

# 湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿 矿山生态保护修复方案

中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队

二〇二五年八月

# 湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：周燕云 周燕云

编写：周燕云 周燕云 卢俊鹏 卢俊鹏

审核：颜文琴 颜文琴

院长：汪旭光 汪旭光

总工程师：庄石云 庄石云

总队长：饶克辉 辉饶  
印克

已按专家意见修改

姜中良

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队

提交单位：茶陵县昌鸿矿业有限责任公司


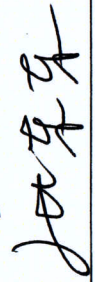
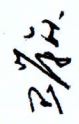
提交报告时间：二〇二五年八月



专家组评审意见

方案名称	湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿 矿山生态保护修复方案
项目单位	茶陵县昌鸿矿业有限责任公司
编制单位	中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队
专家 评审 结论	<p>2025年8月15日，湖南省株洲市自然资源和规划局组织有关专家对《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）进行了评审。专家组在审阅《方案》报告和相关资料、听取汇报后，提出了详细修改意见。经《方案》编制单位修改完善后，专家组对修改后的《方案》和修改说明进行了复核，经讨论，形成评审意见如下：</p> <p>《方案》达到相关技术标准的要求，编制格式符合要求，内容较齐全，基本查明了矿山基本情况、区位条件、开采历史与现状、矿山生态保护修复现状及相关生态背景信息，生态保护修复范围圈定合理。方案对矿山生态问题的现状及发展趋势进行了科学的识别和诊断，认为矿山开采存在的主要生态问题为地形地貌景观破坏、土地资源占损、采空区地面沉陷变形地质灾害等，诊断方法正确，结论基本合理。</p> <p>方案针对现状和预测的矿山生态问题部署了生态保护修复、监测和管护和其他工程，明确了年度进度安排，工程部署和进度安排较合理。对部署的工程进行了经费估算，明确了基金提取总额、提取计划及使用管理，提出了保障方案实施的保障措施，符合矿山生态保护修复的相关管理要求。</p> <p>专家组同意通过评审。</p> <div>评审组长：姜中定 日期：2025. 9. 12.</div>

《湖南省茶陵县塘前矿区硅石矿矿山生态保护修复方案》评审专家签名表

姓名	单位	职位/职称	签名	备注
姜中笑	湖南省生态地质调查监测所	教授级高级工程师		组长
张东东	湖南省生态地质调查监测所	高级工程师		
卫学众	湖南省地质灾害调查监测所	高级工程师		

# 目 录

<b>第一章 基本情况 .....</b>	<b>1</b>
一、方案编制工作概况 .....	1
二、矿山基本情况 .....	8
三、矿山开采与生态保护修复现状 .....	12
<b>第二章 矿山生态环境背景 .....</b>	<b>25</b>
一、自然地理 .....	25
二、地质环境 .....	27
三、生物环境 .....	32
四、人居环境 .....	34
<b>第三章 矿山生态问题识别和诊断 .....</b>	<b>37</b>
一、地形地貌景观破坏 .....	37
二、土地资源占损 .....	37
三、水资源水生态破坏 .....	41
四、矿山地质灾害影响 .....	42
五、生物多样性破坏 .....	45
<b>第四章 生态保护修复工程部署 .....</b>	<b>47</b>
一、生态保护修复工程部署思路 .....	47
二、生态保护修复措施与目标 .....	48
三、生态保护修复工程及进度安排 .....	49
<b>第五章 经费估算与基金管理 .....</b>	<b>74</b>
一、经费估算 .....	74
二、基金管理 .....	90
<b>第六章 保障措施 .....</b>	<b>93</b>
一、组织保障 .....	93
二、技术保障 .....	93
三、监管保障 .....	94
四、适应性管理 .....	95

五、公众参与 .....	95
<b>第七章 方案可行性分析 .....</b>	<b>97</b>
一、经济可行性分析 .....	97
二、技术可行性分析 .....	99
三、生态环境可行性分析 .....	99
<b>第八章 结论与建议 .....</b>	<b>101</b>
一、结论 .....	101
二、建议 .....	102

#### 附表：

- 1、矿山生态问题调查表
- 2、矿山生态保护修复现状及效果一览表
- 3、矿山生态保护修复方案公众意见征求表

#### 附件：

- 1、野外调查照片（22 张）；
- 2、水质检测报告；
- 3、土壤质量检测报告；
- 4、采矿许可证副本复印件；
- 5、《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃用石英岩矿资源储量核实报告》评审意见书；
- 6、《湖南省茶陵县堂前矿区玻璃硅质原料脉石英矿资源开发利用方案》内审意见书；
- 7、株洲市生态环境局《关于茶陵县昌鸿矿业有限责任公司茶陵县塘前矿区年开采 10 万吨硅石矿项目环境影响报告书的批复》（株环评〔\*\*\*\*〕\*号）；
- 8、编制单位承诺书；
- 9、矿山企业承诺书；
- 10、矿业权设置范围相关分析结果简报；
- 11、矿山地质环境治理恢复基金使用监管协议书及基金对账单；
- 12、土地使用权人对矿山生态保护修复方案的意见；

13、2023 年 5 月《茶陵县塘前矿区硅石矿矿山生态保护修复分期验收报告》审查意见；

14、绿色矿山建设方案扉页及评审意见书；

15、茶陵县自然资源局出具的“茶陵县塘前矿区硅石矿生态保护修复方案核查意见”。

**附图：**

附图 1 湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿山遥感影像图

比例尺 1:2000

附图 2 湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿山生态问题分布图

比例尺 1:2000

附图 3 湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿山生态保护修复工程部署图

比例尺 1:2000

表 E.1 矿山生态问题及生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省茶陵县塘前矿区硅石矿						
开采矿种	冶金用石英岩	开采方式	地下开采		开采规模	采矿许可证期限	****年*月*日至****年*月*日
生态保护修复现状及效果	<p>矿山已累计投资超过**余万元对矿山进行生态保护修复治理，对矿山排水进行了有效的处理，对局部因矿业活动破坏及历史遗留形成的边坡及台阶进行了复绿、复垦，修复了生态环境，消除了地质灾害隐患，分类叙述如下：</p> <p>1、土地复垦工程：</p> <p>对矿山北面 3 处进行了地形修整覆土、植树复垦为林地。覆土 0.5m，主要以松树、棕树、红叶石楠为主，树木行距 2m×2m，绿化面积达到 0.377 公顷，植树 1000 余棵，根据现场调查成活率大于 90%。</p> <p>2、水生态水环境修复工程：</p> <p>排水沟：矿山投入资金*万元，在矿区西北侧修建了 4 条排水沟和 1 条混凝土涵管（直径 1.5 米，长 24 米）。排水沟总长 158m，矩形截面，截面宽 0.6m、深 0.5m。该沟能满足矿井排水的要求。目前运行良好，无漏失、开裂现象。</p> <p>沉淀池：矿山投入*万元，修建了 1 个沉淀池，沉淀池总长 7m、宽 4m，深 1.5m，底部垫层厚度均为 0.2m，护壁 0.2m。沉淀池的有效处理容量为 42m<sup>3</sup>。沉淀池容积大小能满足矿山排水沉淀需求。</p> <p>3、地质灾害安全消除工程</p> <p>为了防止水土流失、坡体下滑，矿山花*万元对矿区范围北侧道路旁边坡进行了水泥砂浆抹面护坡，抹面面积 55m<sup>2</sup>。</p> <p>4、安全防护及警示工程：</p> <p>矿山蓄水遗留老采坑旁树立了安全警示牌及安全防护栏，避免安全事故的发生。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏</p> <p>本矿现状处于基建停工期，未进行正式开采。矿山未来采用地下开采，不会对地形地貌景观造成破坏。</p> <p>2、土地资源占损</p> <p>矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有遗留露采场区、遗留砂石加工区、遗留卸料平台区、遗留乱掘地、宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库及矿山道路七个方面，共挖损、压占破坏土地资源总面积为*****m<sup>2</sup>。挖损、压占破坏土地类型为林地、工矿用地、坑塘水面及设施农用地，其中占地面积为：林地****m<sup>2</sup>，采矿用地*****m<sup>2</sup>，坑塘水面*****m<sup>2</sup>，设施农用地*****m<sup>2</sup>。未来矿山采用地下开采，矿山现状基础建设已基本成型，预测分析未来矿山开采对土地资源的占损与现状一致。</p> <p>3、水资源水生态影响</p> <p>矿山尚未正式开采，现状对水资源水生态影响小。矿山采用地下开采，最低开采标高+***m，高于当地侵蚀基准面，对地下水资源影响小。矿山开采石英岩矿，不含有毒有害物质，矿业活动不进行选矿，直接出售原矿，预测分析对水环境影响小。</p> <p>4、矿山地质灾害影响</p> <p>现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；预测未来矿山开采引发采空区地面沉陷变形地质灾害的可能性中等，但采空区地面沉陷变形地质灾害危险性小。预测未来矿山开采可能引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。</p> <p>5、生物多样性破坏</p> <p>矿业活动现状对生物多样性破坏影响小，预测分析对生物多样性破坏影响小。</p>						

生态保 护修 复工 程	<p>针对诊断的矿山生态问题，采取的生态保护修复措施如下：</p> <p>1、生态保护工程 沿遗留露采坑高陡边坡及积水区域安全防护栏 600m、提示牌、警示牌 6 处。</p> <p>2、生态修复工程 对遗留露采场区、遗留砂石加工区、遗留卸料平台区、遗留乱掘地、宿舍及堆矿厂棚等设施区域、炸药库及矿山道路进行土地复垦，复垦为林地。</p> <p>3、监测工程 对高陡边坡区、采空区地面沉陷变形进行地质灾害人工巡查，对矿区地表水质、土壤质量及植被进行监测。</p> <p>4、其他工程 对各个井口进行封堵。</p> <p>5、管护工程 对生态修复区域进行为期 3 年管护。</p>
进 度 安 排	<p>本方案的适用年限为 11.6 年（2026 年 1 月～2037 年 7 月）。其中 2026 年 1 月～2033 年 7 月为矿山生产期；2033 年 8 月～2034 年 7 月为矿山生态环境修复期；2034 年 8 月～2037 年 7 月为管护期。</p> <p>1、生产期（2026 年 1 月～2033 年 7 月，**年）</p> <p>①对遗留露采坑高陡边坡及积水区域设置安全防护围栏及禁止靠近、警示标志，设置安全提示牌，加强生态环境保护及生物多样性保护宣传；</p> <p>②遵循科学开采原则，按“开发利用方案”合理开采；定期巡查采空区稳定性，地灾隐患及时消除；</p> <p>③其他工程：减震爆破，对工业广场临时堆存采取防尘、降尘措施。</p> <p>④对遗留乱掘地、遗留砂石加工区及卸料平台区进行生态修复工作。</p> <p>⑤按照方案设计定期进行矿山地质环境监测、采空区地面沉陷变形监测、水质监测、土壤监测、植被巡查监测。</p> <p>2、闭坑修复期（2033 年 8 月～2034 年 7 月，1 年）</p> <p>①拆除宿舍、堆矿厂棚、炸药库构筑物及地面硬化物，对宿舍、堆矿厂棚、炸药库及遗留露采场平台进行土地复垦。</p> <p>②封堵所有井口；</p> <p>3、管护期（2034 年 8 月～2037 年 7 月，3 年）</p> <p>对生态修复工作实施后矿山各生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化。</p>
经 费 估 算 与 资 金 管 理	<p>本方案矿山生态修复工程费用估算为****万元。其中：工程施工费****万元；其它费用***万元，不可预见费***万元，，预留费用**万元。</p> <p>截至 2023 年 04 月 13 日，茶陵县昌鸿矿业有限责任公司矿山地质环境治理恢复基金专户帐号内余额为人民币**万元，可用于抵扣基金的缴存提取。</p> <p>本方案拟矿山基金计提时间为**年，每年缴存计提金额****万元。</p>

# 第一章 基本情况

## 一、方案编制工作概况

### （一）任务的由来

湖南省茶陵县塘前矿区硅石矿采矿权人为茶陵县昌鸿矿业有限责任公司。现有的最新采矿许可证由株洲市自然资源和规划局于 2019 年 04 月 24 日颁发，采矿许可证编号为\*\*\*\*\*；矿山由\*个拐点组成，面积\*.\*km<sup>2</sup>，有效期自\*\*\*\*年\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*月\*\*日，现已过期。

根据我省自然资源厅 2021 年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件精神，将《矿山地质环境综合防治方案》调整为《矿山生态保护修复方案》，并规定《矿山地质环境综合防治方案》已超过适用年限应当重新编制《矿山生态保护修复方案》，作为基金计提、年度验收及矿山生态修复监管的依据。

矿山现有的关于生态保护修复资料为 2016 年 11 月编制提交的《湖南省茶陵县高陇镇塘前玻璃硅质原料脉石英矿矿山地质环境综合防治方案》，现已超过前期 5 年适用期。因矿山现有采矿许可证已过期需办理采矿许可证的延续，为完善矿山生态修复资料依据，茶陵县昌鸿矿业有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我单位接受委托任务后，对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，结合野外调查及访问及室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

### （二）编制目的与任务

#### 1、目的

《方案》编制的主要目的是落实生态文明思想，统筹做好矿产资源开发和生态保护修复，通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，因地制宜对矿区生态保护修复进行统筹谋划，提出整体保护、系统修复的具体措施，明确时序进度

安排，确保修复后的地形地貌，植被与当地自然景观、生态环境相协调。通过生态修复使矿山及周边生态环境得到保护。并为生态修复的实施管理、监督检查、生态保护修复基金提取以及矿山生产验收、监督管理提供依据。

## **2、任务**

（1）通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

（2）查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况及含水层的破坏情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件现状，半定量一定量地作出对矿山生态环境影响程度诊断；

（3）针对矿山开采期间采矿活动破坏及拟破坏土地的类型、范围和程度，在土地复垦可行性分析基础上，确定矿山土地复垦方向；

（4）从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山生态保护修复的可行性进行分析；

（5）提出矿山生态保护修复技术措施，矿山地质环境监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

（6）进行矿山生态保护修复工程的经费估算，提出矿山生态保护修复的保障措施；

（7）安排好矿山生态保护修复工程总体部署及进度安排，对矿山建设进行可开采评价，制定矿山生态保护修复工程实施的保障措施，并提出矿山生态保护修复建议；

（8）为矿山制定年度生态保护修复计划，根据年度生态保护修复计划制定了年度基金计提计划。

## **（三）编制依据**

### **1、法律、法规依据**

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修订；
- （2）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；

- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 11 月）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9）；
- (11) 《矿山地质环境保护规定》，2019 年 7 月 24 日修订；
- (12) 《地质灾害防治条例》，2003 年 11 月 24 日国务院令第 394 号；
- (13) 《土地复垦条例》，2019 年 7 月 16 日修订；
- (14) 《生态环境标准管理办法》（2020 年 11 月 5 日生态环境部令第 17 号）；
- (15) 《湖南省地质环境保护条例》，2018 年 11 月 30 日修订；
- (16) 《湖南省土地复垦实施办法》，2003 年；
- (17) 《湖南省土地开发整理条例》，2006 年。

## 2、政策文件依据

- (1) 《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作通知》（湘国土资发〔2013〕34 号）；
- (2) 《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资源规〔2019〕7 号）；
- (3) 湖南省自然资源厅关于印发《湖南省绿色矿山标准（试行）》的通知（湘自然资发〔2019〕23 号）；
- (4) 湖南省人民政府办公厅《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》（湘政办发〔2019〕71 号）；
- (5) 《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》（湖南省自然资源厅办公室，2020 年 9 月）；
- (6) 《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）；
- (7) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；
- (8) 《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》湘自资办发〔2021〕82 号文件；

(9) 湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）。

### 3、技术规范依据

- (1) 《污水综合排放标准》（GB/8978-1996）；
- (2) 《岩土工程勘察规范》（GB/50021-2009）；
- (3) 《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；
- (4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (5) 《湖南省土地开发整理项目估算补充定额标准（试行）》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- (6) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB/51016-2014）
- (7) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- (8) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (9) 《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2016）；
- (10) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费补充定额（试行）》；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB/3838-2018）；
- (14) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）；
- (15) 《湖南省矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T1393-2018）；
- (16) 《生产建设项目水土保持技术标准》（DB50433-2018）；
- (17) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
- (18) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (19) 《污水监测技术规范》（HJ/T91-2019）；
- (20) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2019）；
- (21) 《建筑材料矿绿色矿山标准》（DB43/T1885-2020）。
- (22) 《地面沉降测量规范》（DZ/T0154-2020）；
- (23) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）
- (24) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- (25) 《矿区地下水监测规范》（DZ/0388-2021）；

- (26) 《农田灌溉水质标准》(GB/5084-2021)；
- (27) 《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298—2022)；
- (28) 《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298—2022)》湖南省市场监督管理局 2022 年 4 月；
- (29) 《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T 2299—2022)》湖南省市场监督管理局 2022 年 4 月；
- (30) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2023)；
- (31) 《国土空间生态保护修复工程验收规范》(TD/T1069-2022)。

#### 4、技术资料

- (1) 《湖南省茶陵县塘前矿区硅石矿及周边土地利用现状图》(第三次全国土地调查)；
- (2) 《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》；
- (3) 《湖南省茶陵县高陇镇塘前玻璃硅质原料脉石英矿矿山地质环境综合防治方案》，湖南省煤田地质局物探测量队，2016 年 11 月；
- (4) 《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿资源开发利用方案》，湖南蓝天勘察设计有限公司，2018 年 11 月；
- (5) 《茶陵县塘前硅石矿开采水土保持方案报告书》，湖南省攸县恒恒工程技术咨询有限公司，2020 年 11 月；
- (6) 《茶陵县塘前矿区年开采 10 万吨硅石矿项目环境影响报告书》，湖南天瑶环境技术有限公司，2019 年 3 月；
- (7) 《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿绿色矿山建设方案》，湖南省水文地质环境地质调查监测所，2023 年 3 月；
- (8) 《茶陵县塘前矿区硅石矿矿山生态保护修复分期验收报告》，湖南省水文地质环境地质调查监测所，2023 年 05 月；
- (9) 《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃用石英岩矿资源储量核实报告》，湖南投石矿山工程设计有限公司，2024 年 5 月；
- (10) 矿山采矿许可证。

#### (四) 完成的工作量

本次工作搜集资料包括地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件；预测矿业活动对生态环境造成的影响，识别和诊断矿山生态问题，针对存在的生态问题提出保护修复方案及保护修复措施，于 2024 年 12 月完成了《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿山生态保护修复方案》的编制。整个评估工作严格按相关规范进行，完成工作量见表 1-1-1。

表 1-1-1 完成的工作量表

工作项目		单位	工作量	备注
资料收集		份	矿山资源储量核实报告、开发利用方案、综合防治方案、绿色矿山建设方案等相关资料。共计 7 份。	
野外调查	调查生态区面积	km <sup>2</sup>	***	
	调查路线长度	km	**	
	露采场	处	*	
	集水坑、沉淀池	处	*	
	地质灾害调查	处	全工作区	
	地质点	点	*	
	地表水（河流、溪沟、山塘、水库）调查	处	*	
	耕地	处	*	
	水样	个	*	
	土样	个	*	
	矿山生产办公生活设施调查	处	*	
	拍摄照片和搜集历史照片	无人机拍摄	**/**	
		相机拍摄	**/*	
	区内居民	矿山人员	*/*	
		其他居民	**/**	
	访问人员	位	*	
室内资料综合	矿山生态保护修复方案文字及其附件、附表	套	1	
	矿山遥感影像图	张	1	
	矿山生态问题分布图	张	1	
	矿山生态保护修复工程部署图	张	1	

### （五）方案的适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

1、以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全

部采矿权范围的自然地理单元；

2、以生态条件、矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；

3、以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合本矿山各类矿山生态环境问题的分布情况及其影响范围，综合确定本次保护修复范围。

本矿山具体考虑矿业活动现在和未来开采范围、矿山开采抽排水影响范围及附属工程建设影响范围，以及矿区地形地貌、水文地质地质单元以及矿山开采影响情况，确定生态保护修复适用范围为：根据前述范围划定原则结合矿山地面设施影响区域和地形分布确定本次生态修复区面积为\*\*km<sup>2</sup>（见附图2）。

### （六）方案的服务年限

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿采矿许可证有效期自\*\*\*\*年\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*月\*\*日，采矿许可证有效编号：\*\*\*\*\*，设计年生产规模5\*万吨，采矿许可证现状已过期，矿山现状基建尚未建设完毕，矿山现状处于基建停工状态。

由2024年5月湖南投石矿山工程设计有限公司编制提交的《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃用石英岩矿资源储量核实报告》可知，截至2023年5月底，矿山范围内玻璃用石英岩矿保有资源量为\*\*.\*万吨。

由2018年11月湖南蓝天勘察设计有限公司编制提交的《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿资源开发利用方案》可知，本矿为地下开采，矿山设计利用的资源储量为\*\*万t，矿山可采资源储量为\*\*万t，矿山服务年限为\*\*年。本矿进行部分基建后停工至今，未采出矿石量，矿山服务年限仍为\*\*年。

考虑矿山延续办证及基建完工时间，本方案预估从2026年1月开采计算生态修复期。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为1年，修复工程完成后3年为监测管护期，故本方案的适用年限为11.6年（2026年1月~2037年7月）。其中2026年1月~2033年7月为矿山生产期；2033年8月~2034年7月为矿山生态环境修复期；2034年8月~2037年7月为管护期。

## 二、矿山基本情况

### （一）、矿山交通位置及区位条件

#### 1、交通位置

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿位于茶陵县城北东约 22.5km 处，行政区域隶属茶陵县高陇镇祖安村管辖。概略地理坐标：东经\*\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*\*° \*\*' \*\*"；北纬\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*° \*\*' \*\*"。

省道 S320、泉南高速、衡茶吉铁路从矿区北西直距约\*km 处经过；国道 G106、茶铁路从茶陵县城经过。矿区通过简易公路与省道 S320 相连，距离约\*km，交通较方便。（见插图 1-2-1 交通位置示意图）。

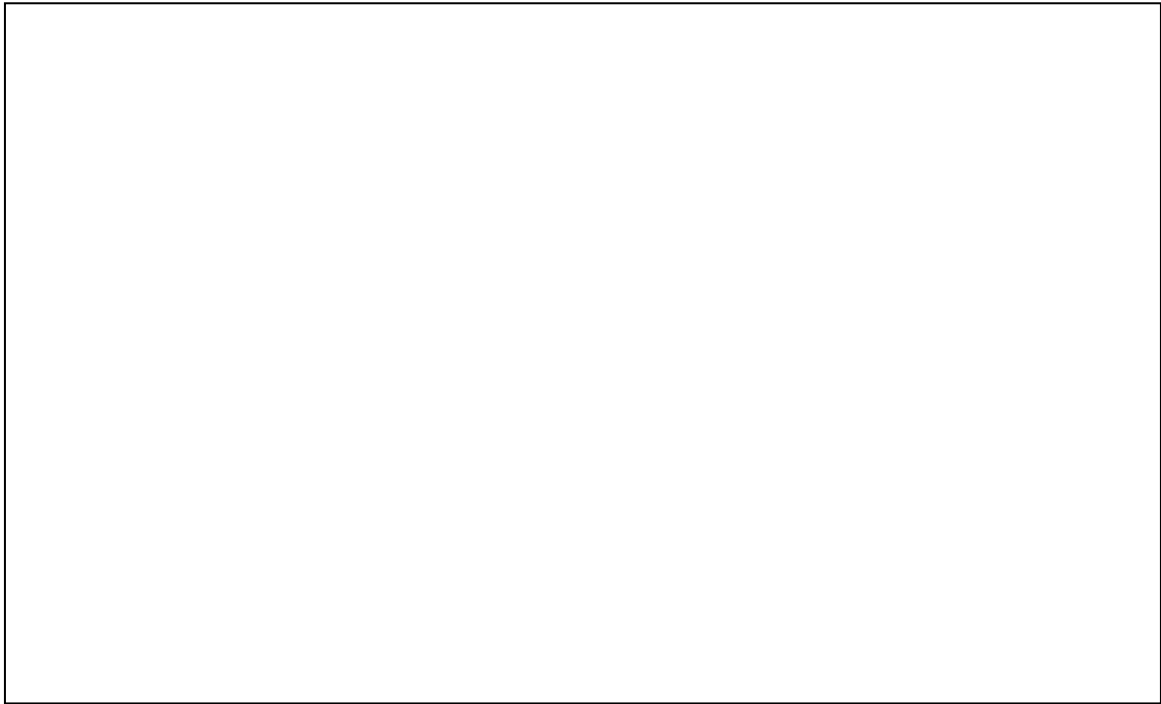


插图 1-2-1 交通位置示意图

#### 2、矿业权设置情况

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿采矿权人为茶陵县昌鸿矿业有限责任公司。现有的最新采矿许可证由株洲市自然资源和规划局于 2019 年 04 月 24 日颁发，采矿许可证编号为\*\*\*\*\*；矿山由 8 个拐点组成，面积\*.\*\*\*\*km<sup>2</sup>，有效期自\*\*\*\*年\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*月\*\*日，

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿最新采矿许可证为株洲市自然资源

和规划局于 2019 年 04 月 24 日颁发，采矿许可证编号为\*\*\*\*\*，有效期自\*\*\*\*年\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*月\*\*日。矿山由\*个拐点圈定组成，矿区面积\*.\*\*\*\*km<sup>2</sup>，采矿权人为茶陵县昌鸿矿业有限责任公司，开采矿种为石英岩，开采方式为地下开采；生产规模为\*万吨/年。矿山范围各拐点坐标见表 1-2-1。

表 1-2-1 矿区范围及拐点坐标表

拐点号	2000 大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
矿区面积：*.****km <sup>2</sup> ，开采标高：+***m~+***m。		

### 3、生态区位

矿山位于亚热带季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明。区内植被发育，植被覆盖率在 95%以上，主要为松、杉、枫、灌木丛等。附近居住居民数量少，主要以务农为主，经济较一般。

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》查询结果：

（1）与矿产资源规划关系

经查矿产资源规划数据（2021-2025），湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿区范围内未设置重点开采区。矿区范围全部位于湖南省茶陵县锡田锡铅锌多金属矿重点勘查区内。

（2）与矿业权（探矿权）关系

矿区范围内无探矿权及采矿权。

（3）与“三区三线”成果（2022）年关系

“三区三线”是指生态、农业、城镇三类空间及指根据生态空间、农业空间、城镇空间划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线。

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿矿区范围与国家级、省级自然保护

区无重叠，与生态保护红线没有重叠，与地质公园、风景名胜区、森林公园、湿地公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水源一级保护区、自然保护区无重叠；与永久基本农田无重叠。

#### （7）与铁路、县级以上公路关系信息

经查地理国情普查铁路数据，矿区范围及周边 1000m 范围内没有铁路通过。查询范围 300m 内没有县级以上公路通过。

### 4、国土空间规划区位条件

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿为已设采矿权矿山。矿区周边500m 无其他矿权分布，无矿权边界及资源纠纷。采矿权范围内无重要建（构）筑物，无大的地表水体、无旅游及自然保护区，无高速公路、铁路，未涉及国家限制性矿种及开采总量控制矿种，符合《株洲市矿产资源总体规划（2021—2025年）》。

### （三）矿体（层）特征

#### 1、矿体形态与规模

含矿断裂带沿走向成分变化较小，走向\*\*°，倾向北西，倾角\*\*°~\*\*°；出露长度\*\*\*\*米。矿体形态变化较大，具有膨大狭小和分支复合的特点，脉宽\*\*~\*\*米石英石矿体直接出露地表，顶、底板围岩为碎裂花岗岩，具强一弱硅化及绿泥石化、高岭土化。

