

宿州市银通资产经营投资有限责任公司  
萧县义安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（修编）

宿州市银通资产经营投资有限责任公司

2025年6月



宿州市银通资产经营投资有限责任公司  
萧县义安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（修编）

申报单位：宿州市银通资产经营投资有限责任公司

法人代表：王凤国

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：万昊霖 张树刚 谢化柱

制图人员：李缓缓 王猛

## 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 .....	5
五、编制工作概况 .....	6
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>17</b>
一、矿山简介 .....	17
二、矿区范围及拐点坐标 .....	18
三、矿山开发利用方案概述及执行情况 .....	19
四、矿山开采历史及现状 .....	24
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>26</b>
一、矿区自然地理 .....	26
二、矿区地质环境背景 .....	30
三、矿区社会经济概况 .....	34
四、矿区土地利用现状 .....	35
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	36
六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析 .....	36
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>42</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	42
二、矿山地质环境影响评估 .....	42
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	57
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	64
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>72</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	72
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	75
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>90</b>

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	90
二、矿山地质环境治理 .....	91
三、矿区土地复垦 .....	95
四、含水层破坏修复 .....	100
五、水土环境污染修复 .....	100
六、矿山地质环境监测 .....	100
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	102
八、绿色矿山建设 .....	106
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>111</b>
一、总体工作部署 .....	111
二、阶段实施计划 .....	111
三、近期年度工作安排 .....	111
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>115</b>
一、经费估算依据 .....	115
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	120
三、矿山土地复垦经费估算 .....	122
四、总费用汇总与年度安排 .....	131
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>134</b>
一、组织保障措施 .....	134
二、技术保障措施 .....	134
三、资金保障措施 .....	135
四、监管保障措施 .....	138
五、效益分析 .....	139
六、公众参与机制 .....	140
<b>第九章 结论和建议 .....</b>	<b>147</b>
一、结论 .....	147
二、建议 .....	148

## 附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
01	01	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安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	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区建筑石料用灰岩矿土地利用现状图	1: 2000
03	03	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安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	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地损毁预测图	1: 2000
05	05	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦规划图	1: 2000
06	06	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安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
07	07	宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理及土地复垦施工大样图	/

## 附表目录

矿山环境现状调查表

土地复垦方案报告表

## 附件目录

- 1 宿州市银通资产经营投资有限责任公司委托书
- 2 宿州市银通资产经营投资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 采矿许可证复印件
- 5 2023 年储量年度报告核查意见书
- 6 开发方案评审意见
- 7 地质环境保护与土地复垦方案评审意见
- 8 竣工验收意见
- 9 公众参与调查问卷
- 10 公示文件
- 11 认同意见
- 12 购土协议
- 13 编制人员培训证书
- 14 测绘资质证书
- 15 地质灾害评估和治理工程勘查设计资质证书

## 前 言

### 一、任务的由来

安徽省萧县义安山矿区建筑石料用灰岩矿是宿州市银通资产经营投资有限责任公司2015年9月通过公开竞拍获得的采矿权，并办理了采矿许可证，有效期自2016年4月21日—2019年4月21日。采矿权到期后进行了2次延续。现持采矿许可证，证号：\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*，采矿权人：宿州市银通资产经营投资有限责任公司，开采矿种为：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：\*\*\*万t/a，矿区面积：\*\*\*km<sup>2</sup>，有效期限自2022年4月21日至2025年4月21日，已到期，目前矿山企业正在办理采矿权延续手续。

2019年11月，宿州市银通资产经营投资有限责任公司委托徐州万源地质矿产研究有限公司编制并提交了《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安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》。依据国家法律法规和相关政策要求，矿山地质环境保护与土地复垦方案根据企业生产规划和矿山实际地质环境情况等因素变化，在实施过程中，每5年应进行修订，原方案已到期，应重新修订。此外，矿山企业现持有采矿许可证已到期，需办理采矿权延续。

对此，宿州市银通资产经营投资有限责任公司于2025年4月委托徐州万源地质矿产研究有限公司重新编制《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安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（修编）》。

### 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。本方案编制目的：一是为矿山企业办理采矿权延续提供依据。二是为近5年边开采边治理以及地质环境治理恢复基金提取提供依据。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，同时确保地质环境保护与土地复垦基金科学合理利用。

#### （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《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。为近5年边开采编治理提供依据，为地质环境治理恢复基金提取提供依据。

### 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》中华人民共和国主席令（第18号）2009年；
- 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、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)；

14、安徽省自然资源厅关于印发《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)；

15、《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)；

16、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）；

17、《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；

18、《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、《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》（办生字〔2023〕117号）；
- 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、《安徽省萧县义安山西段建筑石料用灰岩矿建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，江苏长江机械化基础工程公司，2016年3月；
- 2、《宿州市银通资产经营投资有限责任公司建筑石料用灰岩矿项目土地复垦方案报告书》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2016年3月；
- 3、《萧县义安山西段建筑石料用灰岩矿\*\*\*万 t/a 工程水土保持方案报告书》，安徽江河水文水利工程设计院，2016年4月；
- 4、《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿绿色矿山建设实施方案》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2017年2月；
- 5、《安徽省萧县义安山矿区西段建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2019年3月；
- 6、《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿\*\*\*万吨/年矿产资源开发利用方案》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2019年8月；
- 7、《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安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》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2019年12月；
- 8、《安徽省萧县义安山矿区西矿段建筑石料用灰岩矿 2023 年度矿产资源储量变化表说明书》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2023年12月；
- 9、《宿州市矿山地质环境保护与治理规划》（2016-2025年）
- 10、《宿州市矿产资源总体规划》（2021-2025年）
- 11、《宿州市国土空间总体规划》（2021—2035年）；
- 12、《萧县国土空间总体规划》（2021—2035年）。

## 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。由于矿山 2023 年 6 月至今未进行生产，根据 2023 年 12 月，徐州万源地质矿产研究有限公司编制的《安徽省萧县义安山矿区西矿段建筑石料用灰岩矿 2023 年度矿产资源储量变化表说明书》，截止 2023 年 12 月 31 日，采矿权范围内保有资源量（控制资源量）\*\*\*万 t（\*\*\*万 m<sup>3</sup>），开发利用方案中设计边坡损失量\*\*\*万 t，设计可利用资源量\*\*\*万 t，矿山生产规模：\*\*\*万 t/年，矿山剩余生产服务年限 1.8 年。

## （二）方案服务年限

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 3.0 年，则本方案的服务年限为 1.8 年+1.0 年（复垦期）+3.0 年（管护期）=5.8 年，即 2025 年 4 月-2030 年 12 月。

## （三）方案基准期及有效期

基准期：根据实际情况，本矿山为暂未生产，方案基准期以自然资源部门批准该方案之日起算，暂定为 2025 年 4 月。

有效期：由于矿山剩余生产服务年限较短，本方案有效期为 5.8 年。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，在矿山企业和自然资源和规划局工作人员的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，提高土地利用效率，保证预测结果科学合理。

### （一）工作方法及工作程序

#### 1、工作周期

##### （1）资料搜集和整理分析阶段

2025 年 4 月 3 日至 2025 年 4 月 4 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4月4日至2025年4月6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4人，调查面积约1.68km<sup>2</sup>，其中重点调查区面积约0.60km<sup>2</sup>，调查路线长度3.5km。

### （3）矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写

2025年4月6日至2025年4月20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：

收集矿山资源储量核实报告、资源储量年度报告、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案及审查意见、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、方案编制工作程序：

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。

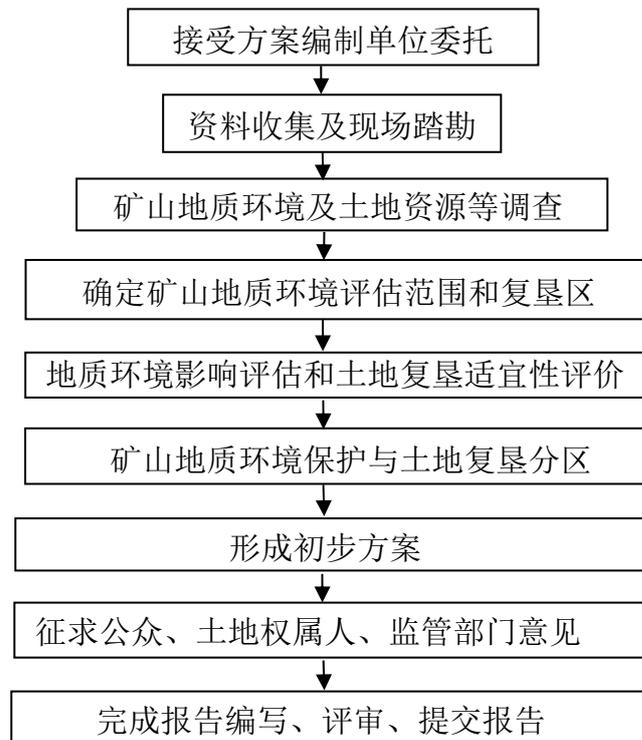


图0-1 方案编制工作程序框图

## （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 0-2，收集资料详见表 0-3。

**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
资料收集		套	9	
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	1.68	1/2 千
	调查路线	km	3.50	
	调查点	个	40	
	照片	张	25	引用 10 张
	访问人数	人	7	

**表 0-2 收集资料一览表**

工作内容	备注
宿州市气象资料	1 份
萧县土地利用现状图	1 份
《萧县国土空间总体规划》（2021-2035）	1 份
《萧县义安山西段建筑石料用灰岩矿***万 t/a 工程水土保持方案报告书》，安徽江河水文水利工程设计院，2016 年 4 月；	1 份
《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿绿色矿山建设实施方案》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2017 年 2 月；	1 份
《安徽省萧县义安山矿区西段建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2019 年 3 月；	1 份
《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿***万吨/年矿产资源开发利用方案》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2019 年 8 月；	1 份
《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安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》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2019 年 12 月；	1 份
《安徽省萧县义安山矿区西矿段建筑石料用灰岩矿 2023 年度矿产资源储量变化表说明书》，徐州万源地质矿产研究有限公司，2023 年 12 月；	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、笔记本电脑等先进设备，取得了较丰富的第一手资料。野外调查资料自检和互检率均为 100%，项目负责人检查率为 100%；室内开展了综合研究、计算机数据处理及制图等工作，为保证方案编制工作质量，公司总工办对资料收集利用、野外调查、室内综合研究和报告编制等工作进行了全程监控。野外工作成果及报告编制完成后提交总工办审查，项目组按其审查意见进行了

修改。方案编制工作符合相关技术要求，资料详实，质量可靠。

#### （四）主要计量单位

- 1、面积：公顷（ $\text{hm}^2$ ），平方米（ $\text{m}^2$ ），亩；
- 2、长度：千米（ $\text{km}$ ），米（ $\text{m}$ ），厘米（ $\text{cm}$ ），毫米（ $\text{mm}$ ）；
- 3、深度、高度（程）：米（ $\text{m}$ ），厘米（ $\text{cm}$ ）；
- 4、土石方工程量（体积）：万立方米（ $\text{万 m}^3$ ），立方米（ $\text{m}^3$ ）；
- 5、储量及产量：万吨（ $\text{万 t}$ ），吨（ $\text{t}$ ），千克（ $\text{kg}$ ）；
- 6、生产能力：每年万吨（ $\text{万 t/a}$ ）；
- 7、复垦单价：每公顷万元（ $\text{万元/hm}^2$ ），每亩元，每吨元（ $\text{元/t}$ ）；
- 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

2019年12月，宿州市银通资产经营投资有限责任公司委托徐州万源地质矿产研究有限公司编制并提交了《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安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》，结合矿山地质环境保护与土地复垦开展了相关工作。

##### 1、方案适用年限

矿山设计生产规模\*\*\* $\text{万 t/a}$ ，矿山服务年限约5.0年。矿山闭坑后完成地质环境监测与治理恢复的年限约需1年、养护期2年，方案适用年限为8.0年，即2020年1月-2028年12月。

##### 2、矿山地质环境保护与治理分区

###### （1）分区

矿山地质环境保护与综合治理方案编制范围划分为两个治理区，矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）和次重点防治区（II）。

①重点防治区（I）：治理恢复对象为评估区内的露天采场，矿山地质环境问题小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对水土环境影响程度为较轻，面积 $15.97\text{hm}^2$ 。主要地质环境问题：地形地貌景观破坏，矿山地质环境治理难度大。

②次重点防治区（II）：治理恢复对象为评估区内的工业场地、办公生活区、矿山道路，矿山地质环境问题小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为较严重，对水土环境影响程度为较轻，面积 $11.27\text{hm}^2$ 。矿山地质环境治理难度较大，

## （2）地质环境治理措施

- ①矿山开采结束后对各开采平台及边坡进行清理；
- ②对开采形成的边坡进行挂网喷播；
- ③对开采形成的平台覆土植树，修建挡土墙；
- ④最终边坡坡脚线外修建拦石坝；
- ⑤设立警示标志。

## 3、土地复垦区与复垦责任范围

### （1）复垦区与复垦范围

复垦区范围包括采矿权范围、工业场地、矿山道路，面积为 27.24hm<sup>2</sup>。复垦责任范围包括矿权范围、工业场地，面积为 27.24hm<sup>2</sup>。

### （2）土地复垦措施

#### 1) 终采底盘复垦工程设计

##### ①土地平整

采用机械将露天采场底盘进行平整清理，使其无碎石杂物，同时满足林地平整要求。

##### ②覆土植树

损毁土地复垦为林地，覆土 60cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

##### ③田间道路

为方便后期林地管理及养护，设计在终采底盘中部修建两条林间道路，道路路面宽 2m。

##### ④排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域，在+120m 终采底盘四周及道路一侧修建排水沟。

#### 2) 工业场地及办公生活区复垦工程设计

##### ①建筑物及设备拆除

矿山生产结束后对其建筑物及生产加工设备进行拆除，包括办公室、厂房、机修车间等。

##### ②土地清理平整

在建筑物拆除清理后，还应将碎石等杂物全部清出场外，同时对场地进行平整，使其整体坡度小于 15°。

### ③覆土植树

损毁土地复垦为林地，覆土 30cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

### ④排水沟

为保证工业场地汇水及时排出植被恢复区域，在场地中部及道路一侧修建排水沟，排水沟与南侧蓄水池连接。

### ⑤蓄水池工程

矿山开采结束后，设计将工业场地南侧沉淀过滤池及清水池予以保留，旱季可用作林地养护的供水水源地，雨季又起到一定的集水及沉淀作用。

## 3) 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，其通矿道路经过平整修理可保留作为当地居民的生产、生活道路，进山道路两侧栽植刺槐；北侧靠近露天采场因修建道路破坏的土地覆土后栽植树木进行绿化。

工业场地至办公生活区之间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 2.0m。北侧靠近露天采场区域覆土 30cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

## 4、监测工程

矿山地质环境监测工程包括边坡监测、水环境监测、土壤环境监测。

## 5、矿山地质环境治理与土地复垦费用

矿山地质环境治理估算费用为 559.15 万元；土地复垦费用静态投资 750.99 万元，差价预备费为 161.73 万元，土地复垦总费用估算为 912.72 万元，亩均静态投资 18379.59 元，亩均动态投资 22337.74 元。

## （六）前期矿山恢复治理与土地复垦方案执行情况

### 1、基金计提与存储情况

根据 2019 年 12 月，宿州市银通资产经营投资有限责任公司委托徐州万源地质矿产研究有限公司编制并提交了《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安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》，宿州市银通资产经营投资有限责任公司按照该方案共计计提基金 1331.09 万元，详见下表。

表 0-3 矿山地质环境保护与土地复垦方案计提明细表

序号	缴纳时间	缴纳金额		备注
		地质环境治理恢复费用计划	土地复垦费用计划	
1	2016年4月	503.65万元		一次性缴存完
<p>根据2016年3月江苏长江机械化基础工程公司编制的《安徽省萧县义安山西段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》（200万吨/年）要求，本矿山地质环境治理恢复总费用为503.65万元。</p> <p>2018年3月，根据安徽省财建[2017]1773号《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的通知》要求，宿州市银通资产经营投资有限责任公司在公司银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户（开户行：安徽宿州淮海村镇银行埇桥支行，账号：2000 0361 4902 1030 0000 114），并将已缴存保证金503.65万元全部转存到基金账户。</p>				
2	2016年4月		100.674816万元	2016、2017两年
3	2019年2月		100.674816万元	2018、2019两年
4	2020年12月		50.337408万元	2020年度
5	2021年11月		50.337408万元	2021年度
<p>根据2016年3月徐州万源地质矿产研究有限公司编制的《宿州市银通资产经营投资有限责任公司建筑石料用灰岩矿土地复垦报告书》（200万吨/年）要求，本矿山土地复垦费用为604.0489万元，每年应分期向萧县国土局矿山土地复垦保证金专户（开户行：中国银行萧县龙城支行，账号：1812 2080 5413）缴存土地复垦保证金50.337408万元，以上是2016-2021年度的缴存情况。</p>				
6	2022年12月	95.18万元	0.2万元	2022年度
7	2023年12月	103.38万元	0.2万元	2023年度
8	2024年11月	326.26万元	0.2万元	2024年度
<p>根据2019年2月徐州万源地质矿产研究有限公司编制的《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（***万吨/年）要求，矿山地质环境治理恢复费用为559.15万元，土地复垦费用为912.72万元，其中2022、2023、2024年度矿山地质环境治理恢复费用为95.18万元、103.38万元、326.26万元，土地复垦费用为0.2万元、0.2万元、0.2万元（矿山***万吨/年技改扩建项目是2021年12月30日竣工报备的）。</p> <p>2023年11月，我公司按《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知第四条规定要求。已将缴存在原萧县国土局土地复垦保证金专户中的保证金397.404448万元（含2022年度矿山地质环境治理恢复基金95.18万元）提取并转存到该公司的矿山地质环境治理恢复基金账户。</p>				
小 结		1028.47万元	302.624448万元	截止2024年底
合计	已缴存矿山地质环境治理恢复基金 1331.094448 万元			截止2024年底

## 2、基金提取情况

萧县义安山建筑石料用灰岩矿按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求，完成了 2020-2022 年度计划要求的治理任务，通过了萧县自然资源和规划局组织的专家验

收，提取矿山地质环境保护与土地复垦工程项目金额 196.05 万元。

### 3、基金账户余额

本矿山共计缴存地质环境保护与土地复垦基金 1331.09 万元，提取 196.05 万元，基金账户余额 1135.04 万元。

### 4、治理及复垦执行情况。

2019年至2025年，矿山按照原方案要求对矿山进行了地质环境治理与土地复垦工作，治理及复垦面积 16.85hm<sup>2</sup>，主要包括露天采场+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m 终了边坡及平台、矿山道路两侧、工业场地及办公生活区裸露区、矿区外围警示牌、排水沟、蓄水池，边坡、水、土监测，植被养护等。

### 5、治理及复垦效果

通过治理及复垦，恢复林草地 16.85hm<sup>2</sup>，治理及复垦效果较好，对后期矿区地质环境治理及土地复垦有一定的借鉴作用。

照片0-1 边坡平台绿化效果（由西向东拍摄）

照片0-2 工业场地绿化效果（由南向北拍摄）

照片0-3 道路两侧绿化效果（由北向南拍摄）

## （七）本方案与上轮方案的对比及衔接关系

### 1、本方案与上轮方案对比

#### （1）方案服务年限

原方案矿山生产服务年限为 5.0 年，治理及复垦期 1.0 年，管护期 2.0 年，方案服务年限 8.0 年；本方案矿山生产服务年限为 1.8 年，治理及复垦期 1.0 年，管护期 3.0 年，方案服务年限 5.8 年。

对比：生产年限生产期减少 2.2 年。

变化原因：

①2019 年至 2025 矿山正常开采所致，保有资源储量减少，矿山剩余生产年限相应减少。

②原方案中养护期为 2 年，本方案调整为 3 年。

#### （2）复垦区面积

原方案复垦区面积 27.24hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 27.24hm<sup>2</sup>，主要包括露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路；本方案复垦区面积 21.22hm<sup>2</sup>，复垦责任区面积 20.93hm<sup>2</sup>，主要包括露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路；

对比：复垦面积减少 6.02hm<sup>2</sup>，复垦责任范围减少 6.31hm<sup>2</sup>。

变化原因：

矿山企业于 2019 年-2025 年已完成治理及复垦面积 6.02hm<sup>2</sup>，本方案将其扣除，不再将其纳入治理及复垦区范围。此外根据矿山企业开采计划，矿区西北部两处原始山体保留，不进行开采，面积 0.29hm<sup>2</sup>，故复垦责任面积比原方案减少 6.31hm<sup>2</sup>。

#### （3）复垦方向

原方案露天采场平台、坑底平台、工业场地、办公生活区复垦为林地，边坡复垦为草地、矿山道路北侧复垦为林地，部分保留作为农村道路。本方案露天采场平台、坑底平台、工业场地、办公生活区复垦为林地，边坡复垦为草地、矿山道路北侧复垦为林地，部分保留作为农村道路。各单元复垦方向不变。

#### （4）治理及复垦措施

原方案治理措施主要包括：边坡平台清理、边坡挂网喷播、平台覆土植树，修建挡土墙、边坡坡脚线外修建拦石坝等。复垦措施包括场地清理平整、覆土、植树、林间道路、排水沟、蓄水池等措施。本方案治理及复垦措施与原方案变化之处主要在原方案中

