

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司

2024年11月



岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县泰益矿业有限公司



法人代表：边威



编制单位：岫岩满族自治县金源勘查有限公司



单位负责人：汪冲



技术负责人：李航宇

方案编写：陈旭 徐阳 李航宇

制图人员：逢佳瑶

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	岫岩满族自治县泰益矿业有限公司			
	法人代表	边威	联系电话		
	单位地址	岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村			
	矿山名称	岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请	<input type="checkbox"/> 持有	<input type="checkbox"/> 变更	
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	岫岩满族自治县金源勘查有限公司			
	法人代表	汪冲	联系电话	18641286270	
	主要编制人	姓名	职责	联系电话	
		李航宇	技术负责	-	
		陈旭	方案编制	-	
		徐阳	方案编制	-	
逢佳瑶		电脑制图	-		
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。</p> <p>请予以审查。</p>				
	<p>申请单位（矿山企业）盖章</p> 				
<p>联系人：边威</p> 		<p>联系电话：-</p>			

《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2024年12月23日，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司在鞍山组织召开专家评审会，对岫岩满族自治县金源勘查有限公司编制的《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组审阅了报告和相关附件，形成如下评审意见：

1、《方案》编写格式符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》提纲的要求。

2、编制依据比较充分，评估区范围确定合理，评估影响级别划分准确。

3、该矿山按照相关要求编制了《方案》，文本中矿山基本情况及介绍符合要求。

4、矿山环境影响与土地损毁评估基本合理。

5、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理。

6、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理。

7、工程部署可行，经费估算和进度安排基本合理，保障措施基本完善，公众参与过程完整。

8、报告的附表、附图及附件齐全、规范。

9、修改建议：

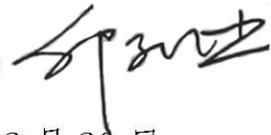
(1) 补充《矿产资源开发对永久基本农田影响论证报告》相关结论内容。

(2) 补充涌水量数据相关依据。

(3) 合理调整费用预存计划。

综上，《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》的要求，编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善，专家组一致意见，通过评审。

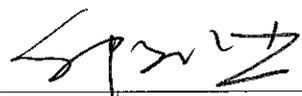
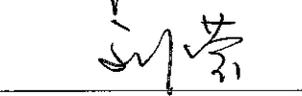
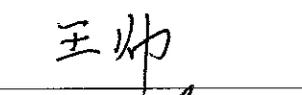
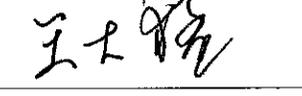
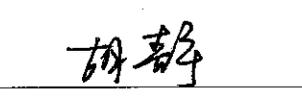
附件：专家名单。

主审专家：

2024年12月26日

《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家组名单

序号	姓名	评审专业	职称/职务	签字
1	邹孔业	矿山地质	教授级高工	
2	刘莹	矿山地质	高工	
3	王帅	林业保护	高工	
4	王大猛	土地复垦	高工	
5	胡静	工程预算	造价工程师	

目 录

前言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	7
二、拟申请矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	8
四、矿山开采历史与现状	13
第二章 矿区基础信息	16
一、矿区自然地理	16
二、地质环境背景	22
三、社会经济概况	28
四、土地利用现状	28
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	29
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	32
二、矿山地质环境影响评估	33
三、矿山土地损毁预测与评估	40
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围	47
第四章 土地复垦方向可行性分析	49
一、矿山地质环境治理可行性分析	49
二、矿区土地复垦可行性分析	50
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	61
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	61
二、矿山地质灾害治理	64
三、矿区土地复垦	67
四、含水层破坏修复	72
五、水土环境污染修复	72
六、矿山地质环境监测	73
七、矿区土地复垦监测和管护	75
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	77
一、总体工作部署	77
二、阶段实施计划	78

三、近期年度工作安排	80
第七章 经费估算与进度安排	81
一、经费估算依据	81
二、矿山地质环境治理工程经费估算	86
三、土地复垦工程经费估算	91
四、总费用汇总与年度安排	96
第八章 保障措施及效益分析	98
一、组织保障措施	98
二、技术保障措施	98
三、资金保障	99
四、监管保障	101
五、效益分析	101
六、公众参与	102
第九章 结论与建议	108
一、土地权属调整	108
二、结论	108
三、建议	109

附表

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、矿山地质环境保护与土地复垦方案年度实施计划表

附件

- 1、探矿证复印件
- 2、委托书
- 3、《矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 4、缴纳矿山地质环境治理恢复基金承诺书
- 5、编制单位对报告真实性承诺
- 6、矿山企业承诺书
- 7、采矿权人恢复治理与土地复垦承诺书
- 8、土地所有权人对本复垦方案的意见
- 9、县级自然资源局对本方案的意见
- 10、客土协议
- 11、公众参与相关资料
- 12、监管协议承诺书
- 13、编制单位营业执照
- 14、各类保护区或敏感区内的函的回复

附图

- 1、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿地质环境问题现状图 1:2000
- 2、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿区土地利用现状图 1:10000
- 3、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿地质环境问题预测图 1:2000
- 4、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿区土地损毁预测图 1:2000
- 5、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿区土地复垦规划图 1:2000
- 6、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿地质环境治理工程部署图 1:2000

前言

一、任务由来

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿为新建矿山，于2024年9月编制了《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》，矿山为申请办理采矿许可证（探转采），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）和《关于做好辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发[2016]13号）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定及要求，需编制该矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此，矿山于2024年11月委托岫岩满族自治县金源勘查有限公司编制《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

岫岩满族自治县金源勘查有限公司接受任务后，组织专业技术人员赴现场进行了相关调查工作，依据相关规定及要求，于2024年11月完成了《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，并承诺该方案编制所依据的地质资料及方案编制内容真实可靠，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

二、编制目的

通过编制《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落实到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山企业申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山生产过程中矿山地质灾害危害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，促使矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，确保矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的实施，闭坑后实现矿山环

境与生态的明显好转。

三、方案编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2021年9月1日修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 5、《辽宁省地质环境保护条例》（2018年3月27日修订）；
- 6、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（2019年6月5日）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 8、《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日）；
- 9、《基本农田保护条例》（国务院令第257号，2011年1月8日修订）；
- 10、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日实施）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日实施）；
- 12、《辽宁省环境保护条例》（2022年4月21日修订）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）。

（三）相关文件

- 1、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000年12月；
- 2、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发[2014]30号）；
- 3、《关于进一步清理和规范矿业权审批〈方案〉（报告）要件的通知》（辽国土资发[2015]327号）；
- 4、《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）；
- 5、《转发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》（辽国土资办发[2017]88号）；

6、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；

7、《关于印发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（辽自然资规[2018]1号）；

8、辽宁省国土资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知，辽自然资发[2022]129号。

（四）规程、规范、技术标准

1、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

2《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

5、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

6、《土地复垦方案编制规程一通则》（TD/T1031.1-2011）；

7、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

8、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；

9、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；

10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）；

12、《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（2015年12月）；

13、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

14、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部2016.12）；

15、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

（五）基础资料

1) 方案编制委托书；

2) 《〈辽宁省岫岩县穆家岭硅石矿详查报告〉评审意见书》（辽溪评（储）字鞍[2015]045号），辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司，2015年12月11日。

3) 《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书，鞍自资辽地院（方案）审字（2024）004号，辽宁

省冶金地质勘查研究院有限责任公司，2024年9月30日；

4) 土地利用现状分幅图，图幅号（K-51-G086053）。

以上有关法律、规范、规程、相关资料为开展本次矿山地质环境保护与恢复治理方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

依据2024年9月，鞍钢矿山附企设计研究所编制的《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为64.97万t；确定矿山的建设规模为10.0万t/a。方案设计矿山服务年限为6.5年（不含基建期）。矿山为新建，剩余服务年限6.5年。即从2024年11月至2031年5月。

（二）方案适用年限

矿山剩余服务年限6.5年。本方案考虑到矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施，同时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题，本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长4年，其中，包括矿山恢复治理与土地复垦期1年，后期监测管护期3年。即本方案规划服务年限为10.5年，时间自2024年11月至2035年4月。方案适用期为5年，自2024年11月至2029年10月。

根据《编制指南》总则：矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制前成立了专门的项目组，技术人员结合矿山地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，组织人员对现场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢

复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境保护与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定恢复治理与土地复垦工作计划。

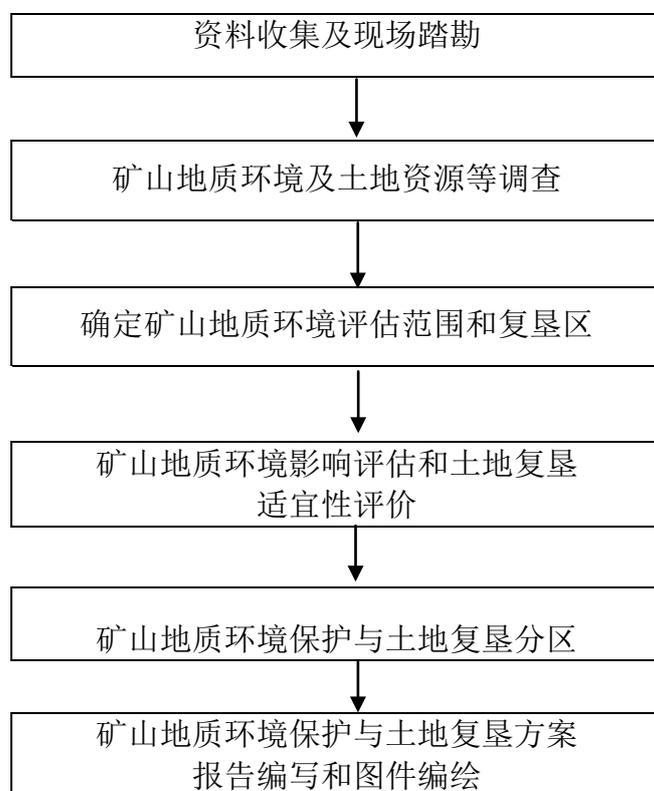


图 0-1 工作程序框图

(二) 收集资料

收集编制方案有关矿区的自然地理与社会经济、矿区地质、水文地质、工程地质、矿山地质环境、土地现状类型、开采现状等相关资料，全面了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作之重点，为部署下阶段的野外调查奠定了基础，具体工作量详见下表 0-1:

表 0-1 资料收集、投入工作量一览表

分类	项目内容	单位	数量	资料来源	备注
收集利用资料	岫岩满族自治县地质灾害调查与区划报告 1:10 万 (2004 年)	份	1	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院编制	备案报告
	辽宁省岫岩县穆家岭硅石矿详查报告 (2015 年 8 月)	份	1	岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司	备案报告
	岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案 (2024 年 9 月)	份	1	鞍钢矿山附企设计研究所	备案报告
	矿山土地利用现状图	张	1	岫岩县自然资源局	
投入工作	地质灾害调查	km ²	0.30	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	实地调查
	拍照	张	30		
	走访记录	份	10	岫岩满族自治县泰益矿业有限公司	

(三) 野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的 1:2000 的地形图做底图, GPS 定位, 数码拍照, 数码录像视频, 采用线路穿越法、追索法、布点等方法, 针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动, 重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、土地破坏类型等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题, 已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。查清矿山开采方式、开采现状、生产规模, 其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况, 查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等, 为编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案提供了可靠依据。

(四) 室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果, 结合《开发利用方案》, 以《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》为依据, 在室内数据统计和综合分析研究基础上, 确定评估区范围及土地复垦区, 并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状, 编制了“岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿矿山地质环境问题现状图”、“岫岩满族自治县泰益矿业有限公司

公司冶金用脉石英矿矿山地质环境影响预测评估图”、“岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿区土地损毁预测图”和“岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿区土地复垦规划图”和“岫岩满族自治县泰益矿业有限公司冶金用脉石英矿矿山地质环境治理工程部署图”等相关图件，以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终完成《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

（五）前期方案编制与实施情况

矿山为新建，矿山企业为申请办理采矿许可证第一次编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿；

建设性质：新建项目；

探矿权人：岫岩满族自治县泰益矿业有限公司；

探矿许可证号：T2103002010077040041621；

矿山位置：岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：冶金用脉石英矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：10.0万吨/年；

采矿方法：全面留矿采矿法和分段空场采矿方法；

二、拟申请矿区范围及拐点坐标

矿山为新建，拟划定矿区范围由 6 个拐点圈定，面积：0.2316km²，开采标高：348m 至 144m，地下开采，各拐点坐标见下表。

表 1-1 拟申请矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		矿区面积	开采深度
	X	Y		
1	*****	*****	0.2316km ²	348m~144m
2	*****	*****		
3	*****	*****		
4	*****	*****		
5	*****	*****		
6	*****	*****		

注：开采深度考虑到平面范围内的最高点、平硐-盲斜坡道联合开拓时的水窝深度按 5m 考虑。

三、矿山开发利用方案概述

根据鞍钢矿山附企设计研究所 2024 年 9 月编制的《矿产资源开发利用方案》，概述如下：

1) 矿山生产规模及工程布局

1. 矿山生产规模及服务年限

矿山设计规模为年产冶金用脉石英矿 10 万吨，设计服务年限为 6.5 年。

2. 矿山设计利用资源储量

根据《辽宁省岫岩县穆家岭硅石矿详查报告》，截止 2015 年 8 月 31 日：区内保有冶金用脉石英矿资源量 81.66 万 t。

方案设计不可采矿量合计为 16.69 万 t。因此，设计利用矿量为 64.97 万 t（控制+推断），资源利用率为 79.56%。

3. 工程布局

(1) 开拓方式的确定

283m 水平和 253m 水平采用平硐开拓、223m 水平、186m 水平和 149m 水平采用平硐-盲斜坡道联合开拓。整个开拓系统由平硐 PD1、平硐 PD2、平硐 PD3、平硐 PD4、盲斜坡道 XPD、回风竖井、283m 中段、253m 中段、223m 中段、186m 中

段、149m 中段、天井、采准切割工程以及各种硐室等构成,形成硅石矿体开采时完整的开拓运输系统和通风系统以及避灾路线。

(2) 主要开拓工程

(1) 平硐 PD1: 位于地表岩石移动监测范围 20m 以外, 硐口标高 283m, 长度 102m, 净断面为 3.6m×2.8m (跨度 3.6m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m)。主要用于 283m 水平生产时运输矿石、废石、材料和人员; 同时兼作安全出口。

(2) 平硐 PD2: 位于地表岩石移动监测范围 20m 以外, 硐口标高 283m, 长度 45m, 净断面为 3.6m×2.8m (跨度 3.6m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m)。主要用于 283m 水平生产时回风工作; 同时兼作安全出口。

(3) 平硐 PD3: 位于地表岩石移动监测范围 20m 以外, 硐口标高 283m, 长度 25m, 净断面为 3.6m×2.8m (跨度 3.6m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m)。主要用于 283m 水平生产时回风工作; 同时兼作安全出口。

(2) 平硐 PD4: 位于地表岩石移动监测范围 20m 以外, 硐口标高 253m, 长度 125m, 净断面为 3.6m×2.8m (跨度 3.6m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m)。主要用于 253m 及以下生产时运输矿石、废石、材料和人员; 同时兼作安全出口。

(3) 盲斜坡道 XPD: 上口标高 253m, 下口标高 149m, 斜长 850m, 坡度 15%, 净断面为 3.6m×2.8m (跨度 3.6m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m)。与 253m 中段、223m 中段、186m 中段和 149m 中段连通, 主要用于 223m 及以下生产时运输矿石、废石、材料和人员; 同时兼作安全出口。

(4) 回风竖井: 井口标高 280m, 井底标高 186m, 长度 94m, 净直径 3.5m, 支护厚度 300mm。主要用于回风, 同时兼作安全出口。

矿山主要井巷工程井口/硐口坐标见表 1-2。

表 1-2 各井口坐标表

井口	2000 国家大地坐标系		
	X	Y	Z
平硐 PD1	*****	*****	*****
平硐 PD2	*****	*****	*****
平硐 PD3	*****	*****	*****
平硐 PD4	*****	*****	*****
回风竖井	*****	*****	*****

4. 开采顺序

同一水平，在矿体走向的开采顺序为从回风巷道向运输平硐（盲斜坡道）退采，先采上盘矿体、后采下盘矿体；同一矿块各分段之间的开采顺序为自下而上。

5. 矿岩水平运输

采场爆破采下的矿石和废石均运输至硐外，其工艺为：

采场采下的矿石→溜井装车→5t 自卸汽车→运输水平巷道→平硐（盲斜坡道）→地表。空车按相反工序下到井下，进行下一循环运输作业。

坑内掘进废石→铲运机装车→5t 自卸汽车→运输水平巷道→平硐（盲斜坡道）→地表。空车按相反工序下到井下，进行下一循环运输作业。

根据矿井生产能力、设备装备水平和矿体走向长度，设计确定矿岩水平运输采用无轨运输方式，运输车辆为 5t 自卸汽车，该车宽和高均为 1.4m。依据汽车外形尺寸和规程规定，水平巷道净断面 3.6m×2.8m（跨度 3.6m、墙高 1.9m、拱高 0.9m）。估算，需 5 辆（4 工 1 备）。

2) 矿山开采方式、方法及开采影响范围

1. 矿山开采方式

根据地表地形条件和矿体赋存情况，综合考虑技术、经济、安全、环境保护等因素，本次设计确定采用地下开采方式开采区内硅石（冶金用脉石英）矿体。

2. 采矿方法

区内发现有二条硅石矿体，均产于北东向断层中。I 号矿体位于北东向 F1 断层内，控制总长度为 300m，平均水平厚度 6.91m，倾角 57-62°。II 号矿体位于北东向 F2 断层内，控制总长度为 300m，平均水平厚度 7.52m，矿体倾角 65°左右。矿体上下盘围岩均为白云石大理岩。

根据上述开采技术条件，设计采用浅孔留矿嗣后废石胶结充填采矿法。

（1）矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，中段高度为 30~37m，矿块长度 50m，底柱高度 5.0m，顶柱高 3.0m，矿块间柱 6m。

（2）采准、切割工作

天井布置在矿块两侧矿体内，天井规格为 1.5m×2.5m。天井通过联络道与采矿工作面联系。联络道规格为 2.0m×2.0m。切割巷道高 2.0m。沿走向布置时切割巷道宽为矿体的水平厚度，长为矿块走向长。天井掘进采用 YSP-45 型凿岩机。

(3) 矿房回采

采用 YT-27 型凿岩机在采场内沿走向分三个梯段钻凿炮孔，炮孔直径 38~42mm，最小抵抗线 1.0m，一次采幅高度 1.8~2.2m。爆破采用普通粉状乳化炸药，爆破选用数码电子雷管起爆网络系统，爆破后一次放出崩落矿量的 1/3 左右，其余的矿石则留在采场内作为下次凿岩的工作台。每次放矿时要注意观察工作面的情况，防止采场产生空洞。爆破后要先进行通风，工人进入工作面要先撬净工作面的浮石，对于一次爆破产生的大块要进行二次破碎以防卡斗。放矿后，采场工作面与暂留矿石之间要形成 1.8~2.2m 高的空间，以便下一循环作业。矿块综合生产能力为 120t/d。

(4) 采场通风

爆破完成后需对采场进行机械通风，及时排出爆破产生的有害气体和粉尘。待采场内有害物质的浓度达到允许值后，工作人员方可进入作业面。新鲜风流由人行通风天井经联络道进入采场，污风由联络道及上山汇入回风巷，经回风井排出地表。每个采场配备 1 台局扇辅助通风。

(5) 充填工作

采场矿石回采结束后，应及时进行充填工作。充填前，在进路口架设挡墙，利用废石（不足部分外购），通过平硐（盲斜坡道）进入井下，由阶段运输巷道运输到充填水平，翻卸到采场充填井，充填到采空区。一次充填高度 4m 左右，并对废石喷洒水泥砂浆（水泥砂浆搅拌站设在充填水平），使废石充填体强度不低于 3MPa，确保充填体以下开采工作安全。

(6) 矿柱回采及采空区处理

矿房回采结束后，矿块的顶、底、间柱均不回采。采空区处理采用废石充填法。

(7) 矿井通风

根据矿井开拓运输方式、采矿方法和有关安全规程要求，设计确定采用机械抽出式通风方式。

283m 水平生产时，新鲜风流由平硐 PD1 进入井下，经运输石门、下盘运输巷道、穿脉巷道和采场进风天井进到需风工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到 283m 水平，再经平硐 PD2 和平硐 PD3 排到地表。

