

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿

2020 年 4 月

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿

法人代表：

编制单位：安徽宝瑞地质工程有限公司

法人代表：谢建春

总工程师：邓祖宝

项目负责人：廖显银

编写人员：钱超、岳静静、潘少杰、郭敏、石敏、王娉婷

制图人员：岳静静、朱海、石敏

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿		
	法人代表	周武	联系电话	13958474386
	单位地址	宣城市旌德县旌阳镇		
	矿山名称	旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿		
	采矿许可证	<div><input type="checkbox"/>新申请<input type="checkbox"/>持有<input type="checkbox"/>变更</div> <div>以上情况请选择一种并打“√”</div>		
编制单位	单位名称	安徽宝瑞地质工程有限公司		
	法人代表	谢建春	联系电话	13965081975
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		廖显银	项目负责	13966677313
		郭敏	水工环	
		潘少杰	地质调查	
		石敏	地灾调查	
		岳静静	土地复垦	
		汪娉婷	土地复垦	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。请予以审查。</p> <div>申请单位（矿山企业）盖章</div> <div>联系人：联系电话：</div>			

《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》内审意见

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿为停产矿山，矿山为了加强矿山地质环境保护与土地复垦工作，委托安徽宝瑞地质工程有限公司完成了《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，2020年5月26日，我公司组织有关专家对该方案进行了内审，并形成了如下审查意见。

一、主要成绩

1、方案编制的目的、任务明确，矿山地质环境类型、方案编制的范围、土地复垦范围及级别的确定合理，确定矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境保护与土地复垦方案编制级别为三级。

2、矿区地质环境背景、自然条件、矿山地质环境问题的论述较全面，方案编制的依据较为充分。

3、矿山地质环境问题、地质灾害的现状评估和预测评估结论正确，评估结果可信；土地损毁现状及预测损毁面积符合矿山的实际情况。

4、矿山地质环境质量治理工程分区合理，土地复垦责任范围明确；矿山地质环境治理的可行性分析、土地适宜性评价及复垦方向的确定正确，为矿山地质环境治理工程及土地复垦提供了保障。

5、矿山地质环境治理工程及土地复垦工程及工程量的确定基本合

理，治理工程及土地复垦的目标可以实现。

6、矿山地质环境治理工程与土地复垦费用预算依据基本正确，预算费用合理。

二、存在问题与建议

- 1、方案编制的原因及目的进一步补充说明；
- 2、充实矿山地质环境综合评估分区的论述；
- 3、加强治理工程、土地复垦工程的适宜性分析，提高工程实施的可行性。

三、结论

《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，同意评审通过，请项目组根据初审意见认真修改后，交业主，报县自然资源和规划局组织审查。

项目负责人：

安徽宝瑞地质工程有限公司

2020年5月26日

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	10
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	11
四、矿山开采历史及现状.....	15
第二章 矿区基础信息.....	17
一、矿区自然地理.....	17
二、矿区地质环境背景.....	21
三、矿区社会经济概况.....	26
四、矿区土地利用现状.....	27
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	28
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	28
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	30
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	30
二、矿山地质环境影响评估.....	31
三、矿山土地损毁预测与评估.....	44
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	49
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	53
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	53
二、矿区土地复垦可行性分析.....	55
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	68
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	68

二、矿山地质灾害治理.....	70
三、矿区土地复垦.....	72
四、含水层破坏修复.....	79
五、水土环境污染修复.....	80
六、矿山地质环境监测.....	80
七、矿区土地复垦监测和管护.....	85
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	88
一、总体工作部署.....	88
二、阶段实施计划.....	88
三、近期阶段工作安排.....	89
第七章 经费估算与进度安排.....	91
一、经费估算依据.....	91
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	91
三、土地复垦工程经费估算.....	98
四、总费用汇总与阶段安排.....	102
第八章 保障措施与效益分析.....	105
一、组织保障.....	105
二、技术保障.....	105
三、资金保障.....	106
四、监管保障.....	108
五、效益分析.....	108
六、公众参与.....	109
第九章 结论与建议.....	113
一、结论.....	113
二、建议.....	114

一、附图

- (一) 矿山地质环境问题现状图 (1: 1000)
- (二) 矿区土地利用现状图 (1: 1000)
- (三) 矿山地质环境问题预测图 (1: 1000)
- (四) 矿区土地损毁预测图 (1: 1000)
- (五) 矿区土地复垦规划图 (1: 1000)
- (六) 矿山地质环境治理工程部署图 (1: 1000)

二、附表

序号	附表名称
	矿山地质环境现状调查表
表 1	矿山地质环境保护与土地复垦估算汇总表
表 2	矿山地质环境治理工程费用总估算表
表 3	土地复垦工程费用总估算表
表 4	矿山地质环境工程施工费、独立费用表
表 5	矿山土地复垦工程施工费总表
表 6	矿山土地复垦其他费用估算表
表 7	矿山土地复垦监测管护费用估算表
表 8	矿山土地复垦基本预备费用估算表
表 9	矿山土地复垦风险金费用估算表

三、其他附件

序号	附件名称
1	矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书
2	地质灾害危险性评估单位资质证书 (复印件)
3	采矿许可证
4	开发利用方案评审意见书
5	旌阳镇土地利用总体规划
6	临时租地协议
7	2018 年二合一方案评审意见
8	土地复垦意向书
9	矿山土地复垦费用缴存承诺书
10	矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

前 言

一、任务的由来

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿区位于安徽省宣城市旌德县旌阳镇新桥村。由于经济效益原因，矿山从 2008 年至今一直处于停产状态。矿山现有采矿许可证由旌德县自然资源和规划局 2019 年 7 月换发，期限三年，自 2019 年 7 月 22 日至 2022 年 7 月 22 日，生产规模 1.4 万吨/年。

根据安徽省经信委、发改委等 8 个委、厅、局联合印发的《关于印发《安徽省铁矿等十四个矿种采选行业准入标准》的通知》（皖经信非煤〔2018〕32 号）对萤石矿的要求：新建矿山最低建设规模为 5 万吨/年；对现有矿山（已投产和在建矿山）规模要求，生产规模不低于 2 万吨/年。旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿属于现有矿山，按照最新行业准入标准要求，矿山应在自上述标准发布实施之日起 3 年内通过改扩建达到至少 2 万吨/年的规模要求。2019 年 12 月，矿山根据政策要求完成了《安徽省旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产规模变更为 2 万吨/年。2018 年 12 月，矿山委托山东正元建设工程有限责任公司编制了《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限为 7 年（2019 年 1 月~2026 年 12 月）。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）要求，在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。由于旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿开采规模变更为 2 万吨/年，因此，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。2020 年 4 月 12 日，受旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿委托，安徽宝瑞地质工程有限公司编制《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、编制目的

为贯彻落实“绿水青山，就是金山银山”以及绿色矿山发展理念，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“谁损毁、谁复垦”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复

垦方案。通过编制本《方案》，一是将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；二是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用的缴存等提供依据；三是使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。

主要任务是：（1）查明矿山开采区、工程建设区及周边的自然地理及地质环境背景条件。（2）查明矿区社会经济概况，包括人口、村庄分布、土地利用现状，人类工程活动对地质环境、土地利用的影响等（3）查明矿区现存地质环境问题（包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土污染情况）和土地利用现状，开展矿山地质环境影响程度现状评估和土地损毁程度分析。（4）对矿山生产建设可能造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染和土地损毁进行预测评估，评估矿山生产建设活动对矿区地质环境破坏和土地损毁的严重程度。（5）在现状评估和预测评估的基础上，合理划定矿区地质环境治理恢复的重点、次重点、一般防治分区，明确采矿权人复垦义务（包括复垦区、复垦责任区范围）。（6）针对现存或预测评估的矿山地质环境问题及土地损毁情况，提出矿山地质环境治理与土地复垦的具体措施，编制工程设计及实施计划，估算工程费用。

本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。不代替相关工程勘察、治理设计。

三、编制依据

（一）法律、法规、规章和规范性文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》；
- 3、《中华人民共和国环境影响评价法》；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》；
- 6、《中华人民共和国森林法》；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》；

- 8、《中华人民共和国水土保持法实施条例》；
- 9、《地质灾害防治条例》；
- 10、《土地复垦条例》；
- 11、《土地复垦条例实施办法》；
- 12、《矿山地质环境保护规定》；
- 13、自然资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》；
- 14、安徽省自然资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》。

（二）采用的主要技术标准

- 1、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）
- 2、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）
- 3、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-1991）
- 4、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T4538—1993）
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007）
- 6、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2016）
- 7、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）；
- 8、《1: 50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157—1995）
- 9、《地质图用色标准及用色原则（1: 50000）》（DZ/T0179—1997）
- 10、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218—2016）
- 11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2016）
- 12、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221—2016）
- 13、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- 14、《地下水质量标准》（GB/T14848-2018）
- 15、《安徽省矿山地质环境监测技术规程（试行）》2008 年 3 月
- 16、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》中华人民共和国国土资源部地质矿产行业标准 DZ/T0223—2011
- 17、《土地复垦方案编制规程》中华人民共和国国土资源行业标准 TD/T1031-2011

18、《土地复垦方案编制规程》TD/T1031-2011；

19、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；

20、安徽省自然资源厅财政厅关于印发《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》的通知皖自然资函〔2019〕33 号。

（三）其它基础资料依据

1、旌德县幅土地利用现状图（H50G041073）；

2、《旌德县旌阳镇土地利用总体规划》旌阳镇人民政府；

3、《安徽省旌德县吴家萤石矿资源储量核实报告》（黄山矿产资源储量动态检测中心，2011 年 10 月）；

4、《安徽省旌德县吴家萤石矿资源储量核实报告》评审意见书（黄金矿储评字〔2011〕36 号）；

5、《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿年产 1.4 万吨萤石矿采矿技改工程初步设计安全专篇》（中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司 2013 年 1 月）；

6、《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（山东正元建设工程有限责任公司，2018 年 12 月）；

6、《安徽省旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿 2019 年度矿山储量年报》（安徽省地质矿产勘查局 332 地质队 2019 年 12 月）；

7、《安徽省旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿产资源开发利用方案》（安徽卓远矿业科技有限公司，2019 年 12 月）；

四、方案适用年限

根据黄山矿产资源储量动态检测中心于 2011 年 10 月编制的《安徽省旌德县吴家萤石矿资源储量核实报告》，吴家萤石保有资源量为：（122b+333）类 8.29 万吨。

依据 2019 年 12 月安徽卓远矿业科技有限公司编制了《安徽省旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计可利用资源储量为 8.02 万吨，资源利用率为 96.69%。开采回采率 91.90%、贫化率 10%，采出矿石总量为 8.19 万吨，

矿山生产建设规模：2 万 t/a，服务年限 4.09 年。后期矿山恢复治理和土地复垦需 1 年，监测管护期年限 2 年，因此，本方案适用年限为 7.09 年（2020 年 6 月～2027 年 6 月）。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，原则上每五年修订一次，但是由于本矿山开采年限仅为 4.09 年，且矿山地质环境的因素变化较小，故本方案服务年限为 7.09 年（2020 年 6 月～2027 年 6 月）。

本方案是实施保护、监测 和土地复垦矿山地质环境的技术依据之一，本方案不替代相关工程勘查、治理设计。如矿山扩大开采规模、变更采矿区范围或开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

安徽宝瑞地质工程有限公司成立于2007年11月，主要从事工程勘察、矿产勘查、测绘、钻探等相关地质技术服务工作，公司目前主要业务有：工程地质勘察、固体矿产勘查、矿山储量核实报告编制、矿山地质环境保护与治理恢复方案编制、矿山利用现状调查报告编制、矿山动态测量；采矿证办理全套报告及矿山其它业务技术服务；建设项目矿产压覆、地质灾害危险性评估技术报告编制以及测绘等相关地质工作。近年来，安徽宝瑞地质工程有限公司承接并通过相关部门审查的各类矿山储量核实、矿山地质环境保护与治理恢复方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案、地质灾害危险性评估技术项目数十个，编制质量得到各方认可。

安徽宝瑞地质工程有限公司接受任务后，组建了由7名工程师组成的项目组，项目负责人廖显银全面负责方案的总体编制；钱超负责方案的编制、审定；汪娉婷负责土地复垦损毁预测和土地复垦设计；潘少杰负责地质环境现状评估与预测；岳静静负责资金估算和公众参与；郭敏、石敏负责制图。

为了确保编制质量，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、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

安徽宝瑞地质工程有限公司承诺方案中所涉及的基础数据、结论均真实有效，

无伪造、编造、篡改等虚假内容。

（一）工作方法

依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（以下简称《编制指南》）的要求，分阶段进行工作，工作程序见图0-1。

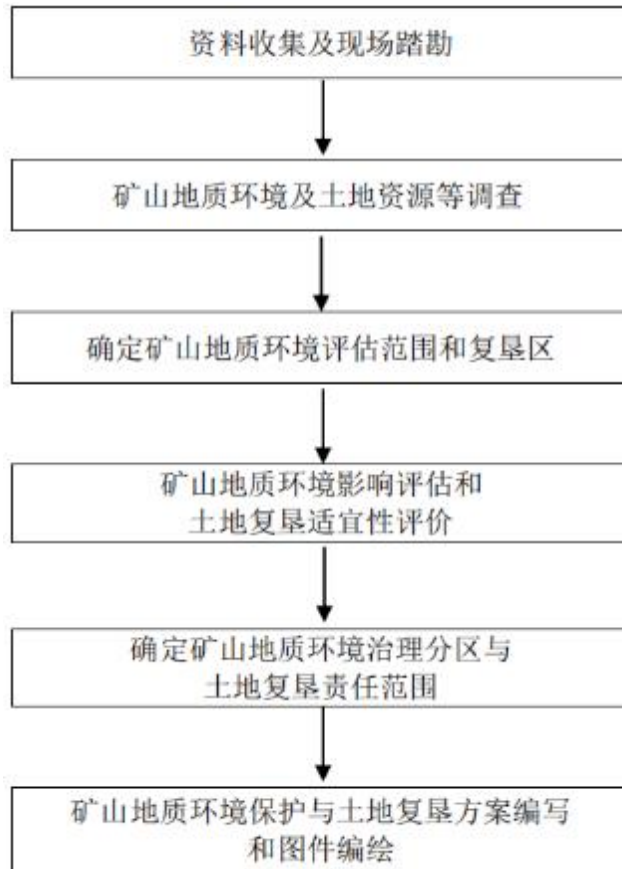


图0-1 工作程序图

1、资料收集及现场踏勘

专业技术人员收集相关资料：矿权批复文件、《核实报告》、《开发利用方案》、《土地利用现状图》及区域地质、水工环地质等资料。在搜集了矿区基本资料，了解了矿区基本生产情况，制定了方案编制基本工作思路后，技术人员选取了4条穿越矿区范围及矿山配套工程的调查路线进行了现场踏勘：采用穿越法进行现场踏勘，以地质调查线的形式将地质环境现象填绘在工作手图上。对评估区进行现场踏勘后，编制了该项目的工作大纲和方案。

2、矿山地质环境及土地资源等调查

根据现场踏勘成果及开发利用方案，确定调查区范围：以矿区功能区（采矿工

业场地)为中心,以矿业活动可能影响的范围为边界,划定调查区面积 2.0km²。对之前踏勘选取的 4 条穿越调查区的调查路线进行了矿山地质环境及土地资源调查:采用穿越法进行的矿山地质环境调查,调查路线上点距 200m-500m。定点采用 GPS 卫星定位仪、罗盘交汇法并结合标志性地物综合确定;用地质调查点、线结合的形式将各地质现象,通过点、线观察、工程测量、记录、取样测试等手段,将地层界线、地质构造产状、地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源破坏等要素填绘于表、文、图中。

3、确定矿山地质环境评估范围和复垦区

对项目进行分析后,依据评估区划定原则,划定评估区范围:根据矿山开采现状,确定本次方案评估区面积 7.8312hm²。

根据《编制指南》及相关法律、法规,对项目进行分析后,依据现状损毁土地范围及预测的拟损毁土地范围,划定复垦区范围及土地复垦责任范围,确定的复垦区面积为 0.3024hm²,复垦责任范围面积为 0.3024hm²。

4、矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价

选取地质灾害、含水层、地形地貌景观及水土资源四个评估因素及评估方法,对评估区分别进行了现状评估及预测评估。对确定的复垦区进行了土地复垦适宜性评价,制定了土地复垦标准、措施,明确了复垦目标、确定了复垦费用来源,初步拟定了土地复垦方案。

5、矿山地质环境保护与土地复垦分区

据现状评估及预测评估结论,依《编制指南》划分原则,将评估区进行恢复治理分区:划定重点及一般防治区。依据矿山地质环境发生的诱发因素及程度,并结合相关技术和经济实力,设计矿山地质环境保护与土地复垦措施,并制定防治年度计划。将设计的矿山地质环境保护与土地复垦措施,分别部署在各个防治区。对初步拟定的方案征询了旌阳镇新桥社区及村民的意愿,从组织、经济、技术等方面进行了可行性论证,合理确定复垦区和复垦责任范围,制定了土地复垦标准,优化了工程设计,完善了工程量测算及投资估算,细化了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。

6、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写和图件编绘

根据前期 5 个阶段的工作所得成果，参照《编制指南》，编制完成《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（二）主要工作量

1、工作量

完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 主要工作量统计表

工作项目及内容		单位	数量
资料收集	2011 年储量核实报告	份	1
	2019 年矿产资源开发利用方案	份	1
	土地利用现状图	份	1
	旌阳镇土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善方案	份	1
	2018 矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1
矿山地质环境及土地资源等调查	调查线路长度	km	3.38
	调查范围面积	km ²	0.09
	地质环境调查点	个	10
	水文地质调查点	个	2
	地形地貌景观调查点	个	8
	水质分析调查点	处	2
	现场影像资料	张	46
编制成果	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》纸质版	份	1
	附图： 1、矿山地质环境问题现状图 2、矿区土地利用现状图 3、矿山地质环境问题预测图 4、矿区土地损毁预测图 5、矿区土地复垦规划图 6、矿山地质环境治理工程部署图	张	6
	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》电子版	份	1

2、工作质量评述

矿山地质环境问题调查及资料收集取得如下成果。

1) 收集资料

收集到前期矿山的基础资料齐全，成果可靠，基本满足《编制指南》和设计要求。

2) 野外工作

对调查区进行了现场踏勘、详细的矿山地质环境及土地资源调查。

现场踏勘：采用穿越法对矿区范围进行踏勘，查明矿区范围内进行了较长时间的采矿活动，现状矿山地质环境影响主要为矿区范围的地形地貌景观及土地资源遭到挖损及压占。

矿山地质环境及土地资源调查：采用穿越法进行的矿山地质环境及土地资源调查，对《核实报告》查明的矿床地质类型和工业类型、开采目标矿体的空间位置进行了核对；对矿山配套工程的范围及现状进行了详细调查；对调查范围内及邻近其他区域存在的居民点、道路及相关建（构）筑物等与矿区的相关联系进行详细调查。查明区内现状矿山地质环境及土地资源问题。

进行的以上野外工作取得的成果可靠，基本满足《编制指南》和设计要求。

3) 室内测试、资料整理

将收集到资料、野外调查工作取得的第一手资料、检测数据等资料进行了整理，确定评估因素、评估方法，得出评估结论，相应设计矿山地质环境保护与土地复垦措施。以上资料整理工作取得的成果可靠，基本满足《编制指南》和设计要求。

综述，收集资料充分；野外工作方法正确；工作精度基本满足方案编制要求；方案严格按照相关规范要求编制；所取得的工作成果客观、可信，基本满足相关《编制指南》要求，为本方案的编制提供了坚实的基础与依据。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿位于旌德县城 351° 方向约 3.5km 处，行政区划隶属旌德县新桥乡吴家村管辖。矿山 80 年代末期至 90 年代初期，为当地乡、村集体及个体户对零星出露地表的萤石矿进行边采边探，期间采富弃贫的开采方式较为普遍，开采行为不规范，违规采矿现象时有发生。矿山较为正式开发利用始于 2003 年，由地表转为地下坑道开采，设计年产量 0.5 万吨/年，2005 年萤石市场转好，生产规模稍大，可达 1 万吨/年。2006 年后矿山经营状况不好，矿山处于亏损状态，通过地方政府及原旌德县国土局招商引资，由浙商业主累计注资 300 万，对矿权范围内的深部矿体进行探矿和采矿。2008 年至今矿山未开采，主要按照批复的年产 1.4 万吨萤石矿采矿技改工程初步设计完成了技改工程。

矿山现有采矿许可证于 2019 年 7 月，由旌德县自然资源和规划局颁发，目前吴家萤石矿现采矿许可证信息如下：

采矿许可证证号为：C3418252009066120022666；

采矿权人：旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿；

矿山名称：旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿；

经济类型：私营合伙企业；

开采矿种：萤石（普通）；

开采方式：地下开采；

生产规模：1.4 万吨/年；

矿区面积：0.0587km²；

开采标高：+230m~-200m；

有效期限：3 年，自 2019 年 7 月至 2022 年 7 月

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 8 个拐点（见表 1-1）圈定，开采深度由+230m~-200m。

表 1-1 吴家萤石矿拐点坐标表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1	3356478.62	40359055.71	3356472.23	40359173.63
2	3356595.62	40359264.71	3356589.24	40359382.63
3	3356653.62	40359232.71	3356647.23	40359350.63
4	3356695.63	40359305.71	3356689.24	40359423.63
5	3356639.63	40359343.71	3356633.24	40359461.63
6	3356676.63	40359418.71	3356670.25	40359536.63
7	3356530.63	40359506.71	3356524.24	40359624.63
8	3356403.62	40359055.71	3356397.23	40359173.63
矿区面积：0.0587km ² ，开采深度：自+230m 标高至-200m 标高				

三、矿山开发利用方案概述

黄山矿产资源储量动态检测中心于 2011 年 10 月对矿区进行了资源储量核查，并编制了《安徽省旌德县吴家萤石矿资源储量核实报告》，吴家萤石保有资源量为：（122b+333）类 8.29 万吨。

2019 年 12 月安徽卓远矿业科技有限公司编制了《安徽省旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿产资源开发利用方案》，方案的简介如下：

（1）开采范围、可利用资源量

本次方案设计开采范围为现采矿权范围，设计开采标高为+92m~-37m。

依据矿山储量核实报告及 2019 年储量年报，吴家萤石矿采矿权范围内保有萤石矿石量 8.29 万吨，CaF₂ 矿物量 3.42 万吨，CaF₂ 平均品位 41.20%。扣除+113m 中段以上设计损失矿量（K2+K3），本次设计可利用资源储量为 8.02 万吨，CaF₂ 平均品位 41.23%，CaF₂ 矿物量 3.30 万吨，资源利用率为 96.69%。开采回采率 91.90%、贫化率 10%，采出矿石总量为 8.19 万吨。

（2）建设规模

本矿山设计生产建设规模：2 万 t/a，服务年限 4.09 年。

（3）产品方案

矿山产品方案为出售萤石原矿。吴家萤石矿矿石属于易选、易分离的石英型萤石矿，采出萤石原矿可直接销往周边地区的萤石加工企业，矿山不考虑建设选矿厂。为提高矿石品位，矿山可在地面堆矿场采用人工手选，除去混入的废石和低品位矿石。