已完成的蓄水池、部分排水沟不再进行设计，并对原方案中部分道路进行了优化调整。

#### （5）其他

由于复垦面积及复垦措施变动，本矿山地质环境治理及复垦工程量、费用等相应发生变化。

表 0-4 本方案与原方案对比情况

方案要素	原方案	本方案	主要变化原因
方案适用年限	8.0 年	5.8 年	资源储量减少、生产服务年限减少
复垦责任区面积	27.24hm <sup>2</sup>	20.93hm <sup>2</sup>	矿山企业于 2019 年-2025 年已完成治理及复垦面积 6.02hm <sup>2</sup> ，本方案将其扣除，不再将其纳入治理及复垦区范围。此外根据矿山企业开采计划，矿区西北部两处原始山体保留，不进行开采，面积 0.29hm <sup>2</sup> 。
复垦单元划分	露天采场坑底平台、边坡、平台、工业场地、办公生活区、运输道路	露天采场坑底平台、边坡、平台、工业场地、办公生活区、运输道路	复垦单元未发生变化，扣除已治理及复垦后，相应面积减少。
复垦方向	乔木林地、其他草地、农村道路	乔木林地、其他草地、农村道路	复垦方向未发生变化
治理及复垦措施	边坡平台清理、挂网喷播、覆土植树，修建挡土墙、边坡坡脚线外修建拦石坝、排水沟、蓄水池等	边坡平台清理、挂网喷播、覆土植树，修建挡土墙、边坡坡脚线外修建拦石坝、排水沟等	已完成的蓄水池及部分排水沟不再进行设计

#### 2、本方案与原方案的衔接关系

目前矿山按照原方案进行了地质环境治理与土地复垦工作，主要为露天采场+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m 终了边坡及平台、矿山道路两侧、工业场地及办公生活区裸露区、矿区外围警示牌、排水沟、蓄水池，边坡、水、土监测，土地损毁监测，复垦区植被养护等。本方案修订在征求矿山企业意见情况下对原两方案不一致之处进行了统一，并根据实际变化进行了补充完善，基本延续原方案的治理措施，对因企业后期地环治理及土地复垦工作提供了方便和指导。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

#### （一）矿山位置及交通

萧县义安山矿区建筑石料用灰岩矿位于萧县城东北约 10km，行政区划隶属凤城街道辖区范围。矿区地理坐标，东经：\*\*\*\*\* "；北纬：\*\*\*\*\*。

矿区南距 G311 国道 3.5km，西距符夹线铁路萧县火车站约 10 km，乡村公路四通八达；矿区目前通过自行修缮的专用运矿道路与其贯通，交通便利（图 1-1）。

图 1-1 矿区位置交通示意图

## （二）矿山建设外部条件

### ① 矿山周围环境概况

矿区周围环境较为简单，矿区西北部 1km 处为王山村，南部 900m 处为姬村，矿山路与区外道路相通，交通便利，除此以外，矿区周边基本上为农田，300m 范围内无其他构筑物存在，矿区不涉及国家级自然保护区和各类保护区等生态红线禁建范围。

② 本工程用电主要为破碎车间负荷、采场照明、道路照明及工业场地日常生活用电。其电源引自萧县供电局圣泉循环工业园 35KV 变电所，采用架空线引入矿区，电力供应充足，可满足矿山用电需求。

### ③ 供水条件

矿山用水主要为场区生产用水（日常生活用水、绿化用水等）及采场生产用水（场地洒水、道路除尘等），矿山供水水源为在矿区破碎站西侧附近的四口机井，水源均采集第四系松散砂层中的地下水，水质较好。

### ④ 其他辅助条件

该区人口稠密，劳动力充足，当地政府机构对矿产资源开发建设单位也将提供良好的软、硬件设施及优惠政策。

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据现有采矿许可证，矿区范围由 30 个拐点圈定，面积约\*\*\* 平方公里，矿开采标高为\*\*\*~+\*\*\*m，采矿权坐标见表 1-1。

表 1-1 采矿权范围拐点坐标

CGCS2000 坐标系					
拐点 编号	X	Y	拐点 编号	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	*****	*****
面积***km <sup>2</sup> ，开采标高***m~***m					

### 三、矿山开发利用方案概述及执行情况

2019年8月，马钢集团设计研究院有限责任公司编写了《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿\*\*\*万吨/年矿产资源开发利用方案》，于2019年12月17日通过宿州市自然资源和规划局组织的专家评审，将矿山开采方案概述如下：

#### （一）矿山建设规模及产品方案

##### 1、矿山建设规模

根据开发利用方案，矿山生产建设规模为年产建筑石料用灰岩\*\*\*万t。

##### 2、产品方案

矿山的方案为破碎后的灰岩矿石原矿。采场采出矿石粒度为800~0mm，依据用户对产品粒度的不同要求，原矿经破碎筛分后，最终产品粒级为30~20mm、20~15mm、15~10mm、<5mm（水洗砂）四种，主要是用于道路、房屋建筑等用途。

#### （二）矿山工程布局

根据评审后的《宿州市银通资产经营投资有限责任公司萧县义安山建筑石料用灰岩矿\*\*\*万吨/年矿产资源开发利用方案》，该矿山建设规模\*\*\*万t/年。工业场地及办公区位于矿区东南部，占地面积约7.0hm<sup>2</sup>，包括破碎站、成品库、维修车间等；办公生活区包括办公室、员工宿舍、停车场、门岗等；矿山主运输道路位于矿区东南部，由矿区各开采水平通往破碎加工场地及外部公路。

图 1-2 矿山工程布局示意图

### （三）矿山开采方案

#### 1、开采范围

矿区开采范围为采矿权范围，由 30 个拐点圈定，面积： $***\text{km}^2$ ；开采标高 $***\text{m}\sim***\text{m}$ 。

#### 2、开采方式

矿山采用露天开采方式，自上而下台阶式开采。

#### 3、开拓运输方案

矿山采用公路—汽车开拓运输方案。

#### 4、矿山开拓运输系统

矿山首采工作面布置在了+180m 开采水平。设计的开拓运输道路从粗破碎站卸料口+110m 处起坡，沿地形等高线以折返式上升至露天采场+180m 标高，各开采水平开拓道路均由此开拓公路上的相应水平标高处沿该水平标高地形等高线进入采场。采场开拓运输道路总长度 1029m，上升高度 70m，平均纵坡 6.80%，为矿山 II 级道路。

矿山实施自上而下水平分台阶开采，台阶高度为 15m，自上而下分别为+255m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m，共 10 个水平分层。

#### （四）采场构成要素及技术参数

##### （1）台阶高度确定

本矿属大型露天矿，台阶高度为 15m。

##### （2）台阶坡面角的确定

本矿终了台阶坡面角为 65°（西侧边坡临近遗留采坑，按 60°），采场最终边坡角为 47~47.5°。

##### （3）最终平台及工作平台宽度的确定

本矿安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 10m，每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台，最小工作平台宽度为 40m。

##### （4）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台阶高度 15m；
- ②终了台阶坡面角 65°；
- ③最终边坡角 47°、47.5°；
- ④安全平台宽度 5m；
- ⑤清扫平台宽度 10m。
- ⑥最小工作平台宽度为 40m
- ⑦终采底盘宽度>40m。

##### （5）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底盘宽度为原则。

根据上述原则，对宿州市萧县义安山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采境界进行圈定：

① 采场顶部边界沿储量估算边界线圈定；

② 采场底部边界以满足最小底平面为原则，开采深度不超过最低开采水平（资源储量报告估算的最低开采水平）进行圈定；

表 1-2 采场构成要素及技术参数

序号	参数名称	单位	数量	备注
1	露天顶尺寸	长×宽, m	600×360m	
2	露天底尺寸	长×宽, m	580×140m	
3	露天顶标高	m	***	
4	露天底标高	m	***	
5	阶段高度	m	15	
6	终了台阶坡面角	°	65	
7	平台宽度			
①	安全平台	m	5	
②	清扫平台	m	10	
③	路面宽度	m	9	
8	最终边坡角	°	47/47.5	
9	圈定矿岩量			
①	地质资源量	万 t	***	矿石体重 ***t/m <sup>3</sup>
②	设计可利用资源量	万 t	***	矿石体重 ***t/m <sup>3</sup>
10	爆破安全距离	m	300	

(6) 各台段服务年限

矿山各台段服务年限见表 1-3。

(7) 开采工艺及采剥方式

采场采用山坡露天开采方式，采剥方法为自上而下分台阶开采。采场一般安排 2 个台阶同时生产，采用开段沟的形式开拓新水平，即在开拓运输道路与设计采场开采水平标高的交汇处，开挖并逐步扩帮形成生产工作线，生产台阶高度为 15m，生产台阶坡面角为 70~75°，最小工作平台宽度为 40m。为了保证生产安全，各开采水平工作面皆垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进。采场采用 2 个组合台阶开采，当最上部开采台阶开采

即将结束时，便可进行下一个开采水平的准备工作，以形成连续稳定的生产条件，同时也形成自上而下的开采顺序。

#### （8）设计可利用资源储量

根据 2019 年 3 月徐州万源地质矿产研究有限公司编制的《安徽省萧县义安山矿区西矿段建筑石料用灰岩矿矿产资源储量核实报告》及储量评审意见书（宿矿储评字〔2019〕008 号），截止到 2019 年 2 月 28 日，矿山采矿权内总保有资源储量（122b 类）为\*\*\*万  $m^3$ （\*\*\*万 t）。本次设计总利用资源储量为（122b 类）\*\*\*万 t，设计矿产资源利用率为 92.65%。

#### （9）采剥方法主要参数

采剥工艺为：覆盖层剥离→穿孔→爆破→采装→运输四个主要环节。矿山采用深孔台阶微差爆破，穿孔设备选 2 台开山 HC725B1 型履带潜孔钻车。2 台 LG-8.7/10 空压机与之配套使用。2 台 Cat336D2XE 型、1 台徐工 260 型、1 台斗山 300-7 型挖掘机、3 台 CLG956H5W 型装载机用于铲装，运输采用 20t 自卸汽车将矿石自工作面运至骨料加工厂破碎机卸料口。

爆破安全距离不小于 300m，终采底盘宽度>40m。

### （五）防治水方案

#### （1）采场排水

本矿床水文地质属简单类型，矿区范围内地表水自然排泄通畅，山地水系发育一般，大气降水是未来露采采坑的最主要充水源。由于矿山开采为山坡露天开采，因此开采时采用自流排水方式。在开采过程中，工作面保证有一个向外 2~3‰的坡度，采场内的水就能自然流出采场。经《核实报告》计算，暴雨时日降入采坑最大汇水水量为 17985 $m^3$ 。同时，考虑露天采场汇水面积较大，为避免采场境界外汇水对台阶的冲刷，设计在采场境界外设置了截洪沟，将境界外汇水通过截洪沟流入运输道路两侧的水沟中，最终通过沉淀池沉淀排入附近水体。

#### （2）采场防洪

露天矿防洪是防止采场外雨水汇水和地表水涌入露天采场，保障采掘工作安全的技术措施，主要采用修筑截洪沟的形式。应用公路科学参照类似矿山经验，设计的截洪沟采用水力上最经济的梯形断面，边坡类型为风化岩石，选取的边坡为 1:0.5，上口宽 0.76m，下口宽 0.42，断面积 0.20 $m^2$ ，能够满足需要。截洪沟最小底宽依施工条件而定，但不应

小于设计值，若沟底宽度有突变时，应设置渐变段，其长度一般为 5~20 倍的底宽差，同时为了防止淤塞，截洪沟纵坡不应小于 2‰。矿山应在暴雨季节来临清理截洪沟设施，同时加强防洪措施。另外，矿山还应在工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）开采历史

宿州市银通资产经营投资有限责任公司于 2015 年 9 月 30 日通过采矿权挂牌竞争方式获得萧县义安山矿区西矿段建筑石料用灰岩矿的采矿权，并按规定足额缴纳采矿价款。原宿州市国土资源局于 2016 年 4 月 21 日颁发采矿许可证。于 2019 年 4 月 21 日到期后，宿州市自然资源和规划局给予办理采矿权延续并换发采矿许可证。证号：\*\*\*\*\*。有效期自 2019 年 4 月 21 日-2022 年 4 月 21 日。于 2022 年 4 月 21 日到期后，萧县自然资源和规划局给予办理采矿权延续并换发采矿许可证。证号：\*\*\*\*\*。有效期自 2022 年 4 月 21 日-2025 年 4 月 21 日。采矿权人：宿州市银通资产经营投资有限责任公司，矿山名称：萧县义安山建筑石料用灰岩矿；经济类型：有限责任公司，开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：\*\*\* 万 t/年，矿区面积：\*\*\*平方公里，开采标高：+\*\*\*-+\*\*\*m，矿区范围由 30 个拐点坐标圈定。

### （二）开采现状

目前矿山在采矿权范围内形成了一个走向长约 650m、宽约 350m 的采场；采场最高开采标高为+260m，最低开采标高为+135m，总高差约 125m；已形成东北侧的+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m 平台，在西帮已经形成+165m、+150m 平台，在北帮已经形成+150m 平台，平台宽度约为 6m（见照片 1-1）。

照片 1-1 义安山矿区开采现状（俯视）

### （三）保有资源量

由于矿山 2023 年 6 月至今矿山处于停产状态，根据 2023 年 12 月，徐州万源地质矿产研究有限公司编制的《安徽省萧县义安山矿区西矿段建筑石料用灰岩矿 2023 年度矿产资源储量变化表说明书》，截止 2023 年 12 月 31 日，采矿权范围内保有资源量（控制资源量）\*\*\*万 t（\*\*\*万 m<sup>3</sup>），开发利用方案中设计边坡损失量\*\*\*万 t，设计可利用资源量\*\*\*万 t，生产规模：\*\*\*万 t/年，矿山剩余生产服务年限约 1.8 年。

表 1-3 设计可利用资源量计算表

台阶标高 (m)	设计可利用矿石量 (万 t)	年产量 (万 t)	服务 年限
+165—+150	***	***	0.08
+150—+135	***		0.43
+135—+120	***		1.26
合计	***		1.77

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### （一）气象

本区属北温带季风区海洋——大陆性气候。冬季干燥寒冷，夏热多雨，春季温暖，秋季凉爽，四季分明。年均气温 14.3℃，1 月最冷达-18℃，7 月最热达+40℃，无霜期 206 天，冰冻期 12 月至次年 2 月中旬，最大冻土深 24cm，日照 2220~2480 小时。年与年际间降雨量不均，年降雨量分配亦不均衡，多集中于 6~8 月。年降水量 700~1400mm，时为干旱，时为雨涝，平均年降水量 855mm，年最大降水量 1400mm，日最大降水量 109mm。矿区区春夏两季东南风居多，秋冬两季多偏北风，全年以东南和偏北风居多，西风极为罕见。夏季时有大风，风速 20 米/秒，短时雷雨大风达 9 级以上。

图 2-1 多年月平均气象要素图

#### （二）水文

矿区及其周围水系（体）不发育，仅见顺坡短小、下切浅的冲沟，流向与坡向一致，没有河、湖、泉等地表水系。项目区雨水通过截洪沟流入运输道路两侧的水沟中，通过沉淀池沉淀经西山大沟排入三龙支河，最终汇入龙河。

#### （三）地形地貌

矿区地处皖北低山丘陵区，山脉呈北东向展布。矿区最高点位于东部义安山，主峰海拔标高+262.70m，当地最低地平面标高约+40m，最大相对高差 222.7m，山体上植被稀疏，山体坡度为 25°~45°，地表径流条件较好。

区域地貌类型为丘陵和平原。丘陵区位于东南部，山体走向大致呈北东向 40°，主要为寒武系、奥陶系灰岩构成的侵蚀溶蚀低丘和堆积侵蚀山前斜地；大部为冲积、洪积形成的泛滥坡平地、扇前洼地、故河道和故河道高地等，如图 2-2 所示。

图 2-2 地貌及第四纪地质图

(1) 低丘：分布于矿区的南部，地面标高 50.0-100.5m，主要由寒武系、奥陶系灰岩组成，山体浑圆，裸露，植被多为荒草。

(2) 山前斜地：为侵蚀堆积成因，分布于丘陵之斜坡地带，由中更新世的坡洪积、冲洪积物组成，岩性以棕红色粉质粘土为主。

(3) 泛滥坡平地：系黄泛冲积形成，分布广泛，地面标高 29.0-39.5m，总体地势为北高南低，坡降约 1/5000，岩性为全新统粘土。

(4) 故河道：为废弃河床，呈带状分布于区域北部，标高为 41.3-41.7m，由全新统粉土、粉砂组成。

(5) 故道高地：呈条带状分布于区域偏北部，标高为 44.1~44.2m，由全新统粉土组成；

(6) 扇前洼地：呈狭窄长条状分布于区域中南部，地势较低洼，标高为 33.6-40.4m，由全新统粘性土组成。

项目区地貌主要为侵蚀溶蚀低丘。

照片 2-1 矿区周边地貌现状

#### （四）植被

矿区自然植被乔木有杨树、柏树、松树、榆树等，灌木有黄杨、沙地柏、铺地柏、连翘、迎春、荆、沙柳等，藤蔓有紫藤、金银花、爬山虎、葡萄、牵牛等，草本有二月兰、紫罗兰、牵牛花、葫芦等。

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、杨、桐、榆树。果木树种为杏、梨、枣、柿、山楂、栗等，农作物主要为麦、玉米、地瓜、豆类、谷、等旱作物。

矿区及其附近主要的灌木类优势品种主要为黄刺玫、胡枝子、沙棘等。主要的优势草种主要为黑麦草、狗牙根等。

照片 2-2 矿区周边植被

#### （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。

照片 2-3 矿区土壤

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区位于中朝准地台、淮河台坳，淮北台陷褶皱带，徐（州）—宿（县）弧形断褶带，萧县—义安山复背斜北西翼，义安山背斜核部。矿区内出露的地层为古生代寒武系张夏组，矿区外东南部出露寒武系长山组、凤山组，地层由老至新叙述如下。

#### （1）寒武系张夏组（ $\epsilon_2z$ ）

下部：灰色中厚—厚层鲕状灰岩，鲕粒由下至上逐渐增大，含葛万藻。中部：灰色、灰黄色中—厚层鲕状灰岩、豹皮状灰岩、块状灰岩，夹灰黄色中薄层细晶质白云质灰岩。上部：灰、微带肉红色厚层鲕状灰岩、豹皮状灰岩，含白云质灰岩。与下伏层整合接触。厚 220m。分布于矿区北部。

#### （2）寒武系长山组（ $\epsilon_3c$ ）

分布于矿区外东南部，下部为灰色中厚层鲕状灰岩、灰绿色泥灰岩，中部为灰岩、

薄层条带状灰岩夹竹叶状灰岩，上部为灰带肉红色中厚层鲕状灰岩、含海绿石。与下伏层整合接触。厚 60m。

### （3）寒武系凤山组下段（ $\epsilon_3f_1$ ）

分布于矿区外东南部，地层出露不全，厚度 $>50m$ ，与下伏长山组整合接触，下部以灰黄色、灰色薄层灰岩为主，夹鲕状灰岩、竹叶状灰岩，上部以灰色中厚层灰岩、白云质灰岩、豹皮状灰岩夹深灰色厚层状大涡卷状灰岩。

## （二）地质构造

### （1）褶皱构造

矿区位于萧县—义安山复背斜北西翼，义安山背斜核部，区内总体上为一轴向 NE65—70° 的背斜构造，枢纽由 SW 向 NE 倾伏，背斜构造核部地层倾角平缓，SE 翼较陡，岩层倾角 25°—30°，NW 翼较缓，岩层倾角 10°—15°，背斜轴面略向 SE 倾斜，岩石的裂隙与岩溶较为发育。

### （2）断裂构造

矿区内无断层。

矿区外南部分布 F1 一条断层，走向 50°，倾向 SE，倾角 75°，性质为压扭性逆断层。北西盘地层为张夏组灰岩，南东盘地层为长山组和凤山组灰岩。断裂带沿冲沟向侧延伸。

## （三）区域地壳稳定性

据萧县地震局资料，自公元 1177 年至今，对本区有较大影响的地震有公元 1462 年 8 月 16 日兖州 5—6 级地震、1668 年 7 月 25 日山东莒县—郯城间 8.5 级地震（震中烈度 12 度）、1937 年 8 月 1 日山东菏泽 7 级地震（震时徐州受较大影响）、1973 年安徽临涣 4.5 级地震。

根据国家技术监督局《中国地震动峰值加速度区划图（GB18306 -2015）》，矿区地震动峰加速度值 0.1g，如图 2-3 所示，地震基本烈度为 VII 度。

图 2-3 地震动峰值加速度区划图

#### （四）水文地质

##### （1）地下水类型及富水程度

矿区及周边出露的地层简单。主要为第四系、寒武系地层，按含水介质特征，地下水类型主要划分为：松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水二种基本类型，现分述如下：

##### ① 松散岩类孔隙水

主要由第四系残坡积层组成。岩性主要为黄褐、土黄、灰黑色砂质粘土，夹粉细砂，分布于山沟及山坡坡脚等地低处，组成地表覆盖层，厚3-8m，含水性差，透水性弱，据民井调查，水位埋深1.0-3.62m，单井涌水量一般 $<10\text{m}^3/\text{d}$ ，水质类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，PH值7.0。

