

# 岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司

2024年12月



# 岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司



法人代表：李杨

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：徐阳

方案编写：李航宇 徐阳 陈旭

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	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司			
	法人代表	李杨	联系电话	-	
	单位地址	岫岩满族自治县苏子沟镇小何家堡村			
	矿山名称	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请	<input checked="" 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	-	
	主要编制人	姓名	职责		联系电话
		汪冲	技术负责		-
		李航宇	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 style="text-align: center;">请予以审查。</p>				
	联系人：唐宝山		联系电话：		

申请单位（矿山企业）盖章

## 《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿 地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2024年11月30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《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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、附图及附件齐整、规范。

## 9、修改建议:

(1) 补充尾矿库闭库相关文件及规划材料, 完善后期尾矿库土地复垦相关工程部署;

(2) 完善客土协议相关内容;

(3) 合理调整费用预存计划。

综上, 《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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: 李仁峰  
2024年12月15日

《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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	李仁锋	矿山地质	教授级高工	李仁锋
2	赵新阳	矿山地质	高 工	赵新阳
3	朱大鹏	土地复垦	高 工	朱大鹏
4	赵庆喜	林业保护	教授级高工	赵庆喜
5	张晓东	工程预算	注册造价师	张晓东

## 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 .....	5
第一章 矿山基本情况 .....	11
一、矿山简介 .....	11
二、矿区范围及拐点坐标 .....	12
三、矿山开发利用方案概述 .....	12
四、矿山开采历史与现状 .....	18
第二章 矿区基础信息 .....	20
一、矿区自然地理 .....	20
二、地质环境背景 .....	26
三、社会经济概况 .....	31
四、土地利用现状 .....	31
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	32
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	33
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	35
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	35
二、矿山地质环境影响评估 .....	36
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	48
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围 .....	61
第四章 土地复垦方向可行性分析 .....	64
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	64
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	65
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	78
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	78

二、矿山地质灾害治理 .....	81
三、矿区土地复垦 .....	85
四、含水层破坏修复 .....	92
五、水土环境污染修复 .....	92
六、矿山地质环境监测 .....	93
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	95
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	97
一、总体工作部署 .....	97
二、阶段实施计划 .....	98
三、近期年度工作安排 .....	101
第七章 经费估算与进度安排 .....	103
一、经费估算依据 .....	103
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	108
三、土地复垦工程经费估算 .....	114
四、总费用汇总与年度安排 .....	119
第八章 保障措施及效益分析 .....	121
一、组织保障措施 .....	121
二、技术保障措施 .....	122
三、资金保障 .....	123
四、监管保障 .....	125
五、效益分析 .....	125
六、公众参与 .....	127
第九章 结论与建议 .....	132
一、土地权属调整 .....	132
二、结论 .....	132
三、建议 .....	133



## 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、采矿许可证复印件
- 2、委托书
- 3、《矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 4、保证金返还收据及土地预存金发票
- 5、缴纳矿山地质环境治理恢复基金承诺书
- 6、编制单位对报告真实性承诺
- 7、矿山企业承诺书
- 8、采矿权人恢复治理与土地复垦承诺书
- 9、土地所有权人对本复垦方案的意见
- 10、县级自然资源局对本方案的意见
- 11、客土协议
- 12、公众参与相关资料
- 13、监管协议承诺书
- 14、编制单位营业执照
- 15、水质、土壤检测报告
- 16、矿山地质环境恢复治理验收合格证
- 17、生产情况证明
- 18、关于尾矿库和闭库治理承诺书

## 附图

- |                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 1、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境问题现状图   | 1:2000  |
| 2、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区土地利用现状图     | 1:10000 |
| 3、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境问题预测图   | 1:2000  |
| 4、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区土地损毁预测图     | 1:2000  |
| 5、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区土地复垦规划图     | 1:2000  |
| 6、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境治理工程部署图 | 1:2000  |

# 前言

## 一、任务由来

随着国民经济的稳步发展以及人类生产、生活的需要，矿产资源开发利用的规模也在不断地扩大，它一方面提供资源保障，同时也引发了一系列的矿山地质环境问题，较突出的是矿山开采对地形地貌景观的破坏，开采引发的地质灾害，对现存土地的挖损和压占，对地下含水层的破坏等。为了使矿山被破坏的地形地貌、地质环境、土地资源得以恢复，需采取一系列的保护与恢复治理措施，保护我们赖以生存的环境资源。

由于原《土地复垦二合一方案》适用期已到，同时，也为了执行国土资源部第 44 号令、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 24 日）、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 24 日）、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29 号）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1 号）等有关文件精神，按照国土资规[2016]21 号《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》及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、辽国土资办发[2017]88 号《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》等文件要求，矿山于 2024 年 12 月编制了《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

通过编制《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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—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) 采矿许可证：证号为C2100002021122110152961，辽宁省自然资源厅，2021年12月28日；

3) 《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告》，辽宁核地地质调查院，2008年8月；

4) 《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告》评审意见书和备案证明（辽国土资储备字[2008]538号）；

5) 《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》，岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司，2018年11月；

6) 《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》补充评审备案证明，辽自然资储补备字[2019]002号，2019年1月14日；

7) 《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书，辽地会审字[2016]C028号，辽宁省地质学会，2016年3月；

8) 《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司，2017年11月；

9) 土地利用现状分幅图，图幅号（K-51-G086054）。

10) 《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦工程复核报告》，岫岩满族自治县金源勘查有限公司，2023年11月；

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2016年1月，鞍钢矿山附企设计研究所编制的《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为109.05万吨；确定矿山的建设规模为10万t/a。方案设计矿山服务年限为10.91年（不含基建期）。根据矿山储量年度报告可知：矿山自取得采矿许可证之后处于基建期，未进行采矿。因开发利用方案中设计的矿区范围与详查区不一致，II号矿体未设计利用，同时III号矿体部分位于划定矿区范围之外，矿山于2018年11月自行组织技术人员编制了《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》。分割后，共有4.13万吨资源储量位于采矿权范围之外。原开发利用方案中II号矿体未设计利用，III号矿体位于划定矿区范围之外的矿量为1.93万吨，因此，设

计利用资源储量减少 1.93 万吨，设计利用储量由原方案中的 109.05 万吨减少为 107.12 万吨，服务年限相应的由 10.91 年减少为 10.72 年。

因此，至本方案编制时间矿山剩余服务年限为 10.72 年。即从 2024 年 12 月至 2035 年 8 月。（以往生产情况详见附件 17：2023 年监测报告、附件 18：停产情况说明）

## （二）方案适用年限

矿山剩余服务年限 10.72 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 14.72 年，时间自 2024 年 12 月至 2039 年 8 月。方案适用期为 5 年，自 2024 年 12 月至 2029 年 11 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。

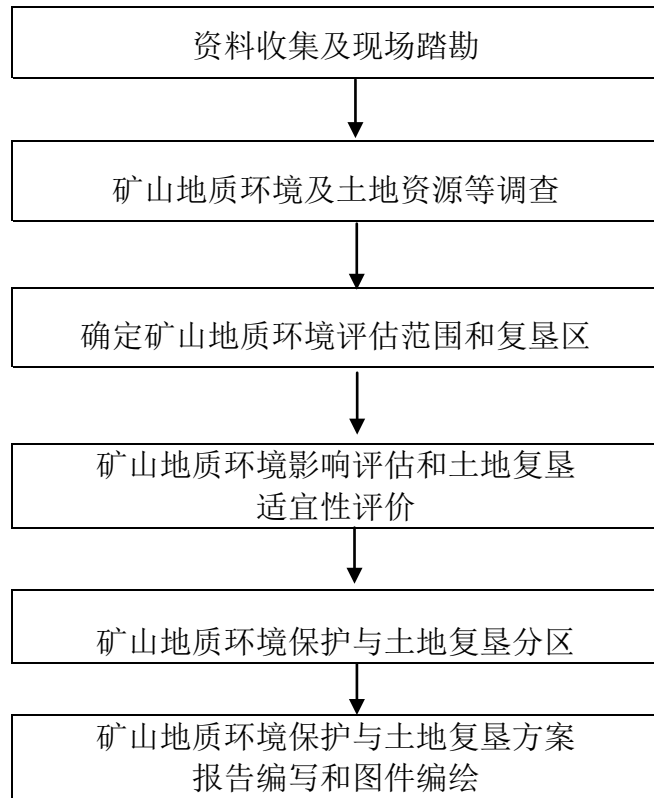


图 0-1 工作程序框图

## (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
	辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告 (2008 年 8 月)	份	1	辽宁核地地质调查院	备案报告
	辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告 (2018 年 11 月)	份	1	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司	备案报告
	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿产资源开发利用方案 (2016 年 1 月)	份	1	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司	备案报告

	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（2017年11月）	份	1	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司	备案报告
	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦工程复核报告（2023年11月）	份	1	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	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 <sup>2</sup>	0.43	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	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司	

### （三）野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的1:1000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、布点法等方法，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》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，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“岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境问题现状图”、“岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境影响预测评估图”、“岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区土地损毁预测图”



和“岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区土地复垦规划图”和“岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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质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《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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

矿山于2017年11月编制了《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案通过组织的专家评审并备案。

#### 1、矿山基本情况及评估结果对比

本次方案矿山基本情况与前期方案基本情况对比见下表。

表 0-2 上方案与本方案矿山基本情况及评估结果对比表

项目名称	原方案	本方案	对比说明
矿区面积	0.3045 平方公里	0.3045 平方公里	-
开采矿种	铁矿	铁矿	-
开采标高	350m~170m	350m~170m	-
生产规模	10 万吨/年	10 万吨/年	-
开采方式	地下开采	地下开采	-
矿山剩余服务年限	12.91 年	10.72 年	本期方案不含基建期 2 年，依据新编制分割报告，储量减少。
方案服务年限	12.91 年	14.72.72 年	本期方案在设计服务年限的基础上延长 4 年
预测评估面积	30.9816hm <sup>2</sup>	32.6900hm <sup>2</sup>	新增历史遗留破坏面积
评估级别	一级	一级	-
现状评估	较轻	较严重	本期方案对历史遗留区域进行评估
预测评估	较严重	较严重	-
复杂程度	复杂	复杂	-
预测损毁土地面积	10.2784hm <sup>2</sup>	13.8488hm <sup>2</sup>	本方案新增历史遗留破坏面积，未计预测塌陷区面积
复垦责任面积	10.2484hm <sup>2</sup>	13.8488hm <sup>2</sup>	同上
复垦方向	有林地、旱地、灌木林地	乔木林地、旱地	-

本期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》和上期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》依据同一《开发利用方案》不同。通过上表对比可知，（1）方案前后服务年限发生变化，原因是，本期方案不含基建期2年，依据新编制分割报告，III矿体位于划定矿区范围之外的矿量为1.93万吨，因此，设计利用资源储量减少1.93万吨，设计利用储量由原方案中的109.05万吨减少为107.12万吨，服务年限相应的由10.91年减少为10.72年。（2）预测损毁土地面积较上期方案增加，主要原因是原方案现状未评估历史遗留露天采场、尾矿库、排岩场损毁面积等。

## 2、工程、工程量投资对比

上期方案与本方案《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》工程量及投资对比见表0-3。

表0-3 上期方案与本方案恢复治理主要工程量对比表

工程名称	单位	上期方案			本次方案			备注
		工作量	单价 (元)	施工费 (万元)	工作量	单价 (元)	施工费 (万元)	
平整场地	hm <sup>2</sup>	0.4824	21149	1.0202	-	-	-	环境治理
石方平整	m <sup>3</sup>	-	-	-	27406	12.03	32.9694	
危岩清理	m <sup>3</sup>	-	-	-	131	181.50	2.3777	
铁丝网	m <sup>3</sup>	-	-	-	2270	50.40	11.4408	
警示牌	个	20	82.72	0.1654	46	42.50	0.1955	
建筑拆除	m <sup>3</sup>	-	-	-	240	95.95	2.3028	
回填	m <sup>3</sup>	-	-	-	29165	29.60	86.3284	
井口封堵	m <sup>3</sup>	63.9	121.76	0.7780	63.9	267.51	1.7094	
挡土墙挖方	m <sup>3</sup>	-	-	-	195	21.49	0.4191	
挡土墙砌筑	m <sup>3</sup>	-	-	-	634	290.05	18.3892	
挡土墙砂浆抹面	m <sup>2</sup>	-	-	-	195	47	0.9165	
排水管	m	-	-	-	325	14.27	0.4638	
油浸木丝板	m	-	-	-	108	18	0.1944	
塌陷备用金	-	-	-	37.6363	-	-	34.2912	
监测费	年	-	-	21.3604	-	-	23.2400	
其他费用	-	-	-	3.9917	-	-	29.0326	
静态投资合计		-		64.9521			244.2708	
覆土工程	m <sup>3</sup>	1914	15.92	3.0471	0	0	0	土地复垦
客土购买	m <sup>3</sup>	1641	41.36	6.7872	45461	34.66	157.5678	
覆土工程（全面）	m <sup>3</sup>	0	0	0	43200	4.56	19.6992	
覆土工程（穴状）	m <sup>3</sup>	0	0	0	2261	73.72	16.6681	
刺槐	株	947	6.71	0.6354	55430	4.28	23.7240	

紫穗槐	株	1872	2.68	0.5017	0	0	0	
施肥	t	5.275	827.28	0.4364	0	0	0	
地锦	株	811	1.03	0.0835	540	3.13	0.1690	
草籽	hm <sup>2</sup>	0	0	0	11.6676	1140.89	1.3311	
灌溉水量	m <sup>3</sup>	621	15.51	0.9632	10230	24.00	24.5520	
复垦监测及管护	-	-	-	0.8234	-	-	34.6421	
其他费用	-	-	-	2.2723	-	-	40.9612	
静态投资合计	-			15.5502	-		319.3145	
静态投资总计	-	-	-	80.5023	-	-	563.8135	
价差预备费	-	-	-	3.8683	-	-	195.9441	
动态投资总计	-	-	-	84.3706	-	-	759.7576	

两期方案对比结果及说明：通过上一期编制的《二合一方案》与本次编制的《二合一方案》对比，两次方案比较环境治理、土地复垦工程量、工程施工费用相差较大，其变化原因如下：

两次方案工程投资变化的几个方面：首先是工程量的变化，主要原因是上期方案未对历史遗留尾矿库、露天采坑、排岩场等损毁区域进行设计治理，例如：本期方案对历史遗留露天采坑 2 闭坑后进行回填并进行平整、客土和植被恢复，因此导致本期方案工程量相对增多，工程预算也相对增加。另外，时隔多年物价有所上涨，单价发生变化；两期方案取费标准不同，投资总额有所变化。

### 3、前期方案实施情况

#### (1) 基金账户明细情况

矿山缴纳保证金 70.0000 万元整，已全部返还。于 2019 年 8 月 05 日交存土地复垦预存金 12.1000 万元（见附件 3）。

#### (2) 治理复垦工程实施情况

根据 2017 年 11 月编制的《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，本年度矿山按照《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》年度实施计划进行了环境治理工作，实际完成环境治理面积 0.5966hm<sup>2</sup>。根据 2023 年 11 月《复核报告》描述：矿山通过客土、平整、植被恢复等工程，完成主要工作量：平整工程量 0.5966hm<sup>2</sup>；覆土量 2983m<sup>3</sup>、警示牌 10 个。对矿山以往损毁的且今后不再保留使用的场地进行治理恢复，改善了矿区生态环境、完成了矿山地质环境保护与土地复垦面积及任务，投入施工费用 16.9463 万元。经相关部门验收合格。完成工程量见表 0-4：

表 0-4 岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司竣工工程量统计表

序号	分项工程	计算单位	工作量	单价（元）	投资（万元）
1	警示牌	个	10	82.72	0.0827
2	平整工程	hm2	0.5966	21149	1.2617
3	覆土量（表土）	m3	2983	15.92	4.7489
4	地质环境监测	年	6	1.6546	9.9276
5	管护工程	hm <sup>2</sup> *2 年	0.5966	15511.5	0.9254
6	合计	-	-	-	16.9463



图 0-1 植被恢复效果图

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

矿山现持有采矿许可证由辽宁省自然资源厅 2021 年 12 月 28 日换发，现有采矿证信息如下：

矿山名称：岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿；

采矿权人：岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司；

采矿许可证号：C2100002021122110152961；

矿山位置：辽宁省鞍山市岫岩满族自治县苏子沟镇小何家卜村；  
 经济类型：有限责任公司；  
 开采矿种：铁矿；  
 开采方式：地下开采；  
 生产规模：10.00 万吨/年  
 采矿证有效期限：自 2021 年 12 月 28 日至 2031 年 12 月 28 日。

## 二、矿区范围及拐点坐标

该矿的矿区范围由 9 个拐点界定，面积 0.3045km<sup>2</sup>，开采深度 350m 至 170m，各拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
矿区面积：0.3045km <sup>2</sup>		
开采标高：350m~170m		

## 三、矿山开发利用方案概述

根据鞍钢矿山附企设计研究所 2017 年 11 月编制的《矿产资源开发利用方案》，概述如下：

### （一）矿山建设规模及工程布局

#### 1. 矿山生产规模及服务年限

矿山设计规模为年产铁矿 10 万吨，设计服务年限为 10.91 年。因开发利用方案中设计的矿区范围与详查区不一致，II 号矿体未设计利用，同时 III 矿体部分位于划定矿区范围之外，矿山于 2018 年 11 月自行组织技术人员编制了《辽宁省

岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》。分割后，共有 4.13 万吨资源储量位于采矿权范围之外。原开发利用方案中 II 号矿体未设计利用，III 号矿体位于划定矿区范围之外的矿量为 1.93 万吨，因此，设计利用资源储量减少 1.93 万吨，设计利用储量由原方案中的 109.05 万吨减少为 107.12 万吨，服务年限相应的由 10.91 年减少为 10.72 年。

## 2. 矿山设计利用资源储量

依据 2008 年 8 月，辽宁核地地质调查院提交的《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告》及评审备案证明（辽国土资储备字[2008]538 号）；该报告提交了矿界内保有铁矿石资源量（332+333）113.75 万 t。

《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》提交并经评审备案确认的资源储量为：矿区保有铁矿石(控制+推断)资源量 109.62 万 t。其中：(控制)资源量 45.11 万 t，(推断)资源量 64.51 万 t。

本次设计不可采储量合计 17.5 万 t，分为两部分：(1)为了保护选厂地表设施，留设保护矿柱内的矿量为 4.4 万 t（III 号矿体）；(2)为了保护尾矿治理区域留设保护矿柱内的矿量为 13.1 万 t。（3）根据《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》。分割后，III 号矿体位于划定矿区范围之外的矿量为 1.93 万吨，因此，设计利用资源储量减少 1.93 万吨。因此，设计利用矿量由原方案中 109.05 万吨(控制+推断)减少为 107.12 万吨(控制+推断)。

