

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司

二〇二五年六月



岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司

法人代表：孙晓东

编制单位：辽宁省冶金地质四〇五队有限责任公司

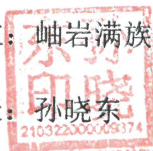
法人代表：王宝库

总工程师：李仁锋

项目负责人：孙雨

编写人员：卫元梓、王宇婷、袁广华

制图人员：高云龙、袁硕、杨明



**《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见**

2025年6月28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，对辽宁省冶金地质四〇五队有限责任公司编制的《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）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) 合理调整工程部署安排。

综上,《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司(水镁石矿)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: 
2025年6月29日

《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家组名单

序号	姓名	评审专业	职称/职务	签字
1	邹孔业	矿山地质	正高级工程师	
2	徐 鹏	土地复垦	正高级工程师	
3	朱大鹏	土地复垦	高级工程师	
4	刘 莹	矿山地质	高级工程师	
5	孙力梅	工程预算	正高级会计师	

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	16
一、地理位置	16
二、矿区地质环境背景	18
三、矿区社会经济概况	21
四、矿区土地利用现状	21
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	23
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	23
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	26
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	26
二、矿山地质环境影响评估	27
三、矿山土地损毁预测与评估	39
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	43
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	49
一、矿山地质环境治理可行性分析	49
二、矿山土地复垦可行性分析	53
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	61
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	61
二、矿山地质灾害治理	66
三、矿山土地复垦	69
四、含水层破坏修复	78
五、水土环境污染修复	79
六、矿山地质环境监测	80
七、矿区土地复垦监测和管护	84
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	89
一、总体工作部署	89

二、阶段实施计划	90
三、近期年度工作安排	91
第七章 经费估算与进度安排.....	92
一、经费估算依据	92
二、矿山地质环境治理工程经费估算	97
三、土地复垦工程经费估算	102
四、总费用汇总与年度安排	106
第八章 保障措施与效益分析.....	108
一、组织保障	108
二、技术保障	109
三、资金保障	109
四、监管保障	113
五、效益分析	114
六、公众参与	115
第九章 结论与建议.....	123
一、结论	123
二、建议	123

附件（表）：

1、矿山地质环境调查表；

2、采矿许可证；

3、编制单位承诺书；

4、采矿权人复垦承诺书；

5、开发利用方案意见书；

6、土地使用权人意见；

7、停产证明；

8、公众调查表；

9、土地所有权人意见；

10、县级初审意见；

11、岫岩县泓拓矿业公司(水镁石矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见书

附 图：

1 岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境问题现状
图 1:1000

- 2 岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山土地利用现状图
1:5000
- 3 岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境问题预测
图 1:1000
- 4 岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山土地损毁预测图
1:1000
- 5 岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山土地复垦规划图
1:1000
- 6 岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境治理工程
部署图 1:1000

前 言

一、任务的由来

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）为已建矿山，目前矿山停产，采矿许可证号是*****，有效期 2014 年 8 月 21 日至 2017 年 6 月 21 日。根据矿山生产实际，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）需要重新办理采矿证，上一期矿山地质环境保护与恢复治理方案编制单位是辽宁中冶勘察设计有限公司，编制时间是 2013 年 2 月，有效期是 2013 年 2 月-2018 年 2 月。上一期土地复垦方案报告书编制单位是沈阳万宝隆昌矿业咨询有限公司，编制时间是 2013 年 1 月，有效期是 2013 年 6 月-2018 年 6 月。上一期地质环境保护与恢复治理方案以及土地附件方案报告书均已过期。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号），上一期地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案报告书已经过期，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司于 2025 年 5 月委托辽宁省冶金地质四〇五队有限责任公司针对岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）编制《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

接到任务后，我公司成立了专门的项目组，项目组技术人员结合收集相关资料，于 2025 年 5~6 月期间多次赴现场做实地调查，在矿山技术人员的陪同下，咨询了有关问题，详细调查了项目区内的地质环境现状、土地利用现状等情况。项目组全体工作人员严格按照有关法规、技术规范、技术标准及相关文件要求编制方案，并经过与相关企业进行多次反复讨论修改，最终编制完成《方案》。

二、编制目的

（一）编制目的

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等法律法规要求，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“谁损毁、谁复垦”的原则，编制地质环境保护与土地复垦方案。

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

（二）编制原则

按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合该项目实际情况，体现以下复垦原则：

- 1、目标最优原则。
- 2、源头控制、预防与复垦相结合原则。
- 3、因地制宜，实事求是原则。
- 4、统一规划，统筹安排原则。
- 5、可操作性原则。

三、编制依据

（一）法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修订）；
- 3、《基本农田保护条例》（2019 年 6 月）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日修订）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修订）；
- 7、《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日施行）；
- 8、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月 24 日）
- 9、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 10、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令 第 592 号）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部 第 56 号令，2019 年修订）。
- 12、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- 13、《中华人民共和国水文条例》（国务院 第 676 号令，2017 年 3 月 1 日）；
- 14、《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年 12 月 1 日）。

（二）部门规章

- 1、《财政部、国土部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号）；
- 2、《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发[2015]58号）；
- 3、《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）；
- 4、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；
- 5、《辽宁省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）》（辽自然资发[2022]129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、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3号）；
- 9、辽宁省林草局关于印发《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》的通知（辽林草办字[2021]29号）。

（三）技术规范、标准、规程

- 1、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）；
- 2、《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）；
- 3、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 4、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 5、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 6、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；
- 7、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）；
- 8、《地下水监测规范》（SL/T193-2005）；
- 9、《造林技术规程》（GB/T15776—2023）；
- 10、《滑坡防治工程勘察规范》（DZ/T0218--2006）；
- 11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

- 12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 14、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 15、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 16、《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》（DB45/T701-2010）；
- 17、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 18、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 19、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；
- 20、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
- 21、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 22、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T 2230-2014）；
- 23、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 24、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 25、《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360-2019）；
- 26、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 27、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052-2012）。

（四）技术资料

- 1、《岫岩满族自治县恒裕矿业有限公司牧北水镁石矿矿产资源开发利用方案》，辽宁省建材工业设计院，2012年12月；
- 2、《岫岩满族自治县恒裕矿业有限公司牧北水镁石矿土地复垦方案报告书》，沈阳万宝隆昌矿业咨询有限公司，2013年1月；
- 3、《岫岩满族自治县恒裕矿业有限公司牧北水镁石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，辽宁中冶勘察设计有限公司，2013年2月；
- 4、《辽宁省岫岩满族自治县牧北矿区水镁石矿储量核实报告》，辽宁省第七地质大队，2012年5月；
- 5、采矿许可证（证号：*****）；
- 6、土地利用现状分幅图（*****）；
- 7、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）提供的其他有关基础资料。

以上有关法律法规、部门规章、政策性文件、规范标准以及相关技术资料为开展本次矿山地质环境恢复治理与土地复垦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

根据《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿矿产资源开发利用方案》(2012 年 12 月)，开发利用方案中矿界面积是 0.0594km²，矿山为已建矿山，地下开采，设计服务年限 7.19 年，基建期 3.5 个月，矿山 2013 年至今处于停产状态，矿山没有进行开采工作。矿山剩余服务年限为 7.19 年，闭坑治理复垦期为 0.25 年，监测管护期 3 年。本治理复垦方案总服务年限为 10.44 年，即 2025 年 6 月~2035 年 11 月。

在矿山生产过程中，当矿山扩大开采规模、变更开采范围或改变开采方式，应按照矿山改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

1、矿山生产服务年限

上一期二合一方案编制于 2013 年，编制后矿山一直处于停产状态，根据上一期二合一方案可知矿山生产服务年限剩余 7.19 年。

2、矿山服务年限

矿山生产服务年限 7.19 年，闭坑治理复垦期 0.25 年，监管管护期 3 年，矿山服务年限为 10.44 年。

五、编制工作概况

（一）技术路线

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山开采建设项目主要的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究，进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。

本次方案编制的工作程序见框图 0-1。

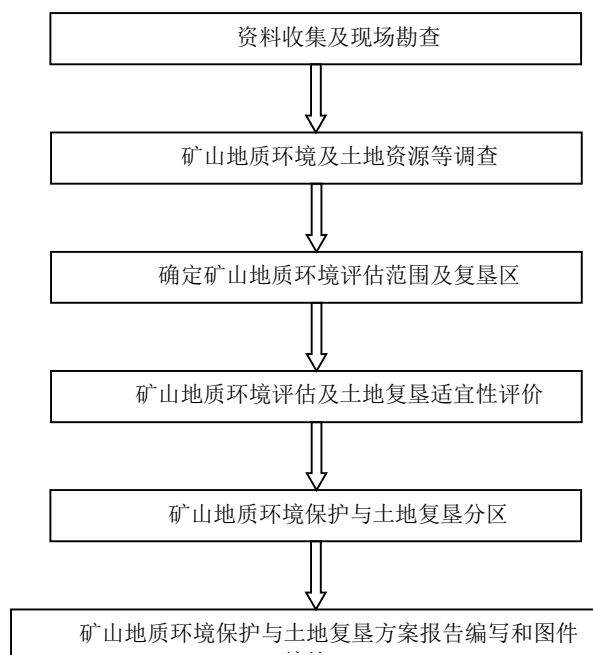


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据国务院令 394 号《地质灾害防治条例》的有关规定和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境和土地资源等现状调查，根据调查结果，确定矿山地质环境评估范围和复垦区，然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作，在上述基础上，最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定矿山地质环境治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

在现场调查前，收集了《矿山环境保护与恢复治理报告》、《土地复垦报告》、《开发利用方案》、《储量核实报告》、《土地利用现状图》等资料，掌握了泓拓水镁石矿地质环境条件等概况；收集地质地形图、土地利用现状图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及矿山职工，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整在室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、占用土地类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形图作为底图、同时参考土地利用现状图、地貌类型图、土地利用总体规划图、自然保护区等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；实地调查周边矿山现状、与泓拓水镁石矿的位置关系，以及泓拓水镁石矿的开采可能对周边环境造成的影响。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制图件，以图件形式反映矿区土地资源占用分布和土地复垦工程部署；矿山地质环境问题的分布、危害程度和恢复治理工程部署。编写《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、方案论证过程

方案初步完成后，编制单位成立内部审查小组，针对矿山地质环境治理工程、土地复垦规划等问题进行多次论证，最终形成初稿。由编制单位聘请矿山环境治理与土地复垦专家、矿山企业相关专业工程师组成的专家组，对本方案进行评审，形成评审稿。

5、项目组主要人员及分工见表 0-1，配备设备仪器一览表 0-2。

表 0-1 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目负责	1	高级工程师	项目全面管理、组织协调及审核
技术负责/带队组长	2	工程师	现场带队及协调工作，负责项目技术和质量控制、报告编写
调查、编制人员	4	工程师	现场调查、测量、取样等，图件编制及报告编写
资料管理员	1	助理工程师	资料使用保管
后勤保障人员	1		承担野外勘查安全保障工作，协调后勤保障

表 0-2 配备设备仪器一览表

名称	单位	数量	用途
车辆（SUV）	辆	1	野外实地调查交通工具
手持 GPS 及电池	部	2	调查点定位
罗盘	部	1	定方位、量产状
照相机	部	1	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程等
钢卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
铲子	把	1	挖剖面
调查记录本等	本	2	记录地质调查内容、复垦区现状、周边道路、电力、水文、生态环境等情况
垃圾袋	个	1	收集调查期间产生的废弃物

（三）完成的工作量

1、搜集利用区内已有设计、地质、水文地质、灾害地质等资料 7 份。

2、野外调查范围：调查区范围即为矿山及周边可能受到矿山开采影响的范围。完成调查工作量：野外环境地质调查点 5 个、拍摄照片 12 张、调查面积 0.0614km²，基本查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。完成的主要实物工作量见表 0-3。

3、室内资料整理，编制矿山地质环境问题现状图（1：1000）、矿山地质环境问题预测图（1：1000）、矿山地质环境治理工程部署图（1：1000）和矿区土地利用现状及损毁预测图（1：1000）、矿区土地复垦规划图（1：1000）各一份。

4、编制矿山地质环境保护与土地复垦报告 1 份，约 10 万字。

表 0-3 工作量统计表

工作阶段	工作内容	工作量
收集资料、前期准备： 2025 年 5 月 15 日～2025 年 5 月 20 日	收集资料	7 份
外业调查： 2025 年 5 月 20 日～2025 年 5 月 30 日	矿山地质环境、土地资源调查	调查区面积 0.0614km ²
	调查线路	3 条，共约 0.6km
	环境地质调查点	一般地质调查点 5 个
	矿山环境调查表	1 份
	拍摄照片	拍摄照片 12 张
	摄影录像	1 段
	采集土样	1 份
	采集水样	1 份
室内报告编写、图件编绘： 2025 年 6 月 1 日～2025 年 6 月 10 日	计算机制图	附图 8 份
	报告	1 份

（四）前期矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制、实施和验收情况

1、前期方案编制情况

2013 年 2 月，辽宁中冶勘察设计有限公司编制《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》方案适用年限 9 年。该方案于 2013 年 5 月 12 日通过了鞍山市国土资源局组织的专家评审及备案，（2013 年 5 月至 2018 年 2 月）。

2013 年 1 月，沈阳万宝龙昌矿业咨询有限公司编制的《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿土地复垦方案报告书》方案适用年限 10.5 年，（2013 年 6 月-2023 年 12 月）。

方案中矿山环境恢复治理与土地复垦主要工程措施有封堵硐口、栽植爬山虎、回填废石、场地平整、覆表土、培肥、栽植刺槐、塌陷监测、防护工程、灌溉工程等。

2、上一阶段方案矿山地质环境保护及土地复垦与本方案设计对比

根据《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿土地复垦方案报告书》与本方案，针对土地复垦措施、矿山地质环境保护措施、含水层破坏修复、监测管护以及投资预算几个方面进行对比，具体工程见表 0-4。

表 0-4 本项目与本矿山前期矿山地质环境保护方案、土地复垦方案对比结果

对比因素措施		单位	上一期方案	本方案	变化原因
矿区面积		km ²	0.0594	0.0594	
评估区面积		hm ²	5.9500	6.1356	
复垦区面积		hm ²	0.4439	0.3808	
开采标高		m	384m~351m	384m~351m	
工程措施	井口封堵	m ³	27	24	
	回填工程	m ³	1939	196	
	警示牌	个	28	8	
	土地平整	m ³	1429	312.9	
	客土工程	m ³	2441	524.825	
	推土（覆土）	m ³	2441	524.825	
	刺槐	株	1970	225	道路取消全面种植
	刺槐（道路）	株		265	
	播撒草籽			0.3808hm ²	
	养护	年	3	3	
监测	地质灾害	个	1890	501	点数变化
	地下水位	个	64	125	点数变化
	地下水水质	个	128	42	点数变化
	地形地貌土地资源监测	个	630	167	点数变化
	水土环境污染修复	次		11	点数变化

投资预 算	工程施工费	万元	41.8757	8.3465	取消回填
	其他费用	万元	3.3393	0.9164	单价调整
	监测与管护费用	万元	2.2505	13.5354	单价调整
	预备费	万元	8.5459	8.0087	单价调整
	静态总投资	万元	48.2	23.3541	单价调整
	动态总投资	万元	58.7835	30.807	单价调整

（三）上一阶段方案矿山地质环境保护与土地复垦实施和验收

（1）治理复垦工程实施情况

根据矿山提供材料，矿山对上一期方案涉及的治理任务进行治理，其对自建矿以来实施的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行了复核，对矿山进行了监测，平整和客土范围是堆积场区域和平硐硐口区域，平整面积为 0.0286hm^2 ，工程量为 85.8m^3 ；覆土工程采用全面覆土方式，覆土面积 0.0286hm^2 ，覆土厚度 0.55m ，覆土工作量为 157.3m^3 ；对平硐口充填自有废石 50m^3 。



图0-2覆土现场照片



图0-3 覆土现场照片

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）地理位置

牧北村水镁石矿位于岫岩满族自治县牧牛镇北 6.5 公里，矿区至岫岩满族自治县县城 48 公里。行政划分隶属于辽宁省岫岩满族自治县牧牛镇牧北村管辖。

（二）工程概况

矿区范围基本信息如下：

采矿权人：岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司

矿山名称：岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司

位置：辽宁省岫岩满族自治县牧牛镇牧北村

开采矿种：水镁石矿

开采方式：地下开采

生产规模：0.3 万吨/年

矿区范围面积：0.0594km²

项目性质：生产项目

开采标高：384m ~351m

二、矿区范围及拐点坐标

该矿山开采矿种为水镁石矿，开采方式为地下开采。2012 年开发利用方案坐标范围由 5 个拐点确定，面积 0.0594km²。矿区范围由 5 个拐点界定，坐标是 2000 坐标系，面积 0.0594km²，开采深度从 384m 至 351m，各拐点直角坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

图 1-1 矿区范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

（一）工程概况

1、矿山规模、工作制度及储量与设计开采储量

（1）矿山规模

根据该矿储量规模、市场需求状况，以及矿山可能达到的技术装备水平，设计矿山年开采规模为 0.3 万 t/a。

（2）工作制度

根据矿山生产特点及市场需求情况，工作制度确定为：年工作 300 天，每天 1 个班工作，每班工作 8 小时。

（3）储量及设计开采储量

根据《辽宁省岫岩满族自治县牧北水镁石矿矿产资源储量核实报告实报告》评审备案证明，截止 2012 年 4 月末，矿区范围内保有推断的内蕴经济资源量 (333)2.157 万吨。无设计损失，以此为设计利用储量。

（二）矿山开拓方式

新设主平硐 PD351 位于矿体下盘，崩落范围 20m 以外，井口坐标 X: ****, Y: ****; Z: ****, 断面尺寸为 2x2m。该早明是运输矿石的主要巷道，人员、材料、设备等均由此运入坑内，是人员出入的第一安全出口。

回风竖井 FJ1 位于矿体北部下盘，崩落范围 20m 以外，井口坐标 X: ****, Y: ****; Z: ****, 断面尺寸为 2x2m。该回风井作为开采时北都矿体时的回风井，井内设人行梯子间，是人员出入的第二安全出口。回风井持 FJ2 位于矿体北部下盘，崩落范围 20m 以外，井口坐标 X: ****, Y: ****; Z: ****, 断面尺寸为 2x2m、该回风井作为开采南部矿体时的回风井。井内设人行梯子间，是人员出入的第三安全出口。

由平硐、运输平巷，回风井形成完整的开拓运输系统和通风系统，矿体井下设 1 个中段，即 351m 中段。

（三）采矿方法

1、开采方法选择

地表控制矿体延长为 151m，矿体厚度 5.59m~7.49m，平均厚度 6.24m。

矿体产状与底层产状及 F 构造断裂带产状基本一致，经过实测，其总体走向 335°，倾向南西，倾角 70°左右。

根据矿体赋存特点、矿岩性质及工业指标的要求，结合矿山凿岩技术水平，该矿体采用无底柱分段崩落采矿法。

2、采矿方法

(1)无底柱崩落采矿法矿块布置及构成要素

①矿块布置

地下开采设置两个矿块，沿走向布置，运输巷道，人行天井均在脉外布置。

②矿块构成要素

矿块高度：即矿体高度

分段高度：5m

矿块宽度：即矿体水平厚度

矿块长度：40m

③采准、切割工作：

运输平巷、通风天井、分段联络平巷及溜矿井布置在脉外，回采进路垂直矿体走向布置。切割平巷、切割天井开凿在回采进路的端部。在切割平巷凿上向平行孔，以切割天井做自由面拉切割槽，形成初始崩矿自由面和爆破补偿空间，为回采崩矿提供条件。

3、回采工艺

在回采进路内用 YSP-45 和 7655 型凿岩机打扇形炮孔，炸药以铵油炸药为主，岩石炸药为辅，用非电导爆雷管进行微差爆破。采场内崩落的矿石由人工将矿石装入手推胶轮车中运至放矿溜井，经溜井装入矿车内，由人工推至地表。最上阶段的矿石崩落后不进行回采，作为下阶段回采时的覆盖层。

4、开采顺序

就整个系统而言采用前进式回采顺序，就矿块而言由上至下分段回采。先采北部矿体，后采南部矿体。

（四）废弃物的排放及处置

该矿采出的废石量较少约为 0.1 万 m^3 ，新设计废石场位于平硐 PD351 西南处，废石场底标高 349m，顶标高 356m，垂高 7m，容积 0.12 万 m^3 。对废石场底部采取用大块毛石砌挡土墙的办法处理，防止山洪冲刷造成泥石流危及下游。

四、矿山开采历史及现状

根据收集到的相关资料及现场调查了解，牧北水镁石矿始建于 2005 年之前，采矿权范围一直为 0.0594 km^2 ，开采矿种为水镁石，矿体赋存于下元古界辽河群里尔峪组变质岩系中。开采方式为地下开采，平硐开拓。

矿山早期探采形成的 2 条平硐因年久未及时维护，坍塌已经被填埋，并生长出了草灌类植被，已经无法辨认。矿区开采范围内不占永久基本农田、不在生态保护红线范围内。

矿山一直处于停产状态，没有进行生产工作。

根据《辽宁省岫岩满族自治县牧北矿区水镁石矿储量核实报告》(辽宁省第七地质大队，2012 年 5 月)，水镁石矿体赋存于下元古界辽河群里尔峪组。该报告提交矿石资源量(122b)+(333)共 2.157 万 t，其中(122b)资源量 1.04 万 t。

第二章 矿区基础信息

一、地理位置

（一）位置

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿区位于岫岩县牧牛镇北 6.5km，矿区至岫岩县城 48km。行政区划隶属于岫岩县牧牛镇牧北村管辖。地理坐标为：