##### ② 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

含水层由寒武系张夏组（ $\text{E}_{2z}$ ）灰岩组成。区内大部分地段岩石裸露，地表局部地段见岩溶洼地、落水洞、溶槽（沟）等，钻孔揭露岩溶和裂隙均不发育，岩组富水性弱，渗透性较好。据收集的“地质报告”中水质资料，该岩组水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度为0.3587g/L。

## （2）岩溶发育分布特征

全矿区地表岩溶分布无规律，发育特征地表主要表现为以小溶洞、小溶沟、小溶槽等溶蚀形态存在，溶沟、溶槽一般长5~10cm，深2~4cm；深部岩溶主要表现为沿着岩层厚度方向以小溶洞的形式连续或间断分布，溶洞大多为半充填，充填物为棕黄色粘土和铁泥质成分，溶洞一般深0.5~2.0m，宽0.5~1.0m，以小圆柱或者小圆洞的形态存在，对岩石的完整性和矿体的稳定性影响不大。

根据收集的“地质报告”中统计成果资料：全矿区地表岩溶率在1.49~2.75%之间，平均岩溶率为2.08%，小于3%，岩溶不发育。

## （3）地下水补、迳、排条件

地下水补给来源主要为大气降水，含水岩组多呈裸露状态，地表岩溶发育，有利大气降水的垂向渗透补给。地下水径流方向与地形坡向基本一致，降水直接渗入后，一部分顺山势由高向低运式补给下游含水层；一部分在山间沟谷和山前凹地溢出地表成泉，由沟谷将地下水泄至矿区西南侧的无名溪，同时，蒸发也是本区地下水的排泄形式之一。

## （4）采场充水因素分析

本矿区矿体裸露地表，矿山露天山坡开采，开采标高\*\*\*m-\*\*\*m，影响矿山开采主要为大气降水，中一大雨时可形成地表径流，一般很难形成地表洪流，矿区最低开采标高\*\*\*高于地平面标高，采坑内不易积水，地势有利于自然排水，故不会产生水患。

综上，矿区水文地质条件属于简单型。

## （五）工程地质

### （1）岩（土）体工程地质特征

根据岩（土）体的成因类型、结构类型、物理力学性质，矿区岩（土）体划分为二个工程地质岩组，现分述如下：

#### ① 第四系松散岩岩组

主要为黄褐、土黄、灰黑色砂质粘土组成，含铁锰质结核。底部一般分布有砾石层，砾石以灰岩、砂岩碎块为主，呈次棱角状，砾径1~3cm，含量20%。岩组为散体结构，岩石松散软弱，工程稳定性差。

#### ② 坚硬碳酸盐岩岩组

由寒武系张夏组（ $\epsilon_{2z}$ ）灰岩组成。其鲕状灰岩抗压强度63.6 Mpa、豹皮状灰岩平均抗压强度69.1Mpa、块状灰岩平均抗压强度33.65Mpa，为坚硬岩石。经统计RQD值为60.76~76.77%，平均为68.27%，岩石中等完整。岩体质量系数为0.2257，岩体质量中等。岩溶节理裂隙不发育，岩组工程稳定性良好。

## （2）矿区结构面特征

### ① 节理裂隙

矿区内节理不发育，以倾向北东、南西二个方向为主，倾角较陡，一般为 $45\sim 82^\circ$ 。矿区内节理裂隙受地表水溶蚀作用，浅部形成溶蚀裂隙，近于直立，宽 $0.5\sim 2.5$ 米，节理面一般被灰岩角砾、方解石及棕红色泥钙质充填；深部节理裂隙面切割矿体，降低了岩体的稳定性，特别是向深部发育的近于直立的裂隙，发育规模较大，矿床在开采时易垮落、坍塌，对矿区生产的安全可能带来一定影响。

### ② 断层

矿区内断裂构造不发育。矿区外东南部分布一条断层，走向 $50^\circ$ ，倾向SE，倾角 $75^\circ$ ，性质为压扭性逆断层。北西盘地层为张夏组灰岩，南东盘地层为长山组和凤山组灰岩。断裂带沿冲沟南侧延伸。根据收集的”地质报告”中成果资料：由于该条断层距采场较远，对矿山开采无影响。

因此，矿区工程地质条件属简单类型。

## （六）矿体地质特征

矿体赋存于寒武系张夏组中，呈层状产出，属于沉积型碳酸盐岩矿床。矿层主要为中厚层鲕状灰岩、豹皮状灰岩。矿层沿山体分布，裸露地表，矿体层位和厚度较为稳定，矿体地处背斜核部，东翼倾向 $150^\circ$ ，倾角 $10\sim 15^\circ$ 。西翼倾向 $320^\circ$ ，倾角 $25\sim 30^\circ$ 。

矿体边界人为圈定，平面形态呈多边形，其矿体长 $710\text{m}$ ，宽 $364\text{m}$ ，面积 $0.165\text{km}^2$ ，标高 $+262\text{m}\sim +120\text{m}$ 。

## 三、矿区社会经济概况

矿区位于宿州市萧县境内。根据萧县 2024 年政府工作报告，2024 年全区生产总值 487.6 亿元，增长 6.0%；一般公共预算收入 190352 万元，较上年增长 6 个百分点；固定资产投资增长 11%；社会消费品零售总额 231.7 亿元，增长 6.7%；城镇、农村居民人均可支配收入达到 25883 元，增长 5.8%。

项目区当地经济以农业为主，农作物主要有小麦、玉米、山芋、花生等。矿产资源丰富，主要有石灰岩、白云岩、大理石、页岩等。建材建筑业发展迅速，已成为当地工业的支柱产业。矿区周围没有风景名胜区和自然保护区，区内劳动力充足，水电资源丰富，可满足矿山开发需求。

#### 四、矿区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图及现场实际调查结果，矿区内无基本农田，土地权属为萧县凤城街道姬村、王山村集体所有，无权属纠纷。

矿区共计挖损及压占土地 212191.2 m<sup>2</sup>，其中其他林地（0307）面积 234.8 m<sup>2</sup>、其他草地（0404）面积 1152.2 m<sup>2</sup>、商业服务业设施用地（05H1）面积 384.1 m<sup>2</sup>、采矿用地（0602）面积 206048.4 m<sup>2</sup>、公路用地（1003）面积 1616.0 m<sup>2</sup>、农村道路（1006）面积 1263.8 m<sup>2</sup>、裸岩石砾地（1217）面积 1491.9 m<sup>2</sup>。矿区土地分布状况见表 2-1、2-2、2-3，治理区土地分布状况见附图 4。

表 2-1 矿区各单元占地面积一览表 单位：m<sup>2</sup>

项目区	一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
露天采场	03	林地	0307	其他林地	234.8	0.11
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	137335.3	64.72
工业场地	04	草地	0404	其他草地	1046.7	0.49
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	59962.0	28.26
	10	交通运输用地	1003	公路用地	85.4	0.04
	12	其他土地	1217	裸岩石砾地	212.8	0.10
办公生活区	04	草地	0404	其他草地	105.5	0.05
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3177.7	1.50
	10	交通运输用地	1003	公路用地	643.9	0.30
	12	其他土地	1217	裸岩石砾地	306.7	0.14
矿山道路	05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	384.1	0.18
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5573.4	2.63
	10	交通运输用地	1003	公路用地	886.7	0.42
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1263.8	0.60
	12	其他土地	1217	裸岩石砾地	972.4	0.46
合计					212191.2	100.00

表 2-2 项目区土地面积汇总一览表 单位：m<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
03	林地	0307	其他林地	234.8	0.11
04	草地	0404	其他草地	1152.2	0.54
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	384.1	0.18
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	206048.4	97.11
10	交通运输用地	1003	公路用地	1616.0	0.76
10	交通运输用地	1006	农村道路	1263.8	0.60
12	其他土地	1217	裸岩石砾地	1491.9	0.70
合计				212191.2	100.00

表 2-3 项目区土地权属面积及地类分类表 单位：hm<sup>2</sup>

权 属		合 计	03	04	05	06	10	10	12
			林地	草地	商业服 务业用 地	工矿仓 储用地	交通运 输用地	交通运 输用地	其他土 地
			0307	0404	05H1	0602	1003	1006	1217
			其他林地	其他草 地	商业服 务业设 施用地	采矿用 地	公路用 地	农村道 路	裸岩石 砾地
凤城街 道	姬村	7.81	0.02	0.00	0.00	7.78	0.00	0.00	0.00
	王山 村	13.41	0.00	0.12	0.04	12.82	0.16	0.13	0.15
合 计		21.22	0.02	0.12	0.04	20.60	0.16	0.13	0.15

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边人类工程活动主要有农田耕作、居民取土、农田灌溉用水及居民生活用水开采地下水等，这些人类工程活动对地质环境的破坏作用较轻微。

义安山矿区处于开采中后期阶段，人类工程活动主要表现在露天矿产开采，该矿自2016年4月取得采矿许可证，开采至今，经现场调查，未发现因开采灰岩矿造成的地下水位下降。

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质环境的破坏作用不明显。

## 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。

本矿山与龙山建筑石料用灰岩矿相同点见下表 2-4。

表 2-4 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	***万吨/年	***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、工业场地、办公生活区 矿山道路、堆土场	露天采场、工业场地、办公生活区、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≤60°

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 2-4 龙山建筑石料用灰岩矿绿化效果航拍照片

照片 2-5 龙山建筑石料用灰岩矿绿化效果航拍照片

安徽港利龙山采矿有限公司龙山建筑石料用灰岩矿现有及拟采取的地质环境治理及土地复垦工程如下：

1、地质环境治理工程

龙山矿区矿山地质环境主要工程设计有以下几个方面：

- （1）矿山开采结束后矿区+105m、+90m、+75m、+60m 平台及边坡的清理；
- （2）安全平台上覆土 0.6m 后按照 2m 间距开挖坑穴植树，安全平台外侧采用植生袋围挡，内侧按照 0.5m 间距种植爬山虎；
- （3）矿区外安装防护网；
- （4）设立警示标志。

2、土地复垦

（1）终采底盘复垦工程设计

①土地平整

采用机械将露天采场底盘进行平整清理，使其无碎石杂物，同时满足林地平整要求。

②覆土植树

损毁土地复垦为林地，覆土 60cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

③排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域，在+45m终采底盘上设置排水沟。

#### ④蓄水池

为便于林地后期养护，设计在场地底盘修建储水池。即可确保雨季雨水的顺利排出，又可在旱季对林地实施灌溉；蓄水池即可作为地块灌溉水源的取水用地，又可有效地沉淀雨水中含有的泥沙。根据场地情况，设计在场地底盘西北和东南部各布置一个，总共设计修建2个蓄水池，

#### ⑤挡土墙

为防止覆土进去蓄水池，在蓄水池四周设置挡土墙，留设进、出水口与排水沟相通。

#### ⑥护栏网

矿山开采结束后，在采场底盘将会修建2个蓄水池，深度为6m，为了防止人员及设备的安全，在蓄水池四周安装护栏网。

### （2）工业场地及办公区复垦工程设计

#### ①建筑物及设备拆除

矿山生产结束后对其建筑物及生产加工设备进行拆除，包括办公室、厂房、机修车间等。

#### 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，达到复垦旱地质量标准。

#### ③覆土造田工程

工业场地通过清理整平，覆土0.8m，并进行翻耕。

### （3）矿山道路复垦工程设计

矿山闭坑后，其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，进山道路两侧栽植刺槐；北侧靠近露天采场因修建道路破坏的土地覆土后栽植树木进行绿化。

工业场地至办公区之间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2.0m。北侧靠近露天采场区域覆土60cm后按株距行距3.0m×3.0m进行穴状植树，挖穴口径为60cm×60cm，深度为60cm。



照片 2-6 龙山建筑石料灰岩矿治理及土地复垦效果

本矿山与安徽港利龙山有许多相似之处，其中矿山地质环境治理部分终了边坡清理、平台覆土 0.6m 植树，安装护栏网及警示牌。土地复垦部分终采底盘清理平整、覆土 0.6m、植树、开挖排水沟；工业场地设备及建筑物拆除，覆土平整；矿山道路一部分保留作为农村道路、其余道路影响区覆土植树等措施，均可为本矿山地质环境保护与土地复垦提供借鉴。

不足之处：龙山矿区部分已治理及复垦区未及时养护，存在植被缺失现象。本矿山应加强植被恢复后期养护，确保植被成活率。

## 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

现场踏勘工作主要为了了解矿内地质环境现状及土地损毁情况。其中露天采场为重点调查区，调查工作主要从义安山矿区南侧山脚下展开，沿矿山运输道路由下向上分别进入现状采坑内部，沿途拍摄现场照片和视频，并对开采边坡以及采场周边植被、建筑等情况进行调查，之后对义安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 4 人，调查面积约 1.68km<sup>2</sup>，其中重点调查区面积约 0.60km<sup>2</sup>。

### 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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2013）中“矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围”“评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定”等规定，评估范围的确定主要依据采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。本矿山对地质环境的影响主要表现为露天开采形成的地形对地形地貌景观、含水层和土地资源的破坏；工业场地、办公生活区、矿山道路对地形地貌景观和土地资源的破坏。评估区的划定主要考虑因素为露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路。具体确定过程如下：

①萧县义安山矿区建筑石料用灰岩矿为采矿权延续矿山，矿区范围由 30 个拐点圈定，矿区范围总面积 16.50hm<sup>2</sup>。

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、办公生活区、矿山道路等。

③ 矿山露天采场最低开采标高为+120m，高于当地侵蚀基准面，矿区内地表土层厚度较薄，大部分地段基岩出露地表。

④矿山开采过程中进行了边开采边治理工作，矿区东北侧、西侧部分边坡已治理完成；此外露天采场南侧因过去开采形成的一些不规则的小宕口，属以往多年开采遗留所致，目前已完成治理及复垦工作。

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》，结合矿山矿产资源初步设计总图布置、矿山开采建设工程概况，综合考虑确定本次方案编制范围为采矿权范围、工业场地范围、办公生活区及矿山道路（不包括已完成治理及复垦的区域），综合确定方案编制区总面积约 21.22hm<sup>2</sup>（408.6 亩），治理区拐点坐标见表 3-2（2000 坐标系），评估区范围见附图 1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	27	*****	*****
2	*****	*****	28	*****	*****
3	*****	*****	29	*****	*****
4	*****	*****	30	*****	*****
5	*****	*****	31	*****	*****
6	*****	*****	32	*****	*****
7	*****	*****	33	*****	*****
8	*****	*****	34	*****	*****
9	*****	*****	35	*****	*****
10	*****	*****	36	*****	*****
11	*****	*****	37	*****	*****
12	*****	*****	38	*****	*****
13	*****	*****	39	*****	*****
14	*****	*****	40	*****	*****
15	*****	*****	41	*****	*****
16	*****	*****	42	*****	*****
17	*****	*****	43	*****	*****
18	*****	*****	44	*****	*****
19	*****	*****	45	*****	*****
20	*****	*****	46	*****	*****
21	*****	*****	47	*****	*****
22	*****	*****	48	*****	*****
23	*****	*****	49	*****	*****
24	*****	*****	50	*****	*****
25	*****	*****	51	*****	*****
26	*****	*****	52	*****	*****

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
53	*****	*****	88	*****	*****
54	*****	*****	89	*****	*****
55	*****	*****	90	*****	*****
56	*****	*****	91	*****	*****
57	*****	*****	92	*****	*****
58	*****	*****	93	*****	*****
59	*****	*****	94	*****	*****
60	*****	*****	95	*****	*****
61	*****	*****	96	*****	*****
62	*****	*****	97	*****	*****
63	*****	*****	98	*****	*****
64	*****	*****	99	*****	*****
65	*****	*****	100	*****	*****
66	*****	*****	101	*****	*****
67	*****	*****	102	*****	*****
68	*****	*****	103	*****	*****
69	*****	*****	104	*****	*****
70	*****	*****	105	*****	*****
71	*****	*****	106	*****	*****
72	*****	*****	107	*****	*****
73	*****	*****	108	*****	*****
74	*****	*****	109	*****	*****
75	*****	*****	110	*****	*****
76	*****	*****	111	*****	*****
77	*****	*****	112	*****	*****
78	*****	*****	113	*****	*****
79	*****	*****	114	*****	*****
80	*****	*****	115	*****	*****
81	*****	*****	116	*****	*****
82	*****	*****	117	*****	*****
83	*****	*****	118	*****	*****
84	*****	*****	119	*****	*****
85	*****	*****	120	*****	*****
86	*****	*****	121	*****	*****
87	*****	*****	122	*****	*****

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
123	*****	*****	159	*****	*****
124	*****	*****	160	*****	*****
125	*****	*****	161	*****	*****
126	*****	*****	162	*****	*****
127	*****	*****	163	*****	*****
128	*****	*****	164	*****	*****
129	*****	*****	165	*****	*****
130	*****	*****	166	*****	*****
131	*****	*****	167	*****	*****
132	*****	*****	168	*****	*****
133	*****	*****	169	*****	*****
134	*****	*****	170	*****	*****
135	*****	*****	171	*****	*****
136	*****	*****	172	*****	*****
137	*****	*****	173	*****	*****
138	*****	*****	174	*****	*****
139	*****	*****	175	*****	*****
140	*****	*****	176	*****	*****
141	*****	*****	177	*****	*****
142	*****	*****	178	*****	*****
143	*****	*****	179	*****	*****
144	*****	*****	180	*****	*****
145	*****	*****	181	*****	*****
146	*****	*****	182	*****	*****
147	*****	*****	183	*****	*****
148	*****	*****	184	*****	*****
149	*****	*****	185	*****	*****
150	*****	*****	186	*****	*****
151	*****	*****	187	*****	*****
152	*****	*****	188	*****	*****
153	*****	*****	189	*****	*****
154	*****	*****	190	*****	*****
155	*****	*****	191	*****	*****
156	*****	*****	192	*****	*****
157	*****	*****	193	*****	*****
158	*****	*****	194	*****	*****

## 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、文物保护区、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其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。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较重要区。

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，本矿山开采矿种为石灰岩，矿山生产规模为\*\*\*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，见下表 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，矿床最低开采标高为+120m，位于当地侵蚀基准面+37.5m 以上，地形有着良好的自然排水条件，矿区基岩富水性弱，与区域含水层、地表水联系不密切，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，矿山开采不会对周边地下含水层产生影响和破坏。

②矿体和围岩均为碳酸盐岩类岩石，本矿床为石灰岩矿体终了台段坡面角为 65°，构成采场边坡的岩体均为碳酸盐岩类岩石，岩层较坚硬，稳定性较好。

③矿区内地质构造简单，断裂构造不发育；现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。

④矿山目前仅东北、西侧两侧开采形成了边坡平台，东北侧边坡平台已完成治理及复垦工作，边坡稳定。西北侧边坡正在开采，高差较小，发生地质灾害的可能性很小。其余各区尚未形成平台，开采边坡较为稳定，无发生崩塌安全隐患的记录，现状下矿山地质环境问题少，危害小。矿山开采结束后，将形成最大高差约 142m 的采坑，由于高差较大，有产生滑坡、崩塌等地质灾害的可能。

⑤区内地貌单元类型单一，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斜向坡。

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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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	<b>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</b>	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	<b>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</b>
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
<b>较重要区</b>	<b>大型</b>	一级	<b>一级</b>	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状评估

现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，对评估区地质环境影响作出评估。

按照国土资发《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降及地裂缝。

根据本次评估区及其附近的地质环境条件、野外调查情况，对矿山地质环境问题发生的可能性分析如下：

#### （1）崩塌

评估区地处丘陵区，经现场调查：目前矿山仅在东北、西侧两侧形成少量边坡平台，东北侧边坡平台已完成治理及复垦工作，边坡稳定。西北侧边坡正在开采，高差较小，边坡角约  $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。其余采区尚未形成台阶。评估区内基岩裸露，岩体以块状构造为主，岩石强度高，岩层完整而连续、稳定性好。根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌安全隐患，现有露天采场边坡较为稳定。因此评估区内发生崩塌安全隐患的可能性较小，危险性较小。

#### （2）滑坡

评估区地面无较大的高危松散堆积体，矿区无地表水体，矿区基岩裸露，岩性单一，

无软弱结构面，岩体呈块状结构，总体稳定性较好，采坑边坡高差较小，地表浅部岩石风化带和土石体亦不具备滑坡安全隐患的条件；自然条件下发生滑坡的可能性极小。

### （3）泥（渣）石流

矿山开采产生的废石直接开发利用了，不设废石堆积场；评估区地形坡度较小，水量较小，不具备发生泥石流的水源条件，地形条件及水动力条件不足，不具备产生泥（渣）石流的环境条件。

### （4）岩溶塌陷

岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区常发生的一种地面变形破坏灾害。岩溶发育、开采地下水和浅覆盖层是岩溶塌陷形成的影响因素。矿区内地表岩溶不甚发育，据钻孔揭露，基岩内部岩溶亦不发育。矿区内基岩富水性弱。评估区地层结构简单，未开采地下水。因此，评估区不具备产生岩溶塌陷的地质环境条件。