## （二）矿山开拓布局及工程参数

### 1、开采对象

本次设计的开采对象为矿区的 I、III、IV、V 号计 4 个铁矿体。

### 2、开采方式

本次设计利用地下开采方式开采区内铁矿体。

### 3、开拓方式的确定

234m 和 200m 水平生产时，采用平硐开拓方式；平硐负责运输、行人和进风，污风从采场直接回到地表。180m 水平生产时，采用平硐-盲竖井联合开拓方式，平硐与盲竖井负责提升运输和进风，污风从采场通风行人天井回到回风水平，经回风井巷回到地表。

新建 3 条平硐（PD1、PD2、PD3）和 1 条盲提升竖井。PD1 和 PD2 用于 234m 水平生产时采出矿石的运输；PD3 和盲提升竖井，用于 200m 和 180m 水平生产时采出矿石的提升运输。

#### 4、阶段高度和开拓水平

根据矿体赋存条件和未来矿山装备水平，设计确定：阶段高度为 20m~34m，开拓水平自上而下依次为 234m、200m 和 180m。234m 和 200m 水平为基建开拓工程，180m 水平为生产开拓工程。

中段之间的开采顺序为自上而下；同一中段各矿块之间的开采顺序为后退式，从矿体端部向 PD3 和提升盲竖井方向退采。

#### 5、主要开拓井巷工程简介

本次设计矿山基建开拓工程主要包括平硐 PD1、平硐 PD2、平硐 PD3、提升盲竖井、234m 水平开拓运输工程和 200m 水平开拓运输工程等工程。

##### （1）平硐 PD1

硐口中心坐标 X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，硐口标高 234m，净断面为 2.7m×2.8m（跨度 2.7m、墙高 1.9m，拱高 0.9m），含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>，平硐长度 180m，掘进工程量 1278m<sup>3</sup>。

##### （2）平硐 PD2

硐口中心坐标 X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，硐口标高 234m，净断面为 2.7m×2.8m（跨度 2.7m、墙高 1.9m，拱高 0.9m），含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>，平硐长度 40m，掘进工程量 284m<sup>3</sup>。

##### （3）平硐 PD3

硐口中心坐标 X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，硐口标高 200m，净断面为 2.7m×2.8m（跨度 2.7m、墙高 1.9m，拱高 0.9m），含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>，平硐长度 280m，掘进工程量 1988m<sup>3</sup>。

##### （4）提升盲竖井

位于岩石崩落范围 20m 以外，井筒中心坐标 X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，井口标高 210m，井底标高 170m，净直径为 3.5m，净断面为 9.62m<sup>2</sup>，井筒长度 40m，掘进工程量合计 385m<sup>3</sup>。

##### （5）234m 水平开拓运输工程

该水平巷道包括下盘沿脉巷道和穿脉巷道等工程。巷道净断面为  $2\text{m}\times 2.4\text{m}$ （跨度  $2\text{m}$ 、墙高  $1.9\text{m}$ ，拱高  $0.5\text{m}$ ），含水沟净断面为  $4.2\text{m}^2$ ；下盘沿脉巷道和穿脉巷道长度分别为  $350\text{m}$  和  $340\text{m}$ ，掘进工程量合计  $2898\text{m}^3$ 。

#### (6) 200m 水平开拓运输工程

该水平巷道包括下盘沿脉巷道和穿脉巷道等工程。巷道净断面为  $2\text{m}\times 2.4\text{m}$ （跨度  $2\text{m}$ 、墙高  $1.9\text{m}$ ，拱高  $0.5\text{m}$ ），含水沟净断面为  $4.2\text{m}^2$ ；下盘沿脉巷道和穿脉巷道长度分别为  $790\text{m}$  和  $830\text{m}$ ，掘进工程量合计  $7104\text{m}^3$ 。

### 6、矿井安全出口

234m 水平生产时，平硐 PD1 和 PD2 为矿井的安全出口。200m 水平生产时，平硐 PD1、PD2 和 PD3 为矿井的安全出口。180m 水平生产时，平硐 PD1、PD2、PD3 和提升盲竖井为矿井的安全出口。

### 7、采矿方法

根据开采现状、开采技术条件和开采规模，设计确定：采用浅孔留矿采矿方法开采区内倾角大于或等于  $45^\circ$  的矿体；对于倾角小于  $45^\circ$  的矿体，设计采用浅孔房柱采矿方法。V 号矿体采用浅孔留矿采矿方法开采，I 号、III 号、IV 号三个矿体采用浅孔房柱采矿方法开采。

### 8、采矿生产工艺

#### (1) 浅孔留矿法

##### ① 矿块布置及矿块参数

矿块沿矿体走向布置，矿块长约  $40\text{m}$ ，宽度为矿体水平厚度，高  $20\sim 34\text{m}$ ，顶柱高  $4\sim 5\text{m}$ ，间柱  $6\text{m}$ ，出矿进路间距  $6\text{m}$ 。

##### ② 采准切割工作

采准切割工程包括人行通风天井，采场联络道、出矿进路和切割巷道等。人行通风天井，布置在矿块两侧的矿体内，天井规格为  $1.5\times 1.5\text{m}$ ，天井角度同矿体倾角，天井通过联络道与采矿工作面联络，联络道规格为  $1.5\times 1.5\text{m}$ 。在底柱内每隔  $6\text{m}$  掘一条出矿进路。切割巷道规格为  $2\times 2\text{m}$ ，高  $2\text{m}$ ，宽为矿体的水平厚度。

平巷掘进凿岩采用 7655 型凿岩机，天井掘进凿岩采用 YSP45 型凿岩机，人工装药爆破。



由于矿体倾角小于矿石自重放矿所需的角度，矿山在装矿进路掘进时，应适当切割矿体下盘岩石，尽量将采下矿石全部放出。

### ③回采工作

浅孔采矿凿岩采用 7655 型凿岩机，在采场沿矿体走向分二个梯段打水平炮孔，炮孔直径 38~42mm，最小抵抗线 1.0m，一次采幅高度 1.8~2.2m。

采用 2#岩石炸药，非电导爆管一次起爆。爆破后一次放出崩矿量的 1/3 左右，放矿时力求做到均匀放矿，以减少采场平整工作量。放矿后，采场工作面与暂留矿石之间要形成 1.8~2.2m 高的净空，以便于下一循环作业。

### ④矿柱回采及采空区处理

矿房回采结束但矿房未大量出矿前即可转入间柱和顶柱回采，底柱矿石在下一水平回收。回采矿柱时采用 YG-80 型凿岩机进行中深孔崩矿，在覆盖岩下放矿。

采空区处理，采用 YGZ-90 型凿岩机在上盘岩石中打中深孔，爆破崩落上盘岩石，充填采空区。

## (2) 浅孔房柱法

### ①矿块布置及矿块参数

矿块沿矿体走向布置。矿块长约 40m，宽度为矿体水平厚度，高 20~34m，间隔矿柱长×宽=2×1.5m，顶柱厚 3m，底柱高 5m。

### ②采准切割工作

矿块沿矿体走向布置，分上下两分段。先沿矿体底板开凿切割上山（兼人行、耙矿和通风），当切割上山掘进至耙运水平时，掘进电耙平巷及电耙硐室。每隔 40m 开凿一条通风井与上阶段运输平巷或地表相通。且开凿切割平巷和漏斗。

### ③回采工作

回采工作由上分段切割平巷开始，以切割平巷为自由面，而下分段则以切割上山为自由面。在分段内由下而上用上向梯段工作面回采。落矿用 7655 型凿岩机钻凿平行炮孔，崩下矿石用电耙耙往漏斗，再经电耙转运，装车运走。间隔矿柱回采，只采下分段的顶柱。

## 9、开采崩落范围的圈定

根据矿床开采技术条件，参照类似矿山实际，设计按类比法确定矿体上、下盘的岩石崩落角，详见表 1-2。

表 1-2 岩石崩落角一览表

第四系表土	上盘	下盘	侧翼
45°	70°	75°	75°

I 矿体的最低开采标高为 180m；III矿体的最低开采标高为 180m；IV矿体的最低开采标高为 195m；V 矿体的最低开采标高为 190m。

地表选矿厂和尾矿库，保护等级取 I 级，保护带宽度为 20m。以地表选矿厂和尾矿库两侧地表保护带界线为地表选矿厂和尾矿库两侧矿体的地表崩落界线，再按照相应的岩石崩落角向下推断地下各水平的停采界线。

地表选矿厂和尾矿库之外的地表岩石崩落界线，按照有关参数从地下向地表推断。

#### 10、矿井提升设施

根矿山 180m 水平生产时，采用平硐-盲竖井联合开拓。需新增 1 台 2JTP-1.6 × 1.0 型提升绞车。

#### 11、通风系统

根据规程规定，设计采用机械通风方式。

234m 水平生产时，地表新鲜空气从新建平硐 PD1、PD2 进入井下，经生产水平运输石门巷道、下盘沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井直接排到地表。

200m 水平生产时，地表新鲜空气从平硐 PD3 进入井下，经生产水平运输石门巷道、下盘沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井直接回到地表(或回到 234m 水平巷道，再经新建平硐 PD1、PD2 排到地表)。

180m 水平生产时，地表新鲜空气从平硐 PD3 进入井下，经提升盲竖井、运输石门、下盘沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井直接回到地表(或回到回风水平，再经回风水平穿脉巷道、沿脉巷道和平硐 PD1、PD2 排到地表)。

估算，矿井总风量为 20m<sup>3</sup>/s，矿井最大通风阻力为 260Pa。根据矿井总风量和矿井通风阻力，设计确定采用压入式通风方式，选择 2 台 K40-8-11 型通风机

(备用 1 台同型号电动机)。另外,设计选择 6 台局扇,用于采场或掘进工作面的局部通风。234m 水平生产时,风机安装在平硐 PD1、PD2、平硐的绕道内;200m 和 180m 水平生产时,风机安装在平硐 PD3 平硐的绕道内;绕道两端各设 1 道风门,风门上设有行车和行人 2 个窗口。

## 12、矿井排水

未来矿井涌水包括凿岩除尘用废水、井巷及采场周帮淋水和大气降雨的渗透水。设计估算:矿井正常涌水量为  $230\text{m}^3/\text{d}$ ,最大涌水量为  $350\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据上述参数和本次设计开采规划方案,设计确定 234m 水平和 200m 水平生产时,排水采用自流方式。180m 水平生产时,采用机械排水方式将矿井涌水排到地表,在 180m 水平设置泵站,设计选择 80D-12×6 型水泵 3 台(1 工 1 备 1 检,单台流量  $21.6\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 86.4m、功率 13kW)。

### (三) 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

#### 1、固体废弃物排放量及处置情况

矿山基建期产生的废石用于修建井口的工业场地及运输道路,剩余废石堆存于废弃露天采场,后期用于回填井下;生产过程中产生的废石全部直接用于充填井下采空区。

#### 2、废水处置情况

未来矿井涌水包括凿岩除尘用废水、井巷及采场周帮淋水和大气降雨的渗透水。设计估算:矿井正常涌水量为  $230\text{m}^3/\text{d}$ ,最大涌水量为  $350\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据上述参数和本次设计开采规划方案,设计确定 234m 水平和 200m 水平生产时,排水采用自流方式。180m 水平生产时,采用机械排水方式将矿井涌水排到地表,在 180m 水平设置泵站,设计选择 80D-12×6 型水泵 3 台(1 工 1 备 1 检,单台流量  $21.6\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 86.4m、功率 13kW)。

## 四、矿山开采历史与现状

### (一) 矿山开采历史

上世纪 90 年代,鞍钢矿山公司东鞍山铁矿对本区铁矿进行了采选、冶工作,后转为私营采矿,因效益不佳而停采。

2008年辽宁核地地质调查院完成了矿区的详查地质工作。完成的工作量主要包括1:2000地形测量2km<sup>2</sup>,1:2000地质测量2.6km<sup>2</sup>,钻探15个孔、计850.79m,采样及测试212件;工作成果,提交《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告》1份,估算矿区铁矿石资源量为113.75万t。

2008年10月9日辽宁省国土资源厅以“辽国土资储备字[2008]538号”文对《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告》予以评审备案。

2018年11月岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司对2008年提交的《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿详查报告》进行资源储量分割,提交了《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》,划定矿区范围内地质储量(332+333)109.62万t。2019年1月14日,辽宁省自然资源厅以“辽自然资储补备字[2019]002号”文对《辽宁省岫岩县苏子沟镇核桃沟铁矿资源储量分割报告》予以评审备案。

## (二) 矿山开采现状

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿为探转采项目,截止目前未进行过采矿活动,处于基建阶段。

矿山早期建有上山道路,在III、IV号矿体和V号矿体之间建有选矿厂和尾矿库均为早期建设,现尾矿库正在履行闭库手续。

本矿山为处于基建期,无任何开采设备。

矿山开采活动主要表现在早期历史遗留露天采坑、排岩场对地表破坏以及压占土地和生活垃圾对土地的环境破坏。

而矿山2023年通过自行施工,完成了恢复治理面积0.5966hm<sup>2</sup>,有效改善矿区生态环境,目前,在矿区内现存历史遗留露天采坑、排岩场、运输道路和工业场地为矿山以后恢复生产留续使用。完成工程主要有砌筑、平整、覆土、种植工作。矿区环境现状见下图。



图 1-1 矿区环境现状图

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿，行政区划隶属于鞍山市岫岩县苏子沟镇何家堡村管辖。矿区地理坐标为：

东经\*\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*\*° \*\*' \*\*" ； 北纬\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*° \*\*' \*\*" 。

矿区交通较为方便，岫岩至大房身公路自矿区北部通过，县级公路由苏子沟镇可通往岫岩县、凤城市、通远堡镇、海城市等地，矿区距通远堡镇和岫岩县火车站分别为 96km 和 20km，详见交通位置图。

图 2-1 矿区交通位置图

## （一）气象

本区气候属于北温带季风性气候，冬季干燥，夏季气温较高，雨水一般，年平均气温 8~9℃，最高气温多在 7~8 月份，可达 34℃，最低气温在每年的 1 月份，可达-30℃；年降水量为 700~800mm，多集中在 7~8 月份；10 月末一般开始霜冻，全年无霜期为 136~152 天，植物生长期约为 145~163 天。解冻期一般在翌年 3 月末至 4 月初，最厚冻土深达 1.2m。

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。春季风力最大，平均风速 3.0m/s，冬季次之，为 2.9 m/s，夏季最小，平均风速 1.8 m/s。6 级以上风速，年均 35 天左右。

其它：该区初霜期为 9 月，终霜期次年 5 月。全年无霜期 155 天。结冻期为每年 10 月至次年 4 月。冻土深为 1.2-1.4m。每年从 4-11 月间有冰雹出现，年均 2 次，每年 12 月至翌年 3 月为封冻期。

## （二）水文

岫岩满族自治县境内水资源丰富，共有大小河流 500 多条，总长 882km，流域总面积 4466km<sup>2</sup>，总落差 991.9m。境内河流汇集成大洋河、哨子河两大干流。大洋河境内流长 180km，哨子河境内流长 171km，两者汇合后流向东南注入黄海。水资源总量近 20 亿立方米。地下热水资源总储量 35 万立方米。

矿区北侧的牯牛河由北西流向东南与偏岭河汇合流入大洋河。区内所有沟谷溪水流入牯牛河。矿区东南 3km 牯牛河上游有黑山水库，水资源较为丰富。最低侵蚀基准面标高为 200m。见图 2-2。

2-2 矿区周围水系图



### （三）植被

评估区植被属华北植物区系交叉长白山区系植物，华北植物区系的代表树种为油松、辽东栎、榆、桦树等木本植物和隐子草、拂子茅等草本植物；长白植物区系代表树种有红松、核桃楸、刺槐等木本植物和羊胡草、白羊草等草本植物。两个植物区系植物交错、农田较少，矿区内自然植被主要是次生草本植物及少量阔叶林，多以松树和杂木类灌木为主，具有山势陡峭树木茂密的特点。矿区范围未破坏区域及周围的植被覆盖率在 60%以上。

经人工培育适合本地生长的乔木有杨树、榆树、刺槐、油松、山楂等。灌木有荆条、紫穗槐等。草本植物繁多，主要有黄背草、狗尾草、旱茅、白茅、野谷草等。

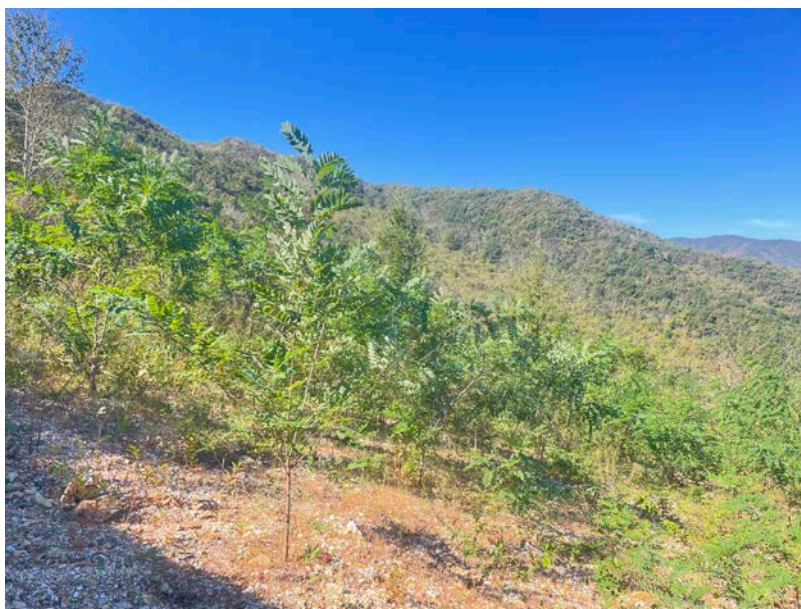


图 2-3 项目区植被情况

### （四）地形地貌

岫岩县境内多山，地势北高南低，平均海拔 79.6m。地形以山、丘陵为主，间有小块冲积平原和盆地。低山约占全县总面积的 78%以上，主要山脉属长白山山脉，从北向南有帽盔山支脉、药山支脉、一棵树岭支脉、弟兄山支脉、大顶子山支脉、骆驼砬子支脉共 6 个支脉，各支脉的众多分支遍布全县，有名称的山岭 500 余座，最高峰帽盔山海拔 1141.5m，也是辽南地区第一高峰。

项目区位于辽宁省岫岩满族自治县东北部山区，为千山山脉的余脉，一般海拔高度为 250~350m，最高点为 364.7m，一般切割深度小于 300m，属于浅切割区，属构造侵蚀低山丘陵地貌，植被发育不均，基岩裸露较少。

