

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁嘉德矿业科技有限公司

2024年1月



辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁嘉德矿业科技有限公司



法人代表：解林

编制单位：岫岩满族自治县金源勘查有限公司



单位负责人：汪冲

技术负责人：徐阳

方案编写：李航宇 徐阳

制图人员：逢佳瑶

《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2024年4月7日，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司在鞍山组织召开专家评审会，对岫岩满族自治县金源勘查有限公司编制的《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解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) 核实采坑底平台适宜性评价结果;
- (2) 合理调整工程治理费用。

综上,《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解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: 李仁辉
2024年4月12日

《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解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	专业	职称/职务	签字
1	李仁锋	水文地质	教授级高工	李仁锋
2	苗阶	水工环	教授级高工	苗阶
3	王大猛	土地管理	高工	王大猛
4	刘莹	水工环	高工	刘莹
5	张晓东	造价	注册造价师	张晓东

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	辽宁嘉德矿业科技有限公司			
	法人代表	解林	联系电话	-	
	单位地址	岫岩满族自治县药山镇佟家堡村			
	矿山名称	辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请	<input checked="" type="checkbox"/> 持有	<input type="checkbox"/> 变更	
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	岫岩满族自治县金源勘查有限公司			
	法人代表	解林	联系电话	-	
	主要编制人	姓名	职责	联系电话	
		汪冲	技术负责	-	
		李航宇	方案编制	-	
		徐阳	方案编制	-	
		逢佳瑶	电脑制图	-	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p>				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;"> <p>联系人：王恩波</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>申请单位（矿山企业）盖章</p>  <p>联系电话：13941938966</p> </div> </div>				

目 录

前言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	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	12
四、矿山开采历史与现状	15
第二章 矿区基础信息	17
一、矿区自然地理	17
二、地质环境背景	23
三、社会经济概况	28
四、土地利用现状	28
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	32
二、矿山地质环境影响评估	33
三、矿山土地损毁预测与评估	42
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围	54
第四章 土地复垦方向可行性分析	60
一、矿山地质环境治理可行性分析	60
二、矿区土地复垦可行性分析	61
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	74
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	74
二、矿山地质灾害治理	77
三、矿区土地复垦	80
四、含水层破坏修复	87
五、水土环境污染修复	87
六、矿山地质环境监测	87
七、矿区土地复垦监测和管护	89
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	91
一、总体工作部署	91
二、阶段实施计划	93

三、近期年度工作安排	97
第七章 经费估算与进度安排	98
一、经费估算依据	98
二、矿山地质环境治理工程经费估算	103
三、土地复垦工程经费估算	109
四、总费用汇总与年度安排	114
第八章 保障措施及效益分析	118
一、组织保障措施	118
二、技术保障措施	118
三、资金保障	119
四、监管保障	121
五、效益分析	122
六、公众参与	123
第九章 结论与建议	128
一、土地权属调整	128
二、结论	128
三、建议	129

附表

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

附件

- 1、采矿许可证复印件
- 2、委托书
- 3、《矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 4、保证金收据
- 5、缴纳矿山地质环境治理恢复基金承诺书
- 6、编制单位对报告真实性承诺
- 7、矿山企业承诺书
- 8、采矿权人恢复治理与土地复垦承诺书
- 9、土地所有权人对本复垦方案的意见
- 10、县级自然资源局对本方案的意见
- 11、购土协议
- 12、公众参与相关资料
- 13、监管协议承诺书
- 14、编制单位营业执照
- 15、水质、土壤检测报告
- 16、矿山地质环境恢复治理验收合格证及情况说明
- 17、2023 年监测报告

附图

- 1、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境问题现状图 1:2000
- 2、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区土地利用现状图 1:10000
- 3、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境问题预测图 1:2000
- 4、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区土地损毁预测图 1:2000
- 5、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区土地复垦规划图 1:2000
- 6、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境治理工程部署图 1:2000

前言

一、任务由来

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

由于原《土地复垦二合一方案》已经到期，矿山未办理采矿权延续，同时，也为了执行国土资源部第 44 号令、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 24 日）、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 24 日）、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29 号）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1 号）等有关文件精神，按照国土资规[2016]21 号《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、辽国土资办发[2017]88 号《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》等文件要求，矿山于 2024 年 1 月编制了《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

通过编制《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律、法规和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山企业申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山生产过程中矿山地质灾害危害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环

境破坏，促使矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，确保矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的实施，闭坑后实现矿山环境与生态的明显好转。

三、方案编制依据

（一）法律法规

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

（二）部门规章

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

（三）相关文件

- 1、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000年12月；
- 2、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发[2014]30号）；
- 3、《关于进一步清理和规范矿业权审批〈方案〉（报告）要件的通知》（辽国土资发[2015]327号）；
- 4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有

关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；

5、《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88号）；

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

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

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

（四）规程、规范、技术标准

1、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

2《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

5、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

6、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）；

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

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

9、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；

10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

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

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

13、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

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

15、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

（五）基础资料

1) 方案编制委托书；

2) 采矿许可证：证号为 C2100002009116110044024，辽宁省国土资源厅，2015年7月17日；

3)《辽宁省岫岩满族自治县四道沟方解石矿区方解石矿资源储量核实报告》，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，2011年5月；

4)《辽宁省岫岩满族自治县四道沟方解石矿区方解石矿资源储量核实报告》评审意见书和备案证明（辽国土资储备字[2011]208号）；

5)《辽宁沃源矿业集团有限公司四道沟方解石矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书，辽地会审字（2011）C228号，辽宁省地质学会，2011年9月26日；

6)《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，2017年9月；

7)土地利用现状分幅图，图幅号（K-51-G083053）。

8)《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程复核报告》，岫岩满族自治县金源勘查有限公司，2021年6月；

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

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

依据2011年10月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《辽宁沃源矿业集团有限公司四道沟方解石矿矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为77.11万t；确定矿山的建设规模为4.0万t/a。方案设计矿山服务年限为19.27年。自2011年10月1日起计算。根据矿山储量年度报告可知：矿山2011年10月至2023年10月底期间生产2年。因此，至本方案编制时间矿山剩余服务年限为17.27年。即从2024年1月至2041年4月。（历史以往生产情况详见附件17：2023年监测报告）

（二）方案适用年限

矿山剩余服务年限17.27年。本方案考虑到矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施，同时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题，本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长4年，其中，包括矿山恢复治理与土地复垦期1年，后期监测管护期3年。即本方

案规划服务年限为 21.27 年，时间自 2024 年 1 月至 2045 年 4 月。方案适用期为 5 年，自 2024 年 1 月至 2028 年 12 月。

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

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制前成立了专门的项目组，技术人员结合矿山地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，组织人员对现场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境保护与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定恢复治理与土地复垦工作计划。

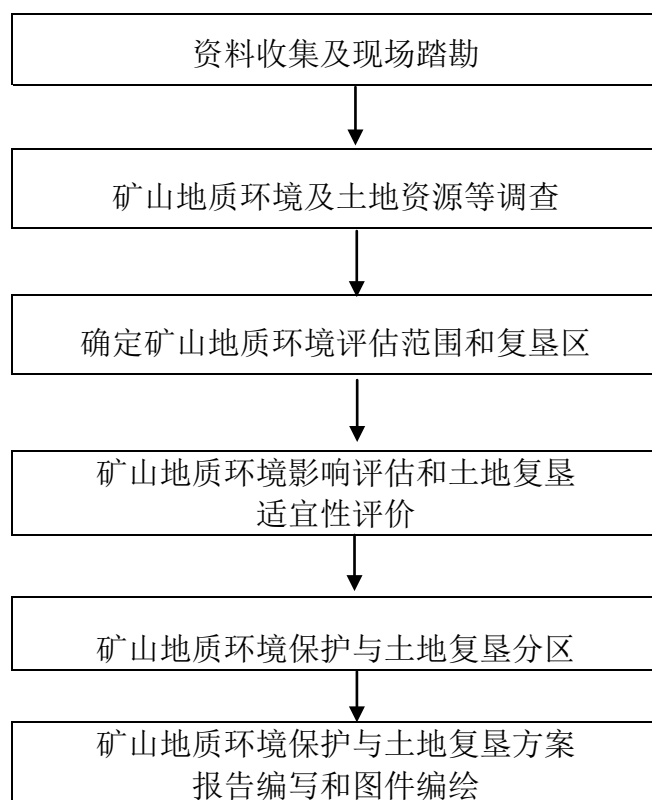


图 0-1 工作程序框图

(二) 收集资料

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

表 0-1 资料收集、投入工作量一览表

分类	项目内容	单位	数量	资料来源	备注
收集利用资料	岫岩满族自治县地质灾害调查与区划报告 1:10 万 (2004 年)	份	1	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院编制	备案报告
	辽宁省岫岩满族自治县四道沟方解石矿区方解石矿资源储量核实报 (2011 年 5 月)	份	1	岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司	备案报告
	辽宁沃源矿业集团有限公司四道沟方解石矿矿产资源开发利用方案 (2011 年 9 月)	份	1	中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司	备案报告
	辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案 (2017 年 9 月)	份	1	岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司	备案报告
	辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程复核报告 (2021 年 6 月)	份	1	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	备案报告
	矿山土地利用现状图	张	1	岫岩县自然资源局	
投入工作	地质灾害调查	km ²	0.90	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	实地调查
	拍照	张	30		
	走访记录	份	10	辽宁嘉德矿业科技有限公司	

(三) 野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的 1:1000 的地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，数码录像视频，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、

土地破坏类型等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。查清矿山开采方式、开采现状、生产规模，其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等，为编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案提供了可靠依据。

（四）室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果，结合《开发利用方案》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》为依据，在室内数据统计和综合分析研究基础上，确定评估区范围及土地复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，编制了“辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境问题现状图”、“辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境影响预测评估图”、“辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区土地损毁预测图”和“辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区土地复垦规划图”和“辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境治理工程部署图”等相关图件，以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终完成《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

（五）前期方案编制与实施情况

矿山于 2017 年 9 月编制了《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案通过组织的专家评审并备案。

