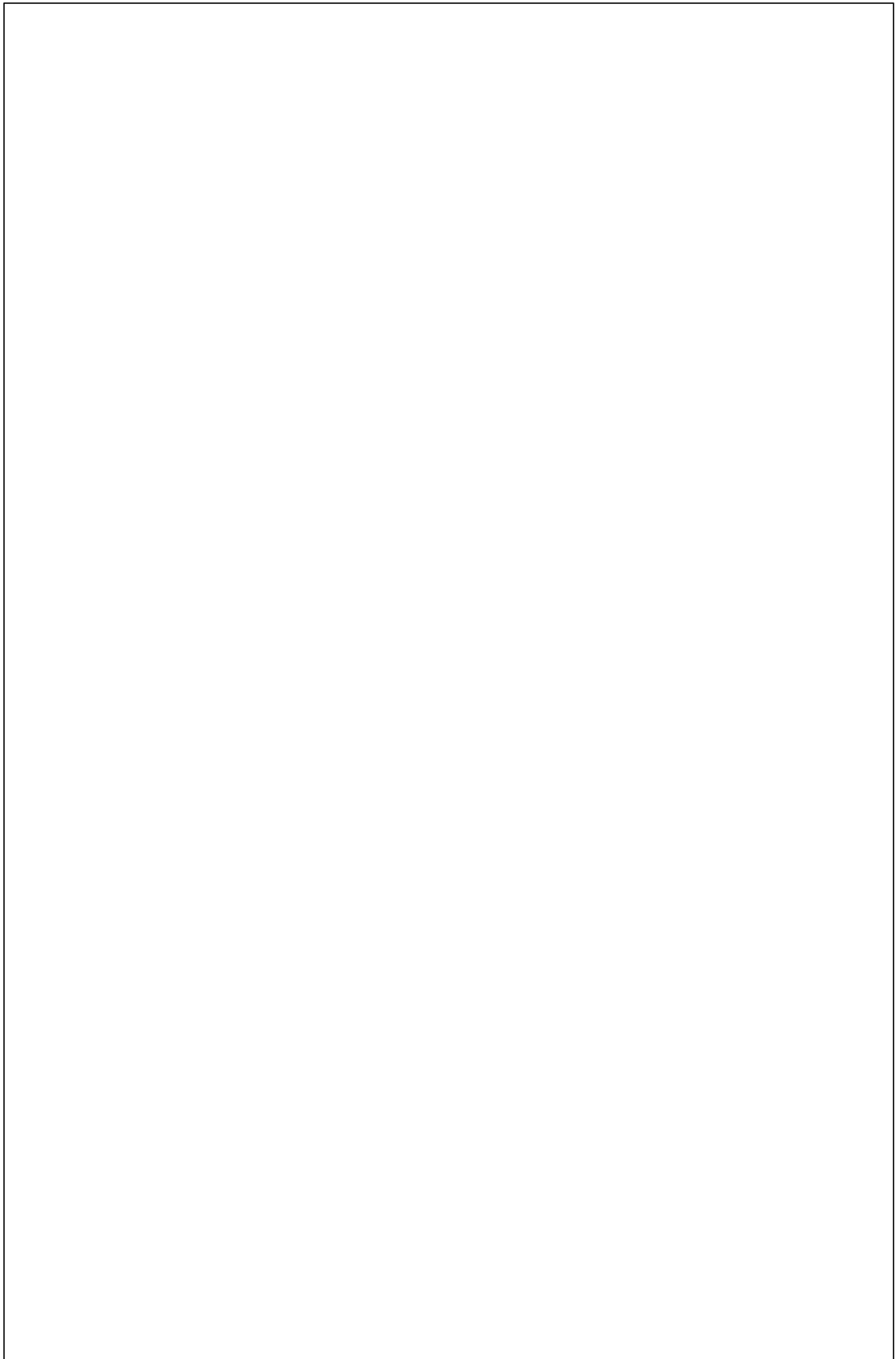


图 3-1 评估范围图

2.评估级别

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

（1）评估区重要程度分级

①评估区内无村庄；

②评估区内无重要交通要道或建筑设施；

③评估区不在风景名胜区、文物保护单位、自然保护区等敏感区范围内，远离各级自然保护区及旅游景点（区）；

④评估区内及周边无较重要水源地；

⑤评估区内破坏土地利用类型为旱地、林地、草地、工矿用地、交通运输用地、其他土地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 表 B.1“评估区重要程度分级表”，见表 3-2，评估区重要程度分级确定为重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散,居民集中居住区人口在200人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山生产建设规模

从矿山生产建设规模来看，本矿山开采矿种为建筑石料用灰岩，矿山生产规模为 500 万 t/a，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 D 表 D.1“矿山生产建设规模分类”中标准划分，见表 3-3，该矿山生产建设规模属大型矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类表

矿 种 类 别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万 t	≥100	50~100	<50	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

①矿山采用山坡露天开采方式，最低开采标高为+35m，位于当地地下水位以上，采场汇水面积小，矿区基岩富水性弱，与区域含水层、地表水联系不密切，矿山开采不会对周边地下含水层产生影响和破坏。

②矿体和围岩为碳酸盐岩类岩石，结构致密，均属坚硬-较坚硬岩石。软弱结构面、不良工程地质层不发育，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。

③矿区内地质构造简单，断裂构造不发育。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。

④矿区内地质构造较复杂，断裂构造较发育；现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大。

⑤据对矿区内采石场实地调查，开采宕口边坡角多为 30-70°，采坑边坡局部已形成近陡立石壁，陡边坡局部发育少量危岩，有发生崩塌地质灾害的危险性，由于危岩量较小，属弱发育，危害小，崩塌地质灾害的危险性小。

⑥采场面积较大，露天开采结束后边坡最大高差 126.8m，最终边坡角 51~60°，易产生地质灾害。

⑦矿体位于当地侵蚀基准面+33m 之上，可自然排水，该区主要充水含水层富水性弱，地下水为直接大气降水补给，无第四系覆盖，基岩裂隙水不发育，接受其补给量小。

根据依据《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 表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，见下表 3-4，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等。

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
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、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结构为主，软弱面、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，评估区重要程度分级为较重要区；矿山生产建设规模属大型矿山；矿山地质环境复杂程度为中等；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)附录 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”(表 3-5)，确定本次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) 矿山地质环境问题现状分析与预测

1、矿山地质环境问题现状评估

根据非煤矿山边坡技术规范要求，对矿山现状及矿山开采后形成的边坡进行分析。由于本矿山为露天建筑石料用灰岩矿，根据勘探报告，矿区范围内主要地层为寒武系及奥陶系灰岩，矿山现状及矿山开采后形成的边坡均为岩质边坡。

1) 自然边坡稳定性现状评估

本矿山矿石较坚硬、完整，为岩质边坡，剥蚀成因。本矿区地形为丘陵区，自然斜坡坡度一般在 15° -25°。矿区内未发现自然边坡失稳现象，自然斜坡较稳定。

2) 露天采场（老采区）边坡稳定性现状评估

矿山为新立矿山，现状矿山未开采。矿区范围内历史上曾设置多个矿权，经多年开采，山体破损较大，已形成不规则的多个宕口，宕口之间高低不一，仅南侧及东侧局部山体未经破坏，保持原山状态。据对已开采宕口调查，破损采坑南北长约 1.5km，现状高低不平，标高大致为+60~+100m，局部采坑内存在积水。各采坑内开采边坡角为 70° ~ 80°，局部近于直立，采坑边坡已形成陡壁，高差 20~40m，最大达 117m。同时，采掘

面上可见较多危岩体，大小多为 $0.2\sim 2\text{m}^3$ ，个别可达 10m^3 ，存在崩落的潜在危险。

根据现场调查，采坑内存在多组高陡边坡。考虑结构面与采坑边坡的空间组合关系时，辅以赤平投影图（见图 3-2~3-6），可分析出各段边坡的稳定性。根据矿区边坡现状分布情况，将其划分为 A-B、C-D、E-F、G-H 四段进行边坡稳定性的分析。

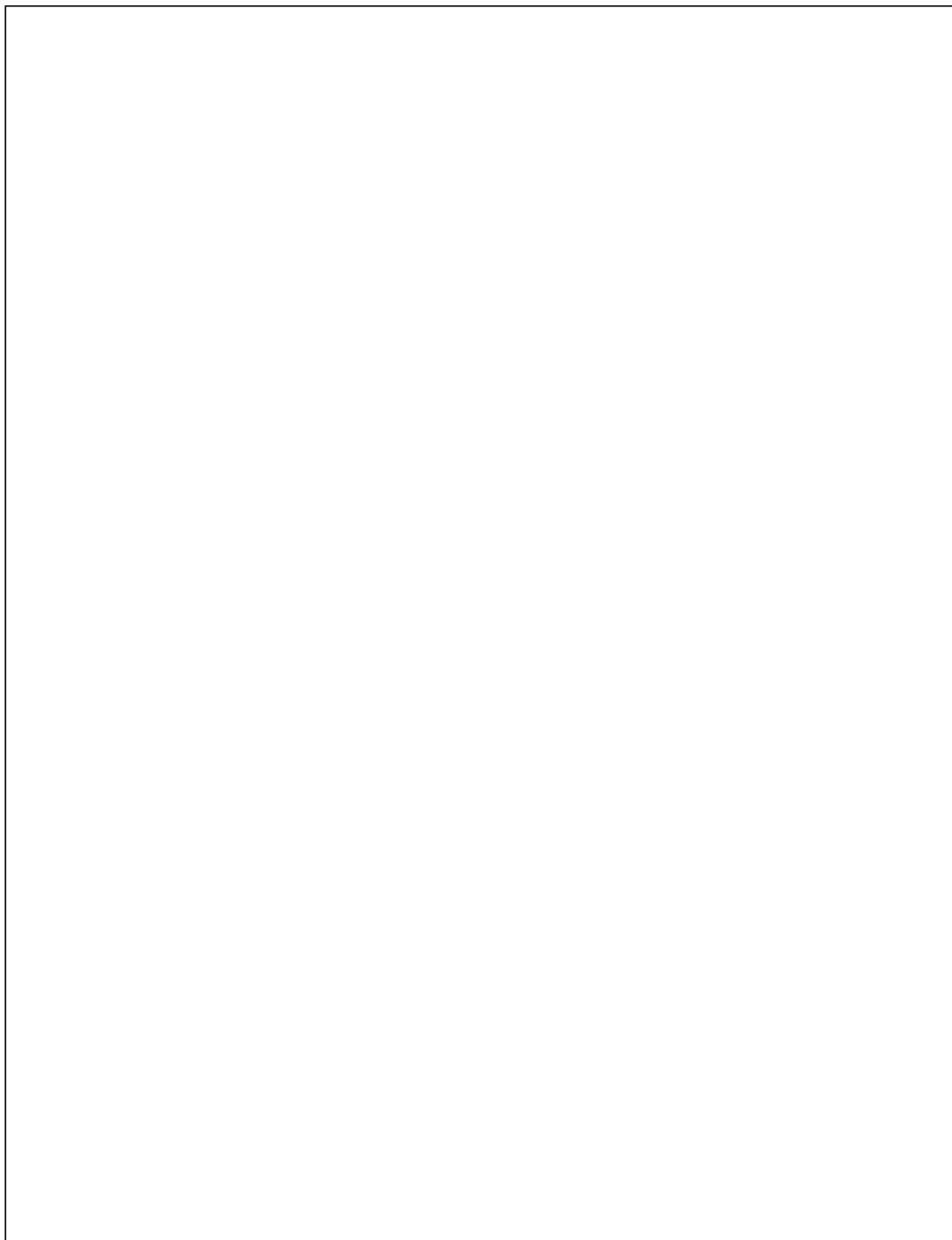


图 3-2 边坡赤平投影分段图

A-B 段边坡坡向为 305° 、坡度 80° ；岩层产状倾向 120° ，倾角 70° ，节理产状倾

向 310° ，倾角 65° ；边坡坡度陡，对边坡稳定性最不利的是 J1 结构面，其与坡向夹角为 5° ，为顺向坡，倾角为 65° ，倾角大且小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体较易向 310° 方向崩滑，该边坡为不稳定边坡。

该段边坡于 2021 年 9 月 4 日发生了崩塌地质灾害，崩塌体冲击底盘积水区对北侧雷鸣矿业有限公司王山窝建筑石料用灰岩矿工业广场的车辆、防护围栏网、建筑板房、宣传牌等进行损毁，造成直接损失约 10 万元。

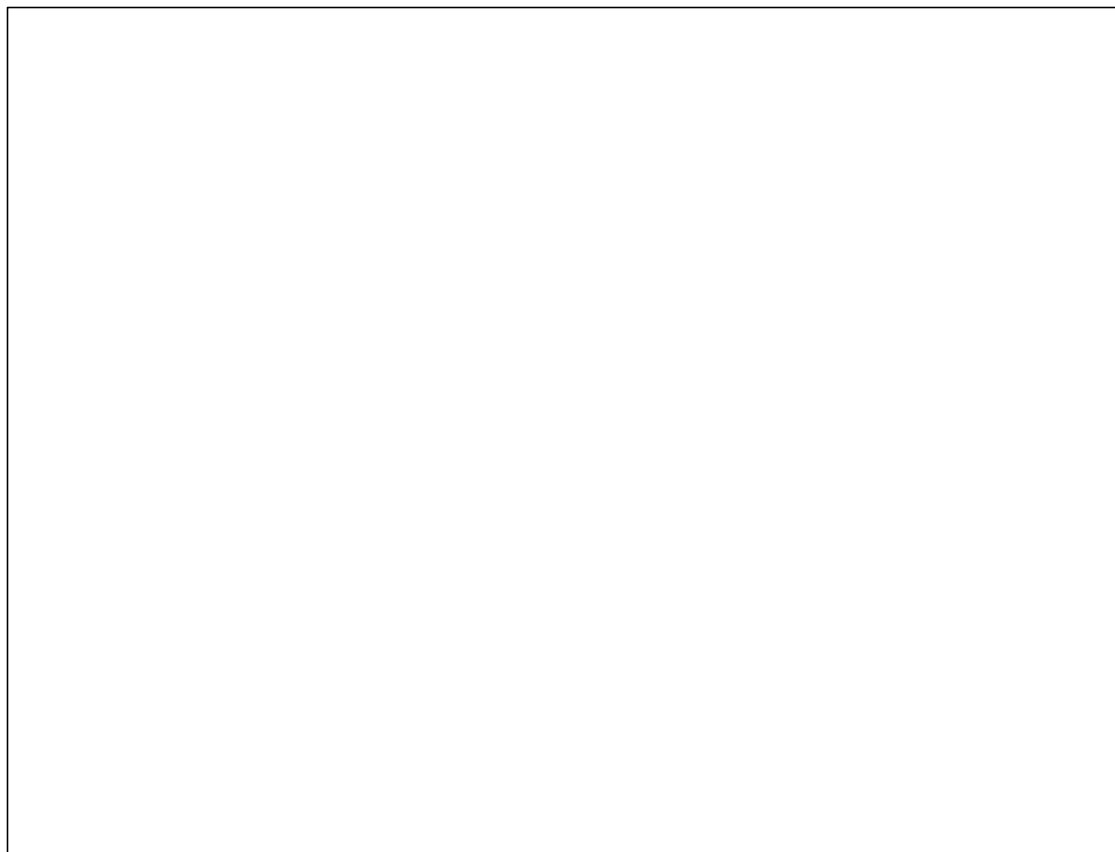


图 3-3 A-B 段边坡赤平投影分析图

C-D 段边坡坡向为 150° 、坡度 80° ；岩层产状倾向 100° ，倾角 40° ，节理产状倾向 330° ，倾角 70° ；边坡坡度陡，对边坡稳定性最不利的是 J0 结构面，为斜交坡，倾角为 40° ，倾角大且小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体可能向 100° 方向崩滑，该边坡为基本稳定边坡。

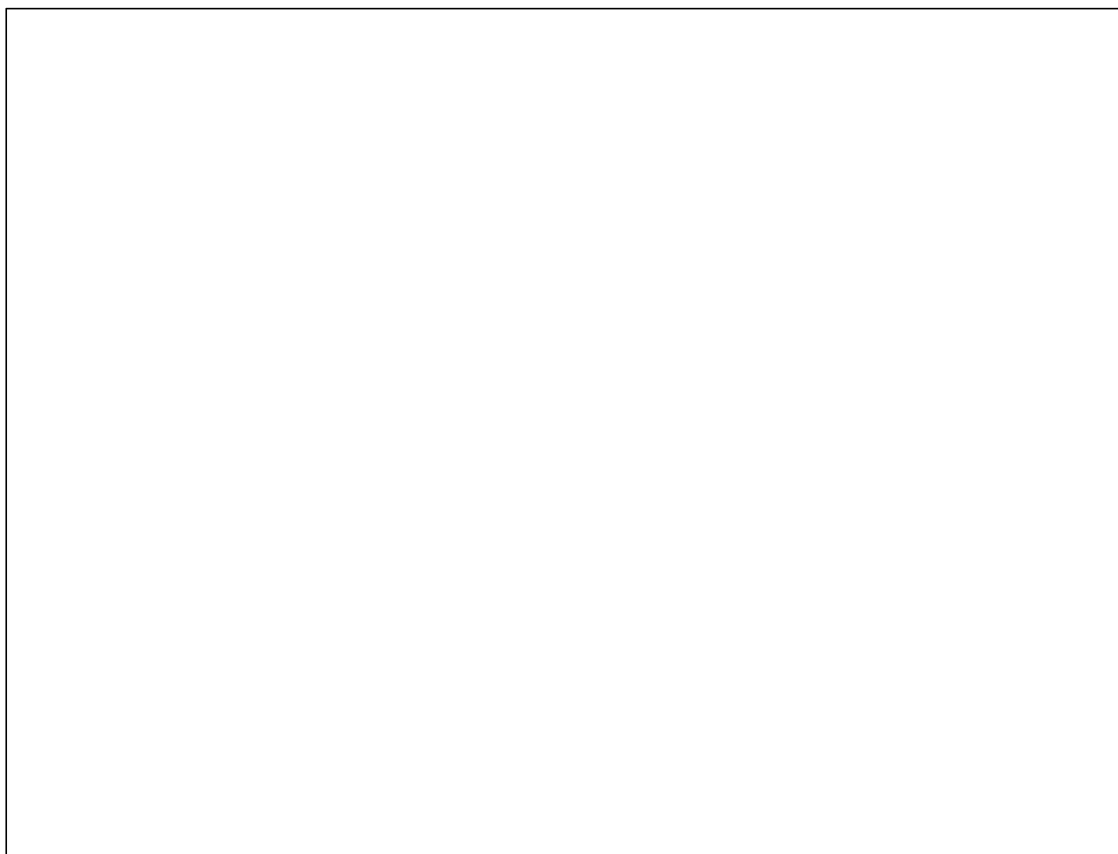


图 3-4 C-D 段边坡赤平投影分析图

E-F 段边坡坡向为 111° 、坡度 80° ；岩层产状倾向 126° ，倾角 50° ，节理产状倾向 210° ，倾角 70° ；边坡坡度陡，对边坡稳定性最不利的是 J0 结构面，其与坡向夹角为 15° ，为顺向坡，倾角为 50° ，倾角大且小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体易向 126° 方向崩滑，该边坡为不稳定边坡。



图 3-5 E-F 段边坡赤平投影分析图

G-H 段边坡坡向为 300° 、坡度 80° ；岩层产状倾向 136° ，倾角 65° ，节理产状倾向 20° ，倾角 80° ；边坡坡度陡，对边坡稳定性最不利的是 J1 结构面，其与坡向夹角为 130° ，为反向坡，在震动、暴雨等工况条件下，岩体不易产生崩滑，该边坡为稳定边坡。



图 3-6 G-H 段边坡赤平投影分析图

经赤平投影分析结果可知：

C-D、G-H 段边坡为稳定边坡，发生崩滑的可能性较小。但由于边坡存在有浮石、悬石和危岩体，且边坡坡度大，局部近似直立，在重力、降雨、冰雪冻融和爆破机械振动等作用下易产生崩塌地质灾害隐患，威胁矿山企业生产工作人员生命财产安全。

A-B、E-F 段边坡为不稳定边坡，矿山开采前及开采过程中需采取相应的预防和防治措施，主要措施如下：

- ①矿山开采前，对历史开采遗留的边坡坡面进行清理，清除坡面浮石、危岩体等；
- ②针对 A-B 段边坡，采取削坡退台方式进行综合治理，彻底消除边坡安全隐患。

针对该边坡，2021 年 11 月 16 日，萧县自然资源和规划局已组织编制了《萧县王寨镇王山窝村北侧 300m 山体边坡安全隐患消除方案》，目前已进入施工阶段。

③E-F 段边坡为南北走向，紧邻矿区边界，矿山开采过程中，由于该段边坡高差较大，无法形成安全平台，故开采时坡底部留设 10-20m 的安全距离，设置围栏和警示标志，严

禁人员靠近，防止安全事故的发生；

④矿山开采时，应严格按照开采设计要求留设边坡角及安全平台，避免发生崩塌等地质安全隐患。

综上所述：现状条件下，露天采场（老采区）发生崩塌安全隐患的可能性小，危险性小。

3) 工业场地及矿山道路边坡稳定性现状评估

评估区现状工业广场拟利用北侧王山窝已建好的工业广场，矿山道路尚未修建，局部存在历史遗留切坡，边坡稳定，现状条件下无地质灾害。

2、矿山地质环境问题预测评估

1) 露天采场稳定性预测评估

该矿山开采方式为露天开采，开采标高由+161.8m~+35m，开采后边坡最大深度北矿段 126.8m；自上而下分为++140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m、+50m、+35m 共 8 个分层；安全平台宽度 6m，清扫平台宽 8m，分层厚度为 15m，台阶坡面角为 65° ，最终边坡角为 $\leq 47^{\circ}$ 。