### （5）采空塌陷

经调查，评估区内无地下开采活动，因此不具备发生采空塌陷的地质环境条件。

### （6）地面沉降及其地裂缝

评估区地表基岩裸露，岩溶发育较差，富水性较弱，当前发展计划内也未有开采地下水的计划，农田灌溉及生活用水开采孔隙水水量较少；因此，评估区不具备产生地面沉降及其引发地裂缝的地质环境条件。

## 2、矿山地质灾害预测评估

### （1）崩塌

根据开发利用方案，该矿山开采方式为露天开采，设计开采标高+\*\*\*m~+\*\*\*m，开采最大深度142m，由上而下共留设9个安全平台、清扫平台，安全平台宽度5m，清扫平台宽10m，分层厚度为15m，终了台阶坡面角 $65^\circ$ ，最终边坡角 $47^\circ$ 、 $47.5^\circ$ 。受开采作用的影响会破坏上部岩石平衡，势能方向略有改变，坡顶面张力加大，加之雨水冲刷，局部裂隙发育地段有引发崩塌的可能，若严格按照开发利用方案进行开采，崩塌的可能性很小。

该矿山终采后采坑西部、西北部边坡最大垂直高度60m，东北部边坡最大垂直高度142m，露天采场总体呈多边形。采场边坡皆落于灰岩层位中。灰岩属半坚硬~坚硬岩，抗剪强度高，但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3-1、3-2），可分析出各段边坡的稳定性。根据矿山终采后的边坡分布情况，本次将对项目区西侧A-B段、北侧C-D段、东侧E-F段进行边坡稳定性的分析。

A-B 段边坡坡向为  $54^{\circ}$ 、坡度  $57^{\circ}$ ；岩层产状倾向  $150^{\circ}$ ，倾角  $20^{\circ}$ ，节理产状倾向  $65^{\circ}$ ，倾角  $50^{\circ}$ ，边坡为斜向坡；通过赤平投影图分析得出层面稳定,节理稳定,交割线方向稳定,边坡稳定。

C-D 段边坡坡向为  $136^{\circ}$ 、坡度  $57^{\circ}$ ；岩层产状倾向  $150^{\circ}$ ，倾角  $20^{\circ}$ ，节理产状倾向  $60^{\circ}$ ，倾角  $75^{\circ}$ ；边坡为顺向坡，通过赤平投影图分析得出层面稳定，节理稳定,交割线方向稳定，边坡稳定。

E-F 段边坡坡向为  $231^{\circ}$ 、坡度  $57^{\circ}$ ；岩层产状倾向  $150^{\circ}$ ，倾角  $20^{\circ}$ ，节理产状倾向  $220^{\circ}$ ，倾角  $65^{\circ}$ ；边坡为斜向坡，通过赤平投影图分析得出层面稳定,节理稳定,交割线方向稳定,边坡稳定。

通过持平投影分析，治理区内 A-B、C-D、E-F 段边坡均为稳定边坡，发生滑坡的可能性较小。

图 3-1 边坡赤平投影分析图

图 3-2 边坡赤平投影分析图

## (2) 滑坡

该矿山终采后采坑西部、西北部边坡最大垂直高度 60m，东北部边坡最大垂直高度 142m，与岩层倾向相切，为斜向坡，层间结合力较强，多呈闭合、粗糙状态，岩石为坚硬岩厚层状，不存在软弱夹层，一般情况下不会发生边坡向内滑现象。北部边坡、东部边坡与岩层倾向斜交，为斜向坡，岩层之间结合力较强，不存在软弱夹层，一般情况下不会发生边坡向内滑现象。

矿山终采后，发生泥（渣）石流、塌陷、地面沉降及其地裂缝的分析同现状分析，均不具备发生条件。

综上所述，露天采场矿山需按照开采利用方案进行工程布置及境界设置，对矿山及时巡查，现状和预测条件下，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。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、含水层破坏现状分析

现状分析：本评估区属地下水补给、径流区；区内无供水源地；区内出露岩层为寒武系中统张夏组，岩溶裂隙不发育，现状最低标高高于周边地形，可将区内降水自然排出，因此矿山现状对含水层的大气降水补给影响较轻。

根据矿区附近水井所取水样分析，地下水水质良好，该区地下水矿化度 0.4-0.6g/l，

水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ ，无有害物质。地表裸露的岩石不含对人体和环境有害的物质，因此不会对地下含水层造成污染。综上，现状评估对含水层的影响较轻。

## 2、矿区含水层破坏预测分析

根据矿体规模、区域含水层特征、采矿方式，对含水层影响预测评估概述如下：

### ① 矿山开采对含水层结构损毁

矿区含水层主要为松散岩层孔隙水，覆盖型碳酸盐岩裂隙岩溶水。前者富水性弱，最低开采标高高于当地侵蚀基准面，矿山开采不会揭露地下含水层。矿山生产后，生产生活用水量不大，生产生活用水主要采用打水井取水，预测不会破坏含水层结构。

### ② 对矿区及附近水源的影响

矿山的开采不会导致矿区及附近主要含水层水位发生变化。

### ③ 对地下水水质影响

矿山生产用水量不大，大部分用于对公路、表土存放场的洒水，基本不外排。其他生活废水，据现场调查排放量  $1\text{t/d}$ ，污染物成份简单，下渗过程中，通过地表过滤、吸附作用，对生活区及周边地下水水质影响轻微。

根据 DZ/T0223-2011 中“表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表（含水层部分）”，确定矿山开采对含水层的影响程度分级。本矿区露天开采现状未及含水层，周围地下水水质未受影响，矿区距最近的村庄地下水开采井较远，未影响到矿区及周边生产生活供水，因此矿区现状对含水层影响程度为较轻。综上所述，确定矿山开采对评估区含水层影响程度评估为较轻。

## （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

本矿山为延续矿山，目前矿区范围内已形成 1 个面积较大的采坑，长约  $650\text{m}$ ，宽约  $350\text{m}$ ，面积约  $13.47\text{hm}^2$ 。工业场地、办公生活区、矿山道路正常使用。目前方案编制区内因矿业活动挖损破坏、占用土地类型为其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，矿业活动彻底改变、破坏、占用土地原地貌景观。使原始生态质量降低。以前开采形成的裸露采坑，现状条件下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。现状条件下对地形地貌景观的破坏大。

### 2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据该矿山开发利用方案，该矿山开采结束后会形成长约  $650\text{m}$ ，宽约  $360\text{m}$ ，面积

约 13.47hm<sup>2</sup> 的采坑（矿区西北侧两处保留不进行开采，面积 0.29hm<sup>2</sup>）。最终会形成 10 个开采边坡，9 个开采平台以及一个坑底平台，预测方案编制区内挖损破坏、占用土地类型为其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，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大。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、对土地资源影响的现状分析与预测

①现状分析：矿区基岩裸露，矿区范围内第四系覆盖少，岩石裸露。矿区内植被不发育，山坡上主要生长有低矮杂草及少量的侧柏。目前矿山开采不会对土地造成污染，对土地环境质量影响小。前期开采共挖损破坏土矿山对土地资源影响现状评估结果为影响较轻。

②预测：矿山处于开采中后期，矿山开采将对原始山体进行挖损，对土地资源影响现状评估结果为影响严重；工业场地、办公生活区、矿山道路继续压占，对土地资源影响现状评估结果为影响较严重。

### 2、对水资源影响的现状分析与预测

①现状分析：评估区内无水源地，矿山开采不会破坏含水层，因此，基本不影响当地生产生活。现状条件下，矿业活动对水资源影响一般。

②预测：方案编制区地表无大的水系，地表径流沿矿山低洼处沿人工排水沟外排，未来矿床开采不改变原有地表径流方向。地表水与地下水联系较差，因此预测矿山开采不会造成地表水漏失而干枯。因此，后期矿山开采对矿区地表水资源影响小。

未来采场最低开采标高为+120m，位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采对地下水基本不产生影响。

预测矿山开采对地表水资源影响一般、对地下水资源影响一般。

### 3、对水环境影响的现状分析

①现状分析：矿山经以往开采遗留大小不一、形状各异的残留宕口，影响矿山水环境的主要为大气降水，大气降水时可通过矿区南侧顺流排出矿区外围，故对水环境不会造成影响。以前开采对水环境无影响。现状条件下，矿业活动对水环境影响一般。

②预测：本矿山为石灰岩矿，矿石中不含有毒有害元素，基本无污染。现状评估影响程度一般，矿山未来开采也不会增加新的污染源与物质，矿山外排水通过沉淀池后排入蓄水池或进行农田灌溉，因此，矿山开采对矿区水环境影响预测评估为一般。

## （六）现状评估分区

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现状评估结果，将评估区划分为三个区，即矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）、矿山道路、工广场地、办公生活区压占土地地质环境影响较严重区（II）、矿山地质环境影响较轻区（III）。

### 1、矿山露天采场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，面积约 13.47hm<sup>2</sup>。现状条件下，矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为其他林地、采矿用地。矿业活动对地质环境破坏作用严重；对水资源、水环境影响一般；现状条件下区内无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度大，防治恢复费用大。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、矿山道路、办公生活区、工广场地压占土地地质环境影响较严重区（II）

该区为矿山工业场地、办公生活区、矿山道路分布区，面积约 7.46hm<sup>2</sup>。区内主要地质环境问题是：矿山工业场地、办公生活区、矿山道路压占破坏土地、植被资源，压占破坏的土地类型为商业服务业设施用地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。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、办公生活区、矿山道路建设场地已平整压实，现状条件下无地质灾害。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 0.29hm<sup>2</sup>。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 3-6 现状评估土地资源破坏和占用现状情况分区表

序号	分区	类别	项目名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占用和破坏主要形式	地类	备注
1	严重区	挖损	露天采场	13.47	挖损	其他林地、采矿用地	矿山现状条件下
2	较严重区	压占	工业场地、办公生活区及矿山道路	7.46	压占	商业服务业设施用地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地	
3	较轻区	原始山体	界内未开采区	0.29	未破坏	采矿用地	
合计				21.22			

### (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，将评估区划分为三个区，即矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I），工业场地、办公生活区、矿山道路压占土地地质环境影响较严重区（II），原始山体矿山地质环境影响较轻区（III）。

#### 1、矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）

该区为露天采场最终挖损区域，面积约 13.47hm<sup>2</sup>。预测条件下，矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为其他林地、采矿用地。矿业活动对地质环境破坏作用严重；对水资源、水环境影响一般；预测条件下区内发生地质灾害的可能性较小，危险性较小。区内主要地质环境问题防治难度大，防治恢复费用大。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、办公生活区、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、办公生活区、矿山道路分布区，面积约 7.46hm<sup>2</sup>。区内主要地质环境问题是：矿山工业场地、办公生活区、矿山道路压占破坏土地、植被资源，压占破坏的土地类型为商业服务业设施用地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地；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、办公生活区、矿山道路建设场地将持续压占，预测条件下无地质灾害。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。

#### 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，主要为不计划进行开采的原始山体，面积约 0.29hm<sup>2</sup>。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 3-7 预测评估土地资源破坏和占用预测情况分区表

序号	分区	类别	项目名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占用和破坏主要形式	地类	备注
1	严重区	挖损	露天采场	13.47	挖损	其他林地、采矿用地	矿山现状条件下
2	较严重区	压占	工业场地、办公生活区及矿山道路	7.46	压占	商业服务业设施用地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地	
3	较轻区	原始山体	界内未开采区	0.29	未破坏	采矿用地	
合计				21.22			

### 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

从总体而言，安徽省萧县义安山建筑石料用灰岩矿对土地损毁表现为基建期的压占损毁及开采区的挖损损毁。压占主要指工业场地、办公生活区、矿区道路的压占损毁。表现为原有的地面植被破坏等，并且可能会导致土地功能的改变。并且一直持续到开采结束。挖损损毁指开采形成的露天采场，严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

##### 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损毁主要包括工业场地、办公生活区和矿山道路对土地的压占损毁、矿山开采造成的挖损损毁。根据土地损毁环节分析，本项目土地损毁时序为：办公生活区→矿区道路→工业场地→露天采场。复垦区损毁土地时序详见下表 3-8。

表 3-8 土地损毁时序表

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
办公生活区	压占	2016 年 6 月	2026 年 12 月
矿山道路	压占	2016 年 6 月	2026 年 12 月
工业场地	压占	2016 年 6 月	2026 年 12 月
+165m 平台以上	挖损	2016 年 6 月	2023 年 12 月
+165m~+150m 边坡	挖损	2025 年 4 月	2025 年 5 月
+150m 平台	挖损	2025 年 4 月	2025 年 5 月
+150m~+135m 边坡	挖损	2025 年 5 月	2025 年 9 月
+135m 平台	挖损	2025 年 5 月	2025 年 9 月
+135m~+120m 边坡	挖损	2025 年 9 月	2026 年 12 月
+120m 坑底平台	挖损	2025 年 9 月	2026 年 12 月

## 1、露天采场

自 2016 年建矿以来，经过多年开采，已形成了一个面积较大的开采宕口，目前形成的露天采坑面积 13.47hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损损毁，土地利用类型为其他林地、采矿用地，矿界范围内尚有原始山体未被开采、面积 0.29hm<sup>2</sup>。根据矿山企业开采计划，矿区西北部两处原始山体不进行开采，矿山开采结束后将形成面积 13.47hm<sup>2</sup>的露天采坑，损毁方式为挖损损毁，破坏的土地类型为其他林地、采矿用地。

照片 3-1 露天采场开采现状（俯视）

## 2、工业场地

工业场地位于露天采场东南部，面积 6.13hm<sup>2</sup>。工业场地内分布破碎加工生产线、维修车间、变电所及材料库等。工业场地建设前表土层已剥离并利用，目前地面已采用混凝土硬化，硬化厚度约 10cm。由于长期压占导致地表土层部分压实，土壤固结，土层砾石含量增大，破坏了土地资源和土壤质量，损毁土地类型为其他草地、采矿用地、公路用地、裸岩石砾地。

### 照片 3-2 工业场地现状（俯视）

## 3、办公生活区

办公生活区位于露天采场东南部，包括办公室、员工宿舍、食堂、停车场、门岗等，面积 0.42hm<sup>2</sup>。建设前期表土层已剥离利用，目前地面已采用混凝土硬化，硬化厚度约 10cm。长期压占导致地表土层部分压实，土壤固结，破坏了土地资源和土壤质量，损毁土地类型为其他草地、采矿用地、公路用地、裸岩石砾地。

照片 3-3 办公生活区现状（由西向东拍摄）

4、矿山道路

矿区道路分布于矿区东南部，面积 0.91hm<sup>2</sup>，均为水泥硬化路面，长度约 859m，硬化厚度约 10cm。矿山前期开采导致路面压实、土壤固结，同时道路周边土壤砾石含量增大，破坏了土地资源和土壤质量，损毁土地类型有商业服务业设施用地、采矿用地、农村道路、公路用地、裸岩石砾地。

照片 3-4 矿山道路现状（由北向南拍摄）

表 3-9 义安山矿区开采境界范围内拟损毁土地面积情况一览表

损毁单元	损毁方式	损毁时间	损毁土地类型	损毁面积 (m <sup>2</sup> )
工业场地	压占	2016 年 6 月-2026 年 12 月	其他草地	1046.7
			采矿用地	59962.0
			公路用地	85.4
			裸岩石砾地	212.8
办公生活区	压占	2016 年 6 月-2026 年 12 月	其他草地	105.5
			采矿用地	3177.7
			公路用地	643.9
			裸岩石砾地	306.7
矿山道路	压占	2016 年 6 月-2026 年 12 月	商业服务业设施用地	384.1
			采矿用地	5573.4
			公路用地	886.7
			农村道路	1263.8
			裸岩石砾地	972.4
+165m 平台以上边坡	挖损	2016 年 6 月-2023 年 12 月	采矿用地	1192.0
+165m 平台	挖损	2016 年 6 月-2023 年 12 月	采矿用地	1385.6
+165m~+150m 边坡	挖损	2025 年 4 月-2025 年 5 月	采矿用地	2183.3
+150m 平台	挖损	2025 年 4 月-2025 年 5 月	其他林地	97.8
			采矿用地	4004.3

+150m~+135m 边坡	挖损	2025 年 5 月-2025 年 9 月	采矿用地	9523.1
+135m 平台	挖损	2025 年 5 月-2025 年 9 月	其他林地	5127.8
			采矿用地	51.4
+135m~+120m 边坡	挖损	2025 年 9 月-2026 年 12 月	其他林地	7929.7
			采矿用地	85.6
+120m 坑底平台	挖损	2025 年 9 月-2026 年 12 月	采矿用地	103070.8
合计				209272.5

## （二）土地损毁程度分析

项目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、办公生活区、矿区道路对土地的损毁都表现为压占损毁。压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-10。

通过实地查勘，对照以上损毁等级分级标准表，对项目区压占土地损毁程度分析如下：

根据现场调查及开发利用方案，工业场地损毁土地面积 6.13hm<sup>2</sup>，损毁前土地类型为其他草地、采矿用地、公路用地、裸岩石砾地，由于地面硬化以及房屋建筑物的建设，压占时间长，损毁土地厚度 10-30cm；土地全部压实，使土壤失去原来的功能。根据表 3-11，工业场地损毁程度为重度损毁。

2) 办公生活区损毁土地面积 0.42hm<sup>2</sup>，损毁前土地类型为其他草地、采矿用地、公路用地、裸岩石砾地，由于地面硬化以及房屋建筑物的建设，压占时间长，损毁土地厚度 10-30cm；土地全部压实，使土壤失去原来的功能。根据表 3-11，工业场地损毁程度为重度损毁。

3) 根据现场调查及开发利用方案，矿区道路压占土地面积 0.91hm<sup>2</sup>。损毁前土地类型为商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，损毁土地全部压实，路面现状为水泥混凝土路面，损毁土地厚度>30cm，砾石侵入了 10%—30%，根据表 3-10，矿区道路为重度损毁。

表 3-10 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	<1hm <sup>2</sup>	1-6hm <sup>2</sup>	>6hm <sup>2</sup>
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%

露天采场损毁方式为挖损损毁，挖损土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-11。

表 3-11 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	≤0.5hm <sup>2</sup>	0.5hm <sup>2</sup> -1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
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

通过实地查勘以及相关资料，对照以上损毁等级分级标准表，对露天采场损毁程度分析如下：

露天采场采深最深约 142m，采场上口尺寸长 650m，宽 360m，损毁土地面积 13.47hm<sup>2</sup>。损毁土层厚度>0.3m。本项目开采方式为山坡露天开采，无积水。据表 3-12，且采用就重不就轻的原则，露天采场为重度损毁。

根据矿山企业开采计划，露天采场西北部两处原始山体不进行开采，面积 0.29hm<sup>2</sup>。受开采活动影响，土地损毁程度较轻。

综上所述，萧县义安山矿区建筑石料用灰岩矿损毁土地面积共计 21.22hm<sup>2</sup>，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。损毁土地统计见下表 3-12。

表 3-12 挖损、压占土地损毁程度表

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积 (m <sup>2</sup> )	损毁程度
工业场地	压占	其他草地	1046.7	重度损毁
		采矿用地	59962.0	
		公路用地	85.4	
		裸岩石砾地	212.8	
办公生活区	压占	其他草地	105.5	重度损毁
		采矿用地	3177.7	
		公路用地	643.9	
		裸岩石砾地	306.7	
矿山道路	压占	商业服务业设施用地	384.1	重度损毁
		采矿用地	5573.4	
		公路用地	886.7	
		农村道路	1263.8	
		裸岩石砾地	972.4	
+165m 平台以上边坡	挖损	采矿用地	1192.0	重度损毁
+165m 平台	挖损	采矿用地	1385.6	
+165m~+150m 边坡	挖损	采矿用地	2183.3	
+150m 平台	挖损	其他林地	97.8	
		采矿用地	4004.3	
+150m~+135m 边坡	挖损	采矿用地	9523.1	
+135m 平台	挖损	其他林地	51.4	
		采矿用地	5127.8	
+135m~+120m 边坡	挖损	其他林地	85.6	
		采矿用地	7929.7	
+120m 坑底平台	挖损	采矿用地	103070.8	
合计			209272.5	

## 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防治区、次重点防治区和一般防治区，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 3-13）。

表 3-13 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

## 2、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露天采场平台覆土植树复垦为林地综合治理区、露天采场边坡挂网喷播复垦为草地综合治理区；工业场地、办公生活区覆土植树复垦为林地综合治理区；矿山道路保留区。

### (1) 露天采场平台覆土植树复垦为林地综合治理区（2025 年 4 月-2027 年 12 月）。

该区为露天采场安全平台及坑底平台，面积 11.37hm<sup>2</sup>（170.6 亩），为矿山开采过程中形成的+165m、+150m、+135m 平台及+120 坑底平台，土地破坏类型为其他林地、采矿用地。