矿山产品方案为萤石原矿，平均出矿品位 37.51%。

（4）采矿方法

地下开采，设计采矿方法选用浅孔留矿法，嗣后废石充填采空区。

（5）开拓方式、方法及开采影响范围

吴家萤石矿采用竖井开拓方式，包括提升主竖井、回风井、+92m 回风中段、+70m 中段运输巷道、+27m 中段运输巷道、-17m 中段运输巷道，1#天井等。

主竖井（原有）：位在矿体端部，竖井井口位置坐标为：X=3356613.91，Y=40359424.77，Z=+223m，井底标高-17m，井深 240m（不含井底水窝 5m）该竖井作为矿井矿（废）石、人员、材料和设备的运输通道，并兼做进风井；井内安装了行人梯，作为行人安全出口。

1#天井（原有，设计利用）：为一盲竖井，位于矿区中部，X=3356521.50，Y=40359380.34，Z=+113m，井底标高+27m，井深 86m；该井筒作为导段回风井并兼做安全出口，井筒内安装梯子间。

回风井（原有）：位于矿区中部，矿体下盘，X=3356507.62，Y=40359421.89，Z=+209m，井底标高+113m，井深 96m。该井除作为回风井外，兼作安全出口，井筒内安装梯子间。

根据开发利用方案，现有的主竖井提升设备满足技改产能提升后的提升要求。

中段划分：在设计开采范围内矿山已有 4 个中段，分别是+92m、+70m、+27m、+17m。新设计-37m 中段。+92m 中段为回风中段，巷道断面为 2.0m×1.8m，裸巷，局部不稳固地段采用钢棚或砌墙等支护型式进行支护。新设计-37m 中段为开采深部矿体生产中段，三心拱断面，尺寸为 2.2m×2.4m，不稳定地段采用锚网喷或混凝土支护；其它生产中段需施工脉外运输巷道布置矿体下盘脉外，三心拱断面，尺寸为 2.2m×2.4m，不稳定地段采用锚网或混凝土支护。

首采中段为+70m 中段。

设计矿体开采岩石移动角：上盘为 75° ，下盘为 75° ，沿走向为 75° ，第四系移动角为 45° 。据此，圈定了地表移动范围。地表移动范围面积为 25578m^2 ，主竖井和回风井均在地表移动范围外。

（6）井下运输方式

运输巷道布置矿体下盘脉外，采用单轨运输，选择 0.5m^3 翻斗式矿车运输矿（废）石，空车上坡，重车下坡。

（7）地表运输方式

内部运输：矿石堆场与主竖井井口间有窄轨铁路相连，矿石由人推车运至矿石堆场，采矿工业区、矿石堆场与外部有矿区道路相连。

外部运输：外部运输道路利用现在矿山道路，水泥路面，汽车运输。

（9）厂址选择

利用矿山现有采矿工业场地和办公设施场所。采矿工业场地位于主竖井附近，布置有变电所、机修间、矿石堆场、高位水池、空压机房等生产设施。矿部办公室及宿舍等办公生活设施在主竖井北侧附近。回风井工业场地位于矿区中部。根据《旌阳镇土地利用总体规划（2016—2020 年）—旌阳镇土地利用总体规划图》，矿山工业场地占地类型主要为旱地和有林地（图 2-1），未占用基本农田。矿山已取得了主竖井工业场地临时用地使用权批复（附件 6）。



图 2-1 吴家萤石矿土地利用图

（10）采空区处理

采用胶结充填方式处理采空区。采场按设计要求留设顶柱、间柱，顶柱不回收，回收间柱。采场回采结束后，首先在采场下端和两端联络道砌筑隔墙。然后，用矿车将块石通过充填井卸入采场，同时注入水泥砂浆。块石采用手选废石或井下掘进废石。地表设混凝土搅拌站，混凝土通过管道输送至井下。井下掘进废石不出坑，通过采空区上部脉外运输巷道运输至采空区，然后将装运废石的矿车由穿脉通过充填井将废石倒入下部采空区内。

（11）选（冶）位置及生产工艺流程

矿块出坑后由于矿岩分界明显，易于识别。矿石出坑后只需经过人工手选，对混入废石予以剔除即可。对细碎矿及混入细碎废石采用水洗人工选矿能够达到选矿目的。选矿方法为手选、水洗。

（12）尾矿库位置、规模

采出萤石原矿进行简单的人工手选、水洗冲选即可达到产品的质量要求，因此矿山未设置机械磨矿、选矿设施，矿山也就没有尾矿排放和尾矿设施。

（13）防治水方案

本矿床水文地质条件为简单类型，地表无较大的水体，地下水补给条件较差，地下水以断层构造裂隙侧向补给为主。主要防治水措施：

- 1）地面工业广场建筑物周围等修筑排截水沟，进行防排水。
- 2）建立完整的井下排水系统，设置水仓，运输巷道设排水沟。水仓、水泵、管路等经常有人维修。水仓要清理，运输巷排水沟保持畅通，具备足够的排水能力。
- 3）雨季到来前，对水泵、水管、闸阀、排水用的配电设备和输电线路，全面检修一次，联合排水试验一次，并对水仓、沉淀池和水沟进行清理。
- 4）矿山应核实矿区范围内的老井、老采空区，要掌握本矿井的水文地质情况，查明矿坑水的来源，摸清矿井水与地下水、地表水和大气降水的水力联系。
- 5）教育工人，掌握防治水知识。在采掘过程中，遇有钻孔、裂缝流水、岩壁特别湿润等透水预兆时，必须停止作业，撤出所有受水威胁的人员。
- 6）在施工中，坚持“有疑必探、先探后掘”原则，对怀疑有积水地点或到探水线

位置时，必须进行探放水，无危险后，继续施工。

（14）固体废弃物综合利用

矿山固体废弃物主要是井下采掘过程中产生的废石和地面手选出来的少量废石。矿山基建期间，基建废石运至废石堆场堆放，废石可用于后期采空区充填，也可用于周边基础建设填方材料或鼓励当地村民作为建筑石料使用。矿山生产期间，废石不出坑，掘进废石用于充填采空区。地面手选废石暂存放在废石堆场，待井下形成一定量采空区后用于回填采空区。废石装车后运至采空区上中段，通过采空区上中段脉外运输巷，经矿车运至充填溜井，然后倒入采空区内。

矿山固体废弃物得到充分利用，不外排，对环境的影响极小。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

上世纪 80 年代末期至 90 年代初期，当地乡、村集体及个体户对矿山零星出露地表的萤石矿进行开采。由于开采历史久远，地表零星小采坑已经自然复绿。矿山较为正式开发利用始于 2003 年，由地表转为地下坑道开采，设计年产量 0.5 万吨/年。至 2008 年，+113m 中段以上矿体大部已采空。在新施工的竖井延深至+70m 中段、+27m 中段、-17m 中段时矿体再现。其中+70m 中段矿体控制长 65m，+27m 中段控制矿体 110m，-17m 中段控制矿体 56m，见矿情况较好。+70m 中段矿体、+27m 中段、-17m 中段矿体均在矿区西南方向。

（二）矿山开采现状

2008 年至今矿山主要按照批复的年产 2 万吨萤石矿采矿技改工程初步设计完成了技改工程，未生产出矿。目前矿山形成了完整的提升、运输、通风、排水、供电等系统，下一步将对控制的矿体进行开采。

矿山具体情况如下：主竖井，井深 240m，由+233m 至-17m 中段；通风井，井深 96m，由+209m 至+113m 水平；1#天井（盲井），井深 86m，由+113m 至+27m 水平。

井下有+92m、+70m、+27m、-17m 等 4 个中段，其中+92m 中段为回风中段，其余三个中段为生产中段。在-17m 设有水仓，水仓容积 800m³。

矿山现有设备有 2JTP1.6×1.2P 矿用提升绞车 1 台，LG-10/8G 型空压机 1 台，

BMVF75 空压机 1 台, D46-50×6 多级离心泵 3 台, S11-M-160/10 型变压器、S11-M-315/10 型变压器各 1 台, GF-300(300KVA)柴油发电机组、SZ-193GF(120KW)柴油发电机组各 1 组, K40-6-No.11 矿用轴流风机 1 台。

根据《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿年产 1.4 万吨萤石矿采矿技改工程初步设计安全专篇》描述, 2004 年至 2009 年, 矿山回采+113m 至+172m 之间矿体约形成采空区体积 3402m³, 具体分布为: +172m 分层采空区体积合计 567m³, 长(35m)×高(9m)×宽(平均 1.8m)=567m³; +160m 分层采空区体积合计 576m³, 长(40m)×高(9m)×宽(平均 1.6m)=576m³; +148m 分层采空区体积合计 540m³, 长(40m)×高(9m)×宽(平均 1.5m)=540m³; +136m 分层采空区体积合计 504m³, 长(36m)×高(9m)×宽(平均 1.6m)=504m³; +124m 分层采空区体积合计 405m³, 长(30m)×高(9m)×宽(平均 1.5m)=405m³; +113m 分层采空区体积合计 810m³; 长(60m)×高(9m)×宽(平均 1.5m)=810m³。+172m 至+113m 之间的采空区保留完好, 未见大面积垮落现象。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 矿山地理位置

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿区位于旌德县城351°方向约3.5km处，行政区划隶属旌德县旌阳镇新桥村管辖，属1:50000旌德县（H50E011019）地形图。矿区中心地理坐标：东经118°32'13"，北纬30°19'11"。矿区距离205国道约1km，有简易公路通往205国道，交通尚属方便（见图 2-1）。

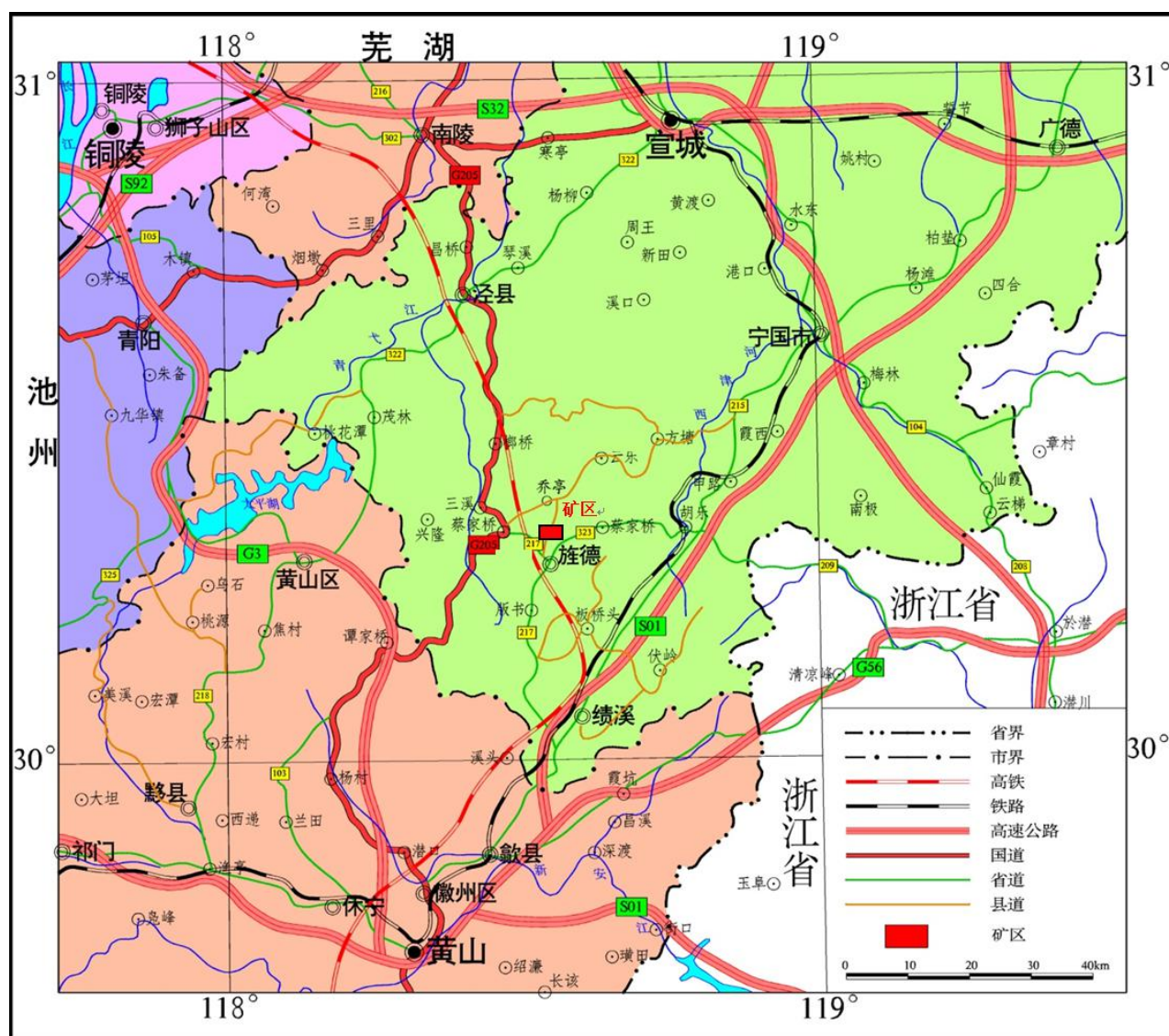


图 2-1 矿区交通位置图

(二) 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区。气候特征是：气候温和、湿润，四季分明，雨量充沛，日照充足。

根据旌德县气象局 1954 年~2017 年资料：区内无霜期 236 天；多年平均气温为 16.2℃（1995 年~2008 年），极端最高气温 40.2℃（1966 年 8 月 5 日），极端最低气温-11.9℃（1969 年 2 月 7 日）；多年平均降水量为 1386.6mm，最高达 2163.7mm（1954 年），最低为 782.5mm（1978 年），日最大降雨量 249.9mm（1960 年 8 月 3 日），4~8 月份为雨季，降雨量集中，约占全年平均降雨量的 56%。多年平均蒸发量 1346.8mm，潮湿系数 1.15；常年风向规律明显，主导风向夏季盛行西南风，冬季多为东北风；无霜期平均 250 天，全年日照时数 2000~2500 小时。

根据“安徽省暴雨参数等值线图”，本区暴雨特征值及参数为：年最大 24 小时雨量均值为 110mm，年最大 24 小时雨量变差系数为 0.55；最大 1 小时雨量均值为 43mm，年最大 1 小时雨量变差系数为 0.54，由以上参数可算出，本地区 20 年一遇的最大 24 小时、最大 1 小时设计频率暴雨量分别为： $I_{24p}=231\text{mm}$ ； $I_{1p}=89.01\text{mm}$ 。

区内全年降水各月分配不均，5~8 月为丰水期，降水量占全年降水量的 60-70%，9~11 月及翌年 3~4 月为平水期，12 月~2 月为枯水期。

（三）水文

1、地表水系

方案编制区水系属于徽水河支流，矿区及外围水系主要为水塘，分布于矿区的北西侧及北侧，分布于冲沟内，是矿区排水的主要通道。根据调查：矿区位于地下最低侵蚀基准面（+185m）以下，矿山开采与地表水无水力联系。

2、项目区水体功能

经咨询当地环保局，矿区旁水塘及外围徽水河已为Ⅳ类水体，以工、农业用水为主，最主要的功能为灌溉。

（四）地形地貌

1、地形

方案编制区处于皖南中低山区的低丘陵区。矿区地势总体特征为东北部高西南部低，最高标高为 249m，位于矿区东部；最低点位于矿区西南侧，标高为 185m，最大高差为 64m。丘坡坡度较陡，一般为 12-20°，植被覆盖程度较好。

2、地貌

方案编制区分为低丘陵、冲沟两个微地貌类型。

冲沟：分布于方案编制区的南部及外围，走向分别为 30° 及 70°，分布标高为 185~204m，沟谷呈 U 字型，并微向下游倾斜，由第四系全新统冲洪积粉质粘土、粉

细砂组成。

低丘陵：分布在方案编制区的中部及外围，分布标高为 196~249m，呈波状起伏，丘顶圆滑，丘坡较缓，坡度一般在 12-20°，组成岩性为印支期花岗闪长岩。

（五）植被

项目区位于旌德县城的北部，矿区及其周围原生植被部分被破坏，现状森林植被覆盖率好，区域内的植被属于亚热带常绿阔叶林区域中的北亚热带和落阔叶混交林带，现存山地丘陵林木均为次生林，群落垂直分层，种类丰富、生活型多样（图 2-2）。据了解调查，项目区所在区域主要植被种类如下：

乔木：主要有黑松、湿地松、杉木、檫、栎树、榆树、枫香、樟树、臭椿、杨树、黄连木、响叶杨、青冈栎等，并且在邻近村庄，还栽培一些果树如桃树、枣树、板栗、柿子树等树种。

灌木：主要有野山楂、算盘子、柘树、竹、茅莓、多花蔷薇、蓬蒿、一叶萩、扁担杆、圆叶鼠李、卫矛、白檀、华中枸子、老鸦柿、偶有散生的小叶女贞、竹叶椒、胡颓子等常绿灌木。其中毛竹为本评价区域内优势种河建群种，胸径一般在 8cm~12cm。

草本：以禾草植物为主，个体数量多，面积大，分布广。常见种类有苔草、兔儿伞、白茅、黄背草、纤毛鹅观草、野菊、马鞭草、雀麦、狗尾草、一年蓬、阴地蒿、苍耳、小飞蓬、车前、夏枯草、菊花、艾蒿等。藤本植物：金银花、蛇葡萄、鸡矢藤、乌菰莓、木防己等。



图 2-2 项目区典型植被

(六) 土壤

经现场调查项目区土壤主要为黄壤土、黄棕壤土，分布于山坡及坡麓区，是林木生长区域。

缓坡地段为黄壤、黄棕壤土，主要为竹、木的种植区（图 2-3）。

冲沟区分布为水稻土，主要是水稻的种植区域。



图 2-3 典型土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）区域地质概况

区域大地构造属于扬子准地台（Ⅲ）下扬子台拗（Ⅲ₂）皖南陷褶断带（Ⅲ₂³）黄山凹褶断束（Ⅲ₂³⁻¹）；褶皱构造体系属绩溪复背斜之次级褶曲百川向斜；地层划分属于华南地层大区下扬子地层分区的江南地层小区；区域内岩浆岩分布广泛，主要有旌德岩体、榔桥岩体等。

（二）矿区地质

1、地层

矿区内出露地层单一，主要为第四系全新统冲积层（Q₄）：分布在区内坡谷凹地之中，为灰黄色亚粘土、砂及砾石，粘结性差，系花岗闪长岩风化残坡积物。矿区范围内第四系全新统冲积层（Q₄）大部分已被开垦为农田，厚度 0~10m 不等。

2、地质构造

矿区构造主要为断裂构造，为区域上旌德大断裂的次级断裂，呈近 NEE 向分布。核实矿区近 NEE 向断裂有 F1。

F1 断裂：区域上呈 NE 走向，西起梅家，东至华坦，全长 6.1km，斜贯矿区。矿区位于该断裂的北东段，出露长度 300m，西南延伸部分为农田覆盖。其总体产状 320°—350°∠64°—82°，宽 2.0—15.0m 不等，其内充填有含矿硅化带，沿伸不详，

断裂面起伏不平。含矿断裂两侧的岩性破碎，蚀变强烈，蚀变带宽为 5~10m 不等。

3、岩浆岩

旌德岩体是区内出露的主要岩体，岩性为花岗闪长岩，为印支期 ($\gamma\delta_5^1$) 侵入岩体。侵位于绩溪复背斜与黄山（太平）复向斜交接处，呈 NE~SW 向的椭圆形，出露面积约 550km²。

旌德岩体侵位于下元古界~志留系地层中，外接触带宽度受岩体接触变质面的产状控制，常见的接触变质岩有：白云母石英片岩、绢云母石英片岩、堇青石角岩、红柱石角岩、大理岩等。岩体顶部有形态不同、大小不等的残留顶盖。

岩体相带出露齐全，中心相为粗粒花岗闪长岩，分布在岩体东南部，范围较小；过渡相占岩体面积的 2/3 以上，以中粒花岗闪长岩为主；边缘相以细粒花岗闪长岩为主，各相带岩石均呈渐变关系。

岩石蚀变作用普遍，主要有高岭土化、绿泥石化、绢云母化和萤石矿化等。在岩体裂隙中有时可见铅锌矿化。

矿区内出露的花岗闪长岩为过渡相产物。地表岩石均已风化，呈黄褐色；岩石新鲜面呈灰白色，具等粒结构，块状构造。岩石主要矿物成分有：自形~半自形斜长石（35~55%），半自形钾长石（15~20%）和它形石英（30%），次为黑云母（7%）。矿物颗粒大小一般在 2.0~5.0mm 之间。副矿物主要有榍石、锆石、磷灰石、磁铁矿等。

4、围岩蚀变

区内变质作用是以热液蚀变为主，主要有硅化、萤石矿化、高岭土化、绿泥石化和碳酸盐化等。

（三）水文地质条件

矿区所属丘陵平原区地貌单元，为剥蚀地貌特征，山体最高海拔+249m，最低海拔+185m，相对高差为 64m 左右。山体坡度角为 8°~20°。坡面局部见基岩出露，植被以灌木及杂草为主。区内第四系覆盖面积小，厚度小于 1.5m，地表水主要补给源是大气降水，地表无较大的水体，地下水补给条件较差。

1、地下水类型及含水岩组

根据地下水的赋存条件、含水介质河空隙类型，本区地下水类型分为松散岩类孔隙水及基岩裂隙两个类型。

1) 松散岩类孔隙水

水量贫乏的松散岩类孔隙水含水岩组（单井涌水量 10-100m³/d）分布在冲沟区，上部为灰褐色粉质粘土，厚度为 0.3-1.2m；下部为灰黄色粉细砂，松散。厚度 0.4-2.5m。富水性贫乏，单井涌水量 10-100 m³/d，水质类型为 HCO₃-Ca • Mg。

2) 基岩裂隙水

水量极贫乏的块状岩类裂隙含水岩组（单井涌水量小于 10m³/d）分布于方案编制区中部及外围地区，含水层为全风化的花岗闪长岩，富水性差，单井涌水量小于 10 m³/d，水质类型为 HCO₃-Ca • Mg。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

1) 天然状态下的补、径、排条件

方案编制区地下水总体上自北东向南西径流。地下水接受大气降水的垂直补给，地下水的径流受地形条件控制，从高处向低处径流，其水力梯度与所处地形坡度河坡向基本一致，在径流过程中，部分被蒸发、植物吸收或沿断层运移到深部储水构造中，其余则在低洼处或当地侵蚀基准面附近以溪水的形式排泄于附近的沟谷。

2) 开采状态下的补、径、排条件

矿山地下水的补给仍受大气降水的垂直入渗补给，但径流、排泄条件发生了变化，地下水下向降落漏斗的中心径流，排泄方式则以人工疏干排水为主。

3、矿坑涌水量预测

根据多年生产观测，矿井涌水量小于 200 m³/d。

（四）工程地质

根据岩土体的岩性、结构、物理力学性质等因素，方案编制区岩土体可分为岩体和土地两大类。

1、岩体

根据岩体成因、物理力学性质等因素，将方案编制区的岩体进行二级分类，第一类为建造类型，第二级为岩组，岩体类型划分及特征如下：

1) 坚硬块状花岗闪长岩岩组：分布于方案编制区北西部及外围，由印支期（ $\gamma\delta_5^1$ ）花岗闪长岩组成，花岗闪长岩浅地表风化强烈，风化层厚度大于 3m。新鲜岩石坚硬，岩体完整，等粒结构，块状构造。岩石单轴饱和抗压强度 78-98Mpa，工程地质条件好。