1、矿山基本情况及评估结果对比

本次方案矿山基本情况与前期方案基本情况对比见下表。

表 0-2 上方案与本方案矿山基本情况及评估结果对比表

项目名称	原方案	本方案	对比说明
矿区面积	0.8137 平方公里	0.8137 平方公里	-
开采矿种	方解石矿	方解石矿	-
开采标高	450m~287m	450m~287m	-
生产规模	4 万吨/年	4 万吨/年	-
开采方式	露天开采	露天开采	-
矿山剩余服务年限	18.27 年	17.27 年	两方案之间生产一年
方案服务年限	22.27 年	21.27 年	在设计服务年限的基础上延长 4 年
预测评估面积	81.3700hm ²	81.3700hm ²	-
评估级别	一级	一级	-
现状评估	较严重	较严重	-
预测评估	严重	严重	-
复杂程度	复杂	复杂	-
预测损毁土地面积	9.7646hm ²	9.5375hm ²	原破坏区域部分已进行治理
复垦责任面积	9.7646hm ²	9.5375hm ²	-
复垦方向	有林地、旱地、灌木林地	乔木林地、旱地	-

本期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》和上期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》同时依据 2011 年 9 月重新编制完成的《开发利用方案》。通过上表对比可知，方案前后未发生较大变化，基本一致。

2、工程、工程量投资对比

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

表 0-3 上期方案与本方案恢复治理主要工程量对比表

工程名称	单位	上期方案			本次方案			备注
		工作量	单价 (元)	施工费 (万元)	工作量	单价 (元)	施工费 (万元)	
石方平整	m ³	16229	65.5359	106.3582	15955	12.22	19.4970	环境 治理
危岩清理	m ³	0	0	0	246	86.89	2.1375	
铁丝网	m ³	139	43.39	0.6031	830	50.40	4.1832	
警示牌	个	3	22.97	0.0069	30	42.50	0.1275	
建筑拆除	m ³	50	79.6284	0.3981	40	94.59	0.3784	
回填	m ³	0	0	0	59600	30.16	179.7536	
挡土墙挖方	m ³	122	10.1442	0.1238	372	21.51	0.8002	
挡土墙砌筑	m ³	1199	125.3202	15.0259	1002	287.35	28.7925	
挡土墙砂浆抹面	m ²	-	-	-	378	47.00	1.7766	
排水管	m	-	-	-	630	14.27	0.8990	
油浸木丝板	m	-	-	-	210	18	0.3780	
监测费	年	-	-	6.6000	-	-	19.09	
其他费用	-	-	-	19.6095	-	-	54.6023	
合计		-	-	148.7255			312.4158	
表土运输	m ³	0	0	0	20770	16.94	35.1844	土 地 复 垦
客土购买	m ³	29964	34.3594	102.9545	15446	34.50	53.2887	
覆土工程	m ³	16907	5.9519	10.0629	36216	4.55	16.4783	
刺槐	株	25110	10.4195	26.1634	31200	4.25	13.2600	
刺槐(路树)	株	0	0	0	1200	11.70	1.4040	
紫穗槐	株	12374	3.1363	3.8809	0	0	0	
大豆	Kg	65.34	13.7280	0.0897	0	0	0	
地锦	株	9634	2.0497	1.9747	19200	3.11	5.9712	
草籽	hm ²	6.4434	1129.64	0.7279	7.0178	1140.85	0.8006	
灌溉水量	m ³	5755.53	19.7630	11.3747	5940	19.98	11.8681	
复垦监测及管护	-	-	-	12.6233	-	8500	20.3426	
其他费用	-	-	-	23.8814	-	-	23.4497	
合计		-	-	193.7334	-	-	182.0476	
静态投资总计	-	-	-	342.4589	-	-	494.4634	
价差预备费	-	-	-	188.7166	-	-	478.7737	
动态投资总计	-	-	-	531.1755	-	-	973.2371	

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

两次方案工程投资变化的几个方面：首先是工程量的变化，主要原因是根据

开发利用方案拟建露天采场闭坑后将形成一个露天采坑，上期方案对露天采坑恢复坑塘水面，不对其进行土地复垦。本期方案考虑到露天采坑汇水面积较大，为了防止发生地质灾害，将其进行回填并进行平整、客土和植被恢复，因此导致本期方案工程量相对增多，工程预算也相对增加。另外，时隔多年物价有所上涨，单价发生变化；两期方案取费标准不同，投资总额有所变化。

3、前期方案实施情况

(1) 基金账户明细情况

矿山2012年4月27日和2014年9月16日分别缴纳保证金20万元及46.7万元，合计缴存保证金66.7万元。

(2) 治理复垦工程实施情况

根据2017年9月编制的《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，本年度矿山按照《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》年度实施计划进行了环境治理工作，实际完成环境治理面积0.4522公顷。根据2021年6月《复核报告》描述：矿山通过客土、平整、浆砌、植被恢复等工程，完成主要工作量：排岩场平整石方1334.5m³，挡土墙开挖13.5m³，挡土墙砌筑35.19m³，覆土1045.3m³，刺槐1650株，撒播苜蓿0.2669hm²，灌溉208.18m³，修缮道路面积0.1853hm²，道路平整石方555.9m³。地质环境监测3年。对矿山以往损毁的且今后不再保留使用的场地进行治理恢复，改善了矿区生态环境、完成了矿山地质环境保护与土地复垦面积及任务，投入施工费用8.9909万元。经相关部门验收合格。完成工程量见表0-4：

表0-4 辽宁嘉德矿业科技有限公司竣工工程量统计表

序号	分项工程	单位	工作量	综合单价 (元)	费用 (元)
1	平整石方	m ³	1334.5	6.65	8874.43
2	覆土	m ³	1045.3	40.31	42136.04
3	刺槐(2-3年生)	株	1650	10.42	17193
4	苜蓿	hm ²	0.2669	1129.64	301.50
5	灌溉	m ³	208.18	19.76	4113.64
6	挡土墙(挖方)	m ³	13.5	10.14	136.89
7	挡土墙(砌筑)	m ³	35.19	125.32	4410.01
8	道路平整	m ²	1853	2.02	3743.06
9	监测费	年	3	3000	9000
10	总投资				89908.57

由于矿山多年处于停产状态，2022年在原采场范围内进行少量开采，未对其他区域进行破坏，同时根据原方案，本年度未设计治理任务，无其他可治理区域需要治理，岫岩县自然资源局已针对此情况出具说明。（详见附件）。



图 0-1 边坡植被恢复效果图 1



图 0-2 总体效果图 2

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山现持有采矿许可证由辽宁省国土资源厅 2015 年 7 月 17 日换发, 现有采矿证信息如下:

矿山名称: 辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿;

采矿权人: 辽宁嘉德矿业科技有限公司;

采矿许可证号: C*****;

矿山位置: 岫岩县药山镇佟家堡村;

经济类型: 有限责任公司;

开采矿种: 方解石;

开采方式: 露天开采;

生产规模: 4.0 万吨/年

采矿证有效期限: 自 2014 年 10 月 24 日至 2024 年 10 月 24 日。

二、矿区范围及拐点坐标

该矿的矿区范围由 5 个拐点界定, 面积 0.8137km², 开采深度 450m 至 287m, 各拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家坐标系	
	X(北坐标)	Y(东坐标)	X(北坐标)	Y(东坐标)
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
矿区面积 0.8137km ² , 开采深度: 450~287 米标高				

三、矿山开发利用方案概述

根据中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任 2011 年 9 月编制的《矿产

资源开发利用方案》，概述如下：

1) 矿山生产规模及工程布局

1. 矿山生产规模及服务年限

矿山设计规模为年产方解石矿 4 万吨，设计服务年限为 19.27 年，其中獾洞沟矿段：生产规模 3.0 万 t；服务年限 19.27 年，南沟矿段：生产规模 1.0 万 t；服务年限 9.20 年。

2. 矿山设计利用资源储量

依据 2011 年 5 月，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司提交的《辽宁沃源矿业集团有限公司矿四道沟方解石矿资源储量核实报告》及评审备案证明（辽国土资储备字[2011]208 号）；该报告提交了矿界内保有方解石资源量(122b) 78.30 万 t，其中：獾洞沟矿段：69.10 万 t；南沟矿段：9.20 万 t。

本次设计利用储量（122b）：獾洞沟矿段：67.91 万 t，设计损失 1.19 万 t。南沟矿段：9.20 万 t，全部为设计利用储量。

3. 工程布局

（1）开拓方式的确定

根据地表地形条件、矿体赋存条件、旧露天坑现状，确定采用公路开拓汽车运输方式。

（2）阶段高度

矿山新设计采场，设计中段高度 10m。

（3）主要开拓工程

獾洞沟矿段：矿区圈定的露天采场最高标高为 398m，露天底部标高 305m。根据矿区地形、地貌特点和开采现状，设计采用公路-汽车开拓运输方式。出入沟位于采场东侧方向，标高 325m。325m 为露天圈封闭口标高，该标高上部为山坡露天矿，露天采场内采下的矿石经前装机装 10t 自卸汽车外运，废石运往排土场。

南沟矿段：矿区圈定的露天采场最高标高为 320m，露天底部标高 287m。该矿段设计采用公路-汽车开拓运输方式。出入沟位于采场东侧方向，露天采场内采下的矿石经前装机装 10t 自卸汽车外运，废石运往排土场。

2) 矿山开采方式、方法及开采影响范围

1. 矿山开采方式

方案设计四道沟方解石矿獾洞沟矿段、南沟矿段为露天开采，设计穿孔选用 QZj—70D 轻型潜孔钻机各 1 台。确定采用单排孔或多排孔微差爆破。穿孔采用斜孔，钻孔倾角 70° ，超深 1.5~2.0m。采用铵油炸药，导爆管微差雷管起爆。矿岩穿孔均采用孔径为 70mm。孔距为 3.5m，排距 3~3.5m。

