

安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司  
凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司  
2024 年 1 月

安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司  
凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

申报单位：安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司

法人代表：吴言文

技术负责：李长兵

编制单位：安徽水文工程地质工程有限公司

项目负责人：施文强

编写人员：施文强 史进飞 马猛

制图人员：张定亮

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

# 目 录

前 言.....	4
一、任务的由来.....	4
二、编制的目的.....	5
三、方案编制的依据.....	5
四、方案适用的年限.....	13
五、编制工作概况.....	14
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>20</b>
一、矿山简介.....	20
二、矿区范围及拐点坐标.....	20
三、矿山开发利用方案概述.....	24
四、矿山开采历史及现状.....	27
<b>第二章 矿区基础信息.....</b>	<b>31</b>
一、矿区自然地理.....	31
二、矿区地质环境背景.....	36
三、矿区社会经济概况.....	47
四、矿区土地利用现状.....	47
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	50
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	51
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....</b>	<b>58</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	58
二、矿山地质环境影响评估.....	59
三、矿山土地损毁预测与评估.....	70
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	76
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....</b>	<b>82</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	82
二、矿区土地复垦可行性分析.....	83
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>96</b>

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	96
二、矿山地质灾害治理.....	101
三、矿区土地复垦.....	103
四、含水层破坏修复.....	113
五、水土环境污染修复.....	113
六、矿山地质环境监测.....	114
七、矿区土地复垦监测和管护.....	115
八、绿色矿山建设.....	116
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>123</b>
一、总体工作部署.....	123
二、阶段实施计划.....	125
三、近期年度工作安排.....	126
<b>第七章 经费估算与进度安排.....</b>	<b>130</b>
一、经费估算依据.....	130
三、预算编制计算程序.....	134
四、经费预算.....	137
五、总费用汇总与年度安排.....	149
<b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>	<b>166</b>
一、组织保障.....	166
二、技术保障.....	166
三、资金保障.....	166
四、监管保障.....	167
五、效益分析.....	168
六、公众参与.....	169
<b>第九章 结论与建议.....</b>	<b>172</b>
一、结论.....	172
二、建议.....	173

## 前 言

### 一、任务的由来

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿为生产矿山，采矿证有效期为2015年7月2日~2025年7月2日，2019年4月，因采矿权范围与军事禁区安全保护范围有部分区域重合，矿山停产至今。随后安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司向滁州市自然资源和规划局提出对采矿权范围和开采深度进行变更的申请。滁州市自然资源和规划局同意该申请，并下发复函“\*\*\*”。

2022年5月，安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司委托安徽省地质矿产勘查局三一二地质队（以下简称三一二地质队）编制了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿深部勘查报告》并通过评审备案；依据滁州市经济和信息化委员会下发的“关于安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿采矿生产能力核定的批复”，矿山的生产能力由\*\*万吨/年，扩大到\*\*万吨/年。

2023年2月，安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司向当地主管机关提出申请，重新编制并提交了《矿产资源开发利用方案》，该方案已于2023年2月通过滁州市自然资源和规划局组织的审查并公示。

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通知（国土资规[2016]21号）》和《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），按照文件要求，矿山企业在变更开采范围或变更生产规模时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，因本次变更开采范围同时扩大生产规模，导致生产范围发生变化，同时为实施保护、监测矿山地质环境与土地复垦提供技术依据，减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及灾害，改善矿山地质环境和生态环境，安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司根据相关规定，特委托安徽水文工程地质工程有限公司《凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。工作期限为2024年1月-2024年3月，其中，2024年2月完成各类调查工作，2024年3月完成方案编制工作。

### 二、编制的目的

方案编制主要目的为合理开发利用矿产资源，最大限度的减少或避免因矿产资源开发引发的地质环境问题，有效保护和改善矿山地质环境、恢复破坏土地使用功能和

生态环境，为矿山地质环境保护和土地复垦提供科学依据，为政府主管部门开展矿山地质环境监督管理提供技术依据，同时也为矿山业主办理相关证照的要件需要。主要任务有：

1、开展矿山地质环境调查，查明矿山地质环境条件，逐一查明矿山地质环境问题和矿山地质灾害。

2、对矿山地质环境现状和已有的地质环境问题进行现状评估和土地类型现状调查评估，根据《矿产资源开发利用方案》预测矿业活动可能引发矿山地质灾害类型和土地损毁程度进行预测分析，在现状评估及预测评估的基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

3、确定矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析，确定治理工程目标、任务，技术措施。编制矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护工程设计方案。

4、对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行整体部署、整体预算，设计总体部署、阶段计划、近期年度计划和经费安排。

5、对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行保障措施与效益分析。

### 三、方案编制的依据

根据矿山地质环境保护和治理工作的基本原则，本《方案》编制的主要依据如下：

#### （一）主要法律

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号，2009年8月27日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修正）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- 8、《土地管理法实施条例（修订草案）》（2021年4月）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（2019年8月）；

- 13、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2011 年修订）；
- 14、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007 年 12 月）；
- 15、《安徽省大气污染防治条例》（2018 年 8 月）；
- 16、《安徽省非煤矿山管理条例》（2015 年 5 月）；
- 17、《安徽省安全生产条例》（2017 年 12 月）；
- 18、《安徽省环境保护条例》（2018 年 1 月）。

## （二）国家、省有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程

- 1、《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）；
- 2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；
- 3、《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》2017 年；
- 4、《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》（财办建〔2017〕73 号）；
- 5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；
- 6、《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)》(2008 年 5 月)；
- 7、《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）；
- 8、安徽省自然资源厅 安徽省财政厅 安徽省生态环境厅关于印发《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规〔2020〕8 号）；
- 9、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（安徽省自然资源厅，2020 年 7 月 2 日）；
- 10、《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心 2020 年第 2 号，2020 年 12 月 9 日）；
- 11、《安徽省矿山生态修复工作导则（试行）》（安徽省自然资源厅，2022 年 8 月）。
- 12、《安徽省自然资源厅关于进一步加强在建与生产矿山生态修复管理工作的通知》（皖自然资修函〔2023〕38 号）。

## （三）规程、规范、技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；



- 3、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 5、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 8、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2019）；
- 10、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 11、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T 15618-2018）；
- 12、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T 36600-2018）；
- 13、《地下水监测规范》（SL183-2016）；
- 14、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（2019 年 4 月）；
- 15、《地质灾害 InSAR 监测技术指南》T/CAGHP013-2018。

#### （四）主要基础资料

1、1958~1962 年，原华东地质局 345 队在老青山、老棉山及老栗山一带开展石英岩矿普查和勘探工作。

2、二十世纪七十年代末期安徽省地质局区调队在本区域开展了 1：20 万区域地质调查，提交了区域地质报告及相关图件。

同年代，安徽省地质局 323 地质队在本区开展 1：20 万蚌埠幅区域水文地质调查工作，提交了相应的区调报告及图件。

3、1998 年~2000 年，安徽省地矿局三一二地质队、第一水文队、冶金 811 地质队曾为凤阳县个体经营小矿山开展石英岩矿地质简测工作，累计可达五十个之多。

4、2009 年~2010 年，安徽省建材总队对灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿开展了详查地质工作，先后编写了 1~18 号段详查地质报告，该报告先后通过安徽省矿产资源储量评审中心组织评审，并经安徽省国土资源厅予以备案。

5、2009 年 10 月，三一二地质队对牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿开展了详查地质工作，编写了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿详查地质报告》，评审确认（332+333）类石英岩矿储量\*\*\*万吨，其中 332 类\*\*\*万吨，333 类储量\*\*\*万吨。

该报告经安徽省矿产资源储量评审中心组织评审，安徽省国土资源厅以（皖矿储

备字（2009）102号）予以备案。

6、2010年1月，安徽省冶金设计院编制的《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，该报告已经过评审备案。

7、2015年3月，三一二地质队对牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿进行工作，编写了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿资源储量核实报告》，在采矿权范围内累计查明（111b+122b+333）类资源量\*\*万吨，扣除射击场安全保护区50m范围内压覆\*\*万吨及边坡压覆\*\*万吨，还有\*\*万吨，其中已采111b类\*\*万吨，予以申请核销；保有122b类\*\*万吨，扣除射击场保护区压覆\*\*万吨，剩余\*\*万吨；333类\*\*万吨，扣除射击场保护区压覆\*\*万吨及边坡压覆\*\*万吨，剩余\*\*万吨。

该报告经安徽省矿产资源储量评审中心组织评审，安徽省国土资源厅已予以备案。

8、2022年5月安徽省地质矿产勘查局三一二地质队编制了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿深部勘查报告》。该报告已评审备案。

截止2022年4月30日，采矿权范围内+200标高以上保有资源量：（控制+推断）石英岩矿\*\*万吨。其中采矿权范围内+200米标高以上军事禁区200米安全保护范围（压覆区）保有资源量：（控制+推断）的石英岩矿\*\*万吨；压覆区外现采矿权范围内保有资源储量：（控制+推断）的石英岩矿\*\*万吨；

截止2022年4月30日，+200米~+193标高之间深部勘查的资源量：（探明+控制+推断）石英岩矿\*\*万吨。

根据深部勘查估算结果：现采矿权范围内（扣除压覆区压覆资源量）保有资源量\*\*万吨+深部勘查资源量\*\*万吨=\*\*万吨。

估算夹石量为\*\*千立方米（\*\*万吨），覆盖层量为\*\*千立方米。

深部勘查资源量（压覆资源补偿区）为\*\*万吨，军事禁区200米压覆区资源量为\*\*万吨，补偿的资源量比压覆区资源量多出\*\*万吨，基本一致。

9、2010年10月，华东冶金地质勘查研究院编制了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》。

10、2023年2月，安徽省地质矿产勘查局三一二地质队编制了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿产资源开发利用方案》，详细论述了矿山开采及资源开发利用方案设计。

11、凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿采矿许可证。

12、凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦

方案编制合同书。

### (五) 以往地质环境工作程度及评价

#### 1、原矿山地质环境保护与综合治理方案编制情况

2010年3月，矿山企业委托华东冶金地质勘查研究院编制提交了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，该《方案》通过原滁州市国土资源局组织的审查，《方案》确定服务年限为32年，起止时间为2010年2月~2042年2月。

方案确定编制区面积0.5343km<sup>2</sup>；通过分析，矿山开采对地质环境破坏作用中等，矿山建设规模级别为大型，地质环境条件复杂程度属简单类型，确定方案编制级别为二级。根据矿产资源开发利用方案及矿产资源赋存状态实际情况，将矿山地质环境影响程度分为三个区，即露天采场地表环境破坏矿山地质环境影响较严重区，排土场压占土地矿山地质环境影响较严重区，矿山辅助设施压占土地及其它未开采区地质环境影响一般区。针对矿山可能引发的矿山地质环境问题，分别采用了以下相应的综合治理工程。

- (1) 边坡防护：设立警示标志
- (2) 场地清理、平整工程：对露天采场坑底、台阶进行清理整平，坑底平整面积165352m<sup>2</sup>，台阶总面积10676m<sup>2</sup>；对矿山辅助设施进行松土作业，松土面积33600m<sup>2</sup>，处理深度0.5m，共计松土方量16800m<sup>3</sup>。
- (3) 截、排水沟工程：对编制区内坡顶、平台内侧、排土场修建截排水沟，共计开挖土石方量1489.9m<sup>3</sup>，砌石量676.3m<sup>3</sup>。
- (4) 挡土墙（坝）工程：对东采区的西、南两侧，西采区的东、西侧及台阶外侧、排土场修筑挡土坝，共计砌石量1341m<sup>3</sup>。
- (5) 覆土工程：对采场坑底、台阶进行覆土，覆土厚度约0.5m，覆土面积约176028m<sup>2</sup>，预测总覆土量88014m<sup>3</sup>。
- (6) 生态修复工程：对岩石裸露的边坡采用种植爬山虎进行坡面绿化，株距1m，设计种植爬山虎3822株；对矿山恢复为疏林地，植树间距4m×3m，预计植树17469株。

(7) 表 0-1 矿山地质灾害治理工程设计工作量

序号	治理措施	工程量
1	坑底、台阶清理、整平工程	总整平面积 176028m <sup>2</sup>

2	排土场、矿山辅助设施清理、整平工程	松土方量 16800m <sup>3</sup>
3	截、排水沟工程	土石方量 1489.9m <sup>3</sup> , 砌石量 676.3m <sup>3</sup>
4	挡土墙(坝)工程	砌石量 1341m <sup>3</sup>
5	覆土工程	覆土量 88014m <sup>3</sup>
6	台阶型边坡覆绿	种植爬山虎 3822 株
7	土地配肥工程	培肥方量 20962.8m <sup>3</sup>
8	植树	植树 17469 株

## 2、原矿山地质环境保护与综合治理方案设计工作完成情况

为消除凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿退让的 200 米范围内地质灾害隐患以及视觉污染,美化矿山生态环境,有效改善和保护地质环境,促进生态体系的良好发展,安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司对矿区北部已开采区域进行治理,治理方式为:清坡工程+削坡修整+整平工程+复绿工程+防护与监测工程等 5 个类别的治理工程。治理区总面积 114454m<sup>2</sup>,治理区范围拐点坐标见表 0-2。

表0-2 治理区拐点坐标一览表

治理区域	拐点编号	2000 国家大地坐标		备注
		X	Y	
治理区	Z1	*****	*****	
	Z2	*****	*****	
	Z3	*****	*****	
	Z4	*****	*****	
	Z5	*****	*****	
治理总面积:114454m <sup>2</sup>				

完成工作量如下表示:

表 0-3 凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境治理项目工作量表

工程内容		单位	完成工作量	备注	
1、清坡工程	边坡清理	m <sup>3</sup>	200		
2、削坡工程	机械破碎开挖	m <sup>3</sup>	2013	石英岩、特坚石	
	汽车运石渣	m <sup>3</sup>	2013	汽车运石渣,运距 1km 内	
3、整平工程	机械破碎开挖	m <sup>3</sup>	8922	碎石土	
4、植被恢复工程	种植红叶石楠、大叶女贞	株	3128	灌木,冠高 1.5~2.4m	
	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2.93		
	覆土	外购客土	m <sup>3</sup>	8683	
		客土覆土	m <sup>3</sup>	8683	推土机推土,推距 60m 内
喷播植草复绿工程	挂网	m <sup>2</sup>	21624.38		

工程内容		单位	完成工作量	备注
	喷播	m <sup>2</sup>	29478.28	一般客土喷播
5、防护工程	警示牌	块	5	
	项目信息牌	块	1	
6、监测工程	监测点	个	3	含 1 个边坡变形监测点

恢复治理效果前后对比如下图所示。

图 0-1 (a)采坑治理前；(b)采坑治理后  
(c)开采边坡治理前；(d)开采边坡治理中；  
(e)工作人员打钉挂网；(f)绿化效果

图 0-2 矿区北部东采场治理效果

图 0-3 矿区北部西北采场治理效果

## 四、方案适用的年限

### (一) 矿山服务年限

根据《凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿产资源开发利用方案》、《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿深部勘查报告》，矿山在拟变更范围内保有（探明+控制+推断）玻璃用石英岩矿资源储量\*\*万 t；根据《开发利用方案》，设计资源利用率为 97.14%，本次设计利用资源量为\*\*万 t。矿山生产规模\*\*万 t/a，矿山近年来一直处于停产状态，则矿山计算服务年限 4.47 年，基建期 3 个月，共计 4.72 年。为便于主管机关管理，本次服务年限取整为 4.8 年（含基建期）。

### (二) 方案服务年限

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心 2020 年第 2 号，2020 年 12 月 9 日）要求，本着“边损毁、边复垦”的原则，本方案设计治理及复垦工作在闭坑后 1 年内完成，根据滁州市气候条件及林木生长规律，工程结束后对植被进行监测管护，管护期定为 3 年，确定本方案服务年限共计 4.8+1+3=8.8 年（2024 年 3 月至 2032 年 12 月）。

### **（三）方案适用期**

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通知（国土资规〔2016〕21号）》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心2020年第2号，2020年12月9日）要求，本方案适用期为5年，应每5年修编一次。矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，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**

我公司于2024年1月接受任务后，成立了项目组，项目组设项目负责人，开始收集各类资料，奔赴矿山现场开展矿山地质环境、现状土地类型调查工作。2024年2月上旬转入室内综合整理、分析研究，2024年3月完成本《方案》编制工作。

### **（一）本次工作的程序**

图 0-4 工作程序框图

## (二) 工作方法

### 1、资料收集及整理

调查工作开展前，充分收集了《凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿产资源开发利用方案》、《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿深部勘查报告》、《土地利用现状图》、采矿许可证和《土地利用规划图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

### 2、野外调查

野外调查采用 2023 年 9 月份实测 1:2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，无人机航拍，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则，从而了解区内地形地貌，地质遗迹，土地利用、土壤植被、人类工程活动、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水文等情况，以便为方案编制提供可靠依据。

地质环境点调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、建设工程点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、诱发因素等，了解建设工程区可能存在的地质环境问题。

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

### 3、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

#### 4、方案协调论证

对拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征集矿山企业、政府相关部门、土地所有权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标及公众接受程度等方面进行可行性论证。

#### 5、方案编制

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

#### 6、方案初审

本《方案》编制完成后，公司组织相关专家进行了初审，项目组根据专家意见进行了修改完善，提交送审稿。

### （三）完成的主要工作量

按编制规范《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）、《矿山环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求的工作程序，开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询矿山企业、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

#### 1、资料收集与分析

充分收集了矿区以往工作、成果等资料并进行综合分析，初步了解矿区地理位置、范围，矿山类型、开采方式、开发强度以及存在的主要矿山地质环境问题等，初步确定野外调查重点，制定野外调查工作部署。

#### （1）基本要求

①资料收集工作在野外调查工作开展之前先期展开。



②重点收集矿区气象与水文、地形地貌、地层岩性与地质构造、水文地质、工程地质、地质灾害、土地利用现状及规划、土壤植被概况，矿区相关图件等。

③通过分析前人资料初步掌握矿区煤层分布特点及赋存条件，矿山企业类型及开采方式，存在的主要矿山环境地质问题。另外，在项目工作前期阶段，可以利用收集的资料确定调查的重点，确定工作方法，对野外调查工作部署进行调整。

## （2）收集内容

主要包括矿山的开发利用方案、地质勘探报告、水文地质报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案、储量年报、土地权属、地形图等。

## 2、野外调查

按照野外调查工作部署，对矿区进行实地调查。主要调查内容如下：

### （1）地质环境背景

①气象与水文：包括气温、大气降水、主要河（湖）及其它地表水体等要素。

②地形地貌：调查矿区内微地貌类型特征。

③地层岩性与地质构造：调查矿区内地层的层序、地质年代、厚度、岩性特征，矿床类型与赋存特征；地质构造轮廓、新构造运动和地震等。

④水文地质：调查矿区内水文地质单元及其特征，地下水类型，主要含水岩组的分布、富水性、透水性、地下水位、地下水水化学特征，地下水补给、径流和排泄条件，地下水与地表水之间的关系等。

⑤工程地质：调查矿区内岩体结构及风化特征、岩体强度及形变特征、岩体抗风化及易溶蚀性特征；土体类型及结构特征等。

⑥土地利用：矿区内土地利用现状，包括土地类型、面积、分布和利用状况。

⑦土壤植被概况：调查矿区内土壤植被类型、分布、面积等。

⑧其他人类工程活动：矿区内除采矿活动之外人类工程活动（如：自然保护区、城市、乡村、工业与民用建筑工程、水利电力工程、交通工程、供水工程等）。

### （2）矿山地质环境问题

地质灾害调查：包括采矿活动已经引发的地质灾害的类型、规模、影响范围、危害程度、发生时间、发生地点、发生原因、处置情况等；以及今后的采矿活动可能遭受、引发或加剧的地质灾害的类型、规模、所处位置、影响范围、威胁对象、危险性和危害程度、防治措施等。

地形地貌景观影响破坏调查：包括采矿活动影响破坏的地形地貌景观类型、位置、

面积、破坏方式、影响程度等。

占用影响破坏土地调查：包括采矿活动占用影响破坏的土地类型、位置、面积、原因、影响程度、已治理面积、治理措施等。

调查所采取的技术要求：野外调查采用1:2000比例尺的地形图做工作手图；按调查工作部署内容逐项进行调查，采用GPS定位，野外记录本作好野外记录。将调查路线、矿山位置、矿山地质环境问题的类型和分布等标绘在野外工作手图上。对于与矿山相关的地质环境背景条件内容应在野外现场定点描述，在野外工作手图上易于标注的尽量标注。调查过程中，采用数码相机对典型矿山地质环境问题拍照记录，保证了调查的质量。

### 3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，进行防治分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别等矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。完成的主要实物工作量见表0-3。

表 0-4 完成的实物工作量一览表

项目		单位	工作量	备注
矿山地质环境调查	调查面积	km <sup>2</sup>	0.6	
	调查点	个	15	
	调查线路	km	5.0	
照片		张	16	实拍 30 张，利用 17 张

### (四) 成果质量评述

本次方案编制工作严格按照《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（试行）、《土地复垦方案编制规程》、安徽省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号文）和有关规范进行，充分收集了各类相关资料，听取了矿山企业及自然资源部门的意见，并在对矿山开采方案进行初步分析及现场踏勘的基础上编制了工作大纲，依据工作大纲开展野外调查。

工作所收集资料均为经相关部门审查通过的正式成果和矿山企业提供的正式资

料；野外调查与采样各项工作严格执行相关技术标准，调查资料自检和互检率均为100%，项目负责人检查率为100%；收集和野外调查取得的资料数据真实，质量可靠，野外完成的工作量满足相关规范要求。样品测试由安徽水文工程勘察研究院检测承担，该单位具有相应实验测试资质。室内综合研究采用计算机数据处理及制图，在完成大量基础工作和综合分析研究的基础上，编制完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案，通过编制单位审查。

文字报告编写、附图、附表的制作均按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求完成，并基本上满足其要求。

本《方案》按“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”编制，资料齐全，内容充实，达到相关文件要求。

## 小 结

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿为停产矿山，矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为8.8年。本次工作在充分收集利用前人研究成果的基础上，通过实地开展地质环境调查和综合分析研究，编制完成了《方案》。本次工作完成的工作量符合有关要求，资料详实，质量可靠。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

矿区位于凤阳县南西约 17 千米的牛牧岭~双山头一带，属大庙镇管辖。矿区中心坐标为：东径\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*，原采矿权范围面积 0.4196 平方公里，现扣除军事禁区安全保护范围后采矿权面积为 0.2524 平方公里。

矿区内有 3.0 千米简易的砂石公路与周圩~大庙普通公路相接，后转入大庙~凤阳县县内主干公路相连，大庙至凤阳 12 千米，大庙至总铺 101 省道 6 千米，距京沪铁路凤阳站 25 千米，距南洛高速公路凤阳入口处 36 千米，距离凤阳支线凤阳东入口 20 千米，交通运输较为方便（详见图 1-3）。

## 二、矿区范围及拐点坐标

矿区周边存在 5 个矿业权，分别是凤阳县新兴石英砂厂牛岭东石英岩矿、凤阳县牛岭矿业有限公司、安徽省凤阳县黄瓜山矿区 10 号石英岩矿、凤阳县黄瓜山玻璃用石英岩矿和凤阳县东平岭玻璃用石英岩矿；凤阳县新兴石英砂厂牛岭东石英岩矿位于矿区南西方向约 330 米处，矿区多年未开采，采矿证于 2018 年 11 月 3 日过期，至今未进行延续；凤阳县牛岭矿业有限公司（矿山名称）位于矿区南西方向约 350 米处，矿区多年未开采，采矿证于 2018 年 11 月 30 日过期，至今未进行延续；安徽省凤阳县黄瓜山矿区 10 号石英岩矿位于矿区正西方向约 2km 处，矿山处于停产状态；凤阳县黄瓜山玻璃用石英岩矿位于矿区正西方向约 1.7km 处，矿山正常生产；凤阳县东平岭玻璃用石英岩矿位于矿区正东方向约 2.8km 处，矿山正常生产。拟设采矿权 300 米爆破安全距离范围内不存在民房。周边矿业权设置情况见图 1-1。

根据采矿范围与凤阳县生态保护红线、公益林、永久基本农田、自然保护区等数据进行比对后，矿山范围不涉及以上特殊保护地类。

图 1-1 矿权位置关系图

### （一）原采矿权情况

安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司于 2010 年 7 月 2 日取得采矿权，有效期限为 2010 年 7 月 2 日~2015 年 7 月 2 日，采矿许可证由原安徽省国土资源厅颁发，期间经过一次采矿权延续，延续后有效期限为 2015 年 7 月 2 日~2025 年 7 月 2 日，由于军事禁区安全保护范围和采矿权部分重叠问题，矿山于 2019 年停产至今。

采矿权人：安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司

采矿许可证号：\*\*\*\*\*

地 址：凤阳县大庙镇

矿山名称：凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：玻璃用石英岩

开采方式：露天开采

生产规模：\*\*万吨/年

矿区面积：0.4196 平方千米

有效期限：2015 年 7 月 2 日~2025 年 7 月 2 日

开采深度：+258 米至+200 米

表 1-1 原矿权拐点一览表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
a	*****	*****
b	*****	*****
c	*****	*****
d	*****	*****
e	*****	*****
f	*****	*****
g	*****	*****
矿区面积：0.4196km <sup>2</sup> ， 开采深度：+258m~+200m 标高。		

### （二）拟设采矿权范围

2019 年 4 月，因采矿权范围与军事禁区安全保护范围有部分区域重合，矿山停产至今。随后安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司向滁州市自然资源和规划局提出对采矿权范围和开采深度进行变更的申请。滁州市自然资源和规划局同意该申请，并下发复函“关于凤阳县前力玻璃制品有限公司采矿权范围调整事项的复函”。

2022年5月，安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司委托安徽省地质矿产勘查局三一二地质队（以下简称三一二地质队）编制了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿深部勘查报告》并通过评审备案，该报告将采矿权范围由0.4196平方千米缩减至0.2524km<sup>2</sup>，拟变更采矿权范围由8个拐点界定，开采标高为+258~+193米，拟变更采矿权范围拐点坐标见表1-2。

表 1-2 拟变更采矿权范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标		备注
	X	Y	
J1	*****	*****	拟变更采矿权面积 0.2524km <sup>2</sup> ，开采标高 +258~+193 米
J2	*****	*****	
J3	*****	*****	
J4	*****	*****	
J5	*****	*****	
J6	*****	*****	
J7	*****	*****	
J8	*****	*****	

图 1-2 原采矿权范围与拟设采矿权范围位置关

图 1-3 交通位置图

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 矿山建设规模

根据《安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产规模为年产\*\*万 t/a，属于大型矿山。矿山开采的石英岩矿直接运往石英砂生产产业园。

#### (二) 产品方案

该矿为一大型玻璃用石英岩矿，矿山产品方案只有一种产品石英岩原矿，选矿产品方案硅砂普矿、细粒硅砂、尾泥。

#### (三) 矿山工程布局

矿山工程主要有：露天开采区、运矿道路、办公生活区。

露天采场：采矿方式为山坡露天开采，地形坡度一般在  $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，采用自上向下水平分层开采，采场分为东采区和西采区。其中，东采区面积为  $5.55\text{hm}^2$ ，最高开采标高为+202m，最低开采标高为+193m。分层台阶高度 9m，开采分为 4 个台阶。上口尺寸  $316\text{m} \times 235\text{m}$ ，下口尺寸  $316 \times 230\text{m}$ ；西采区西采场面积为  $10.278\text{hm}^2$ ，最高开采标高为+223m，最低开采标高为+193m。分层台阶高度 15m，开采分为 4 个台阶。上口尺寸  $527\text{m} \times 400\text{m}$ ，下口尺寸  $507 \times 340\text{m}$ 。

矿区道路：道路布置在矿区西侧，自东向西延伸，并连接外部主干运输道路，道路等级为三级矿山公路。路面宽 10m，面积为  $0.32\text{hm}^2$ ，泥结碎石路面，最大坡度  $\geq 10\%$ 。回头曲线半径不小于 20m。

办公生活区：矿山办公生活区面积为  $0.07\text{hm}^2$ ，位于矿区西侧 300m 爆破警戒线以外的安全地区。

工业场地：矿山不设工业场地，开采后的矿石直接外卖，运往凤阳县石英砂产业园进行加工。

#### (四) 开采境界圈定原则

1、依据资源储量估算范围基础上，通过核算经济合理剥采比的实际情况，结合采矿工艺要求而划定的边坡范围，确定矿区的开采范围。

2、最低开采标高：+193m。

3、最高覆盖层剥离标高：+223m。

4、台阶高度：设计台阶高度为 15m、9m。



5、清扫平台宽度：8m。

6、安全平台宽度：6m。

7、依据石英岩的坚硬级别、矿石结构条件和矿山开采高度，确定矿山最终开采边坡角为 $\geq 50^\circ$ ，工作台阶坡面角为 $70^\circ$ 。

8、爆破安全距离300m。

设计采场要素见表 1-3

名称		单位	数量		
			西采区	东采区	备注
上口尺寸	长	m	527	316	平均
	宽	m	400	235	平均
下口尺寸	长	m	507	316	平均
	宽	m	340	230	平均
最高开采标高		m	+223	+202	
最低开采标高		m	+193	+193	
最终边坡角		度	$\geq 50$	$\geq 50$	
工作台阶坡面角		度	70	70	
最终台阶坡面角		度	65	65	
台阶高度		m	15	9	
台阶数量		个	4	4	
安全平台宽度		m	6	6	
清扫平台宽度		m	8	8	
生产运输平台宽度		m	$\leq 20$	$\leq 20$	

图 1-3 矿山开采终了图

### (五) 矿山开采方式、方法

#### 1、开采方式

由于本矿山为山坡露天矿山，按照安全生产的要求，必须采用台阶式开采。根据

矿山地形、地质条件，确定本矿山采矿方法为自上而下、水平分台阶的采矿方法。

## 2、开采方法

采矿方法为露天自上而下分台阶开采，该矿床分东西两个采场，东采区所圈开采境界的开采台阶为+202m，最低开采台阶为+193m，属山坡开采型露天矿，其中+202m平台以上于前期采矿活动形成最终边坡，本方案不再设计；采矿作业共划分 1 个主要装载运输平台，台阶高度为 9m，其中+202m 米以上台阶于前期采矿活动中已经形成并靠帮。

西采区所圈开采境界的最高开采台阶为+223m，最低开采台阶为+193m，属山坡开采型露天矿，其中西采区西部部分已形成最终边坡，本方案不再设计；采矿作业共划分 3 个主要装载运输平台，台阶高度为 15m，分别为+223m，+208m，+193m 标高开采平台。

### （六）开拓运输方案

本次设计采场出入口为一个，为矿山原出入口，位于拟变更采矿权西侧（J8 拐点北侧），首采地段出入口位于拟变更采矿权西南部，矿山外部运输道路利用采场外围已有的运输道路，通往石英砂产业园，矿石运输采用 32t 矿用自卸式汽车，开拓运输道路采用三级矿山道路，路面宽 10m，泥结碎石路面，最大坡度 $\geq 10\%$ 。回头曲线半径不小于 20m。

### （七）防治水方案

矿区位于江淮丘陵水文地质分区北缘，矿区内出露地层为中元古界凤阳群白云山组石英岩、石英片岩，从岩性上看为一弱含水层，区内地下水主要由大气降水补充。由于地形落差较大，大气降水可沿山坡自然排泄，少量沿岩石微细裂隙渗入岩石中。