东经：*****

北纬：*****

矿区南侧有主干公路通过，矿区至牧牛镇有乡级简易公路相连，牧牛镇向东至通远堡、向西至海城、向南至岫岩均有公路相通，交通较为方便。详见交通地理位置图。

图 2-1 交通位置图

（二）气候气象

矿区属北温带半湿润大陆性季风气候，年平均气温 7.8℃，最低气温-26℃，最高气温 31℃。四季分明，雨量充沛。全年降水量分布不均，季节变化大，年平均降水量为 900mm，6~8 月份为雨季，降水量约为全年的 72%。多年平均无霜期 140 天，结冻期始于 10 月份，解冻期在 2 月份，平均冻土深度 1.00~1.28cm。据多年气象观测资料，年平均风速 3.0m/s，主导风向为南南东向，夏季主导风向为西南风，冬季主导风向为北风。

（三）水文

矿区内水系不发育，无常年性地表水体。矿区外东侧山脚有一条自北向南流的季节性溪流，雨季水量较大，水面变宽，冬季水量小，甚至干。当地侵蚀基准面标高约 300m。

（四）地形地貌

矿区内地貌类型为构造剥蚀丘陵地貌。矿区地处辽东半岛低山丘陵区，属于千山山脉的东南翼。总体地势西高东低，地形最低点海拔 345.6m，最高点海拔 419.0m，高差达 73.4m。地形自然坡度较陡，一般在 25~30°。地表生长有落叶松及草灌类植被。

综上所述，矿区地形地貌较复杂。矿区地形地貌见图 2-2。



图 2-2 矿区地形地貌

（五）土壤

矿区的土壤类型主要为粗骨性棕壤土。土壤质地为壤质砂土，土质一般。

图 2-3 土壤剖面照片

（六）植被

矿区内植被较多，主要以赤松、落叶松、榨树、刺槐为主，草本植物主要有刺三猫尾草、抓根草、茅草等。矿区除采矿活动破坏区外，植被盖率达 100%。



图 2-4 植被

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区范围内出露地层除沟谷及山坡较缓处的第四系(Q)冲坡积物外，主要为下元古界辽河群里尔峪岩组(Ptlr)。

1、第四系(Q4)

主要分布在山坡低缓处及坡脚、沟谷处，物性为冲坡积物，包括碎石、砂及砂质粘土，厚度一般小于 0.5m。

2、下元古界辽河群里尔峪组(Pt_{lr})主要岩性为浅粒岩、变粒岩。地层产状：走向 335°左右，倾向 245°左右，倾角 70°左右。水镁石矿体赋存于该组地层中的断层破碎带中。

综上所述，矿区地层岩性简单。

（二）地质构造

矿区位于中朝准地台(I)-胶辽台隆(II)-营口-宽甸台拱(II3)-凤城凸起(II3-1)之上。

矿区内构造简单，矿区内为一单斜构造。矿区中部出现一条断裂构造(F)，其产为走向 335°，倾向南西，倾角 70°左右。该断裂破碎带对水镁石矿体具有一定的控制作用。

（三）地震

按国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期区划图》，该评估区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.4s，地震基本烈度为VII度。根据区域地质资料，矿区所在位置新构造运动相对较弱，区域地壳稳定性较好。

表 2-2 地震动峰值加速度与地震烈度对照表

场地地震动峰值加速度 (g)	$0.04 \leq \alpha < 0.09$	$0.09 \leq \alpha < 0.19$	$0.19 \leq \alpha < 0.38$	$0.38 \leq \alpha < 0.75$	≥ 0.75
地震烈度	VI	VII	VIII	IX	$\geq X$

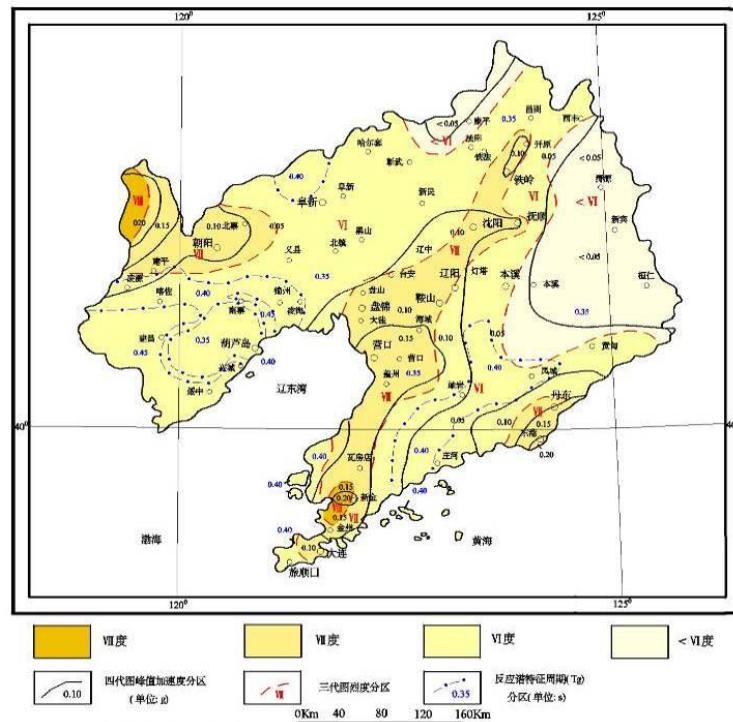


图 2-5 辽宁省地震烈度区划图

（四）水文地质

1、矿区水文地质特征

矿区属低山、中低山，构造剥蚀丘陵区地形，地势西高东低，矿区内最高海拔标高为 419m，最低标高 345.6m。当地侵蚀基准面标高为 300 m。

矿山开采标高在 381~351m，处于侵蚀基准面之上。矿区大面积出露黑云母片麻岩等老变质岩石，其岩石含水性和透水性中等。地下水动态呈季节性变化类型。矿区内构造裂隙不发育，裂隙水含量不大；第四系地层较薄，孔隙水不发育。

矿区附近无大的地表水体，对矿山开采没影响，地下水补给来源主要是大气降水和部分孔隙水下渗；以人工开采、大气蒸发、区域地下水径流方式排泄。

本区水文地质条件属于简单类型。

（五）工程地质

矿区内大面积分布的辽河群呈尔峪岩组浅粒岩、变粒岩，抗压强度为 17.1~27.8Mpa，岩体系数 12.5，质量等级为中等，稳定性好，岩石呈致密块状，节理裂隙均不甚发育，抗风化能力较强，不会对开采活动造成不利影响。水镁石矿石的抗压强度 58.8MPa，稳固性较差。因此在采矿作业时，应预防坍塌事故发生。

由于矿区与开采活动有关的岩组稳定性好，矿床开采不会大幅改变岩石原有物理力学性质，不会对采矿活动造成较大影响。

水镁石矿体稳固性较差，开采过程中应防范掉块、落石等危险，确保生产安全。

（六）环境地质

矿区东北部毗邻居民村，故矿山开采难免对人居环境有一定影响，尽管矿山生产规模较小，且采取地下开采方式，但应须注意对环境保护，加强生产安全。

山于原探采巷道坍塌形成陡壁，并在探采时产生有矿石和废石的堆积，且矿区地势较陡，在暴雨季节存在有易引发泥石流、滑坡等地质灾害的可能性，应注意防治。

三、矿区社会经济概况

牧牛镇位于岫岩满族自治县的最北部，境内西高东低，山峦重叠，沟交错，总面积为 220km²。乡政府所在地牧牛村，距县城岫岩 83km。全乡居住着满、汉、壮等民族。其中满族人口占全乡总人口的 95%以上，全乡 6 个自然村，90 个村民组，15040 口人，4066 户村民分散住在沟沟岔岔。每年工农业总产值在 4 亿元左右，财政收入 300 万元，工业企业实交税金 400 万元，农民人均收入 3000 元。

牧牛镇矿产资源比较丰富，现已查明的有玉、镁、钨、铁等 10 多种矿产，还有许多矿产有待于开发，主要有钨、镁石、硅石、钾长石、白粒岩、钠长石、方解石、玉石、重晶石、硫化铁、硼铁等近 20 种。

牧牛镇物种丰富，山野菜、中药材品种很多，各种野生千果、水果、坚果遍布全乡，这些野生资源不但品种繁多，而且贮量丰富，初步统计，全乡年产山野菜 200t 以上，产药材可达 50t，各种野果 500t 以上，而开发利用的只有 1/3~1/5，这些野生资源存在着很大的发展空间。全乡养禽业发展迅速，年饲养量在 40 万只以上。蚕放养量在 400 把以上，家养桑蚕刚刚兴起。牧牛镇山林资源丰富，沟谷纵横，有常流水的小流域 100 多条，适合养殖林蛙，全乡没有正规鱼塘，养鱼潜力也较大。

四、矿区土地利用现状

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿评估范围为 6.1356hm²，矿区面积是 5.9404hm²，矿区外面积 0.1952hm²。土地利用类型为乔木林地、旱地、其

他草地、采矿用地、城镇村道路用地、农村宅基地。其所在地土地利用现状图为*****。矿区所占用土地为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有。所在区域的影像图分析，并经现场调查核实，采用绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得项目区土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

（一）土地利用类型

项目所在地鞍山市岫岩满族自治县牧牛镇，土地为集体土地，权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有。权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。项目占用土地利用现状图幅：*****。

1、土地利用类型和数量

本方案项目区面积为 6.1356hm^2 ，其中矿区范围内面积 5.9404hm^2 ，矿区外范围 0.1952hm^2 。

土地利用类型和数量情况如下：

（1）根据表 2-3，项目区涉及 6 种一级地类，6 种二级地类。

涉及的一级地类主要耕地、林地、草地、交通运输用地、工矿仓储用地、住宅用地，数量面积最大是林地，面积是 3.7607hm^2 ，占 61.29%；其次为耕地，面积是 1.3026hm^2 ，占 21.23%；数量最小的是住宅用地，占地面积 0.0244hm^2 ，占 0.40%。

表 2-3 项目区面积统计表 单位： hm^2 ，%

		耕地	林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	总计
		01	03	04	06	07	10	
		旱地	乔木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	城镇村道路用地	
		0103	0301	0403	0602	0702	1004	
矿区内	面积	1.3026	3.6347	0.0557	0.8652	0.0244	0.0578	5.9404
	比例%	21.93	61.19	0.94	14.56	0.41	0.97	100
矿区外	面积		0.126	0.0668	0.0024			0.1952
	比例%		64.55	34.22	1.23			100
合计	面积	1.3026	3.7607	0.1225	0.8676	0.0244	0.0578	6.1356
	比例%	21.23	61.29	2.00	14.14	0.40	0.94	100

根据表 2-3，项目区涉及的二级地类主要为乔木林地、旱地、采矿用地、其他草地、农村宅基地、城镇村道路用地。面积最大是乔木林地，面积是 3.7607hm^2 ，占 61.29%；其次为旱地，面积是 1.3026hm^2 ，占 21.23%；数量最小的是农村宅基地，占地面积 0.0244hm^2 ，占 0.40%。

项目区土地利用结构情况见表 2-3。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区内目前主要的人类工程活动为采矿活动形成的两个平硐，PD 和 PD2 位于矿区东南部。矿区内有一条道路，贯穿矿区。综上所述，评估区人类工程活动不强烈。

图 2-7 矿区及周边人类工程活动卫片图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山治理及复垦情况

根据矿山提供材料，矿山对上一期方案涉及的治理任务进行治理，其对自建矿以来实施的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行了复核，对矿山进行了监测，平整和客土范围是堆积场区域和平硐硐口区域，平整面积为 0.0286hm^2 ，工程量为 85.8m^3 ；覆土工程采用全面覆土方式，覆土面积 0.0286hm^2 ，覆土厚度 0.55m ，覆土工作量为 157.3m^3 ；对平硐口充填自有废石 50m^3 。



图2-8 覆土现场照片



图2-9 覆土现场照片

（二）周边地区矿山治理及复垦情况

岫岩满族自治县东铁矿业有限公司位于岫岩满族自治县大营子镇陶家隈子村，与岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司地理位置距离较近，选取岫岩满族自治县东铁矿业有限公司作为周边矿山治理案例。

1、岫岩满族自治县东铁矿业有限公司（铁矿、铜矿）矿山治理及复垦情况

根据 2023 年 9 月编制的《矿山地质环境保护与土地复垦工程设计》，设计治理区域为部分矿界外露天采场和 3 处废弃废石场，设计恢复治理区域面积为 1.2900hm^2 ，其中露天采场高陡边坡无法治理面积为 0.3300hm^2 ，植被恢复面积为 0.9600hm^2 。

对《矿山地质环境保护与土地复垦工程设计》恢复治理任务工程进行复核工作，复核工作截止日期 2024 年 11 月。经过现场踏勘及测量，矿山完成恢复治理面积 1.8829hm^2 （28.2435 亩），较原方案设计面积 0.9600hm^2 （14.40 亩）增加了 0.9229hm^2 （13.8435 亩）。

1-6 治理区合计完成购土 4645m^3 ，覆土量 4645m^3 。1-6 治理区合计平整石方量 3767m^3 ，平整土方量 3767m^3 。经现场踏勘及实测，共种植刺槐约 11514 株；种植灌溉用水量约为 1104m^3 ；种植成活率为 92%。

矿山对现有露天采场边坡进行了危岩清理，边坡清理危岩面积 3300m^2 ，按照边坡面积的 30% 计算，清理厚度 0.2m，清理危岩约 200m^3 。废石回填采坑约 520m^3 。设立警示牌 12 个；植被种植后需进行监测及管护，管护面积 1.8829 公顷，设定后期监测、管护时间为 3 年。



图 2-10 治理区复垦照片

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

矿山开采过程可分为开发期、生产运营期和服役期满三个阶段。根据每个阶段的特点，开采过程都会造成地质环境问题。开发建设期环境影响的特点是持续时间短，对地表的破坏性强，在地面建设结束后，可在一定时期消失；但如果污染防治和生态保护措施不当，可能持续很长时间，并且不可逆转。生产运营期环境影响持续时间长，并随着产能规模的增加而加大，贯穿于整个运营期。服役期满后，如果封井和矿井处置等措施得当，地质环境影响将很小；反之可能导致地面塌陷等地质灾害。

方案编制人员于 2025 年 5 月期间，多次对矿山及评估区进行了详细的野外地质环境与土地资源调查。调查期间调查了项目区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况，针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集了土壤样本，收集矿区生态环境调查报告、矿区不同地类土壤质量、水土保持报告等资料，本次调查范围为矿山开采可能影响的范围，方案编制和矿方技术人员到达现场后，首先对评估区内目前存在的地质灾害、地下水现状、地形地貌景观、土地利用现状、区内其他工程及人类活动等进行了详细勘查，同时结合已搜集的地形地质图、土地利用现状图等相关资料进行了校核，然后针对矿山开采可能对矿山地质环境、地下水环境、地形地貌景观、土地资源造成的影响以及矿山开采可能遭受的地质灾害等情况进行了初步评估。

项目组搜集了地方政策文件规定以及土地复垦的相关材料，并收集了项目区内相关职能部门关于矿山勘探、开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求。

通过以上内容的调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了有力支撑。

（一）完成工作量

本次方案编制工作主要采用野外调查和室内整理编绘相结合的方式，完成的实物工作量见表 3-1。

表 3-1 实物工作量一览表

项目		单位	工作量	说明
资料收集	文字	份	4	包括矿产资源开发利用方案、补充勘探报告、水文地质勘查报告、环评报告及报告所含图纸、土地利用现状图等
	图件	张	30	
矿山地质环境及土地利用现状调查	调查面积	km ²	0.0614	1:1000 比例尺包括矿区及周边影响范围
	调查路线	km	1.2	
	地形地貌调查	km ²	0.0614	
	开采现状调查	km ²	0.0614	以周边矿山，兼顾其他地段
	自然及人文景观调查	km ²	0.0614	
	地表水调查	点	1	季节性河流
	地下水调查	点		地下水水质调查
	土地利用现状调查	km ²	0.0614	包括矿区农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查
	地面附着物及工程设施调查	km ²	0.0614	包括公路、房屋及其他工程设施
	土壤质量调查	点	1	工业场地及其他土壤环境
提交成果	文字报告		1	
	图件		7	

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估区范围和级别的确定

1、评估范围的确定

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查范围确定，包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

评估区范围为矿界范围。根据矿山地质环境条件、开采条件及矿山地质调查情况，采矿活动将对矿区范围、预测矿界外塌陷区影响范围产生地质环境影响，调查面积 6.1356hm²，并对矿山采矿方法的研究，确定《岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的评估范围为矿区范围地质环境受到影响的区域。

矿山评估区面积 6.1356hm²，矿区面积 5.9404hm²，矿外面积 0.1952hm²。

现状评估范围面积为 6.1356hm^2 ，其中破坏土地面积为 0.008hm^2 ，未破坏土地面积 6.1276hm^2 。

预测评估范围面积为 6.1356hm^2 ，其中预测破坏土地面积为 0.3808hm^2 ，未破坏土地面积 5.7548hm^2 。

表 3-2 评估区拐点坐标表

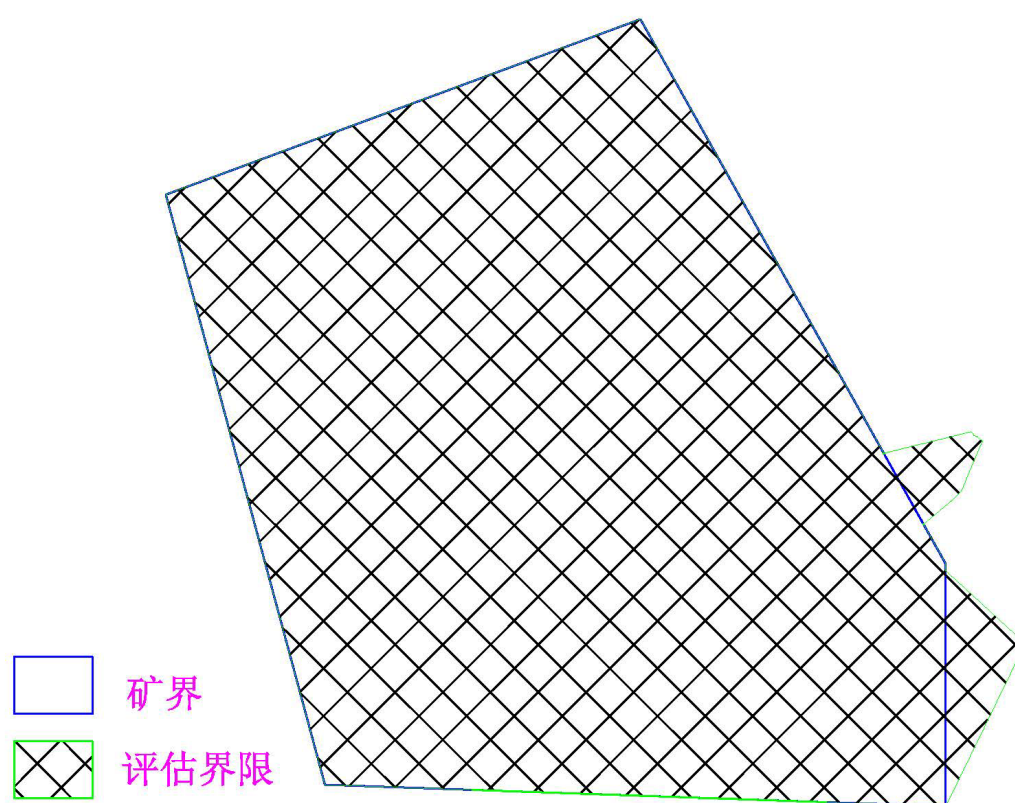


图 3-1 评估区范围示意图

2、评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度的确定

- 1) 项目评估区范围内居民人口不足 200 人。
- 2) 项目评估区内无重要公路铁路穿过。
- 3) 项目评估区无风景区。
- 4) 项目评估区内无较重要水源地。

表3-3评估区重要程度分级表

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 B.1 评估区重要程度分级表，采取上一级优先和一条符合者的原则，项目区没有永久基本农田，判定该评估区重要程度级别属一般区。

（2）矿山建设规模的确定

根据《岫岩满族自治县恒裕矿业有限公司牧北水镁石矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采生产规模为 0.3 万吨/年，确定该矿山为小型矿山。

（3）矿山地质环境条件复杂程度的确定

总体地势西高东低，地形最低点海拔 345.6m，最高点海拔 419.0m，高差达 73.4m。地形自然坡度较陡，一般在 25~30°，地形条件中等，地貌类型简单；矿区地层岩性条件简单，地质构造条件简单；水文地质条件简单；工程地质条件简单。依据 DZ/T0223-2011 开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.1）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为简单。

表 3-4 泓拓水镁石矿矿山地质环境条件复杂程度分级简表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体以薄至厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状至块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自

复 杂	中 等	简 单
于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	形坡度一般为 20~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。

（4）评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，本次评估重要程度为重要区、地质环境条件复杂程度为复杂区进行的小型矿山开采项目评估。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表（见表 3-5）可知，本次矿山地质环境影响评估精度确定为三级评估。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估。其任务是：根据评估区地质灾害类型、分布、稳定状态、危害对象进行危险性评价。对稳定性、危险性起决定作用的因素做深入分析、划分性质、危害对象和损失情况。

泓拓矿业有限公司（水镁石矿）属于地下开采，地面破坏较小。经现场调查，区内丘陵、沟谷纵横、建筑多为居民平房，区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等地质灾害。