253m 水平生产时，新鲜风流由平硐 PD4 进入井下，经运输石门、下盘运输

巷道、穿脉巷道和采场进风天井进到需风工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到 283m 水平，再经 283m 水平巷道、平硐 PD2 和平硐 PD3 排到地表。

223m 及以下水平生产时，新鲜风流由平硐 PD4 进入井下，经运输石门、盲斜坡道 XPD、下盘运输巷道、穿脉巷道和采场进风天井进到需风工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到回风水平，再经回风竖井排到地表。

估算，矿井总风量为 $20\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井最大通风阻力为 300Pa 。根据矿井总风量和矿井通风阻力选择 2 台 K40-8-15 型通风机（备用 1 台同型号电动机）。另外，设计选择 6 局扇，用于采场或掘进工作面的局部通风。283m 和 253m 水平生产时，风机分别安装在平硐 PD2 和平硐 PD3 的硐口；223m 及以下水平生产时，风机分别安装在回风竖井的井口。

为防止冬季硐口结冰，需对经过平硐 PD1、平硐 PD4 进入井下的空气进行预热。

（8）矿井排水

矿坑日正常涌水量为 $159\text{m}^3/\text{d}$ ，日最大涌水量为 $1797\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据上述参数和本次设计开采方案，设计确定：

283m 水平和 253m 水平生产时，排水采用自流方式。

223m 及以下水平生产时，采用机械排水方式将矿井涌水经盲斜坡道 XPD、平硐 PD4 排到地表集水池，在 149m 水平设置一个泵站，泵站设置 3 台水泵，290m 水平泵站选择 80D-30×5 型水泵 3 台（1 工 1 备 1 检），单台流量 $50\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 133m、功率 30kW 。正常工作 1 台，备用 1 台，检修 1 台；最大涌水量时 2 台同时工作，备用 1 台。

（9）矿山排土

矿山排土是矿山生产工序中的重要一环。排土方式及排土场位置合理与否，将直接影响到露天矿山的经济效益，同时也将影响到周围的生态环境。

矿山剥离岩石中的表土应单独堆放，以便以后利用。

综合考虑排土场选取原则、矿体远景情况、矿山地形情况、基建岩石量、矿山总平面布置及矿区周边环境等因素，在平硐 PD4 西北侧 260m 标高处新建一个临时堆放场，作为矿石、基建岩石和表土的临时堆放点，不存在压覆矿区范围内

矿石的情况，对后续矿床开采无影响。

临时堆放场采用单一台阶形式，排土标高为 260m，底标高为 240m，最大排弃高度为 20m，坡面角为 1:1.5，面积 3500m²，容积为 3 万 m³。满足矿山矿岩及表土临时堆放需要。

3. 地表岩石错动监测范围

根据开采技术条件，参照类似矿山实际，设计按类比法确定矿体上、下盘的岩石错动角，结果详见表 1-3。

表 1-3 岩石错动角一览表

第四系表土	上盘	下盘	侧翼
45°	65°	65°	70°

本次设计 I 号矿体最低开采标高为 149m、II 号矿体最低开采标高为 223m。

按照上述参数，设计圈定了矿山的地表岩石错动监测范围。

3) 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿山生产过程中产生的污染主要有废石，少量生活废水和生活垃圾等。生活污水主要是食堂、办公室等排放的生活洗涤水及粪便污水，粪便污水经化粪池处理后就近排放。开采过程中产出的废石，用于充填采空区，如能综合利用，应尽量综合利用，其余的堆放在矿山现有的渣堆场。

四、矿山开采历史与现状

(一) 矿山开采历史

20 世纪 70 年代，辽宁省地质局曾做过 1:20 万区域地质调查，1:20 万化探扫面。1:50 万重力测量，又完成 1:5 万地质测量工作，70 年代末~80 年代初，鞍山冶金地质队对该区进行了地质普查工作。

2002 年~2005 年，岫岩满族自治县矿业技术咨询公司对该区进行了普查工作。

2008 年 5 月~2008 年 11 月份，辽宁省矿产勘查院开展了对辽宁省岫岩县穆家岭硅石矿的地质普查工作。提交了《辽宁省岫岩县穆家岭硅石矿地质勘查报告》，共获得控制资源量 34.0 万 t，推断资源量 33.84 万 t，（控制+推断）资源储量 67.84 万 t。

2012年7月~2014年3月，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司开始对该矿区进行详查工作。

2015年4月~2015年8月，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司对辽宁省岫岩县偏岭镇穆家岭硅石矿进行详查，提交了《辽宁省岫岩满族自治县穆家岭硅石矿详查报告》。经资源量估算，截止2015年8月31日，共获得硅石矿（冶金用脉石英）：（控制+推断）资源储量81.66万t；其中：控制资源量58.07万t，推断资源量23.59万t。

2024年9月，鞍钢矿山附企设计研究所编制了《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》，本次设计利用冶金用脉石英矿资源储量为64.97万t，不可采矿量合计为16.69万t。矿山的生产规模为年产冶金用脉石英矿10万t/a，服务年限为6.5年。

（二）矿山开采现状

矿山为新建，现场踏勘拟划定矿区范围内有一条民用山路，矿区范围内其他区域植被覆盖完好。矿区环境现状见下图1-1。

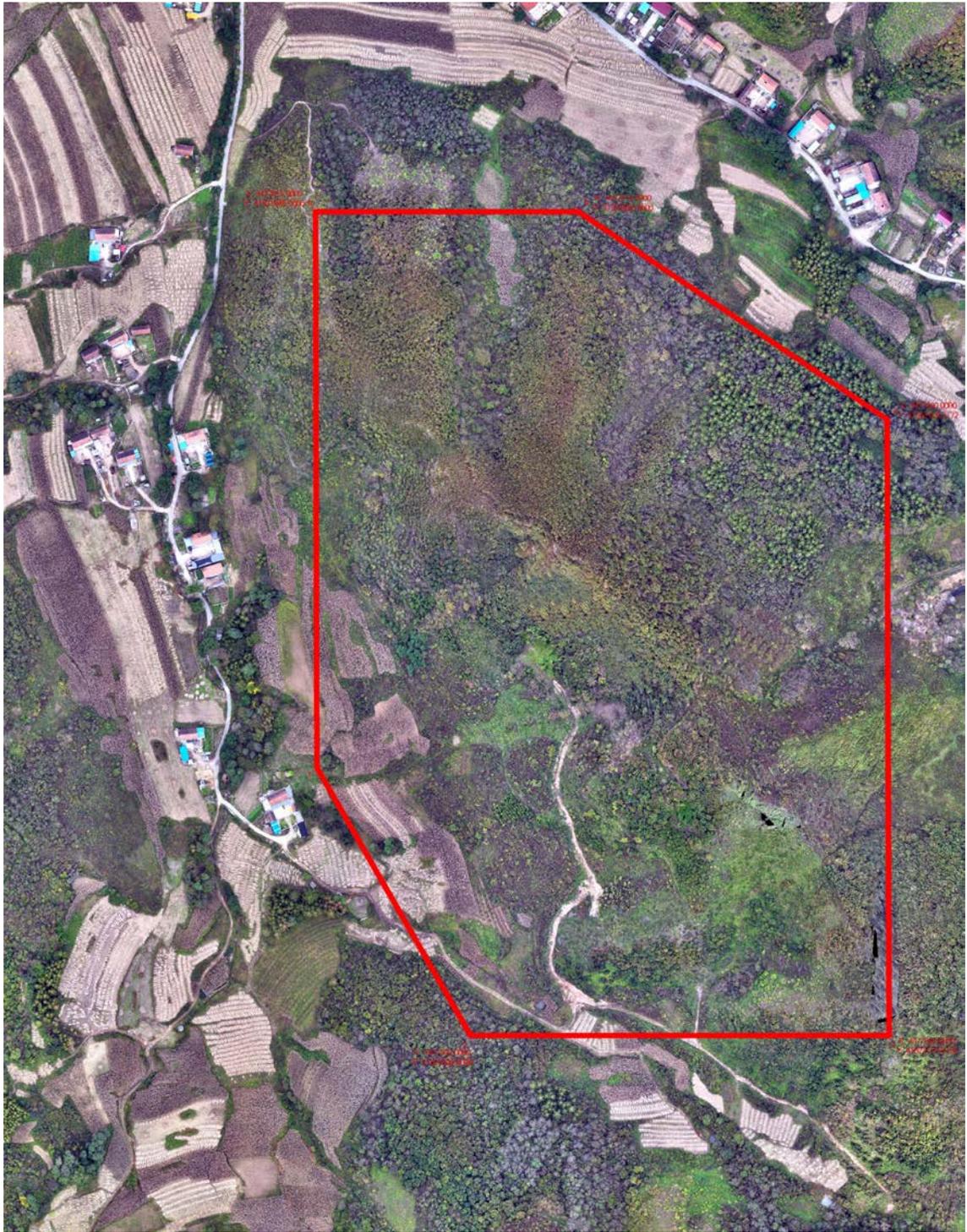


图 1-1 矿区正射影像图（拍摄日期：2024 年 10 月）

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿，位于岫岩县城北 13° 方向，直距 10km。行政区划隶属辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村管辖。

矿区地理坐标：

东经：*****；

北纬：*****。

矿区有 4km 的乡间简易公路与岫岩至鞍山的省级公路相通，交通方便，详见交通位置图。

图 2-1 矿区交通位置图

（一）气象

温度与湿度：矿区地处北温带湿润性季风气候，四季分明，雨热同期，干冷同季；温差变化大，年平均气温 7.5℃，降水多在 6-9 月份，年平均降水量 896mm。年平均蒸发量为 1400mm，蒸发量大于降水量。空气相对湿度 7-8 月份最大，可达 85%以上，2-3 月份最小，一般在 60%左右，平均湿度为 70%。

风向、风速：每年 9 月至翌年 4 月为偏北风或西北风，5-8 月间多东南风。春季风力较大，平均风速 3.0m/s，冬季次之，为 2.9m/s，夏季最小，平均风速 1.8m/s。6 级以上风速，年均 35 天左右。

其它：该区初霜期一般在 9 月末，终霜期在来年的 5 月初，无霜期 136-142 天。降雪期多在 10 月末至来年 4 月初。一般每年 10 月末土壤开始冻结，最大深度可达 80-120cm，来年 3 月末 4 月初开始解冻。

（二）水文

矿区内河流为山涧季节性小溪，河床宽 2.0~5.0m，水深 0.1~0.5m，平时流量较小，一般为 0.5 m³/s，冬春两季出现断流。矿区内水系不发育，无常年河流，雨季时有沿沟谷临时性地表径流小溪，流速 0.3~0.5m/s，旱季流量较小，一般为 2.6~4.5L/s。由北东流向西南，汇入洋河支流偏岭河，最终流入黄海。见图 2-2。

图 2-2 矿区周围水系图

（三）植被

矿区内自然植被主要以有林地为主及少量次生草本植物，植物群落稀疏，分布不均。树种主要以柞树和松树为主，辅以杂草，植被覆盖状况较好。矿区范围内植被覆盖率约为 98%。



图 2-3 项目区植被情况

（四）地形地貌

矿区位于千山山脉东麓，为丘陵地貌，总体地势南高北低，东高西低。周边最高山峰海拔标高为 414.9m，最低 190.6m，相对高差为 224.3m。区内地形为剥蚀地形，切割深度中等，当地侵蚀基准面标高 205m。矿区地形地貌条件属简单类型。



图 2-4 矿区及其周边地形地貌、植被情况

(五) 土壤

岫岩地区土壤类型较多，但分布最广的是棕壤、草甸土和水稻土。本矿区内土壤多为棕壤性土，土层薄，养分低。土壤剖面见照片 2-5。



图 2-5 项目区土壤剖面

二、地质环境背景

工作区大地构造位置属柴达木-华北板块(Ⅲ)华北陆块(Ⅲ-5)辽东新元古代-古生代拗陷带(Ⅲ-5-7)辽吉古元古代裂谷(Ⅲ-5-7-3)之虎皮峪~红石砬子复背斜核部。本次所述区域范围为:西起偏岭镇房身村,东至大房身镇芝麻地沟,南起偏岭镇头道河村一带以北,北至药山镇三道背一线向南。

(一) 地层岩性

矿区及其周围出露的地层主要下元古界辽河群里尔峪组(Pt1lh1r)和高家峪组(Pt1lhg)及第四系(Q)。

1. 下元古界辽河群

(1) 里尔峪岩组(Pt1lh1r): 分布于矿区外的东南部,主要岩性为含电气石黑云变粒岩。地层总体走向为北东 30° - 40° 。倾向北西,倾角 45° - 55° 。

含电气石黑云变粒岩: 灰色,鳞片粒状变晶结构,致密块状及条带状构造。主要矿物成分为斜长石 40%、石英 25%、黑云母 24%、电气石(8%)及少量磁铁矿等。斜长石、石英呈它形粒状,粒径一般小于 0.3mm;黑云母细小叶片状,片长 0.15mm 左右,分布在长石、石英粒间;电气石柱粒状,粒径 0.05---0.25mm;磁铁矿呈半自形粒状,粒径小于 0.25mm,它们也填隙在长石、石英粒间。

(2) 高家峪岩组(Pt1lhg): 分布在整个矿区,主要岩性为黑云斜长变粒岩和白云石大理岩。地层总体走向为北东 30° - 40° 。倾向北西,倾角在 45° - 55° 之间。

黑云斜长变粒岩: 鳞片粒状变晶结构,弱条带状构造。矿物成份长石 50%,石英 25%,黑云母 15%,石榴石 7%,含少量钾长石、白云母及铁质氧化物。长石、石英它形粒状,粒径 0.1---0.5mm,略具定向排列。黑、白云母叶片状集合体,片长 0.2mm 左右,叶片长轴方向略具定向排列。石榴石它形粒状,粒径 0.2mm 左右。铁质氧化物一般覆盖在黑云母表面。

白云石大理岩(DMb): 岩石呈白-灰白色,粒状变晶结构,块状构造。矿物成分:白云石大于 90%,含少量方解石 9%,微量石英、铁质氧化物。白云石它形粒状,粒度 0.4-1mm,颗粒间紧密状镶嵌。方解石细粒状或细粒集合体组成脉状充填,单晶粒度不大于 0.15mm。石英它形粒状,粒径小于 0.2mm,杂乱状分布。

2. 第四系 (Q)

主要展布在山间沟谷、河床、河谷阶地及坡地，由冲积、洪积、坡积及残积物组成，主要有腐殖土、粘土、砂土、砂砾石等，厚度约为 1-10m 左右。

图2-6 矿区地层柱状图

(二) 地质构造

(1) 褶皱构造：矿区褶皱构造比较简单，辽河群变质岩层呈单斜产出，走向北东 30° - 40° ，倾向北西，倾角 45° — 55° 。

(2) 断层：本区断层主要为北东向断层。

F1 断层：位于矿区的东南部，断层长 400 余米，宽 2.0-12.0m，走向北东 40°，倾向北西，倾角 60°左右，断层性质为韧性剪切断层，内被石英脉充填，该石英脉为区内 I 号硅石矿体。

F2 断层：位于 F1 断层西北部，与 F1 断层近于平行，断层长 390 余米，宽 2.0-12.0m，走向北东 58°，倾向北西，倾角 65°左右，断层性质为韧性剪切断层，内被石英脉充填，该石英脉为区内 II 号硅石矿体。

F3 断层：位于 F1 断层东南部的矿区外，与 F1 断层近于平行，断层长 160 余米，宽 1.0-7.0m，走向北东 57°，倾向北西，倾角 60°左右，断层性质为韧性剪切断层，内被石英脉充填。

本区地震烈度，按国家技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB1836-2001) 划分确定地震峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期 (T_g) 分区为 0.35s，地震基本烈度为 VII。

综上，矿区地质构造简单。

(三) 水文地质

1、含水层及富水性

区内岩石富水特征可划分为第四系松散岩类孔隙含水层、岩溶裂隙含水层、基岩裂隙含水层和断裂构造含水带。分述如下：

(1) 第四系松散岩类孔隙含水层 (Qa1+d1+p1)

由冲洪积、坡残积粘土、砂砾碎石组成，厚度不等，沟谷内可达 1-8m，山坡及坡角为 1-3m，主要分布在矿区东、西两侧及北部冲沟内。含水层厚度不等为 0.5-6m，虽具有统一潜水面，但埋深复杂。富水性弱，泉水多为雨后泉，平时可见少数以片状或线状渗出的下降泉，单泉流量小于 0.01L/s。水质好，属 HCO₃-Ca、Mg 型水，矿化度 < 0.5g/L，PH 值 7-7.4。

(2) 岩溶裂隙含水层 (DMb)

由高家峪组白云石大理岩组成，岩石呈白-灰白色，不等粒变晶结构，块状构造。方解石含量为 9%，从钻孔岩心的 RQD 值都大于 95% 的情况分析，矿区内可溶盐岩类岩性坚硬致密、完整，裂隙率较低，因而富水性极弱。同时矿区已近分

水岭（地表与地下），从补给源的角度也可印记它的极弱富水性。另外，从海岫地区数十家碳酸盐矿的资料分析，目前尚未发现地表以下埋深 50-200m 内存在较大（ $>10\text{m}^3/\text{d}$ ）岩溶水或岩溶洞穴大量串通之现象。

当然，该层浅表部 5-15m 为弱含水带，其特征则与其他基岩的表层风化带的富水特征相同。

（3）基岩裂隙含水层

分布于本区大部分地带，由黑云变粒岩、黑云斜长变粒岩及白云石大理岩组成的浅表层弱~中等风化带，风化裂隙含水。风化裂隙不甚发育，平均面裂隙率 3.4%，风化壳平均厚度 5-15m。泉流量 0~0.65L/s，属弱—中富水性，富水性不均一，为点线状，局部为小片状分布。水位埋深复杂，矿化度小于 0.32g/L，PH 值 6.5~8.75， NO_3 为 2.5mg/L。大部分属中性淡水，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主。

（4）构造裂隙含水带

本区构造较发育，以北东向为主，其力学性质为压性的。断裂带全部被岩脉充填，致使断裂破碎带绝大多数不导水，泉流量 0.15~0.61L/s，富水性弱。

2. 地下水的补径排关系

区内各含水岩组地下水均直接或间接接受大气降水入渗补给。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入小溪注入主河道形成地表水体；另一部分水则通过植物根系或直接沿松散岩类孔隙、基岩风化裂隙、构造裂隙下渗，分别形成孔隙水、风化裂隙水和构造裂隙水。各含水岩组之间以及整个潜水带之下并无绝对的隔水底板，它们之间的相互补给、连通则是必然的。在本区，一般都是由上向下补给，目前尚未发现由下向上的越流托顶补给。区内含水层系统的制约与平衡则与各含水岩组的空间分布，包括岩性特征、裂隙发育程度等密切相关。总体上，本区地下水的径流条件一般或较差，从本次施工的钻孔简易水文观测表明，地下水位近似地表形态，并非固定一个水平位置，地下水动态呈季节性变化。

地表地下水的动态表现出一定的时间差，地下水滞后期约为 45-60 天。

3. 矿坑涌水量预测

采用《辽宁省岫岩满族自治县穆家岭硅石矿详查报告》中地下开采时，以 $8.64\text{m}^3/\text{d}\cdot 100\text{m}$ 、 $5.18\text{m}^3/\text{d}\cdot 100\text{m}$ 分别作为 I、II 号矿体排水能力的依据。地下涌水量计算结果为 $Q=42\text{m}^3/\text{d}$ 。

（4）矿山总涌水量预测

表 2-2 总涌水量预测结果表

设计标高 (m)	地下水 (m ³ /d)	降雨迳流量 (m ³ /d)		总涌水量 (m ³ /d)	
		正常	最大	正常	最大
149	42	117	1755	159	1797

4. 矿区供水水源评价

(1) 生产用水

矿区附近有一条小河，水量充足，在其附近挖凿浅井可满足生产的用水量，水质优良，可满足生产用水。但要做好使用后污水处理工作。

(2) 生活用水

在小河附近挖凿浅井或开拓泉水可满足 50 人的生活用水。

综上所述：矿区水文地质条件为简单类型。

(四) 工程地质

1. 工程地质岩组特征

(1) 块状硬质变质岩岩组

本区基岩为黑云变粒岩、黑云斜长变粒岩及白云石大理岩，岩石坚硬，造壁、造顶性能良好，节理裂隙不够发育，结构间距 50—100cm，完整系数 0.5，裂隙间距：0.75—2.5m，1—3 组，属整体块状，巨型块体组合结构体。

