

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司
龙润分公司（金矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司

2025年8月



岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司 龙润分公司（金矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司

法人代表：崔广顺

总工程师：崔广顺



编制单位：沈阳金生矿业咨询有限公司

法人：王庚

总工程师：刘作为

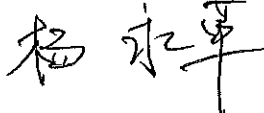
项目负责人：刘作为

编写人员：唐波 王吉

制图人员：唐波



矿山地质环境保护与土地复垦方案专家组评审意见

方案名称	岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案
项目单位	岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司
编制单位	沈阳金生矿业咨询有限公司
专家 评审 结论	<p>2025年8月30日，受鞍山市自然资源局委托，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司组织专家对《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）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。专家组在审阅《方案》报告和相关附件、附图后，提出了详细的修改意见，供编制单位修改。此后，专家组对编制单位修改并再次提交的《方案》和修改说明进行了审阅、复核，经讨论，形成评审意见如下：</p> <p>该《方案》达到相关技术标准的要求，内容齐全，较全面反映了矿区地质环境与土地复垦的有关情况。矿山基本情况介绍较清楚，土地利用现状明确；确定的调查范围和土地责任复垦范围完整并符合要求；矿山地质环境影响与土地损毁评估较合理；治理的可行性分析较准确，确定的治理和复垦方向合理；工程部署及治理措施较可行；工作进度安排较合理；保障措施较完备。</p> <p>专家组同意通过评审。</p> <p style="text-align: right;">评审组长： </p> <p style="text-align: right;">日期：2025年9月11日</p>

《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2025年8月30日，受鞍山市自然资源局委托，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，对沈阳金生矿业咨询有限公司编制的《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行评审，专家组在审阅《方案》报告和相关附件、附图后，提出了详细的修改意见，供编制单位修改。专家组对编制单位修改并再次提交的《方案》和修改说明进行了审阅、复核，经讨论，形成评审意见如下：

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、编制理由比较充分，编制依据比较充分；

3、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理；

4、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理；

5、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；

6、报告的附表、附图及附件基本齐全、规范；

7、修改建议：

（1）补充完善《方案》与上一期方案对比情况，细化说明变化情况；

（2）补充复垦区及责任范围的坐标表；

（3）适当提高经费估算，确保提取基金充足；

（4）对环境治理与土地复垦基金预存表调整，确保满足预存要求。

综上，该《方案》达到相关技术标准的要求，内容齐全，较全面反映了矿区地质环境与土地复垦的有关情况。矿山基本情况介绍较清楚，土地利用现状明确；确定的调查范围和土地责任复垦范围完整并符合要求；矿山地质环境影响与土地损毁评估较合理。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、修改和完善，专家组一致意见，通过评审。

附件：评审专家组名单。

评审组长：

日期：2025年9月11日

《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）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	杨永革	矿山地质	高级工程师	杨永革
2	朱大鹏	土地复垦	高级工程师	朱大鹏
3	孙忠诚	土地复垦	教授级高工	孙忠诚
4	刘莹	矿山地质	高级工程师	刘莹
5	张晓东	工程预算	造价工程师	张晓东

目 录

前言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用期限	5
五、方案编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	13
一、矿山简介	13
二、矿区范围及拐点坐标	15
三、矿山开发利用方案概述	15
四、矿山开采历史与现状	20
第二章 矿区基础信息	21
一、矿区自然地理	21
二、矿区地质环境背景	24
三、社会经济概况	33
四、矿区土地利用现状	33
五、矿山及周边人类工程活动情况	34
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦实例	35
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	39
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	39
二、矿山地质环境影响评估	39
三、矿山土地损毁预测与评估	49

四、	矿山地质环境治理分区和土地复垦范围.....	56
第四章	矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	63
一、	矿山地质环境治理可行性分析.....	63
二、	矿区土地复垦可行性分析.....	65
第五章	矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	76
一、	矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	76
二、	矿山地质灾害治理.....	78
三、	矿区土地复垦.....	80
四、	含水层破坏修复.....	83
五、	水土环境污染修复.....	83
六、	矿山地质环境监测.....	83
七、	矿区土地复垦监测和管护.....	86
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	88
一、	总体工作部署.....	88
二、	阶段实施计划.....	88
三、	近期年度工作安排.....	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、	土地复垦工程经费计算.....	101
四、	总费用汇总与年度安排.....	104
第八章	保障措施与效益分析.....	106
一、	组织保障.....	106

二、技术保障.....	106
三、资金保障.....	106
四、监管保障.....	107
五、效益分析.....	108
六、公众参与.....	109
第九章 结论与建议.....	112
一、 结论.....	112
二、 建议.....	113

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表；
- 3、公共参与调查表。

附件

- 1、采矿权人委托书；
- 2、编制单位真实性承诺书；
- 3、采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书；
- 4、土地所有权人对土地复垦的意见；
- 5、采矿许可证（副本）；
- 6、营业执照；

- 7、开发利用方案评审备案证明；
- 8、县局初审意见；
- 9、辽宁省应急管理厅关于岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）地下开采建设项目安全设施的批复；
- 10、矿山地质环境保护与土地复垦工程专家验收意见；
- 11、矿山地质环境治理恢复验收合格证；
- 12、客土协议；
- 13、基金预存账户对账单。

附图

- A、矿区航拍影像图·····1:2000；
- B、土地利用现状图····· 1:10000；
- 1、矿山地质环境问题现状图·····1:2000；
- 2、矿山地质环境问题预测图·····1:2000；
- 3、矿区土地损毁图·····1:2000；
- 4、矿区土地复垦规划图·····1:2000；
- 5、矿山地质环境恢复治理工程部署图·····1:2000。

前言

一、任务由来

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）采用地下开采，已持有采矿许可证（*****）有效期限 2021 年 2 月 8 日至 2026 年 4 月 8 日。矿山于 2017 年 8 月编制了《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用期为 5.2 年，时间为 2017 年 8 月至 2022 年 10 月。目前上期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用期已过，因此需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据国土资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 2009 年第 44 号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦条例》（国务院第 19 号令）、《财政部、自然资源部、生态环境部关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财检[2006]215 号）及 2019 年 10 月 1 日辽宁省人民代表大会常务委员会颁发的《辽宁省矿山综合治理条例》、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）、《关于对全省热点矿种已有矿山开展联合实地验收工作的通知》等文件的要求，岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司委托沈阳金生矿业咨询有限公司进行《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦》的编写工作，目的是减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据。

沈阳金生矿业咨询有限公司接受委托后，组织相关专业技术人员于 2025 年 8 月赴现场，根据矿山的实际情况，组织测量、地质和水工环等专业人员对矿山进行了矿山地质环境条件和现状等调查工作，收集了矿山及其周边地区有关的区域地质、地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山现状等资料，经过工程测量、实地调查及走访调查等工作，进行了室内综合分析、综合整理和研究，于 2025 年 8 月 26 日完成了方案的编制工作。

二、编制目的

本方案编制目的是查清矿山现有的地质环境问题，预测矿山地质环境影响和土地

损毁情况，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿山的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；使项目单位承担起土地复垦的义务和责任，以防止土地浪费和环境恶化。通过对矿山已破坏土地现状的调查以及拟破坏土地预测，并对生态环境影响进行分析，对土地复垦可行性评价进行论证并制定相应的技术方案，从而为土地复垦的实施管理部门进行复垦监督检查、土地复垦基金以及环境治理基金预存提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，2024年11月8日修订；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修订；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日第三次修正；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订；
- 6、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正；
- 8、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第二次修订；
- 10、《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日修订；
- 11、《中华人民共和国农村土地承包法》，2018年12月29日第二次修正；
- 12、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修正。
- 13、其他有关法律法规。

（二）部门规章

- 1、《建设项目用地预审管理办法》国土资源部令第42号（2008年11月12日修正）；
- 2、《基本农田保护条例》国务院令第257号（2011年1月8日修订）；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》国土资源部令第44号（2019年7月16日第三次修正）；
- 5、《土地复垦条例实施办法》国土资源部令第56号（2019年7月16日修正）。

（三）政策性文件

- 1、关于印发《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案的通知》（辽国土资发[2016]349号）；
- 2、《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）；
- 3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 4、《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；
- 5、《自然资源部办公厅财政部办公厅生态环境部办公厅关于印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》的通知》（自然资办发[2020]38号）；
- 6、关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》的通知（自然资办发[2020]51号）；
- 7、《辽宁省自然资源厅关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3号）；
- 8、辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知（辽自然资办发[2022]129号）。

（四）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》，国土资规[2016]21号，2016年12月；
- 2、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程-金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》2011年12月；
- 6、《辽宁省工程造价信息》（2024年3月）；
- 7、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）。
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 10、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；
- 12、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T 2052-2012）；

- 13、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；
- 14、《土地开发整理项目规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- 15、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 16、《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》（DZ/T 0245-2004）；
- 17、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 19、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 20、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；
- 21、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- 22、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T 15772-2008）；
- 23、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；
- 24、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL 204-98）；
- 25、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）；
- 26、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- 27、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21/T 2429-2015）；
- 27、《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）。

（五）相关技术资料

- 1、《辽宁省岫岩县石庙子镇石庙子村金矿详查报告》，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，2013年1月；
- 2、《辽宁省岫岩县石庙子镇石庙子村金矿详查报告评审意见书》，辽储评（储）字[2013]045号，2013年2月；
- 3、《辽宁省岫岩县石庙子镇石庙子村金矿详查报告评审备案证明》，辽国土资储备字[2013]096号，2013年7月；
- 4、《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》，沈阳远鹏矿业咨询有限公司，2017年3月；
- 5、《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书，辽地会审字[2017]C032号；
- 6、《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，沈阳远鹏矿业咨询有限公司，2017年8月；

7、《辽宁省应急管理厅关于岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）地下开采建设项目安全设施的批复》，辽宁省应急管理厅，2024年1月29日；

8、《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦工程技术复核报告》，沈阳金生矿业咨询有限公司，2015年5月；

9、土地利用现状分幅图（*****）；

10、采矿许可证（副本）证号：*****。

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

四、方案适用期限

根据开发利用方案，矿山设计采用地下开采，设计开采服务年限为5.2年。由辽宁省应急厅于2024年1月29日批准的《辽宁省应急管理厅关于岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）地下开采建设项目安全设施的批复》可知，矿山于2024年1月30日开始进行开工建设，基建时间至2025年9月30日止，矿山一直处于基建期，未正式进行采矿活动，因此矿山剩余服务年限为5.2年。

本方案的服务年限为9.2年，时间从2025年10月~2034年12月，包括治理复垦期1年，监测管护期3年。本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种，或没有按照开发利用方案进行开采的，岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司负责对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦的责任与义务将随之转移。

五、方案编制工作概况

（一）资料收集

我公司接受委托任务后，方案编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集了自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。资料收集的工作量见表0-1。

表 0-1 资料收集工程量表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1987 年
2	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	2014 年
3	1/50 万辽宁省环境地质调查	辽宁省地质矿产研究院	2000 年
4	中国地震动参数区划图	国家地震局	2015 年
5	详查报告	岫岩满族自治县华玉源地质 勘查有限公司	2013 年
6	开发利用方案	沈阳远鹏矿业咨询有限公司	2017 年
7	地质环境保护与土地复垦方案	沈阳远鹏矿业咨询有限公司	2017 年
8	采矿许可证	辽宁省自然资源厅	2021 年
9	技术复核报告	沈阳金生矿业咨询有限公司	2025 年

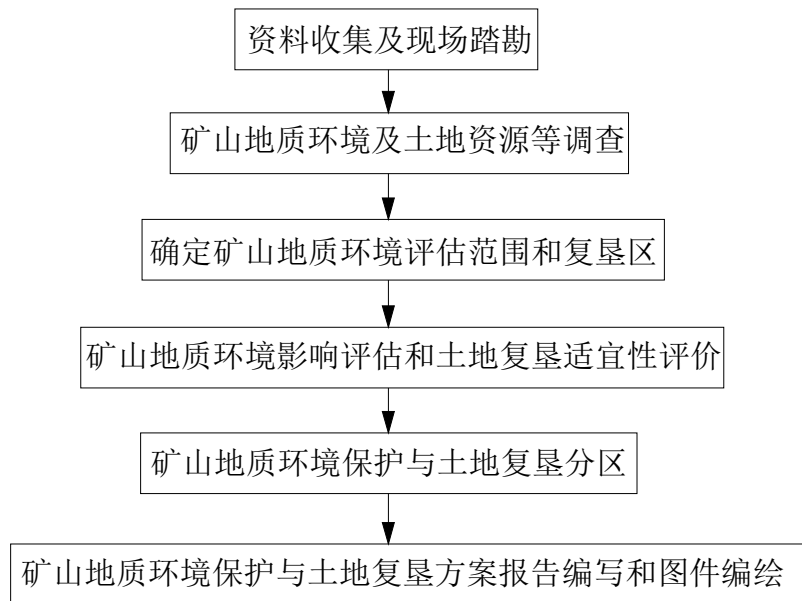
本次方案编制工作投入的工作量主要包括：进行野外地质调查与室内综合研究。编制单位接受委托后，组织相关专业技术人员会同矿山相关技术人员对矿山及周边的地质环境、地质灾害、土地损毁情况进行了调查，范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围，面积为 0.45km²。

室内综合研究的工作内容主要是按照国家颁布的各项评价技术规范，结合征求当地群众、矿山企业及其上级主管部门对方案的意见和建议，在符合当地总体规划和规定的基础上，编制《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。实地调查及投入的工作量见表 0-2。

表 0-2 实地调查及投入的工作量表

序号	名称	数量	时间
1	地质环境调查	0.45km ²	2025.8.15~2025.8.26
2	野外照片	40 张	
3	现场录像	8 分钟	
4	资料综合整理与研究	96 工时	
5	编制、图件、报告	4 人	

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按如下程序进行。



（二）前期方案编制情况

矿山于 2017 年 8 月编制了《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原方案”）。

根据“原方案”，矿区面积 0.3788km²，设计生产能力为 3 万 t/a，开采方式为地下开采，矿山服务年限为 5.2 年，方案适用年限为 5.2 年，时间从 2017 年 8 月～2022 年 10 月。矿山的损毁单元为井口区、办公区、废石场、道路，总破坏面积为 1.8610hm²，破坏土地类型为有林地、灌木林地和采矿用地。矿山地质环境保护与恢复治理区域划分成 2 个区，即次重点防治区和一般防治区。采取的治理措施主要有井口回填、拆除建筑、挡土墙、削坡、覆土、植被恢复和监测，环境治理工程动态投资为 41.0003 万元，土地复垦工程动态投资为 40.4314 万元

（三）原方案与本方案的差异对比说明

与前期方案相比，矿山的开采方式，生产能力不变，服务年限不变。

对比原方案，本次方案对各损毁单元进行了面积调整和重新计算，同时将矿山已通过治理验收区域的面积进行了扣除，总损毁面积为 1.2406hm²。同时根据实际情况，矿山已完成了挡土墙、削坡等工程，本方案取消挡土墙、削坡等治理措施，树种只选择刺槐，增加了清理硬化物等工程，对治理和复垦的工程量进行重新计算，对工程单价进行了适当调整。本方案由于治理面积、工程量和工程单价发生变化，静态投资总额发生变化，动态投资额也发生变化。详细对比情况见下表。

表 0-3 原方案与本方案主要内容对比表

序号	项目名称	上期方案	本次方案	备注
1	矿区面积	0.3788km ²	0.3788km ²	不变
2	开采矿种	金矿	金矿	
3	开采方式	地下开采	地下开采	
4	生产规模	3 万 t/a	3 万 t/a	
5	矿山剩余服务年限	5.2a	5.2a	
6	评估级别	二级	二级	
7	损毁单元	办公区、井口区、废石场和道路	办公区、井口区、废石场和道路	不变
8	损毁地类	有林地、灌木林地、采矿用地	乔木林地、灌木林地、采矿用地	
9	损毁土地面积	1.8610hm ²	1.2406hm ²	扣除验收面积，略作调整
10	复垦责任范围面积	1.8610hm ²	1.2406hm ²	
11	复垦方向	有林地	乔木林地	不变
12	复垦面积	1.8610hm ²	1.2406hm ²	损坏面积变化
13	治理投资（静态）	38.1450 万元	42.6431 万元	工程量调整、工程单价调整
14	治理投资（动态）	41.0003 万元	53.2322 万元	
15	复垦投资（静态）	34.9571 万元	56.2216 万元	
16	复垦投资（动态）	40.4314 万元	69.9915 万元	

表 0-4 矿山环境治理与土地复垦内容对比表

序号	原方案			本方案			对比说明
	工程名称	单位	工程量	工程名称	单位	工程量	
1	回填井巷	m ³	1360	废石回填	m ³	2410	本次方案对比上期方案,对工程量进行了调整,取消了挡渣墙措施,增加了清理硬化措施
2	封堵井口	m ³	16	浆砌封堵	m ³	33	
3	拆除建筑物	m ³	100	砌体拆除	m ³	226.1	
4	修建挡土墙	m ³	168	清理硬化	m ³	43.7	
5	警示标志牌	块	40	警示牌	个	34	
6	平整场地	hm ²	1.6910	场地平整	m ²	12406	
7	削坡	m ³	256	地形地貌监测	点·次	22	
8	地质环境监测	年	5	地下水监测	点·次	20	
9	土地损毁监测	年	5	塌陷监测	点·次	200	
10	覆盖表土	m ³	8291	表土回覆	m ³	6203	
11	栽种刺槐	株	4178	刺槐	株	5514	
12	栽种紫穗槐	株	2300	复合肥	t	5.514	
13	播撒草籽	kg	85	灌溉	m ³	521.05	
14	灌溉	m ³	222	管护工程	hm ²	1.2406	
15	施肥	kg	2781	复垦监测费	次·年	9	
16	复垦效果监测	点*年	10				
17	管护	hm ²	1.8610				

（四）矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作实施情况

矿山于 2017 年 8 月编制了《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原方案”），适用期从 2017 年 8 月~2022 年 10 月。上期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的适用期满后，矿山于 2024 年编制了《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境治理恢复工程设计方案（2023-2025 年度）》，依据矿山实际情况制定了 2023-2025 年度的治理任务。

依据沈阳金生矿业咨询有限公司于 2015 年 5 月编制的《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦工程技术复核报告》和矿山于 2025 年 8 月 15 日取得的矿山地质环境治理恢复验收合格证，矿山 2017 年 8 月-2025 年 5 月依据矿山实际情况，2021 年度对主井办公区的 2 处边坡进行了治理工程，2025 年度对 1#废石场及边坡进行了治理工程，共完成治理面积 0.2701hm^2 ，恢复土地类型为乔木林地。其中 2020 年 8 月-2021 年 0 月完成治理面积 0.0605hm^2 ，2025 年度完成治理面积 0.2096hm^2 。采取的主要工程措施如下：

1、挡渣墙工程

为保证边坡的稳定性，对部分边坡修建了挡渣墙。主井井口区的挡墙为浆砌石挡墙，长度为 17m，高度为 1m，宽度为 0.6m；主井办公区的挡墙为浆砌石挡墙，长度为 70m，高度为 1.6m，宽度为 0.6m；1#废石场的挡墙为浆砌石挡墙，长度为 36m，高度为 1.8m，宽度为 0.6m。挡渣墙的复核完成工程量为 116.3m^3 。

2、排水沟工程

为满足排水需求，在 1#废石场的西侧修建了排水沟。排水沟为浆砌石结构，长度为 77m，深度为 0.6m，宽度为 0.6m。排水沟的复核完成工程量为 23.1m^3 。

3、平整工程

根据治理区场地实际情况，采取人机结合方式，对治理区坡面平整，平整面积 0.2701hm^2 。

4、覆土工程

为满足植物生长需要，对治理区域进行全面覆土，覆土厚度为自然沉实 0.5m，土源为矿山外运表土，共覆土 1350.5m^3 。

5、植被恢复工程

依据矿区的自然条件，确定在治理区采取栽植乔木的方式恢复植被，选择乔木为刺槐、杨树和落叶松。栽种时间安排当年春天，共栽植刺槐 744 株，栽植杨树 27 株，栽植落叶松 746 株。

6、监测和管护工程

矿山进行了地质环境监测、土地复垦监测和植被管护，监测的主要内容为地质灾害和地形地貌景观，监测频率为每年 4 次。土地复垦监测的内容为植被长势、高度、种植密度、成活率、生长量等。植被管护的内容为浇水、追肥、病虫害防治、培土和补植。

7、警示牌工程

矿山在主要路口和危险区域竖立了警示牌，共 12 个。

截至 2025 年 5 月矿山完成工程量为：土地平整 0.2701hm²，覆土 1350.5m³，栽植刺槐 744 株，栽植杨树 27 株，栽植落叶松 746 株，灌溉 45.4m³，挡渣墙 116.3 m³，排水沟 23.1 m³，同时对矿山进行了地质环境监测和土地复垦监测。总工程费用为 14.7509 万元。



照片 0-1 边坡 1 治理后照片（2021 年治理）



照片 0-2 边坡 1 治理后照片（2021 年治理）



照片 0-2 1#废石场坡顶治理后照片（2025 年治理）

（五）保证金缴纳情况

矿山于 2019 年 7 月 25 日缴纳了 7.00 万元保证金，缴纳的 7.00 万元恢复治理保证金已返还至矿山恢复治理基金账户。待本方案评审备案后，矿山将严格按照本方案进行地质环境保护和土地复垦基金的预存与计提。

第一章 矿山基本情况

一、 矿山简介

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）位于岫岩满族自治县石庙子镇石庙子村，距岫岩县城北东 70km，石庙镇北东 2km，矿区距沈丹铁路通远堡站 57km，岫岩至通远堡公路由矿区西侧通过。矿区经三家子镇、牧牛乡有公路直达长大铁路海城火车站，距离为 90km，交通方便（见交通位置图）。