2012 年受暴雨影响，原露天采场底部与平硐之间部位发生坍塌，形成了矿区南部的露天坑。之后矿山对该塌陷坑进行处理。目前该区域已经进行了自然恢复，植被生长良好。



图 3-2 矿区南部区域

图 3-3 矿区南部区域影像图

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），评估区现状下地质灾害影响程度分级为较轻级别。

2、矿山地质灾害预测评估

根据泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿区地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿矿产资源开发利用方

案》规划设计和矿山生产实际状况，对矿山建设可能引发、加剧和遭受的地质灾害的类别及其危险性做出预测评估。

泓拓矿业有限公司（水镁石矿）地质环境条件较好，现状地质灾害不发育。随矿山开采工作的进行，将会对地表产生不良影响，预测将会引发和加剧的地质灾害主要为崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害。对矿山开采近期内的地质灾害进行预测评估。具体详述如下：

（1）崩塌（滑塌）

矿山采用地下开采方式，矿区内植被发育，除平硐没有裸露岩石，没有发生崩塌的物源条件，因此矿区内崩塌（滑塌）发生的可能性比较小。

综上，矿山建设本身存在引发和遭受崩塌（滑塌）地质灾害的可能性，其危险性属小级别。

（2）泥石流

评估区内历史上未有泥石流发生，但由于矿山开采，改变了原来地形地貌，破坏了地表植被，未来矿山开采，产生一定量的尾矿，存储于废石场，根据开发利用方案，废石场地形坡度大多在 20-30°坡度较小，在强降雨、山洪暴发和冻胀等因素的作用下，废石场有引发泥石流地质灾害的可能性，但可能性较小。

故矿山建设本身存在引发、加剧和遭受泥石流地质灾害的可能性，其危害程度较轻，危险性属较轻级别。

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

严重	较严重	较轻
1、地质灾害规模大，发生的可能性大。 2、影响到城市、乡镇、重要行政村，重要交通干线，重要工程设施及各类保护区安全。 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元。 4、受威胁人数大于 100 人。	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大。 2、影响到村庄、居民聚居区，一般交通线和较重要工程设施安全。 3、造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元。 4、受威胁人数 10-100 人。	1、地质灾害规模小，发生的可能性小。 2、影响到分散性居民，一般性小规模建筑及设施。 3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元。 4、受威胁人数小于 10 人。

（3）地裂缝及采空区塌陷

根据开发利用方案，矿体主要赋存在下元古界辽河群里尔峪组浅粒岩、变粒岩。矿体及上下盘围岩基本稳固，区内断裂主要以压性、压扭性断裂为主。岩石节理、裂隙较发育，随着地下采矿活动的不断深入和加剧，在地下采空区范围内，岩体应

力重新分布，采空区上覆岩层平衡条件被破坏，可能会发生错动、变形，并延伸至地表。因此采空区范围内具备发生地裂缝灾害的可能。

由于地应力的存在，矿山开采势必打破矿体围岩原有的自然平衡状态，引起采空区周围一定范围内的岩体应力重新分布，产生变形、位移、破坏，导致采空区塌陷。根据其开发利用方案，未来矿山设计采用分层崩落式开采方法，地下矿层采空后仍会形成采空区，其上覆的岩层失去支撑，平衡条件被破坏，使上方岩层产生移动变形。上覆破碎的岩体脱离母岩向采空区垮落，进而引发采空区塌陷地质灾害。依据《岩土工程手册》（中国建筑工业出版社，1995 年），该矿采深采厚比小于 30，存在塌陷的可能。地裂缝及采空区塌陷影响范围为山体上部，影响面积大约为 0.2251hm^2 。

故矿山建设本身存在引发、加剧和遭受地裂缝及采空区塌陷地质灾害的可能性，其危害程度较严重，危险性属较严重级别。

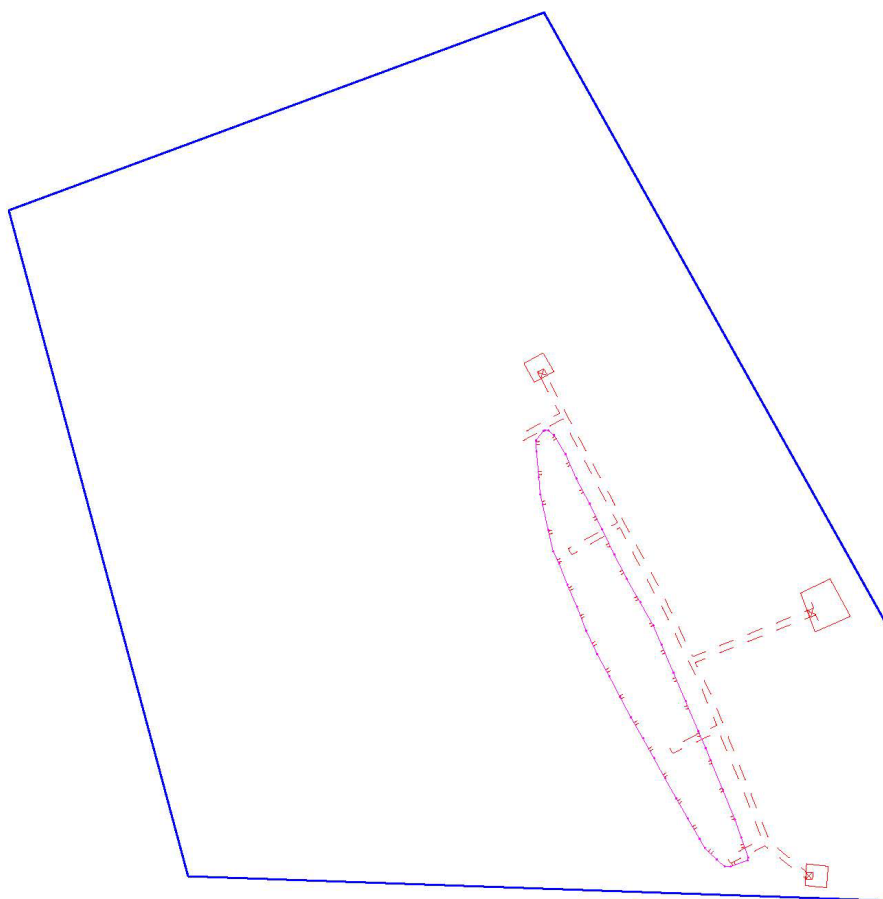


图 3-4 预测地面塌陷范围（粉色区域）

综上,根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”(表 E.1), 预测评估区地质灾害影响程度分级为中等级别。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

按地下水赋存规律与岩石的含水程度,本区地下水可划分为松散岩层孔隙水、基岩裂隙水二种类型,矿体位于当地最低侵蚀基准面以上,矿山开采疏干排水量小,对地下水位影响较小,特别是矿井远离居民用水水源地,对当地生产生活用水基本无影响,矿山开采矿种为水镁石矿,矿石中不含有有毒有害成分,疏干排水也不含有有毒有害成分,故对土壤及水环境影响小。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”(表 E.1),现状条件下矿山开采对含水层影响程度较轻级别。

表 3-7 矿山地质环境影响程度分级表

分级	严重	较严重	较轻
含水层	1.矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道; 2.矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d; 3.区域地下水水位下降; 4.矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重; 5.不同含水层(组)串通水质恶化; 6.影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	1.矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d; 2.矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态; 3.矿区及周围地表水体漏失较严重; 4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d; 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 3.矿区及周围地表水体未漏失; 4.未影响到矿区及周围生产生活供水。

2、矿区含水层破坏预测

矿床充水主要是基岩裂隙水,由于采矿对节理裂隙带的各种结构面的破坏程度加剧,增大了地下水的活动通道,但由于未遇到富水层,基岩裂隙水属贫乏,水量较小,疏干排水过程中对地下水影响较小,降落漏斗在小区域形成,影响半径较小,特别是矿井远离居民用水水源地,对当地生产生活用水基本无影响,矿山开采矿种为水镁石矿,矿石中不含有有毒有害成分,疏干排水也不含有有毒有害成分,故对土壤及水环境影响小。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），预测条件下矿业活动对含水层影响复杂程度分级为较轻级别。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿现状对地貌破坏中等，主要为一个运输道路。

矿区道路：矿区道路为从矿区外部道路进入矿区及矿区各功能区联络修建的砂石路，主要用来联络地表各功能区，根据现状调查，矿区现有 1 条矿区道路，总面积为 80m²，路面宽 1m，总长约 94m，对地形地貌景观影响程度“中等”。



图3-5矿区道路

矿区附近没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），现状条件下，采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度为较严重级别。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

矿山新的破坏区域主要为拟建回风井 1、回风井 2、平硐 PD3、废石场、回风井 1 设施场地、回风井 2 设施场地、运输道路 1、运输道路 2、PD3 设施场地。拟损毁面积为 0.3728hm²。

加剧了对原地貌的破坏，将改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地毁坏、山体破损、岩石裸露、植被破坏，使环境因素不协调，地貌景观在空间上不连续，视觉不美观。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），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，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度较严重级别。

表3-8 矿山地质环境影响程度分级表

分级	严重	较严重	较轻
地形地貌景观	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

（五）矿区土地资源影响的现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

为了更好的评价矿区及周边水土环境污染情况，项目组在矿区周边进行了水、土样本采取，并对样本样进行了检测。其中：

（1）水环境现状

水样采取 1 个：H1 位于平硐 2 附近。经过专业的检测分析，水样化学分析结果如下表（详细结果见附件）：

本方案水质化验标准依据为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），通过水样化验分析结果表明，采样点的水质各项指标基本未超标，因此矿区周边水质环境基本未受到污染，确定现状条件下矿山开采对水质环境污染较轻。

因此，现状条件下，矿山开采对水土环境污染较轻。

（2）土环境现状

土样采取 1 处，取样点位于平硐 1 附近，本方案土壤化验标准依据为《土壤环境质量—农用土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），通过土样化验分析结果表明，采样点的土壤各项指标基本未超标，因此矿区周边土壤环境基本未受到污染，确定现状条件下矿山开采对土壤环境污染较轻。

具体采样位置详见下表，土样检测结果见下表。

表 3-9 水质主要化学组分质量浓度检测结果综合表（mg/l）

点	项目	pH	铁	氟	硝酸根	氯	铅	锌	锑	镉	锰	汞	砷
H1	检测值	8.03	0.011	0.18	8.16	8.76	0.00	0.001	0.209	0.001	0.001	0.001	0.001
	标准值	6-9	0.3	10	250	250	0.01	0.05	0.5	0.001	0.1	0.00005	0.05
备注：1 表标准值依据为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。													

以上地下水采样符合三类地下水的评价标准。

表 3-10 泓拓水镁石矿周边土样检测结果综合表

点号	项目		w(B) /10-2	w(B) /10-6				w(B) /kg		
		pH	有机质	Cr	Cu	As	Cd	As	速效钾	速效磷
T1	检测值	7.28	0.42	9.91	9.19	1.00	0.09	1.00	112	12.3

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）矿区水资源环境污染预测分析

本工程产生的废水为：日常生活污水、井下涌水等。生活污水排放大致分两类：一类是粪水，由厕所排出；另一类是生活洗涤水，含有洗涤剂、有机质、泥沙等污染物。

矿坑水主要为井下涌水等，矿坑水处理后重复利用。矿坑水主要为沿构造裂隙渗漏的地下水，参考水镁石矿附近矿山无论其渗入地下，还是流入地面水体都不会对地表水和地下水产生明显污染，水质不会产生明显变化。

综合分析，借鉴周边矿山开采经验，结合矿山自身开采条件，减少对水资源的污染的可能性，矿山开采对水环境污染影响程度预测评估为较轻。

（2）矿区土地环境污染预测分析

①土壤污染分析

土壤是环境污染的承受者，土壤有一定的自净能力，所以也是净化环境的主要因素。本区土壤质地多为棕壤土，基本性质决定其对有机物的降解率高，纳污的能力也较强。

综合分析，借鉴周边矿山开采经验，结合矿山自身开采条件，矿区仅设置废石场，进一步减少了对土地资源的污染的可能性，矿山开采对土地资源环境污染影响程度预测评估为较轻。

（3）矿区水土环境污染预测分析

综上所述，矿山仅设置工业场地和废石场，固体废弃物不在场区长期堆积，周边矿山也未发生水土污染的情况，确定，矿山开采对水土环境污染影响程度预测评估为较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、矿山开采时序

采用地下方式开采，开拓方式为平硐，采矿方法为无底柱分段崩落采矿法，对矿体而言，采用自上而下，后退式回采；就矿房本身而言，由上而下分层回采。

2、矿区内损毁土地时序

矿山新的破坏区域主要为拟建回风井 1、回风井 2、平硐 PD3 造成挖损损毁，废石场、回风井 1 设施场地、回风井 2 设施场地、运输道路 1、运输道路 2、PD3 设施场地造成压占损毁。

未来开采过程中需要建平硐 3 拟损毁面积是 0.0043hm^2 ，拟建平硐 3 设施场地损毁面积是 0.027hm^2 ，拟建回风井 1 损毁土地面积是 0.0024hm^2 ，拟建回风井 1 设施场地损毁面积是 0.007hm^2 ，拟建回风井 2 损毁土地面积是 0.0024hm^2 ，拟建回风井 2 设施场地损毁土地面积是 0.0063hm^2 ，拟建废石场损毁土地面积为 0.04hm^2 ，可容纳废石 0.12万 m^3 。拟建道路 1 损毁土地之 0.0101hm^2 ，拟建道路 2 损毁土地之 0.0482hm^2 。

（二）已损毁各类土地现状

矿区开采对土地的损毁主要为：塌陷区造成的塌陷损毁、矿区道路造成的压占损毁。已损毁土地为牧牛镇牧北村集体土地。

1、矿区道路压占损毁土地现状

根据现状调查，矿区现有 1 处矿区道路，对土地造成压占破坏，破坏总面积 0.008hm²，其他草地面积是 0.008hm²。

项目区已损毁土地 0.008hm²，其他草地面积是 0.008hm²。

损毁土地为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体土地。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），占用破坏林地面积小于 2hm²，采矿活动对评估区的土地损毁的影响程度较轻级别。

现状矿区已损毁土地现状见表 3-11。

表 3-11 矿区已损毁土地现状表单位（hm²）

权属单位	权属性 质	单元名 称	总面积	其他草地	压占	损毁程度
			(hm ²)	0404		
岫岩满族自治 县牧牛镇牧北 村	集体	矿区道 路	0.008	0.008	0.008	严重
		合计	0.008	0.008	0.008	

（三）拟损毁土地预测与评估

拟建的工程有拟建平硐 3、拟建废石场、拟建回风井 1、拟建回风井 2、塌陷区。

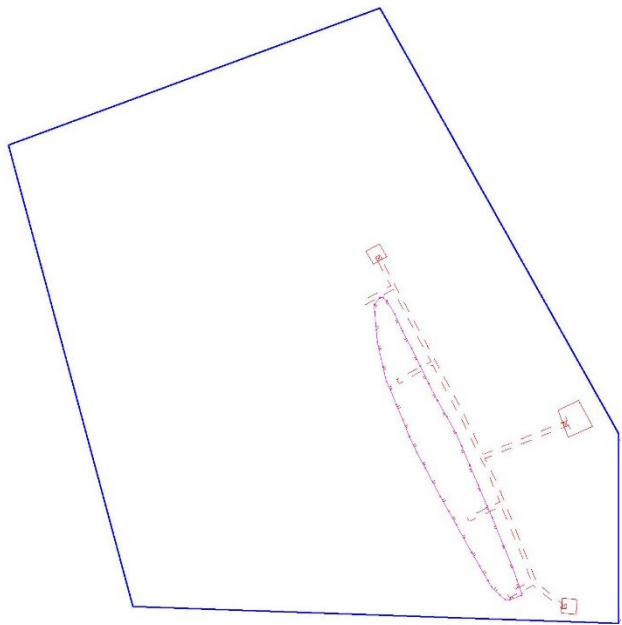


图 3-5 塌陷区范围图

1、拟建平硐 3

拟建平硐 3 损毁土地面积为 0.0043hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地，采矿用地面积是 0.0043hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

表 3-12 拟损毁土地情况表（单位 hm^2 ）

单元名称	总面积 (hm^2)	乔木 林地	其他草 地	采矿用 地	压占	挖损	塌陷	损毁程 度
		0301	0404	0602				
拟建平硐 3	0.0043			0.0043		0.0043		严重
拟建平硐 3 设施场地	0.027		0.0019	0.0251	0.027			严重
拟建回风井 1	0.0024	0.0024				0.0024		严重
拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.007			0.007			严重
拟建回风井 2	0.0024	0.0024				0.0024		严重
拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.0063			0.0063			严重
拟建废石场	0.04	0.04			0.04			严重
拟建道路 1	0.0101	0.0101			0.0101			严重
拟建道路 2	0.0482	0.0318	0.003	0.0134	0.0482			严重
预测塌陷区	0.2251	0.1226		0.1025			0.2251	严重
合计	0.3728	0.2226	0.0049	0.1453	0.1386	0.0091	0.2251	

2、拟建平硐 3 设施场地

拟建平硐 3 设施场地损毁土地面积为 0.027hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地和其他草地，采矿用地面积是 0.0251hm^2 ，其他草地面积是 0.0019hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

3、拟建回风井 1

拟建回风井 1 损毁土地面积为 0.0024hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，面积是 0.0024hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

4、拟建回风井 1 设施场地

拟建回风井 1 设施场地损毁土地面积为 0.007hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，面积是 0.007hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

5、拟建回风井 2

拟建回风井 2 损毁土地面积为 0.0024hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，面积是 0.0024hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

6、拟建回风井 2 设施场地

拟建回风井 2 设施场地损毁土地面积为 0.0063hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，面积是 0.0063hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

表 3-13 损毁土地情况汇总（单位 hm^2 ）

单元名称	总面积 (hm^2)	乔木林地	其他草地	采矿用地	压占	挖损	塌陷	损毁程度
		0301	0404	0602				
矿区道路	0.008		0.008		0.008			严重
拟建平硐 3	0.0043			0.0043		0.0043		严重
拟建平硐 3 设施场地	0.027		0.0019	0.0251	0.027			严重
拟建回风井 1	0.0024	0.0024				0.0024		严重
拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.007			0.007			严重
拟建回风井 2	0.0024	0.0024				0.0024		严重
拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.0063			0.0063			严重
拟建废石场	0.04	0.04			0.04			严重
拟建道路 1	0.0101	0.0101			0.0101			严重
拟建道路 2	0.0482	0.0318	0.003	0.0134	0.0482			严重
预测塌陷区	0.2251	0.1226		0.1025			0.2251	严重
合计	0.3808	0.2226	0.0129	0.1453	0.1466	0.0091	0.2251	

7、拟建废石场

拟建废石场损毁土地面积 0.04hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，面积是 0.04hm^2 ，堆高 10-15m，可容纳废石 0.12 万 m^3 ，损毁土地类型为乔木林地，土地权属为岫岩

满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

8、拟建道路 1

拟建矿区道路 1 损毁面积是 0.0101 hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，面积是 0.0101 hm^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

9、拟建道路 2

拟建矿区道路 2 损毁面积是 0.0482 hm^2 ，乔木林地损毁面积是 0.0318 hm^2 ，其他草地损毁面积是 0.003 m^2 ，采矿用地损毁面积是 0.0134 m^2 ，土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

10、预测塌陷区

预测塌陷区拟增加损毁土地面积为 0.2251 hm^2 ，其中采矿用地面积为 0.1025 hm^2 ，乔木林地面积为 0.1226 hm^2 。土地权属为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体所有，权属单位是岫岩满族自治县牧牛镇牧北村，权属性质是集体。

依据开发利用方案进度安排及现场调查结果，根据其生产建设方式、工艺流程、采矿方法、矿床开拓方案，对其进行统计、量算，预测本期矿山开采破坏土地的范围、面积和程度。具体见表 3-13。

综上，根据《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（辽国土资发[2015]340 号）附录 E 矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），故确定矿业活动对土地资源的影响程度分级为中等级别。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、矿山地质环境影响程度评估结果分析

矿山地质环境影响程度根据对矿山开采对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源占用与损毁和水土环境污染 5 个不同方面对矿山地质环境影响程度进行了现状和预测评估。根据矿山地质环境影响程度分级表，将矿山地质环境影响程度严重（I）、较严重（II）和较轻（III）三级，按就上和叠加原则，进行综合划分为严重（I）、较严重（II）和较轻（III）（表 3-14）。

现状评估：现状评估分为两个区，已损毁区域为地质环境影响较严重区，未破坏区域为较轻区。

表 3-14 现状矿业活动对地质环境影响表

破坏单元	面积 (hm ²)	地质灾害	含水层	地貌景观	土地资源	综合评估
矿区道路	0.008	较轻	较轻	较严重	严重	严重
其它未破坏区	6.1276	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

预测评估：预测评估范围划分为两个区，损毁土地区域为地质环境影响严重区，未损毁土地为地质环境影响较轻区。

表 3-15 本期预测矿业活动对地质环境影响表

破坏单元	面积 (hm ²)	地质灾害	含水层	地貌景观	土地资源	综合评估
矿区道路	0.008	较严重	较轻	较轻	严重	严重
拟建平硐 3	0.0043	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建平硐 3 设施场地	0.027	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建回风井 1	0.0024	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建回风井 1 设施场地	0.007	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建回风井 2	0.0024	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建回风井 2 设施场地	0.0063	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建废石场	0.04	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建道路 1	0.0101	较严重	较轻	较轻	严重	
拟建道路 2	0.0482	较严重	较轻	较轻	严重	
预测塌陷区	0.2251	较严重	较轻	较轻	严重	较轻
其他区域	5.7548	较轻	较轻	较轻	较轻	

(1) 分区原则与方法

1) 分区原则

综合分析原则：根据矿产资源开发利用方案，结合矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，经综合分析后进行分区。