2) 较坚硬-坚硬块状石英-萤石脉岩组

矿区出露的脉岩主要为浅灰白色-白色石英-萤石脉，主要由浅绿色、淡蓝色、白

色和紫色石英和萤石组成。形成晚于旌德岩体，受构造影响，为含 CaF_2 热液沿构造充填而成，单轴饱和抗压强度 58-73Mpa。

2、土体

第四系全新统残坡积层、冲洪积层，上部为灰褐色粉质粘土，中压缩性，厚度 0.3-1.2m；下部为棕黄色粉细砂，稍密-中密，厚度 0.4-2.5m，承载力特征值为 120-150kpa。

（五）区域地壳稳定性

（一）新构造运动特征

根据《安徽省区域地质志》（1/50 万）及《安庆·旌德幅区域水文地质普查报告》（1/20 万），本区所在的区域，第四纪以来新构造运动主要以振荡式差异升降运动为主。

早更新世地壳相对稳定，并略有升降，末期发生不等量的上升运动；中更新世地壳表现为缓慢上升运动，末期地壳渐趋稳定；晚更新世早中期略有沉降，而末期则普遍略有上升，总体地壳趋向稳定；全新世早期地壳以沉降为主，后期略有抬升，地壳总体相对稳定。

（二）地震

根据多年地震资料记载（表 2-1），方案编制区及其邻近地区自 1507 年至今。共发生有感地震 18 次，未发生破坏性地震，所发生的地震震级都在 5.0 级以下，属于中弱发震区。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306—2015）》（1：400 万），方案编制区位于地震动峰值加速度分区值为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度Ⅵ度。

表 2-1 区域地震特征一览表

序号	发震时间	震中位置	震级	震 情
1	1507.3	芜湖附近		地震有声，屋舍皆震
2	1624.8	宣城附近	4.25 级	地震
3	1636.5.21	南陵东北	4 级	地震
4	1694.11	南陵	3 级	地震
5	1696.4.16	南陵	3 级	地震
6	1696.5.17	南陵	3.5 级	地震
7	1699.6	旌德县	2.75 级	地震
8	1703.1	旌德县	2.75 级	地震
9	1738.7.17	旌德县	3 级	地震
10	1740.6	南陵		大水、地震

11	1762	宣城	2.75 级	地震
12	1765.11	南陵	2.75 级	地震
13	1769.1	南陵	2.75 级	地震
14	1773	宣城	2.75 级	地震
15	1924	芜湖	3 级	地震玻璃窗及悬挂物件均已动摇
16	1909.12.27	南陵北	4 级	地震
17	1974.3.27	宣城东	1.5 级	地震
18	1999.6.1	歙县溪头镇	3.2 级	地震

（六）矿体地质特征

1、矿床类型

矿床成因类型为硅酸盐岩石中的充填型脉状萤石矿，矿石工业类型为脉状石英-萤石矿床。

2、矿床特征

（1）矿体形态、产状、规模及空间位置

矿区范围内的萤石矿体产于断裂破碎带中，为硅酸岩脉状充填型石英—萤石矿型。矿区内只有一个矿体，即 Fr1 矿体。

Fr1 矿体：充填在 F1 断裂带内，断裂带两侧岩性为花岗闪长岩，地表萤石矿体已采空。矿体呈似脉状，透镜状，地表形态简单，与围岩界线清楚。矿脉走向北东 $55^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $75^{\circ}\sim 86^{\circ}$ 左右，产状基本与断裂一致，在下部变为急陡倾斜矿体，局部有倒转现象（PD2）。矿体地表出露水平厚度 0.9—2.0m 不等，走向上具膨缩现象，地表控制矿体长 30m，向东西两端矿体尖灭；在 +125m 中段，矿体处于含矿硅化带的上部，平均水平厚度为 2m，断裂中充填的含矿硅化带平均水平厚度达 8.0m，CaF₂ 含量已趋贫化，萤石分布不均匀；+113m 中段硅质含量增高，断裂破碎带已无法圈出矿体。随着采拓工程深度加大萤石含量增多，矿石质量变好，+70m（PD1）、+27m（PD2）、-17m（PD3）中段施工沿脉坑道，萤石含量增高，矿体再现，矿体厚度 1.72m~2.47m，平均厚 2.13m，矿体延伸方向为西南，沿走向控制长度已达 110m（PD2）。

矿体赋存标高为+222m 至-37m，走向控制最大延伸约 135m（PD2），倾向最大控制延伸 260m。

地表矿体顶、底板为花岗闪长岩；井下矿体顶板为花岗闪长岩，底板为含矿硅化带、花岗闪长岩。

（2）矿石矿物成分

矿石的矿物成份：萤石矿主要由萤石及少量玉髓、石英等组成，其中萤石含量一般为 60~90%，玉髓、石英含量一般为 5~20%，围岩成份约占 10~20%。

（3）矿石的化学成分

矿石的化学成分主要 CaF_2 和 SiO_2 组成，总量在 90-96%之间，二者呈消长关系。根据以往地质工作、资源储量核实及本次核实采集样品数据， CaF_2 含量最低 29.74%，最高 80.10%。地表品位高于坑内品位，总体沿倾向有 CaF_2 品位降低， SiO_2 增高趋势。2003 年组合分析数据 S 含量 0.04-0.12%，P 含量 0.001-0.004%；本次核实副样组合分析结果 SiO_2 含量 60.36%，S 含量 0.17%，P 含量 $<0.01\%$ ， Fe_2O_3 含量 0.68%。

（4）矿石结构、构造

矿石结构：以他形不等粒结构为主，自形—半自形粒状结构次之。

矿石构造：以块状构造为主，条带状构造次之，局部见有角砾状和晶洞状构造。

（5）矿石类型

矿石类型按主要矿物组合划分，主要矿石类型有萤石型矿石、石英-萤石型及萤石-石英型三类。石英-萤石型、萤石-石英型为矿区主要矿石类型。

萤石型矿石：主要由萤石组成，其它杂质少量。

石英-萤石型：矿石中萤石含量大于石英。

萤石-石英型：萤石含量小于石英（包括玉髓）或二者近乎相等的贫矿石。

按矿石构造特征划分，主要矿石类型有块状矿石、条带状矿石及角砾状矿石三类。块状矿石、条带状矿石为矿山主要矿石类型，角砾状矿石次之。

矿石工业类型则为脉状石英—萤石矿床。

3、矿体围岩和夹石

矿区岩性单一，为旌德岩体花岗闪长岩，岩石蚀变作用普遍，主要有高岭土化、绿泥石化、绢云母化和萤石矿化等。地表岩石均已风化，呈黄褐色；岩石新鲜面呈灰白色，具等粒结构，块状构造，顶底、板岩性总体上为块状坚硬岩石，局部地段因构造作用破碎，稳定性较差。

三、矿区社会经济概况

吴家萤石矿位于旌德县旌阳镇。

2018 年，旌德县全年地区生产总值增长 8%，规上工业增加值增长 8.5%，财政收入增长 8%，固定资产投资增长 9%，服务业增加值增长 10%，社会消费品零售总额增长 10%。落实县级扶持基金 1000 万元、省财政综改资金 880 万元，全县集体经

营性收入达 1480 万元、增长 47.8%。全年实际利用省外资金 28 亿元，超额完成市下达任务。成功举办 2018 中国·旌德大健康论坛，集中签约项目 10 个，协议总投资 17 亿元。全年各类民生支出 11.95 亿元，占财政总支出的 85%，较上年提高 1.1 个百分点。33 项民生工程投入 3.1 亿元，同比增长 11.5%。新增城镇就业 3061 人，城镇登记失业率控制在 3.5% 以内。发放医疗救助资金 245 万元、困难残疾人生活补贴 230 万元、重度残疾人护理补贴 96 万元。

旌阳镇位于旌德县城，是全县政治、经济、文化的中心，217 省道、省道 323 线穿境而过，交通便利。全镇总面积 109.1 平方公里，辖 9 个村，5 个居委会，人口 43460 人，13096 户。自然资源丰富，蕴藏有丰富的磷石、钾长石、花岗石、木材、毛竹等资源，青山绿水，环境优美。2017 年工农业总产值达 4.8 亿元，农民人均纯收入 3696 元。全镇共有个私企业 2367 家，企业门类有：金属制造、玻纤制造、机械制造、竹木加工、小水电等，主要产品有：台钻、钢球、电子节能灯、玻纤纱、竹、木地板、磷石、磷石粉等，工业销售 1.8 亿元，利税总额 1850 万元。2019 年 1-12 月份规上工业企业 2 家，规上工业总产值 36554 千元。限上商贸业企业 11 家，其中批发和零售业 8 家，销售额 404753 千元；住宿和餐饮业 3 家，销售额 34347 千元。（数据来源：旌德县人民政府网站）

四、矿区土地利用现状

根据矿区实测图及土地利用现状图，确定旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿采矿权 5.870hm²，土地利用类型为水田、旱地、有林地、村庄、采矿用地、坑塘水面，矿权范围内土地利用现状见表 2-3。

另外，部分工业场地位于矿权范围外（0.0336hm²），矿山采取临时租用方式进行租赁，未损毁的土地及未来开采也未占用、损毁的土地使用权仍归属原土地使用权人，根据本次调查：区内土地权属关系清楚，土地使用权人无争议。

表 2-3 土地利用现状结构表

一级类		二级类		面积/hm ²
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	011	水田	1.9213
		013	旱地	0.6787
小计				2.5910
03	林地	031	有林地	2.3247
小计				2.3247

11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.2781
小计				0.2781
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.4043
		204	采矿用地	0.2710
小计				0.6753
合计				5.87

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

根据实地调查及相关资料表明，矿区 300m 范围内无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹、地质公园、风景旅游区及水源地等，也无电信、电缆、铁路、主干路通过。该矿区界限清楚，无矿权纠纷。

方案编制区及其周围主要人类工程活动有矿山工程、交通工程、新农村工程建设，无开采地下水及地下采矿等人类工程活动。

1、矿山工程

项目区进行的工程建设主要为主采区、地下采矿工程、工业场地、办公室等，这些工程建设区只有竖井工业场地存在切坡，切坡地段为岩质、土质边坡。切坡地段高度小于 6.0m；其他建设工程区无切坡工程分布，现状边坡及切坡稳定。

矿山周边无其它矿山分布。

2、交通工程

区内交通工程主要为矿区道路及至村道工程的建设，建设工程一般以填筑路基为主，少量地段为挖方路基段，区内的交通工程活动较为强烈，主要形成对土地资源的压占及影响。

3、新农村工程

随着新农村建设步伐的加快，矿区周边人类工程经济活动较为强烈，农村居民点也较为集中，建筑物以三层以下楼房居多，而且以回填平整为主，部分建房切坡高度一般 1.0-3.0m，坡度 60° 左右，现状边坡较稳定，未发现崩塌、滑坡现象。

该工程均位于方案编制区外围。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、矿山地质环境治理工程

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿根据原宣城市国土资源局《关于实施矿山边开采边治理加快建设绿色矿山工作的通知》（宣国土资函[2017]135 号文件）要求，矿山

对可实施复绿的部位实施了复绿工程，并对地表移动变形进行了长期监测。

估算矿山地质环境治理工程投入费用约为 0.25 万元，通过治理工程的实施，工业场地区大部分复绿，监测工程的实施起到了地质灾害有效预防的效果，矿山地质环境治理工程为区域生态环境趋于平衡奠定了良好的基础。

2、土地复垦工程

根据调查，项目区及周边未实施的土地复垦工程。

根据区内地质环境调查、分析，矿区土壤类型适宜于杉树或竹、外松或冬青、桉树、香樟、广玉兰的生长。

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

1、调查内容的确定

本次矿山地质环境与土地资源调查是根据项目特点，在充分收集调查区区域地质资料、水文地质资料和矿业开采相关资料的基础上开展的。

1) 调查评价矿山原生的地质环境质量和容量，预测评估原生地质环境对矿山建设、开采活动的影响，可以有目的地采取针对性预防措施。

2) 调查矿产资源开发引发、加剧的矿山环境问题的类型、分布和危害情况，调查矿山地质灾害的类型、分布和危害。

3) 调查矿山开采对土地资源的挖损、压占，并为研究和控制矿山环境地质问题、矿山地质灾害及对土地资源的挖损、压占的发展趋势提供依据。

2、调查的主要内容

1) 确定评估范围和复垦范围：评估范围及复垦范围包括主采区、固体废弃物堆积范围、地表径流（水环境污染）影响范围、矿山道路及工业场地、办公及生活设施区等影响范围。

2) 评估范围、复垦范围及周边区域地质背景，包括地形地貌条件（划定地貌单元，调查各地貌单元的地形和地貌特征）、地层岩性（地层界线、岩层产状）、地质构造（区域的断裂、褶皱、主控节理、重点部位结构面的产状、密度等，矿床的产出状态），土地类型、植被类型及土壤条件等。

3) 矿山地质环境保护与复垦区及周边的自然地理条件和建设规划，交通位置条件，气象、水文条件，主要河流、水系及未来的规划等。

4) 矿山地质环境保护与复垦区的工程地质条件，工程地质岩组划分及各岩组工程地质性质分析，主要的工程地质问题。

5) 矿山地质环境保护与复垦区的水文地质条件调查，主要含水层的划分，主要隔水层和地下水补给、径流、排泄条件，地下水位埋深及变化情况。

6) 矿山地质环境问题调查，固体废弃物分布及成分分析，矿山地质灾害（滑坡、崩塌、地表移动变形等），土地资源的占用与破坏，水资源、水环境的变化情况等。

7) 治理工程及复垦工程的现场部署，根据前述的矿山地质环境问题分布和治理、复垦区的未来规划，确定、部署治理工程及复垦工程，治理工程和复垦工程需解决

全部的矿山地质环境问题、矿山地质灾害隐患，对造成的土地损害及压占进行全面复垦。对于重要的治理工程，现场确定治理工程的结构，如回填工程、废渣堆清理工程、工业场地平整、矿山道路平整；覆土的土方来源、整平标高、植被类型等。

8) 矿山地质环境防治工程、土地复垦工程及效果调查，为完成防治工程、土地复垦工程设计提供依据和保障。

二、矿山地质环境影响评估

评估要素依照矿山现状地质环境问题和地质灾害危害程度、矿山现状地质环境保护与恢复治理、地质灾害防治状况与效果、矿山地质环境质量状况和矿山地质环境问题的防治难度确定。

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

依据《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）》有关规定，方案评估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，同时兼顾对前期开采破坏、影响区域的恢复治理。按此原则，本方案编制区范围包括主开采区、工业场地及矿山道路及影响区。确定方案编制范围东侧、西侧以矿界为界，北侧及南侧以地表移动带界限外扩 5—20m，确定方案编制区面积为 7.8312hm²。评估区范围坐标表 3-1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
G1	3356478.62	40359055.71	3356472.23	40359173.63
G2	3356403.62	40359055.71	3356397.23	40359173.63
G3	3356426.55	40359207.10	3356420.16	40359325.02
G4	3356500.93	40359445.15	3356494.54	40359563.07
G5	3356530.63	40359506.71	3356524.24	40359624.63
G6	3356676.63	40359418.71	3356670.25	40359536.63
G7	3356700.00	40359336.45	3356693.61	40359454.37
G8	3356699.53	40359237.88	3356693.14	40359355.80
G9	3356584.61	40359167.81	3356578.22	40359285.73
评估区面积：7.8312hm ²				

2、评估级别的确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。

a) 评估区重要程度

1) 矿区距居民村庄较远，矿区内无村庄，仅在矿区西南部进矿入口处有少量居民；矿区周边无较重要的工业设施。

2) 区内无重要交通要道或建筑设施，仅有矿区道路连接农村水泥道路。

3) 矿区附近无自然保护区与旅游景区。

4) 项目大部分占地类型为林地、旱地，矿权范围内有水田。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 B（见表 3-2），评估区重要程度分级定为“重要区”。

表 3-2 评估区重要程度分级

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

2) 矿山地质环境条件复杂程度

①矿山水文地质条件简单。矿坑进水边界条件简单，充水岩层裂隙不发育，为裂隙充水矿床。根据调查：矿山实际排水量为小于 200m³/d。开采区无地表水系分布，矿山开采与地表水无水力联系。

②矿山开采产生的废石属于第 I 类一般工业固体废物；废石、地下水有害组份少，含量低，不易污染水、土环境；现状无废渣堆分布。

③矿山为小型地下开采矿山，现状采空区的面积和空间较小。

④现状条件下矿山地质灾害不发育，矿山地质环境问题少，危害小（无居民区，

为林业用地区)。

⑤矿区地质构造较复杂，断裂构造较发育，断层带为阻水断裂，断裂对矿坑充水和采矿工程无影响。

⑥工程地质条件较复杂，岩土体工程地质条件一般，无岩溶分布，地表残破积层厚度 1-5m；矿体顶底板工程地质条件中等，矿体顶底板围岩均为花岗闪长岩。

⑦地下条件较复杂，地貌单元类型较少。地形起伏大，地形坡度 18° -25°。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 C，矿山地质环境条件复杂程度分级见表 3-3。综上所述，根据表 3-3 判断，确定本区地质环境条件复杂程度分级属简单。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大矿坑正常用水量大于 10000m ³ /d，地下水采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常用水量大于 3000-10000m ³ /d，地下水采矿和疏干排水较容易造成周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水不密切，矿坑正常用水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状—块状整体结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小。
现状条件下原生矿山地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化小，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向于岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般大于 20-35°，相对高差较大，地面倾向于岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，地面倾向于岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

3) 矿山生产建设规模

根据开发利用方案，矿山开采类型属地下开采，矿山设计生产能力为年产萤石矿石 2 万 t。对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

4) 地质环境影响评估精度分级

矿山地质环境条件复杂程度属于“简单”类型，矿山生产建设规模为“小型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 A 矿山地质环境影响评估分级表，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

表 3-4 矿山地质环境保护与综合治理方案编制工作分级

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

现状评估是在矿山地质环境调查的基础上，对矿山地质灾害现状和地质灾害对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度进行评估。

1、矿山地质灾害现状分析

（1）边坡稳定性现状评估

矿区现状的自然山体边坡高度为 64m，地形坡度为 18-25°，现状自然边坡稳定。

工业场地及矿渣堆，矿山道路无崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发生，现状评估地质灾害不发育。

（2）采空塌陷的现状评估

矿山开采已形成一定规模的采空区，矿山开采消耗矿石储量仅为 2.08 万吨，形成的采空区规模较小，加之矿体顶、底板为花岗闪长岩，顶底板的工程地质条件良好。采空区所对应的地表未产生采空塌陷。根据现状评估，地质灾害不发育。

（3）矿山道路、工业场地现状评估

矿山道路沿地势而建，无切坡地段的分布；工业场地的竖井工业场地、生活用房存在切坡的分布（图 3-1），切坡的高度为 2.5-6.0m，坡度 65° -70°，切坡为岩、土质边坡，现状边坡稳定，未发生变形失稳，现状评估矿山道路、工业场地现状无崩塌、滑坡灾害的发生。

现状评估地质灾害不发育。



图 3-1 工业场地切坡

（4）土地资源破坏现状

矿山开采形成的竖井场地挖损土地损毁，工业场地、矿山道路对土地资源进行压占损毁，总破坏损毁面积为0.3024hm²，损毁的地类主要为有林地（0.0825hm²）、旱地（0.2199hm²）。因此，现状矿区对土地资源的破坏为严重。

2、矿山地质灾害预测

矿业活动引发及遭受地质灾害预测评估。

(1) 采矿塌陷灾害的预测评估

1) 围岩质量评价及采空区、巷道稳定性评价

矿体直接顶、底板花岗闪长岩，力学强度较高，干抗压强度78-97Mpa，力学强度较高， $f=0.35-0.5$ 。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范（GB12719-91）》，用岩体质量系数（Z）、岩体质量指标法（M）进行评估。

$$Z=I \cdot f \cdot S$$

式中：Z—岩体质量系数；

I—岩体完整系数，可用RQD代替；

f—结构面摩擦系数；

S—岩块坚硬系数， $S=R_c/100$ ；

R_c —岩块饱和轴向抗压强度。

$$M=RQD \times R_c/300$$

式中：M—岩体质量指标；

R_c —岩体饱和轴向抗压强度；

RQD—钻孔大于10cm岩矿心所占总进尺的百分比（取平均值85%）

评价结果表明：矿区岩石 $Z=0.32-0.46$ ， $M=0.15-0.46$ ，确定矿石和围岩质量等级属Ⅲ级（中等）。因此，根据相关规范及技术要求预测：采空区及采矿巷道稳定性较好，采空区及采矿巷道局部（裂隙较发育、岩石叫破碎阶段）存在垮塌及掉块的危险性。

2) 结构面的特征及评价

①断裂构造破碎带结构面特征

根据本次调查及前人资料，矿区发育一条断层，沿断层带岩石破碎，结构面的结合程度一般，根据结构面的走向延展性、纵向发育特征、结构面的特征，矿区结构面属Ⅲ级，结构面通过段的巷道存在岩块滑动及塌落的危险性，矿区开采过程中的巷道等工程应重点关注这一组结构面的防治工作。

②岩体结构面特征

矿区共发育两组裂隙，第一组裂隙产状 $83^\circ \angle 75^\circ$ ，裂隙面平直，裂隙面粗糙，结构面的结合程度差；第二组裂隙产状 $215^\circ \angle 58^\circ$ ，裂隙面较粗糙，结构面的结合程度差。根据结构面的走向延展性、纵向发育特征、结构面特征，此类结构面属于

IV级（根据相关规范及《地基与基础工程新技术应用手册》2.5.1，结构面可分为五级），IV级结构面在一定程度上破坏了岩体的完整性和连续性，直接影响岩体的力学性质和应力分布状态，并在一定程度上易产生采空区及采矿巷道顶板掉块，裂隙发育段易造成局部垮塌。

3) 采矿塌陷的预测评估

由于矿区局部段结构面的存在，影响了岩体质量的强度，但是，由于矿体顶底板的围岩工程地质强度好，为坚硬岩，同时，根据开发利用方案：矿山采用浅孔留矿采矿法、嗣后废石充填：将通过采空区上部脉外运输巷道运输至采空区，然后将装运废石的矿车由穿脉通过充填井将废石倒入下部采空区内，然后充入水泥砂浆，对天竖井场地及出矿处采用混凝土墙进行封闭处理。因此，矿山开采产生地面塌陷的可能性较小，地表移动变形区存在开裂变形的可能性小。

①下沉值的计算

矿山设计采用浅孔留矿法采矿，矿块沿走向布置，矿房长度 40m，矿体厚度 1.72m-2.47m，阶段高 44m，顶住高 5m，间柱宽 5m，平底结构，在矿块中开采矿房，不回采矿柱。根据矿山地质条件、矿岩物理力学性质，工程及水文地质情况，考虑该矿体规模小、厚度小、矿岩稳定性较好等特点，计算地表下沉值。

地表下沉值计算方法参考《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》执行。

计算公式： $W_{\max} = \eta m$

式中： W_{\max} —最大沉降值（m）；

η —下沉系数，mm/m。根据本矿层倾角、开采方法和顶板岩性，并考虑矿山开采后废石充填采矿区，因此，选取下沉系数为 0.05；

m —矿层的采出厚度（m），依据设计采出最大厚度 2.47m。

预测评估结果：计算最大下沉值为 0.12m。

②地表移动变形范围预测

根据开发利用方案，圈定地表移动变形范围的面积为 2.5578hm²。预测采空塌陷的危险性等级为小级。

2、崩塌、滑坡灾害的危险性预测

矿山后续生产的废土石主要用于井下回填，预测未来矿山无废石堆放；矿山生产利用原有的工业场地及矿山道路，无新增切坡段，现状切坡高度为 2.5m-6.0m，坡

度为 65° - 75° ，切坡段存在产生崩塌灾害的危险性，预测崩塌的规模小于 30m^3 ，危险性等级为小级。

3、评估结论

矿山现状无地质灾害的分布，现状评估地质灾害不发育。预测评估：矿山开采存在产生地表移动变形灾害的危险性，地质灾害的危险性等级为小级；工业场地‘竖井场地切坡段存在崩塌地质灾害的危险性，预测规模为小型，地质灾害的危险性等级为小级；威胁对象为矿山生产设施及生产人员，影响程度为一般。