矿体位于燕山早期主期岩体花岗岩及北东东向断裂带中，为石英脉，颜色为白、黄白~乳白色。矿区内石英脉发育一条矿脉Qu3，走向为北东—南西，倾向北西，矿体倾角\*\*~\*\*°走向长约\*\*m，宽约\*\*~\*\*m，以中部大向两端收缩现象。据采坑揭露矿脉倾向延伸至330m标高以上均可见矿体。矿石品位  $\text{SiO}_2$  \*\*\*\*%~\*\*\*\*%，平均\*\*\*\*%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  \*\*%~\*\*%，平均\*\*%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  \*\*%~\*\*%，平均\*\*%。

#### 2、矿物组成

据 2014 年勘查报告的岩矿鉴定样所知，岩石主要由石英组成，含极少量的绢云母和氧化铁、锰质。其中石英：\*\*%，粒径小于\*\*mm，一般在\*\*~\*\*m 之间。他形彼此镶嵌粒状。绢云母：<1%，显微鳞片状，分布石英颗粒间。氧化铁、锰质：极微量，隐晶质。

#### 3、矿石结构构造

他形粒状结构，块状构造。粒径  $0.4 \times 0.8 \sim 2.05 \times 4.10\text{mm}$ ，彼此紧密排列镶嵌，形成

致密块状矿石。

#### 4、化学成分

化学成分为： $\text{SiO}_2$  \*\*\*\*%~\*\*\*\*%，加权平均\*\*\*\*%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  \*\*\*\*%~\*\*\*\*%，加权平均\*\*%；主要有害组分： $\text{Fe}_2\text{O}_3$  \*\*%~\*\*%，加权平均\*\*%。样品中主要化学组分的含量均符合《矿产地质勘查规范硅质原料类》（DZ/T 0207-2020）中附录 E “表 E.1 平板玻璃用硅质原料质量要求” 四级品的要求。

#### 5、有毒有害元素分析

核实报告对矿山石英岩矿石采集了 2 组样品，送往湖南省水文地质环境地质调查监测所分析矿石中 Cd、Cr、Pb、Tl、Hg、As 等\*\*种有毒有害元素，由分析结果可知石英岩矿石 Hg 含量为\*\*\*\*~\*\*\*\*mg/kg、平均值为\*\*\*\*mg/kg，Pb 含量为\*\*~\*\*mg/kg、平均值为\*\*\*\*mg/kg，Cr 含量<0.004mg/kg，Cd 含量<\*\*mg/kg，As 含量为\*\*~\*\*mg/kg、平均值为\*\*\*\*mg/kg，Tl 含量为\*\*~\*\*mg/kg、平均值为\*\*mg/kg。检测结果参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地各污染物筛选值，有害元素含量未超标。

#### 6、风（氧）化带

矿石硬度大，抗风化强度高，矿区范围内全部为原生矿石，风化程度弱。

#### 7、矿体围岩和夹石

石英岩矿矿体围岩主要为燕山早期细粒黑云母花岗岩，围岩中无矿化。

#### 8、共生伴生矿产

矿区内有一共生矿产，为萤石矿。1980 年 3 月至 9 月湖南省地质矿产勘查开发局 416 队对塘前矿区萤石矿做过 1:2000 地质测量、地表探槽及深部钻探揭露工程，圈定萤石矿的边界在矿区东北部。萤石矿从 1997 年到 2008 年期间进行间歇性开采，最低采至 200m，现已基本开采完，现采区已积水。据以往开采情况所知地表萤石矿可见长\*\*\*\*m，矿体最大厚度\*\*\*\*m，平均\*\*\*\*m，平均品位\*\*\*\*%，以中部膨大向两端收缩尖灭。2014 年勘查报告对 TC3 探槽取样进行了  $\text{CaF}_2$  分析，综合原 TC2 探槽取样及浅钻 QJ1 取样进行的  $\text{CaF}_2$  分析， $\text{CaF}_2$  含量为\*\*\*\*%~\*\*\*\*%，深部钻孔 ZK401 未见萤石矿，可以推断矿区内石英脉 Qu3 不含萤石矿。深部仅钻孔 ZK101（位于矿界外北部）见厚度\*\*\*\*m 萤石矿，可见本次矿区范围内无萤石矿，现场调查也未见萤石矿出露。

#### （四）矿产资源储量

由 2024 年 5 月湖南投石矿山工程设计有限公司编制提交的《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃用石英岩矿资源储量核实报告》可知，截至 2023 年 5 月底，矿山范围内玻璃用石英岩矿保有资源量（TD）：\*\*\*\*万 t；累计动用资源量（TM）：\*\*\*\*万 t，其中民采区动用\*\*\*\*万 t，坑道动用\*\*\*\*万 t。矿山累计查明资源量（TM+TD）：\*\*\*\*万 t。矿山回采率为\*\*\*\*%，累计查明储量矿石量\*\*\*\*万 t。目前矿山仍处于基建期，期间建设了+\*\*\*平巷，及+\*\*\*水平沿脉巷道，下一步将完善采掘系统。经本次核实，矿山不存在超深越界的情况，仅有矿山为了安全布置的 350 回风巷道位于矿界外。

#### （五）矿山生产经营状况及地质环境恢复基金的计提

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿目前处于基建停工期，尚未进行正式开采。

矿山企业按要求开设了地质环境治理恢复基金专户用于生态保护修复工作。基金账号名称为茶陵县昌鸿矿业有限责任公司矿山地质环境治理恢复基金专户，账号为\*\*\*\*\*，开户行为中国银行茶陵县云阳路支行，账户状态正常。截至 2023 年 04 月 13 日，茶陵县昌鸿矿业有限责任公司矿山地质环境治理恢复基金专户帐号内余额为人民币\*\*\*\*万元。



图 1-2-2 地质环境治理恢复基金帐号凭证

### 三、矿山开采与生态保护修复现状

#### （一）矿山开采历史与现状

本矿始建于 2016 年，2016 年 11 月 14 日，原茶陵县国土资源局下发了《茶陵县塘前硅石矿出让计划的批复》（株国土资函〔2016〕186 号）矿区范围批复，矿山于 2019 年首次取得采矿许可证。目前矿山尚处于基建停工期，矿山 2019 年修建了矿部、堆矿

场、破碎场、炸药库等地面设施，建设了+\*\*\*平巷，及+\*\*\*沿脉中段合计约 170m 后一直处于停工状态。

矿区范围北东侧存在一萤石矿点，萤石矿从 1997 年到 2008 年期间进行间歇性开采，最低采至 200m，现已基本开采完，矿区范围北东侧现存在一面积约\*\*\*m<sup>2</sup>的老采坑，即为原开采萤石历史遗留，现状为积水状态，据当地居民介绍蓄水深度达\*\*\*m。采坑北侧为高陡风化层边坡，边坡角\*\*\*—\*\*\*° 不等，边坡高度\*\*~\*\*m。

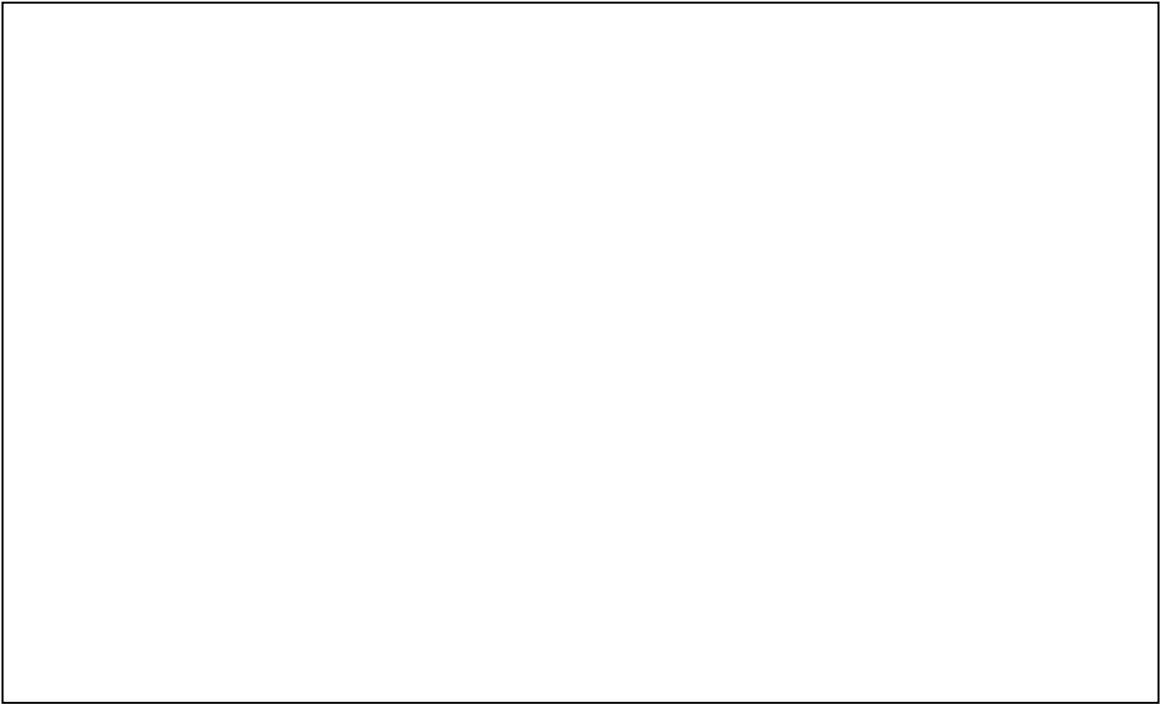


插图 1-3-1 北东侧开采萤石遗留露采坑及矿山基建现状

## （二）矿产资源开发利用方案概述

矿产资源开发利用方案资料为 2018 年 11 月湖南蓝天勘察设计有限公司编制提交的《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿资源开发利用方案》，现简介如下（见插图开拓方式及巷道布置平面图、巷道布置纵投影图、采矿方法示意图）：

### 1、资源储量依据、设计利用储量

矿山本次利用资源储量基础为 2016 年 5 月湖南省煤田地质局物探测量队编制的《湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿资源储量核实报告》（株国土资核备字〔2016〕1 号），根据该报告截至 2016 年 4 月底，塘前矿区脉石英矿保有 333 推断资源量\*\*\*万 t。

因矿区内水塘北东方向的\*\*万 t 的资源储量被水塘隔开，不能被地下开采利用，

同时 333 资源储量是根据基础地质数据推断的，故 333 可信系数较低，按照\*\*\*% 计算，所以设计利用资源量为  $(***-**) \times 80\% = ***$  万 t。

## 2、可采储量

本方案设计 2 个中段开采，\*\*\*m 中段面积用 cad 查询功能读出\*\*\*\*m<sup>2</sup>，+\*\*\*m 中段面积为\*\*\*\*m<sup>2</sup>，顶板设置高度为\*m。拟采用房柱法采矿方法，参照最新的《采矿设计手册》，根据附近矿山经验，推荐该矿采矿回采率为\*\*%。经计算矿山可采储量为\*\*万 t。

## 3、矿山生产规模、服务年限

方案确定矿山建设规模为年产矿石\*万 t。矿山可采储量为\*\*万 t，根据开采境界内矿石资源量及矿山生产能力计算，矿区服务年限为\*\*年。

## 4、开采方式、采矿方法及相关参数

本矿采用地下平硐开拓开采方式，房柱法采矿方法。

本矿区矿体属于陡倾斜厚矿体，矿体出露地表，走向为北东—南西，走向长约 280m 倾向北西，倾角\*\*~\*\*°，厚度\*\*~\*\*m，具中部膨大向两端收缩现象。

本方案设计采用房柱法分层开采，留设的地表保护矿柱高度为\*\*m，设计+\*\*\*m、+\*\*\*m 两个中段开采，回风巷在+\*\*\*m 标高。+\*\*\*m、+\*\*\*m 中段之间留设\*m 隔离层。阶段高度\*\*m。矿块长度\*m，矿块宽度\*m，矿房宽度：\*m，间柱：\*m×\*m。

## 5、矿山开拓

因该矿山有山地权属纠纷，不能进行露天开采，该矿区北东部和东南部不设计地表工程，所以将主井口和风井口均设计在矿区北西向。主井口靠近乡村公路，方便运输。在平硐内开拓斜坡道，斜坡道口标高+\*\*\*m，斜坡段坡度 18°，落底标高+\*\*\*m。斜坡道通过石门与设计的+\*\*\*m 阶段运输平巷连通。担负整个矿山的运输、运料、下放设备、行人、通风等任务。主井主要是矿石、材料下放的主要通道；风井主要为矿山回风，并作为矿山第二安全出口。

## 6、采准工程

采准工程有：阶段运输平巷、穿脉运输平巷，在出矿水平，还应掘进集矿堍沟和堍沟拉底巷道。主要切割步骤为：在矿体内部掘脉内运输装矿平巷，根据矿块走向长度，掘进脉内运输平巷和采场联络道。采准巷道布置如下：运输巷、回风巷，规格 3.8m×3.2m，采场两端的人行联络巷错开布置。切割拉底巷道利用沿脉运输巷。

## 7、回采工艺

采场内采用浅孔爆破法落矿，采用浅孔凿岩。采用分层开采。人工装药，采用导爆管起爆，乳化炸药爆破；采场主要负压通风，新鲜风流由运输巷进入工作面，冲洗工作面的污风由回风上山至回风巷，最后由风井排出地表。局部通风不良地段采用风扇辅助通风；爆破落下的矿石，用装载机装载，自卸式汽车直接运输至地表。出于安全考虑，矿柱不能回采。每次爆破后及时检查顶板及整理工作面；矿房必须保证有两个安全出口。矿山采矿回采率：\*\*%，损失率：\*\*%，采切比：\*\*\*\*m/kt。

## 8、矿井通风

为了使矿井通风效果更佳，矿山需要对采空区、废弃巷道进行密闭，矿井通风方法采用机械抽出式，通风方式为对角式。矿体开采时通风风路示意路线：新鲜风主井→平硐→阶段运输巷→采场（采掘工作面）；采场污风→采场回风巷→斜坡道→回风井。

## 9、矿山排水

地下开采采用机械一级排水，本方案分别在\*\*\*\*m 中段、\*\*\*\*m 中段设水仓和水泵房，将水通过水泵机械排水至地表。

## 10、矿山运输

矿山运输方式采用无轨运输，选择有安全认证的矿用汽车，自卸式汽车直接运输至地表。

矿石运输方案：工作面→溜井下矿→中段运输平巷（斜坡道）→地表→堆料场→破碎场。

材料、设备运输方案：地表→中段运输平巷（斜坡道）→工作空间。

## 11、产品方案

矿山开采玻璃用脉石英矿，销售石英砂。



插图 1-3-2 开拓方式及巷道布置平面图

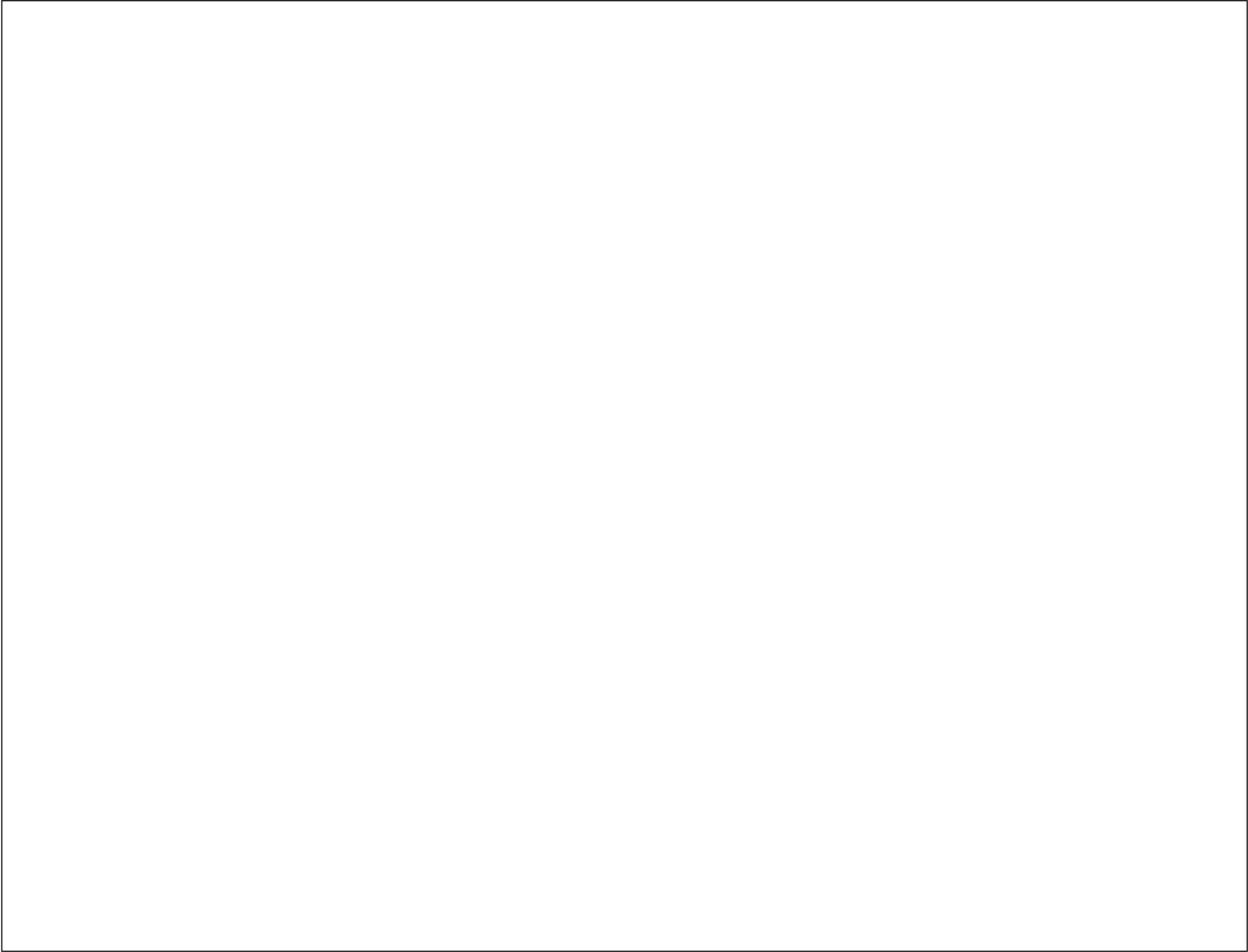


插图 1-3-3 巷道布置纵投影图



插图 1-3-4 采矿方法示意图

### （三）绿色矿山建设情况

企业 2023 年 3 月委托湖南省水文地质环境地质调查监测所编制提交了《湖南省茶陵天塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿绿色矿山建设方案》，矿山现已按照方案开展了相关的绿色矿山建设工作：搭建了封闭的矿石堆放厂棚，对部分道路进行了硬化并局部设置了绿化带；修建了截排水沟及沉淀池；局部边坡进行了格构护坡及水泥喷浆护坡；对积水区域设置了安全防护栏及安全警示牌；对部分空置挖损地段种植松树及铺设草皮进行复绿。

### （四）矿区已开展的生态保护修复工程

#### 1、土地复垦工程：

对矿山北面 3 处进行了地形修整覆土、植树等工作。复垦方向为林地。覆土 0.5m，主要以松树、棕树、红叶石楠为主，树木行距 2m×2m，绿化面积达到 0.377 公顷，植树 1000 余棵。根据现场调查成活率大于 90%。

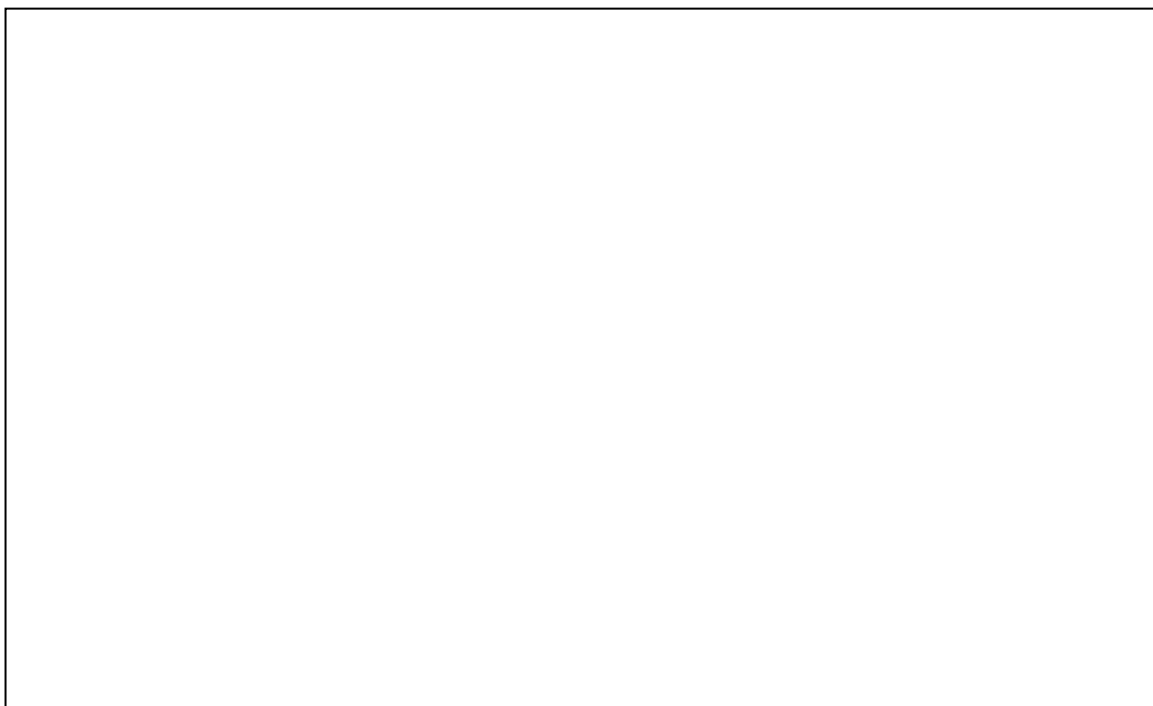


插图 1-3-6 矿山已复垦区域

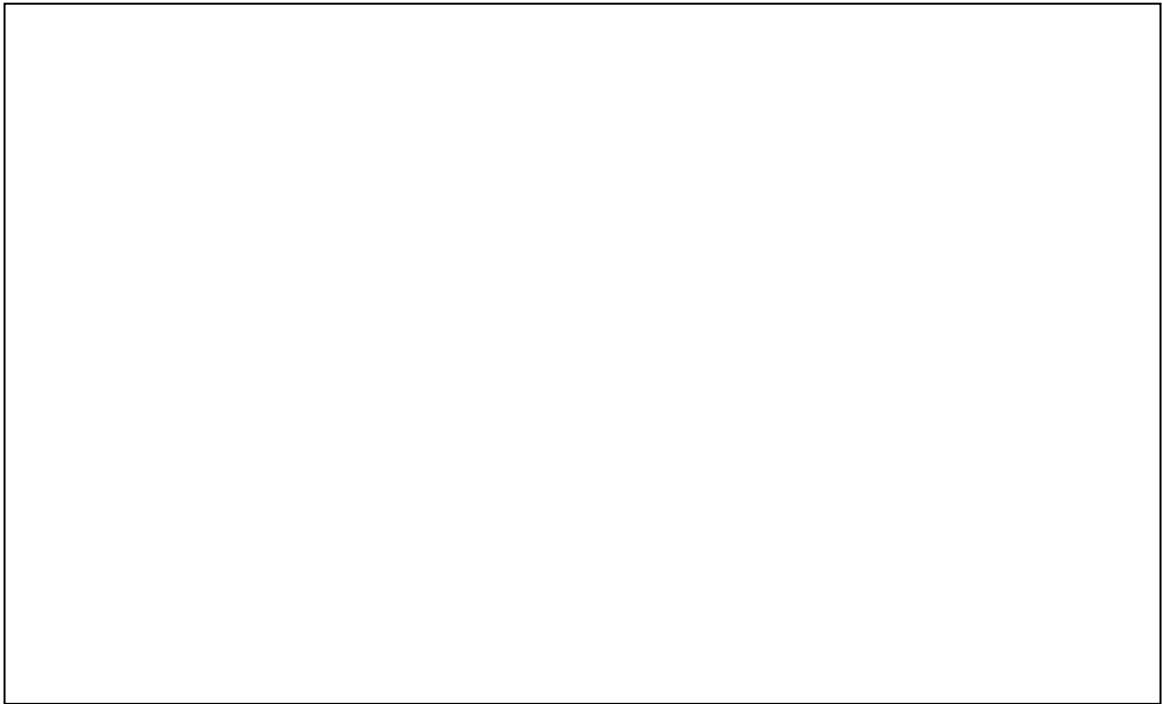


插图 1-3-7 矿山已复绿植被长势较好

## 2、水生态水环境修复工程：

### （1）排水沟

为了规范废水的排放路径，矿山投入资金 5 万元，在矿区西北侧修建了 4 条排水沟（排水沟长度分别约为 JP1:26m、JP2:51m、JP3:27m、IP4:54m）（照片 4、5、6、7），在沉淀池的北面修建了 1 条混凝土涵管（直径 1.5 米，长 24 米）与之相连。排水沟两侧均用红砖衬砌（宽 0.2m），底部用混凝土垫底，水泥砂浆抹面。排水沟总长 158m，矩形截面，截面宽 0.6m、深 0.5m。该沟能满足矿井排水的要求。目前运行良好，无漏失、开裂现象。

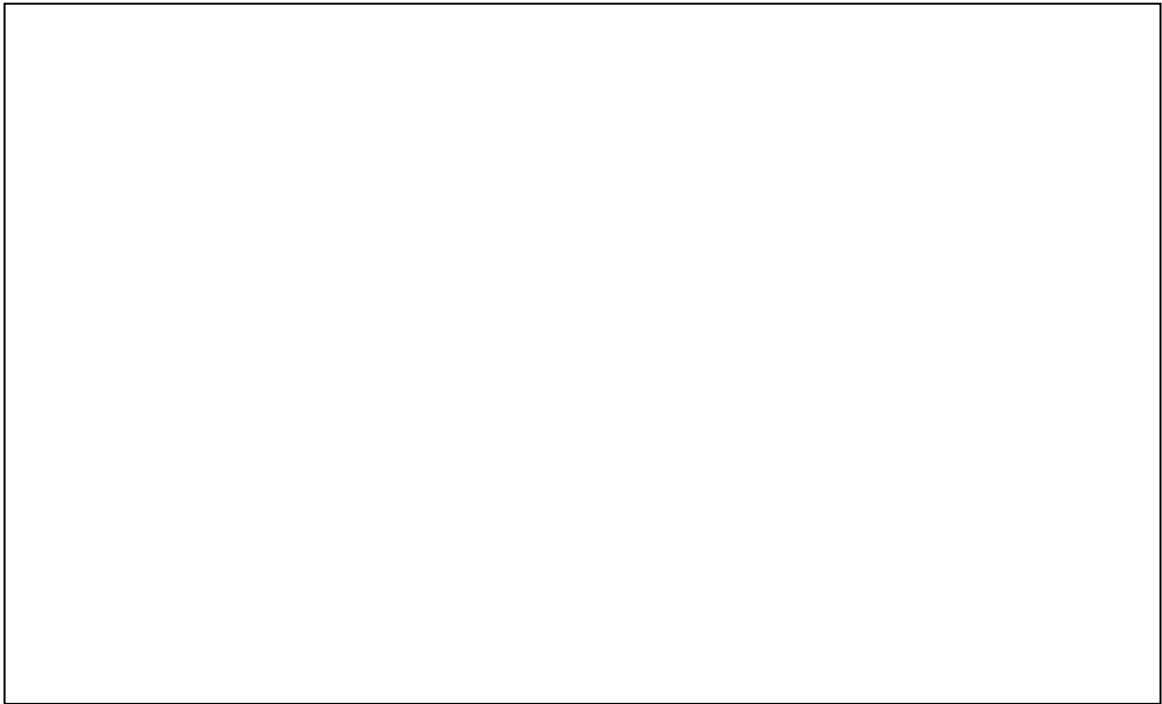


插图 1-3-8 矿山已建排水沟

## （2）沉淀池

为了加强对矿山废水的治理，改善周边的水环境，矿山投入 4 万元，修建了 1 口沉淀池，矿山排水经沉淀达标后通过涵管排放到以前老矿山（已注销的金韵萤石矿）遗留且已复垦为水域的矿坑里。沉淀池位于矿山副井北东方向地势低洼处。沉淀池为水泥砖砌结构，地下开挖，并在其内侧表层用水泥砂浆抹面处理，中间没有隔墙。沉淀池总长 7m、宽 4m，深 1.5m，底部垫层厚度均为 0.2m，护壁 0.2m。沉淀池的有效处理容量为 42m<sup>3</sup>。沉淀池容积大小能满足矿山排水沉淀需求。