从施工的钻孔得知，经测试 PQD：90%以上，大部分钻孔深度 80m 以上，岩石质量多为中等的、个别为劣，岩体完整性中等完整，局部为破碎；80m 以下岩石质量多为好的，少量中等或劣的，岩体完整性多为完整或较完整。

参照相关矿山采集岩矿石的抗压强度，可看出白云石大理岩的抗压强度垂直层理为 196~164MPa 之间。黑云变粒岩岩石抗压强度 80-120Mpa 之间，从钻孔岩心的 RQD 值都大于 90%的情况分析，矿区内可溶盐岩类岩性坚硬致密、完整，裂隙率较低，属坚硬岩石。

矿床岩石风化程度总体较弱，分布于本区大部分地带，由黑云变粒岩、黑云斜长变粒岩及白云石大理岩组成的浅表层弱~中等风化带，风化裂隙不甚发育，平均面裂隙率 3.4%，风化壳平均厚度 5-15m。岩溶发育带不发育，未发现地表以下埋深 50-200m 内存在较大 (>10m³/d) 岩溶水或岩溶洞穴大量串通之现象。

由于受断裂构造影响，个别地段构造裂隙较发育；其顶底板各类岩石强度均属较坚硬的，大部分为劣的，岩体破碎，少量为中等的，岩体中等完整，局部岩石质量好的，岩体较完整。

(2) 第四系松散碎石

由第四系冲积、洪积、坡积砂砾石、碎石、砂质粘土组成，松散状。含一定量地下水，主要分布在矿区的沟谷区。

2. 稳定性评价

预测未来矿山地下开采能诱发工程地质问题主要为地下采空区顶板产生的冒顶、巷道边邦发生片帮、巷道的坍塌、底板隆起以及排岩场堆积的松散斜坡在雨季时易形成的泥石流。

因此在采矿时对采空区要回填，填满，充实。工程地质条件欠佳及稳定性很差位置做好支护和封堵工作，避免巷道发生冒顶、片帮、坍塌（溃塌）、底板隆起现象。确保安全生产。

综上所述，矿区内工程地质条件为以可溶岩盐类为主的简单类型。今后在开采过程中，应严格按照开发利用方案进行生产，对易出现的地质灾害应采取预防措施，防止开采过程中诱发工程地质问题。

(五) 矿体地质特征

区内发现有二条硅石矿体，均产于北东向断层中。除此之外，在区内没有发现其它矿体存在。

I号矿体：位于北东向F1断层内，地表分别由TC1、TC0、TC2、TC3、TC5探槽控制，深部由ZK2、ZK0、ZK5、ZK6、ZK7、ZK1钻孔控制，控制总长度为300m，出露宽度2.0-12.0m，平均水平厚度6.91m，厚度变化系数47.23%，属稳定的。矿体倾向 300° ，倾角 $57-62^{\circ}$ 。平均品位 SiO_2 98.59%、 Fe_2O_3 0.33%、 Al_2O_3 0.29%、 CaO 0.02%；品位变化系数为 SiO_2 1.09%、 Fe_2O_3 14.43%、 Al_2O_3 14.90%、 CaO 28.50%；属均匀变化。矿体赋存标高为306m~149m。

II号矿体：位于北东向F2断层内，地表分别由TC4、TC6、TC8、TC10、TC12探槽控制，深部由ZK8、ZK9、ZK10三个钻孔控制，控制总长度为300m，出露宽度6.0-11.0m，平均水平厚度7.52m，厚度变化系数45.23%，属稳定的。矿体倾

向 330°，倾角 65°左右。平均品位 SiO₂ 97.00%、Fe₂O₃ 0.42%、Al₂O₃ 0.75%、CaO 0.08%；品位变化系数为 SiO₂ 0.98%、Fe₂O₃ 25.45%、Al₂O₃ 12.90%、CaO 66.82%；属均匀变化。矿体赋存标高为 313m~223m。

三、社会经济概况

全镇辖 11 个行政村、129 个居民组，人口 26000 人。偏岭镇物资丰富，据不完全统计，全镇有 30 多种矿种，现已探明可开采利用的有金、银、铅、锌、玉石、理石、菱镁石、滑石、石灰石、石墨、白云石等。其中菱镁矿储量 3.6 亿吨，质量居全国之首，世界第二，石灰石储量 6 亿吨，质量和储量居亚洲之首，铅锌的储藏量 29.6 万吨，石墨储藏量 645 万吨。

镇内多个行政村以矿产而闻名，小偏岭村和丰源村的镁矿、五间房村的镁矿、金矿、细玉沟村的玉石矿、东胜村的铅矿不仅知名，而且创造了大量的经济效益和显著的社会效益。

区内经济以农业为主，农作物有玉米、高粱、大豆等，兼有养蚕、养羊等副业。工业以采矿及矿产品加工为主，有铁矿、金矿、菱镁矿、方解石、滑石、玉石、石棉等。

区内的土地、水、电、劳动力资源丰富，投资环境良好。

四、土地利用现状

（一）土地利用结构

经调查评估，评估区共占用土地 23.1600hm²，全部位于矿区内。矿山所在土地利用现状图图幅号为 K51-G-086053，土地权属均为岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有。根据《土地利用现状分类》，项目区土地利用现状类型为乔木林地、其他林地、农村道路、其他草地、旱地。详见下表：

表 2-3 土地利用现状一览表 单位：hm²

类别	一级类		二级类		面积
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
矿界内	03	林地	0301	乔木林地	19.8951
			0307	其他林地	0.9016
	01	耕地	0103	旱地	2.0407
	04	草地	0404	其他草地	0.2321

	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0905
	合计	—	—	—	23.1600

(二) 土地权属

占用的土地权属系岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有，土地界限清楚，权属无争议，详见下表 2-4。

表 2-4 矿区土地利用权属表 单位：hm²

权属	一级类		二级类		面积
岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村	03	林地	0301	乔木林地	19.8951
			0307	其他林地	0.9016
	01	耕地	0103	旱地	2.0407
	04	草地	0404	其他草地	0.2321
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0905
总计					23.1600

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山为新建，现场踏勘拟划定矿区范围内只有一条民用道路，矿区范围内其他区域植被覆盖完好。

矿区范围西南侧和东北侧存在基本农田，根据 2024 年 11 月编制的《岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿矿产资源开发对永久基本农田影响论证报告》，经过论证，矿山未来开采活动对地表、地下水及土壤环境影响范围及破坏程度有限，不会对永久基本农田造成破坏，也不会对永久基本农田耕作层造成破坏，土地可正常耕种。除此之外，矿区范围内无生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、矿山公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等各类保护地。

矿区范围周边 300m 范围内无村庄、学校和临矿；500m 范围内无高压线路等重要设施；1km 范围内无国有铁路、高速公路等重要交通线路。

综上，人类工程活动对矿区及周边地质环境影响较轻。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

岫岩地区矿山在闭矿后主要进行的矿山地质环境治理与土地复垦为场地清理、平整、覆土，损毁区复绿，一般情况种植乔木刺槐及灌木紫穗槐。复垦案例

参考岫岩满族自治县亿鑫矿业有限公司（方解石矿）复垦工程分析。

2019年4月编制了《岫岩满族自治县亿鑫矿业有限公司（方解石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2023年7月，企业按照恢复治理方案设计工程，投入了人力、资金进行了恢复治理与复垦工作，于2023年8月通过了《矿山地质环境保护与恢复治理工程》验收。完成恢复治理区域面积3.7782公顷，完成平整石方量7556.4m³、平整土方量11334.6m³、客土量18891m³、栽植刺槐37782株、行道树420株、草籽57kg、挡土墙浆砌量1110m³、道路修缮3915m³、警示牌30个、灌溉水量2210m³，目前植被种植后生长情况良好，恢复治理后矿山环境得到了较大改善。

通过该矿山治理工程实践，矿山地质环境治理的工程措施是可行的，其治理效果良好，植被成活率、保存率以及郁闭度等均满足矿山地质环境治理验收要求。其治理工程的技术路线和工作方法普遍应用于矿山环境治理与土地复垦工程中，较为成熟。因此，本次方案的治理工程参照该矿山已完成恢复治理工程案例进行设计，以确保其治理工程的可操作性，达到预期治理效果，该矿山治理后效果见图2-7、2-8。



图 2-7 种植后效果 1



图 2-8 种植后效果 2

（二）案例分析结论

本次矿山地质环境治理与土地复垦工程仍参照岫岩满族自治县亿鑫矿业有限公司成功经验，进行合理安排治理复垦工程。主要可以借鉴以下几方面：

1、对拟治理恢复区的场地平整是后续覆盖表土及栽植树木的基础，场地平整基本要求是与周围地形衔接并整体平缓，避免局部高陡，同时尽量保证场地地表层压实，避免覆盖表土渗失。

2、表土是植被生长的基础条件，因此所覆盖表土的厚度及质量必须满足植被生长的基本需求，如沉实后的厚度、表土的物质组成、养分等。

3、植被选择应充分考虑气候地理因素。同时应考虑场地立地条件，以达到最大的生态效果。栽植植被的方式、季节应合理，对新栽植植被的后续管护同样重要。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查

矿山地质环境调查主要包括：地质灾害调查、含水层破坏调查、地形地貌景观调查。地质灾害调查采用实地调查和访问调查相结合的方法，调查矿区范围及周边是否发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，造成的人员伤亡和财产损失，是否存在以上地质灾害隐患及威胁的人员和财产。

含水层破坏调查采用实地调查的方法，调查矿山地下含水层情况及涌水量。

地形地貌景观调查采用实地调查的方法，调查矿山各生产单元的范围，经挖掘深度和堆积高度。

(二) 矿山土地资源调查

矿山土地资源调查主要包括：矿区土地利用类型和土壤类型调查，土地生产能力及植被类型调查，土地权属调查，矿山开采已损毁土地类型、范围、程度、方式调查。

矿区土地类型和土壤类型调查采用实地调查和矿区范围图与土地利用现状图相叠合的方法进行。调查土地类型的分布及面积，土层的厚度、养分含量。土地生产能力及植被类型调查采用实地调查和走访调查相结合的方法，调查耕地粮食作物品种及亩产量，林地和草地的树草种，长势及郁闭度和覆盖率。

土地损毁调查采用实地调查的方法，重点是查清土地损毁单元的土地类型和损毁土地面积及损毁程度。

通过收集的资料及实地调查，矿山为新建，正在办理探转采手续，现状条件下未对土地进行损毁。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

根据该矿山地质环境条件、矿山实际生产情况及本次环境调查成果确定，本次评估范围为岫岩满族自治县泰益矿业有限公司矿区面积与矿区之外影响范围之和。

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司矿区面积为 23.1600hm²，矿区外占用土地面积为 0.0109，现状评估区面积为 23.1709hm²。预测评估区面积为 23.3022hm²，详见下表 3-1。

表 3-1 矿区影响面积统计结果

矿区	矿区面积 (hm ²)	矿区外影响面积 (hm ²)	合计
			(hm ²)
现状评估区	23.1600	0.0109	23.1709
预测评估区	23.1600	0.1422	23.3022

(1) 评估区重要程度分级

- a、评估区附近有零散居民居住，居住人口在 200 人以下；
- b、评估区及其周边无重要交通要道和建筑设施；
- c、评估区远离各级自然保护区及旅游景点；
- d、评估区内及周边无较重要水源地；
- e、评估区所占用的土地利用现状分类为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、旱地。综上所述，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 B，评估区重要程度分级为重要区。

(2) 矿山生产建设规模评估分级

根据《开发利用方案》设计地下开采方式开采冶金用脉石英矿，设计总体建设规模为 10.0 万吨/年。依据 DZ / T223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》生产建设规模分类表，该矿属小型矿山。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区位于千山山脉东麓，为丘陵地貌，总体地势南高北低，东高西低。周边最高山峰海拔标高为 414.9m，最低 190.6m，相对高差为 224.3m。区内地形为剥蚀地形，切割深度中等，当地侵蚀基准面标高 205m。

矿区地形条件属简单类型。

矿区内广泛出露辽河群里尔峪岩组含电气石黑云变粒岩和高家峪岩组黑云斜长变粒岩和白云石大理岩，依岩石富水特征可划分为第四系松散岩类孔隙含水层、岩溶裂隙含水层、基岩裂隙含水层和断裂构造含水带。

矿区水文地质条件属简单类型。

本区基岩为黑云变粒岩、黑云斜长变粒岩及白云石大理岩，岩石坚硬，造壁、造顶性能良好，节理裂隙不够发育，属整体块状，巨型块体组合结构体。PQD: 90%以上，岩体完整性多为完整或较完整。

矿山工程地质条件属于简单类型。

矿区褶皱构造比较简单，辽河群变质岩层呈单斜产出，走向北东 30° - 40° ，倾向北西，倾角 45° — 55° 。断层主要为北东向断层。

现状条件下矿山的地质问题较少，属简单类型，采矿活动影响较轻。

综上所述，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定该矿山地质环境条件复杂程度为简单。

(4) 矿山地质环境影响评估精度级别的确定

该矿地质环境条件复杂程度分级简单，矿山生产建设规模评估分级小型，矿区重要程度级别为重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状分析

通过现场调查和了解矿山为新建，矿区范围内现存一条民用山路，未进行破坏。现状条件下未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。

评估区地质灾害不发育，现状条件下尚未形成危害。依据《编制规范》附录 E 的标准，评估区地质环境现状地质灾害危险性影响程度分级为“较轻”。

2、地质灾害预测分析

(1) 采矿活动可能引发、加剧地质灾害危险性的预测评估

依据现状条件下、矿区地质环境条件、岩石的工程地质性质、地形地貌特征及采矿弃渣等情况，预测评估区内矿山建设可能引发、加剧地质灾害为崩塌、滑

坡、泥石流、地面塌陷，预测评价如下：

1) 崩塌

矿山今后为地下开采，根据《开发利用方案》矿山将新建4处井口。人工开挖斜坡受雨水冲刷、地下水活动、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，沿着第四系残坡积和风化层顺坡向下滑动，导致崩塌，破坏行洪安全，危害对象为采场内作业人员和机械设备，其危害程度中等，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

2) 滑坡

根据《开发利用方案》矿山将新建一处临时堆放场，作为矿石、基建岩石和表土的临时堆放点。临时堆放场采用单一台阶形式，排土标高为260m，底标高为240m，最大排弃高度为20m，坡面角为1:1.5，面积3500m²，容积为3万m³。形成人工堆积边坡，受雨水冲刷、地下水活动、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，沿着第四系残坡积和风化层顺坡向下滑动，导致滑坡，破坏行洪安全，直接威胁作业人员的安全，但部分废渣用于坑道回填，堆放场堆积废渣量不大，因此地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

3) 泥石流

矿山新建一处临时堆放场，每年的6-9月，连续集中降雨时段，在中低山及低山丘陵沟谷地段，可能发生泥石流地质灾害。主要发生在堆放场，堆放场堆放的废石为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，遇到夏季降雨量大时，破碎、松散的矿渣、废石等在大量暴雨和地表径流的参混下旋即生成为泥石流，危害对象主要为矿山工作人员、工业设施及下游居住居民等，地质灾害危险性预测评估为“中等”。

(4) 地面塌陷

矿区出露岩性主要为黑云变粒岩、黑云斜长变粒岩及白云石大理岩，岩石坚硬，造壁、造顶性能良好，节理裂隙不够发育，岩体完整性多为完整或较完整。矿区内可溶盐岩类岩性坚硬致密、完整，裂隙率较低，属坚硬岩石。

依据开发利用方案设计主要开拓运输工程包括平硐PD1、平硐PD2、平硐PD3、平硐PD4、盲斜坡道XPD、回风竖井、283m中段、253m中段、223m中段、186m中段、149m中段、天井、采准切割工程以及各种硐室等构成。设计采用浅孔留矿嗣后废石胶结充填采矿法。I号矿体位于北东向F1断层内，控制总长度为

300m，平均水平厚度 6.91m，倾角 57-62°。II 号矿体位于北东向 F2 断层内，控制总长度为 300m，平均水平厚度 7.52m，矿体倾角 65° 左右。矿块沿矿体走向布置，中段高度为 30~37m，矿块长度 50m，底柱高度 5.0m，顶柱高 3.0m，矿块间柱 6m。局部空间有存在地面塌陷的可能。上盘 $\beta = 65^\circ$ ，下盘 $\gamma = 65^\circ$ ，侧翼 $\delta = 70^\circ$ ，地表第四系覆盖岩崩落角 $\alpha = \beta = \gamma = 45^\circ$ 。设计最低开采标高：223m。故工作设计圈定了矿体开采的地表岩石崩落范围，面积 5.7215hm²。在矿山开采过程中及停采后，地面岩石错动范围内，受采矿爆破震动以及雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响下，有存在地表浅层局部陷落的可能，而较大的地表陷落的可能性较小，危及采矿作业人员和设备的安全，地质灾害危险性“中等”。

根据矿山将来开采方式，考虑到未来情况的多变性和地表塌陷的风险性，本次方案中应预留出塌陷风险治理备用金。一旦出现塌陷，按原有土地利用类型进行治理。

2、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

根据矿山开发利用方案、地质环境条件和地质灾害控制影响因素，预测评估矿山建设本身可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷地质灾害。

(1) 崩塌

矿山今后为地下开采，人工开挖斜坡受雨水冲刷、地下水活动、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，沿着第四系残坡积和风化层顺坡向下滑动，导致崩塌，破坏行洪安全，直接威胁作业人员的安全，因此地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

(2) 滑坡

主要发生在临时堆放场形成的边坡上，受到雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响时，岩石碎块和岩石强风化层有沿高陡的坡面向下滑落的可能，在重力作用下沿着第四系残坡积土和风化层顺坡向下滑动，易导致滑坡。威胁坡下施工作业人员、行人和设备的安全，其遭受地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

(3) 泥石流

主要发生在临时堆放场，堆放的表土、废石为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，遇到夏季降雨量大时，破碎、松散的矿渣、废石等在大量暴雨和地表径流的参混下旋即生成为泥石流，危害对象主要为矿山工作人员、工业

设施等，其遭受地质灾害危险性预测评估为“中等”。

(4) 地面塌陷

地面塌陷主要会发生在地表崩落区范围，由于空采形成的陷落，岩石节理、裂隙及脉岩的穿切，使顶板围岩稳固性降低，加之爆破震动，因此，矿山生产后有发生地面塌陷的可能性，威胁坑道内作业人员及财产的安全。其遭受塌陷地质灾害危险性预测评估为“中等”。

综上所述，预测评估区可能发生的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山开采引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度“较严重”。

(3) 矿山建设适宜性评估

根据地质灾害危险性现状、预测评估结果：现状条件下地质灾害危险性分级为较轻；预测条件下地质灾害危险性分级为较严重。矿区属于地质灾害危险性中等区，只要采取适当的防治措施，本矿山仍为基本适宜矿山建设区。

(三) 评估区含水层破坏现状分析与预测

(1) 评估区含水层破坏现状分析

矿区位于千山山脉东麓，为丘陵地貌，总体地势南高北低，东高西低。周边最高山峰海拔标高为 414.9m，最低 190.6m，相对高差为 224.3m。区内地形为剥蚀地形，切割深度中等，当地侵蚀基准面标高 205m。矿区含水层主要为第四系松散岩类孔隙含水层、岩溶裂隙含水层、基岩裂隙含水层和断裂构造含水带，富水性弱至中等。矿床充水主要因素为松散岩类孔隙水、岩溶水、基岩裂隙水和构造裂隙水，大气降水的影响较小。上层矿体岩性为白石大理岩，为较厚的含水层，地表水对矿床充水影响不大。本矿区对矿床充水有影响的主要为基岩裂隙水和构造裂隙水。多分布在当地侵蚀基准面以上，易于自然排水，且富水性弱，对矿床充水影响较小。矿山为新建，现状条件下未影响到矿区及周边村民生产生活用水。根据水质的监测结果，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型水，矿化度 $<0.5\text{g/L}$ ，PH 值 7-7.4。水质较好，未发生水环境污染。