暴雨季节要加强防范措施，防止采场工作面塌方；采坑上方开挖截水沟，防止雨水冲刷工作面。

矿体基本裸露地表，矿区所处标高为+60~+265m 左右，开采最低标高为+193m，高出当地侵蚀基准面+60m，开采时雨季采坑积水可自流排泄，水文地质条件较简单。

根据拟变更矿区地形，为防止大气降水进入采场，设计在地表开采境界外围修建截水沟；形成固定帮的部分，在安全平台上修截水沟，将地表径流产生的涌水引出采场以外，工作平台要防止台阶积水，生产台阶的纵向坡度应保持在 2~3%。

图 1-4 矿山开采终了图

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司于 2010 年 7 月 2 日取得采矿权，有效期限为 2010 年 7 月 2 日~2015 年 7 月 2 日，采矿许可证由原安徽省国土资源厅颁发，期间经过一次采矿权延续，延续后有效期限为 2015 年 7 月 2 日~2025 年 7 月 2 日，由于军事禁区安全保护范围和采矿权部分重叠问题，矿山于 2019 年停产至今。

依据安徽省地质矿产勘查局三一二地质队 2022 年 5 月提交的《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿深部勘查报告》，截止 2022 年 4 月 30 日，采矿权矿区范围内保有（探明+控制+推断）玻璃用石英岩矿资源储量\*\*万 t。

### （二）矿山开采现状

在拟变更采矿权范围内现有较大采坑 4 个，编号分别为 CK1、CK2、CK3 和 CK4，CK1 分布在矿区南部，CK2 分布在矿区中部，CK3 分布在矿区北部，CK4 分布在矿区东部。南部 CK1 采坑呈不规则椭圆形，进路标高约为+201.21 米左右，采掘面积 3752.32 平方米，宕底标高+193.51 米，采坑高差范围为 3.54~14.16 米，南北长 64 米，东西长 82 米。

图 1-5 矿山 CK1 现状图

中部 CK2 采坑呈不规则长条形，进路标高约为+209.55 米左右，采掘面积 5592.38 平方米，宕底标高+209.11 米，采坑高差范围为 3.73~12.64 米，南北长 146 米，东西长 121 米。

图 1-6 矿山 CK2 现状图

北部 CK3 采坑呈不规则椭圆形，进路标高约为+202.22 米左右，采掘面积 57138.98 平方米，宕底标高+202.15 米，采坑高差范围为 2.12~12.58 米，南北长 243 米，东西长 354 米。

图 1-7 矿山 CK3 现状图

东部 CK4 采坑呈不规则椭圆形，进路标高约为+201.29 米左右，采掘面积 44890.63

平方米，宕底标高+201.52 米，采坑高差范围为 3.43~14.21 米，南北长 311 米，东西长 235 米。

图 1-8 矿山 CK4 现状图

图 1-9 凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿卫星图

### 小 结

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿拟变更采矿权面积为 **0.2524** 平方千米，拟扩大开采规模为\*\*万 t/a，矿山属大庙镇贡姚村管辖。矿山主要布置工程有露天采场、矿山道路。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

矿区属北亚热带季风气候，区内气候温暖，雨量适中，冬季干旱，夏季湿热，四季分明，光照充足。

据凤阳县气象站统计：当地年平均气温 15.4℃，6~8 月气温最高，平均为 27℃左右，最高气温 41℃（1959 年 8 月 24 日），12 月至次年 2 月气温最低，平均 1.2~3.7℃，最低气温 -19.4℃（1969 年 2 月 5 日）。年平均降水量 920.84mm。年最大降雨量 1561.2mm（1991 年），月最大降水量 766.2mm（1965 年 7 月），日最大降水量 198.7mm（1964 年 8 月 20 日），多年平均蒸发量 2161.5mm，平均相对湿度 75%，无霜期 220 天。风向以东南风和西北风为主，风力一般为 3~4 级。详见凤阳县多年月平均气象要素变化图（图 2-1）。

图 2-1 凤阳县多年月平均气象要素图

#### (二) 水文

治理区位于江淮分水岭北侧，属淮河水系。区域地表水径流受地形、地貌控制明显，径流方向由南流向北，流入淮河。区内地表水系不发育，治理区附近较大的地表水体有西北方向的管沟水库，东南方向的风阳山水库等，水库、坝塘主要拦截地表水用于附近农田的灌溉，雨季有水，冬季多干涸，最高洪水位标高一般在+60m 以下。

矿区范围内无地表水体分布。

#### (三) 地形、地貌

##### 1、地形

治理区地处江淮丘陵北缘，地势起伏较大，周边区域最高山峰为海拔+203.5m。地形切割程度中等，山体呈顶圆坡缓状，地势总体上东部高西部低。治理区范围内最高海拔为+249.26m，最低为+167.26m。

##### 2、地貌

区域所处一级地貌单元为江淮丘陵平原（见照片），主要微地貌形态为波状平原、高丘两种。

波状平原（I）：分布于区域的北部，地势总体上南高北低，略具起伏，地表出露

第四系上更新统戚咀组粉质亚粘土、亚粘土、粉砂、粗砂砾石，为冲积成因和洪积成因。

高丘（II）：主要分布于区域南部，大都呈浑圆状，北西西走向，主要出露中上元古界、震旦系、寒武系地层，为剥蚀成因。

治理区微地貌为高丘，坡度较缓，丘坡下部覆有 30~50cm 左右的残坡积物（详见图 2-2）。

#### （四）植被

本区域自然植被属安徽省亚热带常绿阔叶林带丘陵植被区。区域内典型的原生植被较少，多为次生植被。矿区周围以及人工种植的树木主要包括榆、槐、杨、乌桕等，野生植被以草、灌木为主，有狗牙根、白茅、车前草等。

根据调查，矿区因经过多年开采，现有植被资源稀缺，覆盖率仅达到 40%左右，分布有少量的槐树、马尾松、松树等树种。矿区及附近上体地表植被多以狗牙根、三叶草及少量低矮灌木丛为主，矿区内无国家珍稀濒危植物和国家重点保护植物。详见图 2-3、图 2-4。

图 2-2 区域地质地貌图

图 2-3 矿区范围内及周边植被

图 2-4 矿区范围内及周边植被

#### （五）土壤

根据安徽省凤阳县土壤图，矿区土壤含砾粘土层，其一般为风化残坡积层或矿山企业开采石英岩矿时剥离的土石层。砾石主要成分为石英岩，含量较多，呈棱角状或次棱角状，大小在 0.3-0.5m 不等，砾石大多呈黄褐色、灰红色或灰黄色，半风化砂状结构，质地相对松散。

#### （六）矿区周边情况

通过现场调查，并结合凤阳县第三次全国国土调查数据及土地利用规划图，矿区周边多为林地，不涉及公益林及基本农田，矿山生产生态环境条件较好。



## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

区内地层主要出露新太古界五河群殷涧组、古元古界凤阳群白云山组上段及第四系。现由老至新分述如下：

#### 新太古界五河群殷涧组 (Ar<sub>3</sub>yn)

上部为黄绿色绢云绿帘片岩，厚度 43 米；下部为浅灰色白云石英片岩夹变流纹岩，厚度大于 248 米。

本组主要分布于矿区南部山坡脚处和 F2 与 F2' 断层之间，为赋矿层位凤阳群白云山组的底板。

#### 古元古界白云山组 (Pt<sub>1</sub>b)

广泛分布于矿区中部和南部，分上、下两段。呈单斜产出。地层倾向 159~206°，倾角 5°~12°，厚度 236~490 米。

#### 白云山组下段 (Pt<sub>1</sub>b<sup>1</sup>):

本段岩性主要为含粗砂（或细砾）绢云石英片岩。

#### 白云山组上段 (Pt<sub>1</sub>b<sup>2</sup>):

本段岩性主要为乳白色~灰白色~浅肉红色中薄层细粒石英岩、厚层状石英岩夹绢云石英片岩。顶部夹含铁石英岩，邻区底部有石英砾岩，本区未见。厚度大于 259.22 米，与下部殷涧组呈假整合接触。

石英岩 (Si): 白、灰白、乳白色，裂隙面铁染呈黄褐色，粒状变晶结构，中厚层（少量薄层）状构造。

组成矿物：石英：它形粒状，粒度 0.05~0.3mm，含量 96~99%，部分石英中可见少量细小铁质包体；绢云母（白云母）：鳞片状，半自形晶，含量 <2%，一般多沿层面分布，局部含量增高可达 5% 土，而形成片状石英岩夹层，但厚度很小，一般仅十几厘米。此外在裂隙面上时见有铁质氧化物薄膜。

本层石英岩化学成分大都符合玻璃硅质原料工业要求，而成为石英岩矿层，故为本矿床赋矿层位。

#### 第四系威咀组 (Qp<sup>3</sup>q)

分布于矿区中部和南西部未采掘部分，由粉质粘土、含砾粉质粘土夹石英岩块组成，局部见有铁质结核，厚 0~3.1 米。

## （二）地质构造

### 1、构造

#### （1）单斜构造

矿区位于老青山单斜中部为一单斜构造，地层走向  $72\sim 119^\circ$ ，倾向  $162\sim 209^\circ$ ，倾角较平缓，一般  $5\sim 15^\circ$ ，受变质作用，局部见薄层石英片岩和二云石英片岩形成小的挠曲褶皱和柔皱。矿区内组成单斜的地层主要为凤阳群白云山组的石英岩和石英片岩及少量绢云石英片岩，岩性较单一。

#### 2) 断裂构造

F2 断层：位于矿区中部，区内长度约 1950 米。该断层自北西向南东斜切矿体。走向  $115\sim 120^\circ$ ，倾向南，倾角较陡，达  $70\sim 75^\circ$ ，局部近似直立。断裂带宽  $0.25\sim 2.50$  米，最宽处位于 TC202 中，岩石破碎，构成角砾岩。其角砾多呈次棱角状、次圆状和棱角状，大小一般  $0.5\sim 1.5$  厘米，最大可达 9 厘米，角砾成份单一，均由石英岩组成，被硅质和铁质胶结紧密。根据其构造形迹，推测 F2 为一逆断层，兼有右形平移性质。该断层破坏了本矿床矿体的连续性。

在 F2 断层南侧出现另一断层，编号为 F2'。长度约 1300 米，该断层自北西向南东斜切矿体。走向  $130\sim 135^\circ$ ，倾向南，倾角较陡，达  $75\sim 80^\circ$ ，局部近似直立。断裂带宽  $0.25\sim 2.50$  米，岩石破碎，构成角砾岩。其角砾多呈次棱角状、不规则状和棱角状，大小一般  $0.5\sim 3.0$  厘米，最大可达 15 厘米，角砾成份单一，均由石英岩组成，被硅质和铁质胶结，但其胶结程度弱于 F2 的角砾岩。F2' 断层与 F2 断层交汇处，没有明显的先后关系。根据其构造形迹，推测 F2 为一正断层，兼有右形平移性质。该断层破坏了本矿床矿体的连续性。

### 2、岩浆岩

本区岩浆活动微弱，地表及钻孔中未见岩体及脉岩出露。

### 3、区域稳定性

本区自第四纪以来的新构造运动，主要以差异性升降运动为主，且速度较慢。

据滁州市地震局资料，自宋代以来，本区及邻近周边地区共发生有感地震 90 余次，其中震级  $MS\geq 4.0$  级的有 10 次。震级最大一次为发生于定远南 16 公里老人仓的 5.5 级地震（表 2-1）。

根据国家技术监督局《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）（图 2-5），本区地震动峰值加速度(g)分区值为  $0.10g$ ，相应的地震基本烈度为 VII 度，区域稳定性较

差。

表 2-1 区域地震简表

序号	发震时间			震中位置			震级 (Ms)
	年	月	日	北纬	东经	地点	
1	1643	10	13	***	***	凤阳	4.0
2	1643	11	28	***	***	凤阳、来安间	4.5
3	1644	2	8	***	***	凤阳	5.5
4	1647	5	15	***	***	凤阳	4.0
5	1654	1	11	***	***	明光	4.0
6	1831	11	4	***	***	滁州、来安	4.0
7	1868	10	30	***	***	定远南 16 公里老人仓	5.5
8	1960	8	11	***	***	定远西南	4.0
9	1966	7	27	***	***	定远	4.0
10	2006	7	26	***	***	定远程桥	4.2

图 2-5 中国地震动参数区划图

图 2-6 构造图

表 2-2 区域地层划分简表

界	系	统	地层名称	代号	厚度(米)	主要岩性	矿产	
新生界	第四系	全新统		Q <sub>4</sub>	0-25	粉砂质亚粘土、亚砂土、粉砂土、粉砂、粗砂砾石及淤泥。		
		上更新统	戚咀组	Qp <sub>3q</sub>	0-10	粘土、亚粘土、粉砂、细砂岩、含铁锰结核、钙质结核。	水泥、粘土配料、砖瓦粘土	
中生界	白垩系	上统	张桥组	K <sub>2z</sub>	397	上部：砂砾岩、含砾长石砂岩，夹砂岩。 中部：细砂。 下部：砾岩、砂砾岩、粗粒岩屑砂岩。		
新元古界	震旦系	徐淮群	倪园组	Z <sub>1n</sub>		上段为含砂白云岩。 下段为条带状含硅泥质白云岩。		
			四顶山组	Z <sub>1sd</sub>	104-184	上部：白云岩，夹似层状石英岩状砂岩。 中部：白云岩。 下部：泥质白云岩、含泥质粉砂质白云岩。		
			九里桥组	Z <sub>1j</sub>	75-119	上部：泥灰岩、泥质灰岩，夹叠层石灰岩。 下部：砂灰岩、夹钙质石英砂岩，含海绿石。		
			四十里长山组	Z <sub>1ss</sub>	34-37	石英砂岩、石英粉砂岩、偶夹砂灰岩。		
	青白口系	八公山群	刘老碑组	上段	Qn <sup>2</sup>	509-776	上部：页岩，夹泥灰岩、砂岩、泥质灰岩。 中部：页岩。 下部：泥灰岩夹泥质灰岩，底部为石英砂岩夹页岩。	
				下段	Qn <sup>1</sup>	105-269	泥灰岩夹泥质灰岩，底部为泥岩、中粗粒砂岩、砂砾岩。	
			伍山组	Qnw	19-192	中、粗粒石英岩状砂岩，夹含铁质石英砂岩，局部有底砾岩。		
			曹店组	Qnc	0-19	铁质砂岩、铁质砂砾岩、石英巨砾。偏上部夹似层状赤铁矿。	赤铁矿	
	古元古界	凤阳群	宋集组	Pt <sub>1sn</sub>	112-223	千枚岩、含砂千枚岩，夹石英岩及大理岩透镜体。		
			青石山组	Pt <sub>1qn</sub>	269-459	条带状白云岩、砂质白云石大理岩，夹石英岩、含铁石英岩、绢云片岩、千枚岩。		
白云山组			Pt <sub>1b</sub>	236-490	石英岩、纯石英岩、致密石英岩、糖粒状石英岩，夹绢云石英片岩。	石英岩		
新太古界		五河群	殷涧组	Ar <sub>3yn</sub>	290	上部：绿帘角闪片岩。 下部：白云石英片岩夹变流纹岩。		

### （三）水文地质条件

矿区地层主要为下元古界凤阳群白云山组和第四系组成，分为孔隙水和裂隙水。地下水水量不甚丰富，地下水主要接受大气降水补给，以侧向排泄为主。

#### 1、含水岩组

矿区可划分两大含水岩组，即基岩裂隙含水岩组及松散层孔隙含水岩组。

##### ① 第四系松散层孔隙含水岩组（单井涌水量 $<50\text{m}^3/\text{d}$ ）

广泛出露山前坡地，岩性为灰褐~黄褐色粉质粘土，厚0~10m，含钙质结核和铁锰质结核，下部为细砂层。水位埋深3~5m，一般单井水量小于50吨/日，地下水水质类型 $\text{HCO}_3^-$ -Ca、Mg型，矿化度小于0.35g/L。

##### ②基岩裂隙含水岩组（单井涌水量 $<50\text{m}^3/\text{d}$ ）

为古元古界凤阳群白云山组，岩性主要为乳白色~灰白色中薄层细粒石英岩、厚层状石英岩夹绢云石英片岩。其组成本区山丘地貌，该组地层是石英岩矿体的主要赋矿层位。矿层就分布其间，走向近东向，倾向 $189\sim 209^\circ$ ，倾角 $2\sim 10^\circ$ 。

该含水岩组储水空间主要为节理裂隙及构造破碎带，但由于补给有限且所处位置远高于当地排泄基准面之上，有利于地下水的排泄，故含水层富水性很弱，据邻近的黄瓜尖顶石英岩矿（与本矿区处一个地层、构造单元，地形地貌、水文地质条件极为相似）抽水资料可知，钻孔涌水量仅1.23吨/日，PH为7.8值，矿化度小于0.5g/L，地下水水质类型 $\text{CO}_3$ -Na·Ca型。

#### 2、地下水补给、迳流、排泻条件

基岩裂隙含水岩组主要接受大气降水垂直入渗补给，降水大部分沿山坡自然排泄，小部分沿岩石微细裂隙渗入岩石中，地下水迳流短暂且弱。蒸发为其主要排泄途径。

松散岩类孔隙含水岩组主要接受大气降水垂直入渗补给；其次是基岩裂隙含水岩组的补给，地下水由南向北缓慢迳流，排泄以侧向迳流和人工开采为主。

#### 3、露天采场矿坑汇水量预测

矿床开采方式为露天开采，资源储量估算底界标高为+193米，当地侵蚀基准面标高60米左右，矿山西部可自然排水。矿区最大汇水面积约 $87343\text{m}^2$ （，大气降水是地下水唯一补给来源：据凤阳县气象局1958—2008年资料，年平均降水量904.4mm，年最大降水量1593.8mm(1991年)，年最小降水量473.8mm(1978年)，月最大降水量688.3mm，未来矿坑（露采场）充水来源仅有大气降水一项，水量仅计算开采范围内降水汇水量，矿床本身含水层富水性弱，其涌水量和蒸发消耗量均忽略不计。现根据上

述数据及矿层自然分布情况和地形地貌条件以最终开采矿层标高+193 米计算露采场排水量：

(1) 露采场排水量

①计算公式

$$Q=A \cdot F \cdot \varphi / t$$

式中：Q：大气降水入坑量（m<sup>3</sup>/d、m<sup>3</sup>/h）

A：大气降水量（m）

F：露采场汇水面积（m<sup>2</sup>）

φ：正常地表径流系数 0.8

t：时间（d、h）

(2) 计算结果

计算类别	计算参数			计算结果 Q
	降水量 A (m)	采场汇水面积 F(m <sup>2</sup> )	正常地表径流系数φ	
年最大降水补给量	1.5938	87343	0.8	305.11 (m <sup>3</sup> /d)
年最小降水补给量	0.4738			90.70 (m <sup>3</sup> /d)
年平均降水补给量	0.9044			173.14 (m <sup>3</sup> /d)

(四) 工程地质条件

本区位于华北地台（I级）南缘，淮河台坳（II级），蚌埠隆起（III级）中段东南侧。蚌埠隆起东抵郟庐断裂，南以刘府深断裂为界，与淮南褶断带毗邻。台拱全由基底岩系凤阳群构成。从构造性质看，为一近东西走向，向南倾的单斜构造。区内小的断裂褶曲较为发育。基底较为稳固。

1、矿区工程地质特征

根据岩土层的岩土体结构、物质成分、岩土体强度、构造对岩体的破坏程度以及岩层的工程稳定性，将矿区岩层划分为三类工程地质岩组。

1、坚硬中厚层状沉积变质岩岩组

在矿区内大面积分布。岩石抗压强度为 20.6 MPa~188.4MPa，平均抗压强度为 63.3MPa，为坚硬岩石。经统计 RQD 值为 0.00%~99.51%，平均为 46.47%，岩体完整性差，岩石质量等级为IV级。岩体质量指标 M 为 0.98，岩体质量分级为III级。

2、较软岩片状云母片岩岩组

该岩组仅在矿区北侧出露，为白云山组中段下伏的白云山组下段。岩性主要为绢

云母石英片岩等，矿物组分以石英、绢云母为主，片状粒状变晶结构，片状构造。该岩组较易风化呈砂土状。在强降水、过大荷载、高陡切坡等条件下，可能会造成滑坡、崩塌等地质灾害。

### 3、松散构造破碎岩岩组

主要由破碎带内的碎裂岩、角砾岩组成。碎裂岩节理、劈理发育，角砾岩胶结物常为泥质及石英砂质，胶结不紧密，受到力作用时易破碎，岩体强度低。岩组工程地质条件差。

## 2、结构面特征

矿山位于凤阳期褶皱老青山～石门山单斜的老青山单斜中，褶皱、断裂构造较发育，但本矿段受范围局限，褶皱多表现为单斜构造，矿山范围内仅见 1 条规模较小的断裂构造，并见有三组构造节理。按《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)中结构面分级标准，将矿山结构面分为如下三级：

### ① II 级结构面——褶皱

矿区褶皱以单斜形式出现，构造线总体为南南东～北西西向，地层走向  $99\sim 119^\circ$ ，倾向  $189\sim 209^\circ$ ，倾角较平缓，一般  $5\sim 12^\circ$ 。受变质作用，局部见薄层石英片岩和二云石英片岩形成挠曲褶皱和柔皱。矿区内组成单斜的地层主要为凤阳群白云山组的石英片岩和石英岩及少量绢云石英片岩，岩性单一。II 级结构面控制山体稳定。

### ② III 级结构面——断层

F2 断层：为本次详查新发现的断层，位于矿区中部，向南东延伸至图外，区内长度约 1950 米。该断层为一横向断层，自北西向南东斜切山体。走向  $115\sim 120^\circ$ ，倾向南，倾角较陡，达  $70\sim 75^\circ$ ，局部近似直立。断裂带宽  $0.25\sim 2.50$  米，岩石破碎，构成角砾岩。其角砾多呈次棱角状、不规则状和棱角状，大小一般  $0.5\sim 1.5$  厘米，最大可达 9 厘米，角砾成份单一，均由石英岩组成，被硅质和铁质胶结。根据其构造形迹，推测 F2 为一逆断层，兼有右行平移性质。

在 F2 断层南侧出现另一分支，编号为 F2'。长度约 1300 米，该断层自北西向南东斜切山体。走向  $130\sim 135^\circ$ ，倾向南，倾角较陡，达  $75\sim 80^\circ$ ，局部近似直立。断裂带宽  $0.25\sim 2.50$  米，岩石破碎，构成角砾岩。其角砾多呈次棱角状、不规则状和棱角状，大小一般  $0.5\sim 3.0$  厘米，最大可达 15 厘米，角砾成份单一，均由石英岩组成，被硅质和铁质胶结，但其胶结程度弱于 F2 的角砾岩。F2' 断层与 F2 断层交汇处，没有明显的先后关系。根据其构造形迹，推测 F2 为一正断层，兼有右形平移性质。



### ③IV级结构面——节理

区内石英岩中见有三组构造节理。①走向  $3\sim 10^\circ$ ，倾向  $273\sim 280^\circ$ ，倾角  $64\sim 75^\circ$  不等；②走向  $63\sim 71^\circ$ ，倾向  $333\sim 341^\circ$ ，倾角  $56\sim 62^\circ$ ；节理宽  $0.2\sim 1.3$  厘米。③走向  $93\sim 101^\circ$ ，倾向北东，倾角  $61\sim 77^\circ$ 。密度在  $13\sim 25$  条/米之间。节理面见有氧化铁薄膜，③组节理被①、②两组节理节割，错距不明显。

矿山岩石坚硬，抗压强度高，属坚硬岩组。断层规模小，影响范围小且已处相对稳定状态，另外，矿体中见有 3 组节理，但这些节理的宽度小，一般在  $0.05\sim 0.2$  厘米之间，个别达  $0.2\sim 1.3$  厘米，而且多被铁质、硅质充填，同时节理密度大。今后矿山为露天水平开采，地层倾向与坡向多相反，开采条件较好。矿山工程地质条件简单。

### 3、工程地质岩组特征

矿区工程地质岩组主要为石英岩岩组和少量绢云石英片岩组，微晶~中细变晶结构，中厚~巨厚层状构造，节理裂隙较为发育，裂隙多为硅质、泥质充填。岩石属坚硬岩组。

### 4、边坡工程地质

#### (1) 自然边坡

经调查，组成区内自然斜坡的岩性主要为石英岩，为岩质边坡，为剥蚀成因。自然斜坡坡度一般在  $12^\circ\sim 35^\circ$ ，局部超过  $40^\circ$ ，各方向坡均有。区内未发现自然边坡失稳现象，自然斜坡较稳定。

#### (2) 人工采石边坡

区内人工采石活动强烈，所有开采宕口均为露天开采。组成露采边坡的岩性主要为古元古界凤阳群白云山组石英岩。采场边坡以顺向、斜向坡为主，次为逆向坡。边坡高度一般在  $30\text{m}$  以下，边坡坡度  $45^\circ\sim 75^\circ$ ，以  $55^\circ\sim 65^\circ$  为主，设有二个台阶，坡面形态呈直线型，边坡及周边山体未见山体开裂等影响边坡稳定性的现象。对边坡构成影响的主要为裂隙，局部边坡的顶部存在因裂隙发育破坏了岩体的完整性，影响边坡的稳定。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

### (五) 矿体地质特征

#### 1、矿体形态、产状

矿体为石英砂岩沉积变质作用形成，矿体呈层状、厚层状产出，层位稳定，形态简单，未见分枝、复合现象，厚度变化受山体形状、采矿权范围和最低开采标高制约，

呈一不规则的形状，剖面上为一缓倾斜层状体，矿体走向近东向，倾向  $159\sim 206^\circ$ ，倾角  $5\sim 12^\circ$ 。

## 2、矿体规模

西起 1 勘探线，东到 6 勘探线，北自白云山组与殷涧组分界线，南到海拔 200 米高程线，由于 F2 和 F2' 切割分成二个矿体，受矿区范围和最低开采标高限制，I 号矿体出露东西长约 650 米，南北宽 40~440 米，矿体垂直控制厚度 23.86 米 (ZK403)~71.12 米 (P6) 之间，平均 41.36 米，厚度变化较稳定，II 号矿体平面呈一三角形，东西长约 190 米，南北宽约 180 米。

## 3、矿石质量

该石英岩矿矿石矿物成份单一。主要以石英为主，含量  $92\sim 99.72\%$ ，白云母  $2\%$ ，绢云母  $1\sim 2\%$ ，偶见帘石、楣石及铁质矿物。

岩石主要由变晶石英组成，粒径一般在  $0.2\sim 0.5\text{mm}$  之间，其中大小在  $0.3\text{mm}$  占  $85\%$  左右，个别大于  $0.5\text{mm}$ ，小于  $0.2\text{mm}$  占  $12\%$  左右。

长石颗粒大小同石英相似，大于  $0.5\text{mm}$  占  $1\%$ ，后期有绢云母化及轻微绿泥石等粘土石化。

白云母（绢云母）片状，鳞片状，针状，长轴方向一般在  $0.3\text{mm}$ ，短轴一般小于  $0.05\text{mm}$ ，排列方向一致，近于平行。

褐铁矿多沿节理裂隙分布。

## 4、矿体化学组分

根据《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿详查地质报告》资料，矿石主要化学成份含量(平均值)如下：

(1) 有益组份： $\text{SiO}_2$  含量  $93.76\sim 99.72\%$ ，平均  $98.10\%$ ； $\text{TiO}_2$   $0.018\sim 0.061\%$ 、 $\text{CrO}_3$   $0.0003\sim 0.0009\%$ （根据组合分析测试结果）。

(2) 有害组份： $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量  $0.17\sim 2.82\%$ ，平均  $0.69\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量  $0.03\sim 0.15\%$ ，平均  $0.10\%$ 。

## 5、矿石自然、工业类型

### (1) 矿石自然类型

根据矿石的结构构造、矿物成分及含量、粒度大小等特征，矿石自然类型主要分为石英岩、绢云石英片岩等二种。其中石英岩为本矿体主要矿石自然类型。

### (2) 矿石工业类型

矿石工业类型为玻璃用石英岩矿。

按矿石品级划分，本矿床主要是 I 级品+II 级品，本次深部勘查报告未进行分类，其中 I 号矿体玻璃原料主要以 I 级品为主，II 号矿体以 II 级品为主。

#### 6、矿石结构、构造

矿石结构为中、细粒结构，局部为花岗变晶结构。镜下为（细粒）近等粒粒状变晶结构，大小在 0.25mm、后期变质重结晶的细粒近等粒镶嵌变晶结构。局部碎裂结构，石英变晶可见波状消光，少量的白云母具明显的定向排列。

矿石构造为块状构造，矿层以中厚层状为主，夹薄层状。

#### 7、矿体夹石及围岩

该矿体直接出露地表，受最低开采标高+193 米限制，底板围岩为石英岩或绢云石英片岩，其质量亦能达到玻璃用石英岩矿的要求。

矿区夹石主要为采矿权南西部 I 号矿体和 II 号矿体中间夹杂的（绢云）绿帘片岩。

### 三、矿区社会经济概况

凤阳县从实行农业“大包干”以来，不断调整产业结构，以适应市场经济发展，确定并实施了“强化工业、调整农业、开发旅游业、带动发展第三产业”的总体战略规划，紧围绕构建“和谐凤阳、人文凤阳、生态凤阳、魅力凤阳”和“打造中国最具竞争力的玻璃产业基地、中国优秀旅游城市 and 国家级生态农业县”的奋斗目标，大力实施“东向发展、工业立县、产业强县、科教兴县”四大战略，经济和社会事业取得了长足进步。2010 年，实现财政收入 6.29 亿元，粮食总产达 71.6 万吨，实现地区生产总值 72.89 亿元，一、二、三产业比达到 29.1:39.4:31.5 的水平，全县城镇在岗职工年平均工资 23116 元，农民人均纯收入 4902 元。

大庙镇古称“府大庙”，位于凤阳县西南，镇政府驻地距县城 10km，辖 16 个村民委员会、156 个村民小组、总人口 7.6 万人，耕地面积 4.2 万亩。镇内有丰富的石英岩资源，已探明储量 25 亿吨，居华东之首，品位居全国第一。镇内官沟水库系中型水库，库容 2100 万 m<sup>3</sup>。上年工农业总产值 4.57 亿元，其中：农业总产值 5700 万元，工业企业总产值 4 亿元，财政收入 1200 万元，人均纯收入 2446 元。

### 四、矿区土地利用现状

#### （一）矿区土地利用现状

根据矿区实测图及与凤阳县第三次全国国土调查数据比对，凤阳县牛牧岭矿区茨

角山矿段玻璃用石英岩矿现有用地单元包括露天采场、矿区道路、办公区。其中矿权内有用地单元有露天采场。矿权外用地单元有矿区道路、办公区。

根据最新年度凤阳县第三次全国国土调查数据，项目区范围内土地利用现状统计情况如下：

1、拟变更采矿权面积为 25.24 公顷，矿区内主要破坏土地类型为采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地。

2、矿区现状土地利用面积为 25.72hm<sup>2</sup>，土地利用类型为采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地，其中采矿用地面积为 13.38hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 4.10hm<sup>2</sup>、乔木林地面积为 7.38hm<sup>2</sup>、农村道路面积为 0.22hm<sup>2</sup>、公路用地面积为 0.65hm<sup>2</sup>。土地利用现状统计表见表 2-3、图 2-7 矿区土地利用现状图。