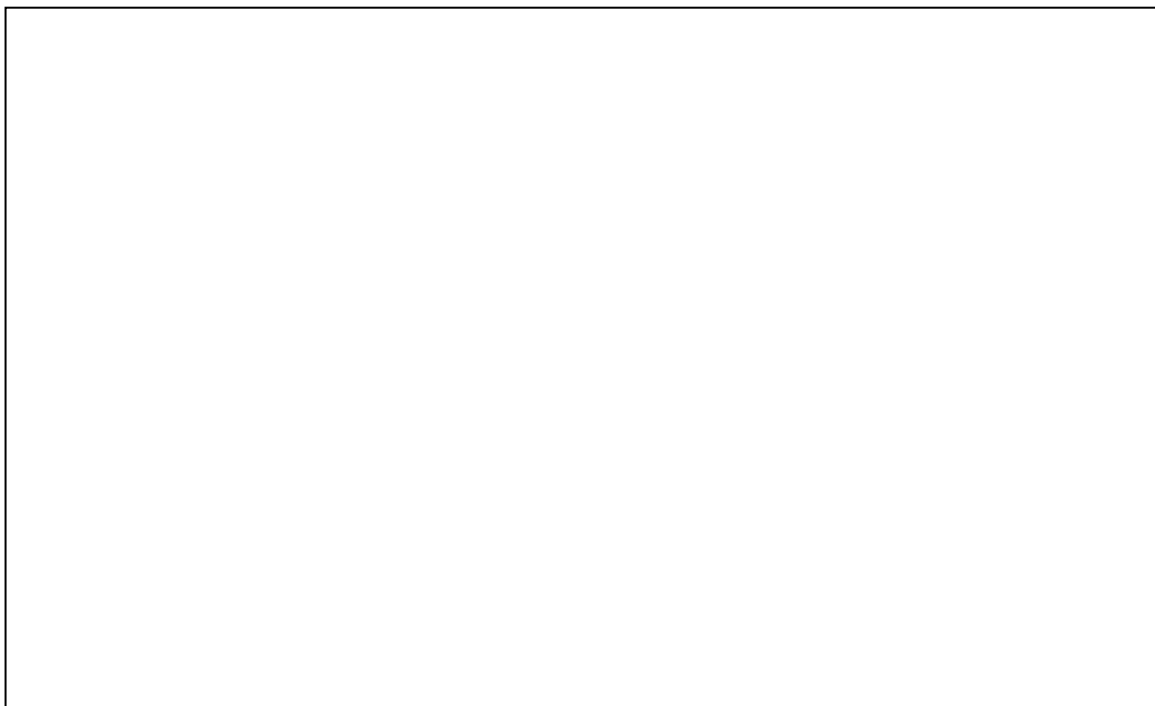


插图 1-3-9 矿山已建设沉淀池

### 3、地质灾害安全消除工程

为了防止水土流失、坡体下滑，矿山花 3 万元对矿区范围北侧道路旁边坡进行了水泥砂浆抹面护坡，抹面面积 55m<sup>2</sup>。

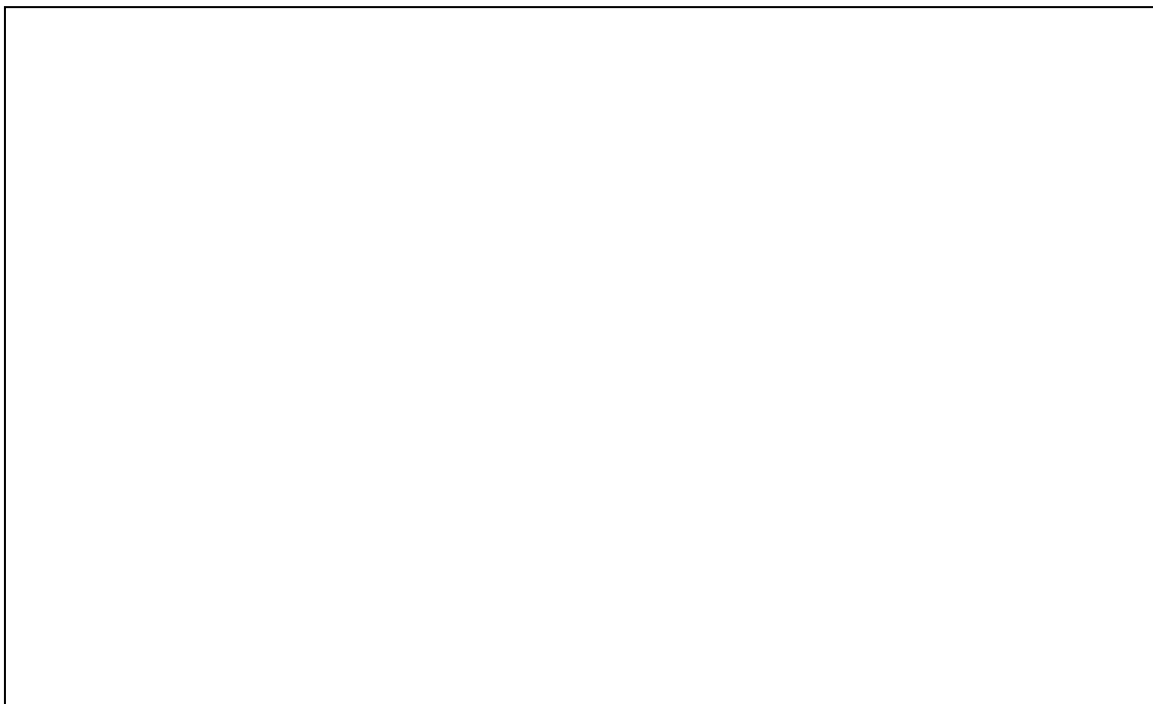


插图 1-3-10 矿山修建的边坡护坡

#### 4、安全防护及警示工程：

矿山蓄水遗留老采坑旁树立了安全警示牌及安全防护栏，提示蓄水遗留露采坑水深危险，存在安全隐患，避免安全事故的发生。



插图 1-3-11 已设置安全警示牌

#### 5、矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山已累计投资超过 17 余万元对矿山进行生态保护修复治理，对矿山排水进行了有效的处理，对局部因矿业活动破坏及历史遗留形成的边坡及台阶进行了复绿、复垦，修复了生态环境，消除了地质灾害隐患。

#### （五）分期验收或年度验收情况

2023 年 5 月湖南省水文地质环境地质调查监测所编制提交了《茶陵县塘前矿区硅石矿矿山生态保护修复分期验收报告》，并通过株洲市自然资源和规划局组织专家审查，报告认为矿山采取了土地复垦、截排水沟、沉淀池及砂浆抹面护坡等工程较好地保护和修复了生态环境，矿山生态保护修复分期验收结论合格。

## 第二章 矿山生态环境背景

### 一、自然地理

#### （一）地形地貌

矿区属于中低山区，地形北东高，西南低。最高海拔标高 430 米，最低 330.0 米，相对高差 86 米。剥蚀、侵蚀构造作用强烈，坡度陡，一般在 20~25 度，地形切割深，沟谷多呈“V”形，山脊稍宽厚，山脊线波状起伏，山脊走向由西向北东方向延伸，风化深度比较大而普遍，植被发育。

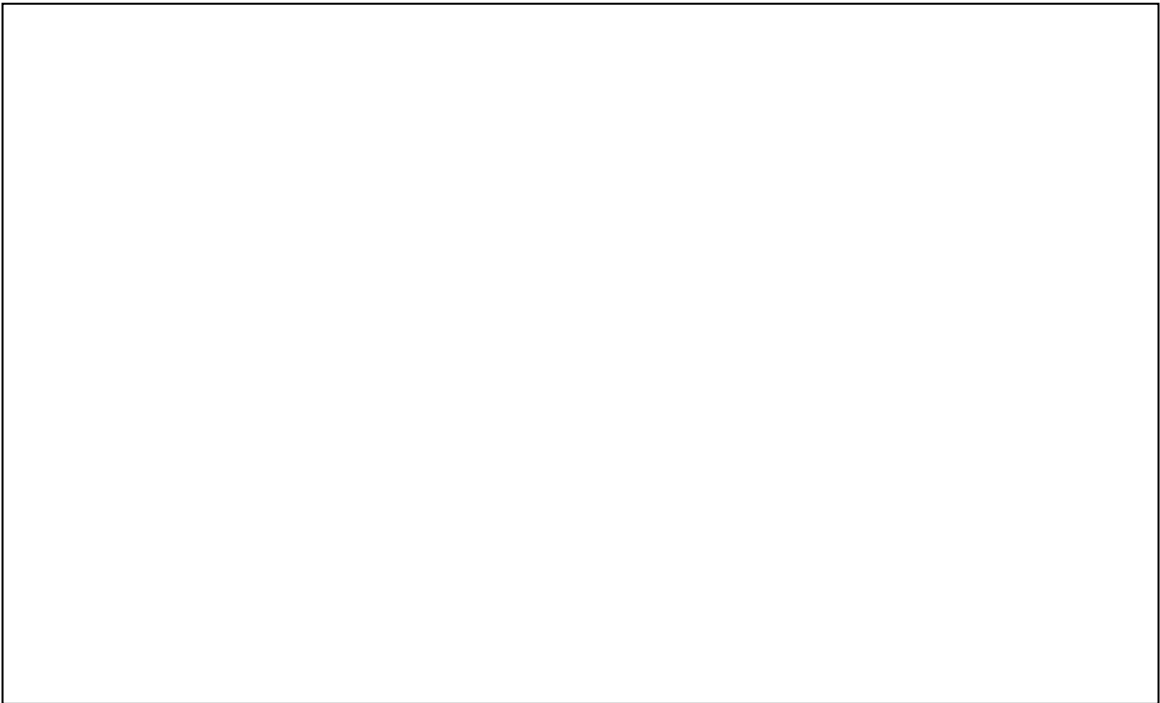


插图 2-1-1 矿区及周边地形地貌

#### （二）气象

矿区气候属亚热带季风气候，气候温和且湿润，雨量充沛，冬寒期短。据茶陵县气象部门（1973—2023 年）统计资料：多年平均降雨量为 1409.5mm，降水天数 175.2 天，历年中最大降雨量为 2000mm（1998 年），最少为 959.5mm（1986 年）；最大日降水量 197.0mm（1998 年 6 月 2 日），年降水主要集中在 4~6 月，占全年降水量的 60%，年最大蒸发量 1439.3mm（1983 年），年最小蒸发量 1207.9mm（1985 年），平均年蒸发量 1299.9mm，历年平均气温 17.9℃，极端最高气温 40.5℃（1963 年 8 月 27 日），极端最低气温 -8℃（1967 年 1 月 16 日），日照春、夏两季较长，历年无霜期约

286 天左右，年平均相对湿度为 78%。

### （三）地表水

矿区地表水系不甚发育，主要为矿区范围南西侧发育一条小溪沟往北西侧流经，水量小，主要受大气降水影响。水位标高低于矿最低开采标高，对矿山开采影响小。矿区范围北东侧开采萤石遗留的废弃露采坑因积水形成坑塘水面，现状蓄水面积约\*\*\*\*m<sup>2</sup>，蓄水深度约\*\*m，往北东流经汇入前述小溪沟，汇水来源主要为大气降水。



插图 2-1-2 矿区北东侧小溪沟

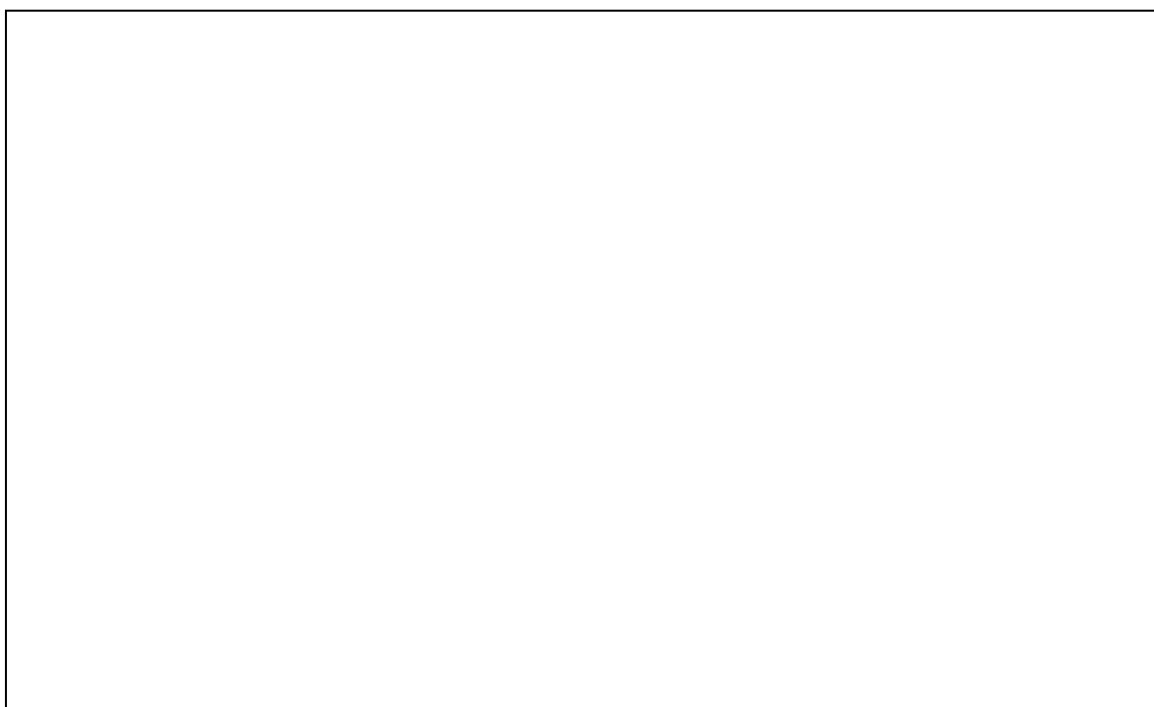


插图 2-1-3 蓄水遗留矿坑

## 二、地质环境

### （一）地层岩性

矿山范围内出露地层简单，主要为第四系冲积层（ $Q^{al}$ ），主要分布在矿区外的南部，主要为冲积形成的褐黄色、褐红色粘土，砂质粘土，厚度在\*\*~\*\*m 不等。

### （二）地质构造

矿区处于湘东新华夏构造体系的东侧中段，以断裂为主，节理裂隙发育，构造线方向为北东向，主要发育一条北东向局部近东西向断裂（ $F_1$ ）。矿区处于锡田复式岩体的北部，区内岩浆岩为侵入岩体。

北东向断裂（ $F_1$ ）：总体走向呈\*\*~\*\*°纵贯矿区，北东段转为\*\*~\*\*°延伸，倾向北西，倾角\*\*~\*\*°，长达\*\*\*\*m，宽\*\*m 至\*\*m 不等，以破碎带为主，其次为断裂角砾岩及碎裂岩表现出来，结构面较为平直，为一压扭性断裂。

### （三）岩浆岩和变质作用

矿区处于锡田复式岩体的北部，所居范围以燕山早期（ $\gamma_5^2$ ）黑云母花岗岩为主晚期（ $\gamma_5^3$ ）二云母花岗岩次之，前者大致有内部相和过渡相的渐变关系，近矿部位及断裂两

侧均具不同程度的蚀变、断裂现象：后者则以脉状、透镜状，不规则或孤独露头侵入前者之中，局部覆盖其上，其平面上界限较圆滑，剖面上呈港湾状，二者为侵入关系颇为清楚。此外，尚伴有花岗斑岩、石英等脉岩及硅质岩的产出。

1、燕山早期补充期岩体 ( $\gamma 5^{2b}$ )：主要由中粒黑云母花岗岩组成，黑白—灰白色主要成分为钾长石、斜长石、石英，含较多的黑云母，此外尚含少量的氧化铁，绢（白）云母、粘土矿物等，其中钾长石含量\*\*%左右，自形程度较差，且具微条纹长石的特征；斜长石含量\*\*%左右，自形程度较好，双晶发育，有些具环带构造，内带具绢云母化，外带为较清晰的更长石。由于石英及钾长石的蚕蚀交代其边缘常呈弯曲状，说明岩石有轻微的钾化，石英一般呈单个或几个聚集于长石颗粒间隙中为大小不一的板状分散产出；其二为次生黑云，呈碎片集合体出现在主要矿物的间隙中或包围大片的原生黑云母，常有褪色现象，副矿物有金红石、锆石，含量均<\*\*%，岩石为中粒花岗结构，偶见斑晶，局部为中粗粒结构，往往因风化、蚀变、碎裂等地质作用而变得松软，结构模糊，以致长石种类难以辨认。

2、燕山早期主期岩体 ( $\gamma 5^{2a}$ )：主要由中粗粒斑状黑云母花岗岩组成，黄白—肉红色，主要成分为钾长石、斜长石、石英，其次为黑云母，此外含少量绢云母、绿泥石等粘土矿物，其中钾长石含量\*\*%以上，以粗晶或斑晶产出，自形程度除斑晶外，一般较差，斜长\*\*%左右，晶形不规则，有时成堆产出，颗粒一般较细；石英含量\*\*%左右，呈大小不一的他形粒状或集合体不均匀的分布；黑云母含量 5%左右，多呈集合体出现在长石颗粒之间，并有插入斜长石内部的交代现象，偶见有绿泥石包裹黑云母以次生形式表现出来，岩石中斑晶以钾长石含量高，颗粒粗为其主要特征，约占岩石的\*\*%~\*\*%，余皆以基质形式出现，颗粒相对较细，故岩石显中粗粒斑状花岗结构。与内部相为渐变过渡关系，无明显划分界线。

3、高岭土化碎裂花岗岩：以高岭土为主，并伴有叶腊石化，绿泥石化，绿泥石化的蚀变碎裂岩，属燕山早期花岗岩贴近萤石矿体和依附断裂构造的产物，岩石特征一般为粉红，黄绿—灰白色，成分以高岭土为主，其次为石英-长石。

4、燕山晚期细粒斑状二云母花岗岩 ( $\gamma 5^3$ )：灰白色，似斑状结构，斑晶以 石英、钾长石为主，少量斜长石，均占岩石总量的\*\*%~\*\*%，斑晶大小一般为\*\*~\*\*cm，个别钾长石斑晶达\*\*cm 以上基质中；钾长石约\*\*%，斜长石约\*\*%，石英约\*\*%，黑云母、白云母均在

20%以内，其中白云母或许为次生产物，此外尚含少量绢云母、绿泥石、粘土矿物等，基质矿物细小；长石类为他形一半自形，具双晶，斜长石中的双晶环带为更长石，云母呈细小薄片，产出均匀。该岩石细粒斑状花岗岩结构较为明显，局部斑晶含量较少，零星分布于矿区东、南部，呈侵入接触产于早期岩体中。

5、石英脉（Qu3）：从其结构及穿切关系，可分先后两期。早期石英脉：白、黄白～乳白色，以石英为主，含量20%～30%，多以等轴它形粒状产出，粒度各处不一，由不足1毫米至数毫米不等，可见（白）云母碎片分布于石英颗粒间隙中，含量20%左右，并有极少量的氧化铁、绿泥石及粘土矿物出现，一般为中粒结构、块状构造。在断裂影响部位，常具碎裂，碎斑结构，石英具压碎现象；局部有后期微粒石英蚕食早期细粒石英的情况；且裂隙中之绢云母、绿泥石高岭土等矿物亦为显著增多、岩石性脆，节理发育，易碎解，风化后为砂状团粒结构。该石英脉呈北东东走向纵贯矿区中部，走向长约200m，宽约20～30m，倾向45°左右，倾角20～30°，沿走向具有膨大、收缩等现象，往北东方向变薄渐趋尖灭。

后期石英脉：白～黄白色，石英含量达30%以上，仅含微量的粘土矿物，石英颗粒微细均匀，平均粒径约0.05毫米，呈等轴他形粒状产出，风化后呈粉末状。主要分布在矿区南部，以微粒结构和不足1厘米至数厘米的细脉穿切于早期石英脉的节理裂隙中。

矿区周边靠近的石英脉发育三条矿脉 Qu1、Qu2、Qu3，走向为北东—南西，倾向北西，其中 Qu1 矿体倾角20～30°，走向长约400m，宽约20～30m；Qu2 矿体倾角20～30°，走向长约440m，宽一般约20m；Qu3 矿体倾角20～30°走向长约200m，宽约20～30m，以中部膨大向两端收缩现象。据采坑揭露矿脉倾向延伸至200m标高以上均可见矿体。矿石品位  $\text{SiO}_2$  94.5%～95.5%，平均 97.9%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  2.5%～3.5%，平均 3.0%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2.5%～3.5%，平均 3.0%。

#### （四）土壤

矿区内土壤种类主要是红壤土，系强风基岩发育而成。红壤具有粘性差，颗粒团块结构松散，有机质少，肥力低，抗冲能力弱，易风化剥蚀等特点。矿区内土壤有机质含量20%～30%，全氮量20%～30%，磷含量为20～30PPM，钾含量20～30PPM，特别适宜发展林业生产。

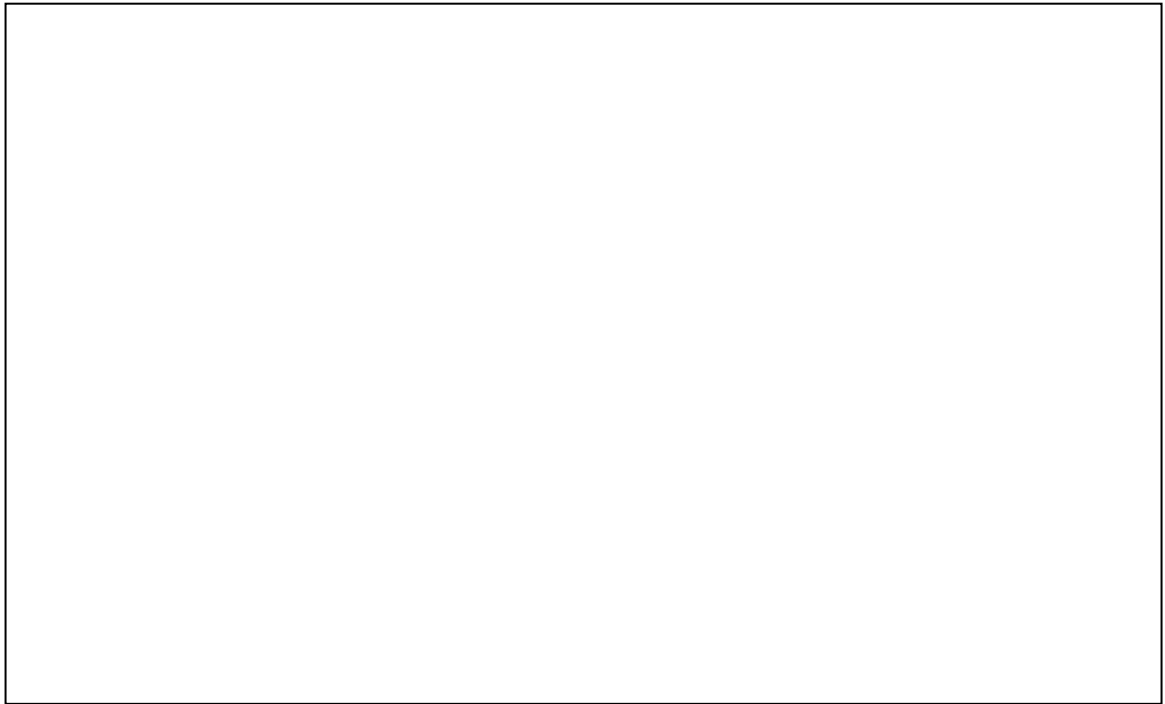


插图 2-2-1 矿区内覆盖土

## （五）水文地质

### 1、含水层及富水特征

据 1:20 万攸县幅区域水文地质资料结合本次工作矿区地质情况，矿区内划分为：燕山早期黑云母花岗岩裂隙隔水层和高岭土化碎裂花岗岩隔水层及断层破碎带裂隙含水层。现分述如下。

燕山早期黑云母花岗岩浅部风化裂隙发育，含弱裂隙水；深部为隔水层。高岭土化碎裂花岗岩主要以高岭土为主，较密实，为隔水层。

断层破碎带含水层，岩石节理裂隙发育，含弱裂隙水，断层内有少量充水，导水性良好。

### 2、地下水动态特征及其补给、径流、排泄

天然状态下：大气降水是本区地下水的主要补给来源。雨季大气降水大部分沿沟谷径流，形成溪水，部分在浅部裂隙中沿山坡向下径流并呈散流或泉水的形式排泄于山丘坡脚、冲沟及溪流内；小部分通过基岩断裂裂隙渗透到深部裂隙含水层中径流。

开采状态下：花岗岩裂隙水含水层在疏干影响范围内，形成局部渗流场，矿坑排水是矿区地下水的主要排泄方式。

### 3、矿山充水因素

矿山主要充水水源为大气降水，花岗岩风化裂隙水、第四系冲坡积物。

#### 4、水文地质勘查类型

矿山目前仅形成了一条+\*\*\*m 运输巷道及一条+\*\*\*m 回风巷道，尚未进行开采作业；井巷内岩性坚硬，节理及裂隙较不发育，稳固性好，基本不含水；矿井的充水来源主要是靠大气降水通过风化裂隙带以渗流作用的方式渗入井巷，矿山最低开采标高为+\*\*\*m，高于当地侵蚀基准面，矿山井巷汇水可自流排泄。据实地调查，矿山现存井巷汇水微弱，坑内未有积水现象。矿山水文条件属简单类型。

### （六）工程地质条件

#### 1、岩土体工程地质类型及特征

矿区岩土体包括松散类土体及岩体两类。其工程地质特征如下：

##### （1）土体类

粘土：由残坡积物组成，系基岩风化而成，以粘土为主，中液限，中—低压缩性，稍湿，硬塑—坚硬。现场调查，矿山采用地下开采，土体对矿山影响较小。

##### （2）岩体类

矿区岩体为坚硬的中细粒脉石英矿体。其结构紧密，抗变形能力较差，较脆，易断裂，脉石英矿测试抗压强度为\*\*\*Mpa，岩石抗压强度较大，属硬质岩类。

#### 2、岩体结构面特征

由区域地质资料结合采坑揭露可知，勘查区内构造中等，断裂裂隙较发育。上部风化中细粒石英岩面裂隙较发育，节理裂隙面对岩体完整性、稳定性有一定影响。下部新鲜岩体岩石质地坚硬，致密，节理裂隙面对岩体完整性、稳定性影响小。

#### 3、边坡类型、特征及稳定性

##### （1）自然坡

矿区属侵蚀中低山区，矿区周边最高海拔为\*\*\*m，最低海拔为\*\*\*m。自然边坡多为南北向，地形坡度多为\*\*° ~ \*\*°，局部\*\*° ~ \*\*°，植被发育，覆盖率\*\*%以上。自然边坡主要受雨水冲刷的破坏，多呈稳定状态。