矿区范围内由于历史原因遗留了动力线、选矿厂、尾矿库、露天采场等损毁单元，山坡坡面完整性差。

综上所述，评估区地貌类型简单，地形起伏变化中等，地形复杂程度中等。

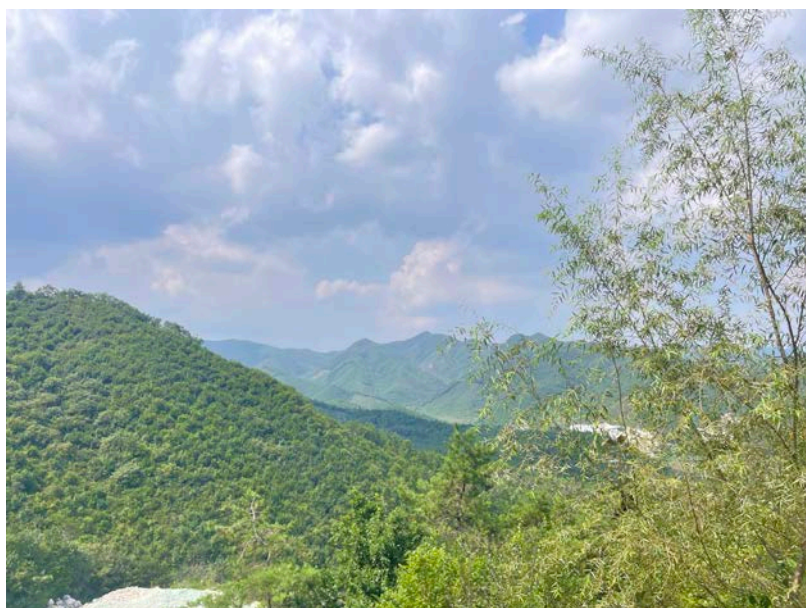


图 2-4 矿区及其周边地形地貌、植被情况

### (五) 土壤

项目区土壤类型为棕壤。由腐殖土、亚粘土、砂砾石组成，土层薄，养分低，从山上到山下再到沟谷垂直分布的土壤为棕壤性土—棕壤—坡积棕壤—黄土状棕壤—坡洪积潮棕壤—淤积潮棕壤—砂质草甸土。项目区土壤表层土一般厚度为 0.3~3m，pH 值为 6.5，有机质含量平均为 1.30%，全氮平均含量为 0.06%，速效磷平均含量为 4mg/kg，速效钾平均含量为 81mg/kg。棕壤性土壤养分含量状况见表 2-1，土壤剖面见照片 2-5。

表 2-1 矿区土壤养分含量

土壤类型 名称		有机质 (%)			全氮 (%)			速效磷 (ppm)			速效钾 (ppm)		
		最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
棕壤土	潮棕壤	0.35	5.41	1.55	0.2	0.35	0.10	1	9	3	22	177	92
	棕壤	0.20	4.28	1.44	0.2	0.22	0.08	1	27	3	19	163	84
	棕壤性土	0.48	2.38	1.30	0.2	0.16	0.06	1	37	4	31	136	81



图 2-5 项目区土壤剖面

## 二、地质环境背景

矿区位于辽东台背斜营口—宽甸隆起的中部，区域出露地层有古元古界辽河群，中生界侏罗系地层。

### （一）地层岩性

矿区内主要出露辽河群高家峪组、里尔峪组地层，另见少量沿沟谷分布的第四纪粘土、亚粘土、砂、砾石等松散沉积物。

辽河群地层白上而下其各种岩性为：

高家峪组二段(Pt<sub>1</sub>g<sup>3-2</sup>)：灰白色方解石大理岩、黑云母片岩；

高家峪组一段(Pt<sub>1</sub>g<sup>3-1</sup>)：黑云变粒岩、浅粒岩、黑云角闪变粒石；

里尔峪组三段(Pt<sub>1</sub>Lr<sup>2-3</sup>)：石榴角闪变粒岩、角闪磁铁变粒岩磁铁角闪变粒岩、磁铁黑云片麻岩、含磁铁黑云母片岩、含磁铁角闪变粒岩、浅粒岩、黑云变粒岩、电气变粒岩、含磁铁石榴角闪变粒岩含黄铁角闪变粒岩等，本段为矿区主要合矿层位；

里尔峪组二段(Pt<sub>1</sub>Lr<sup>2-2</sup>): 黑云角闪变粒岩、磁铁黑云母片麻岩等;

里尔峪组一段(Pt<sub>1</sub>Lr<sup>2-1</sup>): 含磁铁石榴角闪变粒岩、含磁铁角闪变粒岩、石榴角闪变粒岩、含黄铁角闪变粒岩、电气变粒、浅粒岩等。

第四系(Q<sub>4</sub>): 第四系在矿区内出露面积较小, 主要沿沟谷等低洼地带分布, 由上至下为壤土、粉质粘土, 厚度为 0.3~3m。

界	系	统	符号	柱状图	厚度 m	岩性描述
新生界	第四系		Q		3	组成物质为第四纪冲积、坡积物与风化残积物。地表土壤剖面由上至下为壤土、粉质粘土、强风化基岩。
					>100	灰白色方解石大理岩、黑云母片岩。
下元古界	辽河群	高家峪组二段	Pt <sup>1-2</sup>		>100	黑云变粒岩、浅粒岩、黑云角闪变粒岩。
		高家峪组一段	Pt <sup>1-1</sup>		>100	石榴角闪变粒岩、角闪磁铁变粒岩、磁铁角闪变粒岩、磁铁黑云片麻岩、含磁铁黑云母片岩、含磁铁角闪变粒岩、浅粒岩、黑云变粒岩、电气变粒岩、含磁铁石榴角闪变粒岩、含黄铁角闪变粒岩等, 本段为矿区主要合矿层位。
		里尔峪组三段	Pt <sup>2-3</sup>		>100	黑云角闪变粒岩、磁铁黑云母片麻岩等。
		里尔峪组二段	Pt <sup>2-2</sup>		>100	黑云角闪变粒岩、磁铁黑云母片麻岩等。
		里尔峪组一段	Pt <sup>2-1</sup>		>100	含磁铁石榴角闪变粒岩、含磁铁角闪变粒岩、石榴角闪变粒岩、含黄铁角闪变粒岩、电气变粒岩、浅粒岩等。

图2-6 矿区地层柱状图

## (二) 地质构造

区内断裂构造较为发育, 褶皱构造次之。断裂构造按其展布方向可划分为:

东西向断裂：有 F1、F2 出露与矿区西南角，主要切穿辽河群地层与混合岩，性质不明。

北西向断裂：有 F3、F4、F5、F6 等，该组构造分布于矿区中部到中南部，规模较大，大部分斜贯全区，错断所有伟晶岩脉和地层，为压扭性断裂。

北北西向断裂：有 F7、F8、F9、F10、F11、F12 等，为一组规模最大的断裂构造，大都斜贯全区，错断所有伟晶岩脉及北西向 F5、F6、F7 断裂，局部充填伟晶岩脉。

北东向断裂：有 F13、F14、F15、F16、F17、F18 等断裂，其中 F17 号断裂在矿区南部：砬子沟背斜倾末端沿倾向切割辽河群地层而外，其余均在矿区中心部位的采场走向切割地层，错断脉岩并在一定程度上影响矿体的连续性和完整性。

南北向断裂：近南北向断裂构造大多数被后期伟晶岩脉所充填脉体多数边缘不齐，有的甚至呈锯齿状，间接说明断裂可能为张性断裂。

褶皱构造：为处在砬子沟与核桃沟之间的砬子沟背斜，其核部多为混合岩占据，两翼由辽河群地层及顺层展布的混合岩构成，轴向北东  $60^{\circ}$ ，向南西倾末，矿体即赋存于背斜西北翼的里尔峪组地层中。

综上，评估区地层岩性简单，地质构造条件简单。

### （三）水文地质

#### 1、含水层

矿区地下水类型可分为第四系松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙含水层、基岩构造裂隙水。

##### 1) 第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水赋存于第四系坡积物和基岩表层风化带中。含水岩性为砂质粘土夹碎石及风化碎石夹粘土，厚度 0.3~3m，富水性极弱。

##### 2) 基岩风化裂隙水

基岩风化裂隙水赋存在基岩风化裂隙中，含水层岩性主要为含铁浅粒岩、含铁黑云变粒岩、花岗伟晶岩，风化裂隙不发育。岩层的透水性、富水性较微弱。

##### 3) 基岩构造裂隙水

矿区内构造较简单，表现为地层总体为一单斜构造，断裂构造以层间断裂为主，数量较多、规模较大但多被岩脉充填，对矿体有一定破坏作用，富水性较差，含水量亦较小。

## 2、地下水动态

根据本次工作钻孔水位资料以及水文地质调查可认为，基岩裂隙水变化均呈现季节性变化。

## 3、地下水补迳排条件

矿区地下水接受降水补给，降水当遇到基岩裂隙时，地下迳流会向裂隙渗透，直到充满裂隙空间。矿区不具有形成承压水的条件，矿区内基岩裂可近似看做具有统一潜水，顶部无隔水层。矿区地下水流向与地形形态相关，由高向低，最后向区外沟谷排泄。部分地下水则蒸发排泄。地下水年变幅不大。

矿体绝大多数处在侵蚀基准面以上，其地表径流条件较好，地表水易于渗滤和排泄，只在几处构造集中的地区(F4、F5、F6、F7、F9断裂)见有小面积湿地，但对矿体开采影响较小，不会威胁到矿床开采。矿井正常涌水量为 $230\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $350\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，矿区水文地质条件属于简单类型。

## (四) 工程地质

### 1、 岩土体工程地质分组

矿区岩土体工程地质分类可按岩土体成因类型和工程物理力学性质划分成两大组，即整体块状结构坚硬岩组和堆积单粒结构松散碎石土组。

#### 1) 整体块状结构坚硬岩类

该岩组为辽河群里尔峪组含铁变粒岩。岩性特点为致密、坚硬的变质岩。总体上为整体结构；局部地区（比如构造破碎带）则表现为块状结构。结构面延展性差，多闭合，岩体结构为整体状或巨块结合。该岩组基本无地下水活动。

#### 2) 松散堆积单粒结构碎石土

由第四系残坡积物堆积而成，一般厚小于 $2\text{m}$ 。由于凝聚极差，均匀系数很小，松散组合又多处在地形变化较大之地，所以工程地质性质差，不宜建筑，且在重力和洪水作用下极易形成滑塌和泥石流。

## 2、矿体及围岩的稳固性

矿区内断裂构造较发育，对地层和矿体有一定破坏作用，以北西向压扭性断裂最明显，它截断矿体，并使矿体产状发生较大变化；近南北向展布的一系列伟晶岩脉对矿体也存在破坏作用，但岩脉两侧矿体基本保持稳定。

矿体顶底板岩石多为绿帘石化角闪变粒岩，黑云变粒岩、黑云片岩。前者致密坚硬含水性差，黑云变粒岩虽然硬度较差，但岩石在无构造影响的前提下亦较坚固，黑云片岩则较松散且含水性强，在井下开采中遇此情况应加强支护，防止坍塌，采取措施后对开采无影响。

综上所述，矿区工程地质条件属于中等类型。

## （五）矿体地质特征

根据矿体赋存的地质条件，矿化特征及矿区内近矿围岩热液蚀变等分析认为该矿床应属于同生沉积变质经混合岩化热液再造富集层控型磁铁矿。

划定区内共有上下两个含铁矿层，含矿层赋存于砬子沟背斜西北翼辽河群里尔峪组三段地层中，上部含铁矿层为里尔峪组三段角闪磁铁变粒岩、黑云磁铁变粒岩；下部含铁矿层也在里尔峪组三段地层中，主要为石榴黑云磁铁变粒岩和角闪磁铁变粒岩，上下两层间隔 15-20m，铁矿体在含矿层中呈层状、似层状产出。

I 号矿体位于 2 号磁异常片内，由 ZK4、ZK5、ZK14 和取样剖面 1 号剖面、3 号剖面所控制，矿体走向北北西—南北向，倾向西—南西西，倾角 17-42°，一般为 30° 左右，矿体厚 1.5-5.8m，沿走向控制长度 110m，沿倾向延伸控制 115m，矿体平均品位 20.20%。该矿体现在已基本被采空。

III 号矿体位于 2 号磁异常片内，由 ZK6、ZK7、ZK9、ZK10、ZK11、ZK15 六个钻孔和地表 6 号、9 号、10 号取样剖面所控制，矿体走向北东，倾向北西，倾角在 28-38° 之间，个别为 45°，矿体厚 1.72-6.7m，沿走向延长 270m，沿倾向延伸 146m，平均品位为 18.44%。

IV 号矿体由 ZK6、ZK9、ZK10、ZK11 四个钻孔及 7 号取样剖面所控制，矿体走向北东，倾向北西，倾角 25-38°，矿体厚 1.68-14.68m，走向长近 300m，倾向延伸最大处大于 150m，平均品位为 23.7%。

V号矿体由 ZK12 和地表 12 号取样剖面（10 个样）控制，矿体在地表山脊处有出露，矿体走向北东，倾向北西，倾角 45°，矿体厚 14-15m，走向长 105m，倾向延伸 30m，平均品位为 23.04%。

### 三、社会经济概况

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿位于岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村。

苏子沟镇位于辽宁省岫岩满族自治县东北部，地处岫岩境内中心位置。东至哨子河与大营子镇相望，西与偏岭镇为邻，南与兴隆办事处、红旗营子乡相接，北与大房身乡、朝阳乡相连。镇内有张庄公路、凤岫公路、苏大公路纵横贯穿。全境横向距离 24km，纵向距离 8km，总面积 168km<sup>2</sup>。全镇山地占总面积的 80%，耕地占 12.2%，河流占 5%。

苏子沟镇辖 9 个村委会：黄岭北、黄旗沟、尖山、汤河岭、大何家堡、古龙山、徐家堡、苏子沟、黑山。2003 年将黑山村并入后，下辖尖山、古龙、汤河岭、徐堡、苏子沟、何堡、黄旗、黄岭 8 个村，78 个村民组。根据第五次人口普查数据，全镇总人口 13691 人，农业劳动力占总人口的 52%。

苏子沟镇地处辽河群里尔峪组、高家峪组接触部，当地矿产资源种类繁多且储量丰富。据不完全统计，现有金属、非金属矿产资源 20 余种，其中个别矿种储量和矿石质量非常好。铁、大理石、石灰石等矿已进行初步开发利用，其它矿种尚待开发。

文物景观：矿区附近无文物古迹、风景旅游区。

本区经济以农业为主，农作物有玉米、水稻、高粱、大豆及杂粮；经济作物有烟草、柞蚕；地方工业以矿业为主，有长石矿、硅石矿、铁矿等。其次有一些小型修理加工业。区内人口众多，有充足的剩余劳动力，能满足矿山生产的需要，并有工业电网和农电网通过，能满足矿山用电的需求。

### 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 32.6575hm<sup>2</sup>，其中矿区面积 30.4500hm<sup>2</sup>，矿区外因矿山办公生活区、排岩场、运输道路等占地面积 2.2075hm<sup>2</sup>。岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司所在土地利用现状图图幅号为（K51-G-086054），土地权属均为岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村所有。根据《土地利用现状分类》，项目区土地利用现状类型为旱地、乔木林地、采矿用地、其他林地。占用的旱地不属于基本农田。详见下表：

表 2-3 土地利用现状一览表 单位：hm<sup>2</sup>

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	8.6725
			0307	其他林地	1.7781
	01	耕地	0103	旱地	0.3724
	06	工矿用地	0602	采矿用地	19.6270
	合计	—	—	—	30.4500
矿界外	03	林地	0301	乔木林地	0.2337
	01	耕地	0103	旱地	0.0563
	06	工矿用地	0602	采矿用地	1.9175
	合计	—	—	—	2.2075
总计					32.6575

## （二）土地权属

占用的土地权属系岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村集体所有，土地界限清楚，权属无争议，详见下表。

表 2-4 矿区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权属	一级类		二级类		面积
岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村	03	林地	0301	乔木林地	8.9062
			0305	其他林地	1.7781
	01	耕地	0103	旱地	0.4287
	06	工矿用地	0602	采矿用地	21.5445
总计					32.6575

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿为探转采项目，截止目前未进行过采矿活动，处于基建阶段。

矿山早期建有上山道路，在Ⅲ、Ⅳ号矿体和Ⅴ号矿体之间建有选矿厂和尾矿库均为早期建设，现尾矿库正在履行闭库手续。

矿区范围内由于历史原因遗留了动力线、选矿厂、尾矿库、露天采场、排岩场等损毁单元。我矿山尾矿库初期坝坝底距离地表岩石移动监测范围最近距离为24.2m，且矿山未来采用充填法开采，地下开采与尾矿库之间相互无影响。

经调查，岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿300m范围内无村庄、河流；矿山周边300m范围内无其他相邻矿山；矿区周边500m范围内无居民点、高压线、公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物；1000m范围内无铁路。

项目区内无居民居住，无重要交通要道和建筑设施，无重要水源地，矿区周边1km范围内无其它矿权设置，矿区及周边人类工程活动主要为矿山开采活动及山果林地、农作物耕种活动。

评估区内人为采矿活动对矿区地质环境的改变较大。矿山及周边其他人类工程活动强烈。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿为一小型矿山，开采方式为地下开采，目前未进行过采矿活动，处于基建阶段。地表损毁区域相对集中，分布在采场周围。主要由历史原因遗留了动力线、选矿厂、尾矿库、露天采场、排岩场、工业场地、道路等损毁单元。矿山企业在基建阶段中，坚持“边开采，边复垦”，技术先进，资金到位，矿山通过自行施工，对以往开采产生的且今后不再保留使用的排岩场、尾矿坝进行了恢复治理，矿山恢复治理与复垦过程中采用手段为包括平整、覆土、种植、浆砌等工程。

2023年矿山依据2017年11月编制的《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》年度实施计划进行了环境治理工作，矿山通过客土、平整、植被恢复等工程，实际完成环境治理面积0.5966hm<sup>2</sup>，投入施工费用16.9463万元。经相关部门验收合格。完成主要工作量：平整工程量0.5966hm<sup>2</sup>；覆土量2983m<sup>3</sup>、警示牌10个。由于种植季节原因，矿山已在第二年对该治理区进行植被恢复工作。

矿山2023年之前已对历史原因遗留的尾矿坝进行治理。修砌的挡墙、排水沟保证了暴雨季节矿山排水顺畅，栽植的植被经过几年的恢复，取得了良好的效果，在一定程度上改善了矿区的生态环境，也大大减轻地质灾害的危害。

近些年治理、复垦工程实施，在遇到不同困难时所应用的各种治理、修建及植被恢复技术等辽东地区均属于比较成熟的工程技术，对矿山企业今后治理有一定的经验指导。该矿山治理后效果见图 2-7、2-8。



图 2-7 尾矿坝治理效果图



图 2-8 排岩场治理效果图

## 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，现状条件下未发现矿山存在较严重的地质灾害隐患。矿山生产对土地资源造成了挖损、压占破坏，破坏的土地类型为旱地、乔木林地、采矿用地、其他林地。