主导因素原则：在综合分析的基础上，以主导地质环境问题类型作为分区依据。

因地制宜的原则：根据当地的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。

以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011（表 F）为指导，以矿山地质环境影响程度现状评估分级和预测评估分级为基础进行分区。

表 3-16 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区表

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

2) 分区及其表示方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》DZ/T0223-2011（表 F），以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区，把评估区划分为矿山地质环境重点防治区和一般防治区。

分区的方法：地质灾害根据地质灾害的规模，居民的分散程度，建筑的规模，造成经济损失的大小，受威胁的人数等；含水层涌水量，含水层水位下降程度，矿区及周围地表水漏失程度，是否影响矿区及周围生产供水情况；原生的地形地貌景观影响和破坏程度，对各类自然保护区，人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响程度；占用损毁林地、草地、荒山、未开发利用土地、耕地的范围。综合考虑上述地质环境要素影响程度，对矿区及其影响范围进行分区。

采用上述分区方法，将整个评估区划分为两个区：矿山地质环境重点防治区、一般防治区。

(3) 分区评述

1) 矿山地质环境重点防治区

重点防治区(I)

重点防治区的面积为 0.3808hm²，主要为平硐、设施场地、回风井、废石场、矿区道路、预测塌陷区等。

表 3-17 分区评述结果见表

分区名称	亚区名称	位置	面积 (hm ²)	主要地质 环境问题	土地损毁 面积(hm ²)	拟采取的工程措施
重点防治区(I)	重点防治亚区(II)	矿区道路	0.3808	地形地貌	0.008	覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I2)	拟建平硐 3		地形地貌	0.0043	回填、覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I3)	拟建平硐 3 设施场地		地形地貌	0.027	覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I4)	拟建回风井 1		地形地貌	0.0024	回填、覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I5)	拟建回风井 1 设施场地		地形地貌	0.007	回填、覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I6)	拟建回风井 2		地形地貌	0.0024	覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I7)	拟建回风井 2 设施场地		地形地貌	0.0063	回填、覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I8)	拟建废石场		地形地貌	0.04	覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I9)	拟建道路 1		地形地貌	0.0101	覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I10)	拟建道路 2		地形地貌	0.0482	覆土、恢复植被
	重点防治亚区(I11)	预测塌陷区		地形地貌	0.2251	安装警示牌、监测
一般防治区	一般防治区 (II)	其它区域	5.7548	地形地貌	5.7548	进行保护
合计			6.1356		6.1356	

区内存在的矿山地质环境问题主要有：

①预测塌陷区存在安全威胁，需要进行防护及警示。

②地形地貌景观的影响和破坏，破坏范围为整个矿区范围，矿山对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，治理恢复难度较大。

③土地资源的影响和破坏，破坏土地面积为整个矿区范围，破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、农村道路，影响程度为严重，待矿业活动结束后，通过复垦措施可以恢复植被，治理难度较大。

主要防治措施：

①预测塌陷区外围设置警示牌。

②建立矿山地质环境监测预警系统，对预测塌陷区进行地表变形监测，塌陷区地表主要覆盖乔木林地，塌陷后及时恢复种植。

③注意环境保护，减轻生产建设期间粉尘、噪声和生活废水污染等问题，改善生产生活条件。

④闭矿后，对破坏单元进行平整、覆土、植树等措施，消除地质灾害，恢复土地功能，因地制宜，恢复为耕地、绿化破损山体。

一般防治区(III)

一般防治区面积为 5.7548hm^2 。

指除了重点防治区以外的评估范围，矿业活动对该区的破坏和扰动较轻，应采取保护措施及人工监测措施，最大限度的减小对环境的负面影响，避免其地质环境被矿业活动所破坏。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果对地质环境保护与恢复治理分区，塌陷区面积是 0.2251hm^2 ，每年每公顷交 3000 元，塌陷后及时恢复，因此塌陷区不进行土地复垦。岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿复垦区面积为 0.3808hm^2 ，复垦责任范围面积为 0.3808hm^2 。复垦区和复垦责任范围为平硐、回风井、废石场、塌陷区。

1、复垦区土地利用状况

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿复垦区和复垦责任范围面积为 0.3808hm^2 。矿山复垦区及复垦责任范围内土地利用状况见表 3-18。

（三）土地类型与权属

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿总损毁土地面积为 0.3808hm^2 ，矿区所用土地为岫岩满族自治县牧牛镇牧北村集体土地，权属清楚，无权属纠纷。

表 3-18 复垦区及复垦责任范围土地利用状况汇总表

权属	单元名称	总面积 (hm ²)	复垦前			复垦后
			乔木林地	其他草地	采矿用地	乔木林地
			0301	0404	0602	0301
牧牛镇 牧北村 集体所有	矿区道路	0.008		0.008		0.008
	拟建平硐 3	0.0043			0.0043	0.0043
	拟建平硐 3 设施场地	0.027		0.0019	0.0251	0.027
	拟建回风井 1	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.007			0.007
	拟建回风井 2	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.0063			0.0063
	拟建废石场	0.04	0.04			0.04
	拟建道路 1	0.0101	0.0101			0.0101
	拟建道路 2	0.0482	0.0318	0.003	0.0134	0.0482
	预测塌陷区	0.2251	0.1226		0.1025	0.2251
	合计	0.3808	0.2226	0.0129	0.1453	0.3808

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据采矿活动预测评估可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，方案设计采取以下预防措施：

1、矿山地质灾害预防措施

预测矿山开采可能引发的地质灾害主要为崩塌、滑坡、塌陷等地质灾害。设计拟临时工业场地边坡危岩浮岩，按设计开采、削坡降坡等防治措施消除和控制地质灾害隐患，并定期进行监测。

根据《开发方案》及实地调查，矿山开采过程中，严格按开采设计方案和规程开采，同时对采空区进行封闭，不稳定围岩进行支护，井巷掘进打超前孔探水等措施，并定期进行巡查工作。定期监测，监测数据出现异常时及时处理。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，并可达到实施的目标，在国内矿山均有应用。塌陷监测方面可委托具有相关资质的第三方机构，以进一步做好矿山地质灾害预防和治理工作，在技术上是有保障的、可行的。

2、含水层破坏预防措施

含水层修复技术措施主要采取预防保护措施，含水层预防保护与修复措施完全按照开发利用方案严格执行，从源头控制和预防，防止任何项目工业排水对地下含水层造成严重影响。生产期间加强对涌水量的监测，可有效帮助矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层的影响和破坏。含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡，矿山生产废水和生活污水集中存放，不外排。

3、地形地貌景观破坏预防措施

预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重。主要体现为矿山开采对地形地貌景观的挖损破坏，运输道路、工业场地、配套设施、表土堆场对土地资源的压占破坏。应加强地形地貌景观破坏监测等预防措施。充分利用矿山现有工程设施最大限度地保护未受影响和破坏的矿山地质环境和土地资源。本期开采结束后，工业场地等区域进行平整、覆土、栽植绿化等措施，人工恢复地形地貌景观。

4、水土环境污染预防措施

预测矿山开采及生活对矿区水土环境污染较严重。加强矿山及周边水土环境监测等预防措施。尽量减少污染物排放，并做到综合利用，循环使用。若有污染现象，应及时采取污染源清运、隔滤、防渗等措施。

方案实施后，工程措施与监测措施相结合，在矿区栽植适生植被，一方面防止地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工程量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

因此，矿区内产生的地质环境问题和土地资源破坏问题，具备环境治理与土地复垦的技术可行性。

因此，针对矿山地质环境保护与综合治理恢复任务的技术可行。

（二）经济可行性分析

泓拓矿业有限公司（水镁石矿）在发展经济的同时一直致力于地质环境保护与土地复垦工作，为水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦工作的进行提供了强大的经济支持。

本次矿山地质环境保护与土地复垦经费均由泓拓矿业有限公司（水镁石矿）承担，设立专门账户，资金实行专项管理和定期检查的使用管理办法，逐步逐年落实到位，使矿山保护与综合治理措施保质保量如期完成。

此外，矿山地质环境恢复治理要坚持“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。本方案在进行矿山地质环境恢复治理工程设计时，充分考虑经济性原则，对于工程涉及的施工工艺、设备等优先利用矿山自有，材料选择优先考虑当地市场普遍、经济实惠的物料；并综合考虑完成实施后取得的效益与投入以及矿山经济承受能力，确保该方案具有经济可行性。

（三）生态环境协调性分析

1、对地形地貌影响分析

矿山对地形地貌的影响表现为：

（1）随着土地复垦、植被绿化等工程的实施，各损毁土地的区域在矿山生产结束后也会采用一定的绿化措施，土地功能及植被损毁的趋势将得到有效遏制和补偿性恢复。

（2）矿山对地貌景观的影响与现状相比不会有明显变化，地表的生态修复会有效得恢复林地地貌，降低工业开采对地形地貌的损失。

矿山开采对地形地貌的破坏可以通过土地复垦工程等措施恢复原来的基本面貌，达到与原地形地貌形态一致。

2、对地表植被影响分析

矿山开采对当地植被所造成的影响主要有：

（1）矿山未来开采平硐 3、平硐 3 设施场地、废石场、回风井 1、回风井 1 设施场地、回风井 2、回风井 2 设施场地、拟建道路 1、拟建道路 2、预测塌陷区，对范围内的植被进行了破坏，矿山各工业场地内部及周围植被较多，但矿山各工业场地内没有珍稀濒危及受保护的植物，土地复垦工程可有效的进行补偿性恢复。

（2）项目在开采期如果缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对矿区周围、运输道路两侧植被造成践踏。但这种影响范围和程度较小，大多可自然恢复。项目开采后将对占地范围内的植被造成损毁，但由于损毁面积较小、又没有珍稀濒危物种分布，因此矿山开采后对整个矿区植被的群落组成、覆盖度、频率、密度以及连续性等影响很小。

3、对土壤质量影响分析

矿山开采实施对土壤影响主要表现在：

（1）开发建设过程中，各种施工活动，如施工带平整、道路的修建和辅助系统等工程，对土壤造成损毁和干扰，不同程度地损毁了区域土壤结构，扰乱地表土壤层，对土壤的理化性质造成不利影响。其中，最明显的变化就是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低。根据类比调查和有关资料，此类活动将使土壤的有机质降低 30~50%。

（2）矿石开采中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。

（3）施工损毁，使土壤富集过程受阻。评价区土壤肥力的维持是生物富集的结果，原有林草大量的生物残体提供了土壤物质循环与养分富集的基础，而施工阻断了富集途径，阻断了生物与土壤间的物质交换。

（4）施工过程中，各种机械设备和车辆排放的废气与油污、丢弃的固体废弃物、施工机具车辆的洗污水、各施工场地排放的生活污水等，也将对土壤环境产生一定的影响。

土壤是环境污染的承受者，有一定的自净能力，所以也是净化环境的主要因素。本区土壤类型多为棕壤土，对有机物的降解率高，纳污的能力也较强，土壤基本性质决定其具有一定的抗污、纳染能力。

拟破坏区域的表层土壤会被剥离，被剥离的土壤结构会被完全破坏。项目区内道路、工业场地的表层土壤已经因场地平整需要被压实，使土壤的物理性质发生改变。矿山地下开采在工程生产建设期对土壤的破坏不大。

4、对水资源影响分析

（1）对地表水资源分析

项目区属于水文地质条件简单类型。在矿山初期建设阶段，施工现场产生的污水均为生活污水，水量很少；在生产期，地下采区排出地下水可以用作矿山道路的除尘和农田灌溉，不会对地表水产生不良影响。

因此，本次矿山开采不会对矿区及周围地区地表水环境产生不良影响。

（2）对地下水资源分析

本矿床围岩以基岩裂隙含水岩层为主，含水层渗透性小，富水性弱，矿体位于侵蚀基准面以上，有利于自然排水。矿山生产过程不会对地下水造成污染，但可能会因为矿井生产排出的地下水而造成矿井及其附近地下水位少许下降。但破坏含水层不具备供水意义，对周边正常生产生活供水影响较小。

选矿废水经沉淀后全部循环利用，无外排，且尾矿库底部已采取防渗措施，对地下水水质影响较小。

5、对生物影响分析

矿山的开采，损毁的植物主要为刺槐、灯心草、猫尾草、茅草等。动物主要有山鸡、野兔、老鼠、蛇。从动植物种类来看，所损毁和影响的动植物均为广布种和常见种，且分布均匀，故本矿山的建设不会造成某一物种的消失。

由于矿区的生产活动使原来的林地丧失，使自然生态体系中生物总岱减少。同时随着矿山开发活动不断进行，矿区内及周边地区的各种野生动物赖以生存的环境缩小，栖息地、隐蔽场所和食物来源丧失，迫使一些动物逃离矿区，野生动物种类和数量下降甚至消失，造成矿区生态环境失衡。

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

根据岫岩县自然资源局提供的土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），复垦区及复垦责任范围土地利用现状见表 4-1。

土地利用类型和数量情况如下：

根据表 4-1，复垦区涉及 3 种一级地类，3 种二级地类。涉及的二级地类主要有乔木林地、其他草地、采矿用地，数量面积最大是乔木林地，其他草地占地面积最小。

表 4-1 复垦区及复垦责任范围土地利用状况汇总表

权属	单元名称	总面积 (hm ²)	复垦前			复垦后
			乔木林地	其他草地	采矿用地	乔木林地
			0301	0404	0602	0301
牧牛镇 牧北村 集体所有	矿区道路	0.008		0.008		0.008
	拟建平硐 3	0.0043			0.0043	0.0043
	拟建平硐 3 设施场地	0.027		0.0019	0.0251	0.027
	拟建回风井 1	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.007			0.007
	拟建回风井 2	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.0063			0.0063
	拟建废石场	0.04	0.04			0.04
	拟建道路 1	0.0101	0.0101			0.0101
	拟建道路 2	0.0482	0.0318	0.003	0.0134	0.0482
	预测塌陷区	0.2251	0.1226		0.1025	0.2251
	合计	0.3808	0.2226	0.0129	0.1453	0.3808

2、土地权属状况

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿总损毁土地面积为 0.3808hm²，矿区所用土地为岩满族自治县牧牛镇牧北村集体土地，权属清楚，无权属纠纷。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价因子的确定

根据矿区开采和复垦特点，本项目损毁后的土地自然条件比较恶劣，限制因子较多，因此土地复垦适宜性评价采取极限条件法。根据最小因子限制性定律，即土

地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单项因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子决定的。由于采矿活动对地表造成了巨大变化，被损毁土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，因此，用极限条件法进行待复垦土地复垦方式的适宜性评价相对比较适用，项目区主要限制因子的等级标准见下表。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

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（度）			
<3	I	I	I
4-7	2	I	1
8-15	3	1	I
16-25	不	2	2
26-35	不	2	3
>35	不	3	3
地表物质组成			
壤土	I	I	I
粘土、砂壤土	2	I	1
重粘土、砂土	3	1	I
砾质、砂质	不	3	I
石质	不	不	不
潜在污染物			
无	I	I	1
轻度	2	2	2
中度	不	3	3
重度	不	不	不
有效土层厚度（cm）			
49-30	3	I	I
29-10	不	2	I
<10	不	3	I
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	I	I	I
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
长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	I	I
灌溉水保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	I
无灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	3	3	I

注：1、适宜且没有限制或者少限制 2、一般适宜且有一定限制 3、勉强适宜且限制较大

2、待复垦土地评价单元土地特征

根据岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿矿体特征、生产工艺流程，矿山开采结束后待复垦土地特征见表。

表 4-3 待复垦土地评价单元的土地特征

评价单元	地形坡度(°)	地表组成物质	潜在污染物	有效土层厚度 (cm)	水文与排水条件	水分条件
平硐	<8	石质	无	<10	较好	特定阶段有稳定灌溉条件
回风井	<8	砂土混合物	无	<10	较好	特定阶段有稳定灌溉条件
设施场地	<8	石质	无	<10	较好	特定阶段有稳定灌溉条件
矿区道路	<8	砂土混合物	无	<10	较好	特定阶段有稳定灌溉条件
废石场	>35	砾质	轻度	<10	较好	特定阶段有稳定灌溉条件

注：灌溉条件中特定阶段有稳定灌溉条件是指复垦后 3-5 年这个特定的管护阶段或干旱季节，主要采用水车拉水等措施保证灌溉。待复垦土地稳定后，逐渐减少人工支持，转变为依靠自然降水为主，当地雨水较，为充沛基本可满足复垦土地的灌溉需要。

3、评价结果

上述复垦单元主要限制因子为地表物质组成和土层厚度，如果不辅助一定的工程技术措施，基本上均不适宜直接复垦。

结合可行的工程措施，将项目区评价单元与限制因素的等级标准进行对比分析，结合各单元损毁土地情况得到各参评单元的土地复垦适宜性评价结果，项目区待复垦土地评价单元土地复垦适宜性评价见表 4-4。

表 4-4 待复垦土地评价单元土地复垦适宜性评价

评价单元	复垦方向等级	地形坡度	地表组成物质	潜在污染物	有效土层厚度	水文与排水条件	水分条件
平硐	耕地评价等级	2	不	2	不	1	1
	林地评价等级	1	不	2	3	1	1
	草地评价等级	1	不	2	1	1	1
矿区道路	耕地评价等级	2	不	2	不	1	1
	林地评价等级	1	不	2	3	1	1
	草地评价等级	1	不	2	1	1	1
设施场地	耕地评价等级	2	不	2	不	1	1
	林地评价等级	1	不	2	3	1	1
	草地评价等级	1	不	2	1	1	1
回风井	耕地评价等级	2	不	2	不	1	1
	林地评价等级	1	不	2	3	1	1
	草地评价等级	1	不	2	1	1	1
废石场	耕地评价等级	不	2	2	3	1	1
	林地评价等级	3	1	2	1	1	1
	草地评价等级	3	1	2	1	1	1

注：1、适宜且没有限制或者少限制 2、一般适宜且有一定限制 3、勉强适宜且限制较大。

根据岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿待复垦土地适宜性评价结果，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，兼顾自然条件和土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，确定岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿土地复垦方向及复垦率，损毁面积为 0.3808hm^2 ，原破坏林地区域复垦为林地，原破坏采矿用地区域复垦为林地。复垦利用方向为林地，复垦面积是 0.3808hm^2 ，复垦率 100%。

复垦责任范围内，复垦前土地损毁面积为 0.3808hm^2 ，复垦后重新复绿面积为 0.3808hm^2 ，具体土地结构变化情况见下表。复垦前后土地利用结构调整见表 4-5。

表 4-5 复垦前后土地利用结构调整表

权属	单元名称	总面积 (hm^2)	复垦前			复垦后
			乔木林地	其他草地	采矿用地	乔木林地
			0301	0404	0602	0301
牧牛镇 牧北村 集体所有	矿区道路	0.008		0.008		0.008
	拟建平硐 3	0.0043			0.0043	0.0043
	拟建平硐 3 设施场地	0.027		0.0019	0.0251	0.027
	拟建回风井 1	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.007			0.007
	拟建回风井 2	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.0063			0.0063
	拟建废石场	0.04	0.04			0.04
	拟建道路 1	0.0101	0.0101			0.0101
	拟建道路 2	0.0482	0.0318	0.003	0.0134	0.0482
	预测塌陷区	0.2251	0.1226		0.1025	0.2251
	合计	0.3808	0.2226	0.0129	0.1453	0.3808

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

（1）供水量

项目区位于鞍山市岫岩县，补给来源主要为降水。地下涌水量由第四系和基岩裂隙水两部分组成。

（2）需水量

种植区植物需水量计算公式为：

$$m=666.7\gamma\cdot h\cdot\beta\cdot(\beta_1-\beta_2)\times 15$$

式中：m—灌水定额， $\text{m}^3/\text{亩}$ ；

γ —计划湿润层土壤干容重，设 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ ；

h—土壤计划湿润层深度，林地取 0.3m ；

β —田间持水率，取 20% ；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80% ；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%。

经计算林地的浇水定额为 $200\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水，那么复垦期间总的需水量约为 30.78m^3 ，水源取自矿区附近河流，水质无污染。

2、土资源平衡分析

（1）土源供应量分析

土壤是一种十分重要的自然资源，水镁石矿采用地下开采方式，开采过程中由于林地坡度较陡，剥离难度增加，本方案未剥离表土。土地复垦过程中将牧北村运土 525m^3 ，满足土地复垦的覆土量，后附运土协议。

土壤主要为建筑用地挖掘的深部土壤，土壤主要以牧牛镇周边的棕壤土为主。

（2）需土量分析

表 4-6 需土量统计表

	覆土量 (m^3)
矿区道路	11.75
拟建平硐 3	23.65
拟建平硐 3 设施场地	148.5
拟建回风井 1	13.2
拟建回风井 1 设施场地	38.5
拟建回风井 2	13.2
拟建回风井 2 设施场地	34.65
拟建废石场	220
拟建道路 1	3.75
拟建道路 2	17.625
合计	524.825

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- ①《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- ②《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- ③《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
- ④《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）。

（2）项目区土地利用水平

土地复垦工作应依据项目区自身特征，遵循因地制宜的原则，复垦方向与原（或周边）土地利用类型尽可能保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复生产力和生态系统功能，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

（3）土地复垦适宜性分析的结果

根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件，结合复垦适宜性分析结果，针对复垦责任范围用地类型复垦制定适宜的复垦标准，选择适宜的复垦措施。

（4）项目所在地相关权利人的调查意见

矿山在制定本项目土地复垦质量标准的过程中，应当积极调查了解相关权利人的意见。本项目土地复垦应结合自然地理环境特征，其复垦质量标准的制定应以可行性为主。

2、土地复垦质量要求

根据本方案土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终复垦方向为林地。

因此，本方案依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）等相关技术标准，结合本项目该类用地自身条件特征和用地特点，以及周边同类型土地利用状况分析结果，对复垦区复垦为林地时提出以下复垦质量标准。