矿区分布的碳酸盐岩为坚硬~较坚硬岩类，单轴抗压强度在 34.4Mpa~115.0Mpa 之间，矿层完整性较好。区内矿层裂隙较发育，局部发育，岩溶少量发育。经现场勘查，区内存在多处地层倒转及褶皱，局部地层产状近于直立，在开采过程中较易产生滑坡或者崩塌。

根据开采形成拟边坡方向、岩层产状及岩石裂隙发育情况等初步预测矿山各边坡稳定性，东北、西南边坡为切向坡，属于较稳定性的边坡；东南边坡为顺向坡，边坡稳定性较差；西北边坡为顺向坡，边坡稳定性较差。露采场设计工作台段高度为 15m，台阶坡面角为 65° ，根据《工程地质手册》矿山开采的岩体边坡高大于等于 15m，坡率容许值（高宽比）在 1:0.25~1:0.35，即坡度 70.71° ~ 73.49° ，设计的边坡角在容许值范围内。因此，矿山开采时，应严格按照开采设计留设边坡角及安全平台。

综上所述，矿区的东北侧、西南侧边坡为稳定边坡。西北、东南边坡在暴雨、爆破等外界因素的作用下，存在崩塌、滑坡的危险性。根据边坡的高度、长度、坡度及裂隙的发育程度，预测崩塌、滑坡规模为 $100\sim 500\text{m}^3$ ，危险性等级为小级。矿区附近居民点与采坑不稳定边坡距离大于 150m，因此，预测采坑引发的崩塌距离矿区内居民点较远，不会威胁到当地居民，受威胁人数大于 10 人、小于 100 人，直接经济损失可能大于 100

万元、小于 500 万元，地质灾害危险性中等。

2) 工业场地及矿区道路稳定性预测评估

矿山基建阶段，工业场地利用北侧已投入使用的王山窝矿区工业广场，道路依地形而建，有少量切坡，边坡基本稳定，发生崩塌的可能性较小，危害性较小。

3) 预测评估结论

综上所述，预测矿山需按照开发利用方案进行工程布置及境界设置，对矿山及时巡查，预测条件下，采矿活动引发或加剧矿山地质环境问题和遭受矿山地质环境问题危险性评估为小；工业场地、矿区道路边坡基本稳定。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

本矿山为新建矿山，尚未开采，本矿山开采区均在含水层之上，对地下水影响主要体现在降雨入渗量。本矿山的水土保持方案及环评报告尚未编制，通过搜集北侧临近的王山窝矿区水土保持方案及环评报告，参考相关标准对本矿区的含水层破坏情况进行分析。

1.现状分析

区内基岩完整密实，基岩裂隙水不发育，矿山开采对基岩裂隙水的影响较小。矿山附近居民用水水源主要为第四系松散岩类孔隙水，含水层分布在低山—丘陵区，其含水层主要岩性为灰岩，富水性中等。矿区最低侵蚀基准面标高+33m，矿体位于含水层之上，没有破坏含水层，只影响了大气降水的入渗补给。考虑矿坑涌水量不大，且基岩构造裂隙发育程度较差，形成连通性较好的地下水流动通道的可能性较小，结合目前现场实地调查情况，矿山开采对含水层疏干和结构破坏的影响程度为较轻。

矿坑排水主要为大气降水补给，大气降水能自然排出。矿山配备一台洒水车运水至采场，满足矿山防尘和消防用水的要求。防尘用水后，大部分都被自然蒸发，不会对地下水水质产生影响；根据开发利用方案工业场地以及破碎站的生活废水经由污水处理设施集中进行处理。

矿山开采过程中未抽排地下水，未对含水层结构、水位、水资源量等产生影响及破坏。矿山处于碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙水补给区，且矿区采场面积较大，矿山开采活动会对该类型地下水的补给条件产生一定影响，但通过调查未发现周边水井有地下水水位持续下降及水量减少等现象，因此矿山以往开采活动对地下水补给条件总体影响不

大。

综上所述，评估区以往采矿活动对地下含水层影响程度为较轻。

2. 矿区含水层破坏预测分析

（1）对含水层结构的影响

根据开采设计，矿山最低开采标高（*****m）在当地侵蚀基准面（*****m）以上，矿区内的含水层为碳酸盐岩类岩溶裂隙水，水位在矿山最低开采标高（*****m）之下，矿山后期开采未至含水层。因此矿山开采不会破坏地下含水层结构。对含水层影响较轻。

（2）对地下水水位、水量的影响

本矿区地表水系不发育，矿区地下水位标高在矿山最低开采标高之下，矿山后期开采未破坏地下含水层，碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组主要接受大气降水入渗补给，形成地下径流。矿山露天开采完成后，矿区将形成一个盆状采坑，底板最低标高+35m，盆地周边为台阶状边坡，改变地表水的径流方向。采场内形成的积水会增加对围岩的渗流，改变地下水补给条件，但采坑积水对地下水补给量很小，地下水补给量和总体流向变化不大，矿山后期开采不对该含水层开发利用；矿山今后采矿方式、开拓运输方式不变，今后生产、生活用水量不会发生较大变化，用水量仍较小，因此，预测矿山今后采矿活动不会引起地下水位变化。

因此预测矿山开采对地下含水层的水位和水量影响较轻。

（3）对地下水水质的影响

矿山未来开采过程中，对水质产生的影响主要为采场生产用水（湿式凿岩、车辆冲洗用水、场地和道路洒水等）。矿山配备4台洒水车运水至采场，满足矿山防尘和消防用水的要求。用水后，大部分都被自然蒸发，不会对地下水水质产生影响。生活污水主要是洗刷废水和粪便污水，全部进入防渗旱厕，用于肥田，不外排，本项目无生活污水排放。本矿开采矿石为灰岩，其化学成份稳定，矿体及围岩不含对人体有害的放射性元素。矿石经风化及淋滤作用后，其风化物及淋滤液不会对地下水造成污染。

矿山设计爆破开采，机械设备维修和维护过程产生的废机油（属于危险废物）、废手套等机修废物，由维修单位带回并委托有资质单位处理。矿山开采过程中对地下含水层水质的影响程度较小，预测采矿活动对地下水水质影响较轻。

综上所述，预测评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度为较轻。

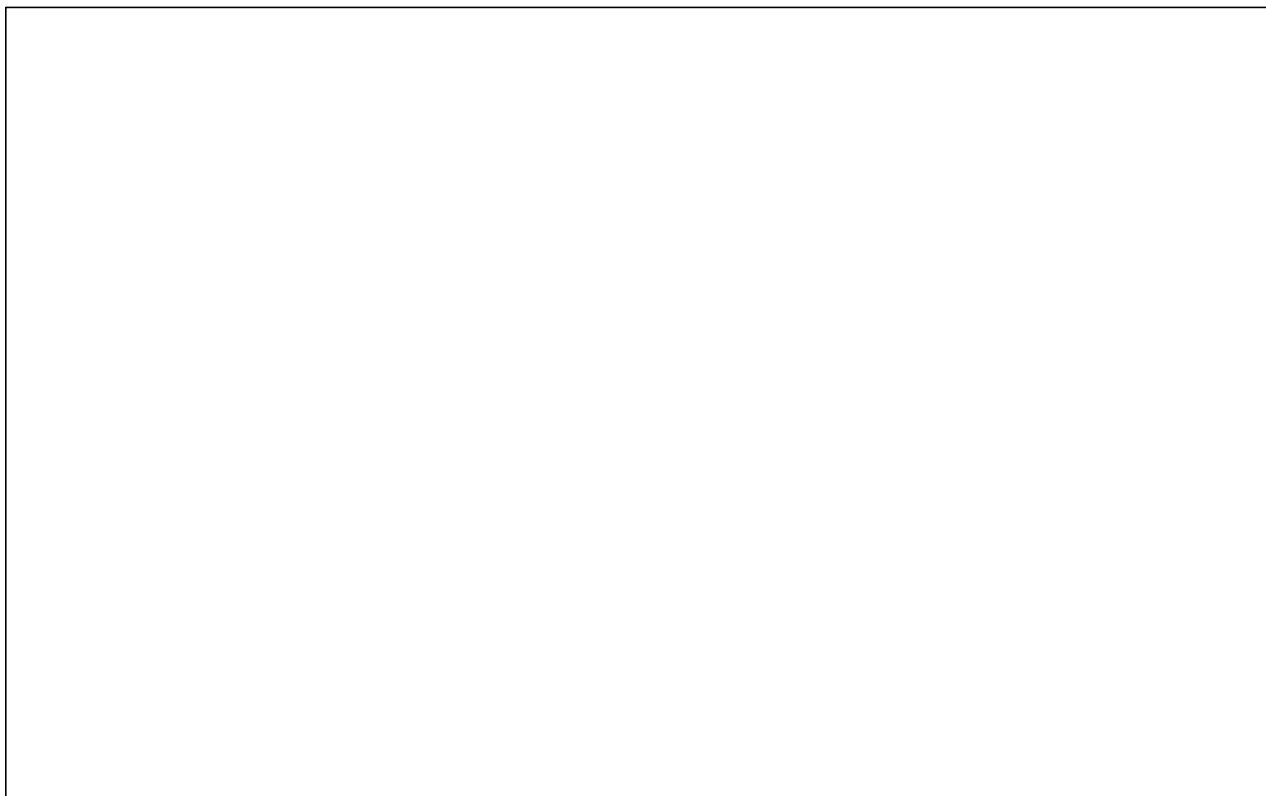
（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、露天采场（老采区）地貌景观破坏现状及预测分析

（1）现状评估

矿山经多年开采，山体破损较大，已形成不规则的多个宕口。据对已开采宕口调查，破损采坑南北长约 1.5km，现状高低不平，标高大致为+60~+100m，局部采坑内存在积水。各采坑内开采边坡角为 70° ~ 80° ，局部近于直立，采坑边坡已形成陡壁，高差 20~40m，最大达 117m。挖损区域的破坏的土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、坑塘水面、采矿用地、农村道路、设施农用地、裸岩石砾地，矿山开采改变了原有地貌特征，采坑形状不规则，坑内岩石裸露，地势高低不平。

露天采坑挖损区现状条件下对地貌景观影响严重。



照片 3-1 地貌景观破坏现状

（2）预测评估

根据矿山开发利用方案，该矿山开采结束后会形成长约 1600m，宽约 350m，上口面积约 67.1349hm^2 的采坑。最终会形成 8 个开采边坡，7 个开采平台以及 1 个坑底平台，矿业活动最终将彻底改变、破坏、占用土地原地貌景观，给人们视觉造成不好的影响，因此矿业活动对地貌景观影响严重。

预测矿山开采将会对地形地貌景观的破坏严重。

2.工业场地地貌景观破坏现状预测分析

（1）现状评估

矿山现状处于基建阶段，工业广场拟采用北侧已投入使用的王山窝工业广场，现状条件下对地形地貌景观影响程度较轻。

（2）预测评估

根据开发利用方案，工业广场拟采用北侧已投入使用的王山窝工业广场，总面积6.2392hm²，工业广场站包括破碎生产线和变电所、办公室、调度室、安全培训室、材料库、维修车间、厕所等建筑。现状地面大部分已采用混凝土硬化，预测建设活动的压占对地貌景观影响较严重。

3. 矿山道路地貌景观破坏现状及预测分析

（1）现状评估

矿山现状处于未生产阶段，设计矿山运输道路局部采用北侧王山窝已修建好的运输道路，向南侧延伸至本矿区需修建新的矿山道路，现状条件下对地形地貌景观影响程度较轻。

（2）预测评估

根据开发利用方案，设计矿山运输道路局部采用北侧王山窝已修建好的运输道路，向南侧延伸至本矿区需修建新的矿山道路，新建道路建设将对路面及两侧原始山体的造成破坏，总面积约1.6011hm²。道路总长约1655m，原始地貌景观破坏较严重。

（四）矿区水土环境污染现状分析与预测

根据搜集《安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县王山窝象山建筑石料用灰岩矿建设工程项目环境影响报告书》，王山窝矿区执行的地表水标准为《执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准；地下水执行标准为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-93）中III类标准；土壤执行标准为《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准；

表 3-6 王山窝环评报告地表水环境质量标准 单位: mg/l (pH 为无量纲)

--

表 3-7 王山窝环评报告地下水环境质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

--

表 3-8 王山窝环评报告土壤环境质量标准值

--

1、现状分析

1) 水环境污染现状

根据搜集紧邻本矿区北侧的王山窝矿区 2024 年 12 月水质分析报告, 并根据本次特

征点的分析结果对矿区水土质量情况进行了分析评价。

表 3-9 2024 年王山窝矿区水质分析结果表

--

综合质量评价：全指标综合评价是在单因子评价的基础上，按照从劣不从优的原则，即按单指标评价结果的最高类别确定综合评价的类别，并指出最高类别的指标。

根据对比分析王山窝环评报告地表水环境质量标准（3-6）及 2024 年王山窝水质分析结果（表 3-9），矿区地下水为Ⅲ类水。

3) 矿区土壤环境现状

根据对比分析王山窝环评报告土壤环境质量标准（3-8）及 2024 年王山窝采集的土样分析结果，无超标项目，2024 年王山窝土壤检测结果见表 3-10。

表 3-10 2024 年王山窝土壤分析结果表

--

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）对水资源的影响预测评估

方案编制区地表径流沿矿山低洼处冲沟外排，未来矿山开采不会改变原有地表径流方向，也不会因矿山开采产生大的裂隙，预测矿山开采不会造成地表水体漏失而干枯。因此，后期矿山开采对矿区水资源影响小。

（2）对水土环境的影响预测评估

本矿山为建筑用石灰岩矿山，矿石中不含有毒有害元素，基本无污染。工业场地和运输道路等场地在建设和生产期间作工矿用地使用，造成了土地的压占。场地内土壤由于长期受到机械设备的碾压和建筑物的压占，土壤孔隙度变小，饱水率降低，土壤保肥保水能力减弱，同时也影响生物和土壤间的物质交换。露天开采对地表形态会产生一定的影响。矿业活动对水环境现状评估无影响，矿山未来开采也不会增加新的污染源与物质，因此，预测未来矿山开采对矿区水环境影响程度小。

综上所述，矿业活动对水环境和水资源预测评估影响程度为小。

（六）现状评估分区

根据上述矿业活动对土地资源、地貌景观、水资源、水环境影响及矿山地质灾害影响的现状评估结果，将评估区划分为3个区，露天采场及老采区挖损范围属于地质环境影响严重区（Ⅰ），工业场地（办公区）、矿山道路属于地质环境影响较严重区（Ⅱ），露天采场内原始地貌地质环境影响较轻区（Ⅱ），详见表3-8。

1、露天采场及老采区挖损土地地质环境影响严重区（Ⅰ）

该区为矿界内及矿界附近历史遗留的露天采场已挖损区域，总面积为48.0628hm²。现状条件下，矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、坑塘水面、采矿用地、农村道路、设施农用地、裸岩石砾地。矿业活动对土地资源及地形地貌破坏作用严重；对水资源、水环境影响一般；现状条件下区内发生地质灾害的可能性小。区内主要地质环境问题防治难度大，防治恢复费用高。依据“技术要求”（附录E），表E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响严重区。

2、工业场地（办公区）、矿山道路压占土地地质环境影响较严重区（Ⅱ）

该区为矿山工业场地（办公区）、矿山道路分布区，面积约7.8403hm²。区内主要地质环境问题是：矿山工业场地（办公区）、矿山道路压占破坏土地、植被资源，压占破

坏的土地类型为旱地、采矿用地、其他林地、其他草地。矿业活动对地貌景观破坏作用较严重；对含水层破坏较轻；对水土环境影响一般；现状条件下区内地质灾害发生的可能性小，危害性小。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响较严重区。

3、矿山地质环境影响较轻区（III）

该区包括编制区内除严重区、较严重区以外的其它区域。主要为尚未开采的原始山体，面积约 23.1768hm²。现状条件下矿业活动对区内地质环境无破坏作用。区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本维持自然均衡状态。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响较轻。

表 3-12 现状评估土地资源破坏和占用现状情况一览表

编号	分区名称	位置	面积 (hm ²)	地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
I	地质环境影响严重区	矿界内及矿界附近老采区挖损区域	48.0628	发生崩塌安全隐患的可能性小，危险性小	矿山开采对含水层影响较轻	采矿活动改变了原始地形地貌，对地形地貌景观的影响程度严重	矿山开采对周边环境、土壤环境影响较轻
II	地质环境影响较轻区	拟建工业场地、矿山道路及原始山体	7.8403	地质灾害不发育	对含水层影响较轻	无采矿活动，影响较轻	不会对水、土环境造成影响
3	较轻区	界内未开采区	23.1768	地质灾害不发育	对含水层影响较轻	无采矿活动，影响较轻	不会对水、土环境造成影响
合计			79.0799				

（七）预测评估分区

根据上述矿业活动对土地资源、土石环境及地貌景观、水资源、水环境影响及矿山地质灾害影响的预测评估结果，将评估区划分为 2 个区，矿山露天采场、界外老采区挖损范围属于地质环境影响严重区（I），工广场地（办公区）及矿山道路属于地质环境影响较严重区（II），详见表 3-9。

1. 矿山露天采场、界外老采区挖损土地地质环境影响严重区（I）

该区为露天采场挖损区域，包括历史遗留的界外挖损区，总面积为 71.2396hm²。预测矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、坑塘水面、采矿用地、农村道路、设施农用地、裸岩石砾地。矿业活动对土地资

源及地形地貌破坏作用严重；对水资源、水环境影响一般；预测区内发生地质灾害的可能性中等，危害性中等。区内主要地质环境问题防治难度大，防治恢复费用高。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区预测评估为矿山地质环境影响严重区。

2.工业场地（办公区）及矿山道路压占土地地质环境影响较严重区（II）

该区为矿山工业场地及矿山道路，面积 7.8403hm²。区内主要地质环境问题是：矿山工业场地及矿山道路压占破坏土地、植被资源，压占破坏的土地类型为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地。矿业活动对地质环境破坏作用中等；对水资源、水环境影响一般；矿山工业场地（办公区）利用已建好的王山窝工业场地及办公区，矿山道路依地形而建，对地形地貌景观造成压占，破坏程度为较严重。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区预测评估为矿山地质环境影响较严重区。

表 3-13 预测评估土地资源破坏和占用现状情况一览表

编号	分区名称	位置	占地面积 (hm ²)	地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
I	地质环境影响严重区	矿界内及矿界附近老采区挖损范围	71.2396	矿山开采过程中形成的边坡崩塌地质灾害可能危及采场作业人员和设备的安全，其危险性小、危害性中等、危害程度中等。	预测对含水层影响较轻	采矿活动改变了原始地形地貌，对地形地貌景观的影响程度严重	预测矿山开采对周边水环境、土壤环境影响一般
II	地质环境影响较严重区	工业场地、矿山道路	7.8403	发生地质灾害的可能性小，危害程度小	预测对含水层影响较轻	对场地造成的影响较小，仅造成局部得分破坏，影响较严重	预测对周边水环境、土壤环境影响较轻
合计			79.0799				

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1.土地损毁方式与环节

根据《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿开发利用方案》，各损毁地块的损毁时序可划分两个阶段。

矿山基建期，矿山道路建设将破坏原有地形地貌，同时对土地造成压占损毁。对+140m 以上削顶处理会破坏原有地形地貌，同时对土地造成挖损损毁。矿山基建期为 1.0 年，损

毁时间为 2025 年 7 月~2026 年 6 月。

矿山生产期主要是露天采场剥离、开采生产造成土地挖损损毁，严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。按照矿山生产服务年限 12.29 年估算，损毁时间为 2026 年 7 月~2038 年 10 月。

2.土地损毁时序

矿山土地损毁时序与矿山建设及开采顺序密切相关。本项目生产建设对土地的损毁主要包括矿山道路对土地的压占损毁、矿山开采造成的挖损。根据土地损毁环节分析，本项目土地损毁时序为：矿山道路→露天采场（包括界外老采区），工业场地及办公区利用已建好的王山窝工业场地及办公区。

根据以上，确定复垦区损毁土地时序详见表 3-14。

表 3-14 矿区土地损毁时序表

台阶标高（m）	服务年限（a）	各台阶土地损毁截至时间	各台阶土地损毁靠帮年份
建设工程	1.0	2025年7月~2026年6月	
+140	0.06	2026年8月	2026年
+125	0.32	2026年12月	2026年
+110	0.59	2027年7月	2027年
+95	0.95	2028年7月	2027年、2028年、
+80	1.23	2029年9月	2028年、2029年、
+65	2.34	2031年12月	2029年、2030年、2031年
+50	3.22	2035年3月	2032年、2033年、2034年、2035年
+35	3.59	2038年10月	2035年、2036年、2037年、2038年
合计	12.29		

矿山为新立矿山，矿山土地损毁主要为未来采场基建和开采、矿区道路基建对植被资源的破坏。矿山开采终了后，将会在采场四周形成最终边坡及平台，边坡台阶高度 15m，自上而下分为+140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m、+50m、+35m 共 8 个分层。矿山开采终了后，最终挖损及压占损毁土地面积 79.0799hm²。预测矿山各单元损毁土地面积详见表 3-12。

（1）露天采场

露天采场损毁土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、坑塘水面、采矿

用地、农村道路、设施农用地、裸岩石砾地，损毁方式为挖损损毁，预测损毁土地面积约 67.1349hm²。

(2) 界外老采区

该区为矿区界外历史遗留所致，损毁土地面积约 4.1047hm²。本方案不动用界外资源量，仅对其进行清表、绿化。因此，后期不再进行重复破坏。

(3) 工业场地（办公区）及矿山道路

矿山开采过程中，工业场地及矿山道路持续压占破坏，直至矿山开采结束。矿山道路损毁土地面积 1.6011hm²，工业广场压占损毁土地面积 6.2392hm²，损毁方式均为压占损毁。