矿区地理坐标：东经：*****，

北纬：*****”。

采矿许可证：证号*****；

采矿权人：岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司；

地址：岫岩满族自治县石庙子镇丁字峪村；

矿山名称：岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：金矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：3.00 万吨/年；

矿区面积：0.3788 平方公里；

有效日期：伍年零贰个月，2021 年 2 月 8 日至 2026 年 4 月 8 日。

图 1-1 矿山交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

由采矿许可证（*****）可知，矿区范围共由 5 个拐点圈定，矿区面积 0.3788km²，开采深度由 305 米至 0 米标高，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	(2000 国家大地坐标系)	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
矿区面积：0.3788 平方公里；开采深度：由 305m 至 0m 标高。		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

根据开发利用方案可知，矿山设计开采规模为 3 万 t/a，属于小型矿山。

2、矿山工程布局

根据矿山现状调查及开发利用方案设计，矿山工程布局主要包括办公区、井口区、废石场和地下开拓系统四大功能单元。

（1）办公区

矿山的主井和风井各有 1 处办公区，主要用于设备的堆放和人员的办公。

（2）井口区

矿山采用地下开采，采用竖井开拓和竖井回风，形成了两处井口场地。

（3）废石场

废石场紧邻井口区，主要用于堆放巷道掘进产生的废石。

（4）地下开拓系统

矿山采用地下开采，共有 1 套地下开拓系统，由主竖井和回风竖井共同组成地下开拓系统，用于矿石的开采和运输。

（二）矿产资源及储量

1、矿区内保有储量

根据《辽宁省岫岩县石庙子镇石庙子村金矿详查报告评审备案证明》，截至 2012 年 10 月底，详查区内探获矿石资源储量（332+333）15.667 万吨。

2、设计利用储量

根据开发利用方案可知，设计利用量为 15.625 万 t。

（三）矿山设计生产能力及服务年限

根据开发利用方案可知，矿山设计开采规模为 3 万 t/a，设计服务年限为 5.2 年。

（四）矿山开采方式、开采对象及开采顺序

根据开发利用方案可知，开采对象为矿区内的 II-1、II-2 和 II-3 号共 3 条金矿体，采用地下开采方式，总体上采用竖井开拓，对角抽出方式通风回采资源。矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

（五）地下开采移动范围的确定

根据《矿产资源开发利用方案》圈定岩石移动范围，矿区岩移线最低开采标高为 45m，岩移影响区 I 位于 II-1 号矿体上方，面积为 4.5300hm²，岩移影响区 II 位于 II-2 号矿体上方，面积为 1.9700hm²，岩移影响区 III 位于 II-3 号矿体上方，面积为 4.3100hm²。

（六）采矿方法

根据矿体赋存特点及矿岩性质，倾角在 80°~50° 左右，0.8m≤矿体厚度≤1.98m 时，采用浅孔留矿采矿法；矿体厚度<0.8m 时，采用削壁充填采矿法。

1、削壁充填采矿法

（1）构成要素

矿块沿矿体走向布置，其矿块构成要素为：

中段高度：36m—40m；

矿块长度：50m；

顶柱高度：5m；

底柱高度：5m；

溜井间距：8m~10m。

（2）采准切割

采准巷道设于脉内，由于开采矿种为贵重金属，底柱采用人工假底，优先把底柱矿石换出后布置矿房，规格 2.0×2.0m，天井设于矿块两端其中一端为顺路天井，人

工架设井壁，规格 $1.5 \times 2.0\text{m}$ ，通风行人，在漏斗顶部水平进行切割，形成拉底巷道，其规格为 $2.0 \times 2.0\text{m}$ 。溜井人工砌筑其间距为 $8\text{m} \sim 10\text{m}$ 。

（3）回采工作

回采工作面为直线形，采幅 1.2m ，采用 7655 型凿岩机凿岩，采用导爆管起爆，在爆破前要在充填岩石面铺垫板。出矿采用人工将矿石耙入溜井，出矿后拆出垫板并加高溜井，再进行削顶围岩崩落。为防止充填体产生空洞，大块岩石应进行破碎并平整充填面。

（4）矿柱回收及采空区处理

由于采用削壁充填采矿法，为保证采空区充填废石的稳定，对矿房底柱用人工假底以换出矿量。

由于矿体赋存情况，本次设计的各个矿体均为一个生产中段、一个回风中段与之相应。待整个中段内矿房全部开采结束后，对顶柱与间柱回采。

顶柱回采时，在采场上采至与靠近顶住柱选择一、二处，首先与上阶段平巷贯穿，然后再检查上阶段人工假底柱的安全情况，并采取措施进行处理，然后进行打眼，当顶柱炮眼全部打完后，分段进行爆破，顶柱回采的矿石向两侧天井后退式回收，由溜矿井放出。

工作区通往采空区的通道砌筑封闭隔墙，使其隔绝采空区。

2、浅孔留矿采矿法

（1）构成要素

矿块沿矿体走向布置，其矿块构成要素为：

中段高度： $36\text{m} \sim 40\text{m}$ ；

顶柱高度： 4m ；

底柱高度： 5m ；

间柱宽度： 6m ；

矿块长度： 50m 。

（2）采准切割

天井布置在矿块两侧矿体内，天井规格为 $1.5 \times 2.5\text{m}$ 。天井通过联络道与采矿工作面联系。联络道规格为 $1.5 \times 1.8\text{m}$ 。每个矿房自装矿巷道每隔 5.5m 掘一个放矿漏斗与切割巷道相通，漏斗规格为 $2 \times 2\text{m}$ 。切割巷道高 2.0m ，长为矿块走向长。水平巷

道掘进采用 7655 型凿岩机，天井掘进采用 YSP-45 型凿岩机。

（3）回采工作

在拉底空间开始第一循环的回采作业，回采至下而上分层布置，分层高度一般为 2~2.5m，回采工作面分梯段布置并逐步向上移动。采用 7655 型凿岩机在采场内沿走向分两个梯段打上向炮孔，炮孔直径为 38~42mm，最小抵抗线为 1.0m，每米炮孔崩矿量为 2.5t。

采用硝酸铵炸药、非电导爆管微差起爆。爆破后局部放矿每次放出崩矿量的 1/3 左右，放矿时力求做到均匀放矿，以减少采场平整工作量。放矿后，采场工作面与暂留矿石之间要形成 2.0~2.5m 高的空间，以便下一循环作业，局部放矿阶段，一个循环包括凿岩、装药爆破、通风、放矿、平场、撬顶等工序。待矿块全部采完后，再进行大量放矿。

（4）二次破碎

采场出矿最大粒度控制在 350mm 以下，采场采下的矿石块度大于 350mm 者需在矿房内进行二次破碎。二次破碎采用大锤打破和钻孔爆破等联合方法进行。

回采时利用矿房间柱和顶柱对围岩和矿房顶板进行支撑，局部不稳固的地段应加强支护，可采用锚杆或锚杆加金属网支护，以确保采场的稳固和安全。

（5）矿柱回收及采空区处理

矿柱回采：矿房回采结束以后，对矿房底柱用人工假底以换出矿量。为了保证矿柱回采的安全，在矿房大量放矿前，打好间柱和顶柱中的炮孔，待矿房内矿石放出一部分，底部剩余 5m 厚左右的矿石垫层时，爆破矿柱，间柱和顶柱同时爆破，再集中将矿石放出。矿柱爆破以后，人员不再进入采空区。矿房残留底柱与下一阶段顶柱一同回采。地表顶柱与最上部中段顶柱同时崩落，以回收矿量。

设计采用崩落法和封闭法联合处理采空区。设计对采空区的处理采取强制崩落围岩，在矿体上盘布置凿岩巷道，凿岩巷道与两侧的天井联通，在凿岩巷道中钻凿中深孔，利用中深孔爆破强制崩落围岩处理采空区，要求形成垫层厚度不小于矿房高度的 1/3。这样可以有效控制顶板应力集中，防止围岩大面积突然崩落，产生的气浪对生产区巷道、人员、设备造成伤害。最后将通往空区的入口利用混凝土挡墙密闭，挡墙底部预留泄水孔，防止空区积水。

在条件允许的情况下，尽可能使废石不出坑而充填到采空区内，既降低了提升运

输成本，又减少了废石场的占地面积。

（七）地下开拓方案

根据矿体赋存条件、矿山地形地貌，矿山开采垂深达到 228m 左右，结合矿山的实际情况，矿山已经形成 SJ1 竖井开拓系统，因此本次设计本着充分利用矿山现有设施，减少投资的方针，确定继续采用竖井开拓。

设计利用现有竖井 SJ1，井口坐标（2000 国家大地坐标）X= *****, Y= *****, 井口标高：217.3m，井底标高：30m，经石门与 205m 中段、165m 中段、125m 中段、85m 中段、45m 中段连接。井筒断面为矩形，原断面为 2.2×2.4m，设计扩帮后净断面 2.2×3.6m；井筒内设梯子间，作为入风井和第一安全出口，竖井 SJ1 负责全矿矿石提升，设备、材料的提升以及人员出入。

设计利用现有回风竖井 FJ，坐标（2000 国家大地坐标）X= *****, Y= *****, 井口标高：239.5m，井底标高 125m，经石门与 125m 中段相连，井筒断面为矩形，断面为 3.1×2.7m；井筒内设梯子间，作为出风井及第二安全出口。

由竖井、石门、运输平巷、天井、石门、回风竖井来形成完整的开拓运输系统和通风系统以及避灾路线。

采场内采出的矿石经铲运机装入 YFC0.5(6)型矿车后，人推矿车经中段运输平巷，石门运到井底车场，由提升竖井 SJ1 提升到地表，推到地面矿仓卸矿。

采用对角抽出式通风方式，新鲜风流分别由主竖井进入井下，中段运输巷道、穿脉、天井送至井下各作业面。冲洗工作面后的污风经中段天井、回风巷道汇集到回风井，用主扇风机抽出地表。

采用集中排水方式。在 45m 中段竖井 SJ1 井底车场附近，设置水仓、泵房。205m、165m、125m、85m 中段废水由泄水孔引至 45m 中段水仓。废水由泵房沿竖井 SJ 扬至地表高位水池，沉淀后供给井下生产、除尘、消防用水。

（八）固体废弃物及废水处置情况

根据开发利用方案可知，采矿污染物是废水和固体废物。废水主要来自工人生活污水、地下开采产生的废水，固体废物主要是巷道掘进产生的废石以及凿岩爆破、放矿产生的粉尘和大气污染物。根据同类矿山的类比分析，确定一下各类污染源。

1、废水

生活污水主要是采矿职工产生的，无食堂、浴池等设施，使用环保旱厕，定期清

掏，生活用水仅为饮用水和洗手、洗脸用水，用于洒水抑尘，不排放。

矿山井下采用集中排水方式，井下有水仓，地下涌水量 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，地下涌水通过潜水泵排到地表的高位水池，主要用于凿岩用水、洒水抑尘和绿化用水，不排放，对环境影响很小。

2、固体废弃物

矿山目前只有少量的废石堆放在井口区的已有废石场。在今后的开采活动中，矿山固体废弃物主要为地下巷道掘进和开采产生的废石，由开发利用方案可知，先期基建产生的废石堆放在废石堆放场，用于矿区道路的铺垫和井口的回填，后期正式生产的废石直接回填至采空区，不对外排放。

四、 矿山开采历史与现状

矿山以岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司名义于2016年12月7日取得了辽宁省国土资源厅划定矿区范围批复（辽国土资矿划字〔2016〕0053号），此后开始办理采矿权手续，并于2021年2月8日首次取得采矿许可证，采矿权人为岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司，矿山名称确定为岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司。

矿山现有采矿许可证编号：*****，批准机关为辽宁省自然资源厅，有效期为：2021年2月8日至2026年4月8日。矿山生产规模：3万t/a；开采方式：地下开采；开采深度：305~0m，全矿共由5个拐点圈定，矿区面积：0.3788 km^2 。

矿山目前只进行了部分基建工程，尚未正式进行采矿活动，目前有165m、125m和85m三个中段。矿山的探矿工程最早开始于2008年，2013年正式结束，原探矿形成的平硐早已封堵，现已长满灌木和杂草，现场已没有原探矿痕迹。

目前，矿山的主竖井位于矿区北侧，井口区北侧修建了1处办公场地，南侧有1处废石场用于堆放基建产生的废石；回风竖井位于矿区南侧，紧邻井口区有1处废石场用于堆放基建产生的废石，西南侧修建了1处办公场地。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区地处中温带，属北温带半湿润季风气候，四季分明，温差较大，寒冷期长。年平均气温 6.6℃，七月份气温高达 37℃，一月最低气温-36℃。全年平均降水量 896.73mm，多集中在七八月，其中二月最小，为 8.4mm，7 月份最多，为 67.6mm，每年 5-10 月有冰雹发生，年均 2 次。霜期为 9 月至次年 5 月，无霜期 140 天左右。冻结期为每年 10 月至次年 4 月。冻土深为 1.2~1.4m。

（二）水文

矿内无河流及地表水体。矿区外北侧有 1 条季节性溪流，雨季流水，其余季节处于干涸状态，该季节性溪流由东向西 1 公里处流入哨子河水系上游，据岫岩满族自治县文家街水文站资料，哨子河水系上游石庙子镇大桥处平水期最大流量 10.3m³/秒，最小 1.52m³/秒，洪水期最大水流量 98.6m³/秒，最小流量 11.2m³/秒。矿区周边区域最低侵蚀基准面标高为 200m。

图 2-1 矿区水系图

（三）地形地貌

矿区属千山山脉南源，属构造剥蚀丘陵地貌特征，地形总趋势北高南低，多“V”字型沟谷，区内最高海拔标高+303.2m，最低标高+210m，相对高差 93.2m，地形坡度 $3^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，矿区内植被发育。

总体看，矿山地貌单元类型单一，微地貌形态中等，地形起伏变化较大，有利于自然排水。



照片 2-1 矿区地形地貌

（四）植被

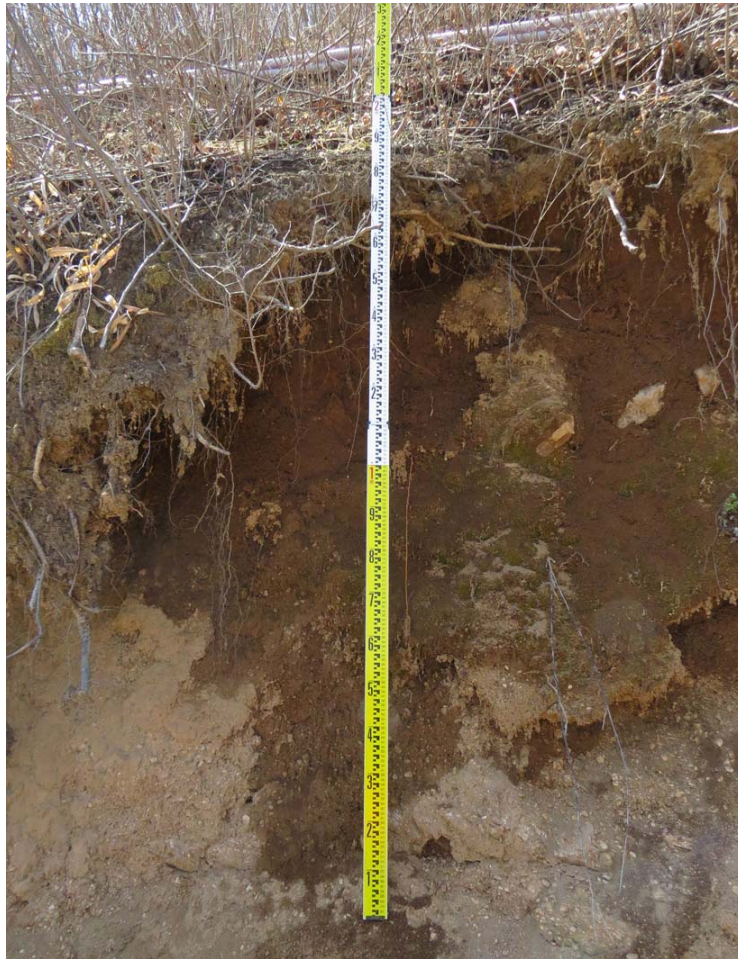
项目区土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地。项目所在的低山丘陵区主要是落叶、阔叶林和针阔混交林，属长白植物区系与华北植物区系的交汇部，以代表华北植物区系植物为主，其中主要标志树种为刺槐。地表植被较发育，以天然次生林为主。乔木主要为刺槐、柞树、松树等，灌木主要为紫穗槐、榛子等，山间谷地、侵蚀坡地有部分面积的草地，主要草本植物种类有野古草、白羊草、黄背草、针茅、百里香等。



照片 2-2 矿区植被

（五）土壤

矿区主要土壤类型为棕壤性土，该土壤由冲积、洪积、坡积及残积物组成，主要有腐质土、粘土、砂土、砂砾及砾石，土质结构良好，通透性良好。土壤容重 $1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量2.68%，磷64.39mg/kg，全氮110.89mg/kg，速效钾75mg/kg，pH值6.90。棕壤肥力水平中等，养分含量由上向下逐渐降低，厚度为0.5m~1.5m，项目区土壤剖面现状详照片如下。



照片 2-3 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

矿区大地构造位于中朝准地台（I级），辽东台背斜（II级），营口~宽甸台拱（III级）、盖县—宽甸基底凹陷（IV）、虎皮峪复背斜（V级）北翼的东端，印支期北东向岳山隆褶带与南北向哨子河凹陷的复合部位。区域内下元古界辽河群地层变质程度浅~中等，但变形强烈，褶皱紧密。北西向、北东向、南北向断层发育，尤以北东向

断层尤其发育，岩浆岩及期后脉岩多期次侵入，内生金属矿床地质成矿条件较好。

（一）地层岩性

有古元古界辽河群高家峪岩组（Pt₁Lg）和新生界第四系（Q₄），由老至新概述如下：

矿区内出露的地层除中生界上侏罗统小岭组（Kjx1）和少量石炭二叠纪太原组地层见于东南部外，余者均为下元古界辽河群地层。辽河群地层由老到新有里尔峪组、高家峪组、大石桥组和盖县组。

（1）里尔峪组（Pt₁lh1r）：出露厚度 258~1000m，其下部与混合岩为混合交代接触关系，里尔峪组为黑云变粒（片麻）岩，偶夹大理岩，中部为矽线黑云（英）片岩、矽线黑云变粒岩或黑云片麻岩；上部为磁铁（黄铁）微斜浅粒岩、纳长浅粒岩夹电气石变粒岩，顶部具 1~数层透闪透辉变粒岩、黑云变粒岩、大理岩呈条带状互层的标志层。

（2）高家峪组（Pt₁lhg）：出露厚度 76~228m，与里尔峪组为整合接触关系。下部为矽线黑云英片岩、黑云变粒岩夹浅粒岩，上部为石墨透闪（变粒）岩夹斜长角闪岩、（白云石）大理岩。

（3）大石桥组（Pt₁lhd）：出露厚度 80~2678m，与高家峪组为整合接触关系。大石桥组由三个岩段组成。

一段：（含墨）条带状大理岩~白云石大理岩夹浅粒岩、黑云变粒岩，厚 10~207m。

二段：石榴黑云石英片岩、黑云变粒岩夹大理岩、（含墨）透闪变粒岩，厚 20~300m。

三段：白云石大理岩有时夹菱镁矿、菱镁矿化白云石大理岩、黑云石英片岩、黑云变粒岩，顶、底往往为（方解）大理岩，厚 50~2171m。

（4）盖县组（Pt₁lhgx）：出露厚 500~3000m，与大石桥组为整合接触关系。由矽线二云（黑云）片岩断续夹黑云变粒岩、透闪变粒岩、浅粒岩，底部偶夹大理岩、浅粒岩组成。本组标志层为疙瘩状片岩，产于该组底部，是盖县组与大石桥组的分组标志。

（二）地质构造

1、矿区地质

该区存在不同方向的断裂，控制了石庙子村金矿区主要含金脉带的分布。根据

断裂性质的不同和形成先后顺序，大致可分为：

（1）早期近南北向和近东西向断裂

1) 近南北向断裂：较集中分布于 I、II、VI 号脉带附近，多数倾向东，倾角 $70\sim 80^\circ$ ，其中蚀变破碎带长度 $80\sim 510\text{m}$ ，宽 $1\sim 2.5\text{m}$ 。其特征是多形成蚀变破碎带，少数被煌斑岩充填或形成含矿脉带，构造裂隙发育，具程度不同的硅化、钾化、绿泥石化，其中心或一侧有的被晚期近南北向压扭性断裂迭加。

2) 近东西向断裂：多数被早期煌斑岩、闪长岩等侵入充填，或形成蚀变破碎带，多数倾向南，倾角 $60\sim 87^\circ$ 。

近南北向断裂和近东西向断裂的形成时间相近，如近东西向的闪长岩切割了近南北向蚀变破碎带；近南北向的蚀变破碎带切割了近东西向的闪长玢岩、煌斑岩，互有穿切。

（2）中期断裂

1) 追踪断裂：表现为同一含矿脉带呈曲线状或“S”形展布。如：I、II 号脉带，中部为北~北北东向，两端为北北西向，追踪成“S”形。IV 号脉带追踪成总的近南北向的多曲“S”形。V 号脉带中部北东东向，东、西两部为北西、北北西向，呈右列的“S”形追踪展布。

2) 北北西向、北西西向及北北东~北东向的断裂，多形成含矿脉带或被脉岩充填。

中期断裂的基本规律：北北东~北北西向及北东向的脉岩，多数向东倾斜，倾角一般 $40\sim 60^\circ$ ；北西西向的含矿脉带，脉岩多数向南倾，倾角 $50\sim 70^\circ$ 。