综合上述，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制

规范》附录 E，经现状评估确定采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻。

(2) 评估区含水层破坏预测分析

该矿未来服务期内采用地下开采方式，区内属丘陵地貌，当地的侵蚀基准面为 205m，设计 I 号矿体最低开采标高为 149m、II 号矿体最低开采标高为 223m。大部分位于当地侵蚀基准面标高以上。依据 2024 年 9 月《开发利用方案》以 $8.64\text{m}^3/\text{d}\cdot 100\text{m}$ 、 $5.18\text{m}^3/\text{d}\cdot 100\text{m}$ 分别作为 I、II 号矿体排水能力的依据。地下涌水量计算结果为 $Q=42\text{m}^3/\text{d}$ 。预测矿坑日正常涌水量为 $159\text{m}^3/\text{d}$ ，日最大涌水量为 $1797\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区内未见大的地表水体存在，也未见断裂构造与地表水体相连，不会造成矿区及周边地表水体的漏失。预计矿山今后在开采过程中，地下将会形成较大的采空区，必将破坏区域内的含水层，使开采区域内的水位有所下降，但影响不大。矿体及围岩为主要岩性为大理岩，不含有毒、有害物质，对周边水质影响程度轻微。矿山正常开采对矿区及周围主要含水层影响不大，也不会影响到矿区及周围生活的正常供水。

依据《编制规范》附录 E 中、表 E 的标准，预测矿山建设对水资源及水环境影响影响程度预测评估等级为“较轻”。

(四) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

(1) 评估区地形地貌景观破坏现状分析

矿山为新建，现场踏勘拟划定矿区范围内有一条民用山路，截至目前未对其进行破坏。矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，也不在城市周边和主要交通干线两侧的可视范围内。

综合上述，评估区矿业活动对当地的地形地貌景观造成较大影响和破坏，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度为**较轻**。

(2) 矿区地形地貌景观破坏预测分析

综合《开发利用方案》设计圈定的矿山开采地表岩石崩落范围 5.7215hm^2 ，另外拟增加 4 个硐口、临时堆放场和运输道路。矿山原有及新增的采矿工程破坏了地表土壤和植被，造成环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观。

对照《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，结合现状评估结果，预测矿山建设对地形地貌景观影响程度预测评估等级为“较严重”。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

水土环境污染是指在矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，使其部分或全部丧失原有功能。

1、矿区水土环境污染现状分析

①对土壤的影响分析

经现场调查矿山为新建，矿山正在办理探转采手续，未进行采矿活动，现有 1 条民用山路，未发现由于矿石本身引发的环境污染，不存在长期雨水淋溶后下渗污染问题，对土壤影响较小。

根据周边矿山对土壤监测检测分析结果，检测结果见表 3-1。

表 3-1 土壤质量检测结果表 单位：mg/kg (PH 值无单位)

检测项目 监测位置及编号		pH	砷	汞	镉	铅	铜	镍	锌	铬
矿区内	S20186E02-1-01	6.51	58.6	0.028	0.32	37.8	0	0	0	0
	S20186E02-3-01	6.28	27.4	0.018	0.12	78.3	7	14	0	0
	S20186E02-2-01	6.49	33.5	0.025	0.28	37.5	8	6	0	0
矿区外	S20186E02-4-01	6.61	27.8	1.56	0.28	49.3	45	30	144	36
	S20186E02-5-01	6.46	36.4	0.207	0.22	46.0	10	8	155	37

由上表可见，矿区及周边土壤各项化验指标满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）中二级标准要求，说明现状条件下，当地土壤环境质量状况良好。

②对水土流失的影响分析

项目造成水土流失主要表现在以下几个方面：矿山开采场地建设对地表植被损毁，使土壤的抗侵蚀能力减弱，造成土壤流失强度加大；废石场堆积地貌的形成，使地表结构发生变化，使土壤的稳定性降低，雨季容易引起流失。

③ 对水环境的影响分析

矿体的开采对含水层不造成直接破坏。矿区地下水以基岩及构造裂隙水为主，主要补给源为大气降水，地下水补给条件差，多顺地形坡度由高向低排泄至低洼处。矿山排水对水质有部分影响；矿山排水经过处理后回用于地上绿化、抑尘，对地表水影响较小。

综上所述，项目区内建设和生产活动对水体和土壤环境污染较轻，评估级别

为“较轻”

2、矿区水土环境污染预测分析

根据该矿山《矿产资源开发利用方案》及水土环境影响现状评估，矿区水土环境污染在未来采矿活动中，会在现状条件基础上略微加重，预测损毁区对土层会造成不同程度的破坏，对含水层不造成直接破坏，但开采深度的加深，会对含水层造成小幅度影响。随着治理、复垦工程的实施，将会有有效的减轻矿区水土流失现象，损毁区的治理及复垦重构地表土层，恢复植被，将改善矿山的水土环境污染状况。

综合上述，矿山未来服务期内的矿业活动，会排放一些污染物，对矿区水体、土壤原有理化性状造成较小影响，影响程度分级属于较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

在矿山的建设及开采过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁主要为硐口开拓对土地的挖损，堆放场、运输道路和工业场地对土地占压。

1) 挖损

硐口开拓对土地的挖损主要体现在生产期，使得开采范围内的土壤发生扰动，诱发流失。矿山在土壤剥离过程中，改变了原有自然土壤的存在状态，土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，同时因为土壤的扰动，使土壤中的养分、有机质含量及保水能力发生了改变，不利于自然植被的生长。而且矿山开采不但改变了原有用地类型，使原有的林地、草地等变为采矿用地或工业用地，亦同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。

2) 压占

矿山对土地资源的压占损毁表现在基建期和运营期。

生产产生的废石堆至堆放场，原表土层上面将被废石和底土覆盖，而碎石和底土的自然肥力极低，因此排岩压占将使排岩场所在区域土壤生产能力下降，而且剥离岩石和地表土层作为排岩场底部的软弱面，也不利于排岩场的稳定。废石排弃后也使设计排岩场所在地的土地利用类型也发生了改变，由其它地类变为采

矿用地，使得该区域原地表植被将不复存在，破坏了当地动、植物赖以生存的环境。

运营期，随着堆放场的台阶逐渐加高，排岩形成的裸岩自然表面将无植被覆盖，岩石裸露，面积加大，容易导致扬尘和水土流失，有恶化当地生态环境的风险；另外，矿山建设过程中的一些辅助工程，如矿山道路亦对所在地的土地资源造成了一定的压占损毁。

3) 塌陷

矿山采用地下开采，采矿方法为采用浅孔留矿嗣后废石胶结充填采矿法，开采结束后崩落顶部围岩充填采空区，经预测未来开采有发生地面塌陷的可能性，发生地面塌陷将会对预测地面塌陷范围内的土地造成破坏，考虑到未来情况的多变性和地表塌陷及地裂缝的风险性，本次方案中应预留出塌陷风险治理备用金。一旦出现塌陷，按原有土地利用类型进行治理。

4) 矿山开采损毁土地的时序

该矿为新建矿山，根据《开发利用方案》，矿山未来采用地下开采方式，而在将来的开采过程中将持续破坏，使矿区内山体从地形、地貌到土壤、岩石，从景观系统到生态系统都受到破坏。矿山地质环境问题及土地损毁的时序与开采的接续、工作面推进速度密切相关，矿山地质环境问题及土地损毁的时间与开采区接续时间一致，并伴随工作面的推进不断往前推进。详见下表 3-6：

表 3-6 土地损毁环节及时序

损毁单元	损毁环节						
	2024. 11- 2025. 10	2025. 11- 2026. 10	2026. 11- 2027. 10	2027. 11- 2028. 10	2028. 11- 2029. 10	2029. 11- 2031. 4	2031. 5- 2032. 4
拟建平硐 PD1	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	复垦
拟建平硐 PD2	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	复垦
拟建平硐 PD3	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	复垦
拟建平硐 PD4	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	复垦
临时堆放场	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
运输道路	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
地表岩移范围	地面塌陷、地裂缝监测						

(二) 已损毁各类土地现状

矿山为新建，项目占用土地利用类型为乔木林地、其他林地、农村道路、其他草地、旱地。经现场踏勘，矿区范围内仅有一条民用山路。依据现状图和

MapGIS6.7 软件计算得出，项目区已损毁土地面积 0.1016 公顷，损毁土地类型为乔木林地。各损毁单元分述如下：

(1) 运输道路对土地资源的破坏

经调查，矿区范围内现有 1 条民用山路，编号为运输道路。现有路面宽 3-5m，破坏土地的方式为压占破坏，破坏土地面积为 0.1016hm²，土地类型为乔木林地，详见下表 3-1：

表 3-1 运输道路破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)	合计 (hm ²)
		乔木林地	
运输道路	压占	0.1016	0.1016
合计		0.1016	0.1016



照片 3-1 运输道路

(4) 现状损毁土地小结

经现场调查，该矿新建矿山，矿区内未进行开采活动。土地资源的影响和破坏主要为运输道路形成的土地压占破坏。经统计，道路破坏土地面积合计为 0.1016hm²，破坏的土地类型为乔木林地，面积 0.1016hm² (<2hm²)，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E：矿山地质环境影响程度分级表，现状矿山对土地资源的影响和破坏程度为**较轻**。

综上所述，现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较轻**；采矿活动对地下含水

层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响程度**较轻**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**较轻**（0.1016hm²）。依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**较轻**。

因此，矿山开采现状对地质环境的影响可划分为较轻区和较轻区。矿区内地表工程主要为运输道路，道路对土地资源破坏程度为较轻，地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响较轻，对地下含水层的影响程度较轻，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度较轻区，分区面积为 0.1016hm²；矿区内未损毁区域列为影响程度较轻区，分区面积为 23.0963hm²，现状地质环境影响程度分区见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响现状评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	崩塌	-	-	较轻	较轻区	0.1016
	滑坡					
含水层破坏		矿区及周边	较小	较轻		
地形地貌景观影响		运输道路	小	较轻		
土地资源破坏		各破坏场地	较小	较轻		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	23.0963

（三）拟损毁土地预测与评估

根据《矿产资源开发利用方案》设计，结合矿山开采工艺流程，采矿方法，资源储量及土地复垦要求，对该矿拟损毁土地进行预测。未来设计采用地下开采方式。因此预测损毁土地情况如下：

（1）预测拟建井口破坏土地预测

根据《矿产资源开发利用方案》可知，未来矿山拟新建 4 处平硐，编号为 PD1、PD2、PD3、PD4，破坏土地面积 0.0456hm²，破坏的土地类型为乔木林地，破坏土地方式为挖损破坏。详见下表 3-3：

表 3-16 拟建井口破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)		合计 (hm ²)
		乔木林地		
拟建平硐 PD1	挖损	0.0114		0.0114
拟建平硐 PD2	挖损	0.0114		0.0114

拟建平硐 PD3	挖损	0.0114	0.0114
拟建平硐 PD4	挖损	0.0114	0.0114
合计		0.0456	0.0456

(2) 预测拟建临时堆放场破坏土地预测

矿山服务期内将新建临时堆放场，作为矿石、基建岩石和表土的临时堆放点，不存在压覆矿区范围内矿石的情况，对后续矿床开采无影响。

临时堆放场采用单一台阶形式，排土标高为 260m，底标高为 240m，容积为 3 万 m³。满足矿山矿岩及表土临时堆放需要。压占损毁土地面积 0.3685 公顷，损毁土地类型为乔木林地。详见下表 3-4：

表 3-4 拟建临时堆放场破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)		合计 (hm ²)
		乔木林地		
拟建临时堆放场	压占	0.3685		0.3685
合计		0.3685		0.3685

(2) 预测拟建运输道路破坏土地预测

该矿现有 1 条民用山路，未来矿山将新建井口和堆放场，为连接以上场地，设计新建运输道路，编号为拟建运输道路。用于连接设计的井口和堆放场，破坏土地方式为压占破坏。拟建运输道路破坏土地面积 0.2082hm²，破坏土地类型为其他林地、乔木林地和农村道路。详见下表 3-5：

表 3-5 拟建运输道路破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地	其他林地	农村道路	
拟建运输道路	压占	0.1469	0.0208	0.0405	0.2082
合计		0.1469	0.0208	0.0405	0.2082

(3) 预测地面塌陷对土地资源的破坏

根据《矿产资源开发利用方案》可知，矿山未来将采用地下开采，划定的地表塌陷范围为 5.7215hm²，破坏的土地类型为其他林地、乔木林地和农村道路（详见表 3-6）。

表 3-6 预测地面塌陷破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地	其他林地	农村道路	
预测地面塌陷	塌陷	4.9654	0.6670	0.0891	5.7215
合计		4.9654	0.6670	0.0891	5.7215

(4) 预测新增土地资源破坏小结

经预测，矿山未来服务期拟建工程预计新增破坏土地面积为 6.3438hm²，预

测以塌陷形式破坏的土地面积 5.72151hm²，但因预测地面塌陷范围与现状运输道路、拟建运输道路存在损毁位置上的重叠，重叠面积为 0.0308hm²，在考虑到损毁面积不重复计算的前提下，最终确定矿山未来服务期预计新增破坏土地面积为 6.3130hm²。破坏的土地类型为乔木林地、其他林地和农村道路，其中，破坏林地及草地面积 6.1836hm²（>4hm²），依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山未来开采活动对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。详见下表 3-7。

表 3-7 预测影响和破坏土地资源面积及类型表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地	其他林地	农村道路	
拟建平硐 PD1	挖损	0.0114	0	0	0.0114
拟建平硐 PD2	挖损	0.0114	0	0	0.0114
拟建平硐 PD3	挖损	0.0114	0	0	0.0114
拟建平硐 PD4	挖损	0.0114	0	0	0.0114
拟建临时堆放场	压占	0.3685	0	0	0.3685
拟建运输道路	压占	0.1469	0.0208	0.0405	0.2082
预测地面塌陷区	塌陷	4.9654	0.6670	0.0891	5.7215
重叠面积	-	-0.0261	-0.0045	-0.0002	-0.0308
合计		5.5003	0.6833	0.0902	6.3130

(四) 破坏土地面积汇总

经过破坏的土地现状及预测分析，矿山现状破坏土地面积为 0.1016hm²，预测新增破坏土地面积为 6.3130hm²，因此，岫岩满族自治县泰益矿业有限公司现状及预测未来开采活动实际将造成土地资源影响和破坏面积合计 6.4146hm²，其中，以挖损形式破坏的土地面积 0.0456hm²，以压占破坏的土地面积 0.6783hm²，以预测塌陷破坏的土地面积 5.7215hm²（包含重叠面积 0.0308hm²）。破坏的土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、旱地，其中，破坏林地面积及草地 5.5910hm²（>4hm²），依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山开采对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。详见下表 3-8。

表 3-8 矿区破坏土地资源综合评估表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm ²)			合计 (hm ²)
			乔木林地	其他林地	农村道路	
1	运输道路	压占	0.1016	0	0	0.1016
	现状小计	-	0.1016	0	0	0.1016
2	拟建平硐 PD1	挖损	0.0114	0	0	0.0114

3	拟建平硐 PD2	挖损	0.0114	0	0	0.0114
4	拟建平硐 PD3	挖损	0.0114	0	0	0.0114
5	拟建平硐 PD4	挖损	0.0114	0	0	0.0114
6	拟建临时堆放场	压占	0.3685			0.3685
7	拟建运输道路	压占	0.1469	0.0208	0.0405	0.2082
8	预测地面塌陷区	塌陷	4.9654	0.6670	0.0891	5.7215
9	重叠面积	-	-0.0261	-0.0045	-0.0002	-0.0308
预测小计			5.5003	0.6833	0.1294	6.3130
合计			5.6019	0.6833	0.1294	6.4146

综上所述，未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害的可能性，地质灾害影响程度**较严重**，未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**；未来矿业活动预计对土地资源的影响和破坏程度**严重**（6.4146hm²），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

因此，预测矿山开采活动对地质环境的影响可划分为严重区和较轻区。预测未来矿区内地质灾害影响程度较严重，采矿活动对地下含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响和破坏较严重，矿区内地表工程对土地资源破坏程度为严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度严重区，分区面积为 6.4146hm²；矿区范围内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 16.8876hm²。预测地质环境影响程度分区见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境影响预测评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	滑坡	临时堆放场	较小	较严重	严重区	6.4146
	崩塌	井口边坡	小			
	塌陷	预测塌陷区	较大	较严重		
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响	井口		小	较严重		
	临时堆放场		小	较轻		
	运输道路		小	较轻		
土地资源破坏		各破坏场地	较大	严重		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	16.8876

四、矿山地质环境分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

(1) 分区原则

根据矿山地质环境影响和破坏的现状评估、预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响的前提下，结合矿山开采对生态环境、资源和工程设施的破坏影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象等进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 分区及其表示方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区是根据“区内相似、区际相异”及两种以上影响因素“就重不就轻，整体不分割”的原则来进行分区的。因此，在影响程度及分布范围两方面采用取高取大的原则作为整个矿区的矿山地质环境保护与恢复治理分区的依据。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据岫岩满族自治县泰益矿业有限公司矿山地质环境现状评估与预测评估结果，参照 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 F，将矿山开采范围影响区划为重点防治区和一般防治区。

(3) 分区评述

a. 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区

重点防治区面积 6.4146hm²，占总影响面积的 27.53%，包括现有各井口、临时堆料场、运输道路、预测地面塌陷区在内。其中，以挖损形式破坏的土地面积 0.0456hm²，以压占破坏的土地面积 0.6783hm²，以预测塌陷破坏的土地面积 5.7215hm²（包含重叠面积 0.0308hm²）。该区突出的主要地质环境问题有：

1. 崩塌地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻，但预测地面塌陷（地裂缝）地质灾害对矿山地质环境的影响程度严重；
2. 各破坏场地对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；

3. 各破坏单元对矿山含水层破坏程度较轻;
4. 各破坏单元对土地资源的影响和破坏程度严重。

按“就重不就轻，整体不分割”原则，将各破坏场地列为重点防治区。

在矿山开采过程中要对该区进行监测，通过采取工程措施消除各项地质灾害隐患：及时对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员测量地下水位高程、埋深及涌水量，并对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。严格按照《开发利用方案》设计执行，尽量减小新增损毁土地面积。

矿山开采结束后，平整场地，清理、翻松运输道路，对各破坏场地客土后恢复地表植被。

b. 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

一般防治区面积 16.8876hm²，占总影响面积的 72.47%，该区域包含没有明显矿业活动的区域，该范围内地表土地和植被没有遭受破坏或已经经过治理恢复，矿业活动对水资源和水环境的有轻微影响，应采取预防和保护措施，必要时应植树造林，绿化荒山，美化矿区环境，最大限度的减小对地质环境的影响和破坏。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

通过对评估区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，矿山损毁土地为各个井口挖损破坏，以及临时堆放场、运输道路造成的压占破坏，以及新增预测地面塌陷可能造成的塌陷破坏，矿山未来服务期内因开采活动将造成土地损毁面积为 6.4146hm²。

(1) 复垦责任面积的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，通过对评估区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，该矿复垦责任面积为 6.4146hm²。

(2) 复垦区面积的确定

因预测地面塌陷暂不计入复垦面积，面积为 5.7215hm²（包含重叠面积 0.0308hm²）。但作为监测区进行监测，针对地面塌陷（地裂缝）范围预留塌陷风险金，一旦发生塌陷，待稳沉后，用预留风险金按原地类进行塌陷区的治理、

复垦。因此，将各井口、临时堆放场、运输道路作为本项目复垦区面积，复垦区面积合计为 0.7239hm²。

表 3-11 复垦区、复垦责任范围统计表（单位 hm²）

复垦单元	损毁面积			损毁方式	复垦责任范围	复垦区面积
	已损毁	拟损毁	合计			
运输道路	0.1016	0	0.1016	压占	0.1016	0.1016
拟建平硐 PD1	0	0.0114	0.0114	挖损	0.0114	0.0114
拟建平硐 PD2	0	0.0114	0.0114	挖损	0.0114	0.0114
拟建平硐 PD3	0	0.0114	0.0114	挖损	0.0114	0.0114
拟建平硐 PD4	0	0.0114	0.0114	挖损	0.0114	0.0114
拟建临时堆放场	0	0.3685	0.3685	压占	0.3685	0.3685
拟建运输道路	0	0.2082	0.1690	压占	0.2082	0.2082
预测地面塌陷区	0	5.7215	5.7215	塌陷	5.7215	-
重叠面积		-0.0308	-0.0308	-	-0.0308	-
合计	0.1016	6.3130	6.4146	-	6.4146	0.7239

（三）土地类型与权属

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司复垦区面积为 0.7239hm²，土地权属为岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有。复垦区破坏乔木林地面积 0.6626hm²，其他林地面积 0.0208 hm²，农村道路面积 0.0405hm²。复垦区土地利用及面积统计详见下表 3-12。