#### 防治措施：

该区主要进行平台治理，对已形成的开采平台覆土，修建挡土墙、栽植树木，修建林间道路、开挖排水沟，边坡、水、土监测、地形地貌监测、植被养护。

#### 实施时间：

近期：2025 年 4 月-2027 年 12 月，对+165m、+150m、+135m 安全平台、清扫平台、

+120m 坑底平台覆土 0.6m，栽植树木，平台外侧修建挡土墙，修建林间道路、开挖排水沟，边坡、水、土监测、地形地貌监测、植被养护。

远期：2028 年 1 月-2030 年 12 月，植被养护。

(2) 露天采场边坡挂网喷播复垦为草地综合治理区（2025 年 4 月-2027 年 12 月）。

该区为露天采场边坡区，面积 2.09hm<sup>2</sup>（31.4 亩），为矿山开采过程中形成的+165m 以上、+150m-+165m、+135m-+150m、+120-+135m 边坡，土地破坏类型为采矿用地。

防治措施：

该区主要进行边坡治理，对已形成的开采边坡清理、挂网喷播，植被养护。

实施时间：

近期：2025 年 4 月-2027 年 12 月，对+165m 以上、+150m-+165m、+135m-+150m、+120-+135m 边坡清理、挂网喷播、植被养护。

远期：2028 年 1 月-2030 年 12 月，植被养护。

(3) 工业场地、办公生活区覆土植树复垦为林地综合治理区（2027 年 1 月-12 月）。

该区为工业场地、办公生活区，面积 6.56hm<sup>2</sup>（98.3 亩），土地破坏类型为其他草地、采矿用地、公路用地、裸岩石砾地。

防治措施：矿山开采结束后，工业场地、办公生活区复垦为林地，主要采取建筑物拆除、场地清理、覆土、植树的方式进行复垦，并修建林间道路、排水沟、植被养护等。

实施时间：2027 年 1 月-12 月。

(4) 矿山道路保留区（2027 年 1 月-12 月）。

该区域面积 0.91hm<sup>2</sup>（13.7 亩），土地破坏类型为商业服务业设施用地、采矿用地、农村道路、公路用地、裸岩石砾地。

治理措施：矿山道路作为农村道路留续使用，矿区北部覆土植树。

实施时间：2027 年 1 月-12 月。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分 区	露天采场平台覆土植树复垦为林地综合治理区	露天采场边坡挂网喷播复垦为草地综合治理区	工业场地、办公生活区覆土植树复垦为林地综合治理区	矿山道路保留区
面 积	11.37hm <sup>2</sup>	2.09hm <sup>2</sup>	6.56hm <sup>2</sup>	0.91hm <sup>2</sup>
位 置	+165m、+150m、+135m安全平台、清扫平台、+120m坑底平台	+165m以上、+150m-+165m、+135m-+150m、+120-+135m边坡	工业场地、办公生活区	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，危险性小。	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。
	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。
防 治 措 施	覆土、植树、修建挡土墙、修建林间道路、开挖排水沟、边坡监测，地形地貌监测、植被管理养护。	边坡清理、挂网喷播、植被管理养护。	场地清理、覆土、植树、修建林间道路、开挖排水沟、地形地貌监测、植被管理养护。	道路保留，北侧道路影响区覆土植树。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、复垦责任范围

复垦责任范围由矿权面积+矿权外实际用地面积构成，矿权面积(扣除已治理复垦区剩余)面积 13.76hm<sup>2</sup>，矿区外围工业场地、办公生活区、矿山道路面积 7.46hm<sup>2</sup>，本项目复垦责任范围面积为 21.22hm<sup>2</sup>。

### 2、复垦区范围

复垦区范围为复垦责任范围中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，根据矿山企业开采计划，矿区西北侧 0.29hm<sup>2</sup> 原始山体不进行开采，因此，复垦区范围面积 20.93hm<sup>2</sup>。

依据徐州万源地质矿产研究有限公司 2025 年 4 月测绘及本次现场实际勘测，测得复垦区各损毁单元拐点坐标。复垦区各损毁单元拐点坐标见下表 3-15。

表 3-15 复垦区各损毁单元拐点坐标（2000 国家坐标系）

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	27	*****	*****
2	*****	*****	28	*****	*****
3	*****	*****	29	*****	*****
4	*****	*****	30	*****	*****
5	*****	*****	31	*****	*****
6	*****	*****	32	*****	*****
7	*****	*****	33	*****	*****
8	*****	*****	34	*****	*****
9	*****	*****	35	*****	*****
10	*****	*****	36	*****	*****
11	*****	*****	37	*****	*****
12	*****	*****	38	*****	*****
13	*****	*****	39	*****	*****
14	*****	*****	40	*****	*****
15	*****	*****	41	*****	*****
16	*****	*****	42	*****	*****
17	*****	*****	43	*****	*****
18	*****	*****	44	*****	*****
19	*****	*****	45	*****	*****
20	*****	*****	46	*****	*****
21	*****	*****	47	*****	*****
22	*****	*****	48	*****	*****
23	*****	*****	49	*****	*****
24	*****	*****	50	*****	*****
25	*****	*****	51	*****	*****
26	*****	*****	52	*****	*****

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
53	*****	*****	88	*****	*****
54	*****	*****	89	*****	*****
55	*****	*****	90	*****	*****
56	*****	*****	91	*****	*****
57	*****	*****	92	*****	*****
58	*****	*****	93	*****	*****
59	*****	*****	94	*****	*****
60	*****	*****	95	*****	*****
61	*****	*****	96	*****	*****
62	*****	*****	97	*****	*****
63	*****	*****	98	*****	*****
64	*****	*****	99	*****	*****
65	*****	*****	100	*****	*****
66	*****	*****	101	*****	*****
67	*****	*****	102	*****	*****
68	*****	*****	103	*****	*****
69	*****	*****	104	*****	*****
70	*****	*****	105	*****	*****
71	*****	*****	106	*****	*****
72	*****	*****	107	*****	*****
73	*****	*****	108	*****	*****
74	*****	*****	109	*****	*****
75	*****	*****	110	*****	*****
76	*****	*****	111	*****	*****
77	*****	*****	112	*****	*****
78	*****	*****	113	*****	*****
79	*****	*****	114	*****	*****
80	*****	*****	115	*****	*****
81	*****	*****	116	*****	*****
82	*****	*****	117	*****	*****
83	*****	*****	118	*****	*****
84	*****	*****	119	*****	*****
85	*****	*****	120	*****	*****
86	*****	*****	121	*****	*****
87	*****	*****	122	*****	*****

点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
123	*****	*****	159	*****	*****
124	*****	*****	160	*****	*****
125	*****	*****	161	*****	*****
126	*****	*****	162	*****	*****
127	*****	*****	163	*****	*****
128	*****	*****	164	*****	*****
129	*****	*****	165	*****	*****
130	*****	*****	166	*****	*****
131	*****	*****	167	*****	*****
132	*****	*****	168	*****	*****
133	*****	*****	169	*****	*****
134	*****	*****	170	*****	*****
135	*****	*****	171	*****	*****
136	*****	*****	172	*****	*****
137	*****	*****	173	*****	*****
138	*****	*****	174	*****	*****
139	*****	*****	175	*****	*****
140	*****	*****	176	*****	*****
141	*****	*****	177	*****	*****
142	*****	*****	178	*****	*****
143	*****	*****	179	*****	*****
144	*****	*****	180	*****	*****
145	*****	*****	181	*****	*****
146	*****	*****	182	*****	*****
147	*****	*****	183	*****	*****
148	*****	*****	184	*****	*****
149	*****	*****	185	*****	*****
150	*****	*****	186	*****	*****
151	*****	*****	187	*****	*****
152	*****	*****	188	*****	*****
153	*****	*****	189	*****	*****
154	*****	*****	190	*****	*****
155	*****	*****	191	*****	*****
156	*****	*****	192	*****	*****
157	*****	*****	193	*****	*****
158	*****	*****	194	*****	*****

### （三）土地类型与权属

复垦责任范围面积 20.93hm<sup>2</sup>，土地所有权为宿州市萧县凤城街道姬村、王山村集体所有，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 3-16 矿区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权 属		合 计	03	04	05	06	10	10	12
			林地	草地	商业服 务业用 地	工矿仓 储用地	交通 运输 用地	交通运 输用地	其他土地
			0307	0404	05H1	0602	1003	1006	1217
			其他林 地	其他 草地	商业服 务业设 施用地	采矿用 地	公路 用地	农村道 路	裸岩石砾 地
凤城街 道	姬村	7.51	0.02	0.00	0.00	7.49	0.00	0.00	0.00
	王山村	13.41	0.00	0.12	0.04	12.82	0.16	0.13	0.15
合 计		20.93	0.02	0.12	0.04	20.31	0.16	0.13	0.15

## 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

义安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：露天采场开采形成台阶高度 15m，阶段坡度 65°，面积较大的 1 个露天采坑，造成地表原生地形地貌景观严重破坏、对土地的损毁严重。根据矿山地质环境影响预测评估结论，发生崩塌的危险性为小，对含水层破坏为较轻，矿山露天采场等对地形地貌景观破坏为严重，水土环境污染为较轻。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，开挖截水沟；③开展地质环境监测，主要包括地形地貌景观监测、地下水环境、土壤环境监测等；④对破坏土地资源采取“边损毁，边复垦”的措施，对开采过程中形成的终了边坡及平台及时进行地质环境治理及土地复垦工作。在矿山闭坑后，主要采取的治理措施是：对终采底盘按照土地复垦的要求开展土地复垦工程，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现状的开采中已有布置，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、地下水、土壤环境监测，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\*\*\*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，年均利润总额为\*\*\*万元，年均税后利润总额为\*\*\*万元。

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，义安山石灰石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，项目区周边多为林地，植被具有防风固沙、防水土流失功能。

##### 1) 对矿区土地数量的影响

矿区共破坏土地面积 20.93hm<sup>2</sup>。破坏土地类型为其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、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，恢复到可利用的土地类型。

##### 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

矿山开采最终将形成面积较大的露天采坑，最低开采标高+120m。露采场终了形成的宕口将改变了地表水的汇水方向，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，多以地面径流形式汇向采坑东南部设置的蓄水塘，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，矿山生产用水来源使用周边水井、河流，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，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）复垦责任区土地利用现状

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其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。

表 4-1 复垦责任区土地利用现状表 单位：m<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积	所占比例 (%)
03	林地	0307	其他林地	234.8	0.11
04	草地	0404	其他草地	1152.2	0.55
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	384.1	0.18
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	203129.7	97.06
10	交通运输用地	1003	公路用地	1616.0	0.77
10	交通运输用地	1006	农村道路	1263.8	0.60
12	其他土地	1217	裸岩石砾地	1491.9	0.71
合计				209272.5	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，并与其他规划相协调。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。

根据前面对义安山矿区土地损毁的现状与预测性分析，主要压占和挖掘的土地类型为其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。

## 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

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

## 3、初步复垦方向

复垦区评价范围为复垦责任范围，面积为 20.93hm<sup>2</sup>，包括露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路。

### (1) 自然社会因素分析

本区属北温带季风区海洋——大陆性气候。冬季干燥寒冷，夏热多雨，春季温暖，秋季凉爽，四季分明。年均气温 14.3℃，1 月最冷达-18℃，7 月最热达+40℃，无霜期 206 天，冰冻期 12 月至次年 2 月中旬，最大冻土深 24cm，日照 2220~2480 小时。年与年际间降雨量不均，年降雨量分配亦不均衡，多集中于 6~8 月。年降水量 700~1400mm，时为干旱，时为雨涝，平均年降水量 855mm，年最大降水量 1400mm，日最大降水量 109mm。矿区春夏两季东南风居多，秋冬两季多偏北风，全年以东南和偏北风居多，西风极为罕见。夏季时有大风，风速 20 米/秒，短时雷雨大风达 9 级以上。

矿体赋存于寒武系张夏组中，呈层状产出，属于沉积型碳酸盐岩矿床。矿层主要为中厚层鲕状灰岩、豹皮状灰岩。矿层沿山体分布，裸露地表，矿体层位和厚度较为稳定，矿体地处背斜核部，东翼倾向 150°，倾角 10-15°。西翼倾向 320°，倾角 25-30°。

依据上述自然条件的分析，复垦区复垦利用应综合考虑和因地制宜。

### (2) 政策因素分析

立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地和建设用地面积。我们结合当地土地利用总体规划求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的

局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以从政策上讲，本次复垦的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

### （3）公众因素分析

各级专家领导的意见以及项目区公众的态度、意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。编制人员以走访、座谈的方式了解和听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业一定要做好复垦工作，由于安徽省萧县义安山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案的生产损毁土地面积较大，大部分村民认为应重点考虑生态恢复，改善当地环境，在条件允许的情况下，尽量复垦为农用地或者林地。

#### 2) 当地相关政府部门参与情况

编制人员向宿州市萧县自然资源和规划部门收集项目区土地利用现状情况、项目区土地规划情况：

- ① 要求复垦区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- ② 根据项目区实际情况，建议复垦方向因地制宜。
- ③ 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

以上意见在方案已采纳，相关调查资料见报告附件。

综合上述，根据以上对项目区内降水量、气温、湿度等自然社会因素分析以及政策因素分析和公众因素分析，依照复垦区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为了复垦区土地可持续利用，其土地复垦利用方向应考虑农用地、林地。

### （4）评价单元的划分

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、平台、边坡、工业场地、办公生活区、矿山道路、原始山体 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，坡角达到 65°，又可分为边坡和边坡平台。故将采矿场分为露天采场坑

底和采矿场边坡、露天采场边坡平台三个评价单元；工业场地有破碎车间及其他配套设施，单独作为一个评价单元；办公生活区单独作为一个评价单元；矿山道路单独作为一个评价单元，原始山体单独作为一个评价单元，见表 4-2。

每个评价单元根据各自不同的特点，各评价单元初步复垦如下：

露天采场坑底：损毁前主要土地类型为采矿用地，采场开采完毕后，对采坑坑底进行简单的土地平整，并结合当地政府意见，考虑初步复垦方向为林地。

露天采场边坡：损毁前土地类型主要为采矿用地，采场开采完毕后，边坡高陡，不易覆土，参考周围地形地貌，考虑初步复垦方向为草地。

露天采场边坡平台：损毁前土地类型主要为采矿用地，采场开采完毕后，对边坡平台进行土地平整、覆土植树，参考周围地形地貌，考虑初步复垦方向为林地。

工业场地：损毁前土地类型主要为采矿用地和其他草地，待矿山开采结束后进行厂房及机械设备拆除，平整、覆土植树，参考周围地形地貌，考虑初步复垦方向为林地。

办公生活区：损毁前土地类型主要为采矿用地、公路用地，但根据现场调查，待矿山闭坑后进行建筑物拆除，平整、覆土，参考周围地形地貌，初步复垦方向考虑为林地。

矿山道路：根据土地利用现状及规划，在矿山开采结束后，参考周围地形地貌，矿山道路两侧及周边植树，作为道路绿化带，复垦方向初步为农村道路。

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	单元数量	单元面积	备注
压 占	工业场地	1	6.13	
	办公生活区	1	0.42	
	矿山道路	1	0.91	
挖 损	露天采场平台	1	1.07	+165m 平台、+150m 平台、+135m 平台
	露天采场边坡	1	2.09	+180m~+165m 边坡 +165m~+150m 边坡 +150m~+135m 边坡 +135m~+120m 边坡
	露天采场坑底平台	1	10.31	+120m 坑底平台
合 计		7	20.93	

#### 4、土地复垦适宜性评价

##### (1) 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。

#### （2）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 (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
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	1	1
	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,	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没, 排	2 等	2 等	2 等
限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
	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	1	1
	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：露天采场坑底平台为+120m，开采结束后整个坑底地势较平坦，由于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，不会产生积水。根据表 4-5，露天采场坑底平台适宜性评价结果为不宜耕、宜林二等地、宜草二等地。

表 4-5 露天采场坑底适宜性评价结果

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		差距较小	<3	<40	较好	2~10	6.5-7.5	林地 草地	土壤缺乏,有效土层厚度不够
	宜耕	等级	2	1	N	1	2	1	1	
	宜林		1	1	2	1	1	1	1	
	宜草		1	1	2	1	1	1	1	

露天采场终了边坡：由于露天采场边坡高度约 15m，坡角 65°，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。

表 4-6 露天采场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	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	较好	2~10	6.5-7.5	林地 草地	坡度高陡,约65°,有效土层厚度不够
	宜耕	等级	N	N	N	1	2	1	1	
	宜林		3	N	2	1	1	1	1	
	宜草		3	3	1	1	1	1	1	

露天采场终了平台复垦：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，大气降水可自然排泄，不会产生积水。待露天采场开采完成后，可进行覆土，修建挡土墙，植树绿化。本方案覆土来源为外运土，含有一定的砾石，砾石

含量小于 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不宜耕，宜林二等地、宜草二等地。

表 4-7 露天采场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	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	<40	较好	2~10	6.5-7.5	林地草地	有效土层厚度不够
	宜耕	等级	3	1	N	1	2	1	1	
	宜林		2	1	2	1	1	1	1	
	宜草		2	1	2	1	1	1	1	

工业场地：待矿山开采结束后，对地表建筑物进行清理，然后进行土地平整，地面坡度小于 15°。由于长期压占，土壤肥力下降，砾石含量较高。据表 4-8，工业场地适宜性评价结果为宜耕三等、宜林二等地、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	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	取值		3-15	40-60	较好	2-10	6.5-7.5	林地	有效土层厚度不够
	宜耕	等级	2	3	1	2	1	1	
	宜林		2	2	1	1	1	1	
	宜草		1	1	1	1	1	1	

办公生活区：待矿山开采结束后，对地表建筑物进行清理，然后进行土地平整，地面坡度小于 15°。由于长期压占，土壤肥力下降，砾石含量较高。据表 4-9，工业场地适

宜性评价结果为宜耕三等、宜林二等地、宜草一等地。

表 4-9 办公生活区适宜性评价结果

参评单元	内 容		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
工业 场地	取 值		3-15	40-60	较好	2-10	6.5-7 .5	林地	有效 土层 厚度 不够
	宜 耕	等 级	2	3	1	2	1	1	
	宜 林		2	2	1	1	1	1	
	宜 草		1	1	1	1	1	1	

矿山道路：矿山道路地势相对比较平坦，均为水泥硬化路面。后期复垦时，可直接对道路两侧进行植树，北侧靠近山体道路破坏面积较大，可进行覆土后栽植树木，营造道路绿化带；道路路面仍保留，以便后期矿山复垦时管护的便道使用。

#### (6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性分析，露天采场边坡、矿山道路已确定复垦方向，为草地和农村道路；露天采场坑底平台、工业场地、办公生活区适宜性等级定性评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素、政府部门及当地居民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场坑底平台、边坡平台：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，考虑到原土地利用状况以及周边地类，将其复垦为林地；

工业场地及办公生活区：工业场地及办公生活区适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜耕、宜林、宜草，考虑到原土地利用状况、周边地类，将其复垦为林地。

结合评价等级和初步复垦方向，根据可行性和最佳效益及因地制宜原则，结合矿区自然因素情况，在降水量较大的月份，项目区很容易造成水土流失，若遇大风季节，也容易形成沙尘天气，影响周围环境，此外，土地复垦还结合了宿州市萧县自然资源和规划局土地利用总体规划，对于宜林二等地，由于土层较薄，土壤中含有砾石，为了更好

的适应丘陵地貌，选择种植侧柏。并类比周边同类矿山复垦经验，确定最终适宜性评价方向。土地适宜性评价结果见下表 4-10。

表 4-10 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元
工业场地	乔木林地	6.13	工业场地
办公生活区	乔木林地	0.42	办公生活区
矿山道路	农村道路	0.60	矿山道路
	乔木林地	0.31	矿山道路
露天采场平台	乔木林地	1.07	露天采场平台
露天采场边坡	其他草地	2.09	露天采场边坡
露天采场底盘	乔木林地	10.31	露天采场坑底平台
合计		20.93	

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

项目区属暖温带气候，年平均降水量为 855mm，雨季多集中在 6、7、8、9 四个月，平均占全年降雨量的 80%以上，降雨量基本能满足树木正常生长需求。矿区破碎站西侧附近有四口深水井，可满足复垦区后期的用水需求。

#### 2、土资源平衡分析

##### ①供土量分析

矿山基岩裸露，挖损及压占破坏的土地主要为采矿用地，以往开采前剥离的表土及风化层均已进行综合利用。目前矿界范围内原始山体较少，表土匮乏，所需的土源全部外购。

##### ②需土量分析

本次复垦为林地采用覆土复垦，其中露天采场终采底盘覆土为 61842.5m<sup>3</sup>；工业场地及办公生活区覆土为 19662.2m<sup>3</sup>；边坡平台覆土 6400.1m<sup>3</sup>；道路北侧覆土 940.0m<sup>3</sup>；合计 88844.8m<sup>3</sup>。

表 4-11 项目区土源供给量综合一览表

覆土单元	覆土量 (m <sup>3</sup> )	剥离量 (m <sup>3</sup> )	土源缺口 (m <sup>3</sup> )
露天采场底盘	61842.5	0.0	88844.8
工业场地及办公生活区	19662.2		
露天采场平台	6400.1		
矿山道路北侧	940.0		
合计	88844.8	0.0	88844.8

### 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 88844.8m<sup>3</sup>。矿山企业将购买矿区周边的耕植土，用于矿山后期治理与复垦（见附件 11 购土协议）。

照片 4-1 土源地现状

照片 4-2 土源地现状

#### （四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）相关规定，结合宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区灰石矿的特点，制定本方案土地复垦质量要求。