##### （2）人工边坡

##### ①居民建设切坡

区居民建设边坡主要为公路、居民建筑建设形成。公路、居民建筑依山就势修建，切坡高度一般小于\*m，边坡为岩、土混合边坡，以岩石边坡为主，边坡稳定，现状未

发生崩塌、滑坡现象。

#### ②矿山开采边坡

矿区及周边因矿山开采形成边坡最大达\*\*m，上部为\*m~\*\*m 的土质边坡，下部为风化岩质边坡。边坡现状基本处于稳定状态，但边坡角度大，复垦复绿难度大，受大气降水冲刷容易造成水土流失。

#### ③人工堆积边坡

矿山开采剥离覆盖土多用于复垦复绿、回填遗留露采坑及堆积在道路旁侧，堆积高度多为\*—\*m，边坡稳定。

### 4、矿床工程地质条件综合评价

- 1、矿床为地下开采，围岩主要为花岗岩，其稳固性好。
- 2、矿区地表覆盖层厚度大，遗留露采边坡高度大且未分台阶开采，受大气降水影响，易造成水土流失。

综上所述，矿床工程地质条件属中等类型。

## 三、生物环境

### （一）植被

矿山地处亚热带湿润区，生态环境条件优越，本区地带性植被主要为典型的亚热带常绿阔叶林，林分郁闭度大，树种组成复杂，主要乔木以松、杉、樟、枫、构树、栎树等为主；灌木以油茶、红叶石楠、紫荆、杜鹃等为主；草本植物为茛苳草、狼尾草、针茅草、艾蒿、鸭跖草等。矿区与森林公园、自然保护区均无重叠，矿区不属于自然保护区等需要特殊保护的区域，未发现珍稀或濒危树种；矿山范围内无生态公益林分布。

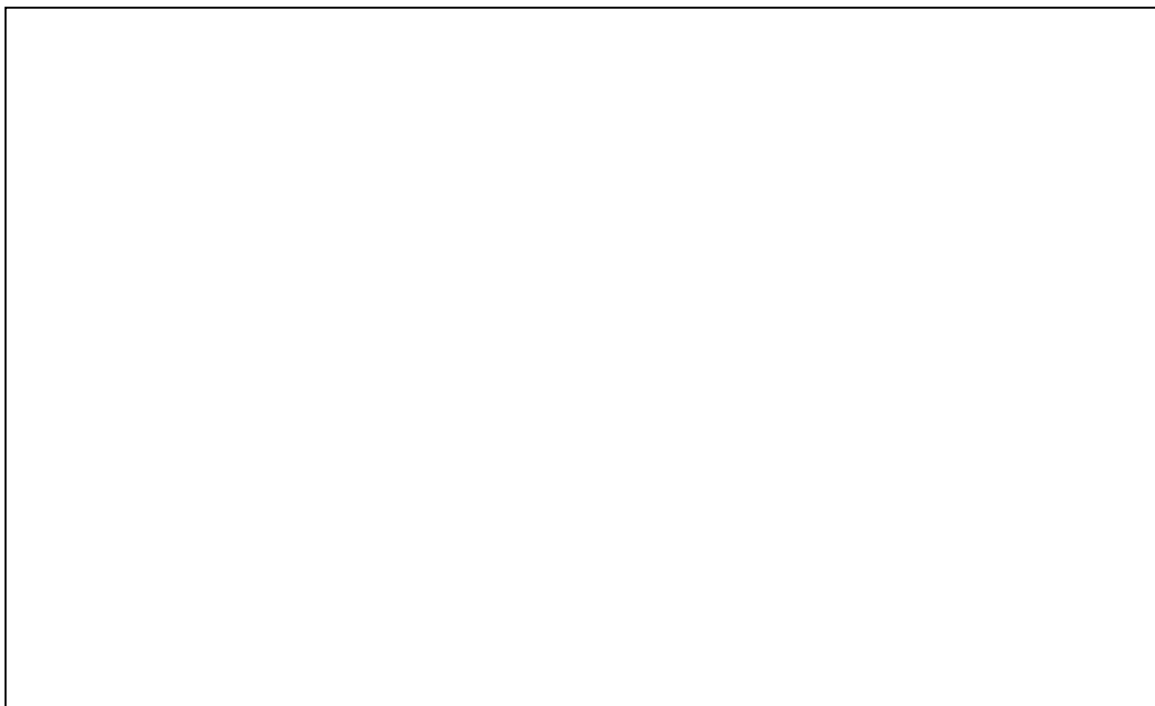


插图 2-3-1 当地植被

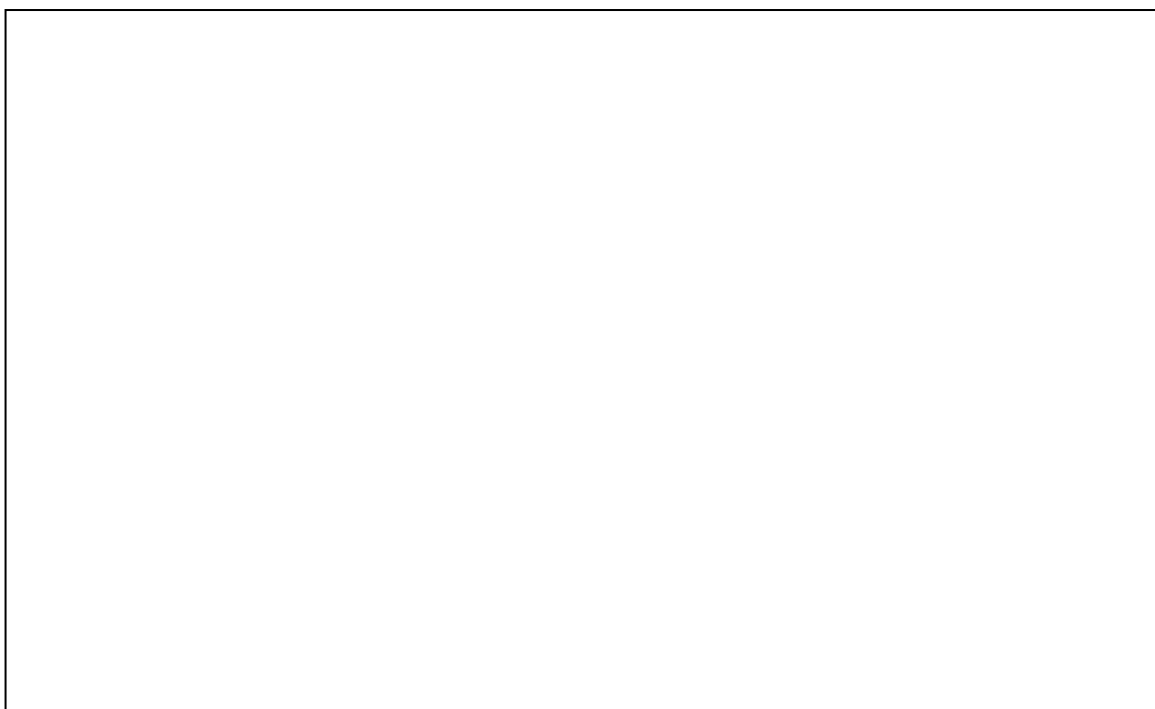


插图 2-3-2 当地植被

## （二）动物

矿山及周边野生动物主要为蛇、野兔、鸟，多为觅食经过，数量较少。国家一级保护动物及国家二级、三级保护（省级）动物基本未见。矿山范围内未发现国家及省

重点野生动物，未发现需要特殊保护的野生动物分布区。

## 四、人居环境

### （一）相邻矿山及矿区土地利用现状

#### （1）相邻矿山情况

经湖南省事务中心、自然资源局系统网站查询及现场调查，周边 300m 范围内无其他采矿权和探矿权存在，为独立矿山，故不存在周边矿业活动对地质环境影响。

#### （2）矿区土地利用现状

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿位于茶陵县城北东方向，直距约 \*\*\*km，矿区土地利用权属为茶陵县高陇镇祖安村，现状矿区面积占地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占用土地利用类型为采矿用地、乔木林地及坑塘水面，矿区土地利用现状详见表 2-4-1。

表2-4-1 矿区土地利用现状表

一级类	二级类	面积（hm <sup>2</sup> ）	备注
林地	乔木林地	*****	
水系	坑塘水面	*****	
工矿用地	采矿用地	*****	
合计		*****	

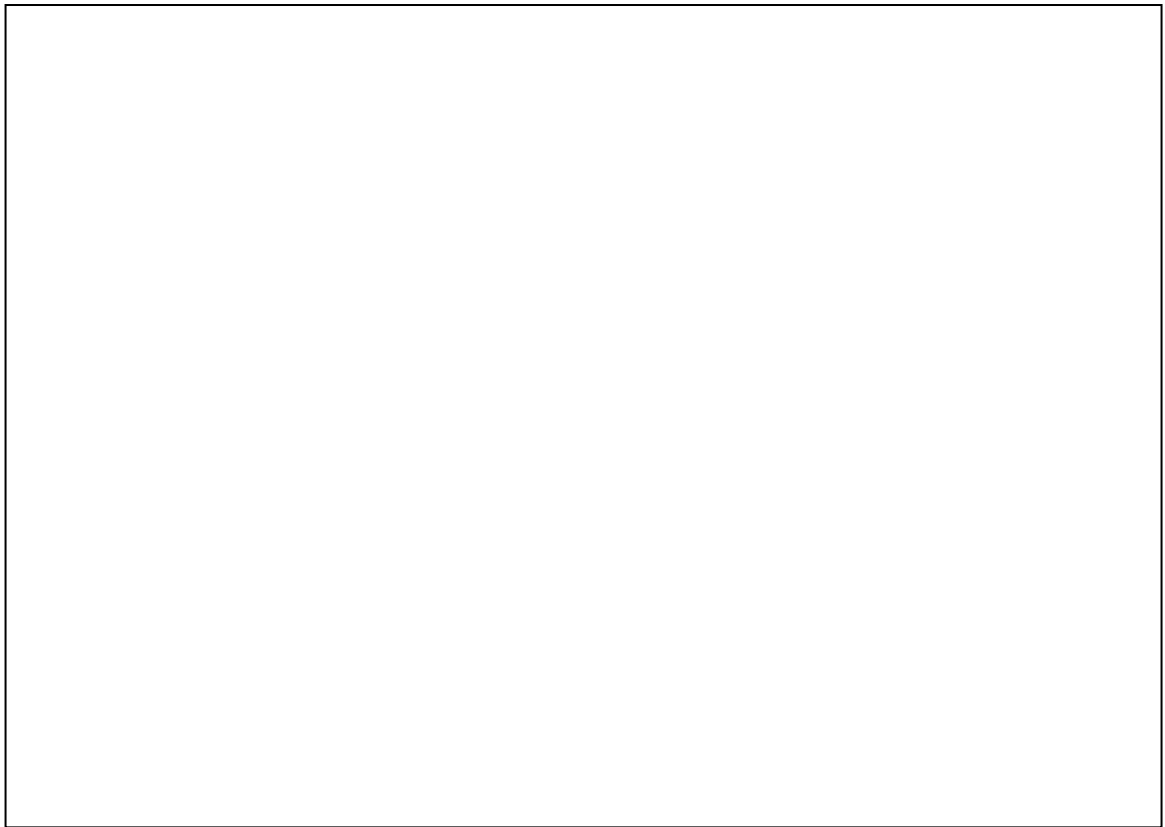


插图 2-4-1 矿区土地利用现状分布图

## （二）矿区周边人居情况

### （1）矿区周边人口分布

湖南省茶陵县塘前矿区玻璃硅质原料脉石英矿位于茶陵县城北东方向，直距约 22.5km，矿区土地利用权属茶陵县高陇镇祖安村。经现场调查，矿区范围内现状无居民居住；生态修复区范围内仅矿区范围南侧有 3 户居民，居住人口约 12 人。

### （2）矿区人类活动范围及强度

周边居民稀少，居民区的民房一般为 1~3 层砖混建筑，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 3m，对生态环境基本无影响。矿区周边无重要交通要道，主要为农村道路，道路的挖填边坡一般小于 5m，对生态环境基本无影响。矿区周边农业活动主要为农田耕作，对区内生态环境影响小。

### （3）矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

本矿现处于基建停工阶段，尚未正式开采，现状对当地居民生产生活影响小。

## （三）社会经济概况

矿区位于茶陵县高陇镇祖安村，距离茶陵县城直距 22.5km，地处大山之中交通不

便。矿山周边居民稀少，仅南侧存在 3 户居民，居民多以务农及外出务工为主，社会经济状况一般。

#### **（四）矿山基础设施工程**

矿山现状处于基建停工状态。矿山 2019 年修建了矿部、堆矿场、破碎场、炸药库等地面设施，建设了+\*\*\*平巷，及+\*\*\*沿脉中段合计约\*m 后一直处于停工状态。

## 第三章 矿山生态问题识别和诊断

### 一、地形地貌景观破坏

根据矿区地理位置及《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》可知，矿区位于山区且矿区范围 1000m 范围内没有铁路通过，300 范围内没有县级以上公路通过。

#### （一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿区周边地形地貌景观破坏为已关闭的原萤石矿开采所致。本矿为地下开采矿山，现处于基建停工阶段，尚未正式生产，矿山现状未造成矿区地形地貌景观破坏。矿山已进行地面设施建设多为小型工业厂棚及一到二层钢结构办公宿舍，对地形地貌景观破坏影响小。

#### （二）矿区地形地貌景观破坏预测分析

本矿为地下开采矿山，现状地面基础设施已基本建设完毕，矿山未来开采不会对地形地貌造成破坏，因此预测分析未来矿山开采对地形地貌景观破坏影响小。

#### （三）矿区地形地貌景观破坏结论

综上所述，矿山现状处于基建停工状态，现状矿山建设未造成地形地貌景观破坏。本矿为地下开采，预测未来矿业活动不会造成地形地貌景观破坏。（见表 3-1-1）。

表 3-1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	距离（m）	是否对地形地貌景观造成破坏	
					现状	趋势
现状	矿区	低山	地形地貌景观及植被	<100	否	
	地面设施			<100	否	
未来	矿区	低山		<100		否
	地面设施			<100		否

### 二、土地资源占损

#### （一）土地资源占损现状分析

##### 1、土地资源占损破坏现状分析

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有遗留露采场区、遗留砂石加工区、遗留卸料平台区、遗留乱掘地、宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库及矿山道路七个方面，本方案使用的土地利用现状数据为第三次全国国土调查成果。现状矿区及周边遗留的和现在矿业活动共挖损、压占破坏土地资源总面积为\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。其中矿业活动挖损、压占破坏土地类型为林地、工矿用地、坑塘水面及设施农用地，其中占地面积为：林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，坑塘水面\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，设施农用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。具体数据详见表 3-2-1 占损土地资源现状表，矿山土地利用现状图见插图 3-2-1。各区域土地资源占损如下：

遗留露采场区：为已关闭的原萤石开采形成的露采场区，位于矿区范围的北东部，挖损土地资源面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，因该矿现状已关闭，遗留的露采坑积水成为坑塘水面，占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>；露采场形成的高陡边坡因为边坡高且陡，未进行复绿复垦。呈基岩裸露状态，在大气降水冲刷下存在小范围的垮滑及水土流失，遗留露采场其余占地类型为林地、采矿用地，其中占地采矿用地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占地林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>。因部分位于矿区范围内，现状矿山对局部平缓地段栽植了松树进行了复垦复绿。

遗留砂石加工区及卸料平台区：主要为遗留的原砂石生产区域及卸料平台区，其中遗留砂石加工区占地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占地土地利用类型为采矿用地，为平缓场地，现状主要堆置有砂石生产线设施；遗留卸料平台占地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占地土地利用类型为采矿用地，为顺山坡角挖掘而成。

遗留乱掘地：主要为矿区范围南东侧乱掘开采砂石形成，占地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占地土地利用类型为采矿用地，多为高陡边坡，现状矿山对局部平台区域铺设草皮面积约\*\*\*m<sup>2</sup>。

宿舍及堆矿厂棚等设施：现状矿山存在两栋宿舍办公用房，均为活动板房搭建；存在一处矿石堆放厂棚，总占地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>；占地土地利用类型为采矿用地。

炸药库：矿山在矿区范围外北东侧约 200m 处修建了炸药库，占地面积约\*\*\*\*m<sup>2</sup>，压占土地利用类型为采矿用地及设施农用地。

道路：矿区范围内修建了一条上山道路长约\*\*\*m，宽约 3-4m，总占地面积约\*\*\*m<sup>2</sup>，压占土地利用类型为林地。

表 3-2-1 矿山占损土地资源现状表

序号	名 称	总面积 (m <sup>2</sup> )	土地资源情况				占用破坏类型	土地权属
			林地	采矿用地	坑塘水面	设施农用地		
1	遗留露采场	****	****	****	*****	0	挖损	茶陵县 高陇镇 祖安村
2	遗留砂石加工区	****	0	****	0	0	压占	
3	遗留卸料平台区	****	0	****	0		挖损	
4	遗留乱掘地	****	0	****	0	***	挖损	
5	宿舍及堆矿厂棚等设施	****	0	****	***	***	压占	
6	炸药库	****	0	***	***	*****	压占	
7	道路	***	***	***	***	***	压占	
合计		*****	****	*****	*****	*****		

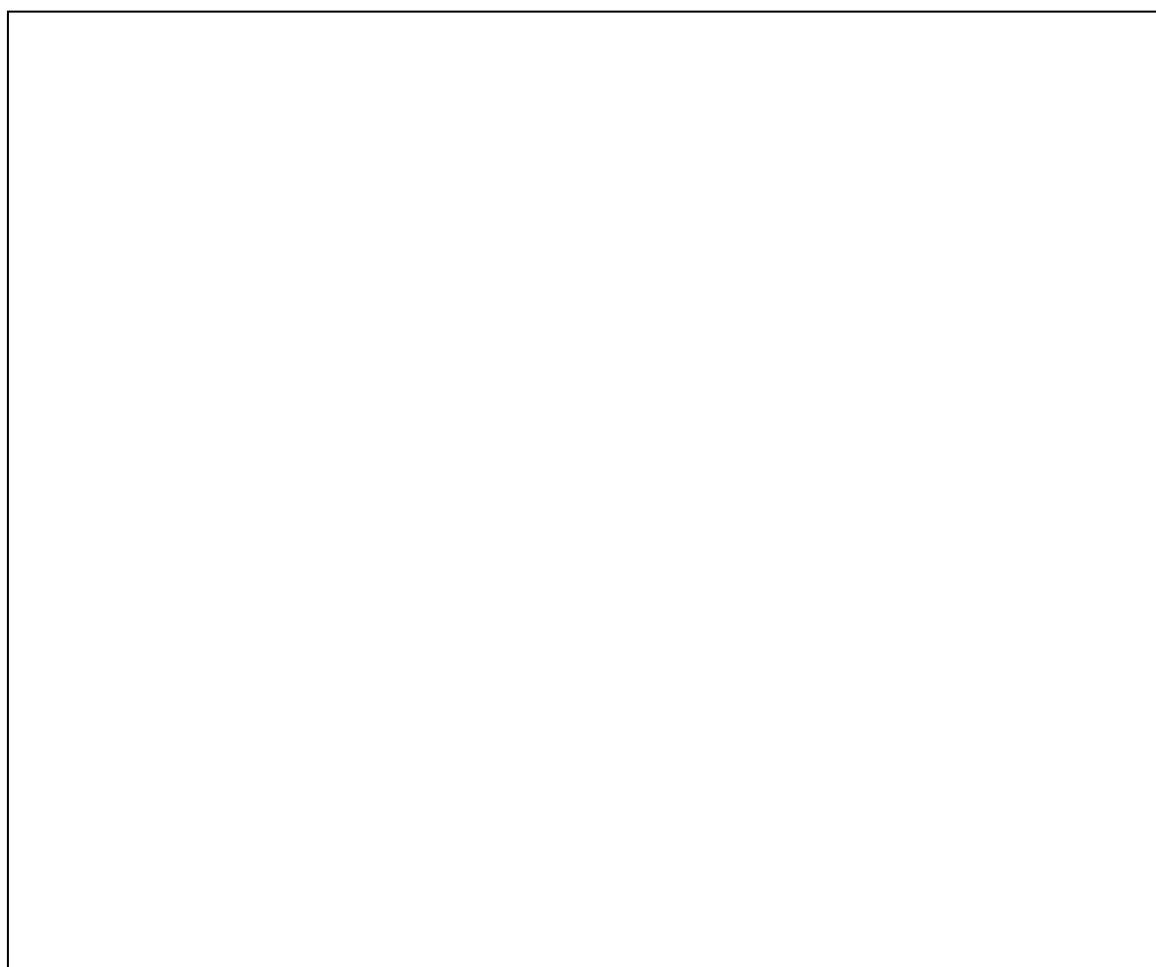


插图 3-2-1 矿山及周边土地资源破坏土地利用现状图

## 2、土地资源污染破坏现状分析

本次在矿区范围北东侧遗留露采坑边坡采取土样一个，送湖南省水文地质环境地质调查监测所进行分析化验。根据检测结果分析，矿区土壤质量达到了《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用土壤污染风险筛选值（详见表3-2-2），矿区总体土壤质量现状较好。矿山现处于基建停工期，尚未正式生产，矿业活动尚未对矿区及周边土壤产生影响。本次采取土样分析测试结果为矿区土壤现状背景值。

表 3-2-2 矿区表层样土壤取样分析结果 单位：mg/kg（pH 无量纲）

检测项目	矿区覆盖土	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》 (GB15618-2018)	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)	备注
PH	4.58	/	/	
砷	30.2	200	140	
汞	0.074	2.0	82	
铅	60.5	400	2500	
镍	17.3	100	2000	
铬	54.4	800	78	
铜	22.6	150	36000	
镉	0.05	1.5	172	

### （二）土地资源占损预测分析

#### 1、土地资源占损破坏预测分析

本矿为地下开采，不会对地表土地资源造成破坏。矿山现状基建已基本成形，不会因为矿山基础设施建设对土地资源造成破坏。预测分析未来矿业活动对土地资源占损破坏与现状一致。

#### 2、土地资源污染破坏预测分析

矿山为石英岩矿，开采矿石不含有毒有害成分。矿山直接出售原矿，不需选矿。矿山排水主要为巷道地下水涌水，不会对土地资源造成污染破坏。预测分析矿业活动对土地资源污染破坏影响小。

### 三、水资源水生态破坏

#### （一）现状分析

矿山现处于基建停工期，除进行部分基础设施建设外尚未正式生产。本矿采用地下开采，最低开采标高为+\*\*\*m，高于当地侵蚀基准面，因矿山现状尚未生产，矿区及周边水资源水生态基本处于原始状态，矿山现状对水资源水生态破坏影响小。

为了解矿区及周边地表水质现状，本次实地调查在矿山修建的沉淀池采取水样一个，经湖南省水文地质环境地质调查监测所化验分析可知，其水质达到了《地表水环境质量标准(GB3838—2002)》表1地表水环境质量标准基本项目标准限值Ⅰ类水质标准要求，水质好，矿业活动现状对矿区及周边水资源水生态破坏影响小。

表3-3-1 矿山沉淀池取样分析结果表 (mg/kg, pH无量纲)

采样点	pH	悬浮物	Zn	Pb	Cd	Hg	As	Cr <sup>6+</sup>	Se	F <sup>-</sup>
	/	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L
水样分析 (沉淀池)	7.7 8	25	<0.002 6	0.0015	<0.0000 4	< 0.00005	<0.0026	<0.001 7	0.001	0.44
《地表水环境质量标准(GB3838—2002)》— 地表水环境质量标准基本项目标准限值 (Ⅰ类)	6~9	\	0.05	0.01	0.001	0.00005	0.05	0.01	0.01	1.0

#### （二）水资源水生态破坏预测分析

本矿采用地下开采，最低开采标高为+\*\*\*m，高于当地侵蚀基准面，矿山开采不会造成地下含水层疏干影响，不会造成区域地下水均衡破坏，不会造成周边井泉干涸不会引起地下水位超常降低。

矿山采矿种为石英岩矿，开采后直接出售原矿石无选矿流程。矿体中不含有毒有害元素，抽排的巷道积水主要来源于大气降水和地下水，污染物主要为固体悬浮物，可沉淀净化。矿坑水经沉淀后排放至遗留的露采坑积水区域进行二次沉淀，预测分析矿山排水对矿区和附近水体影响小。即使少量下渗潜水含水层，不会对地下水水质造成污染。因此，预测分析矿山排水不会对矿区水资源水生态造成破坏。

表 3-3-2 水资源水生态影响现状及趋势一览表

影响对象	是否造成破坏影响	
	现状	趋势

水资源、水生态	地下水资源 水生态	地下含水层疏干	否	否
		地下水位超常降低	否	否
		井泉水疏干	否	否
		区域地下水均衡	否	否
		地下水生态	否	否
	表水资源水 生态	地表水漏失	否	否
		地表水生态破坏	否	否

## 四、矿山地质灾害影响

### （一）矿山地质灾害影响现状分析

矿山现状处于基建停工期。现场调查，矿区未见发生边坡垮塌现象，边坡基本稳定。生态区未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面塌陷地质灾害，现状崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面塌陷地质灾害危害小。

### （二）矿山地质灾害影响预测分析

#### 1、未来矿业活动可能引发地质灾害分析

##### ① 未来矿山建设引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害预测分析

矿区现状自然边坡稳定性良好，本矿为地下开采，现状工业广场已基本建设成型，未来矿业活动无深挖高填形成高陡边坡。矿山开采矿石直接外售原矿，其余堆放至堆矿棚存放，不会堆置形成高陡边坡；矿山井巷开拓及开采产生废石为良好的建筑材料，可进行综合利用或作为采空区的回填材料。因此预测评估未来矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害可能性小，危险性小。

##### ② 引发采空区地面沉陷变形地质灾害预测分析

#### 1、采空区地面沉陷变形的影响范围

本矿为地下开采，参照有关资料和开发利用方案设计开采范围，开采矿体下盘移动角与矿体倾角，取  $65^\circ$ ，矿体上盘、走向端部移动角均取  $75^\circ$ ，表土层移动角取  $45^\circ$ ，圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围面积为\*\*\*\* $m^2$ ，岩石移动范围分布于山区，均林地，无基本农田分布及居民分布。

本次通过《三下采煤规范》中地面变形的计算方法来预测未来矿山开采引发采空区地面沉陷变形的可能性。本次随机选取计算点 A1，计算公式为：

$$W_{cm}=M \times q \times \cos \alpha \quad r = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} \quad i_{cm}=W_{cm} / r \quad K_{cm}=1.52\left(\frac{W_{cm}}{r^2}\right)$$

$$\varepsilon_{cm}=1.52 \times b \times W_{cm} / r$$

式中：W<sub>cm</sub>——地表移动最大下沉值（mm）；

q——下沉系数，上覆为花岗岩风化黏土层，取  $q_{初}=0.85$ ；

M——矿层最大开采厚度（m），取最大矿脉厚度 60m；

α——矿层倾角（°），取值 65°；

r——地表移动影响半径（m）；

H——矿层采深（m），取值 50m；

tgβ——地表移动影响角正切，取  $\operatorname{tg} \beta=\operatorname{tg} 75^{\circ}=3.73$ ；

b——水平移动系数，取  $b=0.2 \times (1+0.0086 \alpha)=0.2$ ；

i<sub>cm</sub>——地表移动倾斜最大值（mm/m）；

K<sub>cm</sub>——地表移动曲率最大值（10<sup>-3</sup>/m）；

ε<sub>cm</sub>——地表移动水平变形最大值（mm/m）。

表 3-4-1 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	A1
矿体厚度取矿体最大开采厚度（m）	***
采深取实际平均采深（m）	***
倾角α（°）取平均倾角	***
下沉系数 q	***
tgβ	***
水平移动系数 b	***
影响半径 r（m）	***
W <sub>cm</sub> (mm)	***
i <sub>cm</sub> (mm/m)	***
K <sub>cm</sub> (10 <sup>-3</sup> /m)	***
(mm/m)	***