表 3-15 拟损毁土地面积情况一览表

损毁单元	损毁时间	损毁方式	损毁土地类型	损毁土地面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
工业场地及办公区	已损毁（利用矿区北侧王山窝工业场地及办公区）	压占	采矿用地	6.2392	6.2392
矿山道路	2026 年~2038 年	压占	旱地	0.0449	1.6011
			其他林地	0.097	
			其他草地	0.1989	
			采矿用地	1.2603	
界外老采区	已损毁	挖损	其他林地	0.1038	4.1047
			其他草地	0.617	
			乔木林地	0.4319	
			裸岩石砾地	0.8081	
			采矿用地	2.1439	
140m 以上边坡	2026 年	挖损	旱地	0.0528	3.2696
			其他林地	0.1916	
			其他草地	0.2798	
			农村道路	0.0007	
			采矿用地	2.4566	
			乔木林地	0.0545	
			裸岩石砾地	0.2336	
+140m 平台	2026 年	挖损	其他草地	0.0727	0.0849
			采矿用地	0.0044	
			裸岩石砾地	0.0078	
+140m~+125m 边坡	2026 年	挖损	其他草地	0.1185	0.2192
			采矿用地	0.0867	
			裸岩石砾地	0.014	
+125m 平台	2026 年	挖损	其他草地	0.1814	0.3705
			采矿用地	0.1768	
			裸岩石砾地	0.0123	
+125m~+110m 边坡	2027 年	挖损	其他草地	0.3868	0.5778
			采矿用地	0.177	
			裸岩石砾地	0.014	

+110m 平台	2027 年	挖损	其他草地	0.2285	0.5743
			采矿用地	0.3376	
			裸岩石砾地	0.0082	
+110m~+95m 边坡	2028 年	挖损	其他草地	0.4125	0.8857
			采矿用地	0.4488	
			裸岩石砾地	0.0244	
+95m 平台	2028 年	挖损	其他草地	0.2962	0.7831
			采矿用地	0.4544	
			裸岩石砾地	0.0325	
+95m~+80m 边坡	2029 年	挖损	其他草地	0.4204	1.4873
			采矿用地	1.0531	
			裸岩石砾地	0.0138	
+80m 平台	2029 年	挖损	其他草地	0.3932	1.7777
			采矿用地	1.3738	
			裸岩石砾地	0.0107	
+80m~+65m 边坡	2029 年、2030 年、2031 年	挖损	其他林地	0.0457	1.9959
			其他草地	0.3862	
			采矿用地	1.5506	
			裸岩石砾地	0.0134	
+65m 平台	2029 年、2030 年、2031 年	挖损	其他林地	0.0495	2.0199
			其他草地	0.2957	
			采矿用地	1.6747	
+65m~+50m 边坡	2032 年、2033 年、2034 年、2035 年	挖损	旱 地	0.1067	4.1466
			其他林地	0.3777	
			其他草地	0.4282	
			农村道路	0.0035	
			采矿用地	3.2305	
+50m 平台	2032 年、2033 年、2034 年、2035 年	挖损	旱 地	0.0919	3.313
			其他林地	0.3169	
			其他草地	0.3104	
			农村道路	0.0029	
			采矿用地	2.5909	
+50m~+35m 边坡	2035 年、2036 年、2037 年、2038 年	挖损	旱 地	0.1026	4.1465
			其他林地	0.3582	
			其他草地	0.386	
			农村道路	0.0036	
			采矿用地	3.2961	
+35m 坑底平台	2035 年、2036 年、2037 年、2038 年	挖损	旱 地	2.3207	41.4829
			其他林地	4.8671	
			其他草地	2.7195	
			坑塘水面	0.5035	
			农村道路	0.1277	
			采矿用地	30.9376	
			设施农用地	0.0068	
合 计				79.0799	79.0799

（二）土地损毁程度分析

评估区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

工业场地及矿山道路对土地的损毁表现为压占损毁，压占土地损毁程度分析因素及等级标准见表3-12。露天采场、界外老采区对土地的损毁表现为挖损损毁，挖损土地损毁程度分析因素及等级标准见表3-13。

通过实地查勘，对照以上损毁等级分级标准表，对评估区压占、挖损土地损毁程度分析如下：

1、根据现场调查及开发利用方案，工业场地损毁土地面积6.2392hm²，损毁前土地类型为采矿用地，由于地面硬化以及厂房、办公室等建筑物的建设，压占时间长，损毁土地厚度10-30cm；全部压实，面积大于6hm²，使土壤失去原来的功能。根据表3-13，工业场地损毁程度为重度损毁。

2、根据现场调查及开发利用方案，矿区道路压占土地面积1.6011hm²。损毁前土地类型为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地，路面及路基部分压实，损毁土地厚度>30cm，砾石含量10%-30%，使土壤失去原来的功能。根据表3-12 矿山道路损毁程度为重度损毁。

表 3-16 压占土地损毁程度分析因素及等级标准

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1ha	1-6ha	>6ha
堆土高度	<2m	2m-6m	>6m
损毁土地厚度	<10cm	10cm-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%—30%	>30%

3、露天采场（包括界外老采区）最大采深 126.8m，挖损土地面积 71.2396hm²（其中露天采场损毁面积 67.1349hm²，界外老采区损毁面积 4.1047hm²）。损毁土层厚度>0.3m。本矿山开采方式为山坡露天开采，矿山开采结束后无积水。据表 3-17，且采用就重不就轻的原则，露天采场为重度损毁。

表 3-17 挖损土地损毁程度标准表

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采坑深度	<0.5m	0.5m-2.0m	>2.0m
挖损面积	≤0.5ha	0.5ha-1.0ha	>1.0ha
损毁土地厚度	≤0.2m	0.2m-0.3m	>0.3m
积水状况	未积水	季节性积水	长期积水

综上所述，评估区内安徽省萧县大山建筑石料用灰岩矿损毁土地面积共计 79.0799hm²，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。损毁程度统计见表 3-18。

表 3-18 挖损、压占土地损毁程度表

损毁单元	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	损毁程度
露天采场及界外老采区挖损破坏	01	耕地	0103	旱地	2.8136	重度
	03	林地	0307	乔木林地	0.4864	重度
	03	林地	0307	其他林地	6.2216	重度
	04	草地	0404	其他草地	7.933	重度
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	51.9259	重度
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	重度
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	重度
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	重度
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.1928	重度
小计					71.2396	
工业场地（办公区）	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.2392	重度
	小计				6.2392	
矿山道路	01	耕地	0103	旱地	0.0449	重度
	03	林地	0307	其他林地	0.097	重度
	04	草地	0404	其他草地	0.1989	重度
	10	交通运输用地	1006	采矿用地	1.2603	重度
小计					1.6011	
合计					79.0799	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山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恢复治理分区的原则是：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“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、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）分区方法

根据矿山地质环境现状分析和预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，以矿山地质环境影响程度的严重、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区、次重点区、一般区，分别用代号 I、II、III 表示，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F 表 F.1“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定进行（见表 3-15）。

2. 分区评述

根据前文对评估区矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观和水土环境污染现状和预测评估结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为：（1）露天采场及界外老采区平台覆土复垦为灌木林地治理区（I）；（2）露天采场边坡清理保留为裸岩石砾地治理区（II）；

（3）露天采场终采底盘覆土复垦为其他林地治理区（III）；（4）工业场地覆土复垦为旱地治理区（IV）；（5）矿山道路两侧绿化留作农村道路治理区（V）。

1、露天采场及界外老采区平台覆土复垦为其灌木地治理区（I）

该区为露天采场+35m 至+140m 标高边坡及平台以及矿区东侧和西侧界外老采区的边坡及平台，面积 11.5104hm²（172.7 亩），占评估区总面积的 14.56%，为矿山开采过程中形成的+140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m、+50m 开采平台、边坡以及界外历史遗留的平台及相应的边坡。土地利用类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。该区现状对地形地貌景观破坏严重，预测地质灾害

影响程度中等、对地形地貌景观影响程度严重，未造成水土环境污染，故划分为重点防治区。

治理措施：该区主要进行边开采边治理，对已形成的平台全面覆土 1.0m，栽植树木，将其复垦为其他林地，平台外侧修建挡土墙；同时在采场四周安装护栏网及警示牌。

2、露天采场边坡清理保留为裸岩石砾地治理区（II）

该区为露天采场+35m 至+140m 标高边坡及矿区界外老采区的边坡，面积 18.2463hm²（273.7 亩），占评估区总面积的 23.07%，为矿山开采过程中形成的开采边坡以及界外历史遗留的边坡。土地利用类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、设施农用地、裸岩石砾地。该区现状对地形地貌景观破坏严重，预测地质灾害影响程度中等、对地形地貌景观影响程度严重，未造成水土环境污染，故划分为重点防治区。

治理措施：由于开采形成的边坡较陡，无法进行绿化工程，对开采形成的边坡进行清理后保留为裸岩石砾地。

3、露天采场终采底盘覆土复垦为其他林地治理区（III）

本区面积 41.4829hm²（622.2 亩），占评估区总面积的 52.46%，为矿山开采终了后+35m 终采底盘区，土地利用类型主要为，旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地。该区现状对地形地貌景观破坏严重，预测地质灾害影响程度中等、对地形地貌景观影响程度严重，未造成水土环境污染，故划分为重点防治区。

治理措施：矿山开采结束后对底盘区进行覆土 1.0m，栽植树木，将其复垦为其他林地。

4、工业场地覆土复垦为旱地治理区（IV）

治理措施：矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为采矿用地，面积 6.2392hm²（93.6 亩），矿山开采结束后，拆除区内厂房及构筑物，拆除地面硬化，地面平整、全面覆土覆土 1.0m，复垦为旱地。

5、矿山道路两侧绿化留作农村道路治理区（V）。

治理措施：矿山道路压占面积 1.6011hm²（24.0 亩），土地类型主要为旱地、其他草地、其他林地、采矿用地。设计在道路两侧开挖坑穴栽植树木，营造绿化带。矿山开采

结束后，现有道路保留作为农村道路，便于后期矿区的生产管理及养护。

针对本分区应加强日常保护，矿山应严格控制矿业活动范围和建设范围，不得随意进入本区实施作业并积极开展各项矿山地质环境监测工作。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分 区		露天采场及界外老采区平台覆土复垦为灌木林地治理区（Ⅰ）	露天采场边坡清理保留为裸岩石砾地治理区（Ⅱ）	露天采场终采底盘覆土复垦为其他林地治理区（Ⅲ）	工业场地覆土复垦为旱地治理区（Ⅳ）	矿山道路两侧绿化留作农村道路治理区（Ⅴ）
面积（hm ² ）		11.5104	18.2463	41.4829	6.2392	1.6011
位 置		露天采场及界外老采区平台	露天采场及界外老采区边坡	终采底盘	工业场地（办公区）	矿山道路
地质 环境 问题	地质 灾害	存在崩塌安全隐患，发生可能性小，危险性小。	预测引发遭受地质灾害可能性小，影响较轻。	预测引发遭受地质灾害可能性小，影响较轻。	预测引发遭受地质灾害可能性小，影响较轻。	预测引发遭受地质灾害可能性小，影响较轻。
	含 水 层 破 坏	对含水层破坏影响较轻。	对含水层破坏影响较轻。	对含水层破坏影响较轻。	对含水层破坏影响较轻。	对含水层破坏影响较轻。
	地形 地 貌 景 观 破 坏	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。
	水土 环境 污染	影响较轻。	影响较轻。	影响较轻。	影响较轻。	影响较轻。

防治措施	该区主要进行边开采边治理，对已形成的平台全面覆土 1.0m，栽植树木，将其复垦为其他林地，平台外侧修建挡土墙；同时在采场四周安装护栏网及警示牌。	由于开采形成的边坡较陡，无法进行绿化工程，对开采形成的边坡进行清理后保留为裸岩石砾地。	矿山开采结束后对底盘区进行覆土 1.0m，栽植树木，将其复垦为其他林地。	矿山开采结束后，拆除区内厂房及构建物，拆除地面硬化，地面平整、全面覆土覆土 1.0m，复垦为旱地。	道路两侧开挖坑穴栽植树木，营造绿化带。 矿山开采结束后，现有道路保留作为农村道路，便于后期矿区的生产管理及养护
------	--	---	--------------------------------------	---	--

（二）土地复垦责任范围与复垦区

1、保护、复垦区的确定

露天采场及界外老采区面积 71.2396hm^2 （1068.6 亩），因矿山生产建设遭到挖损及压占的区域面积为 7.8403hm^2 （117.6 亩），矿山地质环境保护与土地复垦面积为 79.0799hm^2 （1186.2 亩）。

2、保护、复垦责任区的确定

矿山现状及预测共损毁土地面积 79.0799hm^2 （1186.2 亩），其中露天采场及界外老采区面积 71.2396hm^2 （1068.6 亩），采矿权范围外工业场地（办公区）、矿山道路面积 7.8403hm^2 （117.6 亩），土地复垦责任区范围面积为 79.0799hm^2 （1186.2 亩）。

所以综上所述，矿山保护、复垦区面积 79.0799hm^2 （1186.2 亩），保护、复垦责任区面积 79.0799hm^2 （1186.2 亩），主要为矿区范围及界外老采区、工业场地（办公区）、矿山道路。

表 3-17 复垦范围拐点坐标一览表（国家 2000 大地坐标系）

编号	X	Y	编号	X	Y	编号	X	Y
1	*****	*****	45	*****	*****	89	*****	*****
2	*****	*****	46	*****	*****	90	*****	*****
3	*****	*****	47	*****	*****	91	*****	*****
4	*****	*****	48	*****	*****	92	*****	*****
5	*****	*****	49	*****	*****	93	*****	*****
6	*****	*****	50	*****	*****	94	*****	*****
7	*****	*****	51	*****	*****	95	*****	*****
8	*****	*****	52	*****	*****	96	*****	*****
9	*****	*****	53	*****	*****	97	*****	*****
10	*****	*****	54	*****	*****	98	*****	*****
11	*****	*****	55	*****	*****	99	*****	*****
12	*****	*****	56	*****	*****	100	*****	*****
13	*****	*****	57	*****	*****	101	*****	*****

14	*****	*****	58	*****	*****	102	*****	*****
15	*****	*****	59	*****	*****	103	*****	*****
16	*****	*****	60	*****	*****	104	*****	*****
17	*****	*****	61	*****	*****	105	*****	*****
18	*****	*****	62	*****	*****	106	*****	*****
19	*****	*****	63	*****	*****	107	*****	*****
20	*****	*****	64	*****	*****	108	*****	*****
21	*****	*****	65	*****	*****	109	*****	*****
22	*****	*****	66	*****	*****	110	*****	*****
23	*****	*****	67	*****	*****	111	*****	*****
24	*****	*****	68	*****	*****	112	*****	*****
25	*****	*****	69	*****	*****	113	*****	*****
26	*****	*****	70	*****	*****	114	*****	*****
27	*****	*****	71	*****	*****	115	*****	*****
28	*****	*****	72	*****	*****	116	*****	*****
29	*****	*****	73	*****	*****	117	*****	*****
30	*****	*****	74	*****	*****	118	*****	*****
31	*****	*****	75	*****	*****	119	*****	*****
32	*****	*****	76	*****	*****	120	*****	*****
33	*****	*****	77	*****	*****	121	*****	*****
34	*****	*****	78	*****	*****	122	*****	*****
35	*****	*****	79	*****	*****	123	*****	*****
36	*****	*****	80	*****	*****	124	*****	*****
37	*****	*****	81	*****	*****	125	*****	*****
38	*****	*****	82	*****	*****	126	*****	*****
39	*****	*****	83	*****	*****	127	*****	*****
40	*****	*****	84	*****	*****	128	*****	*****

41	*****	*****	85	*****	*****	129	*****	*****
42	*****	*****	86	*****	*****	130	*****	*****
43	*****	*****	87	*****	*****	131	*****	*****
44	*****	*****	88	*****	*****	132	*****	*****

（三）土地类型与权属

复垦区面积 79.0799hm²，土地权属为萧县丁里镇张山头村、王寨镇大演武村、杜楼镇孟窑村集体所有，所属面积分别为 59.7207hm²、13.6461hm²、5.7131hm²（表 3-18），项目区地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。土地权属关系、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题，待矿山复垦结束后移交当地村民委员会管理。

表 3-18 复垦区土地权属面积及地类分类表

土地 权属	一级地类		二级地类		面积（m ² ）	占比（%）
丁里镇 张山头 村	01	耕 地	0103	旱 地	2.8585	3.61
	03	林 地	0301	乔木林地	0.4864	0.62
	03	林 地	0307	其他林地	6.3186	7.99
	04	草 地	0404	其他草地	8.1319	10.28
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	40.0662	50.67
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	0.20
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	0.64
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	0.01
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.1928	1.51
	小 计				59.7207	75.52
王寨镇 大演武 村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.6461	1.26
	小 计				13.6461	17.26
杜楼镇 孟窑村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.7131	7.22
	小 计				5.7131	7.22
合 计					79.0799	100.00

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

目前，安徽省萧县大山矿区存在的主要矿山地质环境问题为具有形成崩塌安全隐患的可能性、对地形地貌景观破坏等，需要针对这些矿山地质环境问题采取预防措施和恢复治理工作。下面从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析：

（一）技术可行性分析

矿区地处低山丘陵区，矿山及周边人类工程活动以农业生产活动为主。矿山生产活动对当地地质环境主要造成以下破坏：一是露天采场开采形成台阶高度 15m，阶段坡度 65°、面积较大的露天采坑，造成地表原生地形地貌景观严重破坏、对土地的损毁严重；二是工业场地及矿山道路等压占造成地表原生地形地貌景观破坏严重、造成土地的损毁严重。针对以上问题，预防和治理的可行性分析如下：

矿山露天开采采用上向水平分台阶采矿法，生产期间按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要采取的措施是：①露天采场边坡角及各平台宽度按照开发利用方案留设；②建立防护措施，在露天采场外围建立防护栏及警示标志；③开展地质环境监测，主要包括地形地貌景观破坏监测和地下水水位土地损毁情况监测等；④对破坏土地资源采取“边损毁，边复垦”的措施。在矿山开采过程中，对损毁的土地按照地质环境保护与土地复垦的要求开展相应工程，在恢复损毁的土地资源的同时，也能恢复矿山地形地貌景观，恢复生态环境。

以上采取的治理措施中，第一条贯穿于矿山的日常生产，可操作性强；第二条治理措施在矿山开采初期即布置，技术难度低，可操作性强；第三条采取的矿山地质环境监测措施按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）进行地质环境监测，主要为地形地貌景观破坏监测和地下水水位监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。矿山开采过程中第四条措施及闭坑后的措施纳入土地复垦工程，主要开展土地复垦工作，技术可行性在土地复垦部分分析。

（二）经济可行性分析

根据矿山开发利用方案经济效益相关内容得知，本项目设计年处理建筑石料用灰岩矿原矿量*****万 t。项目的总投资约*****万元。本项目的产品方案为年产不同粒径建筑

石料用骨料*****万 t。年均销售收入为*****（含税）万元，年均税后利润总额为*****万元，可满足矿山地质环境治理及复垦资金要求。

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

因此，安徽省萧县大山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

1. 对土地资源的影响

经实地调查，项目区周边多为耕地及林地合草地。

1) 对矿区土地数量的影响

矿区共破坏土地面积 79.0799hm²，破坏土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地。矿山开采会使区内不同地类的土地数量发生改变，但随着复垦工程的实施，被破坏的地表植被将被恢复，破坏土地将得到合理利用，恢复到更优的土地类型。

2) 对矿区土地质量的影响

通过土样检测数据与《土壤环境质量标准》限制值进行分析对比，表明矿区受矿业活动影响区域中，矿区地表土壤和岩石中重金属、有毒有害指标均处一级自然背景值之内，影响一般。矿山开采不可避免矿区土壤受淋滤水的浸泡，改变土石环境。矿区土地植被利用价值较低，对土石环境影响一般。矿山关闭采取复垦措施后，可以有效保护矿区土地质量。

2. 对水资源造成的影响

1) 水资源现状评价

矿山开采为露天开采，最低开采标高+35m。露天采场终了形成的宕口将改变原地表水的汇水方向，对地表水造成了一定的影响，但影响程度有限。矿区内无大的地表水体，地形起伏较小，坡降较小，矿区汇水可通过区内开挖的排水沟自然排泄，矿山活动对地表水资源的影响一般。

2) 水环境质量评价

本矿山为露天开采矿山，开采矿种主要为建筑石料用灰岩矿，矿石成分主要以钙、镁、硅质成分为主，类比同类非金属矿山，矿石开采对水环境影响较小。矿区地下水主要是碳酸盐岩岩溶裂隙水，矿床地表仅见溶沟溶槽，深部岩溶不发育，矿山生产用水主要来源周边水井、水塘，矿山开采抽排地下水水量较小。所以，矿山现状开采对水资源影响一般。

矿山现状用水主要是矿区洒水、设备冷却水和工作面喷洒用水，设备冷却水循环使用，湿式凿岩、喷雾降尘和工作面及道路喷洒抑尘等均不形成污水径流，正常情况下，生产过程中无废水排放。矿山开采矿石为灰岩矿，无有毒有害元素，现状条件下对周边水环境基本不造成影响。

综上所述，矿山生产废水不会对地表水体和地下水造成污染，矿山开采后水资源不影响到复垦工作，复垦后可以更好的保持水土流失。

3. 生物资源

(1) 对植被的影响

对灌木层和灌草丛的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，群落的稳定性下降，改变生物种群栖息环境，在项目开发期间由于机械碾压、施工人员频繁活动，将会破坏项目区周围的植被。露天矿山的开采，工业场地等区域的压占均造成大面积植被的毁坏，破坏范围内植被全部被毁掉，直至矿山关闭复垦后，植被才得以慢慢恢复。根据实地调查，矿区内植被主要以灌木为主，物种的多样性简单，矿区内无国家珍稀濒危植物和国家重点保护植物，由此可见，矿山活动不会对植被的多样性产生威胁，影响较轻。