（3）晚期压扭性断裂

沿早期近南北向蚀变破碎带中心或边缘迭加的压扭性断裂。断裂面呈舒缓波状，擦痕显著，沿断裂面往往有少量断层泥。

沿含矿脉带，特别是含矿石英脉顶或底板产生的宽度一般 $0.3\sim 1\text{m}$ 的压扭性片理化—破碎带，往往断续具 $5\sim 10\text{cm}$ 的断层泥。

近东西向压扭性断裂，错断先期者，如 II 号矿带，地表通过槽探控制，最南部槽探见到其斜错断，断裂面倾向南，倾角 $74\sim 88^\circ$ ，上盘向东斜冲，水平端距地表 30m ，此断裂也非一次完成，即沿断裂空间有煌斑岩侵入，构造作用继续，又使煌斑岩压碎和产生片理化。

总观该区断裂构成，产生于印支期似斑状黑云母花岗岩侵入之后，应属燕山期构造的结果，统属新华夏构造体系。

2、地震等级

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动参数区划图》，矿区地震动峰值加速度为 0.05g，反应特征周期值 0.35s，地震基本烈度为Ⅶ度烈度区，区域稳定性一般。

综上所述，矿区断裂构造较发育，区域稳定性一般，矿区构造条件中等。

（三）岩浆岩

岩浆岩类型有：似斑状角闪黑云二长花岗岩、似斑状角闪黑云二长岩、似斑状角闪石英二长闪长岩、似斑状角闪黑云花岗闪长岩、石英闪长岩等。

相带划分，由中心到边部岩石类型有：似斑状角闪石黑云母二长花岗岩、疏斑状角闪石黑云母二长花岗岩、细斑状角闪石黑云母二长花岗岩及细粒黑云母花岗岩等。斑晶由粗到细，有多到少，颜色由深到浅，黑云母由少到多，矿区内及周边岩体类型多为似斑状黑云二长花岗岩。

脉岩以煌斑岩为主，闪长玢岩次之，早期煌斑岩被含矿脉带或后期脉岩切割，成矿期煌斑岩与含矿脉带相伴，形影不离，成矿后的脉岩，包括煌斑岩、闪长玢岩等又切割含矿脉带及成矿前的脉岩。

（四）水文地质

1、地下水含水层类型及特征

矿区内的含水岩组为第四系松散岩类孔隙含水层、基岩风化裂隙含水层和构造裂隙含水层。

（1）第四系松散岩类孔隙含水层

1) 冲洪积孔隙含水岩组

分布于矿区内北部与南部，由第四系冲洪积砂、砾、卵石组成。厚约 1~3m。水位埋深 1~1.0m，水位标高 190~200m。含水量较丰富，属于弱至中等富水性。泉流量小于 2L/s。含水层基本为一元结构。水质良好，矿化度小于 0.14g/L，pH 值 7.05~7.4 属中性淡水，以 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水为主， NO_3 2.29~4.07mg/L。

2) 坡洪积孔隙含水岩组

分布于沟谷边坡，由第四系坡洪积含碎石粘质砂土组成，厚度 0.2~1.6 米，水

位埋深 0.21~6.4m，水位标高 200m~230m 左右，泉流量 0.039~1.961L/s，属弱~中等富水性。矿化度小于 0.75g/L，pH 值 7~7.4，属中性淡水。以 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型为主， NO_3 1.29~3.65mg/L，表明水质未受污染。

（2）基岩风化裂隙含水层

分布于本区北、中、南大部分地带，由晚侏罗—三叠系石庙子岩体的似斑状黑云二长花岗岩类组成的浅表层弱~中等风化带，风化裂隙含水。风化裂隙不甚发育，平均面裂隙率 3.4%，风化壳平均厚度 5~15m。泉流量 0~0.65L/s，属弱—中富水性，富水性不均一，为点线状，局部为小片状分布。水位埋深复杂，矿化度小于 0.32g/L，pH 值 6.5~8.75， NO_3 为 2.5mg/L。大部分属中性淡水，以 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主，东西两侧氧化作用较强的低山区有 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水；个别地区水循环途径短的有 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

（3）构造裂隙含水层

本区构造较发育，存在较大的断裂带，可划分为东西向断裂带，北东向新华夏构造体系及北北西向断裂，其中最长 1000m 以上，最宽约 1~2m。其力学性质大多数为压性、压扭性的，少部分为张扭性的。这些断裂多充填有石英脉、细粒花岗岩脉、煌斑岩等，同时又具有明显的多期叠加作用。因此，断裂破碎带多具压片理、扭片理化、糜棱岩化、绿泥石及绢云母化，致使断裂破碎带绝大多数不导水，其中北东向断裂破碎带见几处断层水，水量不大，泉流量 0.15~0.61L/s，富水性弱。另外，个别张扭性断裂含少量脉状裂隙承压水或脉状含水透镜体。这些裂隙水的矿化度小于 0.35g/L，pH 值 7.78~8.30，属中性淡水，个别的为弱碱性，为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水， NO_3 为 1.36~0.00mg/L。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

矿区含水层为第四系孔隙潜水、基岩风化裂隙水和构造裂隙含水层，第四系孔隙潜水对矿床充水影响较差，矿床以裂隙含水层充水为主。当地侵蚀基准面标高 200m，开采矿体 II-1、II-2、II-3 开采标高为 275m~45m，部分矿体位于当地侵蚀基准面以下。

矿区内分布的第四系孔隙水，靠大气降水及基岩裂隙水补给，水质良好，是当地饮用及农灌的主要水源，可作为矿区生产和生活用水。

3、矿区充水因素分析

区内各含水岩组地下水均直接或间接接受大气降水入渗补给。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入小溪注入主河道形成地表水体；另一部分水则通过植物根系或直接沿松散岩类孔隙、基岩风化裂隙、构造裂隙下渗，分别形成孔隙水、风化裂隙水和构造裂隙水。各含水岩组之间以及整个潜水带之下并无绝对的隔水底板，它们之间的相互补给、连通则是必然的。在本区，一般都是由上向下补给，目前尚未发现由下向上的越流托顶补给。区内含水层系统的制约与平衡则受各含水岩组的空间分布，包括岩性特征、裂隙发育程度等密切相关。总体上，本区地下水的径流条件一般或较差，地表地下水的动态表现出一定的时间差，从废弃坑道积水观测，雨季水深2~3m，10月份干涸，地下水滞后期约为45~60天。根据开发利用方案，预测矿区生产涌水量10~20m³/日。

综上所述，矿区属丘陵地貌类型，地形坡度较陡，有利于自然排水。地下水主要接受大气降水补给，矿区及附近无较大地表水体，地下水与地表水联系较差，是以基岩裂隙含水层充水为主的矿床，含水层富水性弱，水文地质条件简单。

（五）工程地质

1、工程地质类型及特征

（1）块状，硬质火成岩岩组

本区基岩均为似斑状黑云二长花岗岩，岩石坚硬，造壁、造顶性能良好，节理裂隙不够发育，结构间距50~100cm，完整系数0.5，经测试PQD：95%以上，其结构面特征，主要原生构造节理为主，呈闭合型，裂隙间距：0.75~2.5m，1~3组，属整体块状，巨型块体组合结构体。抗压强度80-140Mpa，岩体变形特征，主要为地下工程可能会沿裂隙端部，产生脆性破裂—岩爆、岩石遇力产生剪切和滑动，其面多迁就已有结构面。

（2）第四系松散碎石

由第四系冲积、洪积、坡积砂砾石、碎石、砂质粘土组成，松散状。含一定地下水，主要分布在原生产矿区的北西南外围。

2、矿体顶底板围岩力学性质

矿区矿体围岩主要为花岗岩，矿体及顶底板围岩，节理裂隙中等发育，RQD值多为95%以上，岩体较完整—完整。本矿区基岩的节理裂隙不够发育，且以闭合性为主，坑道内断裂破碎带处平均（面）裂隙率仅为2.34%。节理裂隙走向以5~7度，36~

46度，323~343度为多。

破碎带的宽度从坑道所见为0.1~0.72m，断层泥厚0.01~0.02m。探矿坑道几乎是沿断裂破碎带开凿的水平巷道，坑道很完整。这些坑道无冒顶，顶板坍塌等现象，坑道内无需支护。

3、工程地质综合评述

矿体及顶底板围岩岩性较单一，岩体较完整—完整，依据物理力学实验测定指标，围岩为坚硬岩石。矿区工程地质条件简单。

（六）矿体地质特征

1、矿体特征

矿区II号矿带，呈北东向S型分布，长约1200m，宽0.5~1.5m左右，总体走向北东30°~35°，局部走向355°，总体南东倾，倾角50°~84°，局部北东倾，表现上陡下缓，经工程控制，在该矿带圈定4个矿体，其特征如下：

II-1号矿体：在II号矿化带北部，在3~6勘探线之间，由5个探槽、三个中段巷道、13个钻孔控制。矿体长160m，厚度0.6~1.05m，平均厚度0.81m，厚度变化系数为17.7%，延深220m，金品位 $2.95\sim 6.79\times 10^{-6}$ ，平均品位 4.71×10^{-6} ，品位变化系数27.5%。银品位1.28~15.72 g/t，平均品位 7.95×10^{-6} ，品位变化系数43.7%。铅、锌、铜微量。矿体走向北东22°，倾向南东，倾角80°，深部倾角变缓55°~75°。矿体北端走向渐变为北东35°，倾向南东，倾角80°。该矿体突出特征为S形展布中，北东22°含矿，二端渐变为北东35°几乎不含矿，或含矿微量。

II-2号矿体，该矿体为隐伏矿体。在II号矿化带中部，在10~18勘探线之间，由7个槽探、2个中段巷道、5个钻孔控制，矿体长100m，厚度1.30~1.98m，平均厚度1.63m，厚度变化系数为11.4%，延深157m。金品位 $3.12\sim 7.32\times 10^{-6}$ ，平均品位 4.81×10^{-6} ，品位变化系数28.3%。银品位 $1.96\sim 9.00\times 10^{-6}$ ，平均品位 4.08×10^{-6} ，品位变化系数49.9%。矿体走向北东35°，倾向南东，倾角73°，深部倾角略变缓50°左右。

II-3号矿体，在II号矿化带南部，20~36勘探线之间，由7个槽探、3个中段巷道、8个钻孔控制，矿体长240m，厚度0.64~1.66m，平均厚度0.98m，厚度变化系数为28.7%，延深215m，金品位 $1.75\sim 7.28\times 10^{-6}$ ，平均品位 4.87×10^{-6} ，品位变化系数25.5%。银品位 $1.08\sim 13.01\times 10^{-6}$ ，平均品位 5.07×10^{-6} ，品位变化系数96.7%。

矿体走向北东 30° ，倾向南东，倾角 75° ，深部略缓为 65° 。南端走向 10° ，倾向南东，倾角 70° 。

II-4 号矿体，在 II-2 号矿体深部，为盲矿体，埋深 250m，由 ZK16 钻孔单工程控制。厚度 0.66m，金的品位 3.51 g/t，银的品位 18.00g/t。矿体走向 30° ，倾向 120° ，倾角 $60-75^{\circ}$ 。

2、矿石质量

（1）矿石物质组成

1) 矿石矿物成分

矿物成份主要为石英、黄铁矿、蚀变围岩中的钾长石、绿泥石及微量的银、金、铅锌、铜等。

2) 矿石结构

矿石结构主要有压碎结构，其次为包含结构、固熔体分离结构、溶蚀交代结构、自形~半自形结构、网状结构、填间结构、共边结构、骸晶结构、它形结构、文象结构等。

a) 压碎结构：黄铁矿被不同程度的压碎后破裂成很多带棱角的碎块和裂纹。

b) 包含结构：黄铁矿晶体中包有石英、磁黄铁矿晶体；中细粒黄铜矿包有毒砂，呈滴状的自然金包在中~细粒黄铁矿中。

c) 固熔体分离结构、乳浊状结构：黄铜矿在闪锌矿中呈乳滴状、银金矿在方铅矿中呈乳浊状、细条状，自然银呈滴状微晶散布在方铅矿中。

d) 溶蚀交代结构：方铅矿交代闪锌矿、黄铁矿；斜方辉铅铋矿交代黄铁矿、方铅矿；黄铜矿似滴状、不规则状沿黄铁矿的粒间裂隙交代。

3) 矿石构造

矿石构造主要有：致密块状构造、条纹~条带状构造、侵染状构造、斑杂状构造、胶状构造、网状构造、流失孔构造等。

a) 块状构造：黄铁矿呈它形粒状聚合体团块，团块直径一般 30~50 厘米，分布在条带状方铅矿、黄铁矿之间。

b) 条带状构造：金属硫化物和细粒石英一起与粗粒石英相间分布，组成深浅不同颜色的条带。

c) 斑杂状构造：金属硫化物呈大小不等的斑点和斑块，不均匀的分布在石英脉

中。

d) 侵染状构造：黄铁矿呈星点状分布在蚀变围岩中，金属硫化物呈星点状不均匀的分布在薄层石英脉两侧或构造破碎带上盘。

(2) 矿石化学成份

有益元素主要有 Au、Ag、Cu、Zn、Pb、S，但 Cu、Zn、Pb 微量。

有害成分 As，品位 0.00~0.003，以硫化物形式，赋存于石英脉中，凡石英脉中硫化物，经化验均含微量 As。

3、矿体围岩和夹石

矿区矿体围岩主要出露印支早期 ($\eta \gamma_5^{1-2}$) 药山隆褶带的复式深成花岗岩岩株—石庙岩体，经野外勘查，该岩体从垂直及水平剖面上基本分为，韧性似斑状二长花岗岩单元、中细粒花岗岩单元。其中韧性似斑状二长花岗岩在详查区内广泛分布，并占工作区 99%，该单元与金矿成矿关系密切，北东向断裂上下盘钾长石化、黄铁矿化带，为岩金成矿有利地段。

岩体内东西向、北东向、北西向煌斑岩脉、闪长玢岩脉穿切二长花岗岩及晚期脉岩穿切破坏含金矿化带和矿体。

似斑状黑云二长花岗岩主要矿物成份：斑晶为钾长石、微斜长石，基质为石英、云母、角闪石。含金石英脉沿着似斑状二长花岗岩北东向 S 型展布构造为充填接触关系，断裂破碎带蚀变围岩中，黄铁矿化、钾化强烈，往往含金较高。矿体上下盘直接围岩多遭受构造破坏，不同程度的硅化、钾化、绿泥石化及少量煌斑岩切穿矿体。含矿破碎带对矿体完整性没有破坏作用，相反矿体走向及倾向方向，蚀变围岩越窄，黄铁矿化、钾化越低，含金微量，从而使矿化带中形成金富集矿体断续出现。围岩蚀变带中，钾化、黄铁矿化强烈者，含金一般 1.5g~5g 之间。

本区矿体严格受构造控制，赋存在北东向 s 型展布断裂构造带中，矿体具膨胀收缩，尖灭再现特征，矿石夹石主要为蚀变岩、石英脉构造破碎岩及少量煌斑岩构成。煌斑岩切穿矿体，对矿体完整性有一定影响。经沿脉坑道掘进，仅见一条煌斑岩横穿矿体，根据各工程控制矿体水平厚度在 0.8~1.2m 之间，夹石厚度平均不超过 0.15m，夹石率较低。

三、社会经济概况

石庙子镇位于辽宁省岫岩县北部边缘，北以鸡爪山、古洞岭与辽阳县水泉镇为界；东以老爷岭、老鹤岭与汤沟镇、凤城市青城子镇毗连；南隔青河与黄花甸镇相连，西以石花顶、洼岭与韭菜沟乡、三家子镇相邻。全镇纵向距离 24 公里，横向距离 15 公里，总面积为 201.16 平方公里。镇内纵向距离 24 公里，横向距离 15 公里，总面积为 201.16 平方公里，距岫岩镇 60 公里，截至 2018 年末石庙子镇户籍人口有 16842 人，耕地面积 1890 公顷。

石庙子镇下辖 9 个行政村：青杨堡村、兴旺沟村、大沟村、石佛村、东青苔峪村、西青苔峪村、丁字峪村、石棉村、石庙子村， [3]镇人民政府驻石庙子村顺昌路。

镇内盛产榛子，拥有榛柴树 15000 亩，中药材 8000 亩（人参、细辛、五味子）；山野菜（大叶芹、龙须菜、刺嫩芽、蕨菜）；尖把梨、板栗、核桃等各种干鲜水果。

该镇建立了多个农业基地，涵盖肉食鸡、食用菌、山野菜、花生以及高级花卉的种植。随着全镇种植结构的持续优化，经济作物的种植面积不断拓展，设施农业也已初具规模。目前，该镇拥有高标准农田超过 8300 亩，种粮大户 20 户，黑土地种植示范户 3 户共计 1000 余亩，以及科技示范户 5 户共计 800 余亩。依托镁矿资源和工业体系，通过精心打造“项目、服务、科技创新”三大支柱，持续推动招商引资工作取得新进展。目前，镇内共有工业企业 21 家，其中规模以上企业 4 家，以镁制品深加工为核心，工业总产值高达 20 亿元，年利税贡献达到 3000 万元。

四、矿区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图一 [图幅号为*****] 可知，项目区占地面积共计 37.9233hm²（其中矿区面积 37.8798hm²，界外影响面积 0.0435hm²），土地利用现状类型分别为旱地（非基本农田）、果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地和河流水面。项目区内土地属集体土地，所有权人为岫岩满族自治县石庙子镇石庙子村，权属清楚无争议，区内土地利用现状类型和面积详见表 2-1。

表 2-1 项目区土地利用现状表 单位：hm²

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
	编码	名称	编码	名称	
矿区 范围 内	01	耕地	0103	旱地	0.0953
	02	园地	0201	果园	0.3726
	03	林地	0301	乔木林地	23.9867
			0305	灌木林地	11.7698
	04	草地	0404	其他草地	0.1640
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.4885
	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0029
小计					37.8798
矿区 范围 外	03	林地	0301	乔木林地	0.0219
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0216
小计					0.0435
合计					37.9233

五、矿山及周边人类工程活动情况

矿区附近无其他相邻矿山，矿区距石庙子镇 2km，矿区西侧和北侧分布有零散居民区，居民主要以农业和畜牧业为主，矿区周边有农耕活动。矿区 500m 内无公路、高压线，1000m 内无铁路等公共设施及需要保护的建（构）筑物。

矿山于 2021 年首次取得采矿许可证，此后一直处于基建期，尚未正式进行采矿活动，目前地表形成的损毁单元为井口区 2 处，办公区 2 处，废石场 2 处和矿山道路。

总体来说，矿山及周边矿山开采损毁单元较少，损毁的土地面积较小，对地形地貌景观的影响较轻。人类工程活动较轻。

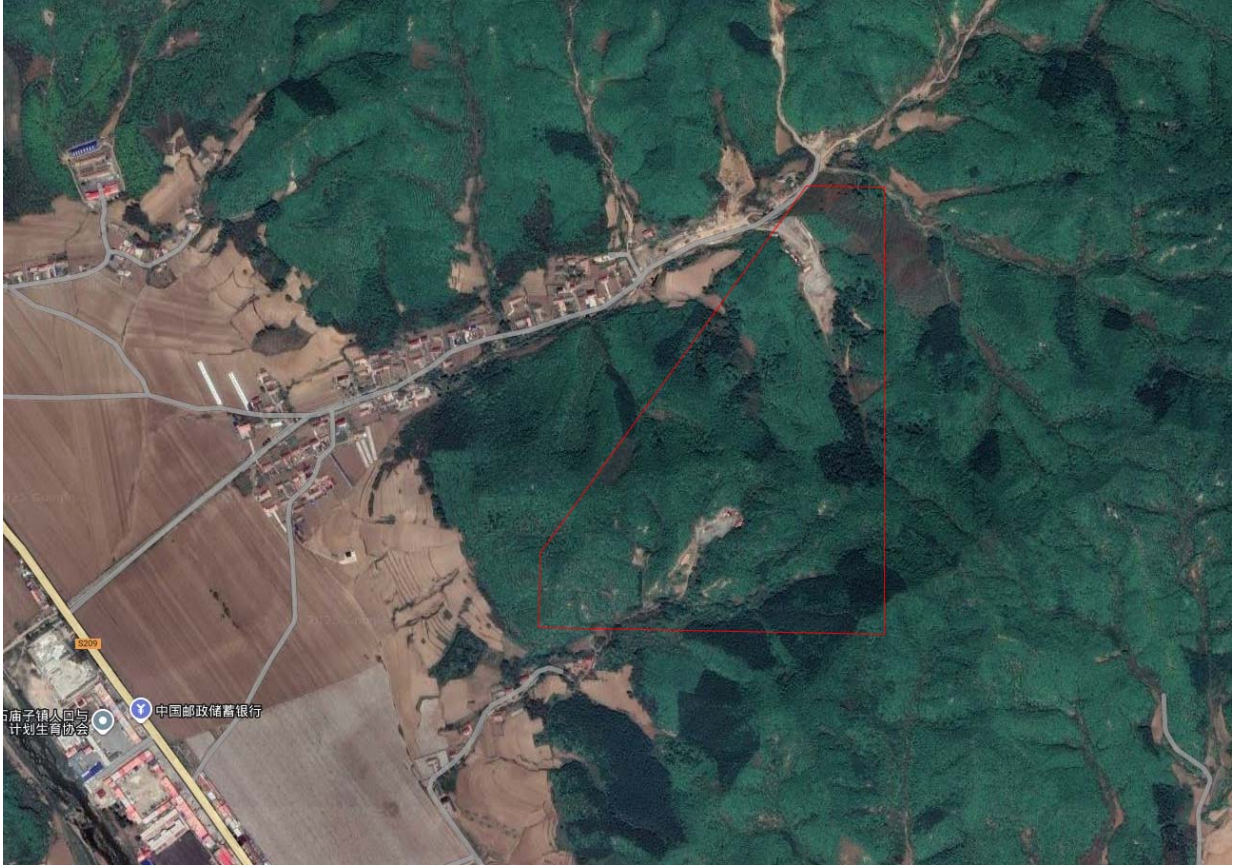


图 2-2 矿区及周边情况卫星图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦实例

1、本矿山环境治理与土地复垦实例

依据《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2017.8）和《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境治理恢复工程设计方案（2023-2025 年度）》（2024.12），矿山于 2017-2025 年对矿山的破坏单元进行了治理工程，矿山截止到 2025 年 5 月，矿山累计共完成恢复治理面积为 0.2701hm²，恢复地类为乔木林地，总治理工程费用为 14.7509 万元。采取的主要工程措施包括修建挡渣墙、排水沟、土地平整、覆土、植被恢复、监测和管护。