表 3-4-2 开采沉陷土地破坏程度等级

破坏等级	地表下沉与变形值			破坏分类	地表破坏程度
	下沉 W/mm	水平变形 $\varepsilon$ /mm·m <sup>-1</sup>	倾斜 i /mm·m <sup>-1</sup>		
I	≤500	≤6	≤3	轻微破坏	地面有轻微变形，但不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失基本上没有增加。
II	≤2000	≤10	≤20	轻度破坏	地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加
III	>2000	≤20	≤40	重度破坏	地面塌陷破坏较严重，出现方向明显的拉裂缝，影响农田耕种，导致减产，影响林地与植被生长，水土流失有所加剧
V		>20	>40	重度破坏	地面严重塌陷破坏，出现塌方和小滑坡，农田、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化

以上计算结果对照表 3-4-1、3-4-2 可以看出，预测未来矿山开采将会引发采空区地面沉陷变形地质灾害，地面有轻微变形，但由于沉陷区内无居民及重要构筑物分布，全部为山区林地，不影响林地植被生长造成的经济损失较小，危害性小。

## 2、矿山建设遭受地质灾害的危险性预测

### ① 矿山建设可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

根据开发利用方案设计，矿山部分井口位于遗留的露采坑边坡上，边坡主要为花岗岩风化层，岩体松散，可能会发生崩塌、滑坡地质灾害，但矿山井口建设过程中应做好井口边坡挡墙的砌筑工作，防止边坡垮滑。因此预测分析矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小等。

### ② 矿山建设可能遭受泥石流地质灾害的危险性预测

据前述分析，未来矿业活动可能引发泥石流地质灾害的可能性小。矿区位于低山区山坡，植被覆盖率高、沟谷开阔，泥石流形成的地形及物源条件不具备，因此，预测分析矿山建设遭受泥石流地质灾害的可能性小。

## 3、矿山地质灾害影响小结

现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；预测未来矿山开采引发采空区地面沉陷变形地质灾害的可能性中等，主要威胁山林地，采空区地面沉陷变形地质灾害危险性小。预测未来矿山开采可能引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。

表 3-4-3 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山开采期地质灾害现状			预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	否	小	小	无
滑坡	否	否	否	小	小	无
泥石流	否	否	否	小	小	无
采空区地面沉陷变形	否	否	否	中等	小	无

## 五、生物多样性破坏

### （一）生物多样性破坏现状

根据《采矿权设置范围相关信息分析简报》，矿区范围不与划定的生态功能保护区，自然保护区、风景名胜区、森林公园等重叠，矿区内无有价值的自然景观。矿区不在属于重点生态功能区保护红线、生态敏感区生态保护红线及禁止开发区生态保护红线范围内。

矿区范围为低山地貌，周边为大面积林地。矿区的优势树种为松树、杉树、栎树、樟树常见的灌草类植物有：野艾蒿、猫儿刺、狗尾草、高羊茅等。经过现场调查和资料查阅，生态修复区范围内未发现国家保护的珍稀、濒危植物，总体而言，生态修复区内植被生态较好。

本次生态修复区总面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山现状地面设施总占地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，虽然破坏了压占区的少量植被，但是现有的地面建（构）筑物区域无珍稀物种分布，也不在当地的野生动物的栖息地或迁徙道路上，因此对野生动物、植物的多样性破坏影响小。

### （二）生物多样性破坏预测分析

本矿为地下开采，可能对地表生物多样性造成破坏的主要为矿山地面建（构）筑物及遗留的露采场等可能造成地表原生植被的破坏。本次生态修复区总面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，预测未来矿山地面设施（工业广场及遗留露采场等）总占地面积约\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

虽然地面建设可能破坏了压占区的少量植被，但是地面建（构）筑物区域无珍稀物种分布，也不在当地的野生动物的栖息地或迁徙道路上，因此预测对野生动物、植物的多样性影响轻微。

### （三）生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对生物多样性破坏影响小，预测分析对生物多样性破坏的影响小。

表 3-5-1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	矿山地面建设	否
	地下开采	否
趋势	矿山地面建设	否
	地下开采	否

## 第四章 生态保护修复工程部署

### 一、生态保护修复工程部署思路

生态修复总体思路应遵循以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，综合考虑矿山所在地的生态功能区划定位、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，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，合理确定修复土地用途，宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧，综合考虑生态修复工程资金投入产出标准，确保生态修复区域适应周边经济状况和生态环境，建立良好的土地利用结构和布局，提高土地利用效率，实现生态修复后的土地效益最大化。根据以上原则及思路，本次提出的生态保护修复思路如下：

#### （一）生态保护工程部署思路

1、未来矿山需对生态修复区内道路等进行保护，做好协调工作，同时在进入矿区设置警戒线、警示牌等。

2、为消除和减轻生物多样性破坏，一方面加强员工对生物多样性保护意识，杜绝工作人员、当地群众乱捕滥猎等人为干扰现象破坏矿区生态系统，另一方面在矿区设立保护围栏与说明牌和警示牌等。

3、严格按环境评价要求，控制生产中噪音，降低矿山粉尘污染因子，确保人畜、野生动物有安宁的栖息地、生殖地，植物有良好的生存环境。

#### （二）生态修复工程部署思路

##### 1、损毁土地生态修复工程部署思路

矿山开采损毁土地破坏了土地生态功能、原有地形地貌景观，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，矿山因地制宜采取切实可行的修复措施工程，恢复区域整体生态功能。

##### 2、地质灾害隐患消除工程部署思路

为了防止地质灾害的发生，矿山开采过程中，矿山须严格按照开发利用方案设计进行开采，避免引发采空区地面沉陷变形地质灾害，矿山需要充分做好地面变形的监测工作。

##### 3、监测管护工程部署思路

### （1）生态环境监测工程部署思路

根据生态环境预测分析，矿山未来生态环境监测工程有地表水环境、土壤、生物多样性监测工程。其工程部署思路为：根据《地表水和污水监测技术规范》和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），通过布设水质监测点对外排的水质进行常规监测，同时对土壤及周边生物多样性进行监测，以掌握矿区水生态水环境、土壤质量及生物多样性发展趋势。

### （2）地质灾害监测工程部署思路

根据地质灾害预测分析，矿山未来地质灾害监测工程有采空区地面沉陷变形地质灾害、崩塌、滑坡地质灾害监测工程。其工程部署思路为：通过布设地质灾害监测点对可能发生采空区地面沉陷变形地质灾害、边坡崩塌、滑坡地质灾害区域进行常规监测，以便及早消除地质灾害隐患，避免生命财产损失。

### （3）管护工程部署思路

结合矿区生态修复目标，对各生态修复单元实施监测管护，及时进行施肥、补种、除草和浇灌，确保植物正常生长，达到水土保持和生态修复效果。

## 二、生态保护修复措施与目标

### （一）总体目标

按照“统一规划、源头控制、防复结合”、“尊重自然、顺应自然、保护自然”的原则，坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对生态环境破坏，并行之有效地保护生态环境，为生态修复工程创造良好的基础，实现矿山生态保护修复，保持区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

### （二）具体目标

矿山生态保护修复旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对生态环境的影响破坏。

#### （1）生态保护目标

按照“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“谁破坏，谁治理”“边生产、边治理、边恢复”的原则在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少

与控制损毁土地，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，保持区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

## （2）生态修复目标

1、采取有针对性的工程措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行人工辅助修复，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

2、采取措施处理矿井水、废石堆淋滤水，减轻或消除对水生态的影响。

3、对矿业活动可能引发的地质灾害及安全隐患采取治理和防护工程措施，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

4、对矿山工程建设占损土地进行修复。开采过程中对不会再进行利用的占损区域及时进行生态修复。矿山开采完毕后，及时对井口进行封堵，对地表建设区进行生态修复复垦工作。

5、开展矿山生态环境预警监测工程，包括遗留采坑边坡稳定性的监测、水文观测、水质、土壤、生物多样性监测等内容。

## 三、生态保护修复工程及进度安排

### （一）生态保护工程

#### （1）遗留露采坑高陡边坡及积水区域安全防护栏

根据矿山开发利用方案及现场情况，矿区范围北东侧原存在一萤石矿点，萤石矿从1997年到2008年期间进行间歇性开采，最低采至\*\*\*m，该矿现状已闭坑。矿区范围北东侧现遗留一面积约\*\*\*m<sup>2</sup>的老采坑，即为原开采萤石历史遗留，现状为积水状态，蓄水深度达\*\*m。采坑周边为高陡风化层边坡，边坡高度\*\*-\*\*\*m，部分边坡角直立，矿山周围存在居住人口，为防止矿区周边居民、家畜以及野生动物误入、坠入积水凹陷坑及跌落高陡边坡。矿山需围绕积水坑及高陡边坡周边布设安全防护栏\*\*\*m。

防护围栏采用浸塑处理的C型立柱钢丝护栏网，防护栏设计高度\*\*m，立柱间距为3.0m，地面高度2.0m，预埋0.3m；立柱基础0.4\*0.4\*0.4m，护栏网上每隔100m在醒目位置悬挂“禁止攀爬、禁止穿越”“高陡边坡、跌落危险”等警示标语。

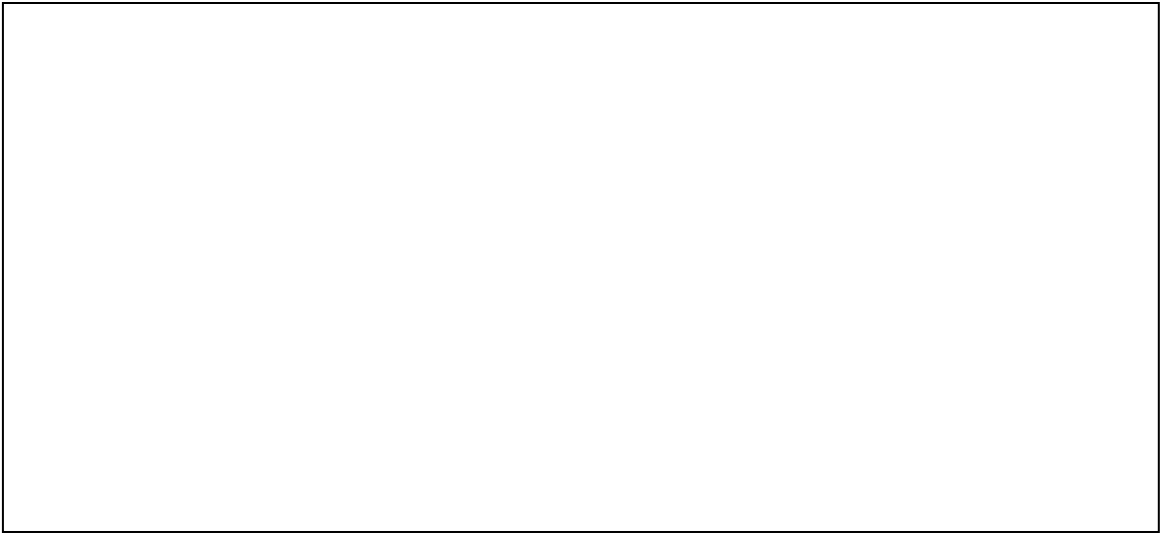


图 4-3-1 防护栏大样图

表 4-3-1 安全防护围栏工程量测算表

工程名称		规格	单位	工程量	时间安排
遗留露采坑高陡边坡及积水区域（长度 600m）	钢丝网（φ4mm）	Φ4.0×75×150	m	600	2026 年 1 月 ——2026 年 12 月（生产期）
	C 型立柱钢管（φ50mm）	Φ50×2.5×2300mm	根	200	
	立柱基础开挖	0.4×0.4×0.4	m³	12.8	
	立柱基础混凝土浇灌	0.4×0.4×0.4	m³	12.8	
	安全警示牌	0.6×0.6	块	6	

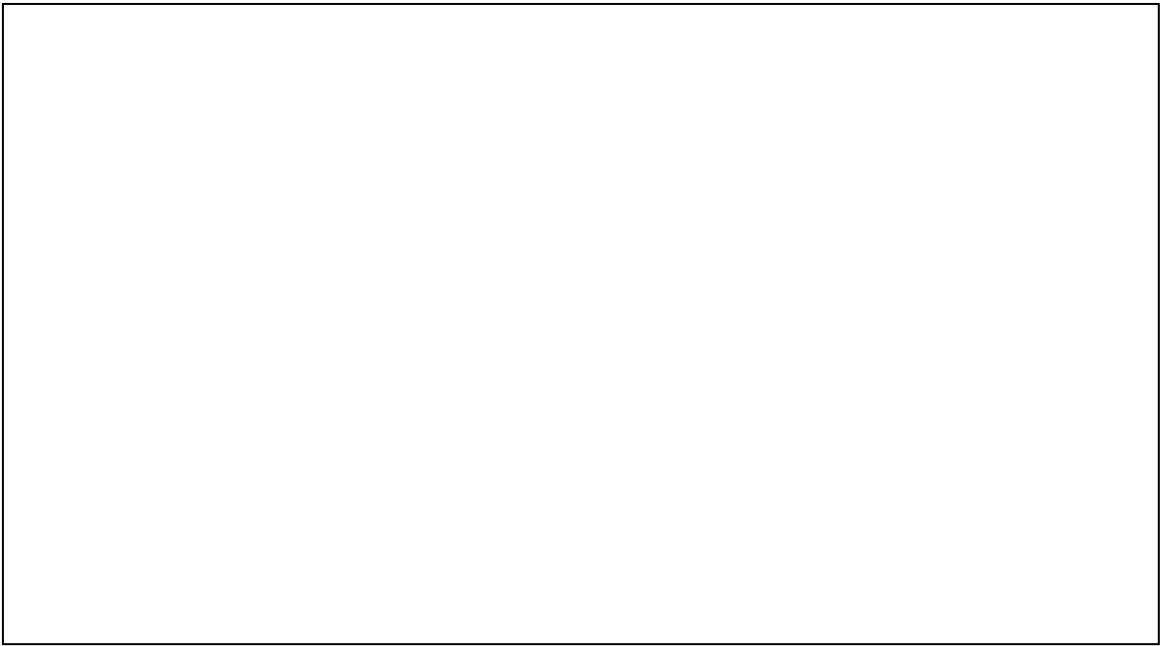


图 4-3-2 防护栏设置位置示意图

## （二）生态修复工程

矿山现状及周边对土地资源造成占损的区域主要有遗留露采场区、遗留砂石加工区、遗留卸料平台区、遗留乱掘地、宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库及矿山道路七个方面，未来矿山开采采用地下开采，矿山现状基建设施已基本成形，预估矿山共计压占土地资源面积约\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，未来矿山占损面积与现状一致，挖损、压占破坏土地类型为林地、采矿用地、坑塘水面、设施农用地。具体数据详见表 4-3-2 占损土地资源现状表。

表 4-3-2 矿业活动占损土地资源统计表

序号	名 称	总面积 (m <sup>2</sup> )	土地资源情况				占用破坏类型	土地权属
			林地	采矿用地	坑塘水面	设施农用地		
1	遗留露采场	****	****	****	*****	0	挖损	茶陵县 高陇镇 祖安村
2	遗留砂石加工区	****	0	****	0	0	压占	
3	遗留卸料平台区	****	0	****	0	0	挖损	
4	遗留乱掘地	****	0	****	0	0	挖损	
5	宿舍及堆矿厂棚 等设施	****	0	****	0	0	压占	
6	炸药库	****	0	****	0	*****	压占	
7	道路	***	***	0	0	0	压占	
合计		*****	****	*****	*****	*****		

前文已进行了分析，矿山的地面建设对当地的生物多样性影响小，考虑到矿区地类的复杂性，因此恢复植被及自然景观是未来土地复垦与生物多样性修复的主要目的。

### （1）复垦方向分析

矿区原始地类以采矿用地及林地为主；在综合考虑自然生态环境与经济因素、政策因素及公众参与建议，确定矿区各生态修复复垦单元最终复垦方向如下：

#### ①遗留露采场区复垦方向分析

遗留露采场区为原开采萤石矿形成的凹陷露采坑，占地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>。该萤石矿现状已闭坑并积水复垦为坑塘水面，局部平台地段也植树复垦为林地。但因该遗留露采坑部分位于本矿矿区范围内，未来矿山开采将会对局部地段进行持续破坏，占地土地利用类型为采矿用地。结合周边地形环境，本方案确定将遗留露采场因采矿活动影响

的平台区域复垦为林地（林间撒播草籽复垦为草地），复垦面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

②遗留砂石加工区及卸料平台区复垦方向分析

遗留砂石加工区及卸料平台区压占土地资源面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。压占破坏土地类型为采矿用地。地势均较平坦，本方案设计将地表构筑物及设施全部拆除后植树复垦为林地（林间撒播草籽复垦为草地）。

③遗留乱掘地复垦方向分析

遗留乱掘地压占土地资源面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，挖损、破坏土地类型为采矿用地。该区域多为岩质边坡。本方案设计平台区域复垦为林地（林间撒播草籽复垦为草地），边坡区域由平台内外侧种植藤蔓类植物进行攀爬复绿。

④宿舍、堆矿厂棚、炸药库及道路区复垦方向分析

宿舍、堆矿厂棚、炸药库及道路区压占土地资源总面积\*\*\*m<sup>2</sup>。压占土地类型为采矿用地及林地，均为平坦场地。本方案设计将地表构筑物及地面硬化设施全部拆除后植树复垦为林地（林间撒播草籽复垦为草地）。

综上各类因素，本方案设计各个复垦单元方向及复垦面积如下表。

表 4-3-3 各复垦单元复垦方向说明表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (m <sup>2</sup> )
遗留露采场	*****	平台区域复垦为林地（林间为草地）	*****
遗留砂石加工区	*****	复垦为林地（林间为草地）	*****
遗留卸料平台区	*****	复垦为林地（林间为草地）	*****
遗留乱掘地	*****	复垦为林地（林间为草地）	*****
宿舍及堆矿厂棚 等设施	*****	复垦为林地（林间为草地）	*****
炸药库	*****	复垦为林地（林间为草地）	*****
道路	***	复垦为林地（林间为草地）	***
合计	*****		*****

(2) 植被选择的科学性分析

矿山植被恢复的关键是植物种类的选择，它关系到矿山生态治理的成败；树种选择以“适地适树、生态价值、经济实惠、速生”为原则，以乡土树种为主，引进树种为辅。根据现场调查，矿区内植被以松树、杉树、栎树、樟树、葛藤、蕨类、狗牙根

为主，尤其是矿山现种植的松树表现出良好的抗性、适宜性和生长状况，结合村委与民众代表意愿，矿区生态修复植被选择乔木采用马尾松、杜英、栎树；灌木以柏木、女贞、红叶石楠；藤本植物以葛藤、常春藤、油麻藤为主，其他本地藤本为辅；草本植物以高羊茅、狗牙根、早熟禾为主，其他本地草本植物为辅的植被恢复组合。主要苗木品种及规格详见表 4-3-4。

表 4-3-4 主要苗木品种及规格

序号	植物种类	名 称	规格	备注
1	乔木	马尾松	苗高50cm以上、地径0.4cm	用于地面建设区
2	乔木	杜英	30cm土球苗，苗高80cm以上、地径0.6cm	用于地面建设区
3	乔木	栎树	裸根苗，苗高120cm以上、地径1.0cm	用于地面建设区
4	乔木	柏树	容器苗高50cm以上、地径0.4cm	用于平台
5	灌木	红叶石楠	带25cm土球苗，苗高80cm以上、地径0.6cm	用于平台
6	灌木	女贞	带25cm土球苗，苗高80cm以上、地径0.6cm	用于平台
7	藤本	常春藤、油麻藤、紫藤	一年生容器苗，藤长20cm	用于复垦岩质边坡
8	草本植物	高羊茅、狗牙根、早熟禾	草籽	适用于除岩质边坡的其他区域

(3) 矿山土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）的规定，结合本矿山情况，本方案采用的林地、草地复垦质量控制标准见表 4-3-5。

表 4-3-5 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区采用控制标准
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	50
			土壤容重/（g/cm³）	≤1.5	≤1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤20	≤20
			pH 值	5.5~8.5	5.5~8.0
			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	
		生产力水平	定植密度/（株/hm²）	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求	
			郁闭度	≥0.35	≥0.35
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	50
			土壤容重/（g/cm³）	≤1.5	≤1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤20	≤20
			pH 值	5.5~8.5	5.5~8.0
			有机质/%	≥1	保持原土层厚度不变。

复垦方向		指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区采用控制标准
		配套设施	道 路	达到当地本行业工程建设标准要求	
		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/T 1607）要求	
草地	其他草地	土壤质量	郁闭度	≥0.40	≥0.40
			有效土层厚度/cm	≥30	50
			土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	≤1.45	≤1.45
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤10	≤10
			pH 值	5.5~8.5	5.5~8.0
			有机质/%	≥1	≥1
		配套设施	灌 溉	达到当地本行业工程建设标准要求	
			道 路		
		生产力水平	覆盖率/%	≥50	≥50
			产量/（Kg/hm <sup>2</sup> ）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

#### （4）水土资源供需平衡分析

##### ①水资源平衡分析

区内破坏土地复垦方向主要为林地，复垦区地处湖南东部地区，雨量充沛。遗留露采坑积水成水域，可作为矿山复垦的水源，矿山复垦灌溉水资源有保障。

##### ②复垦需土量分析

本矿为地下开采，矿业活动对地表的破坏主要为地表建设区及历史遗留区域，主要包括遗留露采场、遗留砂石加工区、遗留卸料平台区、遗留乱掘地、宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库及道路。其中遗留卸料平台区、宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库、道路均为场地平整后即进行地面建设而压占土地资源，后期复垦进行翻耕即可，不需覆土。遗留露采场、遗留砂石加工区及遗留乱掘地设计覆土厚度 0.8m，用土情况分析如表 4-3-6。

表 4-3-6 矿山土地复垦需土量统计表

名称	占地面积(m <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积(m <sup>2</sup> )	覆土厚度(m)	需土量(m <sup>3</sup> )
遗留露采场	****	平台区域复垦为林地（林间为草地）	****	0.8	2832
遗留砂石加工区	****	复垦为林地（林间为草地）	****	0.8	3032
遗留卸料平台区	****	复垦为林地（林间为草地）	****	翻耕	0
遗留乱掘地	****	复垦为林地（林间为草地）	****	0.8	929.6
宿舍及堆矿厂棚等设施	****	复垦为林地（林间为草地）	****	翻耕	0

炸药库	****	复垦为林地（林间为草地）	846	翻耕	0
道路	635	复垦为林地（林间为草地）	635	翻耕	0
合计	*****		12501	/	6793.6

综上所述，矿山复垦需土量约为 6793.6m<sup>3</sup>。

### ③土源供应分析

矿区及周边土壤资源丰富，覆盖层厚度大，原开采萤石矿揭露的覆盖土也可作为复垦土源，未来矿山复垦土源供应有保证，能满足未来矿山复垦需土量。

## （5）生态修复工程设计

### 1) 遗留露采场生态修复工程设计及进度安排

因遗留露采场部分位于矿区范围内，矿山生产部分井口位于露采场边坡形成平台，设计复垦为林地，林间撒播草籽复垦为草地。复垦工程包括：土壤重构工程、植被修复工程。

#### （1）土壤重构工程

主要工程有：覆土工程、场地平整。

①覆土工程：对遗留露采场平台台阶覆土、覆土厚度 0.8m，覆土面积 3540m<sup>2</sup>，覆土量 2832m<sup>3</sup>。

②场地平整：在平台覆土后要进行场地平整，达到恢复植被的要求。

#### ③土壤培肥

复垦区所用表土均为剥离的覆盖土，复垦时需对地表种植层土壤进行地力培肥，以增强土壤肥力，土地平整过程中可同时施用肥料混合，将肥分与土壤充分拌合。土壤施用复合肥，每亩施肥 30kg，地力培肥面积 3540m<sup>2</sup>。

#### （2）植被修复工程

根据本工作区及区域生态植物生长情况，恢复乔木林地，采用坑栽，乔木选用马尾松、栎树及红叶石楠，混交比例为 4:3:3，块状混交，株行距为 2m×2.5m。其中红叶石楠使用 30cm 土球苗，苗高 80cm 以上、地径 0.6cm；马尾松容器苗高 50cm 以上、地径 0.4cm；栎树采用裸根苗，苗高 120cm 以上、地径 1.0cm。树间撒播草籽（高羊茅、狗牙根、早熟禾）（按 40kg/ha），撒播草籽面积 3540m<sup>2</sup>。栽植季节为春季。则计算需栽植马尾松 283 株，栎树 212 株，红叶石楠 212 株。

#### （3）工程量测算及进度安排

遗留露采场生态修复工程量汇总表见表 4-3-7。因矿山开采会持续用到部分平台，故本方案安排生态修复年度为矿山闭坑后修复期，2033 年 8 月～2034 年 7 月（修复期）。

表 4-3-7 遗留露采场生态修复工程量及进度安排表

复垦区域名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	复垦面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	场地平整 (m <sup>2</sup> )	苗木种植 (株)			撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	土壤培肥 (hm <sup>2</sup> )
					松树	栎树	红叶石楠		
遗留露采场平台	****	****	****	****	***	***	***	****	****
进度安排	2033 年 8 月～2034 年 7 月（修复期）								

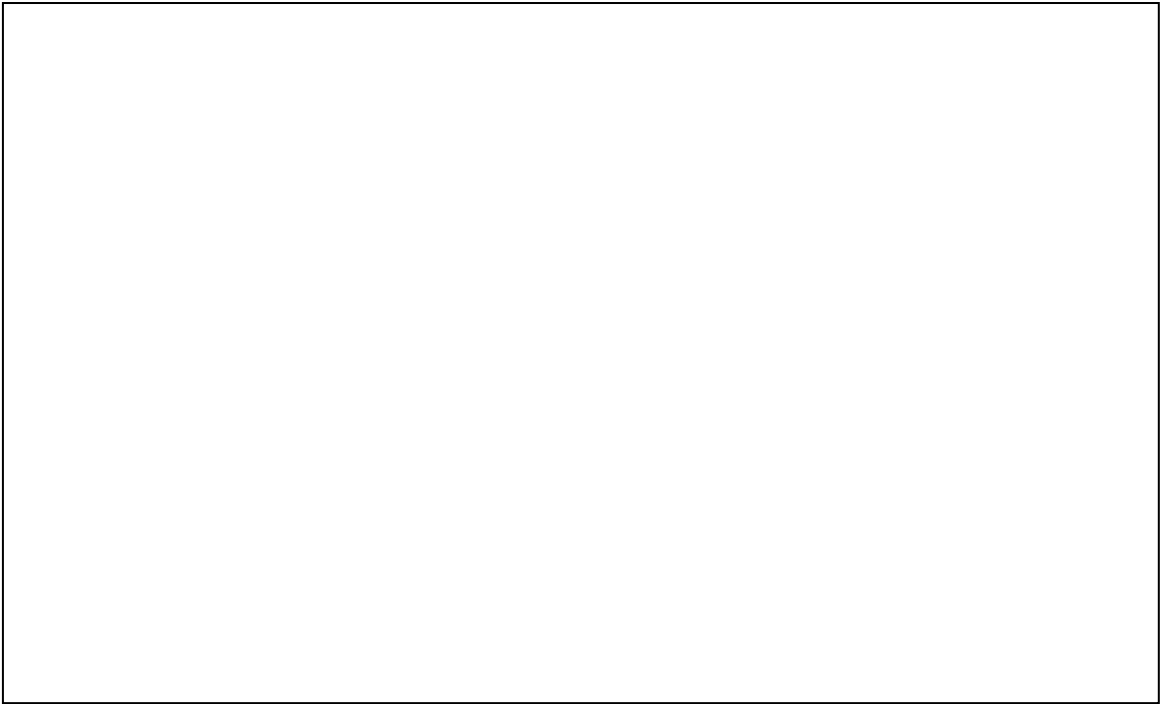


插图 4-3-3 遗留露采场平台生态修复设计示意平面图

2) 遗留砂石加工区及卸料平台生态修复工程设计及进度安排

遗留砂石加工区及卸料平台均为平坦场地，已空置许久。卸料平台已堆置剥离的覆盖土，平整即可种植苗木复垦。砂石加工区砂石生产设备及生产线均未拆除，地面未进行硬化，拆除各类设施后覆土、平整即可种植苗木复垦。生产设备及生产线均为可回收再利用的钢材，本方案不再计算拆除费用。复垦工程包括：土壤重构工程、植被修复工程。