表 4-7 复垦为乔木林地的土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
			行业标准 (TD/T1036-2013)	本项目
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	≥50
		土壤容重/(g/cm)	≤1.45	1.2~1.35
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤15
		pH 值	6.0~8.5	6.0~7.5
		有机质/%	≥2.0	≥2.0
	配套设施	排水、道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产水平	定植密度/(株 hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	株行距 2m*2m
		郁闭度	≥0.30	≥0.30

（1）林地

根据该矿已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），制定已损毁复垦单元复垦为乔木林地、农村道路（保留原地类及预留）。

①地形标准：复垦为林地时，地面平整后坡度不超过 6°；

②土壤质量标准：复垦后林地的有效土层厚度不低于 50cm，土壤质量满足植被生长需求；

③生产力水平标准：选择适宜性、耐碱及抗逆性强的优良品种；5 年后复垦区单位面积产量达到周边地区同土地利用类型中等产量水平；

④土壤培肥标准：依据《肥料合理使用准则》（NY/T496-2010）和当地土壤理化性状，保证土壤养分含量不低于原土壤，施用有机-无机复混肥料，施用量为 450kg/hm²；依据《有机-无机复混肥料》（GB18877-2009）要求，有机-无机复混肥料的氮磷钾养分总含量不少于 15%，有机质含量不少于 20%；

⑤当年造林成活率大于 90%，三年后保存率大于 85%。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

（1）总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（2）具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

1) 最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

2) 矿山建设可能引发的地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到 100%。

3) 降低矿山开采活动对含水层破坏的影响。

4) 及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

5) 对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌影响的破坏。

6) 根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

2、矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

（1）矿山地质环境保护目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，针对水镁石矿不同的生产环节和损毁形式，采取相应预防控制措施。

通过开展矿山地质环境保护与治理恢复工作，避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，修复矿山地质环境，达到保护和恢复井田地质环境的目的，具体要达到如下目标：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观及地下含水层等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，使得矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

矿山具体任务如下：

- 1) 控制矿山地质灾害的发生和清除矿山地质灾害隐患，严格按照开发利用方案设计开采，消除地质灾害隐患；
- 2) 针对未来开采影响范围区，随时观察开采影响范围区变化情况，定期监测，避免灾害；
- 3) 建立矿山地质环境监测机制，对矿山地质环境问题与地质灾害进行定期动态监测和预警，及时发现问题及时处理；
- 4) 在矿山开采过程中造成的地形地貌景观及土地资源损毁，要及时进行恢复治理，并保证治理工程质量；
- 5) 采矿结束后，对矿山地质环境问题采取工程措施进行综合恢复治理，以达到复原、恢复或重建效果。继续对地质环境进行监测；
- 6) 对完成的治理工程进行定期管护，保证矿山地质环境治理的质量和效果。

（2）土地复垦目标任务

1) 建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，明确矿山法人代表为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位并安排责任心强、懂技术的专职人员负责矿山地质环境保护的日常管理工作。

2) 加大矿山废石综合利用力度，积极开展尾矿充填及做好废石堆放工作，减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁，减少对人身财产的危害和经济损失。

3) 开采过程中采取预防措施,减轻地下水水位下降程度,定期对矿区含水层水位、水质进行动态监测。

4) 尽量避免或减少废石堆放破坏地形地貌景观,做好边开采边治理工作,及时恢复矿区地形地貌景观。

5) 提高矿山废水综合利用率,减少有毒有害废水排放,防止水土环境污染;采取污染源阻断隔离工程,防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

6) 制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行恢复治理的方案,并采取有针对性的工程措施及临时防护措施,减小和控制被损毁土地的面积和程度,改善矿区生态环境,确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

(3) 地形地貌景观保护预防任务

边开采边治理,及时恢复植被。

(4) 水土环境保护预防任务

减少废水排放,防止水土环境污染。

(二) 主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则,根据矿山生产特点、生产方式与工艺等,将采用以下预防与控制措施。

1、地质灾害预防措施

(1) 崩塌预防措施

1) 崩塌的诱因有危石、山坡角度陡、降雨、爆破等,布置排水系统,排除边坡范围内的地表水和地下水。清理危岩、削坡整形也会较好的治理崩塌区域;

2) 进行长期观测,建立有效的监测机制,做到早预防早治理。

(2) 滑坡预防措施

1) 水是促使滑坡发生和发展的主要因素,因此消除水对滑坡的影响是治理滑坡的一个重要环节,建设工程和道路开挖形成的边坡,利用边坡范围内的自然沟谷,布置排水系统,排除边坡范围内的地表水和地下水。修建排水网沟,防止地表水和大气降水对边坡的冲刷,造成边坡滑坡;

2) 在边坡影响带内不得建设或布设重要的建构筑物或需长期使用和保护的各种设施;

3) 进行长期观测,建立有效的监测机制,做到早预防早治理。

（3）矿山采空塌陷及伴生地裂缝预防措施

矿山开采过程中存在地面塌陷和伴生地裂缝的地质环境条件，综合分析矿山开采情况和借鉴周边开采多年的矿山开采情况，发生以上地质灾害的可能性小，对其可能引发的危害情况提出以下预防措施：

1）编制建立地质灾害防治应急预案，成立由矿山企业法人负总责的专门领导机构，配备专门人员和相应的救灾物资，组织专业技术人员对矿山职工、居民进行地质灾害监测、识别、避让等预防知识的宣传和培训。

2）设立地面变形监测网，建立预警机制，采用充填的方式，将地面塌陷程度降到最低，对出现的异常现象及时分析、整理，做到早发现、早预报、早治理。

2、含水层破坏保护措施

1）开采过程中，在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；遇到断层做好探水工作。

2）对地下水水位、水质、矿井排水量进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，采矿过程中注意防水，减少矿坑水渗漏。同时优化矿坑排水处理系统，确保水质达标排放。

3）采取保护性开采技术，优化开采方案，地下开采掘进中，如遇到导水性较强的地下含水层时，可采用注浆等工程措施阻水，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

4）尽量减少弃渣的排放，并对弃渣石做好防护措施，防止地表水漏失或对地下水遭受污染，并做好井下水文地质观测及矿井涌水量观测，对地下水水质进行定期监测。

3、地形地貌景观保护措施

1）严格按照开发利用方案进行开采，地下开采废石尽量不出坑，及时充填采空区，采取有效措施避免出现采空塌陷地质灾害，对地表地形地貌景观造成破坏；地表矿山生产运输尽量避免占用破坏临时用地，减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

2）采矿地面活动应严格限制在工业场地范围内，防止对周边地形地貌景观和土地资源的破坏。

3) 在采矿期间, 加强矿区绿化建设, 坚持矿产开发和矿区绿化同步发展, 结合当地的土壤特点, 利用地方树种, 减少对地形地貌景观破坏程度。

4) 地表如需要对临时用地进行征用时, 在满足施工要求的前提下, 应尽量减少场地施工临时占地, 以减轻对施工场地周围土壤、植被的影响, 施工过程中应严格限制在施工范围内, 不得随意扩大范围, 并在施工完成后对施工临时占地恢复原有地形地貌, 恢复原有生态环境。

5) 施工期的固体废弃物主要源于平硐掘进废石、施工场地的弃土、弃渣和施工人员产生的生活垃圾。对弃渣选用合适的综合利用技术, 加大综合利用量, 减少排放量, 降低对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

4、水土环境污染预防措施

1) 生活污水采用污水处理厂处理后再利用; 矿坑水经处理后可进行选矿用水, 也可进行灌溉。尽可能实现矿区水资源综合利用最大化, 减少对地下水的开采。

2) 矿区外排水水质必须符合国家《污水综合排放标准》(GB8978—2002)所规定的限值, 以免对周围地表水和地下水环境造成污染。

3) 严格按照开发利用方案实施, 矿山在运输矿石的过程中对矿石进行有效覆盖, 防止散落和雨水对矿石的淋滤造成土壤污染, 定期对矿区洒水, 防止扬尘造成土壤污染。

4) 为防止因矿山开采可能造成对周围地下水和土壤环境的不利影响, 在矿山开采过程中, 应建立完善的环境监测制度, 掌握各类废水的排放情况, 定期监测各类污染物是否达标。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划生产布局, 减少损毁范围。生产过程中应加强规划和施工管理, 尽量缩小对土地的影响范围, 各种生产活动应严格控制在规划区域内。各种运输车辆规定固定路线, 道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔, 应采用垃圾筒收集, 由环卫部门定期将垃圾运往城市垃圾处理场或运往市政管理部门指定场所进行处理。

(2) 矿山闭坑阶段各场所尽量减小占地, 减小地表植被损毁面积。工业场地内各区域的拆除、平整等工程尽量避免二次损毁、临时占地区域挖方应及时回填, 临时占地面积控制在最低限度, 尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁。

(3) 建筑垃圾的处理措施。矿区地面建筑主要以砖砌结构为主，且交通便利，将废弃砖、瓦、混凝土由矿方全部运往周边垃圾填埋场集中处理。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目的任务

为了最大限度的减少或减轻矿山开采引发的地质灾害对矿山环境的影响程度，本方案开展矿山地质灾害治理措施，使生命财产损失降到最小限度，尽可能避免造成安全事故，地质灾害得到有效治理，方案适用期结束后，治理率达到 100%。

(二) 工程设计

(1) 设置警示牌

在生产建设期间，为防止人和牲畜进入塌陷区发生意外，本次防护工程主要是在距离预测塌陷区的周边，人们容易出现的地方设置示牌，预测区域长 325m，周边平均 50m 一个，需 7 个警示牌。另外 PD1 洞口位置放置一个警示牌。共计需要警示牌 8 个。警示标志牌采用铝合金材料，标牌尺寸不小于 800mm*1000mm，标明“前方危险、禁止入内”等类似字样，标杆尺寸 $\phi 50*1000\text{mm}$ 。

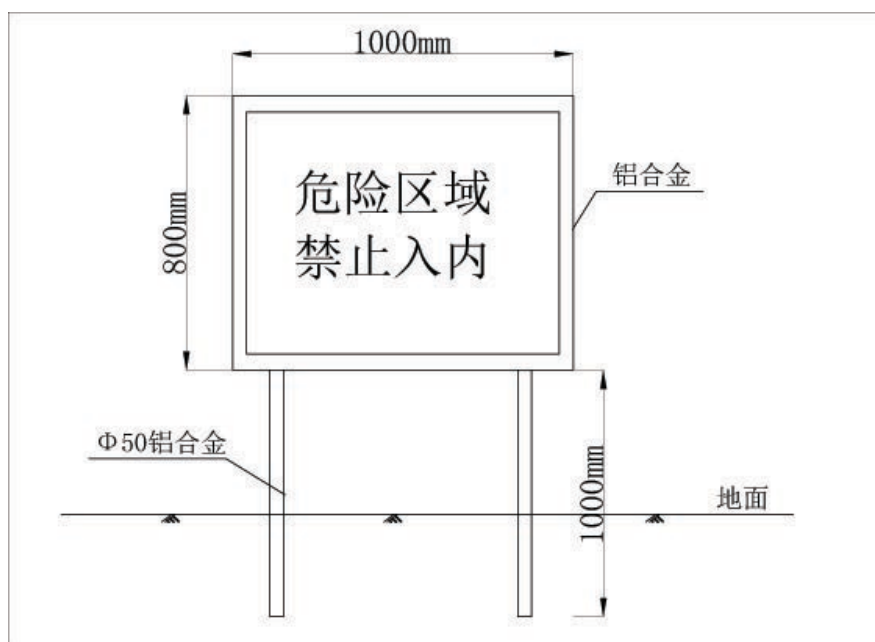


图 5-1 警示牌示意图

(2) 井口回填封堵

矿山地下开采共计形成 1 个平硐。

1) 平硐回填封堵

平硐回填利用矿山废石进行，应回填至平硐深处，自里向外回填。待回填至距离洞口 3m 处，利用混凝土进行封堵。矿区共计 1 个平硐，分述如下：

平硐 3：利用浆砌毛条石封堵硐口，在硐口浆砌 2m 厚封闭墙，平硐 PD3 需浆砌毛条石 8m^3 。

用拟建废石场内废石回填竖井。回风竖井 FJ1 断面尺寸为 4m^2 ，井深 14m，需回填废石量为 56m^3 ，回风竖井 FJ2 断面尺寸为 4m^2 ，井深 33m，需回填废石量为 132m^3 。

2) 封堵竖井井口

回填废石并夯实后，利用浆砌毛条石封堵竖井井口，井口区处封堵厚度为 2m。回风竖井 FI1 需浆砌毛条石 8m^3 ，回风竖井 FJ2 需浆砌毛条石 8m^3 。平硐 3 需浆砌毛条石 8m^3 。共需浆砌毛条石 24m^3 。

井盖封堵应按井筒边缘外扩 1.0m 作为封闭井筒井盖范围拆除井筒井壁拆除深度不得小于 1.2m。采用钢筋混凝土结构，浇筑混凝土厚度不得小于 1m，将井筒封闭。盖板上如需回填土，应待混凝土养护达到设计强度后再回填，回填土应分层夯实，压实系数不小于 0.94。

密闭填充应设置两道密闭墙，密闭墙之间采用黄泥、黏土或混凝土等材料填充。内密闭墙自井口以下垂深大于 20m 处砌筑混凝土墙，强度满足承重要求，外密闭墙在井口处砌筑厚度不小于 1m 的混凝土墙。两道密闭墙之间应埋设导气管，导气管前端伸出内密闭墙 0.5m，末端高出地表 0.5m，露出地面部分应设成倒 U 型。必要时可设置水文观测孔，满足水位监测及水质取样要求，孔口设置闸阀。

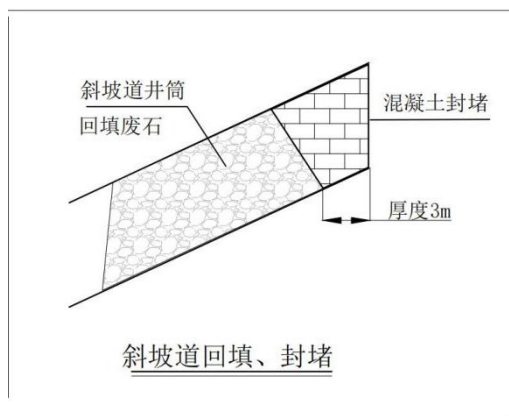


图 5-2 井口回填封堵工程示意图

表 5-1 井口回填封堵工程量统计表

井口编号	井口类型	废石回填量 (m ³)	封堵量 (m ³)		备注
			浆砌石	混凝土	
平硐 3	平硐	8	8		井口断面面积 4m ²
回风竖井 1	回风竖井 1	56	8		
回风竖井 2	回风竖井 2	132	8		
合计		196	24		

(3) 土方平整

对平硐、回风井、废石场、拟回填区等区域进行土方平整，工程量见下表。

(4) 岩石移动范围（采空塌陷）防护工程

地下形成采空区是诱发采空塌陷及地裂缝的直接原因，矿山开采中有发生采空塌陷及地裂缝灾害可能，因此要安排专人对可能出现地面塌陷的区域进行长期监测，防止地面突然塌陷，发现塌陷待沉稳后立即回填，回填过程中同步进行平整、压实处理，回填时将大块废石填充到下部，上部逐层用小块石头压实，采取分层碾压的方法，使回填的土石达到中密～密实状态，最后恢复地表植被。

表 5-2 土方平整工程量表

单元名称	总面积(hm ²)	深度 m	工程量 m ³
拟建平硐 3	0.0192	0.3	57.6
拟建平硐 3 设施场地	0.027	0.3	81
拟建回风井 1	0.0024	0.3	7.2
拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.3	21
拟建回风井 2	0.0024	0.3	7.2
拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.3	18.9
拟建废石场	0.04	0.3	120
合计	0.1043	0.3	312.9

监测措施在后节具体论述，在此不作说明。预防措施主要为在预测塌陷区外围设置警示牌，警示无关人员禁止进入，目前矿山已对发生地面塌陷可能性较大的区域设立警示牌。同时，对其计提塌陷预留金以备后续治理使用，塌陷区域面积是 0.2251hm²。

(三) 主要工程量

根据上述工程设计，矿山环境治理工程量见表 5-3。

表 5-3 地质灾害预防工程量表

项目	单位	工程量
井口封堵	m ³	24
回填工程	m ³	196
警示牌	个	8
土方平整	m ³	312.9
开采影响区风险金	hm ² /a	0.2251

三、矿山土地复垦

（一）目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，矿山复垦土地面积为 0.3808hm^2 ，均复垦为乔木林地。复垦前后土地利用情况见表 5-4 所示。

（二）工程设计

根据岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿土地复垦方向与质量要求，针对不同土地复垦单元采取不同复垦措施进行复设计。

1、矿区道路复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的矿区道路的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.008hm^2 。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表 单位 hm^2

权属	单元名称	总面积 (hm^2)	复垦前			复垦后
			乔木林地	其他草地	采矿用地	乔木林地
			0301	0404	0602	0301
牧牛镇 牧北村 集体所有	矿区道路	0.008		0.008		0.008
	拟建平硐 3	0.0043			0.0043	0.0043
	拟建平硐 3 设施场地	0.027		0.0019	0.0251	0.027
	拟建回风井 1	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 1 设施场地	0.007	0.007			0.007
	拟建回风井 2	0.0024	0.0024			0.0024
	拟建回风井 2 设施场地	0.0063	0.0063			0.0063
	拟建废石场	0.04	0.04			0.04
	拟建道路 1	0.0101	0.0101			0.0101
	拟建道路 2	0.0482	0.0318	0.003	0.0134	0.0482
	预测塌陷区	0.2251	0.1226		0.1025	0.2251
	合计	0.3808	0.2226	0.0129	0.1453	0.3808

复垦林地，两侧种植刺槐，道路长 94m，种植两侧种植行树，间距 2m，共计种植 94 棵刺槐，刺槐采用地径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的一级苗木，每穴 1 株。株行距 2m，每穴需土量是 0.125m^3 ，共计需土量是 11.75m^3 。

2、平硐 3 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的平硐 3 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0043hm^2 。

覆土量为全面覆土厚度为 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m ，共需土量 23.65m^3 。树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐数量 15 株。

恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0043hm^2 。

3、平硐 3 设施场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的平硐 3 设施场地的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.027hm^2 。

覆土量为全面覆土厚度为 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m ，共需土量 148.5m^3 。树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐数量 68 株。

恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.027hm^2 。矿山开采结束后，拆除设施场地内建筑物、地表拆除工程，将建筑垃圾就近运输。清运建筑物 46.22m^3 ，地面拆除工程 33.5m^3 。

4、回风井 1 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 1 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0024hm^2 。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m ，共需土量 13.2m^3 。树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 6 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0024hm^2 。

5、回风井 1 设施场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 1 设施场地的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.007hm^2 。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m ，共需土量 38.5m^3 。树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 18 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为

0.007hm²。矿山开采结束后，拆除设施场地内建筑物、地表拆除工程，将建筑垃圾就近运输。清运建筑物 12m³，地面拆除工程 9m³。

6、回风井 2 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 2 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0024hm²。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m，共需土量 13.2m³。树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 6 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0024hm²。

7、回风井 2 设施场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 2 设施场地的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0063hm²。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m，共需土量 34.65m³。树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 16 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0063hm²。矿山开采结束后，拆除设施场地内建筑物、地表拆除工程，将建筑垃圾就近运输。清运建筑物 10.78m³，地面拆除工程 7.5 m³。

8、废石场复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定废石场的复垦利用方向为乔木林地，保证废石场边坡低于 30°，复垦乔木林地面积为 0.04hm²。

覆土量为全面覆土厚度是 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，为自然沉实后 0.5m，共需土量 220m³。平台处刺槐，树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 100 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.04hm²。

9、拟建道路 1 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的拟建道路 1 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0101hm²。

复垦林地，两侧种植刺槐，道路长 30m，种植两侧种植行树，间距 2m，共计种植 30 棵刺槐，刺槐采用地径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的一级苗木，每穴 1 株。株行距 2m，每穴需土量是 0.125m^3 ，共计需土量是 3.75m^3 。

10、拟建道路 2 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的拟建道路 2 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0482hm^2 。

复垦林地，两侧种植刺槐，道路长 141m，种植两侧种植行树，间距 2m，共计种植 141 棵刺槐，刺槐采用地径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的一级苗木，每穴 1 株，株行距 2m，每穴需土量是 0.125m^3 ，共计需土量是 17.625m^3 。

11、预测塌陷区复垦工程设计

此设计中预留塌陷区的复垦费用，待产生塌陷后进行复垦处理，预测塌陷深度较小，为 1-2m，待塌陷沉稳后，对其进行树木的补植。

（三）技术措施

土地复垦措施综合考虑土地利用现状、土地损毁类型、土地损毁程度、复垦规划土地用途进行确定。

1、工程技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合项目地面工程的施工工艺，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施。

2、生物和化学措施

生物复垦的基本原则是通过生物改良技术，改善土壤环境，培肥地力。利用生物措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，是实现损毁土地农业复垦的关键环节，主要内容为土壤改良、植物的筛选和种植等方面。

（1）土壤改良与培肥措施

在本项目生产建设过程中，损毁土地的土壤养分存在一定程度的流失，为尽快恢复复垦土地的肥力和活性，需在恢复土地生产力的过程中采取一些土壤改良与培肥措施。经现场调查分析，项目区内无土壤，因此采用外购土源方式满足植被种

植土壤要求，外购时选择土壤有机质含量较高，此外通过增施有机肥改良土壤结构、增加土壤肥力，提高土壤保肥保水能力。

（2）植被的筛选

项目区地表原植被遭到破坏后，应当筛选适当的先锋植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜的适生植物作为土地复垦重建植被的对象。树种选择的依据如下：