(2) 对动物造成的影响

对动物的影响，取决于各类动物的栖息环境、生活习惯、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面因素。随着矿山活动的正常生产，施工机械、人员的进场，土石方的堆积以及施工噪声将破坏现有野生小动物的生产环境，导致动物栖息环境发生变化，使该区域的动物不得不迁移到周围适应环境中栖息和繁衍。矿区周围可栖息的范围较广，总体环境优越，是野生动物的良好栖息场所。在矿山开采结束复垦后，部分野生动物又可以回到栖息地附近区域，因此项目活动对区内的动物不会产生明显影响。

通过矿山地质环境恢复治理，使矿山生态结构、地质环境和生态平衡得以恢复，地

面坡度得到较好调整，地质灾害隐患得到遏制，并在一定程度上改善区内不良地质环境和生态环境。通过对区内地质灾害实施有效监测，有利于判断其稳定性和发展趋势，有利于矿区人民群众安居乐业和社会稳定。这样的地质环境基本维持原来的平衡条件或优于原来的矿山地质环境，最大程度地减少了地质灾害的发生，适宜人、动物的活动及植物的生长。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图及现场实际调查结果，项目区内无基本农田，项目区占用土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、设施农用地、裸岩石砾地，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		面积	所占比例（%）
01	耕 地	0103	旱地	2.8585	0.95
03	林 地	0301	乔木林地	0.4864	0.62
03	林 地	0307	其他林地	6.3186	8.10
04	草 地	0404	其他草地	8.1319	10.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	59.4254	77.73
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	0.18
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	0.64
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	1.51
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.1928	1.51
合计				79.0799	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的土地复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也

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

（1）符合土地利用总体规划，并周边环境相协调原则。土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

（2）因地制宜，农用地优先的原则。土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

（3）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项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

（4）主导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、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）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。

（6）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。

（7）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、土地复垦适宜性评价的依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、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：

（1）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》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

（2）相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦技术标准》（试行）（1995）、分省的土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）和《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）等。

（3）其他

包括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等。

3、土地适应性评价过程

土地复垦适宜性评价以损毁土地为评价对象，在综合分析待评价土地的自然状况、损毁类型及程度等基础上，对待复垦土地进行评价单元划分，进行适宜性评价，确定损毁土地的复垦方向，基本流程见图 4-1。

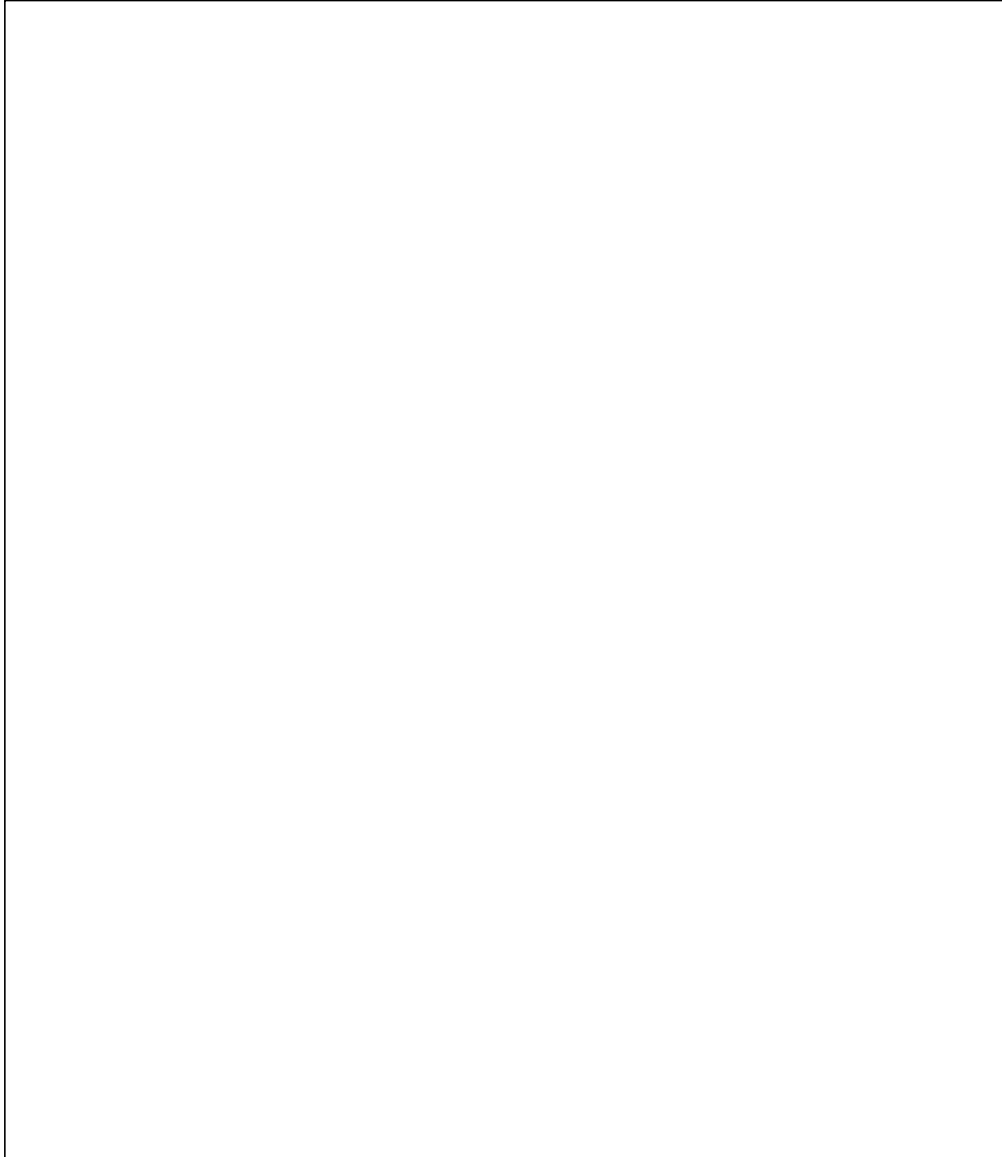


图 4-1 适宜性评价步骤

4、评价单元划分

(1) 评价范围

本项目的评价范围为复垦责任区范围，面积 79.0799hm²。

(2) 评价对象

评价对象为露天采场、界外老采区、工业场地（办公区）、矿山道路。

(3) 评价单元

本方案主要以土地利用现状图作为评价的基础图件。评价单元一般是将破坏方式、程度相同，内外部特征相同或相近的破坏地块作为同一参评单元，便于合理的确定各参评单元参评因子的赋值、以便综合分析被叠置因子之间的相互作用和联系，使确定的复

垦方向更贴近于实际。

本方案设计的复垦对象为露天采场坑底、边坡、平台；界外老采区边坡、平台；工业场地、矿山道路 7 种类型。各破坏地块破坏程度、类型相差较大，特别是露天采场开采终了后，分为露天采场坑底和边坡平台两种不同的类型。其中坑底基本平整，而采场边坡为多级台阶状态，又可分为边坡和平台。故将采矿场分为露天采场坑底和采矿场边坡、平台 3 个评价单元；界外老采区边坡和平台 2 个评价单元，工业场地、矿山道路单独作为 1 个评价单元。详见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分情况表

损毁方式	评价单元	单元面积 (hm ²)
挖损	140m 以上边坡	3.2696
	+140m 平台	0.0849
	+140m~+125m 边坡	0.2192
	+125m 平台	0.3705
	+125m~+110m 边坡	0.5778
	+110m 平台	0.5743
	+110m~+95m 边坡	0.8857
	+95m 平台	0.7831
	+95m~+80m 边坡	1.4873
	+80m 平台	1.7777
	+80m~+65m 边坡	1.9959
	+65m 平台	2.0199
	+65m~+50m 边坡	4.1466
	+50m 平台	3.313
	+50m~+35m 边坡	4.1465
	+35m 坑底平台	41.4829
挖损	界外老采区边坡	1.5177
挖损	界外老采区平台	2.587
压占	工业场地（办公区）	6.2392
压占	矿山道路	1.6011
合计		79.0799

5. 土地复垦适宜性评价

（1）评价因素分析

根据土地利用总体规划，并与环境保护规划、生态建设规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素等方面进行分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 自然因素和社会经济因素分析。矿区大地貌属于低山丘陵区，微地貌为低丘和山

前斜地。复垦责任范围土地现状利用方式主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地等。企业具有一定的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案的顺利实施奠定坚实的基础。

2) 政策因素分析。根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区的土地复垦方向主要为耕地、林地、草地。

(2) 评价体系和评价方法

评价方法：土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

评价体系：采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

(3) 评价因素选择

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主导性原则；④定量和定性相结合原则；⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子。

压占评价因子：地面坡度、排水条件、有效土层厚度、砾石含量、土壤、PH、周边生态适宜性。

挖损评价因子：地面坡度、排水条件、有效土层厚度、砾石含量、土壤、PH、与周边标高一致性、周边生态适宜性。

(4) 评价体系和标准的建立

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜

性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《农用地定级规程》（TD/T1005-2003）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及地方相关标准等，在具体的标准确定过程中也要考虑项目区所处的环境状况。

本项目挖损复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准详见表 4-3。本项目压占复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准详见表 4-4。

表 4-3 挖损复垦区主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
标高一致性	一致	1 等	1 等	1 等
	差距较小	2 等	1 等	1 等
	差距较大	3 等	2 等	2 等
	差距大	N	3 等	3 等
地面坡度（°）	<3	1 等	1 等	1 等
	3~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等	3 等	2 等
	>25	N	N	3 等
有效土层厚度 （含覆土）（cm）	>80	1 等	1 等	1 等
	60~80	2 等	1 等	1 等
	40~60	3 等	2 等	1 等
	<40	N	2 等	2 等
土壤 PH	6.5-7.5	1 等	1 等	1 等
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2 等	1 等	2 等
	>8.5, <5.0	3 等	2 等	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没，排水条件较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没，排水条件较差	3 等	3 等	3 等
	长期淹没，排水条件很差	N	N	N
砾石含量（%）	<2	1 等	1 等	1 等
	2~10	2 等	1 等	1 等
	10~30	3 等	2 等	2 等
	>30	N	3 等	3 等
周边生态适应性	一致	1 等	1 等	1 等
	可适应	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	不适应	不	不	不

注：N 为不适宜。

表 4-4 压占复垦区适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标		宜耕 评价	宜林 评价	宜草 评价
地面坡度 (°)	<3	1 等	1 等	1 等
	3~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等	3 等	2 等
	>25	N	N	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没,排水条件好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没,排水条件较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没,排水条件较差	3 等	3 等	3 等
	长期淹没,排水条件很差	N	N	N
有效土层厚度 (含覆土) (cm)	>80	1 等	1 等	1 等
	60~80	2 等	1 等	1 等
	40~60	3 等	2 等	1 等
	<40	N	2 等	2 等
土壤 PH	6.5-7.5	1 等	1 等	1 等
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2 等	1 等	2 等
	>8.5, <5.0	3 等	2 等	3 等
砾石含量 (%)	无砾石	1 等	1 等	1 等
	0~6	2 等	1 等	1 等
	6~10	3 等	2 等	2 等
	>10	N	3 等	3 等
周边生态适应性	一致	1 等	1 等	1 等
	可适应	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	不适应	不	不	不

注：N 为不适宜。

(5) 适宜性等级的评定

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。

1) 挖损复垦区适宜性等级的评定

露天采场坑底平台：露天采场坑底平台+35m。整个坑底地势较平坦，矿山开采后无表土覆盖，需参照覆土后进行评价；矿坑充水因素主要为大气降水，矿床开采为山坡露天开采，为了排水的需要，最后坑底的整体坡度为 3°左右，排水较好，且矿山开采过程中设有排水沟，大气降水可自然排泄，矿区周边为耕地和林地，根据表 4-5，露天采场坑

底平台适宜性评价结果为宜耕二等地、宜林、宜草一等地。

表 4-5 露天采场底盘适宜性评价结果

参评单元	内 容		标高 一致性	地面坡度 (°)	有效 土层 厚度	排水 条件	砾石 含量	土壤 pH 值	周边 环境 适应性	主要限制 因子
露天采场 坑底平台	取值		一致	<3	60-80	较好	<2	6.5-7.5	耕地 林地	土壤缺乏， 有效土层 厚度不够
	宜耕	等级	1	1	2	1	1	1	1	
	宜林		1	1	1	1	1	1	1	
	宜草		1	1	1	1	1	1	1	

露天采场（包括界外老采区）终了边坡：由于露天采场开采后边坡台阶高度 15m，边坡角 55°~60°，坡度较大，覆土较困难，适宜性评价结果为不宜耕，不宜林，宜草三等地，见表 4-6。本次保留边坡，维持原状。

表 4-6 露天采场（包括界外老采区）边坡适宜性评价结果

参评单元	内 容		标高 一致性	地面 坡度 (°)	有效 土层 厚度 (cm)	排水 条件	砾石 含量 (%)	土壤 pH 值	周边环 境适应性	主要限制 因子
露天采场 边坡	取 值		差距较大	>25	<40	不淹没或偶然淹没，排水条件好	>30	/	可适应	坡度较大、土壤缺乏
	宜耕	等级	3	N	N	1	N	/	2	
	宜林		2	N	2	1	3	/	2	
	宜草		2	3	1	1	3	/	2	

露天采场（包括界外老采区）平台复垦：露天采场复垦的客观条件（台阶宽度较小，高度较大），如复垦为耕地，其耕性不好，道路危险，不适于人类进行活动；开采结束后，采坑平台标高高于周围地形，大气降水可自然排出，一般情况下不会产生积水。由于项目区原有地类多为林地、草地、采矿用地、设施农用地、裸岩石砾地，平台形成后无表土覆盖，可采用覆土植树进行复垦，覆土厚度 80cm，平台外侧采用挡土墙拦挡，防止水土流失。本方案覆土来源为外运土，含有一定的砾石，砾石含量 2%~10%；能够满

足植物的生长，根据表 4-7，露天采场平台适宜性评价结果为宜耕三等地，宜林二等地、宜草二等地。

表 4-7 露天采场（包括界外老采区）平台适宜性评价结果

参评单元	内容		标高一致性	地面坡度(°)	有效土层厚度(cm)	排水条件	砾石含量(%)	土壤 pH 值	周边环境适应性	主要限制因子
露天采场平台	取值		差距较大	<3	60~80	不淹没或偶然淹没，排水条件好	2~10	6.5-7.5	耕地、林地	标高差距较大，土壤缺乏，有效土层厚度不够
	宜耕	等级	3	1	2	1	2	1	1	
	宜林		2	1	1	1	1	1	1	
	宜草		2	1	1	1	1	1	1	

工业场地：待矿山开采结束后，对地表建筑物及地面硬化进行拆除清理，然后进行覆土 80cm，土层厚度大于 80cm，土壤质地主要为中壤土，经过砾石清理，土体不含砾石。通过土地平整，使地面坡度小于 3°。能够满足农作物的生长需求。矿区西侧有天然河沟，办公区有矿山自打的深水井，可作为复垦后的灌溉用水。据表 4-8，工业场地适宜性评价结果为宜耕二等、宜林一等地、宜草一等地。

表 4-8 工业场地适宜性评价结果

参评单元	内容		地面坡度(°)	有效土层厚度(cm)	排水条件	砾石含量(%)	土壤 pH 值	周边环境适应性	主要限制因子
工业场地平台	取值		3~15	60~80	不淹没或偶然淹没，排水条件好	0~6	6.5-7.5	可适应	土壤缺乏，有效土层厚度不够，与周边生态适应性
	宜耕	等级	2	2	1	2	1	2	
	宜林		2	1	1	1	1	2	
	宜草		1	1	1	1	1	2	

矿山道路：矿山道路为水泥硬化路面，道路两侧土壤损毁程度较小，复垦时，矿山道路保留作为农村道路，以便后期矿山复垦时管护的便道使用。所以，矿山道路不再单

独立适应性分析。

（6）确定复垦方向

1）复垦区各单元复垦适宜方向

通过上表可知，露天采场底盘适宜复垦为林地；露天采场（包括界外老采区）平台适宜复垦为林地；露天采场（包括界外老采区）边坡保留为裸岩石砾地；工业场地适宜复垦为旱地；矿山道路留作农村道路。

2）项目区土地利用规划

根据萧县国土空间总体规划（2021-2035 年），本项目露天采场土地规划性质为一般农用地、林业用地，独立工矿用地。

3）公众参与意见

通过发放公众参考调查表（见附件 6），征求了矿区群众对矿山地质环境保护与土地复垦工作的意见。本次发放调查表共 12 份，征求对象均为当地居民。根据当地群众反馈的意见，基本是通过调查人员介绍得知本项目，均支持本项目实施。露天采场希望通过土地平整、覆土平整等措施，复垦为林地，工业场地复垦为旱地。

4）复垦方向确定

本着完全遵守国家相关法律法规为前提，遵循当地的土地利用规划为主体，符合各复垦区复垦适宜性，听取当地群众建议，通过定性分析，确定各复垦单元的最终复垦方向。

根据确定的各损毁区域复垦方向，并结合复垦规划图，测算出各损毁区域复垦后的地类面积，详见下表 4-9、表 4-10。

表 4-9 土地复垦方向结果表

评价单元		复垦方向	单元面积 (hm ²)
露天采场	+140m 以上边坡	裸岩石砾地	3.2696
	+140m~+125m 边坡	裸岩石砾地	0.2192
	+125m~+110m 边坡	裸岩石砾地	0.5778
	+110m~+95m 边坡	裸岩石砾地	0.8857
	+95m~+80m 边坡	裸岩石砾地	1.4873
	+80m~+65m 边坡	裸岩石砾地	1.9959
	+65m~+50m 边坡	裸岩石砾地	4.1466
	+50m~+35m 边坡	裸岩石砾地	4.1465
	+140m 平台	灌木林地	0.0849
	+125m 平台	灌木林地	0.3705
	+110m 平台	灌木林地	0.5743
	+95m 平台	灌木林地	0.7831
	+80m 平台	灌木林地	1.7777
	+65m 平台	灌木林地	2.0199
	+50m 平台	灌木林地	3.313
	+35m 坑底平台	其他林地	41.4829
界外老采区	界外采区平台	灌木林地	2.587
	界外采区边坡	裸岩石砾地	1.5177
工业场地 (办公区)	工业场地	旱地	6.2392
矿山道路	矿山道路	农村道路	1.6011
合计			79.0799

表 4-10 复垦前后土地类型结构调整表

一级地类		二级地类		面积 hm ²		变幅%
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	2.8585	6.2392	+4.28
03	林地	0301	乔木林地	0.4864	0	-0.62
03	林地	0307	其他林地	6.3186	41.4829	+44.47
03	林地	0305	灌木林地	0	11.5104	+14.56
04	草地	0404	其他草地	8.1319	0	-10.28
06	工矿用地	0602	采矿用地	59.4254	0	-75.15
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.156	1.6011	+1.83
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.5035	0	-0.64
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0068	0	-0.01
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1.1928	18.2463	+21.56
合计				79.0799	79.0799	0.00

（三）水土资源平衡分析

1.水资源平衡分析

鉴于耕、林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后转为优先自然降水，期间需经历3年的时间，所以初期灌溉用水由工业场地人工水井及西侧河流提供，灌溉方式为人工洒水、机械提水。

（1）需水量分析

项目区土地复垦方向为旱地、乔木林地等。根据《安徽省土地开发工程建设标准》，按照《安徽省行业用水定额》（DB34/T679—2014）中的标准，结合省内需水实验和有关规划资料，确定淮北平原区在灌溉保证率75%时，旱地灌溉定额为 $135\text{m}^3/\text{亩}$ ，林地灌溉定额为 $120\text{m}^3/\text{亩}$ （本项目其他草地同林地）。

项目区土地复垦后旱地面积 6.2392hm^2 ，其他林地面积 52.9933hm^2 ，设计灌溉保证率75%，经计算，旱地养护灌溉需水量 $=6.2392 \times 0.75 \times 135 \div 666 = 0.95$ 万 m^3 。其他林地养护灌溉需水量 $=52.9933 \times 0.75 \times 120 \div 666 = 7.16$ 万 m^3 。复垦区共计需水量8.11万 m^3 。

（2）水资源平衡分析通过以上分析计算，项目区每年需水量为8.11万 m^3 ，矿区植被养护水源主要为大气降水及沟渠水灌溉。矿区边缘地势较低的碳酸盐岩地层中赋存溶洞裂隙水，富水性中等，可以施工供水井，作为养护水源；在矿区西北侧200m处为老岱河，常年有水，必要时可用洒水车前往取水。以上水源可满足后期植被养护需求。

2.土地资源平衡分析

①供土量分析

根据《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》，矿区局部有少量覆盖物，主要分布在原采石宕口内平台及矿区东南部山脚、低洼处。宕口内平台覆盖物为原来进行矿山地质环境治理时，在平台为复绿覆盖的碎石土和耕植土；山脚、低洼处为第四系覆盖，通过现场调查，矿区范围内分布可剥离表土面积约 133243m^2 （见图4-1，表土分布区），覆盖层厚度介于0.25~6.31m之间，平均厚度约2.45m，成分主要为粉质粘土、含砾粘土、碎石土等，经估算，可剥离表土总体积约 326445.4m^3 。

矿区北部发育夹石，夹石主要分布在奥陶系下统萧县组上段中，呈北东走向，主要岩性为薄层泥质灰岩、少量砾石夹粘土，经估算夹石总体积约 588530.6m^3 ，按照粘土含量15%估算，可提供土源 88279.6m^3 。

以上矿区内覆盖层和夹石层可为本矿区土地复垦提供土源 414725m³。



图 4-2 表土剥离分布范围

②表土质量分析

通过现场调查，矿区范围内分布可剥离表土面积约 133243m²，表土覆盖区现状以耕地、林地为主，且植被及农作物长势良好，现状表土可满足后期矿山林地及耕地复垦需求。

③表土存放

由于现状表土堆放区赋存标高为 51-72m，根据矿山开发利用方案设计的台阶服务年限，现状表土剥离区近 5 年不会开采至其赋存标高，因此矿山仅对前期少量剥离的表土堆放至标高在+50m 左右区域，不在单独设置表土堆场。后期随着矿山北侧及南侧开采形成终了平台后，按照边剥离边复垦对表土进行剥离后可进行平台绿化。