4、土地资源损毁预测评估

矿山未来开采采用地下开采，将可能形成地表塌陷区，对土地资源进行塌陷损毁，损毁面积为 2.5578hm^2 。未来矿山开采不再新增损毁土地面积，仍保持目前的土地损毁损毁，总破坏损毁面积为 0.3024hm^2 ，损毁的地类主要为有林地（ 0.0825hm^2 ）、旱地（ 0.2199hm^2 ）。因此，预测矿山未来开采对土地资源的损毁为严重。

（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评估

矿山开采的主要层位为印支期花岗闪长岩，为相对隔水层，矿体的顶、底板为花岗闪长岩等，为相对隔水层，富水性极贫乏，矿区含水层均为极贫乏的含水岩组。

（1）水文地质条件

1) 在平面上

矿段顶、底板均为花岗闪长岩组成的相对隔水层，为隔水边界，地下水富水性极差，因此，矿坑地下水的主要来水方向为大气降水的入渗补给及断裂带的补给。矿段属单侧进水边界模型（东南侧的侧向补给），充水类型为基岩裂隙水，地下水补给量受大气降水的控制。

2) 在剖面上

为单层水文地质结构层，从上至下为：花岗闪长岩，为相对隔水层，属隔水边界（顶板、底板）。

（2）地下水类型及疏干量

1) 疏干排水的地下水类型

通过上述水文地质条件分析，矿坑疏干的地下水类型为潜水，补给源为大气降水，地下水的疏干量受大气降水的影响明显。

2) 地下水疏干量

根据矿山资料及本次调查：矿山开采为疏干排水，矿山疏干标高-17m时，正常涌水量小于 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山开采对地下水资源平衡产生一定影响，并形成一定范围的地下水降落漏斗。

通过对周边居民的调查，矿山前期开采的地下水疏干，在一定程度上降低了区域地下水水位，周围居民的零星分布的水井未出现取水困难现象发生（部分居民家水井仅2~5m，部分达7~8m）。因此，矿山开采对区域地下水环境影响小。

矿山现状对地下含水层影响程度为一般。

2、矿区含水层破坏预测分析评估

矿山开采为地下开采，设计最低开采标高为-37m，现状疏干标高已至-17m，当地侵蚀基准面标高为+185m。根据预测分析，矿山开采至-37m，矿坑的涌水量小于 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。

（1）与本项目距离较近的为保家地、华丰村，两个村民组分别位于矿区北面，处于降落漏斗范围之外，因此，地下开采不影响居民的取水，但由于矿区分布的均为相对隔水层，补给来源为大气降水，因此，矿山排水对居民的用水影响小。

（2）根据调查：保家地、华丰村村民组均由自来水总厂负责供水，部分居民饮用山泉水，少数居民取用地下水，居民水井尚未造成取水困难现象发生，因此，项目建设不会造成居民饮水困难。

（3）区内水系简单，沿沟渠两岸分布着农田，灌溉用水取自该季节性水流及水塘，项目井下抽排水，经沉淀后排入沟渠，汇入徽水河，不会减少农田及附近植被的生态需水量。

综上所述，预测本矿山的开采对地下含水层的影响为一般。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

矿区生产场地之外生态环境良好，植被茂盛，周围无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿山开采，在一定程度上破坏了区内的地形、地貌形态，竖井工业场地、工业场地使山体局部开挖，矿石临时堆放形成了正地形。矿山开采所需的场地建设改变了原有的地形和地貌条件，造成土地资源的挖损、压占破坏，山体破碎、部分地段岩土呈裸露状态，矿山开采对地形地貌的影响较为严重。矿山工业场地、矿山道路、矿石堆场的修建，破坏了原有场地中的植被资源，使原本郁郁葱葱的山林变成了工

业设施，改变了局部的植被景观。

因此，现状评估矿山开采对地形地貌景观的影响为较严重。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

本矿山开采后，可能对地形地貌景观产生影响的主要因素为地表变形（塌陷）、废石堆存。矿山不设置永久性废石堆场，废石能得到及时充分的综合利用，主要用于回填采空区。矿山地下开采，形成地表错动区内，虽然对矿山开采形成的采空区进行回填，但随着充填体的沉降压实，以后仍有采空区存在。因此，有可能形成地表变形（塌陷），其规模小，对地形起伏变化较小，仍保持原地貌景观。矿山工业场地、矿山道路、矿石堆场仍将持续使用，仍将继续破坏植被资源，改变局部的植被景观。

因此，预测评估矿山开采对该区地形地貌景观影响为较严重。

（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）矿山开采对水环境的影响

项目区主要分布为沟渠、水塘。现状地表水环境调查工布设 2 个断面，分别位于矿区排水口的上游、下游，监测断面设置见表 3-5。

表 3-5 监测断面设置

序号	位置	所在水体
1#监测断面	矿区排水处	沟渠
2#监测断面	矿区排水入冲沟 500m 处	水塘

1) 矿坑排水：水仓、排水泵房分别设置在-17m 中段竖井井底车场附近，井下涌水都集中到-17m 水仓内，由水泵排至地表。

矿山的疏干排水经沉淀池沉淀后排出，并通过北侧的沟渠排至区外，根据《环境影响报告书》采样分析结果（表 3-6），矿区地下水水质符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2018）III类水质标准，能满足生产、生活对地下水的水质要求，矿山开采期间对水环境影响为一般，现状矿山已停止对地下水疏干、排水，因此，现状对水环境无影响。

表 3-6 矿井涌水水质（单位 mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	COD	SS	硫化物	铜	铅	锌	砷	六价铬
矿井水	7.04	12.2	9	0.007	0.0023L	0.0273L	0.0016L	0.007L	0.004L
III类标准	6-9	60	80	1	0.5	1.5	1.5	0.5	0.5

2) 生活污水

现状生活污水产生量为 5.59t/d（以用水量的 80%计），生活污水主要含有 COD、BOD5、SS 等污染物（表 3-7），由于区域无污水管网设施，建设单位设置一套生活污水组合处理装置，经处理达标后用于地表植被绿化用水及道路抑尘，不外排。

表 3-7 废水排放情况一览表（单位 mg/L）

类型	排放源	污染物名称	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a
废水污染物	矿井水	COD	5.69	0.1	5.59
	生活污水	COD	0.46	0.46	0
		氨氮	0.046	0.046	0

3) 地表水

通过对地表水环境质量采样分析，各现状监测断面监测指标均满足所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求，未出现超标现象（表 3-8）。六价铬现状未出现超标现象，但背景值较大，原因分析：金属离子浓度偏高基本可判断与区域的采选矿有直接一定关系，而不能排除由于取样操作或分析仪器误差造成的原因。距离矿区较近的 1#、2#断面金属离子浓度较低，表明采矿排水造成的累计影响较小，并未造成地表水六价铬离子的积累，同时，对 1#、2#水质断面下的河流底泥监测也能证明本项目原有的排水系统未对水环境造成一定的大影响。

综上所述，矿山现状对水环境影响程度一般。

表 3-8 地表水环境质量监测统计结果表（单位 mg/L，pH 无量纲）

断面	pH	COD	氨氮	石油类	硫化物	铜	铅	锌	砷	六价铬
1#	7.09	8.7	0.028	0.043	0.003	0.0023L	0.0273L	0.0016L	0.007L	0.005
2#	7.03	7.9	0.092	0.049	0.004	0.0023L	0.0273L	0.0016L	0.007L	0.010

(2) 矿山开采对土环境的影响

矿业活动现状对土环境影响主要为矿石堆及矿石堆对堆场附近地表土石的影响，矿山前期开采过程中，废石出井，废石一般堆放于出矿井附近，目前，矿山无矿石堆放场，仅为矿石临时堆放，经取样进行浸出毒性试验，结果表明，废石为第一类一般工业固体废物。

废土石主要污染物—氟化物，根据《建设项目环境影响报告》，矿石及废土石中的氟化物含量极低，矿区现有的工业场地及下游的土壤质量现状满足《土壤环境质量标准》二级标准要求。现状评估矿山开采对土环境影响程度为一般。

因此，矿山开采对水、土环境影响一般。

2、矿区水土环境污染预测分析

(1) 对水环境的影响预测评估

1) 生活污水排放量预测

本工程整合后，劳动动员约为 35 人，用水量按 100L/人.d 计算，项目生活用水量约为 1278t/a，排污系数取 0.8，则生活污水产生量为 1022t/a，生活污水各污染物典型数据为 COD：400mg/l、氨氮：40mg/l。由于项目位于农村地区，无完善的排水管网设施，项目拟将这部分生活污水收集后经一体化污水处理装置处理，这部分污水可用于地表植被绿化以及道路抑尘用水等，不外排。

2) 地下水排放预测评估

前已述及：本矿山井下涌水经井下沉淀净化处理后（图 3-2），各项污染物浓度值能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准限值的要求，水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2018）III类标准；均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类污染物最高允许排放浓度和一级标准限值的要求，淋滤水经收集后，通过矿区大循环池沉淀净化处理后能够达标排放，不会对地表水、地下水造成污染。

因此，预测评估矿业活动对水环境影响一般。

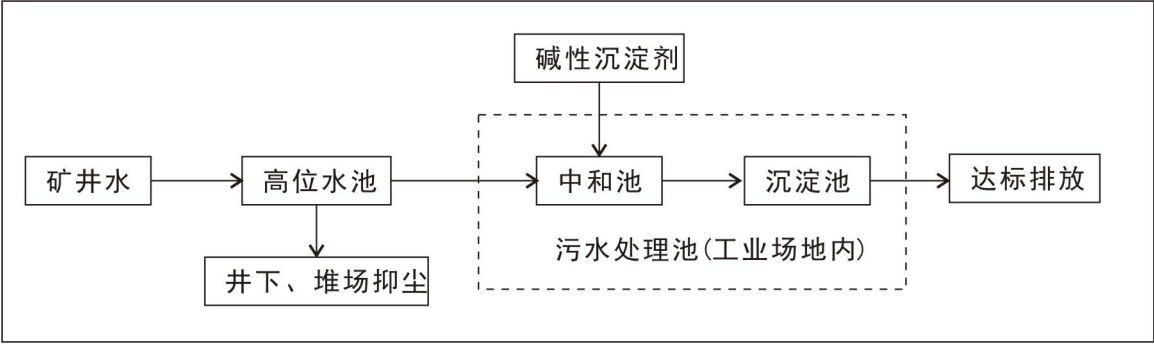


图 3-2 生产废水处理工艺流程图

(2) 对土环境的影响预测评估

未来矿山开采废石不出坑，只是矿石的临时堆放，而且矿山不设选矿设施，生产的矿石全部运往异地进行加工，因此，矿山开采可能存在的主要污染物为氟化物等，根据《建设项目环境影响报告》：废土石及矿石中氟化物影响程度相对较小。而矿业活动对土石环境影响仅限于废土堆及矿石堆附近地表土石环境的影响，直接影响面积不大，预测评估矿山开采对土石环境影响程度为一般。

因此，预测评估矿业活动对土环境影响一般。

(六) 矿山地质环境影响综合评估

综合评估是在现状评估、预测评估的基础上对评估区地质环境总体影响程度作出综合评估结论。

综合评估原则是根据国土资源厅《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）》，依据现状评估、预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异性和潜在的矿山地质灾害隐患的分布、危险性大小、危害程度；矿山地质灾害影响对象、对地质环境破坏作用、影响的土地资源类型、对水资源及水环境的影响、防治难度的基础上，按“区内相似，区际相异”的原则，采用半定量一定量方法，进行矿山地质环境影响综合分区。

在现状评估、预测评估基础上，按照《矿山地质环境影响程度分级表》，依据矿山地质灾害影响对象、对地质环境的破坏作用、影响的土地类型、对水资源水环境影响和防治难度等方面进行综合评估，将评估区划分 3 个区：即主采区地表移动变形、土地压占矿山地质环境影响较严重区（I），工业场地、矿山道路土地压占矿山地质环境影响较严重区（II），外围矿山地质环境影响一般区（III），分述如下：

1、主采区地表移动变形、土地压占矿山地质环境影响较严重区（I）

本区为低山区，分布标高 240-198m，为燕山早期花岗闪长岩分布区，该区无矿山工程分布，也无居民点分布，主要为地下工程及采空区的分布，面积为 2.5578hm²。

本区为地下采空区对应的地表移动范围，现状地质灾害不发育；矿山开采虽然采取了充填法处理了前期开采存在的采空区，但仍存在地表移动变形区开裂变形的危险性，主要为地表开裂、变形，预测评估地质灾害的危险性为小级。矿山开采对水资源水环境存在一定影响，并产生地下水降落漏斗，破坏地下水平衡，对水资源

水环境影响一般。矿山开采对土地资源影响一般；对地形地貌影响程度为较严重。

综合评估本区矿山开采对地质环境破坏作用中等，矿山地质灾害的危险性等级为小级；矿山地质环境问题防治难度较大，费用较高。

因此，本区为矿山地质环境影响较严重区。

2、工业场地、矿山道路土地压占矿山地质环境影响较严重区（II）

位于方案编制区北部，区内主要分布有工业场地，包括办公室、配电室、宿舍、仓库、主竖井、矿山道路、矿石堆场等，面积为0.4771hm²。为低山区，标高为189-225m，岩性为燕山期花岗闪长岩。

区内现状无地质灾害产生，预测评估：切坡段存在崩塌地质灾害产生的危险性，规模为小型，地质灾害的危险性等级为小级；对土地资源、水土环境影响程度一般；对地形地貌影响程度为较严重。

本区矿山开采对地质环境破坏作用中等，综合评估矿山开采对矿山地质环境影响程度较为严重。本区矿山地质环境问题防治难度较大，治理费用较高。

综合评估：本区为矿山地质环境影响较严重区。

3、外围矿山地质环境影响一般区（III）

为方案编制区除较严重区以外的区域，面积4.7963hm²。地貌类型为低丘，分布有燕山期花岗闪长岩、第四系全新统冲洪积的粉质粘土等。

区内无各类保护区、村庄、重要的交通干线及重要的工程设施，区内无居民分布。矿山开采对地质环境破坏作用小，影响的土地资源类型为旱地、有林地，矿山开采对该区基本无影响，主要矿山地质环境保护工作，矿山地质环境保护防治难度小，费用较低。

综合评估本区为矿山地质环境影响一般区，本区主要任务是加强矿山地质环境保护。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

各损毁地块的损毁时序。可划分两个阶段：

矿山建设期，由于工业场地及矿山道路等的建设破坏原有的地形地貌，同时对土地造成占用破坏。

生产期间，地表变形错动区对土地造成破坏，矿石临时堆场对土地压占破坏。

（二）已损毁各类土地现状

根据矿区实测图及旌德县土地利用现状变更调查成果，吴家萤石矿现有用地单元包括竖井场地、工业场地、矿石堆场、矿区道路等，已损毁土地面积 0.3024hm²，土地损毁类型为挖损、压占。

1、竖井场地（竖井、风井）

矿山现有竖井场地 2 处，分别为竖井、风井（图 3-3）。竖井场地标高+223m，井底标高-17m；竖井直径 3.5m，净断面为 9.63m²，采用混凝土支护，支护厚度 300mm。回风井标高+209m，井底标高+113m，专用回风兼做安全出口，净断面直径 2m。井筒采用砼支护，支护厚度 200mm。另设井架等实施。

现状竖井场地占地面积为 0.0890 hm²，土地利用类型为有林地、旱地。土地损毁类型为挖损。



图 3-3 竖井工业场地

2、工业场地

工业场地包括机房、配电房、仓库、机修间、生活办公区等（图 3-4），占地面积 0.1176hm²；后期开采过程中拟新建配电房、机房、仓库、办公室、职工宿舍、食堂浴室、高位水池等，工业场地为已破坏土地，破坏面积为 0.1176hm²，破坏土地利用类型为旱地、有林地，土地损毁为压占。



图 3-4 工业场地设施

3、矿石堆场

矿石堆场位于矿区北部。矿石堆场总占地面积 0.0806hm^2 ，用于堆放开拓巷道时的弃石。破坏现状地类为旱地，土地损毁类型为压占。后期矿山开采废石量较少，产生的废石进行采空区回填，不会造成重复压占。



图 3-5 矿石堆场

4、矿区道路

矿山前期开采过程中已建矿山道路 31m ，路基宽 5m ，占地面积 0.0152hm^2 ，损毁前土地利用类型有林地、旱地（图 3-6），土地损毁类型为压占。矿山道路已达到矿山后期开采运输要求，将不会造成重复压占。



图 3-6 矿山道路

已损毁各土地面积及地类统计见表3-9。

表3-9 已损毁（利用）土地现状统计

	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
竖井场地	01	耕地	013	旱地	0.0117
	03	林地	031	有林地	0.0773
	小计				0.089
工业场地	01	耕地	013	旱地	0.1145
	03	林地	031	有林地	0.0031
	小计				0.1176
矿石堆场	01	耕地	013	旱地	0.0806
矿山道路	01	耕地	013	旱地	0.0131
	03	林地	031	有林地	0.0021
	小计				0.0152
合计	01	耕地	013	旱地	0.2199
	03	林地	031	有林地	0.0825
	合计				0.3024

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山为地下开采，根据开发利用方案，矿山工程已满足生产需要，不需要新建相关工程设施，无新增压占、挖损面积。

但矿山开采存在地表移动变形问题，根据开发利用方案，圈定地表移动变形范围面积为2.5578hm²。由于矿山采用胶结充填方式处理采空区，能有效避免地表塌陷的产生，因此，这部分在土地复垦费用中预留，但未纳入土地复垦区面积。

根据旌德县应急管理部组织的相关专家进行了论证，地表移动变形带对矿区内

仅存的少量居民生活影响不大。

（四）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评价和等级划分。

经现场勘查，矿山各个损毁单元分为压占损毁和挖损损毁。损毁程度具体标准参照表 3-10 和表 3-11。

表 3-10 压占损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1-5 hm ²	>5 hm ²
边坡坡度	<25°	25°-30°	>35°
堆土高度	<2 m	2-5 m	>5 m
稳定性	稳定	较稳定	不稳定

表 3-11 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
竖井挖损区	挖损深度	0.24	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖损面积	0.03	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	挖掘边坡角	0.19	<25°	25°-50°	>50°

土体剖面	挖损土层厚度	0.08	<20cm	20-50cm	>50cm
水文变化	积水状况	0.22	无积水	季节性积水	长期积水

2、预测过程

(1) 挖损区

本项目挖损区主要为竖井场地的挖损。矿区现有竖井场地 2 处，分别为主竖井及风井，占地面积为 0.0890hm²，损毁程度为重度损毁。

(2) 压占区

根据开发利用方案，本项目压占区主要为工业场地、矿石堆场和矿山道路。

工业场地包括机房、配电房、仓库、机修间、生活办公区等，占地面积 0.1176hm²；后期开采过程中无新增用地面积，故工业场地均为已破坏土地，破坏形式为压占，工业场地内地表均硬化，因此损毁程度为重度损毁。

矿石堆场：矿石堆场位于矿区北部。破坏形式为压占，损毁程度为中度损毁。

矿山道路：矿山前期开采过程中已建矿山道路 31m，路基均宽 5m，占地面积为 0.0152hm²。破坏形式为压占，损毁程度为中度损毁。

3、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，本矿山损毁土地面积共计 0.3024hm²，损毁方式主要为压占及挖损损毁。结合表 3-10 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表 3-12。

表 3-12 土地损毁程度分析表

名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度
竖井场地	0.0890	挖损	重度
工业场地	0.1176	压占	重度
矿石堆场	0.0806	压占	中度
矿区道路	0.0152	压占	中度
合计	0.3024		

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、总体要求

(1) 开展矿山地质环境监测，对可能引发、遭受的矿山地质灾害采取有效的防范措施。

(2) 做好矿山建设工程的矿石堆场及开挖工程的剥离土工作。建设时应将表层适于植物生长的残破积土进行剥离，在矿区单独堆放，作为土地复垦用土。

(3) 矿山生产过程中采用跟进式生态环境恢复措施，根据开采进度及时对采空区进行回填治理，实施边开采、边治理方针，对采空区及时进行回填、封堵、消除矿山地质灾害隐患及矿山地质环境问题。矿山终采闭坑后，拆除相关工程实施。对场地进行平整机稳定性治理后，实施覆土、复绿工程，达到恢复矿山地质环境的目的。

2、治理分期

根据矿山建设及具体情况、服务年限、矿山开采的实际情况，并结合治理难易程度，把矿山地质环境保护和治理分两个期

(1) 近期：2020年6月—2025年12月；

(2) 远期：2026年1月—2026年12月；

(3) 管护期：2026年1月—2027年12月。

3、矿山地质环境与综合治理任务

(1) 近期

1) 对已有的采空区进行调查、进行专项的采空区治理工程设计，完成采空区治理，治理工程完成后方可实施基建及生产。

2) 对可复绿部位进行复绿工程。

3) 开展地表移动变形的监测工作，对切坡段进行监测，对矿区的水质、土样按有关要求监测工作。

(2) 远期

1) 拆除矿山生产设施、竖井场地、厂房等设施；

2) 对竖井场地、风井进行回填、封堵；

3) 清理矿山工业场地及各场地零散废土石，废渣用于井、巷回填；同时，土壤进行场地平整、覆土复绿；

4) 实施系统监测工程及警示工程

4、治理工程分区

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则与标准

在矿山地质环境影响评估基础上，结合矿山地质环境保护和治理的目标任务，进行矿山地质环境保护与综合治理分区。

针对矿山不同位置、不同地质环境问题，提出矿山地质环境保护与综合治理措施（包括保护、综合治理、监测措施），划分不同的治理工程区。

依据以上划分原则与标准，本方案供划分三个治理工程区，分区以位置、矿山地质环境问题、不同治理措施及治理时间进行命名。

（2）矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据矿山开采产生的及可能产生的矿山地质环境问题类型，矿山地质环境问题的影响程度、规模，进行矿山地质环境综合治理分区，分区过程中根据矿山开发利用方案、开采条件、工程治理的紧迫性，将综合治理工程划分为竖井场地回填、采空区回填近期、远期治理区（A），工业场地、矿山道路场地平整远期治理区（B），外围矿山地质环境保护区（C）三个区。

1）竖井场地回填、采空区回填近期、远期治理区（A）

本区位于矿山工程的分布区及矿山开采区以及地表移动变形区，面积为2.9366hm²，矿山现状地质灾害不发育；预测采空区对应的地表存在地表移动变形的危险性，危险性等级为小级；切坡段存在崩塌地质灾害的危险性，危险性等级为小级；矿山开采对土地资源的影响为压占和挖损破坏；对地下水资源平衡存在破坏。

本区的近期任务是对前期产生的采空区进行调查、设计及治理，对实施可复绿的部位进行复垦；近、远期的矿山开采过程中进行封堵；对地表产生的地表开裂变形进行及时回填，恢复其原土地类型；对地表移动变形区进行长期监测工作。远期治理工程是拆除竖井及相关设施，对竖井、风井进行回填封堵，场地平整，对堆地表移动变形范围设立警戒，防止人员进入。