潜孔钻机配 6m 空压机。选用 6m³/min 移动空压机 1 台供风。二次破碎选用 GT-80 型液压锤碎石机。

根据爆破安全规程规定，中深孔爆破安全距离确定为 200m 的爆破危险界线。

2. 采矿方法

采矿工艺分穿孔、爆破、装载、运输四个环节。采矿采用分阶段，自上而下逐层开采。阶段高度为 10m，阶段工作坡面角为 65° 。为减少损失贫化，开沟应沿地形开单壁沟。沟底宽度为 18~20m。推进方向从上盘向下盘推进或横向推进。按确定的开采规模，仅需单水平作业。

獾洞沟矿段：矿石装载均采用斗容 1.0m³反铲挖掘机，需工作挖掘机台数为 1 台。南沟矿段：矿石装载均采用斗容 1.0m³反铲挖掘机。

根据矿体围岩和矿石物理力学性质，矿山规模和设计选用的采装运设备的技术性能，设计按采用类比法确定露天开采最终边坡要素。

3. 排水工艺

该矿山为山坡露天，采场水可以自流排出。

4. 露天开采境界圈定原则

- 1) 以地质报告提交的矿产资源量为基础；
- 2) 境界剥采比不大于经济合理剥采比 3.0 (t/t)；
- 3) 圈定的露天开采境界不超越矿区范围；
- 4) 充分回收矿区开采范围内已探明的矿石资源量。
- 5) 圈定露天采场的边坡要保证露天采场的安全；

6. 露天采场的构成要素

根据矿体围岩和矿石物理力学性质，矿山规模和设计选用的采装运设备的技术性能，设计按采用类比法确定露天开采最终边坡要素详见表 1-2。

表 1-2 露天采场境界结构参数表

序号	项目		单位	参数	
				獾洞沟矿段	南沟矿段
1	最终边坡角	上盘	度	48	45
		下盘	度	23~41	48~50
2	阶段边坡角		度	50~65	65
3	阶段高		m	10	10
4	安全平台宽度		m	5	5
5	清扫平台宽度		m	8	8
6	运输平台宽度		m	6	6

3) 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿山生产过程中产生的污染主要有废石，少量生活废水和生活垃圾等。生活污水主要是食堂、办公室等排放的生活洗涤水及粪便污水，粪便污水经化粪池处理后就近排放。

獾洞沟矿段：采场 325m 标高上部为山坡露天开采，大气降水可沿地形和采场平台自然排出。325m~305m 为深凹露天矿，须在露天底部设置集水坑并配备潜水泵。南沟矿段：为山坡露天开采，大气降水可沿地形和采场平台自然排出。

为了防止雨水冲刷边坡，应在采场边界外修筑截水沟，暴雨建议矿山停产。

开采过程中产出的废石，如能综合利用，应尽量综合利用，其余的堆放在矿山现有的废石场。獾洞沟矿段：设计年生产方解石矿 3.0 万 t/a，年采剥总量为 5.52 万 t，其中岩石 2.52 万 t 需要排弃。根据矿区的实际地形，排岩场位于采场的东北侧，标高 375m~330m，排岩场容积 35 万 m³。

南沟矿段：设计年生产方解石矿 1.0 万 t/a，年采剥总量为 3.14 万 t，其中岩石 2.14 万 t 需要排弃。排岩场位于采场的西侧，标高 315m~300m，排土场容积 12 万 m³。

四、矿山开采历史与现状

(一) 矿山开采历史

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿，于 1998 年由大连金石矿业有限公司发现，并取得采矿权。2008 年转让给辽宁沃源矿业集团有限公司，但一直处于停产状态，2010 年进行了少量开采。2011 年 4 月，辽宁沃源矿业集团有

限公司为办理采矿权延续工作需要，委托岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，对该矿进行了资源储量核实工作。2014年1月24日办理新采矿证，改名为辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿。采矿权人为辽宁嘉德矿业科技有限公司。

该矿系1998年由大连金石矿业有限公司发现，曾经有民采现象，现有3个采坑。2005年~2009年，该矿一直处于停产状态，2010年开始生产，但产量很小。

2011年5月，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司对矿山进行了资源储量核实工作，提交了《辽宁省岫岩满族自治县四道沟方解石矿区方解石矿资源储量核实报告》，该报告提交了矿界内保有储量（122b）储量783.0千吨。

2011年10月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《辽宁沃源矿业集团有限公司四道沟方解石矿矿产资源开发利用方案》，方案设计利用储量（122b）77.11万吨，生产规模4万吨/a，设计服务年限19.27年。

（二）矿山开采现状

截止目前为止，矿山现已形成3个大小不一的露天采坑，獾洞沟采场长160m，宽55m左右，边坡高10m，坡度65°左右，采场底标高为327m，南沟2个采场规模较小，由民采形成，边坡5m高左右。采场底标高为295m。

矿山开采活动主要表现在露天开采、废石堆对地表破坏以及压占土地和生活垃圾对土地的环境破坏。

而矿山2021年通过自行施工，完成了恢复治理面积0.4522公顷，有效改善矿区生态环境，目前，在矿区内现存表土堆放场、排岩场、运输道路和工业场地为矿山以后恢复生产留续使用。完成工程主要有砌筑、平整、覆土、种植工作。矿区环境现状见下图。

图 1-1 矿区卫片

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿位于岫岩县北东方向，直距31km，黄花甸镇西18km。行政区划隶属岫岩满族自治县药山镇佟家堡村管辖。

矿区地理坐标为：东经： $^{**^{\circ}} \text{ } ^{**'} \text{ } ^{**''}$ \sim $^{**^{\circ}} \text{ } ^{**'} \text{ } ^{**''}$ 北纬： $^{**^{\circ}} \text{ } ^{**'} \text{ } ^{**''}$ \sim $^{**^{\circ}} \text{ } ^{**'} \text{ } ^{**''}$

矿区有简易公路及村村通公路通往黄花甸镇，与张（庄）—庄（河）公路相通，东北可至通远堡连接沈（阳）—丹（东）铁路、沈（阳）—丹（东）高速公路，西南可至岫岩县，与海岫铁路、丹锡高速公路相通，交通运输较为方便（详见交通位置图）。

图 2-1 矿区交通位置图

（一）气象

本区地处北温带，属于温带大陆性季风气候，四季分明，温差变化较大，年平均气温为 6.8℃，最高气温为 7-8 月份，平均气温为 26℃；最低气温为 1 月份，平均为-16℃。降雨多集中在 7~8 月份，年均降水量 821.5mm 左右。本区积雪期从 11 月 11~12 日至次年 3 月 21~31 日左右，最大积雪深度 1.0m。冻土期为 11 月~次年 3 月份。历时近 5 个月，最大冻土深度约 1.38m。

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

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

（二）水文

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

区内地表水系不发育，离矿区之外东南有小溪常流，小溪水量较小，雨季水量偏大些，终汇于哨子河支流。矿区南侧为古洞河，北侧为哨子河，

地下水类型为地表松散岩类孔隙水、基岩裂隙水，其补给来源主要是大气降水，当地侵蚀基准面标高在 270m。见图 2-2。

图 2-2 矿区周围水系图

(三) 植被

矿区内植被属华北植物区系，夹杂长白山区系植物。华北植物区系的代表树种为油松、辽东栎、榆、桦树和代表草本植物的糙隐子草、拂子茅等；长白山植物区系代表树种有紫榆、核桃楸等木本植物和羊胡草、白羊草等草本植物。由于

两个植物区系植物交错，其植物群落也多种多样。

矿区属丘陵地貌区，自然植被主要是次生草本植物及少量阔叶林，植被发育较好，树种主要以柞树、松树和棉槐为主。矿区范围未破坏地区内及周围的植被覆盖率约为 96%。



图 2-3 项目区植被情况

（四）地形地貌

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

矿区为构造侵蚀丘陵地貌，位于千山山脉西南延，矿区内最高标高 480m，最低标高 270m，相对高差为 210m。矿体处于丘陵北侧，总体地势为西北高、东南低，属构造侵蚀丘陵地形，植被发育较好，基岩裸露较多，降雨多流失。地形坡度在 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间，评估区地形条件属复杂。



图 2-4 矿区及其周边地形地貌、植被情况

(五) 土壤

矿区土壤类型主要为棕壤土类，由腐殖土、亚粘土、砂砾石组成，土层薄，养分低，从山上到山下再到沟谷垂直分布的土壤是棕壤性土—棕壤—坡积棕壤—黄土状棕壤—坡洪积潮棕壤—淤积潮棕壤—砂质草甸土。山坡处土壤厚度在 0.2-0.6m 左右。平坦处厚度在 0.2-2.2m 之间，养分低，有机质平均含量 1.30%，全氮平均含量 0.06%，速效磷（ppm）平均含量 4ppm，速效钾（ppm）平均含量 81ppm。其土壤主要是坡积淋溶土，该土壤所含养分较多，有机质变幅在 4.32%—6.39%。土壤展布在山间沟谷、河床、河谷阶地，由冲积、洪积及残积物组成，主要为三类土壤。棕壤性土壤养分含量状况见表 2-1，土壤剖面见照片 2-5。

表 2-1 矿区土壤养分含量

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



图 2-5 项目区土壤剖面

二、地质环境背景

本区位于中朝准地台（I），胶辽台隆（II），营口—宽甸古台拱西部（III）凤城凸起（IV）西部，虎皮峪复背斜北翼，香炉沟背斜转折端部位。区内出露岩石主要为下元古界辽河群变质岩系及早元古代片麻状花岗岩、花岗杂岩和中生代花岗岩、花岗斑岩。

（一）地层岩性

矿区出露底层主要为下元古界辽河群大石桥组（Pt1Ld）二段、三段和新生界第四系（Q）。

1) 辽河群大石桥组二段（Pt1Ld₂）

分布于矿区的北部，主要岩性为变粒岩夹黑云片岩。岩层产状：倾向 205°，倾角 30°。

2) 辽河群大石桥组三段（Pt1Ld₃）

矿区内广泛出露，主要岩性为灰白色—白色方解石大理岩、灰色白云石大理岩夹黑云变粒岩。岩层产状：倾向 140~205°，倾角 30~50°。方解石矿赋存于方解石大理岩层中。