### （1）土壤重构工程

主要工程有：设施拆除工程、覆土工程、场地平整。

#### ①设施拆除工程

首先将遗留砂石加工区的各类构筑物、设施拆除，将各类设备垃圾、结构构件等进行清除。

②覆土工程：对遗留砂石加工区覆土、覆土厚度 0.8m，覆土面积 3790m<sup>2</sup>，覆土量 3032m<sup>3</sup>。

③场地平整：在平台覆土后要要进行场地平整，达到恢复植被的要求，对遗留砂石加工区及卸料平台进行平整，平整面积 4690m<sup>2</sup>。

#### ④土壤培肥

复垦区所用表土均为剥离的覆盖土，复垦时需对地表种植层土壤进行地力培肥，以增强土壤肥力，土地平整过程中可同时施用肥料混合，将肥分与土壤充分拌合。土壤施用复合肥，每亩施肥 30kg，地力培肥面积 4690m<sup>2</sup>。

### （2）植被修复工程

根据本工作区及区域生态植物生长情况，恢复乔木林地，采用坑栽，乔木选用马尾松、栎树及红叶石楠，混交比例为 4:3:3，块状混交，株行距为 2m×2.5m。其中红叶石楠使用 30cm 土球苗，苗高 80cm 以上、地径 0.6cm；马尾松容器苗高 50cm 以上、地径 0.4cm；栎树采用裸根苗，苗高 120cm 以上、地径 1.0cm。树间撒播草籽（高羊茅、狗牙根、早熟禾）（按 40kg/ha），撒播草籽面积 4690m<sup>2</sup>。栽植季节为春季。则计算需栽植马尾松 375 株，栎树 281 株，红叶石楠 281 株。

### （3）工程量测算及进度安排

遗留砂石加工区及卸料平台生态修复工程量汇总表见表 4-3-8，本方案安排生态修复年度为 2026 年 1 月~2026 年 12 月（生产期）。

表 4-3-8 遗留砂石加工区及卸料平台生态修复工程量及进度安排表

复垦区域名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	复垦面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	场地平整 (m <sup>2</sup> )	苗木种植 (株)			撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	土壤培肥 (hm <sup>2</sup> )
					松树	栎树	红叶石楠		
遗留砂石加工区及卸料平台	***	*****	*****	*****	***	***	***	*****	*****
进度安排	2026 年 1 月~2026 年 12 月 (生产期)								

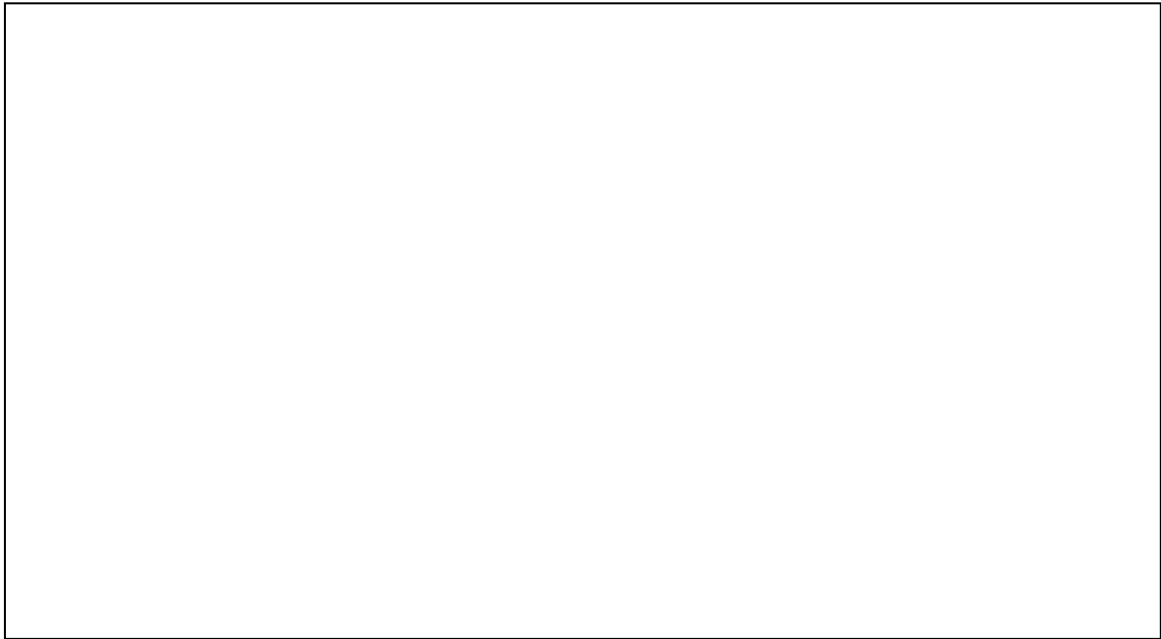


插图 4-3-4 遗留砂石加工区及卸料平台生态修复设计示意平面图

3) 遗留乱掘地生态修复工程设计及进度安排

遗留乱掘地占地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，多为高陡边坡，主要对平坦区域进行土地复垦，现状矿山已对约\*\*\*m<sup>2</sup>的区域进行铺设草皮复垦，仍需复垦面积\*\*\*m<sup>2</sup>。复垦工程包括：土壤重构工程、植被修复工程。

(1) 土壤重构工程

主要工程有：覆土工程、场地平整。

- ①覆土工程：对留乱掘地覆土、覆土厚度 0.8m，覆土面积 1162m<sup>2</sup>，覆土量 929.6m<sup>3</sup>。
- ②场地平整：在覆土后要进行场地平整，达到恢复植被的要求，平整面积 1162m<sup>2</sup>。
- ③土壤培肥

复垦区所用表土均为剥离的覆盖土，复垦时需对地表种植层土壤进行地力培肥，

以增强土壤肥力，土地平整过程中可同时施用肥料混合，将肥分与土壤充分拌合。土壤施用复合肥，每亩施肥 30kg，地力培肥面积 1162m<sup>2</sup>。

(2) 植被修复工程

根据本工作区及区域生态植物生长情况，恢复乔木林地，采用坑栽，乔木选用马尾松、栎树及红叶石楠，混交比例为 4:3:3，块状混交，株行距为 2m×2.5m。其中红叶石楠使用 30cm 土球苗，苗高 80cm 以上、地径 0.6cm；马尾松容器苗高 50cm 以上、地径 0.4cm；栎树采用裸根苗，苗高 120cm 以上、地径 1.0cm。树间撒播草籽（高羊茅、狗牙根、早熟禾）（按 40kg/ha），撒播草籽面积 1162m<sup>2</sup>。栽植季节为春季。则计算需栽植马尾松 93 株，栎树 69 株，红叶石楠 70 株。

(3) 工程量测算及进度安排

遗留乱掘地生态修复工程量汇总表见表 4-3-9，本方案安排生态修复年度为 2026 年 1 月～2026 年 12 月（生产期）。

表 4-3-9 遗留乱掘地生态修复工程量及进度安排表

复垦区域名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	复垦面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	场地平整 (m <sup>2</sup> )	苗木种植（株）			撒播 草籽 (hm <sup>2</sup> )	土壤 培肥 (hm <sup>2</sup> )
					松树	栎树	红叶石楠		
遗留 乱掘地	*****	***	***	***	**	**	**	*****	*****
进度 安排	2026 年 1 月～2026 年 12 月（生产期）								

插图 4-3-5 遗留乱掘地生态修复设计示意平面图

#### 4) 宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库、道路生态修复工程设计及进度安排

宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库、道路总占地面积 3415m<sup>2</sup>，复垦面积 3415m<sup>2</sup>。均为平坦场地，拆除各类设施及地面硬化后翻耕、地力培肥即可种植苗木复垦，矿山宿舍及堆矿厂棚均为活动板房及钢结构，均可回收利用，在此不计算拆除费用，仅计算地表硬化拆除；矿山炸药库存在两栋占地面积约 40m<sup>2</sup> 的一层砖房。复垦工程包括：土壤重构工程、植被修复工程。

##### (1) 土壤重构工程

主要工程有：设施基础拆除工程（砌体拆除）、硬化层剥离工程、渣土清运工程、土地翻耕、土地平整工程、土壤培肥工程。

##### ①构筑物及地面硬化拆除工程、渣土清运工程

首先将矿山宿舍、堆矿厂棚及炸药库的构筑物全部进行拆除，将基础硬化、地面硬化层全部进行剥离，并将各类设备垃圾、结构构件及剥离硬化物等全部进行清除。宿舍及堆矿厂棚均为活动板房及钢结构厂棚，均可回收综合利用，在此不计算费用。矿山地面建设基础硬化、地面硬化、配电房、井口房、炸药库用房及围墙拆除方量共计约 300m<sup>3</sup>。拆除的建筑垃圾、地表硬化层不含有毒有害物质，本方案设计转运至原遗留的露采坑底回填，运距小于 500m。

##### ②场地翻耕：

在硬化物拆（清）除工程结束后，需对宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路土地进行翻耕（深度 0.3m 左右）。

③场地平整：在宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路土地翻耕后要要进行场地平整，达到恢复植被的要求。

##### ④土壤培肥

复垦时需对地表种植层土壤进行地力培肥，以增强土壤肥力，土地平整过程中可同时施用肥料混合，将肥分与土壤充分拌和。土壤施用复合肥，每亩施肥 30kg，地力培肥面积 3415m<sup>2</sup>。

##### (2) 植被修复工程

根据本工作区及区域生态植物生长情况，宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路全部恢复为乔木林地，采用坑栽，乔木选用马尾松、栎树及红叶石楠，混交比例为 4:3:3，块

状混交，株行距为 2mx2.5m。其中红叶石楠使用 30cm 土球苗，苗高 80cm 以上、地径 0.6cm；马尾松容器苗高 50cm 以上、地径 0.4cm；栎树采用裸根苗，苗高 120cm 以上、地径 1.0cm。树间撒播草籽（高羊茅、狗牙根、早熟禾）（按 40kg/ha），撒播草籽面积 3415m<sup>2</sup>。栽植季节为春季。则计算共需栽植马尾松 273 株，栎树 205 株，红叶石楠 205 株。

（3）工程量测算及进度安排

宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路生态修复工程量汇总表见表 4-3-10，本方案安排生态修复年度为 2033 年 8 月～2034 年 7 月（修复期）。

表 4-3-10 宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路生态修复工程量及进度安排表

复垦区域名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	复垦面积 (m <sup>2</sup> )	构筑物及硬化拆除 (m <sup>3</sup> )	垃圾清运 (m <sup>3</sup> )	翻耕 (m <sup>2</sup> )	场地平整 (m <sup>2</sup> )	苗木种植 (株)			撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	土壤培肥 (hm <sup>2</sup> )
							松树	栎树	红叶石楠		
宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路	****	****	***	****	****	****	***	***	***	****	****
进度安排	2033 年 8 月～2034 年 7 月（修复期）										

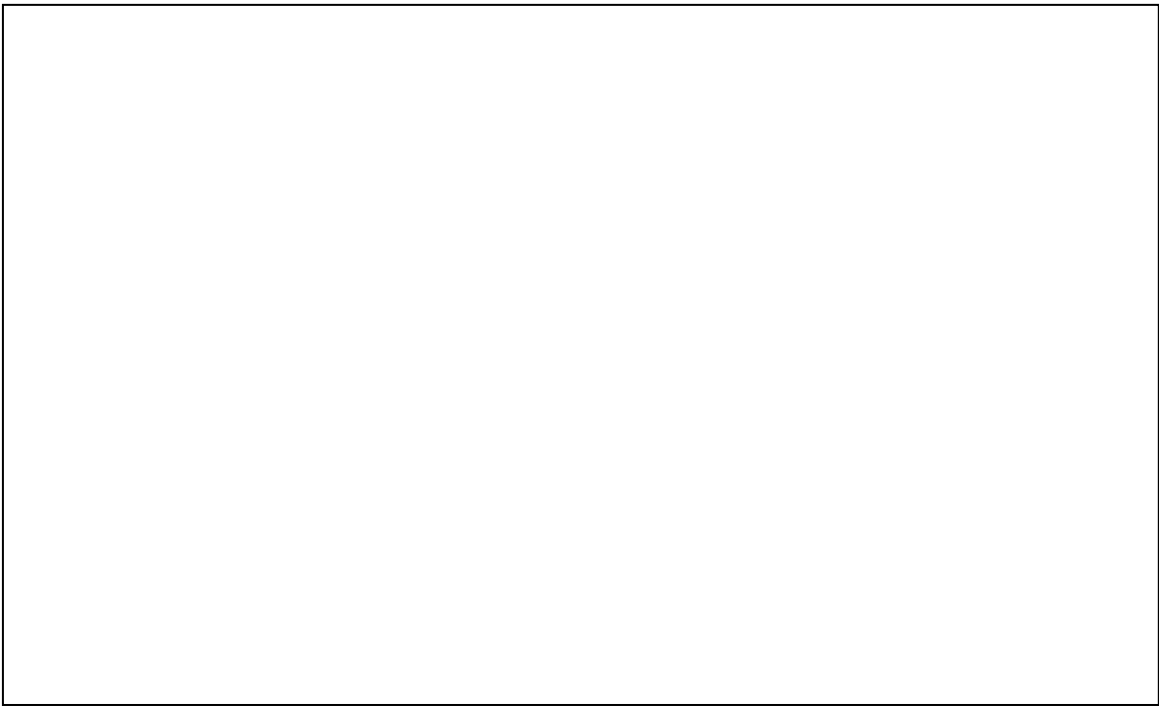


插图 4-3-6 宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路生态修复设计示意平面图

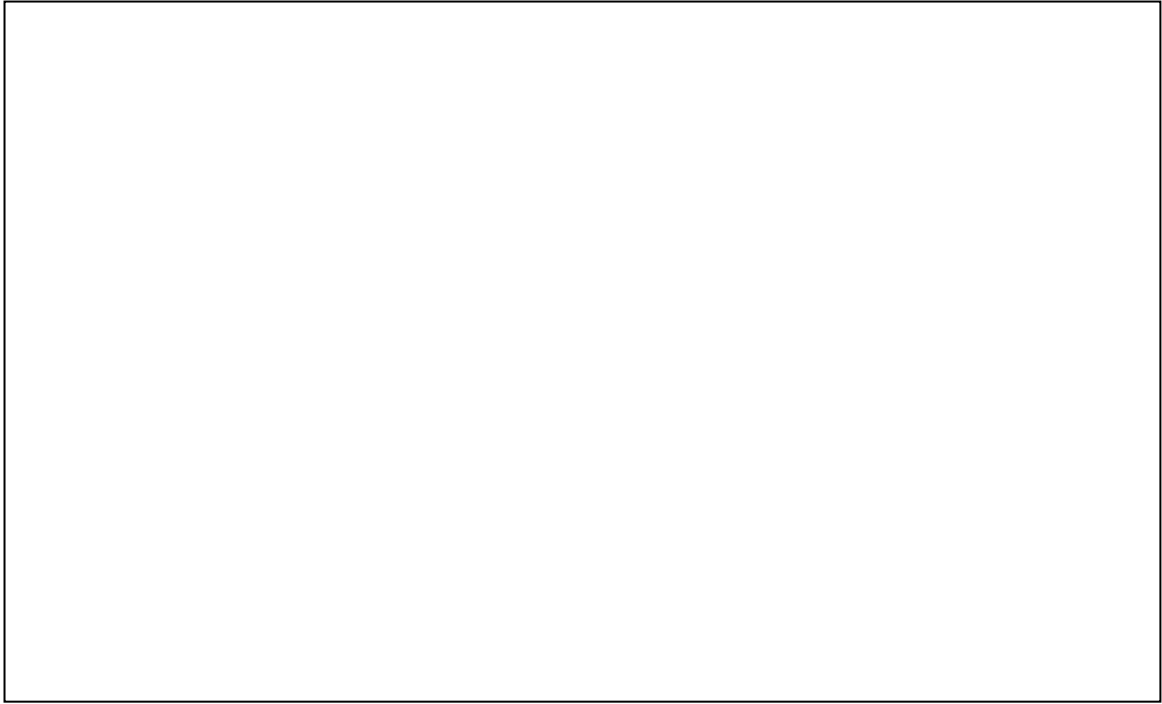


插图 4-3-7 宿舍、堆矿厂棚、炸药库生态修复工程设计剖面示意图

(6) 土地复垦与生物多样性修复工程量汇总及年度安排

矿山的土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排见表 4-3-11。

表 4-3-11 矿山的土地复垦与生物多样性修复工程量汇总及年度安排表

复垦年度	复垦区域	复垦面积 hm <sup>2</sup>	复垦方向	复垦工程	单位	工程量
2026 年 1 月~2026 年 12 月（生产期）	遗留露采坑高陡边坡及积水区域安全防护栏（长度 600m）	/	/	钢丝网（φ4mm）	m	600
				C 型立柱钢管（φ50m）	根	200
				立柱基础开挖	m <sup>3</sup>	12.8
				立柱基础混凝土浇灌	m <sup>3</sup>	12.8
				安全警示牌	块	6
2026 年 1 月~2026 年 12 月（生产期）	遗留砂石加工区及卸料平台	0.469	复垦为林地（林间为草地）	覆土工程	m <sup>3</sup>	3032
				场地平整	m <sup>2</sup>	4690
				种植松树	株	376
				种植栎树	株	281
				种植红叶石楠	株	281
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.469
				地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.469
2026 年 1 月~2026 年 12 月（生产期）	遗留乱掘地	0.1162	复垦为林地（林间为草地）	覆土工程	m <sup>3</sup>	929.6
				场地平整	m <sup>2</sup>	1162
				种植松树	株	93
				种植栎树	株	69
				种植红叶石楠	株	70
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1163
				地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.1163
2033 年 8 月~2034 年 7 月（修复期）	遗留露采场平台	0.354	复垦为林地（林间为草地）	覆土工程	m <sup>3</sup>	2832
				场地平整	m <sup>2</sup>	3540
				种植松树	株	283
				种植栎树	株	212
				种植红叶石楠	株	212
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.354
				地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.354
2033 年 8 月~2034 年 7 月（修复期）	宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路	0.3415	复垦为林地（林间为草地）	构筑物及硬化拆除	m <sup>3</sup>	300
				垃圾清运	m <sup>3</sup>	300
				翻耕	m <sup>2</sup>	3415
				场地平整	m <sup>2</sup>	3415
				种植松树	株	273

				种植栎树	株	205
				种植红叶石楠	株	205
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3415
				地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.3415

### 3、水生态水环境修复工程

本矿为石英岩矿山，采用地下开采。矿山排水主要为地下巷道地下水涌水及大气降水汇水。矿山排水不含有毒有害物质，主要为悬浮颗粒物。矿山现状已在已建的+\*\*\*回风井井口北侧修建了排水沟并连接沉淀池。矿山巷道涌水经巷道自行流出后，经沉淀池沉淀后排放至遗留凹陷露采坑积水区，矿山现状已配套建设的排水处理系统满足矿山生产需要，后续生产继续沿用即可。本方案不再布设水生态水环境工程。

### 4、地质灾害隐患消除工程

矿山现状处于基建停工期，尚未进行生产。矿区及周边现状无地质灾害点。

预测未来矿山开采引发采空区地面沉陷变形地质灾害的可能性中等，矿山后续需加强地质灾害安全隐患监测及安全警示，在此不再布置地质灾害隐患消除工程。

### 5、监测和管护工程

#### （1）监测工程

##### ①崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形的监测工程

本矿为地下开采，矿业活动不会引发崩塌、滑坡地质灾害。但矿区原开采萤石矿遗留的凹陷露采坑存在高陡边坡，可能发生崩塌、滑坡地质灾害，未来开采过程中，矿山需要做好边坡监测工作。矿山应安排矿山职工或者专人对遗留的露采坑边坡定期进行人工巡查，做到及早发现安全隐患及早治理消除。监测频次为2次/月；监测期为本矿的服务年限（\*\*年）。

采空区地面沉陷变形地质灾害主要影响山林地，因此本次设计对于采空区地面沉陷变形区以简易监测为主，采取巡查方式，矿山派专人按月对采空区上部的山体定期进行监测并及时反馈情况。

监测频次为2次/月；监测期为本矿的服务年限（\*\*年），费用主要为人工巡查工资，按照每月500元预留监测费用。

##### ③矿山排水监测工程

矿山应对其排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。水质分析

应按当地环保部门的要求进行。考虑本矿开采石英岩，不进行选矿，为非污染矿山，设计监测频率为 1 次/年，监测点布置在沉淀池排水口，监测期限为矿山的服役年限\*\*年，监测次数共 8 次。

④土壤监测工程

矿山应对矿区的土壤进行定期分析、监测，确保达标。监测点设置在沉淀池周边土壤区域，采用取样监测，取样深度不应小于 30cm。土壤分析应按当地环保部门的要求进行。设计监测频率为 1 次/年。监测方式为定期取样、分析。监测期限为矿山的服役年限\*\*年，监测次数共 8 次。

⑤植被监测工程

在开采期间矿山应对矿区的植被进行定期的巡查监测，监测点为整个矿区及矿业活动影响区域。主要采用无人机航拍及人工现场巡查方法，对范围内的植被影响情况、土壤影响情况、植被绿化的效果等进行调查。主要监测内容为植被非自然死亡、退化的情况，包括检查矿区的植被是否有退化或植被种类减少的现象，植被覆盖面积是否有缩减的现象等。设计监测频率为 1 次/年，监测期限为矿山的服役年限\*\*年，监测次数共 8 次。

⑥矿山监测工程量统计

矿山监测工程量统计见表 4-3-12。

表 4-3-12            矿山监测工程量表

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
采空区地面沉陷变形监测	采空区地面沉陷变形人工巡查	月	91
水质监测	水质化验、分析	次	8
土壤监测	土壤化验分析	次	8
植被巡查监测	人工巡查植被	次	8

(2) 管护工程

复垦为林地区管护工程主要包括复垦为林区的松土培土、施肥浇水、病虫害防治和补栽等。松土在春季进行，培土在入冬前进行。在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节。管护期为复垦工程后 3

年。

6、其他工程

(1) 井口封堵工程

为了恢复自然环境，同时防止意外安全事故发生，方案设计闭坑后对所有生产用井口进行封堵。根据“开发利用方案”设计及现状，矿山生产期井口共有 3 个，即已建+\*\*\*主平巷平硐、已建+\*\*\*回风井平硐、拟建+\*\*\*回风井平硐。均为三心拱断面，净宽 3.8m，净高 3.2m，净断面 10.6m<sup>2</sup>，断面面积小，洞口围岩稳定，本方案设计利用工业广场上拆除的硬化物、废石、砾石土、砂土等透水性较好、化学性质稳定，不含有毒有害成分、放射性物质的废弃物由内向硐口将井筒回填 20m，并在硐口向内 2-3 米处采用浆砌片石将井口进行封堵。

位于硐口向内 2-3 米处，选择地质条件稳定、断面规整的区段设置浆砌片石封堵墙，设计墙厚 2.0m。石料强度等级不低于 MU30，料石规格应大致均匀，无风化、无裂纹，表面无杂质。采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，采用坐浆法分层砌筑，石块间应错缝砌筑，避免出现通缝。内外石料应相互咬合，形成整体，所有砌缝必须用砂浆填充饱满。保留现有的排水沟用于疏排地下水。在每个硐口正前方醒目位置，至少设置 1 块永久性警示牌，标明“废弃矿洞、严禁入内”，并文字说明：“此矿洞已永久封闭，内部存在坍塌、缺氧、有毒有害气体等致命风险，任何人员禁止破坏封堵体或进入”。总共需设置安全警示标识牌 3 块。工程年度安排为矿山闭坑后生态修护期，即 2033 年 01 月~2033 年 12 月，见插图 4-3-9、插图 4-3-10。