治理后减少了大气扬尘，避免了碎石滚动造成的二次破坏，治理效果良好，治理区植被长势较好，成活率较高。治理后照片如下：



照片 2-4 本矿山已治理照片



照片 2-5 本矿山已治理照片

2、周边矿山环境治理与土地复垦实例

岫岩满族自治县石庙石棉矿位于矿区北侧 10km 处，位于岫岩县石庙子镇石棉村，该矿山于 2020 年 5 月~2023 年 5 月对矿山的废石场边坡进行了矿山地质环境恢复治理工作，综合治理面积为 0.0454hm²，复垦方向为乔木林地。2020 年~2023 年治理措施为平整土地、覆土、栽植刺槐、灌溉、追肥和检测，治理后效果良好，很大程度上改善了矿区的生态环境，该项目治理总费用 3.8243 万元。



照片 2-6 岫岩满族自治县石庙石棉矿已治理照片



照片 2-7 岫岩满族自治县石庙石棉矿已治理照片

3、实例分析结论

通过现场调查，本矿山和周边矿山种植的植被长势良好，成活率较高，说明矿山的治理和复垦工程措施基本可行的，工程设计可以作为本次环境保护与土地复垦工程设计的参考。结合已复垦项目取得的经验，根据本项目特点，本次乔木林地复垦树种

选择为刺槐，并进行施肥灌溉工程。主要可以借鉴以下几方面：

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

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

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

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

2025年8月组织技术人员赴现场进行了矿山地质环境和土地调查，调查面积45hm²。范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

矿山地质环境和土地调查方法，以收集资料和现场地面调查为主，卫星图片（谷歌地形）为辅，并根据实际需要补充了地形测量工作。

矿山地质环境调查主要内容有：矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件、采矿活动引发的地面塌陷、滑坡等地质灾害及其隐患、采矿活动对地形地貌景观和人文景观等的影响和破坏情况、评估区含水层破坏、采矿活动对主要交通干线、村庄等的影响与破坏。

土地调查主要内容有：评估区内各毁损单元范围、损毁方式、损毁地类、权属人等情况。

表 3-1 本次调查主要工作量表

调查项目	内容
调查面积	45hm ²
调查精度	1:2000
收集资料情况	1、详查报告 2、开发利用方案 3、矿山地质环境保护与土地复垦方案 4、技术复核方案
调查时间	2025年8月15日
调查内容	地形地貌、水文地质、土地资源、地质灾害
拍摄照片张数	40张
调查工作人员	4人

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

根据矿山的生产现状、工程布局以及开发利用方案的开采工艺设计等因素和条

件，最终确定本次评估范围。

根据现状调查，该矿山现状条件下，采矿活动影响范围包括矿区范围和界外影响范围，总面积为 37.9233hm²（其中矿区面积 37.8798hm²，界外影响面积 0.0435hm²）。

根据开发利用方案设计的采矿工艺流程，预测矿山开采不新增界外影响面积，因此确定该矿预测评估范围为包括矿区范围和界外影响范围，总面积为 37.9233hm²（其中矿区面积 37.8798hm²，界外影响面积 0.0435hm²）。

根据矿山重要程度、建设规模和地质环境条件复杂程度，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，对评估级别进行确定。

1、评估区重要程度分级

（1）矿区内无居民居住，矿区距离最近的农村宅基地王家东沟约为 150km，有二十多户居民，居住分散，人口 100 人。

（2）评估区道路为乡村土路，无重要交通要道和重要建筑设施。

（3）评估区附近无重点自然保护区。

（4）评估区附近无较重要水源地。

（5）矿山开采占用林地。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范 DZ-T 0223-2011》（以下简称《编制规范》）附表 B，判定该评估区重要程度级别为**较重要区**。

2、矿山生产建设规模分类

根据矿产资源开发利用方案可知，矿山采用地下采方式，开采种类为金矿，建设规模为年产量 3 万 t/a，按照《编制规范》附表 D，该矿山应为**小型矿山**。

3、矿山地质环境条件复杂程度分级

（1）水文地质条件简单。评估区当地最低侵蚀基准面为 200m，大部分矿体位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与地表水联系不密切，地下涌水量最大为 20m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要冲水层破坏可能性小。

（2）工程地质条件简单。矿区矿体围岩主要为花岗岩，矿体及顶底板围岩，节理裂隙中等发育，RQD 值多为 95%以上，岩体较完整—完整。本矿区基岩的节理裂隙不够发育，且以闭合性为主，坑道内断裂破碎带处平均（面）裂隙率仅为 2.34%。矿床围岩稳固性较好。

(3) 评估区内地质构造中等，区内分布有断裂构造，矿区内断裂构造规模较小，且大多顺层发育，评估区地层岩性条件中等。

(4) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

(5) 矿山现状无开采活动，采动影响轻。

(6) 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较大，有利于自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向反向。

综上，依据《编制规范》附表 C，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

4、确定评估级别

评估区重要程度为**较重要区**，矿山建设规模为**小型**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。依据《编制规范》附表 A，确定矿山地质环境影响评估精度级别为**二级**。

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分级

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
较重要区	小型	中等

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状分析

矿山只进行了基建工程，目前尚未进行采矿活动，地表只有 2 处井口区、2 处办公区和 2 处废石场，据现场踏勘调查，废石场容积和堆高均较小，且矿山对部分单元的边坡修建了挡渣墙，矿区未发生过地面塌陷、滑坡等地质灾害。现状条件下地质灾害不发育。

综上，现状条件下地质灾害不发育，规模小，地质灾害危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度**较轻**。

2、地质灾害预测分析

地质灾害危险性预测评估是指矿山采矿活动可能诱发，加剧地质灾害的可能性，并对其危险性、危害性进行评价。根据矿山地质环境条件、采矿活动现状和矿床开发利用方案等因素综合分析。

a、矿山建设引发和加剧地质灾害危险性评估：

矿山后期开采方式为地下开采，地下开采形成的采空区，由于顶板应力场发生变化，围岩在脆弱处受到挤压，使天然应力场平衡状态失衡。其顶板围岩强度不足以抵抗上覆岩体重力，超过围岩抗拉张强度时，使岩体在采空区首先崩落坍塌。顶板坍塌

临空后,受重力拉张及围岩节理裂隙带的影响,进一步形成裂隙发育带并使岩体下沉,波及地面形成塌陷。塌陷有的呈整体塌陷,有的呈局部塌陷,在塌陷坑内或边缘形成地裂缝。其原因与采空区空间形态、采空区埋深、采空区顶部围岩岩性、地层产状,岩石完整性即节理、裂隙、断裂发育程度有关。

表 3-3 设计开采矿体特征一览表

编号	控制长度 (m)	控制延深 (m)	平均厚度(m)	赋存标高 (m)	矿体围岩
II-1 号	160	220	0.81	45~262	花岗岩
II-2 号	100	157	1.63	165~227	花岗岩
II-3 号	240	215	0.98	5~240	花岗岩

表 3-4 设计开采矿体特征及采深采厚比计算表

编号	开采深度 (m)	平均厚度 (m)	采深采厚比	采矿方法
II-1 号	55~217	0.81	67.9~267.9	削壁充填
II-2 号	77~117	1.63	47.2~71.8	潜孔留矿
II-3 号	35~195	0.98	35.7~198.9	潜孔留矿

依据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001,当采深采厚比 $q < 30$ 时,地表将出现大的裂缝或沉陷坑,易出现非连续性的地表移动或变形;当 $q > 30$ 时,地表不出现大的裂缝或沉陷坑,即出现连续又规律的地表移动和变形。矿山 3 条矿体的采深采厚比为 35.7~267.9,地表区域发生塌陷和地裂缝的可能性较小。

同时依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中的经验公式,对矿体开采后地表最大移动、变形和倾斜值进行计算。采用公式如下:

地表移动与变形极值计算:

$$\text{最大下沉值: } W_{\max} = Mq \cos \alpha = 0.08m$$

$$\text{最大曲率值: } K_{\max} = \pm 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2} = 0.012 \text{ mm/m}^2$$

$$\text{最大倾斜值: } I_{\max} = \frac{W_{\max}}{r} = 0.79 \text{ mm/m}$$

$$\text{最大水平移动值: } U_{\max} = bW_{\max} = 0.016m$$

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_{\max} = \pm 1.52b \frac{W_{\max}}{r} = 1.2 \text{ mm/m}$$

式中: q —下沉系数,取 0.4;

M —方向厚度(米),取 0.81;

r —主要影响半径,其值为采深与影响角正切值 $\text{tg} \alpha$ 之比;

α —倾角，取75°；

b—水平移动系数，取0.2。

根据设计采用地下开采，结合矿方提供的在地表崩落范围内，对采空塌陷，地裂缝宽度、下沉值、采空区分布位置、矿山实际支护情况、岩性积水情况等诸多因素进行综合分析，经估算矿山开采可能造成岩移。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表11“采空塌陷发育程度分级表”，结合开发利用方案提供各矿体参数表，得出采空塌陷的发育程度属弱发育。

表 3-5 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占场地面积%
		下沉量 mm/a	倾斜 mm/m	水平变形 mm/m	地形曲率 mm/m ²			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现场	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10
弱发育	地表无变形及地裂缝；地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	<120	<3	<3

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 15“地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数为 10 -100 人，可能造成的经济损失为 100-500 万元，地质灾害危害程度分级为“险情、危害中等”。

表 3-6 地质灾害危险程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3-10	100-500	10-100	100-500
危害小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。
 注1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 注2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 22“工程建设中、建成后引发岩采空陷地质灾害危险性预测评估分级表”，采空塌陷地质灾害发育程度“弱发育”，危害程度“危害中等”，危险性等级“危险性中等”。

表 3-7 工程建设中、建成后引发岩采空陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

根据开发方案的开拓系统垂直纵投影图可知，3条矿体埋深均较深，为防止地面塌陷，该3条矿体205m标高以上的矿体不予开采，保证整条矿体预留有15m~45m厚度的护顶矿柱。同时矿山地下开采的开采方法为削壁充填法和潜孔留矿法，该两种采矿方法要求采矿或掘进过程中产生的废石需回填至采空区不外运，在矿房回采结束以后，对矿房底柱用人工假底以换出矿量，再结合各矿体的采深采厚比计算结果，矿山开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小，危害程度中等，危害性中等。

矿山生产过程中需对岩移影响区加强对地表变形的监测，当监测变形量超过规定值时，或发生地面塌陷及地裂缝时，立即停产并按照环境治理与土地复垦相关技术规范采取回填、覆土、植被恢复等措施按原地类进行恢复。

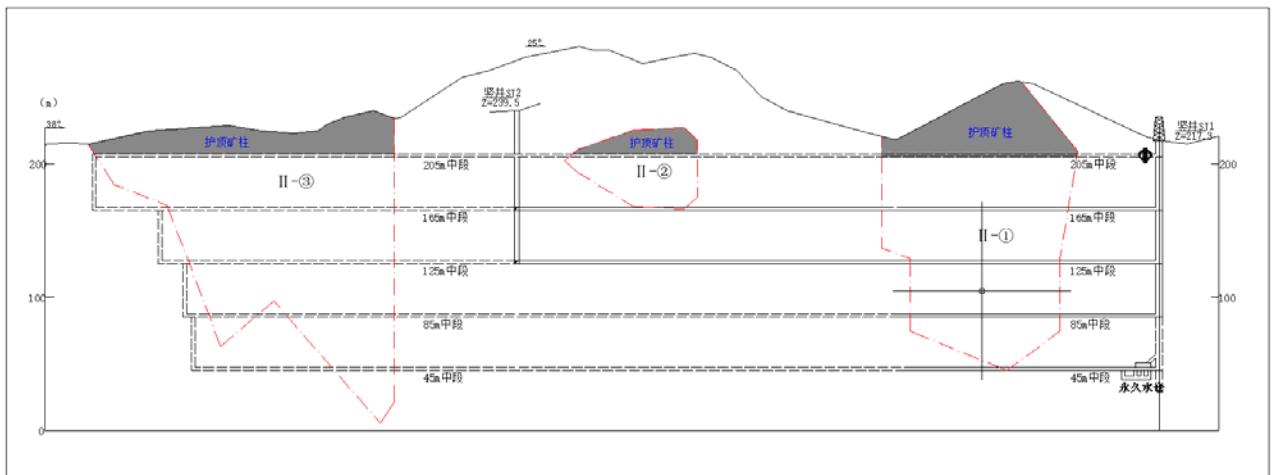


图 3-1 开拓系统垂直纵投影图

b、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性评估：

随着地下开采强度加大，其地下采空区范围也相应增大，当采空区上覆岩土体自重超过其自身的抗剪强度时，将会引发采空塌陷，地下开采巷道位于地面塌陷影

响范围内，其遭受地面塌陷地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。

预测地质灾害对矿山地质环境影响程度**较严重**。

c、矿山建设适宜性评估：

矿山地质灾害危险性现状评估：矿区现状条件下存在地裂缝地质灾害。

矿山地质灾害危险性预测评估：预测采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为地裂缝，危害程度中等，地质灾害危险性中等。矿山地质灾害危险性综合评估：根据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，将地下开采巷道和岩石移动范围划分为地质灾害危险性中等区，其他区域划分为地质灾害危险性小区。

建设用地地质环境适宜性评估结论为：矿区地质灾害危险性中等，须采取有效的监测和防护措施，矿山建设适宜性为**基本适宜**。

（三） 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、 含水层破坏现状分析

矿山现状正在进行建设工程，未进行采矿活动。根据实际调查，未发现地下水位下降等情况，对含水层影响较小。评估区及周围主要含水层水位无下降情况；周围地表水体未漏失；未影响到评估区及周围生产生活供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山开采对含水层影响**较轻**。

2、 含水层破坏预测分析

矿山今后开采标高为 205m-45m，最低标高位于当地最低侵蚀基准面（200m）以下。依据《储量核实报告》，矿区含水层从上之下分别为：第四系松散岩类孔隙含水层、基岩风化裂隙含水层和构造裂隙含水层，其中第四系松散岩类孔隙含水层厚度约为 1~3m，泉流量小于 2L/s，基岩风化裂隙含水层厚度为 5~15m，泉流量小于 0.65L/s，构造裂隙含水层位于地表 25m 以下，泉流量小于 0.61L/s。矿山最高开采标高为 205m，距离地表最小高差为 5m，地下开采不会影响第四系松散岩类孔隙含水层，考虑到基岩风化裂隙含水层和构造裂隙含水层的泉流量极小，地下巷道最大涌水量 20m³/d，采矿活动不会造成矿区及周围地表水体漏失和含水层水位降低。

综上所述，大气降水为矿床充水主要因素，地下巷道最大涌水量较小，矿体围岩均为弱含水岩体，富水性不均匀，局部地段隔水，不会造成矿区及周围地表水体漏失和含水层水位降低。正常情况下产生的生产污水及生活污水量很小，排放量很小，

对含水层及矿区外水体不会产生较大污染，对地下水破坏的可能性不大，产生的危害不大。

预测矿山开采对含水层的影响破坏程度**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观影响破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

矿区范围内已形成损毁单元有办公区、井口区、废石场及运输道路对矿区地形地貌景观造成破坏。

现状下对原生地形地貌景观影响和破坏主要发生在办公区、井口区、废石场及运输道路。以上人类采矿活动改变了原生的地形形态和地貌景观，破坏了地表土壤和植被，造成环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响面积为 1.2406hm²。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山开采对地形地貌景观影响**较严重**。

2、地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案设计和矿山生产实际情况，矿山后期开采采用地下开采方式。设计沿用地下开采方式。矿山最终将形成 2 处办公区、2 处井口区、2 处废石堆放场和 3 处岩移影响区。这些由采矿活动形成的微地貌，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。

矿山采矿方法选用削壁充填采矿法及浅孔留矿采矿法，废石直接回填采空区，地下开采不会对地表林地造成威胁。但综合矿山已有地表设施，预测后期矿山开采对地形地貌景观产生影响较严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估采矿活动对地形地貌景观影响**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

现状条件下，矿山已有地表建筑和设施场地的扬尘通过自降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等，导致土壤肥力下降，进而影响植被。矿山现状采取洒水抑尘

的方式来降低粉尘污染物对土壤、植被的影响。矿山废水主要污染源为生活区排放的生活污水，生活污水主要是粪便污水，矿山使用环保旱厕容纳污水，定期清掏做无害化处理。

矿山现有的地表工程和地下井巷工程在 2017 年已大部分完成建设，自 2017 年至 2023 年未进行生产和基建，2024 年后进行了少量基建工程，目前基建工程尚未结束，由于矿山截至目前为止为进行任何采矿活动，地表工程和地下井巷工程对比 2017 年并未发生较大变化，对矿区水土污染因素和情况未发生较大变化，因此本方案仍采用 2017 年和 2018 年的检测报告结果。

根据矿山委托辽宁中天理化分析检测有限公司的检测报告，2017 年 12 月对矿区西南侧青苔峪河的上下游进行了监测，监测结果见表 3-8。

表 3-8 地表水环境质量检测结果表 单位：mg/L

监测项目	II类标准值	青苔峪河上游	青苔峪河下游
PH	6~9	8.14	8.34
氨氮	0.5	0.081	0.064
化学需氧量	15	13	10
生化需氧量	3	2.2	2.0
石油类	0.05	0.05	0.03
硫化物	0.1	0.005	0.005
氰化物	0.05	0.004	0.004
氟化物	1.0	0.32	0.30
六价铬	0.05	0.007	0.003
砷	0.05	0.0003	0.0003
铅	0.01	0.01	0.01
锌	1.0	0.05	0.05
镉	0.005	0.001	0.001
铜	1.0	0.001	0.001
汞	0.0005	0.00004	0.00004
硫酸盐	250	160	217

表 3-9 地下水环境质量检测结果表 单位：mg/L

监测项目	III类标准值	王家东沟	东山
PH	6.5~8.5	7.67	7.69
氨氮	0.5	0.025	0.034
硝酸盐氮	20	1.80	1.04
亚硝酸盐氮	1.0	0.003	0.003
高锰酸钾	/	0.05	0.6
硫酸盐	250	26	24
总硬度	450	50	62
氟化物	1.0	0.63	0.33

铜	1.0	0.001	0.001
铁	0.3	0.03	0.03
锌	1.0	0.005	0.005
锰	0.1	0.01	0.01
六价铬	0.05	0.004	0.007
铅	0.01	0.01	0.01
镉	0.005	0.001	0.001
砷	0.01	0.0003	0.0003
石油类	0.02	0.03	0.01

为判别废石性质，委托谱尼测试集团股份有限公司于 2018 年 1 月对矿区现有废石场的废石样品进行了浸出试验，于 2018 年 11 月 26 日，废石浸出试验补充汞、铍、钡、砷、硒因子的检测数据。采用 HJ557-2010《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》进行测试，并将试验结果与《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准限值相比较。

表 3-10 废石浸出试验结果表

监测项目	单位	《污水综合排放标准》一级标准限值	监测值
PH	/	6~9	8.17
总铅	mg/L	1.0	0.24
总镉	mg/L	0.1	< 0.0002
六价铬	mg/L	0.5	< 0.004
总铜	mg/L	0.5	< 0.01
总锌	mg/L	2.0	< 0.006
总镍	mg/L	1.0	< 0.01
总银	mg/L	0.5	< 0.0002
总铬	mg/L	1.5	< 0.01
锰	mg/L	2.0	0.09
氰化物	mg/L	0.5	< 0.004
汞	mg/L	0.05	< 0.00002
铍	mg/L	0.005	< 0.004
钡	mg/L	-	< 0.06
砷	mg/L	0.5	0.02
硒	mg/L	-	0.0008

综合来看，矿区水土环境现状条件下污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山采用地下开采，对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少粉尘的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，根据开发利用方案，采区矿井最大涌水量 20m³/d，矿山开采的矿种为金矿，无重金属和其他污染物溶解水中，且地下巷道

设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表蓄水池，蓄水池的存水可用于洒水除尘和绿化用水，可循环利用不对外排放。

因此预测矿区水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

该矿山建于2016年，首次取得采矿许可证时间为2021年，矿山自建矿以来一直处于基建状态，目前进行了竖井、办公区和废石场的基建工程，尚未正式进行采矿活动。初期修建了办公区和运输道路，对土地造成压占损毁，后期逐渐形成了井口区场地、废石场等单元，对土地造成压占损毁。

根据开发利用方案，矿山采用地下开采，设计服务年限为5.2年，矿山基建期截止时间为2025年9月，2025年10月~2030年12月为新的开采阶段，在此期间矿山采用地下开采方式，采矿活动产生的废石直接回填至采矿区不外排，矿山现有的地表建筑设施、运输道路等可满足矿山后期开采需求无需新建，因此新增损毁土地主要为岩移影响区对土地的损毁。

表 3-10 土地损毁时序

损毁单元	损毁时序		
	阶段	2016~2025	2026~2030
办公区	基建期	压占	压占
井口区		压占	压占
废石场		压占	压占
道路		压占	压占
岩移影响区	后期开采		塌陷