方解石大理岩：灰白色—白色，中粗粒花岗变晶结构，厚层块状构造。矿物成分主要为方解石（95%），含少量白云石、石英、石墨等。

白云石大理岩：灰色—白色，不等粒状变晶结构，厚层块状构造。主要矿物成分为白云石（95%）含少量方解石、透闪石、菱镁矿。

黑云变粒岩：灰—灰黑色，细粒花岗变晶—鳞片花岗变晶结构，薄层块状～条纹、条带状构造。主要矿物成分为长石（60%）、石英（15%）、黑云母（15%），含少量娟云母、白云母，微量绿帘石、电气石。

3) 第四系 (Q)

较发育，冲洪积层分布在河床两侧，构成一级阶地的微地貌形态。组成丘间窄谷，松散堆积物主要由灰褐色沙砾石组成，厚 6-10m，矿区地表土较薄，厚 1-3m，主要由砂质砾石及腐植土构成。




界	系	统	群	组	代号	柱状图	厚度 (m)	岩性描述
新生界	第四系				Q ₄		0.5-3	腐殖土，粉质粘土，局部偶夹碎石。
元古界			辽河群	大石桥组	pdhd三段		370	方解石大理岩 白-灰白色，中细粒变晶结构，块状构造，主要成分为方解石。方解石矿体即在该层位中。
					pdhd二段		230	白云石大理岩 白-灰白色，中细粒变晶结构，块状构造，主要成分为白云石。

图2-6 矿区地层柱状图

（二）地质构造

矿区内褶皱构造不发育，岩层呈单斜构造。断裂构造仅有两条呈东西向和北西向展布的断层。在钻孔中见北西走向断层破坏矿体明显，为一正断层。矿区内见有两组节理较发育，分别为倾向 135° ，倾角 60° 和倾向 40° ，倾角 60° 。沿四道沟推测有一条断层存在，走向北东东。断层两侧岩层产状变化较明显：断层北盘岩层走向北西，倾向南西；断层南盘岩层走向近东西～北东东，倾向南～南东。

综上，评估区地层岩性简单，地质构造条件简单。

（三）水文地质

矿区所处水文地质单元属地下水补给区。地貌形态为剥蚀构造低山丘陵区，地势由西海拔 510.9 米的低山向东逐渐过渡到海拔 357 米的高丘。高丘间被沟谷切割，谷底海拔标高 270 米左右。方解石大理岩矿处于矿区高丘处。

影响矿体开采的主要为地下水，地下水类型为地表松散岩类孔隙水、基岩裂隙水，其补给来源主要是大气降水，当地侵蚀基准面标高在 270m。

（1）松散岩类孔隙水

沟谷处有大量的残坡积物。岩性为含碎石亚粘土，厚度多在 1m～3m 之间，地下水以潜水形式赋存在岩石孔隙中，单泉流量仅 0.11～11L/S，弱至中等富水性。

（2）基岩裂隙水

矿区内地层为碳酸岩类，矿石呈致密块状，内部结构单一，构造较发育，岩石含水性和透水性中等。基岩裂隙主要表现为风化裂隙，其含水性决定于风化裂隙的程度及所处的地貌条件，一般风化裂隙发育程度为 5m～15m，随深度增加而减弱。据该矿山和附近矿山开采资料证明，项目区及周边岩溶不发育。矿区内及附近无水体和河流，矿体与地表水体无联系。矿体赋存在 398m—287m 标高之间，当地侵蚀基准面标高为 270m，大气降水为矿坑的主要补给水源，可自然排泄，排泄良好。

（3）构造裂隙水

区内现未见有较大的断裂构造存在，但局部节理构造发育地段赋存有少量的

构造裂隙水，多赋存于矿区内的各类节理裂隙中，其补给条件为大气降水，其含水性差，属弱-中等含水，涌水量小于 0.01L/s。在开采中仍应注意构造破碎带与地表水体的导水作用，并切实做好防治措施。因此，这种地下水对矿床开采有一定影响。

(4) 矿体及围岩的富水性

据钻孔揭露岩心较完整，但矿层及围岩层的裂隙较发育，钻进中孔内局部地段漏水，由此认为矿区方解石大理岩矿层及围岩方解石大理岩、白云石大理岩及黑云变粒岩层为富水不均匀的层状岩类裂隙中等含水层。片岩为不含水层，脉岩为相对隔水岩脉。

(5) 断裂带的导富水性

根据矿区泉水点的出露，推断两条东西走向和北西走向的断层，断层破坏了方解石大理岩矿层及围岩层的完整性，使之产生发育程度不均匀的构造裂隙，在构造应力集中分布地带，可构成局部充水带。

(6) 地下水补给、径流及排泄条件

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

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

(7) 采区汇集雨水量预测

由于本矿区虽然形成两处小的露天采坑，但没有比较充足的矿坑涌水资料，故本次工作采用本矿核实报告计算的矿坑汇水量。汇水面积内大气降水形成地表径流水，采场汇集雨水进入沉淀池沉淀处理后回用，采区汇集雨水量按下式计算。采用下式公式计算：

$$Q = \Phi \cdot q \cdot f \times 10^{-3}$$

其中：Q——雨水收集量（m³/a）

q——年均降雨量（mm/a），年平均降水量 850mm。

Φ——径流系数（取 0.25）

f——汇水面积，m²（獭洞沟采区最大汇水面积 32688m²）

通过上述公式计算，降雨天数按照 90 天计，采场汇集雨水量为 6946.2m³/a，则采场汇集雨水量为 77.18m³/d。

综上所述：矿区水文地质条件为简单类型。

（四）工程地质

（1）露采场边坡稳定性

经对区内露天采坑边坡的调查结果表明，矿区岩矿层呈层状分布，产状基本一致，边坡稳定性较好。但应注意岩矿层在重力和排水后的滑塌。

（2）构造对工程地质影响

区内地表基岩大面积出露，基岩为一套富钙质碳酸盐岩类。矿区分布的岩矿层较为致密坚硬，且较完整，工程地质条件较好，但各岩层在长期的外应力作用下，地表及浅部岩质疏松，裂隙较发育，随深度增加而逐渐减弱，发育深度一般在 5-10 米左右。经后期构造作用或脉岩侵入，破坏了岩矿层的完整性，使之形成大小不一的岩块，局部地段岩石稳定性较差，易滑塌、掉块，矿山在开采时应加以注意。

3) 工程地质条件预测评价

预测未来矿山开采过程中能诱发工程地质问题主要有：崩塌、滑坡、等工程地质灾害问题。

当地地震峰值加速度为 0.05~0.10g，反应谱特征周期为 0.35~0.40S，地震烈度属 VI 度区。经测试岩矿石的 RQD 值一般为 55~80% 之间。区内矿石的质量中等，矿石的完整性较好。其抗压、抗折平均值分别为 184.25Mpa、19.95Mpa。

综上，矿区岩矿层在未经构造影响的多数地段，稳定性良好。今后在露天开采的过程中，应严格按照开发利用方案进行生产，注意采场边坡的稳定，按设计留存边坡，防止开采过程中诱发工程地质灾害问题。

综合上述，该矿床工程地质条件属于简单类型。

（五）矿体地质特征

方解石矿赋存于下元古界辽河群大石桥组三段方解石大理岩层内，区内发现一层矿体，矿体为似层状，沿走向、倾向分布稳定。地表走向延长 1600 余米，宽 44~86 米，矿体出露地表，埋深 0~40m。

矿层被四道沟推测断层切割为獾洞沟矿段和南沟矿段。

獾洞沟矿段：地表工程控制矿体长 440m，宽 70~86m。矿界内推测矿体延长 650m。矿体产状：倾向 200°，倾角 35°。

南沟矿段：仅有一条剖面控制，宽 63 米。矿界内推测矿体延长近千米。矿体产状：倾向 160°，倾角 32°。

三、社会经济概况

项目区所在药山镇, 横向距离 11km, 纵向距离 14km, 总面积 151km²。管辖佟家堡村、韭菜沟村、水獭岭村、朱家堡村、永泉村 5 个村, 70 个村民组, 3423 户, 第五次人口普查数据, 总人口 11329。

药山镇镁石、理石、方解石、钠长石、硅石、滑石、铅锌等矿藏资源储量丰富。乡村工业以采矿及矿产品加工为主, 境内现有采矿及矿产品加工企业 22 家。经过几年来韭菜沟乡党委、政府在“三区六矿”方面的精心打造, 境内现已形成高升矿产品加工有限公司、长青石材有限公司、佟家村钠长石矿等以镁石、大理石、钠长石为主导产品的集矿产资源开采与加工为一体三大主导矿业。

四、土地利用现状

(一) 土地利用结构

经调查评估, 评估区共占用土地 81.37hm², 全部位于矿区内。矿山所在土地利用现状图图幅号为 K51-G-083053, 土地权属均为岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有。根据《土地利用现状分类》, 项目区土地利用现状类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、河流水面、旱地。占用的旱地不属于基本农田。详见下表:

表 2-3 土地利用现状一览表 单位：hm²

类别	一级类		二级类		面积
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
矿界内	03	林地	0301	乔木林地	46.6134
			0305	灌木林地	25.0762
	01	耕地	0103	旱地	3.4089
	06	工矿用地	0602	采矿用地	5.5495
	11	水域及水域设施用地	1101	河流水面	0.3291
	04	草地	0404	其他草地	0.3929
总计					81.3700

(二) 土地权属

占用的土地权属系岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有，土地界限清楚，权属无争议，详见下表。

表 2-4 矿区土地利用权属表 单位：hm²

权属	一级类		二级类		面积
岫岩满族自治县药山镇佟家堡村	03	林地	0301	乔木林地	46.6134
			0305	灌木林地	25.0762
	01	耕地	0103	旱地	3.4089
	06	工矿用地	0602	采矿用地	5.5495
	11	水域及水域设施用地	1101	河流水面	0.3291
	04	草地	0404	其他草地	0.3929
总计					81.3700