**表 2-3 矿区土地利用现状统计表**

一级类		二级类		现状及面积 (hm <sup>2</sup> )			
编码	名称	编码	名称	采矿权内 (hm <sup>2</sup> )	采矿权外 (hm <sup>2</sup> )	累计面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
03	林地	0301	乔木林地	7.38		7.38	28.70
		0307	其他林地	4.10		4.10	15.93
06	工矿用地	0602	采矿用地	13.21	0.17	13.38	52.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.34	0.31	0.65	2.53
		1006	农村道路	0.22		0.22	0.84
累 计				25.24	0.48	25.72	100.00

**图 2-7 矿区土地利用现状图**

### (二) 矿区土地利用权属

权属现状：根据踏勘，结合项目区三调图得知，矿区范围内土地为凤阳县大庙镇贡姚村集体所有，区内土地权属清晰，无争议。

### (三) 基本农田、生态红线、公益林等分布情况

本次收集了拟设矿区周边基本农田、公益林、生态保护红线分布图（图 2-8），经与自然资源主管部门核实确定，本次矿山开采范围并不涉及基本农田。经与自然资源主管部门核实确定，矿区内无生态红线、公益林分布。

矿区不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、

水源保护地等范围，并未发现有国家级保护植物种类，森林动物种类较少。

图 2-8 矿区三区三线图

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

### （一）采矿工程

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿为生产矿山，矿山现状生产生活场有露天采场、办公区和运矿道路等，随着近年来的开采，矿山形成大面积的裸露岩壁，使得原区内的地表景观格局发生很大变化。据现场走访调查，矿区自然边坡体均处于稳定状态，未发现有已发崩塌、滑坡等地质灾害。

### （二）切坡建房

编制区及周边地貌为丘陵，村庄距离矿山较远，村庄基本建设在地势平坦处，少见切坡建房修路。屋后人工切坡坡高多在 0.5~1m 左右，坡度多小于 60°，边坡现状下较稳定，未见崩塌、滑坡地质灾害。

### （三）交通工程

交通工程主要为村镇道路建设，工程包括路面整平、填筑路基、切坡与开挖土方等人类工程活动。其中公路切坡高度一般小于 3m，坡度 40~50°，边坡稳定，没有发现滑坡现象，评估区破坏地质环境的交通工程活动一般。

综上所述，编制区及周边破坏地质环境的人类工程活动一般。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）矿山前期地质环境治理与土地复垦工程

#### 1、治理工程概述

本矿山于 2010 年 3 月编制提交了《安徽省凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，矿山主要对原采矿权西采场北部、东采场南部区域进行了恢复治理，治理面积约 33000m<sup>2</sup>，主要治理方式为覆土、植树、修建排水沟等技术手段改造矿山生态环境并恢复为林地，现状条件下，植被长势较好，存活率较高，达到与周边自然环境的和谐，矿山投入治理资金约 440.5 万元。

#### 2、治理工程分述

首先对治理区域内的采坑底盘、平台以及边坡进行整平，清理边坡上的危岩，然后使用自卸车对底盘、平台进行覆土，覆土厚度约 0.8m 左右，覆土面积 33000m<sup>2</sup>，覆

土方量约 26400m<sup>3</sup>，土源主要来源为矿山前期开采剥离的表土及部分外购客土。

覆土完毕后对该区域进行植被恢复，乔木选择湿地松、马尾松与油茶树，种植湿地松约 20000 棵，种植马尾松约 10000 棵，种植油茶树约 10000 棵。湿地松、马尾松及油茶树选用 3 年龄期，树种种植后，对其进行除草松土，并去蘖、修枝、平茬、摸芽等几项工作。

沿矿山运矿道路一侧修建排水沟，排水沟长 600 米。

表 2-4 治理工程量

序号	治理工程	工程量	备注
1	场地整平	33000m <sup>2</sup>	
2	覆土	26400m <sup>3</sup>	覆土厚度约 0.8m
3	种植湿地松	20000 棵	
4	种植马尾松	10000 棵	
5	种植湿地松	10000 棵	
6	修筑排水沟	600m	

### 3、治理效果

经过矿山的恢复治理工程，有效的防止了矿山水土流失、人员掉落，同时与周边环境相一致；植被存活率达 85%以上，植被长势较好，治理效果较好。

**图 2-8 矿山前期治理照片**

2019 年矿山停产至今，近几年的主要治理内容是对前期恢复治理的区域进行养护与补种。

## **(二) 周边矿山地质环境治理与土地复垦工程分析**

经走访调查，在距矿区西北侧 4.2 千米左右的凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 11 号段，已进行部分的恢复治理工程，且效果较好。因开采方式、开采规模、开采矿种均与本矿山相近，故将凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 11 号段治理的工程作为案例来进行分析。

### **1、矿山基本情况**

2012 年 10 月，凤阳琅琊山矿业股份有限公司通过招拍挂方式取得该采矿权，并于 2013 年 1 月开始正式开采，现采矿许可证号为 C3400002012107130127371，采矿权人为凤阳琅琊山矿业有限公司，开采矿种为玻璃用石英岩，有效期 2016 年 10 月 18 日至 2028 年 10 月 18 日，矿区面积 0.4506 平方公里，生产规模为 200 万吨/年。

### **2、矿山开采现状**

目前在凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 11 号段采区范围内规模较大的露天采场有一个 CK1，总开采面积 39.56hm<sup>2</sup>，其中又分为三个大型平台，即+125m 台阶、+140m 台阶、+155m 台阶。

**图 2-9 临近矿山治理照片**

### **3、治理工程概述**

凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 11 号段已治理复垦面积 11.72hm<sup>2</sup>，复垦方向为其他林地、其他草地及坑塘水面。根据开采现状，主要治理施工手段为喷播、覆土、植树等技术手段，改造矿山生态环境，达到与周边自然环境的和谐。

#### 4、治理工程分述

##### (1) 边坡治理

针对前期开采形成的边坡，采用挂网，喷播方式进行复绿，喷播面积约 20000 平方米，采用厚层基材喷播进行复绿，植被类型短期以草本为主；后期以灌木和野生植物为主，以逐步与周围环境相融合。

##### (2) 底盘治理

对已开采完毕的采场底盘进行整平，整平面积为 30000m<sup>2</sup>，然后使用自卸车对其进行覆土，覆土厚度约 0.8m 左右，覆土完毕后对该区域进行植被恢复，种植乔木草混合，株距 2.0m×2.0m，种植树木约 23600 棵。

##### (3) 临时排土场

在临时排土场周边修建挡土墙，修建挡土墙 550m，挡土墙高度约 1.2m。

表 2-5 治理工程量

序号	治理工程	工程量	备注
1	场地整平	30100m <sup>2</sup>	
2	种植乔木	23600 棵	
3	边坡喷播	20000m <sup>2</sup>	
4	修建挡土墙	550m	

#### 5、治理效果

经过矿山的恢复治理工程，有效的防止了矿山水土流失、人员掉落，同时与周边环境相一致；治理范围植被覆盖率达 80%以上，植被长势较好，治理效果较好。

#### 6、借鉴意义

表 2-6 与周边矿山类比对照表

相同点	凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 11 号段	本矿山	效果类比分析
1、矿山地理位置	凤阳县大庙镇	凤阳县大庙镇	地理位置相同
2、地质背景	白云山组	白云山组	含矿层位相同，可比性较强
3、开采矿种	石英岩	石英岩	开采矿种相同，可比性较强
4、开采方式	露天开采	露天开采	开采方式相同，可比性较强
5、开采顺序	自上而下	自上而下	开采顺序相同，可比性较强
6、总平面布置工程	露采场、办公场地、运输道路、临时排土场	露采场、运输道路	布置工程基本相同，可比性较强
7、开采设计	开采高度 15m，边坡角 70°	开采高度 15m，边坡角 70°	设计开采参数相同，可比性



相同点	凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 11 号段	本矿山	效果类比分析
			较强
8、治理方案	露采场进行边坡修整，边坡与平台采用喷播植草，修建排、导水沟工程，底盘修建沉淀池，监理监测点。	露采场进行边坡修整，边坡种植爬山虎，露采场底盘覆土植树，修建排、导水沟工程，监理监测点。	类比周边矿山治理方案和复绿效果，相比较比本矿山治理效果较好，本次借鉴周边矿山的治理方案
借鉴意义	该矿山的地表治理工程与本矿闭坑之后的地质环境与土地复垦工程措施基本类似，为本矿山地质环境保护与土地复垦提供了工程借鉴和指导作用。		

### （三）本方案主要内容与前期编制方案的衔接

本方案在结合矿山近几年已损毁土地现状及拟损毁土地预测的基础上，进行复垦责任范围的确定，划分复垦单元，制定复垦工程，安排复垦工作计划等。同时针对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境的现状与预测评估，地质环境治理工程设计、地质环境治理工作计划等，以确保地质环境保护与土地复垦工作与实际相符合，工作能顺利进行。本方案主要内容与前期编制的方案的衔接情况见下表（表 2-7 和表 2-8 所示）。

表 2-7 本方案地质环境治理内容主要前期方案衔接表

类 型 \ 比 较	本方案	原综合治理方案	备注
方案服务年限	8.8 年（采矿许可证剩余服务年限取整为 4.5 年，基建期 3 个月，地质环境保护和土地复垦需 1.0 年，监测管护期年限 3.0 年）	32 年（矿山剩余服务年限 30.7 年，闭坑后需治理 2 年）	因生产规模变大，且矿山生产多年，矿山剩余服务年限减少。
矿山地质环境综合评估分区	综合评估将评估区划分为 3 个区，即：露天采场土地挖损地质环境影响严重区（15.828hm <sup>2</sup> ）；运输道路、办公区地质环境影响较严重区（0.609hm <sup>2</sup> ）；开采区外围地质环境影响较轻区（21.579hm <sup>2</sup> ）。	综合评估将评估区划分为 3 个区，即：露天采场损毁土地资源、边坡崩塌矿山地质环境影响较严重区（195356m <sup>2</sup> ）、排土场压占土地矿山地质环境影响较严重区（13600m <sup>2</sup> ）、矿山辅助设施压占土地及其它未开采区矿山地质环境影响一般区（20000m <sup>2</sup> ）	现开采范围有所变动，现方案不再设置排土场，故本次分区有所变化
矿山地质环境治理分区	矿山地质环境保护分区共分为 3 大区，分别为重点防治区、次重点防治区及一般防治区，其中重点防治区分为露天采场+223m~+193m 平台喷播植草综合治理区（A <sub>1</sub> ）；露天采场底部整平覆土植树综合治理区（A <sub>2</sub> ）二个小区，合计面积 15.828hm <sup>2</sup> ；次重点防治区分为运输道路、办公区复垦林地综合治理区（B）一个小区，面积 0.609hm <sup>2</sup> ，一般防治区为 C，面积为 21.579hm <sup>2</sup> 。	矿山地质环境保护分区共分为 3 个区，分别为露天采场覆土、造林近期综合治理区，面积 195356m <sup>2</sup> ；矿山临时排土场及矿山辅助设施土地平整、造林远期综合治理区，面积 13600m <sup>2</sup> ；保护区。	原方案为《综合治理方案》，编制的大纲与现方案有所区别
矿山地质环境治理工程	主要治理工程包括矿山地质灾害预防、清理危岩，修建排、导水沟、设立警示牌、矿山地质环境监测	主要治理工程包括边坡防护、场地清理、平整工程、截排水工程、挡土墙工程、矿山地质环境监测	原方案相较于现方案较为简单
经费预算	72.85 万元	124.77 万元	原方案费用标准较低

表 2-8 本方案土地复垦内容与前期方案衔接表

类 型 \ 比 较	本方案	原综合治理方案	备注
方案服务年限	8.8 年（采矿许可证剩余服务年限取整为 4.5 年，基建期 3 个月，地质环境保护和土地复垦需 1.0 年，监测管护期年限 3.0 年）	32 年（矿山剩余服务年限 30.7 年，闭坑后需治理 2 年）	因生产规模变大，且矿山生产多年，矿山剩余服务年限减少。
损毁土地面积	预测损毁土地总面积 16.437hm <sup>2</sup> ，其中乔木林地面积为 2.078hm <sup>2</sup> 、其他林地面积为 1.085hm <sup>2</sup> 、采矿用地面积为 12.519hm <sup>2</sup> 、公路用地面积为 0.662hm <sup>2</sup> 、农村道路面积为 0.092hm <sup>2</sup> ；矿山已损毁土地面积 13.124hm <sup>2</sup> ，拟新增损毁土地面积 3.313hm <sup>2</sup> 。	挖损、压占面积 33103m <sup>2</sup>	原方案没有统计土地地类
复垦方向	复垦责任面积 16.437hm <sup>2</sup> ，复垦方向为乔木林地、农村道路，其中乔木林地 15.995hm <sup>2</sup> ，农村道路 0.442hm <sup>2</sup> 。	复垦方向为疏林地 228956m <sup>2</sup> 。	采矿权范围改变，复垦责任面积不一致，且复垦方向不一致。
土地已复垦情况	已在原采矿权范围西采场北部、东采场南部进行覆土覆绿，治理面积约 33000m <sup>2</sup> 。	未进行复垦	已对原采矿权范围内进行部分治理工程。
经费预算	784.09 万元	237.04 万元	本方案平台、边坡采用挂网喷播，同时底盘采用全面覆土，覆土约 0.5m，导致预算费用增加。

## 小 结

矿区地层岩性以古元古界凤阳群白云山组上段石英岩为主。矿区水文地质条件和工程地质条件均属简单类型。矿区内土地利用类型为采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地，其中采矿用地面积为 13.38hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 4.10hm<sup>2</sup>、乔木林地面积为 7.38hm<sup>2</sup>、农村道路面积为 0.22hm<sup>2</sup>、公路用地面积为 0.65hm<sup>2</sup>。

## 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

#### (一) 矿山地质环境调查概述

2024年1月，项目组收集、整理了矿山前期地质资料、可行性研究报告、开发利用方案设计、矿山地质环境保护与土地复垦方案。2024年1月上旬开展野外调查工作，调查工作采用开发利用方案设计地形图和矿山终了图作为野外地质调查底图，共调查面积60公顷，采用穿越法垂直于地质单元体进行水工环地质调查，调查路线5km，沿途调查点15个，其中，水文调查点5个，地质点10个，调查点精度基本满足地质灾害危险性评估规范要求。矿山现状已形成的1露天采场内，测量节理裂隙3组，通过赤平极射投影图对矿山现状边坡进行初步分析。同时对野外调查的地质现象进行拍照记录，共拍摄照片30张。填写了矿山地质环境现状调查表、矿区土地利用现状表与土地利用权属表。（详见报告附表）

#### (二) 矿山土地资源调查概述

##### 1、土地资源工作量调查

2024年1月，项目组收集了凤阳县第三次全国国土调查数据，通过分析调查，本矿山位于大庙镇贡姚村范围内。结合土地利用现状调查图对矿山进行地类进行调查，基本了解清楚，矿山内主要地类有采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地。

通过土地资源调查结果，矿山主要损毁单元为露天采场、矿山道路、办公区。矿山现共挖损、压占破坏土地面积13.124hm<sup>2</sup>，损毁土地利用类型为采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地，其中乔木林地面积为0.085hm<sup>2</sup>、其他林地面积为0.125hm<sup>2</sup>、采矿用地面积为12.172hm<sup>2</sup>、公路用地面积为0.662hm<sup>2</sup>、农村道路面积为0.079hm<sup>2</sup>。矿山有林地植被主要以槐、松树为主，其他地类地表植被以低矮灌丛为主。

##### 2、矿区地类及表土层状况调查

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）分类，项目区位于安徽北部，复垦类型区为中部山地丘陵区，方案编制前，编制人员对矿区的土壤进行测量和踏勘，矿区土资源的特点是：土源厚度不均匀，矿山为石英岩地层，土层分布在山麓及坡脚地段，有机质含量较高。

(1) 土层厚度：矿区表层呈黄褐色。土层实测在0.3米至0.5米之间。

(2) 土壤质量：对矿区土壤的实测值，参数如下：PH 值 6.73（略显酸性），表层土壤有机质平均含量 1.89%，全氮平均含量 0.1988%，全磷 0.045%，全钾 2.1940%，砾石含量 15%，土壤容重 1.04g/cm<sup>2</sup>。

(3) 对照表 D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准，见表 3-1。

表 3-1 矿区土地复垦质量的控制标准与实际对比表

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准	实际值
林地	乔木林地 灌木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30	30-50
			土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5	1.04
			土壤质地	砂土至粉粘土	粉粘土
			砾石含量%	≤30	15
			pH 值	5.5-8.5	6.73
			有机质%	≥1	1.89

对照结果表明，矿区土壤栽植为林草地能满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014) 中标准要求。

## 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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 有关规定，方案编制范围的确定应综合考虑矿区地质环境条件、开采开拓方式、矿业活动引发的矿山地质环境问题等因素，同时兼顾对已开采露天采场及前期民采破坏、影响区域的恢复治理，确定评估区范围和评估级别。

根据矿山开发利用方案，考虑矿山开采作业可能对周边环境的影响，土地资源破坏包括挖损、塌陷、压占土地资源的范围；水资源保护与水污染治理考虑矿山排水影响的范围，植被资源保护以可能损毁的植被资源范围为界。

综合考虑上述因素确定本方案编制区范围：综合考虑矿区地质环境条件、相邻矿区范围、矿体开采开拓方式、开采影响范围，场区分布等因素确定方案的编制范围，矿区拟退让区域矿山企业已编制《矿山地质环境恢复治理设计书》，且已进行恢复治理工程，故本次评估区北部、东部、南部以采矿权范围线外扩 50m 为界，西部以办公区为界，评估区总面积 46.46hm<sup>2</sup>。

表 3-2 编制范围拐点直角坐标表

评估区范围			
拐点编号	X(2000)	Y(2000)	备注
G1	*****	*****	
G2	*****	*****	
G3	*****	*****	
G4	*****	*****	
G5	*****	*****	
G6	*****	*****	
G7	*****	*****	
G8	*****	*****	
G9	*****	*****	
G10	*****	*****	
G11	*****	*****	
G12	*****	*****	
评估区范围：0.4646km <sup>2</sup>			

## 2、方案编制级别

根据方案编制《技术规范》要求，按矿山开采对地质环境破坏作用、矿山地质环境条件复杂程度以及矿山建设规模三要素确定矿山地质环境保护与综合治理方案编制级别。

### (1) 矿山开采对地质环境破坏作用

评估区范围内居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下。矿区及其影响范围内无自然保护区、旅游景点、重要交通要道和建筑设施、较重要水源地。矿山开采过程中破坏土地类型主要为采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地，矿山不存在矿权争议问题。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》中附录 B“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度分级为**一般区**。

### (2) 矿山建设规模

本矿山建设规模为\*\*万 t/a，根据《规范》中矿山生产建设规模分类标准（附录 D），属于**大型矿山**。

### (3) 矿山地质环境复杂程度

a) 本矿床采用露天水平台阶法开采方式，开采最终开采标高为+258~+193m，最低侵蚀基准面为+60m，高于最低侵蚀基准面，矿体位于地下水位以上；采场汇水面积为 87343m<sup>2</sup>；经计算，采场最大涌水量 305.11m<sup>3</sup>/d；矿山露天采矿对周围主要充水含水层破坏可能性小。

b) 矿体围岩主要为白云山组上段乳白色~灰白色~浅肉红色中薄层细粒石英岩、厚层状石英岩，岩石硬度较硬，稳定性较好，不良工程地质层不发育；矿区残坡积层厚度约 0.5~1m，土层较薄，约 0.3~0.5m；现状条件下，边坡部分区域存有危岩，边坡总体较稳定。

c) 矿区内发育两条断裂构造，地质构造较简单，矿层及围岩岩层产状变化小，断裂对采场充水影响小。

d) 现状条件下矿山地质环境问题主要为挖损及压占，由于矿区地表主要为采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地，受到的影响较小，危害小。

e) 矿山现状采场破坏面积 13.124hm<sup>2</sup>，露天采场深度平均 5-20m 左右，深度较深，现状条件下，边坡较稳定，不易发生地质灾害。

f) 矿区主要地貌类型为丘陵，坡度较缓，地形坡度 20°~32°，有利于自然排水，区内最高海拔标高为 233m 左右，相对高差为 50—30m 左右，相对高差较大。

根据《编制规范》附录 C.2，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

综上所述，评估区为一般区，矿山地质环境条件复杂程度中等，矿山建设规模为大型，根据《编制技术要求》附录 A，本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制级别为**二级**。

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状分析

#### (1) 露采场边坡稳定性现状评估

现状条件下矿区整体被大面积开采，有的开采面切割较深，宕口呈不规则梯形，西采场形成 1 级台阶，东采场形成 3 级台阶，台阶高度约 6~15m，台阶宽 3~8m 左右。采场内形成了较多的边坡，边坡岩性以石英岩为主，地表风化残积物少；体属坚硬~最坚硬岩石，石质致密，稳定性较好，不具备产生崩塌、滑坡、泥石流灾害条件。根据现场调查，现状条件下，矿山开采破坏面积约 12.515hm<sup>2</sup>，边坡高 5-20m 左右；台阶坡面角 60~75° 左右，局部地段开采边坡角达到 85°，目前矿山活动没有造成采场边坡失稳，未发生崩塌、滑坡地质灾害，未造成人员伤亡和财产损失。但局部高陡边坡工作面上分布有危岩，可能发生落石掉块现象，威胁采矿工人的生命安全。

#### (2) 矿山道路稳定性评估

矿山道路沿着山体坡势延伸进入采场内部，道路连接露采场、外部运输道路等场地，道路为水泥混凝土路面，道路两旁已种植植被，矿山道路切坡深度不深，坡高 1~



3m，平均坡度小于 5%，现状条件下未引发崩塌、滑坡等地质灾害，稳定性较好。

## 2、矿山地质灾害预测评估

### (1) 露采场边坡稳定性预测评估

闭坑时，采场最高开采台阶为+223m，最低开采台阶为+193m，西采场台阶高度 15m，东采场台阶高度 9m，采场共分为+223m，+208m，+193m 三级台阶，安全工作平台宽 6m，台阶坡面角  $70^\circ$ ，最终边坡角不大于  $50^\circ$ 。矿体呈层状产出，地层产状为  $170^\circ \angle 8^\circ$ 。区内主要有三组节理：第一组走向  $3\sim 10^\circ$ ，倾向  $273\sim 280^\circ$ ，倾角  $64\sim 75^\circ$  不等；第二组走向  $63\sim 71^\circ$ ，倾向  $333\sim 341^\circ$ ，倾角  $56\sim 62^\circ$ ；第三组走向  $93\sim 101^\circ$ ，倾向北东，倾角  $61\sim 77^\circ$ 。根据赤平投影法分析判断，西侧和西北侧的坡面为稳定性坡面，矿山南侧坡面坡面为较稳定坡面，岩体被节理切割形成的楔形体为易滑体。因此，根据《开发利用方案》、赤平投影图，满足容许坡度的要求，矿山在开采过程中，应将开采边坡角控制在  $50^\circ$  以内。矿山开采时，爆破作业可能会使采场边坡工作面局部地段，尤其是裂隙发育地段产生一定规模的危岩、浮石。但由于矿区设备分散，人员较少，其造成地质灾害的危害性小。

综上所述，预测矿山开采可能产生崩塌地质灾害，危险性小，危害程度较轻。

图 3-1 矿山边坡分段图

图 3-2 赤平投影图

表 3-3 露采场边坡稳定性分析表

编号	边坡高度 (m)	边坡倾向 ( $^\circ$ )	边坡倾角 ( $^\circ$ )	节理产状		稳定性判定
				a	b	
AB	20	155	60	$200^\circ \angle 65^\circ$	$120^\circ \angle 85^\circ$	稳定的
BC	45	255	48	$220^\circ \angle 17^\circ$	$120^\circ \angle 85^\circ$	可能滑动
CD	45	225	48	$220^\circ \angle 17^\circ$	$120^\circ \angle 65^\circ$	可能滑动
DE	26	265	48	$200^\circ \angle 65^\circ$	$120^\circ \angle 85^\circ$	稳定的
EF	43	315	48	$200^\circ \angle 65^\circ$	$120^\circ \angle 85^\circ$	稳定的
FG	13	60	60	$200^\circ \angle 65^\circ$	$120^\circ \angle 85^\circ$	稳定的

综上所述，BC、CD 段边坡可能发生滑动，AB、DE、EF、FG 四段边坡是稳定的，但是矿山地表节理裂隙较发育，深部共轭剪切节理面切割矿体，降低了岩体的稳定性，特别是向深部发育的近乎直立的裂隙，发育规模较大，矿床在开采时沿裂隙面可能会

出现垮落、坍塌等现象；另外在矿山开采过程中爆破作业及机械作业，造成采场边坡岩石松动，边坡也有发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性，威胁对象为工作人员和车辆。

## （2）矿区道路稳定性预测评估

现有运输道路为泥结混合路面，满足矿山后期运输使用，矿山后期不再新修运输道路，路基为石英岩组成，岩石致密坚硬，抗风化能力强。原有运输道路两侧的切坡高度较小，并无地质灾害隐患，预测矿区道路稳定性较好。

## （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、矿区含水层破坏现状分析

矿山为露天开采，总体走势四周高中间低，矿山最低开采标高（+193m）高于当地侵蚀基准面（+60m），矿床充水因素主要为大气降水，大气降水在采区可自然排泄。

矿石主要化学成分为  $\text{SiO}_2$ ，基本无有害元素，矿石淋滤水中主要污染物是水中的悬浮物，对水质影响较轻。矿业活动对水环境影响较轻。

### 2、矿区含水层破坏预测评估

矿山开采完毕后，将形成东西两个采场，最低标高为+193m，矿床充水含水层补给条件差，富水性极差，矿山开采对含水层影响小。矿区所在的低丘地貌区，因地形有落差，储水条件较差，含水层补给来源主要靠大气降水补给。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露天采矿活动对地下水含水层影响程度较轻。

## （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区地表覆盖少量残坡积物，厚度 0.3~0.5m，地面植被较少，主要为灌、杂木、少量松树，自然覆盖率达 20-30%左右。植被资源的破坏主要来自矿山开采活动，现已形成东、西两个露天采场；另据野外调查，评估区无地质遗迹保护区、自然保护区、风景名胜保护区，无重要交通公路等，为低景观功能区。矿山开采对原地形地貌造成破坏，原生的地形地貌景观遭受很大程度影响和破坏，对地形地貌景观影响严重。

### 2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测评估

矿山后期生产方式基本与现状相同，会对山体继续进行破坏，破坏面积将继续增大，破坏的主要形式为露采场挖损，矿山开采结束后，将新增破坏面积为  $3.313\text{hm}^2$ ，其边坡及平台岩石裸露。

综上所述，依据《编制技术要求》（附录 E），采矿活动对地形地貌景观**影响严重**。

## (五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状分析

#### (1) 矿区水资源数量的影响现状分析

矿山采用露天水平分层开采，矿体位于最低侵蚀基准面之上，现状条件下大气降水可沿地形自然排泄，地表水自然排泄通畅，降雨时会在局部地段由开采宕口形成集水坑，但水量较少。

因此，现状矿业活动对水资源数量影响一般。

#### (2) 矿区水资源环境的影响现状分析

矿石为坚硬耐腐蚀的石英岩，其本身不含有害物质，也不会分解出有害组份。采矿一般不会对周围的地下（表）水产生不良影响。矿山开采层位一般高于地下水水位，采矿也不会引起地下水水位明显变化。本次工作在矿区内采取水样一件，送至安徽水文工程勘察研究院检测，其测试结果见表 3-4，依据《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），对矿区地表水质量进行单项评估和综合分析评估。

表 3-4 采区地表水质量对比表

项目序号	项目	测试数据	地表水质量标准				
			I	II	III	IV	V
1	色度	<5	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	无	有
3	浑浊度	<1	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	无	有
5	PH	6.39	6.5—8.5			5.5—6.5 8.5—9	<5.5 >9
6	总硬度（mg/L）以CaCO <sub>3</sub> 计	35.79	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体（mg/L）	68	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> （mg/L）	<0.04	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
9	Cl <sup>-</sup> （mg/L）	2.51	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> （mg/L）	2.45	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
11	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> （mg/L）	28.44	≤8.85	≤22.143	≤88.871	≤132.857	>132.857
12	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> （mg/L）	0.035	≤0.0033	≤0.0329	≤0.0657	≤0.3286	>0.3286
13	F <sup>-</sup> （mg/L）	0.18	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
14	铜（mg/L）	<0.001	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
15	铅（mg/L）	<0.0001	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
16	镉（mg/L）	0.00101	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
17	锰（mg/L）	0.236	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5

根据上表显示，矿山地下水水质为III类，适用于集中式生活饮用及工、农业用水。现状条件下矿山地下水水质未受矿山开采影响。矿山开采对地下水环境影响较轻。

### (3) 矿区水土流失现状分析

矿区地貌类型主要为丘陵，地表植被以灌、杂木、少量松树为主，地表残坡积层厚约 0.3m~0.5m 左右，岩性以残坡积粘土夹碎石、砂砾石，结构较松散，抗侵蚀能力较弱。侵蚀形式以水力侵蚀为主，表现为面蚀、沟蚀两类。

矿业活动使露天采场植被遭受破坏，表层岩土受到扰动，地表面流导致侵蚀量增加，加大了水土流失总量。根据区域资料，水土流失平均侵蚀模数为 784.6t/km<sup>2</sup> a，表面扰动后侵蚀模数为 1137t/km<sup>2</sup> a，现状条件下露天采场破坏土地面积为 13.124hm<sup>2</sup>，年水土流失量为 102.97t，年水土流失增加量为 46.25t。矿业活动加剧了水土流失的发生，破坏较重，影响程度较重。

## 2、矿区水土环境污染预测评估

### (1) 矿区水资源数量的影响预测评估

矿区水文地质条件简单，由于矿床开采标高位于当地侵蚀基准面和稳定地下水位以上，排水主要通过自流的方式进行。由现状评估结果可知，其矿山开采对矿区及周边水资源影响较小。后续矿山开采方式基本不变，预测其开采排水仍不会造成水资源的破坏，影响程度较轻。

### (2) 矿区水资源环境的影响预测评估

由于矿山为露天开采，预测矿山开采活动产生废水主要为：采场悬浮物含量增大的大气降水及矿山工作生活用水，矿山生产人员数量较少，生活污水达标后排放，但用水量小，且不含有毒有害物质，对周围环境影响不大。矿山采矿活动仅采取潜孔爆破和机械破碎方法而不采用其它化学方法，矿石、废石主要为玻璃用石英岩，其本身不含有害物质，不会分解出有害组份，对地表水资源影响较小。

综上所述，依据《编制技术要求》(附录 E)，预测条件下，矿山开采活动对水资源和地表水环境影响一般，对地下水环境影响一般。

### (3) 矿区水土流失预测评估

随着矿山的进一步开采，矿山终了破坏面积将达到 16.437hm<sup>2</sup>，矿区植被覆盖面不断减少，变为无覆盖，因此，矿山活动将进一步加剧水土流失，预测采区年水土流失量为 186.89t，年水土流失增加量为 57.93t，其破坏较重，影响程度较严重。

## (六) 矿山地质环境影响现状与预测评估影响程度分级

### (1) 分区依据和原则

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011) 附录 E，

在矿山地质环境影响评估的基础上，通过对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等几方面分析研究，确定判别分区危险性的量化指标；同时根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行矿山地质环境影响程度分区。