## 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瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区面积与矿区之外影响范围之和。岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿矿区面积为 30.4500hm<sup>2</sup>，现状评估区面积为 32.6575hm<sup>2</sup>，矿区外影响面积由运输道路、未治理排岩场、历史遗留露天采坑、历史遗留尾矿库组成；不计预测塌陷区范围 10.6627hm<sup>2</sup>；因此，预测评估区面积为 32.6575hm<sup>2</sup>，详见下表。

表 3-1 矿区影响面积统计结果

矿区	矿区面积	矿区外影响面积	合计
	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )
现状评估区	30.4500	2.2075	32.6575
预测评估区	30.4500	2.2075	32.6575

#### (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、评估区内无重要、较重要水源地。
- e、评估区所占用的土地利用现状分类为旱地、乔木林地、采矿用地、其他林地。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铁矿，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

矿区地貌类型单一，主要为剥蚀丘陵地貌，一般海拔高度为 250~350m，最高点 364.7m，一般切割深度小于 300m，属于浅切割区。

矿区地形条件属中等类型。

本次设计矿体开采标高在 350m~180m 米之间。当地侵蚀基准面为 200m。开采矿体 70%以上处于当地侵蚀基准面之上，主要充水来源为大气降水。矿井正常涌水量为 230m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 350m<sup>3</sup>/d。

矿区水文地质条件属简单类型。

矿体顶底板岩石多为绿帘石化角闪变粒岩、黑云变粒岩、黑云片岩。绿帘石化角闪变粒岩致密坚硬含水性差，黑云变粒岩虽然硬度较差，但岩石在无构造影响的前提下亦较坚固，黑云片岩则较松散且含水性强。

矿山工程地质条件属于中等类型。

矿区主要发育褶皱构造和断裂构造，并在一定程度上影响矿体的连续性和完整性。现状条件下评估区内地质灾害不发育，危害程度小。

矿区地质构造复杂程度中等。

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复杂。

#### (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复杂，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**一级**。

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害现状分析

评估区地貌类型为剥蚀丘陵，地表植被较发育，地形起伏较大，矿山属于地下开采方式，地形有利于自然排水。东鞍山铁矿在本矿区范围内遗留了 3 处露天采场、1 处选矿厂及 1 处尾矿库。3 处露天采场均已废弃多年，场地内凹凸不平，未形成明显平台。外围边坡坡角为 60° ~70°，坡高 3~17m。目前，现场无崩塌地质灾害发生。

2024 年 5 月辽宁省核工业地质二四一工程技术有限公司提交了《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司二选厂尾矿库坝体稳定性分析报告》，尾矿坝现状情况下处于稳定状态。尾矿库为山谷型尾矿库，现状下尾矿库堆积坝由三级子坝堆积

而成，堆积坝每上升 9.0m 左右设一条马道，宽 5-10m，堆积坝底标高为 237.0m，堆积坝顶标高约为 264.0m，堆积坝坝高为 26.0m，堆积坝外坡比为 1: 3，堆积坝采用碎石土及尾砂筑坝，坝体外坡采用土石混合料进行护坡，护坡平整。尾矿库现状坝顶标高为 264.0m，坝底标高为 226.0m，总坝高 38m。经现场勘察，库内未见山体滑坡、泥石流、塌方等情况，库区范围内未见外来废水、废弃物排入，未见放牧和开垦情况。尾矿库坝体外坡坝面和坡面无冲沟、渗漏、裂缝和渗水，沼泽化等情况，库内没有外来物质进库，有专职管理人员及巡坝尾矿工作人员日常巡护。

综上所述，据现场调查，现状条件下地质灾害不发育，地质灾害危险性小。根据《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，评估区现状条件下地质灾害不发育，地质灾害危险性小，未影响到矿山建筑及设施和人员安全，未造成经济损失。故确定现状条件下采矿活动对评估区的地质灾害的发生影响程度较轻。

## 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、加剧地质灾害为地面塌（沉）陷及地裂缝、崩塌、滑坡及泥石流。预测评价如下：

#### 1) 崩塌

东鞍山铁矿遗留了 3 处露天采场，均已废弃，未按从上至下分层开采，场地内凹凸不平，未形成明显平台。外围边坡坡角为  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，坡高 3~17m，由于未来地下开采的爆破震动及风化作用，矿山建设可能发生崩塌地质灾害，其规模小，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

#### 2) 滑坡

矿山由于早期乱采乱掘，已形成多处渣堆，堆放高度 12m-25m，废石堆坡角一般在  $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$  之间，在汛期时连续降雨会浸湿表土减小抗滑力，而上部岩土体会因降雨的浸湿而增加自重，这样就增大了上部物质的下滑力，当下滑力超过抗滑力时，就会沿软弱面引发小型滑坡，其规模小，地质灾害危险性中等，危害程度中等。根据《开发利用方案》设计地下开采过程中产生的废石，除部分用来修筑道路及平整地表建筑物设施外，绝大部分废石回填历史遗留露天采坑。矿

山开采过程中的废土，待开采完毕综合利用，多数作为绿化恢复植被使用。因此地质灾害危险性预测评估级别为“较轻”。

### 3) 泥石流

矿山已有多处排岩场和一处东鞍山铁矿遗留的废弃尾矿库，地处沟谷中，沟谷整体走向南东。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。主要发生在排岩场，排岩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（沉）陷及地裂缝

矿体顶底板岩石多为绿帘石化角闪变粒岩、黑云变粒岩、黑云片岩，工程地质条件中等。开发利用方案设计确定矿体崩落角：上盘：70°，下盘75°，侧翼75°，第四系45°，I矿体的最低开采标高为180m；III矿体的最低开采标高为180m；IV矿体的最低开采标高为195m；V矿体的最低开采标高为190m。

地表选矿厂和尾矿库，保护等级取I级，保护带宽度为20m。以地表选矿厂和尾矿库两侧地表保护带界线为地表选矿厂和尾矿库两侧矿体的地表崩落界线，再按照相应的岩石崩落角向下推断地下各水平的停采界线。地表选矿厂和尾矿库之外的地表岩石崩落界线，按照有关参数从地下向地表推断，按照上述参数，设计圈定了矿体开采的地表岩石崩落范围。

本矿床属于同生沉积变质经混合岩化热液再造富基层控型磁铁矿矿床，矿体呈似层状及透镜状，地质构造简单，矿层稳定连续性好，主矿体延长300m以上，沿倾向延伸150m，矿体倾角25°~45°。矿体属单斜构造，出露地表覆盖层较薄。平均采深采厚比小于25。根据《岩土工程手册》（中国建筑工业出版社，1995年），当 $q < 25$ 时，地表容易出现地裂缝或塌陷坑。V号矿体采用浅孔留矿采矿方法开采，I号、III号、IV号三个矿体采用浅孔房柱采矿方法开采。对采空区进行随采随填，可以降低采空塌陷的程度。其规模小，地质灾害危险性中等，危害程度中等。



因此预测采矿活动具有引发加剧崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷的可能性，可能危害地面设备及人员安全，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

## 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、采空塌陷。

### 1) 崩塌

历史遗留露天采场边坡主要揭露了地表风化层，受长期的风化作用，边坡存在浮石、危岩，稳定性较差，如果开采不规范、对边坡管护不当，在人工爆破震动和雨水冲刷等外力作用下，边坡上不稳定岩块容易崩落，可能遭受崩塌地质灾害。现状条件下未发生过崩塌，但仍有发生崩塌的可能性。因此，崩塌地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

### 2) 滑坡

主要发生在排岩场，堆放位置处于山坡之上，未来受到雨水冲刷、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、设备及零散居民安全等，其地质灾害危险性预测评估为“中等”。

### 3) 泥石流

主要发生在排岩场堆放的废石，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) 采空塌陷

地面塌陷主要可能发生在崩落区范围。主矿体延长 300m 以上，沿倾向延伸 150m，矿体倾角  $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。矿体属单斜构造，矿体均出露地表覆盖层较薄。平均采深采厚比小于 25。根据《岩土工程手册》(中国建筑工业出版社, 1995 年)，当  $q < 25$  时，地表容易出现地裂缝或塌陷坑。V 号矿体采用浅孔留矿采矿方法开采，I 号、III 号、IV 号三个矿体采用浅孔房柱采矿方法开采。对采空区进行随采随填，可以降低采空塌陷的程度。其规模小，地质灾害危险性中等，危害程度中等。

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、采空塌陷。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

矿区的地形地貌特征及自然地理条件，决定了该区地下水的补给来源主要是大气降水沿裂隙下渗补给和附近低山、高丘裂隙潜水补给。

地下水随着水位的坡降在由高处向低处径流过程中受到附近发育的沟谷切割，往往以下降泉的形式外泄地表而排泄地下水。

本矿山目前处于基建期，还未正式生产，但在此范围内早期东鞍山铁矿进行过开采，其开采方式为露天开采，采场最低标高为 210.25m，高于侵蚀基准面（200m）。

现场调查可知，矿区附近村庄居民生活饮用水源为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水，受地表水补给，潜水井涌水量足以满足附近村庄人畜用水需求，附近民用饮水井水位未因矿床疏干而下降。矿体围岩及矿石中不含可污染水体的有毒元素，采矿活动对地下水影响轻微，未破坏地下含水层根据水质的监测结果，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

根据《开发利用方案》确定，本矿山设计为地下开采，当地侵蚀基准面为 200m，采矿活动主要在 350~170m 之间，70% 以上的矿体均位于侵蚀基准面之上。矿井最大涌水量为 350m<sup>3</sup>/d，采矿活动基本不会影响当地居民生产和生活用水。

在采矿活动中，不含有重金属等有毒有害物质，无生活污水排放，对地下水环境基本没有影响。

根据《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，预测条件下，矿坑正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体不会漏失，不会影响到矿区及周围生产生活供水，故确定预测条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

#### （四）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

##### （1）评估区地形地貌景观破坏现状分析

现状条件下，由于早期乱采乱掘，矿区内挖损较严重，矿山开采活动中采剥工程、废石及表土堆积、矿区运输道路的铺设等导致矿区内植被破坏、地形改变，尤其是以往露天采剥工程对当地地形地貌景观的影响较为显著。矿区山体开挖、废石（土）堆积及建筑活动改变了原生的地貌形态和地形坡度，导致了景观不协调、空间上不连续，视觉上不美观，影响矿区生态景观的整体和谐统一。

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**较严重**。

##### （2）矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据《矿产资源开发利用方案》设计采用地下开采方式。矿山未来生产过程中将形成运输道路、平硐、废石堆放场、崩落区等损毁单元。其对地形地貌景观破坏情况预测如下：

**运输道路：**对土地的破坏主要是使地形地貌发生变化、使植被遭到破坏、使地面固化紧实。

**平硐：**由于硐口挖掘，地表植被同矿体一起被损毁，形成永久性破坏。

**废石堆放场：**位于历史遗留露天采场内，不再对土地造成新的损毁。

**崩落区：**地面塌陷使地表下沉，地貌发生破坏，植被一定程度上遭到破坏，在一段时间后才能得到恢复，对原生地形地貌影响和破坏程度较大。

根据《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，预测条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度

较大，对主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻，故确定预测采矿活动会对矿区内地形地貌景观造成较大影响，影响程度分级属于**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

项目区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿区内的采矿活动损毁了原来的地形地貌和地表植被，对土壤造成了严重损毁。由于采矿活动阻断了林草枯枝落叶的积累，影响雨水入渗及植物对灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，对植物生长十分不利。加之雨水冲刷对土壤理化性状产生不利影响，使有机质及氮磷钾含量降低，对土壤中微生物的活动产生影响，阻碍了植物根系的发育和生长。

矿山早期采用产生的废石堆积于排岩场，改变原地形地貌，土地损毁后，使整个土壤的结构和层次受到损毁，有效土层被迫压于废石下部，有效土层厚度改变，土壤质地等改变，抗蚀性变差，土壤涵养水源能力锐减，土壤生态系统的功能被恶化，易产生水土流失，这些都使得土壤资源减少和加剧土壤恶化。与此同时，道路、场地的压占也会使土壤板结，容重增大，土壤孔隙比例失调，土壤保水、保肥能力降低。

现状条件下，根据 2017 年 9 月编制的《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿项目环境影响报告书》，对本项目区域土壤环境进行监测，并于 2023 年 06 月 30 日出具监测报告（监测报告文号：LCBH2306001）。检测报告见附件 14。

经矿区破坏范围内周边土壤化验分析，现状条件下，土壤质地为壤土，土质较好。各项指标详见下表 3-2。

表 3-2 矿区及周边土壤化验分析结果 单位：mg/kg（PH 值无单位）

监测项目	pH	砷	镍	铜	铅	铬	镉	汞	锌
表层土	7.14	6.288	5(L)	26	8.8	48	0.17	0.005 (L)	46.5
深层土	7.08	4.430	5(L)	25	4.3	44	0.11	0.005 (L)	47.4
标准值	6.5-7.5	30	50	100	300	200	0.3	0.5	250

由表中数据可以看出，本项目区域土壤环境质量均满足 GB15618-1995《土壤环境质量标准》二级旱地标准要求。

### 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

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的过程。矿区水土环境受污染原因主要有两个，一是矿井涌水、生活废水未经处理直接向地表排放，对矿区周围地表水土和土壤造成污染；另一个是废石堆等固体废弃物处理不当，在雨水淋淋冲洗下，形成的淋溶水进入水体和土壤，进而对周围水土环境造成污染。中冶北方（大连）工程技术有限公司 2017 年 9 月编制的《岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿项目环境影响报告书》对地表水、地下水进行了监测。现状条件下，矿区破坏范围内周边水质化验分析河流及地下水水质较好，各项指标详见下表 3-3、3-4。

表 3-3 矿区地下水质量监测结果 单位：mg/L (PH 值无单位)

监测断面	项目	5 月22 日	5 月23 日	标准值	单项质量指数
1#西侧核桃沟居民水井	pH	7.00	7.02	6.5~8.5	0.01
	总硬度	88	86	450	0.20
	高锰酸盐指数	0.6	0.6	3.0	0.20
	硫酸盐	43	42	250	0.17
	氯化物	6.90	7.40	250	0.03
	铁	0.11	0.12	0.3	0.04
	锰	0.01(L)	0.01(L)	0.1	0.05
	铜	0.05(L)	0.05(L)	1.0	0.03
	锌	0.05(L)	0.05(L)	1.0	0.03
	硝酸盐	0.24	0.24	20	0.01
	亚硝酸盐	0.004	0.005	0.02	0.25
	氨氮	0.025(L)	0.025(L)	0.2	0.06
	氟化物	0.14	0.15	1.0	0.15

	碘化物	0.000001(L)	0.000001(L)	0.2	$2.5 \times 10^{-6}$
	氰化物	0.004(L)	0.004(L)	0.05	0.04
	汞	0.00002(L)	0.00002(L)	0.001	0.01
	砷	0.012	0.012	0.05	0.24
	硒	0.003(L)	0.003(L)	0.01	0.15
	镉	0.001(L)	0.001(L)	0.01	0.05
	六价铬	0.007	0.007	0.05	0.07
	铅	0.01(L)	0.01(L)	0.05	0.10
	钡	0.03	0.03	1.0	0.03
	总大肠菌群	未检出	未检出	3.0 个/L	-
	细菌总数	18	16	100 个/mL	-
	钼	0.05(L)	0.05(L)	0.1	0.25
	钴	0.02(L)	0.02(L)	0.05	0.20
	2#北侧 核桃沟 居民水井	pH	7.11	7.09	6.5~8.5
总硬度		76	78	450	0.17
高锰酸盐指数		0.6	0.6	3.0	0.20
硫酸盐		34	33	250	0.14
氯化物		6.20	6.60	250	0.26
铁		0.03(L)	0.03(L)	0.3	0.05
锰		0.01(L)	0.01(L)	0.1	0.05
铜		0.05(L)	0.05(L)	1.0	0.03
锌		0.05(L)	0.05(L)	1.0	0.03
硝酸盐		2.00	1.97	20	0.10
亚硝酸盐		0.005	0.005	0.02	0.25
氨氮		0.025(L)	0.025(L)	0.2	0.06
氟化物		0.12	0.10	1.0	0.12
碘化物		0.000001(L)	0.000001(L)	0.2	$2.5 \times 10^{-6}$
氰化物		0.004(L)	0.004(L)	0.05	0.04
汞		0.00002(L)	0.00002(L)	0.001	0.01
砷		0.007(L)	0.007(L)	0.05	0.24
硒		0.003(L)	0.003(L)	0.01	0.15
镉	0.001(L)	0.001(L)	0.01	0.05	

	六价铬	0.004(L)	0.004(L)	0.05	0.07
	铅	0.01(L)	0.01(L)	0.05	0.10
	钡	0.03	0.03	1.0	0.03
	总大肠菌群	未检出	未检出	3.0 个/L	-
	细菌总数	18	19	100 个/mL	-
	钼	0.05(L)	0.05(L)	0.1	0.25
	钴	0.02(L)	0.02(L)	0.05	0.20

注：L-检测结果小于最低检出限。

监测结果表明，建设项目所在地地下水各项指标满足 GB/T 14848-93《地下水质量标准》中III类要求。

表 3-4 矿区地表水质量监测结果 单位：mg/L (PH 值无单位)

监测断面	项目	5月22日	5月23日	5月24日	标准值	单项质量指数
1#牯牛河 上游 500m	pH	7.38	7.37	7.39	6~9	0.2
	CODcr	4(L)	4(L)	4(L)	15	0.13
	BOD5	1.3	1.2	1.3	3	0.43
	氯化物	5.9	6.6	5.7	250	0.03
	石油类	0.04(L)	0.04(L)	0.04(L)	0.05	0.4
	氨氮	0.025(L)	0.025(L)	0.025(L)	0.5	0.03
	硫化物	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)	0.1	0.03
	氟化物	0.18	0.19	0.19	1	0.19
	硝酸盐氮	1.73	1.73	1.73	10	0.17
	亚硝酸盐氮	0.02	0.017	0.015	-	-
	六价铬	0.004	0.004	0.004	0.05	0.08
	砷	0.007(L)	0.007(L)	0.007(L)	0.05	0.07
	铁	0.03(L)	0.03(L)	0.03(L)	0.3	0.05
	铜	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	1	0.03
	锌	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	1	0.03
	铅	0.01(L)	0.01(L)	0.01(L)	0.01	0.5
	镉	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.005	0.1
汞(μg/L)	0.02(L)	0.02(L)	0.02(L)	0.05	0.2	
2#牯牛河 下游 500m	pH	7.63	7.63	7.62	6~9	0.32
	CODcr	4(L)	4(L)	4(L)	15	0.13
	BOD5	0.7	0.6	0.7	3	0.23
	氯化物	5.3	5.5	5.4	250	0.02
	石油类	0.04(L)	0.04(L)	0.04(L)	0.05	0.4
	氨氮	0.025(L)	0.025(L)	0.025(L)	0.5	0.03
	硫化物	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)	0.1	0.03
	氟化物	0.12	0.13	0.14	1	0.14
	硝酸盐氮	1.52	1.53	1.53	10	0.15