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿系 1998 年由大连金石矿业有限公司发现，曾经有民采现象，现有 3 个采坑。2005 年~2009 年，该矿一直处于停产状态，2010 年开始生产，截止目前在獾洞沟采场进行了两年的小规模开采，产量很小。

矿山现已形成 3 个大小不一的露天采坑，獾洞沟采场长 160m, 宽 55m 左右，边坡高 10m, 坡度 65° 左右，采场底标高为 327m, 南沟 2 个采场规模较小，由民采形成，边坡 5m 高左右。采场底标高为 295m。矿山开采活动主要表现在露天开采对土地的挖损破坏，表土堆放场、排岩场、工业场地、运输道路对土地压占破坏和生活垃圾对土地的环境破坏。

2021 年 6 月矿山进行了恢复治理工作，完成恢复治理面积 0.4522 公顷，完成工程主要有砌筑、平整、覆土、种植工作，经验收合格。有效改善矿区生态环境，目前，在矿区内现存表土堆放场、排岩场、运输道路和工业场地为矿山以后

恢复生产留续使用。

以上工程的实施，在一定程度上对矿区地形地貌景观造成了一定的破坏，考虑到矿山近些年通过治理恢复工程的实施，有效改善了矿山环境，目前，该矿的矿业活动，虽然对地貌景观造成一定影响，但影响较轻。

经调查， 矿区范围内无生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、矿山公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等各类保护地。

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

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

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿为一小型矿山，由于矿山自身及市场原因时采时停。开采方式为露天开采，虽然矿山长时间处于停产状态，但地表损毁区域相对集中，分布在采场周围。主要由露天采场、废石堆放场、排岩场、工业场地、道路组成。矿山企业在矿产资源开采阶段中，坚持“边开采，边复垦”，技术先进，资金到位，矿山通过自行施工，对以往开采产生的且今后不再保留使用的排岩场进行了恢复治理，矿山恢复治理与复垦过程中采用手段为包括平整、覆土、种植、浆砌等工程。

2021 年度矿山通过客土、平整、浆砌、植被恢复等工程，合计完成排岩场平整石方 1334.5m³，挡土墙开挖 13.5m³，挡土墙砌筑 35.19m³，覆土 1045.3m³，刺槐 1650 株，撒播苜蓿 0.2669hm²，灌溉 208.18m³，修缮道路面积 0.1853hm²，道路平整石方 555.9m³。地质环境监测 3 年。

通过本次调查工作，矿山近些年通过自行施工，对以往损毁的、未来不再继续留用的场地进行恢复治理工作，有效落实了 2017 年 9 月编制完成的《辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的年度计划，工程总投资为 8.9909 万元，治理区域面积 0.4522hm²（合 6.783 亩）。

栽植的植被经过几年的恢复，取得了良好的效果，在一定程度上改善了矿区的生态环境，也大大减轻地质灾害的危害。

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



图 2-7 种植刺槐效果图 1



图 2-8 种植刺槐效果图 2

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境调查

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

含水层破坏调查采用实地调查的方法，调查矿山地下含水层情况及涌水量。

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

（二）矿山土地资源调查

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

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

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

通过收集的资料及实地调查，现状条件下未发现矿山存在较严重的地质灾害隐患。矿山生产对土地资源造成了挖损、压占破坏，破坏的土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、其他草地、旱地。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

根据该矿山地质环境条件、矿山实际生产情况及本次环境调查成果确定，本次评估范围为辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区面积与矿区之外影响范围之和。

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿区面积为 81.3700hm²，现状评估区面积为 81.3700hm²，全部位于矿区范围内。预测评估区面积为 81.3700hm²，详见下表。

表 3-1 矿区影响面积统计结果

矿区	矿区面积	矿区外影响面积	合计
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
现状评估区	81.3700	0	81.3700
预测评估区	81.3700	0	81.3700

(1) 评估区重要程度分级

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

(2) 矿山生产建设规模评估分级

根据《开发利用方案》设计露天开采方式开采方解石矿，设计总体建设规模为 4.0 万吨/年。依据 DZ / T223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》生产建设规模分类表，该矿属小型矿山。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区内为构造侵蚀丘陵地貌，位于千山山脉西南延，最高标高 480m，最低标高 270m，相对高差为 210m。矿体处于丘陵北侧，总体地势为西北高、东南低，属构造侵蚀丘陵地形，地形坡度在 20°-35° 之间。

矿区地形条件属复杂类型。

矿体赋存在 398m—287m 标高之间，当地侵蚀基准面标高为 270m，矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区所处水文地质单元属地下水补给区。影响矿体开采的主要为地下水，地下水类型为地表松散岩类孔隙水、基岩裂隙水，其补给来源主要是大气降水，可自然排泄，排泄良好。

矿区水文地质条件属简单类型。

矿区内地表基岩大面积出露，基岩为一套富钙质碳酸盐岩类。矿区分布的岩矿层较为致密坚硬，且较完整，工程地质条件较好。

矿山工程地质条件属于简单类型。

矿区内褶皱构造不发育，岩层呈单斜构造。断裂构造仅有两条呈东西向和北西向展布的断层。在钻孔中见北西走向断层破坏矿体明显，为一正断层。矿区内见有两组节理较发育，分别为倾向 135°，倾角 60° 和倾向 40°，倾角 60 度现状条件下矿山的地质问题较少，属简单类型，采矿活动影响较轻。

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

(4) 矿山地质环境影响评估精度级别的确定

该矿地质环境条件复杂程度分级复杂，矿山生产建设规模评估分级小型，矿区重要程度级别为重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为一级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状分析

通过现场调查和了解，评估区现状条件下地质灾害类型主要为与人类工程活动（采矿）相关的小型崩塌地质灾害。

崩塌（滑塌）灾害点：现状条件下，现有的露天采场中曾发生过崩塌现象（见照片 3-1），崩塌灾害点地理坐标：X=*****；Y=*****。形成规模较小，对矿山开采危害较小。其特点分述如下：人工开挖边坡，坡长 160m 左右，高 20m 左右，主坡向近 180°，边坡角 70°，坡角有岩屑堆积，坡下见有岩石滚落，粒径大小不等，最大粒径 20cm 左右，崩塌量约 20m³，在雨季等外力作用下形成的

地质灾害。现状条件下尚未形成较大危害，未造成人员或设备损伤，地质灾害危险性较小。



照片 3-1 崩塌地质灾害隐患点

现状条件下未危及矿区内施工作业人员、行人和运输车辆的安全，其地质灾害危险性小。由于矿山长时间停产，未进行大规模开采，评估区内松散物源少，排水畅通，未发生滑坡、泥石流；由于矿山长时间停产，未进行大规模开采，未发现地表有裂缝、房屋未见裂缝迹象；总体反映评估区现状条件下评估区地质灾害弱发育，地质灾害危险性小，对采矿人员及设备危害程度小，未造成经济财产损失。根据《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E，现状条件下矿山地质灾害对环境的影响程度较轻。

2、地质灾害预测分析

(1) 采矿活动可能引发、加剧地质灾害危险性的预测评估

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

(1) 崩塌

矿山现存老采场受雨水冲刷、爆破振动等作用下，坡面探头石、浮石有发生崩塌的可能性。《开发利用方案》设计在矿区獾洞沟矿段和南沟矿段原露天采场基础上继续大规模开采，设计由上至下分阶段进行开采，台阶高度均为 10m，工作台阶坡面角 50~65°。随着开采时间的推移，露天采场采深将越来越大，暴露的边坡面积将不断扩大，设计露天采场最终采深獾洞沟矿段 305m 和南沟矿段 287m，受风化作用影响，边坡岩体长期暴露后，如果开采不规范、对边坡管护不当，在人工爆破震动和雨水冲刷等外力作用下，边坡上不稳定岩块容易崩落，引发崩塌地质灾害。危害对象为采场内作业人员和机械设备，其危害程度中等，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

2) 滑坡

矿山已有一处排岩场，根据《开发利用方案》设计在獾洞沟矿段：设计年生产方解石矿 3.0 万 t/a，年采剥总量为 5.52 万 t，其中岩石 2.52 万 t 需要排弃。根据矿区的实际地形，排土场位于采场的东北侧，标高 375m~330m，排土场容积 35 万 m³。南沟矿段：设计年生产方解石矿 1.0 万 t/a，年采剥总量为 3.14 万 t，其中岩石 2.14 万 t 需要排弃。排土场位于采场的西侧，标高 315m~300m，排土场容积 12 万 m³。已有及新建排岩场受雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响，在重力作用下，沿着第四系残坡积和风化层顺坡向下滑动，导致滑坡，破坏行洪安全，地质灾害危险性预测评估为“中等”。

3) 泥石流

矿山已有 1 处排岩场，设计新建 2 处排土场。每年的 6-9 月，连续集中降雨时段，在中低山及低山丘陵沟谷地段，可能发生泥石流地质灾害。主要发生在排岩场，排岩场堆放的废石为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，遇到夏季降雨量大时，破碎、松散的矿渣、废石等在大量暴雨和地表径流的参混下旋即生成为泥石流，危害对象主要为矿山工作人员、工业设施及下游居住居民等，地质灾害危险性预测评估为“中等”。

2、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

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

1) 崩塌

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

2) 滑坡

主要发生在排岩场，堆放位置处于山坡之上，未来受到雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响时，岩石碎块和岩石强风化层有沿高陡的坡面向下滑落的可能，在重力作用下沿着第四系残坡积土和风化层顺坡向下滑动，易导致滑坡。威胁坡下施工作业人员、行人、设备及零散居民安全等，其地质灾害危险性预测评估为“中等”。

3) 泥石流

主要发生在排岩场堆放的废石，为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，遇到夏季降雨量大时，破碎、松散的矿渣、废石等在大量暴雨和地表径流的参混下旋即生成为泥石流，危害对象主要为矿山工作人员、工业设施等，其遭受地质灾害危险性预测评估为“中等”。