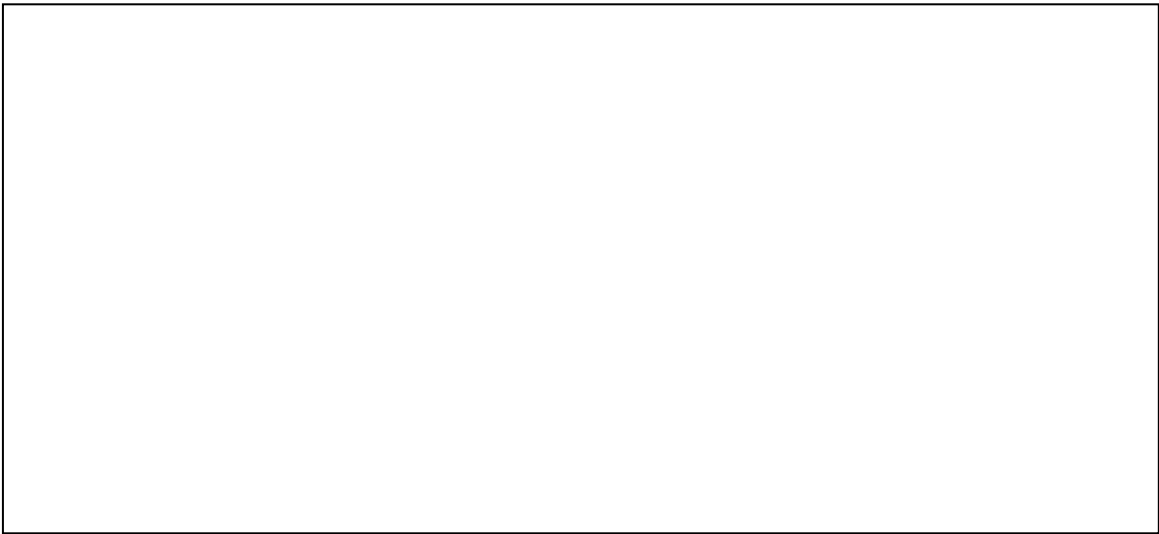


插图 4-3-8 矿山井口现状

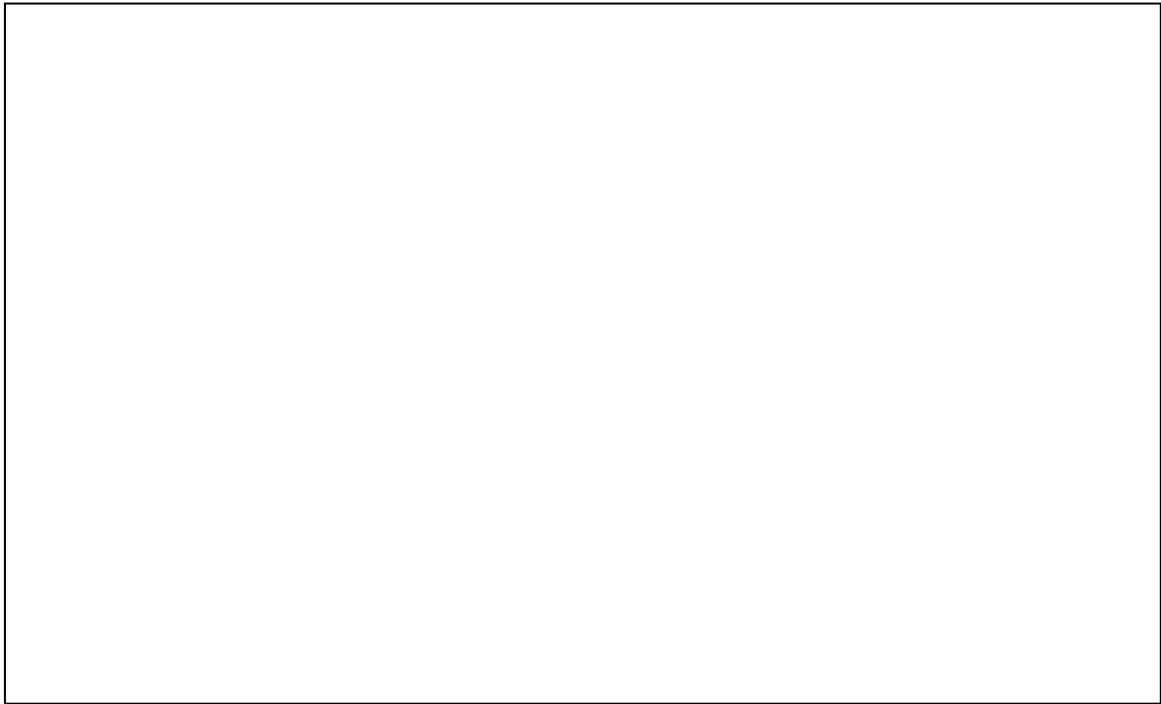


插图 4-3-9 矿山井口封闭浆砌石墙示意图，左为正视图，右为侧视图

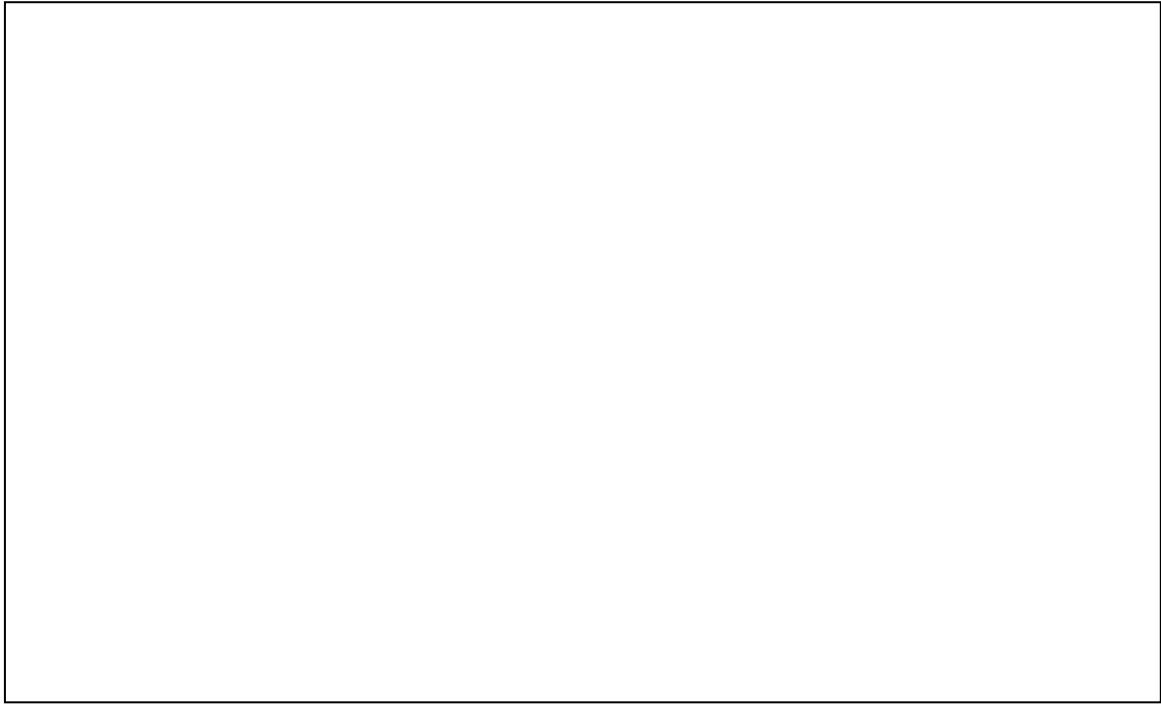


插图 4-3-10 井口封堵示意图

表 4-3-13 井口封闭工程量表

井口名称	断面积 (m <sup>2</sup> )	封堵厚度 (m)	浆砌块石 (m <sup>3</sup> )	外立面抹面 (m <sup>2</sup> )
已建+***主平巷平硐	10.6	2	21.2	10.6

井口名称	断面积 ( $\text{m}^2$ )	封堵厚度 (m)	浆砌块石 ( $\text{m}^3$ )	外立面抹面 ( $\text{m}^2$ )
已建+***回风井平硐	10.6	2	21.2	10.6
拟建+***回风井平硐	10.6	2	21.2	10.6
合计			63.6	31.8
注：本次设计工业广场复垦时硬化物全部回填井筒，预算计入拆除硬化物外运，不重复计算。				

## (2) 费用预留

### ①采空区地面变形费用预留

由前述可知，矿山未来开采将会引起采空区地面变形，地面将有轻微变形。预测采空区岩石移动范围地面变形影响总面积为  $1.01\text{hm}^2$ ，采空区地面变形影响按每平方米恢复费用 10 元预留。主要用于未来地面变形的恢复及村民赔偿。经计算，采空区地面变形预留费用为 10 万元。

### ②高陡边坡治理费用预留

矿区现状遗留露采场区、遗留乱掘地存在高陡边坡，边坡角  $60—80^\circ$  不等，边坡高度  $10\sim 50\text{m}$ ，影响面积达  $1.0\text{hm}^2$ ，边坡体主要为花岗岩风化岩体及覆盖土层，现状在雨水的冲刷下局部易造成水土流失，边坡高陡也难以施工生态修复工程，需进行边坡修整及放坡。因该高陡边坡为历史遗留造成，对边坡修整及放坡需取得相关主管部门同意，在此预留高陡边坡治理费用 15 万元。

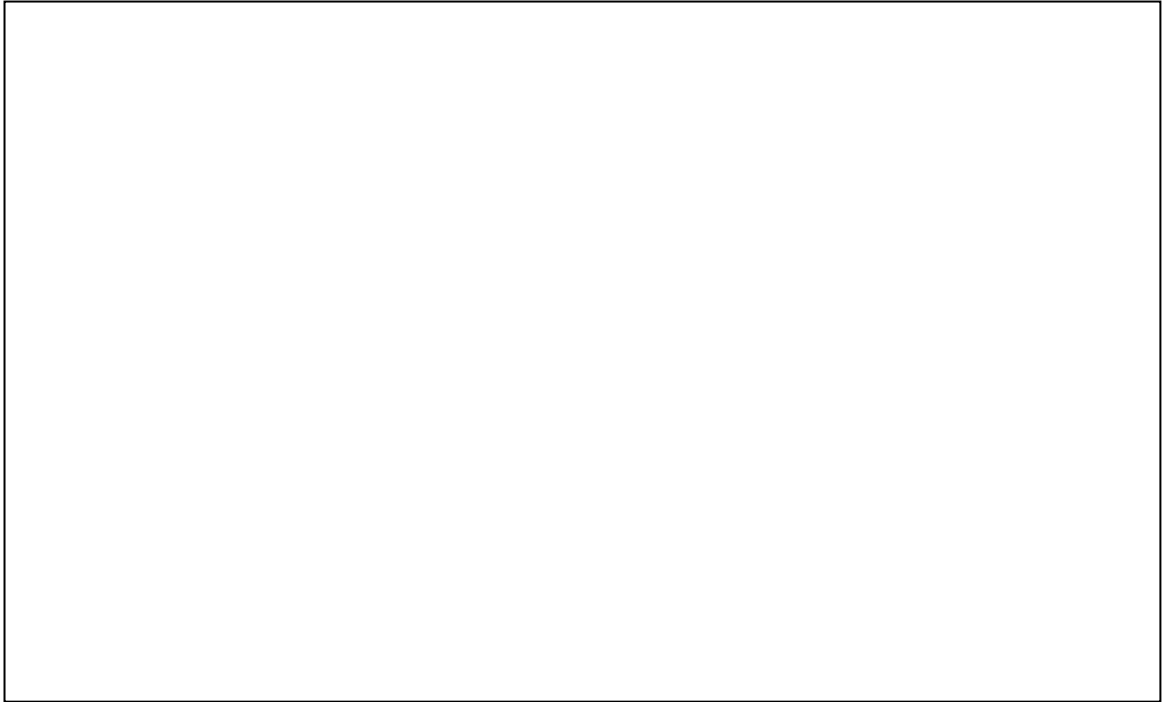


插图 4-3-11 矿山监测工程部署示意图

矿区范围北东侧存在一萤石矿点,萤石矿从 1997 年到 2008 年期间进行间歇性开采,最低采至\*\*\*m,现已基本开采完,矿区范围北东侧现存在一面积约\*\*\*\*m<sup>2</sup>的老采坑,即为原开采萤石历史遗留,现状为积水状态,据当地居民介绍蓄水深度达 30m。采坑北侧为高陡风化层边坡,边坡角 60—80° 不等,边坡高度 10~50m。

## 7、矿山生态保护修复工程量汇总及工程进度安排

根据《开发利用方案》推荐的开采方式、服务年限等,矿山生态保护修复工程必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求,循序渐进,精心施工,本方案的工程总体部署分为三期:

### 1、生产期(2026 年 1 月~2033 年 7 月,\*\*年)

根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则,矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程:

#### (1) 矿山生态保护工程

①对遗留露采坑高陡边坡及积水区域设置安全防护围栏及禁止靠近、警示标志,设置安全提示牌,加强生态环境保护及生物多样性保护宣传;

②遵循科学开采原则,按“开发利用方案”合理开采;定期巡查采空区稳定性,地灾隐患及时消除;

③其他工程：减震爆破，对工业广场临时堆存采取防尘、降尘措施。

(2) 矿山生态修复工程

对遗留乱掘地、遗留砂石加工区及卸料平台区进行生态修复工作。

(3) 矿山监测工程

按照方案设计定期进行矿山地质环境监测、采空区地面沉陷变形监测、水质监测、土壤监测、植被巡查监测。

2、闭坑修复期（2033 年 8 月～2034 年 7 月，1 年）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程。

①拆除宿舍、堆矿厂棚、炸药库构筑物及地面硬化物，对宿舍、堆矿厂棚、炸药库及遗留露采场平台进行土地复垦。

②封堵所有井口；

3、管护期（2034 年 8 月～2037 年 7 月，3 年）

对生态修复工作实施后矿山各生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化。

综上所述，矿山生态保护修复工程量汇总见表 4-3-14、年度工程量安排见表 4-3-15。

表 4-3-14 矿山生态保护修复工程量汇总表

序号	工程方案			单位	工程量
一	生态保护保育工程	遗留露采坑高陡边坡及积水区域安全防护栏	钢丝网（φ4mm）	m	600
			C 型立柱钢管（φ50m）	根	200
			立柱基础开挖	m <sup>3</sup>	12.8
			立柱基础混凝土浇灌	m <sup>3</sup>	12.8
			安全警示牌	块	6
二	生态修复工程	遗留砂石加工区及卸料平台	覆土工程	m <sup>3</sup>	3032
			人工平整	m <sup>2</sup>	4690
			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.469
			种植松树	株	375
			种植栎树	株	281
			种植红叶石楠	株	281
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.469
		遗留乱掘地	覆土工程	m <sup>3</sup>	929.6
			人工平整	m <sup>2</sup>	1162
			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.1162

序号	工程方案			单位	工程量
			种植松树	株	93
			种植栎树	株	69
			种植红叶石楠	株	70
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1162
		遗留露采场平台	覆土工程	m <sup>3</sup>	2832
			人工平整	m <sup>2</sup>	3540
			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.354
			种植松树	株	283
			种植栎树	株	212
			种植红叶石楠	株	212
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.354
		宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路区	构筑物及硬化拆除	m <sup>3</sup>	300
			垃圾清运	m <sup>3</sup>	300
			翻耕	m <sup>2</sup>	3415
			人工平整	m <sup>2</sup>	3415
			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.3415
			种植松树	株	273
			种植栎树	株	205
			种植红叶石楠	株	205
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3415
三	监测工程	采空区地面沉陷变形人工巡查		月	91
		水质化验、分析		次	8
		土壤化验分析		次	8
		人工巡查植被		次	8
四	管护工程	林地管护工程		hm <sup>2</sup>	1.2807
五	其他工程	井口封闭工程	浆砌块石	m <sup>3</sup>	63.6
			外立面抹面	m <sup>2</sup>	31.8
			安全警示牌	块	3
		费用预留	采空区地面变形治理费用预留	万元	10
			高陡边坡治理费用预留	万元	15

表 4-3-15 矿山生态保护修复年度安排表

完成年度	工程方案			单位	工程量
2026 年 1 月～ 2026 年 12 月 (生产期)	生态保护 保育工程	遗留露采坑高 陡边坡及积水 区域安全防护 栏	钢丝网 (φ4mm)	m	600
			C 型立柱钢管 (φ50m)	根	200
			立柱基础开挖	m <sup>3</sup>	12.8
			立柱基础混凝土浇灌	m <sup>3</sup>	12.8
			安全警示牌	块	6
2026 年 1 月～	生态修	遗留砂石加工	覆土工程	m <sup>3</sup>	3032

完成年度	工程方案			单位	工程量
2026 年 12 月 （生产期）	复工程	区及卸料平台	人工平整	m <sup>3</sup>	1895
2026 年 1 月～ 2026 年 12 月 （生产期）			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.469
			种植松树	株	375
			种植栎树	株	281
			种植红叶石楠	株	281
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.469
		遗留乱掘地	覆土工程	m <sup>3</sup>	929.6
人工平整			m <sup>3</sup>	581	
地力培肥			hm <sup>2</sup>	0.1162	
种植松树			株	93	
种植栎树			株	69	
种植红叶石楠			株	70	
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	0.1162		
2033 年 8 月～ 2034 年 7 月 （修复期）		遗留露采场平 台	覆土工程	m <sup>3</sup>	2832
			人工平整	m <sup>2</sup>	3540
			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.354
			种植松树	株	283
			种植栎树	株	212
			种植红叶石楠	株	212
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	0.354		
2033 年 8 月～ 2034 年 7 月 （修复期）		宿舍、堆矿厂 棚、炸药库、 道路区	构筑物及硬化拆除	m <sup>3</sup>	300
			垃圾清运	m <sup>3</sup>	300
			翻耕	m <sup>2</sup>	3415
			人工平整	m <sup>2</sup>	3415
			地力培肥	hm <sup>2</sup>	0.3415
			种植松树	株	273
			种植栎树	株	205
			种植红叶石楠	株	205
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3415
2026 年 1 月～ 2033 年 7 月 （生产期）	监测工 程	采空区地面沉陷变形人工巡查		月	91
		水质化验、分析		次	8
		土壤化验分析		次	8
		人工巡查植被		次	8
修复工程实施 后 3 年	管护 工程	林地管护工程		hm <sup>2</sup>	1.2807
2033 年 8 月～ 2034 年 7 月 （修复期）	其他 工程	井口封 闭工程	浆砌块石	m <sup>3</sup>	63.6
			外立面抹面	m <sup>2</sup>	31.8
			安全警示牌	块	3
费用预留		采空区地面变形治理费用预留		万元	10
		高陡边坡治理费用预留		万元	15

注：由于矿山开采的不确定性，各工程进度安排时间为推测，后续可根据矿山生产实际情况进行调整。

## 第五章 经费估算与基金管理

### 一、经费估算

#### （一）经费估算原则

- 1、符合现行政策、法规、办法的原则；
- 2、全面、合理、科学和准确的原则；
- 3、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

#### （二）经费估算依据

##### 1、国家及有关部门的政策性文件费

（1）财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；

（2）财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423 号）；

（3）湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22 号）；

（4）湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14 号）；

（5）湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24 号）；

（6）《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47 号）；

（7）《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）；

##### 2、行业技术标准

（1）《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014 年）；

（2）株洲建设工程造价信息（2025 年 5 月-6 月）。

#### （三）取费标准

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》，本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）、不可预见费等几个部分构成，计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，

汇总后取整数到元。

## 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

工程施工费=税前工程造价×(1+9%)；其中：9%为增值税税率。税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算；税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

### (1) 直接费

由直接工程费（人工费、材料费、施工机械使用费）和措施费组成。

①人工费=定额劳动量×人工预算单价。

②材料费=定额材料用量×材料预算单价

③施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

④措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成；项目措施费计算具体见表 5-1-1。

表 5-1-1 工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)			
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	费率
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	4.0
2	砌体工程		2	1.1	0.7	4.0
3	混凝土工程		3	1.1	0.7	5.0
4	农用井工程		3	1.1	0.7	5.0
5	其他工程		2	1.1	0.7	4.0
6	安装工程	直接工程费	3	1.1	1.0	5.8

临时设施费指施工企业为进行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等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按 1.1%计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计

取，其中安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据[湘财建函〔2014〕30 号]及湘建价〔2017〕24 号文规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表 5-1-2 所示。

表 5-1-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	6.54

(3) 利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。其计算应依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。一般包括购置水泵、水管等永久性设备。本项目无设备购置费。

3、其它费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费组成。其中前期工作费、工程监理费和竣工资收费三项按施工费的 12%计算，统筹使用。

1) 前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

2) 工程监理费

指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定地工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

### 3) 竣工验收费

包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

## 4 不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。该项目不可预见费费率按工程施工费的 10.00%计取。

## 5、监测与管护费用

### 1) 监测费

本项目有水质监测、地质灾害监测、地表水监测及植被与生物多样性监测。

### 2) 管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林草地的管护费用按 19946.85 元/hm<sup>2</sup>·a 计取，一般林草地管护期为 3a。

表 5-1-3

林地管护费费用测算

单位：元/ha

序号	名称		单位	消耗量	林地	
					单价	小计
一	直接成本		元	/	/	18997
1	人工费（乙类工）		工日	70	82.88	5801.6
2	材料	肥料	kg	1500	5	7500
		补植树苗	株	500	5	2500
		水	m <sup>3</sup>	1500	1.35	2025
3	机械		台班	10	117.04	1170.4
二	间接费		%	/	5	949.85
三	材料价差		元	/	/	/
四	合计		元	/	/	19946.85

## 6、基础单价

（1）人工预算单价：本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015

年) 人工预算单价标准进行调整, 甲类工按水利工程的高级工标准 82.88 元, 乙类工按中级标准 68.16 元。人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日)。

(2) 施工机械台时费: 按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班定额》计算, 见表 5-4。

(2) 材料估算单价: 根据《株洲建设工程造价信息(2024 年 9 月、10 月)》及近期部分材料平均价格, 见表 5-1-4。

表 5-1-4 主材料价格预算表						
序号	名称及规格	单位	税率(%)	预算价		取定预算价
				除税预算价	超运距费	
1	柴油	kg	12.95%	7.10		7.10
2	汽油	kg	12.95%	8.47		8.47
3	电	kW·h	12.95%	0.66		0.66
4	风	m <sup>3</sup>				0.169
5	水	m <sup>3</sup>	9%	1.35		1.35
6	机制砂	m <sup>3</sup>	3.60%	139.71		139.71
7	砾石 13	m <sup>3</sup>	3.60%	150.74		150.74
8	水泥 M32.5 (袋)	kg	12.95%	0.285		0.285
9	块石	m <sup>3</sup>	3.60%	101.82		101.82
10	马尾松(苗高 50cm 以上、地径 0.4cm)	株	9.00%	5.0		5.0
11	栎树(裸根苗, 苗高 120cm 以上、地径 1.0cm)	株	9.00%	10.0		10.0
12	红叶石楠(带 25cm 土球苗, 苗高 80cm 以上、地径 0.6cm)	株	9.00%	10.0		10.0
13	草籽(高羊茅、狗牙根、早熟禾)	kg	9.00%	50		50
14	肥料	kg	12.95%	5.0		5.0
15	防护网	m		95		95
16	C 型立柱钢管(Φ50mm)	根		30		30
17	警示牌、宣传牌	块	12.95%	1000		100

(四) 矿山生态修复工程估算

通过计算, 矿山生态修复工程费用估算为 86.47 万元。其中: 工程施工费 49.89 万元; 其它费用 5.99 万元, 不可预见费 5.58 万元, 预留费用 25 万元(见表 5-1-5—表 5-1-8)。

表 5-1-5 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表

序号	工程项目名称或 费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4		498942.13	
1	生态保护保育工程施工费			75531.97	

2	生态修复工程施工费			242533.01	
3	监测工程费			77500.00	
4	后期管护工程费			76637.79	
5	其他工程费			26739.36	
二	其他费用	工程施工费*12%	12%	59873.06	
三	不可预见费	(工程施工费+其他费用)*12%	10%	55881.52	
四	预留费用			250000	
1	采空区地面变形治理费用预留			100000	
2	高陡边坡治理费用预留			150000	
总计				864696.71	

表 5-1-6 方案适用年限内矿山生态保护修复费用估算分类表

项目名称:土地开发整理预算项目

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		生态保护保育工程				75531.97
1		遗留露采坑高陡边坡及积水区域安全防护栏				75531.97
1		钢丝网	m	600.00	95.00	57000.00
2		C 型立柱钢管	m	200.00	30.00	6000.00
3	10002[土整]	立柱基础开挖----人工挖一般土方土类级别三类	m <sup>3</sup>	12.80	10.24	131.04
4	40049 换[土整]	立柱基础浇筑---镇墩~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 [40227[土整]]人工运混凝土运距 0~10m [40225[土整]]搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	12.80	500.07	6400.93
5		安全警示牌		6.00	1000.00	6000.00
二		生态修复工程				242533.01
1		土地复垦与生物多样性修复工程				242533.01
①		遗留砂石加工区及卸料平台				61870.45

6	10222 换[土整]	覆土 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	3032.00	13.82	41896.18
7	10321 换[土整]	平整 推土机推土(三类土) 推土距离 10~20m ~推土机 74KW	m <sup>3</sup>	3032.00	2.40	7267.70
8	10391 换[土整]	机械地力培肥 三类土	公顷	0.47	1311.77	615.22
9	90007 换[土整]	栽植乔木松树(裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土 换:松树苗	株	375.00	7.92	2968.93
10	90007 换[土整]	栽植乔木栎树(裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土 换:栎树苗	株	281.00	14.22	3996.33
11	90018 换[土整]	栽植灌木 红叶石楠(冠丛高在 100cm 以内) ~III类土 换:红叶石楠苗	株	281.00	13.68	3843.94
12	90030 换[土整]	撒播草籽 不覆土~III类土	公顷	0.47	2733.80	1282.15
②		<b>遗留乱掘地</b>				<b>18218.72</b>
13	10222 换[土整]	覆土 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	929.60	13.82	12845.21
14	10321 换[土整]	平整 推土机推土(三类土) 推土距离 10~20m ~推土机 74KW	m <sup>3</sup>	929.60	2.40	2228.25
15	10391 换[土整]	机械地力培肥 三类土	公顷	0.12	1311.77	152.43
16	90007 换[土整]	栽植乔木 松树 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土 换:松树苗	株	93.00	7.92	736.29
17	90007 换[土整]	栽植乔木 栎树 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土 换:栎树苗	株	69.00	14.22	981.30
18	90018 换[土整]	栽植灌木 红叶石楠 (冠丛高在 100cm 以内) ~III类土 换:红叶石楠苗	株	70.00	13.68	957.57
19	90030 换[土整]	撒播草籽 不覆土~III类土	公顷	0.12	2733.80	317.67
③		<b>遗留露采场平台</b>				<b>55508.64</b>
20	10222 换[土整]	覆土 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	2832.00	13.82	39132.58
21	10321 换[土整]	平整 推土机推土(三类土) 推土距离 10~20m ~推土机 74KW	m <sup>3</sup>	2832.00	2.40	6788.30
22	10391 换[土整]	机械地力培肥 三类土	公顷	0.35	1311.77	464.37
23	90007 换[土整]	栽植乔木 松树 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土 换:松树苗	株	283.00	7.92	2240.55
24	90007 换[土整]	栽植乔木 栎树 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III类土 换:栎树苗	株	212.00	14.22	3015.02
25	90018 换[土整]	栽植灌木 红叶石楠 (冠丛高在 100cm 以内) ~III类土 换:红叶石楠苗	株	212.00	13.68	2900.06
26	90030 换[土整]	撒播草籽 不覆土~III类土	公顷	0.35	2733.80	967.77
④		<b>宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路区</b>				<b>106935.19</b>
27	40257[土整]	机械拆除无钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	300.00	306.70	92008.71

28	10221 换[土整]	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	300.00	12.25	3673.98
29	10044[土整]	土地翻耕 三类土	公顷	0.34	2282.59	779.50
30	10386[土整]	人工细部平整	公顷	0.34	3544.03	1210.29
31	10391 换[土整]	机械地力培肥 三类土	公顷	0.34	1311.77	447.97
32	90007 换[土整]	栽植乔木 松树 (裸根胸径在 4cm 以内)~III类土 换:松树苗	株	273.00	7.92	2161.38
33	90007 换[土整]	栽植乔木 栎树 (裸根胸径在 4cm 以内)~III类土 换:栎树苗	株	205.00	14.22	2915.47
34	90018 换[土整]	栽植灌木 红叶石楠(冠丛高在 100cm 以内)~III类土 换:红叶石楠苗	株	205.00	13.68	2804.30
35	90030 换[土整]	撒播草籽 不覆土~III类土	公顷	0.34	2733.80	933.59
三		<b>监测工程</b>				<b>77500.00</b>
36		崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查	月	91.00	500.00	45500.00
37		水质化验、分析	次	8.00	1500.00	12000.00
38		土壤化验分析	次	8.00	1500.00	12000.00
39		人工巡查植被	次	8.00	1000.00	8000.00
四		<b>管护工程</b>				<b>76637.79</b>
40		林地管护工程	公顷	1.28	19946.85	76637.79
五		<b>其他工程</b>				<b>26739.36</b>
1		<b>井口封闭工程</b>				<b>26739.36</b>
41	30020 换[土整]	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m <sup>3</sup>	63.60	363.61	23125.28
42	30076 换[土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m <sup>2</sup>	31.80	19.31	614.07
43		安全警示牌		3.00	1000.00	3000.00
总计		—				498942.13

表 5-1-7 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw. h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容	785.91	296.15	489.76	2.00	82.88	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	430.15	66.39	363.76	2.00	82.88	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1020	履带式拖拉 机 功率 40~ 55kw	420.99	61.73	359.26	2.00	82.88	193.50			43.00	4.50						
1021	履带式拖拉 机 功率 59kw	499.93	86.67	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
1052	手持式风镐	56.89	3.77	53.12			53.12									320.00	0.17
3002	混凝土搅拌 机 0.4m3	254.29	55.53	198.76	2.00	82.88	33.00					50.00	0.66				
3005	插入式振捣 器 2.2kw	20.72	12.80	7.92			7.92					12.00	0.66				
4013	自卸汽车 柴 油型 载重 量 10t	607.95	203.69	404.26	2.00	82.88	238.50			53.00	4.50						
4040	双胶轮车	2.85	2.85														
6001	电动空气压 缩机 移动式 3m3/min	176.70	25.84	150.86	1.00	82.88	67.98					103.00	0.66				