④需土量分析

本次复垦为耕地、林地采用覆土复垦，其中平台复垦为其他林地覆土面积 11.5104hm²，覆土厚度 1.0m，覆土量为 115104.0m³；终采底盘复垦为其他林地覆土面积 41.4829hm²，覆土厚度 1.0，覆土量为 414829.0m³；工业场地（办公区）复垦为旱地覆土面积 6.2392hm²，覆土厚度 1.0m，覆土量 48892.0m³（已扣除原王山窝二合一方案工业广场覆土量）；矿山道路区域两侧植树开挖树坑 1103 个，树坑规格为 0.6×0.6×0.6m(长×宽×深)，覆土量为 238.2m³；整个方案编制区共需土壤 579153.2m³（表 4-11）。

表 4-11 项目区土源供给量综合一览表

覆土单元	覆土面积（hm ² ）	覆土量（m ³ ）	剥离量（m ³ ）	土源缺口（m ³ ）
露天采场平台	11.5104	115104.0	414725	164428.2
终采底盘	41.482	414829.0		
工业场地（办公区）	6.2392	48982.0（已扣除原王山窝二合一方案工业广场覆土量）		
矿山道路	长 1655m	238.2		
合计		579153.2	414725	164428.2

③土资源供需平衡分析

通过以上分析可以看出，项目区缺口土源 164428.2m³，土源需外购，矿区处于淮北平原区，周边主要为农耕活动，土源丰富，运距 3-5km，所取土源需满足林地及旱地土壤质量要求，外购土源需进行土壤检测化验，满足农用地土壤相关指标。

（四）土地复垦质量要求

1.土地复垦技术质量控制原则

- 1）符合萧县土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。
- 2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为耕地或农用地。
- 3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- 4）保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止污染。

- 5）坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

2.复垦标准通则

- 1）待复垦场地背景资料具备，包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环

境和简要社会环境等；待复垦场地原用途的设计资料；复垦场地利用方向设计论证资料等。

- 2) 待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。
- 3) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。
- 4) 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。
- 5) 覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。
- 6) 复垦场地有控制水土流失的措施。
- 7) 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- 8) 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。
- 9) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

3.复垦质量要求

本项目区属于黄淮海低山丘陵区，土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006），结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

（1）露天采场边坡平台及坑底平台复垦为其他林地，复垦质量要求为：

- 1) 有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ 。
- 2) 土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^2$ 。
- 3) 土壤砾石含量 $\leq 20\%$ 。
- 4) 土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 6.0-8.5 之间，含盐量 $\leq 0.3\%$ ，表土层土壤有机质含量大于 1%，覆土酸碱度符合国家标准。
- 5) 配套设施达到当地矿业工程建设的要求。
- 6) 土地平整，地面坡度一般不超过 5° 。
- 7) 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求。
- 8) 造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。
- 9) 树种选择：选择当地适宜树种。

（2）工业场地复垦为旱地，复垦质量要求为：

- 1) 有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ 。
- 2) 土壤以壤土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.4\text{g/cm}^2$ 。

3) 土壤砾石含量 $\leq 5\%$ 。

4) 土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 6.0-8.5 之间，含盐量 $\leq 0.3\%$ ，表土层土壤有机质含量大于 1%，覆土酸碱度符合国家标准。

5) 配套设施达到行业工程建设标准的要求。

6) 土地平整，地面坡度一般不超过 5° 。

(3) 矿山运输道路土地复垦质量要求

现有运输道路经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为农村道路。

1) 对道路路面进行修复、平整。

2) 农村道路两侧种植防风林，树种选择刺槐、红叶石楠，采用穴坑方式栽种，间距 3m，穴坑规格长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，覆土填平，栽植刺槐，树苗规格：苗高 3.0m，胸径 2.5-3cm；红叶石楠，（苗地径 2cm，冠幅 1.5m,苗高 1.5-2m）。

3) 防护林成活率：三年后树木成活率达到 80%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与预防

- ①避免和减轻本矿区矿山地质环境问题的发生；
- ②避免本矿山生产对主要含水层的破坏，防止地下水水位下降；
- ③避免和减缓本矿山生产对地形地貌景观的影响；
- ④避免和减缓本矿山生产对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量；
- ⑤避免和减缓本矿山生产对水土环境的影响和破坏任务。

1、表土剥离

通过现场调查，矿区范围内分布可剥离表土面积约 133243m^2 ，覆盖层厚度介于 $0.25\sim 6.31\text{m}$ 之间，平均厚度约 2.45m ，成分主要为粉质粘土、含砾粘土、碎石土等，经估算，可剥离表土总体积约 326445.4m^3 。

剥离的表土堆放至矿区内现状耕种区（现状耕种区赋存标高低，近期不会对其开采破坏，可作为临时堆放场，不再单独设置表土堆场），堆放高度低，不会造成渣土泥石流等，堆放后矿山企业可撒播草种或继续种植农作物进行养护，防止水土流失。后期随着矿山北侧及南侧开采形成终了平台后，按照边剥离边复垦对表土进行剥离后可进行平台绿化。

2、排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出区外，在终采底盘道路一侧修建排水沟，排水沟横截面积呈矩形（见图 5-1），规格宽 120cm 、深 70cm ，排水沟开挖后底部进行夯实，并用碎石进行垫层。设计排水沟长约 2486m ，采用浆砌块石护坡及护壁方法施工，M7.5 号水泥砂浆抹壁、铺底（ 2cm ），浆砌块石 1342.44m^3 。

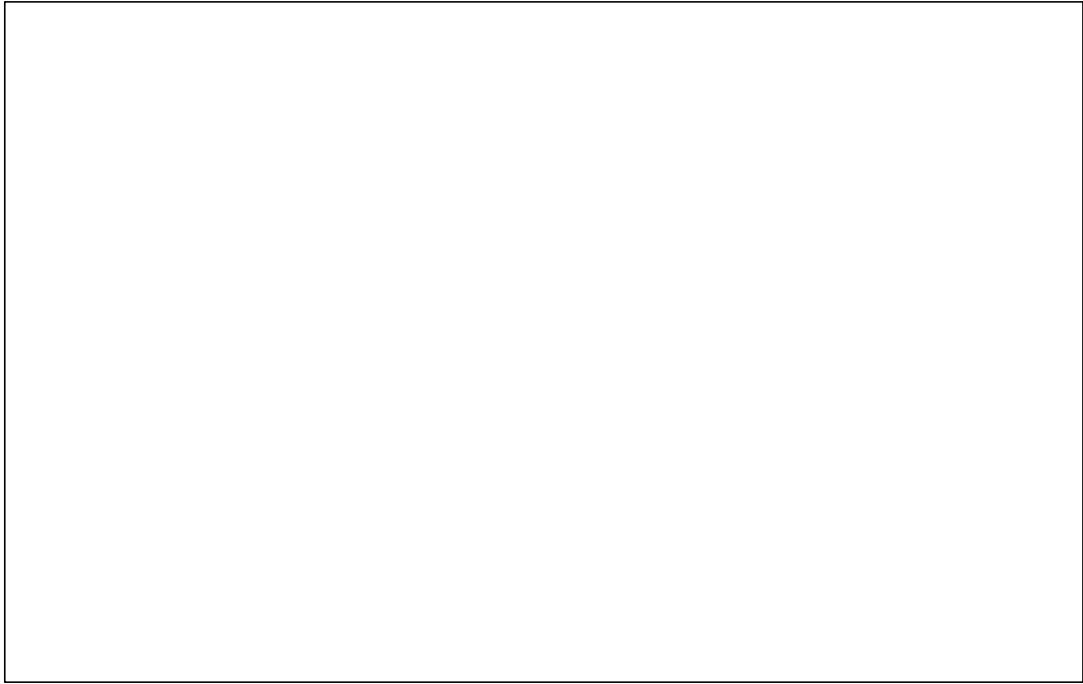


图 5-1 排水沟断面示意图

底盘排水沟下穿田间道路，设计采用成品二级钢筋混凝土排水管，规格：内径 600mm × 长 3000mm × 管壁厚度 60，共需成品混凝土排水管 8 根。



图 5-2 水泥涵管示意图

3、沉淀池

为保证终采底盘汇水及时排出区外，在终采底盘排水沟连接处设置 5 个沉淀池，沉

淀池横截面积呈矩形（见图 5-3），规格长 3m、宽 1.5m、深 1.2m，沉淀池开挖后底部进行夯实，并用碎石进行垫层。采用浆砌块石护坡及护壁方法施工，浆砌块石 39.0m³。

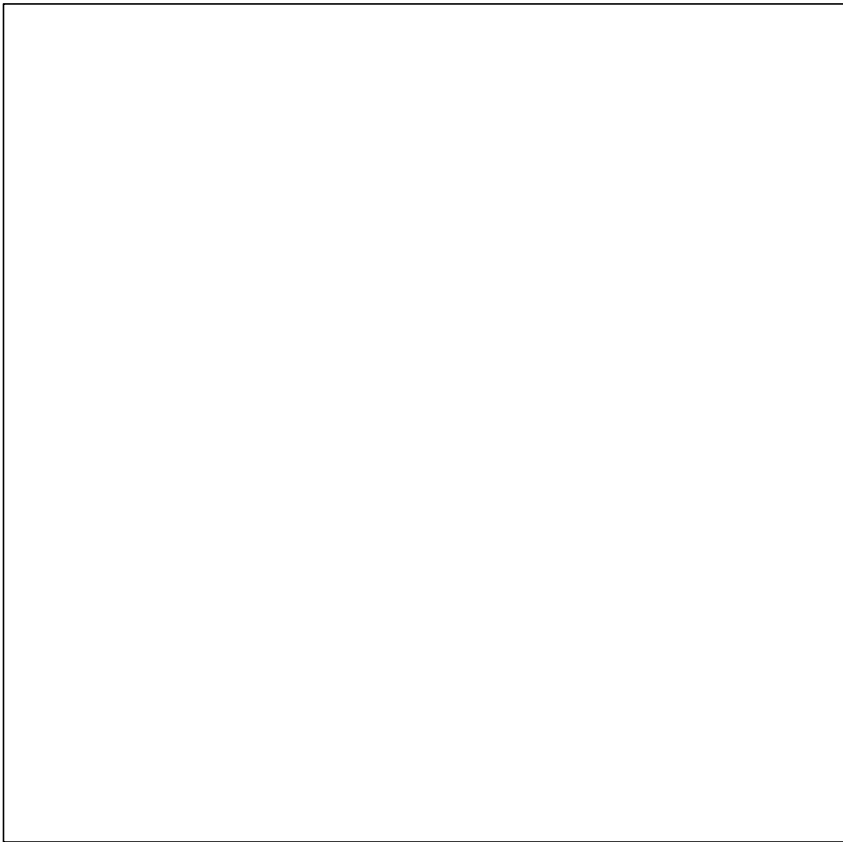


图 5-3 沉淀池断面示意图

表 5-1 矿山地质环境保护与预防工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离	m ³	326445.4
2	排水沟浆砌石	m ³	1381.44
3	涵 管	根	8

二、矿山地质环境治理

（一）目标任务

通过对山体的地质环境进行调查，结合周边环境，对项目挖损山体的地质特征及其稳定性进行勘查及评价，制定出切实可行的矿山地质环境治理方案，旨在消除或最大限度地减少矿山环境污染，修复与改善矿山及周边的生态环境，并恢复和扩大矿山土地资源，有效提高其土地利用价值，营造良好的生态环境与生活、生产、投资环境，有效利

用矿山的土地资源，进一步促进宿州市萧县的经济与社会的可持续发展。

（二）工程设计

安徽省萧县大山矿区矿山地质环境主要工程设计有以下几个方面：

1.对开采形成的8个边坡和7个平台以及界外老采区内遗留的边坡和平台进行危岩浮石清理。

2.矿区外安装防护网；

3.设立警示标志。

（三）技术措施

1.矿山开采结束后，在矿区周边最终会形成+140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m、+50m 共计7个安全平台（清扫平台）形成+140m以上边坡、+140m~+125m、+125m~+110m、+110m~+95m、+95m~+80m、+80m~+65m、+65m~+50m、+50m~+35m 共计8段边坡；此外，矿区东侧界外历史开采遗留有界外平台及边坡，矿山开采过程中，边坡及平台上会有松散的碎石及危岩分布，需在开采过程中进行边开采边治理，采用机械配合人工的方式清理碎石及危岩体，清理面积为359959m²。

2.矿山开采结束后，矿区周边将会形成最大高差为126.8m的高陡边坡，为防止人员及牲畜跌落，在露天采场四周边坡上部安装护栏网。矿山宜选用钢筋混凝土立柱刺绳护栏网，水泥柱高2.0m，埋深0.6m，上部栅栏高度为1.4m。其中立柱采用C30混凝土预制，立柱尺寸为12×12cm，立柱内部加4根 $\phi 10$ mm钢筋，预制时预埋HPB300 $\phi 8$ mm钢筋的挂钩，两端弯起角度135°，间距为20cm。刺绳由纵向拉筋和刺丝组成，纵向拉筋为两根 $\phi 2.5$ mm的冷拔镀锌钢丝制作，刺丝为两根 $\phi 2.2$ mm的冷拔镀锌钢丝绕圈固定制作，间距120mm，长度不小于10mm。刺绳安装时垂向间距20cm，刺绳间隔1m采用 $\phi 2.0$ mm钢丝固定间距。立柱安装时，间距为3m。共计安装防护栏4966m，预埋件1655个，钻孔打眼1655个。防护围栏大样图见图5-4。

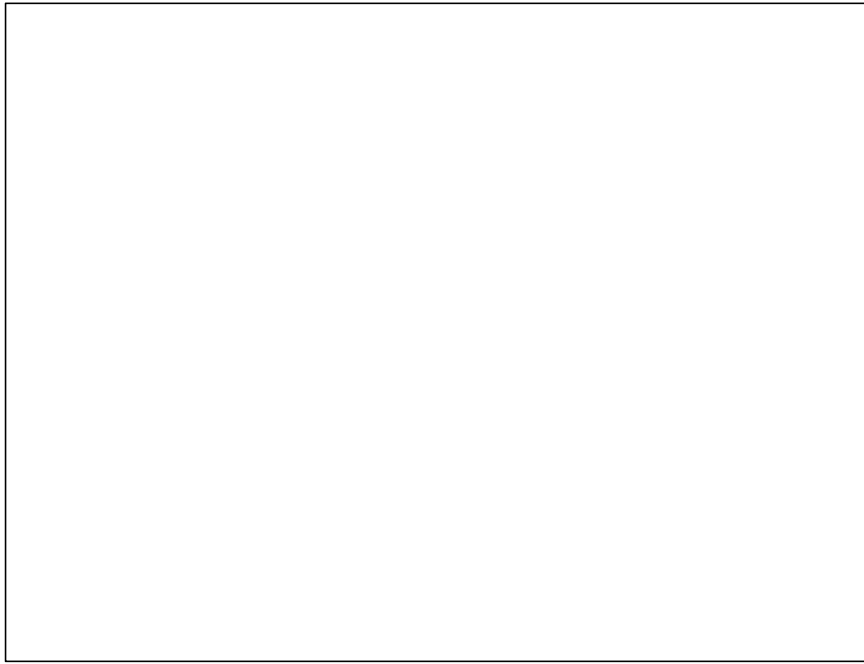


图 5-4 护栏网立面设计大样图

3. 警示牌设计

①警示牌材质：耐腐蚀铝合金材料。

②警示牌规格：每块面积 1.3m^2 ，规格 $800\times 1600\times 20\text{mm}$ 。

③安置方法：安置高度 1.2m （牌底）。

④警戒事项，言简意赅，协调美观。

⑤布设工程量和位置：12 块。设在治理区高陡边坡以及其它险区入口等处。警示牌大样图见图 5-2。



图 5-5 警示牌断面示意图

（四）主要工程量

表 5-2 矿山地质环境治理工程量一览表

序号	工程名称	单位	工程量
1	边坡、平台清理	m ²	359959
2	护栏网（含打眼及水泥柱）	m	4966
3	警示标志设置	个	12

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

编制该矿山土地复垦方案的目的是为了使项目建设单位在合理开发灰岩矿石资源的同时，规范开采方法及施工行为，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿区拟破坏土地的复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的提取等提供依据。

土地复垦方案的最终目标是通过采取综合整治措施，使被破坏的土地恢复到可供利用状态。通过采取预防控制措施和工程、生物技术措施，尽量降低土地破坏程度，减少土地破坏面积，改良区域环境，实现矿区生态系统新的平衡,并通过矿区的土地复垦增加就业机会和经济收入，在一定程度上改善矿区周边人民的生活水平，促进社会的稳定。

（二）工程设计

1.边坡平台复垦工程设计

主要包括界内露天采场边坡平台、界外老采区边坡平台。平台复垦方向为乔木林地，采场边坡保留为裸岩石砾地。

①覆土植树

平台区损毁土地复垦为其他林地，全面覆土 100cm 后安全平台按照 2.0m 株距栽植树木（平台树种选择为刺槐、侧柏、红叶石楠）。

②挡土墙工程

为防止覆土后水土流失，设计在平台外侧边缘处修建一道挡土墙，挡土墙高 1.1m，上宽 0.7m、底宽 0.5m。

2. 终采底盘复垦工程设计

主要为矿区终采底盘，复垦方向为其他林地。

①覆土植树工程

在+35m 终采底盘覆土 100cm 并进行平整，按照 2.0m 间距穿插栽植树木（终采底盘树种选择为刺槐、侧柏）。

②林间道路

采矿场终采底盘面积较大，为便于后期林地的养护，在区内修建林间道路。

③排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域，在终采底盘林间道路一侧修建排水沟。

3. 工业场地复垦工程设计

复垦方向为旱地。

①建筑物及设备拆除

矿山生产结束后对其建筑物、地面硬化及生产加工设备进行拆除，包括破碎机口、厂房等。

②土地平整

采用机械将场地进行平整清理，使其无碎石杂物，同时满足耕地平整要求。

③覆土复耕

损毁土地复垦为耕地区域，全面覆土 100cm 后进行土地翻耕。

4. 矿山道路复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，矿山闭坑后，矿山道路经过平整修理可保留作为当地居民的生产、生活道路。

道路两侧利用矿山自有小挖机进行开挖种植穴，规模为 60cm×60cm，深度 60cm。种植穴间距为 3.0m。

（三）技术措施

1、边坡平台土地复垦技术措施

①边坡平台绿化

在+140m、+125m、+110m、+95m、+80m、+65m、+50m 安全平台（清扫平台）以及界外老采区+60m 平台上全面覆土 100cm，平台面积 115104m²，共需覆土 115104m³。

安全平台上按照 2.0m 株距栽植一排刺槐（苗高 3.0m，胸径 2.5-3cm）、一排侧柏（地径 2.5cm-3cm，冠幅 1m，高度 2-2.5m）、一排红叶石楠（苗地径 2cm，冠幅 1.5m，苗高 1.5-2m），安全平台总长 12341m，种植刺槐 6171 棵、侧柏 6171 棵、红叶石楠 6171 棵；

清扫平台上按照 2.0m 株距栽植两排刺槐（苗高 3.0m，胸径 2.5-3cm）、一排侧柏（地径 2.5cm-3cm，冠幅 1m，高度 2-2.5m）、一排红叶石楠（苗地径 2cm，冠幅 1.5m，苗高 1.5-2m），清扫平台总长 2975m，种植刺槐 2975 棵、侧柏 1488 棵、红叶石楠 1488 棵；

安全平台及清扫平台外侧按照 0.2m 间距栽植一排迎春（苗高 1m），共计栽植迎春 76580 株，同时对整个平台按照 80kg/hm² 撒播草籽（胡枝子、狗牙根），撒播面积 11.51hm²，撒播草籽 920.8kg。

表 5-3 边坡平台及坑底平台绿化选择及树种规格

树（草）种	规格	备注
刺 槐	苗高 3.0m，胸径 2.5-3cm	边坡平台及坑底平台
侧 柏	地径 2.5cm-3cm，冠幅 1m，高度 2-2.5m	边坡平台及坑底平台
红叶石楠	苗地径 2cm，冠幅 1.5m，苗高 1.5-2m	边坡平台
迎 春	苗高 1m	边坡平台外侧
胡枝子、狗牙根	80kg/hm ²	植树绿化区

②挡土墙

为防止平台覆土后土壤流失，设计在各平台外侧边缘（平台边缘向内 0.5m 处）砌筑挡土墙，每 100m 分段修建，采用 M7.5 水泥砂浆砌块石构造，直角梯形断面，墙体底部宽 700mm，顶部宽 500mm，墙高 1100mm，地基承载力 $\geq 100\text{KPa}$ ，墙面使用 M10 水泥砂浆勾缝，墙顶部使用 C20 混凝土克顶，设计平台挡土墙总长 15316m，每延米浆砌块石 0.66m³。共计平台挡土墙浆砌块石 10108.56m³。