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

(3) 矿山建设适宜性评估

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

(三) 评估区含水层破坏现状分析与预测

(1) 评估区含水层破坏现状分析

矿区的地形地貌特征及自然地理条件，决定了该区地下水的补给来源主要是

大气降水沿裂隙下渗补给和附近低山、高丘裂隙潜水补给。

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

根据 1:20 万区域水文地质普查资料，泉流量 0.11-11/s，地下径流模数 1-31/s·km²，富水性较差。方解石大理岩矿处于矿区高丘处，岩矿石含水性很低，既无地下涌水，雨后渍水排泄通畅。

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

综合上述，依据 DZ/T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，经现状评估确定采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻。

(2) 评估区含水层破坏预测分析

根据《开发利用方案》确定，该矿为露天开采，采场 325m 标高上部为山坡露天开采，大气降水可沿地形和采场平台自然排出，325m~305m 为深凹露天矿（可泵抽排水），拟开采矿体最低开采标高 305m，当地侵蚀基准面 270m，相差 35m，露采边坡会使基岩裂隙水出现渗漏，但仅局限于采坑及边缘小范围内，对区域地下水水位降低和含水层的影响破坏仍属轻。坑底标高处于当地侵蚀基准面以上，每遇降水，坑底有小量积水现象，雨季经过水泵抽水可以满足排水要求。岩矿石含水性很低，雨后渍水排泄道路也通畅。由于本矿区虽然形成两处小的露天采坑，但没有比较充足的矿坑涌水资料，故本次工作采用本矿核实报告计算的矿坑涌水量，经计算，采场汇集雨水量为 6946.2m³/a。

矿体与围岩均为大理岩，不含有毒、有害成分。评估区内的水文地质条件简单，矿山开采不会破坏地下含水层，对矿区及周围主要含水层影响不大，也不会影响到矿区及周围生活的正常供水。

依据《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含水层影响程度为**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

（1）评估区地形地貌景观破坏现状分析

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

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

（2）矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山未来形成的采场破坏范围较大、将改变原生的地貌形态和地形坡度，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大。

综合上述，预计矿山未来服务期内的矿业活动，会对矿区内地形地貌景观造成较大影响，影响程度分级属于**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

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

1、矿区水土环境污染现状分析

①对土壤的影响分析

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

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

现状条件下，根据 2023 年 6 月沈阳绿橙环境监测有限公司对本项目区域土壤环境进行监测，并于 2023 年 06 月 30 日出具监测报告（监测报告文号：LCBH2306001）。检测报告见附件 14。

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

表 3-2 矿区及周边土壤化验分析结果 单位：mg/kg（PH 值无单位）

点位	pH	砷	镍	铜	铅	总铬	镉	汞	锌
獾洞沟采场 1#	8.1	5.74	31	22	26	75	0.18	0.084	82
獾洞沟采场 2#	7.6	5.86	39	27	31	82	0.22	0.097	97
工业场地	7.2	6.17	43	35	21	未检出	0.55	0.061	未检出
二级标准	>7.5	≤25	≤190	≤100	≤170	≤250	≤0.6	≤3.4	≤300

由上表可见，本项目占地范围内林地土壤环境各监测项目均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值要求；工业场地土壤环境各监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

②对水土流失的影响分析

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

③ 对水环境的影响分析

该地区侵蚀基准面+270m，开采最低标高为+287m，矿体位于侵蚀基准面以上，矿体的开采对含水层不造成直接破坏。矿区地下水以基岩及构造裂隙水为主，主要补给源为大气降水，地下水补给条件差，多顺地形坡度由高向低排泄至低洼处。矿山排水对水质有部分影响；矿山排水经过处理后回用于地上绿化、抑尘，对地表水影响较小。

矿山开采所采出的废石遇水后不易分解出有害物质成分，因此矿山排放废水不含有毒物质，经沉淀池处理后再利用，多余部分排放，对项目区及周边水资源和当地的老百姓生产生活用水影响较小。

根据沈阳市绿橙环境监测有限公司于 2023 年 06 月 07 日对周边地下水进行采样，并于 2023 年 06 月 30 日出具监测报告（监测报告文号：LCBH2306001）。检测报告详见附件 14。

现状条件下，矿区破坏范围内周边水质化验分析河流及地下水水质较好，各项指标详见下表 3-3。

表 3-3 矿区地下水质量监测结果 单位：mg/L（PH 值无单位）

项目 监测位置	pH	硝酸盐	硬度	硫酸盐	汞	氯化物	氨氮	六价铬
矿区内水井	7.6	1.28	216	130	未检出	46.2	0.092	未检出
四道沟上水井 1#	7.3	1.41	233	141	未检出	50.7	0.175	未检出
四道沟下水井 1#	7.5	1.36	225	137	未检出	48.5	0.135	未检出
III类标准值	6.5~6.85	20	450	250	0.001	250	0.5	0.05

由上表可知，本项目区域地下水水质指标（石油类除外）符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准；石油类参照符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）附录 A 中相关标准。

综上所述，项目区内建设和生产活动对水体和土壤环境污染较轻，评估级别为“较轻”

2、矿区水土环境污染预测分析

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

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

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

在矿山的建设及开采过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁主要为露天采场土地挖损，表土堆放场、排岩场、运输道路和工业场地对土地占压。

1) 挖损

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

2) 压占

矿山对土地资源的压占损毁表现在基建期和运营期。

生产产生的废石堆至排岩场，原表土层上面将被废石和底土覆盖，而碎石和底土的自然肥力极低，因此排岩压占将使排岩场所在区域土壤生产能力下降，而且剥离岩石和地表土层作为排岩场底部的软弱面，也不利于排岩场的稳定。废石排弃后也使设计排岩场所在地的土地利用类型也发生了改变，由其它地类变为采矿用地，使得该区域原地表植被将不复存在，破坏了当地动、植物赖以生存的环境。

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

3) 矿山开采损毁土地的时序

矿山目前的开拓方式为露天开采，已形成 3 个露天采场、2 处排岩场、1 处表土堆放场、1 处工业场地。根据《开发利用方案》设计在矿区獾洞沟矿段和南沟矿段原露天采场基础上继续大规模开采，设计由上至下分阶段进行开采，台阶

高度均为 10m，工作台阶坡面角 65° 。随着开采时间的推移，露天采场采深将越来越大，暴露的边坡面积将不断扩大。最终形成 2 个露天采场，编号为拟建露天采场 1、拟建露天采场 2。方案设计 2 处排岩场，编号为拟建排岩场 1、拟建排岩场 2。

矿山地质环境问题及土地损毁的时序与开采的接续、工作面推进速度密切相关，矿山地质环境问题及土地损毁的时间与开采采区接续时间一致，并伴随工作面的推进不断往前推进。详见下表 3-4：

表 3-4 土地损毁环节及时序

损毁单元	损毁环节											
	2024.1-2024.12	2025.1-2025.12	2026.1-2026.12	2027.1-2027.12	2028.1-2029.12	2030.1-2030.12	2031.1-2031.12	2032.1-2035.12	2036.1-2036.12	2037.1-2041.4	2041.5-2042.4	
废弃露天采坑 3 未设计区域	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
拟建露天采场一+385m 平台、拟建露天采场二+317m 平台 拟建露天采场 1	挖损	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
拟建露天采场一+375m 平台、拟建露天采场二+307m 平台	-	挖损	挖损	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-
拟建露天采场一+365m 平台	-	-	-	挖损	挖损	复垦	-	-	-	-	-	-
拟建露天采场二+297m 平台	-	-	-	-	-	挖损	复垦	-	-	-	-	-
拟建露天采场一+355m 平台、拟建露天采场二+287m 平台	-	-	-	-	-	-	挖损	挖损	复垦	-	-	-
拟建排岩场 2	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦	-	-
拟建露天采场一+345m~+325m 平台	-	-	-	-	-	-	-	-	-	挖损	挖损	复垦
拟建排岩场 1	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
现有排岩场 1	压占	压占	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
表土堆放场	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
工业场地	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
运输道路	复垦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(二) 已损毁各类土地现状

现状条件下,评估区内土地破坏形式主要为露天采场、对土地的挖损破坏和排岩场、运输道路、表土堆放场、地表建筑设施等的压占破坏。破坏土地资源方式为挖损、压占,损毁土地利用现状类型为采矿用地、乔木林地、灌木林地、旱地、其他草地。占用的旱地不属于基本农田。

(1) 露天采场开拓对土地资源的破坏

矿山现已形成 3 个大小不一的露天采坑,分别编号为露天采场 CK1、CK2、CK3。獾洞沟矿段 CK1 采场长 160m,宽 55m 左右,边坡高 10m,坡度 65° 左右,采场底标高为 327m,挖损土地面积 1.2811hm²。南沟 2 个采场规模较小,由民采形成,边坡 5m 高左右。采场底标高为 295m。挖损土地面积 0.0986hm²。各露天采场损毁土地类型为采矿用地、灌木林地、乔木林地、其他草地,详见表 3-5:

表 3-5 露天采坑破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)				合计 (hm ²)
		乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	
CK1	挖损	0	1.2418	0.0393	0	1.2811
CK2	挖损	0.0738	0	0	0	0.0738
CK3	挖损	0	0	0	0.0248	0.0248
合计		0.0738	1.2418	0.0393	0.0248	1.3797



照片 3-2 露天采场 CK1



照片 3-3 露天采场 CK2

(2) 排岩场土地资源的破坏

经调查，矿山现有 2 处排岩场，排岩场 1 位于位于獾洞沟矿段 CK1 采场东北侧，最大堆高 4m，排岩坡面角 $30^{\circ} - 35^{\circ}$ ，占地面积 0.2774hm^2 。排岩场 2 紧邻南沟矿段采场 CK2 平台，最大堆高 6m，排岩坡面角 $30^{\circ} - 35^{\circ}$ ，占地面积 0.0355hm^2 。损毁土地类型为乔木林地和采矿用地。（详见下表 3-6）。