	亚硝酸盐氮	0.005	0.006	0.005	-	-
	六价铬	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	0.05	0.04
	砷	0.007(L)	0.007(L)	0.007(L)	0.05	0.07
	铁	0.03(L)	0.03(L)	0.03(L)	0.3	0.05
	铜	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	1	0.03
	锌	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	1	0.03
	铅	0.01(L)	0.01(L)	0.01(L)	0.01	0.5
	镉	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.005	0.1
	汞(μg/L)	0.02(L)	0.02(L)	0.02(L)	0.05	0.2
3#矿山西 侧小河	pH	7.52	7.54	7.51	6~9	0.27
	COD <sub>Cr</sub>	4(L)	4(L)	4(L)	15	0.13
	BOD <sub>5</sub>	0.5(L)	0.5(L)	0.5(L)	3	0.08
	氯化物	5.9	6.1	6	250	0.02
	石油类	0.04(L)	0.04(L)	0.04(L)	0.05	0.4
	氨氮	0.025(L)	0.025(L)	0.025(L)	0.5	0.03
	硫化物	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)	0.1	0.03
	氟化物	0.12	0.14	0.13	1	0.19
	硝酸盐氮	1.73	1.77	1.73	10	0.18
	亚硝酸盐氮	0.007	0.007	0.008	-	-
	六价铬	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	0.05	0.04
	砷	0.007(L)	0.007(L)	0.007(L)	0.05	0.07
	铁	0.03(L)	0.03(L)	0.03(L)	0.3	0.05
	铜	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	1	0.03
	锌	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	1	0.03
	铅	0.01(L)	0.01(L)	0.01(L)	0.01	0.5
	镉	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.005	0.1
汞(μg/L)	0.02(L)	0.02(L)	0.02(L)	0.05	0.2	

注：L-检测结果小于最低检出限。

由上述监测统计数据可以看出：本项目北侧牯牛河水水质各监测因子均满足《地表水环境质量标准》的Ⅱ类水标准要求。

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历史遗留露天采场土地挖损，排岩场、运输道路和工业场地对土地占压。

##### 1) 挖损

历史遗留露天采场对土地的挖损主要体现在矿山早期乱采乱掘期间，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排岩场，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，随着排岩场的台阶逐渐加高，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，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。

### 3) 矿山开采损毁土地的时序

矿山目前处于基建期，未进行生产，目前已形成多处历史遗留露天采场、多处排岩场、1处历史遗留尾矿库、1处工业场地。根据《开发利用方案》设计的开采方式为地下开采，将新建三处平硐，编号为(PD1、PD2、PD3)，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采区接续时间一致，并伴随工作面的推进不断往前推进。

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 3-5:

表 3-6 土地损毁环节及时序

损毁单元	损毁环节									
	2024.12- 2025.11	2025.12- 2026.11	2026.12- 2027.11	2027.12- 2028.11	2028.12- 2029.11	2029.12- 2030.11	2030.12- 2031.11	2031.12- 2032.11	2032.12- 2035.8	2035.9- 2036.8
历史遗留露天采坑 1	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
历史遗留露天采场 2	挖损	-	-	-	-	-	-	-	-	复垦
排岩场 1	压占	压占	压占	复垦	-	-	-	-	-	-
排岩场 2	压占	压占	压占	复垦	-	-	-	-	-	-
排岩场 3	压占	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-
排岩场 4	压占	压占	压占	-	复垦	-	-	-	-	-
排岩场 5	压占	压占	压占	-	复垦	-	-	-	-	-
排岩场 6	压占	压占	压占	-	复垦	-	-	-	-	-
排岩场 7	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
工业场地	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
尾矿库	压占	压占	复垦	-	-	-	-	-	-	-
运输道路	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
拟建平硐 (PD1)	挖损	挖损	挖损	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	挖损	挖损	挖损	复垦
拟建回平硐 (PD3)	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	复垦
地面塌陷范围	监测									

## （二）已损毁各类土地现状

现状条件下，评估区内土地破坏形式主要为历史遗留露天采场对土地的挖损破坏和排岩场、运输道路、工业场地、历史遗留尾矿库等的压占破坏。破坏土地资源方式为挖损、压占，损毁土地利用现状类型为采矿用地、乔木林地、其他林地、旱地。占用的旱地不属于基本农田。历史遗留露天采场 3 位于矿区外东北角，损毁面积为 3.4615hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为采矿用地，

### （1）历史遗留露天采场开拓对土地资源的破坏

矿山现已形成 3 个大小不一的露天采坑，分别编号为露天采场 CK1、CK2、CK3。CK1 采场位于矿区西南角，长 70m，宽 55m 左右，边坡高 28m，坡度 65° 左右，采场底标高为 217m，挖损土地面积 0.3161hm<sup>2</sup>。CK2 采场位于西南部，规模较小，由民采形成，边坡 30m 高左右。采场底标高为 197m。挖损土地面积 0.7054hm<sup>2</sup>。CK3 采场位于矿区外东北角，损毁面积为 3.4615hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为采矿用地。根据 2017 年 11 月 6 月岫岩满族自治县国土资源局出具情况说明在已批准的矿区范围内露天采场属于历史遗留问题（详见附件 20 情况说明），同时，依据上期方案未将该区域划分为复垦责任区（详见图 3-2 上期方案土地复垦规划图）。本方案将矿区外历史遗留采场 3 不纳入本次评估范围。因此，本次设计只针对矿区内 2 处历史遗留露天采场进行治理恢复。各露天采场损毁土地类型为采矿用地，详见表 3-6：

表 3-6 历史遗留露天采坑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 <sup>2</sup> )	
		采矿用地	合计 (hm <sup>2</sup> )
CK1	挖损	0.3161	0.3161
CK2	挖损	0.7054	0.7054
合计		1.0215	1.0215

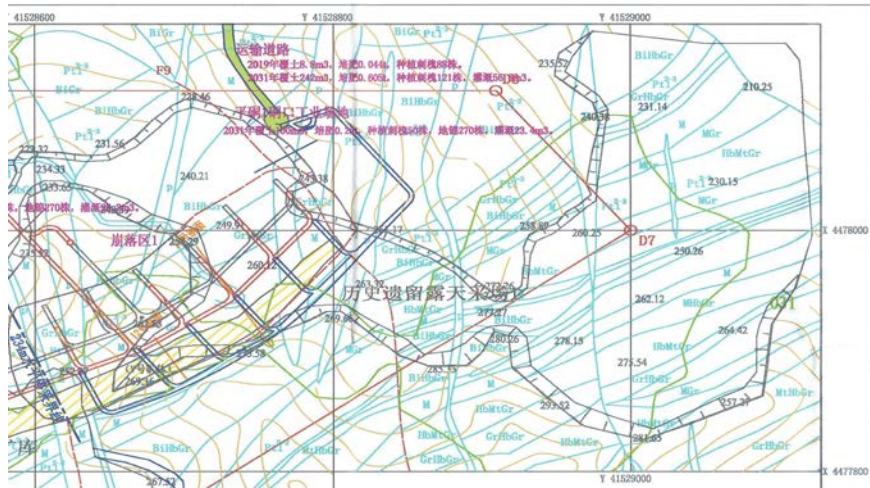


图 3-2 上期方案土地复垦规划图



照片 3-2 露天采场 CK1



照片 3-3 露天采场 CK2

### (2) 排岩场土地资源的破坏

经调查，矿山现有 7 处排岩场，排岩场 1、排岩场 2 位于矿区东北部，最大堆高 20m，排岩坡面角  $30^{\circ} - 35^{\circ}$ ，排岩场 1 占地面积  $0.9930\text{hm}^2$ ；排岩场 2 占地面积  $1.0304\text{hm}^2$ 。排岩场 3 位于矿区中部，占地面积  $0.5811\text{hm}^2$ ；排岩场 4、排岩场 5、排岩场 6 位于矿区西部，排岩场 4 占地面积  $0.9481\text{hm}^2$ ；排岩场 5 占地面积  $0.5416\text{hm}^2$ ；排岩场 6 占地面积  $1.1630\text{hm}^2$ ；排岩场 7 位于矿区西南部，紧邻露天采场 1，占地面积  $0.4258\text{hm}^2$ 。损毁土地类型为乔木林地、其他林地和采矿用地。（详见下表 3-7）。排岩场具体规模位置详见附图 1 矿山地质环境问题现状图。

表 3-7 排岩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 ( $\text{hm}^2$ )			合计 ( $\text{hm}^2$ )
		乔木林地	采矿用地	其他林地	
排岩场 1	压占	0	0.9693	0.0237	0.9930
排岩场 2	压占	0.0324	0.9980	0	1.0304
排岩场 3	压占	0.0093	0.5314	0.0404	0.5811
排岩场 4	压占	0	0.9481	0	0.9481
排岩场 5	压占	0	0.5416	0	0.5416
排岩场 6	压占	0	1.1630	0	1.1630
排岩场 7	压占	0	0.4258	0	0.4258
合计		0.0417	5.5772	0.0641	5.6830



照片 3-4 排岩场 1、2 平台和边坡



照片 3-5 排岩场 4、5、6 平台和边坡

### (3) 历史遗留尾矿库对土地资源的破坏

经调查，东鞍山铁矿在本矿区范围内遗留了 1 处尾矿库。尾矿库为山谷型尾矿库，现状下尾矿库堆积坝由三级子坝堆积而成，堆积坝每上升 9.0m 左右设一条马道，宽 5-10m，堆积坝底标高为 237.0m，堆积坝采用碎石土及尾砂筑坝，坝体外坡采用土石混合料进行护坡，护坡平整。尾矿库现状坝顶标高为 264.0m，坝底标高为 226.0m，总坝高 38m。尾矿库占地面积 3.5791hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地。（详见下表 3-8）。

表 3-8 尾矿库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 <sup>2</sup> )		合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地	采矿用地	
尾矿库	压占	0.0604	3.5038	3.5642
合计		0.0604	3.5038	3.5642



照片 3-6 尾矿库和尾矿坝

### (4) 运输道路对土地资源的破坏

经调查，矿区范围内现有 1 条运输道路，编号为运输道路，是矿山各工程场地与外界相连接的纽带。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 1.8186hm<sup>2</sup>，土地类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地，详见下表 3-9：



表 3-9 运输道路破坏土地资源统计表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
运输道路	压占	0.2953	1.4425	0.0447	0.0361	1.8186
合计	-	0.2953	1.4425	0.0447	0.0361	1.8186

(5) 工业场地对土地资源的破坏

经调查, 矿山现有 1 处工业场地, 位于矿区北部, 由办公生活区、地表建筑物组成, 破坏土地面积为 1.6993hm<sup>2</sup>, 破坏土地类型为旱地、其他林地、采矿用地和乔木林地。(详见下表 3-10)。

表 3-10 工业场地破坏土地资源统计表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
工业场地	压占	0.1447	1.4020	0.1160	0.0389	1.7016
合计	-	0.1447	1.4020	0.1160	0.0389	1.7016



照片 3-7 工业场地

(4) 现状损毁土地小结

经现场调查, 矿区内开采活动对土地资源的影响和破坏分为二部分, 一是历史遗留露天采场对土地的挖损破坏, 二是排岩场、历史遗留尾矿库、工业场地和运输道路等形成的土地压占破坏。经统计, 各单元破坏土地面积合计为 13.7889 hm<sup>2</sup>, 其中, 以挖损形式破坏的土地面积 1.0215hm<sup>2</sup>, 以压占破坏的土地面积 12.

7674hm<sup>2</sup>，破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、其他林地、旱地。其中，破坏旱地面积 0.0750hm<sup>2</sup>（<2hm<sup>2</sup>），破坏林地及草地面积 0.7669hm<sup>2</sup>（<2hm<sup>2</sup>），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**较严重**。见表 3-11。

表 3-11 现状破坏土地资源及类型统计结果表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
			乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
1	露天采场 CK1	挖损	0	0.3161	0	0	0.3161
2	露天采场 CK2	挖损	0	0.7054	0	0	0.7054
3	排岩场 1	压占	0	0.9693	0.0237	0	0.993
4	排岩场 2	压占	0.0324	0.9980	0	0	1.0304
5	排岩场 3	压占	0.0093	0.5314	0.0404	0	0.5811
6	排岩场 4	压占	0	0.9481	0	0	0.9481
7	排岩场 5	压占	0	0.5416	0	0	0.5416
8	排岩场 6	压占	0	1.1630	0	0	1.163
9	排岩场 7	压占	0	0.4258	0	0	0.4258
10	尾矿库	压占	0.0604	3.5038	0	0	3.5642
11	运输道路	压占	0.2953	1.4425	0.0447	0.0361	1.8186
12	工业场地	压占	0.1447	1.4020	0.1160	0.0389	1.7016
合计		-	0.5421	12.947	0.2248	0.0750	13.7889

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**较严重**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**较严重**（13.7889hm<sup>2</sup>）。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**较严重**。

因此，矿山开采现状对地质环境的影响可划分为较严重区和较轻区。矿区内地表工程主要为历史遗留露天采场、排岩场、尾矿库、工业场地及运输道路，以上场地对土地资源破坏程度为较严重，地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响较严重，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严重区，分区面积为 13.7889hm<sup>2</sup>；矿区内未损毁区域和已经治理恢复的区域列为影响程度较轻区，分区面积为 18.8686hm<sup>2</sup>，现状地质环境影响程度分区见表 3-12。

表 3-12 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 <sup>2</sup> )
地质灾害	崩塌	露天采场	小	较轻	较严重区	13.7889
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响		露天采场	较大	较严重		
		排岩场	小	较严重		
		尾矿库	较大	较严重		
		运输道路	小	较轻		
土地资源破坏		工业场地	小	较严重		
采矿活动未影响区域, 无地质环境问题		各破坏场地	较大	较严重	较轻区	18.8686
		矿区内未被破坏区域	无	较轻		
		已治理恢复区				

### (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, 未来矿山拟新建三处平硐, 编号为平硐 PD1、平硐 PD2 和平硐 PD3。PD1 硐口标高 234m, 净断面为 2.7m×2.8m (跨度 2.7m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m), 含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>; PD2 硐口标高 234m, 净断面为 2.7m×2.8m (跨度 2.7m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m), 含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>; PD3 硐口标高 200m, 净断面为 2.7m×2.8m (跨度 2.7m、墙高 1.9m, 拱高 0.9m), 含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>。拟建三处平硐破坏土地面积 0.2750hm<sup>2</sup>, 破坏的土地类型为其他林地、乔木林地和采矿用地, 破坏土地方式为挖损破坏。因拟建 PD2 与现状历史遗留露天采场 2 位置部分重叠, 重叠面积为 0.0067hm<sup>2</sup>, 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拟建平硐预计新增破坏土地面积为 0.0134hm<sup>2</sup>。(详见表 3-13)。

表 3-13 拟建井口破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm <sup>2</sup> )		合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地	采矿用地	
平硐 (PD1)	挖损	0.0067	0	0.0067
平硐 (PD2)	挖损	0	0.0067	0.0067
平硐 (PD3)	挖损	0	0.0067	0.0067
重叠面积	-	0	-0.0067	-0.0067
合计		0.0067	0.0067	0.0134

### (2) 预测运输道路对土地资源的破坏

根据《矿产资源开发利用方案》设计，未来将新建一条运输道路，面积为 0.0465hm<sup>2</sup>，破坏的土地类型为乔木林地。因预测地面塌陷暂不计入土地损毁面积，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。（详见表 3-14）。

表 3-14 预测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 <sup>2</sup> )		合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地		
预测运输道路	压占	0.0465		0.0465
合计		0.0465		0.0465

### (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》设计，矿山未来将采用地下开采，划定的地表塌陷范围为 10.6627hm<sup>2</sup>，破坏的土地类型为其他林地、乔木林地、旱地和采矿用地。因预测地面塌陷暂不计入土地损毁面积，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。（详见表 3-15）。

表 3-15 预测地面塌陷区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 <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
预测地面塌陷	塌陷	0.8962	8.8947	0.8607	0.0111	10.6627
合计		0.8962	8.8947	0.8607	0.0111	10.6627

### (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破坏土地面积为 10.7293hm<sup>2</sup>，其中以挖损形式破坏土地面积为 0.0201hm<sup>2</sup>，以压占形式破坏土地面积 0.0465hm<sup>2</sup>，以塌陷形式破坏土地面积 10.6627hm<sup>2</sup>，因拟建井口与现状损毁位置部分重叠，重叠面积为 0.0067hm<sup>2</sup>；在考虑到预测塌陷区损毁面积、重叠面积不计算的前提下，最终确定矿山未来服务期拟建工程预计新增破坏土地面积为 0.0599hm<sup>2</sup>。破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、其他林地和旱地。其中，破坏旱地面积 0.0111hm<sup>2</sup>（<2hm<sup>2</sup>），破坏林地及草地面积 1.8101hm<sup>2</sup>（<2hm<sup>2</sup>），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**较严重**。本次方案不计预测塌陷范围。详见下表 3-15。

表 3-16 预测影响和破坏土地资源面积及类型表

场地类型	破坏方式	破坏土地类型 (hm <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
		乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
平硐 (PD1)	挖损	0.0067	0	0	0	0.0067
平硐 (PD2)	挖损	0	0.0067	0	0	0.0067
平硐 (PD3)	挖损	0	0.0067	0	0	0.0067
预测运输道路	压占	0.0465	0	0	0	0.0465
预测塌陷区	塌陷	0.8962 (-0.8962)	8.8947 (-8.8947)	0.8607 (-0.8607)	0.0111 (-0.0111)	10.6627 (-10.6627)
重叠面积	-	0	-0.0067	0	0	-0.0067
合计		0.0532	0.0067	0	0	0.0599

#### (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 13.7889hm<sup>2</sup>，预测新增破坏土地面积为 0.0599hm<sup>2</sup>（不包含预测塌陷区面积 10.6227 hm<sup>2</sup>），因此岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿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 13.8488hm<sup>2</sup>，其中，以挖损形式破坏的土地面积 1.0349hm<sup>2</sup>，以压占破坏的土地面积 12.8139hm<sup>2</sup>，破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、其他林地、旱地。其中，破坏旱地面积 0.0861hm<sup>2</sup>（<2hm<sup>2</sup>），破坏林地及草地面积为 2.5770hm<sup>2</sup>（2-4hm<sup>2</sup>），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**较严重**。详见下表 3-16。