- ①具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力；
- ②生活力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落；
- ③根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤；
- ④播种栽培较容易，成活率高；
- ⑤具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤；
- ⑥当地适生的、优势的树草种，无需养护或便于养护。

根据以上原则，结合项目区立地条件分析，参考矿方意见（建议成活率高、经济型树种），考虑到治理区域自身特点，参考已治理与复垦工程树种选择与长势情况，选取乔木为刺槐、油松，灌木选择紫穗槐、草种选择苜蓿。项目区可选择适生物种及其生态学特性见表 5-5。

表 5-5 项目区可选择的适生物种及其生态学特性

序号	种类	植物	特性
1	乔木	刺槐	刺槐对土壤要求不严，适应性很强。最喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的粉砂土、砂壤土和壤土。对土壤酸碱度不敏感。在底土过于粘重坚硬、排水不良的粘土、粗砂土上生长不良。虽有一定抗旱能力，但在久旱不雨的严重干旱季节往往枯梢。不耐水湿，怕风，生长快，根浅，树冠浓密。结实早，产量丰富。材积生长旺期在 15~20 年以后，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。
2	草本	紫花苜蓿	紫花苜蓿喜欢生长于温暖而湿润的沙地、山坡、草原、滩涂及农区的田埂、路旁和弃耕地上。二年生的品种，当年仅能处于营养期，翌年才能开花结实，完成其生命周期。紫花苜蓿为直根系草本植物，其颈部芽点不多，分枝能力有限，而大量的芽点分布于茎枝叶腋；放牧或刈割，留茬不宜太低，如果要增加利用次数，每年可刈割 2~3 次。紫花苜蓿主要靠种子繁殖。进行人工播种时，播种前必须采取措施擦破种皮，以提高其发芽率和出苗效果，紫花苜蓿的生态幅度很广，它适应的降水范围为 300—1700 毫米；对土壤的要求不严，所适应的 pH 值为 4.5-9。

（3）植被的种植

①树木种植

根据当地的气候环境，种植时间最好安排在春季，在发芽萌动之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，再用土进行回填。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，乔木和原根颈一平。

②草籽撒播

根据当地的小气候环境，播撒时间最好安排在春季，采用人工播撒草籽，确保草籽播撒均匀，密度适宜。播撒后，人工用铁耙整理，保证草籽被土覆盖，确保成活率。

（4）种植方法

根据当地的气候环境，种植时间最好安排在春季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，再用土进行回填。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，乔木与原根颈一平。随后进行林间播撒草籽，播撒时，要注意条带均匀，可用细齿耙往返拉松表土，使草籽被土覆盖。

（5）灌溉工程技术措施

植被恢复时，为保证栽种成活率，需要对其进行浇水，采用水车拉水方式，按种植 100 株苗木需水 5.0m^3 计算。水源来自项目区南侧的柳河，水量充沛，可满足灌溉要求。由于矿区地处北温带，属于季风气候区，根据当地气候条件，树木成活后可靠自然降水生长，为保证树木成活率，仅在树木栽植时浇水。

浇水前在树坑周围用土筑成高于根茎 10—15cm 的浇水堰，筑实、底平，不应漏水。浇水时应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

（四）主要工程量

根据岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿土地复垦方向与质量要求，针对不同土地复垦单元采取不同复垦措施进行复设计。

1、矿区道路复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的矿区道路的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.008hm^2 。

复垦林地，两侧种植刺槐，道路长 94m ，种植两侧种植行树，间距 2m ，共计种植 94 棵刺槐，刺槐采用地径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的一级苗木，每穴 1 株。株行距 2m ，每穴需土量是 0.125m^3 ，共计需土量是 11.75m^3 。

2、平硐 3 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的平硐 3 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0043hm^2 。

覆土量为全面覆土厚度为 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m ，共需土量 23.65m^3 。树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐数量 15 株。

恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0043hm^2 。

3、平硐 3 设施场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的平硐 3 设施场地的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.027hm^2 。

覆土量为全面覆土厚度为 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m ，共需土量 148.5m^3 。树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐数量 68 株。

恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.027hm^2 。矿山开采结束后，拆除设施场地内建筑物、地表拆除工程，将建筑垃圾就近运输。清运建筑物 46.22m^3 ，地面拆除工程 33.5m^3 。

4、回风井 1 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 1 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0024hm^2 。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m，共需土量 13.2m³。树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 6 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0024hm²。

5、回风井 1 设施场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 1 设施场地的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.007hm²。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m，共需土量 38.5m³。树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 18 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.007hm²。矿山开采结束后，拆除设施场地内建筑物、地表拆除工程，将建筑垃圾就近运输。清运建筑物 12m³，地面拆除工程 9m³。

6、回风井 2 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 2 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0024hm²。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m，共需土量 13.2m³。树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 6 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0024hm²。

7、回风井 2 设施场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定回风井 2 设施场地的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0063hm²。

复垦林地，覆土量为全面覆土厚度为 0.55m，沉实系数按 1.1 计算，自然沉实后 0.5m，共需土量 34.65m³。树苗选择I级苗木，地径≥1.2cm，株行距 2mx2m，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 16 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.0063hm²。矿山开采结束后，拆除设施场地内建筑物、地表拆除工程，将建筑垃圾就近运输。清运建筑物 10.78m³，地面拆除工程 7.5 m³。

8、废石场复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定废石场的复垦利用方向为乔木林地，保证废石场边坡低于 30° ，复垦乔木林地面积为 0.04hm^2 。

覆土量为全面覆土厚度是 0.55m ，沉实系数按 1.1 计算，为自然沉实后 0.5m ，共需土量 220m^3 。平台处刺槐，树苗选择 I 级苗木，地径 $\geq 1.2\text{cm}$ ，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，平面呈品字形种植，刺槐 100 株。恢复乔木林地处播撒草籽，播撒面积为 0.04hm^2 。

表 5-6 土地复垦工程量汇总表

项目	刺槐(株)	刺槐(株) 道路	覆土量 (m^3)	清运建筑 物 (m^3)	拆除工程 (m^3)	播撒草籽 (hm^2)
矿区道路		94	11.75			
拟建平硐 3	11		23.65			0.0043
拟建平硐 3 设施场地	68		148.5	46.22	33.5	0.027
拟建回风井 1	6		13.2			0.0024
拟建回风井 1 设施场地	18		38.5	12	9	0.007
拟建回风井 2	6		13.2			0.0024
拟建回风井 2 设施场地	16		34.65	10.78	7.8	0.0063
拟建废石场	100		220			0.04
拟建道路 1		30	3.75			
拟建道路 2		141	17.625			
合计	225	265	524.825	69	50.3	0.0894

9、拟建道路 1 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的拟建道路 1 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0101hm^2 。

复垦林地，两侧种植刺槐，道路长 30m ，种植两侧种植行树，间距 2m ，共计种植 30 棵刺槐，刺槐采用地径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的一级苗木，每穴 1 株。株行距 2m ，每穴需土量是 0.125m^3 ，共计需土量是 3.75m^3 。

10、拟建道路 2 复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，确定的拟建道路 2 的复垦利用方向为乔木林地，复垦乔木林地面积为 0.0482hm^2 。

复垦林地，两侧种植刺槐，道路长 141m，种植两侧种植行树，间距 2m，共计种植 141 棵刺槐，刺槐采用地径 $\geq 5.0\text{cm}$ 的一级苗木，每穴 1 株，株行距 2m，每穴需土量是 0.125m^3 ，共计需土量是 17.625m^3 。

11、预测塌陷区复垦工程设计

此设计中预留塌陷区的复垦费用，待产生塌陷后进行复垦处理，预测塌陷深度较小，为 1-2m，待塌陷沉稳后，对其进行树木的补植。

12、土地复垦工程量汇总

土地复垦面积 0.3808hm^2 。水镁石矿土地复垦工程量测算汇总表见表 5-6。

四、含水层破坏修复

矿山开采活动对地下水含水层的破坏主要为含水层疏干漏斗。水镁石矿开采方式地下开采，在采矿过程中，为保证采矿安全，需要进行疏干排水，矿区内会形成一定区域的地下水疏干漏斗。而当地生产生活用水主要为第四系孔隙水富水区及自来水供水，矿坑排水疏干的基岩裂隙水下盘弱富水层，对当地生产生活影响不大。因此本方案对评估区含水层破坏修复采取的主要措施为地表水、地下水、矿排水监测工程。

（一）目标任务

随时掌握评估区地下水变化趋势，为指导矿山地质环境保护与土地复垦提供资料依据。

（二）工程设计

采矿生产工程活动对矿区地下含水层的破坏表现为形成降落漏斗，造成矿区地下水水位下降，由于矿区内地层存在隔水层，矿山开采中抽排地下水不会造成大的地下水降落漏斗，对地下含水层的影响与破坏较小，不会造成地表水体漏失、对当地居民生产生活用水影响较小。

对含水层，主要采取预防和保护，治理期内可采取监测手段，减轻、减缓开采破坏含水层，以保护含水层。

对附近村庄的水井进行地下水观测，加强对地下水的跟踪监测。监测内容为含水层水质、水量的变化情况。

（三）技术措施

地下水含水层污染的防治措施有：重复利用废水，减少污水排放量；加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。针对本矿山实际情况，采取的措施主要有：

（1）矿山开采结束后，及时停止抽排地下水，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平；

（2）对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；

（3）矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；对矿区附近含水层水位、水质进行监测。

（四）主要工程量

矿山治理期内采取监测工程，对地下水进行观测，具体工作量详见矿山地质环境监测章节。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

水土环境污染修复主要目标任务是对在矿山建设、生产过程中造成水体、土壤原有理化性状恶化，对水土环境造成污染进行修复。对土壤质量和矿山及周边水体水质被污染的进行综合治理，使之得到修复。

（二）工程设计

在矿区附近布设土壤分析监测点 1 个，每年取土壤测试样 1 次，测试项目为：铅、锌、铬、铜、镍、镉、砷和汞。

（三）技术措施

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，监测频率为每年 1 次的监测频率进行，测试工作由具有省级计量认证以上的单位完成，测试技术和方法应严，格按现行岩土测试技术规范、规程进行，化验数据要可靠，并及时整理观测资料；向地质灾害管理部门提交观测报告；地质灾害管理部门负责监督管理。

为了保护好水土环境，矿山在矿山开采之前或开采过程中，采取了一系列的预防控制措施，确保在源头上保护水土环境免受污染，减轻矿山开采对水土环境的破坏程度，经调查，矿山主要采取的预防控制措施主要是强化对矿渣的综合利用，矿山开采产生的矿渣转运过程中尽量遮挡，避免或减轻了矿渣对地下水环境和土壤环境的污染影响。

综上所述，水镁石矿开采未造成水土环境污染。

（四）主要工程量

对土壤的监测应贯穿矿山开采始终及治理管护期，设计监测期限为方案服务年限 10.44 年，土壤监测点 1 个，频率为 1 次/1 年，计算的工程量如下：

土壤污染分析： $11 \times 1 \times 1 = 11$ 个。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等情况的发生。该矿山主要是地下开采，矿山地质环境监测主要是对地质灾害、含水层、地形地貌景观破坏和水土环境的监测。主要任务是：

- 1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。
- 2、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。
- 3、通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。
- 4、通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

（1）监测内容

地表垂直移动、水平移动监测，塌陷区数量、塌陷面积、塌陷坑最大深度、塌陷坑积水深度、塌陷损毁程度监测。同时，对塌陷前兆现象进行观测，包括地面冒气泡、植物变态、地下土层垮落声及动物的惊恐等异常现象观测。

（2）监测点的布置

塌陷区垂直矿体走向布置一个观测线，共计布置4个监测点。以地表下沉10mm作为移动边界线，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。观测线上设置观测点4个。

（3）监测方法

采空塌陷、地裂缝监测采取测量+人工巡视的方式。

连续测量：为了确定观测站与开采工作面之间的相互关系，首先测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区GPS点为起始点与起始方向，用全站仪依次测至工作面开采区域观测线的控制点上。搞成连续测量采用III等水准测量，组成闭合水准路线。

全面观测：全面观测包括测定各测点的平面位置和高程、各测点之间的距离、各测点偏离方向的距离并记录地表原有的破坏状况。

日常观测：首次和末次全面观测之间适当增加水准测量工作。在开采过程中重复水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，按下沉速度划分成三个时期：初始期 $<50\text{mm}/\text{月}$ ；活跃期 $>50\text{mm}/\text{月}$ ；衰退期 $50\text{mm}/\text{月}$ 。

专人巡视：矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地面塌陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知回填及采空区处理工作。如遇塌陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

（4）监测频率

矿山应派专人定时监测，原则上为每1个月进行1次，具体根据实际情况调整。如情况稳定，可适当延长至每季度1次，若发生地面塌陷和地裂缝，应加密监测频率。监测贯穿整个矿山服务期，即2025年~2036年。

（5）技术要求

每次的观测应做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地面塌陷地质灾害预警。

（6）监测时限

从 2025 年到 2036 年。

2、含水层监测

为防止矿山开采可能对区内含水层的破坏，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水位、水质的监测，监测工作由矿山企业或委托有资质的单位专业人员进行监测。

（1）监测内容

定期测量地下水位、水质、水量，采集水样进行分析。

监测项目主要有：pH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等。

（2）监测点的布设

水位监测点：水位监测利用矿区内现有的机井进行，设 1 个长期监测点，定期监测地下水水位动态变化。

排水量监测：利用井下开采的水仓，实时监测排水量情况。

水质监测点：利用矿区内现有的机井进行地下水水质监测工作，每年对地下水取样化验。

（3）监测方法

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成分进行监测。工作方法要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。测试项目为能够反映本矿区主要水质污染问题的其他项目。

水位监测方法：按《地下水监测规范》（SL183-2005）的相关要求对地表水、地下水水位进行监测。

水量监测方法：按《地下水监测规范》（SL183-2005）的相关要求对地表水的流入量和流出量进行监测，对地下水的矿坑排水量和开采量进行监测。

（4）监测频率

水质监测频率每年测 2 次；

水位、水量枯水期、丰水期、平水期各一次。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

1) 原始开采区位置表面裂缝发育监测采取人工巡视调查, 坡面形态及坡角监测采取摄影测量方法, 坡脚地鼓测量监测利用工程水准测量、距离测量、宏观破坏调查来实现, 气象水文条件监测可以利用当地的气象预报资料来完成。

2) 地质灾害监测方法和精度满足《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006) 要求。

2、含水层监测

1) 根据矿坑实际涌水量的大小, 采用实时记录排水方量、时间等观测方法, 并注意测量方法的准确性和连续性;

2) 做好监测点的建设和保护工作, 水位观测点应做标记, 使观测位置在同一个点上;

3) 水井水位应测量静水位、稳定动水位、埋藏深度及高程等;

4) 取水样时, 水样瓶应冲洗 3~4 次后再取样, 每个水样体积保证超过 2L, 并及时送检;

5) 水质分析方法采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》(第四版);

6) 地下水监测的方法和精度满足《地下水监测规范》(SL/T183-2005) 的要求;

7) 地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位进行监测;

8) 每个监测点必须建立卡片, 作为永久档案资料。卡片内容应包括: 统一编号(代码)、原编号、观测点类别、位置、坐标、井位示意图、地层岩性柱状与井结构图、监测目的层的、起止深度、孔口安装、监测项目、建井日期、始测日期、监测记事、其他。

3、应急措施

地质灾害监测的过程中发现异常视险情发展将人、物进行紧急撤离危险区。项目全面停工, 发现前兆即要制定撤离计划。塌陷发生后安排专业人员进行应急勘查, 找出事故原因和解决方案。

(四) 主要工程量

1、地质灾害监测

地质灾害监测应贯穿矿山开采始终及治理管护期, 监测期限为方案服务年限 10.44 年, 设计布设地面变形监测点 4 个, 频率为 1 次/1 月, 采矿活动影响对象监测点 1 个, 频率为 1 次/3 月, 工程量如下:

地面变形监测： $4 \times 12 \times 10.44 = 501$ 点·次。

采矿活动影响对象监测： $4 \times 4 \times 10.44 = 167$ 点·次。

2、含水层监测

含水层的监测应贯穿矿山开采始终及治理管护期，根据不同监测条件，计算的工程量如下：

水量监测：矿山排水量的监测期限为方案服务年限 10.44 年，派专人每天记录，可纳入采矿生产范畴。

水量观测： $10.44 \times 12 \times 1 = 125$ 点·次。

水质监测分析： $10.44 \times 4 \times 1 = 42$ 个。

依据监测工程设计，监测工程量汇总详见表 5-7。

表 5-7 监测工程量汇总表

监测项目		监测点 (个)	频率	监测年限 (年)	单位	工作量	合计
地质灾害监测	地质灾害监测	4	1 次/1 月	10.44	点·次	501	501
	采矿活动影响对象监测	4	1 次/3 月	10.44	点·次	167	167
含水层监测	水位、水量监测	1	1 次/1 月	10.44	点·次	125	167
	水质监测	1	1 次/3 月	10.44	点·次	42	
水土环境 污染修复	土壤污染分析	1	1 次/1 年	10.44	个	11	11

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

1、目标

(1) 协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

(2) 及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

(3) 提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进评估区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

2、任务

（1）监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度和土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；

（2）制定切实可行的监测方案，确定监测点、监测内容及监测频率；

（3）管护要针对不同地类实施不同方法，管护时间依据生态恢复程度而定。

（二）技术措施

结合矿山建设设施分布及开发利用情况，复垦监测和管护设计包括以下几个方面的内容：

1、土地复垦监测

监测范围以复垦责任范围为准，重点监测水域及水利设施用地、道路两侧、工业场地、采动影响范围等区域。

（1）地面变形监测

利用矿山地质环境监测购置的监测设备进行监测，基准点利用地质环境监测设置的基准点，在充分利用矿山地质环境监测点的基础上，在原始开采区位置附近布设观测点共计 4 个，进行地面变形监测工作。

1）观测：采用二等水准测量，其路线应采用附和路线并往返测。仪器应采用 DS05 或 DS1 型，标尺应使用双排分划线条式钢瓦尺或条码尺（电子水准仪的专用尺）。观测顺序一般采用往测“后前前后”，返测采用“前后后前”。

2）精度：严格按照二等水准测量的精度要求执行。

3）频率：监测应贯穿矿山开采始终及闭坑治理管护期，本方案监测期限为方案服务年限 10.44 年，地面变形监测点每 1 个月观测 1 次；雨季及发现变形异常时须加密观测，观测频率为每月不少于 2 次。

4）监测结果处理：充分利用地质环境监测点数据和增设监测点数据，总结以前期监测结果进行沉陷规律分析，为后期土地复垦方案中的土地变形预测奠定基础，同时用于年度以及阶段土地复垦计划中工程量统计的基础。

（2）土地复垦效果监测

监测范围为复垦责任区是绿化区，对复垦责任区的各类用地面积的变化、土壤属性等的变化情况监测，重点监测内容是土壤质量、植被长势。

1）土壤质量监测

复垦责任区是绿化区，按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地自然特性监测内容为：复垦责任区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集，采样人员由矿山企业委派专人进行土壤监测取样。

在复垦完成后对其进行监测 3 年，本次设计布设监测点数 1 个，布设于原始开采区位置，监测频率为 4 次/年，在耕种前、生长过程中及收割后进行监测。

2) 植被长势监测

监测内容主要为：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

监测方法为样方随机调查法，主要监测设备和材料可以选用测绳、皮尺、围尺、激光测距仪等。

在复垦完成后对其进行监测 3 年，设计布设监测点数 1 个，布设于绿化区，每年共监测 6 次，在每年 4-5 月份和 9-10 月份植被生长最好的阶段每月各监测一次，其他时间段监测 2 次。

2、土地复垦管护

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据鞍山市气候条件和林木生长规律，管护期定为 3 年。管护内容包括：管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等抚育工作。具体管护措施如下：

（1）管护内容

水分管理：主要是通过附近的水源进行灌溉，以保护作物的成活率。

养分管理：主要通过增施有机肥，保持土壤的肥力。

火灾防治：复垦后的林地严禁烟火，防止火灾发生。

病虫害防治：主要是对林木进行病虫害防治，在管护阶段发现病虫害，应及时采取施药等措施。

爬藤植物：通过牵引的方式，使爬藤植物有规律的爬藤，防止杂乱无章的生长。

林地植被：雨季时期防止树木倒伏和露根现象。

（2）管护方式

1) 明确项目单位是土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区。

2) 根据损毁特点及时修复损毁复垦工程和土地。

3) 复垦后的幼林期，由地方政府在现地划界，设立围栏和标志，实行全面封禁管护。

4) 加强森林防火、森林病虫害防治和森林资源保护工作。禁止在复垦的林地区内放牧、开垦、采石、挖沙取土，避免造成二次损毁。

5) 根据实际情况对幼林补种补植、灌溉、施肥等促进林木生长。

6) 林地管护措施

①抚育管理：林地抚育管理 3 年，每年两次，穴内松土、除草，深 5~10cm。草地出苗后雨季可适当施肥，为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬，对缺苗地块进行补播。

②浇水养护：栽后浇水 1 次；一周后第 2 次，有条件的地方 3 周后浇第 3 次水。中后期主要依靠自然降雨。

③病虫害防治：及时松土，药物除草。越冬前应对树木进行修剪，对病虫害及缺肥症状进行观察，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施。

④培土补植：对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原有平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。