表 3-6 排岩场破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm^2)		合计 (hm^2)
		乔木林地	采矿用地	
排岩场 1	压占	0.0373	0.2401	0.2774
排岩场 2	压占	0.0355	0	0.0355
合计		0.0728	0.2401	0.3129



照片 3-4 排岩场 1 平台



照片 3-5 排岩场 2 边坡

(3) 表土堆放场对土地资源的破坏

经调查，矿山现有 1 处表土堆放场，位于矿区西南角，东西长约 80m，南北宽约 30m。破坏土地面积为 0.2388hm²，损毁土地类型为灌木林地、采矿用地和

乔木林地。（详见下表 3-7）。

表 3-7 表土堆放场破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地	采矿用地	灌木林地	
表土堆放场	压占	0.0016	0.1899	0.0473	0.2388
合计		0.0016	0.1899	0.0473	0.2388



照片 3-6 表土堆放场俯视图

(4) 运输道路对土地资源的破坏

经调查，矿区范围内现有 1 条运输道路，编号为运输道路，是矿山各工程场地与外界相连接的纽带。现有路面宽 3-5m，破坏土地的方式为压占破坏，破坏土地面积为 0.5607 hm²，土地类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地，详见下表 3-8：

表 3-8 运输道路破坏土地资源统计表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)					合计 (hm ²)
		乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	
运输道路	压占	0.2723	0.1566	0.0468	0.0372	0.0478	0.5607
合计	-	0.2723	0.1566	0.0468	0.0372	0.0478	0.5607

(5) 工业场地对土地资源的破坏

经调查，矿山现有 1 处工业场地，为办公生活区，位于獾洞沟矿段 CK1 采场东侧，由地表建筑物和工业广场组成，破坏土地面积为 0.1221hm²，破坏土地类型为采矿用地和乔木林地。（详见下表 3-9）。

表 3-9 工业场地破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)		合计 (hm ²)
		乔木林地	采矿用地	
工业场地	压占	0.0892	0.0329	0.1221
合计		0.0892	0.0329	0.1221



照片 3-7 工业场地

(4) 现状损毁土地小结

经现场调查，矿区内开采活动对土地资源的影响和破坏分为二部分，一是露天采场对土地的挖损破坏，二是排岩场、表土堆放场、工业场地和运输道路等形成的土地压占破坏。经统计，各单元破坏土地面积合计为 2.6142hm²，其中，以挖损形式破坏的土地面积 1.3797hm²，以压占破坏的土地面积 1.2345hm²，破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地，其中，破坏旱地面积 0.0478hm² (<2hm²)，破坏林地及草地面积 0.7051hm² (<2hm²)，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E：矿山地质环境影响程度分级表，现状矿山对土地资源的影响和破坏程度为**较严重**。见表 3-10。

表 3-10 现状破坏土地资源及类型统计结果表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm ²)					合计 (hm ²)
			乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	
1	露天采场 CK1	挖损	0	1.2418	0.0393	0	0	1.2811
2	露天采场 CK2	挖损	0.0738	0	0	0	0	0.0738
3	露天采场 CK3	挖损	0	0	0	0.0248	0	0.0248
4	排岩场 1	压占	0.0373	0.2401	0	0	0	0.2774
5	排岩场 2	压占	0.0355	0	0	0	0	0.0355
6	表土堆放场	压占	0.0016	0.1899	0.0473	0	0	0.2388
7	运输道路	压占	0.2723	0.1566	0.0468	0.0372	0.0478	0.5607
8	工业场地	压占	0.0892	0.0329	0	0	0	0.1221
合计		-	0.5097	1.8613	0.1334	0.0620	0.0478	2.6142

综上所述，现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较严重**；采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响程度**较严重**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**较严重**（2.6142hm²）。依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**较严重**。

因此，矿山开采现状对地质环境的影响可划分为较严重区和较轻区。矿区内地表工程主要为露天采场、排岩场、表土堆放场、工业场地及运输道路，以上场地对土地资源破坏程度为较严重，地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响较严重，对地下含水层的影响程度较严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度较严重区，分区面积为 2.6142hm²；矿区内未损毁区域和已经治理恢复的区域列为影响程度较轻区，分区面积为 78.7558hm²，现状地质环境影响程度分区见表 3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响现状评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	崩塌	露天采场	小	较轻	较严重区	2.6142
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响		露天采场	较大	较严重		
		排岩场	小	较严重		
		表土堆放场	小	较轻		
		运输道路	小	较轻		
		工业场地	较小	较严重		
土地资源破坏		各破坏场地	小	较轻		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	78.7558
		已治理恢复区				

(三) 拟损毁土地预测与评估

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

(1) 预测拟建露天采场破坏土地预测

根据《矿产资源开发利用方案》可知，未来矿山拟新建露天采场，位于獾洞沟矿段和南沟矿段，编号为拟建露天采场 1 和拟建露天采场 2。拟建露天采场 1 破坏土地面积 3.8551 hm²，破坏的土地类型为灌木林地、乔木林地和采矿用地，破坏土地方式为挖损破坏。因拟建露天采场 1 与现状露天采场 CK1、运输道路及表土堆放场损毁位置部分重叠，重叠面积为 1.3696hm²，在考虑到损毁面积不重复计算的前提下，最终确定矿山未来服务期拟建露天采场 1 预计新增破坏土地面积为 2.4855hm²。

拟建露天采场 2 破坏土地面积 1.3205hm²，破坏的土地类型为乔木林地、旱地、和其他草地，破坏土地方式为挖损破坏。因拟建露天采场 2 与现状露天采场 CK2、CK3、排岩场 2 及运输道路损毁位置部分重叠，重叠面积为 0.1878hm²，在考虑到损毁面积不重复计算的前提下，最终确定矿山未来服务期拟建露天采场 1 预计新增破坏土地面积为 1.1511hm²。（详见表 3-12）。

表 3-12 拟建露天采场破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)					合计 (hm ²)
		乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	
拟建露天采场 1	挖损	0.2081	1.9388	1.7082	0	0	3.8551
拟建露天采场 2	挖损	1.0245	0	0	0.2592	0.0368	1.3205
重叠面积	-	-0.1416	-1.3171	-0.0525	-0.0435	-0.0027	-1.5574
合计		1.091	0.6217	1.6557	0.2157	0.0341	3.6182

(2) 预测拟建排岩场破坏土地预测

根据《矿产资源开发利用方案》设计，矿山服役期内，新建两处排岩场，编号为拟建排岩场 1 和拟建排岩场 2。獾洞沟矿段：根据矿区的实际地形，拟建排岩场 1 位于采场的东北侧，标高 375m~330m，排岩场容积 35 万 m³。破坏土地面积 1.7744hm²，破坏的土地类型为灌木林地，破坏土地方式为压占破坏。

南沟矿段：排岩场位于采场的西侧，标高 315m~300m，排岩场容积 12 万 m³。破坏土地面积 1.1361hm²，破坏的土地类型为乔木林地和旱地。详见表 3-13。

表 3-13 拟建排岩场破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地	灌木林地	旱地	
拟建排岩场 1	压占	0	1.7744	0	1.7744
拟建排岩场 2	压占	1.1197	0	0.0164	1.1361
合计		1.1197	1.7744	0.0164	2.9105

(3) 预测拟建运输道路破坏土地预测

该矿现有 1 条运输道路连接各损毁场地，未来矿山将新建露天采坑场和排岩场，为连接以上场地，设计新建 2 条运输道路，编号为拟建运输道路 1 和拟建运输道路 2。用于连接设计的露天采场和排岩场，路面宽 4-5m，破坏土地方式为压占破坏。拟建运输道路 1 破坏土地面积 0.2334hm²，破坏土地类型为灌木林地、乔木林地和采矿用地；拟建运输道路 2 破坏土地面积 0.1612hm²，破坏土地类型为乔木林地，详见下表 3-14：

表 3-14 拟建运输道路破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地	灌木林地	采矿用地	
拟建运输道路 1	压占	0.0385	0.1926	0.0023	0.2334
拟建运输道路 2	压占	0.1612	0	0	0.1612
合计		0.1997	0.1926	0.0023	0.3946

(4) 预测新增土地资源破坏小结

经预测，矿山未来服务期拟建工程预计破坏土地面积为 8.4807hm²，预测其中以挖损形式破坏土地面积为 5.1756hm²，以压占形式破坏土地面积 3.3051hm²，因拟建露天采场 1 与现状露天采场 CK1、运输道路及表土堆放场损毁位置部分重叠，重叠面积为 1.3696hm²；拟建露天采场 2 与现状露天采场 CK2、CK3、排岩场 2 及运输道路损毁位置部分重叠，重叠面积为 0.1878hm²，重叠面积合计为 1.5574hm²。在考虑到损毁面积不重复计算的前提下，最终确定矿山未来服务期拟建工程预计新增破坏土地面积为 6.9233hm²。破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地。其中，破坏旱地面积 0.0505hm² (<2hm²)，破坏林地及草地面积 6.2488hm² (>4hm²)，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山未来开采活动对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。详见下表 3-15。

表 3-15 预测影响和破坏土地资源面积及类型表

场地类型	破坏方式	破坏土地类型 (hm ²)					合计 (hm ²)
		乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	

拟建露天采场 1	挖损	0.2081	1.9388	1.7082	0	0	3.8551
拟建露天采场 2	挖损	1.0245	0	0	0.2592	0.0368	1.3205
拟建排岩场 1	压占	0	0	1.7744	0	0	1.7744
拟建排岩场 2	压占	1.1197	0	0	0	0.0164	1.1361
拟建运输道路 1	压占	0.0385	0.0023	0.1926	0	0	0.2334
拟建运输道路 2	压占	0.1612	0	0	0	0	0.1612
重叠面积	-	-0.1416	-1.3171	-0.0525	-0.0435	-0.0027	-1.5574
合计		2.4104	0.6240	3.6227	0.2157	0.0505	6.9233