土地损毁环节与形式示意图见图 3-2。

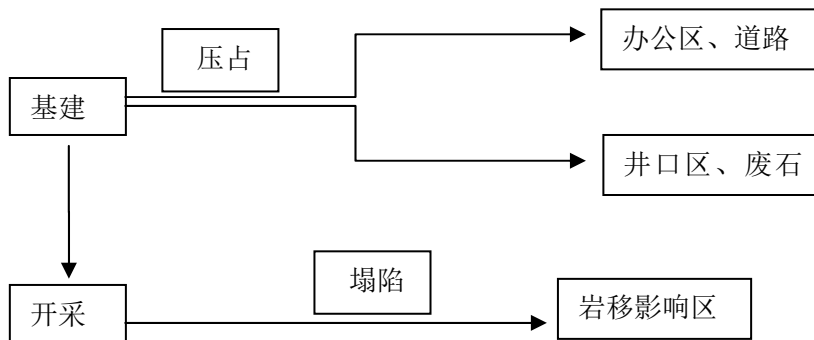


图 3-2 土地损毁环节与形式示意图

（二）已损毁各类土地现状

矿山现状地表对土地资源的现状损毁主要有井口区、办公区、废石场和道路对土地的压占损毁。矿山于 2017-2025 年度对矿区的部分损毁区域进行了治理复垦工程，并取得了验收合格证，本次统计矿区已损毁土地面积时将已通过验收合格的面积进行扣除。

1、办公区

（1）主井办公区

主井办公区位于主竖井的北侧，主要用于人员的办公和设备车辆的存放，办公区呈不规则长条形，长 105m，宽 32m，扣除已通过验收的 2 处边坡面积，其余区域压占损毁土地面积 0.2743hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0011hm²，损毁灌木林地面积为 0.0131hm²，损毁采矿用地面积为 0.2601hm²。矿界内损毁土地面积 0.2548hm²，矿界外损毁土地面积 0.0195hm²。

（2）风井办公区

风井办公区位于回风竖井的西南侧，主要用于人员的临时休息，办公区呈不规则长条形，长 82m，宽 7m，压占损毁土地面积 0.0457hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0093hm²，损毁灌木林地面积为 0.0281hm²，损毁采矿用地面积为 0.0083hm²。损毁土地位于矿界内。

2、井口区

（1）主井井口区

主井井口位于矿区的北侧，为矿山的主提升井，压占损毁土地面积为 0.2696hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0736hm²，损毁采矿用地面积为 0.1960hm²。矿界内损毁土地面积 0.2465hm²，矿界外损毁土地面积 0.0240hm²。

（2）风井井口区

风井井口位于矿区的南侧，为矿山的回风竖井，压占损毁土地面积为 0.1442hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0407hm²，损毁采矿用地面积为 0.1035hm²。损毁土地位于矿界内。

3、废石场

（1）1#废石场

1#废石场地位于主竖井的南侧，用于堆放主竖井基建产生的废石，顶部标高 228.3m，底部标高 219.7m，现有的废石量为 1.7684 万 m³，扣除已通过验收的顶部及

边坡面积，其余区域压占损毁土地面积为 0.2686hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0107hm²，损毁灌木林地面积为 0.0330hm²，损毁采矿用地面积为 0.2249hm²。损毁土地位于矿界内。

(2) 2#废石场

2#废石场地位于回风竖井的南侧，用于堆放主竖井基建产生的废石，顶部标高 240.4m，底部标高 228.7m，现有的废石量为 1.1142 万 m³，压占损毁土地面积为 0.1708hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0005hm²，损毁采矿用地面积为 0.1703hm²。损毁土地位于矿界内。

4、道路

矿山道路主要位于矿区北侧和南侧，部分道路为村民的上山道路，该部分道路在矿山闭坑后村民继续使用不计入矿山损坏面积，矿山自行修建的道路损毁土地面积为 0.0674hm²，其中损毁乔木林地面积为 0.0461hm²，损毁灌木林地面积为 0.0084hm²，损毁采矿用地面积为 0.0129hm²。损毁土地位于矿界内。

表 3-11 已损毁土地一览表 单位：hm²

损毁单元	面积	乔木林地	灌木林地	采矿用地	损毁方式	备注
主井办公区	0.2743	0.0011	0.0131	0.2406	压占	界内
		0	0	0.0195		界外
风井办公区	0.0457	0.0093	0.0281	0.0083	压占	界内
主井井口区	0.2696	0.0517	0	0.1939	挖损	界内
		0.0219	0	0.0021		界外
风井井口区	0.1442	0.0407	0	0.1035	压占	界内
1#废石场	0.2686	0.0107	0.0330	0.2249	压占	界内
2#废石场	0.1708	0.0005	0	0.1703	压占	界内
道路	0.0674	0.0461	0.0084	0.0129	压占	界内
合计	1.2406	0.1820	0.0826	0.9760		

以上各类采矿活动损毁土地面积为 1.2406hm²，其中乔木林地面积为 0.1820hm²，灌木林地面积为 0.0826hm²，采矿用地面积为 0.9760hm²。根据矿山地质环境影响程度分级表，开采破坏林地面积为 0.2646hm² 小于 2 hm²，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为**较轻**。



图 3-3 矿山损坏现状航拍图



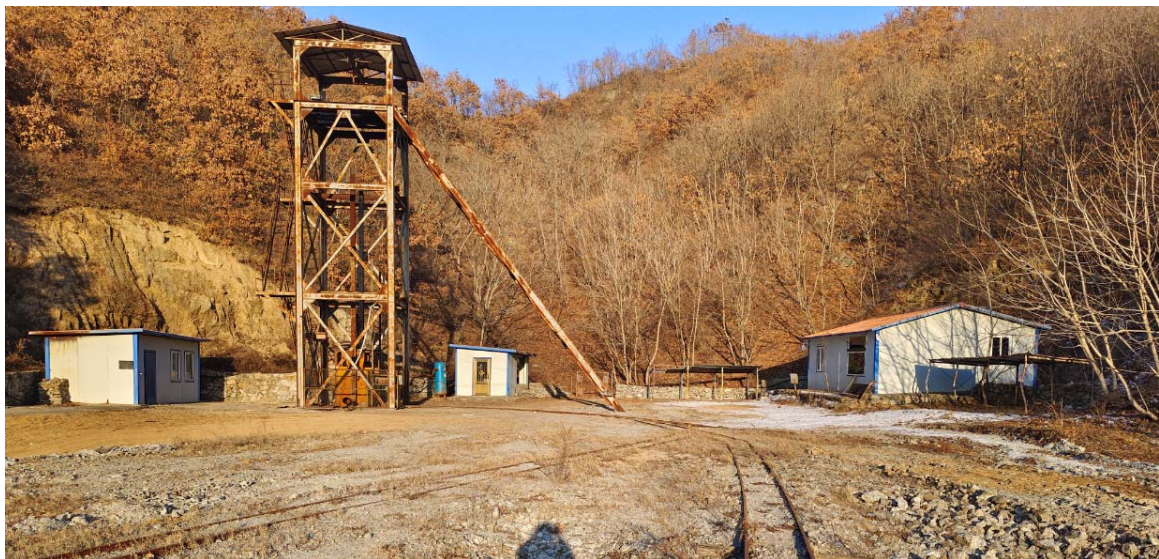
照片 3-1 主井办公区



照片 3-2 主井井口区



照片 3-3 1#废石场



照片 3-4 风井井口区



照片 3-5 风井办公区



照片 3-6 2#废石场



照片 3-7 矿山道路

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山在今后的开采过程中采用地下开采方式，采用竖井开拓，竖井出风的方式。矿山现有的地表设施建筑及道路可满足使用，后期无需新建。矿山基建活动产生的废石少量堆放已有的废石场用于闭坑后竖井的回填，大部分废石直接用于回填采空区不出井口。因此预测矿山拟损毁土地主要为岩移影响区对土地的损毁。

1、办公区

矿山现状有 2 处办公区位于主井和回风井，现有的建筑设施可满足后期开采的需要，矿山无需再新建办公区，办公区新增损毁土地面积为 0。

2、井口区

矿山现状有 1 处提升竖井和 1 处回风竖井，基建工程已接近尾声，现有设施场地可满足后期生产需求，新增损毁土地面积为 0。

3、废石场

矿山现状有 2 处废石场位于主井和回风井，基建工程已接近尾声，现有的废石场可满足基建废石排放，后期采矿产生的废石直接回填至采空区不外排，废石场新增损毁土地面积为 0。

4、道路

矿山现有道路可满足矿山后期需求，无需新建，新增损毁土地面积为 0。

5、岩移影响区

岩移影响区 I 位于 II-1 号矿体上方，面积为 4.5300hm²，岩移影响区 II 位于 II-2 号矿体上方，面积为 1.9700hm²，岩移影响区 III 位于 II-3 号矿体上方，面积为 4.3100hm²。

随着后期地下开采形成采空区扩大，造成地表岩石移动范围内土地可能会出现地面变形和地裂缝，依据各矿体的采深采厚比计算结果和开拓系统护顶矿柱的预留情况，结合矿山的采矿方法为留矿全面法采矿法和削壁充填采矿法，预测发生地面变形和地裂缝的可能性小，危害程度中等，危险性中等，因此采取对岩移影响区采取地质环境监测，并预留沉陷治理资金的措施。

综合考虑地面变形和地裂缝发生的可能性和危险性，本方案塌陷预留金不扣除与其他损毁单元的重复面积，面积为 10.8100hm²，同时地表变形区不列入实际复垦区和复垦责任范围，但需列入矿山次重点防治区面积，以便矿山进行监测措施的实施。

综上所述，最终矿山土地损坏情况如下：矿山现有的办公区、井口区、废石场和道路可满足后期生产需求，无需新建，不新增损坏土地；地下开采形成的岩移影响区采取地质环境监测并预留沉陷治理资金的措施，不列入实际复垦责任范围，不新增损坏土地。

表 3-12 矿山损毁土地汇总表

单位：hm²

损毁单元	面积	乔木林地	灌木林地	采矿用地	损毁方式	备注
主井办公区	0.2743	0.0011	0.0131	0.2406	压占	界内
		0	0	0.0195		界外
风井办公区	0.0457	0.0093	0.0281	0.0083	压占	界内
主井井口区	0.2696	0.0517	0	0.1939	挖损	界内
		0.0219	0	0.0021		界外
风井井口区	0.1442	0.0407	0	0.1035	压占	界内
1#废石场	0.2686	0.0107	0.0330	0.2249	压占	界内
2#废石场	0.1708	0.0005	0	0.1703	压占	界内
道路	0.0674	0.0461	0.0084	0.0129	压占	界内
合计	1.2406	0.1820	0.0826	0.9760		

矿山开采损毁土地总面积为 1.2406hm²，其中乔木林地面积为 0.1820hm²，灌木林地面积为 0.0826hm²，采矿用地面积为 0.9760hm²。根据矿山地质环境影响程度分级表，开采破坏林地面积为 0.2646hm² 小于 2 hm²，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为**较轻**。

四、矿山地质环境治理分区和土地复垦范围

（一）地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

根据矿山地质环境条件、开采布局、开采现状及现状评估和预测评估结果，按照“区内相似，区间相异”及“两种以上影响因素就重不就轻、就上不就下、上一级别优先”的原则，采用定量一半定量分析法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

（2）分区方法

依据《编制规范》附表 F，该矿山现状条件下矿山地质环境影响程度级别为**较严重**，预测条件下矿山地质环境影响程度级别为**较严重**，本方案确定矿山地质环境保护与恢复治理区域划分成 2 个区，即**次重点防治区**和**一般防治区**。

2、分区评述

矿山评估区面积为 37.9233hm²，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区（I）和一般防治区（II）。次重点防治区面积 12.0506hm²，一般防治区面积 25.8727hm²，详见矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图。

次重点防治区：本方案将现状和预测后直接受采矿活动影响且矿业活动非常强烈、对地质环境改变和扰动较严重的地区划分为次重点防治区，该区域包括办公区、井口区、废石场、道路和岩移影响区造成的破坏，主要矿山地质环境问题为：

（1）矿山基建的办公区等临时建筑对土地造成一定的破坏，对地形地貌景观产生一定的影响。

（2）矿山采矿活动在地表形成挖损、堆积地貌，改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响较严重。

（3）采矿活动对土地造成压占、塌陷破坏，共计破坏土地面积 1.2406hm²，土地类型乔木林地、灌木林地和采矿用地。

具体防治措施为：办公区进行拆除建筑物，清理硬化物土地平整，种植树木，恢复成乔木林地。井口区进行拆除建筑物，井口封堵，场地平整，种植树木，恢复成乔木林地。废石场场地平整，覆盖表土，种植树木，恢复成乔木林地。道路进行土地平整，种植树木，恢复成乔木林地。岩移影响区加强监测和预留沉陷治理资金，如出现塌陷或地裂缝则采取回填、覆土、植被恢复等措施按原地类进行恢复。

一般防治区：本矿山地质环境保护与治理恢复一般防治区是指在预测评估范围内，除次重点防治区区域之外的、采矿活动没有影响或影响微小的、对山体植被的破坏和扰动较轻的区域。

评估区界限内，现状和预测后都未受采矿活动影响的地域，面积 25.8727hm²，该区域中存在可能引发矿山地质环境问题的种类较少、特征不明显、危害较小。在防治措施上，主要以采区植树种草、绿化环境为主，尽最大限度的减小和避免对地形地貌景观的影响和破坏。

矿山在今后的生产和建设中，要予以重视，加以保护，尽量避免损毁现有的土壤和植被。

表 3-13 分区评述结果表 单位：hm²

分区名称	单元	主要地质问题	损毁面积	拟采取的工程措施
次重点防治区	办公区	地形地貌、土地资源	0.3200	拆除建筑、土地平整、覆土、植树、管护
	井口区	地形地貌、土地资源	0.4138	封堵、土地平整、覆土、植树、管护
	废石场	地形地貌、土地资源	0.4394	平整、覆土、植树、管护
	道路	地形地貌、土地资源	0.0674	平整、覆土、植树、管护
	岩移影响区	地裂缝	10.8100	加强监测、预留治理资金
一般防治区			25.8727	
合计			37.9233	

（二）土地复垦区与复垦责任范围确定

（1）复垦区的确定

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，本方案确定复垦区主要有办公区、井口区、废石场和道路，确定复垦区面积为 1.2406hm²。

（2）复垦责任范围的确定

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本项目复垦区内无永久性建设用地，复垦责任范围与复垦区范围保持一致，面积为 1.2406hm²。

表 3-14 复垦区及复垦责任范围面积一览表 单位：hm²

单元	复垦区面积		
	已损毁	拟损毁	小计
办公区	0.1899	0	0.1899
井口区	0.5439	0	0.5439
废石场	0.4394	0	0.4394
道路	0.0674	0	0.0674
合计	1.2406	0	1.2406

表 3-15 复垦区及复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
主井办公区垦责任面积：0.2743hm ²					
1	*****	*****	21	*****	*****
2	*****	*****	22	*****	*****
3	*****	*****	23	*****	*****
4	*****	*****	24	*****	*****
5	*****	*****	25	*****	*****
6	*****	*****	26	*****	*****
7	*****	*****	27	*****	*****
8	*****	*****	28	*****	*****
9	*****	*****	29	*****	*****
10	*****	*****	30	*****	*****
11	*****	*****	31	*****	*****
12	*****	*****	32	*****	*****
13	*****	*****	33	*****	*****
14	*****	*****	34	*****	*****
15	*****	*****	35	*****	*****
16	*****	*****	36	*****	*****
17	*****	*****	37	*****	*****
18	*****	*****	38	*****	*****
19	*****	*****	39	*****	*****
20	*****	*****	40	*****	*****
风井办公区复垦责任面积：0.0457hm ²					
1	*****	*****	11	*****	*****
2	*****	*****	12	*****	*****
3	*****	*****	13	*****	*****
4	*****	*****	14	*****	*****
5	*****	*****	15	*****	*****
6	*****	*****	16	*****	*****
7	*****	*****	17	*****	*****
8	*****	*****	18	*****	*****
9	*****	*****	19	*****	*****
10	*****	*****	20	*****	*****
主井井口区复垦责任面积：0.2696hm ²					
1	*****	*****	23	*****	*****
2	*****	*****	24	*****	*****
3	*****	*****	25	*****	*****
4	*****	*****	26	*****	*****
5	*****	*****	27	*****	*****
6	*****	*****	28	*****	*****
7	*****	*****	29	*****	*****

8	*****	*****	30	*****	*****
9	*****	*****	31	*****	*****
10	*****	*****	32	*****	*****
11	*****	*****	33	*****	*****
12	*****	*****	34	*****	*****
13	*****	*****	35	*****	*****
14	*****	*****	36	*****	*****
15	*****	*****	37	*****	*****
16	*****	*****	38	*****	*****
17	*****	*****	39	*****	*****
18	*****	*****	40	*****	*****
19	*****	*****	41	*****	*****
20	*****	*****	42	*****	*****
21	*****	*****	43	*****	*****
22	*****	*****	44	*****	*****
风井井口区复垦责任面积：0.1442hm ²					
1	*****	*****	14	*****	*****
2	*****	*****	15	*****	*****
3	*****	*****	16	*****	*****
4	*****	*****	17	*****	*****
5	*****	*****	18	*****	*****
6	*****	*****	19	*****	*****
7	*****	*****	20	*****	*****
8	*****	*****	21	*****	*****
9	*****	*****	22	*****	*****
10	*****	*****	23	*****	*****
11	*****	*****	24	*****	*****
12	*****	*****	25	*****	*****
13	*****	*****			
1#废石场复垦责任面积：0.2686hm ²					
1	*****	*****	11	*****	*****
2	*****	*****	12	*****	*****
3	*****	*****	13	*****	*****
4	*****	*****	14	*****	*****
5	*****	*****	15	*****	*****
6	*****	*****	16	*****	*****
7	*****	*****	17	*****	*****
8	*****	*****	18	*****	*****
9	*****	*****	19	*****	*****
10	*****	*****			
区块1面积：0.1844hm ²					
1	*****	*****	12	*****	*****

2	*****	*****	13	*****	*****
3	*****	*****	14	*****	*****
4	*****	*****	15	*****	*****
5	*****	*****	16	*****	*****
6	*****	*****	17	*****	*****
7	*****	*****	18	*****	*****
8	*****	*****	19	*****	*****
9	*****	*****	20	*****	*****
10	*****	*****	21	*****	*****
11	*****	*****	22	*****	*****
区块 2 面积：0.0842hm ²					
2#废石场复垦责任面积：0.1708hm ²					
1	*****	*****	13	*****	*****
2	*****	*****	14	*****	*****
3	*****	*****	15	*****	*****
4	*****	*****	16	*****	*****
5	*****	*****	17	*****	*****
6	*****	*****	18	*****	*****
7	*****	*****	19	*****	*****
8	*****	*****	20	*****	*****
9	*****	*****	21	*****	*****
10	*****	*****	22	*****	*****
11	*****	*****	23	*****	*****
12	*****	*****	24	*****	*****
道路复垦责任面积：0.0674hm ²					
1	*****	*****	19	*****	*****
2	*****	*****	20	*****	*****
3	*****	*****	21	*****	*****
4	*****	*****	22	*****	*****
5	*****	*****	23	*****	*****
6	*****	*****	24	*****	*****
7	*****	*****	25	*****	*****
8	*****	*****	26	*****	*****
9	*****	*****	27	*****	*****
10	*****	*****	28	*****	*****
11	*****	*****	29	*****	*****
12	*****	*****	30	*****	*****
13	*****	*****	31	*****	*****
14	*****	*****	32	*****	*****
15	*****	*****	33	*****	*****
16	*****	*****	34	*****	*****
17	*****	*****	35	*****	*****

18	*****	*****	36	*****	*****
----	-------	-------	----	-------	-------

（三）土地类型与权属

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）复垦区内损毁地类为乔木林地、灌木林地和采矿用地，复垦区面积为 1.2406hm²，行政区划隶属岫岩满族自治县石庙子镇石庙子村所辖，该矿所占用地属岫岩满族自治县石庙子镇石庙子村集体所有，矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-15 复垦区土地利用权属表 单位：hm²

权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
岫岩满族自治县石庙子镇石庙子村	03	林地	0301	乔木林地	0.1820
			0305	灌木林地	0.0826
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.9760
合计					1.2406

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

矿山地质环境问题主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，针对以上问题，从技术方面进行可行性分析。

1、地质灾害防治技术可行性分析

依据开发利用方案和实地调查，目前矿山无地质灾害发生，后期地下开采按照设计与规程进行开采，对不稳固围岩进行支护，对采空区及时有效进行充填，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、含水层防治技术可行性分析

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。生产期间加强对地下涌水量的监测，以便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造成的影响和破坏。含水层结构防治主要强调含水层的自我修复能力，使其在开采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。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

3、地形地貌景观防治技术可行性分析

根据现场调查，项目区不涉及各类自然保护区、人文景观和风景旅游区。矿山生产活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，开采区对现有地表地形地貌景观影响较严重。

办公区、井口区、废石场、道路等工程建设可采取植树绿化工程措施进行预防和治理；采空区塌陷以预防监测为主，发生塌陷后采取回填、植被恢复等工程措施。

地形地貌景观损毁预防和治理措施切实可行，同类矿山已有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观治理技术可行。

4、水土污染防治技术可行性分析

水土污染防治主要强调预防及监测。所采取的洒水抑尘、废石综合利用和废水处理等保护措施属于矿山主体工程，技术可行。

5、监测技术可行性分析

地质灾害预防监测通过 GPS 进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观采取人工监测；水土环境污染监测为常规性监测，均可实现。