##### 1、露天采场坑底平台土地复垦质量要求

露天采场坑底经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

（1）用 74kW 推土机对露天采场底盘进行平整清理，使采场平台尽可能平坦，避免出现高低不平的地段，有效降低边坡坡度，平整后坡度一般不超过 5°。

（2）损毁土地复垦为林地，对整个露天采场底盘覆土 60cm，进行穴状植树。株距、行距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

（3）栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如侧柏。

（4）复垦初期，可播撒化肥，增加土壤肥力，满足植物生长需求。

（5）复垦为其他林地，三年后林木郁闭度 $\geq 0.3$ ，成活率达到 80%以上。

##### 2、露天采场边坡土地复垦质量要求

露天采场终了边坡经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为其他草地。

（1）采用手动或机械撬动对边坡的浮石进行清理，使其无浮石、危岩体存在。

（2）采用挂网喷播技术进行边坡绿化，并定期养护。

（4）一年后，藤草覆盖率 70%以上。

##### 3、露天采场平台土地复垦质量要求

露天采场平台经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

（1）用 74kW 推土机对露天采场平台进行平整清理，使采场平台尽可能平坦，避免出现高低不平的地段，有效降低边坡坡度，平整后坡度一般不超过 5°。

（2）损毁土地复垦为林地，平台覆土 60cm 后按照株距、行距为 3.0m×2.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

（3）栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如侧柏。

（4）复垦初期，可播撒化肥，增加土壤肥力，满足植物生长需求。

（5）复垦为其他林地，三年后林木郁闭度达  $\geq 0.3$ ，成活率达到 80%以上。

##### 4、工业场地及办公生活区土地复垦质量要求

工业场地经土地适宜性评价结合当地土地利用总体规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，地面建筑主要以砖砌结构为主，拆除后的建筑垃圾可运至凤城街道的垃圾中转站。

(2) 用 74kW 推土机对场地进行平整清理，使采场平台尽可能平坦，避免出现高低不平的地段，有效降低边坡坡度，平整后坡度一般不超过 15°。

(3) 损毁土地复垦为林地，对工业场地及办公生活区覆土 30cm，进行穴状植树。株距、行距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

(4) 栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如侧柏。

(5) 复垦初期，可播撒化肥，增加土壤肥力，满足植物生长需求。

(6) 复垦为其他林地，三年后林木郁闭度 $\geq 0.3$ ，成活率达到 80%以上。

#### 5、矿山道路土地复垦治理要求

矿山道路经土地适宜性评价结合当地土地利用规划，因地制宜，道路保留后续使用，进山道路北侧因修路挖损区域植树。

(1) 北侧矿山道路挖损区域覆土 30cm，进行穴状植树。株距、行距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

(2) 栽植的树种选择有针对性、适宜性、与周围树木的协调一致性，如刺槐。

## 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土地复垦预防

#### （一）目标任务

##### 1、矿山地质环境保护预防的目标任务目标：

- 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）含水层保护预防

本矿山设计圈定的开采终了境界最低开采标高为+120m，开采层位均位于侵蚀基准面（+37.5m）标高以上，采矿活动对含水层影响较轻。主要采取防治措施为地下水水质的监测。对矿区周边村庄分别采取地下水水样，进行水质分析，通过上下游地下水情况进行对比监测，及时发现矿山开采对地下水影响问题，以防止矿山开采造成地下水污染。

##### （2）水土环境保护预防

对矿区周围地表水、地下水和土壤定期进行检测，以保护水土环境。

##### 2、土地复垦预防目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

#### （二）主要技术措施

1、矿山地质环境恢复治理工程必须坚持先设计后施工的原则，委托具有相应资质的单位进行勘察、设计；委托具有相应资质的单位按设计进行施工；委托监理单位进行全程监理，确保工程质量；建设单位应保证严格按矿山环境保护与恢复治理方案设计报告和设计图纸进行施工。

2、加强与当地自然资源和规划主管部门和相关技术专业机构的沟通，争取技术支持；矿山环境恢复治理工作应纳入当地矿山环境保护与恢复治理总体规划，接受当地政府和

国土资源管理部门的指导和监督。

3、加强矿山领导及员工对矿山地质环境恢复治理相关法律法规和专业技术知识的学习培训。

4、完善管理规章制度。为保证矿山环境保护与恢复治理方案的实施，建立健全矿山环境保护与恢复治理技术档案与管理制度，实现工作的科学性和系统性。

## 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

萧县义安山矿区矿山地质环境治理主要工程设计有以下几个方面：

- 1、矿山开采结束后对各开采平台及边坡进行清理；
- 2、对开采形成的边坡进行挂网喷播；
- 3、对开采形成的平台覆土植树，修建挡土墙；
- 4、最终边坡坡脚线外修建拦石坝；
- 5、设立警示标志。

### （三）技术措施

#### 1、边坡平台清理工程

矿山开采结束后，在矿区周边将会形成+165m、+150m、+135m三个安全平台，安全平台及边坡上会有松散的碎石及危岩分布，在进行矿山治理及土地复垦前需对安全平台及边坡上清除，清理面积为31580.6 m<sup>2</sup>。

#### 2、边坡挂网喷播工程

对清理后的+120m至+165m边坡进行挂网客土喷播，面积为20913.7m<sup>2</sup>。

施工工艺流程：山体修整切坡、清除危石→钻孔、打眼→锚杆施工→铁丝网安装→打钢钉、固定锚杆→制作草纤维混合料第一遍喷浆→制作草纤维、泥粘土混合料第二遍

喷浆→制作草纤维、泥粘土、泥土、草籽混合料第三遍喷浆→养护。

①山体切坡：根据山体实际情况，用履带式挖掘机一台对山体边坡进行修整，每 15 米高度一个台阶，清除山体松动岩石、土坡浮土、山顶处松散植被，方便客土喷播机开上台阶作业，清下的石料、杂土用挖掘机、装载机装车，自卸车运出场外。

②锚杆施工：锚杆的施工工序是：清除坡面杂物→钻孔、清孔→填放锚杆药→填放锚杆→锚杆铅封头紧固（铺设铁丝网后，每张网需要 3 个锚杆固定）。锚杆规格为 40×14。

③铺设铁丝网施工：成品镀锌铁丝网规格是 2m×20m，网孔 60 见方。根据作业面层分层、分段铺设铁丝网（可裁剪），钢筋网之间的连接可采用搭接，搭接长度不小于一个网格边长，并随壁面随坡就势铺设。每片成品镀锌铁丝网不少于 3 个锚杆，每平方米铁丝网不少于 6 根钢钉（钢钉规格 8×12，采用发电机配合冲击钻打眼安装）。

④草籽混合喷浆面层：草籽混合喷浆共分为 3 次完成，第一次，草纤维、粘合剂、保水剂、水混合搅拌后喷浆，作为底层喷浆；第二次，在第一次混合液的基础上，再加入有营养土份的泥粘土混合搅拌喷浆，作为中层底料喷浆；第三次，在第二次喷浆混合液的基础上，再加入复合肥、草籽（刺槐、马棘、高羊茅、波斯菊、胡枝子）、泥土混合搅拌喷浆。每次喷浆后可对局部脱落部位进行补喷维护工作。

在喷浆前，应检查锚头与面层铁丝网片的连接是否牢靠，面层内的铁丝网片是否牢固固定在边壁上。喷射顺序为自下而上，射流方向垂直指向喷射面，防止在铁丝网背面出现空隙。

将绿化用草籽与保水剂、粘合剂、及肥料等，在搅拌容器中与水混合成胶状的混合浆液，用客土喷播机将其喷播于坡面上。由于混合浆液中含有保水材料和各种养分，保证了植物生长所需的水和其它营养物质来源，故而植物能够健康、迅速地成长。

配料比例：水：土：草籽等喷播基材=1:2-3:1（其中土的比例是以沙土为基础进行测定的，粘土需要根据具体情况而适当减少添加比例）。每次喷浆间隔时间以 2 天为宜。

### 3、平台复绿工程

在+165m、+150m、+135m 三个安全平台上覆土 60cm，安全平台面积 10666.9 m<sup>2</sup>，共需覆土 6400.1m<sup>3</sup>。按照株距、行距 2m×3m 开挖树坑栽植侧柏（苗高 1.2m-1.5m，地径 1.0cm-1.5cm），坑穴规模 0.6×0.6×0.6（长×宽×深），共计种植树木 1777 棵。

#### 4、挡土墙工程

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，采用浆砌块石砌筑，基础采用 C20 砼浇筑，埋深 30cm，砌筑前夯实基底。挡土墙高 0.8m，宽 0.5m。挡土墙总长 1745m，共需砌石 698.0m<sup>3</sup>。详见图 5-1。

图 5-1 挡土墙断面示意图

#### 5、修筑拦石坝工程

为防止采场边坡坡面上浮石悬石崩落威胁矿山企业工作人员，设计在最终边坡（标高+120m）坡脚线向外扩 10m 处修筑一道拦石坝。采用浆砌块石砌筑，基础采用 C30 砼浇筑，埋深 30cm，砌筑前夯实基底。拦石坝坝底宽 2.0m，高 1.6m，分三层上口收至 1m 宽（底层宽 2m，高 0.6m，中层宽 1.5m，高 0.5m，上层宽 1m，高 0.5m）。拦石坝总长 854m，共需砌石 2092.3m<sup>3</sup>。详见图 5-2。

图 5-2 拦石坝大样图

#### 6、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<sup>2</sup>，规格 800×1600×20mm。
- 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：4 块，设在治理区高陡边坡以及其它险区入口等处。

图 5-3 警示牌断面示意图

#### （四）主要工程量

表 5-1 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	备注
1	边坡平台清理	m <sup>2</sup>	31580.6	
2	挂网喷播	m <sup>2</sup>	20913.7	
3	覆土	根	6400.1	
4	栽植侧柏	棵	1777	
5	修建挡土墙	m <sup>3</sup>	698.0	
6	修建拦石坝	m <sup>3</sup>	2092.3	
7	警示标志设置	个	4	

### 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、终采底盘复垦工程设计

#### ①土地平整

采用机械将露天采场底盘进行平整清理，使其无碎石杂物，同时满足林地平整要求。

#### ②覆土植树

损毁土地复垦为林地，覆土 60cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

#### ③田间道路

为方便后期林地管理及养护，设计在终采底盘中部修建两条林间道路，道路路面宽 2m。

#### ④排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域，在+120m 终采底盘道路一侧修建排水沟。

### 2、工业场地及办公生活区复垦工程设计

#### ①建筑物及设备拆除

矿山生产结束后对其建筑物及生产加工设备进行拆除，包括办公室、厂房、机修车间等，拆除后的建筑垃圾可运至凤城街道的垃圾中转站，运距约 6km。

#### ②土地清理平整

在建筑物拆除清理后，还应将碎石等杂物全部清出场外，同时对场地进行平整，使其整体坡度小于 15°。

#### ③覆土植树

损毁土地复垦为林地，覆土 30cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

#### ④排水沟

为保证工业场地汇水及时排出植被恢复区域，在场地中部及道路一侧修建排水沟，排水沟与南侧蓄水池连接。

### 3、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，其通矿道路经过平整修理可保留作为当地居民的生产、生活道路；北侧靠近露天采场区域覆土 30cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

### （三）技术措施

#### 1、终采底盘复垦技术措施

##### ①土地平整

矿山开采结束后形成终采底盘面积 103070.8 m<sup>2</sup>，首先对终采进行清理平整、使其整体坡度小于 5°，土地平整面积 10.31hm<sup>2</sup>。

##### ②覆土植树

清理整平后对终采底盘进行覆土，厚度 60cm，共需覆土 61842.5m<sup>3</sup>，采用坑穴栽植侧柏（苗高 1.2m-1.5m，地径 1.0cm-1.5cm），树坑间距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm，共计种植树木 11452 棵。

##### ③林间道路

设计新建的林间道路宽 2m，边坡 1:1，路基 2.6m。道路高处地面 0.3m，采用排土场内的废弃碎石作为路基，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。林间道路总长约 595m。覆废弃碎石 0.2m，横截面积 0.48 m<sup>2</sup>；覆废弃碎石量约:285.6m<sup>3</sup>；覆土厚度 0.1m，横截面积 0.22 m<sup>2</sup>，覆土量约:130.9m<sup>3</sup>。

图 5-4 林间道路横断面图

##### ④排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域，在终采底盘四周及道路一侧开挖排水沟，设计排水沟规格上口宽 100cm，下口 40cm，高 50cm，排水沟开挖后底部进行夯实，并用碎石进行垫层，排水沟长 969m，共计开挖土方 339.2m<sup>3</sup>。排水沟示意图见图 5-5。

底盘排水沟下穿林间道路，设计采用成品二级钢筋混凝土排水管，规格：内径 600mm ×长 2500mm ×管壁厚度 60mm。共需排水管 3 根。

图 5-5 排水沟示意图

## 2、工业场地及办公生活区土地复垦技术措施

### ①建筑物拆除

矿山生产结束后对其建筑物及地面硬化进行拆除，包括值班室、材料房、加工车间，破碎筛分车间，办公生活区住宿楼、办公楼等。共计拆除砖混结构 1064m<sup>3</sup>。工业场地和办公生活区水泥硬化地面全部拆除，拆除厚度 0.1cm，拆除总面积约 8000m<sup>2</sup>，拆除工程量 800m<sup>3</sup>。拆除后的建筑垃圾可运至凤城街道的垃圾中转站，运距约 6km。

表 5-2 拆除工程量一览表

编号	项目名称	长	宽	高	墙厚	拆除方量	备注
		m	m	m	m	m <sup>3</sup>	
1	值班室	4	3	3	0.25	14	
2	材料库房	5	3	3	0.25	16	
3	加工车间	50	40	3	0.25	710	
4	配电室等其他	2	2	2	0.25	5	
5	办公室	30	10	6	0.25	195	两层
6	宿舍楼	20	8	6	0.25	124	两层
合计						1064	

### ②土地平整

建筑物拆除清运后对场地进行清理平整、使其整体坡度小于 15°，土地平整面积 65540.7m<sup>2</sup>。

## ③覆土植树

清理整平后对工业场地及办公生活区进行覆土，覆土面积 65540.7 m<sup>2</sup>，厚度 30cm，共需覆土 19662.2m<sup>3</sup>，采用坑穴栽植侧柏（苗高 1.2m-1.5m，地径 1.0cm-1.5cm），树坑间距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm，共计种植树木 7282 棵。

## ④排水沟

为保证场地汇水及时排出植被恢复区域，在工业场地中部开挖排水沟，设计排水沟规格上口宽 100cm，下口 40cm，高 50cm，排水沟开挖后底部进行夯实，并用碎石进行垫层，排水沟长 489m，共计开挖土方 171.2m<sup>3</sup>。排水沟示意图见图 5-5。

## 3、矿山道路复垦技术措施

现有矿山道路宽 6-9m，均为水泥硬化路面，矿山开采结束后，可保留原有硬化道路作为农村道路使用。

矿山道路北侧靠近山体的区域清理整平后覆土 30cm 后进行穴状植树，该处面积约 3133.4 m<sup>2</sup>，共需覆土 940.0m<sup>3</sup>，采用坑穴栽植侧柏（苗高 1.2m-1.5m，地径 1.0cm-1.5cm），树坑间距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm，共计种植树木 348 棵。

## （四）主要工程量

表 5-3 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	备注
终采底盘	1	清理整平	m <sup>2</sup>	103070.8	底盘
	2	栽植侧柏	棵	11452	株距*行距（3m*3m）
	3	覆土	m <sup>3</sup>	61842.5	厚度 60cm
	4	开挖土方	m <sup>3</sup>	339.2	排水沟
	5	排水管	m	7.5m	3 根
	6	林间道路	m	595	养护道路
工业场地及办公生活区	1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	1864	砖混结构及混凝土
	2	土地清理整平	m <sup>2</sup>	65540.7	工业场地及办公生活区
	3	覆土	m <sup>3</sup>	19662.2	覆土 0.3m
	4	栽植侧柏	棵	7282	株距*行距 3m*3m
	5	开挖土方	m <sup>3</sup>	171.2	排水沟
矿山道路	1	覆土	m <sup>3</sup>	940.0	树坑
	2	栽植侧柏	棵	348	侧柏

表 5-4 矿山土地复垦工程量汇总

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	清理整平	m <sup>2</sup>	168611.5	底盘、工业场地、办公生活区
2	栽植侧柏	棵	19082	株距*行距（3m*3m）
3	覆土	m <sup>3</sup>	82444.7	底盘厚度 60cm，工业场地及办公区 30cm
4	开挖土方	m <sup>3</sup>	510.4	排水沟
5	排水管	m	7.5	3 根
6	林间道路	m	595	养护道路
7	砌体拆除	m <sup>3</sup>	1864	砖混结构及混凝土

#### 四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山生产对当地含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水，本方案不设含水层破坏修复工程。

#### 五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程。

#### 六、矿山地质环境监测

##### （一）目标任务

##### 1、监测的目的

本次监测主要依据为崩塌、滑坡、泥石流监测规程《DZ/T 0223—2004》、滑坡、崩塌监测测量规范《DZ/T 0227—2004》、地表水和污水监测技术规范《HJ/T912002》，根据矿山地质环境影响评估结果，为掌握矿山地质环境问题的发生、演化趋势、制定矿山地质环境保护和综合治理方案提供基础资料，为实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

##### 2、监测的任务

- ①对遭受矿业活动破坏的边坡、水、土地资源进行环境监测；
- ②对矿业活动引发的边坡进行动态监测，对水、土污染进行动态监测；

##### （二）监测设计

1、采用目视观测及仪器监测等方法，对露天采场边坡进行监测，为判断边坡稳定性及治理提供依据；

2、水土环境污染检测主要是对露天采场开采过程中，爆破材料对地下水和土壤可能造成的污染进行检测；可能造成周围地表水、地下水和土壤的污染进行检测。

### （三）监测技术措施

#### （一）监测目的

边坡监测主要对露天采场开采过程中造成的边坡变化进行动态监测，水土环境污染检测主要是对露天采场开采过程中，爆破材料对地下水和土壤可能造成的污染进行检测；对废石场淋滤可能造成周围地下水和土壤的污染进行检测。通过样品分析，对比土壤和地下水水质的变化，及时发现矿山对周围水土环境的影响，以便采取相应的防治措施。

#### （二）监测内容

高陡边坡动态变化、露天采场土壤情况和露天采场周围水质。

#### （三）监测方法

##### （1）边坡动态监测

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，可与矿山水土资源监测同步进行。

②监测内容：矿山开采引起的地质灾害监测；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。

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2个边坡监测点。

##### （2）水样的采集与监测

①采样时间及频率：每年分别在枯水期（1月份）和丰水期（8月份）对地下水和地表水取样2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）、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、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，化验结果参照地表水和污水监测技术规范《HJ/T 91-2002》、《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：矿区工业场地蓄水池；地下水：由于矿山属山坡露天开采，矿区内没有揭露地下水，取样地点为工业场地西侧水井。

### （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。

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《土壤环境质量标准》（GB 36600-2018）进行评价。

### ④监测布点

土壤监测点共布置 2 个，在工业场地和露天采场分别布设一个监测点（见附图 6）。

### （四）主要工作量

边坡监测点次：2（矿山剩余生产服务年限）×1.8×12=43 次。

水质监测点次：2（矿山剩余生产服务年限）×1.8×2=7.2 次，约 8 次。

土壤监测点次：2（矿山剩余生产服务年限）×1.8=3.6 次，约 4 次。

表 5-5 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	监测点·次
1	水土环境污染监测	水质监测点	2	枯水、丰水	1.8	8
		土壤监测点	2	每年一次	1.8	4
2	边坡监测		2	每月一次	1.8	43

## 七、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，对复垦的林地和草地进行管护，防止复垦的林地、草地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，以保证达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，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、复垦区原地貌地表状况监测

由于矿山开采形成露天采场，将导致地形地貌发生变化，在开采结束前，对整个复垦区的原始地形地貌进行监测，以便后期矿山开采后更好的与原始地形进行对比。另对土地利用状况原始数据进行保留，对后期的变化进行跟踪研究。以及采集和监测对比项目区土壤信息情况变化情况等。

### 2、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，废石堆放处周围还应重点对土壤及地下水污染情况进行监测。

### 3、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

复垦为林地、草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。本项目林地复垦土壤质量监测方案见下表 5-6。

表 5-6 林地、草地复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率 次·年 <sup>-1</sup>	监测点数量 个	样点持续监测时间 年
地面坡度	1	2	3
pH	1	2	3
有效土层厚度	1	2	3
土壤质地	1	2	3
土壤砾石含量	1	2	3
土壤容重(压实)	1	2	3
有机质	1	2	3

### (2) 复垦植被监测

复垦为林地、草地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随即调查法。在复垦规划的服务年限内，每年监测一次。林草地复垦植被恢复监测方案见下表 5-7。

表 5-7 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频率 次·年 <sup>-1</sup>	监测点数量个
成活率	1	2
郁闭度	1	2
单位面积蓄积量	1	2

### (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林地和草地。

#### (1) 管护面积

本方案管护面积为复垦责任范围面积为林地和草地面积，管护面积为 20.93hm<sup>2</sup>。

#### (2) 管护频率

本方案管护时间为复垦结束后 3 年，每年一次。

#### (3) 管护内容

##### ①水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼数成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

## ②养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，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影响。在以林带侧根