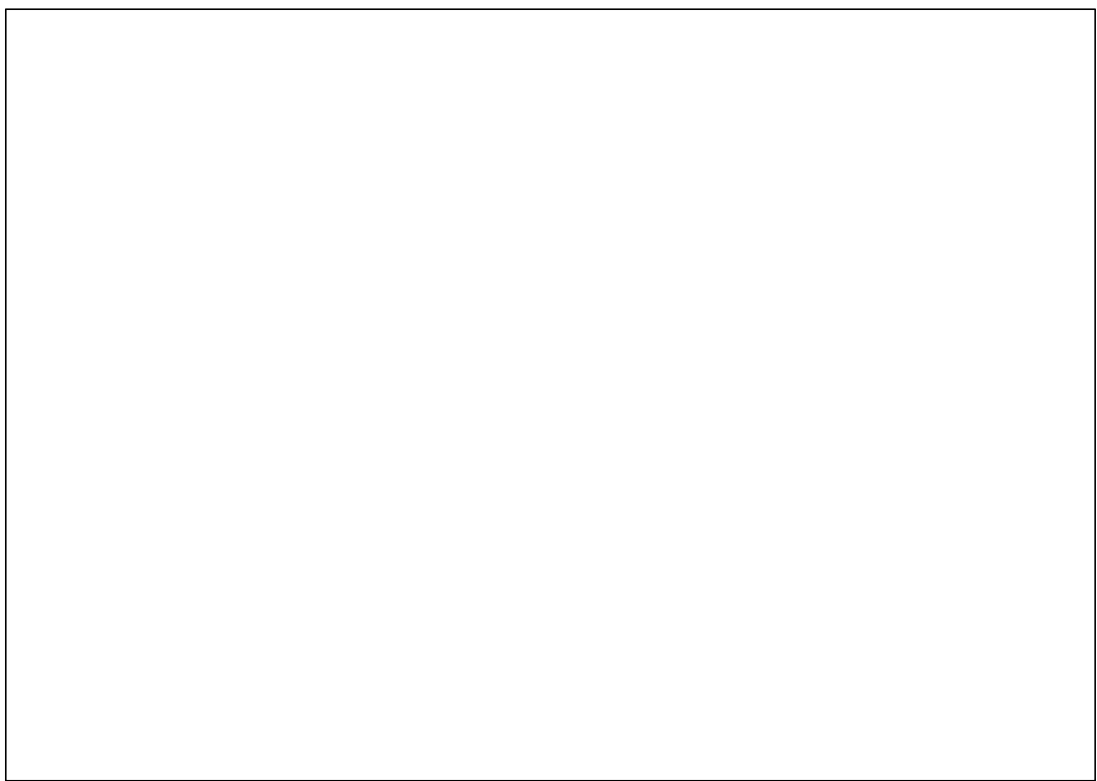


图 5-6 挡土墙断面示意图

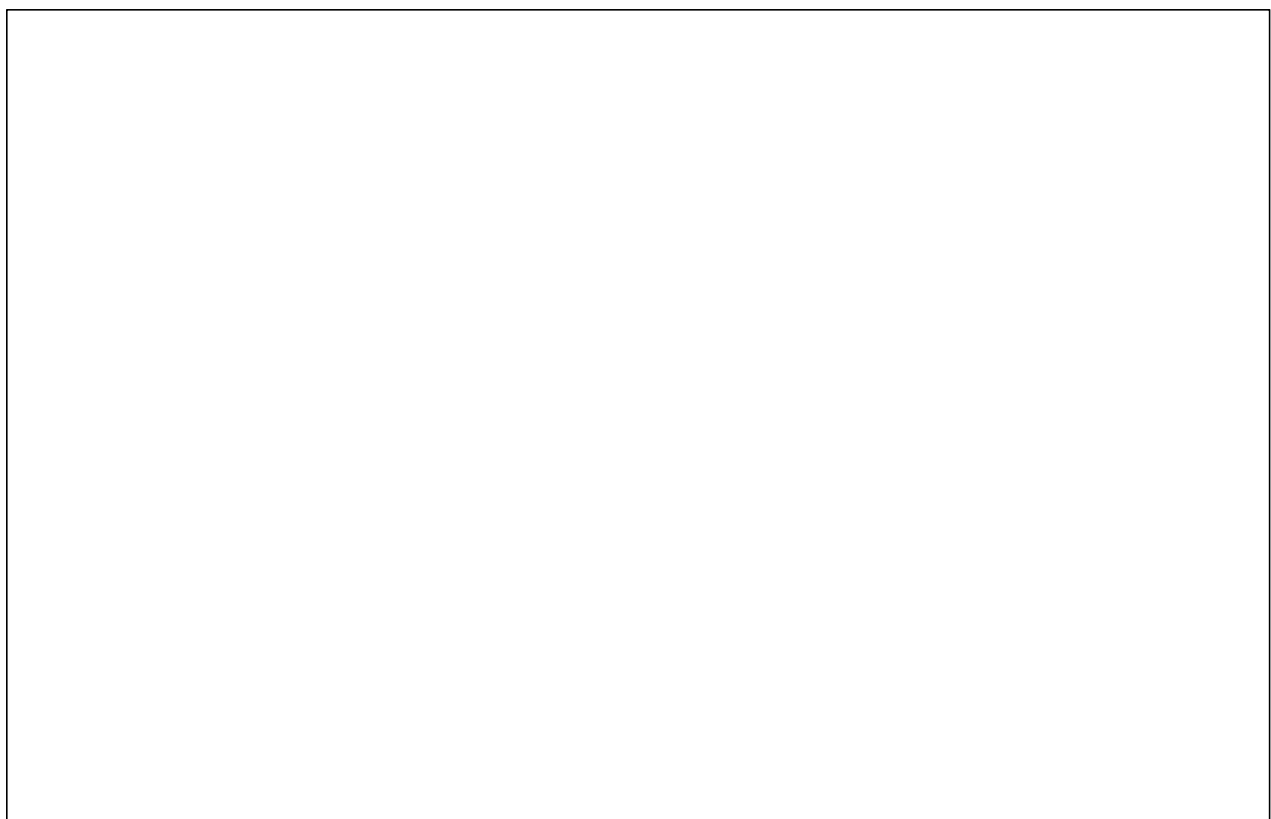


图 5-7 台阶及坡面绿化示意图

2、终采底盘复垦技术措施

①覆土植树绿化工程

矿山开采结束后，对终采底盘进行全面覆土 100cm，复垦成其他林地，覆土面积 414829m²，覆土量 414829.0m³，清理整平后，按照 2.0m 株距栽植穿插栽植刺槐（苗高 2.5m，胸径 4cm）和一排侧柏（苗高 2.0m，胸径 3cm），种植刺槐 51853 棵、红侧柏 51853 棵。整个终采底盘按照 80kg/ha 撒播草籽（胡枝子、狗牙根），撒播面积 41.48ha，撒播草籽 3318.4kg。

②林间道路

采矿场基底面积较大，为了便于后期生产及植被养护，在区内修建田间道路。设计新建的田间道路路面宽 3m，路基 3.6m。道路高出地面 0.3m，采用表土堆场内的废渣石作为路基，厚度控制在 20cm。路基铺垫后，再覆盖 10cm 厚度素土，形成泥结石路面并夯实。道路结构见图 5-9。林间道路总长约 3956m。

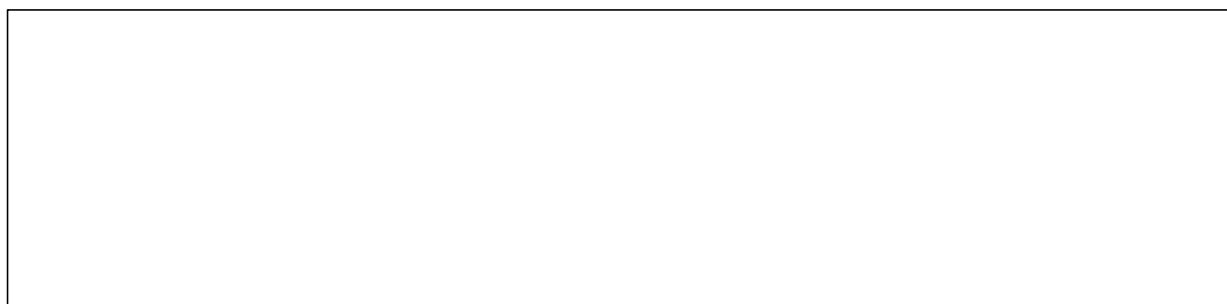


图 5-8 林间道路横断面图

3、工业场地土地复垦技术措施

矿山生产结束后对其地表建筑物及地面硬化进行拆除，拆除面积约 62392m²。按照 20cm 厚度计算，约拆除混凝土量约 12487.4m³。

①硬化拆除

矿山生产结束后对其地表建筑物及地面硬化进行拆除，拆除面积约 62392m²。按照 20cm 厚度计算，约拆除混凝土量约 12487.4m³。

②土地平整

在建筑物拆除清理后，还应将碎石等杂物全部清出场外，达到复垦质量标准。土地平整面积 62392m²。

③土地翻耕

复垦成旱地，覆土面积 62392m²，覆土厚度 100cm，共计覆土 48982.0（已扣除原王山窝二合一方案工业广场覆土量）。覆土后进行土地翻耕，土地翻耕面积 6.24hm²。

4、矿山道路复垦技术措施

矿山道路宽 8m，主要为水泥硬化路面，矿山开采结束后，保留原有道路作为农村道路使用。设计在道路两侧间隔 3m 开挖树坑种植刺槐（苗高 2.5m，胸径 4cm）和红叶石楠（苗高 1.5m，冠幅 100cm，带土球），道路总长 1655m，共计栽植刺槐 1103 棵，栽植红叶石楠 1103 棵，开挖土石方 238.2m³，回填土方 238.2m³。

（四）主要工程量

表 5-4 矿山土地复垦工程量一览表

复垦区域	序号	工程名称	单位	工程量
终采底盘	1	回填土	m ³	414829
	2	林间道路	m	3956
	3	栽植侧柏	棵	51853
	4	栽植刺槐	棵	51853
	5	撒播草籽	hm ²	41.48
边坡平台	1	回填土	m ³	115104.0
	2	栽植刺槐	棵	9146
	3	栽植侧柏	棵	7659
	4	栽植红叶石楠	棵	7659
	5	栽植迎春	株	76580
	6	撒播草籽	hm ²	11.51
	7	挡土墙浆砌块石	m ³	10108.56
工业场地 (办公区)	1	建筑物拆除清运	m ³	12487.4
	2	土地清理整平	m ²	62392.0
	3	回填土	m ³	48982
	4	土地翻耕	hm ²	6.24
矿山道路	1	坑穴开挖	m ³	238.2
	2	覆 土	m ³	238.2
	3	植树刺槐	棵	1103
	4	植树红叶石楠	棵	1103

表 5-5 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
1	清理平整	m ²	62392.0
2	砌体拆除	m ³	12487.4
3	砌体外运	m ³	12487.4
4	土地翻耕	hm ²	6.24
5	外购客土	m ³	164428.2
6	浆砌块石	m ³	10108.56
7	沟槽土石方开挖	m ³	238.2
8	林间道路	m	3956
9	栽植侧柏	棵	59512
10	栽植刺槐	棵	62102
11	栽植迎春花	株	76580
12	栽植红叶石楠	棵	8762
13	撒播草籽	hm ²	52.99

四、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测的目的

矿山地质环境监测的目标是全方位地建立和健全矿山地质灾害、水土环境等 监测网，及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，从而为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

2、监测的任务

- ①对边坡稳定性进行动态监测
- ②对遭受矿业活动破坏的水、土地资源进行环境监测；
- ③对矿业活动引发的水、土污染进行动态监测；

（二）监测设计

（1）边坡监测

①监测时间及频率：仪器定量监测：1次/月，汛期和放炮后加密观测，聘请专业队伍进行，通过巡查，监视边坡的宏观变形和前兆信息，在出现裂隙、岩石掉块、暴雨等异常现象的情况下进行简易的定量变形监测，采用钢尺、测绳对边坡裂缝变宽、岩石掉块等现象进行监测。

②监测内容：重点对开采边坡的稳定性进行监测，监测其坡高、坡体角度及坡体稳定性情况等，由于矿山为新建矿山，处在基建期，前期监测主要对老采坑边坡进行监测（矿山老采坑边坡监测时间主要为基建期 2025.7-2026.6）。

③监测点位置及数量：首先确定主要监测范围，并据此确定并布置相应监测点，具体监测点见附图 6 “矿山地质环境治理工程部署图”，共布设 8 个边坡监测点。

④监测时间及频：

监测时间：2025 年～2038 年。

采场边坡监测频率 8 个监测点，每月 1 次，雨季加密监测。

（2）矿区水环境监测

①采样时间及频率：每年在枯水期和丰水期对地下水取样 1 件，每年丰水期对地表水取样 1 件。如化验结果出现超标，应及时重复取样化验核实情况，并加密观测井的密度和取样频率。

②监测项目：分析项目包括水的物理性质（颜色、味、浑浊度、色度、透明度）、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、PH 值、总硬度、永久硬度、暂时硬度、负硬度、总碱度、矿化度。送具备水质检测资质单位进行化验，化验结果参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)进行分析。

③地下水样的采集、包装和运输：取样前将取样瓶冲洗干净，且取样时要用新鲜水冲洗水样桶至少三次。水样采取后立即封好瓶口，填写水样标签，及时送样。

④采样地点：地表水取自矿区西北侧河沟，地下水采集自矿区西侧王山窝村机民井。

⑤监测时间及频率

监测时间：2025 年～2038 年。

地下水监测频率：1 个监测点，每年枯、丰水期各 1 次。

地表水监测频率：1 个监测点，每年 1 次。

（3）土壤样品的采集与监测

①监测频率：土壤采用人工监测，每年取土壤分析样一次，土壤主要监测内容为重金属离子，以监测对土壤的影响程度。日常发现异常情况应加密观测。由于项目区内剥离的表土不能满足项目治理及复垦，后期矿山外购的客土需进行化验满足相关指标。

②监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、铬、镉、汞、镍 8 个指标。

③采样方法与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）进行评价。

④监测时间及频率

监测时间：2025 年～2038 年。

土壤监测频率：1 个监测点，每年 1 次。

（4）地形地貌景观监测

①监测内容

监测工作主要内容：是掌握地质环境保护与土地分肯措施实施情况及防治效果。定期观察土地治理恢复和植被恢复情况，以便对达不到预期效果的，更改设计，采取补救措施。

②监测方法

采用：人工现场 GPS 定位量测方法，将此项工程与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录地表高程的变化、地形的改变以及植被的破坏情况等数据，根据测量结果计算出每年矿区采场的面积变化情况、新增破坏土地面积情积变化情况。

③监测时间及频率

监测时间：2025 年～2038 年。

监测频率：每年一次，不设具体点位，根据矿山实际开采及复垦位置进行监测。

（三）监测技术措施

1、边坡监测

对矿区边坡（含老采坑边坡）进行监测预警，在矿山生产过程中进行变形监测，定期对监测点进行观测，监测采场边坡稳定性情况，并对监测数据进行整理分析。

2、水土环境监测

对选取的监测点应具有代表性，也就是能具有代表性的地点进行样品采取，土样采取拓坑方式采取，水样可以选择周边民井，或选择水塘内采取，样品的采取最好选择枯水期的样品进行分析。

3、地形地貌景观破坏监测措施

为监测地形地貌景观破坏情况，进行地形地貌景观破坏监测，主要监测采矿活动对地形地貌景观的影响，主要为废弃物堆放情况监测，并对废弃物堆放面积、体积进行人工测量。

（四）主要工程量

表 5-6 矿山地质环境监测工程量一览表

序号	监测项目	监测位置	监测点（个）		监测频率	监测年限	工作量
1	水土环境污染监测	水质监测点	地下水	1	2次/年 (枯、丰水期各一次)	13年	26次
			地表水	1	1次/年	13年	13次
		土壤监测点	1		1次/年	13年	13次
2	边坡监测		8		1次/月	13年	1248次
3	地形地貌景观监测				1次/年	13年	13次

表 5-7 矿山地质环境监测位置坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

序号	监测项目	监测点			监测点坐标	
					X	Y
1	水土环境污染监测	水质监测点	地表水	S1	*****	*****
			地下水	S2	*****	*****
		土壤监测点		T1	*****	*****
				T2	*****	*****
2	边坡监测	边坡监测点			B1	*****
					B2	*****
					B3	*****
					B4	*****
					B5	*****
					B6	*****
					B7	*****
					B8	*****

五、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1.监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2.管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的旱地、林地进行管护，防止复垦旱地、林地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，通过对复垦土地的管护，以便保证复垦后的旱地、林地达到复垦质量要求，提高植被的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

（二）措施和内容

1.土地损毁监测

根据项目土地损毁情况，在矿山建设生产过程中，应对挖损和压占的土地进行监测。包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。监测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测，压占损毁对象中应对压占损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行监测，废石场周围还应重点对土壤及地下水污染情况进行监测。

2.复垦效果监测

（1）土壤质量监测

①.监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，在复垦工程完成后，每个复垦单元连续监测 3 年。

②.监测内容

复垦为旱地、林地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量等；监测频率为每年一次。本项目旱地、林地复垦土壤质量监测方案见表 5-8。

（三）复垦管护工程设计

管护工作主要针对复垦后的植被。植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的旱地、林地。

（1）管护面积

本方案管护面积为复垦责任范围面积，即旱地、林地面积，管护面积为 59.2325hm^2 。

（2）管护频率

本方案管护时间为复垦结束后 3 年。

（3）管护内容

①水分管理

对于复垦后的旱地及林地进行定期灌溉，以保护林带苗木的成活率。

②养分管理

一般情况下，复垦初期土地较为贫瘠，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

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

④林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应间隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤林木更新

1) 更新方法：林带更新主要有枝苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。苗木更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨树为主要树种的农田防护林中已见应用。

2) 更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田

失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

⑥林木病虫害防治

对于林带中出现各类林木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

⑦林地胁迫效应调控技术

在林地遮荫胁迫地较重的一侧，尽量避免配置高大乔木树种，而以灌木或窄冠型树种为宜，如沟、渠、路为南北走向，林带宜配置在东侧；如为东西走向，宜配置在南侧。尽量使林冠阴影覆盖在沟、渠、路面上，从而减轻林带的遮荫胁迫地影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁迫地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。合理选种胁迫地范围内的作物种类，能在一定程度上减轻胁迫地影响。

表 5-8 土地复垦监测措施工程量统计表

监测项目	监测点数量	监测内容	频 率	监测时间（年）	工作量
土地损毁监测	1	占用土地类型及面积	1 次/年	13	13 次
复垦效果监测	1	长势、高度、成活率、生长量	1 次/年	13	13 次
复垦植被管护	面积 59.2325hm ²			3	59.2325hm ²

六、绿色矿山建设

1.依法依规办矿

（1）坚持依法办矿合法经营的企业理念。在生产各环节严格遵循相关法律法规，做到证照齐全、制度完善、安全生产条件合格；

（2）认真执行水土保持方案、矿山环境保护与土地复垦方案等，履行环保、安全等“三同时”手续。

2.矿区环境

(1) 矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 规定；生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范。

(2) 矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌规范清晰并符合 GB/T13306 的规定；在需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志应符合 GB14161 的规定。

(3) 地面运输系统、运输设备、贮存场所实现全封闭或采取设置挡风、洒水喷淋等有效措施进行防尘，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1 规定的粉尘容许浓度要求。

(4) 应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定。

机械设备是主要噪音污染源，操作工人应采取戴耳塞、耳罩等个体防护措施。对于周边村庄，可在不同距离内进行噪音检测，以确定其影响范围，如果对村民产生较大影响，应设置隔音墙。在声源处、界墙周边设置噪音监测点，实施动态监测，及时进行调整，安排专人进行监控和记录。应采用先进机械、低噪音设备进行施工，机械、设备应定期保养维护。

(5) 矿区主运输通道两侧间隔种植刺槐和红叶石楠，可适当点缀一些花草等，矿区可绿化面积覆盖率达到 100%。

(6) 在工业场地建设专用废弃物堆积场所，矿区范围内产生的废弃物一律堆放在此，其建设、运行和监督管理应符合 GB18599 的规定，符合安全、环保等规定。

(7) 矿山企业矿山现状用水主要是矿区洒水、设备冷却水和工作面喷洒用水，设备冷却水循环使用，湿式凿岩、喷雾降尘和工作面及道路喷洒抑尘等均不形成污水径流，正常情况下，生产过程中无废水排放。生活区产生的废水集中排放至废水池，优先回用，未能回用的 100%达标排放。

3.资源开发方式

1) 规范生产

(1) 开采行为规范。按照设计方案进行采选工程建设和生产活动；按核定的生产规模 90 万 t/年开采，矿山年开采量与生产规模相适应，无超规模开采现象。

(2) 矿山布局合理。矿区基础设施和加工设备布局合理，矿石、废渣堆放有序。

(3) 采矿工艺先进。采矿工艺、技术和设备符合国家产业结构调整指导目录和国家矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录要求。

(4) 矿产品利用高效。开采回采率、综合利用率指标达到或超过设计指标。

(5) 矿产资源储量管理规范。实施储量动态检测，按时提交储量年度报告；及时填报开发利用统计年报等报表；矿山资源储量台账真实准确；矿山技术档案资料齐全规范。

2) 地质环境治理与生态修复

(1) 边开采、边治理。按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，实施边开采、边治理（边复垦），其中能复垦为耕地和林地的，优先复垦为耕地和林地，实行生态修复的动态化；维持地表变形监测工作。

(2) 矿区专用道路、矿山工业场地等生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定。

(3) 恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

(4) 矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到备案矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

3) 环境保护

(1) 防尘措施有效。应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置、全封闭皮带运输等措施处置采选、运输过程中产生的粉尘和遗撒，做到矿区无扬尘。

(2) 噪声有效控制。有噪声隔音措施，噪音污染符合相关规定。

(3) 道路硬化。矿区主要道路全程硬化，道路干净、整洁，定期洒水除尘。

(4) 运矿出矿道路设立冲洗平台，运输车辆有全覆盖防泼洒装置。

4) 环境监测

应建立环境监测与灾害应急预警机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下：

(1) 对生产废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并做好环保处置应急预案。

(2) 建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与质量进行动态监测。

(3) 维持矿山地压、地下水水质和水位监测工作。

4.资源综合利用

综合利用共伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等资源，发展循环经济。

1) 固体废物利用

矿山主要开采建筑石料用灰岩矿，剥离物主要为第四系表土及建筑石料用灰岩矿中硬度小、抗压强度低的岩石。设计剥离的废石，大部分用于当地修路及基础设施建设综合利用，剥离的表土主要运输各个矿段周边的采坑，用于矿山闭坑后复垦用。