### （2）分区考虑的因素选取与评估指标的确定

在综合分析矿山地质环境基本特征、开采方法、开采强度及现存、潜在的环境地质问题基础上，识别矿山开采的看，影响，通过对比、筛选，确定以预测评估的矿山开采条件下，方案评估区存在崩塌、滑坡等地质灾害对环境破坏程度和可能危害的对象为综合评估分区第一指标；以方案评估区水资源变化、水环境均衡条件影响程度，占用土地类型、土地挖损破坏影响程度、矿山型水土流失、土石污染程度、土地恢复治理难易程度为第二指标。

### （3）矿山地质环境影响程度分区

#### 1) 现状评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响现状评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 223—2011)附录 E，按单因素就高不就低的原则进行分区。综合评估将评估区划分为 3 个区，即：露天采场矿山地质环境影响程度严重区（I）、运输道路、办公区土地压占地质环境影响较严重区（II）；采场外围地质环境影响程度较轻区（III）。

表 3-5 矿山地质环境影响程度现状评估分级表

影响程度分区		评估对象	面积 (hm <sup>2</sup> )	分区要素			
分区编号	分级			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
I	严重区	露天采场	12.515	地质灾害规模小，发生的可能性小；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元，受威胁人数 10~100 人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地大于 4hm <sup>2</sup>
II	较严重区	运输道路、办公区	0.609	地质灾害规模小，发生的可能性小；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于 2hm <sup>2</sup>
II	较轻区	其他区域	24.892	地质灾害规模小，发生的可能性小；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观无影响和破坏	未破坏林地、草地、荒山或未开发利用土地

## 2) 预测评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响预测评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附表 E，按单因素就高不就低的原则进行分区。预测评估矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三个区。即：露采场土地挖损地质环境影响严重区 (I)；运输道路、办公区地质环境影响较严重区 (II)；开采区外围地质环境影响较轻区 (III)。

### 1、露采场土地挖损地质环境影响严重区 (I)

本区为矿山露天采场区域，面积为 15.828hm<sup>2</sup>，占评估区的 41.64%。露天采场区域分为东采场和西采场，其中东采场面积为 5.55hm<sup>2</sup>，西采场面积为 10.278hm<sup>2</sup>。

矿山采用露天开采，矿山开采造成了土地挖损、植被资源的损毁，损毁程度重度，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区周边无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。矿山生产过程中受震动、降雨的影响等，开采边坡存在潜在的崩塌地质灾害，但规模小，发生可能小，周边无村庄等居民点，危害对象主要是开采作业人员的安全和设备安全，受威胁人员 15 人，受威胁财产 1500 万元。矿山未来用水未抽取或者少量抽取、使用矿区范围内的地下水资源，不会造成地表水漏失现象，不影响矿区附近群众的生产生活。矿山开采矿石为石英岩，物理力学性质较好，化学性质稳定，不会分解出有害组份，对当地水土资源基本无污染。

### 2、运输道路、办公区土地压占地质环境影响较严重区 (II)

本区为矿山开采运输矿石道路、办公区，主要破坏方式为压占，压占面积 0.609hm<sup>2</sup> (9.14 亩)，占评估区的 1.60%。其中运输道路压占面积为 0.442hm<sup>2</sup>，办公生活区压占面积为 0.167hm<sup>2</sup>。对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失小于 500 万元，受威胁人数 15 人；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

### 3、采场外围地质环境影响程度较轻区 (III)

本区为非采矿区，该区总面积 21.579hm<sup>2</sup>，占评估区的 56.76%。

本区不进行采矿及基建活动，受采矿活动的影响较小。发生地质灾害的规模小，发生的可能性小；对含水层无明显影响；对原生的地形地貌景观无破坏，不会对各类产生挖损、压占、污染等破坏。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1、项目区土地损毁形式

在生产过程中本项目对土地造成的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁主要发生在基建期，其表现形式为土地直接占用，地面大规模碾压，地表形态和功能发生根本改变；本项目属于停产矿山，恢复生产后基建期为 3 个月，主要基建工作为修缮原办公区、养护运输道路等，所以该直接损毁范围可以通过现场勘测对其进行确定。

间接损毁主要发生在生产期，其表现形式主要为开采活动对地表的挖损。地面挖损对土地的损毁是随着采矿工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，地表挖损亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内。所以矿区生产建设对土地的损毁方式主要为压占及挖损。

挖损主要指露天矿的剥离、采掘、道路修建，破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，更可能引起水土流失和养分流失，若不及时采取相应的回填措施，将会形成几十米的深坑，并且影响矿坑周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。矿山开采造成土石混堆，地表土壤被污染，复垦种植难度较大，自然植物难以生长，由此引发了水土流失、生态恶化等一系列的社会和环境问题。

压占主要指矿区道路、办公区等造成土地压占。挖损主要指矿山生产期间，随着矿石不断开采，采区面积不断的增加。

##### 2、土地损毁环节

根据《矿产资源开发利用方案》及矿山开采现状显示的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案损毁土地的形式主要有露采场、矿山道路挖损、压占土地植被资源，矿山生产工艺流程图 3-4。

图 3-3 矿山生产工艺流程

##### 3、土地损毁时序

根据《矿产资源开发利用方案》的总体布置、开采工艺，本方案损毁土地的形式主要有露采场挖损，运输道路压占土地植被资源，



### (1) 露采场

露采场是矿山重要的组成部分，也是贯穿矿山这个生产阶段，其主要的生产工艺流程为开采区表层树根清除-表土剥离-边坡切坡分层开采，露采场损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，损毁方式为挖损，具体损毁时序见表 3-6。

表 3-6 土地损毁环节与时序表

损毁区域	损毁时间	损毁方式	损毁土地地类
露采场	西采场西南部+223m、208m 平台、	2024.3 -2025.6	乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路
	西采场+193m 平台	2025.7-2027.5	
	东采场+202m、+193m 平台	2027.6年-2028.12	

### (2) 运输道路

矿山后期将运输道路进行修整，运输道路是矿山开采重要组成部分，将贯穿矿山这个生产阶段。其施工的主要工艺为场地硬化-植被复绿。损毁形式为压占，原有土地类型为采矿用地。损毁程度为中等。

### (3) 办公生活区

办公生活区将贯穿整个生产阶段，其施工的主要工艺为场地硬化-植被复绿。损毁形式为压占，原有土地类型为采矿用地。损毁程度为中等。

## (二) 已损毁各类土地现状

已损毁土地调查方法：采用实地踏勘、现场勘查。

已损毁土地范围统计：按照各损毁地块分布，依据矿山提供的地形地质现状图为基础图件，采用手持 GPS 定点，上图量算确定矿山已损毁土地范围。

### 1、露采场区已损毁土地现状

由于矿山为老矿区，矿区内已有多处被开采影响。矿山已形成两个开采宕口，损毁面积为 12.515hm<sup>2</sup> (187.73 亩)，占用土地类型主要为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路。

本矿山采取分层山坡露天开采方式，采场区的土地损毁主要为挖损损毁，植被完全被破坏，岩石裸露，露采场开采会继续造成土地挖损损毁，因此对地表地貌形态以及土壤质量都产生较大的影响，因此损毁较为严重。

图 3-4 矿区采坑现状

2、运输道路已损毁土地现状

矿山现状道路主要为运输矿石的道路，宽 8-12m 左右。土地损毁类型为压占，压占土地类型为采矿用地及公路用地，由于矿山行驶的多为重载汽车，因此对土地损毁程度为中度，压占土地面积约 0.442hm<sup>2</sup>（6.63 亩）。

图 3-5 运输道路现状

3、办公生活区已损毁土地现状

办公区位于矿区西侧，主要用于临时办公、休息、修理机械等，占地面积 0.167hm<sup>2</sup>（2.51 亩），硬化地面厚度约 0.1m。压占土地类型为采矿用地，对土地损毁程度为中度。

图 3-6 办公区

4、已损毁土地汇总情况

根据对矿山已损毁土地情况的分析，凤阳县牛牯岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿中已损毁土地总面积为 13.124hm<sup>2</sup>（196.86 亩），详见表 3-7。

表 3-7 已损毁土地面积统计表

工程名称	破坏土地形式及面积	合计 (hm <sup>2</sup> )	地类及面积 (hm <sup>2</sup> )				
			林地 (03)		工矿用地 (06)	交通运输用地 (10)	
			乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	采矿用地 (0602)	公路用地 (1003)	农村道路 (1006)
露采场	挖损	12.515	0.085	0.125	11.889	0.337	0.079
运输道路	压占	0.442			0.117	0.325	
办公生活区	压占	0.167			0.167		
累计		13.124	0.085	0.125	12.172	0.662	0.079

（三）拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

根据《开发利用方案》及矿山开采现状，确定矿山后期开采方案，矿山生产规模为\*\*万t/a，矿山现有运输道路可以满足后期矿山开采运输，不会再对土地资源进行损毁；矿山固体废弃物将100%综合利用，故矿山不设排土场；办公区可以满足后期使用，

不需扩建；矿山主要新增扩大露天采场面积，新增区域对矿山土地植被资源破坏形式主要为挖损为主。

(1) 露天采场区开采损毁土地预测

矿山开采终了后，可形成一个面积约15.828hm<sup>2</sup>（247.42亩）的露天采场，其中已损毁土地面积12.515hm<sup>2</sup>（187.73亩），未来拟新增损毁土地面积3.313hm<sup>2</sup>（49.70亩），新增损毁土地类型主要为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，根据同类矿山情况破坏范围内土层和植被将全部被剥离、清除，裸露的地表上多见废石、基岩和粉尘，土地损毁程度为重度。

表 3-8 拟破坏新增土地面积统计表

工程名称	破坏土地形式及面积	合计 (hm <sup>2</sup> )	地类及面积 (hm <sup>2</sup> )			
			林地 (03)		工矿用地 (06)	交通运输用地 (10)
			乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	采矿用地 (0602)	农村道路 (1006)
露采场	挖损	3.313	1.993	0.960	0.347	0.013
累 计		3.313	1.993	0.960	0.347	0.013

2、拟破坏土地情况汇总

根据对矿山拟破坏土地情况的分析，凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿最终破坏土地总面积为16.437hm<sup>2</sup>，破坏原地类类型分别为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路。

表 3-9 矿山最终破坏土地面积统计表

一级类		二级类		累计面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	2.078	12.64
		0307	其他林地	1.085	6.60
06	工矿用地	0602	采矿用地	12.519	76.16
10	公路用地	1003	公路用地	0.662	4.03
	农村道路	1006	农村道路	0.092	0.57
累 计				16.437	100.00

3、损毁土地程度分析

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值

基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

### 1) 项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。

经现场勘查，矿山各个损毁单元对土地损毁表现为挖损及压占损毁（露天采场、矿区道路）。损毁程度具体标准参照表3-10及表3-11。

3-10 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级			评价参数
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
地表变形	挖掘深度	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m	38m
	挖掘面积	<0.5 公顷	0.5-1.0 公顷	>1.0 公顷	15.828 公顷
	边坡坡度	<25°	<25°-35°	>35°	48°
土地剖面	挖掘土层厚度	<20cm	20-50cm	>50cm	50cm
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水	无积水

表 3-11 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级			评价参数
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	<1 公顷	1-5 公顷	>5 公顷	0.609 公顷
边坡坡度	<25°	25°-30°	>35°	5~10°
堆土高度	<2 米	2-5 米	>5 米	1~2m
破坏土层厚度	<10cm	10-30cm	>30cm	20cm

### 2) 复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，本矿山拟损毁土地面积共计 16.437hm<sup>2</sup>，损毁方式主要为挖损及压占损毁。结合表 3-10 及表 3-11 确定各个矿山复垦单元损毁程度。

露天采场属挖损损毁，挖掘深度 38m>2.0m，挖掘面积 15.828hm<sup>2</sup>>1.0hm<sup>2</sup>，边坡坡度 48°>35°，挖损土层厚度 80cm>50cm，水位变化为无积水，属重度损毁。

运输道路、办公区属压占损毁，压占面积 0.609hm<sup>2</sup><1.0hm<sup>2</sup>，边坡坡度 5~10°<25°，堆土高度 1~2m<2m，破坏土层厚度 20cm<30cm，属中度损毁。

表 3-12 土地损毁程度分析汇总表

用地单元	破坏面积 (hm <sup>2</sup> )	破坏方式	破坏程度
露天采场	15.828	挖损	严重
运输道路、办公区	0.609	压占	中度
合计	16.437		

#### 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

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，其次，坚持“以工程建设安全为本”，力争确保工程建设、运营安全，同时，也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响原则。

根据《矿产资源开发利用方案》确定的矿体开采顺序，开采方法以及本方案的服务年限等，同时考虑矿山开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行治理恢复的原则。

###### 2、分区方法

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

(2) 按照区内相似，区间相异的原则，矿山地质环境保护与治理恢复区域分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区参见《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录F(4-1)，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面

积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

(4) 对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 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
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

### 3、分区评述

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展，对治理分区进行评述。

矿业开采在现状条件下，采矿活动对含水层破坏影响程度较轻。对地形地貌景观和土地资源的破坏影响程度严重。现状地质灾害不发育，危险性小，影响程度较轻。

通过预测评估，矿业开发将引发地质灾害的影响较轻；对土地资源和地形地貌景观的破坏影响程度严重，对含水层的破坏影响程度较轻。综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区。

#### (1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (A)

该区主要为矿区开采形成的露天采场，分布于全矿区，分区总面积为 15.828hm<sup>2</sup> (247.42 亩)，占评估区面积 41.64%；根据《资源开发利用方案》与开采现状，将本区分为二个亚区，即露天采场+223m~+193m 平台喷播植草综合治理区 (A<sub>1</sub>)、露天采场底部整平覆土植树综合治理区 (A<sub>2</sub>)。

防治措施分区：

##### 1) 露天采场+223m~+193m 平台喷播植草综合治理区 (A<sub>1</sub>)

本区面积 3.170hm<sup>2</sup> (47.55 亩)，最终边坡角为 48°，该区地貌类型为低丘，破坏土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，发生地质灾害

的可能性小，危险性小。对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度严重，对含水层影响较轻。

治理方法：开采平台在开采过程中可能局部边坡较陡，清坡去除坡面浮石，使边坡达到稳定状态。对各级平台内侧修建横向排水沟，在边坡上修建纵向导水沟，使其连接至露天采场底部；各级边坡、平台挂网喷播，绿化边坡。矿山开采过程中尽量采用边开采边治理的方法，上一级台阶开采完毕后即可进行相关治理工作。同时在采场外围设立相关警示牌。

## 2) 露天采场底部整平覆土植树综合治理区 (A<sub>2</sub>)

闭坑后，露天采场底部平台标高为+193m，面积 12.658hm<sup>2</sup> (189.87 亩)，土地类型主要为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，矿山开采结束后，受到采矿活动的影响严重，土地及植被全部被挖损；后期场地较平整，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度严重，对含水层影响较轻。后期恢复治理面积较大，防治难度较小，恢复较快。

治理方法：治理目标为植树复绿。根据土地利用要求，对露天采场的底盘进行清理平整，整平后进行覆土植树，种植密度选定为 1200 株/hm<sup>2</sup>，种植间距约 2×3m；平台底盘修筑排水沟，拦截边坡来水并及时将其排至采场中部山脊处。

## (2) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区 (B)

该区主要为矿区开采产生的运输道路、办公区，分区总面积为 0.609hm<sup>2</sup> (9.14 亩)，占评估区面积 1.60%，根据《资源开发利用方案》与开采现状，将本区分为一个亚区，即运输道路、办公区复垦林地综合治理区 (B)。

### 1) 运输道路、办公区复垦林地综合治理区 (B)

该区面积 0.609hm<sup>2</sup> (9.14 亩)，矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为采矿用地及公路用地，发生地质灾害的可能性小，对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度较严重，对含水层影响较轻。

治理方法：治理目标为矿山闭坑后，办公区复垦为林地；运输道路连接村村通的道路复垦为农村道路，供后期养护使用，对道路两旁进行植树复绿；后期不与其他道路相通的道路复垦为林地。

## (3) 矿山地质环境保护与恢复治理一般治理区 (C)

此区域为除地质环境影响较严重区以外的评估范围，面积约 21.579hm<sup>2</sup> (323.68 亩)，占评估区总面积的 56.76%。本区分为一个亚区，即外围地段地质环境一般治理

区 (C)

1) 外围地段地质环境一般治理区 (C)

此区位于编制区内未遭受矿业活动破坏区域，矿山建设对此区无影响；采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区，矿山后期应保护区内植被不被破坏，减少土地损毁面积。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。根据土地损毁现状分析与预测结果；现状损毁土地 13.124hm<sup>2</sup>，预测拟新增损毁土地面积 3.313hm<sup>2</sup>，因此，土地复垦总面积为 16.437hm<sup>2</sup>，包括露采场、运输道路、办公区。

表 3-14 土地复垦范围

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
T1	*****	*****	T13	*****	*****
T2	*****	*****	T14	*****	*****
T3	*****	*****	T15	*****	*****
T4	*****	*****	T16	*****	*****
T5	*****	*****	T17	*****	*****
T6	*****	*****	T18	*****	*****
T7	*****	*****	T19	*****	*****
T8	*****	*****	T20	*****	*****
T9	*****	*****	T21	*****	*****
T10	*****	*****	T22	*****	*****
T11	*****	*****	T23	*****	*****
T12	*****	*****			
复垦区面积 16.437hm <sup>2</sup>					

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。即矿权范围和矿权外矿业活动影响范围，本方案将拟设采矿区、运输道路、办公区纳入土地复垦责任范围；复垦责任范围总面积为 25.60hm<sup>2</sup> (384 亩)，详见表 3-15。

表 3-15 土地复垦责任范围



拐点 编号	X(2000)	Y(2000)	备注	拐点 编号	X(2000)	Y(2000)	备注
1	*****	*****	拟设采矿 权范围 25.24hm <sup>2</sup>	37	*****	*****	运输 道路
2	*****	*****		38	*****	*****	
3	*****	*****		39	*****	*****	
4	*****	*****		40	*****	*****	
5	*****	*****		41	*****	*****	
6	*****	*****		42	*****	*****	
7	*****	*****		43	*****	*****	
8	*****	*****		44	*****	*****	
1	*****	*****	运输道路 0.31hm <sup>2</sup>	45	*****	*****	运输 道路 0.01hm <sup>2</sup>
2	*****	*****		46	*****	*****	
3	*****	*****		47	*****	*****	
4	*****	*****		48	*****	*****	
5	*****	*****		49	*****	*****	
6	*****	*****		1	*****	*****	
7	*****	*****		2	*****	*****	
8	*****	*****		3	*****	*****	
9	*****	*****		4	*****	*****	
10	*****	*****		5	*****	*****	
11	*****	*****		6	*****	*****	
12	*****	*****		7	*****	*****	
13	*****	*****		8	*****	*****	
14	*****	*****		9	*****	*****	
15	*****	*****		10	*****	*****	
16	*****	*****		11	*****	*****	
17	*****	*****		12	*****	*****	
18	*****	*****		13	*****	*****	
19	*****	*****	14	*****	*****		
20	*****	*****	15	*****	*****		
21	*****	*****	16	*****	*****		
22	*****	*****	17	*****	*****		
23	*****	*****	18	*****	*****		
24	*****	*****	1	*****	*****	办公区 0.03hm <sup>2</sup>	
25	*****	*****	2	*****	*****		
26	*****	*****	3	*****	*****		
27	*****	*****	4	*****	*****		
28	*****	*****	5	*****	*****		
29	*****	*****	1	*****	*****	办公区 0.01hm <sup>2</sup>	
30	*****	*****	2	*****	*****		
31	*****	*****	3	*****	*****		
32	*****	*****	4	*****	*****		
33	*****	*****	5	*****	*****		
34	*****	*****	6	*****	*****		
35	*****	*****	7	*****	*****		
36	*****	*****					

### (三) 土地类型与权属

根据凤阳县第三次全国国土调查数据，本项目主要损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，土地权属属大庙镇贡姚村所有，区内土地权属清晰，无争议。详见表3-16。

表3-16 复垦区土地利用权属表

权属	合计 ( $\text{hm}^2$ )	地类及面积 ( $\text{hm}^2$ )				
		林地(03)		工矿用地(06)	交通运输用地(10)	
		乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	采矿用地 (0602)	公路用地 (1003)	农村道路 (1006)
大庙镇周圩社区	16.437	2.078	1.085	12.519	0.662	0.092
累计	16.437	2.078	1.085	12.519	0.662	0.092

### 本章小结

通过矿山地质环境调查，矿山现状地质灾害不发育，矿山现状对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观、土地植被资源破坏较重。矿山现状土地损毁面积  $13.124\text{hm}^2$ ，矿山开采结束后共损毁土地面积  $16.437\text{hm}^2$ 。根据矿山现状与预测评估将矿山划分为三个治理分区：1、矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区；2、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区；3、矿山地质环境保护与恢复治理一般区。矿山地质环境评估面积  $46.46\text{hm}^2$ ，矿山土地复垦范围  $16.437\text{hm}^2$ ，复垦责任范围总面积为  $25.60\text{hm}^2$ ，土地权属无争议。

## 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

#### （一）技术可行性分析

矿山恢复治理本着“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，日常巡视监测、植被生态护坡技术及植树种草等技术方法，就可以恢复矿区地质环境。同时对采场边坡防护采用截、导水沟工程措施，减少降水形成的地表径流对边坡冲刷；治理技术方案简单可行。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，技术上是可行的，其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

#### （二）经济可行性分析

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿剥离的表土可用于矿区复垦，剥离的杂石可用于免烧砖的材料，一方面节省了矿山地质环境治理资金，杂石的综合利用不仅减少了占地面积，对外销售收入还可用于矿山地质环境保护与治理，经济效益显著。

矿山地质环境保护与土地复垦方案工程简单、工艺简单。由于采场边坡稳定，节省了大量的治理资金；由于剥离物可综合利用，也大大减少了排土场的恢复治理。矿山地质环境保护与土地复垦费用占企业经营利润的比例很少，大大减少企业负担，经费投入均在企业人力、物力、财力可承受范围之内，因此矿山地质环境治理方案在经济上可行。

安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司具有很强的社会责任感，主动缴存地质环境治理基金，积极配合相关政策的落实，这些将为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供了强有力的经济保证。

#### （三）生态环境协调性分析

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿区土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被混凝土生态护坡技术及植树种草等技术方法有效恢复生态平衡，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。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

矿山复垦区范围面积 16.437hm<sup>2</sup>，根据凤阳县第三次全国国土调查数据显示，范围内土地利用现状统计情况如下：

矿区内主要占用土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，其中乔木林地面积为 2.078hm<sup>2</sup>、其他林地面积为 1.085hm<sup>2</sup>、采矿用地面积为 12.519hm<sup>2</sup>、公路用地面积为 0.662hm<sup>2</sup>、农村道路面积为 0.092hm<sup>2</sup>。矿区范围内土地为凤阳县大庙镇贡姚村集体所有，区内土地权属清晰，无争议。

### （二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。

#### 1、评价原则

##### （1）因地制宜原则

矿山是一个包括生产要素在内的多种要素组成的复杂的开放生态系统，土地要素的不同组合及其作用的消长构成了复杂多样的土地类型，被开采活动扰动、破坏的土地不但取决于构成土地的自然要素（地形、地貌条件，如坡度、积水、排灌、土壤质地等），同时还受到社会、经济及技术条件的限制、受到废弃堆场场地条件、废物性质、种类、特征等制约。评价过程中，在综合分析考虑多种因素的基础上，客观的反映破坏土地的适应性。做到因地制宜，宜农则农，宜林则林、宜草则草。同时，复垦的方向应基本与当地土地利用的整体方向一致，与所在地总体环境保持一致。

##### （2）可耕性和最佳综合效益原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，根据国家总体政策和要求，应首先考虑其恢复为耕地的可能性，可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、

社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

### （3）服从区域总体规划的原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应根据区域总体发展战略规划，例如“十三五”、“十四五”发展规划的总体发展要求，制定符合规划的土地复垦方向，土地利用方向。同时应考虑项目所处发展时段的需要和具体要求，使之恢复后的土地方向能够和区域总体利益一致，与区域发展同步。

### （4）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

### （5）主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究项目区土壤、气候、地形地貌、植被群落等自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

### （6）复垦后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损毁过程而变化，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。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

### （7）经济可行、技术合理性原则

在确定损毁土地的复垦技术时，要考虑其技术上合理，被复垦的损毁土地复垦后能够尽快和尽量接近损毁前的状态，同时还要考虑其经济上的可行性，复垦土地的经济支出能够为矿山所接受，同时使复垦的经济效益优化，尽可能的让矿山花费减少到最小，同时土地的复垦工作做到更好。

### （8）社会因素和经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的社会因素（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），也要考虑它的经济因素（如发展状况、经济结构、

居民收入、消费者结构等)，二者相结合确定复垦利用方向。

## 2、评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

### (1) 相关法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》(2004.8)；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4)；
- 3) 《土地复垦条例》(2011.3)；

### (2) 相关规程与标准

- 1) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 2) 《土地复垦方案编制规程》(DJ/T 1031.1—1031.7-2001)；
- 3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)；
- 4) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)；
- 5) 《农用地定级规程》(GB/T28405-2012)；

### (3) 相关规划

- 1) 复垦区土地利用总体规划；
- 2) 其他与评价相关的地方规划；

### (4) 相关调查评价资料

- 1) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况；
- 2) 复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果；
- 3) 土地损毁前后的土地利用状况；
- 4) 公众参与意见；
- 5) 周边同类项目的类比分析；
- 6) 本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

## 3、土地适宜性评价过程

土地复垦适宜性评价以损毁土地为评价对象，在综合分析待评价土地的自然状况、损毁类型及程度等基础上，对待复垦土地进行评价单元划分，进行适宜性评价，确定

损毁土地的复垦方向。基本流程见图 4-1。

图 4-1 适宜性评价步骤

#### 4、评价范围和评价单元划分

考虑矿山实际，本矿山土地复垦评价范围为 16.437hm<sup>2</sup>；本次评价单元即为损毁的露采场、运输道路、办公区 3 个参评单元进行适宜性评价。

表 4-1 适宜性评价单元划分表

评价单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )
1	露采场	乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路	挖损	重度	15.828
2	运输道路	采矿用地、农村道路	压占	中度	0.442
3	办公生活区	采矿用地	压占	中度	0.167
合 计					16.437

#### 5、复垦方向的初步确定

矿区地貌单元为低山丘陵，属低丘地貌。山上有少量覆盖层，局部地段基岩直接出露。山体坡度一般在 25-35°，利于自然排水。矿区处于亚热带季风气候，日最大降水量 199mm，降水主要集中在 6-8 月份。矿区内土壤 PH 值在 6.73 左右。本矿山为露天开采矿山，预测对土地的影响主要为地面工程对土地的挖损，其中露采场为重度挖损。根据《大庙镇土地利用总体规划》(2006-2020)，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定露采场与办公区复垦方向为乔木林地，运输道路复垦为农村道路。

#### 6、土地适宜性评价体系与方法的选择

(1) 评价体系的选择：根据 FAO《土地评价纲要》评价系统和《中国 1:100 万土地资源图》评价系统的划分规范，针对实际矿山土地复垦适宜性评价的特点，确定把土地复垦适宜性分类为：适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜(3)和不适宜(N)四级。根据不同的复垦方向划分，即宜农(宜林、宜草)一等地、即宜农(宜林、宜草)二等地、即宜农(宜林、宜草)三等地和不适宜地。

(2) 评价方法的选择：常用的土地适宜性评价的方法有极限条件法、指数法和模糊数学法等方法。本次综合考虑矿山破坏类型为挖损及压占，不同破坏类型参评因子差异较大，因此本方案适宜性评价采用极限条件法。极限条件法即由诸多选定评价因子中，评价因子适宜性等级最小(即限制性等级最大)的因子决定土地适宜性等级。

极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： $Y_i$ —第  $i$  个评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$ —第  $i$  个评价单元中的第  $j$  参评因子的分值。

根据上述分析，结合复垦区损毁程度、土壤厚度等相关情况，结合土地利用现状中道路、地形等因素确定待复垦土地适宜性评价指标体系，见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1 或 2
	重度	N	2 或 3	2 或 3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3	2 或 3
土壤 质地	壤土、粉砂黏壤土、壤黏土	1	1	1
	沙壤土、黏壤土	2	1	1
	砂砾质黏壤土、砂砾质壤黏土、沙土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
	砂砾质黏壤土	3	2 或 3	2 或 3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (厘米)	>50	1	1	1
	≤50, >30	2	1	1
	≤30, >10	3	2	1
	≤10	N	3	2
排水 条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉 条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
有机质含量%	>1.0	1	-	-



适宜性评价限制因素分级		适宜性		
	$\leq 1.0, > 0.6$	2	-	-
	$\leq 0.6, > 0.4$	3	-	-
	$\leq 0.4$	N	-	-
交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
	交通便利, 但距道路有一定距离	2	-	-
	交通不便, 周边无道路相通	3	-	-

注: 1—适宜 2—较适宜 3—一般适宜 N—不适宜 -—不考虑该因子

## 7、适宜性等级的评定

1、评价因子的选取: 项目区建于低山地区, 其土地利用受到低山土地利用共性因素的影响。因此, 本方案选出8项参评因子, 分别为: 地形坡度、土地损毁程度、土壤质地、排水条件、灌溉条件、交通条件、有机质含量、有效土层厚度。

2、本次适宜性评价根据各个单元的性质, 对照表4-2所确定的宜耕、宜林、宜草评价标准, 对其进行逐项配比, 得到各个评价单元的评价因子取值。

表4-3 采场底盘的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2或3	2或3
2	地形坡度(°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	砂砾质壤土	3	2	2
4	有效土层厚度 cm	$\leq 30, > 10$	3	2	1
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	$\leq 0.4$	N	-	-
8	交通条件	交通便利, 但距道路有一定距离	2	-	-
	限制性因子		损毁程度、有效土层等	无	无
	评价结果		N	2	2

表4-4 采场平台的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2或3	2或3
2	地形坡度(°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	砂砾质壤土	3	2	2

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
4	有效土层厚度 cm	≤30, >10	3	2	1
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	≤0.4	N	-	-
8	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
限制性因子			损毁程度、有效土层等	无	无
评价结果			N	2	2

表4-5 采场边坡的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2或3	2或3
2	地形坡度 (°)	≥25	N	3	2或3
3	土壤质地	砂砾质壤土	3	2	2
4	有效土层厚度 cm	≤10	N	3	2
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	≤0.4	N	-	-
8	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
限制性因子			损毁程度、地形坡度等	无	无
评价结果			N	2或3	2或3

表4-6 办公区的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	1或2
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	砂砾质壤土	3	2	2
4	有效土层厚度 cm	≤30, >10	3	2	1
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	≤0.6, >0.4	3	-	-
8	交通条件	交通便利, 但距道路有一定距离	2	-	-
限制性因子			损毁程度、地形坡度等	无	无
评价结果			3	2	2

表4-7 运输道路的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	1 或 2
2	地形坡度 (°)	≥6, <15	2	1	1
3	土壤质地	砂砾质壤土	3	2	2
4	有效土层厚度 cm	≤10	N	3	2
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	≤0.4	N	-	-
8	交通条件	交通便利,但距道路有一定距离	2	-	-
限制性因子			损毁程度、有效土层等	无	无
评价结果			N	2	2

根据参评单元的土地性质，对照拟复地主要限制因素与耕、林、草地评价等级标准逐项对比，最后确定了评价结果，见表4-8。

表4-8 待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元		评价结果取值		
		耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
露采场	底盘	N	2	2
	平台	N	2	2
	边坡	N	2 或 3	2 或 3
办公生活区		3	2	2
运输道路		N	2	2