扩展与附近作物争水争肥为胁地主要因素的地区,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。合理选种胁地范围内的作物种类,能在一定程度上减轻胁地影响。选择深根型树种(主根发育,侧根较少),并结合沙漠、道路、沟壕合理配置林带,可减少相对应的胁地距离。

#### (四) 主要工程量

##### 1、复垦区原地貌地表状况监测工程量

生产期间,每年监测该期复垦区内地貌地表情况,监测总面积 20.93m<sup>2</sup>,每年监测记录一次,共监测 2 次。

##### 2、土地损毁监测工作量

生产期间,对复垦区内的土地按照损毁情况进行监测,并对损毁程度进行记录。

监测总面积为 20.93m<sup>2</sup>,每年监测记录一次,监测年限贯穿整个生产过程,共计 2 次。

##### 3、复垦效果监测工程量

###### 1) 土壤质量监测工程量

土壤质量监测频率每年一次,监测点包括全部复垦对象,监测年限从为复垦后一直到管护期结束,监测面积 20.93m<sup>2</sup>。

###### 复垦植被监测工程量

复垦植被监测面积为 20.93hm<sup>2</sup>,对复垦方向为林地、草地的复垦单元,每年监测 1 次计算,监测年限一直到管护期结束。

###### 3) 管护工程量测算

本方案管护区域面积为 20.93hm<sup>2</sup>。

## 八、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设置绿化带，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\*\*\*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、增设除尘装置、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实行动态监测。

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。

②设置雨水截（排）水沟，并建设沉淀池或蓄水池，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、对开采过程中形成的边坡及平台进行边开采边治理，开采边坡进行挂网喷播绿化，矿坑平台上进行挖坑植树绿化。

3、矿山开采结束后，对终采底盘进行复垦，将其复垦成林地；对矿山生产过程中压占的工业场地、办公生活区、矿山道路进行治理恢复与土地复垦，其中工业场地及办公生活区复垦为林地，矿山道路复垦为农村道路。复垦结束后定期进行监测养护。

### 二、阶段实施计划

矿山地质环境治理与土地复垦方案规划年限为 5.8 年（2025 年 4 月-2030 年 12 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，制定的治理复垦规划分近期和远期。

#### （一）近期工作安排（2025 年 4 月-2027 年 12 月）

本阶段为矿山生产至开采结束后一年。主要任务包括边坡平台的边开采边治理，矿山开采结束后坑底平台、工业场地、办公生活区、矿山道路的全面复垦。

#### （二）远期工作安排（2028 年 1 月-2030 年 12 月）

此阶段为矿山后期管护阶段，主要任务为矿山已复垦植被的灌溉、施肥、病虫害防治、苗木更换等，对整个复垦责任范围进行监测。

### 三、近期年度工作安排

矿山地质环境治理及土地复垦近五年年度工作安排：

第一年（2025.4-2025.12）：本阶段+150m 标高以上资源开采结束，形成了+180m-+165m、+165m-+150m 边坡及+165m、+150m 的安全平台。本阶段主要任务为：

地质环境保护：①+180m-+165m、+165m-+150m 边坡挂网喷播 3375.3 m<sup>2</sup>；②覆土

3292.6m<sup>3</sup>；③外购土源 3292.6m<sup>3</sup>；④栽植侧柏 914 棵；⑤修建挡土墙 718m。

地质灾害预防与治理：①对新形成的+180m-+165m、+165m-+150m 露天采场边坡、岩面进行治理，对危岩、碎石进行清理，清理面积 3230.3 m<sup>2</sup>；②安装警示牌 4 块。

土地复垦：无

地质环境监测：

①边坡监测 19 次、水质分析监测 4 件、土壤环境污染监测 2 件。

②对露天采场进行巡视监测 1 次、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测 1 次；

植被养护：对已治理及复垦区 0.87hm<sup>2</sup> 进行管理养护（具体工程量见表 6-22）。

第二年(2026.1-2026.12)：本阶段+135m 标高以上资源开采结束，形成了+150m-+135m 边坡及+135m 的安全平台。本阶段主要任务为：

地质环境保护：①+150m-+135m 边坡挂网喷播 9523.1 m<sup>2</sup>；②覆土 3107.5m<sup>3</sup>；③外购土源 3107.5m<sup>3</sup>；④栽植侧柏 863 棵；⑤修建挡土墙 1027m。

地质灾害预防与治理：①对新形成的+150m-+135m 露天采场边坡、岩面进行治理，对危岩、碎石进行清理，清理面积 2977.1 m<sup>2</sup>。

土地复垦：无

地质环境监测：

①边坡监测 24 次、水质分析监测 4 件、土壤环境污染监测 2 件。

②对露天采场进行巡视监测 1 次、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测 1 次；

植被养护：对已治理及复垦区 1.47hm<sup>2</sup> 进行管理养护（具体工程量见表 6-22）。

第三年(2027.1-2027.12)：本阶段+120m 标高以上资源开采结束，矿山进行全面治理及复垦阶段。本阶段主要任务为：

地质环境保护：①+135m-+120m 边坡挂网喷播 8015.3 m<sup>2</sup>。

地质灾害预防与治理：①对新形成的+135m-+120m 露天采场边坡、岩面进行治理，对危岩、碎石进行清理，清理面积 4875.9 m<sup>2</sup>；②修建拦石坝 854m。

土地复垦：①场地清理平整 168611.5 m<sup>2</sup>；②砌体拆除 1864m<sup>3</sup>；③砌体外运 1864m<sup>3</sup>；④覆土 82445m<sup>3</sup>；④外购土源 82445m<sup>3</sup>；⑤栽植侧柏 19082 棵；⑥开挖排水沟 1458m；排水管 7.5m；⑦林间道路 595m。

地质环境监测：

①对露天采场进行巡视监测 1 次、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测 1 次；

植被养护：对已治理及复垦区 18.57hm<sup>2</sup> 进行管理养护（具体工程量见表 6-22）。

第四年（2028.1-2028.12）：已复垦区域的管护。

第五年（2029.1-2029.12）：已复垦区域的管护。

表 6-1 近年度地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

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
地质环境保护	挂网喷播	m <sup>2</sup>	3375.3	m <sup>2</sup>	9523.1	m <sup>2</sup>	8015.3	m <sup>2</sup>	0.0	m <sup>2</sup>	0.0
	覆土	m <sup>3</sup>	3292.6	m <sup>3</sup>	3107.5	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0
	外购土方	m <sup>3</sup>	3292.6	m <sup>3</sup>	3107.5	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0
	栽植侧柏	棵	914	棵	863	棵	0.0	棵	0.0	棵	0.0
	修建挡土墙	m	718	m	1027	m	0.0	m	0.0	m	0.0
地质灾害预防与治理	边坡清理	m <sup>2</sup>	3230.3	m <sup>2</sup>	2977.1	m <sup>2</sup>	4875.9	m <sup>2</sup>	0.0	m <sup>2</sup>	0.0
	修建拦石坝	m	0.0	m	0.0	m	854	m	0.0	m	0.0
	安全警示牌	块	4	块	0.0	块	0.0	块	0.0	块	0.0
土地复垦	清理平整	m <sup>2</sup>	0.0	m <sup>2</sup>	0.0	m <sup>2</sup>	168611.5	m <sup>2</sup>	0.0	m <sup>2</sup>	0.0
	砌体拆除	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	1864	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0
	砌体清运	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	1864	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0
	覆土	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	82445	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0
	外购土方	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	82445	m <sup>3</sup>	0.0	m <sup>3</sup>	0.0
	栽植侧柏	棵	0.0	棵	0.0	棵	19082	棵	0.0	棵	0.0
	开挖排水沟	m	0.0	m	0.0	m	1458	m	0.0	m	0.0
	排水管	m	0.0	m	0.0	m	7.5	m	0.0	m	0.0
林间道路	m	0.0	m	0.0	m	595	m	0.0	m	0.0	
地质环境监测	边坡监测	次/点	19/2	次/点	24/2	次/点	0/0	次/点	0/0	次/点	0/0
	地表水环境监测	次/点	2/1	次/点	2/1	次/点	0/0	次/点	0/0	次/点	0/0
	地下水环境监测	次/点	2/1	次/点	2/1	次/点	0/0	次/点	0/0	次/点	0/0
	土壤环境监测	次/点	1/2	次/点	1/2	次/点	0/0	次/点	0/0	次/点	0/0
	地貌地表人工巡查	次/点	1/2	次/点	1/2	次/点	1/2	次/点	0/0	次/点	0/0
	土地损毁情况人工	次/点	1/2	次/点	1/2	次/点	1/2	次/点	0/0	次/点	0/0
植被养护		hm <sup>2</sup>	0.87	hm <sup>2</sup>	1.47	hm <sup>2</sup>	18.57	hm <sup>2</sup>	20.93	hm <sup>2</sup>	20.93

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

(一) 复垦工程费用概算依据

(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) 安徽省财政厅、安徽省国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》(2010)；

(6) 安徽省财政厅、安徽省国土资源厅关于印发安徽省土地开发整理项目预算定额标准的通知（皖国土资[2010]357号）；

(7) 安徽省财政厅、安徽省国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算编制暂行规定》(2010)。

(8) 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)。

(9) 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) 工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

(1) 直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费：参照《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（皖国土资【2010】357号）计算办法，并结合省政府办公厅下发《关于调整全省最低工资标准的通知》，以此为基数计算得甲类工 108.52 元/工日、乙类工 92.63 元/工日（表 7-1、7-2）。

表 7-1 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	62.5
2	辅助工资	以下三项之和	10.19
(1)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×施工津贴系数÷(年应工作天数-年非工作天数)	6.5
(2)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×20%	0.8
(3)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×11÷年应工作天数×35%	2.89
3	工资附加费	以下八项之和	35.83
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	10.18
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.45
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	14.54
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	2.91
(5)	生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.8%)	0.58
(6)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.09
(7)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.45
(8)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(5%)	3.63
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	108.52

表 7-2 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	57.5
2	辅助工资	以下四项之和	4.59
(1)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×施工津贴系数÷(年应工作天数-年非工作天数)	3.25
(2)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×20%	0.2
(3)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×11÷年应工作天数×35%	1.14
3	工资附加费	以下八项之和	30.54
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	4.35
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.62
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	16.32
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	6.21
(5)	生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.8%)	1.24
(6)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.25
(7)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.93
(8)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(5%)	0.62
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	92.63

材料费定额：材料消耗量依据《预算定额》计取，材料价格依据宿州市价格信息查询系统市场信息价，材料价格中已包括了材料的运杂费。

施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

## 2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

依据《编规》，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率见表 7-3。

表 7-3 临时设施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	1.00
2	石方工程	直接工程费	1.00
3	砌体工程	直接工程费	1.00
4	混凝土工程	直接工程费	2.00
5	其他工程	直接工程费	1.00
6	安装工程	直接工程费	20.00

## (2) 间接费

间接费由规费、企业管理费组成。

## 1) 规费

规费包括工程排污费、工程定额测定费。

## 2) 企业管理费

企业管理费指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。

依据《编规》，根据工程类别不同，其取费基数和费率计取见表 7-4。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	9
3	砌体工程	直接费	7
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	65

## (3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《编规》规定，费率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3.00\%$$

## (4) 税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城乡维护建设税和教育费附加等。

依据《编规》规定，项目区位于市区以外，故费率取 9.0%，计算基础为直接费、间接费、利润之和。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 9.0\%$$

### (三) 设备费

本项目设备费主要是项目区凿岩穴植树时购置客土而产生的费用。

### (四) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费和拆迁补偿费等。

#### (1) 前期工作费

前期工作费指土地复垦方案在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等。依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，前期工作费计费基础为工程施工费，费率为 5.2%(结合项目实情)，各项费用取费标准如表 7-5。

表 7-5 前期工作费

序号	费用名称	计算基础	费率 (%)
1	土地清查费	工程施工费	0.30
2	项目可行性研究费	工程施工费	0.50
3	项目勘测费	工程施工费	1.50
4	项目设计与预算编制费	工程施工费	2.40
5	项目招标费	工程施工费	0.50
合 计			5.20

#### (2) 工程监理费

工程监理费指复垦义务人单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。

工程监理费按工程施工费的 0.8%~1.8% 计算，本项目取 1.8%。计算公式为：

$$\text{工程监理费} = \text{工程施工费} \times 1.8\%$$

#### (3) 竣工资收费

竣工资收费指土地复垦方案工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。竣工资收费按工程施工费的 2.8% 计算。计算公式为：

$$\text{竣工资收费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

费率如表 7-6 所示：

表 7-6 竣工验收费率表

序号	费用名称	计算基础	费率(%)
1	项目工程验收费	工程施工费	1.3
2	项目决算编制及决算审计费	工程施工费	0.9
3	整理后土地重估与登计费	工程施工费	0.6
合计		工程施工费	2.8

#### (4) 业主管理费

业主管理费指复垦义务人为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

业务管理费按工程施工费、其他费用合计的 2.3% 计算。计算公式为：

$$\text{业主管理费} = (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 2.3\%$$

#### (五) 监测费和管理维护费

##### (1) 监测费

矿山地质环境监测费主要由地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成，取价标准参照市场价。

土地复垦监测主要为对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测。

##### (2) 管理维护费

管理维护费是针对项目区中部分设施进行管理和维护，对植被进行养护，参照安徽省自然资源厅、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)中取价 29898.55 元/hm<sup>2</sup>。

本项目管理维护费共计  $20.93 \times 29898.55 = 625776.65$  元。

#### (六) 不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。不可预见费按工程施工费、设备购置费和其它费用之和的 2.00% 计算。计算公式为：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备费} + \text{其他费用}) \times 2.00\%$$

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程量为矿山开采后边坡危岩及浮石的清理、安全平台的绿化及地质灾害防治等工程。

表 7-7 矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	费用（元）
1	清理边坡	m <sup>2</sup>	31580.6	1.5	47370.90
2	挂网喷播	m <sup>2</sup>	20913.7	150	3137055.00
3	覆土	m <sup>3</sup>	6400.1	0.90	5760.09
4	外购土方	m <sup>3</sup>	6400.1	30	192003.00
5	栽植侧柏	棵	1777	18.97	33709.69
6	修建挡土墙	m <sup>3</sup>	698	299.78	209246.44
7	修建拦石坝	m <sup>3</sup>	2092.3	333.92	698660.82
8	警示牌	个	4	500	2000.00
9	边坡监测	次	43	50	2150.00
10	水质监测	次	8	3000	24000.00
11	土壤污染监测	次	4	1500	6000.00
合计					4357955.94

## (二) 单项工程量与投资估算

## 1、最终边坡治理费用

按照开发利用方案设计的要求，矿山终采后形成 9 个安全平台。每个台段边坡角不超过 65°；对矿山终采形成的边坡进行适当的削坡、修整，将危石、浮石清理彻底，最终边坡角度整理到 60°以内，松散、危险地段进行处理，边坡修整面积为 31580.6m<sup>2</sup>；设计在本台段开采完成后接着进行边坡治理，边坡采用挂网喷播进行覆绿，平台内回填客土，修建挡土墙。

表 7-8 边坡治理费用估算表

序号	项目名称	单位	数量	费用（元）	备注
1	边坡修整	1.5 元/m <sup>2</sup>	31580.6	47370.90	人工、机械
2	挂网喷播	150 元/m <sup>2</sup>	20913.7	3137055	人工、材料、机械
总费用（元）				3184425.9	

## 2、安全平台治理费用

表 7-9 安全平台治理费用估算表

序号	指标名称	单位	数量	费用（元）	备注
1	覆土	0.9 元/m <sup>3</sup>	6400.1	5760.09	人工费及机械费
2	外购土方	30 元/m <sup>3</sup>	6400.1	192003.00	材料费
3	植树（侧柏）	18.97 元/棵	1777	33709.69	含人工费，成活率按
4	挡土墙	299.78 元/m <sup>3</sup>	698	209246.44	人工、材料、机械
5	拦石坝	333.92 元/m <sup>3</sup>	2092.3	698660.82	
总费用（元）				1139380.04	

### 3、监测费用

矿山地质环境监测由宿州市萧县义安山石料厂安排专人进行，监测时间为矿山整个服务年限，矿山环境监测经费概算为：

表 7-10 监测费用估算表

序号	指标名称	单价	次数	费用	备注
1	边坡监测	50 元/次	43	2150.00	
2	水质监测	3000 元/次	8	24000.00	
3	土壤污染监测	1500 元/次	4	6000.00	
总计		32150.00			

### 4、警示标志设置费用

本次矿山治理设警示标志 4 个，费用估算见表 7-12。

表 7-11 警示标志设置费用估算表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	警示标志设置	500.0 元/个	4	材料及人工费
总费用（元）		2000		

经初步概算，宿州市萧县义安山建筑石料用灰岩矿的矿山环境治理的费用合计为 4357955.94 元。

## 三、矿山土地复垦经费估算

### （一）土地复垦估算成果

本项目估算总投资为 652.94 万元，其中静态总投资为 652.94 万元，差价预备费为 0.0 万元。详见下表：

表 6-12 土地复垦方案估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	5142833.55	78.76%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其它费用	639135.93	9.79%
四	监测费	6000.00	0.09%
五	管理维护费	625776.65	9.58%
六	不可预见费	115639.39	1.77%
七	价差预备费	0.00	0.00%
总计		6529385.52	100.00%

## （二）静态投资总额

本项目估算静态总投资为 652.94 万元。其中工程施工费 514.28 万元，占总投资的 78.76%；其它费用 63.91 万元，占总投资的 9.79%；监测费 0.60 万元，占总投资的 0.09%；管理维护费 62.58 万元，占总投资的 9.58%；不可预见费 11.56 万元，占总投资的 1.77%。

表 6-13 土地复垦方案静态投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	5142833.55	78.76%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其它费用	639135.93	9.79%
四	监测费	6000	0.09%
五	管理维护费	625776.65	9.58%
六	不可预见费	115639.39	1.77%
总 计		6529385.52	100.00%

表 6-14 工程施工费估算表 单位：元

序号	单项名称	直接费		间接费	利润	税金	合计
		直接工程费	措施费				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	土地平整	3697497.53	99832.43	201130.63	119953.82	370657.30	4489071.71
2	农田水利	158383.79	4276.36	8133.01	5123.79	15832.53	191749.48
3	林间道路	19608.77	529.44	1006.91	634.35	1960.15	23739.62
4	农田防护与生态环境保护	362010.35	9774.28	18589.23	11711.22	36187.66	438272.74
总计		4237500.44	114412.51	228859.78	137423.18	424637.64	5142833.55

表 7-15

直接费估算表

单位：元

序号	工程分类名称	人工费	材料费	施工机械使用费	直接工程费	措施费率	措施费	直接费合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	土地平整工程	1038248.96	2473341.00	185907.57	3697497.53	-	99832.43	3797329.96
(1)	土方工程	8013.65	2473341.00	65848.82	2547203.47	2.70%	68774.49	2615977.96
(2)	石方工程	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70%	0.00	0.00
(3)	砌体工程	428341.05	0.00	120058.75	548399.80	2.70%	14806.79	563206.59
(4)	其他工程	601894.26	0.00	0.00	601894.26	2.70%	16251.15	618145.41
2	农田水利工程	92344.32	65671.56	367.91	158383.79	-	4276.36	162660.15
(1)	土方工程	92344.32	63421.56	367.91	156133.79	2.70%	4215.61	160349.40
(2)	石方工程	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70%	0.00	0.00
(3)	砌体工程	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70%	0.00	0.00
(4)	其他工程	0.00	2250.00	0.00	2250.00	2.70%	60.75	2310.75
3	田间道路	8966.53	9548.78	1093.46	19608.77	2.70%	529.44	20138.21
4	农田保护与生态环境保持工程	67502.58	294507.77	0.00	362010.35	-	9774.28	371784.63
(1)	其他工程	67502.58	294507.77	0.00	362010.35	2.70%	9774.28	371784.63
总计		1207062.39	2843069.11	187368.94	4237500.44	-	114412.51	4351912.95

表 7-16

直接工程费估算表

单位：元

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	人工费单价	材料费单价	施工机械使用费单价	人工费小计	材料费小计	施工机械使用费小计	直接工程费合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		土地平整工程						1038248.96	2473341.00	185907.57	3697497.53
(一)		清理平整						601894.26	0.00	0.00	601894.26
1	10038	人工削放坡及找平	100 m <sup>2</sup>	1686.12	356.97		0	601894.26	0.00	0.00	601894.26
(二)		砌体拆除						330856.09	0.00	47331.25	378187.33
1	30080	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	18.64	17749.79		2539.23	330856.09	0.00	47331.25	378187.33
(三)		废石倒运						97484.96	0.00	72727.50	170212.46
1	20250	人工装载重汽车运石渣	100m <sup>3</sup>	18.64	5229.88		3901.69	97484.96	0.00	72727.50	170212.46
(四)		覆土工程						8013.65	2473341.00	65848.82	2547203.47
1	10320	推土机推土	100m <sup>3</sup>	824.45	9.72		79.87	8013.65	0.00	65848.82	73862.48
2		外购土	m <sup>3</sup>	82444.7		30		0.00	2473341.00	0.00	2473341.00
二		农田水利工程						0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		新修斗沟						92344.32	65671.56	367.91	158383.79
1	20089	沟槽土石方开挖	100m <sup>3</sup>	5.10	18106.73	12435.6	72.14	92344.32	63421.56	367.91	156133.80
2		成品排水管	m	7.5		300.0		0.00	2250.00	0.00	2250.00
三	80027	林间道路工程	1000m <sup>2</sup>	1.55	5784.86	6160.5	705.46	8966.53	9548.78	1093.46	19608.77
四		农田保护与生态环境保护保持工程						67502.58	294507.77	0.00	362010.35
(一)		种树						67502.58	294507.77	0.00	362010.35
1	90001	栽植乔木(侧柏)	100 棵	190.82	353.75	1543.38		67502.58	294507.77	0.00	362010.35
总计			-	-	-	-	-	1207062.39	2843069.11	187368.95	4237500.44