表 3-12 复垦区范围土地利用汇总表

土地权属	破坏土地面积及地类 (hm ²)			合计 (hm ²)
	乔木林地	农村道路	其他林地	
岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村	0.6626	0.0405	0.0208	0.7239
合计	0.6626	0.0405	0.0208	0.7239

第四章 土地复垦方向可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计拟采用对各损毁单元进行土地平整、客土、种植绿化等措施以预防和减轻矿山地质

环境问题以及地形地貌景观损毁情况。方案所应用的以上治理技术措施已经经过多年的实践，其技术成熟，经济实用，效果显注，已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境保护要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境保护工程资金来源，依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，实行矿山地质环境治理恢复基金管理制度。根据“谁开发，谁治理”的原则，矿山应分阶段安排治理资金的预算支出，进行治理。

因此矿山的恢复治理与土地复垦费用是有保障的，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

（三）生态环境协调性分析

本项目经过地质环境恢复治理和土地复垦工作后，地表植被覆盖率有所提高，将有效改善区内的生态环境，恢复植被效果与矿区周围自然植被相协调。通过复垦有利于改善土壤的理化性质；增加地表植被，促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

据调查分析，岫岩满族自治县泰益矿业有限公司复垦区范围为 0.7239hm²，其中已损坏面积 0.1016hm²。根据岫岩满族自治县自然资源局提供的‘K51-G-086053’土地利用现状分幅图，确认复垦区占用乔木林地面积 0.6626hm²，其他林地面积 0.0208 hm²，农村道路面积 0.0405hm²。权属为岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有，详情见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

权属	一级类		二级类		面积 (hm ²)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
岫岩满族自治县偏岭穆家岭村	03	林地	0301	乔木林地	0.6626
			0307	其他林地	0.0208
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0405
	合计	—	—	—	0.7239

(二) 土地复垦适宜性评价

矿区待复垦土地的适宜性评价,是在对评价区土地总体质量调查和损毁土地情况统计与预测基础上进行的,根据调查和统计资料确定复垦土地的合理利用方式,从而为采取相应的复垦措施提供依据。土地复垦适宜性评价的对象是损毁后待复垦土地,而这种损毁后的土地在评价时点上还未出现,也就是说,是在评价时间点上针对未来时空土地状况所进行的一种适宜性评价,其评价单元的类型、评价因子的具体状况还没有出现,必须基于对损毁土地的预测才能进行,其评价具有时间上的未来性和空间上的预测性。

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

综合考虑项目区的特点,本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则:

1) 综合分析主导因素相结合,以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和需求等多方面,进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是,各因素对与不同评价单元的影响程度不同,因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别,选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

2) 因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时,应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向,不能强求一致,在可能的情况下,一般原农用地仍考虑复垦为农用地,尤其是耕地。

3) 最佳效益原则

土地复垦是以一定的经济投入为代价换取社会环境的可持续发展，复垦设计应充分考虑国家和企业承受能力的基础上，以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益。适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑影响复垦方向确定的技术、资金等其他方面的因素，选择既有利于恢复自然环境，又能够产生一定经济效益的利用方式，以达到社会、经济、生态效益综合最佳。

4) 动态性和持续发展的原则

矿山土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也应随损毁过程而变化，具有动态性。从土地利用的历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力。

5) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，同时了解公众意愿，以达到复垦方案体系最优。

(2) 评价依据

- 1) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)；
- 2) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)；
- 3) 《土地复垦技术标准》(试行)，UTC-TD 1995；
- 4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 5) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.2-2001)；
- 6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-1996)

2、土地复垦适宜性评价范围

因预测地面塌陷存在不确定性，暂不计入复垦区范围面积，所以本方案的评价范围为复垦区面积，面积为0.6738hm²。

3、初步复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价是以特定复垦方向为前提。因此，在进行土地复垦适宜性评价时，应对划分的评价单元赋以初步的复垦方向，并与生态环境保护规相衔接，从该矿区的实际出发，通过矿区自然因素、社会因素、政策因素、公众参与的分析以及安全及其他要求，初步确定该项目损毁土地的复垦方向。

(1) 自然因素分析

矿区位于千山山脉东麓，为丘陵地貌，总体地势南高北低，东高西低。周边最高山峰海拔标高为 414.9m，最低 190.6m，相对高差为 224.3m。矿区土壤类型主要为棕壤土类，评估区地形条件较好，四季分明，降雨充分，地区植被较发育，评估区土地利用现状主要为林地，酸碱度为弱碱性，有利于林木生长。矿山具有雄厚的经济实力。同时具有很强的社会责任敢，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

（2）从区域经济水平考虑

该区地处我国东北部，经济发展水平相对较低。传统的经济形式虽为农业，但是土地利用水平较低，当地农民居住较少、较为分散，种植的土地一般为所居村落周围，且种植面积均较小。按照其它治理区域“宜林则林，宜草则草”，通过恢复治理，可为当地提供一定的经济收入来源。

（3）从交通条件方面考虑

本方案所评价并需复垦的区域地处山区，周围有居民聚集点，交通方便。

（4）政策因素分析

根据国家及地方相关法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》等，复垦区土地复垦工作将本着因地制宜、合理使用的原则，并坚持矿山开发、环境保护与复垦的相结合原则，实现土地资源可持续利用，综合考虑复垦区的实际情况和采矿损毁程度。

（5）公众意愿分析

调查项目组以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，均建议复垦为林地。岫岩县自然资源局在核实了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。项目组走访了土地复垦区的土地所有权人，积极听取他们的意见，土地所有权人希望项目区土地复垦应以维持现有生态环境为主、最大限度的降低矿山开采对生态环境的破坏，同时考虑到矿山开采无法保持复垦区原有土地利用方向不变，故复垦方向为乔木林地。

（6）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主要为乔木林地、其他林地、农村道路。

综上所述，复垦责任范围内各复垦单元利用的初步方向为乔木林地。

4、评价单元的划分

根据岫岩满族自治县泰益矿业有限公司损毁土地的位置、类型、特征不同，将岫岩满族自治县泰益矿业有限公司待复垦土地适应性评价单元划分为井口区、临时堆放场区、运输道路区、预测塌陷区共 4 个评价单元。具体见待复垦土地适宜性评价单元划分表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分结果表

序号	评价单元	破坏方式	破坏土地类型及面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
			乔木林地	其他林地	农村道路	
1	井口区	挖损	0.0456	0	0	0.0456
2	临时堆放场区	压占	0.3685	0	0	0.3685
3	运输道路区	压占	0.2485	0.0208	0.0405	0.3098
4	预测塌陷区	塌陷	4.9654 (-0.0261)	0.6670 (-0.0045)	0.0891 (-0.0002)	5.7215 (-0.0308)
合计			5.6019	0.6833	0.1294	6.4146

5、土地复垦适宜性评价限制因素

依据土地复垦标准及相关资料，适宜性评价限制因素应满足以下要求：一是可测性，即因素是可测量并可用数值或序号表示；二是关联性，参评指标的增长或减少，标志着评价单元质量提高或降低；三是稳定性，选择的参评因素在任何条件下反映的质量持续稳定；四是独立性，参评因素之间界限清楚，不重叠。

由于土地破坏原因不同，因此各复垦单元参评因素和主导因也不同。

综合考虑本矿区实际情况以及必要的参评因子，确定五个评价因子：地形坡度、地表物质组成、客土厚度、灌溉条件、排水条件。

6、评价方法的选择

由于采矿活动对地表造成了巨大变化，被破坏土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，根据各评价单元特征，破坏的土地自然条件较恶劣，限制因子较多，因此，采用极限条件法进行土地复垦适宜性评价相对比较适用。

7、土地复垦适宜性评价等级划分标准

根据已确定的待土地复垦适宜性评价主要限制因素，待复垦土地主要限制因素农、林、牧评价等级标准见表4-3。

表4-3 土地复垦主要限制因素等级划分标准表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)			
<3	1	1	1
4-7	2	1	1
8-15	3	1	1
16-25	N或3	2或1	2
25-35	N	2	3
>35	N	2或3	N或3
土壤质地			
壤土	1	1	1
粘土、砂壤土	2	2	2
重粘土、砂土	3	3	3
碎石、基岩	N	3	2或1
有效土层厚度 (cm)			
>80	1	1	-
79-50	2	1	-
49-30	3	1	-
29-10	N	2	-
<10	N	3	-
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3或N
长期淹没、排水条件很差	N	N	N
水分条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	-
灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	-
无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3或2	3	-

注：1、适宜 2、基本适宜 3、一般适宜 N、不适宜

8、评价单元特征

根据《矿产资源开发利用方案》，结合土地复垦适宜性评价限制因素，确定各评价单元具体特征如下，详见表4-4。

表4-4 复垦责任范围各评价单元特征

序号	评价单元	地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	水文及排水条件	水分条件
		(°)		(cm)		
1	井口区 (I评价单元)	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
2	临时堆放场区平台 (II评价单元)	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差

3	临时堆放场区边坡 (III评价单元)	25-35	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
4	运输道路区 (III评价单元)	8-15	岩土混合物	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
5	预测地面塌陷区 (V评价单元)	0-35	原有表土	0.3-0.5	不淹没、排水条件较好	水源保证差

9、土地复垦适宜性等级的评定

依据评价单元特征、限制因素等级划分标准，采用极限条件法确定土地复垦适宜性评价结果详见表4-5。

表4-5 复垦责任范围待复垦土地适宜性评价等级表

序号	评价单元	评价等级	评价指标				
			地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	水文与排水条件	水分条件
1	井口区	耕地评价等级	3	N	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	2或1	-	1	-
2	临时堆放场区平台	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2	3	3	1	2
		草地评价等级	3	2或1	-	1	-
3	临时堆放场区边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2	3	3	1	2
		草地评价等级	3	2或1	-	1	-
4	运输道路区	耕地评价等级	3	3	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	3	-	1	-
5	预测塌陷区	耕地评价等级	N	1	3	1	2
		林地评价等级	2	1	1	1	2
		草地评价等级	3	1	-	1	-

具体复垦适宜性评价结果详见表 4-6~表 4-12。

表4-6 井口区平台土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
井口区	耕地评价	不适宜	地形、地表物质组成、有效土层厚度	损毁土地为多为采矿用地，地形坡度、地表物质组成及有效土层厚度无法满足复垦为耕地的要求。

	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	土地地表物质为石质，其坡度满足复垦为林地的要求。覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
--	------	------	---------------	--

表4-7 临时堆放场平台区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
临时堆放场区	耕地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	削放坡、客土、保障有效土层厚度	地形坡度、地表物质组成及有效土层厚度无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	其坡度满足复垦为林地的要求，经客土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	进行简单整治和少量客土后，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-8 临时堆放场边坡区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
临时堆放场边坡	耕地评价	不适宜	地形、地表物质组成、有效土层厚度	损毁土地多为林地，地形坡度、地表物质组成及有效土层厚度无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	土地地表物质为石质，其坡度满足复垦为林地的要求。覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	不适宜	有效土层厚度	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。

表4-9 运输道路区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
运输道路区	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	道路呈线性，地形坡度较大，不利于土壤水分及肥力的保持，耕作困难，结合当地土地利用现状，该区域亦不宜作为耕地复垦。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	一般适宜	有效土层厚度	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-10 预测地面塌陷区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
预测地面塌陷区	耕地评价	不适宜	地形坡度、稳定性较差	稳定性较差，不利于生产管理，不适宜复垦为耕地。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	稳定性较差，发生塌陷或地裂缝区域待稳定后，复垦为林地适宜。
	草地评价	不适宜	有效土层厚度	稳定性较差，发生塌陷或地裂缝区域待稳定后，复垦为草地适宜。

10、复垦方向及划分复垦单元

复垦土地适宜性评价结果显示待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。本着符合土地利用总体规划及土地复垦规划，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。复垦后地形地貌与当地自然环境和景观协调，保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则，确定矿区各单元土地复垦的最终方向：

各损毁区主要破坏了乔木林地、其他林地、农村道路，为斑状、条带状割裂损毁，且地表物质组成多为废石、基岩，通过极限条件法进行土地复垦适宜性评价，各单元适宜性评价结果显示，虽存在多种适宜性，但是考虑到实际、周边地类，使同地类集中、规模化，耕地、园地占补平衡等客观要求，本着耕地进出平衡的原则，各评价单元最终复垦方向及面积见表 4-11。

表4-11土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元	损毁前地类	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
井口区	乔木林地	0.0456	乔木林地	0.0456
临时堆放场区	乔木林地	0.3685	乔木林地	0.3685
运输道路区	乔木林地、其他林地、农村道路	0.3098	乔木林地	0.3098
合计		0.7239		0.7239

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，实际可复垦面积为 0.7239hm²，复垦区范围为 0.7239hm²，复垦率为 100%。复垦方向为乔木林地。复垦后土地权属不变。

(三) 水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

矿区地处北温带湿润性季风气候，四季分明，雨热同期，干冷同季；温差变化大，年平均气温 7.5℃，降水多在 6-9 月份，年平均降水量 896mm，经向当地村民了解，该地区降水较充分，农作物均可依靠自然降水生长，基本上未发生过因干旱所导致的减产和绝收，复垦所栽植的苗木基本可依靠自然降水生长。由于苗木在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，苗木种植后的第一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

植物灌水定额： $m=15 \times 666.7 \gamma h \beta (\beta_1 - \beta_2)$

式中：

m —灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.4；

h —土壤计划湿润层深度，取为乔木取 0.6m、灌木取 0.5m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

$m_{\text{乔木}}=15 \times 666.7 \times 1.4 \times 0.6 \times (0.80 - 0.65) \times 0.20 \approx 252m^3/hm^2$

经计算乔木的灌水定额为 $252m^3/hm^2$ 。

本项目设计实际复垦区面积为 $0.7239hm^2$ ，年浇水按 3 次计算，恢复乔木林地面积 $0.7239hm^2$ ，年共需水量为 $547m^3$ 。矿山灌溉采用汽车拉水，灌溉方式为人工浇水，矿区内河流为山涧季节性小溪，河床宽 2.0~5.0m，水深 0.1~0.5m，一般为 $0.5m^3/s$ ，经平衡分析确定，由于该矿山需水量较少，项目区附近的河流水可充分保证用水需求。本方案选取的植被种类为耐旱品种，需水量较少，林木生长稳定后大气降水的降水量可满足植物生长所需。

(2) 土资源平衡分析

(一) 复垦所需客土量统计

据现场调查，各复垦单元地表无有效土层，如果不经过客土，无法实施复垦。经统计，复垦区范围为 $0.7239hm^2$ ，即客土面积为 $0.7239hm^2$ 。复垦乔木林地面积 $0.7239hm^2$ ，乔木林地客土厚度 0.5m，经计算，客土量约 $3620m^3$ （详见表 4-12）。

表 4-16 复垦单元客土量计算结果表

序号	复垦单元	复垦方向	客土面积(hm ²)	客土厚度(m)	客土量 (m ³)
1	井口区	乔木林地	0.0456	0.5	228
2	临时堆放场区	乔木林地	0.3685	0.5	1843
3	运输道路区	乔木林地	0.3098	0.5	1549
合计	-	-	0.7239	-	3620

(二) 土资源平衡分析

经统计，各损毁单元共需客土总量约 3620m³，该矿为新建矿山，无堆存表土。矿山基建及生产需进行表土剥离，开采结束后，对相应损毁单元进行复垦。矿山未来新增井口，堆放场，运输道路等，可先期进行表土剥离，拟建工程总面积 0.5831hm²，平均剥离厚度 0.3m，预计可剥离表土 1750m³。剥离表土存放于表土堆放场。

综上，经过平衡分析，表土缺口为 1870m³，为了保证矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行，提高复垦方案的可行性及可操作性，复垦工程所需客土全部外购，矿山企业与岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村达成的客土协议（详见客土协议）。

(四) 土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）等土地复垦相关技术标准，再根据矿区的实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖等工程技术措施和栽植树木等生物措施，达到与周边环境相匹配的状况，复垦区复垦方向主要为乔木林地和旱地。

(1) 矿区复垦工程标准通则

- a) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- b) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- c) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；
- d) 应充分利用原有表土作为顶部表土，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

e) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合；

f) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

g) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

(2) 林地复垦标准

(1) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，pH 值为 7.5-8.0，有机质 $\geq 2\%$ ；

(2) 客土后场地平整，地面坡度不超过 10° ；

(3) 植被配置模式为：刺槐 1 年生 1 级苗木，株行距为 $1.5 \times 1.5\text{m}$ 。

(4) 当年成活率 90% 以上，复垦结束三年后植树存活率达 80%，三年后林木郁闭度 0.3 以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效率，减少后期的地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期矿山地质环境保护与土地复垦的工程量。

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在生产过程中需要通过一系列工程技术相关措施合理布局，保护地质环境，防止土地退化，减轻矿山开采带来的环境影响，以保证在生产过程中及生产活动结束之后能够及时地进行地质环境保护与土地复垦工作。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

(1) 以建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与恢复治理工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

(2) 从源头抓起。要特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境，治理水土污染源；矿山开采区被破坏的地形地貌景观必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

(3) 建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

(4) 矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境的恢复治理以继续进行到底，并达到预期要求和目的，使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

(5) 重点抓好对崩塌、滑坡等地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位，地质灾害发生过程中评估到位、防灾到位，地质灾害发生后治理到位。

(7) 保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、井水干枯引发的水环境、水资源恶化。

(8) 矿山工业场地要规范对地表工业场地污水和生活污水的处理，基本实现循环使用，规范排放。

(9) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

(二) 主要技术措施

a) 地质灾害预防措施

矿山在开采过程中应严格按照开发利用方案设计的采矿方法进行开采和处理采空区，在有可能引发崩塌、地面塌陷、地裂缝的位置，进行地质灾害监测，发现险情及时治理，同时为预防崩塌地质灾害的发生，定期清理边坡危岩，必要地段提前进行工程治理。例如：采用人工手动方法及时对坑道井口边坡上不稳定危岩体及浮石进行清理。对于规模小、危险程度高的危岩体，可采用静态爆破或手工方法予以清除消除隐患；对于规模较大的危岩体，可以在危岩体上部清除部

分岩土体，降低临空面高度，减小斜坡坡度和上部荷载。在靠近终了边坡岩石，必须采用控制爆破或减震爆破已保护边坡的稳定。

b) 含水层保护措施

根据矿山地质环境预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较严重。矿山开采过程中应严格按照开发利用方案设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。井下涌水经沉淀后可用于矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采区生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。

c) 地形地貌景观保护措施

矿山开采产生挖损、堆积地貌，形成较多的裸露地貌景观，使原有的地形形态和地貌景观发生了明显的变化，破坏了原有的土地资源。因此需采取有效的预防措施。优化开采方案，合理利用现有场地，尽量避免或少破坏旱地、林地，合理的堆放固体废弃物，合理的利用废弃物进行回填，尽可能的减少对地形地貌景观的破坏，并在开采过程中，边开采边治理。

d) 水土环境污染预防措施

根据矿区水土环境污染现状及预测分析结果，矿山开采活动对水土环境污染程度较轻，矿石及废石当中有害组分含量很低，基本不会对周边水体和土壤造成污染。

但矿石运输的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤、水环境产生一定的影响；再有生活垃圾会对矿山周边水土环境产生一定影响。预防措施主要为：

(1) 洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

(2) 妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

e) 土地复垦预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采建设规划过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据开发利用方案结合矿山开采现状，矿山生产过程中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

(1) 运输道路以利用原有运输道路为主，尽可能避免产生新的破坏；

(2) 表土剥离后直接覆盖到复垦区进行土地复垦工作，避免二次倒运的同时又避免单独设置表土场产生新的土地资源破坏；

(3) 按照矿山地质环境保护与土地复垦方案计划，及时对已破损并不再利用的土地进行治理和复垦工作。

(三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合地质灾害治理、土地复垦工程、后期监测工程进行，不再进行具体工程量设计。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

矿山地质灾害治理目标为规范矿业活动，确保矿山生产安全，促进矿山生态环境与矿业活动协调发展，做到“边开采、边治理”。

主要任务为做好地质灾害发生点的废石清理工作，确保场地安全，使地质灾害隐患得到有效防治和预防，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(二) 工程设计

(1) 地面塌陷（地裂缝）地质灾害防治工程

因预测地面塌陷存在一定的不确定性，本方案设计在预测地面塌陷范围境界外 10m 设置铁丝围网和警示标志，拦挡行人和牲畜。围网高度 1.2m，选择透明铁丝网、混凝土方柱，柱间距 4m，柱埋深不低于 0.6m，同时沿围挡网每 50m 设立一处警示牌。本次方案共需设置铁丝网 1282m，警示牌 26 个。铁丝围网布置（详见图 5-1）。