表 3-17 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 <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
			乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
1	露天采场 CK1	挖损	0	0.3161	0	0	0.3161
2	露天采场 CK2	挖损	0	0.7054	0	0	0.7054
3	排岩场 1	压占	0	0.9693	0.0237	0	0.993
4	排岩场 2	压占	0.0324	0.9980	0	0	1.0304
5	排岩场 3	压占	0.0093	0.5314	0.0404	0	0.5811
6	排岩场 4	压占	0	0.9481	0	0	0.9481
7	排岩场 5	压占	0	0.5416	0	0	0.5416
8	排岩场 6	压占	0	1.1630	0	0	1.163
9	排岩场 7	压占	0	0.4258	0	0	0.4258
10	尾矿库	压占	0.0604	3.5038	0	0	3.5642
11	运输道路	压占	0.2953	1.4425	0.0447	0.0361	1.8186
12	工业场地	压占	0.1447	1.4020	0.1160	0.0389	1.7016
现状小计			0.5421	12.9470	0.2248	0.0750	13.7889
13	平硐 (PD1)	挖损	0.0067	0	0	0	0.0067
14	平硐 (PD2)	挖损	0	0.0067	0	0	0.0067

15	平硐 (PD3)	挖损	0	0.0067	0	0	0.0067
16	预测运输道路	压占	0.0465	0	0	0	0.0465
17	预测地面塌陷	塌陷	0.8962 (-0.8962)	8.8947 (-8.8947)	0.8607 (-0.8607)	0.0111 (-0.0111)	10.6627 (-10.6627)
18	重叠面积	-	-	-0.0067	0	0	-0.0067
预测小计			0.0532	0.0067	0	0	0.0599
合计			0.5953	12.9537	0.2248	0.0750	13.8488

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**较严重**（13.8488hm<sup>2</sup>），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**较严重**。

因此，预测矿山开采活动对地质环境的影响可划分为较严重区和较轻区。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较严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度较严重区，分区面积为13.8488hm<sup>2</sup>；矿区范围内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为18.8088hm<sup>2</sup>。预测地质环境影响程度分区见表3-18。

表3-18 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 <sup>2</sup> )
地质灾害	滑坡	排岩场	小	较严重	较严重区	13.8488
	崩塌	露天采坑	较大			
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响	露天采坑		较大	较严重		
	排岩场		较大	较严重		
	运输道路		小	较轻		
	尾矿库		较大	较严重		
土地资源破坏		各破坏场地	较大	较严重		
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	18.8087
	已治理恢复区					

#### 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 3-18 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瑞泰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次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

次重点防治区面积 13.8488hm<sup>2</sup>，占总影响面积的 42.41%，包括各历史遗留露天采场、排岩场、历史遗留尾矿库、运输道路、工业场地、拟建井口。其中，其中，以挖损形式破坏的土地面积 1.0349hm<sup>2</sup>，以压占破坏的土地面积 12.8139hm<sup>2</sup>，以挖损形式破坏的土地面积 1.2771hm<sup>2</sup>，不包含预测塌陷区面积 10.6227 hm<sup>2</sup>。破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、其他林地、旱地。该区突出的主要地质环境问题有：

1. 地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；
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. 矿山开采活动对含水层影响程度为较轻；
4. 各破坏单元对土地资源的影响和破坏程度较严重。

按“就重不就轻，整体不分割”原则，将各破坏场地列为次重点防治区。

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 18.8087hm<sup>2</sup>, 占总影响面积的 57.59%, 该区域包含以往损毁但已经经过治理恢复的区域和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

### (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, 因预测地面塌陷暂不计入复垦面积, 该矿复垦责任面积为 13.8488hm<sup>2</sup>。

### (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 10.6227hm<sup>2</sup>。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, 将各拟建井口、历史遗留露天采场、排岩场、尾矿库、工业场地、运输道路作为本项目复垦区面积, 复垦区面积合计为 13.8488hm<sup>2</sup>。

表 3-19 复垦区、复垦责任范围统计表 (单位 hm<sup>2</sup>)

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			
历史遗留露天采场	1.0215	0	1.0215	挖损	1.0215	1.0215
排岩场	5.6830	0	5.6830	压占	5.6830	5.6830
尾矿库	3.5642	0	3.5642	压占	3.5642	3.5642
运输道路	1.8186	0.0465	1.8651	压占	1.8186	1.8186
工业场地	1.7016	0	1.7016	压占	1.7016	1.7016



拟建井口	0	0.0201	0.2750	挖损	0.2750	0.2750
预测地面塌陷	0	10.6227 (-10.6227)	10.6227 (-10.6227)	塌陷	-	-
重叠面积	0	-0.0067	-0.0067	-	-0.0067	-0.0067
合计	13.7889	0.0599	13.8488	-	13.8488	13.8488

### (三) 土地类型与权属

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司复垦区面积 13.8488hm<sup>2</sup>，土地权属为岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村集体所有。复垦区破坏乔木林地面积 0.5463hm<sup>2</sup>，采矿用地面积 13.1970hm<sup>2</sup>，其他林地面积 0.2262hm<sup>2</sup>，旱地面积 0.0750hm<sup>2</sup>（占用旱地不属于基本农田）。复垦区土地利用及面积统计详见下表 3-20。

表 3-20 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 <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
	乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村	0.5953	12.9537	0.2248	0.0750	13.8488
合计	0.5953	12.9537	0.2248	0.0750	13.8488

## 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过多年的实践，其技术成熟，经济实用，效果显著，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，岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司复垦区范围为 13.8488hm<sup>2</sup>，其中已损坏面积 13.7889hm<sup>2</sup>。根据岫岩满族自治县自然资源局提供的 K51-G-086054 土地利用现状分幅图，确认复垦区占用乔木林地面积为 0.5463hm<sup>2</sup>，采矿用地面积 13.1970hm<sup>2</sup>，其他林地面积 0.2262hm<sup>2</sup>，旱地面积 0.0750hm<sup>2</sup>（占用旱地不属于基本农田）。权属为岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村集体所有，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 <sup>2</sup> )
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
岫岩满族自治县 苏子沟镇大何家 堡村	03	林地	0301	乔木林地	0.5953
			0307	其他林地	0.2248
	06	工矿用地	0602	采矿用地	12.9537
	01	耕地	0103	旱地	0.0750
	合计	—	—	—	13.8488

## （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、国家政策和社会需求等多方面，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，暂不计入复垦责任范围面积，所以本方案的评价范围为复垦区面积，面积为14.0445hm<sup>2</sup>。

## 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

项目区位于辽宁省岫岩满族自治县东北部山区，为千山山脉的余脉，一般海拔高度为250~350m，最高点为364.7m，一般切割深度小于300m，属于浅切割区，属构造侵蚀低山丘陵地貌，植被发育不均，基岩裸露较少。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

根据相关规划，项目区土地利用特点是土地资源利用率高，耕地和林地资源较为丰富。本着因地制宜、合理利用的原则，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旱地、林地。由于以往形成历史形成多处不规则的露天采坑，本次将利用采出的废石对该区域进行回填，回填后历史遗留露天采坑可恢复为乔木林地。

#### (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对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和旱地。

#### (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、采矿用地、其他林地和旱地。

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和旱地。

### 4、评价单元的划分

根据岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司损毁土地的位置、类型、特征不同，将岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司待复垦土地适应性评价单元划分为历史遗

留露天采场区、拟建井口区、排岩场区、历史遗留尾矿库区、工业场地区、运输道路区共 6 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 <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )
			乔木林地	采矿用地	其他林地	旱地	
1	露天采场区	挖损	0	1.0148	0	0	1.0148
2	井口区	挖损	0.0067	0.0134	0	0	0.0201
3	排岩场区	压占	0.0417	5.5772	0.0641	0	5.6830
4	尾矿库区	压占	0.0604	3.5038	0	0	3.5642
5	运输道路区	压占	0.3418	1.4425	0.0447	0.0361	1.8651
6	工业场地区	压占	0.1447	1.4020	0.1160	0.0389	1.7016
合计			0.5953	12.9537	0.2248	0.075	13.8488

### 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	露天采场区平台	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
2	露天采坑区边坡	50-65	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
3	井口区	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
4	排岩场区平台	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
5	排岩场区边坡	25-35	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
6	尾矿库区	8-15	重粘土、砂土	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差

7	工业场地区	8-15	重粘土、砂土	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
8	运输道路区	8-15	岩土混合物	<10	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	露天采场区平台	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	露天采场区边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2或3	3	3	1	2
		草地评价等级	N或3	2或1	-	1	-
3	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	-
4	排岩场区平台	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	-
5	排岩场区边坡	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	-
6	工业场地区	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	-
7	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	-

具体复垦适宜性评价结果详见表 4-6~表 4-13。



表4-6 露天采场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
露天采坑区平台	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。
	草地评价	一般适宜	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4-7 露天采坑区边坡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
露天采坑区边坡	耕地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	在现有采矿工艺、技术经验和经济条件下，很难调控地形坡度，而耕地对地形坡度有较高要求（小于15°），不适宜复垦成为耕地。
	林地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	采坑坡度陡峭，无法进行降坡，不能复垦为林地，可栽植攀爬植物进行遮挡。
	草地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	采坑坡度陡峭，无法进行降坡，不能复垦为草地。

表4-8 井口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
井口区平台	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。
	草地评价	一般适宜	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 排岩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
排岩场平台区	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4-10 排岩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
排岩场边坡	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4-11 工业场地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
工业场地区	耕地评价	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	考虑到地类因素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	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，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-12 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	损毁土地为乔木林地和采矿用地，考虑到运输道路的条带状损毁，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	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。

### 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、采矿用地、其他林地、旱地。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，例如，矿区西南部历史遗留露天采场 2 已形成一个露天采坑，坑底标高约 198m，为了防治产生积水，本次将对其该区域进行回填，回填深度为 22m。回填后露天采场 1 可恢复为乔木林地。再如，历史遗留尾矿库正在办理闭库相关手续，编制闭库设计等相关材料，待相关材料经应急管理部门及环保部门评审批准后再进行复垦，本次建议恢复成乔木林地，实际工作中应按应急和环保等部门要求进行复垦。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 4-14。

表4-14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 <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
露天采场区边坡	采矿用地	0.1460	不复垦	0
露天采场区平台	采矿用地	0.8688	乔木林地	0.6987
			旱地	0.1701
井口区	乔木林地、采矿用地、其他林地	0.0201	乔木林地	0.0201

排岩场区平台	乔木林地、采矿用地、其他林地	2.3789	乔木林地	2.3789
排岩场区边坡	乔木林地、采矿用地、其他林地	3.3041	乔木林地	3.3041
尾矿库区	乔木林地、采矿用地	3.5642	乔木林地	3.5642
工业场地区	乔木林地、采矿用地、其他林地、旱地	1.7016	乔木林地	1.7016
运输道路区	乔木林地、采矿用地、其他林地、旱地	1.8651	乔木林地	1.8651
合计		<b>13.8488</b>	-	<b>13.7028</b>

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，由于历史遗留露天采场 1 边坡较陡，均大于  $45^\circ$ ，不能进行复垦，因此不能复垦面积合计为  $0.1460\text{hm}^2$ ，因此实际可复垦面积为  $13.7028\text{hm}^2$ ，复垦责任范围为  $13.8488\text{hm}^2$ ，复垦率为 98.94%。考虑到未来服务期部分破坏区域占用旱地，因此在服务期满后对露天采场 1 平台可复垦为旱地。

综上，各场地复垦方向为旱地和乔木林地，复垦为旱地的面积为  $0.1701\text{hm}^2$ ，复垦为乔木林地的面积为  $13.5327\text{hm}^2$ ，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

矿区属北温带大陆性季风气候，四季温差变化较大。夏季温暖多雨，年平均降水量  $821.5\text{mm}$ ，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。

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

式中：

$m$ —灌水定额， $\text{m}^3/\text{hm}^2$ ；

$\gamma$ —计划湿润层土壤干容重， $\text{g}/\text{cm}^3$ ，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；

$\beta$ —田间持水率，取 20%；

$\beta_1$ —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

$\beta_2$ —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

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

经计算乔木的灌水定额为  $252\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

本项目设计实际复垦区面积为 13.7028hm<sup>2</sup>，年浇水按 3 次计算，恢复乔木林地面积 13.5327hm<sup>2</sup>，年共需水量为 10230m<sup>3</sup>。矿山灌溉采用汽车拉水，灌溉方式为人工浇水，水源为矿区附近牯牛河支流，流量一般常年为 32 m<sup>3</sup>/s，最大流量 3653 m<sup>3</sup>/s，最小流量为 1.2 m<sup>3</sup>/s。最大流速为 4.5 m/s，最小流速为 0.2 m/s。经平衡分析确定，种植初期对树苗进行拉水灌溉，项目区附近的河流水量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，复垦责任范围为 13.8488hm<sup>2</sup>，实际可复垦面积为 13.7028hm<sup>2</sup>，即客土面积为 13.7028hm<sup>2</sup>。复垦乔木林地面积 13.5327hm<sup>2</sup>，复垦旱地面积 0.1701hm<sup>2</sup>。其中，运输道路、排岩场边坡采用穴状覆土，乔木林地客土厚度 0.5m，旱地客土厚度 0.8m，经计算，客土量约 46647m<sup>3</sup>（详见表 4-15）。

表 4-15 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 <sup>2</sup> )	客土厚度 (m)	客土量 ( m <sup>3</sup> )
1	露天采场区	乔木林地	0.6987	0.5	3494
		旱地	0.1701	0.8	1361
2	井口区	乔木林地	0.0201	0.5	101
3	排岩场平台区	乔木林地	2.3789	0.5	11895
4	排岩场边坡区	乔木林地	3.3041	穴状覆土、坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m	1836
5	尾矿库区	乔木林地	3.5642	0.5	17821
6	工业场地区	乔木林地	1.7016	0.5	8508
7	运输道路区	乔木林地	1.8651	穴状覆土、坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m	445
		种植路树	种植路树长度 3560m		
合计	-	-	13.7028	-	45461

### (二) 土资源平衡分析

经统计，各损毁单元共需客土总量约 45461m<sup>3</sup>，矿山原收集的表土已用于近两年治理恢复工作，无堆存表土。根据开发利用方案在矿区范围内设计三处井口，新增井口剥离表土存量较少，可忽略不计。因此，剥离后的表土直接覆盖到复垦

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。

综上，经过平衡分析，表土缺口为 45461m<sup>3</sup>，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苏子沟镇大何家堡村达成的客土协议（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 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，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（1-2 年生），株行距为 1.5×1.5m。路树（2-3 年生）株行距为 2.0m。

(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。

旱地复垦标准如下表：

表 4-16 旱地复垦标准对比表

土地复垦质量控制标准	本项目复垦质量控制标准
1) 有效土层厚度/cm $\geq$ 80	80cm
2) 土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> ) /cm $\leq$ 1.35	1.30-1.33
3) 土壤质地壤土至砂质粘土	壤土
4) pH 值 6.0-8.0	6.5-7.0
5) 有机质含量 $\geq$ 2%	2.0-2.3%
6) 砾石含量 $\leq$ 5%	2%-3%
7) 地面坡度 $\leq$ 15°	5°

## 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、滑坡、泥石流、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轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，矿山企业应根据本方案所列措施并结合实际情况采取相应治理措施。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。疏干水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；

(4) 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) 崩塌地质灾害治理

经现场勘查，历史遗留露天采坑边坡存在浮石、探头石等，为防止崩塌地质灾害的发生，项目初期对露天采坑边坡危岩进行清理，边坡清理面积按照斜坡面积的 30% 计算，清理厚度 0.3m。清理危岩以人工清理为主，辅以机械配合施工，由人工佩戴安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，清理的废石就近回填堆积在露天采坑坡脚。现有露天采场边坡面积约 1460m<sup>2</sup>，清理石方量约 131m<sup>3</sup>。

#### (2) 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 2270m，警示牌 46 个。铁丝围网布置（详见图 5-1）。

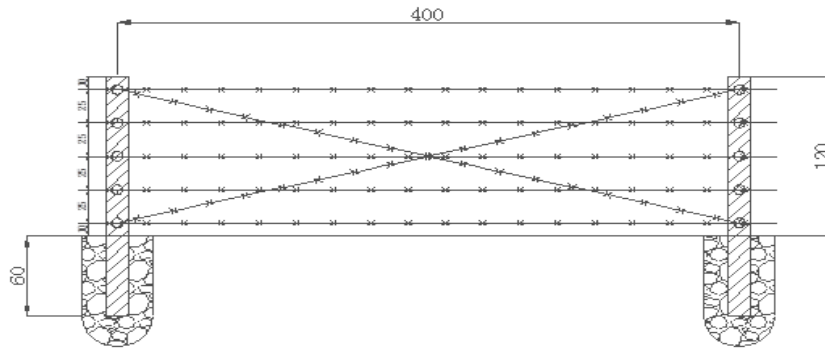


图 5-1 铁丝网示意图（单位：cm）

### (3) 滑坡、泥石流地质灾害治理工程设计

排岩场边坡土、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在排岩场坡底修筑挡土墙和排水沟（挡土墙和排水沟具体位置详见部署图红色线条）。

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 325m，挖方工程量 195m<sup>3</sup>，浆砌筑工程量 634m<sup>3</sup>，挡土墙顶部进行压顶抹面，厚度 5cm，砂浆抹面工程量约 195m<sup>2</sup>，共需要 110mm 的 PVC 排水管约 325m，伸缩缝中加入油浸木丝板工程量 108m。

#### ① 抗倾覆验算：

$$K_t = \frac{[Gx_0 + E_a \cos(a - \delta)(b - Z \cot a)]}{E_a \sin(a - \delta)(Z - b \tan a_0)} \geq 1.6$$

#### 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) ;
- $\alpha_0$ —挡土墙的基底倾角 ( $^\circ$ ) ;
- $\alpha$ —挡土墙的墙背倾角 ( $^\circ$ ) ;
- $\delta$ —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) ;
- $\mu$ —岩土对挡土墙基底的摩擦系数 (m) ;

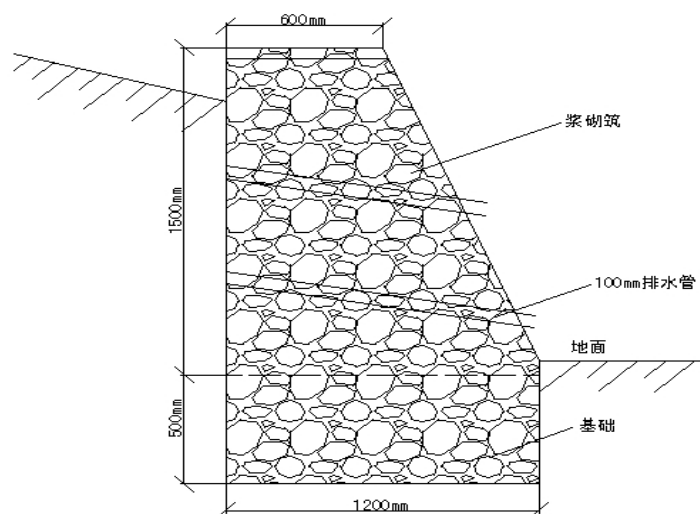


图 5-2 挡土墙剖面图

#### (4) 回填工程

根据《开发利用方案》设计，矿山不在设立废石场，为了防治产生积水，设计将矿山基建期产生的废石回填在历史遗留露天采坑 2，回填后方案设计将历史遗留露天采坑 2 进行植被恢复，露天采坑 2 上沿平均标高约 222m，面积 6271m<sup>2</sup>，下沿标高约 200m，面积约 2064m<sup>2</sup>，回填深度为 22m，回填量约 29165m<sup>3</sup>；根据截锥体体积公式：

$$V=1/3 \times (S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2) \times L$$