6) 通过人工种植、补植、灌溉的方式对林地进行管护，保证当年成活率不低于 90%，经过 3 年管护期后，使其植被保存率不低于 85%。

（三）主要工程量

1、监测工作量

（1）土地损毁监测方法及频次

土地损毁监测主要是采用皮尺、照相机等器材工具通过人工巡视的方法定期对土地损毁情况进行监测，并标注在复垦区土地利用现状图上。每年开展 2 次（每 6 个月 1 次），每次安排巡查人员 2 人，监测年限为 8 年，总计 32 人次。

（2）复垦效果监测方法及频次

复垦效果监测采取现场调查与核算相结合的方法进行。结合本项目用地特点，以复垦地类分布为主，共布设监测样点 1 处，复垦效果监测每年开展 2 次，根据重建植被生长长期状况和完整度，于每年 5 月和 9 月进行，每次监测安排专门的技术人员 2 人，监测年限为 8 年。

复垦林地植被恢复的监测方案见表 5-8，土地复垦监测工程量表 5-9。

表 5-8 复垦效果监测方案表

监测内容	监测频率 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测 时间 (年)
土壤质量监测 (有机质、pH、N、P、K 等)	2	1	3
复垦植被监测 (长势、覆盖度、产草量等)	2	1	3

表 5-9 本方案土地复垦监测工程量统计表

监测内容		监测频次 (次·年 ⁻¹ ·人 ⁻¹)	数量 (个)	监测时间 (年)	监测次数 (次)
土地损毁监测		2	1	8	16
复垦效果监测	土壤质量	2	1	3	6
	复垦植被	2	1	3	6

2、管护工作量

管护面积 0.3808hm²，管护期限为 3 年，总管护面积是 1.1424hm²，主要管护措施为拉水浇灌、土壤植被补充。

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

针对水镁石矿地质环境和地质灾害的类型、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、生物措施和治理措施相结合的地质环境保护与治理恢复体系。通过措施布局，力求使本建设项目造成的地质环境问题及地质灾害得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥生物措施和治理措施的长效性和美化效果，有效防止工程建设所引发的地质环境问题和地质灾害，恢复和改善水镁石矿的生态环境。

根据《岫岩满族自治县恒裕矿业开发有限公司牧北水镁石矿矿产资源开发利用方案》（2012年12月），矿山为已建矿山，地下开采，设计服务年限7.19年，矿山2012年至今处于停产状态，矿山没有进行开采工作，根据年度储量核实报告可知，剩余服务年限为7.19年，闭坑治理复垦期为0.25年，监测管护期3年，本治理复垦方案总服务年限为10.44年，即2025年6月～2035年11月。

依据矿山生产现状、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案2025年开始，可以进行整体工程治理，对采矿活动影响的地质环境要素进行治理，对造成的土地损毁进行复垦，通过工程技术等手段，对影响的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理工程进行管护和对绿化植被进行养护，并继续进行矿山地质环境与复垦监测。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦阶段实施计划表（单位：万元）

阶段	矿山环境治理			土地复垦			动态费用合计
	工程量	静态费用	动态费用	工程量	静态费用	动态费用	
第1阶段 (2025~2030年)	1、警示牌； 2、监测	6.929	7.6406	1、覆土；2、种植刺槐（道路）；	0.5379	0.5782	8.2188
第2阶段 (2031~2035年)	1、开采监测；2、监测；3、井口封堵；4、回填工程、5土方平整	9.7868	13.9340	1、覆土；2、种植刺槐（道路）；3、种植刺槐；4、播撒草籽；5、清运建筑物；6、拆除工程；7、管护	6.1004	8.6541	22.5881

表 6.2 矿山近期地质环境保护与恢复治理工作安排表

年度	治理区域	工程内容	单位	工程量	治理面积
					(hm ²)
2025.6~2026.5	矿区范围内	警示牌	个	8	0.0080（矿区道路）
		地质灾害监测	次	48	
		采矿活动影响对象监测	次	16	
		地下水水质监测	次	4	
		地下水水位、水量监测	次	12	
		水土环境污染修复	次	1	
		开采影响区	hm ² /a	0.2251	
		覆土量	m ³	11.75	
		刺槐（道路）	棵	94	
2026.6~2027.5	矿区范围内	地质灾害监测	次	48	
		采矿活动影响对象监测	次	16	
		地下水水质监测	次	4	
		地下水水位、水量监测	次	12	
		水土环境污染修复	次	1	
		开采影响区	hm ² /a	0.2251	
2027.6~2028.5	矿区范围内	地质灾害监测	次	48	
		采矿活动影响对象监测	次	16	
		地下水水质监测	次	4	
		地下水水位、水量监测	次	12	
		水土环境污染修复	次	1	
2028.6~2029.5	矿区范围内	开采影响区	hm ² /a	0.2251	
		地质灾害监测	次	48	
		采矿活动影响对象监测	次	16	
		地下水水质监测	次	4	
		地下水水位、水量监测	次	12	
		水土环境污染修复	次	1	
2029.5~2030.5	矿区范围内	开采影响区	hm ² /a	0.2251	
		地质灾害监测	次	48	
		采矿活动影响对象监测	次	16	
		地下水水质监测	次	4	
		地下水水位、水量监测	次	12	
		水土环境污染修复	次	1	

二、阶段实施计划

根据方案适用年限，原则上以 5 年为一个阶段划分工程计划安排，水镁石矿方案适用年限为 10.44 年，根据矿山生产实际及开发利用方案提出的生产计划，结

合矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计，最终拟定矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作分 1 个阶段实施。

三、近期年度工作安排

综合考虑矿山生产实际及恢复治理与土地复垦工程设计，确定本方案服务年限内的工程设计全部作为近期设计。近期各年度矿山地质环境保护与恢复治理工作见表 6-2。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

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

（二）编制依据

- 1、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 2、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综(2011)128号）；
- 4、自然资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- 5、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 6、《地质调查项目预算标准》(2021 年 7 月)；
- 7、2025 年 5 月辽宁省工程造价信息；
- 8、实地调查价格。

（三）费用构成及计算标准

依据矿山地质环境治理与土地复垦工程量及工程实施环节划分，同时借鉴《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦方案编制实务》中的土地复垦费用组成说明，确定本项目矿山地质环境治理与土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费和价差预备费）。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金 4 个部分。

（1）直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价；材料费=工程量×定额材料费单价；施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价；

人工费：人工费中人工单价根据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)的规定计取。

根据辽人社发(2024)1号，月最低工资标准一档为2100元，二档为1900元，三档为1700元。岫岩县属于第三档1700元。本方案确定当地工人工资为：甲类工基本工资为1700元/月，乙类工1420元/月。计算人工日工资标准如下：

表 7.1 甲类工、乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	甲类工 单价 (元)	乙类工 单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	85	71
2	辅助工资	以下四项之和	8.293	3.948
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×11÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.433	0.858
3	工资附加费	以下七项之和	45.71	36.72
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	13.06	10.49
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.87	1.50
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(16%)	14.93	11.99
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7%)	6.53	5.25
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.40	1.12
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.5%)	0.47	0.37
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	7.46	6.00
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	139.01	111.67

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料运费。

表 7.2 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	价格（元）
1	0 # 柴油	kg	7.8
2	块石（自有）	m ³	66
3	水泥砂浆	m ³	162.7
4	水	t	5.1

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

2) 措施费

措施费指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。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、安全文明施工措施费及特殊地区施工措施费。

临时设施费：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。临时设施费主要包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

根据不同工程性质，临时设施费率见下表。

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

根据本方案设计的工程类型，主要为土石方工程和其他工程，确定临时设施费率取 2%。

施工辅助费：按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 1.00%，建筑工程为 0.70%。本工程项目按建筑工程取 0.70%。

安全施工费：按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 1.00%，建筑工程为 0.20%。本工程项目按建筑工程取 0.20%。

经计算，措施费按直接工程费的 2.90%计取。

（2）间接费

间接费按直接费的 5%计取。

（3）利润

利润按直接费和间接费之和的 3%计取。计算公式为：利润=（直接费+间接费）×费率

（4）税金

税金计算基础为直接费、间接费、利润之和，费率取 9%。计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×费率

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、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理等。

（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、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标等费用。结合本项目特点，前期工作费按工程施工费的 5%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 2%计取。

（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%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% 计取。

4、监测与管护费

（1）监测费

监测费是指复垦效果监测费用，本项目监测过程中使用相关仪器的费用纳入监测费估算中。

监测费用估算标准主要参照以往对生态环境监测费用的调查结果为依据。调查结果为：土地损毁监测费标准为 300 元/次，复垦效果监测为 300 元/次。监测费用均包括监测过程中发生的人工费和交通费等。

（2）管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。经计算，林地管护单价为 6000 元/hm²·年。

5、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境恢复治理与土地复垦期间可能发生风险因素，从而导致工程费用增加的一项费用。根据本矿山实际情况，本项目预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

（1）基本预备费

指为解决工程施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预料的因素变化而增加的费用。按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 6% 计算。

（2）价差预备费

价差预备费是为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格等）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。

根据矿山所在地当前经济发展水平，确定年均价格上涨费率取 5%。价差预备费计算公式如下： $B=A[(1+\alpha)^n-1]$

其中：B-价差预备费金额(元)；

A——工程静态投资(元)；

α ——涨价费率；

n——工程年限。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

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。

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理总工程量

由于矿山地质环境保护预防工程和矿山地质灾害治理工程，除井口封堵、回填工程和警示牌外，其余均包含在生产运营的环节中，本方案不再重复工程量及费用的估算；另本方案不涉及含水层修复工程、水土环境污染修复工程。因此，本方案矿山地质环境治理总工程量见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程内容	单位	工程量	备注
一、地质灾害防治工程				
1	井口封堵	m ³	24	平硐井口
2	警示牌	个	8	矿山周边
3	回填工程	m ³	196	平硐
二、地形地貌景观防治工程				
4	土方平整	m ³	312.9	
三、地质环境监测工程				
5	地质灾害监测	次	501	
6	采矿活动影响对象监测	次	167	
7	地下水水质监测	次	42	
8	地下水水位、水量监测	次	125	
9	水土环境污染修复	次	11	

2、矿山地质环境治理总投资估算

本项目矿山地质环境治理总投资依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境治理投资估算见表 7-5~7-6。

表 7.5 矿山地质环境恢复治理工程总费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）	备注
1.工程施工费				3.2504	
井口封堵	m ³	24	738.09	1.7714	
回填工程	m ³	196	18.86	0.3697	
警示牌	个	8	200	0.16	
土方平整	m ³	312.9	7.81	0.2444	
开采影响区风险金	hm ² /a	0.2251×10.44	3000	0.705	
2.设备购置费	-	-	-	-	
3.其他费用				0.3966	
（1）前期工作费				0.1625	1×5.0%
（2）工程监理费				0.065	1×2.0%
（3）竣工验收费				0.0975	1×3.0%
（4）业主管理费				0.0715	(1+3(1)+ 3(2)+3(3))×2%
4.监测与管护费				12.85	
（1）监测费	次	846		12.85	
5.预备费				5.0776	
（1）基本预备费				0.2188	(1+2+3)×6.0%
（2）价差预备费				4.8588	见表 7.6
6.静态投资				16.7158	1+2+3+4+5(1)
7.动态投资				21.5746	5(2) +6

表 7.6 矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表

阶段	静态投资（万元）	年度	年投资（万元）	系数	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	
				（1.05 ⁿ⁻¹ ）			
1	6.929	2025.6~2026.5	1.5138	1	0.0000	1.5138	7.6406
		2026.6~2027.5	1.3538	1.05	0.0677	1.4215	
		2027.6~2028.5	1.3538	1.1025	0.1388	1.4926	
		2028.6~2029.5	1.3538	1.1576	0.2134	1.5672	
		2029.6~2030.5	1.3538	1.2155	0.2917	1.6455	
2	9.7868	2030.6~2031.5	1.3538	1.2763	0.3741	1.7279	13.9340
		2031.6~2032.5	1.3538	1.3401	0.4604	1.8142	
		2032.6~2033.5	3.7392	1.4071	1.5222	5.2614	
		2033.6~2034.5	1.3538	1.4775	0.6464	2.0002	
		2034.6~2035.5	1.3538	1.5513	0.7463	2.1001	
		2035.6~2035.11	0.6324	1.6289	0.3977	1.0301	
合计	16.7158	-			4.8588	21.5746	

（二）单项工程量与投资估算

根据该矿山地质环境治理恢复工程类型，将其划分为地质灾害防治工程、地形地貌景观防治工程和矿山地质环境监测工程三项。

根据前述工程费用估算标准及当地市场实际材料价格等，编制的各单项工程直接费用单价和施工费用综合单价详见下表。

表 7.7 矿山地质环境治理恢复主要工程直接工程费单价

定额编号：30072		拆除工程			单位：元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				17985.42
1	甲类工	工日	8	139.01	1112.08
2	乙类工	工日	151.1	111.67	16873.34
二	其他费用	%	2	17985.42	359.71
	合计	100m ³			18345.13

定额编号：20275		推土机推运石渣—石方平整			单位：元/100m ³
一	人工费				159.07
1	甲类工	工日	0.1	139.01	13.90
2	乙类工	工日	1.3	111.67	145.17
二	机械费				632.49
1	推土机 74kw	台班	0.89	710.66	632.49
三	其他费用	%	7.7	791.56	60.95
	合计	100m ³			852.51
定额编号：20272 土地平整 单位：元/100m ³					
一	人工费				179.18
1	甲类工	工日	0.1	139.01	13.90
2	乙类工	工日	1.3	111.67	145.17
3	其他人工费	%	13.9	149.03	20.11
二	机械费				385.16
1	推土机 功率 74kw	台班	0.47	719.49	338.16
2	其他机械费	%	13.9	338.16	47.00
三	其他费用		4.00%	564.34	22.57
	合计				586.91
定额编号：20280 回填工程 单位：元/100m ³					
一	人工费				160.98
1	甲类工	工日	0.1	139.01	13.90
2	乙类工	工日	1.3	111.67	145.17
3	其他人工费	%	1.2	149.03	1.91
二	机械费				1114.03
1	推土机 功率 74kw	台班	1.53	719.49	1100.82
2	其他机械费	%	1.2	1100.82	13.21
三	其他费用		4.00%	1275.01	51.00
	合计				1326.01
定额编号：40007 井口封堵 单位：元/100m ³					
一	人工费				19394.63
1	甲类工	工日	38.7	139.01	5379.69
2	乙类工	工日	122.6	111.67	13690.74
3	其它人工费	%	1.7	19070.43	324.20
二	材料费	元			36795.25
1	混凝土	m ³	103	335	34505.00
2	水	m ³	180	5.68	1022.40
3	电焊条	kg	2.13	4.82	10.27
4	预埋铁件	kg	100.26	4	401.04
5	型钢	kg	64.25	3.69	237.08
6	板枋材	m ³	1.1	4	4.40
7	其他材料费	%	1.7	36180.19	615.06

三	机械费	元			2750.72
1	插入式振捣器 2.2kw	台班	11	21.84	240.24
2	风水（砂）枪耗风 量 2~6m ³ /min	台班	22	105.46	2320.12
3	电焊机直流 30KVA	台班	0.59	244.71	144.38
4	其他机械费	%	1.7	2704.74	45.98
四	其他费用		5.20%	58940.6	3080.87
	合计				62021.47

表 7.8 地质环境治理各单项工程施工费综合单价估算表

序号	单项工程	定额 编号	单位 单价	直接费 (元)	直接工程费 单价 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
1	井口封堵	40007	100m ³	62021.47	58955.77	3065.70	-3721.28	1972.28	6094.35	73809.39
2	警示牌	市场价	个	-	-	-	-	-	-	200
3	回填工程	20280	100m ³	1326.01	1275.01	51.00	79.42	42.17	155.72	1885.93
4	土方平整	20272	100m ³	586.91	564.33	22.58	35.22	18.66	65.55	793.89

根据上述编制的各单项工程施工费综合单价及工程量汇总，估算该矿山地质环境恢复治理各项工程投资见下表。

1、 矿山地质环境治理单项工程费用

表 7.9 矿山地质环境治理单项工程费用估算表

单项工程	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	投资额（万 元）
地质灾害 防治工程	井口封堵	m ³	24	738.09	1.7714
	回填工程	m ³	196	18.86	0.3697
	警示牌	个	8	200	0.1600
	土方平整	m ³	312.9	7.81	0.2444
	开采影响区风险金	hm ² /a	0.2251×10.44	3000	0.7050
合计		-	-	-	3.2504

2、 监测

本矿山开采主要的地质环境问题为：地质灾害监测、含水层的影响、地形地貌景观和土地资源的影响。矿山地质环境监测包括主要地质灾害监测、水量水位水质监测、地形地貌景观与土地资源的监测。本方案将监测费用单独列出。监测费用的

收费标准本方案主要参照《工程勘察设计收费标准》和《地质调查项目预算标准（2009）》并结合市场价。地质灾害监测按 50 元/次，采矿活动影响对象监测按 150 元/次水质监测按 300 元/次，水位、水量监测采用简易水位测量仪人工测量，测量费按 500 元/次计算，土壤污染分析约为 300 元/次计算。详见表 7-10。

表 7-10 矿山地质环境监测费用估算表

监测/建设项目	监测总次数	单价（元）	小计（万元）	每年监测费（万元）
地质灾害监测	501	50	2.5050	0.2399
采矿活动影响对象监测	167	150	2.5050	0.2399
地下水水质监测	42	300	1.2600	0.1207
地下水水位、水量监测	125	500	6.2500	0.5987
土壤污染分析	11	300	0.3300	0.0316
合计	846		12.8500	1.2308

三、土地复垦工程经费估算

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）总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

根据上述土地复垦工程设计及工程量计算，水镁石矿土地复垦工程量汇总情况详见下表。

表 7.11 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	覆土工程	m ³	524.825	运土及平土
二	植被恢复工程			
2	种植刺槐	株	225	1年生
3	种植刺槐（道路）	株	265	
4	播撒草籽	hm ²	0.0894	-
5	清运建筑物	m ³	69	
6	拆除工程	m ³	50.3	
三	复垦监测管护工程			
7	复垦监测管护	hm ²	0.3808	管护期3年

2、土地复垦工程总投资估算

按照相关的估算依据及取费费率标准，水镁石矿土地复垦工程投资估算见下表。

表 7.12 矿山土地复垦工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	备注
1.工程施工费				5.0961	
覆土工程	m ³	524.825	70.57	3.7037	运土及平土
种植刺槐	株	225	2.9	0.0653	
种植刺槐 (道路)	株	265	7.61	0.2017	含种植、扶苗及浇水 费
播撒草籽	hm ²	0.0894	5295.29	0.0473	
清运建筑物	m ³	69	22.5	0.1553	
拆除工程	m ³	50.3	183.45	0.9228	
2.设备购置费	-	-	-	-	
3.其他费用				0.5198	
(1) 前期工 作费				0.2548	1×5.0%
(2) 工程监 理费				0.1019	1×2.0%
(3) 竣工验 收费				0.1529	1×3.0%
(4) 业主管 理费				0.0102	(1+3(1)+ 3(2) +3(3))×2%
4.监测管护费				0.6854	
(1) 土地复 垦管护	hm ² ·年	0.3808×3	6000	0.6854	复垦单元管护期 3 年
5.预备费				2.9311	
(1) 基本预 备费				0.337	(1+2+3) ×6.0%
(2) 价差预 备费				2.5941	见表 7.13
6.静态投资				6.6383	1+2+3+4+5 (1)
7.动态投资				9.2324	5 (2) +6

表 7.13 矿山土地复垦工程动态投资估算表

阶段	静态投资（万元）	年度	年投资（万元）	系数	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	
				(1.05 ⁿ⁻¹)			
1	0.5379	2025.6~2026.5	0.2311	1	0.0000	0.2311	0.5782
		2026.6~2027.5	0.0767	1.05	0.0038	0.0805	
		2027.6~2028.5	0.0767	1.1025	0.0079	0.0846	
		2028.6~2029.5	0.0767	1.1576	0.0121	0.0888	
		2029.6~2030.5	0.0767	1.2155	0.0165	0.0932	
2	6.1004	2030.6~2031.5	0.0767	1.2763	0.0212	0.0979	8.6541
		2031.6~2032.5	0.0767	1.3401	0.0261	0.1028	
		2032.6~2033.5	5.2468	1.4071	2.1360	7.3828	
		2033.6~2034.5	0.3051	1.4775	0.1457	0.4508	
		2034.6~2035.5	0.3051	1.5513	0.1682	0.4733	
		2035.6~2036.5	0.09	1.6289	0.0566	0.1466	
合计	6.6383	-			2.5941	9.2324	

（二）单项工程量与投资估算

按照工程类别划分为土壤重构工程、植被恢复工程和复垦监测管护工程。根据工程类型及工程费用估算标准，按照当地市场的实际材料价格，编制的该矿山土地复垦各单项工程直接工程费单价和工程施工费综合单价详见下表。