2）工业场地、矿山道路、场地平整远期治理区（B）

本区面积为0.4174hm²，包括矿山道路、高位水池、矿石堆场、工业场地等，本区现状无矿山地质灾害的产生，预测评估存在崩塌地质灾害的危险性，危险性等级为小级；矿山地质环境问题为土地压占及植被破坏、地形地貌景观破坏。因此，根据本区矿山地质环境的破坏程度及类型，矿山终采后首先拆除相关工程设施，对工业场地进行平整，复垦、复绿。

3）外围矿山地质环境保护区（C）

位于矿区主要工程的外围，面积为4.4772hm²，本区无矿山工程分布，区内矿山地质环境未遭受采矿活动的破坏，为矿山开采的影响区，对本区主要是加强保护，防止土地及植被资源破坏范围的扩大。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区是指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁矿等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

本矿山没有永久性建设用地，均为临时租地，因此，结合项目区已损毁土地现状及拟损毁土地预测，本项目复垦区范围包括竖井场地、工业场地、矿石堆场、废矿山道路，总面积为0.3024hm²。详见表3-13。

2、复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围为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。因此，本矿区复垦责任范围为矿权以及矿权外地表移动带范围，为6.4708hm²。

表 3-13 复垦区土地利用结构一览表

项目名称	占地面积（hm ² ）			损毁类型	损毁程度
	现状	预测新增	合计		
竖井场地	0.0890		0.089	挖损损毁	重度
工业场地	0.1176		0.1176	压占损毁	重度
矿石堆场	0.0806		0.0806	压占损毁	中度
矿区道路	0.0152		0.0152	压占损毁	中度
合计	0.3024		0.3024		
一级地类			二级地类		面积/hm ²
编码		名称	编码	名称	
01		耕地	013	旱地	0.2199
03		林地	031	有林地	0.0825
合计					0.3024

（三）土地类型与权属

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿位于旌德县旌阳镇新桥居委会，旱地、有林地使用权为个人，整个项目生产区土地权属清晰，矿山无土地权属纠纷。

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

根据矿山采矿活动产生的和预测将来可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布、危害程度进行分析，矿山开采可能产生的地质灾害隐患为采空塌陷，危险性等级为小级；主要地质环境问题为主采区、工业场地土地资源挖损、压占，对土石环境影响较小。

（一）技术可行性分析

1、矿山地质灾害治理的可行性分析

1) 治理恢复的必要性

根据现场调查，矿山的主要地质灾害类型为崩塌、地表移动变形，由于矿山开采为地下开采，矿山开采产生的采空区体积相对较大，存在采空塌陷的可能性，因此，实施嗣后采空区充填工程，可以有效防治采空塌陷的产生；而竖井场地的切坡段高度不大，可以采取简单回填反压坡脚，或者削坡工程即可。因此，采空区及切坡工程具有实施治理工程的必要性、重要性，这样方可确保矿山的安全生产。

2) 治理恢复措施

①根据主采区的地质环境条件，对采空区进行边开采、边治理，一方面合理利用废石资源，降低了生产成本，最主要的是充填接顶后对顶板起到了较好的支撑作用，有效的防止了采空塌陷的产生。

②将废石全部充填采空区内，也有效减轻了废石对土地资源的压占面积及影响程度，废石综合利用后，可以较好地对堆渣区进行清理、整平、复绿。

③切坡段的削坡（坡度小于 45° ），可以达到边坡的稳定坡率，避免崩塌的产生。

3) 治理工程的可行性

削坡、充填工程措施属于简单、易行的防治工程措施，治理工程措施简单易行，可操作性强，治理工程的实施不会对矿山开采产生影响，在技术施工上具有较强的可行性，而且这些工程措施的投资规模较小，见效快，在经济上也是合理的。根据表 4-1，将地质环境治理恢复难易程度进行分级，确定分级为“一般”。

表 4-1 地质环境治理恢复难易程度分级表

级别	难	一般	小
分级标准	采取防范或治理工程措施，不能恢复治理，或难度大，经济上不合理	能采取防范或治理工程措施，恢复治理难度中等，经济上可行	易采取防范或治理工程措施，恢复治理，难度小，经济上合理

2、土石环境治理恢复的可行性分析

1) 恢复治理的必要性

矿山地下开采采取废石不出坑的措施，减少了对土地资源的压占程度及影响，避免了矿石堆场崩塌、滑坡、泥石流灾害的产生，同时，也避免了废石对矿区表土环境的影响，因此，土石的合理利用，对矿山地质环境治理恢复是非常必要的。

2) 治理恢复措施

根据“开发利用方案”，矿山开采的废石利用是实施恢复治理工程的重要措施，这一治理措施即治理了地质灾害隐患，又消除了矿石堆场的影响。对前期开采存在的废石则应在近期的回填工程中将其利用，消除现状矿石堆场的影响，并将其平整、复绿。

3) 治理恢复的可行性

废石回填、合理利用，是采空区治理工程中最经济可行的方案，其避免了废石出坑的工程量、又避免了后期清理、治理的工程量，其治理工程量小、投资小，施工简单，可操作性强，经济上是非常合理的。

根据表 4-1，上述地段地质环境治理恢复难易程度分级为“小”。

3、矿山水资源、水环境治理恢复可行性分析

1) 水资源、水环境治理恢复的必要性

根据本次调查，矿区主要的含水层为极贫乏含水层，属基岩裂隙水，地下水虽然通过裂隙向主采区中心部位排泄，但是，矿山开采对主要含水层产生的破坏及影响小，虽然对周边的地下水资源及水环境产生了一定的影响，但是，矿山终采后（停止疏干排水），地下水位会自然得到恢复，不需要采取治理工程措施；而且矿山开采产生的矿石、废石也不含有毒、有害组份，影响程度一般，因此，无实施治理工程的必要性，主要是实施监测工程措施。

2) 水资源破坏的治理恢复措施

矿山终采后，地下水资源及水环境会自然恢复，不需要实施其他治理工程措施。

3) 矿山水资源、水环境治理恢复可行性分析

实施监测工程，可以有效预报地下水环境的变化情况，以便有效、准确地采取相关预防措施，而且监测工程在技术、经济上具有可行性及可操作性。

根据表 4-1，上述地段地质环境治理恢复难易程度分级为“小”。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，是法律明确基本规定的责任和义务，本矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

依据《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号），矿山企业应建立矿山环境治理恢复基金制度，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。由矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复为林地，提高了土地的利用效率，可增加当地村民收入，经济效益良好。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

（三）生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复治理工程在充分总结研究了周边矿山的地质环境治理恢复工程，并结合了本地的特点，实施了削坡、采空区充填、竖井场地回填及封堵等恢复治理工程措施，并考虑了植被恢复恢复所适宜的坡度、土石环境，因此，治理工程、生态环境恢复工程相协调，可以达到较好的生态环境恢复效果，并可与当地的生态环境协调一致。

因此，治理过程中应尽量不破坏山体的形态，用最小的工程量，消除矿山地质灾害隐患，确保治理工程稳定性，达到最佳的复绿效果；改善治理区的自然景观和视觉效果，使治理工程区环境融入当地自然环境中。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区范围包括竖井场地、工业场地、矿石堆场、废矿山道路，总面积为0.3024hm²。损毁土地类型为旱地（0.2199hm²），有林地（0.0825hm²）详见表4-2。

复垦区不存在基本农田，也不在生态红线范围内，不存在自然保护区。矿山建

设用地均为临时租地。旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿位于旌德县旌阳镇新桥居委会，旱地、有林地使用权为个人，整个项目生产区土地权属清晰，矿山无土地权属纠纷。

表 4-2 复垦区土地利用结构一览表

项目名称	占地面积（hm ² ）			损毁类型	损毁程度
	现状	预测新增	合计		
竖井场地	0.0890		0.089	挖损损毁	重度
工业场地	0.1176		0.1176	压占损毁	中度
矿石堆场	0.0806		0.0806	压占损毁	中度
矿区道路	0.0152		0.0152	压占损毁	中度
合计	0.3024		0.3024		
一级地类			二级地类		面积/hm ²
编码		名称	编码	名称	
01		耕地	013	旱地	0.2199
03		林地	031	有林地	0.0825
合计					0.3024

(二) 土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

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

(2) 因地制宜，农用地优先的原则。土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。

(3) 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，能复垦为耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

(4) 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、植物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。

（5）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。

（6）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。

（7）社会因素和经济因素的相结合原则

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、土地复垦适宜性评价的依据

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

1）相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

2）相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦技术标准》（试行）（1995）、分省的土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《土地复垦方案编制规程》（TDT 1031.1-2011）等。

3) 其他

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

3、土地复垦方向的初步确定

1) 政策因素评价

根据《旌阳镇土地利用总体规划（2006-2020）》，项目区土地利用特点是：土地资源利用率高，林地资源丰富。本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿山开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。因此，综合考虑到项目所在地区的实际情况，将项目区主要土地利用方向规划为林地。

2) 自然和社会经济因素分析

该矿区处于皖南中低山区的低丘陵区。矿区地势总体特征为东北部高西南部低，最高标高为 249m，最低点标高为 185m，最大高差为 64m。丘坡坡度较陡，一般为 12-20°。土壤主要为黄壤土、黄棕壤土，分布于山坡及坡麓区，是林木生长区域。森林植被覆盖率好，区域内的植被属于亚热带常绿阔叶林区域中的北亚热带和落阔叶混交林带，群落垂直分层，种类丰富、生活型多样主要有乔木、灌木、草本等。根据自然和社会经济条件分析可知，损毁土地的复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时满足项目区生态环境功能要求，防风固土，防止水土流失。

3) 公众因素分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。本次采用了多种公众参与方式，如走访和发放公众参与调查表等，调查范围包括当地行政主管部门、复垦区村民、村集体和业主。编制人员以走访和座谈的方式了解和听取了大家的意见，95%的被调查群众认为当地以农用地为主，同时恢复和增加植被。因此，本方案在充分考虑和尊重公众意愿的基础上，结合当地的实际，在政策允许的条件下，土地复垦方向初步确定为有林地。

4) 土地损毁情况分析 通过拟损毁土地分析结果，项目拟损毁的原土地利用类型林地和旱地，项目地处林区，林产业基础好，发展较早。

综合分析得出该项目拟损毁土地应优先复垦为有林地、旱地。

4、评价方法

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。

5、适宜性评价

根据矿山损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，确定矿山损毁土地总面积为0.3024hm²。

（1）评价因子及评价标准

根据土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，借鉴前人研究的基础上，本项目土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：土地损毁类型和损毁程度、土地损毁前的利用状况、损毁土地复垦的客观条件（表4-3）。

表 4-3 适宜性评价限制因素分级标准

限制因素和指标划分		农业评价	林业评价	牧业评价
污染程度	无	一级	一级	一级
	轻度	二级	二级	二级
	中度	三级	三级	三级
	重度	不宜	不宜	不宜
地形坡度 (°)	<7	一级	一级	一级
	8-15	二级	一级	一级
	16-25	三级	二级	二级
	>25	不宜	三级	三级
土壤有机质 (g/kg)	>15	一级	一级	一级
	10-15	二级或三级	一级	一级
	10-6	三级或不宜	二级或三级	二级或三级
排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	一级	一级	一级
	季节性短期淹没、排水较好	二级	二级	二级
	季节性较长期淹没、排水差	三级	三级	三级或不宜
	长期淹没、排水条件很差	不宜	不宜	不宜
灌溉条件	有稳定灌溉条件干旱、半干旱土地	一级	一级	一级
	灌溉条件差干旱、半干旱土地	二级	二级	二级
有效土层	>100	一级	一级	一级

厚度(cm)	99-60	二级	一级	一级
	59-30	三级	一级	一级
	10-29	不宜	二级	二级
	<10	不宜	三级	三级
周边生态适应性	一致	一级	一级	一级
	可适应	二级	一级	一级
	不适应	三级	二级	二级

(2) 适宜性评价单元类型划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，也是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其他地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

土地适宜性评价单元类型是评价的基本单元，同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。依据项目建设方案和土地破坏情况，按破坏土地的特征和破坏程度划分土地复垦适宜性评价单元。

根据本项目拟损毁土地预测结果，本项目复垦适宜性评价单元划分为竖井场地、工业场地、矿石堆场、矿山道路等4个评价单元。

(3) 参评单元开采前后特征分析

参评单元开采前后特征分析是根据实地踏勘，并结合矿山后期建设方案进行预测，参评单元开采前后特征分析如表4-4。

表4-4 参评单元开采前后特征分析

评价单元	开采前特征	开采后特征
竖井场地	损毁前地类主要为有林地和旱地，植被覆盖较好。	竖井场地平台破坏土地以及地表植被，使土体边坡不稳定，易发生崩塌、滑坡地质灾害，应予以防治。
矿石堆场	损毁前地类主要为旱地。	已建矿石堆场破坏林地和村庄，构成矿石堆场边坡的废渣结构松散，如不控制堆排高度，有产生崩塌地质灾害的可能，危害程度中等，地质灾害危险性小。
工业场地	包括机房、配电房、仓库、机修间、生活办公区等，损毁前地类主要为有林地、旱地，植被复垦较好。	植被破坏、地表土剥离、雨天易形成水土流失和次生灾害。
矿山道路	损毁前地类主要有林地和旱地，植被覆盖较好。	从工业场地到竖井场地有简易道路连接，为碎石路，道路宽 4-6m，根据矿山地质环境现状调查，矿区道路未发生崩塌、滑坡地质灾害。

(4) 评价分析

在上述工作的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地评价因素各类评价等级标准对比，并决定该单元的土地适宜性等级（表4-5）。

表4-5 参评单元适宜性评价分析

参评单元	内容	周边生态适应性	污染程度	地形坡度	土壤有机质（g/kg）	排水条件	灌溉条件	有效土层厚度
竖井场地	取值	林地、耕地	轻度	25	10—15	一般	无	59-30
	农业	II	II	II	II/III	II	II	III
	林业	I	II	I	I	II	II	I
	牧业	I	II	I	I	II	II	I
矿山道路	取值	林地、耕地	轻度	20	10—15	一般	无	59-30
	农业	II	II	II	II/III	II	II	III
	林业	I	II	I	I	II	II	I
	牧业	I	II	I	I	II	II	I
矿石堆场	取值	林地、耕地	轻度	25	10—15	一般	无	59-30
	农业	II	II	II	II/III	II	II	III
	林业	I	II	I	I	II	II	I
	牧业	I	II	I	I	II	II	I
工业场地	取值	林地、耕地	轻度	20	10—15	一般	有	59-30
	农业	II	II	II	I	I	II	II
	林业	I	II	I	I	I	II	I
	牧业	I	II	I	I	I	II	I

周边生态适应性—周边环境根据破坏地块周边环境现状进行确定的，主要地类为林地和耕地。

污染程度—主要参照《旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿年产1.4万吨原矿石采矿工程项目环境影响报告书》取值。

土壤有机质（g/kg）—主要依据覆土的有机质参数。

排水条件—根据采取工程措施进行复垦后排水状况取值。

灌溉条件—根据采取工程措施进行复垦后灌溉状况取值。

有效土层厚度—采矿结束后，项目区内几乎无直接提供植被生长的土层，有效土层后土参评值，按照闭坑后覆土厚度取值。

6、评价结果

由于本方案在土地损毁程度分级中已考虑了自然坡度对土地损毁的影响，因此，在进行土地复垦适宜性评价时主要考虑土地破坏程度、地下水环境的影响程度。根据上述土地适应性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等，对矿区破坏土地进行适宜性评价，评价结果见表4-6。

表 4-6 参评单元土地适宜性评价结果表

损毁区域	占用前主要地类	损毁程度			面积 (hm ²)	适宜性		
		重度	中度	轻度		林地	水田	村庄
竖井场地	有林地、旱地	√			0.0890	√		
矿山道路	有林地、旱地		√		0.0806	√		
矿石堆场	旱地		√		0.1176	√		
工业场地	有林地、旱地	√			0.0152	√		

根据上述确定的指标分析,经现场调查综合考虑复垦区土地破坏程度、地表、地下水环境等确定土地利用方向,复垦区土地主要适宜复垦方向为有林地和旱地。

6、最终复垦方向的确定

根据上述的评价分析并结合周围绿化方案类比分析,项目区各个复垦单元均适宜复垦为林地。矿山复垦结束后,共复垦土地面积为0.3024hm²,其中旱地0.2199hm²,有林地0.0825hm²,土地复垦率为100%,详见表4-7及4-8。

表4-7土地复垦适宜性评价结果

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	备注
竖井场地	0.089	旱地	0.0117	
		有林地	0.0773	
工业场地	0.1176	旱地	0.1145	
		有林地	0.0031	
矿山道路	0.0152	旱地	0.0131	
		有林地	0.0021	
矿石堆场	0.0806	旱地	0.0806	
合计	0.3024	旱地	0.2199	
		有林地	0.0825	

表4-8 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦前		复垦后		增减变化 (+、-)
编码	名称	编码	名称	面积/hm ²	比例(%)	面积/hm ²	比例(%)	
01	耕地	021	旱地	0.2199	72.72	0.2199	72.72	0
03	林地	031	有林地	0.0825	27.28	0.0825	27.28	0
合计				0.3024	100.00	0.3024		

(三) 水土资源平衡分析

1、水源平衡分析

1) 灌溉水量需求量分析

矿山复垦土地需布置灌溉工程措施主要为复垦方向为有林地，面积为 0.0673hm²（共计 51.20 亩），根据《安徽省行业用水定额》（DB34T 679-2014），确定林地一次灌溉用水量 60m³/亩，矿区最大一次灌溉需水量=0.0673×15×60=2043m³。

2) 灌溉水量供给需求

林地的苗木在栽种初期需要灌溉，才能确保成活率。根据矿区的实际情况，矿区分布6个现有坑塘，故本方案在林地苗木栽种初期的灌溉水源主要考虑从此处取水灌溉。苗木一旦成活后，供水主要依靠自然降水，坑塘在天然降水不足时可以对植被补充灌溉。

根据旌德县气象资料，区内属于亚热带湿润型季风气候，地域多年平均降水量 1368.1mm，多年平均径流深319.6mm，可利用系数取0.5，项目区可利用的年径流量约为11200×0.3196×0.5=1790m³。

项目区分布6个坑塘，合计面积2343m³，平均水深4m，因此，容量为2343×4=9372m³，年复蓄系数取1.2，可供水量9372×1.2=11246m³。

3) 水资源平衡分析

综上所述，矿区最大一次灌溉需水量 2043m³，可利用供水量为 11246+1790=13036m³，可以满足林地灌溉要求。

2、土源平衡分析

1) 土方需求量分析

根据对本区拟破坏土地预测，矿山开采生产主要在竖井场地挖损土地和工业场地、矿石堆场压占土地，共损毁土地面积为 0.3024hm²。对损毁土地进行垃圾清理、土地平整后，覆土 50cm，因此，需覆土区域为主要为工业场地区、竖井场地、矿石堆场区，设计覆土面积为 0.3024hm²，共需表土 1436m³。详见表 4-9。

表 4-9 复垦单元土方需求量计算表

复垦单元	损毁面积/hm ²	覆土面积/hm ²	覆土厚度/m	覆土量/m ³
竖井场地	0.0890	0.0890	0.5	445
工业场地	0.1176	0.1176	0.5	588
矿石堆场	0.0806	0.0806	0.5	403
矿山道路	0.0152	0.0152	0.5	76
合计	0.3024	0.3024		1512

2) 土方供给量分析

根据实地踏勘和征求当地群众意见，复垦时所需土方主要来源于两个方面：一是竖井场地及平台建设过程中产生的土壤可收集于矿石堆场内用于土地复垦工程，场地基建工程中可产生土方 810m³；二是工业场地建设过程中可将部分土壤收集（收集厚度 0.6m 左右），基建工程可产生土方 705.6m³，二者可收集的土壤方量为 1515.6m³。

根据当地农业部门和群众介绍，土壤收集部位的浅表土壤可以作为耕土（0.5m 左右），下部土壤可以作为林业用土壤，根据对土层农化样分析，有机质平均为 2.30%，全氮为 0.029%，全钾为 1.22%，速磷 48.0ppm，阴离子代换平均为 10me 每 coog 土，变幅为 5.66-19.95me 每 coog 土，质地以中壤为主，占 65.73%。该部位地下水位在 8.0-15m，土壤条件较好。

3) 土资源平衡分析

综上所述，项目区复垦表土供给总量为 1515.6m³，需覆土量为 1436m³，因此，矿山基建过程中收集的土方量可以较好的满足复垦工程需要。

4) 土壤质量要求

根据项目区的各种条件确定土壤的质量要求，土方主要取自项目区周围，其种植土的理化指标满足复垦工作要求，标准见表 4-10。

表 4-10 种植土理化标准一览表

序号	名称	单位	检测依据	指标范围
1	有机质	%	NY/T85-1988	>0.3
2	土壤总空隙率	%	土壤分析技术规范 008-2003	>50
3	石灰反应	g/kg	土壤分析技术规范 001-2003	<10
4	容重	g/m ³	NY/T1121.4-2006	<1.3
5	pH 值		LY/T1239-1999	
6	电导率	mS/cm	土壤分析技术规范 008-2003	<1.2
7	土壤机械组成>5mm	% (w/W)	LY/T1225-1999	<10

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量控制原则

（1）符合旌德县土地利用总体规划、旌阳镇土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

（2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为耕地或其他农用地。

(3) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

(4) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。

(5) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、质量控制标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中的相关标准，确定相应的质量控制标准如下：

(1) 旱地

- 1) 土壤 pH 值为 5.5—8.5；
- 2) 土层厚度 0.5m 以上；
- 3) 耕层质地为壤土（轻、中、重质）、蒙古土、砂土；
- 4) 表层容重不大于 1.3 g/cm³；
- 5) 坡度不大于 5°；
- 6) 防洪设施满足当地标准；

(2) 林地

- 1) 覆土厚度在 0.5m 以上，有效土层厚度≥0.3m；
- 2) 土壤以砂土至粉粘土为主，容重控制在≤1.5 g/cm³；
- 3) 土壤砾石含量≤30%；
- 4) 土壤 pH 值为 5.5—8.5，土壤有机质>1%；
- 5) 配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；
- 6) 参照《安徽省土地开发整理工程建设标准》“山区治理工程类似区排洪沟”要求，项目区排涝标准采用 10 年一遇，3 日暴雨，3 日排出；
- 7) 三年后植树成活率 85%以上，郁闭度达到 35%，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求。

(3) 矿山道路修复标准

- 1) 修复矿山道路，规划在原有矿山道路路面的基础上对部分损毁路面进行修复；
- 2) 修复矿山道路标准为：路基宽 6.0m，路面为 5.0m 宽级配碎石。

3、预防控制措施

(1) 预防控制原则

针对项目区的自然生态环境脆弱，项目区土地复垦及生态重建规划应遵循以下

原则：

1) 土地复垦与生产建设统一规划，建设与土地复垦同步进行的原则将土地复垦方案纳入生产建设计划；

2) 源头控制、防复结合的原则

从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度；

3) 因地制宜，综合利用的原则

临时用地复垦要按照土地利用总体规划合理确定复垦土地的用途，宜耕则耕，宜渔则渔，使复垦后的土地得到合理利用。

(2) 预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采规划建设与过程中可以采取一些合理措施，以减少和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。

1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能避免造成土壤和植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输和利用，应尽量减少原地植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

2) 各施工场所尽量减少施工占地，减少地表植被损毁面积。各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