2) 生活垃圾处理

对生活垃圾进行分类，合理确定垃圾分类范围、品种、要求、方法、收运方式。

3) 废水利用

(1) 废水采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置。

(2) 建立废水利用系统，达标处理后用于洒水降尘、喷雾降尘等作业。

5.节能减排

建立矿山生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放。

1) 节能降耗

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

(2) 建立全过程能耗核算体系，并将节能指标分解到下属单位、部门或车间，制度年度能源管理计划，控制单位产品能耗。

2) 粉尘排放

(1) 应采取喷雾洒水措施，降低生产作业现场物料倒运点位的产尘量，减少职业危害。

(2) 对运输车辆进行清洗、遮盖防尘。

3) 废水排放

(1) 雨水与污水管群分开设置，实现雨污分流、清污分流。

(3) 设置雨水截（排）水沟，并建设沉淀池或蓄水塘，将汇集的地表径流水、淋溶水等经沉淀后达标排放或处理回用。

4) 固体废弃物排放

充分利用废石资源，不外排。

6.科技创新与数字化矿山

1) 科技创新

(1) 建设科技研发队伍，建立科技管理制度。

(2) 建设产学研用协同创新体系，开展支撑企业绿色发展的关键技术研究，改进工艺技术水平。

(3) 研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

2) 数字化矿山

(1) 建立采矿、破碎生产自动化系统，实现生产过程控制及安全监控。

(2) 建立矿山安全监测监控系统，保障安全生产。

(3) 构建矿山自动化集中管控系统。

(4) 采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

7.企业管理与企业形象

1) 企业文化

(1) 建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。

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

(3) 健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。

(4) 建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

2) 企业管理

(1) 建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。

(2) 制定绿色矿山培训制度和计划，定期组织员工进行绿色矿山建设培训。

3) 企业诚信

(1) 生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信。

(2) 在公司网站等易于公众访问的位置披露相关信息，主要包括：企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见；环境、健康、安全和社会影响、温室气体排放绩效表现；企业安全生产、环境保护负责部门联系方式。

4) 企地和谐

(1) 建立矿区群众满意度调查组织机构。

(2) 每年开展群众满意度评测，群众满意度不低于 90%。

(3) 与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理各种利益纠纷，无上访、示威、游行等冲突事件发生。

(4) 开展扶贫或公益募捐活动。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据矿山生产活动对地下含水层、土地资源和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的地质环境保护与土地复垦工作部署如下：

1、矿山开采期间做好边坡巡视及治理工作，防止诱发或者加重崩塌安全隐患，尽量减少对地下含水层的影响与破坏。对可能造成崩塌区的范围进行巡查；并做好矿山的警示及保护工作，为职工定期发放合格的劳防用品，采取相应的除尘措施等。

2、对形成的最终边坡和安全平台进行治理恢复，对终采后形成的边坡进行削坡修整。在矿坑平台上进行覆土植树绿化，将其改造为林地，改善环境条件。终采边坡及安全平台坡底处种植爬山虎等蔓藤植物，使其沿坡面向上生长，达到“立面披绿”的效果。终采底盘覆土后复垦成旱地。

3、对矿山生产过程中压占的工业场地、矿山道路进行治理恢复与土地复垦，对开采结束后压占的场地进行清理平整，其中工业场地复垦为林地，矿山道路留作农村道路。

二、阶段实施计划

矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为17.29年(2025年7月-2042年10月)，根据矿山开采进度及开采过程中产生的矿山地质环境问题，将地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署分三个阶段实施。其中近期为矿山开采近5年的安排，中期指5年后至矿山开采结束，远期指矿山闭坑有工作安排。

1.第一阶段（近期）：2025年7月~2029年12月，矿山基建，矿山开采形成+140m、+125m、+110m、+80m平台及边坡，对已开采结束的各平台及矿界东侧、西侧历史遗留的界外老采区采取跟进式环境保护与土地复垦；落实绿色矿山建设各项指标要求，推进绿色矿山建设工作，对工业广场、道路两边进行植树绿化。主要措施：对采场形成的高危边坡的危岩体进行清理、采场周围安装防护网，并在护栏网外围树立警示标志，对开采形成的平台进行植树覆绿；对边坡、水、土环境进行监测。

第二阶段（中期）：2030年1月~2034年12月，矿山开采，对已开采结束的各平台采取跟进式环境保护与土地复垦，监测、管护。主要措施：对采场形成的高危边坡的危岩体进行清理，对开采形成的平台进行植树覆绿；对边坡、水、土环境进行监测。

第三阶段（远期）：2035 年 1 月~2042 年 10 月，矿山闭坑，对矿山终了坑底平台、工业广场、道路进行复垦。主要措施：对已开采终了的坑底平台覆土复耕，修建养护道路、开挖排水沟；对工业场地砌体拆除清运，覆土复耕，矿山道路两侧坑穴覆土植树；对整个治理及复垦责任范围进行管理养护。详见阶段实施计划表。

表 6-1 阶段实施计划表

工作阶段	工程时限	工程位置	恢复治理与土地复垦工程
近期 (近 5 年)	2025 年 7 月~2029 年 12 月	露天采场+140m、+125m、+110m、+80m 平台及边坡、工业场地、运输道路	安装防护围栏、布置警示牌、开采终了平台和界外老采区植树复绿
中期 (每 5 年一修编)	2030 年 1 月~2034 年 12 月	露天采场	开采终了平台植树复绿
远期 (闭坑期)	2035 年 1 月~2042 年 10 月	复垦区范围	终了坑底平台、工业广场、道路进行复垦，复垦区管护

三、近期年度工作安排

方案批准后,应严格按照方案工作阶段实施计划执行，近期应开展布置警示牌工程、防护围栏、矿界外老采区复垦、地质环境监测工程、以及制定的跟进式恢复工程，近五年矿山地质环境治理及土地复垦边开采边修复分部分项工程见表 6-2。

表 6-2 安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿近 5 年边开采边修复分部分项工程计划表

项目名称		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
矿山地质环境保护与预防	表土剥离	m ³	2511	m ³	3062	m ³	3055	m ³	4011	m ³	4626
	排水沟	m ³		m ³		m ³		m ³		m ³	
矿山地质环境治理	安全警示牌	块	12	块		块		块		块	
	护栏网	m	4966	m		m		m		m	
	边坡平台清理	m ²		m ²	8230.8	m ²	12545.9	m ²	11761.8	m ²	21691.8
矿山土地复垦	复垦面积	hm ²	0	hm ²	0.53	hm ²	0.69	hm ²	0.74	hm ²	1.71
	外购土方及覆土	m ³		m ³	5298.7	m ³	6949	m ³	7394.3	m ³	17050
	栽植侧柏	棵		棵	382	棵	509	棵	653	棵	789
	栽植红叶石楠	棵		棵	382	棵	509	棵	653	棵	789
	栽植刺槐	棵		株	382	株	509	株	653	株	1571
	栽植迎春	株		株	3820	株	5090	株	6525	株	7855
	撒播草籽	hm ²		hm ²	0.53	hm ²	0.69	hm ²	0.74	hm ²	1.71
	修建挡土墙	m ³		m ³	504.24	m ³	671.88	m ³	861.3	m ³	1036.86
地质环境 监测与管护	边坡监测	次/点	40/8	次/点	96/8	次/点	96/8	次/点	96/8	次/点	96/8
	地下水监测	次/点	1/1	次/点	2/1	次/点	2/1	次/点	2/1	次/点	2/1
	地表水监测	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1
	土壤境监测	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1
	土地损毁监测	次/点	0	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1
	复垦效果监测	次/点	0	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1	次/点	1/1
	复垦植被管护	hm ²	0	hm ²	0.53	hm ²	1.22	hm ²	1.96	hm ²	3.67

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）经费估算依据

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》；
- （3）《中华人民共和国土地复垦条例》；
- （4）国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
- （5）安徽省自然资源厅、安徽省财政厅《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》试行(2019.4)。

（6）费用构成与费用计算标准

本复垦方案综合费用费用由工程施工费、设备费、其它费用、措施费、管理维护费和不可预见费组成。

（二）费用构成

参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。工程施工费(分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金)、独立费用(前期费用+施工监管费+验收审 计费)。

1、工程施工费

矿山地质环境治理及土地复垦费用构成：

按照工程类别划分标准，该工程为 **I 类**。

施工费由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成。

（1）分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。土石方工程、挡土墙、绿化等。

（2）措施项目费

是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

①企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理 人员工

资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。根据矿山地质环境的不同划分工程类别见表 7-1，企业管理费费率按工程类别按表 7-2 选取计算。

表 7-1 工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
边坡相对最大高差（m）	≥60	60-25	<25
边坡平均最大坡度(°)	≥65	65-45	<45
治理面积（公顷）	≥20	20-5	<5

注：本工程类别为 I 类

表 7-2 企业管理费

工程类别	计算方法	费率（%）
I	（人工费+机械费）×费率	15.16
II	（人工费+机械费）×费率	10.17
III	（人工费+机械费）×费率	6.19

注：I 类取费率为 15.16%

②利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。利润率根据工程类别，按表 7-3 选取。

表 7-3 利润率

工程类别	计算方法	费率（%）
I	（人工费+机械费）×利润率	7.0
II	（人工费+机械费）×利润率	6.0
III	（人工费+机械费）×利润率	5.0

注：I 类取费率为 7.0

③安全文明施工费

环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时

建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。安全文明施工费按表 7-4 选取。

表 7-4 安全文明施工费计算标准

序号	措施项目	计算方法	费率（%）
1	环境保护费	（人工费+机械费）×费率	0.39
2	文明施工费	（人工费+机械费）×费率	3.15
3	安全施工费	（人工费+机械费）×费率	3.00
4	临时设施费	（人工费+机械费）×费率	4.59
	合计取费	（人工费+机械费）×费率	11.13

注：取计取费 11.13%

④脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

⑤二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

⑥大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

（3）其他费用

其他项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

（4）规费：是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：

①社会保险费

养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

②住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

③工程排污费：是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入 的规费，按实际发生计取。规费按表 7-5 选取计算。

表 7-5 规费计算方法

序号	规费种类	计算方法	费率（%）
1	养老保险费	人工费×费率	20.0
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计		人工费×费率	40.5

（5）税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。 税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

（6）其他项目费

按分部分项工程费的 3%计算。

2 、独立费

（1）前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地 形测量费、勘察费、设计费、招标费等。

地形测量费：地形测量复杂程度划分按表 7-6。

勘察费工程测绘费用收取基价按表 7-7。

设计费基价按表 7-8。

招标费基价按表 7-9。

表 7-6 地形测量复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地形	起伏小或比高≤20m 的平原	起伏大但有规律, 或比高≤80m 的丘陵地	起伏变化很大或比高>80m 的山地
通视	良好, 隐蔽地区面积≤20%	一般, 隐蔽地区面积≤40%	困难, 隐蔽地区面积≤60%
通行	较好, 植物低矮, 比高较小的梯田地区	一般, 植物较高, 比高较大的梯田, 容易通过的沼泽或稻田地区	困难, 密集的树林或荆棘灌木丛林、竹林, 难以通行的水网、稻田、沼泽、行的水网、稻田、沼泽、沙漠地, 岭谷险峻、地形切割剧烈、攀登艰难的山
地物	稀少	较少	较多

表 7-7 地形测量收费基价表 单位: km²

比例尺	基价 (元)		
	简单	中等	复杂
1 : 200	76780	102347	163795
1 : 500	33383	44510	71216
1 : 1000	15174	20232	32374
1 : 2000	6676	8901	14244
1 : 5000	1975	2630	4210

表 7-8 矿山地质环境治理工程设计费基价表 单位: 万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5	9	20.9	38.8	163.9	304.8

- 注: 1、该表采用线性插入法计算;
- 2、治理工程施工费不足 100 万元时, 以工程概算 100 万元计算收费;
- 3、治理工程施工费大于 10000 万元时, 高出部分按 2.8%计算收费。

表 7-9 招标费基价表 单位: 万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2	4.5	10	23	38

- 注: 1、该表采用线性插入法计算;
- 2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费;
- 3、治理工程施工费大于 10000 万元时, 高出部分按 0.32%计算。

（2）施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

表 7-10 工程监理费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费	5	8	16.5	30	125	220

注： 1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算。

表 7-11 项目管理费计费标准

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费	2.2	4	10	18	42.7	50

注： 1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

（3）验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

①竣工施工费

指矿山地质环境治工程施工结束后发生的相关费用。包括竣工验收费、决算 审计费等。

竣工验收费：

表 7-12 竣工验收费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费	1.6	2.8	6	10	40	60

注： 1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

决算审计费：工程通过初步竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-13 决算审计费基价表 单位：万元

序号	计费基数	费率(‰)	算例
1	≤180	5	$180 \times 5\text{‰} = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5\text{‰} = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3\text{‰} = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2\text{‰} = 7.84$
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5\text{‰} = 9.34$

二、矿山地质环境治理及土地复垦经费估算

1、根据设计工程情况，对矿山土地复垦工程量与管护工程量见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境治理及土地复垦工程量汇总一览表

序号	工程名称	单位	工程量
1	清理平整	m ²	62392.0
2	砌体拆除	m ³	12487.4
3	砌体外运	m ³	12487.4
4	土地翻耕	hm ²	6.24
5	外购客土	m ³	164428.2
6	挡土墙、排水沟浆砌块石	m ³	11490.0
7	沟槽土石方开挖	m ³	238.2
8	林间道路	m	3956
9	栽植侧柏	棵	59512
10	栽植刺槐	棵	62102
11	栽植迎春	株	76580
12	栽植红叶石楠	棵	8762
13	撒播草籽	hm ²	52.99
14	边坡、平台清理	m ²	359959
15	护栏网	m	4966
16	表土剥离	m ³	326445.4
17	警示标志设置	个	12
18	边坡监测	次	1248
19	地下水监测	次	26
20	地表水监测	次	13
21	土壤境监测	次	13
22	土地损毁监测	次	13
23	复垦效果监测	次	13
24	复垦植被管护	hm ²	59.2325

2、静态费用估算

经计算，本方案矿山土地复垦估算静态总投资 2547.64 万元，其中治理工程施工费 2346.19 万元，独立费用 142.56 万元，监测费 58.89 万元，见表 7-15。

表 7-15 矿山地质环境治理及土地复垦费用预算汇总表

序号	项目	预算（元）	备注
一	治理工程施工费小计	2346.19	
1	分部分项工程费	1824.58	
2	措施项目费	83.63	
3	其他项目费	54.74	
4	规费	189.52	
5	税金	193.72	
二	独立费用小计	142.56	
1	前期工作费	27.38	
2	施工监管费	88.28	
3	验收审计费	26.90	
三	监测费	58.89	
四	总 计	2547.64	

表 7-16 矿山地质环境治理及土地复垦费用独立费用统计表

项目	计费基数(万元)	费率（%）	预算金额（万元）	备注
1、前期工作费			27.38	
1.1 地形测量费			0.00	
1.2 勘察费			0.00	
1.3 设计费			13.00	
1.4 招标费	2346.19		14.38	
2、监管费用			88.28	
2.1 工程监理费	2346.19		61.97	
2.2 监测费			0.00	
2.3 检测费			0.00	
2.4 项目管理费	2346.19		26.31	
3. 验收审计费			26.90	
3.1 竣工验收费	2346.19		20.10	
3.2 决算审计费	2481.95	2‰	6.80	
合计			142.56	

表7-17 矿山地质环境治理及土地复垦施工费明细表

工作手段	定额 编号	技术 条件	计量 单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计 算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
一、分部分项工程费													
(一) 分项分部工程费用													
1、边坡、平台清理	市场价		100m ²	3599.59			150.0		0.00	0.00	539938.50		
2、护栏网(含打眼及水泥柱)	市场价		m	4966	50	80			248300.00	397280.00	0.00		
3、警示牌	K7-45		块	12	248.2	524.71	33.08		2978.40	6296.52	396.96		
4、清理平整	K1-24		100m ²	623.92	6.8	32.21			4242.66	20096.46	0.00		
5、砌体拆除	K1-76		100m ³	124.87	12.24	51.00	702.46		1528.41	6368.37	87716.18		
6、砌体外运	K1-100		100m ³	124.87			2001.06		0.00	0.00	249872.36		
7、土地翻耕	K5-44		hm ²	6.24	816.0	800.67			5091.84	4996.18	0.00		
8、覆土	K1-34		100m ³	1644.28	720.8	2000.0	137.84		1185197.02	3288560.00	226647.56		
9、表土剥离	K1-57		100m ³	3264.45	40.8	451.14			133189.56	0.00	1472723.97		
10、浆砌块石	K3-4		10m ³	1149.0	961.52	2132.21			1104786.48	2449909.29	0.00		
11、沟槽土石方开挖	K1-68		100m ³	2.38	2176	1053.44	886.88		5178.88	2507.19	2110.77		
12、涵管	市场价		个	8		500			0.00	4000.00	0.00		
13、林间道路													
①碎石路基	K5-21		100m ²	142.42	403.24	1737.99	79.44		57429.44	247524.54	11313.84		
②泥结石路面	K5-33		100m ²	118.68	416.84	2031.16	73.88		49470.57	241058.07	8768.08		
14、栽植侧柏	K6-1		100株	595.12	340.0	735.59			202340.80	437764.32	0.00		
15、栽植刺槐	K6-1		100株	621.02	340.0	1660			211146.80	1030893.20	0.00		
16、栽植迎春	K6-11		100株	765.8	63.24	372.11			48429.19	284961.84	0.00		
17、栽植红叶石楠	K6-6		100株	87.62	272	1728			23832.64	151407.36	0.00		
18、撒播草籽	K6-19		hm ²	52.99	142.80	6528.0			7566.97	345918.72	0.00		
19、植被养护	K6-26		hm ² ·年	59.2325	23448.44	2487.32	3962.79		1388909.72	147330.18	234725.96		

小计									4679619.38	9066872.24	2834214.18		
(二) 企业管理及利润费													
1、企业管理费		I						15.16				1139097.17	(人工费+机械费)*5
2、企业利润		I						7.0				525968.35	
分部分项工程合计												18245771.32	
二、措施项目费													
1、环境保护费								0.39				29303.95	(人工费+机械费)*5
2、文明施工费								3.15				236685.76	
3、安全施工费								3.00				225415.01	
4、临时设施费								4.59				344884.96	
措施项目费小计								11.13				836289.68	
三、其他项目费								3.00				547373.14	分部分项工程合计费*5
四、规费													
1、养老保险费								20.00				935923.88	人工费*5
2、失业保险费								2.00				93592.39	人工费*5
3、医疗保险费								8.00				374369.55	人工费*5
4、住房公积金								10.00				467961.94	人工费*5
5、工伤保险费								0.50				23398.10	人工费*5
规费小计												1895245.86	
五、税金								9.00				1937221.20	一+二+三+四*5
治理施工费合计												23461901.20	一+二+三+四+五

表 7-18 矿山地质环境及土地复垦区监测项目费用

序号	监测项目	工作量（次）	单价（元）	估算总价（万元）
1	土地损毁监测	13	3000	3.9
2	复垦效果监测	13	2500	3.25
3	地下水监测	26	3000	7.8
4	地表水监测	13	3000	3.9
5	土壤污染监测	13	2000	2.6
6	边坡监测	1248	300	37.44
合计				58.89

3、差价预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

（1）基本预备费

指为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。可按工程施工费与其他费用之和的 3%计取。

（2）价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 3% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ； $W_i = a[(1+3\%)^i - 1]$

本项目预计到土地复垦服务年限末土地复垦工程价差预备费是 **760.33** 万元，工程动态总投资是 **3307.97** 万元。

表 7-19 动态投资计划表

年限	静态投资（万元）	差价预备费（万元）	动态总投资（万元）
2025	67.89	0.00	67.89
2026	68.73	2.06	70.79
2027	95.12	5.79	100.91
2028	104.76	9.71	114.47
2029	169.35	21.25	190.6
2030	155.69	24.80	180.49
2031	135.88	26.37	162.25
2032	179.20	41.20	220.4
2033	223.07	59.52	282.59
2034	118.65	36.16	154.81
2035	236.17	81.22	317.39
2036	105.11	40.38	145.49
2037	97.65	41.58	139.23
2038	790.37	370.29	1160.66
合计	2547.64	760.33	3307.97

三、总费用汇总

经上述预算，矿山地质环境治理与土地复垦费用静态投资为 2547.64 万元，差价预备费为 760.33 万元，动态投资总额为 3307.97 万元。

表 7-20 矿山土地复垦费用预算汇总表

序号	项目	矿山土地 复垦预算（万元）
一	治理工程施工费小计	2346.19
1	分部分项工程费	1824.58
2	措施项目费	83.63
3	其他项目费	54.74
4	规费	189.52
5	税金	193.72
二	独立费用小计	142.56
1	前期工作费	27.38
2	施工监管费	88.28
3	验收审计费	26.90
三	监测费	58.89
四	差价预备费	760.33
五	总 计（一+二+三+四）	3307.97

四、近 5 年度经费安排

表 7-21 2025 年 7 月-2025 年 12 月矿山地质环境治理及土地复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	复垦位置
1	表土剥离	m ³	2511.0	4.92	1.24	基建期
2	护栏网	m	4966	130	64.56	
3	地下水监测	次	1	3000	0.30	
4	地表水监测	次	1	3000	0.30	
5	土壤污染监测	次	1	3000	0.30	
6	边坡监测	次	40	300	1.20	
合计					67.89	

表 7-22 2026 年 1 月-2026 年 12 月 矿山地质环境治理及土地复垦费用计划

编号		项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	复垦位置
工程施工 工费	直接工程 费	边坡平台清理	m2	8230.8	1.5	1.23	+140m、+125m 边坡及平台
		表土剥离	m³	3062.0	4.92	1.51	
		浆砌块石	m³	504.24	309.373	15.60	
		栽植侧柏	棵	382	10.76	0.41	
		栽植刺槐	棵	382	20.0	0.76	
		栽植红叶石楠	棵	382	20.0	0.76	
		回填土方	m³	5298.7	28.6	15.15	
		栽植迎春	株	3820	4.35	1.66	
		撒播草籽	hm²	0.53	6670.8	0.35	
		养护费用	hm²	0.53	29898.55	1.58	
工程施工费小计					39.03		
其他费用小计					25.07		
监测费	土地损毁监测	次	1	3000	0.3		
	复垦效果监测	次	1	2500	0.25		
	地下水监测	次	2	3000	0.6		
	地表水监测	次	1	3000	0.3		
	土壤污染监测	次	1	3000	0.3		
	边坡监测	次	96	300	2.88		
监测费小计					4.63		
合 计					68.73		