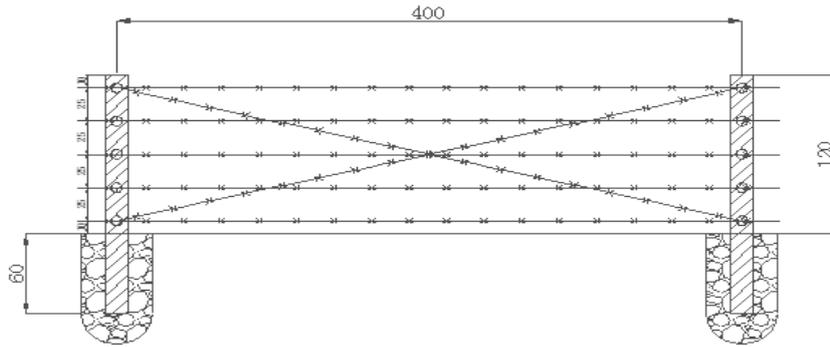


图 5-1 铁丝网示意图 (单位: cm)

(3) 滑坡、泥石流地质灾害治理工程设计

矿山为新建, 根据《开发利用方案》设计未来将新建一处临时堆放场, 作为矿石、基建岩石和表土的临时堆放点。堆放场边坡土、石混杂, 不利于种植工程施工, 同时也存在安全隐患, 故需平整, 消除不稳定边坡。全力清除坡顶浮土及坡面危岩、碎石, 平整后应尽早启动复垦工程, 以防止加重水土流失。采用人工手动方法及时对不稳定危岩体及浮石进行清理。为防止滑坡和泥石流本次方案设计在堆放场坡底修筑挡土墙。

挡土墙设计: 墙高 1.5m, 按照矿区山地不冻胀层的实际深度情况, 基础埋深 0.5m 满足需求, 顶宽 0.6m, 底宽 1.2m。基础挖至岩层, 墙体采用浆砌筑。墙体内下设泄水孔, 下排泄水孔距地面 0.3m, 泄水孔水平间距 2m, 采用管径 110mm 的 PVC 排水管, 坡降 4%。挡土墙纵向每隔 15m 设置宽为 0.02m 的伸缩缝。并经过抗倾覆验算、抗滑移验算来控制挡土墙设计。排岩场坡底修建挡土墙总长度 193m, 挖方工程量 116m³, 浆砌筑工程量 376m³, 挡土墙顶部进行压顶抹面, 厚度 5cm, 砂浆抹面工程量约 116m², 共需要 110mm 的 PVC 排水管约 193m, 伸缩缝中加入油浸木丝板工程量 65m。

① 抗倾覆验算:

② 抗滑移验算:

$$K_s = \frac{[G \cos x_0 + E_a \cos(a - a_0 - d)] \mu}{E_a \sin(a - a_0 - d) - G \sin a_0} \geq 1.3$$

式中: G —挡土墙每延米自重 (KN/m);

E_a —每延米主动岩土压力合力 (KN/m);

X_0 —挡土墙重心离墙趾的水平距离 (m);

a_0 —挡土墙的基底倾角 ($^{\circ}$);

- α —挡土墙的墙背倾角 ($^{\circ}$) ;
- δ —岩土对挡土墙墙背摩擦角 ($^{\circ}$) ;
- b —基底的水平投影宽度 (m) ;
- z —岩土压力的作用点至墙踵的高度 (m) ;
- μ —岩土对挡土墙基底的摩擦系数 (m) ;

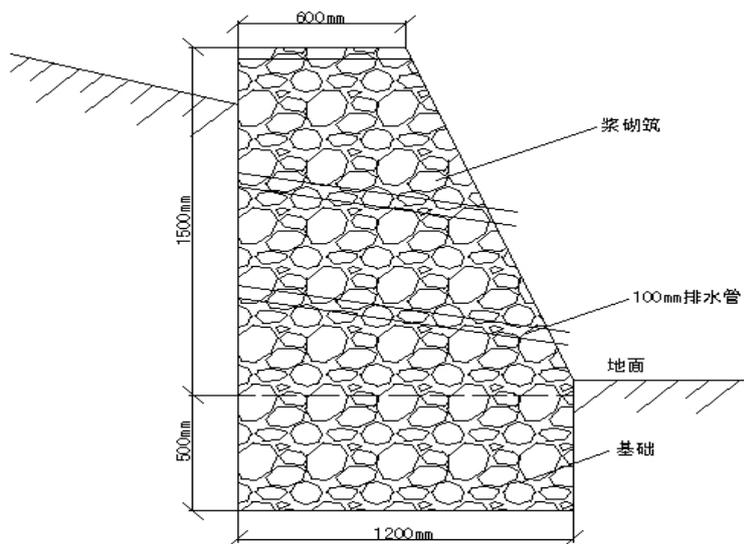


图 5-2 挡土墙剖面图

(4) 井口封堵工程

矿山为新建，根据《开发利用方案》设计硐口 4 个，编号为 PD1、PD2、PD3、PD4，硐口净断面为 3.6m×2.8m（跨度 3.6m、墙高 1.9m，拱高 0.9m），净断面为 12.6m²。设计井口处采用水泥砂浆封堵（封堵面积为井口面积的 1.5 倍，厚度 2.0m）避免发生危险。根据开发利用方案设计及矿山实际情况，计算硐口封堵工程量如下：

表 5-1 井口封堵工程量汇总

编号	断面面积 (m ²)	封堵深度 (m)	封堵量 (m ³)
PD1	12.6	2.0	37.8
PD2	12.6	2.0	37.8
PD3	12.6	2.0	37.8
PD4	12.6	2.0	37.8
合计	—	—	151.2

(5) 石方平整工程

由于实际复垦范围内地面凸凹不平，首先对场地进行平整工程，施工过程中主要采用推土机进行平整、压实，推石距离约 30m，局部难以平整地段，建议采

用人工整平。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于场地表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量，平台应留有不小于 3%坡度，根据该矿以往施工经验，平整高度为 0.2m，平整面积 0.7239hm²。平整石方量 1448m³。

（三）主要工程量

综上，本方案设计地质灾害治理工程量如下：

表 5-2 地质灾害治理工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量	
工程措施	警示牌	个	26	
	铁丝网	m	1282	
	平整石方	m ³	1448	
	挡土墙	挖方	m ³	116
		浆砌	m ³	376
		砂浆抹面	m ²	116
		排水管	m	193
		油浸木丝板	m	65
井口封堵	m ³	151.2		

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

通过本次复垦工作，复垦区的生态系统功能、土壤的蓄水能力将得到有效恢复及优化，同时使土壤结构得到有效的改善，能使区域植被覆盖率、植物物种多样性有一定的增加，自然景观及地形地貌将得到有效的恢复，将使水土流失等地质灾害将得到控制，生态环境将逐渐恢复或超过破坏前的水平，实现社会效益、经济效益、生态效益三者的共同提高。

本方案岫岩满族自治县泰益矿业有限公司复垦区范围面积为 0.6738hm²，实际可复垦面积为 0.6738hm²，复垦率为 100%。复垦方向为乔木林地。

表 5-3 复垦区复垦前后土地利用结构调整表

一级	二级	复垦区面积 (hm ²)		变幅 (%)
		复垦前	复垦后	
03 林地	0301 乔木林地	0.6626	0.7239	+8.47

		0307	其他林地	0.0208	0	-2.87
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0405	0	-5.60
合计				0.7239	0.7239	0

注：变幅(%) = (复垦后 - 复垦前) ÷ 复垦前总面积 × 100%

(二) 技术措施

土地复垦工程主要采用场地客土和植被恢复等技术措施。

(1) 剥离表土利用措施

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，表土存放会影响土壤的容重、水分等理化性状及生物学性状。故矿山复垦工作应优先利用矿山剥离土，同时在取土过程中做好防护工作，为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

(2) 工程技术措施

客土工程采用全面客土，客土平整时要使用轻型履带式设备，避免造成对土壤结构的损毁。客土平整时顶部四周应高于中部，坡度小于5度，以阻止平面汇水外流，本方案设计乔木林地客土厚度0.5m。

(3) 生物措施

①复垦区植被建设基本原则

——认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

——以建立矿区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复垦因地制宜，做到适树种树、适草种草。

——把矿区水土流失与矿区环境绿化、美化相结合，使复垦后的矿区空气清洁，环境幽雅，风景宜人。

②复垦区植被物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气候条件，总结出栽植植物应当具有以下特征：

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

——生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

——根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复

垦工程的早期阶段尤其重要。

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，植被恢复优先选择成林快、适应性强、抗逆性好、耐贫瘠的乡土优良品种，同时树种的选择结合当地的植被特点，建立有效的防护林体系，本方案确定栽植的乔木树种为刺槐。

③复垦区树种选择

由于治理区土地损毁严重，很难在生态条件脆弱地区依靠自然恢复，且恢复周期较长，所以要快速恢复植被。首先是筛选适宜植物，以重建人工生态系统。根据治理区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合矿山以往治理经验及治理区周边的植被情况，选定植物应具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力、生命力强、能形成稳定的植被群落、根系发达、有较高的生长速度、能形成网状根固持土壤、播种栽培较容易、成活率高的特点。

本次方案推荐井口、临时堆放场、运输道路选择栽植刺槐。

刺槐：耐寒、耐湿、抗风沙、抗逆性极强，可种植湿度较大的地方，根部有根疣可固氮改良土壤，枝叶对烟尘有较强的吸收作用。

④林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，参照（GB/T18337.3-2001）《生态公益林建设技术规程》的相关要求，同时结合矿区内植被的实际特点，确定复垦为林地的复垦单元选择乔木树种为1年生1级苗木，刺槐的初植密度约4445株/hm²，即株行距选择约为1.5×1.5m。

⑤林木栽植及栽植后管理

由于岫岩地区冬季积雪较多，春季土壤墒情较好，建议每年春季栽植为宜，土壤解冻达到30cm即可进行适时造林。

刺槐苗木在栽植当天一定要剪根截干处理，一般保留地径以上10cm高度。裸苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下，随后填土分层踏实，最终客土要盖过苗木的育苗土痕迹。种植过程应注意树苗的直立和培土后的踩实过程，在此过程必须有专业人员在场进行监督和验收工作，对于不合格苗木的种植进行返工。

(三) 工程设计

(1) 井口复垦工程设计

矿山为新建，项目初期，首先对拟建井口损毁土地进行表土剥离，剥离面积 0.0456hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 137m³，剥离的表土可临时堆放在临时堆放场，表土剥离费用计入生产成本。

①覆土工程：

井口区的复垦方向为乔木林地，采用全面客土方式，复垦乔木林地面积 0.0456hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 228m³。

②植被恢复工程：

复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为 1 年生 1 级苗木，株行距约为 1.5m × 1.5m，栽植刺槐 210 株。林间按 30Kg/hm²散播草籽，撒播 0.0456hm²。

③灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 34m³。本期方案针对井口复垦设计具体投入工程量如下：

表 5-4 井口复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	228
	灌溉工程	m ³	35
	草籽	hm ²	0.0456
生物措施	刺槐	株	210

(2) 临时堆放场复垦工程设计

①覆土工程：

根据《开发利用方案》设计未来将新建一处临时堆放场，作为矿石、基建岩石和表土的临时堆放点。对临时堆放场进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。复垦方向为乔木林地，临时堆放场面积为 0.3685hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 1843m³。

②植被恢复工程：

临时堆放场需植被恢复总面积 0.3685hm²，复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为 1 年生 1 级苗木，株行距为 1.5 × 1.5m，需栽植刺槐 1640 株，林间按

30Kg/hm²散播草籽，撒播 0.3685hm²。

③灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 279m³。具体投入工程量如下：

表 5-5 临时堆放场复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	1843
	灌溉工程	m ³	279
	草籽	hm ²	0.3685
生物措施	刺槐	株	1640

(3) 运输道路复垦工程设计

① 覆土工程：

运输道路复垦面积为 0.3098hm²，闭坑后将运输道路复垦为乔木林地，采用全面客土方式，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 1549m³。

② 植被恢复工程：

道路需植被恢复总面积 0.3098hm²，复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为 1 年生 1 级苗木，株行距为 1.5×1.5m，需栽植刺槐 1380 株，林间按 30Kg/hm²散播草籽，撒播 0.3098hm²。

③灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 196m³。

具体投入工程量如下：

表 5-6 运输道路复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	1549
	灌溉工程	m ³	233
	草籽	hm ²	0.3098
生物措施	刺槐	株	1380

（四）主要工程量

本期方案设计了：覆土工程、平整工程、灌溉工程、植被恢复工程，具体工程量详见表 5-7：

表 5-7 本期复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	3620
	灌溉工程	m ³	547
	草籽	hm ²	0.7239
生物措施	刺槐	株	3230

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较严重。主要采用预防措施，例如：生活生产过程中节约用水，减小日常生产生活取水量，且对井下湿式凿岩、矿坑排水进行沉淀处理，达标后循环使用，减轻对地下水的污染。

地下含水层的破坏主要靠自然恢复，所以本工程不估算具体治理工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

保护矿区及周边的水土环境，应以预防水土污染为主，尽量避免发生水土污染。

（二）工程设计、技术措施

生活污水污水经化粪池沉淀处理后用作农肥，对浅层地下水基本没有影响。深层地下水被污染的途径主要是废水下渗到深层含水层引起的，本项目生产和生活用水都不外排，不会对地下水产生影响。

（三）主要工程量

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤

质量标准》（GB 15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发可能引发的崩塌、地面塌陷（地裂缝）等地质灾害，含水层破坏、地形地貌景观等矿山地质环境问题，做到早期有预防、有预案；监测中期发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

（二）监测措施、设计

（1）地质灾害监测

①监测内容

地质灾害监测内容包括：发生地质灾害位置、灾害次数、造成的危害，崩塌隐患点及数量，已治理的数量；

地面塌陷监测内容包括：地表垂直移动、水平移动监测，沉陷区数量、沉陷面积、沉陷最大深度、破坏程度监测、需复垦土质的监测。同时对沉陷前兆现象进行观测，包括地面冒气泡或水泡、植物变态、建筑物作响或倾斜、地下土层垮落声、水点的水量、水位和含沙量的突变以及动物的惊恐异常现象等。

②监测点的布设

本方案设计监测点分别在平硐井口、临时堆放场共计布设监测点 5 个，每季度监测 1 次。

预测地面塌陷范围内，延矿体走向共布置 1 条观测线，延着矿体倾向再布置 1 条观测线，观测线上每隔 50-100m 布置 1 个观测点，共计布设监测点 9 个，每半年监测 1 次。

③监测方法

崩塌地质灾害监测采用人工现场巡视为主。

地面塌陷地质灾害监测采用巡视观测和利用 DJZ2 水准测量仪定期对观测桩进行水准测量，以地表下沉 10mm 作为移动区边界线，以 6 个月内地表各点的下沉值小于 30mm 作为地表移动稳定标准。

(2) 含水层监测

① 监测内容

对矿区及周边地下水的监测包括对地下水的水位、水量、水质、等要素随时间的变化情况。

② 测点的布设

矿区内含水层监测点布置平硐 PD1、PD2、PD3、PD4 井口附近和矿区附近河流内各布置 1 个，合计含水层监测点 5 个。

③ 监测方法

人工采取水样，监测周期为每年 5 月上旬和 9 月上旬，即每年的枯水期和丰水期各监测一次。

(3) 地形地貌景观监测

根据现有地形地貌条件，结合开发利用方案设计开采进度，监测地质环境保护与土地复垦的地形地貌损毁程度、面积，植被分布情况、类型与覆盖度变化情况。可采用无人机拍摄结合人工巡视的方式进行，观测记录要准确可靠，及时整理。

监测周期为每年一次，选用 7、8 月份植被生长较好、较易解译识别时段的影像，进行年度对比；同时安排监测人员定期在矿区内巡视，该项目工作应与地质灾害监测相结合，以节约人力资源和时间成本。

该项目工作应与地质灾害监测相结合，以节约人力资源和时间成本。

(4) 水土污染监测

① 监测内容

附近河流水样和矿区地表层土壤样品分析。

② 监测点布设

河流水样监测与含水层水样监测共用 1 个，土壤监测点采取在堆放场附近取 1 个土样，每年 1 次。

③ 监测方法

取土样分析土壤重金属含量。

(三) 主要工程量

矿山地质环境监测工程量见下表。

表 5-12 矿山监测工程量

监测对象	监测内容	监测方法	频率		监测年限 (年)
			点数	次数/年	
地质灾害	位置、规模等	人工巡查	5	4	6.5
地面塌陷、地裂缝	塌陷沉降范围、幅度	人工检查、观测， 水准仪测量	9	2	6.5
含水层	地下水水质、水量、 水位	人工测量、取样 分析	5	2	6.5
地形地貌景观	破坏范围及程度	人工调查、拍照、 GPS 测量	1	1	6.5
水土污染	水质、重金属含量	化验分析	1	1	6.5

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

以建立绿色生态矿山为目标，在矿山土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，使复垦后的矿区符合既定复垦目标的要求，并更加和谐地融入周围自然生态环境。

(二) 措施和内容

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，同时也是预防和减少对土地造成损毁的重要手段之一，土地复垦监测需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

1、土地复垦效果监测

为了保证在矿山闭坑之后其生态系统能够长久、可持续地维持下去，其中最主要的措施之一是对复垦土地的土壤和植被等两部分进行复垦效果监测。

(1) 监测内容

针对本方案的原则和目标，主要监测复垦土壤质量、复垦植物生长状况和相关配套设施有效性监测等。

(2) 监测方法

土壤质量监测：可采用委托监测的方式或利用已有资料（地表化探资料、环评数据、研究资料数据等）建立各监测地点的本底值档案。监测内容包括有效土层厚度、土壤容重、pH值、有机质含量、土壤侵蚀模数，监测频次为每年一次。

植被生长情况：采用人工巡视的方式，分为定期监测与不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看。监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度，及时监测记录。

不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，及时监测记录。

监测工作不单独计算工程量，与管护工作一起实施。

2、土地复垦进度监测

(1) 聘请当地群众作为矿山土地复垦监督员，不定期地检查土地复垦工作进程。如果发现复垦措施不当或者矿山开采计划发生变化，应敦促矿山企业及时调整复垦方案，并报告上级主管部门批准。

(2) 土地复垦方案经上级批准后，矿山企业应主动与地方自然资源主管部门取得联系，接受地方主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

(三) 管护措施

(1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭，适当地做一些灌溉，以保护苗木的成活率。

(2) 林木修枝

树林刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的压迫状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

(3) 林分抚育

树木郁闭后，采取抚育措施，林分郁闭后，抚育工作的主要任务是通过采用透光伐和卫生伐改善林分的透光透风条件，增加林木的高生长和径生长，通过抚育经营措施，提高土地复垦区林分质量，达到生物复垦措施的良好效果。

(4) 林木病虫害防治

对于林地中出现各类树木的病虫害等要及时的进行防治。对于病株要及时铲

除销毁,对于土地复垦区发生的病虫害要及时地采用生物措施和化学措施进行防治,控制其不发生危害的程度,保证垦区的林木健康生长。

(四) 主要工程量

由于本项目实际复垦面积 0.6738hm²,复垦方向为乔木林地,复垦后土地权属不变。从而确定矿山管护面积为 0.6738hm²,设定后期管护时间为 3 年。

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

矿山地质环境保护与恢复治理工程进度计划按照“预防为主,防治结合”,“在保护中开发,在开发中保护”,“因地制宜,边开采边治理”的原则进行规划。

依据《矿产资源开发利用方案》设计,矿山剩余服务年限为 6.5 年。本方案考虑到矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施,同时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题,本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长 4 年,即本方案规划服务年限为 10.5 年,时间自 2024 年 11 月至 2035 年 4 月。

根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度,将矿山地质环境保护与土地复垦工程进度安排分为三个阶段:

第一阶段:时间从 2024 年 11 月至 2029 年 10 月,本阶段矿山处于生产期,项目伊始,对拟建工程进行表土剥离,结合开发利用方案对临时堆放场底部修建挡土墙,沿着预测地面塌陷区范围外拉设铁丝网,树立警示牌。同时,为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等,及时进行矿山地质环境监测工作;

第二阶段:时间从 2029 年 11 月至 2031 年 4 月,该阶段矿山处于生产期,对矿山不使用土地资源进行地质环境综合治理和土地复垦。同时,为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等,及时进行矿山地质环境监测工作;