（二）经济可行性分析

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。

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）的治理和复垦工程相对简单，主要为地质灾害防治和地貌重塑工程，投资较少，矿山可将本方案地质环境治理和土地复垦工程投资纳入生产成本，用于地质环境防治工作，使环境治理工程与社会、环境、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。因此，在经济上是可行的。

（三）生态环境可行性分析

地质环境治理工程实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山开采造成的土地破坏，遏制生态环境的日趋恶化，恢复因矿山开采而破坏的植被和水土保持设施，改善其周边地区的生产和生活环境，促进周围地区经济持续良性发展，其广义的经济效益是可观的。

矿山地质环境治理主要目的是改善评估区及其周边的自然生态环境，改善评估区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频率，在一定程度上保护评估区附近居民财产和人身安全，因此经济效益主要是潜在的经济效益。

恢复治理工程实施后，将在很大程度上改善评估区原有恶劣的生态环境。在重建

绿色矿山，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下三点：

1、矿区地质灾害发生的可能性会有所降低；

2、矿区生态环境综合指标大幅改善，空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了植被的覆盖率，可将生态环境较差的矿山改造成有林地，改善了当地群众的生产生活条件，增强了群众环境保护的意识。

3、对生物多样性的影响：矿山环境恢复治理工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例(%)
03	林地	0301	乔木林地	0.1820	14.67
		0305	灌木林地	0.0826	6.66
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.9760	78.67
小计				1.2406	100

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

土地可行性评价在土地复垦可行性研究和实施中有重要意义。一是可以确定项目区土地适宜利用的类型，即土地能生产什么，适宜何种用途，为科学调整用地结构提供科学依据。二是对未利用土地进行适宜性评价，其评价结果是进行土地潜力分析的基础和前提，为合理复垦未利用土地提供依据。三是土地适宜性评价能有效的验证土地复垦整理的可行性和必要性，为下一步的土地复垦整理提供保障。其主要原则如下：

（1）因地制宜、综合利用、农用优先的原则。在确定复垦土地利用方向时，根据评价单元的自然条件、损毁状况、发展趋势和复垦的可行性等因素，确定其适宜性，并且坚持优先复垦为农业用地。

（2）统一规划、统筹安排、同步实施的原则。在评价复垦土地适宜性时，不仅

要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应该考虑区域性土地利用总体规划和流域治理规划，做到统筹安排、相互衔接，综合治理。

（3）经济合理、措施可行、易于操作的原则。根据生产单位承受能力，力争以合理的经济投入，简单、有效、可行的技术方法和措施，达到最佳的土地复垦效果。

（4）社会效益、经济效益、生态效益统一兼顾的原则。在确定复垦土地适宜性时，充分考虑复垦土地产生的社会效益、经济效益、生态效益，做到三者统一兼顾。

（5）以自然条件为主，兼顾社会条件的原则。影响待复垦土地的因素很多，包括自然条件、土壤性质、植物适应性、损毁状况和种植习惯、业主意愿、社会需求、资金投入等。它们都会不同程度影响到复垦土地的适宜性，在评价过程中首先选择自然条件作为评价的主要因素。

（6）主导因素原则。在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素做出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。这也是与原土地适宜性评价显著不同、且要求更高的一点。

2、评价依据

（1）《土地复垦条例》，2011.3.5；

（2）《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；

（3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（4）《辽宁省土地开发整理工程建设标准》；

（5）以《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准；

（6）以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规，确定待复垦土地的利用方向；

（7）以矿区土地损毁预测结果，确定复垦土地的数量和质量；

（8）参照周边地区土地质量进行推测等。

3、评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。

依据项目建设方案和破坏情况，按破坏土地的特征和破坏程度划分土地复垦适宜性评价单元，复垦土地适应性评价单元划分结果详见表 4-2。

表 4-2 土地适宜性评价单元类型划分结果表 单位：hm²

评价单元	损毁情况			评价面积
	地类	方式	程度	
办公区	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	中度	0.3200
井口区	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	中度	0.4138
废石场	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	中度	0.4394
道路	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	中度	0.0674
合计				1.2406

4、初步复垦方向的确定

依据《鞍山市国土空间总体规划》，与生态环境保护规划相衔接，从该矿区的实际出发，通过对该矿区自然因素、社会因素、政策因素、公共参与的分析及其他要求，初步确定该项目的土地复垦方向。

（1）自然和社会经济因素分析

矿区属千山山脉南源，属构造剥蚀丘陵地貌特征，地形总趋势北高南低，多“V”字型沟谷，区内最高海拔标高+303.2m，最低标高+210m，相对高差93.2m，地形坡度3°~40°。区内植被较发育。矿区土壤类型为棕壤，酸碱度为弱碱性，有利于植被生长。矿山为小型矿山，具有较为雄厚的经济实力，可为土地复垦方案的实施提供有力保障。

（2）政策规划分析

根据《鞍山市土地利用总体规划》，项目区土地利用特点是：土地资源利用率高，林地资源较丰富。本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑项目所在地的实际情况，将项目区主要土地利用方向规划为乔木林地。

（3）公共参与分析

调查项目组以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。鞍山市自然资源局在核对了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦方向为乔木林地。

（4）土地损毁情况分析

通过拟损毁土地分析结果，项目拟损毁的原土地利用类型为乔木林地、灌木林地、

采矿用地。适宜复垦为乔木林地。

综上所述，确定复垦责任范围损毁土地的初步复垦方向为乔木林地。

5、适宜性等级的评定

（1）待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿体特征及生产工艺流程预测开采结束后待复垦土地评价单元特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地参评单元土地特征一览表

评价因子	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	排水条件	污染物	水分条件
办公区	5~10°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
井口区	5~12°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
废石场	5~28°	废石	0	好	无	无灌溉水源保证
道路	5~15°	岩土混合物	0~10	较好	无	无灌溉水源保证

（2）待复垦土地适宜性评价因子的确定

根据项目区内自然环境条件和损毁土地的预测，确定限制因素为：坡度、地表土层厚度、周边土地利用现状、排水条件、灌溉条件、地表浅层组成物质和生产管理便利性。复垦模式的选择：①耕地；②林地；③草地。

表 4-4 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地	有林地	草地
坡度 (°)	<3	1	1	1
	4~7	2	1	1
	8~15	3	1 或 2	1
	16~25	不	2	1
	>25	不	3 或不	2 或 3
地表土层厚度 (cm)	≥80	1	1	1
	79~50	2	1	1
	49~30	3	1	1
	29~10	不	2	1
	≤10	不	2 或 3	1
周边土地利用现状	相同, 二级地类相同	1	1	1
	相近, 一级地类相同	2	2	1
	差别很大, 一级地类不同	3 或不	3 或不	2 或 3
排水条件	良好, 丰水年暴雨后, 无洪涝灾害	1	1	1
	较好, 丰水年暴雨后, 积水 1~2 天	2 或 3	2	2
	较差, 丰水年大雨后, 积水 2~3 天	3 或不	2 或 3	3
	差, 普通年大雨后, 积水 ≥3 天	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	1	1
	灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	1	1
	无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3 或 2	2	1
地表浅层组成物质	壤土、粘壤土	1	1	1
	岩土混合物	不	3	2
	坚硬原岩	不	不	不
	砌体、混凝土	不	不	不
生产管理便利性	便利	1	1	1
	一般	2	1	1
	不便利	不	2 或 3	1 或 2

注：“1”代表适宜，“2”代表较适宜，“3”代表一般适宜，“不”代表不适宜

(3) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查矿山土地质量状况的基础上, 将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农、林、草评价等级标准对比, 以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级, 得出复垦土地评价单元结果见表 4-5 至表 4-13。

表 4-5 办公区土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山无表土存量，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	建筑拆除后，对办公区进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	建筑拆除后，进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-6 井口区土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山无表土存量，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	井口封堵后，进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	井口封堵后，进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-7 废石场土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山无表土存量，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-8 道路土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

结合上述评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-9。

表 4-9 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	地类评价		
	耕地评价	林地评级	草地评价
办公区	不适宜	2	1
井口区	不适宜	2	1
废石场	不适宜	2	1
道路	不适宜	2	1

6、拟复垦土地方向的确定

根据上表及待复垦土地适宜性评价结果，并依据当地土地利用总体规划，确定本项目区各单元土地复垦方案，结果见表 4-10 和表 4-11。

表 4-10 待复垦单元土地复垦方向一览表 单位：hm²

评价单元	复垦前情况		复垦后情况	
	损毁面积	损毁地类	复垦面积	复垦地类
主井办公区	0.2473	乔木林地、灌木林地、采矿用地	0.2473	乔木林地
风井办公区	0.0457	乔木林地、灌木林地、采矿用地	0.0457	乔木林地
主井井口区	0.2696	乔木林地、采矿用地	0.2696	乔木林地
风井井口区	0.1442	乔木林地、采矿用地	0.1442	乔木林地
1#废石场	0.2686	乔木林地、灌木林地、采矿用地	0.2686	乔木林地
2#废石场	0.1708	乔木林地、采矿用地	0.1708	乔木林地
道路	0.0674	乔木林地、灌木林地、采矿用地	0.0674	乔木林地
合计	1.2406		1.2406	

表 4-11 复垦前后地类及面积对比汇总表

地类	复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	净增 (减)
乔木林地	0.1820	1.2406	+1.0586
灌木林地	0.0826	0	-0.0826
采矿用地	0.9760	0	-0.9760
合计	1.2406	1.2406	0

注：“+”代表面积增加，“-”代表面积减少。

矿山土地复垦面积为 1.2406hm²，复垦为乔木林地，复垦率为 100%。

（三）水土资源平衡分析

1、废石回填平衡分析

（1）废石总量

经现场调查，矿山目前有 2 处废石场，分别位于主井和风井周边，1#废石场现有的废石量为 1.7684 万 m³，2#废石场现有的废石量为 1.1142 万 m³，现有的废石总量为 2.9006 万 m³。

依据《矿产资源开发利用方案》和矿山基建情况，矿山基建工程已接近尾声，后

期采矿过程中产生的废石直接回填至采空区，不外排至地表。

因此，矿山的废石总量为 2.9006 万 m³。

（2）回填总量计算

矿山生产结束后，先用废石将竖井进行回填，其中主竖井回填深度为 185.3m，断面面积 7.92m²，回填量为 1468m³；回风竖井深度为 112.5m，断面面积 8.37m²，回填量为 942m³。

矿山废石回填总量为 0.2410 万 m³，废石来源为已有废石场堆积的废石，多余的废石仍堆放在原处，回填工程结束后覆土恢复植被。

2、表土平衡分析

矿山在以往的采矿活动中，未将损毁区域的表土进行剥离集中存放，现无表土堆放场地。

复垦区选用穴栽，采用全面覆土，对复垦为乔木林地的区域全面覆土，覆土厚度为自然沉实后 0.5m，经计算，本次复垦全面覆土需要表土量为 0.6203 万 m³。

表4-12 矿山复垦表土需求量表 单位：m³

复垦单元	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	小计
主井办公区	0.2743	0.5	1372
风井办公区	0.0457	0.5	229
主井井口区	0.2696	0.5	1348
风井井口区	0.1442	0.5	721
1#废石场	0.2686	0.3	1343
2#废石场	0.1708	0.5	854
道路	0.0674	0.5	337
合计	1.2406		6203

矿山复垦时共需要 0.6203 万 m³，由于矿山未有表土存放，表土采用客土的方式，由矿山提供的客土协议可知（详见附件：客土协议），矿山将距离矿区 1.9km 处石庙子村的一荒草地作为客土点，该荒草地为原修路时开挖的土方堆积形成的土堆，开挖的土方与矿区自然土层一致，为地表腐殖土，养分含量相近，适宜植被生长，堆积量可满足矿山复垦需求量。土壤质地为砂质壤土，有机质含量为 1.9~2.0%，土壤呈中性~微酸性、pH 值为 5.9~7.1（土壤信息参数来源：中国土壤数据库），无重金属污染，可满足矿山土地复垦土质及土量，保证矿山土地复垦效果。



照片 4-1 客土地点照片（远景）



照片 4-2 客土地点照片（近景）

3、水源平衡分析

本项目所在地雨水充分,地表水和地下水位较高,当地林区靠自然降水生长,植被在其生长期不采取灌排措施,经向当地村民了解,该地区降水较充分,农作物均可依靠自然降水生长,基本上未发生过因干旱所导致的减产和绝收,复垦所栽植的苗木基本可依靠自然降水生长。由于苗木在栽植过程中,苗木的起栽都有可能造成其生

理缺水，苗木种植后的第一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

种植区植物灌溉需水量按如下公式计算：

$$m=10000 \cdot \gamma \cdot h \cdot \beta \cdot (\beta_1 - \beta_2)$$

式中：m——为灌溉定额（ m^3/hm^2 ）；

γ ——计划湿润层土壤干容重（ g/cm^3 ），根据土壤特性，取值 1.4；

h——土壤计划湿润层深度（m），乔木林地取值 0.5；

β ——土壤持水率，根据土壤特性，取值 20%；

β_1 ——适宜含水量（重量百分比）上限，取土壤持水量的 80%；

β_2 ——为适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤持水量的 65%；

经过计算， $m=10000 \times 1.4 \times 0.5 \times 0.2 \times (80\% - 65\%) = 210m^3 / hm^2$ 。

矿山复垦乔木林地面积为 $1.2406hm^2$ ，按乔木的灌水定额为 $210m^3 / hm^2$ ，年浇水按 2 次计算，复垦期间总需水量为 $521.05m^3$ 。

矿山采用洒水车拉水灌溉的方式。灌溉的水源为矿区北侧的季节性溪流，矿山植被恢复季节为春季，大气降水较为充沛，溪水流量可达 $40m^3 / h$ ，该季节性溪流可满足矿山复垦灌溉需求。

（四）土地复垦质量要求

根据该矿山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），制定本项目土地复垦方向为乔木林地。东北山丘平原区土地复垦质量控制标准如下：

1、乔木林地复垦质量要求

（1）地形

对复垦区域地表进行平整，使地表坡度不超过 25° 。

（2）土壤质量

①复垦区域采用全面覆土，保证有效土层厚度不小于 0.5m；

②覆土土壤质地为壤土，覆土后使土壤容重不大于 $1.45g/cm^3$ ，土壤中砾石含量小于 20%；

③以区域原有土壤 pH 值参考，复垦后土壤 pH 值为 6.0~8.5；

④覆土土壤有机质含量不小于 2%。

（3）配套设施

- ①排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；
 - ②道路设施满足当地工程建设标准。
- （4）其他
- ①植树时在穴植坑内施用复合肥作为底肥，每穴施肥 1.0kg；
 - ②当年成活率 85%以上，三年后保存率大于 80%；
 - ③乔木株距、行距为 1.5m×1.5m。

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

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，并行之有效地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。

1、矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护治理目标，提出矿山地质环境保护与恢复治理的主要任务。其具体任务为：

（1）对地下开采地表岩石移动范围内进行巡视，对出现异常部位进行重点监测，采取有效的防治措施；

（2）矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

（3）在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

2、土地复垦的目标任务

（1）针对土地资源破坏区域，结合破坏的土地类型同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地复垦方案；

（2）按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

（3）根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

根据地质灾害现状和预测评估，矿山可能引发和遭受的地质灾害主要为地面塌

陷、地裂缝。采取防治措施如下：

（1）固体废物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。

（2）临时堆场内取料、取石要规范有序，并及时平整，保证边坡稳定性，避免滑坡地质灾害发生。

（3）严格按照开发利用方案设计进行开采，禁止超采等。

（4）预留护顶矿柱。

（5）加强对预测塌陷区的地表监测，一旦发现问题，及时进行治理。

（6）在预测塌陷区外设置警示标志。

2、含水层预防措施

采矿活动对浅层含水层的损毁是不可恢复的，矿山地下开采涌水量很小，不会对地下水资源产生影响；矿石中不含有毒有害矿物成分，生产生活用水也无污染性成分，不会对地表水和居民生产生活用水造成影响，因此，方案确定在治理期内预防措施如下：

（1）以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。

（2）严格按设计进行开采，尽量少损毁地表植被，保持水土。

3、地形地貌景观预防措施

（1）按开发利用方案设计参数合理开采：严格控制采场边界，杜绝超强度开采，不稳定地段要采取支护措施，将地裂缝对土地资源及地形地貌景观的破坏降至最低。

（2）充分利用矿山周边的道路，不占或少占土地。尽量避开土壤状况良好、植被生态复杂地段，减少对矿区植被和土壤的破坏。

（3）矿石、废石合理堆积，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，避免压占更多的土地。

（4）采取人工监测措施进行监测管理。

4、水土污染预防措施

（1）临时堆场及运输车辆作业时，对地面洒水降尘。

（2）提高矿山废石综合利用率，防止有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

（3）采场涌水收集后经过处理，循环用于生产过程的湿式凿岩、洒水抑尘等工序，禁止直接排放。

(4) 采矿结束后，对拆除的设备及废弃构筑物按照环境保护排废的相关要求处理，不得随意丢弃填埋。

5、土地损毁预防措施

(1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增破坏土地资源。

(2) 在土地复垦时将表土覆盖在平整后的地表，并按要求施肥，改善土壤养分，保证损毁土地达到复垦标准。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

根据开发利用方案及地质环境影响现状及预测评估结果，矿业活动可能引发和遭受地面沉陷及地裂缝地质灾害等生产安全灾害，并且对地形地貌景观、土地资源造成破坏。

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除地面塌陷和地裂缝、滑坡等地质及生产安全灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

(二) 工程设计及技术措施

1、井口回填与封堵

矿山闭坑后，首先对对废弃的竖井井口进行废石回填，回填至距地表高 2m，然后进行砌筑封闭（砌筑厚度 2m），避免发生危险。

2、拆除建筑

闭矿后，将办公区和井口区的建筑物拆除，有用的材料可二次利用，其余建筑垃圾运送至废石场。拆除时，采用机械从上至下、逐层分段进行，先拆除非承重结构，再拆除承重结构。拆除框架结构时，按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序施工。

3、清理硬化物

主井办公区的部分区域采取了地表硬化，治理前需将地表的硬化物清理，便于恢复的植被从地表汲取水分和养分，采用风镐配合电动空气压缩机进行清理工程，硬化物的平均厚度为 0.1m，清理的硬化物回填至采空区，不可随乱丢弃。

4、场地平整

作业方式是首先用机械平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施

工，用反铲挖掘机对大量石方进行挖掘装车、转运。对于小块的碎石可采用推土机和平地机进行平整、压实，平均推石距离 20m。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费土量。

5、警示牌

岩移影响区每隔 100m 设置一个警示牌，其他单元每隔 50m 设置一个警示牌，禁止人畜进入，防止发生危险。

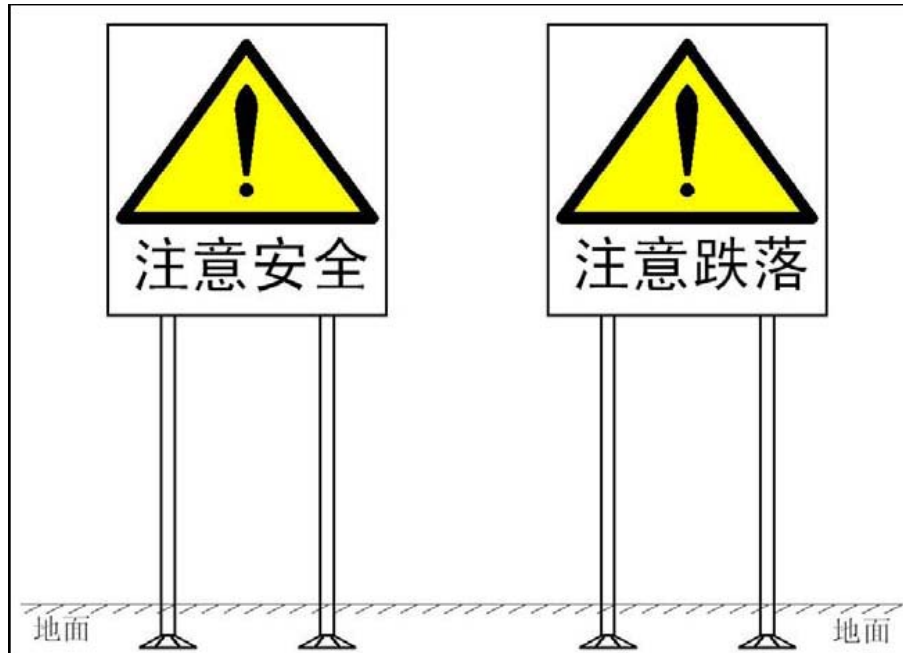


图 5-1 警示牌示意图

（三）主要工程量

1、办公区

生产结束后需将主井办公区的临时建筑拆除，拆除的建筑垃圾送至采空区。该办公区有 5 处建筑，拆除面积为 983m²，拆除厚度为 0.1m，建筑拆除量为 98.3m³，同时对地表硬化物进行清理，清理面积为 437m²，清理厚度为 0.1m，建筑拆除量为 43.7m³，场地平整面积 0.2743hm²，设置警示牌 2 个。

生产结束后需将风井办公区的临时建筑拆除，拆除的建筑垃圾送至采空区。该办公区有 2 处建筑，拆除面积为 295m²，拆除厚度为 0.1m，建筑拆除量为 29.5m³，场地平整面积 0.0457hm²，同时设置警示牌 1 个。

2、井口区

矿山共有 1 处主竖井和 1 处回风竖井，生产结束后将场地内的设备清运，临时建筑拆除，然后对井口进行回填和封堵。

主井井口区有 4 处建筑，拆除面积为 642m²，拆除厚度为 0.1m，建筑拆除量为 64.2m³；主竖井井口截面积 7.92m²，废石回填深度为 185.3m，浆砌厚度 2m，经计算，废石回填量为 1468m³，浆砌石量为 16 m³，场地平整面积 0.2696hm²，同时设置警示牌 3 个。