式中：V—回填量 (m<sup>3</sup>)，

$S_1$ 、 $S_2$ —顶、底板面积 (m<sup>2</sup>)，

L—回填深度 (m)。

#### (5) 石方平整工程

由于实际复垦范围内地面凹凸不平，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 13.7028hm<sup>2</sup>。平整石方量 27406m<sup>3</sup>。

#### (6) 井口封堵工程

经现场调查矿山目前未进行地下开采，根据《开发利用方案》设计未来开采将拟新建 3 处平硐，PD1、PD2、PD3 硐口净断面为净断面为 2.7m×2.8m（跨度 2.7m、墙高 1.9m，拱高 0.9m），含水沟净断面为 7.1m<sup>2</sup>。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 & 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 <sup>2</sup> )	封堵深度 (m)	封堵量 (m <sup>3</sup> )
平硐 PD1	7.1	2.0	21.3
平硐 PD2	7.1	2.0	21.3
平硐 PD3	7.1	2.0	21.3
合计	-	-	63.9

#### (7) 拆除

矿山闭坑结束后，需对工业场地上地表建筑设施进行拆除，并进行土地复垦。经计算，需拆除面积约 1200m<sup>2</sup>，拆除厚度按 0.2m，计算拆除量约 240m<sup>3</sup>。

### (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	46	
	危岩清理	m <sup>3</sup>	131	
	铁丝网	m	2270	
	平整石方	m <sup>3</sup>	27406	
	井口封堵	m <sup>3</sup>	63.9	
	挡土墙	挖方	m <sup>3</sup>	195
		浆砌	m <sup>3</sup>	634
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	195
排水管		m	325	

	油浸木丝板	m	108
	露天采坑回填	m <sup>3</sup>	29165
	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	240

### 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瑞泰矿业有限公司复垦责任范围为 13.8488hm<sup>2</sup>，实际可复垦面积为 13.7028hm<sup>2</sup>，复垦率为 98.94%。复垦方向为乔木林地和旱地。

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 <sup>2</sup> )		变幅 (%)
		复垦前	复垦后	
03	0301 乔木林地	0.5953	13.5327	+93.42
	0307 其他林地	0.2248	0	-1.62
06	0602 采矿用地	12.9537	0	-93.55
01	0103 旱地	0.0750	0.1701	+0.69
合计		13.8488	13.7028	-1.06

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，旱地客土厚度0.8m。

### (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，做到适树植树、宜草种草。

——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。由于露天采场边坡坡面坡度较陡，这个限制因子很难克服，设计在坡底边缘（平台与阶段坡面交线处）栽植三叶地锦，可以起到较好的绿化边坡作用。

#### 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。

本次方案推荐露天采场平台、排岩场、表土堆放场、运输道路选择栽植刺槐；工业场地选择恢复旱地。

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/T15776-2023）《造林技术规程》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刺槐地径 $\geq 0.5\text{cm}$ ，1年生1级苗木，刺槐的初植密度约 $4445\text{株}/\text{hm}^2$ ，即株行距选择约为 $1.5\times 1.5\text{m}$ 。三叶地锦沿边坡坡脚栽植，栽种株距 $0.3\text{m}$ ，每穴2株。

#### 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 $30\text{cm}$ 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 $10\text{cm}$ 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）露天采场复垦工程设计

##### ①覆土工程

对历史露天采场平台进行全面覆土，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。方案设计将露天采场2复垦方向为乔木林地，复垦乔木林地面积 $0.6987\text{hm}^2$ ，覆土厚度 $0.5\text{m}$ ，覆土工程量



3494m<sup>3</sup>。将露天采场 1 平台复垦方向为旱地，复垦旱地面积 0.1701hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.8m，覆土工程量 1361m<sup>3</sup>。

### ②植被恢复工程：

复垦方向为乔木林地和旱地，乔木林地选择栽植的树种为刺槐（1 年生）1 级苗木，株行距约为 1.5m×1.5m，栽植刺槐 3110 株；林间按 30kg/hm<sup>2</sup>散播苜蓿，撒播 0.6987hm<sup>2</sup>。露天采场 1 平台区域复垦为旱地，面积为 0.1701hm<sup>2</sup>，方案建议选择种植物为大豆，撒播大豆主要为改良土壤，按 7.5g/m<sup>2</sup>，播种面积 0.1701hm<sup>2</sup>，播种 1 年。因恢复旱地属于生产成本，本次不对其进行费用统计；露天采坑区边坡面积为 0.1460hm<sup>2</sup>，选择栽植三叶地锦进行攀爬遮挡，栽种穴距 0.3m，每穴 2 株，经计算，露天采坑边坡角线需栽植地锦的长度为 80m，共需栽植三叶地锦 540 株。

### 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 528m<sup>3</sup>。

本期方案针对露天采场复垦设计具体投入工程量如下：

表 5-4 露天采场复垦工程量统计

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 <sup>3</sup>	4855
	草籽	hm <sup>2</sup>	0.6987
	拉水灌溉	m <sup>3</sup>	528
生物措施	刺槐	株	3110
	三叶地锦	株	540

## (2) 井口复垦工程设计

### ①覆土工程：

根据《开发利用方案》设计，矿山将新建三处井口。井口平台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 0.0201hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 101m<sup>3</sup>。

### ②植被恢复工程：

复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为刺槐（1 年生）1 级苗木，株行距约为 1.5m×1.5m，栽植刺槐 90 株。林间按 30Kg/hm<sup>2</sup>散播草籽，撒播 0.0201hm<sup>2</sup>。

### 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 15m<sup>3</sup>。本期方案针对井口复垦设计具体投入工程量如下：

表 5-5 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 <sup>3</sup>	101
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	15
	草籽	hm <sup>2</sup>	0.0201
生物措施	刺槐	株	90

### (3) 排岩场复垦工程设计

#### ①覆土工程：

对排岩场平台进行全面覆土，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。排岩场复垦方向为乔木林地，排岩场平台面积为 2.3789hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 11895m<sup>3</sup>；排岩场边坡面积为 3.3041hm<sup>2</sup>，采用穴状覆土、坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，覆土工程量 1836m<sup>3</sup>。

#### ②植被恢复工程：

排岩场需植被恢复总面积 5.6830hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为刺槐（1年生）1级苗木，株行距为 1.5×1.5m，需栽植刺槐 25260 株，林间按 30Kg/hm<sup>2</sup>散播草籽，撒播 5.6830hm<sup>2</sup>。

#### 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 4295m<sup>3</sup>。具体投入工程量如下：

表 5-6 排岩场复垦工程量统计

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 <sup>3</sup>	13731
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	4295
	草籽	hm <sup>2</sup>	5.6830
生物措施	刺槐	株	25260

### (4) 尾矿库复垦工程设计

#### ①覆土工程：

对尾矿库进行全面覆土，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。尾矿库采取全面客土方式，复垦方向为乔木林地，尾矿库面积为 3.5642hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 17821m<sup>3</sup>。

②植被恢复工程：

尾矿库需植被恢复总面积 3.5642hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为刺槐地径≥0.5cm，（1-2年生）1级苗木，株行距为 1.5×1.5m，需栽植刺槐 15840 株，林间按 30Kg/hm<sup>2</sup>散播草籽，撒播 3.5642hm<sup>2</sup>。

①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 2695m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下：

表 5-7 尾矿库复垦工程量统计

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 <sup>3</sup>	17821
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	2695
	草籽	hm <sup>2</sup>	3.5642
生物措施	刺槐	株	15840

(5) 工业场地复垦工程设计

①覆土工程：

对工业场地进行全面覆土，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。工业场地采取全面客土方式，复垦方向为乔木林地，工业场地面积为 1.7016hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 8508m<sup>3</sup>。

②植被恢复工程：

本次方案将工业场地复垦为乔木林地，面积为 1.7016hm<sup>2</sup>，选择栽植的树种为刺槐（1年生）1级苗木，株行距为 1.5×1.5m，需栽植刺槐 7570 株，林间按 30Kg/hm<sup>2</sup>散播草籽，撒播 1.7016hm<sup>2</sup>。

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 1287m<sup>3</sup>。具体投入工程量如下：

表 5-8 工业场地复垦工程量统计

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 <sup>3</sup>	8508
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	1287
	草籽	hm <sup>2</sup>	1.7016
生物措施	刺槐	株	7570

(5) 运输道路复垦工程设计

道路面积 1.8651hm<sup>2</sup>，长约 3560m，复垦为乔木林地。

① 覆土工程：

道路两侧种植行道树，采用穴状覆土方式，坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，覆土工程量 445m<sup>3</sup>。

② 植被恢复工程：

道路栽植树种为刺槐（2年生）1级苗木，株行距为 2.0×2.0m，以起到道路绿化和降尘的作用，每侧一行，种植行距为 2.0m，道路长 3560m，共需栽植刺槐 3560 株。

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 1410m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下：

表 5-9 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 <sup>3</sup>	445
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	1410
生物措施	刺槐	株	3560

(四) 主要工程量

本期方案设计了：覆土工程、灌溉工程、植被恢复，具体工程量详见表 5-10：

表 5-10 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 <sup>3</sup>	45461
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	10230
	草籽	hm <sup>2</sup>	11.6676
生物措施	刺槐	株	55430
	三叶地锦	株	540

## 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、滑坡等地质灾害，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历史遗留露天采场、井口、排岩场、尾矿库、工业场地等地段共布设监测点 8 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 2 条观测线，延着矿体倾向再布置 2 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 12 个，每半年监测 1 次。

##### ③ 监测方法

崩塌、滑坡、泥石流：地表高程的变化可采用高精度 GPS、进行定时、定点的人工观测。建筑物的形变可采用水准仪及百分表等进行监测。地面积水等直接进行人工观测。

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。

### **③ 测点的布设**

矿区内含水层监测点布置平硐井口 3 个，矿区附近河流内各布置 1 个，合计含水层监测点 4 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，土壤监测点采取在办公生活区附近取 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 5-11。

表 5-11 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)	工程量
			点数	次数/年		
地质灾害	位置、规模等	人工巡查	8	4	10.72	343
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	12	2	10.72	257
含水层	地下水水质、水量、水位	人工测量、取样分析	4	2	10.72	86
地形地貌景观	破坏范围及程度	人工调查、拍照、GPS 测量	2	1	10.72	22
水土污染	水质、重金属含量	化验分析	1	1	10.72	11

## 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 13.8488hm<sup>2</sup>,复垦方向为旱地和乔木林地。复垦为旱地的面积为 0.1701hm<sup>2</sup>,复垦为乔木林地的面积为 13.5327hm<sup>2</sup>,复垦后土地权属不变。从而确定矿山管护面积为 13.7028hm<sup>2</sup>,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 10.72 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 14.72 年,时间自 2024 年 12 月至 2039 年 8 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 12 月至 2029 年 11 月,该阶段矿山处于生产期,项目伊始,首先对拟建工程进行表土剥离,结合开发利用方案和现状对现有排岩场底部修建挡土墙,清理现有的露天采场边坡的危岩、浮石。沿着预测塌陷区外围拉设铁丝网,并且树立警示牌;对部分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;

第二阶段:时间从 2029 年 12 月至 2035 年 8 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 2035 年 9 月—2039 年 8 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瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿复垦责任范围为 13.8488hm<sup>2</sup>，实际可复垦面积为 13.7028hm<sup>2</sup>，复垦率为 98.094%。

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历史遗留露天采坑回填、场地平整、拆除工程、客土工程、井口封堵、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 12 月至 2029 年 11 月

1) 2024 年 12 月-2025 年 11 月：项目伊始，首先对拟建井口进行表土剥离；现有历史遗留露天采场边坡的危岩、浮石进行清理，清理石方量约 131m<sup>3</sup>。沿着方案设计预测塌陷区外围拉设铁丝网 2270m，并且树立警示牌 46 个；对排岩场 7 区域进行平整、覆土，栽植刺槐，面积为 0.4258hm<sup>2</sup>；对历史遗留露天采场 1 平台区域进行平整、覆土，复垦为旱地，面积为 0.1701hm<sup>2</sup>，边坡栽植三叶地锦进行植被恢复。本年度复垦区总面积为 0.5959hm<sup>2</sup>；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。

2) 2025 年 12 月-2026 年 11 月：本年度对历史遗留尾矿库进行平整、覆土、栽植刺槐。复垦区总面积为 3.5642hm<sup>2</sup>；对 2024 年复垦区进行管护工作，管护面积 0.5959hm<sup>2</sup>，同时，实施地质环境监测工作，建立监测系统及预备费、预留风险金。

3) 2026年12月-2027年11月:本年度对现有排岩场3进行平整、覆土、栽植刺槐。复垦区总面积为0.5811hm<sup>2</sup>;本年度矿山需对2024年、2025年复垦工程进行管护工作,管护面积为4.1601m<sup>2</sup>,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。

4) 2027年12月-2028年11月:本年度对现有排岩场1、排岩场2进行平整、覆土、栽植刺槐,复垦区总面积为2.0234hm<sup>2</sup>;对2024年、2025、2026年复垦区进行管护工作,管护面积4.7412hm<sup>2</sup>,同时,实施地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

5) 2028年12月-2029年11月:本年度对现有排岩场4、排岩场5、排岩场6进行平整、覆土、栽植刺槐,复垦区总面积为2.6527hm<sup>2</sup>;对2025、2026、2027年复垦区进行管护工作,管护面积6.1687hm<sup>2</sup>,同时,实施地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

第二阶段:2029年12月至2035年8月

1) 2029年12月-2030年11月:为不影响正常生产,本年度矿山需对2026年、2027年、2028年复垦工程进行管护工作,管护面积为5.2572hm<sup>2</sup>,同时,实施地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

2) 2030年12月-2031年11月:为不影响正常生产,本年度矿山需对2027年、2028年复垦工程进行管护工作,管护面积为4.6761hm<sup>2</sup>,同时,实施地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

3) 2031年12月-2032年11月:为不影响正常生产,本年度矿山需对2028年复垦工程进行管护工作,管护面积为2.6527hm<sup>2</sup>,同时,实施地质环境监测工作,建立监测系统及预备费、预留风险金。

4) 2032年12月-2035年8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,建立监测系统及预备费、预留风险金。

第三阶段:时间从2035年9月—2039年8月

1) 2035年9月至2036年8月:

该阶段矿山进入闭坑治理、复垦及管护期,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。对历史遗留露天采场2、井口、工业场地、运输道路等进行全面复垦,复垦面积为4.2855hm<sup>2</sup>。

2) 2036年9月至2039年8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 4.2855hm<sup>2</sup>。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 <sup>2</sup> )	
第一阶段	2024年12月-2025年11月	预测塌陷区	铁丝网	m	2270	0.5959	
			警示牌	个	46		
		现有露天采场	危岩清理	m <sup>3</sup>	131		
		露天采场1、排岩场7	平整石方	m <sup>3</sup>	1192		
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	2426		
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	322		
			刺槐	株	1900		
			地锦	株	540		
		排岩场	草籽	hm <sup>2</sup>	0.4258		
			挡土墙	浆砌	m <sup>3</sup>		634
				挖方	m <sup>3</sup>		195
	砂浆抹面			m <sup>2</sup>	195		
	排水管			m	325		
	油浸木丝板	m		108			
	项目区	地质环境监测	点	27			
	2025年12月-2026年11月	排岩场3历史遗留尾矿库	平整石方	m <sup>3</sup>	1162	0.5811	
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	1017		
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	439		
			刺槐	株	2590		
			草籽	hm <sup>2</sup>	0.5811		
		项目区	地质环境监测	点	27		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	0.5959			
	2026年12月-2027年11月	历史遗留尾矿库	平整石方	m <sup>3</sup>	7128	3.5642	
覆土工程量			m <sup>3</sup>	17821			
灌溉工程			m <sup>3</sup>	2695			
刺槐			株	15840			
草籽			hm <sup>2</sup>	3.5642			
项目区		地质环境监测	点	27			
复垦区		土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	1.1770			
2027年12月-2028年11月	排岩场1、排岩场2	平整石方	m <sup>3</sup>	4047	2.0234		
		覆土工程量	m <sup>3</sup>	3961			
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	1530			
		刺槐	株	9000			
		草籽	hm <sup>2</sup>	2.0234			
	项目区	地质环境监测	点	27			

	2028年12月 -2029年11月	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	4.7412	2.6527
		排岩场4、排岩场5、 排岩场6	平整石方	m <sup>3</sup>	5305	
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	7688	
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	2006	
			刺槐	株	11800	
			草籽	hm <sup>2</sup>	2.6527	
		项目区	地质环境监测	点	27	
复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	6.1687			
第二阶段	2029年12月 -2030年11月	项目区	地质环境监测	点	27	-
		复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	8.2403	-
	2030年12月 -2031年11月	项目区	地质环境监测	点	27	-
		复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	4.6761	-
	2031年12月 -2032年11月	项目区	地质环境监测	点	27	-
		复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	2.6527	-
2032年12月 -2035年8月	项目区	地质环境监测	点	27	-	
第三阶段	2035年9月 -2036年8月	历史遗留露天采场2、井口、工业场地、运输道路	回填量	m <sup>3</sup>	29165	4.2855
			建筑物拆除	m <sup>3</sup>	240	
			井口封堵	m <sup>3</sup>	63.9	
			平整石方	m <sup>3</sup>	8572	
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	12548	
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	3238	
			刺槐	株	14300	
			草籽	hm <sup>2</sup>	2.4204	
	2036年9月 -2039年8月	复垦区	管护	年*hm <sup>2</sup>	3*4.2855	-

### 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 <sup>2</sup> )
第一阶段	2024年12月 -2025年11月	预测塌陷区	铁丝网	m	2270	0.5959
			警示牌	个	46	
		露天采场1、排岩场 7	危岩清理	m <sup>3</sup>	131	
			平整石方	m <sup>3</sup>	1192	
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	2426	
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	322	
			刺槐	株	1900	
			地锦	株	540	
			草籽	hm <sup>2</sup>	0.4258	