表 5-1-8

工程施工费单价汇总表

项目名称:土地开发整理预算项目

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	10002[土 整]	立柱基础开挖 ----人工挖一般 土方 土类级别 三类	100m3	832.31	0.00	0.00	832.31	32.46	864.77	47.13	27.36	0.00	0.00	84.53	1023.78
2	40049 换 [土整]	立柱基础浇筑-- 镇墩~换:纯混凝 土 C25 2 级配 粒 径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5[40227[土 整]]人工运混凝 土 运距 0~10m [40225[土整]] 搅拌机拌制混凝 土 搅拌出料 0.4m3	100m3	15358.25	19327.07	571.21	35256.53	1727.57	36984.10	2385.47	1181.09	5327.54		4129.04	50007.24
3	10222 换 [土整]	覆土 1m3 挖掘机 挖装自卸汽车运 土 运距 0.5~ 1km~自卸汽车 10T	100m3	72.42		877.34	949.75	37.04	986.79	53.78	31.22	195.91		114.09	1381.80
4	10321 换 [土整]	平整 推土机推 土(三类土) 推 土距离 10~20m ~推土机 74KW	100m3	14.31		150.14	164.46	6.41	170.87	9.31	5.41	34.32		19.79	239.70
5	10391 换 [土整]	机械地力培肥 三类土	公顷	165.22	151.50	608.04	924.76	36.07	960.83	52.37	30.40	159.87		108.31	1311.77

6	90007 换 [土整]	栽植乔木松树 (裸根胸径在 4cm 以内)~III类 土 换:松树苗	100 株	128.44	515.20	0.00	643.64	25.10	668.74	36.45	21.16	0.00	0.00	65.37	791.71
7	90007 换 [土整]	栽植乔木栎树 (裸根胸径在 4cm 以内)~III类 土 换:栎树苗	100 株	128.44	1027.75	0.00	1156.19	45.09	1201.28	65.47	38.00	0.00	0.00	117.43	1422.18
8	90018 换 [土整]	栽植灌木 红叶 石楠(冠丛高在 100cm 以内)~III 类土 换:红叶石 楠苗	100 株	85.54	1026.56	0.00	1112.10	43.37	1155.47	62.97	36.55	0.00	0.00	112.95	*****7.95
9	90030 换 [土整]	撒播草籽 不覆 土~III类土	公顷	182.50	2040.00	0.00	2222.50	86.68	2309.18	125.85	73.05	0.00	0.00	225.73	2733.80
10	40257[土 整]	机械拆除无钢筋 混凝土	100m3	13200.55		11263.19	24463.74	1198.72	25662.46	1655.23	819.53			2532.35	30669.57
11	10221 换 [土整]	1m3 挖掘机挖装 自卸汽车运土 运距 0~0.5km~ 自卸汽车 10T	100m3	73.11		770.87	843.98	32.92	876.90	47.79	27.74	171.11		101.12	1224.66
12	10044[土 整]	土地翻耕 三类 土	公顷	935.12		738.08	1673.20	65.25	1738.45	94.75	55.00	205.92		188.47	2282.59
13	10386[土 整]	人工细部平整	公顷	2881.19	0.00	0.00	2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70	0.00	0.00	292.63	3544.03
14	30020 换 [土整]	浆砌块石 挡土 墙~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m3	10717.83	9831.51		20549.35	801.42	21350.77	1163.62	675.43	10168.45		3002.24	36360.51
15	30076 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面 ~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m2	988.38	374.20		*****2.58	53.14	1415.72	77.16	44.79	233.94		159.44	1931.04

### （五）工程进度安排

矿山剩余服务年限为\*\*年, 方案服务年限=矿山基建期+矿山生产服务年限+1 年生态修复工程实施期限+3 年管护期, 本方案服务年限为 11.6 年, 考虑矿山办证时间, 预估从 2026 年 1 月开始计算, 本方案服务年限为 11.6 年 (2026 年 1 月~2037 年 7 月)。矿山生态保护修复工作计划如下, 详见表 5-1-9。

表5-1-9                      矿山生态保护修复工程费用年度安排表                      单位: 元

年度	工 程 项		单位	数量	单价	费用	总费用
2026 年 1 月~2026 年 12 月 (生产期)	一、生态保护保育工程					75531.97	204048.98
	遗留露采坑高陡边坡及积水区域安全防护栏	钢丝网 (Φ4mm)	m	600.00	95.00	57000.00	
		C 型立柱钢管 (Φ50mm)	根	200.00	30.00	6000.00	
		立柱基础开挖	m <sup>3</sup>	12.80	10.24	131.07	
		立柱基础混凝土浇灌	m <sup>3</sup>	12.80	500.07	6400.90	
		围栏安全警示牌	块	6.00	1000.00	6000.00	
	二、土地复垦工程					80092.21	
	遗留砂石加工区及卸料平台	覆土 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	3032.00	13.82	41899.21	
		平整 推土机推土 (三类土) 推土距离 10~20m ~推土机 74KW	m <sup>3</sup>	3032.00	2.40	7267.70	
		机械地力培肥 三类土	公顷	0.47	1311.77	615.22	
		栽植乔木松树 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III 类土 换: 松树苗	株	375.00	7.92	2968.93	
		栽植乔木栎树 (裸根胸径在 4cm 以内) ~III 类土 换: 栎树苗	株	281.00	14.22	3996.33	
		栽植灌木 红叶石楠 (冠丛高在 100cm 以内) ~III 类土 换: 红叶石楠苗	株	281.00	13.68	3843.94	
		撒播草籽 不覆土 ~III 类土	公顷	0.47	2733.80	1282.15	
	遗留乱掘地	覆土 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	929.60	13.82	12845.21	
		平整 推土机推土 (三类土) 推土距离 10~20m ~推土机 74KW	m <sup>3</sup>	929.60	2.40	2228.25	
		机械地力培肥 三类土	公顷	0.12	1311.77	152.43	

	栽植乔木 松树（裸根胸径在 4cm 以内）~ III类土 换:松树苗		株	93.00	7.92	736.29
	栽植乔木 栎树（裸根胸径在 4cm 以内）~ III类土 换:栎树苗		株	69.00	14.22	981.30
	栽植灌木 红叶石楠（冠丛高在 100cm 以内）~III类土 换:红叶石楠苗		株	70.00	13.68	957.57
	撒播草籽 不覆土~III类土		公顷	0.12	2733.80	317.67
	三、监测工程					10000.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00
	四、其他费用			165624.18	0.12	19874.90
	五、不可预见费用			185499.08	0.10	18549.91
2027 年 01 月~2027 年 12 月（生产期）	一、管护工程					11672.90
	管护工程	林灌草混交林	1hm <sup>2</sup> • a	0.59	19946.85	11672.90
	二、监测工程					10000.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00
	三、其他费用			21672.90	0.12	2600.75
	四、不可预见费用			24273.64	0.10	2427.36
2028 年 1 月~2028 年 12 月（生产期）	一、管护工程					11672.90
	管护工程	林灌草混交林	1hm <sup>2</sup> • a	0.59	19946.85	11672.90
	二、监测工程					10000.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00
	三、其他费用			21672.90	0.12	2600.75
	四、不可预见费用			24273.64	0.10	2427.36
2029 年 1 月~2029 年 12 月（生产期）	一、管护工程					11672.90
	管护工程	林灌草混交林	1hm <sup>2</sup> • a	0.59	19946.85	11672.90
	二、监测工程					10000.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00

	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00	
	三、其他费用			21672.90	0.12	2600.75	
	四、不可预见费用			24273.65	0.10	2427.36	
2030年1月~2030年12月 (生产期)	一、监测工程					10000.00	12320.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00	
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00	
	三、其他费用			10000.00	0.12	1200.00	
	四、不可预见费用			11200.00	0.10	1120.00	
2031年1月~2031年12月 (生产期)	一、监测工程					10000.00	12320.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00	
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00	
	三、其他费用			10000.00	0.12	1200.00	
	四、不可预见费用			11200.00	0.10	1120.00	
2032年1月~2032年12月 (生产期)	一、监测工程					10000.00	12320.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	12.00	500.00	6000.00	
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00	
	三、其他费用			10000.00	0.12	1200.00	
	四、不可预见费用			11200.00	0.10	1120.00	
2033年1月~2033年7月 (7个月生产期)	一、监测工程					7500.00	9240.00
	崩塌、滑坡、采空区地面沉陷变形人工巡查		月	7.00	500.00	3500.00	
	水质化验、分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	土壤化验分析		次	1.00	1500.00	1500.00	
	人工巡查植被		次	1.00	1000.00	1000.00	
	二、其他费用			7500.00	0.12	900.00	
	三、不可预见费用			8400.00	0.10	840.00	
2033年8月~2034年7月 (修复期)	一、土地复垦工程					162439.63	233068.98
	遗留露采场平台	覆土 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	m <sup>3</sup>	2832.00	13.82	39132.58	
		平整 推土机推土(三类土) 推土距离 10~20m ~推土机 74KW	m <sup>3</sup>	2832.00	2.40	6788.30	
		机械地力培肥 三类土	公顷	0.35	1311.77	464.37	
		栽植乔木 松树(裸根胸径在4cm以内)~III类土 换:松树苗	株	283.00	7.92	2240.55	

宿舍、堆矿厂棚、炸药库、道路区	栽植乔木 栎树（裸根胸径在4cm 以内）~Ⅲ类土 换:栎树苗	株	212.00	14.22	3015.66	
	栽植灌木 红叶石楠（冠丛高在100cm 以内）~Ⅲ类土 换:红叶石楠苗	株	212.00	13.68	2900.06	
	撒播草籽 不覆土~Ⅲ类土	公顷	0.35	2733.80	967.77	
	机械拆除无钢筋混凝土	m3	300.00	306.70	92008.71	
	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土运距 0~0.5km~自卸汽车 10T	m3	300.00	12.25	3673.98	
	土地翻耕 三类土	公顷	0.34	2282.59	776.08	
	人工细部平整	公顷	0.34	3544.03	1208.87	
	机械地力培肥 三类土	公顷	0.34	1311.77	447.97	
	栽植乔木 松树（裸根胸径在4cm 以内）~Ⅲ类土 换:松树苗	株	273.00	7.92	2161.38	
	栽植乔木 栎树（裸根胸径在4cm 以内）~Ⅲ类土 换:栎树苗	株	205.00	14.22	2915.47	
	栽植灌木 红叶石楠(冠丛高在100cm 以内)~Ⅲ类土 换:红叶石楠苗	株	205.00	13.68	2804.30	
	撒播草籽 不覆土~Ⅲ类土	公顷	0.34	2733.80	933.59	
	二、其他工程				26739.74	
	井口	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m3	63.60	363.61	23125.54
		砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m2	31.80	19.31	614.20
		安全警示牌	块	3.00	1000.00	3000.00
	三、其他费用			189179.37	0.12	22701.52
	四、不可预见费用			211880.89	0.10	21188.09
2034 年 8 月~2035 年 7 月(管护期)	一、管护工程				13873.04	17091.58
	林地管护工程	1hm <sup>2</sup> • a	0.70	19946.85	13873.04	
	二、其他费用			13873.04	0.12	1664.76
	三、不可预见费用			15537.80	0.10	1553.78
2035 年 8 月~2036 年 7 月(管护期)	一、管护工程				13873.03	17091.58
	林地管护工程	1hm <sup>2</sup> • a	0.70	19946.85	13873.03	
	二、其他费用			13873.03	0.12	1664.76
	三、不可预见费用			15537.80	0.10	1553.78
2036 年 8 月~2037 年 7 月(管护期)	一、管护工程				13873.03	17091.58
	林地管护工程	1hm <sup>2</sup> • a	0.70	19946.85	13873.03	
	二、其他费用			13873.03	0.12	1664.76
	三、不可预见费用			15537.80	0.10	1553.78

## 二、基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）的通知要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

### （一）基金计提与储存

#### 1、资金来源

根据《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 日修正），采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山生态保护修复基金管理。

矿山应根据上述规定，设立矿山生态保护修复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修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，该费用计入生产成本，在所得税前列支。

#### 2、计提方式

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）文件，矿山剩余服务年限 3 年以上的，可以分年完成基金总额计提。本矿剩余生产服务年限\*\*年，本方案拟矿山基金计提时间为 2 年，故需于 2027 年 12 月前预存完毕，第一年计提不能低于第一年的保护修复费用，预留费用按平均计提费用。各阶段提取额度富余，在完成阶段复垦义务后共管帐户中资金有剩余的，冲抵下一阶段应提取额度。同时在阶段提取和使用时，注意随着方案年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

截至 2023 年 04 月 13 日，茶陵县昌鸿矿业有限责任公司矿山地质环境治理恢复基金专户帐号内余额为人民币\*\*万元，可用于抵扣基金的缴存提取。费用预存安排表见表 5-2-1。

表 5-2-1 项目资金缴存提取计划表

年度	生产规模 (万 t/a)	提取标准 (元/t)	资金提取额(万元)	提取比例 (%)
2026 年度	*	***	****	50
2027 年度	*	***	****	50
合 计 (万元)			****	100.00

#### 3、基金储存

矿山在银行建立基金专户，由所在地（市、县）自然资源管理部门和矿山企业双

控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照《方案》及发证年限要求足额缴存资金。

## （二）基金使用与管理

参照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号）：

1、采矿权人应当在银行设立基金专户，足额存入基金，并实际专账核算，单独、据实反映基金的计提和使用情况，按照“企业所有、确保需求、规范计提、依规使用、三方监管”的原则进行管理。

### 2、资金使用

1）基金由采矿权人专项用于矿业活动产生的地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害、生物多样性破坏等生态问题的修复治理，以及矿山生态保护保育、监测与后期管护等。采矿废水影响环境的按生态环境主管部门要求执行。

2）采矿权人应当按照《方案》落实矿山生态保护修复任务，按有关规定适时向自然资源主管部门申请矿山生态保护修复验收。验收合格的，采矿权人向所在地县级自然资源主管部门提出资金划转申请。县级自然资源主管部门出具基金划转通知书，并明确可划转基金金额。专户银行凭基金划转通知书划转基金。

经年度、分期验收合格的，可划转基金金额不得高于采矿权人年度计提额和验收意见书中当年度矿山生态保护修复工程投资额。

经关闭验收合格的，县级自然资源主管部门在确定划转基金额时，应按照《方案》留足基金余额，以满足矿山关闭后仍可能产生的生态问题修复与后期管护。管护期满并经验收合格后，采矿权人按本条第一款划转基金。

3）因破产、违法被吊销生产经营资质等自身原因终止采矿行为的采矿权人，应当依法履行矿山生态保护修复义务，所需费用从采矿权人己计提的基金中列支，不足部分由采矿权人补足。

4）基金被人民法院执行清偿债务时，采矿权人应当及时补足被划转的基金。基金被人民法院查封时，采矿权人应及时提供相应数额的担保。

### 3、监督管理

1）按职责对辖区内采矿权人履行矿山生态保护修复义务情况，以及矿山生态修复基金计提、使用和管理工作进行指导和监管。

2）县级自然资源主管部门负责与采矿权人及基金专户开户银行签订三方监管协

议，按照本办法规定明确基金计提与使用的程序、条件和违约责任等；负责组织矿山生态保护修复年度验收工作；负责县级发证矿山生态保护修复分期验收和关闭验收工作。

3) 市级自然资源主管部门负责辖区内市级以上发证矿山生态保护修复分期验收和关闭验收工作，负责对县级自然资源主管部门矿山生态保护修复年度验收工作进行监督检查。

4) 生态环境主管部门按职责对采矿权人履行矿山生态保护修复义务时涉及的生态环境保护工作进行指导和监管，根据需要适时配合自然资源主管部门开展矿山生态保护修复验收、抽查等相关工作。

5) 采矿权人应按照《方案》有序开展矿山生态保护修复工作，在采矿许可证有效期限内按周期申请矿山生态保护修复年度验收；在办理采矿许可证延续、变更、注销登记时，申请矿山生态保护修复分期或关闭验收；在矿山生态保护修复验收过程中，如实提供基金提取、使用的相关凭据、资料。采矿权人应当按要求将《方案》执行、基金计提和使用情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公示，接受社会监督。

## 第六章 保障措施

### 一、组织保障

#### （一）组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，茶陵县昌鸿矿业有限责任公司作为采矿权人，是矿山生态保护修复工作的第一责任人，具体由矿山组织实施生态保护修复方案。为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山应设立生态保护修复管理机构，全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模，生态保护修复管理机构配备足够的工作人员，同时制订严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

#### （二）管理保障

1、矿山企业在建立机构的同时，加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便生态保护修复工作顺利实施。矿山对主管部门的监督检查应做好记录，监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

2、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

3、加强矿山生态保护修复宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动生态保护修复的积极性。提高社会对矿山生态保护修复在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

### 二、技术保障

根据矿山生态保护修复工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

1、为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿山生态保护修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

2、方案实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态保护修复工程实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订修复方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，

及时吸取教训，完善复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态保护修复方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有修复工程遵循方案设计。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级的资质、技术实力。

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

7、定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

### 三、监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案若有重大变更的，矿山需向县自然资源主管部门申请，县自然资源主管部门有权依本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源局取得联系，加强与县自然资源局合作，自觉接受县自然资源局的监督管理。

为保障县自然资源局实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，在每年采矿证有效期限的前一个月向当地县级以上自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况以及土地复垦工程实施情况，包括下列内容：

- （1）年度土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；
- （2）年度土地复垦费用预存、使用和管理等情况；
- （3）年度土地复垦实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；
- （4）自然资源主管部门规定的其他年度报告内容。

接受其对修复实施情况监督检查，接受社会对生态修复实施情况监督，并定期向县自然资源局报告当年进度情况，接受县自然资源局对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

矿山若未按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）规定预存矿山地质环境治理恢复基金的，由县级及以上自然资源主管部门责令限期改正；逾期不改正的，依照条例规定进行处罚。

监管部门在监管中发现矿山不履行矿山生态保护修复义务的或者复垦验收中经整

改仍不合格的，将按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）第十九条进行处罚。

## 四、适应性管理

对于修复完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，因此其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要3左右年的管护期，防止生态保护修复与复垦土地的退化。

1、矿山生态保护修复工程矿山实际情况存在差异，矿山环保部门应及时向自然资源主管部门汇报，并根据矿山生态环境实际调整保护修复方案。经审批后组织实施。

2、加强管护：

（1）加强管护队伍的建设。矿山设有专门负责矿山生态保护修复工作的安全环保部，负责矿区生态保护修复区的管理工作，并对管护人员进行培训。由安全环保部负责生态管护中所需的资金、劳动力等问题。

（2）宣传到位。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与农民切身利益相结合，增强群众管护责任感和利益感，极大地提高人民群众参与管护的积极性。

（3）建立长效管护机制。制定林、草管护办法，划区落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

## 五、公众参与

由于矿山开采会给周围的生态环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

（1）本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了县、市自然资源局和地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本矿生态保护修复方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

（2）同项目建设业主工程技术人员一起进行实地踏勘，充分听取业主及周边当地

人民群众的意见，获得项目区的基础资料，经综合分析、整理后形成生态保护修复方案简本，并再次征求项目业主和项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更切合实情。

（3）矿区生态保护修复工程实施前，听取村民对矿区生态保护修复工程的意见和建议，请村民代表参与保护修复工程的评审，确保公众全面全程参与矿区生态保护修复工作。

## 第七章 方案可行性分析

### 一、经济可行性分析

#### （一）矿山生态保护修复费用

本方案矿山生态修复工程费用估算为 86.47 万元。其中：工程施工费 49.89 万元；其它费用 5.99 万元，不可预见费 5.58 万元，预留费用 25 万元。

#### （二）矿山经济效益分析

##### 1、矿山经济效益分析

石英有多种用途，该矿石主要用于玻璃硅质原料。根据分析结果，该矿山矿石可作玻璃硅质原料。石英是玻璃等不可缺少的材料。随着我国国民经济的发展，尤其是在面临经济危机，国家大力扩大内需，在基础建设方面投入加大，在如此形势下基础建材的需求量日益增大，其市场前景甚好，该矿直接销售石英岩原矿作为玻璃硅质原料。

##### 2、矿山经营期间的各项基本参数

###### （1）产品数量与质量品级

年产石英岩原矿石 5 万 t。本矿产品方案主产品为石英岩原矿。

###### （2）产品销售价

本矿为茶陵县昌鸿矿业有限责任公司直接销售原矿。预估近三年石英岩原矿平均估算综合销售价为 100 元/t（不含税）。

###### （3）产品成本

产品成本主要由以下几个方面组成：

- 1) 材料；
- 2) 燃油动力；
- 3) 员工薪酬；
- 4) 管理费用；
- 5) 其他费用。

原辅材料、燃料及动力价格依据企业提供并参照市场价格进行估价，详见表 7-1-1。

表 7-1-1 辅助材料价格表

序号	项目	单位	单价(不含税)
1	炸药	元/kg	****

2	导爆管雷管	元/发	****
3	柴油	元/L	****
4	机油	元/L	****
5	变压器油	元/kg	****
6	电	元/k-kWh	****

吨产品采矿成本详见表 7-1-2。

表 7-1-2 吨矿石成本计算表 单位：元

序号	名称	采矿单元（含运输）
1	材料	***
2	燃油动力	****
3	员工薪酬	***
4	管理费用	***
5	其他费用	***
6	合计	**

根据上表可知，石英岩原矿开采成本在 30 元/吨左右。

#### （4）增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，考虑抵扣因素的 13% 计算。

#### （5）销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%。

#### （6）资源税

资源税从价计征，税率 6%。

#### （7）所得税

依据 2008 年元月 1 日起施行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

### 3、主要财务指标

矿山主要财务指标详见下表：

表 7-1-3 矿山主要财务指标表

指 标 名 称	单 位	金 额 (万元)	备 注
年产值	100 元/t	****	5*100=500
采矿成本	30 元/吨	***	5*30=150
增值税	按（年产值—吨矿石材 料、燃油动力成本×年 产量）×13%计	****	$(500-5*19.46) \times 13\%$
年销售税金附加	增值税×（5%+3%+2%）	***	
采矿权使用费	1000 元/km <sup>2</sup>	**	
矿山安全费用	3.0 元/吨	**	3*5
资源税	按产值 6%计	**	6%*500
环境治理费用	1 元/t	*	1*5
税前利润		****	
所得税	25%	****	按税前利润的 25%计
税后利润		*****	

### 7.1.3 经济可行性结论

根据表 7-1-3 数据可知，矿山在每年在开采\*万吨矿石的情况下，矿山的年产值为\*\*\*\*万元，上缴各种税费后税后年净利润为\*\*\*\*万元，本方案中矿山生态保护修复费用为\*\*\*\*万元，矿山第一年度生态修复费用\*\*\*万元占年利润的\*\*\*%。

因此，矿山生态保护修复方案在经济上是可行的。

但是矿山开采价格的波动也会给投资者带来一定风险。目前矿山剩余服务年限\*\*年，在此期间内能够收回投资额产生可观的利润，具有较好的投资经济效益。

## 二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测和闭坑后对矿业活动影响的生态环境进行保护修复，矿山现状已对部分区域实施生态修复工程，生态修复效果好。在矿山往后的建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺总体较为简单，难度小，场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

## 三、生态环境可行性分析

本方案编制过程中，根据当地的土地利用现状图，核实当地的土地利用现状及权属性质后，参考项目区土地利用总体规划，收集了当地群众意见，确定复垦为林地。

矿山生态保护修复工程方案实施后，将使矿区内地质灾害得到监测，矿山生态问

题得到治理，废水达标排放，地表水土环境污染得到相应的控制，避免了矿山地质灾害引起的生态环境破坏和水土环境污染引起的生态退化等矿山开采对生态环境、人居环境的负面影响。

通过矿山生态保护修复，使被破坏的植被基本得到恢复，矿区将形成新的自然复合体，植被群落和动物种群逐渐趋向多样化，生态系统逐渐向良性循环方向发展，并与矿区周围的山地灌丛自然生态系统及地貌景观融为一体，保持区域自然生态系统和景观单元的连续性、整体性；土地利用率和生产力不断得到恢复和提高，生态环境质量可基本恢复到开采前水平。

生态环境的改善有助于动植物数量的恢复和保持生态的稳定，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过生态系统对空气的净化，继续保持本区域的良好的大气环境质量；随着矿区整治复绿工作的完成，绿树成荫、环境优美、空气清新的绿色矿山景观必将产生明显的环境效益，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。

## 第八章 结论与建议

### 一、结论

《方案》是按湖南省自然资源厅《（关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知）（湘自资办发〔2021〕39号）要求，在深入矿山对自然环境、生态环境、社会经济环境等进行全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。

#### （一）方案适用年限

矿山现状一直处于基建停工期，根据2018年11月“开发利用方案”可知，矿山剩余服务年限为\*\*年。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为1年，修复工程完成后3年为监测管护期，故本方案的适用年限为11.6年（2026年1月~2037年7月）。其中2026年1月~2033年7月为矿山生产期；2033年8月~2034年7月为矿山生态环境修复期；2034年8月~2037年7月为管护期。

本方案的适用年限为5年，方案到期后，5年后应根据实际开采情况及时进行修编。

#### （二）矿山生态问题识别和诊断

《方案》通过矿山生态问题识别和诊断，并结合矿山开发利用方案分析认为：

##### 1、地形地貌景观破坏

本矿现状处于基建停工期，未进行正式开采。矿山未来采用地下开采，不会对地形地貌景观造成破坏。

##### 3、土地资源占损

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有遗留露采场区、遗留砂石加工区、遗留卸料平台区、遗留乱掘地、宿舍及堆矿厂棚等设施、炸药库及矿山道路七个方面，共挖损、压占破坏土地资源总面积为\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。挖损、压占破坏土地类型为林地、工矿用地、坑塘水面及设施农用地，其中占地面积为：林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，坑塘水面\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，设施农用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。未来矿山采用地下开采，矿山现状基础建设已基本成型，预测分析未来矿山开采对土地资源的占损与现状一致。

##### 3、水资源水生态影响

矿山尚未正式开采，现状对水资源水生态影响小。矿山采用地下开采，最低开采

标高+\*\*\*m，高于当地侵蚀基准面，对地下水资源影响小。矿山开采石英岩矿，不含有毒有害物质，矿业活动不进行选矿，直接出售原矿，预测分析对水环境影响小。

#### 4、矿山地质灾害影响

现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；预测未来矿山开采引发采空区地面沉陷变形地质灾害的可能性中等，但采空区地面沉陷变形地质灾害危险性小。预测未来矿山开采可能引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。

#### 5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性破坏影响小，预测分析对生物多样性破坏影响小。

### （三）主要生态修复工程及经费估算

本方案设计矿山生态保护修复工程为生态保护工程、生态修复工程、监测工程和管护工程、其他工程。

经估算，在方案适用年限（2026年1月～2037年7月）内矿山生态保护修复工程费用估算为86.47万元。（其中：工程施工费49.89万元；其它费用5.99万元，不可预见费5.58万元，预留费用25万元）。

### （四）结论

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山生态保护修复方案可行性分析为基本可行；矿山企业投资收益较好，经济上基本可行；生态保护修复技术具有一定的可操作性，技术基本可行；矿山采取科学合理的基本农田和其他生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可继续开采。

## 二、建议

1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化或矿山生态环境问题发生重大变化时，本方案需重新编制。

2、矿山已进行生态修复复垦的区域，应对其进行养护。

3、严格按《湖南省矿山生态修复基金管理办法》足额预留资金，确保矿山生态保护修复工程资金足额到位；并及时根据当地主管部门要求及矿山生态保护修复需要进行动态调整。

4、未来矿山开采时应严格按照开发利用方案、安全设施设计进行开采。

5、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环

境的污染应遵守环保部门的标准；矿山应加强安全生产管理，严格按照应急管理部门批准的开采设计进行开采。

6、各类工程安排时间为预估时间，具体实施时应根据矿山实际生产时间进行相应调整。

7、矿区现状遗留露采场区、遗留乱掘地存在高陡边坡，不利于水土保持和生态修复，建议矿山在取得相关管理部门许可下对高陡边坡进行专项设计修复治理。

8、矿山生态环境保护修复工程应与绿色矿山建设、水土保持等工作统筹部署。

本次矿山生态保护修复工程初步设计，其目的仅为获得大致的工程量进而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。本报告经费编制只作为投资估算和基金提取的依据，不作为项目工程结算的依据。估算的预留资金仅供参考，具体工程量及费用以实际工程为准。未尽事宜，按国家法律法规执行。