#### 8、复垦方向的最终确定

待复垦土地存在多宜性，根据优先复垦为耕地和尽量原土地类型的原则确定复垦方向。

(1) 采场底盘：耕地等级为不适宜，林地等级为2等，草地等级为2等，产生的原因是矿山的开采对土地的挖损较为严重，有效土层较薄，排水和灌溉条件一般。故复垦方向为乔木林地和坑塘水面。

(2) 采场平台：耕地等级为不适宜，林地等级为2等，草地等级为2等，产生的原因是矿山开采对土地的挖损较为严重，按照周边种植条件，复垦方向为其他草地。

(3) 采场边坡：耕地等级为不适宜，有林地等级为2或3等，草地等级为2或3等，产生的原

因是边坡由陡坡组成，且岩石裸露，植物生长较为困难，并且采矿边坡是水土流失最严重的地方，不宜复垦为耕地，采用攀缘类植被绿化恢复较为适宜，既能绿化边坡又能防止水土流失。故采场边坡复垦方向为其他草地。

(4) 办公区：耕地等级为一般适宜，林地为 2 等，草地为 2 等，因办公区面积较小，且其周围均为林地，考虑复垦原则要因地制宜与周围环境相一致，本次设计将办公区复垦为乔木林地。

(5) 运输道路：耕地等级为不适宜，林地为 2 等，草地为 2 等，运输道路与县道相连接，后期将留作矿山养护道路使用，设计复垦为农村道路，复垦面积为 0.442hm<sup>2</sup>。

结合上文的评价分析确定矿区损毁区域的最终复垦方向和面积，详见表 4-9。

表4-9 土地适宜性评价结果面积、类型

名称	破坏面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	备注
露天采场平台区	1.968	其他草地	
露天采场边坡区	1.202	其他草地	投影面积
露天采场底盘区	12.418	乔木林地	
	0.24	坑塘水面	
办公生活区	0.167	乔木林地	
运输道路	0.442	农村道路	
合计	16.437	-	

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿最终破坏面积为16.437hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价结果，矿山复垦后的地类为乔木林地12.825hm<sup>2</sup>，其他草地3.17hm<sup>2</sup>，农村道路0.442hm<sup>2</sup>。复垦前后土地利用情况对比表详见表4-10。

表4-10 复垦前后土地利用结构调整对比表

一级类	二级类	面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅
		复垦前	复垦后	
3 林地	301 乔木林地	2.078	12.585	+10.507
	307 其他林地	1.085	0	-1.085
4 草地	0404 其他草地	0	3.17	+3.17
6 工矿用地	602 采矿用地	12.519	0	-12.519
10 交通运输用地	1003 公路用地	0.662	0	-0.662
	1006 农村道路	0.092	0.442	+0.35
11 水域及水利设施用地	1104 坑塘水面	0	0.24	+0.24
合计		16.437	16.437	0

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、土地资源平衡分析

覆土供求平衡分析复垦过程中，是否需要选取取土地取土，主要在于预测矿山剥离预存的土方是否能满足损毁地块覆土的需求。

##### （1）覆土面积分析

根据对凤阳县牛牯岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿已破坏土地情况分析和拟破坏土地预测，矿山开采生产主要在于露天采场、办公区及运输道路挖损、压占土地，预计共破坏土地面积 16.437hm<sup>2</sup>。根据土地适宜性分析，复垦目标为乔木林地及农村道路。其中：露采场边坡与平台采用喷播复绿，不需覆土；运输道路复垦为农村道路，不需覆土；因此，最终覆土区域主要为露采场底盘、办公区，实际覆土面积为 12.825hm<sup>2</sup>。

##### （2）覆土需求量分析

本项目复垦方向为乔木林地，本项目复垦土方需求为乔木林地复垦的种植土方。

本矿为石英岩矿山，造林标准参照安徽省《石质山地造林技术规程》（DB 34/T 1695 2012）以及《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）实施。

##### 1）树种选择

复垦树种优先选择乡土树种，乡土树种具有适应本地气候、抗性强、栽植成活率高、管理容易等特点。树种进行多样性选择，营造混交林模式，减少病虫害的发生，提高存活率。

本项目根据当地实际，乔木树种选择黑松、马尾松营造混交林，草籽选择狗牙根。

2）种植密度：根据《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）的有关规定，项目区位于中南华东造林区，乔木树种种植密度为 1050-1500 株/hm<sup>2</sup>。本项目种植密度选定为 1200 株/hm<sup>2</sup>，种植间距约 2×3m，满足规范的要求。边坡复垦喷播植草。

根据土地复垦范围，各复垦单元具体覆土标准如下：

复垦为乔木林地：

复垦为有林地的单元包含露采场底盘、办公区，覆土总面积约 12.825hm<sup>2</sup>，覆土厚度约 0.6m；故覆土量为 12.585×10000×0.6=75510m<sup>3</sup>。

综上所述，本矿山覆土总方量为 75510m<sup>3</sup>。

##### （3）土源供给量分析

根据现场勘查，矿山剥离物主要为表层腐殖土、粘性土、风化残积物，含部分石英岩碎块，矿山前期开采已将表层剥离物基本全部利用；后期开采将新增露天采场破

坏土地面积约 3.313hm<sup>2</sup>，后期覆土量较大，可将后期开采剥离的表土进行前期复垦使用，根据前期调查，矿山表土厚度约 0.3~0.5m，按照平均 0.4m 计算，后期将剥离表土量约 3.313×10000×0.4=13252m<sup>3</sup>。

#### (4) 覆土供求平衡分析

经过上述计算，项目区复垦总需覆土量为 75510m<sup>3</sup>，后期开采拟剥离总量为 13252m<sup>3</sup>，矿山后期剥离的表土不能满足复垦需要，因此，本复垦方案需外购土方 62258m<sup>3</sup>，经安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司与凤阳县石英砂产业园协商后，所需客土从凤阳县石英砂产业园购买挖取，运距 2-3 千米。外购客土土壤 PH 值范围应在 6.0-8.5 范围之内，含盐量小于 0.3%，土层容重保持约 1.3g/cm<sup>3</sup>。

表 4-11 土资源平衡表

名称	剥离量 (m <sup>3</sup> )	覆土量 (m <sup>3</sup> )	外购客土 (m <sup>3</sup> )
合计	13252	75510	62258

## 2、水资源平衡分析

### (1) 需水量分析

根据方案，复垦后主要用水需求为灌溉，主要灌溉地类为乔木林地、其他草地，复垦乔木林地面积 12.585hm<sup>2</sup>，复垦其他草地面积 3.17hm<sup>2</sup>。

用水定额参照《安徽省行业用水定额》(DB34/T 679-2020) 定额，详见表 4-12。

表 4-12 主要作物基本用水定额表

作物名称	灌溉保证率	定额单位	用水定额	备注
苗木	75%	m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	900	

因草地灌溉暂无用水定额，本次将复垦后乔木林地及草地统一按照苗木灌溉计算用水定额。苗木灌溉需水量按下式计算。

$$W_{需} = (M/\eta) \times F$$

式中：W<sub>需</sub>—作物灌溉需水总量，m<sup>3</sup>；M—综合灌溉定额，m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>；

η—灌溉水利用系数，取 0.9；F—复垦乔木林地、草地（临时）面积，hm<sup>2</sup>。

计算得：W<sub>需</sub>=900/0.9×(12.585+3.17)=15755m<sup>3</sup>。

综上所述复垦责任范围内需水量为 15755m<sup>3</sup>。

### (2) 供水量分析

管护期灌溉用水主要来自于通过采场蓄水池收集的露天采场地表水，灌溉方式以

拉水方式、人工洒水或喷淋系统自动洒水。

大气降水是未来采区内充水的主要来源。根据凤阳县多年降水量资料，年平均降雨量 987.5mm。根据矿体分布和地形地貌条件以矿体最终开采标高+193m 计算采场汇水量。因采场为山坡式开采，可自然排水，汇水量计算方式为总降雨量减去径流量。年蒸发量为理论最大蒸发量，计算时不予考虑。

计算公式：  $Q = (1-K) A F/T$

式中：Q：露天采场汇水量（m<sup>3</sup>/年）      A：大气降雨量（m）  
 F：露天采场汇水面积（m<sup>2</sup>）      K：径流系数：采区内系数取 0.7  
 T：时间（a）

年正常蓄水量  $Q = (1-0.7) \times 0.9875 \times 302500/1 = 89615.63m^3$

综上所述复垦责任范围内灌溉总供水量 89615.63m<sup>3</sup>

（3）供需平衡分析

根据以上需水量和供水量的计算可知，复垦责任范围内的可供水量和需水量进行比较，管护期内正常供水量远大于管护期的需水量，可满足复垦后期生物的生长需求。

综上所述，本项目水土资源平衡。

（四）土地复垦质量要求

通过项目区土地复垦可行性分析的结果，确定土地复垦最终土地利用方向主要为乔木林地、其他草地和农村道路，复垦面积为 16.437hm<sup>2</sup>。

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）土地复垦类型区的划分，凤阳县属于长江中下游平原区。根据《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）中的要求，依据土地复垦相关技术标准，结合复垦区实际情况，针对不同复垦方向提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

矿区周边土地质量标准高于长江中下游平原区复垦质量要求标准。本着“实事求是、因地制宜”的原则，确定本方案复垦质量要求：略高于矿区周边土地质量标准。复垦质量要求见表 4-13。

表 4-13 复垦质量要求对比表

长江中下游平原区土地复垦质量控制标准				本方案土地复垦质量控制标准
复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	30
		土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	≤1.5	1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土

长江中下游平原区土地复垦质量控制标准				本方案土地复垦质量控制标准
复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
		砾石含量/%	≤20	≤20
		pH 值	5.0-8.5	5.0-8.5
		有机质/%	≥1	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	符合当地标准
	生产力水平	定植密度/(株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	符合规范要求
郁闭度		≥0.35	≥0.35	

### 小 结

矿山地质环境问题主要为挖损、压占土地植被资源。通过矿山土地复垦可行性分析，矿山复垦目标为乔木林地及农村道路，复垦率 100%。土地复垦树种可以选择黑松、马尾松、狗牙根混合复绿。



## 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

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，本方案实施的复垦工程，可复垦面积 16.437hm<sup>2</sup>。复垦方案为：露天采场底盘复垦为乔木林地；平台及边坡复垦为其他草地；生活办公区复垦为乔木林地；运输道路复垦为农村道路。本方案土地复垦率 100%。落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力达绿色矿山建设标准，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

#### (二) 工程设计

##### 1、隔离栅工程设计

为防止人畜坠入，在采场外围设置隔离栅。隔离栅规格：铁丝直径：3.5mm；网孔尺寸：9cm×17cm；防护网片规格：高 1.8m；立柱：预埋铁管立柱，长 2.1m，埋地 30cm；50mm 圆管，壁厚 5mm；比重 7.85t/m<sup>3</sup>；表面防腐处理方式：热镀锌钢丝焊接成型后浸塑。采场外围隔离栅长度 1689.15m，防护网片长 1689.15m，高 1.8m，面积 3040.47m<sup>2</sup>；立柱间距 3m，共 563 根，重量  $7.85\text{t/m}^3 \times 2.1\text{m} \times [(0.025\text{m})^2 - (0.02\text{m})^2] \times 3.14 \times 563 = 6.564\text{t}$ 。

图 5-1 隔离栅设计大样图

##### 2、警示牌工程设计

为了防止闲散人员进入矿区，坠落采场，应在露天采场边坡外缘及进山入口设立警示标志。

警示牌原料主要分为三部分，不锈钢柱、铝合金面板及其附属钢筋、螺丝等零部件。

原料：一个警示牌采用一根不锈钢柱，不锈钢柱钢管直径 76mm，壁厚 4mm，不锈钢柱底部用长 25~30cm 钢筋焊接；面板采用铝合金面板铝合金面板正面贴上白色反光

膜，反光膜上用红色油漆喷上警示标语（边坡底部：危险、注意落石，宕口顶部：前方悬崖、禁止入内）。把不锈钢柱置于铝合金面板两侧进行安装，安装采用抱箍及内衬、紧固件(螺栓、螺母、垫片)方式进行。

尺寸：不锈钢柱长 3m，铝合金面板尺寸为 0.8m×0.8m；

施工：预埋深度：0.8m，挖直径 50cm 的石坑一个，把不锈钢柱埋入坑内后进行 C20 混凝土浇筑，填平石坑，达到固定警示牌的目的。

设计宕口顶部、底部每 100m 左右树立 1 块警示牌，共设计警示牌 20 块。警示牌设计详见图 5-2。

### 3、排水沟工程设计

图 5-2 警示牌设计示意图

矿山开采完毕后，形成的台阶高差较大，边坡较陡，为减少矿区外地表汇水和大气降水冲刷台阶，避免采场底盘积水，进行排水工程建设。拟在露天采场各个开采平台和底盘新建排水沟引水。矿区排水采取分级排水，划分为 2 个排水系统：一是各开采平台修建横向排水沟，并隔一定距离修建一条纵向导水沟；二是平台底部修建纵横排水沟，汇入沉淀池，矿区内排水经沉淀池沉淀后外排，最终汇入矿区北部的水库。

在采场各平台及底盘区坡脚内侧修建排水沟，各平台内侧排水沟通过纵向导水沟将水排至底盘排水沟内，底盘排水沟连接至矿区北部的水库。

#### 1) 排水沟设计依据

通过现场调查并结合地形图，平台汇水总面积 0.126km<sup>2</sup>。根据当地水文资料确定径流系数取值为 0.8，1 小时最大点雨量取值 50mm。

根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99，项目区排涝设计标准为 10 年一遇的标准进行设计。

水力计算，流量计算采用洪峰流量计算公式：

$$Q=0.278KiF$$

其中：Q——洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)；

K——洪峰径流系数，径流系数取值 0.8；

i——设计以每小时最大降雨强度，根据 10 年一遇的设计标准，i=50mm/h；

F——集水面积 (km<sup>2</sup>)

0.278——单位换算系数

估算结果：

平台汇水量  $Q_B=0.278kiF=0.39m^3/s$

断面计算，排水沟横道断面设计按排涝要求设计断面，排水沟断面采用谢才公式进行：

$$Q=A \times C \times (R \times i)^{0.5}$$

其中：A——过水断面面积 (m<sup>2</sup>)， $A=(b+mh)h$ ；

C——谢才系数，采用公式  $C=R^{1/6}/n$  进行计算，n 为糙率 (本次计算中取值 0.025)；

R——水力半径， $R=A/X$ ，X 为湿周， $X=b+2h(1+m^2)^{0.5}$ ，b 为设计底宽，h 为过水深，m 为边坡系数。

i——排水沟沟底坡降，取平均值  $i=0.03$ ；

根据汇水面积，水流量，导水沟选用矩形过水断面，尺寸为  $0.4 \times 0.3\text{m}$  时，排水沟流量  $Q=A \times C \times (R \times i)^{0.5}=0.46\text{m}^3/\text{s} > 0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足排水要求。

设计排水沟净断面：近矩形 (宽  $\times$  高 =  $0.4\text{m} \times 0.30\text{m}$ ) 净断面  $0.12\text{m}^2$ ，沟底及侧表面采用 M5.0 砂浆抹面，抹面宽度  $1.0\text{m}$ ，技术上可行 (详见图 5-2)。

图 5-3 横向排水沟、导水沟规格示意图

## 2) 排水沟工程

为防止平台积水，沿各平台内侧修建横向排水沟，排水沟断面设计为近矩形，断面尺寸采用矩形宽  $0.4\text{m}$ ，深  $0.3\text{m}$ ，净断面  $0.12\text{m}^2$ ，设计排水沟总长  $2360\text{m}$ ，开凿石方  $283.2\text{m}^3$ ；沟底及侧表面采用 M5.0 砂浆抹面，抹面宽度  $1.0\text{m}$ ，浆抹护面厚度  $0.05\text{m}$ ，砂浆抹面为  $2360\text{m}^2$ 。具体数据见表 5-1。

表 5-1 各平台修建排水沟工程表

复垦单元	平台	边坡编号	边坡长度 (m)	宽度 (m)	深度 (m)	石方开挖 (m <sup>3</sup> )	砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )
------	----	------	----------	--------	--------	------------------------	------------------------

西采场 边坡坡 面	+223	BP1	77	0.4	0.3	9.24	77
	+208	BP2	477	0.4	0.3	57.24	477
	+193	BP3	932	0.4	0.3	111.84	932
东采场 边坡坡 面	+227	BP1	104	0.4	0.3	12.48	104
	+214	BP2	103	0.4	0.3	12.36	103
	+202	BP3	98	0.4	0.3	11.76	98
	+193	BP4	569	0.4	0.3	68.28	569
合计			<b>2360</b>			<b>283.2</b>	<b>2360</b>

### 3) 导水沟工程

为将各平台积水外排，在台阶边坡设计修建纵向导水沟，导水沟规格与排水沟规格一致；断面设计为近矩形，断面尺寸采用矩形宽 0.4m，深 0.3m，净断面 0.12m<sup>2</sup>，设计导水沟总长 106m，开凿石方 12.72m<sup>3</sup>；沟底及侧表面采用 M5.0 砂浆抹面，抹面宽度 1.0m，浆抹护面厚度 0.05m，砂浆抹面为 106m<sup>2</sup>。具体数据见表 5-2。

表 5-2 导水沟工程表

名称	位置	长度 (m)	宽度 (m)	深度 (m)	石方开挖 (m <sup>3</sup> )	砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )
导水沟 1	西采场西北部边坡	21	0.4	0.3	2.52	21
导水沟 2	西采场中西部边坡	21	0.4	0.3	2.52	21
导水沟 3	西采场南西部边坡	28	0.4	0.3	3.36	28
导水沟 4	东采场东部边坡	36	0.4	0.3	4.32	36
合计		106	0.4	0.3	<b>12.72</b>	<b>106</b>

## (三) 主要技术措施

### 1、隔离栅工程

#### (1) 施工工艺

施工测量放线→护栏焊接→混凝土拌制→埋设浇筑→养护

#### (2) 施工方法

①进场后，施工人员对场地进行测量，用油漆作好立柱位置标识。

②按设计规格对钢管进行焊接或用扣件连接。

③施工人员进行混凝土拌制。

④将护栏按设计距离埋设后混凝土浇筑。

⑤进行刷漆养护。

## 2、警示牌工程

警示牌与防护网栏同时安装，将警示牌放置指定位置，使用混凝土埋设浇筑。

## 3、排水沟工程

排水沟工程应在矿山开采期间、矿山地质环境治理恢复期间逐步修建。具体设计应满足《防洪标准》（GB50201-2014）。

### （四）主要工程量

分项设计工程量具体见表 5-3。

表 5-3 预防工程分项设计工程量表

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
<b>1</b>	<b>隔离栅工程</b>			
1.1	立柱	t	6.564	
1.2	网面	m <sup>2</sup>	3040.47	
<b>2</b>	<b>警示牌</b>	块	20	
<b>3</b>	<b>截、排水工程</b>			
3.1	排水沟			
3.1.1	开挖石方	m <sup>3</sup>	283.2	
3.1.2	抹面	m <sup>3</sup>	2360	
3.2	导水沟			
3.2.1	开挖石方	m <sup>3</sup>	12.27	
3.2.2	抹面	m <sup>3</sup>	106	

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

坚持科学发展观，选择合理性的开采工艺和方法，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，最大限度保护和修复生态环境。针对工程施工活动引发矿山地质环境问题的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把环境治理的工程措施，永久性保护措施和临时性措施有机结合起来，以形成完整的矿山地质环境治理恢复体系。最终达到改善生态环境，实现社会、经济、自然的协调发展。

## （二）工程设计

针对凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿存在的矿山地质环境问题，实施如下综合治理工程。

### 1、边坡危岩消除治理工程设计

采场边坡不同程度的存在坡顶岩土松散易塌、坡面岩石松动易掉和坡底岩土堆积的情形，为保证复垦工程安全实施，应首先清理这部分岩土体，消除危岩体和易崩塌区内的物质来源。采场边坡表面浮土采用机械和人工清理相结合的形式，清理工程要主要针对采区坡面以及开采形成的采场的浮石和危岩进行清理，对坡顶的棱角进行修整，使之呈弧形，达到坡面基本平整。

根据矿山《开发利用方案》中矿山开采终了图显示，矿山西采场+223m~+208m、+208m~+193m 边坡以及东采场+227m~+214m、+214~+202m 为+矿山前期开采形成的老边坡，在矿山未来开采过程中不在进行生产工作，故在矿山后期治理过程中，需先对其进行危岩清理工作。

借鉴矿山前期边坡危岩消除工程经验，清理危岩厚度平均为 0.1m，清理方量约 700m<sup>3</sup>。为使治理工程安全、顺利进行，在边坡清理时，必须由高往低逐步进行。

### 2、场地清理、平整工程设计

#### （1）露天采场场地清理、平整治理工程

根据矿山开采终了的采场形状、土地利用要求，对采场平台进行清理、平整，为后期植被重建创造条件。平整模式：就地平整。露天采场底盘及平台平整面积及整平设计见表 5-4。

表 5-4 露天采场台阶场地平整治理工程一览表

序号	位置		面积 (m <sup>2</sup> )	设计坡度 (°)	平整模式	备注
1	西采区	+223m 平台	1768.63	2~3	就地平整	
		+208m 平台	3840.64	2~3	就地平整	
		+193m 底盘	87343.44	2~3	就地平整	
	东采取	+227m 平台	658.22	2~3	就地平整	
		+214m 平台	920.34	2~3	就地平整	
		+202m 平台	602.68	2~3	就地平整	
		+193m 平台	38883.01	2~3	就地平整	

序号	位置	面积 (m <sup>2</sup> )	设计坡度 (°)	平整模式	备注
合计		134016.96	—	就地平整	

### (2) 生活办公区清理、平整治理工程

生活办公区复垦为旱地和沟渠，需对建（构）筑物进行拆除。矿山服务期满后，对生活办公区内的建筑物、构筑物进行拆除。建筑物主要为有筋混凝土结构，设计以机械拆除为主，拆除的建筑垃圾运至露天采场基底回填。拆除建筑面积约为 352m<sup>2</sup>，拆除 0.94m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>，拆除工作量约 352m<sup>2</sup>×0.94m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>=330.88m<sup>3</sup>。拆除后需对生活办公区压占场地进行清理、整平，面积为 600m<sup>2</sup>。

### (三) 技术措施

针对凤阳县牛牯岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿的特点，矿山地质灾害治理主要针对露天采场、临时排土场。结合本矿区地质环境条件和开采条件，主要治理工程为危岩清理、场地整平等治理工程。

#### 1、边坡危岩消除治理工程

##### (1) 施工工艺

测量放线定位→原始坡面测量与设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量与设计对比

##### (2) 施工方法

##### 1) 施工准备

①组织清理危岩作业组，做打桩、套绳、护桩、喊话、拦截和清理等具体操作。

②在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，进行逐一人工清理。在道路安全的情况下，可以人工机械配合清理；对体积较大的块石可采用风镐，开挖必须进行严格监控，按图施工。需要注意的是施工时要特别做好安全防护工作，在工作区周围设围栏，以免块石滚落，同时设置警示牌，防止周围居民进入施工区。

##### 2) 清理工作

①清理操作者拴好安全带，随绳慢下，脚在松动岩石上方，采用随身凿石撬杠等工具，对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。

②清理落地后的碎块石料，采用机械挖铲装车就地回填采场底盘。

#### 2、场地清理、平整工程

##### (1) 施工工艺

施工测量放线→孤石削顶开挖→土石回填平整→平整验收

## (2) 施工方法

### 1) 施工测量放线

进场后，立即对平整场地进行水准测量，用油漆作好标识，划分出需要削顶开挖和回填平整区域。

### 2) 土石回填平整

采用挖掘机、自卸汽车等将场内碎块石料回填至采场底盘。采用推土机进行平整、夯实。

### 3) 平整验收

对平整场地进行测量复核，评定是否满足验收要求。

## (四) 主要工程量

分项设计工程量具体见表 5-5。

表 5-5 矿山工程治理与植被重建方案工作量

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
<b>1</b>	<b>边坡危岩消除治理工程</b>			
1.1	人工清除危岩	m <sup>3</sup>	700	
<b>2</b>	<b>场地清理、平整工程</b>			
2.1	露天采场台阶清理、平整治理工程	m <sup>2</sup>	134016.96	
2.2	生活办公区构筑物拆除工程	m <sup>3</sup>	352	
2.3	生活办公区平整工程	m <sup>2</sup>	600	

## 三、矿区土地复垦

### (一) 目标任务

从环境保护和有利于保护土地的角度，根据该矿的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，提出相应的复垦工程措施与实施方案。坚持恢复和改善生态环境、发展循环经济、建设节约型社会，促进经济社会全面协调发展。按照“谁破坏、谁复垦”的原则，采矿权人在矿山挖拓开始时，就必须首先做好土地复垦的方案，明确土地复垦目标，落实土地复垦任务，接受凤阳县自然资源和规划局的监督检查，为依法缴纳土地复垦费用提供依据，使宝贵的土地资源得以合理保护，复垦工作目标任务如下：

1、查明矿山现开采过程中土地破坏的类型、以及各类土地的破坏程度和破坏范围，



量算并统计各类破坏土地的面积。

2、根据调查结果，分别统计各类被破坏土地面积，确定各类被破坏土地的应复垦面积，并根据各类土地的破坏时间、破坏性质和破坏程度，合理确定矿山开采过程中的挖填范围、铺覆及其复垦时间和复垦利用类型等。

3、在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并结合项目建设进度安排，合理规划土地复垦工作计划。

4、根据复垦设计工程量，按照《安徽省土地开发整理项目预算编制暂行规定》和《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》，估算项目土地复垦投资，说明复垦投资来源和安排，评价土地复垦效益。

5、明确项目土地复垦的组织管理、技术、资金等各项保障措施及公众参与情况。

## （二）工程设计

本次复垦方案计划在矿山开采的过程中即采取相应的预防措施减少及避免对土地损毁及污染。开采结束后，对受损毁的土地采用工程、植物措施相结合的办法进行复垦。根据本矿区开采方案、开采现状、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为乔木林地、其他草地和农村道路。

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

### 1、露天采场边坡、平台工程设计

根据矿山开采顺序，矿山按照水平分台阶留设边坡开采，矿山最终开采境界仅留西侧+223m、+208m、+193m 平台，东侧+227m、+214m、+202m 及+193m 边坡平台。根据前文土地复垦适宜性评价，露天采场平台及边坡最终复垦为其他草地。

#### （1）边坡挂网喷播

采场边坡和台阶保护采用喷播植草，设计采用厚层基材喷播进行复绿，植被类型短期以草本为主，以固土和抗冲刷；后期以灌木和野生植物为主，以逐步与周围环境相融合。厚层喷播厚度为 0.1m。边坡铺设镀锌铁网、钉网后喷射含植物种子的混合基材。台阶不铺设镀锌铁网，基材为混合植生土、种籽、保水剂、粘合剂、植物纤维、人工堆肥、腐殖土、缓释复合肥等材料，种籽为草、灌木种子混合，喷播机械采用客土喷射机和液压喷播机。

图 5-4 露天采坑治理及喷播植草剖面示意图

(2) 养护工程

施工完成后应及时养护，根据当地气候特点制定养护方案，在植物幼苗阶段，注重保持湿度和平衡养分。

经现场实地考察，该矿山边坡绿化工程养护用水可分东西两处供给水，水源可利用洒水车将水运送至东西两处采场山顶的水箱。

养护水箱可分为东、西两个位置，西部边坡养护用水可在西部顶上约+223m、+220m 标高处设置水箱，东部边坡养护用水可在东部顶约+240m 标高处设置水箱，容积约为 10m<sup>3</sup>，水箱设计采用购买体积为 2m<sup>3</sup> 的塑料水桶进行串连形成，并于输水管道相连，再用水管送到坡面，供坡面前期喷播施工和后期养护施肥和打药时使用。

其中输水管道采用直径为 32mm 的 PVC 管道，铺设过程中应考虑边坡的坡度、长度、及边坡平台的宽度，从边坡上沿至底部平台纵向铺设一条管道，自每个平台及边坡上沿再分别横向铺设多条输水管道，并在每个管道间隔约 10m 安装固定式喷淋喷头，流量通常为 20~250L/h。（考虑因水压限制，每个喷头喷洒半径约 5m）。

表 5-6 露天采场植被护坡挂网工程量表

复垦单元	平台	边坡编号	边坡长度 /m	边坡挂网宽/m	坡面挂网面积/m <sup>2</sup>
西采场边坡坡面	+223	BP1	77	17.555	1351.735
		BP2	477	17.555	8373.735
	+208	BP3	932	17.555	16361.26
东采场边坡坡面	+193	BP4	104	17.555	1825.72
	+227		103	17.555	1808.165
	+214	BP5	98	17.555	1720.39
	+202	BP6	569	17.555	9988.795
+193					
合计			2360	17.555	41429.8

表 5-6 露天采场边坡喷播植草工程量表

复垦单元	平台	边坡编号	边坡长度 /m	边坡喷播宽/m	坡面喷播面积/m <sup>2</sup>
西采场边坡坡面	+223	BP1	77	16.555	1274.73
		BP2	477	16.555	7896.74
	+208	BP3	932	16.555	15429.26
	+193				

东采场边坡坡面	+227	BP4	104	16.555	1721.72
				103	16.555
	+214	BP5	98	16.555	1622.39
	+202				
	+193	BP6	569	16.555	9419.80
合计			2360	16.555	<b>39069.8</b>

表 5-8 露天采场平台喷播植草工程量表

复垦单元	平台	平台编号	平台长度/m	平台宽度/m	平台喷播植草面积/m <sup>2</sup>
西采场边坡坡面	+223	PT1	77	5	385
	+208	PT2	477	8	3816
	+193	PT3	932	5	4660
东采场边坡坡面	+227	PT1	104	5	520
	+214	PT2	103	8	824
	+202	PT3	98	5	490
	+193	PT4	569	8	4552
合计					<b>15247</b>

通过测算，本次覆绿工程挂网总面积约 41429.8m<sup>2</sup>，喷播植草总面积约 54316.8m<sup>2</sup>，其中边坡喷播面积 39069.8m<sup>2</sup>，平台喷播面积 15247m<sup>2</sup>。养护总面积约 54316.8m<sup>2</sup>，安装输水管道 2360m，安装喷头 236 个。

## (2) 露天采场底盘工程设计

本次设计将露采场底盘复垦为乔木林地和坑塘水面，其中复垦为乔木林地面积为 12.418hm<sup>2</sup>、复垦为坑塘水面面积为 0.24hm<sup>2</sup>。治理措施有覆土、植树、截排水工程等。

### 1) 土壤重构工程

露天采场底盘进行场地清理、平整后，应进行土壤回填。设计覆土厚度约 0.6m，覆土面积约 12.418hm<sup>2</sup>，需覆土方量为：74508m<sup>3</sup>。

### 2) 土壤培肥

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。露天采场底盘面积 12.418hm<sup>2</sup>，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，经计算，共施肥面积=124180×2×1=248360m<sup>2</sup>。

### 3) 种植树木

将露天采场底盘复垦为乔木林地。因该区域面积较大，计划营造混交林，根据《造

林技术规程》(GB/T15776 2016) 7.2.3.2 要求, 结合当地气候、土壤、树种分布情况, 采用乔草混交方式栽植, 乔木选用黑松、马尾松, 种植密度按 1200 株/hm<sup>2</sup> 计算, 经测算需栽种乔木 14902 株, 覆土 74508m<sup>3</sup>。同时为了加快矿山复绿效果, 覆土后播撒草籽, 播撒面积 12.418hm<sup>2</sup>。