风井井口区有 4 处建筑，拆除面积为 386m²，拆除厚度为 0.1m，建筑拆除量为 38.6m³；回风井井口截面积 8.37m²，废石回填深度为 112.5m，浆砌厚度 2m，经计算，废石回填量为 942m³，浆砌石量为 17 m³，场地平整面积 0.1442hm²，同时设置警示牌 2 个。

3、废石场

对 1#废石场场地平整面积 0.2686hm²，设置警示牌 3 个。对 2#废石场场地平整面积 0.1708hm²，设置警示牌 1 个。

4、道路

对道路场地平整面积 0.0674hm²，设置警示牌 2 个。

5、岩移影响区

在岩移影响区周围设置警示牌 20 个。

表 5-1 矿山恢复治理工程量汇总表

治理单元	废石回填 (m ³)	浆砌封堵 (m ³)	砌体拆除 (m ³)	清理硬化 (m ³)	场地平整 (hm ²)	警示牌 (个)
主井办公区	0	0	93.8	43.7	0.2743	2
风井办公区	0	0	29.5	0	0.0457	1
主井井口区	1468	16	64.2	0	0.2696	3
风井井口区	942	17	38.6	0	0.1442	2
1#废石场	0	0	0	0	0.2686	3
2#废石场	0	0	0	0	0.1708	1
道路	0	0	0	0	0.0674	2
岩移影响区	0	0	0	0	0	20
合计	2410	33	226.1	43.7	1.2406	34

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿山土地复垦面积为 1.2406hm²，复垦为乔木林地，复垦率为 100%。

（二）技术措施

1、覆盖表土

表土覆盖充分利用表土覆盖形成种植层，表土覆盖厚度根据当地土质情况、气候条件、种植类型以及土源情况确定。本方案采用全面覆土方式，乔木林地覆土厚度为自然沉实后 50cm。

2、施肥工程

植被恢复时覆盖的表土，由于肥力较低，故需适当增施复合肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，改善土壤的理化性质。复合肥主要为外购，复垦林地对穴植坑内施用复合肥作为底肥，每穴施肥 1kg。

3、植被恢复措施

（1）植被种类筛选

依据矿区植被重建的主要任务和目标，同时结合矿区的自然条件，选定的植物要具有以下特点：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对干旱、风害、冻害等具有较强的适应能力。根据当地的气候条件，方案选择刺槐。

表 5-2 所选植物种类及其习性

物种	类型	习性
乔木	刺槐	喜光、耐干旱、贫瘠、适应凉爽气候，能在中性、酸性及轻度碱性土上生长。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）苗木规格与草籽选择

树苗选择一年生一级裸根刺槐苗。

（3）栽种密度

刺槐的株行距为 1.5m×1.5m，每穴 1 株。

（4）穴植坑规格

穴植坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

（5）栽种时间

根据当地的气候条件，栽种时间安排在春季。

（6）栽植要求

刺槐按照三埋两踩一提苗的要求，分三次分层次填土，先填表土，在第一次表土填完好轻提苗木，避免窝根，再填第二遍土然后踩实，最后在坑面上覆第三层浮土；苗木要栽植在种植穴正中心并保持垂直，深度为踩实后所埋土壤超过苗木地迹 2-3 公分；坑穴面要保持水平状态，并修筑拦水埂（围堰）。栽植后 48 小时之内及时浇上

第一遍水，第二遍水连续进行，第三遍水在第二遍水后的 5-10 天进行。

（三）主要工程量

1、办公区

主井办公区损毁土地面积 0.2743hm^2 ，复垦面积 0.2743hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 1372m^3 ，栽植刺槐 1219 株，追加复合肥 1.219t ，灌溉 115.21m^3 。

风井办公区损毁土地面积 0.0457hm^2 ，复垦面积 0.0457hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 229m^3 ，栽植刺槐 203 株，追加复合肥 0.203t ，灌溉 19.19m^3 。

2、井口区

主井井口区损毁土地面积 0.2696hm^2 ，复垦面积 0.2696hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 1348m^3 ，栽植刺槐 1198 株，追加复合肥 1.198t ，灌溉 113.23m^3 。

风井井口区损毁土地面积 0.1442hm^2 ，复垦面积 0.1442hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 721m^3 ，栽植刺槐 641 株，追加复合肥 0.641t ，灌溉 60.56m^3 。

3、废石场

1#废石场损毁土地面积 0.2686hm^2 ，复垦面积 0.2686hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 1343m^3 ，栽植刺槐 1194 株，追加复合肥 1.194t ，灌溉 112.81m^3 。

2#废石场损毁土地面积 0.1708hm^2 ，复垦面积 0.1708hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 854m^3 ，栽植刺槐 759 株，追加复合肥 0.759t ，灌溉 71.74m^3 。

4、道路

道路损毁土地面积 0.0674hm^2 ，复垦面积 0.0674hm^2 ，复垦为乔木林地，全面覆土 0.3m ，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，覆土 337m^3 ，栽植刺槐 300 株，追加复合肥 0.300t ，灌溉 28.31m^3 。

表 5-3 矿山复垦工程量汇总表

复垦单元	覆土 (m ³)	刺槐 (株)	复合肥 (t)	灌溉 (m ³)	复垦地类
主井办公区	1372	1219	1.219	115.21	乔木林地
风井办公区	229	203	0.203	19.19	乔木林地
主井井口区	1348	1198	1.198	113.23	乔木林地
风井井口区	721	641	0.641	60.56	乔木林地
1#废石场	1343	1194	1.194	112.81	乔木林地
2#废石场	854	759	0.759	71.74	乔木林地
道路	337	300	0.300	28.31	乔木林地
合计	6203	5514	5.514	521.05	

四、含水层破坏修复

1、在井下开采过程中若遇导水断层，在断层两侧预留足够的防水安全矿柱，减少矿井涌水量。

2、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。

五、水土环境污染修复

矿山对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少对土壤的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，根据开发利用方案，采区矿井最大涌水量 20 m³/d，矿山开采的矿种为金矿，无重金属和其他污染物溶解水中，且地下巷道设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表。生活污水主要是粪便污水，矿山使用环保旱厕容纳污水，定期清掏做无害化处理。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过矿山地质环境监测，及时掌握矿山开采过程中可能引发和遭受的地质灾害，在矿山生产过程中应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，负责例行地质环境监测和突发事件的地质环境监测，并协助当地地质环境监测部门完成监测任务。

（二）工程设计

1、地面塌陷、变形监测

（1）监测内容

在设计圈定的地表移动范围内可能引发地表缓慢沉降变形，采空区的地表对应位置可能引发地表剧烈变形，发生地面沉陷及地裂缝。根据开采进度，在预测沉陷区设立长期固定监测点，沉陷监测内容包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂、下沉倾角等。

（2）监测点的布设

以预测塌陷区中心点为中心，观测线沿预测塌陷区岩层走向和倾向布置，沿矿体走向设置 4 个监测点，垂直矿体走向设置 6 个监测点。矿区共布设 10 个监测点。

（3）监测方法

采用 RTK 高精度测量仪器配合钢尺对监测点进行测量，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。

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：在开采过程中重复测量，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，观测是否出现地面沉陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知。如遇沉陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

（4）监测周期

每季度 1 次，监测时限为 2025 年 10 月—2030 年 12 月。

2、土地资源和地形地貌景观破坏监测

（1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、破坏时间等，土地资源恢复治理进度、面积、时间及效果等。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在主井井口区和 2#废石场，各布置 1 个监测点，共布置 2 个监

测点。

（3）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比。

（4）监测周期

每年监测 2 次，监测时间为每年 6 月下旬和 12 月下旬，监测时限为 2025 年 10 月—2030 年 12 月。

3、含水层监测

（1）监测内容

包括地下水水位、井下涌水情况、矿井排水量等。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在井下开采系统内的出水点（井底水仓）和矿山取水井，各布置 1 个监测点，共 2 个。

（3）监测方法

人工现场调查。

（4）监测周期

监测周期为每年 5 月上旬和 9 月上旬，即每年的枯水期和丰水期各监测一次。监测时限为 2025 年 10 月—2030 年 12 月。

（三）主要工程量

矿山地质环境监测工程量详见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测工程量一览表

监测对象	监测内容	监测方法	单位	工程量
地面塌陷、变形	塌陷沉降范围、幅度	人工巡视、观测，RTK 测量	点·次	200
地形地貌景观	破坏范围及程度	人工巡视，GPS 测量	点·次	22
含水层破坏	地下水水量、水位、水质	人工调查、化验	点·次	20

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

（1）复垦效果监测

复垦工程实施后，需对复垦效果进行监测，定期观察植被的生长情况，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（2）土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测方法以《土地复垦技术标准（试行）》为准，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

（3）复垦植被监测

监测内容为复垦区植被长势、高度、种植密度、成活率、生长量等，监测方法为样方随机调查法，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

2、土地复垦工程管护

土地复垦后植被的管护直接影响到土地复垦的效果，因此管护措施是一项不可或缺的环节，根据复垦区旱涝情况，适时加密管护。

（1）进行幼林抚育，对幼林进行修枝，防止幼树成长期干旱灾害，成活率较低的区域及时补植，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

（2）栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活率。

（3）专人看护，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

（4）采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

（5）认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时处理，防止树木倒伏和露根现象。

（三）主要工程量

对复垦区进行土地复垦监测，监测周期为每年一次，监测时间为每年9月中旬，监测期为9年。管护面积1.2406hm²，管护期为3年，可适时加密监测、管护。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据开发利用方案，矿山剩余服务年限为 5.2 年，结合土地损毁预测情况，结合土地复垦方案服务年限，合理划分复垦的阶段，本着“边开采、边复垦”的原则将本治理与复垦项目分两个阶段。第一阶段治理与复垦时间为 2025 年 10 月~2030 年 12 月，第二阶段治理与复垦时间为 2030 年 12 月~2034 年 12 月。

表 6-1 总体工作部署表

阶段	时间	治理、复垦单元	具体任务	备注
第一阶段	2025.10~ 2026.10	主井办公区和井口区的边坡	平整场地、覆土、种植刺槐，对已复垦区域进行管护。全矿环境监测。	边生产边治理期
	2026.10~ 2027.10	1#废石场南侧	平整场地、覆土、种植刺槐，对已复垦区域进行管护。全矿地质环境监测和土地复垦监测。设置警示牌。	
	2027.10~ 2028.10	全矿	全矿地质环境监测和土地复垦监测。	
	2028.10~ 2029.10	全矿	全矿地质环境监测和土地复垦监测。	
	2029.10~ 2030.12	全矿	全矿地质环境监测和土地复垦监测。	
第二阶段	2030.12~ 2031.12	办公区、井口区、废石场、道路	对办公区、井口区进行砌体拆除，对井口进行回填和封堵，然后平整场地、覆土、种植刺槐。	闭坑治理期
	2031.12~ 2034.12	全矿	土地复垦管护与监测。	

二、阶段实施计划

结合工程进度安排和生产建设活动对土地损毁的阶段性和区位性特点，在重点分析了本项目实施土地复垦工作的可操作性的基础上，确定复垦目标、任务、计划及资金安排等。按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林、宜渔则渔”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地的生产力。

表 6-2 治理工程阶段实施计划表

阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量	动态投资 (万元)
一	2025.10~ 2026.10	主井办公区边坡	场地平整	m ²	344	1.4229
		主井井口区边坡	场地平整	m ²	476	
		全矿	塌陷监测	点·次	40	
			地形地貌监测	点·次	4	
			含水层监测	点·次	4	
	2026.10~ 2027.10	1#废石场南侧	场地平整	m ²	841	2.0022
		岩移影响区	警示牌	个	20	
		主井办公区	警示牌	个	2	
		风井办公区	警示牌	个	1	
		主井井口区	警示牌	个	3	
		风井井口区	警示牌	个	2	
		1#废石场	警示牌	个	3	
		2#废石场	警示牌	个	1	
		道路	警示牌	个	2	
		全矿	塌陷监测	点·次	40	
	全矿	地形地貌监测	点·次	4		
		含水层监测	点·次	4		
		全矿	塌陷监测	点·次	40	
	2027.10~ 2028.10	全矿	地形地貌监测	点·次	4	1.1499
			含水层监测	点·次	4	
全矿			塌陷监测	点·次	40	
2028.10~ 2029.10	全矿	地形地貌监测	点·次	4	1.2074	
		含水层监测	点·次	4		
		全矿	塌陷监测	点·次		40
2029.10~ 2030.12	全矿	地形地貌监测	点·次	6	1.2678	
		含水层监测	点·次	4		
		全矿	塌陷监测	点·次		40
二	2030.12~ 2031.12	主井办公区	场地平整	m ²	2399	46.1820
			砌体拆除	m ³	93.8	
			清理硬化	m ³	43.7	
		风井办公区	砌体拆除	m ³	29.5	
			场地平整	m ²	457	
		主井井口区	场地平整	m ²	2220	
			砌体拆除	m ³	64.2	
			废石回填	m ³	1468	
			浆砌封堵	m ³	16	
		风井井口区	场地平整	m ²	1442	
			砌体拆除	m ³	38.6	
			废石回填	m ³	942	
			浆砌封堵	m ³	17	
		1#废石场	场地平整	m ²	1845	
2#废石场	场地平整	m ²	1708			
道路	场地平整	m ²	674			

表 6-3 复垦工作计划安排表

阶段	时间	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm ²)	动态投资 (万元)
一	2025.10~ 2026.10	主井办公区边坡	覆土	m ³	172	0.0344	3.7902
			刺槐	株	153		
			复合肥	t	0.153		
			灌溉	m ³	14.45		
			管护工程	hm ²	0.0344		
		主井井口区边坡	覆土	m ³	238	0.0476	
			刺槐	株	212		
			复合肥	t	0.212		
			灌溉	m ³	19.99		
			管护工程	hm ²	0.0476		
	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—		
	2026.10~ 2027.10	1#废石场南侧	覆土	m ³	421	0.0841	4.0804
			刺槐	株	374		
			复合肥	t	0.374		
灌溉			m ³	35.32			
管护工程			hm ²	0.0841			
全矿	土地复垦监测	次·年	1	—			
2027.10~ 2028.10	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—	0.2005	
2028.10~ 2029.10	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—	0.2106	
2029.10~ 2030.12	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—	0.2211	
二	2030.12~ 2031.12	主井办公区	覆土	m ³	1200	0.2399	59.0683
			刺槐	株	1066		
			复合肥	t	1.066		
			灌溉	m ³	100.76		
		主井井口区	覆土	m ³	1110	0.2220	
			刺槐	株	987		
			复合肥	t	0.987		
			灌溉	m ³	93.24		
		风井办公区	场地平整	m ²	229	0.0457	
			刺槐	株	203		
			复合肥	t	0.203		
			灌溉	m ³	19.19		

续表 6-3 复垦工作计划安排表

阶段	时间	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm ²)	动态投资(万 元)
二	2030.12~ 2031.12	风井井口区	覆土	m ³	721	0.1442	59.0683
			刺槐	株	641		
			复合肥	t	0.641		
			灌溉	m ³	60.56		
		1#废石场	覆土	m ³	923	0.1845	
			刺槐	株	820		
			复合肥	t	0.820		
			灌溉	m ³	77.49		
		2#废石场	覆土	m ³	854	0.1708	
			刺槐	株	759		
			复合肥	t	0.759		
			灌溉	m ³	71.74		
	道路	覆土	m ³	337	0.0674		
		刺槐	株	300			
		复合肥	t	0.300			
		灌溉	m ³	28.31			
2031.12~ 2032.12	全矿	管护与监测	次·年	1	—	0.7677	
		管护工程	hm ²	1.0745			
2032.12~ 2033.12	全矿	管护与监测	次·年	1	—	0.8061	
		管护工程	hm ²	1.0745			
2033.12~ 2034.12	全矿	管护与监测	次·年	1	—	0.8465	
		管护工程	hm ²	1.0745			

三、近期年度工作安排

矿山剩余服务年限为 5.2 年，近期年度计划安排与总体计划安排一致。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）投资估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2、《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》（辽国土资发[2012]184号）；
- 3、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2025]25号）；
- 4、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规〔2018〕1号）；
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》，（辽住建建管[2019]9号）；
- 6、《辽宁工程造价信息》（2025年6月）；
- 7、《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》（国土资规[2016]21号）；
- 8、在估算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

（二）费用计算方法

项目的投资概算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态投资概算由工程施工费、设备购置费、其他费、不可预见费四部分组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费：指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。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。

a) 人工费

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费；

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

人工费定额：参考《土地开发整理项目预算定额标准》，根据《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2025]25号）的规定，结合当地实际情况，确定甲类工人工预算单价为175元/工日，乙类工人工预算单价115元/工日。

表 7-1 人工预算单价计算表

序号	项目	计算式
1	基本工资	=基本工资标准*地区工资系数*12/(250-10)
2	辅助工资	=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴
(1)	地区津贴	=地区津贴标准×12+(250-10)
(2)	施工津贴	=施工津贴标准×365×辅助工资系数 K1÷(250-10)
(3)	夜班区津贴	=(4.5+3.5)÷2×辅助工资系数 K2
(4)	节日加班津贴	=基本工资×(3-1)×11÷250×辅助工资系数 3
3	工资附加费	=职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金
(1)	职工福利基金	=(基本工资+辅助工资)×福利基金费率
(2)	工会经费	=(基本工资+辅助工资)×工会经费率
(3)	养老保险费	=(基本工资+辅助工资)×养老保险费率
(4)	医疗保险费	=(基本工资+辅助工资)×医疗保险费率
(5)	工伤保险费	=(基本工资+辅助工资)×工伤保险费率
(6)	职工失业保险基金	=(基本工资+辅助工资)×失业保险费率
(7)	住房公积金	=(基本工资+辅助工资)×住房公积金费率
4	甲类工人工预算单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费=175.0
	乙类工人工预算单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费=115.0

b) 材料费

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。

材料费=定额材料用量×材料概算单价

表 7-2 主要材料单价表

材料名称	单位	价格（元）	价格来源
0#柴油	t	7640	辽宁省发展和改革委员会 2025 年 6 月
砂浆	m ³	160	市场调查
毛石	m ³	30	市场调查
警示牌	个	115	市场调查
刺槐	株	2.0	市场调查
复合肥	吨	900	市场调查

c) 施工机械使用费

台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年编制）。
 工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

表 7-3 机械台班预算单价计算表

机械名称及规格	台班费（元）	一类费用小计（元）	二类费用										
			二类费用合计	人工费（元/日）		汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		水（元/m ³ ）		风（元/m ³ ）	
				工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
推土机 74kw	623.76	114.78	508.98	2	130.74			55	4.5				
推土机 59kw	522.08	62.6	459.48	2	130.74			44	4.5				
挖掘机 2m ³	1145.93	380.45	765.48	2	130.74			112	4.5				
自卸汽车 10t	672.24	172.26	499.98	2	130.74			53	4.5				

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程 实体项目的费用。

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+特殊地区施工增加费 +安全施工措施费。计算基础为直接工程费。该项目措施费费率见表 7-4。

表 7-4 机械台班预算单价计算表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)
土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
石方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
砌体工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0.7	0.2
农用井工程	直接工程费	3	1.1	0.7	0.2
其它工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
安装工程	直接工程费	3	1.1	1.0	0.3

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

冬雨季施工增加费:费率为 0.7~1.5%，本项目取 1.1%。

施工辅助费:按直接工程费的百分率计算:安装工程 1.0%，其余工程 0.7%。

特殊地区施工增加费:按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

安全施工措施费:按直接工程费的百分率计算，其中:安装工程为 0.3%，其余工

程为 0.2%。

（2）间接费

间接费包括规费和企业管理费组成，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取，其计取标准见下表。

表 7-5 机械台班预算单价计算表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
7	安装工程	直接费	6.5

（3）企业利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年 4 月），可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

根据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》辽住建管[2019]9 号，本方案增值税税率为 9%。计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 费率

2、设备购置费

指治理工程实施过程中设备所发生的费用，本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备，矿山恢复治理与土地复垦施工时无需购置新设备。

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管理费。

（1）前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理

费。

土地清查费的计费基数为工程施工费，费率取 0.5%；项目可行性研究费的计费基数为工程施工费与设备购置费之和，费率取 1.0%；项目勘测费的计费基数为工程施工费，费率取 1.5%；项目设计与预算编制费的计费基数为工程施工费与设备购置费之和，费率取 2.8%；项目招标代理费的计费基数为工程施工费与设备购置费之和，费率取 0.5%。

本项目无需购置设备，设备购置费为 0 元，因此前期工作费可以将工程施工费作为计费基数，综合费率取 6.3%。计算公式为：

$$\text{前期工作费} = \text{工程施工费} \times 6.3\%$$

（2）工程监理费

工程监理费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%~3% 计算，本项目取 2%，计算公式为：工程监理费=工程施工费×2%。

（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，取费基数为工程施工费。竣工验收费按工程施工费的 3% 计算。计算公式为：竣工验收费=工程施工费×3%。

（4）业主管理费

业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为基数，当计算基数小于或等于 500 万时，费率取 2.8%。本项目取 2.8%。

$$\text{业主管理费} = (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 2.8\%$$

4、不可预见费

不可预见费是指施工过程中发生的不可预料的施工费用。

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times 6\%$$

5、涨价预备费

涨价预备费指为解决在工程施工过程中因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。涨差预备费以 5% 计取。

涨价预备费计算公式为：

$$B = A[(1+r)^n - 1]$$

其中：B-工程的涨价预备费

A-工程的静态投资

r-涨价预备费率

n-服务年限

6、监测费与管护费

（1）矿山地质环境监测

塌陷地质灾害监测综合单价 150 元/（点·次），地形地貌监测综合单价 50 元（点·次）计取，地下水位监测综合单价为 600 元（点·次）计取。

（2）土地复垦效果监测

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等。本方案确定复垦效果监测综合单价为 1500 元/年。