表 7-17

间接费估算表

单位：元

序号	工程分类名称 (1)	直接费（或人工费） (2)	费率（%） (3)	合计 (4)
1	土地平整工程	3797329.96	-	201130.63
(1)	土方工程	2615977.96	5%	130798.90
(2)	石方工程	0.00	9%	0.00
(3)	砌体工程	563206.59	7%	39424.46
(4)	其他工程	618145.41	5%	30907.27
2	农田水利工程	162660.15	-	8133.01
(1)	土方工程	160349.40	5%	8017.47
(2)	石方工程	0.00	9%	0.00
(3)	砌体工程	0.00	7%	0.00
(4)	其他工程	2310.75	5%	115.54
3	林间道路工程	20138.21	5%	1006.91
4	农田保护与生态环境保护工程	371784.63	-	18589.23
(1)	土方工程	0.00	5%	0.00
(2)	石方工程	0.00	9%	0.00
(3)	砌体工程	0.00	7%	0.00
(4)	其他工程	371784.63	5%	18589.23
总计				228859.78

表 7-18

其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称 (1)	预算金额 (2)	工程施工费 (3)	各项费用占工程施工费的比例（%） (5)
1	前期工作费	272570.19	5,142,833.55	5.30%
(1)	土地清查费	15428.50		
(2)	项目可行性研究费	25714.17		
(3)	项目勘测费	82285.34		
(4)	项目设计与预算编制费	123428.01		
(5)	项目招标代理费	25714.17		
2	工程监理费	92571.00		1.80%
3	拆迁补偿费	0.00		0.00%
4	竣工验收费	143999.34		2.80%
(1)	工程复核费	66856.84		
(2)	工程验收费	46285.50		
(3)	项目决算编制与审计费	30857.00		
(4)	整理后土地的重估与登记费	0.00		
5	业主管理费	129995.40		2.53%
总计		639135.93		

表 7-19

## 监测费

单位：元

序号	名称	规格	单位	数量(次)	预算单价	合计	说明
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	监测费		m <sup>3</sup>	6	1000	6000	
总计			-	-	-	6000	

表 7-20

## 土地复垦定额

定额编号：30020

工程名称：浆砌块石（挡土墙）

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>14533.78</b>
1	甲类工	工日	7.7	108.52	835.60
2	乙类工	工日	147.1	92.63	13625.87
3	其它费用	%	0.50	14461.47	72.31
(二)	<b>材料费</b>				<b>15444.34</b>
1	块石	m <sup>3</sup>	108.00	30.00	3240.00
2	水泥砂浆 M7.5	m <sup>3</sup>	34.65	350.0	12127.50
3	其它费用	%	0.50	15367.50	76.84
(三)	<b>机械费</b>				<b>0.00</b>
<b>合 计</b>		—	—	—	<b>29978.12</b>

定额编号：10320

工程名称：推土机推土(一、二类土 推土距离  
0~10m)

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>9.72</b>
1	甲类工	工日	0.00	108.52	0.00
2	乙类工	工日	0.10	92.63	9.26
3	其它费用	%	5.00	9.26	0.46
(二)	<b>材料费</b>				<b>0.00</b>
(三)	<b>机械费</b>				<b>79.87</b>
1	推土机 55kw	台班	0.26	292.57	76.07
2	其它费用	%	5.00	76.07	3.80
<b>合 计</b>		—	—	—	<b>89.59</b>

定额编号：10038

工程名称：人工削放坡及找平

金额单位：100 m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>356.97</b>
1	甲类工	工日	0.2	108.52	21.7
2	乙类工	工日	3.5	92.63	324.2
3	其它费用	%	3.20	345.9	11.07
<b>合 计</b>		—	—	—	<b>356.97</b>

定额编号：20089

工程名称：沟槽石方开挖

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>18106.73</b>
1	甲类工	工日	9.4	108.52	1020.088
2	乙类工	工日	178.4	92.63	16525.192
3	其它费用	%	3.2	17545.28	561.45
(二)	<b>材料费</b>				<b>12435.60</b>
1	钢钎	kg	6.87	3.5	24.045
2	炸药	kg	149.5	9.0	1345.5
3	雷管	个	649.25	13.00	8440.25
4	火线	m	974	2.30	2240.2
5	其它费用	%	3.2	12050.0	385.6
(三)	<b>机械费</b>				<b>72.14</b>
	载重汽车 5t	台班	0.2	349.5	69.9
	其它费用	%	3.2	69.9	2.24
<b>合 计</b>		—	—	—	<b>30614.47</b>

定额编号：80027                      工程名称：泥结碎石路面（压实厚度 10cm）                      金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>5784.86</b>
1	甲类工	工日	4.9	108.52	531.75
2	乙类工	工日	56.4	92.63	5224.33
3	其它费用	%	0.5	5756.08	28.78
(二)	<b>材料费</b>				<b>6160.5</b>
1	水	m <sup>3</sup>	32	2.85	91.2
2	砂	m <sup>3</sup>	28.79	120.0	3454.8
3	碎石	m <sup>3</sup>	128.55	20.0(采用矿区开采碎石)	2571.0
4	粘土	m <sup>3</sup>	2.9	15	43.5
(三)	<b>机械费</b>				<b>705.46</b>
1	压路机 6-8t	台班	1.24	223.54	277.19
2	自行式平地机 118kw	台班	0.60	707.93	424.76
3	其他费用		0.5		3.51
<b>合 计</b>		—	—	—	<b>12650.82</b>

定额编号：90001                      工程名称：栽植乔木 带土球（土球直径 在 20cm 以内）                      金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>353.75</b>
1	甲类工	工日	0.00	108.52	0.00
2	乙类工	工日	3.80	92.63	351.99
3	其它费用	%	0.50	351.99	1.76
(二)	<b>材料费</b>				<b>1543.38</b>
1	树苗	株	102.00	15.00	1530.0
2	水	m <sup>3</sup>	2.00	2.85	5.70
3	其它费用	%	0.50	1535.7	7.68
(三)	<b>机械费</b>				<b>0.00</b>
<b>合 计</b>		—	—	—	<b>1897.13</b>

定额编号：30080 工程名称：砌体拆除（水泥浆砌砖） 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>17749.79</b>
1	甲类工	工日	9.30	108.52	1009.24
2	乙类工	工日	176.60	92.63	16358.46
3	其它费用	%	2.20	17367.7	382.09
(二)	<b>材料费</b>				<b>0.00</b>
(三)	<b>机械费</b>				<b>2539.23</b>
1	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	2.70	920.21	2484.57
2	其它费用	%	2.20	2484.57	54.66
<b>合 计</b>					<b>20289.02</b>

定额编号：20250 工程名称：人工装载重汽车运石渣 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	<b>人工费</b>				<b>5229.88</b>
1	甲类工	工日	2.8	108.52	303.86
2	乙类工	工日	52.4	92.63	4853.81
3	其它费用	%	1.4	5157.67	72.21
(二)	<b>材料费</b>				<b>0.00</b>
(三)	<b>机械费</b>				<b>3901.69</b>
1	载重汽车 2.5t	台班	10.94	351.72	3847.82
2	其它费用	%	1.4	3847.82	53.87
<b>合 计</b>					<b>9131.57</b>

### (三) 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 5% 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 5% 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  $W_i$ ： $W_i = a_i [(1+5\%)^i - 1]$

本项目剩余生产服务年限为 1.8 年，无价差预备费。

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理费用为 435.80 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 652.94 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1088.74 万元。

表 7-21 矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表

矿山地质环境治理费用（万元）			土地复垦费用（万元）			合计
一	工程施工费	432.38	序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	
二	水质土壤监测	3.22	一	工程施工费	514.28	
三	警示标志设置	0.20	二	设备费	0.00	
—	—	—	三	其它费用	63.91	
—	—	—	四	监测费	0.60	
—	—	—	五	管理维护费	62.58	
—	—	—	六	不可预见费	11.56	
—	—	—	七	价差预备费	0.00	
合计		435.80		动态总投资	652.94	1088.74

### (二) 近期年度经费安排

#### 1、矿山地质环境治理年度费用计划

表 7-22 2025 年 4 月—2025 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	预算 (元)
工程施工费	清理边坡	m <sup>2</sup>	8863	1.5	13294.50
	挂网喷播	m <sup>2</sup>	3375.3	150	506295.00
	覆土	m <sup>3</sup>	3292.6	0.9	2963.34
	外购土方	m <sup>3</sup>	3292.6	30	98778.00
	栽植侧柏	棵	914	18.97	17338.58
	修建挡土墙	m <sup>3</sup>	287.2	299.78	86096.82
	警示牌	个	4	500	2000.00
	边坡监测	次	19	50	950.00
	水质监测	次	4	3000	12000.00
	土壤污染监测	次	2	1500	3000.00
总费用					742716.24

表 7-23 2026 年 1 月—2026 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	预算 (元)
工程施工费	清理边坡	m <sup>2</sup>	14702.3	1.5	22053.45
	挂网喷播	m <sup>2</sup>	9523.1	150	1428465.00
	覆土	m <sup>3</sup>	3107.5	0.9	2796.75
	外购土方	m <sup>3</sup>	3107.5	30	93225.00
	栽植侧柏	棵	863	18.97	16371.11
	浆砌块石	m <sup>3</sup>	410.8	299.78	123149.62
	修建挡土墙	次	24	50	1200.00
	水质监测	次	4	3000	12000.00
		土壤污染监测	次	2	1500
总费用					1702260.93

表 7-24 2027 年 1 月—2027 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	预算 (元)
工程施工费	清理边坡	m <sup>2</sup>	8015.3	1.5	12022.95
	挂网喷播	m <sup>2</sup>	8015.3	150	1202295.00
	修建拦石坝	m <sup>3</sup>	2092.3	333.92	698660.82
总费用					1912978.77

## 2、土地复垦年度费用计划

表 7-25 2025 年 4 月—2025 年 12 月复垦费用计划

序号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	预算 (元)
1	复垦区地貌地表人工巡查	点·次	1	1000	1000.00
2	土地损毁情况人工巡查	点·次	1	1000	1000.00
合计					2000.00

表 7-26 2026 年 1 月—2026 年 12 月复垦费用计划

	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（元）
1	复垦区地貌地表人工巡查	点·次	1	1000	1000.00
2	土地损毁情况人工巡查	点·次	1	1000	1000.00
合计					2000.00

表 7-27 2027 年 1 月—2027 年 12 月复垦费用计划

项目	序号	项目名称	单位	工程量	单价	预算（元）
直接工程费	1	清理整平	100m <sup>2</sup>	1686.12	356.97	601894.26
	2	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	18.64	20289.02	378187.33
	3	砌体外运	100m <sup>3</sup>	18.64	9131.57	170212.46
	4	覆土	100m <sup>3</sup>	824.45	89.59	73862.48
	5	外购土	m <sup>3</sup>	82444.7	30.00	2473341.00
	6	开挖排水沟	100m <sup>3</sup>	5.10	30614.47	156133.80
	7	成品排水管	m	7.5	300.00	2250.00
	8	林间道路工程	1000m <sup>2</sup>	1.55	12650.82	19608.77
	9	栽植乔木	100棵	190.82	1897.13	362010.35
其他					1662108.43	
总计			-	-	-	5899608.87

表 7-28 2028 年 1 月—2030 年 12 月复垦费用计划

	项目名称	预算（元）
1	管护费用	625776.65
合计		625776.65

## 3、近年度费用计划汇总

表 7-29 矿山地质环境治理与土地复垦年度费用汇总

矿山地质环境治理费用计划		土地复垦费用计划	合计（万元）
年度	拟投入费用（万元）	拟投入费用（万元）	
2025.4-2025.12	74.27	0.2	74.47
2026.1-2026.12	170.23	0.2	170.43
2027.1-2027.12	191.30	589.96	781.26
2028.1-2023.12	0.0	62.58	62.58
合计	435.80	652.94	1088.74

## 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治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立宿州市萧县义安山矿区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治理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治理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，接受土地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《矿山地质环境治理与土地复垦方案》，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《矿山地质环境治理与土地复垦方案》。

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（如宿州市萧县自然资源和规划、水利、环保局、农业等部门）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

资金是本《方案》能否实现的一个重要环节，为此企业要设立专项资金，确保各项工程的经费开支到位。只有资金的充分保障，才能使矿山地质环境保护与土地复垦落到实处，才能切实保障工程实施的效果，实现预期目标。

#### （一）矿山地质环境治理费用安排与资金保障措施

矿山地质环境治理及土地复垦总费用 1088.74 万元，根据《国土资源部办公厅关于做好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）、《国务院关于引发矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29 号）《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）规定，企业将退还的保证金现改为基金，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护土地复垦方案，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。同时，矿山企业需在其银行账户中设计基金账户，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地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地形含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦），并按年度进行项目决算。

### （二）土地复垦费用安排与资金保障措施

在项目建设期间，土地复垦方案中的资金来源于基本建设费用，计入建设项目总投资；自生产后，土地复垦资金计入生产成本并逐年以动态投资提取。并确保复垦资金落到实处。当矿权发生转移时，对复垦费用进行约定，以明确矿权转移后的复垦责任，复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供，复垦责任和义务随之转移。为确保土地复垦工程的实施，在资金使用上，应明确提、存、管、用、审计等措施。复垦义务人结合工程项目制定一套行之有效的管理措施，为保证土地复垦项目的顺利实施奠定基础，确保资金全部用于项目区土地复垦工程之中。

宿州市银通资产经营投资有限责任公司为本项目资金提供义务人，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于该工作的实施。

### （三）资金预存及计提

按照《土地复垦条例》第十五条规定：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。这表明了土地复垦是生产建设中的重要环节。宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区建筑石料的开采造成的土地破坏，土地复垦费由宿州市银通资产经营投资有限责任公司承担，本复垦方案设计复垦工程投资总额为 1088.74 万元，资金为企业自筹。该企业地质环境保护与土地复垦基金账户余额 1135.04 万元，已全额缴存，能够满足后期地质环境治理及土地复垦需求。

#### （四）资金存放

县（区）级以上地方人民政府主管部门负责协调方案执行义务人和其开户银行间达成协议，在土地复垦义务人开户银行建立土地复垦资金专用账户，制定约束措施敦促土地复垦义务人在每年的 12 月将年度应计提土地复垦资金存入建立土地复垦资金专用账户，三方达成协议进行约束，土地复垦义务人若未履行义务，银行可采取冻结土地复垦义务人账户的措施敦促土地复垦义务人履行义务。若账户没有足额资金，开户银行应及时通知自然资源和规划主管部门，若开户银行未履行职责，自然资源和规划主管部门有权要求银行承担相应的经济连带责任，自然资源和规划管部门责令土地复垦义务人限期预存。

#### （五）资金管理

按相关规定，账户按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

费用存储受自然资源和规划主管部门监督，宿州市银通资产经营投资有限责任公司作为土地复垦义务人需依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段计划中确定的费用预存计划。

费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的费用。不能按期存储相关费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交国土资源主管部门备案。

#### （六）费用使用

土地复垦义务人预存的土地复垦义务人费用，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，县级以上地方人民政府自然资源和规划主管部门有权加强对土地复垦义务人使用矿山地质环境治理和土地复垦费用的管理。土地复垦使用应由业主方向自然资源和规划管理及有关部门提出申请，自然资源和规划主管部门对土地复垦使用专项资金进行监督和管理，定期或不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题；同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员对施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，自然资源和规划主管部门有权要求开户银

行依法或按照第三方协议冻结专项账户资金，督促土地复垦义务人返还截留、挤占、挪用的资金。

#### （七）费用审计

土地复垦义务人应按年度对土地复垦资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的12月31日前报送县级以上地方人民政府自然资源主管部门，县级以上政府自然资源和规划主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

### 四、监管保障措施

1、项目区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、按照矿山地质环境治理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，本次复垦可恢复林地 18.24hm<sup>2</sup>，草地 2.09hm<sup>2</sup>，农村道路 0.60hm<sup>2</sup>，按照复垦方向，林地主要种植侧柏，土地复垦的实施，能有效的改善矿区生态环境，增强林地的水土保持功能，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿区，复垦后土地收益明显提高，具有显著的土地复垦效益。

### （二）生态效益

宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安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治理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有林地区，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、经济效益；

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和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，以复垦为林地及早地为主，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 8-1

公众参与调查统计结果表

性别	男	5	年龄	18~35	2
	女	2		36~50	3
				50 以上	2
文化程度	大专及以上	2	职业	干部	1
	高中	2		科技人员	1
	初中	3		工人	3
有无矿山土地复垦必要				农民	2
			有必要	7	100.00%
			没有必要	0	0.00%
			无所谓	0	0.00%
矿山开采对您生活影响严重吗			不清楚	0	0.00%
			影响很大	1	14.29%
			有影响	1	14.29%
			没有影响	5	71.43%
您认为进行土地复垦后会不会改善今后的生活环境			不清楚	0	0.00%
			会	3	42.85%
			不会	3	42.85%
			很难讲	1	14.29%
您了解土地复垦工作吗			不清楚	0	0.00%
			了解	2	28.57%
			知道一点	5	71.43%
如果实施群众参与复垦工作机制, 您会参加吗			不了解	0	0.00%
			会	2	28.57%
			看情况	5	71.43%
您认为矿山开采对土地资源影响严重吗			不会	0	0.00%
			严重	2	28.57%
			有影响	5	71.43%
			没有影响	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			不清楚	0	0.00%
			有	7	100.00%
			没有	0	0.00%
您认为露天采场哪种复垦方向最好			不清楚	0	0.00%
			耕地	0	0.00%
			林地	7	100.00%
您认为工业场地及办公区哪种复垦方向最好			草地	0	0.00%
			耕地	0	0.00%
			林地	7	100.00%
			草地	0	0.00%

调查日期: 2025 年 4 月 6 日

照片 8-1 公众参与现场

照片 8-2 姬村公示内容（远景）

照片 8-3 姬村公示内容（近景）

照片 8-4 王山村公示内容（远景）

照片 8-5 王山村公示内容（近景）

## 第九章 结论和建议

### 一、结论

#### (一) 方案服务年限

宿州市银通资产经营投资有限责任公司义安山矿区建筑石料用灰岩矿划定矿区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，开采标高\*\*\*~\*\*\*\*\*，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 5.8 年，使用年限 5.8 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、工业场地、办公生活区、矿山道路面积 21.22hm<sup>2</sup>。本项目评估区为较重要区，地质环境条件中等，矿山生产规模为大型，评估级别为一级。

2、现状条件下，评估区矿山地质环境问题现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，工业场地、办公生活区、矿山道路对地貌景观影响程度现状评估为较严重，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预测评估为小；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，工业场地、办公生活区、矿山道路对地貌景观影响程度现状评估为较严重，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：矿山已形成土地损毁为压占损毁和挖损损坏。挖损主要为露天采场；压占主要是工业场地、办公生活区、矿山道路的压占损毁。损毁土地类型为其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。

2、损毁土地面积:总损毁面积为 20.93hm<sup>2</sup>，露天采场已损毁土地面积 13.47hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度损毁；工业场地、办公生活区压占已损毁土地 6.56hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度损毁；矿区道路压占已损毁土地 0.91hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度损毁。

#### (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，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为露天采场平台覆土植树复垦为林地综合治理区、露天采场边坡挂网喷播复垦为

草地综合治理区；工业场地、办公生活区覆土植树复垦为林地综合治理区；矿山道路保留区。

#### （五）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区范围面积为 21.22hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 20.93hm<sup>2</sup>，复垦区损毁方式为压占和挖损。损毁土地类型为其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。根据土地复垦适宜性评价，露天采场坑底平台面积为 10.31hm<sup>2</sup>复垦为乔木林地；露天采场边坡面积 2.09hm<sup>2</sup>复垦为其他草地；露天采场平台面积 1.07hm<sup>2</sup>复垦为乔木林地；工业场地、办公生活区面积 6.56hm<sup>2</sup>复垦为乔木林地；矿山道路复垦为农村道路 0.60hm<sup>2</sup>（其中北侧因修路破坏区域复垦为乔木林地 0.31hm<sup>2</sup>）；

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含水层破坏监测。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费用总计 1088.74 万元，51.31 万元/hm<sup>2</sup>（3.42 万元/亩）。其中矿山地质环境治理估算费用为 435.80 万元；土地复垦费用静态投资 652.94 万元，差价预备费为 0.0 万元，土地复垦动态投资总额 652.94 万元。

## 二、 建议

1、矿山企业在进行矿山地质环境保护与恢复治理工程时，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。

2、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，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