#### 4) 撒播草籽

复垦乔木林地采用乔草结合的方式, 在坑外播草籽进行复绿, 草籽可选择结缕草、狗牙根、黑麦草、高羊茅等。草种撒播前根据气候条件温度, 预先一至二天将草籽浸水正式喷播前, 为防止草籽漂浮, 同时也便于检测撒播的均匀状况, 撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕, 覆土 2-3cm, 播后使种子和土接触, 稍压一下, 用细齿耙轻轻拉平, 不露种子即可, 有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗, 同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走, 建议用无纺布全部覆盖, 并用竹签钉好, 防止风吹。

#### 5) 灌溉工程

本章第一节“矿山地质环境保护与土地复垦预防”工程设计中, 已将复垦区截排水工程进行系统设计, 包括拟恢复为乔木林地部分排水工程。故本节不再赘述。

#### 6) 养护水塘

矿区水源主要为地表降水, 因后期植被的养护水源需要, 在露天采场底盘排水沟交汇处开挖养护水塘, 存储地表降水, 方便后期植被养护。

需水量分析: 根据《雨水集蓄利用工程技术规范》(SL 267-2001), 林地采用点灌方式, 灌水次数取 1 次, 灌水定额按照 45m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 计算。则复垦责任区旱地及林地需水量见表 5-9。

表 5-9 复垦责任区养护水塘设计需水量

复垦单元	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	灌水次数 (次)	灌溉定额 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	需水量 (m <sup>3</sup> )
露天采场底盘	乔木林地	12.658	1	45	569.61
露天采场边坡及平台	其他草地	3.17	1	45	142.66
合计					712.27

供水量分析: 复垦责任区属北亚热带向暖温带过渡的半湿润季风气候区, 复蓄次数按照 2 次计算, 养护水塘设计容量按照 1071.36m<sup>3</sup> 计算, 为满足需水量要求, 拟在露天采场底盘开挖养护水塘 2 个。养护水塘位置按照便于蓄水、分布均匀, 着重考虑工程安全性的原则修建。水塘断面为梯形, 边坡坡度为 1:2, 塘面规模为 40m×30m, 深

度为 1.8m，设计蓄水深度 1.2m。塘面单个面积为 1200m<sup>2</sup>，塘底面积为 747.84m<sup>2</sup>，容积 1071.36m<sup>3</sup>。总蓄水量 2142.72m<sup>3</sup>。养护水塘开挖方量为 3506.11m<sup>3</sup>。池底、池壁采用现浇 C25 混凝土护底防渗，厚度为 0.2m，池底需 C25 混凝土 299.14m<sup>3</sup>，池壁需 C25 混凝土 200.96m<sup>3</sup>。

在每个养护水塘四周设立防护栏。防护栏规格：铁丝直径：3.5mm；网孔尺寸：9cm×17cm；防护网片规格：高 1.8m；立柱：预埋铁管立柱，长 2.1m，埋地 30cm；50mm 圆管，壁厚 5mm；比重 7.85t/m<sup>3</sup>；表面防腐处理方式：热镀锌钢丝焊接成型后浸塑。防护栏长度 312m，防护网片长 312m，高 1.8m，面积 561.6m<sup>2</sup>；立柱间距 3m，共 104 根，重量  $7.85t/m^3 \times 2.1m \times [(0.025m)^2 - (0.02m)^2] \times 3.14 \times 104 = 1.212t$ 。

#### 7) 排水沟工程

为将采场边坡雨水引入底盘养护水塘内，在采场底盘修建横纵交错排水沟，排水沟长 1327.91m，开挖方量 159.35m<sup>3</sup>，抹面 1327.91m<sup>3</sup>。

### (3) 办公区

#### 1) 构筑物拆除及清运工程

复垦前先对办公区构筑物进行拆除，拆除后需要进行垃圾清运。本方案以机械拆除为主，办公生活区为砖混结构，拆除建筑面积约为 352m<sup>2</sup>，拆除 0.94m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>，拆除工作量约  $352m^2 \times 0.94m^3/m^2 = 330.88m^3$ 。拆除的建筑垃圾清运至附近的垃圾站填埋或者进行采场整平回填使用，清运距离 2.0km。

#### 2) 地面清理

对拆除完的场地进行清理以利于覆土后植被生长，清理总面积为 0.167hm<sup>2</sup>，厚度按照 0.1m 计算，工程量 167m<sup>3</sup>，拆除的建筑垃圾清运至附近的垃圾站填埋或者进行采场整平回填使用，清运距离 2.0km。

#### 3) 土地翻耕

办公区复垦方向为乔木林地，办公区因长期堆放压占，导致原有土地固结成块，设计三铧犁对场地内土地进行翻耕，故应对土地先进行翻耕，翻耕深度不小于 0.5m，翻耕面积为 0.167hm<sup>2</sup>。

#### 4) 复垦为乔木林地

办公生活区翻耕后，复垦为乔木林地，覆土 0.6m，采用乔草混交方式栽植，复垦面积 0.167hm<sup>2</sup>，乔木选用黑松、马尾松，种植密度按 1200 株/hm<sup>2</sup> 计算，经测算需栽种乔木 200 株，覆土 1002m<sup>3</sup>。同时为了加快矿山复绿效果，覆土后播撒草籽，播撒面积

0.167hm<sup>2</sup>。

#### 5) 土壤改良

覆土后采用施化肥的办法提高土壤肥力。复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施化肥（尿素），复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，设计施肥面积 0.167hm<sup>2</sup>（2.51 亩），共需化肥 100.4Kg。

#### （4）运输道路

运矿道路复垦方向为农村道路，复垦面积为 0.442hm<sup>2</sup>，长 379m，路宽 8~12m 左右，原有路面后期可继续保留使用。在道路两侧栽植防护林，选用树种为侧柏，种植规格为间隔 3m 种植，共种植 253 株。

### （三）技术措施

#### 1、工程技术措施

根据凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，矿山开采结束后进行地面清理、平整、表土回填等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

##### （1）工程技术措施

##### 1) 拆除、清运

对矿山办公建筑进行拆除，拆除的建筑垃圾运至附近的垃圾站填埋。

##### 2) 平整

对复垦区域进行土地平整以利于植被生长使用。

##### 3) 土方回填

对露天采场、办公区进行覆土（土方回填），回填厚度为 0.60m 复垦为乔木林地。矿山前期剥离的表土将全部用于复垦。

##### （2）土壤改良和生物措施

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地，要采取一定量的生物措施，生物措施主要包括土壤培肥和恢复植被等工程。

##### 1) 土壤培肥

对于矿区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤。如施用有机肥等。

## 2) 植被恢复

### ①高次团粒喷播植草

团粒喷播制备的培养基主要由黏质土、有机质添加料、土壤添加剂及必要的缓释肥料构成，需用专用喷播机进行喷播。喷播作业技术要求如下：

A、坡面平整：喷播作业前应进行坡面平整，清理坡面杂物、危石，对坡面径流进行处理；

B、锚杆施工：主锚杆间距 2.5m，锚杆深度 0.8m。锚杆呈梅花状分布。锚杆钻孔直径为 $\Phi 50$ ，先将锚杆钢筋插入孔底，再以 1:3 水泥砂浆将孔隙灌满。锚杆露出岩面 80mm 为宜。待砂浆强度达到 80%以上时，在进行下道工序施工。

C、挂网施工：采用镀锌铁丝网，网眼 50cm $\times$ 50cm，钢丝网幅宽 20m，长 5m。采用人工方式铺设钢丝网，从边坡顶部铺设至边坡底部。网片底部与坡面间距平均为 80mm。相邻网片的搭接长度为 100mm，搭接部分用防腐铁丝沿每扣眼进行编接固定。用扎丝把铁丝网绑扎在锚杆上。防腐铁丝网固定后，将锚杆的超长部分截断或弯至防护网顶面以内。对所有露出的铁件刷防锈漆两边，面漆两遍。

D、喷射作业：首先将喷射机安置在合适的位置，然后将搅拌机放置在喷射机附近，确保卸料时直接进入喷射机的料斗。在土场利用粉碎机将土壤粉碎并过 20mm 筛子，利用自卸车将粉碎后的土壤运至施工地点，卸载于彩条布上，防止污染路面。利用铲车铲入搅拌机的料斗，同时放入树种草籽、肥料、稳定剂和黏合剂，另一台搅拌机内放入团粒剂及其他辅料，搅拌均匀后启动喷射机。

喷射施工时，应自上而下对坡面进行喷射，并尽可能保证喷射出口与坡面垂直。严格执行设计喷附厚度。喷播完成后，土体干硬之前，需进行土体覆盖保湿。可选用无纺布等进行覆盖，以 U 型防腐铁丝固定。尽量避免在大风、暴雨前进行喷播施工。

E、后期养护：采用雾状水洒向坡面，按规定厚度浸润透基材。喷播实施 2~3 个月应进行一次施肥，施肥量：尿素 5~10g/m<sup>2</sup>，复合肥（5:10:5）20g/m<sup>2</sup>。施工三个月后，草本植物覆盖率 30%~50%，木本植物为 10 株/m<sup>2</sup>；施工一年后，灌木群落覆盖率达 90%以上。若整体成苗株数不足，在确认原因的基础上进行有效的补栽、补播，形成预期灌木群落。

图 5-5 挂网喷播效果剖面示意图

②栽植树木

矿区破坏土地在复垦初期比较贫瘠，在矿区植被选择上，选择当地优势树种果树（桃树、梨树、山楂等）等乔木，植物进行裸根栽植之前，必须踏实穴底层，保证其平整，把苗木放入坑穴的中心扶正，并使苗木根展开，当土填至 20cm 左右，把苗木向上略提，再踩实，最后在植穴表面覆盖一层松土，以防土表开裂和水分散失，最后浇水灌溉树苗。树种选择数径小于 4cm，树高约 1.2m。

③草籽种植技术

草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕，覆土 2-3cm，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可，有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

3) 生态维护

在复垦区植树措施结束后，林间的表土要进行必要的生物措施来保持土壤原有的肥力，同时也可起到防治水土流失的作用，主要的生物措施为撒播草籽。

（四）主要工程量

依上所述，测算矿区土地复垦项目设计工程量如表 5-10:

表 5-10 矿区土地复垦项目设计工程量

序号	工程内容	规格	单位	工作量
露天采场底盘复垦方向为乔木林地和坑塘水面				
1	覆土		m <sup>3</sup>	75948
2	栽种植树	1200 颗/公顷	株	15190
3	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	12.658
4	土壤改良	20kg/亩	kg	3797.4
5	开挖养护水塘		m <sup>3</sup>	3506.11
6	C25 混凝土池底		m <sup>3</sup>	299.14
7	C25 混凝土池壁		m <sup>3</sup>	200.96
8	防护栏工程			
8.1	立柱		t	1.212
8.2	面积		m <sup>2</sup>	561.6



序号	工程内容	规格	单位	工作量
9	排水沟工程			
9.1	开挖方量		m <sup>3</sup>	159.35
9.2	抹面		m <sup>3</sup>	1327.91
露天采场边坡、平台复垦方向为其他草地				
10	植被护坡挂网		m <sup>2</sup>	41429.8
11	边坡、平台喷播植草		m <sup>2</sup>	54316.8
12	平台输水管道	直径为 32mm 的 PVC 管道	m	2360
13	安装喷头	固定式喷头	个	236
办公区复垦方向为乔木林地				
1	拆除构筑物		m <sup>3</sup>	330.88
2	场地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.167
3	覆土工程	覆土厚度 0.6m	m <sup>3</sup>	1002
4	栽种植树	1200 颗/公顷	株	200
5	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	0.167
运输道路复垦方向为农用道路				
1	栽种侧柏	间距 3m, 1200 颗/公顷	株	253
	外购客土		m <sup>3</sup>	62258

#### 四、含水层破坏修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采最低标高为+193m 左右，高于当地侵蚀基准面，位于地下水位标高以上。通过对矿山现状评估和预测评估，矿山内主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型，大气降水可自然排泄，矿山开采对地下水破坏影响较小，对含水层破坏较轻，水文地质条件简单，所以本次未设计矿山含水层修复措施。

#### 五、水土环境污染修复

##### （一）目标任务

该矿山主要开采矿石为石英岩矿，无重金属及放射性污染物，仅采矿过程中有少量粉尘，废石填埋时对该地区水土环境产生微量污染。

本方案通过矿区绿化、植被恢复等手段，促进矿区及周边地区水土环境污染自然衰减、本能修复。

## （二）工程设计

矿区绿化、植被恢复等手段结合。

## （三）技术措施

见矿山地质环境治理技术措施、矿区土地复垦技术措施等。

## （四）主要工作量

见矿山地质环境治理工程量、矿区土地复垦工程等。

# 六、矿山地质环境监测

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

## （一）目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

结合开采实际情况，矿山主要的地质环境问题为露天采场、临时排土场崩塌、滑坡矿山地质灾害。因此，主要是对地质灾害的监测。监测工作由安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

## （二）工程设计

针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的重点是：采场边坡及上方山体自然坡面潜在的崩塌、滑坡等地质灾害隐患点的监测。

### 1、不稳定边坡监测

矿山地质灾害监测主要针对露天采场边坡稳定性进行监测。

## （三）技术措施

矿山为露天开采矿山，矿业活动影响对象重要程度为重要，生产建设规模为大型。根据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015)，矿山地质环境监测级别为一级。

### 1、不稳定边坡监测

矿山地质灾害监测主要针对露天采场边坡稳定性进行监测，主要监测要素为地表

形变。

#### (1) 日常生产巡视

由矿山安全员专门负责，每个工作日都进行，每日施工前、施工中、施工后对各场地边坡进行巡视观测为主，及时发现隐患及时处理。由于日常巡视由矿山安全员负责，属于矿山日常工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

#### (2) 定期巡视

每月由专人对项目区范围进行巡视观测，重点监测露天采场和矿山道路等区域，特别是对采区削坡后形成的边坡加强监测，每次一个工日，每月巡视 1 次（工日），雨后加密 1 次，旱季每月巡视 1 次（工日），平均每年监测 30 次。监测时间为矿山生产期，即自 2024 年 6 月~2028 年 12 月。

#### (3) 地表形变监测点

露天采场每个不稳定边坡体设置 2 个监测点，不稳定边坡体按 3 个计算，则开采区不稳定边坡监测点设置 6 个（见表 5-11），监测频率为 4 次/月。监测方法采用 GPS 定位法，采用 GPS 定位系统对不稳定边坡进行地表形变高程测量。新布设的 GPS 网应与附近已有的国家高等级 GPS 点进行联测，联测点数不得少于 2 点。矿山地质环境监测采用 GPS 快速静态定位测量，应用 D 级精度布设。GPS 网中，最简单独立闭合环或复合路线的边数应小于或等于 8。D 级 GPS 网相邻点间平均距离等于 5km~10km。联测高程的点数可依具体情况确定。

表 5-11 监测点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
JC1	*****	*****	JC4	*****	*****
JC2	*****	*****	JC5	*****	*****
JC3	*****	*****	JC6	*****	*****

#### (四) 主要工程量

监测工程量表如下表 5-12。

表 5-12 矿山地质环境监测主要工程量

编号	工程名称	单位	数量	备注
<b>1</b>	<b>不稳定边坡监测</b>			
1.1	地表形变监测	组日	1412	

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

为及时获得土地复垦效果情况，本矿山安排一定的土地复垦监测。

### （二）工程设计

#### 1、复垦效果监测

（1）监测内容：本项目主要为复垦植被监测。

主要是乔木林地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

（2）监测点的布设：在露天采场设置 2 个复垦效果监测点。

（3）监测方法：主要对乔木林地植被长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在复垦后的半年时间内对植被生长监测，并及时补苗。

（4）监测频率：植被监测每年 4 次，每次 2 人，共 1 年。

（5）监测时间：为复垦工作结束后 1 年。

#### 2、管护措施工程设计

复垦工程实施后的 3 年内为管护期，对复垦工程中种植的树木、撒播的草籽进行补种并进行施肥、清除杂草、修剪剥芽、防病除害等植被养护工作，补种率按复垦工程植入量 10% 计算，则管护期需补种乔木  $15190 \text{ 株} \times 10\% = 1519 \text{ 株}$ 。撒草种的面积  $12.825 \text{ hm}^2 \times 10\% = 1.28 \text{ hm}^2$ ，植被养护工程量  $12.825 \text{ hm}^2 \times 1 \text{ 年} = 12.825 \text{ hm}^2 \cdot \text{年}$ 。

### （三）主要工程量

土地复垦监测和管护工程量表见 5-13、5-14。

表 5-13 矿山地质环境监测主要工程量表

监测内容		监测点	监测场地	监测时间	监测频率	工程量
复垦效果监测	复垦植被	2	各复垦单元	复垦结束后 1 年	每年 4 次，每次 2 人，共一年	8 工日

表 5-14 管护工程主要工程量表

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	补种乔木	株	1519	预计补种率为 10%，补种时间为栽种乔木后的 3 年内
2	草籽补种	hm <sup>2</sup>	1.28	预计补种率为 10%，补种时间为撒播草籽后的 3 年内
3	植被养护	hm <sup>2</sup> ·年	12.825	植被养护为复垦管护期内 1 年

## 八、绿色矿山建设

根据国土资源部等六部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》的通知》（国土资

规〔2017〕4号）文件精神及安徽省《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》（DB34/T3248-2018），本矿山应建设成一个“本质性安全、机械化水平高、自动化控制先进、节能环保型、数字化的绿色矿山”，使之成为安徽省，甚至全国示范矿山。

### （一）矿区环境

#### 1、矿容矿貌

##### （1）矿区环境

矿区按生产区、生活区和管理区等功能分区，各功能分区符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的规定；生产、生活、管理等功能区有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范；矿区可绿化面积内应全面实现绿化、美化，整体环境整洁美观。

矿山办公场所和办公设施、设备满足生产需要；各办公室对应本职安全生产责任均悬挂上墙；室内外整洁，办公设施及用品摆放整齐，资料归档有序；职工宿舍、食堂清洁卫生。

##### （2）总平面布置

矿山工业场地按照设计总平面布置合理，主要建（构）筑物基础工程地质条件稳定、地形较平缓；工业场地排水利用沟渠自然排至地势较低的山沟，流出境外，矿山按设计布置开拓运输道路，等级为Ⅱ级，碎石路面；工业场地内无易燃及可燃材料的仓库。

矿区标识、标牌等标志物规范统一、清晰美观；标牌设置符合《标牌》GB/T 13306-2011的规定，安全标志设置符合《矿山安全标志》GB/T 14161-2008的规定。

##### （3）采场至破碎加工区道路

采场总出入口至破碎站道路应实现硬化，硬化率达到100%。矿山主要运输道路段采用水泥硬化，破碎车间卸料平台采用混凝土路面。

#### 2、生态保护

##### （1）水土保持措施

①道路、破碎区域、工业场地等开挖和平整场地形成的边坡，采用挡墙、削坡、永久性植被等措施实时进行防护。

②对重车压损的路基、路面及时进行防护和维修。

③道路靠山坡一侧和平台内侧设置截排水沟，一方面拦截山坡汇水，减小对下游的冲刷作用，另一方面改善矿山排水，确保采区水有序收集在循环利用。

④严格按照“三废”排放的要求，在水资源利用方面，矿山开采过程和生产过程不直接产生废水。主要废水来自高温条件下及高速运行设备的间接冷却水，冷却水不直接与原料、燃料和成品接触，仅作为热交换介质。

⑤生产用水循环使用，循环利用率达 97%以上，生活水经污水处理设施处理后再次利用，厂区生活污水经过水处理设施处理后，达标排放。

## （2）防尘、收尘措施

①矿山主要产尘点防尘设施有：穿孔钻机采用干式捕尘，破碎站采用密闭降尘，矿区道路、铲装作业面均采用洒水喷雾降尘，并按规定要求为职工发放了劳动防护用品。矿山防尘系统符合有关规程要求。

②矿山采场工作面及道路除尘用水采用洒水车作为供水设施，同时定时在采场和公路上喷雾洒水，以控制扬尘。

③为了控制运输过程中的扬尘污染，矿山开拓运输道路采用洒水车定期洒水降尘；道路设自动喷淋装置洒水降尘。

## （3）噪声隔音措施

矿山噪声主要产生于穿孔作业、爆破、装运作业，破碎加工和皮带运输作业。矿山控制噪声污染措施有：

①穿孔设备破碎筛分及铲装设备均配备相关减振装置和消声装置，降低噪音影响，噪声指标符合相关规定。

②矿山将对开采区及加工区进行绿化种植树木，有效降低噪音影响。

## （二）矿区生态环境保护与恢复

### 1、复垦原则

矿山在建设和生产过程中，尽量少破坏植被，做好植被保护工作，并根据地形及建筑物布局，因地制宜地绿化，进行水土保持并美化环境。在护坡上播种生长能力强的狗牙根草籽，插种柳树，种植易杨、木芙蓉等植物。

#### （1）源头控制、预防与复垦相结合

在从事生产建设活动中应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏，坚持预防为主，防治结合的原则，防患于未然，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低程度，使生产建设项目所造成的水土流失得到有效控制，生态环境得到明显改善。

#### （2）统一规划，统筹安排

结合项目建设区土地利用总体规划，确定待复垦土地复垦后的土地利用方向，做到土地复垦与工程建设同步设计、同步施工，努力实现“边建设、边复垦”，把复垦经费逐步纳入到企业成本中，实现经济效益、社会效益和生态效益有机统一，使建设与复垦统一规划，统筹安排。

### （3）因地制宜，优先用于农业，尽量恢复原有土地类型

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，按照“因地制宜，综合利用”的原则，依据所在地土地利用总体规划，合理确定复垦土地的用途，宜农则农、宜林则林、宜建则建，被破坏的土地可复垦为农用地的，优先用于耕地、林地、牧草地等。

## 2、土地复垦主要措施

### （1）整平

根据采矿后形成废弃地，占用破坏地的地形、地貌现状，按土地利用要求，并结合采矿工程特点，对破坏土地进行平整、碾压、护坡，常用的整平模式有：就地整平、梯田式整平、充填式整平和挖深垫浅式整平等；对于露天采场台阶为梯田式整平，其他土地为就地整平。

### （2）复土

对恢复的区块、整平之后还需覆土，参照《土地复垦技术标准》（试行）等对复土层厚度、土壤肥力等要求执行。林业用地复土厚度为 0.6；复土土壤 PH 值范围为 5.5~8.5，含盐量不大于 0.3%；复土的土壤为壤质土壤，有害元素含量必须符合《农、林、牧生产用地污染控制标准》。

### （3）培肥

通过采取各种培肥措施，加速复垦地的生土熟化，地表有土地的土壤培肥，主要是通过施有机肥、无机肥和种植绿色植物等措施，实现土壤培肥；地表无土型培肥，一般用易风化的泥岩和砂岩混合的碎砾为土体，调整其比例，在空气进行物理和化学风化，同时种植一些特殊的耐贫瘠性植物进行生物风化，以达到土壤熟化的目的。

### （4）复绿

通过选择适宜当地气候条件的草、灌、藤、树，采用播、种、栽等方式进行植被重建，主要复垦方向为建设生态经济林。

### （5）造景

按复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调的原则，利用当地的自然资源和

人文资源，因地制宜进行造景。

### （三）节能减排

- 1、矿山在生产中选用高效、绿色、环保的穿孔、铲装和运输设备。
- 2、通过规范运输道路和运输线路，减少运输车辆油耗、胎耗。
- 3、通过优化钻孔布置，降低炸药单耗。
- 4、积极推广使用太阳能照明设施。

### （四）科技创新与数字化矿山

#### 1、科技创新

为提高生产效率和资源综合利用率，改善作业环境，增加经济效益，重视科技创新和技改工作。建立有效的科技创新机制，将制约生产的“瓶颈”环节列为科研课题进行研究和探索，根据课题研究需要从各部门抽调专业人员成立科研小组，提出专项经费从资金上给予保证。对科技创新工作实行负责制，对取得科研成果的给予重奖，从而极大地调动了技术人员的积极性和工作热情。充分加强与科研院所的合作和技术引进工作，加大开采技术研究，改善劳动条件、降低工人劳动强度、提高综合回采率、降低能耗。

（1）矿山采用中深孔爆破，相对于传统爆破方式来说，中深孔爆破是一项新技术，在露天矿山中普遍推行中深孔爆破开采技术，是从根本上加强安全监管工作、改善露天矿山安全状况的重要举措。矿山分台阶开采，推行中深孔微差爆破技术，采用适应范围广，生产能力大，机动性能强的 ROC-L6 型潜孔钻机。采取中深孔爆破的优越性：一是安全性能得到了提高，中深孔爆破利用潜孔钻机械打眼，取替人工打眼，安全系数大，质量好；二是中深孔爆破还可根据开采面积的大小，确定穿孔数量多少，实施统一爆破，爆破一次矿石可供一周生产，大大提高了生产产量。

（2）矿山应投入经费，对矿山走绿色发展道路上所遇到的一系列科技难题进行专项研究及向已取得国家级绿色矿山的企业交流学习，尽可能提高资源利用率、降低能耗、减少污染。

#### 2、数字化矿山

（1）矿山应建设先进的监控系统，管理人员在办公室就能通过监控电视清晰地看到采区汽车、挖掘机等设备的工作运行状况。在办公室、露天采场、破碎加工区、矿山出入口、主要道路等都建有监控摄像头。

（2）建立办公自动化系统（OA），实现矿山经营、生产决策、安全生产管理和设



备控制信息化，在积极推行无纸化办公模式的同时，也能确保公司的各类管理信息、文件、制度能够及时传递到相关岗位人员，为确保各项管理规定得到有效实施打下良好的基础。

## （五）企业管理与企业形象

### 1、企业文化

矿山应着力打造本质安全型矿山，构建安全生产管理体系和职业健康管理体系；加强安全文化建设，全面贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”和“居安思安、居安想安、居安干安、居安紧安”等安全理念，广泛开展“人人都是安全员”，扎实推进安全质量标准化建设，履行社会责任，树立民企风范。

企业精神是企业长期的生产经营实践中自觉形成的，经过全体员工认同信守的理想目标、价值追求、意志品质和行动准则。企业精神作为企业价值观的核心和制高点，是企业的灵魂和精神支柱，是企业发展内在的持久的动力源。

（1）注重员工心理需求，对员工结婚、生病、直系亲属去世和重大变故进行慰问等活动，让员工切实感受到公司的关爱和集体大家庭的温暖。

（2）保障员工合法权益，本着“企业、员工、社会”协调发展的指导思想，积极履行企业社会责任，合理调整员工养老、医疗、公积金的缴费基数，逐步提高员工待遇，增强了员工对企业的安全感、依赖感和归属感。

（3）以企业文化为导向，引导全体员工共同形成了以强生产、保安全、防腐败、重实效为核心的价值观。

（4）积极参与地方公益及大型活动，提高企业的知名度和美誉度，增强员工的自豪感和优越感。

### 2、企业管理

#### （1）建立各项管理责任体系、落实责任到位

在遵循国家相关法律的基础上制定各种规章制度及操作规程，使矿山管理科学化、制度化和规范化。

矿山建立健全完善的矿产资源开发利用、环境保护、土地复垦、生态重建、安全生产等规章制度和保障措施。

#### （2）档案资料齐全、完整

矿山各类报表、台账等档案资料应齐全、完整。

#### （3）建立职工培训制度

矿山应建立职工培训制度，明确的培训计划，培训结束后进行培训考核。

### 3、企业诚信

#### (1) 企业诚信体系

矿山生产经营过程中应严格遵守国家有关法律、法规的规定，依法从事矿山生产经营活动，无违法违规行为。诚信守法，依法经营，企业不被列入“经营异常名录”，无违法违规行为，无因矿山企业过错引发的群体性事件和纠纷。

#### (2) 相关信息公开公示

矿山应按要求履行矿业权开采信息公示义务，在矿山主要出入口公示采矿权信息；在公告栏等易于公众访问的位置公示建设项目环境影响报告书（表）及批复意见、污染物监测及排放数据、企业安全生产、生态保护与修复等相关信息。

### 4、企地和谐

矿山本着“企业、员工、社会”协调发展的指导思想，积极履行企业社会责任。

(1) 社会诚信：企业对供应商、客户诚实守信，严格遵守商业道德和社会公德，并建立相应的程序，严格监控和防范公司或职工与客户和供应商的各类商业贿赂活动。

(2) 地方经济：矿山有效解决地方富裕劳动力的就业问题，大大提高当地居民的收入水平，推动地方经济的发展。

(3) 矿山利用自身优势，积极参与地方经济建设，吸纳附近村民到企业就业，解决人员的就业问题，积极带动地方经济发展，加深企业与地方之间的融合。

通过开展绿色矿山创建活动，可以加大矿山对环保、水土流失治理的投入，规范矿区生产行为，提高矿区对粉尘、噪声及废弃物等污染物的治理能力，改善矿山自身生产、生活环境，有效减少矿山生产过程中污染物排放，控制生产对周边生态环境的破坏，使矿区生态自我恢复能力得到增强；从而进一步为实现推进矿业发展方式转型，建设资源节约型和环境友好型社会，统筹矿山发展的资源、环境和社会效益，保证矿山的可持续发展打下了坚实基础。

## 小 结

矿山主要地质环境保护治理工程有清除危岩、修筑截水沟、修筑排水沟、设立警示牌等；矿山土地复垦工程主要有覆土植树，底盘采用乔木与草混播，平台、边坡采用挂网喷播。同时布设矿山地质灾害监测和土地复垦监测和管护措施计划，设计绿色矿山建设。

## 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

#### (一) 矿山地质环境治理总体工作目标

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

#### (二) 总体工作量

本次治理工程主要分为地质环境治理工程、土地复垦工程和监测工程，总体工作量见表 6-1。

表 6-1 总体工作量表

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
<b>矿山地质环境保护与土地复垦预防</b>				
<b>1</b>	<b>隔离栅工程</b>			
1.1	立柱	t	6.564	
1.2	网面	m <sup>2</sup>	3040.47	
<b>2</b>	<b>警示牌</b>	块	20	
<b>3</b>	<b>截、排水工程</b>			
3.1	排水沟			
3.1.1	开挖石方	m <sup>3</sup>	283.2	
3.1.2	抹面	m <sup>3</sup>	2360	
3.2	导水沟			
3.2.1	开挖石方	m <sup>3</sup>	12.27	
3.2.2	抹面	m <sup>3</sup>	106	
<b>矿山地质灾害治理</b>				
<b>4</b>	<b>边坡危岩消除治理工程</b>			
4.1	人工清除危岩	m <sup>3</sup>	700	