		排岩场	挡土墙	浆砌	m <sup>3</sup>	634	
				挖方	m <sup>3</sup>	195	
				砂浆抹面	m <sup>2</sup>	195	
				排水管	m	325	
				油浸木丝板	m	108	
		项目区	地质环境监测	点	27		
	2025年12月 -2026年11月	排岩场3历史遗留尾矿库	平整石方	m <sup>3</sup>	1162	0.5811	
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	1017		
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	439		
			刺槐	株	2590		
			草籽	hm <sup>2</sup>	0.5811		
		项目区	地质环境监测	点	27		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	0.5959			
	2026年12月 -2027年11月	历史遗留尾矿库	平整石方	m <sup>3</sup>	7128	3.5642	
			覆土工程量	m <sup>3</sup>	17821		
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	2695		
			刺槐	株	15840		
			草籽	hm <sup>2</sup>	3.5642		
		项目区	地质环境监测	点	27		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	1.1770			
2027年12月 -2028年11月	排岩场1、排岩场2	平整石方	m <sup>3</sup>	4047	2.0234		
		覆土工程量	m <sup>3</sup>	3961			
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	1530			
		刺槐	株	9000			
		草籽	hm <sup>2</sup>	2.0234			
	项目区	地质环境监测	点	27			
复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	4.7412				
2028年12月 -2029年11月	排岩场4、排岩场5、 排岩场6	平整石方	m <sup>3</sup>	5305	2.6527		
		覆土工程量	m <sup>3</sup>	7688			
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	2006			
		刺槐	株	11800			
		草籽	hm <sup>2</sup>	2.6527			
	项目区	地质环境监测	点	27			
复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	6.1687				

## 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	$4.0 \times 0.2$	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	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 4\%$	1.35
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 8\%$	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	$445(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(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	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% / (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	$4.0 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 35\%$	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、竣工验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) 竣工验收费

竣工验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。竣工验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、工程监理费和竣工验收费四项之和的 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 35 个，其中，地质灾害监测点每点每次监测费用 200 元，含水层监测点每点每次 1000 元，地形地貌景观监测每点每次 200 元，水土污染监测点每点每次 2000 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 13.7028hm<sup>2</sup>，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 10.6627hm<sup>2</sup>，所以本期针对预测塌陷范围（10.6627hm<sup>2</sup>）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： $10.6627\text{hm}^2 \times 10.72 \text{年} \times 3000 \text{元}/\text{hm}^2 = 34.2912 \text{万元}$ 。

## 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:

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

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);

$\alpha$ -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露天采坑回填、浆砌工程、石方平整、拉设铁丝网、树立警示牌、建筑物拆除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	46	
	危岩清理	m <sup>3</sup>	131	
	铁丝网	m	2270	
	平整石方	m <sup>3</sup>	27406	
	井口封堵	m <sup>3</sup>	63.9	
	挡土墙	挖方	m <sup>3</sup>	195
		浆砌	m <sup>3</sup>	634
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	195
		排水管	m	325
		油浸木丝板	m	108
	露天采坑回填	m <sup>3</sup>	29165	
建筑物拆除	m <sup>3</sup>	240		

## 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				<b>157.7070</b>	
1	警示牌	个	46	42.50	0.1955	
2	铁丝网	m	2270	50.40	11.4408	
3	危岩清理	m <sup>3</sup>	131	181.50	2.3777	
4	平整石方	m <sup>3</sup>	27406	12.03	32.9694	
5	挡土墙	挖方	m <sup>3</sup>	195	21.49	0.4191
		浆砌	m <sup>3</sup>	634	290.05	18.3892
		砂浆抹面	m <sup>3</sup>	195	47	0.9165
		排水管	m	325	14.27	0.4638
		油浸木丝板	m	108	18	0.1944
6	井口封堵	m <sup>3</sup>	63.9	267.51	1.7094	
7	露天采坑回填	m <sup>3</sup>	29165	29.6	86.3284	
8	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	240	95.95	2.3028	
二	设备费	-	-	-	<b>0.00</b>	
三	其他费用				<b>19.0794</b>	
1	前期工作费	工程施工费×5.4%			8.5162	
2	工程监理费	工程施工费×1.5%			2.3656	
3	竣工验收费	工程施工费×3%			4.7312	
4	业主管理费	工程施工费与上述三项费用之和×2%			3.4664	
四	预备费	-			<b>44.4726</b>	
1	地面塌陷治理预留金	10.6627 公顷*10.72 年*3000 元/公顷			34.2912	
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%			10.1814	
五	矿山地质环境监测费	-			<b>23.2400</b>	
1	地质灾害监测点	点*次*年	600	200	12.0000	
2	含水层	点*次*年	86	1000	8.6000	
3	地形地貌景观监测	点*次*年	22	200	0.4400	
4	水土污染	点*次*年	11	2000	2.2000	
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			<b>244.4990</b>	
七	价差预备费	物价上涨指数 5%			<b>104.7176</b>	
八	动态投资估算	静态投资+价差预备费			<b>349.2166</b>	

### 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。价差预备金计算公式如下： $B=A[(1+\alpha)^n-1]$

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)；

$\alpha$  -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)
2024.12~2025.11	1	47.8379	0.0000	47.8379
2025.12~2026.11	2	7.0160	0.3508	7.3668
2026.12~2027.11	3	15.5249	1.5913	17.1162
2027.12~2028.11	4	11.1308	1.7542	12.8850
2028.12~2029.11	5	12.9249	2.7853	15.7102
2029.12~2030.11	6	5.3589	1.4807	6.8396
2030.12~2031.11	7	5.3589	1.8226	7.1815
2031.12~2032.11	8	5.3589	2.1816	7.5405
2032.12~2033.11	9	5.3589	2.5589	7.9178
2033.12~2034.11	10	5.3589	2.9544	8.3133
2034.12~2035.8	11	3.9424	2.4794	6.4218
2035.9~2036.8	12	119.3276	84.7584	204.0860
合计		<b>244.4990</b>	<b>104.7176</b>	<b>349.2166</b>

经估算，岫岩满族自治县瑞泰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 **244.4990** 元，动态投资 **349.2166** 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 <sup>3</sup>	40.0	15.0	自有
2	砂子	m <sup>3</sup>	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	8.20	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

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 <sup>3</sup>	定额单价(元)	市价(元)	m <sup>3</sup>	单价(元)	m <sup>3</sup>	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)			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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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: 20064 人工清理危岩 单位: 100m <sup>3</sup>						
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				6011.93	10475.11
1	甲类工	工日	7.6	51.04	387.90	837.22
2	乙类工	工日	144.8	38.84	5624.03	9637.89
(二)	材料				105.64	
1	钢钎	kg	5.71	18.5	105.64	
(三)	机械费				68.53	52.70
1	载重汽车 5t	台班	0.2	342.63	68.53	52.70

(四)	其他费用	%	2.30		142.28	
总计					6259.85	10527.81
定额编号: 20275 推土机推运石渣 (50m) 单位: 100m <sup>3</sup>						
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 <sup>3</sup>						
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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>						
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 <sup>3</sup>	108.0	15.00	1620.00	
2	砂浆	m <sup>3</sup>	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: 30069 砌体拆除 单位: 100m <sup>3</sup>						
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				3032.01	5395.65
1	甲类工	工日	8.8	51.04	449.15	969.41
2	乙类工	工日	66.5	38.84	2582.86	4426.24
(三)	其他费用	%	1.2	-	36.38	
总计					3068.39	5395.65
定额编号: 20282 1m <sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输回填 (0-0.5km) 单位: 100m <sup>3</sup>						
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				102.20	177.42
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	11.02

2	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10	166.40
(二)	机械费用				1303.38	931.42
1	挖掘机 油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.60	762.49	457.49	261.79
2	推土机 59kw	台班	0.30	375.54	112.66	105.70
3	自卸汽车 5t	台班	2.14	342.63	733.23	563.93
(三)	其他费用	%	2.30	-	32.33	
总计					1437.91	1108.84
定额编号：30023 浆砌块石（硐口砌筑） 单位：100m <sup>3</sup>						
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 <sup>3</sup>	108.0	24.20	2613.60	
2	砂浆 32.5	m <sup>3</sup>	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	清理危岩	m <sup>3</sup>	62.60	1.88	64.48	3.22	2.03	105.28	6.49	181.50	
2	平整石方	m <sup>3</sup>	5.94	0.18	6.12	0.31	0.19	4.40	1.01	12.03	
3	露天采坑回填	m <sup>3</sup>	14.38	0.43	14.81	0.74	0.47	11.09	2.49	29.60	
4	挡 土 墙	挖方	m <sup>3</sup>	8.42	0.25	8.67	0.43	0.27	10.34	1.78	21.49
		浆砌	m <sup>3</sup>	133.47	4.00	137.47	6.87	4.33	117.65	23.73	290.05
		砂浆抹面(市价)	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	47
		PVC 排水管(市价)	m	-	-	-	-	-	-	-	14.27
		油浸木丝板	m	-	-	-	-	-	-	-	18
5	井口封堵	m <sup>3</sup>	131.67	3.95	135.62	6.78	4.27	98.84	22.00	267.51	
6	铁丝网	m	41.5	1.25	42.75	2.14	1.35	-	4.16	50.40	
7	警示牌	个	35	1.05	36.05	1.80	1.14	-	3.51	42.50	
8	拆除	m <sup>3</sup>	30.68	0.92	31.60	1.58	1.00	53.96	7.81	95.95	

### 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、客土工程、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 <sup>3</sup>	45461
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	10230
	草籽	hm <sup>2</sup>	11.6676
生物措施	刺槐	株	55430
	三叶地锦	株	540

## 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				<b>219.1581</b>
1	覆土工程 (全面)	m <sup>3</sup>	43200	4.56	19.6992
2	覆土工程 (穴状)	m <sup>3</sup>	2261	73.72	16.6681
3	客土工程 (外购)	m <sup>3</sup>	45461	34.66	157.5678
4	刺槐	株	55430	4.28	23.724
6	草籽	hm <sup>2</sup>	11.6676	1140.89	1.3311
7	三叶地锦	株	540	3.13	0.1679
二	设备费	-	-	-	<b>0.00</b>
三	其他费用				<b>26.5137</b>
1	前期工作费		工程施工费×5.4%		11.8345
2	工程监理费		工程施工费×1.5%		3.2874
3	竣工验收费		工程施工费×3%		6.5747
4	业主管理费		工程施工费与上述三项费用之和×2%		4.8171
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%		<b>14.1486</b>
五	管护费				<b>59.4941</b>
1	管护工程	hm <sup>2</sup> *年	13.7028hm <sup>2</sup> *3年	8500	34.9421
2	灌溉工程	m <sup>3</sup>	10230	24.00	24.5520
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		<b>319.3145</b>
七	价差预备费		物价上涨指数 5%		<b>96.7732</b>
八	动态投资估算		静态投资+涨价预备费		<b>416.0877</b>

## 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。价差预备金计算公式如下： $B=A[(1+\alpha)^n-1]$

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)；

$\alpha$  -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)
2024.12~2025.11	1	14.2122	0.0000	14.2122
2025.12~2026.11	2	9.6085	0.4804	10.0889
2026.12~2027.11	3	98.8499	10.1321	108.9820
2027.12~2028.11	4	36.6579	5.7773	42.4352
2028.12~2029.11	5	57.8903	12.4754	70.3657
2029.12~2030.11	6	7.0043	1.9353	8.9396
2030.12~2031.11	7	3.9747	1.3518	5.3265
2031.12~2032.11	8	2.2548	0.9179	3.1727
2032.12~2033.11	9	0.0000	0.0000	0.0000
2033.12~2034.11	10	0.0000	0.0000	0.0000
2034.12~2035.8	11	0.0000	0.0000	0.0000
2035.9~2036.8	12	77.9338	55.3564	133.2902
2036.9~2037.8	13	3.6427	1.5511	5.1938
2037.9~2038.8	14	3.6427	3.2260	6.8687
2038.9~2039.8	15	3.6427	3.5695	7.2122
合计		<b>319.3145</b>	<b>96.7732</b>	<b>416.0877</b>

经估算，岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司方案服务期土地复垦工程静态投资 319.3145 万元，动态投资 416.0877 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 <sup>3</sup>						
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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>						
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	35.34
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	195.29
定额编号：90007 栽植乔木（裸根胸径4cm以内） 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 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>						
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
定额编号：90018 栽植灌木（地锦） 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				38.84	66.56
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.0	38.84	38.84	66.56
(二)	材料				158.52	
1	地锦	株	102	1.1	112.20	
2	水	m <sup>3</sup>	3	15.44	46.32	
(三)	其他费用	%	0.40		0.79	
总计					198.15	66.56
定额编号：10079 人工挖、挑、抬运土（穴状覆土工程） 单位：100m <sup>3</sup>						
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				2355.35	4104.43
1	甲类工	工日	3.0	51.04	153.12	330.48
2	乙类工	工日	56.7	38.84	2202.23	3773.95
(二)	其他费用	%	1.7		40.04	
总计					2395.39	4104.43

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	m <sup>3</sup>	1.93	0.06	1.99	0.10	0.06	2.02	0.38	4.55
2	覆土工程（全面）	m <sup>3</sup>	1.93	0.06	1.99	0.10	0.06	1.95	0.38	4.56
3	覆土工程（穴状）	m <sup>3</sup>	23.95	0.72	24.67	1.23	0.78	41.04	6.00	73.72
4	客土运输	m <sup>3</sup>	7.82	0.23	8.05	0.40	0.25	6.56	1.40	16.66
5	客土工程（市价）	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	18.00
6	刺槐	株	2.62	0.08	2.70	0.14	0.09	1.00	0.35	4.28
7	草籽	hm <sup>2</sup>	938.36	28.15	966.51	48.33	30.45	1.40	94.20	1140.89
8	地锦	株	1.98	0.06	2.04	0.10	0.06	0.67	0.26	3.13
9	拉水灌溉（市价）	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	24.00

## 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，岫岩满族自治县瑞泰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 244.4990 元，动态投资 349.2166 元。

经估算，岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司方案服务期土地复垦工程静态投资 319.3145 万元，动态投资 416.0877 万元。

综上，岫岩满族自治县瑞泰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 563.8135 万元、动态投资总额为 765.3043 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	244.4990	349.2166
土地复垦	319.3145	416.0877
总费用	<b>563.8135</b>	<b>765.3043</b>

(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瑞泰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、7-19：

表 7-18 矿山近期（5 年）环境治理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 12 月 -2025 年 11 月	预测塌陷区	铁丝网	m	2270	47.8379	47.8379	
		警示牌	个	46			
	现有露天采场	危岩清理	m <sup>3</sup>	131			
	露天采场 1、排岩场 7	平整石方	m <sup>3</sup>	1192			
	排岩场	挡土 墙	浆砌	m <sup>3</sup>			634
			挖方	m <sup>3</sup>			195
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>			195
			排水管	m			325
油浸木丝板			m	108			
项目区	地质环境监测	点	27				
2025 年 12 月 -2026 年 11 月	历史遗留尾矿库	平整石方	m <sup>3</sup>	1162	7.0160	7.3668	
	项目区	地质环境监测	点	27			
2026 年 12 月 -2027 年 11 月	排岩场 3	平整石方	m <sup>3</sup>	7128	15.5249	17.1162	
	项目区	地质环境监测	点	27			
2027 年 12 月 -2028 年 11 月	排岩场 1、排岩场 2	平整石方	m <sup>3</sup>	3961	11.1308	12.8850	
	项目区	地质环境监测	点	27			
2028 年 12 月 -2029 年 11 月	排岩场 4、排岩场 5、 排岩场 6	平整石方	m <sup>3</sup>	5305	12.9249	15.7102	
	项目区	地质环境监测	点	27			
合计	-				<b>94.4345</b>	<b>100.9161</b>	

表 7-19 矿山近期（5 年）土地复垦工程费用年度安排表

治理复垦年度	治理复垦位置	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 12 月 -2025 年 11 月	露天采场 1、排岩场 7	覆土工程量	m <sup>3</sup>	2426	14.2122	14.2122
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	322		
		刺槐	株	1900		
		地锦	株	540		
		草籽	hm <sup>2</sup>	0.4258		
2025 年 12 月 -2026 年 11 月	排岩场 3	覆土工程量	m <sup>3</sup>	1017	9.6085	10.0889
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	439		
		刺槐	株	2590		
		草籽	hm <sup>2</sup>	0.5811		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	0.5959		
2026 年 12 月 -2027 年 11 月	历史遗留尾矿库	覆土工程量	m <sup>3</sup>	17821	98.8499	108.9820
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	2695		
		刺槐	株	15840		
		草籽	hm <sup>2</sup>	3.5642		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	1.1770		
2027 年 12 月 -2028 年 11 月	排岩场 1、排岩场 2	覆土工程量	m <sup>3</sup>	3961	36.6579	42.4352
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	1530		
		刺槐	株	9000		
		草籽	hm <sup>2</sup>	2.0234		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	4.7412		
2028 年 12 月 -2029 年 11 月	排岩场 4、排岩场 5、 排岩场 6	覆土工程量	m <sup>3</sup>	7688	57.8903	70.3657
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	2006		
		刺槐	株	11800		
		草籽	hm <sup>2</sup>	2.6527		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	6.1687		
合计		-			217.2188	246.084

## 第八章 保障措施及效益分析

### 一、组织保障措施

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司根据“谁损毁、谁复垦”的原则，自觉承担岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿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。

本方案所应用的回填技术、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瑞泰矿业有限公司治理工程的实施在技术上是有保证的。

### 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244.4990万元，动态投资349.2166万元；土地复垦工程静态投资319.3145万元，动态投资416.0877万元。本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为765.3043万元，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49.0000万元；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64.0000万元。矿山剩余生产服务年限为10.72年（2024年12月-2035年8月），土地复垦资金应在2034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	49.0000	64.0000	评审通过一月内	113.0000
2025 年	30.0217	35.2088	2025 年 11 月	65.2305
2026 年	30.0217	35.2088	2026 年 11 月	65.2305
2027 年	30.0217	35.2088	2027 年 11 月	65.2305
2028 年	30.0217	35.2088	2028 年 11 月	65.2305
2029 年	30.0217	35.2088	2029 年 11 月	65.2305
2030 年	30.0217	35.2088	2030 年 11 月	65.2305
2031 年	30.0216	35.2088	2031 年 11 月	65.2304
2032 年	30.0216	35.2087	2032 年 11 月	65.2303
2033 年	30.0216	35.2087	2033 年 11 月	65.2303
2034 年	30.0216	35.2087	2034 年 11 月	65.2303
合计	<b>349.2166</b>	<b>416.0877</b>	-	<b>765.3043</b>

#### 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瑞泰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，构建和谐社会能起到很好的促进作用。

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	岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁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瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿开采项目吗？            (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿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、岫岩满族自治县瑞泰矿业有限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、岫岩满族自治县瑞泰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

岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司土地权属归辽宁省岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村所有，复垦后，土地产权仍归辽宁省岫岩满族自治县苏子沟镇大何家堡村所有，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，对岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司核桃沟铁矿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复杂，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**一级**。

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**较严重**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**较严重**（13.7889hm<sup>2</sup>）。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**较严重**。

3、未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流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**较严重**，综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**较严重**。

4、本方案确定岫岩满族自治县瑞泰矿业有限公司复垦区面积为13.7028hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为13.8488hm<sup>2</sup>。复垦方向为乔木林地和旱地，复垦率为98.94%。

5、矿山地质环境治理与土地复垦工程主要包括危岩清理工程、矿山地质环境监测工程、场地平整、客土工程、历史遗留露天采坑坑底回填、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。