3) 固体废弃物、废水污染预防措施。采矿废石中不含放射性物质和其他对人畜有害的物质，经降雨产生的淋滤液对周边土壤无污染。食堂、办公楼、宿舍等部门排放的生活垃圾，成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。矿井配备垃圾筒和垃圾车，定期排放至矿区或当地政府规划的垃圾处理场进行统一处理，而矿井排水可用于农业灌溉和矿区内工业用水。尽量通过改革生产工艺，更新设备和应用新技术、新方法等，减少“三废”排放总量。

4) 对采空区进行废石充填,以防止出现塌陷及大的地表裂缝,损毁土地和地表植被,选用全面采矿法嗣后废石充填。对采空塌陷的采空区地段,地表设置围栏和警示标志。标明内为塌陷区,禁止无关人员接近和从事与矿山生产无关的活动,以防止突发采空塌陷造成人员伤亡。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度的减少或避免矿山地质环境问题的产生，保护土地资源、植被资源以及地下水资源及环境。

2、任务

- 1) 以矿山地质环境影响评估为基础，制定具体的保护工程措施，并进行技术、经济方面的论证；
- 2) 通过对废弃土石合理利用，一是对采空区进行回填，二是避免崩塌、滑坡的产生及危害；
- 3) 明确矿山所执行的各项环境质量和废弃物排放标准，对水土环境进行监测；
- 4) 利用矿山地质环境保护的先进技术和经验，尽量减少废弃物排放，减少矿产品堆放可能造成的矿山地质环境问题，并制定预防性保护措施，提高矿山地质环境保护水平；
- 5) 遵循“以人为本”的原则，做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；
- 6) 选择合理的开采工业和方法，合理利用废石资源，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生；
- 7) 制定矿山地质环境监测方案，对地表移动变形、水质和土壤实施矿山地质环境问题的动态监测。

（二）主要技术措施

1、崩塌或滑坡的预防措施

- （1）矿山开采过程中采用科学合理的开采布局，严格按照开采设计的方案进行开采。
- （2）严格按照采空区回填工艺要求进行回填。
- （3）重点加强地表移动变形区的变形观测工作，做好预警预报及处置工作。

(4) 对废石不出坑，避免废石在地表的堆放，防止崩塌、滑坡地质灾害的产生。

2、矿区地形地貌保护措施

(1) 严格按照开发利用方案开采，采取有效措施尽量减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 基建期废石和表土有组织集中堆放，并设喷洒水装置进行抑尘，尽量减少对地貌景观破坏。

3、矿区水土环境保护措施

(1) 建设达到设计要求的环保工程、水保设施、地灾防治工程、土地复垦工程，确保设备、设施运行正常；

(2) 矿内废水处理达标后排放；

(3) 做好预防污染事故情况下，污染场地的应急处置预案，迅速阻断污染物在水土环境中的扩散，清除污染的预案。

(4) 生活垃圾站、生活废水处理规范管理。

4、土地、植被资源保护工程

(1) 矿山生产建设过程中尽量减少对土地、植被的占用和破坏，矿石和生产设备尽量利用已有空闲的场地，杜绝乱堆乱放，减少对土地资源的侵占和破坏。

(2) 矿山开采时，对废石尽量利用、避免在地表进行堆放，减少对土地资源的侵占和破坏。

(3) 对矿山工程产生的土壤临时堆放在北部较平坦的矿石堆场内，堆放高度控制在 3m，坡度小于 45°，并进行合理保护。

(三) 主要工作量

预防工程中主要的工作量主要是地表移动带外围设置示警牌；警示牌大小为 1.2×0.5m，共设计 6 块示警牌。



图 5-1 警示牌设计图

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿山地质灾害治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理。

1、目标

根据本矿山地质环境特征、开采状况、矿山工程设施布局及地质环境影响评估结果，确定矿山地质环境保护与恢复治理的总体目标是：消除地质灾害，避免和减缓对地形地貌景观的影响、保护水土环境、保护地下水含水层结构和水质，采用与生产结合的工程手段，预防和消除地质灾害隐患。

2、任务

（1）近期任务

1) 开采矿山地质环境监测，对可能引发及遭受的矿山地质灾害采取有效的防范措施及工程治理措施。

2) 做好废石的合理利用及采空区的充填工程，减弱崩塌、地表移动变形灾害的产生及危害。

（2）远期任务

1) 矿山开采过程中，根据开采进度及时对各采空区进行充填、封闭，消除地质

灾害的影响。

2) 矿山终采后，拆除相关的工程设施，对竖井场地、风井进行回填、封堵。

3) 对场地进行平整，恢复矿区生态地质环境，为后期的覆土、复绿工程奠定条件与基础。

(二) 工程设计

1、采空区充填

根据“开发利用方案”：采空区采取嗣后充填及采场预留矿柱支撑顶板的综合处理工程措施对采空区进行治理，矿山生产需要的废石不出坑用于坑内回填，而且，矿山基建工程进行时，需进行专项的采空区调查、进行采空区治理工程设计，因此，本方案不设计采空区的治理工程量及治理工程费用。

2、地表移动变形区裂缝回填

根据地表移动变形的特征进行分析，采空区所对应的地表存在开裂变形的可能性，裂缝产生及时对裂缝采用优质粘土充填、并捣实，对产生的局部塌陷区，采取块石及粘土回填整平，估算回填块石、粘土方量为 150m^3 。

3、竖井、风井回填封堵

竖井场地及风井的下部采用废石回填（利用废土石），回填至井口 3m 深处采用钢筋混凝土进行封堵。设计回填土石方量 2276m^3 ，钢筋混凝土 38.28m^3 。

4、矿山临时工程的拆除

矿山终采后，对矿山的相关工程进行拆除，主要拆除竖井井架、轨道，生产用房及相关建筑，累计拆除井架 1 套，轨道长 54m ；拆除房间 51 间，合计 280m^3 。

5、竖井场地及工业场地的整平

对竖井场地产生的切坡进行削坡，削坡角度为小于 45° ，设计削方量为 15m^3 ；竖井场地及工业场地进行平整，设计场地平整面积为 2872m^2 。

(三) 技术措施

1、充填、封堵工程

废石装车后运至采空区上中段，通过采空区上中段脉外运输巷，经矿车运至充填溜井，然后倒入采空区内。在充填溜井口应设置格栅，格栅间距不大 300mm ；矿山采空区废石充填至充填溜井满为止。矿山闭坑后对竖井、风井现浇钢筋混凝土封堵。避免当地村民及动物误入，造成损失。

2、警示牌与护栏同时安装，将警示牌放置指定位置，使用混凝土埋设浇筑。

（四）主要工程量

综上所述，分项设计工程量具体见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害治理分项设计工程量表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	回填工程			
1	塌陷、裂缝充填	100m ³	1.5	
二	竖井、风井回填封堵			
1	废石回填	100m ³	22.76	
2	钢筋混凝土封堵	10m ³	3.83	
三	场地平整			
1	竖井场地削边坡	100m ³	0.15	
四	拆除工程			
1	房屋拆除	100m ³	2.8	
2	井架拆除	套	1	
3	轨道拆除	m	54	
4	垃圾外运	100m ³	3.5	
五	警示工程			
1	警示牌	块	6	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

1、矿区土地复垦主要目标

依据土地复垦技术标准，结合矿山实际情况，针对矿山土地损毁区域复垦为林地，提出相应的土地复垦质量要求。

矿山建立动态监测体系，矿区土地复垦责任全面落实，矿山地质环境得到有效保护和及时治理，建成制度完善、责任明确、措施得当、管理到位的矿区土地复垦工作体系。

2、矿区土地复垦主要任务

- （1）编制矿区土地复垦规划；
- （2）建立矿区土地复垦动态监测体系；
- （3）加强矿区土地复垦方案的实施，因矿施策，因地制宜；
- （4）加强开发和保护过程监管，将矿区土地复垦的责任与工作落实情况向社会进行公示，接受社会监督和政府监督。

（二）工程设计

1、竖井场地工程设计

根据土地适宜性评价，竖井场地复垦为旱地和有林地。

有林地复垦程序为：场地清理→场地覆土→生物措施；旱地的复垦程序为场地清理→场地覆土。

复垦步骤为：

（1）竖井回填、封堵

竖井、风井先采用废弃土石、建筑垃圾进行回填，然后采用钢筋混凝土进行封堵，设计竖井、风井共需回填土石方 2276m^3 ，钢筋混凝土 38.28m^3 （详见治理工程部分）。

（2）场地清理及整平

场地平整前对竖井场地内硬化地面进行机械拆除，然后对地面进行场地清理、整平，清理及整平面积 0.0890hm^2 ，地基清理厚度 0.3m ，共计清理地基 267m^3 。

（3）场地覆土

场地清理结束后，对场地进行表土回覆，并采用推土机进行场地平整，按照平均 0.5m 的厚度进行覆土，需土方量 445m^3 。

（4）生物措施

竖井场地复垦林地面积 0.0773hm^2 ，按 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 间距种植湿地松，栽种树苗 194 株。为了防止水土流失，对复垦区进行撒播草籽，撒播面积为 0.0773hm^2 。

（5）土壤改良

对旱地翻耕、施肥改良：旱地进行翻耕，按照有关要求，有机肥、农家肥施用量在 $37500\text{kg}/\text{hm}^2$ 以上，土壤改良面积为 0.0117hm^2 ，每年合计施肥 438.75kg 。

由于复垦区域土壤较为贫瘠，需对复垦项目区内种植树木的株穴进行培肥工程，按照有机肥为 $2\text{kg}/\text{穴}$ ，复合肥为 $0.25\text{kg}/\text{穴}$ 进行测算，需有机肥 386kg ，需复合肥 48.50kg 。

2、工业场地工程设计

根据土地适宜性评价，竖井场地复垦为旱地和有林地。

有林地复垦程序为：场地清理→场地覆土→生物措施；旱地的复垦程序为场地清理→场地覆土。

复垦步骤为：

（1）地表建构筑物拆除

对工业场地内仓库、配电房、办公生活用房、高位水池等地表构筑物进行拆除，共拆除建筑物 244m³。

(2) 场地清理及整平

场地平整前对工业场地内硬化地面进行机械拆除，然后对地面进行场地清理、整平，清理及整平面积 0.1176hm²，地基清理厚度 0.3m，共计清理地基 352.80m³。

(3) 场地覆土

场地清理结束后，对场地进行表土回覆，并采用推土机进行场地平整，按照平均 0.5m 的厚度进行覆土，需土方量 588m³。

(4) 生物措施

竖井场地复垦林地面积 0.0031hm²，按 2m×2m 间距种植湿地松，栽种树苗 8 株。为了防止水土流失，对复垦区进行撒播草籽，撒播面积为 0.0031hm²。

(5) 土壤改良

对旱地翻耕、施肥改良：旱地进行翻耕按照有关要求，有机肥、农家肥施用量在 37500kg/hm² 以上，土壤改良面积为 0.1145hm²，每年合计施肥 4294kg。

由于复垦区域土壤较为贫瘠，需对复垦项目区内种植树木的株穴进行培肥工程，按照有机肥为 2kg/穴，复合肥为 0.25kg/穴进行测算，需有机肥 16kg，需复合肥 2kg。

3、矿石堆场工程设计

根据土地复垦适宜性评价，矿石堆场全部复垦为有旱地。

旱地复垦程序为：场地清理→场地覆土→生物措施。

(1) 场地清理

场地平整前对地面进行场地清理。地基清理厚度为 0.3m，共计清理地基 241.8m³。

(2) 场地平整及覆土

场地清理结束后，对矿石堆场进行表土回覆，并采用推土机进行场地平整，整平面积为 806m²，整平后覆土。按照平均 0.5m 的厚度进行覆土，共需覆土土方 403m³。

(3) 生物措施

对旱地翻耕、施肥改良：旱地进行翻耕，按照有关要求，有机肥、农家肥施用量在 37500kg/hm² 以上，土壤改良面积为 0.0806hm²，每年合计施肥 3022.5kg。

4、矿山道路工程设计

根据土地适宜性评价，竖井场地复垦为旱地和有林地。

有林地复垦程序为：场地清理→场地覆土→生物措施；旱地的复垦程序为场地清理→场地覆土。

复垦步骤为：

（1）场地清理及整平

场地平整前对工业场地内硬化地面进行机械拆除，然后对地面进行场地清理、整平，清理及整平面积 0.0152hm^2 ，地基清理厚度 0.3m ，共计清理地基 45.6m^3 。

（3）场地覆土

场地清理结束后，对场地进行表土回覆，并采用推土机进行场地平整，按照平均 0.5m 的厚度进行覆土，需土方量 76m^3 。

（4）生物措施

复垦林地面积 0.0021hm^2 ，按 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 间距种植湿地松，栽种树苗 4 株。为了防止水土流失，对复垦区进行撒播草籽，撒播面积为 0.0021hm^2 。

（5）土壤改良

对旱地翻耕、施肥改良：旱地进行翻耕按照有关要求，有机肥、农家肥施用量在 $37500\text{kg}/\text{hm}^2$ 以上，土壤改良面积为 0.0131hm^2 ，每年合计施肥 491kg 。

由于复垦区域土壤较为贫瘠，需对复垦项目区内种植树木的株穴进行培肥工程，按照有机肥为 $2\text{kg}/\text{穴}$ ，复合肥为 $0.25\text{kg}/\text{穴}$ 进行测算，需有机肥 8kg ，需复合肥 0.5kg 。

5、绿色矿山建设

为全面贯彻落实“绿色矿山”建设理念，打造和谐、美丽的矿山生产环境，在矿山工业场地、办公生活场地以及矿石堆场、矿山道路两旁，种植树木，将矿区环境打造成绿色宜居环境，预计种植乔木 200 株。同时，在办公区建立矿区将来复垦效果示意图展示牌。

（三）技术措施

1、工程技术措施

本矿采选工程的复垦单元是竖井场地、矿石堆场、工业场地、矿山道路。根据复垦方向、现场情况等基础条件，确定的工程措施主要为：建构筑物拆除、地表清理平整、覆土工程以及植被工程等。

（1）建（构）筑物拆除

矿山闭坑后，工业场地内建（构）筑物拆除将不再留续使用，将对其进行拆除，主要涉及工业场地内办公区、设备间、高位水池等。拆除建（构）筑物拆除产生的

建筑垃圾将回填至竖井内。

（2）地表清理、平整

对于工业场地各功能分区，由于矿山长时间开采，在地表形成了一层硬壳以及地面硬化，在进行复垦时，为保证土壤理化性质，需对硬壳进行清理并依地势整平各功能分区。

（3）覆土工程

覆土是在土地平整后进行，根据国内类似矿山的复垦经验，复垦为林地时覆土有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 或采用穴状整地、穴内客土。覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整。

（4）植被复垦工程

植被复垦工程为复垦工作重点，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被复垦，本次植被复垦工程的复垦方向主要为林地。植被复垦工程设计包括物、种选择、种植设计、抚育管理等。

2、生物和化学措施

土地复垦生化措施与土地复垦工程技术措施均为土地复垦工作的重要组成部分。土地复垦工程技术可以直接产生经济效益；而采取土地复垦生物措施则可以间接创造经济效益和环境效益。生物和化学措施是恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的。主要为土壤改良与培肥、适宜植被筛选、植被栽种、植被移植、植被管护等，使新恢复的土地形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被面。本土地复垦方案中的生物和化学措施主要包括植被恢复工程和土壤改良两大部分。

（1）植被恢复工程

1）植物选择的原则

依据本项目占地原有林地类型、地形条件。充分学习、走访林业局，做好植被品种的筛选。主要选择当地乡土树木、灌木、草类品种，防止外来物种入侵，以保护当地整体森林生态系统的质量。

采矿损毁土地后，原植被遭到损毁，应当筛选适当的植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜的适生植物作为土地复垦植树造林的对象。物种选择的依据：

a) 具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持土壤；

b) 具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性；

c) 生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落；

d) 根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长时间地覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力；

e) 播种或栽培较容易，成活率高。

2) 植物选择

区内无霜期 236 天；多年平均气温为 16.2℃（1995 年～2008 年），极端最高气温 40.2℃（1966 年 8 月 5 日），极端最低气温-11.9℃（1969 年 2 月 7 日）；区域内的植被属于亚热带常绿阔叶林区域中的北亚热带和落阔叶混交林带，主要植被种类主要有黑松、湿地松、杉木、毛竹等，并且在邻近村庄，还栽培一些果树如桃树、枣树、板栗、柿子树等树种。常见草本种类有苔草、兔儿伞、白茅等。

根据上述物种选择原则，结合当地的气象气候条件，以及《造林技术规程》(GB/T15776-1995)（附录 A）、《生态公益林技术规程》（GB/T 18337.3-2001），选择造林树种主要为湿地松；草种主要以当地草类为主，主要为苔草、兔儿伞。

2、土壤改良工程

1) 人工施肥

对土壤条件较差的土地，复垦后应施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

2) 绿肥法

绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此无论复垦土地的最终利用方向是宜耕、宜林，还是宜牧，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结 团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。

（四）主要工程量

矿区土地复垦主要工程量见表 5-2。

表5-2 矿区土地复垦工程量汇总表

一	土地复垦工程		
(一)	竖井场地		
1	地基清理	100m ³	2.67
2	场地平整	100m ²	8.9
3	垃圾外运	100m ³	2.67
4	自卸汽车运土（运距1km）	100m ³	4.45
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	4.45
6	土地翻耕	1hm ²	0.0890
(二)	工业场地		
1	建筑物拆除	100m ³	2.44
2	地基清理	100m ³	3.53
2	场地平整	100m ²	11.76
3	垃圾外运	100m ³	5.97
4	自卸汽车运土（运距1km）	100m ³	5.88
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	5.88
6	土地翻耕	1hm ²	0.1176
(三)	矿石堆场		
1	地基清理	100m ³	2.42
2	场地平整	100m ²	8.06
3	垃圾外运	100m ³	2.42
4	自卸汽车运土（运距1km）	100m ³	4.03
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	4.03
6	土地翻耕	1hm ²	0.0806
(三)	矿石道路		
1	地基清理	100m ³	0.46
2	场地平整	100m ²	1.52
3	垃圾外运	100m ³	0.46
4	自卸汽车运土（运距1km）	100m ³	0.76
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	0.76
6	土地翻耕	1hm ²	0.0152
二	农田水利工程		
三	田间道路工程		
四	农田保护与生态环境保持工程		
(一)	植物工程		
1	湿地松	100株	2.06
2	撒播草籽	1hm ²	0.3024
(二)	培肥工程		
1	复合肥	1hm ²	0.3024

4	有机肥	t	58.136
五	绿色矿山建设		
1	湿地松	100株	2.00
2	展示牌	块	1

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

1、目标

- 1) 维持评估区及其周围生产、生活供水。
- 2) 避免矿区内废水外泄污染河流，影响该区下游水源。
- 3) 避免选矿废水渗漏到地下含水层，污染含水层。
- 4) 减轻因矿体开采造成破坏，导致地表植被大面积枯萎消失的现象。

2、任务

- 1) 及时充填采空区，减轻、减缓开采破坏含水层，以保护含水层。
- 2) 进行地下水、地表水监测，防止渗漏到地下含水层，污染含水层。
- 3) 完善废石临时堆场及矿石堆场防排水设施，防止废石临时堆场水溢流到冲沟，污染河流，影响该区下游地表水水源。
- 4) 提前或在开采过程中对预测采空塌陷区地表采取植被修复措施，涵养水源。

（二）工程设计

根据《开发利用方案》设计有废石回填，矿山在每一中段开采结束后，进行采空区密闭处理，并用废石进行充填，预留排水孔，防止空区积水，定期进行观测，发现异常应及时处理。

（三）技术措施

对含水层，主要采取预防保护措施。本工程坑内排水经地表沉淀池处理后作为选矿生产新水补充水。做到正常生产条件下生产、生活废水达标后利用或外排。后期通过大面积的植被恢复，大力植树种草，增加土壤水分的涵养，以寻求对浅部含水层的恢复。

（四）主要工程量

根据《开发利用方案》含水层保护工程已经纳入生产建设主体工程，本项目不重复计算。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

该矿山为地下开采萤石矿，需手选矿石，含少量重金属污染物，废石回填时对该地区水土环境产生微量污染。

本方案通过矿区绿化、植被恢复及设置沉砂池等手段，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

在布设排水沟下游布设沉淀池，对项目区来水进行净化后外排。共布设 1 处沉淀池。沉淀池采用 C20 混凝土浇筑。结合《水土保持方案》，沉砂池规格为 154cm×107cm×127cm。

（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）主要工程量

沉砂池规格为 154cm×107cm×127cm。沉砂池池壁及基础分别为 25cm 和 20cm 现浇混凝土（C20）。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。其任务是：

- 1、建立采空区地表变形监测体系及预警预报体系；
- 2、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支持。
- 3、监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。
- 4、定期对矿山地形地貌景观破坏情况进行监测。

（二）工程设计

1、地质灾害监测

1) 地表移动变形监测

(1) 监测内容：采空区发生大规模采空区塌陷的可能性不大，但有可能沉降变形，必须对采空区地表进行监测，掌握采空区地表变形动态变化特征，结合地下开采状况、地表宏观变形现象，及时提供预警预测信息。

(2) 监测点的布置：根据圈定的地表错动范围，在预测地表错动范围内布设网状观测线，监测线的起点及终点端点位于地表错动影响范围外的稳定地段，应埋设基本水准标石，其它监测点应埋设普通水准标石。共布设监测点 6 个。

(3) 监测方法和频次

采用二等水准测量，其路线应采用附和路线并往返测。仪器应采用 DS1 或 DSZ1 型水准仪，标尺应使用双排分化线条式钢瓦尺或条码尺（电子水准仪的专用尺）。观测顺序一般采用往测“后前前后”，返测采用“前后后前”。精度严格按照二等水准测量的精度要求执行。监测频率为 4 次/年。

2) 崩塌、滑坡

(1) 监测内容：崩塌、滑坡监测主要是对可能产生崩塌、滑坡的边坡进行变形监测。

(2) 监测点的布置：矿石堆边坡布置 1 个崩塌、滑坡监测点。

(3) 监测方法和频次

崩塌、滑坡监测主要采用常规大地测量法，包括视准线法、测距法等。

崩塌、滑坡监测主要采用经纬仪、水准仪、测距仪等仪器进行监测，监测频率为每季度一次，在雨季应加密监测次数。

2、含水层破坏监测

1) 监测内容

水质监测：对矿坑排放的水质开展水质监测。进行水质全分析。全分析水样化验项目为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 F^- 、可溶性 SiO_2 、 H_2SiO_3 、总硬度、总碱度、游离 CO_2 、COD、溶解性总固体、pH 值等；

水量监测：布设含水层监测点 1 个，对矿坑排水进行水量监测。

2) 监测点布置

监测点布置地表排水口处。

3) 监测方法

(1) 采用定期收集矿山排水的方法，统计矿坑排水量的动态变化；

(2) 采集水样测试分析，对水质进行分析，监测采用定点取样

4) 监测频率

水质、水量监测监测频率为每年 4 次。

3、水土环境污染监测

1) 地表水环境污染监测

(1) 监测内容：主要为地表水水质监测，定期取样分析监测，监测项目为 pH、溶解氧、化学需氧量、生物需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、硫化物、汞、铜、锌、铅、镉、砷、铁、锰、六价铬等。

(2) 监测点布置：在矿石堆场各设置 1 个监测点

(3) 监测频率：地表水监测由矿山企业负责或者委托具有资质的单位负责监测，监测频率为 4 次/年。

2) 土壤环境污染监测

(1) 监测内容：包括 pH、铜、锌、铅、砷、六价铬、镉、汞等指标。

(2) 监测点布置：在矿石堆场设置 1 个监测点。

(3) 监测方法：按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样，采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）进行评价。