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
<b>5</b>	<b>场地清理、平整工程</b>			
5.1	露天采场台阶清理、平整治理工程	m <sup>2</sup>	134016.96	
5.2	生活办公区构筑物拆除工程	m <sup>3</sup>	352	
5.3	生活办公区平整工程	m <sup>2</sup>	600	
<b>矿区土地复垦</b>				
露天采场底盘复垦方向为乔木林地				
6	覆土	m <sup>3</sup>	75948	
7	栽种植树	株	15190	1200 颗/公顷
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	12.658	
9	土壤改良	kg	3797.4	20kg/亩
10	开挖养护水塘	m <sup>3</sup>	3506.11	
11	C25 混凝土池底	m <sup>3</sup>	299.14	
12	C25 混凝土池壁	m <sup>3</sup>	200.96	
13	防护栏工程			
13.1	立柱	t	1.212	
13.2	面积	m <sup>2</sup>	561.6	
14	排水沟工程			
14.1	开挖方量	m <sup>3</sup>	159.35	
14.2	抹面	m <sup>3</sup>	1327.91	
露天采场边坡、平台复垦方向为其他草地				
15	植被护坡挂网	m <sup>2</sup>	41429.8	
16	边坡、平台喷播植草	m <sup>2</sup>	54316.8	
17	平台输水管道	m	2360	直径为 32mm 的 PVC 管道
18	安装喷头	个	236	固定式喷头
办公区复垦方向为乔木林地				
19	拆除构筑物	m <sup>3</sup>	330.88	
20	场地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.167	
21	覆土工程	m <sup>3</sup>	1002	覆土厚度 0.6m
22	栽种植树	株	200	1200 颗/公顷
23	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.167	
运输道路复垦方向为农用道路				
24	栽种侧柏	株	253	间距 3m, 1200 颗/公顷
25	外购客土	m <sup>3</sup>	62258	
<b>矿山地质环境监测</b>				
<b>26</b>	<b>不稳定边坡监测</b>			
26.1	地表形变监测	组日	1412	
<b>矿区土地复垦监测和管护</b>				
	监测内容	监测点		

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
27	复垦效果监测	工日	8	每年4次，每次2人，共一年
28	补种乔木	株	1519	预计补种率为10%，补种时间为栽种乔木后的3年内
29	草籽补种	hm <sup>2</sup>	1.28	预计补种率为10%，补种时间为撒播草籽后的3年内
30	植被养护	hm <sup>2</sup> ·年	12.825	植被养护为复垦管护期内1年

## 二、阶段实施计划

按照矿山地质环境治理目标、任务和工程设计、总体工作部署，结合矿山实际情况，将矿山地质环境保护与土地复垦工作划分为近期、远期两个阶段实施。

### （一）近期治理计划（2024年3月至2028年12月）

主要为生产期直至闭坑，在此期间矿山地质环境保护与土地复垦工程做如下安排：

#### 1、矿山地质环境保护工程：

- （1）编制绿色矿山建设方案；
- （2）建立监测系统，对矿山边坡稳定性进行监测；
- （3）清除边坡危岩；
- （4）对采场平台、底盘修建横向排水沟；

#### 2、土地复垦工程：

- （1）修整+193m以上平台；
- （2）对采场+193m以上平台、边坡进行喷播复绿。
- （3）西采场+193底盘进行覆土、植树、播撒草籽。
- （4）办公区构筑物拆除；
- （5）办公生活区覆土；
- （6）运输道路两侧植树复绿；
- （7）对复垦土地和植被进行监测，对植被进行及时补种。

### （二）远期治理计划（2029年1月至2032年12月）4年

远期矿山地质环境治理与土地复垦工作安排如下：

#### 1、矿山地质环境保护与治理工程：

- （1）对全矿区进行边坡稳定性监测；

#### 2、土地复垦工程：

- （1）对复垦区进行养护
- （2）东采场+193底盘进行覆土、植树、播撒草籽。

### 三、近期年度工作安排

近期年度工作计划主要指近五年的工作计划，根据开采计划，本方案的近五年实施计划主要针对开采完毕的台阶进行安排，将其五年的矿山地质环境保护与土地复垦工作安排到各个年度。

#### 1、第一年度（2024年3月至2024年12月）

计划治理位置位于矿区西采场西北部边坡及平台，治理面积约 5058.21m<sup>2</sup>（投影面积）

(1) 清除危岩 220m<sup>3</sup>；

(2)对矿区西采场西北部边坡平台内侧修建横向排水沟，长度约 77m，挖掘 9.24m<sup>3</sup>，抹面 77m<sup>2</sup>。

(3) 对矿区西采场西北部+223m~+208m 边坡、+223m、+208m 平台进行喷播复绿。

(4) 边坡外围设立警示牌 4 个。

**表 6-2 2024 年度矿山地质环境保护与土地复垦工程量统计表**

序号	工程类型	工程名称	单位	工程量	备注
1	地质环境保护与治理	清理危岩	m <sup>3</sup>	220	
2		挖掘排水沟	m <sup>3</sup>	9.24	
3		排水沟抹面	m <sup>2</sup>	77	
4		警示牌	块	4	
5	地质环境监测	地面变形监测	个	1	
6	矿山土地复垦	植被护坡挂网	m <sup>2</sup>	1351.74	
7		边坡、平台喷播植草	m <sup>2</sup>	3777.48	
8		平台输水管道	m	77	
9		安装喷头	个	8	

#### 2、第二年度（2025年1月至2025年12月）

计划治理位置位于矿区东采场东部边坡，治理面积约 6068.55m<sup>2</sup>（投影面积）。

(1) 清除危岩 180m<sup>3</sup>；

(2)对矿区东采场东部边坡+227m、+214m 平台内侧修建横向排水沟，长度约 207m，挖掘 24.84m<sup>3</sup>，抹面 207m<sup>2</sup>。

(5) 对矿区东采场东部+227m、+214m 边坡、平台进行挂网喷播，挂网面积

5354.275m<sup>2</sup>，喷播面积 7230.52m<sup>2</sup>，安装输水管道 207m，安装喷头 21 个。

(6) 边坡外围设立警示牌 5 个。

**表 6-3 2025 年度矿山地质环境保护与土地复垦工程量统计表**

序号	工程类型	工程名称	单位	工程量	备注
1	地质环境保护 与治理	清理危岩	m <sup>3</sup>	180	
2		挖掘排水沟	m <sup>3</sup>	24.84	
3		排水沟抹面	m <sup>2</sup>	207	
4		警示牌	块	5	
5	地质环境监测	地面变形监测	个	1	
6	矿山土地复垦	植被护坡挂网	m <sup>2</sup>	5354.275	
7		边坡、平台喷播植草	m <sup>2</sup>	7230.52	
8		平台输水管道	m	207	
9		安装喷头	个	21	

3、第三年度（2026 年 1 月至 2026 年 12 月）

计划治理位置位于矿区西采场西南、南、东北部边坡及平台。治理面积约 11198.14m<sup>2</sup>（投影面积）。

(1) 清除危岩 150m<sup>3</sup>；

(2) 对西采场各边坡修建纵向导水沟，长度约 70m，挖掘 8.4m<sup>3</sup>，抹面 70m<sup>2</sup>。

(3) 对西采场+223m、+208m 平台内测修建排水沟，长度 1409m，挖掘 169.08m<sup>3</sup>，抹面 1409m<sup>2</sup>。

(4) 对矿区西采场西部边坡+223m、+208m、+193m 平台及边坡进行挂网喷播，挂网面积 24735m<sup>2</sup>，喷播面积 23326m<sup>2</sup>，安装输水管道 1409m，安装喷头 141 个。

(5) 边坡外围设立警示牌 3 个。

**表 6-4 2026 年度矿山地质环境保护与土地复垦工程量统计表**

序号	工程类型	工程名称	单位	工程量	备注
1	地质环境保护 与治理	清理危岩	m <sup>3</sup>	150	
2		挖掘导水沟	m <sup>3</sup>	8.4	
3		导水沟抹面	m <sup>2</sup>	70	
4		挖掘排水沟	m <sup>3</sup>	169.08	
5		排水沟抹面	m <sup>2</sup>	1409	
6		警示牌	块	3	
7	地质环境监测	地面变形监测	个	1	
8	矿山土地复垦	植被护坡挂网	m <sup>2</sup>	24735	
9		边坡、平台喷播	m <sup>2</sup>	26136.55	

		植草			
10		平台输水管道	m	1409	
11		安装喷头	个	141	

#### 4、第四年度（2027年1月至2027年12月）

计划治理位置位于矿区西采场西部+193m底盘，治理面积约 87343.44m<sup>2</sup>（投影面积）。

(1) 清除危岩 100m<sup>3</sup>；

(2) 对矿区西采场西部边坡+193m平台内侧及采场底盘修建横向排水沟，长度约 1720.43m，挖掘 206.45m<sup>3</sup>，抹面 1720.43m<sup>2</sup>。

(3) 对西部采场+193m底盘进行覆土，覆土面积 84943m<sup>2</sup>，覆土方量 50966m<sup>3</sup>，对覆土后的底盘进行植树播撒草籽，植树 10188 棵，播撒草籽 2548.29kg。

(4) 在西部采场底盘修建养护水塘 1 个，规格为 40m×30m，面积为 1200m<sup>2</sup>，塘底面积为 747.84m<sup>2</sup>，容积 1071.36m<sup>3</sup>。养护水塘开挖方量为 1573.06m<sup>3</sup>。池底、池壁采用现浇 C25 混凝土护底防渗，厚度为 0.2m，池底需 C25 混凝土 149.57m<sup>3</sup>，池壁需 C25 混凝土 100.48m<sup>3</sup>。水塘四周建防护栏，长度为 156m，高 1.8 米，面积为 280.8m<sup>2</sup>，立柱 0.606t。

(5) 边坡外围设立警示牌 3 个。

**表 6-5 2027 年度矿山地质环境保护与土地复垦工程量统计表**

序号	工程类型	工程名称	单位	工程量	备注
1	地质环境保护 与治理	清理危岩	m <sup>3</sup>	100	
2		挖掘排水沟	m <sup>3</sup>	206.45	
3		排水沟抹面	m <sup>2</sup>	1720.43	
4		警示牌	块	3	
5		防护栏工程			
5.1		立柱	t	0.606	
5.2		面积	m <sup>2</sup>	280.8	
6		地质环境监测	地面变形监测	个	1
7	矿山土地复垦	底盘覆土	m <sup>3</sup>	50966	
8		植树	棵	10188	
		播撒草籽	Kg	2548.29	20kg/亩
11		养护水塘开挖	m <sup>3</sup>	1573.06	
12		池底混凝土	m <sup>3</sup>	149.57	
13		池壁混凝土	m <sup>3</sup>	100.48	

#### 5、第五年度（2028年1月至2028年12月）



计划治理位置位于矿区东采场西部+193m 边坡,治理面积约 9419.8m<sup>2</sup>(投影面积)。

(1) 清除危岩 50m<sup>3</sup>;

(2) 对矿区东采场东部边坡+193m 平台内侧修建横向排水沟,长度约 569m,挖掘 68.28m<sup>3</sup>,抹面 569m<sup>2</sup>。

(3) 对矿区东采场东部边坡+193m 边坡进行挂网喷播,挂网面积 9988.80m<sup>2</sup>,喷播面积 9419.8m<sup>2</sup>,安装输水管道 569m,安装喷头 57 个。

(4) 边坡外围设立警示牌 3 个。

**表 6-6 2028 年度矿山地质环境保护与土地复垦工程量统计表**

序号	工程类型	工程名称	单位	工程量	备注
1	地质环境保护 与治理	清理危岩	m <sup>3</sup>	50	
2		挖掘排水沟	m <sup>3</sup>	68.28	
3		排水沟抹面	m <sup>2</sup>	569	
4		警示牌	块	3	
5	地质环境监测	地面变形监测	个	1	
6	矿山土地复垦	植被护坡挂网	hm <sup>2</sup>	9988.80	
7		边坡、平台喷播 植草	m <sup>2</sup>	9419.8	
8		平台输水管道	m	569	
9		安装喷头	个	57	

### 小 结

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署分为近期、远期两个阶段实施。

近期实施时间为 2024.3~2028.12 年; 远期实施时间为 2029.1~2032.12 年。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）编制原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资进入工程总估算；
- 3、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4、指导价与市场价相结合的原则；
- 5、科学、合理、高效的原则。

#### （二）编制依据

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 2、《土地开发整理项目预算编制暂行规定》；
- 3、《土地开发整理项目预算定额》；
- 4、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》；
- 5、《安徽省土地开发整理项目预算定额》；
- 6、《安徽省建设工程工程量清单计价定额》
- 7、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019年3月；

#### （三）编制方法

- 1、通盘掌握工程设计及方案情况；
- 2、编制基础价格及措施单价和调查系数；
- 3、编制材料、施工机械台班费、各项措施单价汇总表；
- 4、编制土地复垦各项措施等各部分工程估算表；
- 5、汇总总估算和编制说明；
- 6、各项基础单价、定额标准。

#### （四）取费标准和计算方法

参考《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》，2019年3月，矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。

图 7-1 治理工程费用组成框图

### （一）治理施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

1、分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。削坡及土石方工程、护坡工程、支挡及加固工程等。

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

（1）企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。

表 7-1 企业管理费

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

#### （2）利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

表 7-2 利润率

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

#### （3）安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

表 7-3 不宜计量的措施费

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

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

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

### 3、其他项目费

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

其他项目费按分部分项工程费的 3% 计算。

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

#### (1) 社会保险费

- 1) 养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。
- 2) 失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。
- 3) 医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。
- 4) 工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

#### (2) 住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(3) 工程排污费：是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

表 7-4 规费

序号	措施项目	费率(%)	费率(%)
1	养老保险费	人工费×费率	20.0
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	40.5

5、税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

## (二) 独立费

### 1、前期费用

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

### 2、施工监管费

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

## 三、预算编制计算程序

### (一) 矿山治理工程类别划分

#### 1、工程类别划分标准

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为 3 个类别，见表 7-5。

表 7-5 工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
矿山边坡相对最大高差 (m)	≥60	60~25	<25
矿山边坡平均最大坡度(°)	≥65	65~45	<45
治理面积 (hm <sup>2</sup> )	≥20	20~5	<5

注：单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。

#### 二、工程类别划分说明

##### 1、工程类别划分是按单位工程分别进行划分。

(1) 单位工程是指所治理的范围连接成片的一个治理区域。

(2) 矿山边坡是指因露天开采遗留下来的、坡度大于 15° 的连续边坡(中间平台

宽度小于 3m)。

(3) 相对最大高差是指从矿山边坡顶部至底部的高度最大值。

(4) 平均最大坡度是指在矿山边坡中，沿不同的剖面线，分别算出平均坡度值，取其中的最大值。

(5) 治理面积是指单位工程中实际需要进行工程治理部分的面积，无需进行工程治理(即无工程手段)的区域应剔除在外。

## (二) 治理施工费计算程序

### 1、计算程序

表 7-6 治理施工费计算程序表

序号	费用项目	计算方法	备注		
一	分部分项工程费	$\Sigma$ (分部分项工程量×基价+企业管理费+利润)			
		其中	人工费=工程量×人工费基价		
			材料费=工程量×材料费基价		
			机械费=工程量×机械费基价		
			企业管理费=(人工费+机械费)×费率		
			利润=(人工费+机械费)×利润率		
二	措施项目费	应予计量措施项目费= $\Sigma$ (措施项目工程量×基价+企业管理费+利润)			
	其中	应予计量的措施费	其中	人工费=工程量×人工费基价	
				材料费=工程量×材料费基价	
				机械费=工程量×机械费基价	
				企业管理费=(人工费+机械费)×费率	
				利润=(人工费+机械费)×利润率	
不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费)×安全文明施工费费率				
三	其他项目费	按分部分项工程费的 3%计算。			
四	规费	社会保险费和住房公积金= $\Sigma$ (工程定额人工费×社会保险费和住房公积金费率)			
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳，按实计取列入。			
五	税金	(一+二+三+四)×9%			
	治理施工费	一+二+三+四+五			

### (三) 独立费用取费标准

#### 1、前期费用

##### (1) 地形测量费

地形测量复杂程度划分

表 7-7 地形测量复杂程度表

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

地形测量收费基价

表 7-8 地形测量收费基价表

比例尺	基价 (元)		
	简单	中等	复杂
1:200	76780	102374	163795
1:500	33383	44510	71216
1:1000	15174	20232	32374
1:2000	6676	8901	14244
1:5000	1975	2630	4210

##### (2) 设计费

表 7-9 矿山地质环境治理工程设计费基价表

单位: 万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.00	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注: 1、该表采用线性插入法计算;

2、治理工程施工费不足100万元时,以工程概算100万元计算收费;

3、治理工程施工费大于10000万元时,高出部分按2.8%计算收费。

#### 2、施工监管费用

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的费用。包括工程监理费、监测费、检测费、项目管理费等。

##### (1) 工程监理费



指项目主管部门委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

表 7-10 工程监理费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
监理费	5.0	8.0	16.5	30	125	220

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足100万元时按100万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算

#### (2) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况、调整并及时、有效、正确的采取复垦措施而设置监测点，用来监测破坏程度，确保复垦工作顺利进行产生的费用。

监测费=（分部分项工程费+措施费+其他费用）×2.00%。

#### (2) 项目管理费

指为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、协调费、培训费、咨询费、技术资料费和其他管理性支出等。

表 7-11 项目管理费计费标准

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
监理费	2.2	4.0	10.0	18.0	42.7	50.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足100万元时按100万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

## 四、经费预算

### (一) 工作区预算标准技术条件选用标准

1、工程类别：I类

2、治理区土壤类别：II类

3 岩石级别：主要为石英岩矿，岩石平均级别为XV级，特坚石。

### (二) 矿山地质环境治理工程经费估算

安徽省矿山地质环境治理工程预算表

表 7-12 矿山地质环境治理工程施工费预算明细表

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				人工费	材料费
					人工费	材料费	机械费	费率（%）		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
一	<b>分部分项工程费</b>									
1	削坡及土石方工程									
1.1	石方工程									
(1)	破碎机破碎岩石	K1-77	100m <sup>3</sup>	2.96	12.24	99.00	877.29		36.17	292.5
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m <sup>3</sup>	7.00	35015.92	3501.6			245111.44	24511.
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m <sup>3</sup>	9.96			1224.62			
2	截排水工程									
2.1	排水沟									
(1)	抹灰	K2-15	100m <sup>2</sup>	24.66	531.76	558.38	35.58		13113.20	13769.
3	措施工程及其它									
3.1	警示防护									
(1)	隔离栅									
-1	立柱	K7-48	t	6.564	523.60	5026.2	214.97		3436.91	32992.
-2	网面	K7-52	100m <sup>2</sup>	30.4	911.2	1921.7			27700.48	58419.
(2)	警示牌	参照 K7-45	块	20.00		80.00				1600.0
4	企业管理费							15.16		
5	利润							7.00		
小计									289398.20	131291.
二	<b>措施项目费</b>									
1	环境保护费							0.39		
2	文明施工费							3.15		
3	安全施工费							3.00		
4	临时设施费							4.59		
小计										
三	<b>其它项目费</b>									
四	<b>规费</b>									
1	养老保险费							20.00		



序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率					人工费	材料费
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率（%）		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.1	大型机械进退场及安拆										
(1)	履带式推土机	K7-56	台次	1.00	272.00	94.99	644.61	252.90		272.00	94.99
9	客土		100m <sup>3</sup>	636.98		2000.00					1273960.00
10	企业管理费								15.16		
11	利润								7.00		
小计										320093.87	3245468.29
二	措施项目费										
1	环境保护费								0.39		
2	文明施工费								3.15		
3	安全施工费								3.00		
4	临时设施费								4.59		
小计											
三	其它项目费								3.00		
四	规费										
1	养老保险费								20.00		
2	失业保险费								2.00		
3	医疗保险费								8.00		
4	住房公积金								10.00		
5	工伤保险费								0.50		
小计											
五	税金								9.00		
治理工程施工费预算总计											

预算编制人：马猛

#### (四) 单项工程量分析表

##### 1、综合单价分析

表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-24		工程名称: 平整场地 推土机			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>39.01</b>
一	人工费	工日	0.10	68.00	6.80	6.80
二	机械费					32.21
1	拖式铲运机 7m <sup>3</sup>	台班				
2	履带式推土机 75kW	台班	0.061	528.05	32.21	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-32		工程名称: 就地回填土 松填			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>530.40</b>
一	人工费	工日	7.80	68.00	530.40	530.40
二	机械费					
1	电动夯实机 20~62kg·m	台班				

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-52		工程名称: 自卸汽车, 运距, km 以内 5km			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>974.49</b>
一	机械费					974.49
1	自卸汽车 15t	台班	1.235	789.06	974.49	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-61		工程名称: 人工凿石方 特坚石			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>23572.88</b>
一	人工费	工日	346.66	68.00	23572.88	23572.88

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-77		工程名称: 破碎机破碎岩石 液压岩石破碎机破碎			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>988.53</b>
一	人工费	工日	0.18	68.00	12.24	12.24
二	材料费					99.00
1	合金钎头 $\varnothing 15$	个	0.033	3000	99.00	
三	机械费					877.29
1	履带式液压岩石破碎机 HB30G	台班	0.833	1053.17	877.29	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-84		工程名称: 人工清除危岩 普坚石			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>38517.51</b>
一	人工费	工日	514.94	68.00	35015.92	35015.92
二	材料费					3501.59
1	零星材料费	%	10.00		3501.59	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K1-98		工程名称: 自卸汽车运石渣, 运距 km 以内			金额单位: 元	
		3km				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>1224.62</b>
一	机械费					1224.62
1	自卸汽车 15t	台班	1.552	789.06	1224.62	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>2</sup>

定额编号: K2-15		工程名称: 抹灰 底面			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>1125.73</b>
一	人工费	工日	7.82	68.00	531.76	531.76
二	材料费					558.38
1	防水砂浆 1: 2	m <sup>3</sup>	2.17	257.32	558.38	
三	机械费					35.58
1	机动翻斗车 1t	台班	0.35	101.66	35.58	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>2</sup>

定额编号: K2-96		工程名称: 挂网			金额单位: 元	
		铁丝网				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>2408.25</b>
一	人工费	工日	4.12	68.00	280.16	280.16
二	材料费					2128.09
1	镀锌铁丝 8-12#	kg	0.38	3.26	1.24	
2	铁丝网	m <sup>2</sup>	112.89	18.84	2126.85	
3	土工格栅	m <sup>2</sup>	-	9.8	-	
4	三维网	m <sup>2</sup>	-	20	-	
5	U形锚钉	kg	-	4.67	-	
6	其它材料费	%	-	-	-	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>2</sup>

定额编号: K2-99		工程名称: 喷播植草			金额单位: 元	
		厚度 5cm				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>4219.92</b>
一	人工费	工日	2.29	68.00	155.72	155.72
二	材料费					1504.67
1	种籽	kg	4.00	80	320.00	
2	种植土	m <sup>3</sup>	3.00	22.5	67.50	
3	泥炭	m <sup>3</sup>	1.00	240	240.00	
4	锯末	m <sup>3</sup>	2.00	193	386.00	
5	植物纤维	kg	200.00	1.13	226.00	
6	肥料	kg	90.00	1.66	149.40	
7	保水剂	kg	0.83	38	31.54	
8	粘合剂	kg	1.33	38	50.54	
9	水	m <sup>3</sup>	1.50	1.46	2.19	
10	无纺布 30g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	105.00	0.3	31.50	
三	机械费					2559.53
1	载货汽车 5t	台班	1.20	297.84	357.41	
2	液压喷播机	台班	1.52	349.71	531.56	
3	客土喷播机	台班	1.56	389.76	608.03	
4	洒水车 4000L	台班	3.00	354.18	1062.54	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 10m<sup>3</sup>

定额编号: K4-22		工程名称: 砌筑蓄水池			金额单位: 元	
		毛石池底				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>2904.75</b>
一	人工费	工日	11.34	68.00	771.12	771.12
二	材料费					2092.93
1	毛石	m <sup>3</sup>	16.67	82.00	1366.94	
2	混凝土标砖 MU10	千块				
3	水	m <sup>3</sup>	0.70	1.46	1.02	
4	M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	3.93	184.47	724.97	
三	机械费					40.70
1	灰浆搅拌机 200L	台班	0.66	61.66	40.70	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 10m<sup>3</sup>

定额编号: K5-12		工程名称: 砌体拆除			金额单位: 元	
		干砌石				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>				<b>219.37</b>	<b>219.37</b>
一	人工费	工日	3.21	68.00	218.28	218.28
二	机械费					1.09
1	其他机械费占人工费	%	0.50	101.66	1.09	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号: K5-43		工程名称: 田埂修筑			金额单位: 元	
		田埂修筑				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>3676.08</b>
一	人工费	工日	51.00	68.00	3468.00	3468.00
三	机械费					208.08
1	小型机具使用费	%	6.00	-	208.08	



续表 7-14 综合单价分析表

单位: hm<sup>2</sup>

定额编号: K5-44		工程名称: 土地翻耕 一、二类土			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>1616.67</b>
一	人工费	工日	12.00	68.00	816.00	816.00
三	机械费					800.67
1	履带式拖拉机 55kW	台班	2.60	307.95	800.67	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: hm<sup>2</sup>

定额编号: K5-46		工程名称: 地力培肥 复合肥			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>723.87</b>
一	人工费	工日	3.00	68.00	204.00	204.00
二	材料费					507.96
1	复合肥	kg	300.00	1.66	498.00	
2	有机肥	t		100.00		
3	其他材料费占材料费	%	2.00		9.96	
三	机械费					
1	自卸汽车 8t	台班	0.03	397.15	11.91	11.91
2	其它设备占机械费	%				

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100 株

定额编号: K6-1		工程名称: 栽种乔木 胸径(在 cm 以内) 4cm			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>1075.59</b>
一	人工费	工日	5.00	68.00	340.00	340.00
二	材料费					735.59
1	乔木 胸径 1~3cm	株	102.00	7.14	728.28	
2	乔木 胸径 4~5cm	株		42.42		
3	乔木 胸径 6~7cm	株		81.15		
4	乔木 胸径 8~9cm	株		156.04		
5	水	m <sup>3</sup>	2.50	1.46	3.65	
6	其它材料费	%	0.50		3.66	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100 株

定额编号: K6-11		工程名称: 栽种攀援植物			金额单位: 元	
		爬山虎				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>435.35</b>
一	人工费	工日	0.93	68.00	63.24	63.24
二	材料费					372.11
1	攀援植物	株	3.54	102	361.08	
2	水	m <sup>3</sup>	1.46	1.30	1.90	
3	肥料	kg	5.50	1.66	9.13	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: hm<sup>2</sup>

定额编号: K6-19		工程名称: 直播种草 撒播			金额单位: 元	
		不覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>6670.80</b>
一	人工费	工日	2.10	68.00	142.80	142.80
二	材料费					6528.00
1	攀援植物	kg	80.00	80.00	6400.00	
2	其它材料费	%	2.00		128.00	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m

定额编号: K6-21		工程名称: 管道安装			金额单位: 元	
		32mm				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>981.55</b>
一	人工费	工日	4.09	68.00	278.12	278.12
二	材料费					703.22
1	塑料管 (PVC) DN32	m	102.00	6.54	667.08	
2	塑料管 DN50	m	-	10.46	-	
3	塑料管 DN75	m	-	18.22	-	
4	塑料管 DN110	m	-	31.15	-	
5	丙酮	kg	0.10	7.51	0.75	
6	粘接剂	g	70.00	0.01	0.70	
7	砂布	张	2.61	0.46	1.20	
8	其它材料费	%	5.00		33.49	
三	机械费					0.21
1	木工圆锯 φ 500mm	台班	0.01	21.45	0.21	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: hm<sup>2</sup>

定额编号: 参照 K7-45		工程名称: 标志牌安装			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>80.00</b>
一	材料费	块		80.00		80.00

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 100m<sup>2</sup>

定额编号: K7-52		工程名称: 隔离栅			金额单位: 元	
		铁丝编织网				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>2832.88</b>
一	人工费	工日	13.40	68.00	911.20	911.20
二	材料费					1921.68
1	镀锌铁丝 8-12#	kg	3.26			
2	钢板网	m <sup>2</sup>	7.50			
3	刺铁网	t	6620.00			
4	铁丝编织网	m <sup>2</sup>	18.84	102.00	1921.68	

续表 7-14 综合单价分析表

单位: 台次

定额编号: K7-56		工程名称: 履带式推土机			金额单位: 元	
		机械进退场及安拆				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	<b>基价</b>					<b>1264.50</b>
一	人工费	工日	4.00	68.00	272.00	272.00
二	材料费					94.99
1	枕木	m <sup>3</sup>	0.04	1880.34	75.21	
2	镀锌铁丝	kg	3.00	3.26	9.78	
3	草袋	片	10.00	1.00	10.00	
三	机械费					644.61
1	履带式推土机 75W	台班	0.50	528.05	264.03	
2	履带式推土机 90W	台班		644.97		
3	履带式推土机 135W	台班		830.82		
4	载货汽车 15t	台班	0.50	761.16	380.58	
5	汽车式起重机 5t	台班		385.52		
6	平板拖车 15t	台班		758.42		
7	平板拖车 30t	台班		1228.12		
四	回程费占以上费用	%	25.00		252.90	252.90

## 2、单项分析经费估算

单项分析经费包含地形测量费、设计费、监理费、监测费及项目管理费费用明细，具体预算明细见表 7-14。

表 7-15 单项分析经费预算明细表

序号	工作手段	计量单位	工程量	预算基价（元）		预算金额（元）	小计（万元）	备注
				单价	税率			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	地形测量费	km <sup>2</sup>	0.25	6676		1669.00	0.17	
2	设计费						33.68	治理施工费 857 万元
3	招标费						8.43	治理施工费 857 万元
4	监理费						26.14	治理施工费 857 万元
5	监测费				2		15.23	按分部分项的 2% 计算
6	项目管理费						15.71	治理施工费 857 万元
7	竣工验收费						8.86	治理施工费 857 万元
8	决算审计费						3.84	治理施工费 857 万元

该表采用线性插入法计算

### （五）独立费预算明细表

#### 安徽省矿山地质环境治理工程预算表

#### 独立费预算明细表

项目名称：凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

方案编制单位：安徽水文工程地质工程有限公司

编制时间：2024 年 1 月 16 日

序号	项目	计费基数	费率（%）	预算金额（万元）	备注
1	<b>前期工作费</b>			<b>33.85</b>	
1.1	1:2000 地形测量费	6676		0.17	简单
1.2	设计费			33.68	
1.3	招标费			8.43	
2	<b>施工监管费</b>			<b>57.08</b>	
2.1	工程监理费			26.14	
2.2	监测费		2	15.23	
2.3	项目管理费			15.71	
2.4	竣工验收费			8.86	
2.5	决算审计费			3.84	

序号	项目	计费基数	费率 (%)	预算金额 (万元)	备注
	合计			<b>90.92</b>	

预算编制人：马猛

预算审核人：施文强

## 五、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

根据上述矿山恢复治理与土地复垦工程的工作量及费用标准，本矿山环境保护与土地复垦方案适用期内总投资合计为 947.86 万元，其中，矿山地质环境治理工程施工费为 856.94 万元，独立费用为 90.92 万元；矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用 72.85 万元，土地复垦费用 784.09 万元；本项目矿山地质环境保护与土地复垦面积 16.437hm<sup>2</sup> (246.56 亩)，平均治理工程费用 57.67/hm<sup>2</sup> (3.84 万元/亩) (估算结果见表 7—19)。

安徽省矿山地质环境治理工程预算表

预算汇总表

项目名称：凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

方案编制单位：安徽水文工程地质工程有限公司

编制时间：2024 年 1 月 16 日

序号	费用科目	预算金额			备注
		矿山地质环境保护费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计	
一	<b>治理工程施工费</b>	72.85	784.09	<b>856.94</b>	
1	分部分项工程费	49.37	656.45	705.82	
2	措施项目费	4.26	30.24	34.50	
3	其他项目费	1.48	19.69	21.17	
4	规费	11.72	12.96	24.68	
5	税金	6.02	64.74	70.76	
二	<b>独立费</b>			<b>90.92</b>	
1	前期工作费		33.85	33.85	
2	施工监管费		57.08	57.08	
	合计			<b>947.86</b>	