第三阶段:时间从 2031 年 5 月—2035 年 4 月,此阶段为闭坑治理管护期。

对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦,通过工程技术手段,对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。继续监测,保证复垦工程的效果和质量。

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务,依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。确定岫岩满族自治县泰益矿业有限公司复垦区范围为 0.7239hm²,实际可复垦面积为 0.7239hm²,复垦率为 100%。

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置及复垦目标任务,合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量,本矿山地质环境保护与土地复垦方案主要设计井口封堵、场地平整、覆土工程、灌溉工程、植被恢复工程及监测与管护工程等。

二、阶段实施计划

本方案依据相关要求,结合矿山开采时序,将治理复垦工作划分为三个阶段:

第一阶段:2024年11月至2029年10月

1) 2024年11月-2025年10月:项目伊始,首先对拟建工程进行表土剥离,剥离0.5831hm²,平均剥离厚度0.3m,预计可剥离表土1750m³;对新建临时场底部修建挡土墙193m,挖方工程量116m³,浆砌筑工程量376m³;沿着预测塌陷区范围外拉设铁丝网1282m,警示牌26个;同时对矿山进行矿山地质环境监测,建立监测系统及预备费、预留风险金,建立监测系统及预备费、预留风险金。

2) 2025年11月-2026年10月:该阶段矿山处于生产期,为不影响正常生产,仅安排实施矿山地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

3) 2026年11月-2027年10月:该阶段矿山处于生产期,为不影响正常生产,仅安排实施矿山地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

4) 2027年11月-2028年10月:该阶段矿山处于生产期,为不影响正常生产,仅安排实施矿山地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

5) 2028年11月-2029年10月:该阶段矿山处于生产期,为不影响正常生产,仅安排实施矿山地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

第二阶段:2029年11月至2031年4月

1) 2029年11月-2030年10月：该阶段矿山处于生产期，为不影响正常生产，仅安排实施矿山地质环境监测工作，建立监测系统及预备费、预留风险金。

2) 2030年11月-2031年4月：该阶段矿山处于生产期，为不影响正常生产，仅安排实施矿山地质环境监测工作，建立监测系统及预备费、预留风险金。

第三阶段：时间从 2031 年 5 月—2035 年 4 月

1) 2031 年 5 月至 2032 年 4 月：

本年度矿山进入闭坑治理复垦期，采取工程手段和生态技术手段进行矿山地质环境治理和土地复垦。对井口、临时堆放场、运输道路等进行全面复垦，复垦面积为 0.7239hm²。

2) 2032 年 5 月至 2035 年 4 月：

对闭坑复垦工程进行管护工作，直到矿山恢复治理后的生态环境趋于稳定。管护面积为 0.7239hm²。详见表 6-1：

表6-1 矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划表

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	面积 (hm ²)		
第一阶段	2024 年 11 月 -2025 年 10 月	预测塌陷区	铁丝网		m	1282	-	
			警示牌		个	26		
		拟建临时堆放场	挡土墙	浆砌		m ³		376
				挖方		m ³		116
				砂浆抹面		m ²		116
				排水管		m		193
				油浸木丝板		m		65
		项目区	地质灾害监测		点·次·年	38		
			含水层监测		点·次·年	10		
			地形地貌景观监测		点·次·年	1		
	水土污染环境监测		点·次·年	1				
	2025 年 11 月 -2026 年 10 月	项目区	地质灾害监测		点·次·年	38	-	
			含水层监测		点·次·年	10		
			地形地貌景观监测		点·次·年	1		
			水土污染环境监测		点·次·年	1		
	2026 年 11 月 -2027 年 10 月	项目区	地质灾害监测		点·次·年	38	-	
含水层监测			点·次·年	10				
地形地貌景观监测			点·次·年	1				
水土污染环境监测			点·次·年	1				
2027 年 11 月 -2028 年 10 月	排岩场 3	地质灾害监测		点·次·年	38	-		
		含水层监测		点·次·年	10			

	2028年11月 -2029年10月	项目区	地形地貌景观监测	点·次·年	1	-
			水土污染环境监测	点·次·年	1	
			地质灾害监测	点·次·年	38	
			含水层监测	点·次·年	10	
			地形地貌景观监测	点·次·年	1	
第二阶段	2029年11月 -2030年10月	项目区	地质灾害监测	点·次·年	38	-
			含水层监测	点·次·年	10	
			地形地貌景观监测	点·次·年	1	
			水土污染环境监测	点·次·年	1	
	2030年11月 -2031年4月	项目区	地质灾害监测	点·次·年	19	-
			含水层监测	点·次·年	5	
			地形地貌景观监测	点·次·年	1	
			水土污染环境监测	点·次·年	1	
第三阶段	2031年5月 -2032年4月	临时堆放场 井口 运输道路	井口封堵量	m ³	151.2	0.7239
			平整石方	m ³	1448	
			覆土工程量	m ³	3620	
			灌溉工程	m ³	547	
			刺槐	株	3230	
			草籽	hm ²	0.7239	
	2032年5月 -2035年4月	复垦区	管护	年*hm ²	3*0.7239	-

三、近期年度工作安排

本方案设计矿山地质环境保护与土地复垦工程前5年工作安排见表6-2:

表6-2 矿山地质环境保护与土地复垦工程前五年年度实施计划安排

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	面积 (hm ²)	
第一阶段	2024年11月 -2025年10月	预测塌陷区	铁丝网	m	1282	-	
			警示牌	个	26		
		拟建临时堆放场	挡土墙	浆砌	m ³		376
				挖方	m ³		116
				砂浆抹面	m ²		116
				排水管	m		193
				油浸木丝板	m		65
		项目区	地质灾害监测	点·次·年	20		
			含水层监测	点·次·年	10		
			地形地貌景观监测	点·次·年	1		
水土污染环境监测	点·次·年		1				
2025年11月	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20	-		

	-2026年10月		含水层监测	点·次·年	10	
			地形地貌景观监测	点·次·年	1	
			水土污染环境监测	点·次·年	1	
	2026年11月 -2027年10月	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20	-
			含水层监测	点·次·年	10	
			地形地貌景观监测	点·次·年	1	
			水土污染环境监测	点·次·年	1	
	2027年11月 -2028年10月	排岩场3	地质灾害监测	点·次·年	20	-
			含水层监测	点·次·年	10	
			地形地貌景观监测	点·次·年	1	
			水土污染环境监测	点·次·年	1	
	2028年11月 -2029年10月	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20	-
含水层监测			点·次·年	10		
地形地貌景观监测			点·次·年	1		
水土污染环境监测			点·次·年	1		

第七章 经费估算与进度安排

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

一、经费估算依据

(一) 投资估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（[2011] 128号）；
- 2、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资发[2017]19号）；
- 3、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；
- 4、《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1号）；
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管[2019]9号）；

6、《辽宁省建设工程造价信息》（2024.10）；

在预算编制过程中，如定额和造价信息中缺少部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

（二）费用计算

工程投资费用概算为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

环境治理静态投资概算由工程施工费、设备费、其它费用、矿山地质环境监测费、塌陷风险治理备用金等组成。

土地复垦静态投资概算由工程施工费、设备费、其它费用、管护费组成。

预备费由基本预备费、价差预备费组成。

各部分均依据有关编制方法规定及费用计算标准进行计算编制。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

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

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

人工费指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，包括基本工资、辅助工资和工资附加费。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。人工预算单价按《土地开发整理项目预算定额标准》进行计算，地区工资系数为1.0，人工预算单价计算见表7-1、7-2。

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} / (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% / (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	4.0×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 35\%$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35

(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助津贴)*14%	4.72
(2)	工会经费	(基本工资+辅助津贴)*2%	0.67
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助津贴)*20%	6.74
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助津贴)*4%	1.35
(5)	工伤、生育保险费	(基本工资+辅助津贴)*1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助津贴)*2%	0.67
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助津贴)*8%	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	445(元/月)×1×12 月÷(250-10)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	0 元/月*12 月/(250-10)工日	0.00
(2)	施工津贴	2.0 元/天*365 天*95%/(250-10)工日	2.89
(3)	夜餐津贴	4.0*0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资*(3-1)*11/250*35%	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助津贴)*14%	3.59
(2)	工会经费	(基本工资+辅助津贴)*2%	0.51
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助津贴)*20%	5.13
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助津贴)*4%	1.03
(5)	工伤、生育保险费	(基本工资+辅助津贴)*1.5%	0.39
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助津贴)*2%	0.51
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助津贴)*8%	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

依据《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号），人工工日单价分别为：技工 130.0 元，普工 85.0 元；及辽宁省住房和城乡建设厅发布 2024 年第三季度建设工程人工费动态指数，鞍山地区人工费指数按 24% 上调，调整后人工工日单价分别为：技工 161.2 元，普工 105.4 元。调整后人工工日单价超出定额人工工日单价分别为：技工 110.16 元，普工 66.56 元，超出部分单独计算人工价差（只取人工费和税金），不参与取费。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费依据《土地开发整理项目预算定额标准》主材规定限价价格，及《辽宁省建设工程造价信息》（2024.10）现价，超出限价部分单独计算材料价差（只取材料费和税金），不参与取费。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）

×施工机械台班费（元/台班）。

②措施费

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

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。措施费按直接工程费的 3% 计取。

根据不同工程性质，临时设施费率见表 7-3。

表 7-3 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合本生产项目土地复垦工程特点，间接费按照直接费的 5% 计算。

3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。可按照直接费和间接费之和的 3% 计算。

计算公式为：利润 = (直接费 + 间接费) × 费率

4) 税金

依据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》(辽住建建管[2019]9 号)，该项目增值税费率标准为 9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 措施费 + 利润) × 费率。

税率为直接费、间接费和利润之和的 9%。

2、设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费

用。本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费等组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出,包括土地清查费、土地临时租用费用、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等费用。前期工作费按工程施工费的 5.40%计取。

(2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担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 1.50%计算。

(3) 竣工资收费

竣工资收费指项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出,包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。竣工资收费按工程施工费的 3.00%计取。

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费四项之和的 2.00%计取。

4、监测费与管护费

(1) 矿山地质环境监测费

监测费:包括矿山地质环境监测和土地复垦效果监测,其中土地复垦效果监测与管护工作一起实施,因此土地复垦效果监测费计入管护费。

本方案共设计监测点 21 个,其中,地质灾害监测点每点每次监测费用 100 元,含水层监测点每点每次 500 元,地形地貌景观监测每点每次 100 元,水土污染监测点每点每次 1000 元。

(2) 管护费

复垦工程实施后,对复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。根据相关部门文件要求,本复垦方案将植被管护费用单独列出。植被管护费用的提取按照当地实际情况进行计提。根据项目区所在地区实际情况,本方案确定管护费为每

公顷每年 8500 元，管护面积为 0.7239hm²，设定后期管护时间为 3 年。

5、塌陷治理备用金

本方案按每年每公顷 3000 元计提地面塌陷治理备用金。

根据本次开发利用方案预测，预测地面塌陷范围面积为 9.7834hm²，所以本期针对预测塌陷范围（5.7215hm²）计提地面塌陷治理备用金。提取年限为 6.5 年。因此矿山治理塌陷预留金为： $5.7215\text{hm}^2 \times 6.5 \text{年} \times 3000 \text{元}/\text{hm}^2 = 11.1569 \text{万元}$ 。

6、预备费

（1）基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因设计变更、不可抗力及隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复等所导致费用增加。依据《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》规定，即基本预备费=(前期工作费、工程施工费和业主管管理费之和)×6.0%。

（2）价差预备费

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 5.0%计取，价差预备金计算工式如下：

$$B_n = A_n [(1 + \alpha)^{n-1} - 1]$$

其中： B_n -第 n 年的价差预备费(万元)；

A_n -第 n 年治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-工程实施年度。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境恢复治理工程量

矿山地质环境治理工程主要有井口封堵、挡土墙浆砌工程、石方平整、拉设铁丝网、树立警示牌以及矿山地质环境监测工程，具体工程量详见下表 7-4：

表 7-4 矿山地质环境治理工程量统计表

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量	
工程措施	警示牌	个	26	
	铁丝网	m	1282	
	平整石方	m ³	1448	
	挡土墙	挖方	m ³	116
		浆砌	m ³	376
		砂浆抹面	m ²	116
		排水管	m	193
		油浸木丝板	m	65
	井口封堵	m ³	151.2	

2、矿山地质环境恢复治理工程投资费用估算

矿山服务期矿山地质环境治理工程费用详见表 7-5:

表 7-5 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程内容	单位	方案服务年限工程量	综合单价 (元)	方案服务年限费用 (万元)	
一	工程施工费				24.4513	
1	警示牌	个	26	42.50	0.1105	
2	铁丝网	m	1282	50.40	6.4613	
3	平整石方	m ³	1448	12.03	1.7419	
5	挡土墙	挖方	m ³	116	21.49	0.2493
		浆砌	m ³	376	290.05	10.9059
		砂浆抹面	m ³	116	47	0.5452
		排水管	m	193	14.27	0.2754
		油浸木丝板	m	65	18	0.1170
6	井口封堵	m ³	151.2	267.51	4.0448	
二	设备费	-	-	-	0.00	
三	其他费用				2.9581	
1	前期工作费	工程施工费×5.4%			1.3204	
2	工程监理费	工程施工费×1.5%			0.3668	
3	竣工验收费	工程施工费×3%			0.7335	
4	业主管理费	工程施工费与上述三项费用之和×2%			0.5374	
四	预备费	-			12.7277	
1	地面塌陷治理预留金	5.7215 公顷*6.5 年*3000 元/公顷			11.1569	
2	基本预备费	(前期工作费、工程施工费和业主管理费之和)×6.0%			1.5708	
五	矿山地质环境监测费	-			6.4900	
1	地质灾害监测点	点*次*年	247	100	2.4700	
2	含水层	点*次*年	65	500	3.2500	
3	地形地貌景观监测	点*次*年	7	100	0.0700	
4	水土污染	点*次*年	7	1000	0.7000	
六	静态投资估算	工程施工费+设备费+其他费用+预备费+矿山地质环境监测费			46.6271	
七	价差预备费	物价上涨指数 5%			4.9798	
八	动态投资估算	静态投资+价差预备费			51.6069	

3、矿山地质环境治理工程动态投资

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 5.0%计取。价差预备金计算工式如下： $B=A[(1+\alpha)^n-1]$

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

A-治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-年限。

详见下表：

表 7-6 矿山地质环境治理工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	年动态投资 (万元)
2024.11~2025.10	1	24.8340	0.0000	24.8340
2025.11~2026.10	2	2.7064	0.1353	2.8417
2026.11~2027.10	3	2.7064	0.2774	2.9838
2027.11~2028.10	4	2.7064	0.4265	3.1329
2028.11~2029.10	5	2.7064	0.5832	3.2896
2029.11~2030.10	6	2.7064	0.7478	3.4542
2030.11~2031.4	7	8.2611	2.8096	11.0707
合计		46.6271	4.9798	51.6069

经估算，岫岩满族自治县泰益矿业有限公司方案服务期矿山地质环境恢复治理工程静态投资 46.6271 元，动态投资 51.6069 元。

(二) 单项投资估算

表7-7 预算主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格 (元)	现价(元)	计价依据
1	块石	m ³	40.0	15.0	自有
2	砂子	m ³	60.0	77.0	建设工程价格信息
3	水泥(P-S32.5 袋装)	Kg	0.3	0.345	建设工程价格信息
4	0号柴油	Kg	4.5	8.08	建设工程价格信息
5	刺槐	株	5.0	1.5	市场价
8	草籽	Kg		28.0	市场价
9	水	T		15.44	市场价
10	汽车拉水	m ³		19.50	市场价

表7-8 预算水泥砂浆单价计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥			砂			碎石		水		外加剂		单价		价差(元)
				kg	定额单价(元)	市价(元)	m ³	定额单价(元)	市价(元)	m ³	单价(元)	m ³	单价(元)	kg	单价(元)	定额限价(元)	市价(元)	
1	水泥砂浆 32.5 #	M10		305	0.3	0.345	1.1	60.0	77.0	0	0	0.183	15.44	0	0	160.3	192.8	32.5

表7-9 预算机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	定额限价							辽宁省建设工程价格					价差(元)
		(一)	(二)				合计(元)	(三)						
		小计(元)	人工(元/日)		柴油(元/kg)			小计(元)	人工(元/日)		柴油(元/kg)		小计(元)	
			工日	金额	数量	金额			工日	金额	数量	金额		
1003	挖掘机油动斗容 0.5m ³	187.70	2	51.04	48	4.5	318.08	505.78	2	161.2	48	7.5	682.40	364.32
1004	挖掘机油动斗容 1m ³	336.41	2	51.04	72	4.5	426.08	762.49	2	161.2	72	7.5	862.40	436.32
1012	推土机 功率 55kw	69.85	2	51.04	40	4.5	282.08	351.93	2	161.2	40	7.5	622.40	340.32
1013	推土机 功率 59kw	75.46	2	51.04	44	4.5	300.08	375.54	2	161.2	44	7.5	652.40	352.32
1014	推土机 功率 74kw	207.49	2	51.04	55	4.5	349.58	557.07	2	161.2	55	7.5	734.90	385.32
4011	自卸汽车 柴油 型载重量 5t	99.25	1.33	51.04	39	4.5	243.38	342.63	1.33	161.2	39	7.5	506.90	263.52

表7-10 环境治理直接工程费单价分析表

定额编号：20275 推土机推运石渣(50m) 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	小计(元)	价差(元)
(一)	人工费				55.59	97.55
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	11.02
2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49	86.53
(二)	机械费				495.79	342.93
1	推土机 74kw	台班	0.89	557.07	495.79	342.93
(三)	其他费用	%	7.7		42.46	
总计					593.84	440.48
定额编号：10365 小型挖掘机挖沟渠土方 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	合计(元)	价差(元)
(一)	人工费				376.05	673.48
1	甲类工	工日	1.28	51.04	65.33	141.00
2	乙类工	工日	8.00	38.84	310.72	532.48
(二)	机械费用				461.49	360.24
1	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.66	505.78	333.81	240.45
2	推土机 59kw	台班	0.34	375.54	127.68	119.79

(三)	其他费用	%	0.50		4.19	
总计					841.73	1033.72
定额编号：30020 浆砌块石（挡土墙） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				6106.37	10639.21
1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01	848.23
2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36	9790.98
(二)	材料费				7174.40	1126.13
1	块石（自有）	m ³	108.0	15.00	1620.00	
2	砂浆	m ³	34.65	160.3	5554.40	1126.13
(三)	其他费用	%	0.50	-	66.40	
总计					13347.17	11765.34
定额编号：30023 浆砌块石（硐口砌筑） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				5037.95	8778.75
1	甲类工	工日	6.4	51.04	326.66	705.02
2	乙类工	工日	121.3	38.84	4711.29	8073.73
(二)	材料费				8063.80	1105.00
1	块石（自有）	m ³	108.0	24.20	2613.60	
2	砂浆 32.5	m ³	34.0	160.30	5450.2	1105.00
(三)	其他费用	%	0.5	-	65.51	
总计					13167.26	9883.75

表 7-11 矿山地质环境恢复治理工程单项工程综合单价分析表

序号	工程名称	单位	直接费			间接费（元）	利润（元）	材料价差（元）	税金（元）	综合单价（元）	
			直接工程费（元）	措施费（元）	合计（元）						
1	平整石方	m ³	5.94	0.18	6.12	0.31	0.19	4.40	1.01	12.03	
2	井口封堵	m ³	131.67	3.95	135.62	6.78	4.27	98.84	22.00	267.51	
3	挡土墙	挖方	m ³	8.42	0.25	8.67	0.43	0.27	10.34	1.78	21.49
		浆砌	m ³	133.47	4.00	137.47	6.87	4.33	117.65	23.73	290.05
		砂浆抹面（市价）	m ³	-	-	-	-	-	-	-	47
		PVC 排水管（市价）	m	-	-	-	-	-	-	-	14.27
		油浸木丝板	m	-	-	-	-	-	-	-	18
4	铁丝网	m	41.5	1.25	42.75	2.14	1.35	-	4.16	50.40	
5	警示牌	个	35	1.05	36.05	1.80	1.14	-	3.51	42.50	