（3）管护费

复垦工程实施后，对复垦区域内的植被管护是一项重要的工作，本方案将植被管护费单独列出。根据项目区所在地区实际情况，本方案复垦区域植被管护费用综合单价为 3000 元/（hm²·年）。

7、岩移区预留资金

岩移区预留资金作为矿山可能出现的地面塌陷、地裂缝的专项治理资金，按照 3000 元/hm² 的标准，逐年预留，共 5.2 年。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山服务年限内的工程量见表 7-6。

表 7-6 矿山服务年限内治理工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1	竖井回填	m ³	2410
2	浆砌封堵	m ³	33
3	砌体拆除	m ³	226.1
4	清理硬化	m ³	43.7
5	场地平整	m ²	12406
6	警示牌	个	34
7	塌陷监测	点·次	200
8	地形地貌监测	点·次	22
9	地下水监测	点·次	20

2、投资估算

矿山服务年限内的恢复治理静态投资 42.6431 万元，动态投资 53.2322 万元，见表 7-7。

表 7-7 矿山服务年限内治理费用投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				351605	
1	废石回填	m ³	2410	25.04	60346	回填竖井
2	浆砌封堵	m ³	33	346.29	11428	竖井井口封堵
3	砌体拆除	m ³	226.1	65	14697	挖掘机拆除
4	清理硬化	m ³	43.7	48	2098	挖掘机清理
5	场地平整	m ²	12406	3.82	47391	
6	警示牌	个	34	115	3910	
7	塌陷监测	点·次	200	150	30000	
8	地形地貌监测	点·次	22	50	1100	
9	地下水监测	点·次	20	600	12000	
10	岩移区预留资金	hm ²	10.81	3000	168636	逐年预留、5.2 年
二	设备购置费				0	
三	其他费用				50689	
1	前期工作费				22151	一×6.3%
2	工程监理费				7032	一×2%
3	竣工验收费				10548	一×3%
4	业主管理费				10957	以上合计×2.8%
四	不可预见费		(一+二+三)×6%		24138	
	静态投资				426431	一+二+三+四
五	涨价预备费				105891	费率 5%
	动态投资				532322	一+二+三+四+五

表 7-8 矿山地质环境保护工程动态投资估（概）算表 单位：万元

年度	年限 (n)	静态投资	系数 (1.05 ⁿ⁻¹ -1)	涨价预备费	动态投资
2025	1	1.4229	0.0000	0.0000	1.4229
2026	2	1.9069	0.0500	0.0953	2.0022
2027	3	1.0430	0.1025	0.1069	1.1499
2028	4	1.0430	0.1576	0.1644	1.2074
2029	5	1.0430	0.2155	0.2248	1.2678
2030	6	36.1843	0.2763	9.9977	46.1820
合计		42.6431		10.5891	53.2322

(二) 单项工程量与投资估算

1、各项工程直接工程费单价

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价算表见表 7-9 至 7-11。

表 7-9 废石回填

编号: 20307 2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km 自卸汽车 10T 单位: 100m ³					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				1731.37
(一)	直接工程费				1663.18
1	人工费				178.50
1.1	甲类工	工日	0.1	175	17.50
1.2	乙类工	工日	1.4	115	161.00
2	机械费				1445.70
2.1	挖掘机 2m ³	台班	0.3	1145.93	343.78
2.2	推土机 74kw	台班	0.15	623.76	93.56
2.3	自卸汽车 10t	台班	1.5	672.24	1008.36
3	其他费用	%	2.4	1624.20	38.98
(二)	措施费	%	4.1	1663.18	68.19
二	间接费	%	6	1731.37	103.88
三	利润	%	3	1835.26	55.06
四	材料差价 (柴油)	kg	129.6	3.14	406.94
五	税金	%	9	2297.26	206.75
合计					2504.01

表 7-10 浆砌封堵

编号：30023		毛石、砌筑			单位：100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	
一	直接费				29098.50	
(一)	直接工程费				27952.45	
1	人工费				15069.50	
1.1	甲类工	工日	6.4	175	1120.00	
1.2	乙类工	工日	121.3	115	13949.50	
2	材料费				12760.00	
2.1	砂浆	m ³	34.00	280	9520.00	
2.2	毛石	m ³	108.00	30	3240.00	
3	其他费用	%	0.5	24589.50	122.95	
(二)	措施费	%	4.1	27952.45	1146.05	
二	间接费	%	6	29098.50	1745.91	
三	利润	%	3	30844.41	925.33	
四	税金	%	9	31769.74	2859.28	
合计					34629.02	

表 7-11 场地平整

编号：10305		推土机推土（一、二）类土 30-40m			单位：100m ²	
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	
一	直接费				269.52	
(一)	直接工程费				258.91	
1	人工费				34.50	
1.1	甲类工	工日	0	170	0.00	
1.2	乙类工	工日	0.3	115	34.50	
2	机械费				212.08	
2.1	推土机 74kw	台班	0.34	623.76	212.08	
3	其他费用	%	5	246.58	12.33	
(二)	措施费	%	4.1	258.91	10.62	
二	间接费	%	5	269.52	13.48	
三	利润	%	3	283.00	8.49	
四	材料差价（柴油）	kg	18.7	3.14	58.72	
五	税金	%	9	350.21	31.52	
合计					381.73	

2、综合单价

各单项工程综合单价估算见表 7-12。

表 7-12 综合单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费(元)	间接费(元)	利润(元)	价差(元)	税金(元)	综合单价(元)
1	废石回填							
20307	回填竖井	100m ³	1731.37	103.88	55.06	406.94	206.75	2504.01
2	浆砌封堵							
30023	封堵井口	100m ³	29098.50	1745.91	925.33	0	2859.28	34629.02
3	砌体拆除							
市价	挖掘机拆除	100m ³						6500
4	清理硬化							
市价	挖掘机清理	100m ³						4800
5	土地平整							
10305	推土机平整	100m ³	269.52	13.48	8.49	58.72	31.52	381.73
6	围栏工程							
市价	警示牌	个						115
7	监测工程							
市价	塌陷监测	点·次						150
市价	地形地貌监测	点·次						50
市价	地下水监测	点·次						600

三、土地复垦工程经费计算

(一) 总工程量

矿山服务年限内的复垦工程量见表 7-13。

表 7-13 矿山服务内年限土地复垦工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1	表土回覆	m ³	6203
2	复合肥	t	5.514
3	刺槐	株	5514
4	灌溉	m ³	521.05
5	管护工程	hm ²	1.2406
6	复垦监测费	次·年	9

2、投资估算

矿山土地复垦总投资为 69.9915 万元，其中静态投资 56.2216 万元，涨价预备费 13.7699 万元。单位面积静态投资 45.3180 万元/公顷，单位面积动态投资 56.4174 万元/公顷。矿山服务年限内的复垦投资估算详见表 7-14。

表 7-14 矿山服务年限内土地复垦费用投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				463564	
1	客土	m ³	6203	50	310150	含运费
2	表土回覆	m ³	6203	12.36	76669	
3	复合肥	t	5.514	900	4963	
4	刺槐	株	5514	5.71	31485	
5	灌溉	m ³	521.05	30	15632	
6	管护工程	hm ²	1.2406	9000	11165	管护期 3 年
7	复垦监测费	次·年	9	1500	13500	
二	设备购置费					
三	其他费用				66829	
1	前期工作费				29205	一×6.3%
2	工程监理费				9271	一×2%
3	竣工验收费				13907	一×3%
4	业主管理费				14446	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			31824	
	静态投资				562216	一+二+三+四
五	涨价预备费				137699	费率 5%
	动态投资				699915	一+二+三+四+五

表 7-15 矿山土地复垦工程动态投资估（概）算表 单位：万元

年度	年限 (n)	静态投资	系数 (1.05 ⁿ⁻¹ -1)	涨价预备费	动态投资
2025	1	3.7902	0.0000	0.0000	3.7902
2026	2	3.8861	0.0500	0.1943	4.0804
2027	3	0.1819	0.1025	0.0186	0.2005
2028	4	0.1819	0.1576	0.0287	0.2106
2029	5	0.1819	0.2155	0.0392	0.2211
2030	6	46.2809	0.2763	12.7874	59.0683
2031	7	0.5729	0.3401	0.1948	0.7677
2032	8	0.5729	0.4071	0.2332	0.8061
2033	9	0.5729	0.4775	0.2736	0.8465
合计		56.1808		13.7699	69.9915

(二) 单项工程量与投资估算

1、各项工程直接工程费单价

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价算表见 7-16 至表 7-17。

表 7-16 表土回覆

编号：10242		2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土			单位：100m ²	
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	
一	直接费				877.96	
(一)	直接工程费				843.38	
1	人工费				92.00	
1.1	甲类工	工日	0	175	0.00	
1.2	乙类工	工日	0.8	115	92.00	
2	机械费				699.91	
2.1	挖掘机 2m ³	台班	0.15	1145.93	171.89	
2.2	推土机 59kw	台班	0.11	522.08	57.43	
2.3	自卸汽车 10t	台班	0.70	672.27	470.59	
3	其他费用	%	6.5	791.91	51.47	
(二)	措施费	%	4.1	843.38	34.58	
二	间接费	%	5	877.96	43.90	
三	利润	%	3	921.86	27.66	
四	材料差价（柴油）	kg	18.7	3.14	184.44	
五	税金	%	9	1133.96	102.06	
合计					1236.01	

表 7-17 栽植乔木（刺槐）

编号：90007		单位：100 株			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				484.36
(一)	直接工程费				474.86
1	人工费				172.50
1.1	甲类工	工日	0	175	0.00
1.2	乙类工	工日	1.5	115	172.50
2	材料费				300.00
2.1	树苗	株	102	2	204.00
2.2	水	m ³	3.2	30	96.00
3	其他费用	%	0.5	472.5	2.36
(二)	措施费	%	4.1	474.86	9.50
二	间接费	%	5	484.36	24.22
三	利润	%	3	508.58	15.26
四	税金	%	9	523.84	47.15
合计					570.98

2、综合单价

各单项工程综合单价估算见表 7-18。

表 7-18 综合单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费(元)	间接费(元)	利润(元)	价差(元)	税金(元)	综合单价(元)
1	表土回覆							
10243	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运土	100m ²	877.96	43.90	27.66	184.44	102.06	1236.01
市价	外运表土	100m ²						5000
2	栽植乔木							
90007	栽植刺槐	100 株	484.36	24.22	15.26	0	47.15	570.98
3	追加复合肥							
市价	复合肥	t						900
4	灌溉							
市价	灌溉	m ³						30
5	管护							
市价	管护费	hm ² /年						3000
6	复垦监测							
市价	复垦监测费	次·年						1500

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山本方案总服务年限的治理工程动态投资为 53.2322 万元，土地复垦动态投资为 69.9915 万元。

表 7-19 矿山环境恢复治理与土地复垦费用汇总表

期限	费用构成	静态投资(万元)	动态投资(万元)
总服务年限	恢复治理费用	42.6431	53.2322
	土地复垦费用	56.2216	69.9915
	合计	98.8647	123.2237

(二) 近期年度经费安排

根据方案适用期的工程部署安排和年度实施计划，按年度做出经费分解，近期年度经费安排见表 7-20。

表 7-20 近期年度经费安排表 单位：万元

年度	恢复治理工程		土地复垦工程		总投资	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2025.10~ 2026.10	1.4229	1.4229	3.7902	3.7902	5.2131	5.2131
2026.10~ 2027.10	1.9069	2.0022	3.8861	4.0804	5.793	6.0826
2027.10~ 2028.10	1.043	1.1499	0.1819	0.2005	1.2249	1.3504
2028.10~ 2029.10	1.043	1.2074	0.1819	0.2106	1.2249	1.418
2029.10~ 2030.10	1.043	1.2678	0.1819	0.2211	1.2249	1.4889
2030.10~ 2031.12	36.1843	46.1820	46.2809	59.0683	82.4244	105.1982
2031.12~ 2032.4	0.0000	0.0000	0.5729	0.7677	0.5729	0.7677
2032.12~ 2033.12	0.0000	0.0000	0.5729	0.8061	0.5729	0.8061
2033.12~ 2034.12	0.0000	0.0000	0.5729	0.8465	0.5729	0.8465
合计	42.6431	53.2322	56.2216	69.9915	98.8647	123.2237

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁损毁，谁恢复，谁复垦”原则，岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司负责组织具体的治理与土地复垦实施工作，设计单位积极配合业主单位处理技术问题，当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。本项目严格按照有关规定及项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

1、岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司应健全该矿的矿山地质环境保护与土地复垦工作组织领导体系，成立项目领导小组，负责治理工程领导、管理和实施工作，并配合地方自然资源行政主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工程实施情况进行监督和管理，同时组织学习有关法律法规，提高工程建设者的环保意识。

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦方案各项措施。当地自然资源部门对定期方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使矿山地质环境保护与治理恢复方案的完全落实。

二、技术保障

方案阶段编制过程中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点，确保施工质量。方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、资金保障

本方案的资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些治理恢复工作能落到实处，矿山要认真落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度，认真实施《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（一）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》和《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1号），矿山企业应根据本方案服务年限的矿山地质环境治理费用在矿山开采年限内按照产量、比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

本方案估算矿山地质环境恢复治理费用总额为53.2322万元。矿山剩余服务年限为5.2年，矿山企业按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金预存工作。

（二）土地复垦资金保障措施

复垦费用是矿山土地复垦工作取得成功的重要保证。根据《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日）中的相关要求，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地国土资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照方案确定的资金数额，在土地复垦专门账户中足额预存土地复垦费用。预存的土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，国土资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。

本方案复垦静态投资56.2216万元，动态投资为69.9915万元。根据《办法》第十八条和第十九条规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦静态费用的百分之二十。余额按照方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。据开发利用方案可知，矿山的剩余生产服务年限为5.2年，土地复垦费用应在本方案通过审查后一个月内预存第一笔复垦费用，逐年预存。

按照鞍山市自然资源主管部门要求，矿山服务年限至一半时（即2027年前），环境治理基金与土地复垦预存金不得低于75%，本矿山服务年限较短，分3次预存。

表8-1 矿山环境治理与土地复垦基金预存表

年限	阶段时间	环境治理基金预存金额（万元）	土地复垦基金预存金额（万元）	合计（万元）	预存时间
1	2025年	17.7441	11.2443	28.9884	方案公告后1个月内
2	2026年	17.7441	29.3736	47.1177	2026年11月30日前
3	2027年	17.7440	29.3736	47.1176	2027年11月30日前
合计		53.2322	69.9915	123.2237	

四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

矿山应当根据编制方案，实施年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

五、效益分析

（一）社会效益

1、矿山环境恢复治理工程实施后，可将采矿破坏的土地最大限度的得以恢复，实现人与自然的和谐发展。

2、方案实施后，可以消减因矿山开采引发的地质灾害隐患，保障矿山健康、稳定、安全生产。为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境。

3、矿山环境恢复治理能够减少生态环境破坏等问题，为评估区创造了良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康。

4、通过工程实施，可以安置一定数量的当地富余劳动力，拉动地区劳动力就业，提高矿区周边居民收入。

（二）生态效益

地质环境治理工程实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山开采造成的土地破坏，遏制生态环境的日趋恶化，恢复因矿山开采而破坏的植被和水土保持设施，改善其周边地区的生产和生活环境，促进周围地区经济持续良性发展，其广义的经济效益是可观的。

矿山地质环境治理主要目的是改善评估区及其周边的自然生态环境，改善评估区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频率，在一定程度上保护评估区附近居民财产和人身安全，因此经济效益主要是潜在的经济效益。

恢复治理工程实施后，将在很大程度上改善评估区原有恶劣的生态环境。在重建绿色矿山，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下

三点：

1、矿区地质灾害发生的可能性会有所降低；

2、矿区生态环境综合指标大幅改善，空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木和草种起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了植被的覆盖率，可将生态环境较差的矿山改造成有林地，改善了当地群众的生产生活条件，增强了群众环境保护的意识。

3、对生物多样性的影响：矿山环境恢复治理工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

（三）经济效益

矿山地质环境治理的生态效益非常明显，本项目实施后将在很大程度上改善评估区的原有恶劣生态环境，重建绿色矿山，改善局部环境。项目区附近的空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木、灌木和草种起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

土地复垦所栽植的刺槐，在生长过程中可进行抚育间伐，每亩可生产 1 立方米左右的木材，产生一定的经济效益：主伐后每亩可生产 8-10 立方米的木材，产生一定的经济效益。刺槐为优良的蜜源植物，对促进当地蜜蜂养殖产业发展起到一定的促进作用，提高农民增收。

六、公众参与

（一）公共参与的形式与内容

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括本生产项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人及其他社会个人等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦方案，土地复垦质量要求、复垦工程技术措施、适宜物种等。

岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放土地复垦方案公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和土地复垦的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对项目区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，

矿山企业及当地居民对项目区损毁土地复垦后利用方向的建议等进行了广泛的调查，土地复垦方案公众参与问卷调查表详见表。

（二）公共参与的反馈意见处理

发放调查问卷共 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。详见附件。

经分析可知，岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。总体来看，公众对矿山开采关注度高，具有良好的社会基础，对土地复垦缺乏足够的认识。在了解了矿山的土地复垦措施的措施后，公众均认为该方案实施后可以有效改善当地的生态环境，支持土地复垦工作，建议复垦成旱地和林地，控制水土流失，促进当地的经济快速发展。

矿山土地复垦工作的公众参与，充分体现了对土地复垦工作全程、全面、多种形式的参与。确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

表 8-2 公共参与结果汇总表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比%
1	您是否了解本矿山生产项目	十分了解	10	0
		基本了解	0	100
		不了解	0	0
2	本项目采矿活动对您的主要影响？	土地方面	0	100
		建筑物	0	0
		其他	0	0
		无影响	10	0
3	您对本项目的关注程度如何？	跟关注	0	0
		一般关注	10	100
		不关注	0	0
4	您是否同意本方案的复垦方向？	完全同意	10	100
		部分同意	0	0
		不同意	0	0
5	您是否同意本方案选择的树种？	完全同意	10	100
		部分同意	0	0
		不同意	0	0
6	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	能	10	100
		不能	0	0
		不清楚	0	0
7	您认为本方案实施后是否对当地经济繁荣和生活水平提高起到一定的积极作用？	有作用	10	100
		作用不大	0	0
		有反作用	0	0
		不清楚	0	0

8	您对本项目的态度是	支持	10	100
		较支持	0	0
		反对	0	0
9	您认为本项目的实施对您的生产生活造成多大的影响？	没有影响	10	100
		影响一般	0	0
		影响很大	0	0
10	您是否愿意监督或参与矿山复垦？	愿意	10	100
		不愿意	0	0
		无所谓	0	0

第九章 结论与建议

一、 结论

（一）矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为**较重要区**，地质环境条件复杂程度为**中等**，矿山生产建设规模为**小型**，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，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

（二）矿山地质环境影响现状评估

该矿为已建矿山，现状条件下地质灾害对地质环境的影响程度**较轻**；采矿活动对含水层影响**较轻**；对地形地貌景观影响**较严重**；采矿活动对土地资源影响**较轻**。现状评估采矿活动对地质环境影响**较严重**。

（三）矿山地质环境影响预测评估

矿山建设可能引发及遭受地质灾害危险性**中等**，对地质环境的影响程度**较严重**，对含水层影响**较轻**，采矿活动对地形地貌景观影响**较严重**，对土地资源影响**较轻**，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，按照“就上、就重”的原则，预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

（四）矿山地质环境治理分区与复垦责任范围

矿山评估区面积为 37.9233hm²，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（I）和一般防治区（II）。次重点防治区面积 12.0506hm²，一般防治区面积 25.8727hm²。

根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，损毁单元为办公区、井口区、废石场和道路，共计损毁土地面积为 1.2406hm²，复垦区和复垦责任范围面积 1.2406hm²。

（五）矿山地质环境保护与恢复治理工作部署

依据开发利用方案及矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，确定矿山恢复治理方案，严格按照年度计划实施。

治理工程包括竖井回填、井口封堵、砌体拆除、硬化清理、警示牌和监测工程。

复垦工程包括土地平整、覆土工程、植被工程及监测管护工程。

矿山本方案服务年限内复垦面积为 1.2406hm²，复垦为乔木林地，复垦率为 100%。

（六）矿山地质环境治理费用和土地复垦费用

经估算，矿山地质环境恢复治理和土地复垦的静态投资总费用为 98.8647 万元，动态投资总费用为 123.2237 万元。其中，矿山地质环境恢复治理的静态投资 42.6431 万元，动态投资 53.2322 万元；土地复垦的静态投资 56.2216 万元，动态投资 69.9915 万元。

（七）经济可行性分析结论

根据开发利用方案分析结论，岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）开采年税后利润为 392.823 万元，完全有能力承担治理工作所需资金。

二、建议

1、认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018] 1 号）等文件精神，严格执行《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》。

2、本方案提出的矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金计提计划按照相关文件一般性规定设计，具体预存情况按照主管部门要求执行。

3、矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采，在矿山开拓、开采过程中应及时向国土局、安监部门汇报其开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生。

4、矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意，避免或减少其对矿山采矿活动的影响和危害，最大限度地减少矿山采矿活动引发、加剧地质灾害发生，减少人类工程活动对地质环境的破坏。

5、建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

6、加强环境地质监测，做到及时发现和及时治理，减轻矿区地质环境破坏程度，科学合理的开矿，避免因无序、混乱开采导致地质灾害的发生。

7、增强采矿权人和相关管理人员保护地质环境的意识，提高采矿权人治理地质

环境的自觉性。坚决做到“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，矿山应按照《岫岩满族自治县广鑫矿业有限公司龙润分公司（金矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》的设计要求对矿山环境问题进行治疗，禁止把环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。