预算编制人：马猛

预算审核人：施文强

## （二）费用安排

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

### 2、费用年度缴存、计提安排

根据《土地复垦条例实施办法》第十九条规定：“生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。”矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境保护费用按年计提方式进行，土地复垦费用按年缴存的方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。

本矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总投资为 947.86 万元，本矿山服务年限为 4.5 年，矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计提安排如下：矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计提应在矿山闭坑前 1 年计提完毕，第一年计提治理费用总额的 20%（183.19 万元），总余额剩余 80%（732.78 万元）在矿山闭坑前 1 年平均计提结束。经计算，第一年度资金预存总额为 183.19 万元，剩余资金平均年度预存额为 183.19 万元（具体情况见表 7-16）。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计提安排表 表 7-16

序号	年份	年度计提金额 (万元)	提取比例 (%)	矿山地质环境恢复治理与土地复垦 总投资 (万元)
1	2024	189.572	20	189.572
2	2025	189.572	20	758.288
3	2026	189.572	20	
4	2027	189.572	20	
5	2028	189.572	20	

## （三）近期年度经费安排

### 1、近期矿山地质环境保护工程及土地复垦工程安排

矿山近期年度计划为2024年3月至2028年12月，共计4.8年，主要是根据开采计划，逐步对开采形成的平台、边坡进行清除危岩、修建排、导水沟等治理工程，对露天采场平台、边坡进行整平场地、挂网喷播等治理工程。具体近期年度工作安排见表7-17。

近期年度工作安排表 表7-17

序号	工程类型	工程名称	单位	工程量					备注
				2024	2025	2026	2027	2028	
1	地质环境保护与治理	清理危岩	m <sup>3</sup>	220	180	150	100	50	
2		挖掘排水沟	m <sup>3</sup>	9.24	24.84	169.08	206.45	68.28	
3		排水沟抹面	m <sup>2</sup>	77	207	1409	1720.43	569	
4		挖掘导水沟	m <sup>3</sup>			8.4			
5		导水沟抹面	m <sup>2</sup>			70			
6		养护水塘开挖	m <sup>3</sup>				1573.06		
7		池底混凝土	m <sup>3</sup>				149.57		
8		池壁混凝土	m <sup>3</sup>				100.48		
9		防护栏工程							
9.1		立柱	t				0.606		
9.2		面积	m <sup>2</sup>				280.8		
10		警示牌	块	4	5	3	3	3	
11		地质环境监测	地面变形监测	个	1	1	1	1	1
12	矿山土地复垦	底盘覆土	m <sup>3</sup>				50966		
13		植树	棵				10188		
14		播撒草籽	Kg				2548.29		20kg/亩
15		植被护坡挂网	m <sup>2</sup>	1351.74	5354.275	24735		9988.8	
16		边坡、平台喷播植草	m <sup>2</sup>	3777.48	7230.52	26136.55		9419.8	
17		平台输水管道	m	77	207	1409		569	
18	安装喷头	个	8	21	141		57		

## 2、近期矿山地质环境保护工程及土地复垦工程费用安排

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山近期（前5年）总投入613.25万元；具体近期年度工作安排及经费安排见表7-18至表7-23。

表 7-18 近期矿山地质环境保护工程及土地复垦工程费用汇总表 单位：万元

工作安排 分年度	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	小计
一、分部分项工程费	32.47	57.54	198.77	125.37	74.33	488.49
二、措施项目费	2.09	3.12	9.47	9.94	3.44	28.06
三、其它项目费	0.97	1.73	5.96	3.76	2.23	14.65
四、规费	3.55	3.70	7.09	14.43	2.64	31.41
五、税金	3.52	5.95	19.92	13.81	7.44	50.64
合 计	42.60	72.04	241.21	167.31	90.09	<b>613.25</b>



2024年工作安排及预算表

表 7-19

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计(万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
一	分部分项工程费														
1	削坡及土石方工程														
1.1	石方工程														
(1)	破碎机破碎岩石	K1-77	100m <sup>3</sup>	0.09	12.24	99.00	877.29			1.13	9.15	81.06			0.01
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m <sup>3</sup>	2.20	35015.92	3501.59				77035.02	7703.50	0.00			8.47
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m <sup>3</sup>	2.29			1224.62					2807.32			0.28
2	截排水工程														
2.1	排水沟														
(1)	抹灰	K2-15	100m <sup>2</sup>	0.77	531.76	558.38	35.58			409.46	429.95	27.40			0.09
3	植被护坡														
3.1	喷播植草														
(1)	挂网	K2-96	100m <sup>2</sup>	13.52	280.16	2128.09				3787.76	28771.78				3.26
(2)	喷播	K2-97	100m <sup>2</sup>	37.77	155.72	1504.67	2559.53			5881.54	56831.39	96673.45			15.94
4	复绿工程														
4.1	绿化养护														
(1)	管道安装	K6-21	100m	0.77	278.12	703.22	0.21			214.15	541.48	0.16			0.08
(2)	喷头安装	K6-25	10个	0.80	28.56	303.53				22.85	242.82	0.00			0.03
5	警示防护														
(1)	警示牌	参照	块	4.00		80.00				0.00	320.00	0.00			0.03

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率					预算金额（元）					小计(万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		K7-45													
6	措施工程及其他														
6.1	大型机械进退场及安拆														
(1)	履带式推土机	K7-56	台次	1.00	272.00	94.99	644.61	252.90		272.00	94.99	644.61	252.90		0.13
7	企业管理费								15.16					28479.26	2.85
8	利润								7.00					13150.05	1.32
小计										87623.92	94945.05	100234.00	252.90	41629.31	<b>32.47</b>
<b>二</b>	<b>措施项目费</b>														<b>2.09</b>
1	环境保护费								0.39					732.65	
2	文明施工费								3.15					5917.52	
3	安全施工费								3.00					5635.74	
4	临时设施费								4.59					8622.68	
小计															<b>2.09</b>
<b>三</b>	<b>其它项目费</b>								3.00						<b>0.97</b>
<b>四</b>	<b>规费</b>														<b>3.55</b>
1	养老保险费								20.00					17524.78	1.75
2	失业保险费								2.00					1752.48	0.18
3	医疗保险费								8.00					7009.91	0.70
4	住房公积金								10.00					8762.39	0.88
5	工伤保险费								0.50					438.12	0.04
小计															<b>3.55</b>
<b>五</b>	<b>税金</b>								9.00						<b>3.52</b>
<b>治理工程施工费预算总计</b>															<b>42.60</b>

2025 年工作安排及预算表

表 7-20

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计(万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
一	分部分项工程费														
1	削坡及土石方工程														
1.1	石方工程														
(1)	破碎机破碎岩石	K1-77	100m <sup>3</sup>	0.25	12.24	99.00	877.29			3.06	24.75	219.32			0.02
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m <sup>3</sup>	1.80	35015.92	3501.59				63028.66	6302.86	0.00			6.93
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m <sup>3</sup>	2.05			1224.62					2510.47			0.25
2	截排水工程														
(1)	抹灰	K2-15	100m <sup>2</sup>	2.07	531.76	558.38	35.58			1100.74	1155.85	73.65			0.23
3	植被护坡														
3.1	喷播植草														
(1)	挂网	K2-96	100m <sup>2</sup>	53.54	280.16	2128.09				14999.77	113937.94				12.89
(2)	喷播	K2-97	100m <sup>2</sup>	72.30	155.72	1504.67	2559.53			11258.56	108787.64	185054.02			30.51
4	土地复垦工程														
4.1	耕地复垦														
(1)	地力培肥	K5-46	hm <sup>2</sup>	0.77	204.00	507.96	11.91			157.08	391.13	9.17			0.06
5	复绿工程														
5.1	绿化养护														
(1)	管道安装	K6-21	100m	2.07	278.12	703.22	0.21			575.71	1455.67	0.43			0.20
(2)	喷头安装	K6-25	10个	2.10	28.56	303.53				59.98	637.41	0.00			0.07
6	警示防护														
(1)	警示牌	参照	块	5.00		80.00				0.00	400.00	0.00			0.04

序号	工作手段	定额 编号	计量 单位	工程 量	预算基价（元）及费率					预算金额（元）					小计 （万 元）
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率 （%）	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计 算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		K7-45													
7	措施工程及其他														
7.1	大型机械进退场及安拆														
(1)	履带式推土机	K7-56	台次	1.00	272.00	94.99	644.61	252.90		272.00	94.99	644.61	252.90		0.13
8	企业管理费								15.16					42443.03	4.24
9	利润								7.00					19597.71	1.96
	小计									91455.55	233188.24	188511.68	252.90	62040.74	<b>57.54</b>
二	<b>措施项目费</b>														<b>3.12</b>
1	环境保护费								0.39					1091.87	
2	文明施工费								3.15					8818.97	
3	安全施工费								3.00					8399.02	
4	临时设施费								4.59					12850.50	
	小计														<b>3.12</b>
三	<b>其它项目费</b>								3.00						<b>1.73</b>
四	<b>规费</b>														<b>3.70</b>
1	养老保险费								20.00					18291.11	1.83
2	失业保险费								2.00					1829.11	0.18
3	医疗保险费								8.00					7316.44	0.73
4	住房公积金								10.00					9145.55	0.91
5	工伤保险费								0.50					457.28	0.05
	小计														<b>3.70</b>
五	<b>税金</b>								9.00						<b>5.95</b>
	<b>治理工程施工费预算总计</b>														<b>72.04</b>

2026年工作安排及预算表

表 7-21

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计 (万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
一	分部分项工程费														
1	削坡及土石方工程														
1.1	石方工程														
(1)	破碎机破碎岩石	K1-77	100m <sup>3</sup>	1.77	12.24	99.00	877.29			21.66	175.23	1552.80			0.17
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m <sup>3</sup>	1.50	35015.92	3501.59				52523.88	5252.39	0.00			5.78
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m <sup>3</sup>	3.27			1224.62					4004.51			0.40
2	截排水工程														
(1)	抹灰	K2-15	100m <sup>2</sup>	14.79	531.76	558.38	35.58			7864.73	8258.44	526.23			1.66
3	植被护坡														
3.1	喷播植草														
(1)	挂网	K2-96	100m <sup>2</sup>	247.35	280.16	2128.09				69297.58	526383.06				59.57
(2)	喷播	K2-97	100m <sup>2</sup>	261.36	155.72	1504.67	2559.53			40698.98	393260.55	668958.76			110.29
4	土地复垦工程														
4.1	耕地复垦														
(1)	地力培肥	K5-46	hm <sup>2</sup>	0.50	204.00	507.96	11.91			102.00	253.98	5.96			0.04
5	复绿工程														
5.2	绿化养护														
(1)	管道安装	K6-21	100m	14.09	278.12	703.22	0.21			3918.71	9908.37	2.96			1.38

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计(万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(2)	喷头安装	K6-25	10个	14.10	28.56	303.53				402.70	4279.77	0.00			0.47
6	警示防护														
(1)	警示牌	参照K7-45	块	3.00		80.00				0.00	240.00	0.00			0.02
7	措施工程及其他														
7.1	大型机械进退场及安拆														
(1)	履带式推土机	K7-56	台次	1.00	272.00	94.99	644.61	252.90		272.00	94.99	644.61	252.90		0.13
8	企业管理费								15.16					128980.99	12.90
9	利润								7.00					59555.86	5.96
小计										175102.24	948106.78	675695.82	252.90	188536.85	<b>198.77</b>
<b>二</b>	<b>措施项目费</b>														<b>9.47</b>
1	环境保护费								0.39					3318.11	
2	文明施工费								3.15					26800.14	
3	安全施工费								3.00					25523.94	
4	临时设施费								4.59					39051.63	
小计															<b>9.47</b>
<b>三</b>	<b>其它项目费</b>								3.00						<b>5.96</b>
<b>四</b>	<b>规费</b>														<b>7.09</b>
1	养老保险费								20.00					35020.45	3.50
2	失业保险费								2.00					3502.04	0.35
3	医疗保险费								8.00					14008.18	1.40
4	住房公积金								10.00					17510.22	1.75
5	工伤保险费								0.50					875.51	0.09

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率					预算金额（元）					小计 （万元）
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率 （%）	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
小计															<b>7.09</b>
<b>五</b>	<b>税金</b>								9.00						<b>19.92</b>
<b>治理工程施工费预算总计</b>															<b>241.21</b>

2027年工作安排及预算表

表 7-22

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计 (万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
一	分部分项工程费														
1	削坡及土石方工程														
1.1	土方工程														
(3)	自卸汽车运土	K1-52	100m <sup>3</sup>	509.66			974.49					496658.57			49.67
(4)	回填土	K1-32	100m <sup>3</sup>	509.66	530.40					270323.66					27.03
1.2	石方工程														
(1)	破碎机破碎岩石	K1-77	100m <sup>3</sup>	17.80	12.24	99.00	877.29			217.87	1762.20	15615.76			1.76
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m <sup>3</sup>	1.00	35015.92	3501.59				35015.92	3501.59	0.00			3.85
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m <sup>3</sup>	18.80			1224.62					23022.86			2.30
2	截排水工程														
2.1	抹灰	K2-15	100m <sup>2</sup>	17.20	531.76	558.38	35.58			9146.27	9604.14	611.98			1.94
2.2	蓄水池														
(1)	混凝土池底	K4-24	10m <sup>3</sup>	1.50	65.56	2926.42	119.65			98.34	4389.63	179.48			0.47
(2)	混凝土池壁	K4-25	10m <sup>3</sup>	1.00	2388.84	3586.27	228.88			2388.84	3586.27	228.88			0.62
3	土地复垦工程														
3.1	耕地复垦														
(1)	地力培肥	K5-46	hm <sup>2</sup>	0.26	204.00	507.96	11.91			53.04	132.07	3.10			0.02
5	复绿工程														
5.1	植物栽植														



序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率					预算金额（元）					小计（万元）
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1)	栽种乔木	K6-1	100株	101.88	340.00	735.59				34639.20	74941.91				10.96
(3)	直播种草	K6-19	hm <sup>2</sup>	8.49	142.80	6528.00				1212.37	55422.72				5.66
6	警示防护														
(1)	隔离栅														
-1	立柱	K7-48	t	0.606	523.60	5026.22	214.97			317.30	3045.89	130.27			0.35
-2	网面	K7-52	100m <sup>2</sup>	2.81	911.2	1921.68				2560.47	5399.92	0.00			0.80
(2)	警示牌	参照 K7-45	块	3.00		80.00				0.00	240.00	0.00			0.02
7	措施工程及其他														
8	大型机械进退场及安拆														
(1)	履带式推土机	K7-56	台次	1.00	272.00	94.99	644.61	252.90		272.00	94.99	644.61	252.90		0.13
9	企业管理费								15.16					135430.46	13.54
10	利润								7.00					62533.86	6.25
小计										356245.29	162121.32	537095.50	252.90	197964.32	<b>125.37</b>
<b>二</b>	<b>措施项目费</b>														<b>9.94</b>
1	环境保护费								0.39					3484.03	
2	文明施工费								3.15					28140.24	
3	安全施工费								3.00					26800.22	
4	临时设施费								4.59					41004.34	
小计															<b>9.94</b>
<b>三</b>	<b>其它项目费</b>								3.00						<b>3.76</b>
<b>四</b>	<b>规费</b>														<b>14.43</b>
1	养老保险费								20.00					71249.06	7.12
2	失业保险费								2.00					7124.91	0.71

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率					预算金额（元）					小计 （万元）
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率 （%）	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	医疗保险费								8.00					28499.62	2.85
4	住房公积金								10.00					35624.53	3.56
5	工伤保险费								0.50					1781.23	0.18
小计															<b>14.43</b>
五	税金								9.00						<b>13.81</b>
治理工程施工费预算总计															<b>167.31</b>

2028 年工作安排及预算表

表 7-23

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价 (元) 及费率					预算金额 (元)					小计 (万元)
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
一	分部分项工程费														
1	削坡及土石方工程														
1.1	石方工程														
(1)	破碎机破碎岩石	K1-77	100m <sup>3</sup>	0.68	12.24	99.00	877.29			8.36	67.60	599.01			0.07
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m <sup>3</sup>	0.50	35015.92	3501.59				17507.96	1750.80	0.00			1.93
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m <sup>3</sup>	1.18			1224.62					1448.48			0.14
2	截排水工程														
(1)	抹灰	K2-15	100m <sup>2</sup>	5.69	531.76	558.38	35.58			3025.71	3177.18	202.45			0.64
3	植被护坡														
3.1	喷播植草														
(1)	挂网	K2-96	100m <sup>2</sup>	99.88	280.16	2128.09				27982.38	212553.63				24.05
(2)	喷播	K2-97	100m <sup>2</sup>	94.20	155.72	1504.67	2559.53			14668.82	141739.91	241107.73			39.75
(3)	植生袋	K2-102	100m <sup>3</sup>		10849.40	29036.58				0.00	0.00				0.00
4	土地复垦工程														
5	复绿工程														
5.1	绿化养护														
(1)	管道安装	K6-21	100m	5.69	278.12	703.22	0.21			1582.50	4001.32	1.19			0.56
(2)	喷头安装	K6-25	10个	5.70	28.56	303.53				162.79	1730.12	0.00			0.19
6	警示防护														
(1)	警示牌	参照 K7-45	块	3.00		80.00				0.00	240.00	0.00			0.02
7	措施工程及其他														

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率					预算金额（元）					小计（万元）
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7.1	大型机械进退场及安拆														
(1)	履带式推土机	K7-56	台次	1.00	272.00	94.99	644.61	252.90		272.00	94.99	644.61	252.90		0.13
8	企业管理费								15.16					46876.84	4.69
9	利润								7.00					21644.98	2.16
小计										65210.53	365355.55	244003.48	252.90	68521.82	<b>74.33</b>
<b>二</b>	<b>措施项目费</b>														<b>3.44</b>
1	环境保护费								0.39					1205.93	
2	文明施工费								3.15					9740.24	
3	安全施工费								3.00					9276.42	
4	临时设施费								4.59					14192.92	
小计															<b>3.44</b>
<b>三</b>	<b>其它项目费</b>								3.00						<b>2.23</b>
<b>四</b>	<b>规费</b>														<b>2.64</b>
1	养老保险费								20.00					13042.11	1.30
2	失业保险费								2.00					1304.21	0.13
3	医疗保险费								8.00					5216.84	0.52
4	住房公积金								10.00					6521.05	0.65
5	工伤保险费								0.50					326.05	0.03
小计															<b>2.64</b>
<b>五</b>	<b>税金</b>								9.00						<b>7.44</b>
<b>治理工程施工费预算总计</b>															<b>90.09</b>

## 本章小结

凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案动态总投资概算约 947.86 万元，其中，矿山地质环境治理工程施工费为 856.94 万元，独立费用为 90.92 万元；矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用 72.85 万元，土地复垦费用 784.09 万元。对近期复垦治理工作进行了详细安排，预计近期治理经费 **613.25** 万元。

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理复垦工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。在矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施过程中接受和配合好当地市、县自然资源和规划局的指导、检查、监督和管理，分析存在问题，认真处理施工工作当中的技术问题；及时向当地自然资源和规划局管理部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正恢复治理、土地复垦过程中的偏差问题，加强与当地自然资源和规划局管理部门的交流与沟通，提高工作效率，保证圆满完成矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案中提出的各项任务。在矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作完成后，申请矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收，配合好当地自然资源管理部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收工作。

### 二、技术保障

地质环境恢复治理及土地复垦工程设计与施工时委托有设计资质的单位进行施工图设计。应指定专人负责监督项目实施进展，恢复治理及土地复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。土地复垦严格按照《土地复垦技术标准》进行开展，按照“因地制宜、因害设防、科学配置、优化布局”的原则，同时将工程措施与植物措施相结合，制定矿区土地复垦综合防治体系，使复垦区早日复垦生态环境、提高土地利用率。做好项目后续维护管理及监测工作，对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传，提高职工法律意识，积极有效保护治理成果，发挥治理效益，确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此，该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是有所保证的。

### 三、资金保障

#### 1、项目资金来源

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，本项目的各项矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程资金来源于基本建设费用，计入建设项目总投资；自生产后，费用来源于生产成本。资金逐年计提，并确保资金落到实处。当矿权发生转

移时，应将矿山地质环境治理责任与基金及其产生的利息一并转让，矿业权人不得以权属并更等借口逃避矿业权影响范围内的矿山地质环境治理责任。

## 2、项目费用计提方式

矿山企业逐年按照当年的矿山地质环境保护和土地复垦计划、项目设计及相应的费用预算提取费用，从矿山开始开采时提取第一笔复垦费用，依次类推。根据矿山的实际生产能力，结合项目实际所需动态资金，适当加大了前期年度资金计提数额。为了保证能够足额提取项目费用，资金提取遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将项目费用全部提取完毕，避免到闭矿时公司无力承担项目费用的情况发生。因此，在生产结束前 1a，提取完项目动态资金；这样不仅可以确保项目费用足额到位、安全有效，而且可以使企业减少总投资额中的本金投入，加大利息比例。

## 3、项目费用存储

矿山企业应建立矿山地质环境保护和土地复垦费用专用账户，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，并建立项目费用专项使用的具体财务管理制度。每年 11 月 30 日前，矿山企业完成本年度矿山地质环境保护和土地复垦基金计提工作。

## 4、项目费用的使用和管理

矿山企业于每年 12 月 10 日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下一年度治理任务等情况报送凤阳县自然资源和规划局、凤阳县环境保护部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。

# 四、监管保障

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。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照环境恢复治理及复垦方案确定年度安排，制定相应的各恢复治理及复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据恢复治理及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恢复治理及复垦计划。由矿管科及土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确

保恢复治理及土地复垦各项工程落到实处。保护恢复治理及土地复垦单位的利益，调动恢复治理及土地复垦的积极性。

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，提高工程建设者的恢复治理及土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，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、加强恢复治理及复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及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。保护积极进行恢复治理及土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及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、加强对恢复治理及复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使恢复治理及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。

6、定期向自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受监督检查。

## 五、效益分析

### （一）经济效益

本方案实施后，将复垦为乔木林地 12.585hm<sup>2</sup>，通过本方案估算，共栽植乔木 15190 株，若干年后，考虑到林地所产生的效益，仅计算乔木经济价值，按成材 80%计，价值按 100 元/株计，则成林后可产生直接经济价值 121.52 万元。因此，实施土地复垦的潜在经济效益比较可观。

### （二）生态效益

土地是地球表面特定资源，由气候、土壤、水文、地貌、地质、动物、植物、微生物及人类活动和结果等要素所组成，内部存在大量物质、能量、信息交换流通，空间连续，性质随时间不断变化的一个自然和社会经济综合体。土地也是一个巨大的生态系统。

矿山地质环境保护与土地复垦是使被破坏、损毁的土地，逆向恢复为具有正常生态功能、可重新被人类利用的恢复措施，是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本



方案实施后的生态效益主要体现在：

#### 1、防止水土流失

矿山大规模开采，将对环境造成一定程度破坏，并加剧项目区范围的水土流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林草地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

#### 2、对生物多样性的影响

矿山地质环境保护与土地复垦项目实施 10~15 年之后的植被成活率、稳定率力争达到实施之前的植被盖度，将开始遏制项目区环境的退化，使当地生态系统中原有动植物的自然分布得到逐步恢复，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，逐渐达到动态平衡。

#### 3、对空气质量和局部小气候的影响

矿山地质环境保护与土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树、种草工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

### （三）社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿业开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地关系的压力。同时，进行矿山地质环境保护与恢复治理亦可促进了社会稳定，安定民心，促进当地林业的发展，为当地村民创造就业机会、增加经济收入，提高村民的生活水平；同时也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的第二、三产业的快速发展，有利于社会和谐稳定，促进社会进步。因而具有积极、较大的社会效益。

## 六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿山地质环境保护与复垦区范围附近的村民及涧溪镇人民政府态度对于矿山地质环境保护与复垦工作的开展也具有重要的影响意义。公众参与是为了充分了解社会各界人士对本工程建设的态度和观点，反映他们的意见和建议。从而使项目的建设更加民主化、公众化，从而避免片面性和主观性，

使建设项目的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，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。

本项目在研究以及编制的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门的意见，以保证本研究的合理性以及适用性。本项目的公众参与主要体现在以下三个方面：

### 1、信息公开

方案编制组协助建设单位向土地权属人及公众发布信息，公布建设项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。

### 2、调查走访

#### (1) 方案编制前期

由安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司协助带领，在当地自然资源部门的帮助下，项目工作小组深入凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿区及周边受影响的地区进行实地调查，收集了矿区地质资料、矿区的土地利用现状及项目区的土地利用规划、当地社会经济发展现状等资料，同时走访了当地公众，让他们对本项目有一个初步的了解。

#### (2) 方案编制过程中

方案编制人员在编制过程中，采取进村走访土地权属人的方式来了解群众对本项目的意见。包括对矿山地质环境保护与土地复垦利用方向、矿山地质环境保护与复垦标准、矿山地质环境保护与复垦措施、权属调整以及对方案实施过程中的生产建设活动等问题的意见和建议。

#### (3) 方案实施期间

在矿山地质环境保护与土地复垦方案编制完成后，安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司组织矿山相关技术人员、编制方等参加内部讨论评审，确保复垦工作的公平、公正和公开。在矿山地质环境保护与复垦方案实施中，安徽省凤阳县前力玻璃制品有限公司将进行一次参与式公众调查，主要是对矿山地质环境保护与复垦进度、矿山地质环境保护与复垦措施落实和资金落实情况、矿山地质环境保护与复垦实施效果进行调查。同时，管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对矿山地质环境保护与复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。矿山地质环境保护与复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。当地自然资源部门进行验

收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作的公平、公正和公开。

公众调查表统计结果如下表 8-1 所示。

公众参与调查汇总表 表 8-1

该工程对您的影响	A.征地	B.拆房	C.不征地、不拆房	D.其它
	2	0	18	0
您对该工程的态度是	A.积极支持	B.支持	C.不关心	D.反对
	13	7	0	0
您对该工程对本地区社会经济发展的效应是	A.有很大的推动	B.一般的促进	C.无明显效应	
	20	0	0	
您认为工程修建后您的收入	A.将明显增加	B.将可能增加	C.无影响	D.减少
	6	10	4	0
您是否服从土地复垦项目实施过程中土地权属调整	A.服从	B.能接受政府合理安排	C.不可接受	
	18	2	0	
您是否了解该土地复垦项目	A.了解	B.了解一些	C.不了解	
	4	16	0	
复垦项目施工期间何种因素对你的影响最大	A.施工噪声	B.汽车扬尘	C.交通事故	D.其它
	2	18	0	8
复垦项目建成后何种改善对您的影响最大	A.增加耕地	B.耕地改善	C.环境改善	D.生活水平提高
	0	0	16	4
建议采用何种设施实施土地复垦	A.平整土地	B.新建道路	C.健全灌溉排水设施	D.其它
	25	0	2	3
您认为该工程的整体效应是	A.很大好处	B.利弊相当	C.弊大于利	D.没有好处
	18	2		0
您是否赞同实施该复垦项目	A.赞同	B.不赞同	C.不知道	
	20	0	0	
其它意见和建议:				

被走访调查者建议复垦单位应以国家标准复垦，保证不影响农业活动，同时复垦方向尽量多恢复旱地、林地，林地树种尽量选择经济树种，但不要种植易产生毛絮的杨树、柳树等。多给村民补偿。

### 本章小结

矿山地质环境保护与土地复垦方案，对方案的实施进行了组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、效益保障、公众参与的全面分析。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、凤阳县牛牧岭矿区茨角山矿段玻璃用石英岩矿，原矿区面积 0.4196 平方千米，本次拟变更采矿权面积为 0.2524 平方千米。矿山在拟变更矿权范围内累计查明保有（探明+控制+推断）玻璃用石英岩矿资源储量\*\*万 t；根据《开发利用方案》，设计资源利用率为 97.14%，设计利用资源量为\*\*万 t。矿山生产规模\*\*万 t/a，矿山服务年限 4.47 年，建设规模属大型。矿山基建期为 3 个月，考虑到闭坑后矿山地质环境保护和土地复垦需 1.0 年，监测管护期年限 3.0 年，故本《方案》适用年限 8.8 年（含基建期）。

2、矿区地质构造复杂程度简单；水文地质条件简单；岩土体工程地质条件简单；评估区为一般区，矿山地质环境条件复杂程度中等，矿山建设规模为大型，综合评定方案评估级别为二级。

3、通过现状评估、预测评估将评估区划分为影响较严重区和影响较轻区三个区，即：露采场土地挖损地质环境影响严重区（I）；运输道路、办公区地质环境影响较严重区（II）；开采区外围地质环境影响较轻区（III）。

4、矿山现状条件下土地利用类型有采矿用地、其他林地、乔木林地、农村道路、公路用地，其中采矿用地面积为 12.172hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 0.125hm<sup>2</sup>、乔木林地面积为 0.085hm<sup>2</sup>、农村道路面积为 0.079hm<sup>2</sup>、公路用地面积为 0.662hm<sup>2</sup>。未来开采拟新增损毁土地面积 3.313hm<sup>2</sup>（49.70 亩），占地类型主要为乔木林地、其他林地、采矿用地及农村道路。

5、将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区。其中重点防治区分为二个亚区，即露天采场+223m~+193m 边坡平台喷播植草综合治理区（A<sub>1</sub>）、（2）露天采场底部整平覆土植树综合治理区（A<sub>2</sub>）；次重点防治区分为一个亚区，即运输道路、办公区复垦林地综合治理区（B）；一般防治区分为一个亚区，即外围地段地质环境保护区（C）。

6、矿山地质环境治理工程主要有边坡、平台危岩清理、露采场底盘整平、修筑排、导水沟、设计警示牌等治理工程，坡面共清理危岩 700m<sup>3</sup>；挖掘排、导水沟共计 3793.91m，挖方 454.82m<sup>3</sup>，抹面 3793.91m<sup>3</sup>，设置警示牌 20 个。

7、矿山土地复垦工程将矿山破坏土地范围复垦为乔木林地、农村道路，平台、坡

面采用挂网喷播复绿，挂网面积 41429.8m<sup>2</sup>，喷播面积 54316.8m<sup>2</sup>，输水管道 2360m，安装喷头 236 个；底盘、办公区采用覆土植树复绿，乔木按 1200 枝/公顷计算，林间撒播狗牙根籽，需种植乔木 390 株，播撒狗牙根草籽 12.825hm<sup>2</sup>，外购客土 62258m<sup>3</sup>。同时对矿山复垦监测和管护进行了设计。

8、本项目的投入概算资金：本矿山环境保护与土地复垦方案适用期内总投资合计为 947.86 万元。其中，矿山地质环境治理工程施工费为 856.94 万元，独立费用为 90.92 万元；矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用 72.85 万元，土地复垦费用 784.09 万元。投资经费主要由矿山企业出资。

9、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效防治，对损毁的土地进行了复垦，项目复垦率 100%，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展，社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

## 二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、设计安全巡视制度，负责边坡稳定巡察，发现危险及时排除。

3、加强对前期已恢复治理区域植被管护工作，保证植被存活率，及时进行补种。

4、建议复垦工程竣工后，开展复垦耕地质量等级评价，并与损毁前的等级进行比较分析，加大土壤培肥力度，保证复垦耕地的质量等级达到或高于耕地损毁前的质量等级。

5、严格按照预定的开采方案开采，禁止越界开采。

本方案不代替矿山地质环境治理设计，矿山在进行地质环境治理工作前需进行相应的勘查设计工作。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，以后每 5 年应修订一次或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当矿山矿大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。