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、矿山土地复垦工程工程量

矿山土地复垦工程主要包括土方平整工程、覆土工程、植被恢复工程和灌溉

工程，以及对复垦工程的后期管护工程。本期工程量详见下表：

表 7-12 矿山土地复垦工程量统计表

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	3620
	灌溉工程	m ³	547
	草籽	hm ²	0.7239
生物措施	刺槐	株	3230

2、矿山土地复垦工程投资费用估算

矿山土地复垦工程费用详见表 7-13：

表 7-13 土地复垦投资估算表

序号	工程内容	单位	方案服务期工程量	综合单价 (元)	方案服务期费用(万元)
一	工程施工费				12.4800
1	覆土工程 (全面)	m ³	3620	4.47	1.6181
2	客土工程 (自有)	m ³	1750	16.66	2.9155
3	客土工程 (外购)	m ³	1870	34.66	6.4814
4	刺槐	株	3230	4.28	1.3824
5	草籽	hm ²	0.7239	1140.89	0.0826
二	设备费	-	-	-	0.00
三	其他费用				1.5098
1	前期工作费		工程施工费×5.4%		0.6739
2	工程监理费		工程施工费×1.5%		0.1872
3	竣工验收费		工程施工费×3%		0.3744
4	业主管理费		工程施工费与上述三项费用之和×2%		0.2743
四	基本预备费		(前期工作费、工程施工费和业主管理费之和)×6.0%		0.8057
五	管护费				2.9388
1	管护工程	hm ² *年	0.7239hm ² *3年	8500	1.8459
2	灌溉工程	m ³	547	19.98	1.0929
六	静态投资估算		工程施工费+设备费+其他费用+不可预见费+管护费		17.7343
七	价差预备费		物价上涨指数 5%		7.4882
八	动态投资估算		静态投资+涨价预备费		25.2225

2、土地复垦工程动态投资

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 5.0%计取。价差预备金计算工式如下： $B=A[(1+\alpha)^{n-1}-1]$

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

2- 治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-年限。

详见下表：

表 7-14 土地复垦工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	年动态投资 (万元)
2024.11~2025.10	1	0.0000	0.0000	0.0000
2025.11~2026.10	2	0.0000	0.0000	0.0000
2026.11~2027.10	3	0.0000	0.0000	0.0000
2027.11~2028.10	4	0.0000	0.0000	0.0000
2028.11~2029.10	5	0.0000	0.0000	0.0000
2029.11~2030.10	6	0.0000	0.0000	0.0000
2030.11~2031.4	7	0.0000	0.0000	0.0000
2031.5~2032.4	8	15.8884	6.4682	22.3566
2032.5~2033.4	9	0.6153	0.2938	0.9091
2033.5~2034.4	10	0.6153	0.3392	0.9545
2034.5~2035.4	11	0.6153	0.3870	1.0023
合计		17.7343	7.4882	25.2225

经估算，岫岩满族自治县泰益矿业有限公司方案服务期土地复垦工程静态投资 17.7343 万元，动态投资 25.2225 万元。

(二) 单项投资估算

表7-15 土地复垦直接工程费单价分析表

定额编号：10208 机械装自卸汽车运土（0-0.5km） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 （元）	合计 （元）	价差（元）
(一)	人工费				71.13	124.17
1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10	11.02
2	乙类工	工日	1.7	38.84	66.03	113.15
(二)	机械费				680.60	531.42
1	挖掘机 油动 0.5m ³	台班	0.32	505.78	161.85	116.58
2	推土机 59kw	台班	0.25	375.54	93.89	88.08
3	自卸汽车 5t	台班	1.24	342.63	424.86	326.76
(三)	其他费用	%	4.00		30.07	
总计					781.80	655.59
定额编号：10303 推土机推土方 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 （元）	合计 （元）	价差（元）
(一)	人工费				17.98	34.49
1	甲类工	工日	0.20	51.04	10.21	22.03
2	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77	13.31
(二)	机械费				165.41	159.95
1	推土机 55kw	台班	0.47	351.93	165.41	159.95
(三)	其他费用	%	5.0		9.17	
总计					192.56	194.44
定额编号：90007 栽植乔木（1年生） 单位：100株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 （元）	合计 （元）	价差（元）
(一)	人工费				58.26	99.84
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26	99.84
(二)	材料费				202.41	
1	树苗	株	102.0	1.50	153.00	
2	水	m ³	3.2	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50		1.30	
总计					261.97	99.84
定额编号：90030 播撒草籽 单位：元/hm ²						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 （元）	合计 （元）	价差（元）
(一)	人工费				81.56	139.78
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56	139.78
(二)	材料费				856.80	
1	草籽	kg	30.0	28.00	840.00	
2	其他材料费	%	2.00		16.80	
总计					938.36	139.78

表 7-16

矿山土地复垦工程单项工程综合单价分析表

单位:元

序号	工程名称	单位	直接费			间接费 (元)	利润 (元)	材料价 差(元)	税金 (元)	综合单 价(元)
			直接工程 费(元)	措施费 (元)	合计 (元)					
1	覆土工程(全面)	m ³	1.93	0.06	1.99	0.10	0.06	1.94	0.38	4.47
2	客土运输	m ³	7.82	0.23	8.05	0.40	0.25	6.56	1.40	16.66
3	客土工程(市价)	m ³	-	-	-	-	-	-	-	18.00
4	刺槐	株	2.62	0.08	2.70	0.14	0.09	1.00	0.35	4.28
6	草籽	hm ²	938.36	28.15	966.51	48.33	30.45	1.40	94.20	1140.89
8	拉水灌溉(市价)	m ³	-	-	-	-	-	-	-	19.98

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

综合各治理区复垦单元的工作计划, 确定各个阶段治理复垦总投资。

经估算, 岫岩满族自治县泰益矿业有限公司方案服务期矿山地质环境恢复治理工程静态投资 46.6271 元, 动态投资 51.6069 元。

经估算, 岫岩满族自治县泰益矿业有限公司方案服务期土地复垦工程静态投资 17.7343 万元, 动态投资 25.2225 万元。

综上, 岫岩满族自治县泰益矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案确定矿山服务期限内静态投资总额为 62.7470 万元、动态投资总额为 74.5482 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务期投资(万元)	
	静态投资	动态投资
环境恢复治理费用	46.6271	51.6069
土地复垦	17.7343	25.2225
总费用	64.3614	76.8294

(二) 近期年度经费安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则, 根据岫岩满族自治县泰益矿业有限公司矿山环境治理目标和治理规划, 根据矿山地质环境恢复治理工程和土地复垦工程投资估算成果, 矿山地质环境恢复治理工程与土地复垦工程费用安排具体见

表 7-18:

表 7-18 矿山近期（5 年）环境治理和土地复垦工程费用年度安排表

阶段时间	治理位置	主要工程措施		工程量	年静态投资 (万元)	年动态投资 (万元)	
2024 年 11 月 -2025 年 10 月	预测塌陷区	铁丝网	m	1282	24.8340	24.8340	
		警示牌	个	26			
	拟建临时堆放场	挡土墙	挖方	m ³			116
			浆砌	m ³			376
			砂浆抹面	m ²			116
			排水管	m			193
			油浸木丝板	m			65
	预测地面塌陷区	地面塌陷治理预留金	hm ²	5.7215			
	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20			
		含水层监测	点·次·年	10			
地形地貌景观监测		点·次·年	1				
水土污染环境监测		点·次·年	1				
2025 年 11 月 -2026 年 10 月	预测地面塌陷区	地面塌陷治理预留金	hm ²	5.7215	2.7064	2.8417	
	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20			
		含水层监测	点·次·年	10			
		地形地貌景观监测	点·次·年	1			
		水土污染环境监测	点·次·年	1			
2026 年 11 月 -2027 年 10 月	预测地面塌陷区	地面塌陷治理预留金	hm ²	5.7215	2.7064	2.9838	
	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20			
		含水层监测	点·次·年	10			
		地形地貌景观监测	点·次·年	1			
		水土污染环境监测	点·次·年	1			
2027 年 11 月 -2028 年 10 月	预测地面塌陷区	地面塌陷治理预留金	hm ²	5.7215	2.7064	3.1329	
	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20			
		含水层监测	点·次·年	10			
		地形地貌景观监测	点·次·年	1			
		水土污染环境监测	点·次·年	1			
2028 年 11 月 -2029 年 10 月	预测地面塌陷区	地面塌陷治理预留金	hm ²	5.7215	2.7064	3.2896	
	项目区	地质灾害监测	点·次·年	20			
		含水层监测	点·次·年	10			
		地形地貌景观监测	点·次·年	1			
		水土污染环境监测	点·次·年	1			
合计	-				35.6596	37.082	

第八章 保障措施及效益分析

一、组织保障措施

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司根据“谁损毁、谁复垦”的原则，自觉承担岫岩满族自治县泰益矿业有限公司矿山地质环境治理与土地复垦工程的责任和义务，作为治理与土地复垦工程义务人自行治理、复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦工程方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿山专职环保、财务等治理、复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境治理与土地复垦工程方案的具体施工、协调和管理的工作。

矿山地质环境治理与复垦工程管理机构的主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的治理、复垦方针，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

(2) 建立矿山地质环境治理与土地复垦工程目标责任制，将其列入工程进度、质量考核之中；

(3) 了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦工程情况及其落实状况，为国土管理部门安排本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督；

(4) 在项目建设和矿山地质环境治理与土地复垦工程施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项工程的档案、资料，积累、分析及整编治理、复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障措施

严格执行国家和相关部门颁布的有关环境保护的相关法律条文和文件精神，切实做到有法可依，有章可循。

施工监理是保证治理工程施工质量、控制施工工期和造价、提高工程效率和施工管理水平的重要办法。因此要委托有监理资质的单位，负责该项工程的监理

工作。

矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强。为达到治理方案实施的预期效果，根据工程进展，建设单位在实施过程中应积极与设计单位联系，按照方案要求施工，最终达到生态恢复的目的。方案实施的过程中需要具有专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于工程措施的实施都需要有专人亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。治理完成后仍需要加强监护工作，保障治理工作的成效。

本方案所应用的封堵技术、客土技术及植被恢复技术等修建技术和覆盖工艺技术等在辽东地区属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，因此岫岩满族自治县泰益矿业有限公司治理工程的实施在技术上是保证的。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理资金保障

依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业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，并计入生产成本。矿山企业应根据《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在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。

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、地形地貌景观破坏、含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

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

市自然资源局相关主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查，对于未按照矿山地质环境保护与恢复治理方案开展相关工作的企业，责令其限期整改，对于逾期仍未按照要求完成恢复治理任务的企业，按《矿山地质环境保护规定》及相关法律法规追究其法律责任，并将该企业列入严

重违法名单，未完成的地质环境修复工作由自然资源部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

（二）土地复垦资金保障

依据《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）第十八条：土地复垦义务人应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用；第十九条：生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总额的百分之二十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕；第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境恢复基金进行管理。

（三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

环境治理恢复基金计提和土地复垦预存依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。本方案将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。

本方案确定，矿山地质环境恢复治理工程静态投资46.6271万元，动态投资51.6069万元；土地复垦工程静态投资17.7343万元，动态投资25.2225元。本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为76.8294万元，其中，环境治理基金首次预存资金应不低于静态投资费用20%，同时，首次预存资金应满足实际需求。即环境治理首次预存资金应不低于24.9000万元；土地复垦首次预存资金应不低于静态费用20%，即土地复垦首次预存资金应不低于3.6000万元。矿山剩余生产服务年限为6.5年（2024年10月-2031年4月），土地复垦资金应在2030年11月前（生产建设活动结束前一年）预存完成。期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提和土地复垦费用预存计划表

计提年度	环境治理基金提取 (万元)	土地复垦费用预存 (万元)	预存时间	累积预存额 (万元)
2024 年	24.9000	3.6000	评审通过一月内	28.5000
2025 年	4.4512	3.6038	2025 年 11 月	8.0550
2026 年	4.4512	3.6038	2026 年 11 月	8.0550
2027 年	4.4512	3.6038	2027 年 11 月	8.0550
2028 年	4.4511	3.6037	2028 年 11 月	8.0548
2029 年	4.4511	3.6037	2029 年 11 月	8.0548
2030 年	4.4511	3.6037	2030 年 11 月	8.0548
合计	51.6069	25.2225	-	76.8294

四、监管保障

矿山地质环境与治理与土地复垦工程由岫岩满族自治县泰益矿业有限公司负责实施并组织管理，要成立由项目经理领导的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。施工时要严格按照方案的工程量和技术指标进行施工，确保工程质量。如需要变更设计，需政府主管部门批准，但不能降低原工程设计标准。

方案实施过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监管管理。建设单位对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物的水土保持效益。同时还要加强环境保护法规和政策宣传，提高社会各阶层对环境保护和促进社会经济可持续发展重要作用的认识。

五、效益分析

(一) 社会效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，具有旱地、林地、草地等多种用途，对矿山地质环境治理中实施过程中须组建一个专业的部门，进行恢复治理工程的实施，治理后经营管理需要较多工作人员，这不仅为当地群众提供了就

业机会，也为当地形成一个新的经济增长点。同时又为矿区附近居民提供了更多就业机会，这些对于维护社会安定，构建和谐社会的促进作用。

2、方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

3、矿山地质环境保护能够减少生态环境破坏等问题，为矿区的绿化创造良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康。

（二）环境效益

1、经过植被恢复后，矿山可新增大量绿地。增加了土地利用面积，使因采矿而破坏的土地植被得到全面恢复，提高小流域水土保持能力和生态环境质量，改善山区气候条件，促进生态系统的良性发展具有一定的现实意义和长远的生态环境意义。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，矿区附近的空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量树木会起到很好的防风、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了的植被覆盖率。可将生态环境较差的矿山，改造成绿树成行、芳草如茵、空气清新的适居地。同时也改善了当地群众的生产和生活条件，增强了群众环保意识。

3、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

（三）经济效益

通过矿山地质环境综合治理，不仅使原来的地形地貌景观得到改善，新增的土地种植一些经济树种，还可以为当地农民带来一定的经济收入。

六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的意义，在研究以及编制本报告的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部

门意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地原住村民对项目实施的意见。

通过公众参与，使群众了解矿山地质环境保护与土地复垦方案编制内容，对矿山地质环境保护与土地复垦的目标、标准、措施（植物措施、植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督方案的实施和验收工作，充分发挥公众充分认可，并可提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“方案编制前-方案编制中-工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

（一）项目编制期间公众参与

（1）做好公众参与的宣传和动员工作：对于公众来说参与矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和管理，既是自身的权利，也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得环境恢复治理与土地复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

（2）公众参与方式：公众参与(调查方式)采用个人访问调查。首先，征询岫岩满族自治县自然资源局的意见，认真听取有关部门提出的矿山地质环境保护与土地复垦期间应该注意的问题，包括矿山地质环境保护与土地复垦尽量不要造成新的土地破坏，破坏的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的农作物及植被要完全符合当地的生长要求等。岫岩满族自治县自然资源局所提的建议为本次方案的设计提供了很大的帮助，为本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括相关损毁单元复垦后对环境改善要求的最低限度，以及矿山地质环境保护与土地复垦的同时不要造成新的生态环境破坏问题等。最后，重点对矿山开发利用直接受影响的当地的村民以访问方式抽样开展调查。调查人员向被调查对象详细介绍矿山地质环境保护与土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。由被调查人自愿填写公众意见征询表。访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目矿山地质环境保护与土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，方案单位编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与意见调查表》。

为了充分了解矿区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，矿山地质环境保护与土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，于2023年7月对矿区进行了现场实地调查，深入到项目影响区，走访了当地村委会，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目介绍方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

（3）调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《矿山地质环境保护与土地复垦公众参与意见调查表》10份，收回10份，回收率达到100%。

（4）获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有。

- 1) 被调查人员是否了解该矿的开采项目？
- 2) 被调查人员是否赞同该矿在本地开采？
- 3) 被调查人员是否了解该矿开采对环境及土地造成的影响？
- 4) 被调查人员是否支持矿山土地复垦？
- 5) 被调查人员觉得复垦为什么方向比较好？

（5）公众参与结论

1) 公众参与调查表回收率达到100%，表明矿区公众对项目非常关心、公众环境保护意识很强。

2) 公众支持项目建设，项目建设的必要性，迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

3) 项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及该项目建设可能带来的不利影响的主要方面。



照片 8-1 公众参与调查过程

表 8-2 公众参与调查表

项目名称	岫岩满族自治县泰益矿业有限公司穆家岭冶金用脉石英矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案					
姓名		性别		年龄		住址
职业	<input type="checkbox"/> 农民	<input type="checkbox"/> 工人	<input type="checkbox"/> 干部	文化程度	<input type="checkbox"/> 大专以上	<input type="checkbox"/> 初、高中 <input type="checkbox"/> 小学以下
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解岫岩满族自治县泰益矿业有限公司开采项目吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚</p> <p>2、您赞同辽岫岩满族自治县泰益矿业有限公司开采项目在当地开采吗？ （1）赞同；（2）不赞同；（3）无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ （1）有；（2）没有；（3）说不清楚</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ （1）有必要；（2）没必要；（3）说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ （1）能；（2）不能；（3）说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ （1）大面积恢复；（2）小面积恢复；（3）说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ （1）支持；（2）不支持；（3）说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ （1）草地；（2）林地；（3）其它</p>						

（二）项目实施阶段公众参与

（1）公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现平整、回填、客土、植被恢复等问题，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司

公司及当地农户代表组成施工监理小组。

——按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程内容，并且公告期限不能少于10日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

——对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中意见及采纳的情况也及时公告。

(2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法，组织当地人员进行土地复垦施工，环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；主管部门、岫岩满族自治县泰益矿业有限公司和当地村民代表的参与与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地村民对复垦区域的了解情况和当地植被的生产种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

(三) 项目竣工验收阶段公众参与

(1) 项目竣工验收阶段公众的参与公众主要是组织当地自然资源部门代表、林业部门代表和当地住户代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位的建设施工人员在土地复垦项目中参与积极性。

(2) 公众参与验收小组

在验收过程中代表与验收小组一同查看现场、了解开采生产工艺及破坏土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和市县关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

(3) 施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区域承担施工任务的单位、复垦的工

程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

第九章 结论与建议

一、土地权属调整

岫岩满族自治县泰益矿业有限公司土地权属归辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有，复垦后，土地产权仍归辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有，不涉及土地权属调整问题。

二、结论

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的要求，对岫岩满族自治县泰益矿业有限公司的基础资料进行了收集，对矿山开发利用方案作了认真研究分析，对矿山地质环境问题进行了全面详细调查，结论如下：

1、该矿地质环境条件复杂程度分级简单，矿山生产建设规模评估分级小型，矿区重要程度级别为重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为**二级**。

2、现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较轻**；采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响程度**较轻**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**较轻**（0.1016hm²）。依据 DZ / T0223—2011 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**较轻**。

3、未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害的可能性，地质灾害影响程度**较严重**，未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**；未来矿业活动预计对土地资源的影响和破坏程度**严重**（6.4146hm²），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

4、本方案确定岫岩满族自治县偏岭镇穆家岭村集体所有复垦区面积

0.7239hm²，实际可复垦面积为0.7239hm²，复垦方向为乔木林地，复垦率为100%。

5、矿山地质环境治理与土地复垦工程主要包括矿山地质环境监测工程，砌筑工程、井口封堵、场地平整、客土工程、植被生态恢复等。通过该方案的实施可以最大限度地保护矿山地质环境，避免矿山地质灾害发生，并取得较好的社会、经济、环境效益。

三、建议

1、矿山建设及开采过程中存在引发加剧、遭受地质灾害的可能性和危险性。矿山法人及全体职工一定要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，灾害意识要时时在心，查之入微，不能有丝毫的麻痹大意。要建立地质灾害预警机制，同时应加强与地震、气象、水利等部门的联系，以便及时收到自然灾害预报，采取防范措施，防止重大地质灾害发生。

2、矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行，变更采矿方案需经原设计单位或具资质设计单位论证后方可实行。

3、矿山采矿权人和管理者要提高保护地质环境、生态环境的自觉性，认真遵守《地质灾害防治条例》、《辽宁省地质环境保护条例》，提高对地质灾害的识别能力，针对可能发生的地质灾害，编制具体可行的防灾预案，提高临灾抗御能力。矿山开采过程中，一定要把地质环境保护列入重要议事日程，尽量减少矿业活动的范围和强度，使环境得到保护和改善，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

4、按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山应按照本方案要求做好矿山地质环境保护与恢复治理工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

5、矿山应根据辽自然资规〔2018〕1号《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》中的要求，每年11月30日前完成本年度的矿山地质环境恢复治理基金计提工作。