(4) 监测频率：土壤采用人工监测，每 3 个月取土壤分析样一次，土壤主要监测内容为重金属离子，以监测对土壤的影响程度。日常发现异常情况应加密观测。

4、地形地貌景观监测

1) 监测内容

(1) 监测地表移动带损毁土地的类型和面积。

(2) 监测工业场地、矿石堆场等压占土地的类型及面积。

(3) 监测矿区植被情况。

(4) 监测矿区地形地貌景观变化。

2) 监测方法

对矿区内的植被破坏情况、土壤破坏情况以及植被恢复情况等进行监测，由矿山地测科安排人员，采用遥感解译和人工定期巡查的方法进行监测。

3) 监测频率

遥感解译每年一次，选用 7、8 月份植被生长较好的时段影像，进行解译对比。

5、矿山地质环境巡查

在矿山开采过程中，矿方应组织人员对矿山地质环境影响范围进行定期巡查，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应及时排除或设立警示标志，防止人员误入可能造成伤害。

人工巡查按照 2 人一组，每月至少巡查 2 次，并及时记录巡查结果。

(三) 技术措施

1、地质灾害监测技术措施

1) 采空区地表移动变形监测

根据圈定的地表错动范围，在预测地表错动范围内布设网状观测线，采矿区地表变形监测主要采用水准仪进行水准测量。基准点、观测线、监测点构成塌陷监测网，按二等水准测量的要求进行测量。监测类型为普通水准点，测量监测点高程的变化。

2) 崩塌、滑坡、泥石流监测

在矿石堆边坡布置 1 个崩塌、滑坡监测点；变形监测，包括位移监测和倾斜监测，以及与变形有关的物理量监测。

2、含水层监测技术措施

1) 采用定期测量排水水量方法，统计矿坑排水量的动态变化。

2) 采集水样测试分析，对水质进行分析，监测采用定点取样。

3、水土污染监测技术措施

1) 地表水污染监测

对评估区范围内设置的地表水监测点进行水质监测。水质监测项目为 pH、溶解氧、化学需氧量、生物需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、硫化物、汞、铜、锌、铅、镉、砷、铁、锰、六价铬等指标。

2) 土壤污染监测

对评估区内设置的土壤监测点进行监测，监测项目包括 pH、铜、锌、铅、砷、六价铬、镉、汞等指标。

4、地形地貌景观监测技术措施

对评估内的植被破坏情况、土壤破坏情况以及植被恢复情况进行监测，由矿山

地测科安排人员，采用遥感解译和人工定期巡查的方法进行监测。

5、矿山地质环境巡查技术措施

在矿山开采过程中，矿方应组织人员对矿山地质环境影响范围进行定期巡查，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应及时排除或设立警示标志，防止人员误入可能造成危害。

（四）主要工程量

1、地质灾害监测工程量，见表 5-3。

表 5-3 地质灾害监测工程量表

编号	监测项目	监测点个数	监测频率	监测年限	监测次数
1	地表变形监测	6	4 次/年	7	168
2	崩塌、滑坡监测	1	4 次/年	7	28

2、含水层监测工程量，见表 5-4。

表 5-4 含水层监测工程量表

编号	监测项目	监测点个数	监测频率	监测年限	监测次数
1	水质监测	1	4 次/年	7	28
2	水量监测	1	4 次/年	7	28

3、水土污染监测工程量，见表 5-5。

表 5-5 水土污染监测工程量表

编号	监测项目	监测点个数	监测频率	监测年限	监测次数
1	水质监测	1	4 次/年	7	28
2	土壤污染监测	1	4 次/年	7	28

4、地形地貌景观监测工程量

用遥感解译的方法监测地表错动范围、工业场地、矿石堆场等地区地形地貌景观监测，监测面积为评估区面积 7.8199hm²。

按照评估区每年进行一次，共计 7 次，监测面积总计 54.7393 hm²。

5、矿山地质环境巡查工程量

矿山地质环境巡查每月至少巡查 2 次，每年 24 次，共 168 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

依据土地复垦技术标准，结合矿山实际情况，针对矿山损毁土地区域复垦为林地、旱地（运输道路保留），从而提出林地土地复垦质量要求：

经过整治的竖井场地、工业场地复垦为林地时，应覆盖土层，充分利用工程前收集的表土覆盖于表层，覆土厚度 0.4m。在无适宜表土覆盖时，也可采用经过试验确证，不致造成污染的其它物料覆盖。覆盖土层厚度应根据场地用途确定，覆盖土层前应适当压实，依不同利用确定压实程度。覆土土壤 PH 值范围，一般为 5.5~8.5，含盐量不大于 0.3%，采用坑栽时，坑内放少量客土或人工土；选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种，如湿地松等；要求复垦后成活率大于 90%，三年后保有率大于 80%，郁闭度达到 35%。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

为了保证复垦工程的质量，适应当地的可持续发展，同时为后期土地复垦工作提供实践依据，必须对复垦土地的土壤质量、复垦植被进行监测。土地复垦监测内容主要包括地表地貌情况的监测、土地损毁监测和复垦效果监测。

根据复垦工程设计，监测复垦结果，实施合理的管护、调整复垦措施。监测主要采用遥感解译、地面观测、调查及巡查等方法进行，贯通整个复垦过程，监测工程设计具体安排如下：

1）原地貌地表状况监测

（1）原始地形信息。矿山的开采会导致地形地貌发生变化，为了更好地与原始地形进行对比，需要在开采前对原始地形进行监测。

（2）土地利用状况。需保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究。主要是土地利用/覆盖数据。

原地貌地表状况监测可以利用矿山地质环境监测中的地形地貌景观监测数据，因此不重复统计工程量。

2）土地损毁监测

本方案设计对复垦责任范围内的土地损毁情况进行监测，每年提供损毁土地勘测界定图，并对损毁程度进行记录。结合土地损毁预测结果，按照土地复垦适宜性评价单元布置监测点。地表移动带布置 1 个监测点，工业场地以及矿石堆场各布置

1 个监测点，共计 3 个监测点。

本方案的服务年限为 7.09 年，对每个监测点每年监测 2 次，共计 42 点·次。主要监测生产过程中对土地的挖损、压占等损毁情况。

3) 复垦质量监测

(1) 土壤质量监测

土壤质量监测的主要监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、酸碱度(pH)、有机质含量、土壤容重、有效磷含量、全氮含量等。复垦责任范围内共布设监测点 3 个。其监测方法以《土地复垦技术标准》为准，监测频率为每年 2 次，需监测 2 年。

(2) 复垦植被监测

复垦植被监测范围包括复垦责任范围内的全部林草地，采取定位定时监测和实地调查监测的方法，对复垦情况进行监测。复垦为有林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度等。复垦植被监测共布设监测点 3 个，监测方法为随机调查法。在复垦规划的 2 年管护期内，每年监测 2 次。

2、土地复垦管护

管护范围为采取植被恢复措施的有林地。在各复垦施工区的醒目处设立警示牌，防止人为破坏。根据区域自然条件及植被类型确定复垦管护期为 2 年，每年管护 4 次。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理及绿化工人。有林地的管护主要有水分管理，养分管理，林木修枝及病虫害防治等。

(1) 水分管理

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

(2) 养分管理

新造幼林要实施封育，定期松土除草、喷洒农药，灌溉施肥。在植被损毁严重的地区，幼林时期的抚育应以施肥为主。

(3) 林木病虫害防治

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

(三) 主要工程量

1、土地复垦监测工程量

1) 土地损毁监测工作量

对复垦责任范围内的土地按照损毁情况进行监测，并对损毁程度进行记录。监测面积 0.3024hm^2 。对布设的 3 个监测点每年监测 2 次，共计 42 点·次

2) 复垦效果监测工程量

(1) 土壤质量监测工程量

土壤质量监测频率每年 2 次，监测点包括全部复垦对象，共布设 3 个监测点，监测年限为复垦后管护 2 年，监测次数共计 12 点·次。

(2) 复垦植被监测工程量

复垦植被监测频率每年 2 次，监测点包括全部复垦对象，共布设 3 个监测点，监测年限为复垦后管护 2 年，监测次数共计 12 点·次。

2、管护工程量测算

本方案管护区域面积为 0.3024hm^2 ，管护时间为 2 年，每年管护 4 次，合计 2.4192hm^2 。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据“边开采、边治理、边复垦”的原则，及本矿山的特点和开采时序，矿山地质环境恢复治理自 2020 年 6 月始分阶段进行，2020 年 6 月至 2024 年 6 月，为边开采边治理阶段；2024 年 7 月至 2025 年 6 月为治理恢复及土地复垦工程阶段；2025 年 7 月至 2027 年 6 月为养护工程阶段。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程大致分为四个阶段：边开采、边治理阶段（采空区充填、监测）；准备阶段（治理工程设计、设计评审、招投标或议标）；矿山终采后，竖井场地、工业场地、矿石堆场、矿山道路恢复治理工程及土地复垦工程阶段；养护工程阶段。四个阶段所对应的工程类型各不相同，边开采、边治理阶段为矿山生产期实施的治理恢复工程，治理工程可根据“本方案”进行；准备阶段为矿山终采后所进行的设计阶段：终采后的治理工程应根据专项治理工程设计实施相关的治理工程，治理工程完、并通过验收后，转入养护工程阶段；养护工程阶段主要是对生态恢复工程进行。

二、阶段实施计划

阶段计划的安排应当根据矿山开采的进度及矿山地质环境保护与土地复垦的数量、施工的难易程度进行科学安排。根据开发利用方案，本矿山服务年限 4.09 年，后期矿山恢复治理和土地复垦需 1 年，监测管护期年限 2 年，本方案适用年限为 7.09 年（2020 年 6 月～2027 年 6 月）。根据矿山开采进度及治理工程的进度安排阶段计划如表 6-1。

表 6-1 恢复治理工程实施计划一览表

治理阶段	完成时间	保护、治理工程措施
边开采、边治理阶段	2020 年 6 月 -2024 年 6 月	生产期，1、采空区充填；2、废渣堆综合利用；3、对地表移动变形区进行监测、对水土环境进行监测
准备阶段	2024 年 7 月 -2024 年 8 月	1、终采后矿山地质环境治理工程和土地复垦工程设计，设计评审；2、治理恢复工程及土地复垦工程招投标或议标。
治理恢复及土地复垦阶段	2024 年 9 月 -2025 年 6 月	1、拆除相关生产及辅助设施；2、竖井、回风井回填、封堵；3、工业场地、矿石堆场、竖井场地进行平整、复垦；4、矿山道路修复
养护阶段	2025 年 7 月 -2027 年 6 月	1、对地表移动变形进行监测；2、对已复垦区域植被进行养护。

三、近期阶段工作安排

根据矿山开采进度，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程为近期治理工程，即边开采、边治理阶段，时间为5年，预计由2020年6月-2024年6月，各年度的具体工作安排如下：

1、2020年6月-2020年5月工作安排：

- (1) 绿色矿山建设，工业场区、道路旁植树，树立宣传牌
- (2) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理
- (3) 地表移动带修建防护网、警示工程；
- (4) 完成水土污染沉淀池建设；
- (5) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次；
- (6) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次；
- (7) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次；
- (8) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km²；
- (9) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次；
- (10) 土地损毁监测 6 点·次。

2、2021年6月-2022年5月工作安排：

- (1) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理
- (2) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次；
- (3) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次；
- (4) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次；
- (5) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km²；
- (6) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次；
- (7) 土地损毁监测 6 点·次。

3、2022年6月-2023年5月工作安排

- (1) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理
- (2) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次；
- (3) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次；
- (4) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次；
- (5) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km²；
- (6) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次；

(7) 土地损毁监测 6 点·次。

4、2023 年 6 月-2024 年 6 月工作安排

(1) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理

(2) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次；

(3) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次；

(4) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次；

(5) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km²；

(6) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次；

(7) 土地损毁监测 6 点·次。

5、2024 年 7 月-2025 年 6 月工作安排

(1) 拆除相关生产及辅助设施；

(2) 竖井、回风井回填、封堵；

(3) 工业场地、矿石堆场、竖井场地、矿山道路进行平整、复垦；

(4) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次；

(5) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次；

(6) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次；

(7) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km²；

(8) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次；

(9) 土地损毁监测 6 点·次。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

经费估算的费用构成、编制方法和计算，主要依据安徽省土地开发整理项目预算定额标准和安徽省地质灾害治理工程定额，结合本地实际市场行情进行，主要包括以下文件：

- 1、《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（安徽省自然资源厅办公室，2010年11月15日印发）；
- 2、《安徽省地质灾害治理工程定额》安徽省自然资源厅、安徽省财政厅 2016年7月联合颁发；
- 3、《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，2019.3）
- 4、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）费用组成

矿山地质环境治理项目费用由治理工程施工费、独立费组成。具体内容如下：

（一）治理工程施工费

由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成。

1、分部分项工程费

（1）分部分项工程费=工程量×单位预算基价标准

（2）企业管理费=（人工费+机械费）×费率，本次估算根据矿山地质环境划分III类工程类别，费率取 6.19%。

（3）利润

利润=（人工费+机械费）×费率，本次估算根据矿山地质环境划分III类工程类别，费率取 5%。

2、措施项目费

（1）环境保护费=（人工费+机械费）×费率，费率取 0.39%。

（2）文明施工费=（人工费+机械费）×费率，费率取 3.15%。

（3）安全施工费=（人工费+机械费）×费率，费率取 3.00%。

（4）临时设施费=（人工费+机械费）×费率，费率取 4.59%。

3、其他项目费

按分部分项工程工程费的 3% 计算。

4、规费

- (1) 养老保险费=人工费×费率，费率取 20%。
- (2) 失业保险费=人工费×费率，费率取 2%。
- (3) 医疗保险费=人工费×费率，费率取 8%。
- (4) 住房公积金=人工费×费率，费率取 10%。
- (5) 工伤保险费=人工费×费率，费率取 0.5%。

5、税金

税金=（分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费）×9%

（二）独立费

独立费包括前期费用、施工监管费、竣工审计费等。

1、前期费用：包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。

(1) 地形测量费：按照地形测量困难类别计算，比例尺为 1:1000，按照地区复杂程度为中等类型，地形测量费=0.084km²×20232 元/km²=1699.49 元。

(2) 勘察费：按照地质测绘复杂程度计算，以中等区估算，勘察费=0.084km²×7650 元/km²=642.6 元。

(3) 设计费：以治理工程施工费该表采用线性插入法计算；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；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8% 计算收费。

(4) 招标费：以治理工程施工费该表采用线性插入法计算；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；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32% 计算收费。

2、施工监管费用：包括工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等用。

(1) 工程监理费：以治理工程施工费该表采用线性插入法计算；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；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2% 计算收费。

(2) 监测费：按矿山地质环境治理设计图要求，由第三方且具备监测资质的单位所承担的，以确定治理施工工程质量的监测项目所发生的费用。

(3) 检测费：按矿山地质环境治理设计图及相关施工规定要求，由第三方且具

备检测资质的单位所承担的，以确定治理施工工程质量的检测项目所发生的费用。

(4) 建设管理费：以治理工程施工费该表采用线性插入法计算；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；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2%计算收费。

3、验收审计费，包括竣工验收费、决算审计费等。

(1) 竣工验收费以治理工程施工费该表采用线性插入法计算；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；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.4%计算收费。

(2) 决算审计费以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(二) 总工程量与投资估算

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，矿山地质环境治理工程量汇总见表 7-1。

表7-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	回填工程			
1	塌陷、裂缝充填	100m ³	1.5	
二	竖井、风井回填封堵			
1	废石回填	100m ³	22.76	
2	钢筋混凝土封堵	10m ³	3.83	
三	场地平整			
1	竖井场地削边坡	100m ³	0.15	
四	拆除工程			
1	房屋拆除	100m ³	2.8	
2	井架拆除	套	1	
3	轨道拆除	m	54	
4	垃圾外运	100m ³	3.5	
五	水土环境污染修复			
	沉淀池			
1	基础开挖	100 m ³	0.052	
2	C30 钢筋混凝土	10m ³	0.286	
六	警示工程			
1	警示牌	块	6	

矿山地质环境恢复治理工程静态投资 43.69 万元，其中，矿山地质环境恢复治

理工程施工费 20.12 万元，独立费 16.12 万元，监测费 7.45 万元。动态投资 50.10 万元。详见表 7-2。

表 7-2 矿山地质环境恢复治理工程费用总表

序号	工程或费用名称	合计	占比（%）
合计		43.69	100
1	第一部分 治理工程施工费	20.12	46.05
2	第二部分 独立费	16.12	36.90
3	第三部分 监测费	7.45	17.05

（三）单项工程量与投资估算

第一部分治理工程施工费

表 7-3 矿山地质环境治理工程施工费

工作手段	定额 编号	技术 条件	计量 单位	工程 量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				备注
					人工费	材料费	机械费	费率	人工费	材料费	机械费	按费率 计算金额	
一、分部分项工程费													
1、回填工程													
塌陷、裂缝充填	K2-13		100m³	1.50	723.52	158			1085.28	237.00	0.00		
2、竖井、风井回填封堵													
废石回填	K1-89		100m³	22.76	2909.72	149.51	84.41		66225.23	3402.85	1921.17		
钢筋混凝土封堵	K3-1		10m³	3.83	1524.97	2717.43	66.37		5840.64	10407.76	254.20		
3、场地平整													
竖井场地削边坡	K1-8	三类土	100m³	0.15	1836.00				275.40				
4、拆除工程													
房屋拆除	K5-14		100m³	2.8	1719.01	6.11	1775.48		4813.23	17.11	4971.34		
井架拆除			套	1	2000				2000.00				
轨道拆除			m	54	20.00				1080				
垃圾外运			100m³	3.5			1775.48		0		6214.18		
5、水土环境污染修复													
沉淀池													
基础开挖	K1-76	普坚岩	100 m³	0.0516	12.24	51	702.46		0.63	2.63	36.25		
C30 钢筋混凝土	K4-25		10m³	0.286	2388.84	3586.27	228.88		683.21	1025.67	65.46		
6、警示工程													
警示牌	K7-45		块	16	248.2	524.71	33.08		3971.20	8395.36	529.28		

7、企业管理费		III						6.19%					6257.29	
8、利润		III						5%					5054.35	
小计									85974.82	23488.38	13991.88		11186.28	
二、措施项目费														
1、环境保护费								0.39%					389.87	
2、文明施工费								3.15%					3148.95	
3、安全施工费								3%					2999.00	
4、临时设施费								4.59%					4588.47	
小计													11126.29	
三、其他项目费														
暂列金额								3%					4039.24	
小计													4039.24	
四、规费														
1、养老保险费								20%					17194.96	
2、失业保险费								2%					1719.50	
3、医疗保险费								8%					6877.99	
4、工商保险费								0.50%					429.87	
5、住房公积金								10%					8597.48	
小计													34819.80	
五、税金								9%					16616.40	
合计									85974.82	23488.38	13991.88		77788.01	
治理工程施工费预算合计									201243.09					

第二部分独立费用

表 7-4 独立费用估算表

序号	费用名称	公式	费率	总价（元）
一	前期费用			64242.09
1	地形测量费	图幅面积×单价		1699.49
3	勘察费	面积×单价		542.60
4	设计费	计费基数小于 100 万元档		50000.00
5	招标费	计费基数小于 100 万元档		12000.00
二	施工监管费			140916.00
1	工程监理费	计费基数小于 100 万元档		50000.00
2	项目管理费	计费基数小于 100 万元档		22000.00
三	验收审计费			25000.00
1	竣工验收费	计费基数小于 100 万元档		16000.00
2	决算审计费	差额定率累进法计算，≤180 万元	0.005	9000.00
合计				161242.09

表 7-5 矿山地质环境监测费用估算表

编号	矿山地质环境监测	单位	数量	单价（元）	合计
一	地质灾害监测				
1	地表变形监测	点·次	168	100	16800
2	崩塌、滑坡、 泥石流监测	点·次	28	200	5600
二	含水层监测				
1	水质监测	点·次	28	500	14000
2	水量监测	点·次	28	100	2800
三	水土污染监测	点·次			
1	水质监测	点·次	28	500	14000
2	土壤污染监测	点·次	28	142	3976
四	地形地貌景观监测	km ²	0.54	1000	540
五	矿山地质环境巡查	次	168	100	16800
合计					74516

表 7-6 矿山地质环境治理动态投资估算表（万元）

序号	时间	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资计划
1	2020.6-2021.5	16.6	0.040	0.66	17.26
2	2021.6-2022.5	0.98	0.082	0.08	1.06
3	2022.6-2023.5	0.98	0.125	0.12	1.10
4	2023.6-2024.6	0.98	0.170	0.17	1.15

5	2024.7-2025.6	22.19	0.217	4.81	27.00
6	2025.7-2026.6	0.98	0.265	0.26	1.24
7	2026.7-2027.6	0.98	0.316	0.31	1.29
合计		43.69		6.41	50.10

三、土地复垦工程经费估算

（一）取费标准和计算方法说明

根据《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（安徽省自然资源厅办公室，2010年11月15日印发），参照最新的建筑安装工程预算标准、全国统一市政工程预算定额和水利电力工程预算定额标准，并结合当地实际，本复垦方案综合费用由工程施工费、设备费、其它费用、监测管护费、基本预备费及风险金组成，预算及其主要工程内容投资如下：

1、工程施工费

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

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：依据《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》有关要求，结合项目区实际情况，经计算，人工单价分别按甲类工 41.36 元/工日、乙类工 24.80 元/工日计取；材料费定额：材料消耗量依据《预算定额》计取，材料价格依据当地价格信息查询系统市场信息价，材料价格中已包括了材料的运杂费；施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等，本方案不涉及拆迁补偿费。

（1）前期工作费

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

表 7-7 前期工作费

序号	费用名称	计算基础	费率 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	土地清查费	工程施工费	0.30
2	项目可行性研究费	工程施工费	0.00
3	项目勘测费	工程施工费	1.50
4	项目设计与预算编制费	工程施工费	3.40
5	项目招标费	工程施工费	0.00
合计		工程施工费	5.20

(2) 工程监理费

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

工程监理费按工程施工费的 0.8%~1.80% 计算，本项目取 1.80%。计算公式为：
 工程监理费=工程施工费×1.80%。

(3) 竣工验收费

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

竣工验收费=工程施工费×费率

费率如下表所示（表 7-7）：

表 7-8 竣工验收费率表

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

(4) 业主管理费

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

业务管理费按工程施工费、其他费用合计的 2.30% 计算。计算公式为：

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.30%。

3、监测管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期半年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，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。

本方案管护费取费标准按工程量×实际监测单价。

4、基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更以及不可预测因素的变化而增加的费用，按工程施工费、管护费和其他费用之和的 6%计取。

5、风险金

复垦风险金可根据地表影响面积和静态投资计取。结合本方案的实际情况，按工程施工费的 10%计算。计算公式为：风险金=工程施工费×10%。

6、价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物件（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。

$$PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：PF-价差预备费；

n-建设期年份数；

t-建设期年份数；

I_t -建设期第 t 年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费；

f-年投资价格上涨率，取 4%。

（二）总工程量与投资估算

经概算，土地复垦静态总投资 32.91 万元，其中项目工程施工费用为 8.83 万元，其它费用 1.09 万元，复垦管护费 2.20 万元，基本预备费 0.73 万元，风险金 0.88 万元，预测采空塌陷区按每亩 5000 元作为费用预留给 19.18 万元。动态总投资 39.08 万元。详见表 7-9。