表 7.14 矿山土地复垦主要工程直接工程费单价分析

定额编号：10232		挖掘机挖装自卸汽车运土（1~1.5km）—覆土工程				单位：元 /100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）	
一	人工费				487.23	
1	甲类工	工日	2.3	139.01	319.72	
2	乙类工	工日	1.5	111.67	167.51	
二	机械费				5209.97	
1	挖掘机 1.2m ³	台班	3.2	1056.87	3381.98	
2	推土机 59kw	台班	2.15	519.78	1117.53	
3	自卸汽车 5t	台班	1.59	446.83	710.46	
三	其他费用	%	3.5	5697.2	199.40	
	合计	100m ³			5896.60	
定额编号：90007		栽植乔木（裸根胸径 4cm 以内）—种植刺槐				单位：元 /100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				167.51
1	甲类工	工日	0	139.01	0.00
2	乙类工	工日	1.5	111.67	167.51
二	材料费				77.20
1	树苗（刺槐）	株	102	0.6	61.20
2	水	m ³	3.2	5	16.00
三	其他费用	%	0.5		1.22
	合计	100 株			245.93
定额编号：90008		栽植乔木（裸根胸径 5cm 以内）—种植刺槐			单位：元 /100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				320.42
1	甲类工	工日	1.1	139.01	152.91
2	乙类工	工日	1.5	111.67	167.51
二	材料费				322.00
1	树苗（刺槐）	株	102	3	306.00
2	水	m ³	3.2	5	16.00
三	其他费用	%	0.5		3.21
	合计	100 株			645.63
定额编号：90030		播撒草籽			单位：hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				239.20
1	乙类工	工日	2.1	111.67	234.51
2	其他人工费	%	2	234.51	4.69
二	材料费				4080.00
1	种籽	kg	80	50	4000.00
2	其他材料费	%	2	4000	80.00
三	其他费用	%	4	4303.76	172.77
	合计	hm ²			4491.97
定额编号：30072		拆除工程			单位：元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				17985.42
1	甲类工	工日	8	139.01	1112.08
2	乙类工	工日	151.1	111.67	16873.34
二	其他费用	%	2		359.71
	合计	100m ³			18345.13

表 7.15 土地复垦工程单项工程施工费单价估算表

序号	单项工程	定额编号	单位	直接费 (元)	直接工程费 单价 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单 价 (元)
1	覆土工程	10232	100m ³	5986.6	5817.58	168.72	299.31	188.57	582.68	7056.86
2	种植刺槐	90007	100株	245.93	239.00	6.93	12.29	7.75	23.93	289.90
3	种植刺槐(道路)	90008	100株	645.63	627.43	18.20	32.27	20.34	62.83	761.07
3	播撒草籽	90030	hm ²	4491.97	4319.21	172.77	224.60	141.50	437.22	5295.29
4	复垦管护	市场价	hm ² ·a	-	-	-	-	-	-	6000
5	清运建筑物	市场价	M3							22.5

根据上述编制的各土地复垦单项工程施工费综合单价及工程量汇总，估算该
矿山土地复垦各项工程投资见下表。

表 7.16 土地复垦工程单项工程量及费用估算表

单项工程	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	投资额 (万元)
土壤重构工程	覆土工程	m ³	524.825	70.57	3.7037
植被恢复工程	种植刺槐	株	225	2.9	0.0653
	种植刺槐(道路)	株	265	7.61	0.2017
	播撒草籽	hm ²	0.0894	5295.29	0.0473
清理工程	清运建筑物	m ³	69	22.5	0.1553
	拆除工程	m ³	50.3	183.45	0.9228
复垦监测管护工程	复垦监测管护	hm ² ·年	0.3808×3	6000	0.6854
合计		-	-	-	5.7813

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

综上，泓拓水镁石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总费用构成与汇
详见下表。

表 7.17 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务期	
	静态投资（万元）	动态投资（万元）
矿山地质环境恢复治理	16.7158	21.5746
土地复垦	6.6383	9.2324
总费用	23.3541	30.807

（二）近期年度经费安排

泓拓水镁石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计及工作年度安排，制定了工程经费年度计划见下表。

表 7.18 矿山近期矿山地质环境恢复治理年度经费安排表

年度	治理面积（hm ² ）	静态投资（万元）	动态投资（万元）
2025.6~2026.5	0.0080	1.5138	1.5138
2026.6~2027.5		1.3538	1.4215
2027.6~2028.5		1.3538	1.4926
2028.6~2029.5		1.3538	1.5672
2029.6~2030.5		1.3538	1.6455
合计		6.9290	7.6406

表 7.19 矿山近期（5 年）矿山土地复垦年度经费安排表

年度	治理面积（hm ² ）	静态投资（万元）	动态投资（万元）
2025.6~2026.5	0.0080	0.0767	0.0767
2026.6~2027.5		0.0767	0.0805
2027.6~2028.5		0.0767	0.0845
2028.6~2029.5		0.0767	0.0888
2029.6~2030.5	0	0.0767	0.0932
合计	0	0.3835	0.4238

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。

首先建立以矿山部主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

（1）工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司汇报当年项目进展情况及资金使用情况。

（2）制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把地质环境治理与土地复垦工作纳入矿区重要议事日程。把治理与复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，并将其落实到矿区生产的每个环节，确保治理与复垦的工程效果。

（3）积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，自觉地接受地方国土资源行政主管部门的监督，使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

（4）在矿山地质环境治理与土地复垦施工中严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施工作。地质环境的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行，严格按照建设项目管理程序实行。

二、技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

2、水镁石矿土地复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，并修订方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

4、根据泓拓矿业有限公司（水镁石矿）实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

5、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

6、水镁石矿复垦工程建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

7、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保水镁石矿土地复垦施工质量。

8、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，及对水镁石矿土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

明确落实矿山环境治理与土地复垦费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。

根据《中华人民共和国土地管理法》、《民法典》、《土地复垦条例》和其它有关法律法规的规定，为落实矿山环境治理与土地复垦费用，保障治理与复垦工作的顺利开展，防止和避免治理和复垦工作费用被截留、挤占、挪用，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（复垦义务人）应与和鞍山市（管理部门）以及约定银行应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《矿山环境治理与土地复垦费用使用监管协议》。保证水镁石矿所需费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好费用的使用管理工作。

（一）资金渠道

水镁石矿矿山环境治理与土地复垦费用纳入生产成本，为了在最大程度上减少矿山开采对土地造成的损毁，高度重视水镁石矿资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成损毁的土地进行复垦，以改善项目区的生态环境。水镁石矿矿山环境治理与土地复垦费用全部由岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司承担。并确保所需费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。

（二）预存方式

泓拓水镁石矿矿山环境治理与土地复垦费用遵行提前预存、分阶段足额预存的原则，依据工作计划安排，对专项资金进行提取与预存。具体如下：

首先，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司根据工作计划，分摊到生产成本预算，并将费用存入专用账户中；

其次，为保证能够足额、提前计提资金，并考虑存款利息、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，企业应将资金在本方案设计服务生产年限结束前 1 年预存完毕费用，即岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司应在 2032 年前提取出所有的矿山治理与复垦资金。期间若出现国家提出预存资金的金额要求，则按照国家要求进行调整。具体费用阶段安排计划见表 8-1。

（三）费用存储

1、矿山地质环境恢复治理资金保障

依据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）以及辽宁省自然资源厅《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），

矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设计基金账户，单独反应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。

辽宁省自然资源厅《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）规定，预计该生产结束共计7年，按照年度产量均摊方法计提，每年5月30日前完成本年度的基金计提工作。

依据《土地复垦条例实施办法》，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议，按照本办法规定的原则明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。土地复垦费用使用监管协议对当事人具有法律效力。

土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第七条规定补充编制土地复垦方案的，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。土地复垦义务人按照本办法第十三条规定修改土地复垦方案后，已经预存的土地复垦费用不足的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。

土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。一半年份需要缴满动态金额的百分之七十。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2032年预存完毕。

泓拓水镁石矿费用应根据相关协议的约定进行存储，费用存储受岫岩县自然资源局、鞍山市自然资源局监督，按以下规则进行存储：岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段工作计划中确定的费用预存计划，分期预存费用。泓拓水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后一个月内预存第一笔费用，并在每个费用预存计划开始后的10个工作日内存入费用专用账户，费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交鞍山市自然资源局主管部门备案。

表 8-1 泓拓水镁石矿矿山治理费用预存安排表

计提年度	矿山治理计提金额（万元）	土地复垦计提金额（万元）	合计(万元)	计提时间
2026 年	3.4	1.4	4.8	2026 年 5 月 30 日前
2027 年	3.4	1.4	4.8	2027 年 5 月 30 日前
2028 年	3.4	1.4	4.8	2028 年 5 月 30 日前
2029 年	3.4	1.4	4.8	2029 年 5 月 30 日前
2030 年	3.4	1.4	4.8	2030 年 5 月 30 日前
2031 年	3.4	1.4	4.8	2031 年 5 月 30 日前
2032 年	1.1746	0.8324	2.007	2032 年 5 月 30 日前
2033 年				
2034 年				
2035 年				
合计	21.5746	9.2324	30.807	

（四）费用使用与管理

泓拓水镁石矿矿山环境治理与土地复垦费用由岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司用于土地复垦工作，由泓拓水镁石矿管理机构具体管理，受岫岩县自然资源局的监督。按照以下方式使用与管理。

1、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司依照泓拓水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的工作计划以及矿山治理与土地复垦费用使用计划向岫岩县自然资源局申请出具费用支取通知书，获得通知书后需凭通知书从费用专用账户中支取费用，专项用于矿山环境治理与土地复垦。

2、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司按期填写泓拓水镁石矿资金使用情况表，对每一笔资金的用途均应有详细明确的记录。资金使用情况报表按期提交管理机构审核备案。

3、每年年底，施工单位需提供年度资金预算执行情况报告，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司管理机构审核后，报岫岩县自然资源局备案。

4、每一阶段结束前，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司提出申请，协助岫岩县自然资源局对泓拓水镁石矿阶段矿山环境治理与土地复垦实施效果进行验收，对资金使用情况进行审核，对账户的资金进行清算。在矿山环境治理与复垦效果、资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段工作。

5、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司按照泓拓水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案和阶段工作计划完成全部任务后向鞍山市自然资源局提出最终验收申请。

（五）复垦资金审计

矿山环境治理与土地复垦资金审计，由岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司土地复垦管理机构申请，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括资金规模、用途、时间进度等。审计内容如下：

- 1、审计年度资金预算是否合理。
- 2、审计资金使用情况月度报表是否真实。
- 3、审计年度资金预算执行情况，以及年度资金收支情况。
- 4、审计资金收支及使用情况。

5、确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

对滥用、挪用费用的，追究当事人、相关责任人的责任，同时给予相应的行政、经济乃至刑事处罚。

四、监管保障

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司承诺将严格按照国家有关法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，组织制定阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，组织安排有关技术人员或者委托有关单位对泓拓水镁石矿土地损毁和土地复垦实施等情况进行动态监测，并于每年 12 月 31 日前向岫岩县自然资源局报告泓拓水镁石矿当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况及土地复垦工程实施情况，积极配合当地自然资源主管部门对土地复垦费用的使用和土地复垦工程实施情况的监督检查，并接受社会对泓拓水镁石矿土地复垦实施情况的监督。

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司承诺将严格按照审查通过的土地复垦方案的要求规范使用土地和及时有序开展土地复垦工作。若遇企业生产建设规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，如本项目用地位置、规模、矿区范围等发生重大内容变化，将严格按照《土地复垦条例实施办法》第十三条规定要求，对本方案进行修订或者重新编制，并报有关自然资源主管部门审查。若在本方案适用年限内

采矿权或者土地使用权依法转让，则土地复垦义务同时转移到下一个矿业权单位，如岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司未履行完成规定的土地复垦义务，将与下一个矿业权单位在转让合同中约定。

岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司承诺在水镁石矿生产建设及本方案实施过程中，如未按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等法律法规的规定履行土地复垦义务，或者履行土地复垦义务不合格时，将自觉接受项目所在地有关自然资源主管部门及有关部门的处罚。

五、效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，泓拓水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的目的在于减少项目区因土地损毁以及风蚀带来的水土流失，维护矿山开采的安全运行，恢复和重建矿山损毁的土地及植被，改善矿山开采后的生态环境，对于维护生态平衡，促进区域生态环境的可持续发展具有重要意义。

（一）经济效益

泓拓水镁石矿待复垦土地利用类型乔木林地。

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过实施地质环境保护与土地复垦工程对复垦土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过实施地质环境保护与土地复垦而减少的对项目区土地损毁等需要的生态补偿费。

（二）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦是关系社会经济可持续发展的大事，不仅对生态环境改善有着重要意义，而且对社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。本项目矿山地质环境保护与土地复垦实施后，将发挥以下社会效益：

1、矿山地质环境保护与土地复垦实施后，可以最大程度减少矿山开采工程对土地的损毁，保证损毁土地及时复垦，减少水土流失，减缓土地退化，确保矿山的安全生产。

2、矿山地质环境保护与土地复垦实施后，能够减少生态环境的损毁，改善矿山区域生态环境，有利于矿山职工的身心健康，从而能够提高劳动生产率，促使当地社会可持续发展。

3、开展矿山地质环境保护与土地复垦工作需要一定的工作人员，能够为当地劳动力提供更多的就业机会，对于维护社会和谐稳定起到积极的促进作用。

（三）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的复杂的系统工程，在此区域开展矿山地质环境保护与土地复垦工作具有重要的生态意义。因此，本项目矿山地质环境保护与土地复垦的实施对于项目区生态环境的改善主要表现在以下三个方面：

1、减轻土地生态系统退化。水镁石矿大规模矿山开采，不可避免将对生态环境造成破坏，并在一定程度上加剧边缘生态系统的退化。通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工程，采取地质环境监测、土壤重构、植被重建等措施，在一定程度上可以防治和减缓生态系统退化。

2、遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统。本项目矿山地质环境保护与土地复垦实施后，植被覆盖率得到明显提高，将有效缓解项目区及周边生态环境的恶化态势，并通过植被重建最终恢复荒漠灌丛生态系统，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。

3、涵养水源，改良土壤。通过土壤重构、植被重建等工程的实施，项目区土壤结构得到了改善，土地质量得到提高，涵养水源能力得到提升。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括了方案编制前、编制期间、实施阶段、验收阶段和土地权属调整的参与。它是收集当地土地管理部门和泓拓水镁石矿周边区域公众对矿山开采过程中占地及开展后期地质环境保护与土地复垦工作的意见和建议，以泓拓水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现泓拓水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

（一）方案编制前的公众参与

在本方案编制过程中，为增强公众对土地复垦的认同感，增强矿山地质环境保护与土地复垦方案的合理性和适用性，提高公众参与土地复垦的积极性，本方案编制单位多次征求当地群众、专家领导以及当地自然资源、环保、林业、农业等相关部门的意见，并通过访谈、发放公众参与调查问卷表的形式开展本方案编制的公众参与工作。

在岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司人员陪同下，方案编制人员随机踏勘了本项目土地损毁区域，听取了调查对象的意见，得到了他们的大力支持。

通过调查，调查对象主要提出了以下几点问题和意见：一是担心矿山生产期间废水、废气、噪声等污染问题；二是担心矿山开发建设对地表土壤、原有植被等造成损毁；三是希望能改善当地的自然生态环境。

方案编制人员发放调查问卷共 20 份，回收有效问卷 20 份。调查问卷共 20 份，回收 20 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。其中，调查对象为：岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司领导 2 人，当地居民 18 人。本次矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查表见下。



图 8-1 编制人员走访调查



图 8-2 编制人员走访调查

公众参与问卷调查表

项目名称	岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司（水镁石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案					
调查人		时间		地点		
被调查人		性别		年龄		住址
职业	☐ 农民 ☐ 工人 ☐ 干部			文化程度	☐ 大专以上 ☐ 初、高中 ☐ 小学以下	
调查内容： 1、您了解岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司水镁石矿吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 2、您赞同岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司在当地开采吗？ （1）赞同；（2）不赞同；（3）无所谓 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 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 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 6、您了解矿山土地复垦吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 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 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 9、您是否支持矿山土地复垦？ （1）支持；（2）不支持；（3）说不清楚 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_____						

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见下表。

公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数	百分比(%)
1	您了解岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司吗？	了解	20	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司在当地开采吗？	赞同	20	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？	了解	20	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对于环境的影响有切身感受吗？	有	20	100
		没有	0	0
		说不清楚	0	0
5	您认为有必要对矿区环境加以治理吗？	有必要	20	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	20	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？	能	20	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？	大面积恢复	20	100
		小面积恢复	0	0
		说不清楚	0	0
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	20	100
		不支持	0	0
		说不清楚	0	0
10	您觉得本地矿山土地复垦为什么用地比较好？	草地	0	0
		林地	20	100
		其他	0	0

问卷调查结果分析

(1) 对岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司的认识程度：100%的受调查了解岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司具有较高的知名度。

（2）对岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司在当地开采的态度：100%的受调查者表示支持岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司在当地的开采，大多数受调查者支持岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司的开发。

（3）是否了解矿山开采对环境的破坏有哪些：100%的受调查者了解，说明矿山开采对环境的破坏影响已经众所周知。

（4）对矿山开采对环境的影响有无切身感受：100%的受调查者有切身感受。

（5）对于是否有必要对矿区环境加以治理：100%的受调查者认为有必要，说明群众的环保意识在提高，也印证了矿区环境治理的必要性。

（6）对于矿山地质环境保护与土地复垦的了解程度：受调查者中 100%了解矿山地质环境保护与土地复垦工作。加强对这部分群众的宣传工作，继续获得他们对地质环境保护与土地复垦的理解和支持。

（7）矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复。由数据可知，受调查者认为矿山地质环境保护与土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，促使我们必须把地质环境保护与土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

（8）矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境：100%的受调查者认为能够大面积恢复。数据说明受调查者对于能否大面积恢复当地的生态环境持积极态度，这给我们一个很明确的启示：必须把矿山地质环境保护与土地复垦工作落到实处，加强对地质环境保护与土地复垦的监督管理。

（9）对于矿山地质环境保护与土地复垦是否支持：100%的受调查者支持矿山地质环境保护与土地复垦，没有受调查者不支持。根据调查数据，受调查者都意识到矿山地质环境保护与土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

（10）本地矿山土地复垦后的用地类型：100%的受访者选择恢复为林地。根据当地的生态环境特点和长远经济利益，恢复为林地是复垦方向。

总体来看，公众对岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于

保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。当地群众以及矿区职工对于复垦方案编制及其实施的积极配合为今后复垦工作的进行将奠定坚实的群众基础。

（二）方案编制期间的公众参与

本方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司将本方案在矿山附近进行公示。方案向公众公示的内容包括：项目情况简介；项目对的土地损毁情况简介；损毁土地复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅土地复垦方案简本的方式和期限；生产建设单位或者其委托的方案编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案现场公示，主要取得了两方面的成效。一是由公众参与调查问卷可知，项目区职工等对土地复垦相关工作的了解不多。通过本次公示，公众对于矿山损毁土地的复垦工作所确定的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定得积极意义；二是通过本次公示，土地复垦义务人及本方案编制单位未收集到反对意见，表明本方案确定的复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦时间等较为合理，能够达到预期复垦效果，并具有较强的可操作性。

（三）方案实施阶段的公众参与

在矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司将继续征求相关专业机构及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并接受地方自然资源主管部门、其他相关部门及群众对复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在两方面：一是岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司在组织开展水镁石矿矿山地质环境保护与土地复垦工作以后，应当受理群众对复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题，并定期对复垦实施效果、复垦进度、复垦措施落实和复垦资金落实情况进行调查。二是岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司每年向公众公布一次土地复垦监测结果及年度复垦实施方案，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，接受自然资源主管部门的监督检查，并接受社会对土地复垦实施情况的监督。

（四）验收阶段的公众参与

在土地复垦验收过程中，要按照公平、公正和公开的原则，由负责组织验收的自然资源主管部门组织成立验收专家组，并邀请项目开发建设影响区域的农牧民代表，对土地复垦方案实施过程中的资金使用、复垦措施、工程设计、复垦效果进行检查，对本项目土地复垦进行综合评判，形成初步验收结果。负责组织验收的自然资源主管部门将初步验收结果在项目所在地公告，吸取相关权利人及有关公众的意见。对土地权利人及有关公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

1、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司，采矿许可证编号：*****，该矿山开采矿种为水镁石矿，开采方式为地下开采。年开采量 0.3 万 t。矿区范围由 5 拐点界定，面积 0.0594km²，开采深度从****m 至****m。

2、设计服务年限 7.19 年，矿山 2013 年至今处于停产状态，矿山没有进行开采工作，根据年度储量核实报告可知，剩余服务年限为 7.19 年，闭坑治理复垦期为 0.25 年，监测管护期 3 年，本治理复垦方案总服务年限为 10.44 年，即 2025 年 6 月～2035 年 11 月。

3、岫岩满族自治县泓拓矿业有限公司评估范围为 6.1356hm²，矿区面积 5.9404hm²，矿外面积 0.1952hm²。

4、现状评估矿山地质灾害较轻，对含水层影响较轻，采矿活动对地形地貌景观较严重，对土地资源影响严重；预测评估矿山地质灾害主要为崩塌、塌陷，对矿山地质环境影响较严重；预测采矿活动对含水层影响较轻；预测采矿活动对原生地形地貌景观影响较轻；预测采矿活动对水土环境污染较轻；预测采矿活动对土地资源影响严重。

5、本次矿山地质环境保护工程措施有：警示牌、回填工程、井口封堵、土方平整、监测工程；土地复垦工程包括覆土、种植刺槐、播撒草籽、拆除工程、清运建筑物、养护等工程。

6、本方案矿山静态总投资 23.3541 万元，动态投资 30.807 万元。

二、建议

1、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿井开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。矿山地质环境恢复治理工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

2、矿山要及时缴纳基金，矿山“三废”实行达标排放，切实做好矿山废弃物资源化利用。

3、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。

4、本方案不代替矿山地质环境治理工程设计，建议矿山在进行工程治理时，委托相关单位对本矿山地质环境进行专项工程勘查、设计。

5、矿山应按本方案要求，认真组织落实，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监理、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况监督管理，以保证工程质量。

6、在方案适用期内，若矿山范围变更、矿山开采规模及开采方式有变动时，应重新编写治理方案。进行下一个规划期方案编制时，要对矿山人文、社会及环境情况重新进行调查，确保方案数据的准确性。

7、根据矿山生产及地质环境监测情况，对于矿山开采中出现的新问题应重新评估并妥善处理。