表 7-23 2027 年 1 月-2027 年 12 月 矿山地质环境治理及土地复垦费用计划

编号		项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	复垦位置
工程施工费	直接工程费	边坡平台清理	m2	12545.9	1.5	1.88	+110m 边坡及平台
		表土剥离	m³	3055	4.92	1.50	
		浆砌块石	m³	671.88	309.373	20.79	
		栽植侧柏	棵	509	10.76	0.55	
		栽植刺槐	棵	509	20.0	1.02	
		栽植红叶石楠	棵	509	20.0	1.02	
		回填土方	m³	6949	28.6	19.87	
		栽植迎春	株	5090	4.35	2.21	
		撒播草籽	hm²	0.69	6670.8	0.46	
		养护费用	hm²	1.22	29898.55	3.65	
工程施工费小计					52.95		
其他费用小计					37.54		
监测费		土地损毁监测	次	1	3000	0.3	
		复垦效果监测	次	1	2500	0.25	
		地下水监测	次	2	3000	0.6	
		地表水监测	次	1	3000	0.3	
		土壤污染监测	次	1	3000	0.3	
		边坡监测	次	96	300	2.88	
					4.63		
合计					95.12		

表 7-24 2028 年 1 月-2028 年 12 月 矿山地质环境治理及土地复垦费用计划

编号		项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	复垦位置
工程施工费	直接工程费	边坡平台清理	m2	11761.8	1.5	1.76	+95m 边坡及平台
		表土剥离	m³	4011	4.92	1.97	
		浆砌块石	m³	861.3	309.373	26.65	
		栽植侧柏	棵	653	10.76	0.70	
		栽植刺槐	棵	653	20.0	1.31	
		栽植红叶石楠	棵	653	20.0	1.31	
		回填土方	m³	7394.3	28.6	21.15	
		栽植迎春	株	6525	4.35	2.84	
		撒播草籽	hm²	0.74	6670.8	0.49	
		养护费用	hm²	1.96	29898.55	5.86	
工程施工费小计					64.04		
其他费用小计					36.09		
监测费		土地损毁监测	次	1	3000	0.3	
		复垦效果监测	次	1	2500	0.25	
		地下水监测	次	2	3000	0.6	
		地表水监测	次	1	3000	0.3	
		土壤污染监测	次	1	3000	0.3	
		边坡监测	次	96	300	2.88	
监测费小计					4.63		
合 计					104.76		

表 7-25 2029 年 1 月-2029 年 12 月矿山地质环境治理及土地复垦费用计划

2029 年 1 月-2029 年 12 月 矿山土地复垦年度费用计划							
编号		项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）	复垦位置
工程 施工 费	直接工 程费	边坡平台清理	m2	21691.8	1.5	3.25	南侧+80m 边 坡及平台
		表土剥离	m³	4626	4.92	2.28	
		浆砌块石	m³	1036.86	309.373	32.08	
		栽植侧柏	棵	789	10.76	0.85	
		栽植刺槐	棵	1571	20.0	3.14	
		栽植红叶石楠	棵	789	20.0	1.58	
		回填土方	m³	17050	28.6	48.76	
		栽植迎春	株	7855	4.35	3.42	
		撒播草籽	hm²	1.71	6670.8	1.14	
		养护费用	hm²	3.67	29898.55	10.97	
工程施工费小计						107.47	
其他费用小计						57.25	
监测费		土地损毁监测	次	1	3000	0.3	
		复垦效果监测	次	1	2500	0.25	
		地下水监测	次	2	3000	0.6	
		地表水监测	次	1	3000	0.3	
		土壤污染监测	次	1	3000	0.3	
		边坡监测	次	96	300	2.88	
其他费用小计						4.63	
合计						169.35	

表 7-26 近五年度矿山地质环境治理与土地复垦费用汇总

年 度	矿山地质环境治理及土地复垦费用拟投入费用（万元）	差价预备费（万元）	合计（万元）
2025.7~2025.12	67.89	0.00	67.89
2026.1~2026.12	68.73	2.06	70.79
2027.1~2027.12	95.12	5.79	100.91
2028.1~2028.12	104.76	9.71	114.47
2029.1~2029.12	169.35	21.25	190.6
合 计	505.85	38.81	544.66

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立安徽省萧县大山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作办公室，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1.认真贯彻、执行“预防为主、防治结合”的矿山地质环境治理与土地复垦方针，确保矿山地质环境治理与土地复垦工作的安全进行，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

2.建立矿山地质环境治理与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划；

3.仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受自然资源行政主管部门的检查与监督；

4.加强矿山地质环境治理与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行矿山地质环境治理与土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山地质环境治理与土地复垦意识，人人参与矿山地质环境治理与土地复垦的行动中来；

5.在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障措施

针对本项目区内矿山地质环境治理与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境治理与土地复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公

室，具体负责矿山地质环境治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1.方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2.矿山地质环境治理与土地复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性矿山地质环境治理与土地复垦实践经验，修订本方案。

3.加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境治理与土地复垦措施。

4.根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展矿山地质环境治理与复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

5.严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

6.建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7.选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

8.项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如萧县自然资源和规划、水利、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

9.管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障措施

（一）矿山地质环境保护资金保障

1.建立矿山环境治理恢复基金

根据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建

立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，建立矿山环境治理恢复基金，主要为以下几个方面：

（1）取消保证金制度。矿山企业不再新设保证金专户，缴存保证金。省级财政部门会同同级国土资源主管部门，根据保证金管理方式不同，尽快研究制定保证金退还具体办法，按程序分类取消保证金，保障矿业权人合法权益。对于采取资金属企业所有，但需国土资源部门、财政部门等相关部门审批后动用，存缴至银行专用账户的保证金，应解除资金支取与审批动用手续的关系；对于采取汇缴至财政专户，由企业申请，经国土资源部门、财政部门等相关部门审批动用的保证金，按照企业实际缴纳资金数额与企业已动用的差额，归还企业；对于以其他方式存缴的保证金，可参照上述两种方式研究确定具体可行的退还方式。企业应将退还的保证金用于已产生矿山地质环境问题的治理。

（2）明确企业矿山环境治理恢复责任。保证金取消后，企业应承担矿山环境治理恢复责任，按照《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）及矿山环境治理与生态恢复的有关要求，综合开采条件、开采矿种、开采方式、开采规模、开采年限、地区开支水平等因素，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁等进行治理修复。

（3）通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足矿山地质环境保护与土地复垦方案资金需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

（4）建立动态监管机制。地方国土资源主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查。对于未按照矿山地质环境保护与治理恢复方案开展相

关工作的企业，责令其限期整改。对于逾期仍未按照要求完成恢复治理任务的企业，按照《矿山地质环境保护规定》（国土部令第 44 号）及相关法律法规追究其法律责任，并将该企业列入严重违法名单；未完成的地质环境修复工作由国土资源部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

2.预存原则

采矿权人要设立专门账户，要按照已评审备案的《安徽雷鸣矿业有限责任公司安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中矿山地质环境保护治理工程估算投资总额，及时足额的预存该矿山地质环境保护治理基金。

3.预存标准

基金的预存金额采矿权人按照已经备案的《方案》确定。

4.基金的使用

基金由矿山企业自主使用，根据其已备案《安徽省萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的投资估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于矿山开采行为造成的地质环境问题保护与恢复治理工作。采矿权人治理工程经过自然资源主管部门验收合格后，采矿权人可以核销相应的基金额度。

5.资金提取

根据安徽省自然资源厅、安徽省财政厅、安徽省生态环境厅关于印发《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》中第六条，矿山企业依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中矿山地质环境保护和土地复垦预算，按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。计提资金不足时，需及时补充计提。

（二）土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采采区接替计划和地类破坏的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由矿山企业承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量和每个阶段的复垦投资进行提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地自然资源行政主管部门和矿山企业共同管理，专款

专用，从方案服务年限第一年(2025 年)开始计提，至采矿许可证有效期限提前一年提取完毕，前期复垦投资由矿山企业前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，矿山企业向地方自然资源行政主管部门申请拨款数额，经批准后从专门帐户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。企业、村委会和地方自然资源行政主管部门的对受损土地进行联合调查与评估。

土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案拟采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展，

1、资金渠道

我国《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。

生产期复垦费用主要发生在生产过程中，对破坏土地复垦治理工作，主要是后期工程技术措施、土地平整工作以及树木种植的管理看护等费用。后期复垦费用，按照国土资发[2006]225 号规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”，生产期间复垦费全部打入企业生产成本。每年初按照当年的复垦计划，制定当年的复垦项目设计及相应的资金预算，列入企业生产成本预算中。

矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资 3307.97 万元，全部列入企业生产成本，按照土地复垦方案投资估算总资金足额提取和缴纳土地复垦费用，同时在阶段提取时，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值。如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估算，追加投资，由矿山企业补足复垦资金，保证复垦工作的顺利完成。

2、资金提取

安徽省萧县大山矿土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。矿山将完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。

生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。

为了保证能够足额提取复垦资金，矿山土地复垦资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，避免至闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。

3、资金存放

矿山企业安徽雷鸣矿业有限责任公司将与自然资源主管部门、银行签订三方协议，建立矿方与自然资源主管部门的共管账户。每年 12 月，矿方土地复垦管理机构根据复垦资金计提计划表中确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的复垦资金，次年 1 月底以前，将该年度复垦资金存入共管账户。

4、资金管理

每年年底，安徽雷鸣矿业有限责任公司需提供年度复垦资金预算执行情况报告。经土地复垦管理机构审核后，向自然资源主管部门申请审计。

每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构申请自然资源主管部门对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一复垦阶段。

对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、资金使用

①矿山企业依据年度矿山生态保护与修复计划安排，自主使用基金开展矿山生态环境保护、治理修复、土地复垦等工作。基金优先用于重点生态保护区、急需整改的矿山生态保护与修复或列入重大土地复垦区的项目。

②基金的使用额度，依据年度矿山生态保护与修复计划、矿山生态保护与修复工程竣工决算报告、第三方审计报告和验收意见确定。

③矿山企业依法落实矿山生态保护与修复责任的、按规定实施闭坑并完成修复任务的、按政策要求关闭并明确不需要承担生态保护与修复责任的，其基金余额可自行支取使用。

④因矿山生态修复义务履行不到位或拒不履行义务，由县级自然资源主管部门组织修复的，修复费用可从矿山企业的基金中支出；基金余额不足，由采矿权人补足。

6、资金审计

本方案矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资 3307.97 万元，土地复垦转向资金的审计工作，由土地复垦管理机构申请，采用委托方式委托会计事务所从事审计业务，受萧县自然资源和规划局组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

①确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

②确定会计报表所列金额真实；

③确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污挪用现象；

④确定资金的收支真实，货币计价正确；

⑤确定资金在会计报表中的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任。

具体工作由矿山土地复垦管理机构实施，萧县自然资源和规划局进行监督。

（二）土地复垦费用提取

1.费用来源

矿山企业为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至共管账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

2.费用年度计提、缴存安排

矿山企业因基建、技改、整合、安全 and 环境整改等停产累计超过 6 个月，可凭县级（含）以上经信、自然资源、应急管理、生态环境等部门的意见或批复，暂停计提基金；待复产时恢复计提。暂停计提，需向县级自然资源主管部门报备。

本项目矿山地质环境治理及土地复垦总投资为 3307.97 万元，矿山生产服务年限为 12.29 年，生产能力为 500 万 t/a，根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规[2020]8 号），按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。（见表 8-1）。

表 8-1 地质环境保护与土地复垦动态资金提取计划表

年份	年度资金计提费用(万元)	计划使用资金(万元)	备注
2025 年	0	0	矿山基建
2026 年	275.66	138.68	
2027 年	275.66	100.91	
2028 年	275.66	114.47	
2029 年	275.66	190.6	
2030 年	275.66	180.49	
2031 年	275.66	162.25	
2032 年	275.66	220.4	
2033 年	275.66	282.59	
2034 年	275.66	154.81	
2035 年	275.66	317.39	
2036 年	275.66	145.49	
2037 年	275.71	139.23	
2038 年	0	1160.66	
	3307.97	3307.97	

四、监管保障措施

1.项目主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2.按照矿山地质环境保护与土地复垦方案确定年度安排，制定相应的矿山地质环境治理与土地复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境治理与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的矿山地质环境治理与土地复垦计划。由矿山地质环境治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确

定的年度矿山地质环境治理与复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保矿山地质环境治理与土地复垦各项工程落到实处。保护矿山地质环境治理与土地复垦单位的利益，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。

3.坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境治理与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备矿山地质环境治理与土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4.加强矿山地质环境治理与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境治理与土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5.加强对矿山地质环境治理与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

矿山地质环境治理与土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

（一）经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、景观产值和生态作用上，本次复垦可恢复旱地 6.2392hm²，其他林地 52.9933hm²，农村道路 1.6011hm²，按照复垦方向，林地主要种植侧柏、刺槐、红叶石楠等，土地复垦的实施，能有效的改善矿区生态环境，增强土地的水土保持功能，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿山，复垦后土地收益明显提高，具有显著的土地经济效益。

（二）生态效益

萧县大山矿区建筑石料用灰岩矿项目矿山地质环境治理与土地复垦的实施与生态环境工程有机结合，通过矿山地质环境治理与土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

（三）社会效益

矿区进行矿山地质环境治理与土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的林地产区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

1.通过对项目区土地的综合整治，改善了项目区土地的利用方向，恢复了项目区林地覆盖率，最大限度的减少了因项目施工对当地农民带来的损失。

2.有利于矿山的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的社会效益；

3.矿山地质环境治理与土地复垦将改善复垦区水利设施，对开采后的矿山产生的矿山地质环境问题进行了处理，解决复垦区内排水问题，方便了生产，提高了劳动效率。

4.改善了土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、打造了绿色生态景观。

5.通过矿山地质环境治理与土地复垦，让项目的建设对当地带来的影响降到可接受的状态，具有良好的社会效益。

六、公众参与机制

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区公众之间的一种双向交流，即可提高建设项目的环境合理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地破坏情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到一种社会监督作用。

近年来，随着社会的进步和人们环境意识的不断提高，为了维护公民的知情权、参与权，增加工作透明度，政府部门也逐渐把公共参与作为矿山地质环境治理与土地复垦

工作的一项重要组成内容，以了解项目所在地区受干扰的公众所关心的、直接的、潜在的各种影响因素，同时提出自己的参与意见。公众参与不仅使项目的可行性研究、设计规划更加科学、民主，而且对矿山地质环境治理与土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于采取有效的复垦措施，使项目生产建设对土地的影响降至最低程度。

（一）征求意见

矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，间接地影响当地人民群众生活。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

通过与当地群众的沟通，群众认为该项目建设能够提高该地区经济发展水平，对项目建设持支持态度。但人们最关心的是生态环境问题。在使当地群众初步了解矿山地质环境治理与土地复垦工程后，人们对项目的建设是充分支持的。大多数村民要求不改变土地原有利用类型，以复垦为旱地、林地为主，此建议本方案已采纳，以提高矿区环境质量和适应当地经济状况。

（二）意见反馈

通过群众参与，本方案向业主单位提出以下建议：

应设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给予解决。

矿山地质环境治理与土地复垦措施一定要落到实处。建设和生产过程中，加强与当地政府、居民沟通，在面临矿方与当地居民各种利益矛盾是，本着积极认真的解决态度，不能置之不理，避免发生纠纷。注意矿山地质环境治理与复垦措施的实施，接受群众监督，对于公众提出的问题一定认真及时解决，切实保护群众利益。

（三）公众参与调查工作程序

按照《环境影响评价公众参与暂行办法》规定。

（四）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正的反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业,“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理,随机抽取调查对象,被调查者机会均等,不带有任何个人的主观意向。

(五) 调查对象及内容

1.调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为评价区内农牧民、矿区职工以及项目所在地居民,被调查者为不同阶层、职业、不同的反映情况。

2.调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度,我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查,针对项目建设内容,在调查问卷中设计了与公众关系最为密切的问题作为调查内容。

表 7-2

公众参与调查统计结果表

性别	男	4	年龄	18~35	1
	女	2		36~50	3
				50 以上	6
文化程度	大专及以上	1	职业	干部	1
	高中	2		科技人员	1
	初中	3		工人	2
				农民	2
有无矿山土地复垦必要			有必要	6	100.00%
			没有必要	0	0.00%
			无所谓	0	0.00%
			不清楚	0	0.00%
矿山开采对您生活影响严重吗			影响很大	0	0.00%
			有影响	0	0.00%
			没有影响	6	100.00%
			不清楚	0	0.00%
您认为进行土地复垦后会不会改善今后的生活环境			会	0	0.00%
			不会	4	66.67%
			很难讲	0	0.00%
			不清楚	2	33.33%
您了解土地复垦工作吗			了解	0	0.00%
			知道一点	5	83.33%
			不了解	1	16.67%
如果实施群众参与复垦工作机制，您会参加吗			会	3	50.00%
			看情况	3	50.00%
			不会	0	0.00%
您认为矿山开采对土地资源影响严重吗			严重	0	0.00%
			有影响	0	0.00%
			没有影响	6	100.00%
			不清楚	0	0.00%
您认为矿山有没有结合矿区生态环境进行综合复垦的价值			有	0	0.00%
			没有	0	0.00%
			不清楚	6	100.00%
您认为工业场地哪种复垦方向最好			耕地	6	50.00%
			林地	0	50.00%
			草地	0	0.00%
您认为露天采场哪种复垦方向最好			耕地	6	100.00%
			林地	0	0.00%
			草地	0	0.00%

调查日期：2025 年 7 月 5 日

第九章 结论和建议

一、结论

（一）方案服务年限

萧县大山矿区面积*****km²，开采标高由+*****~+*****m。矿山采用山坡露天开采，自上而下分台阶开采，生产规模*****万 t/a，本方案服务年限*****年，方案有效期 5 年，即*****年。

（二）矿山地质环境影响评估

1.评估范围和级别：本次评估区范围主要为露天采场、界外老采区、工业场地（办公区）、矿山道路，面积 79.0799hm²。本项目评估区为较重要区，地质环境条件为中等，矿山生产规模为大型，评估级别为一级。

2.现状条件下，评估区现状矿山地质环境问题发生的可能性小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区历史遗留的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，评估区水土环境影响污染评估为较轻。

3.预测评估中，评估区矿山地质环境问题发生的可能性中等；评估区含水层影响程度预测评估为较轻；评估区采矿将形成的露天采坑对地貌景观影响程度预测评估严重，评估区水土环境影响污染预测评估为较轻。

（三）土地损毁评估

1.损毁土地形式与类型：矿山历史遗留露天采场已形成土地损毁为挖损损坏。挖损主要为露天采坑、界外老采区。损毁土地类型包括旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地。压占主要为工业场地（办公区）、矿山道路，损毁土地类型包括旱地、其他林地、其他草地、采矿用地。

2.损毁土地面积：矿山开采结束后总损毁面积为 79.0799hm²。其中露天采场损毁面积 67.1349hm²，损毁程度为重度损毁；界外老采区损毁面积 4.1047hm²，损毁程度为重度损毁；工业场地（办公区）压占损毁面积 6.2392hm²，损毁程度为中度损毁；矿区道路压占损毁土地 1.6011hm²，损毁程度为中度损毁。

（四）矿山地质环境保护与治理分区

根据矿山地质环境影响现状评估与预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分重点防治区、次重点防治区。

（五）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区范围面积为 79.0799hm^2 ，复垦责任范围面积 79.0799hm^2 （包含界外 4.1047hm^2 ）。复垦区损毁方式为压占和挖损。损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地。根据土地复垦适宜性评价，露天采场及界外老采区平台面积 11.5104hm^2 复垦为灌木林地；露天采场及界外老采区边坡面积 18.2463hm^2 保留为裸岩石砾地，露天采场终采底盘面积 41.4829hm^2 复垦为其他林地；工业场地（办公区）面积 6.2392hm^2 复垦为旱地，保留农村道路 1.6011hm^2 。

本方案针对矿区的建设、生产特点，结合项目区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使项目区矿山地质环境治理与土地复垦率达到 100%。

（六）监测工程

矿山地质环境监测工程包括高陡边坡动态变化、露天采场土壤情况及露天采场周围水质含水层监测。针对不同监测工程，提出监测工作的目的、内容、监测点布设、监测方法、监测工作量和主要技术条件。

（七）矿山地质环境治理与土地复垦费用

本方案设计的矿山地质环境治理与土地复垦静态投资费用总计 2547.64 万元，静态投资 $32.22\text{万元}/\text{hm}^2$ （2.15 万元/亩），差价预备费为 760.33 万元，动态投资总额为 3307.97 万元。动态投资 $41.83\text{万元}/\text{hm}^2$ （2.79 万元/亩）。

二、 建议

1、本矿山东侧边坡为顺向坡，存在诸多不稳定因素，随着生产规模的扩大，矿山地质环境变化较大，建议矿山企业委托有资质的单位每两年编制一次边坡稳定性评价报告。

2、矿山开采应严格按照开发利用方案（修编）执行，同时应采取边开采、边治理的方针，防止对地质环境造成破坏

3、矿山应按本“方案”的要求，按年度实施矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，

确保矿区良好的生态环境。

4、矿山企业在进行矿山地质环境治理与土地复垦工程时，委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计、施工、监测设计。

5、本方案是依据矿山现状和现有开采方式进行编制的。当开发方案发生较大变化时，应及时修编本方案，正常情况下，5年修编一次，以保证本方案切实具有针对性和可操作性。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计