表 7-9 土地复垦总估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各费用占总费用的比例
土地复垦总投资		32.91	100%
一	工程施工费	8.83	26.83%
二	其他费用	1.09	3.31%

三	监测管护费	2.20	6.68%
四	基本预备费	0.73	2.22%
五	风险金	0.88	2.67%
六	地表移动带费用预留	19.18	58.28%

(三) 单项工程量与投资估算

1、土地复垦工程施工费

表 7-10 矿山土地复垦工程建筑工程分部投资估算表

序号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价 (元)	工程施工费 合计 (万元)
	-2	-3	-4	-5	-6
合 计					8.83
一	土地复垦工程				4.31
(一)	竖井场地				0.93
1	地基清理	100m ³	2.67	626.97	0.17
2	场地平整	100m ²	8.9	39.01	0.03
3	垃圾外运	100m ³	2.67	1211.95	0.32
4	自卸汽车运土 (运距 1km)	100m ³	4.45	505	0.22
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	4.45	382.27	0.17
6	土地翻耕	1hm ²	0.089	1792.98	0.02
(二)	工业场地				2.38
1	建筑物拆除	100m ³	2.44	3,500.63	0.85
2	地基清理	100m ³	3.53	626.97	0.22
2	场地平整	100m ²	11.76	39.01	0.05
3	垃圾外运	100m ³	5.97	1211.95	0.72
4	自卸汽车运土 (运距 1km)	100m ³	5.88	505	0.30
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	5.88	382.27	0.22
6	土地翻耕	1hm ²	0.1176	1792.98	0.02
(三)	矿石堆场				0.83
1	地基清理	100m ³	2.42	626.97	0.15
2	场地平整	100m ²	8.06	39.01	0.03
3	垃圾外运	100m ³	2.42	1211.95	0.29
4	自卸汽车运土 (运距 1km)	100m ³	4.03	505	0.20
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	4.03	382.27	0.15
6	土地翻耕	1hm ²	0.0806	1792.98	0.01
(三)	矿石道路				0.17
1	地基清理	100m ³	0.46	626.97	0.03
2	场地平整	100m ²	1.52	39.01	0.01

3	垃圾外运	100m ³	0.46	1211.95	0.06
4	自卸汽车运土（运距 1km）	100m ³	0.76	505	0.04
5	推土机推土(三类土推土距离 50~60m)	100m ³	0.76	382.27	0.03
6	土地翻耕	1hm ²	0.0152	1792.98	0.00
二	农田水利工程				
三	田间道路工程				
四	农田保护与生态环境保持工程				3.39
(一)	植物工程				1.30
1	湿地松	100 株	2.06	5239.81	1.08
2	撒播草籽	1hm ²	0.3024	7144.8	0.22
(二)	培肥工程				2.09
1	复合肥	1hm ²	0.3024	723.87	0.02
4	有机肥	t	58.136	355.94	2.07
五	绿色矿山建设				1.13
1	湿地松	100 株	2	5239.81	1.05
2	展示牌	块	1	805.99	0.08

表 7-11 土地复垦动态投资估算表（万元）

序号	时间	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资计划
1	2020.6-2021.5	4	0.040	0.16	4.16
2	2021.6-2022.5	2.87	0.082	0.23	3.10
3	2022.6-2023.5	2.87	0.125	0.36	3.23
4	2023.6-2024.6	2.87	0.170	0.49	3.36
5	2024.7-2025.6	13.12	0.217	2.84	15.96
6	2025.7-2026.6	3.59	0.265	0.95	4.54
7	2026.7-2027.6	3.59	0.316	1.13	4.72
合计		32.91		6.17	39.08

四、总费用汇总与阶段安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境恢复治理和土地复垦静态总投资为 76.60 万元，动态总投资为 89.18 万元。

矿山地质环境恢复治理工程静态投资 43.69 万元，其中，矿山地质环境恢复治理工程施工费 20.12 万元，独立费 16.12 万元，监测费 7.45。动态投资 50.10 万元。恢复治理工程单位面积静态投资为 10183.4 元/亩，单位面积动态投资为 11677.5 元/亩

土地复垦静态总投资 32.91 万元，其中项目工程施工费用为 8.83 万元，其它费用 1.09 万元，复垦管护费 2.20 万元，基本预备费 0.73 万元，风险金 0.88 万元，预

测采空塌陷区按每亩 5000 元作为费用预留为 19.18 万元。动态总投资 39.08 万元。
土地复垦工程单位面积静态投资为 7670.79 元/亩，单位面积动态投资为 9108.74 元/亩。

（二）年度经费安排

根据矿山地质环境治理和土地复垦工程部署和年度实施计划，矿山地质环境治理与土地复垦工程经费按年度安排如表 7-11。

表7-12 年度费用安排表 单位：万元

年份	工作安排	动态投资		
		地质环境 治理	土地 复垦	小计
2020.6- 2021.5	(1) 绿色矿山建设，工业场区、道路旁植树，树立宣传牌 (2) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理 (3) 地表移动带修建防护网、警示工程； (4) 完成水土污染沉淀池建设； (5) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (6) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (7) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (8) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (9) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (10) 土地损毁监测 6 点·次。	17.26	4.16	21.42
2021.6- 2022.5	(1) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理 (2) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (3) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (4) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (5) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (6) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (7) 土地损毁监测 6 点·次。	1.06	3.10	4.16
2022.6- 2023.5	(1) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理 (2) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (3) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (4) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (5) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (6) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (7) 土地损毁监测 6 点·次。	1.10	3.23	4.33
2023.6- 2024.6	(1) 废石不出坑，对形成的采空区进行充填治理 (2) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (3) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (4) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (5) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (6) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (7) 土地损毁监测 6 点·次。	1.15	3.36	4.50

2024.7- 2025.6	(1) 拆除井架、轨道、办公室等相关生产及辅助设施； (2) 竖井、回风井回填、封堵； (3) 工业场地、矿石堆场、竖井场地、矿山道路进行清理、平整、植树复垦； (4) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (5) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (6) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (7) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (8) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (9) 土地损毁监测 6 点·次。	27.00	15.96	42.96
2025.7- 2026.6	(1) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (2) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (3) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (4) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (5) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (6) 土地损毁监测 6 点·次。 (7) 土壤质量监测 6 点·次 (8) 复垦植被监测 6 点·次。 (9) 管护面积 1.2096hm ² 。	1.24	4.54	5.78
2026.7- 2027.6	(1) 进行地表变形监测 24 点·次、地质灾害监测 4 点·次； (2) 进行地下水水质监测 4 点·次，水量监测 4 点·次； (3) 进行地表水水质监测 4 点·次，土壤污染监测 4 点·次； (4) 进行评估区遥感解译监测 0.0771km ² ； (5) 进行矿山地质环境巡查 24 点·次； (6) 土地损毁监测 6 点·次。 (7) 土壤质量监测 6 点·次 (8) 复垦植被监测 6 点·次。 (9) 管护面积 1.2096hm ² 。	1.29	4.72	6.01
合计		50.10	39.08	89.18

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施工作由项目业主负责组织具体的治理工程实施工作；设计单位在恢复治理工作开展过程中积极配合业主单位，本着“科学、负责、求实”的精神，认真处理施工当中的技术问题；旌德县自然资源和规划局负责对其辖区内的恢复治理工作开展情况进行了解、监督、协调和技术指导，分析存在问题，及时向项目建设行政主管部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正恢复治理过程中的偏差问题，并采用动态方式进行有效控制。

1、矿山地质环境保护与综合治理项目由旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿组织实施，旌德县自然资源和规划局进行监督管理。

2、实行招标制度：本综合治理项目可根据整治区的实际情况，采用招标方式确定施工单位，施工单位必须具有地质灾害施工资质，招标过程中应坚持公开、公平、公正的原则，全面贯彻落实国家及省市的各项规定，使综合治理工作纳入法制化的轨道。

3、选择具有地质灾害监理资质、信誉好、经验丰富的监理单位对项目施工的全过程进行监理，全面监督、检查施工的进度和质量。确保优质、高效地完成治理工作。

二、技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可以采取以下技术保障措施：

1、方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制生产建设项目的土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案的技术要点。

2、矿山地质环境保护与土地复垦实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿山地质环境保护与土地复垦实施计划和阶段实施计划，及时总结阶段性实践经验，并修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

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，及时吸取经验，完善复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复

垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有工程遵循复垦报告设计。

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

6、实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

7、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

8、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。

9、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复基金

根据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金 建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，矿山企业通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，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，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算，工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面(不含土地复垦)。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

（二）土地复垦费用安排与资金保障措施

土地复垦费用保障是贯穿于土地复垦始终的计提、存放、管理、使用和审计一体化制度，任何一个环节的疏漏都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各个环节制定资金保障制度。按照《土地复垦条例》的规定，土地复垦资金的投入以企业为主体，土地复垦费用应该接受旌德县自然资源和规划局主管部门监管。通过制定复垦资金计提、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

1、资金来源

土地复垦工作是一项投资性质很强的工作，保障资金供应是实施规划的重点和难点。为保证规划期内复垦区土地复垦投资能够落实，根据“谁损毁、谁复垦”的原则，必须把复垦建设资金纳入项目工程概算，由旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿全额承担，计入企业的生产成本。

2、资金计提

根据《土地复垦条例实施办法》的相关规定，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，但第一次预存数额的不得低于复垦费用总额(静态投资)的 20%。费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，在项目生产建设服务年限内结束前 1 年预存完毕所有费用。该项目将从 2019 年开始预存资金，于 2028 年预存完毕，逐年预存，并将土地复垦资金列入当年生产成本。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，充抵下一阶段应提取额度。同时在阶段提取和使用，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，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。

3、资金存放

旌德县自然资源和规划局主管部门负责协调土地复垦义务人和其开户银行间达成协议，在土地复垦义务人开户银行建立土地复垦基金专用账户，制定约束措施督促土地复垦义务人在每年的 6 月 30 日前将年度应计提土地复垦资金存入建立的土地复垦基金专用账户，三方达成协议进行约束。土地复垦费用所产生的利息归旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿所有，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。如果旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿未能按规定日期存储土地复垦费用，需按规定向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金。滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。

4、资金管理

土地复垦义务人预存的土地复垦费用专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，旌德县自然资源和规划局主管部门有权加强对土地复垦义务人使用土地复垦费用的管理。土地复垦费的使用应由业主方向旌德县自然资源和规划局主管部门及有关部门提出申请，旌德县自然资源和规划局主管部门对土地复垦专项资金进行监督和管理，定期或不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题；同时，督促资金使用单位建立规范有效的管

理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、转账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员对施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，旌德县自然资源和规划局主管部门有权要求开户银行依法或按照第三方协议冻结专项账户资金，督促土地复垦义务人返还截留、挤占、挪用的资金。

5、资金审计

土地复垦义务人应按年度对土地复垦资金使用情况内部审计，将审计结果于每年 12 月 31 日前报送旌德县自然资源和规划局主管部门，旌德县自然资源和规划局主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

四、监管保障

本方案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，矿山需向旌德县自然资源和规划局主管部门申请，旌德县自然资源和规划局主管部门有权依本方案实施情况进行监督管理。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应当根据方案、编制并实施阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划和年度实施计划，定期向旌德县自然资源和规划局主管部门报告当年矿山地质环境保护与土地复垦情况，接受旌德县自然资源和规划局主管部门对方案实施情况监督检查，接受社会对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督。

旌德县自然资源和规划局主管部门在监管中发现矿山地质环境保护与土地复垦义务人不履行义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应自觉接受旌德县自然资源和规划局主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦项目是一项改善当地生态环境、减轻和防止矿山地质灾害的重要工程。矿山生态环境的恢复，可以取得良好的减灾效益、环境效益及社会效益。

1、经济效益分析

估算矿山地质环境保护与土地复垦总费用约 76.60 万元。

按照复垦方向，矿山复垦区面积为 0.3024hm²，复垦后有林地面积为 0.0825hm²，经查询有关资料，林木一般 10 年时间可成林，按照有林地种植面积、成树树径等标

准,一亩可产木材 8-12m³,平均按照 12 m³ 作为其产量计算依据,年产量估计在 1.2m³/亩左右,考虑林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素,林地的年产量中考虑 10%的损失率。根据目前市场行情,林木的销售价格在 1300 元/m³ 左右,成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 150 元/m³ 计算,则复垦林地的年净产值为:

$$0.0825 \times 1.2 \times 15 \times (1-10\%) \times (1300-150) = 1537 \text{ 元}$$

综上所述,矿山地质环境保护与综合治理费用所占比例小,且复垦成有林地均能产生经济效益,复垦矿山开发的经济效益显著。项目静态投资收益率是较高的,在经济上是合理的、可行的。

2、减灾效益

通过对矿山地质环境保护与综合治理,可以有效地减轻或消除矿山地质环境对周边林地的破坏,消除地质灾害的隐患,有利于地质环境的保护。

3、环境效益分析

通过矿山地质环境保护与综合治理,使区域生态环境得到恢复,减少地表水土流失,可保持水土、涵养水分,绿化了自然景观,有效的改善了当地生态环境,可重塑“蓝天、碧水、绿色、清静”的良好生态环境。

4、社会效益分析

矿山地质环境保护与综合治理,体现了党和政府致力于树立和落实科学发展观、实现以人为本、全面协调地可持续发展战略,是建设资源节约型、环境友好型社会的有力体现。旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与综合治理,能增强当地百姓、矿山企业的地质环境保护意识,普及地质环境保护知识。同时,治理工程的实施为以后的治理工程积累宝贵的经验。

另外,治理工程的实施可以增加当地百姓的经济收入,对和谐社会的构建和稳定起到了积极作用。

六、公众参与

(一) 公众参与环节和内容

地质环境保护与土地复垦中,公众参与是建设单位通过开展公众参与活动,同项目区公众之间的双向交流,其目的是沟通企业与周边公众对矿山开发的理解和双向支持,收集当地土地管理部门和矿区周边公众的意见和建议并取得公众对企业保护矿山地质环境和土地复垦的监督,开展征询项目区压占、损毁等损毁场地,听取

公众的意见和建议，加强本项目同当地公众双向沟通，完善落实旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护和土地复垦方案。

矿山在建设和运行过程中，不可避免地对当地的土地利用带来一定程度负面影响，如占用和损毁林地，改变原有的地形地貌等，地质环境保护和土地复垦是对当地的土地损毁采取措施，恢复至土地重新利用的补救措施，因此本方案的工作是当地政府主管部门、矿山职工、周边居民非常关心的事情。在进行项目建设前，积极宣传地质环境保护与土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成生态保护的共识。

1、方案编制初期的公众参与

为了进一步明确项目区范围内土地利用现状、权属、植被覆盖、生态环境、地质环境等方面情况，方案编制单位与矿方一起走访了旌德县自然资源和规划局、林业局等单位以及旌阳镇新桥社区政府，向相关人员做了全面了解。方案编制人员与旌阳镇新桥社区政府就矿山生产对当地林地、地质环境问题、土地损毁破坏的影响以及应当采取的相关治理措施进行了详细的沟通，听取了相关人员的意见和建议。

2、方案编制期间的公众参与

矿方通过问卷调查的形式向相关人员发放了问卷调查表，问卷调查内容见表8-1。征求了被占土地、主管土地、矿产资源等乡、村委会及村民对本项目的意见和建议，根据公众意见和建议，完善了方案和投资。

在报审阶段向当地主管部门汇报和沟通矿山地质环境保护与土地复垦方案的主要情况，进一步修改完善取得支持，同时，就方案实施进一步与当地公众沟通，为顺利开展项目后续工作打下基础。

3、方案实施与验收工程工作参与

地质环境保护与土地复垦是一项长期动态系统工程，为确保本方案的有效落实，在方案的实施、竣工验收、验收后等全过程都进行公众参与，听取公众的意见，接受公众监督。

（二）公众参与形式

本方案的公众参与采取问卷调查方式。重点调查对象为本项目所在地旌阳镇新桥村委会以及当地村民等。

（三）问卷调查

本次问卷调查活动，采取了发放调查表方式进行，调查表格式见表8-1。

表 8-1 旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查表

被 调 查 人 基 本 情 况	姓 名:		性 别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
	电 话:		地 址:	
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35 岁		<input type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上	
	职 业: <input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人		<input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 科技人员 <input type="checkbox"/> 其他	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上		<input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
调 查 内 容	1	对该项目的了解程度?		<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解
	2	该矿山开发对您的主要影响方面?		<input type="checkbox"/> 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他
	3	该项目对当地经济发展水平影响?		<input type="checkbox"/> 提高 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/> 一般
	4	矿山开采损毁土地对您影响最大的地类是?		<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地
	5	该项目开采影响主要方面是什么?		<input type="checkbox"/> 土地 <input type="checkbox"/> 水 <input type="checkbox"/> 林业
	6	您希望被损毁的地类复垦为?		<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地
	7	您认为复垦为林地应种植最佳树种是什么?		<input type="checkbox"/> 山核桃 <input type="checkbox"/> 毛竹 <input type="checkbox"/> 槐树 <input type="checkbox"/> 其他
	8	您对地质环境保护方案的实施是否支持?		<input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 不清楚
	9	您是否愿意参加地质环境保护和复垦活动?		<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 不参加 <input type="checkbox"/> 一般
	10	您是否支持本地质环境保护与土地复垦方案?		<input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 不清楚
	11	矿山开采是否会促进当地经济的发展和就业?		<input type="checkbox"/> 明显促进 <input type="checkbox"/> 促进 <input type="checkbox"/> 不清楚
	您对矿山地质环境保护与土地复垦有何具体意见和建议			

（四）公众参与结论

通过公众调查，100%的受调查者支持矿山进行地质环境保护与土地复垦，均认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复当地的生态环境。总体来说，公众对旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿的开采关注度很高，具有良好的社会基础，但对矿山的地质环境保护与土地复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山预防和治理方向与措施后，大多数群众和当地的政府都对旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿地质环境保护与土地复垦工作怀有信心，认为该方案的实施可以有效的防治地质灾害，恢复矿山损毁土地，恢复改善当地的生态环境，促进当地经济较快发展。多数受调查者认为旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿地质环境保护与土地复垦方案明确、技术可行，主要是希望矿山重视落实实施和抓好日常管理。

第九章 结论与建议

一、结论

1、新桥吴家萤石位于旌德县旌阳镇，采矿权面积 0.0587 平方公里，采矿方法为地下开采，开采深度+230m 至-200m。

2、矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，矿山开采对地质环境破坏作用“中等”。确定本矿山地质环境影响评估级别为三级。评估区面积为 7.8199hm²。

3、本方案服务年限为 7.09 年，包括矿山服务年限 4.09 年，闭坑后恢复治理及复垦需要 1 年，后期管护 2 年，即由 2020 年 6 月至 2027 年 6 月。

4、矿山地质环境影响现状评估为无地质灾害的产生。矿山开采对土地资源、土石资源影响程度较严重，对水资源、水环境影响程度一般。预测评估矿山开采存在崩塌的危险性，危险性等级为小级；存在地表移动变形的危险性，危险性等级为小级；矿山开采对土地资源、土石资源影响程度较严重，对水资源、水环境影响程度一般。

5、矿山地质环境保护与恢复治理工程为：采空区充填、地表移动带治理；竖井场地、风井回填封堵；工业场地建筑物拆除；场地整平；地表移动变形带监测，土壤、水质监测等。

6、复垦区范围为 0.3024hm²，在本方案服务年限内，对复垦区的损毁进行了全部复垦，复垦率为 100%

7、矿山地质环境恢复治理和土地复垦静态总投资为 76.60 万元，动态总投资为 89.18 万元。

矿山地质环境恢复治理工程静态投资 43.69 万元，其中，矿山地质环境恢复治理工程施工费 20.12 万元，独立费 16.12 万元，监测费 7.45。动态投资 50.10 万元。恢复治理工程单位面积静态投资为 10183.4 元/亩，单位面积动态投资为 11677.5 元/亩

土地复垦静态总投资 32.91 万元，其中项目工程施工费用为 8.83 万元，其它费用 1.09 万元，复垦管护费 2.20 万元，基本预备费 0.73 万元，风险金 0.88 万元，预测采空塌陷区按每亩 5000 元作为费用预留为 19.18 万元。动态总投资 39.08 万元。土地复垦工程单位面积静态投资为 7670.79 元/亩，单位面积动态投资为 9108.74 元/亩

亩。资金年度安排见表 9-1。

表 9-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程资金安排汇总表

年份	动态投资（万元）		
	地质环境治理	土地复垦	小计
2020. 6-2021. 5	17.26	4.16	21.42
2021. 6-2022. 5	1.06	3.10	4.16
2022. 6-2023. 5	1.10	3.23	4.33
2023. 6-2024. 6	1.15	3.36	4.50
2024. 7-2025. 6	27.00	15.96	42.96
2025. 7-2026. 6	1.24	4.54	5.78
2026. 7-2027. 6	1.29	4.72	6.01
合计	50.10	39.08	89.18

二、建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

2、应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

3、本方案不能作为治理工程设计使用。

4、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施之前，必须委托有资质的单位进行勘查设计。

矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称		旌德县旌阳镇新桥吴家萤石矿				通讯地址		旌德县旌阳镇				邮编				法人代表		陈金水					
	电话				传真				坐标		东经 118°32'13″，北纬 30°19'11″						矿类		非金属		矿种		萤石矿	
	企业规模			小型			设计生产能力(10 ⁴ t/a)			2			设计服务年限			4.09 年								
	经济类型			私营合伙企业																				
	矿山面积(km ²)			0.0587			实际生产能力(10 ⁴ t/a)			0			已服务年限					开采深度(m)			+230m~-200m			
	建矿时间			上世纪 80 年代末至 90 年代初期			生产现状			停产			采空区面积(m ²)											
采矿方式							地下开采			开采层位			γδ ₅ ¹											
采矿 占用 破坏 土地	竖井场地				工业场地				矿山道路				矿石堆场				总计		已治理面积(m ²)					
	数量(个)		面积(m ²)		数量(个)		面积(m ²)		数量(个)		面积(m ²)		数量/个		面积(m ²)		面积(m ²)							
	1		890		1		1176		1		152						7359							
	占用土地情况(m ²)				占用土地情况(m ²)				占用土地情况(m ²)				占用土地情况(m ²)						/					
	耕地	基本农田		0		耕地	基本农田		0		耕地	基本农田		0		耕地	基本农田		0					
		旱地		117			旱地		1145			旱地		131			旱地		806		2199			
		小计		117			小计		1145			小计		131			小计		806		2199			
	果园				果园		0		果园				果园											
	有林地		773		有林地		31		有林地		21		有林地				825							
	农村道路				农村道路		0		农村道路				农村道路											
	沟渠				沟渠		0		沟渠				沟渠											
	合计		890		合计		1176		合计		152		合计		806		3024		0					
采矿固 体废弃 物排放	类型			年排放量(10 ⁴ m ³ /a)				年综合利用量(10 ⁴ m ³ /a)				累计积存量(10 ⁴ m ³)				主要利用方式								
	废石（土）			/				/				/				/								
	煤矸石			/				/				/				/								
	合计			/				/				/				/								

矿山地质环境现状调查表表（续）

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积(km²)			地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m²)			受影响的对象			
	寒武系谭家桥组裂隙水			无			-		0			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积(m²)			破坏程度					修复的难易程度			
	低山			7359			严重					较难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m²)	体积(m³)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)	
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

矿山企业（盖章）：

填表单位（盖章）：

填表人：

填表日期：2019年12月18日