(四) 破坏土地面积汇总

经过破坏的土地现状及预测分析，矿山现状破坏土地面积为 2.6142hm²，预测新增破坏土地面积为 6.9233 hm²，因此，辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿现状及预测未来开采活动实际将造成土地资源影响和破坏面积合计 9.5375hm²，其中，以挖损形式破坏的土地面积 5.1940hm²，以压占破坏的土地面积 4.3435hm²。破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地。其中，破坏旱地面积 0.0983hm² (<2hm²)，破坏林地及草地面积为 6.9539hm² (>4hm²)，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山开采对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。详见下表 3-16。

表 3-16 矿区破坏土地资源综合评估表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm ²)					合计 (hm ²)
			乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	
1	露天采场 CK1	挖损	0	1.2418	0.0393	0	0	1.2811
2	露天采场 CK2	挖损	0.0738	0	0	0	0	0.0738
3	露天采场 CK3	挖损	0	0	0	0.0248	0	0.0248
4	排岩场 1	压占	0.0373	0.2401	0	0	0	0.2774
5	排岩场 2	压占	0.0355	0	0	0	0	0.0355
6	表土堆放场	压占	0.0016	0.1899	0.0473	0	0	0.2388
7	运输道路	压占	0.2723	0.1566	0.0468	0.0372	0.0478	0.5607
8	工业场地	压占	0.0892	0.0329	0	0	0	0.1221
现状小计			0.5097	1.8613	0.1334	0.0620	0.0478	2.6142
9	拟建露天采场 1	挖损	0.2081	1.9388	1.7082	0	0	3.8551
10	拟建露天采场 2	挖损	1.0245	0	0	0.2592	0.0368	1.3205
11	拟建排岩场 1	压占	0	0	1.7744	0	0	1.7744
12	拟建排岩场 2	压占	1.1197	0	0	0	0.0164	1.1361
13	拟建运输道路 1	压占	0.0385	0.0023	0.1926	0	0	0.2334
14	拟建运输道路 2	压占	0.1612	0	0	0	0	0.1612
15	重叠面积	-	-0.1416	-1.3171	-0.0525	-0.0435	-0.0027	-1.5574
预测小计			2.4104	0.6240	3.6227	0.2157	0.0505	6.9233
合计			2.9201	2.4853	3.7561	0.2777	0.0983	9.5375

综上所述，未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性，地质灾害影响程度**较严重**，未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**；未来矿业活动预计对土地资源的影响和破坏程度**严重**（9.5375hm²），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

因此，预测矿山开采活动对地质环境的影响可划分为严重区和较轻区。预测未来矿区内地质灾害影响程度较严重，采矿活动对地下含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响和破坏较严重，矿区内地表工程对土地资源破坏程度为严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度严重区，分区面积为 9.5375hm²；矿区范围内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 71.8325hm²。预测地质环境影响程度分区见表 3-17。

表 3-17 矿山地质环境影响预测评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	滑坡	排岩场	小	较严重	严重区	9.5375
	崩塌	露天采坑	较大			
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响		露天采坑	较大	较严重		
		排岩场	较大	较严重		
		运输道路	小	较轻		
土地资源破坏		各破坏场地	大	严重		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	71.8325
		已治理恢复区				

四、矿山地质环境分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

（1）分区原则

根据矿山地质环境影响和破坏的现状评估、预测评估结果，在充分考虑矿山

地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响的前提下，结合矿山开采对生态环境、资源和工程设施的破坏影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象等进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 分区及其表示方法

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

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境现状评估与预测评估结果，参照 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 F，将矿山开采范围影响区划为重点防治区和一般防治区。

(3) 分区评述

a. 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区

重点防治区面积 9.5375hm²，占总影响面积的 11.72%，包括各露天采场、排岩场、表土堆放场、运输道路、工业场地。其中，以挖损形式破坏的土地面积 5.1940hm²，以压占破坏的土地面积 4.3435hm²，破坏的土地类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地。该区突出的主要地质环境问题有：

1. 地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；
2. 各破坏场地对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；
3. 矿山开采活动对含水层影响程度为较轻；
4. 各破坏单元对土地资源的影响和破坏程度严重。

按“就重不就轻，整体不分割”原则，将各破坏场地列为重点防治区。

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

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

b. 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

一般防治区面积 71.8325hm²，占总影响面积的 88.28%，该区域包含以往损毁但已经经过治理恢复的区域和没有明显矿业活动的区域，该范围内地表土地和植被没有遭受破坏或已经经过治理恢复，矿业活动对水资源和水环境的有轻微影响，应采取预防和保护措施，必要时应植树造林，绿化荒山，美化矿区环境，最大限度的减小对地质环境的影响和破坏。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

(1) 复垦区面积的确定

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区域，通过对评估区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，本项目复垦区面积 9.5375 hm²，土地权属为岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有。

矿山损毁土地为各个露天采场、挖损破坏，以及排岩场、工业场地、运输道路造成的压占破坏，矿山未来服务期内因开采活动将造成土地损毁面积为 9.5375hm²。

(2) 复垦责任面积的确定

本项目复垦区内无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区范围相同，因此复垦责任面积为 9.5375hm²。包括各个露天采场、挖损破坏，以及排岩场、工业场地、运输道路造成的压占破坏。

表 3-19 复垦区、复垦责任范围统计表 (单位 hm²)

复垦单元	损毁面积			损毁方式	复垦责任范围	复垦区面积
	已损毁	拟损毁	合计			
露天采场 CK1	1.2811	0	1.2811	挖损	1.2811	1.2811
露天采场 CK2	0.0738	0	0.0738	挖损	0.0738	0.0738
露天采场 CK3	0.0248	0	0.0248	挖损	0.0248	0.0248
排岩场 1	0.2774	0	0.2774	压占	0.2774	0.2774
排岩场 2	0.0355	0	0.0355	压占	0.0355	0.0355
表土堆放场	0.2388	0	0.2388	压占	0.2388	0.2388
运输道路	0.5607	0	0.5607	压占	0.5607	0.5607
工业场地	0.1221	0	0.1221	压占	0.1221	0.1221

拟建露天采场 1	0	3.8551	3.8551	挖损	3.8551	3.8551
拟建露天采场 2	0	1.3205	1.3205	挖损	1.3205	1.3205
拟建排岩场 1	0	1.7744	1.7744	压占	1.7744	1.7744
拟建排岩场 2	0	1.1361	1.1361	压占	1.1361	1.1361
拟建运输道路 1	0	0.2334	0.2334	压占	0.2334	0.2334
拟建运输道路 2	0	0.1612	0.1612	压占	0.1612	0.1612
重叠面积	-1.5574	0	-1.5574	-	-1.5574	-1.5574
合计	2.6142	6.9233	9.5375	-	9.5375	9.5375

表 3-20 复垦区、复垦责任范围拐点坐标表

单元	坐标					
	点号	X	Y	点号	X	Y
獾洞沟矿 段露天采 场	1			29		
	2			30		
	3			31		
	4			32		
	5			33		
	6			34		
	7			35		
	8			36		
	9			37		
	10			38		
	11			39		
	12			40		
	13			41		
	14			42		
	15			43		
	16			44		
	17			45		
	18			46		
	19			47		
	20			48		
	21			49		
	22			50		
	23			51		
	24			52		
	25			53		
	26			54		
	27			55		
	28			56		
南沟露天 采场	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			26		
表土堆放场	1			9		
	2			10		
	3			11		
	4			12		
	5			13		
	6			14		
	7			15		
	8			16		
排岩场 1	1			11		
	2			12		
	3			13		
	4			14		
	5			15		
	6			16		
	7			17		
	8			18		
	9			19		
	10			20		
工业场地	1			9		
	2			10		
	3			11		
	4			12		
	5			13		
	6			14		
	7			15		
	8			16		
拟建排岩场 1	1			10		
	2			11		
	3			12		
	4			13		
	5			14		
	6			15		
	7			16		
	8			17		

	9			18		
拟建排岩场 2	1			8		
	2			9		
	3			10		
	4			11		
	5			12		
	6			13		
	7			14		
运输道路	1			16		
	2			17		
	3			18		
	4			19		
	5			20		
	6			21		
	7			22		
	8			23		
	9			24		
	10			25		
	11			26		
	12			27		
	13			28		
	14			29		
	15			30		

(三) 土地类型与权属

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿复垦区面积 9.5375hm²，土地权属为岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有。复垦区破坏乔木林地面积 2.9201hm²，采矿用地面积 2.4853hm²，灌木林地面积 3.7561hm²，其他草地面积 0.2777 hm²，旱地面积 0.0983hm²（占用旱地不属于基本农田）。复垦区土地利用及面积统计详见下表 3-21。

表 3-21 复垦区范围土地利用汇总表

土地权属	破坏土地面积及地类 (hm ²)					合计 (hm ²)
	乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	
岫岩县药山镇佟家堡村	2.9201	2.4853	3.7561	0.2777	0.0983	9.5375
合计	2.9201	2.4853	3.7561	0.2777	0.0983	9.5375

第四章 土地复垦方向可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计拟采用对各损毁单元进行土地平整、客土、种植绿化等措施以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观损毁情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的实践，其技术成熟，经济实用，效果显著，已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

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

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

（三）生态环境协调性分析

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

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

据调查分析，辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿复垦区范围为 9.5375hm²，其中已损坏面积 2.6142hm²。根据岫岩满族自治县自然资源局提供的‘*****’土地利用现状分幅图，确认复垦区占用乔木林地面积为 2.9201hm²，采矿用地面积 2.4853hm²，灌木林地面积 3.7561hm²，其他草地面积 0.2777hm²，旱地面积 0.0983hm²（占用旱地不属于基本农田）。权属为岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有，详情见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

权属	一级类		二级类		面积 (hm ²)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
岫岩满族自治县药山镇佟家堡村	03	林地	0301	乔木林地	2.9201
			0305	灌木林地	3.7561
	06	工矿用地	0602	采矿用地	2.4853
	04	草地	0404	其他草地	0.2777
	01	耕地	0103	旱地	0.0983
	合计	—	—	—	9.5375

(二) 土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

1) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

2) 因地制宜和农用地优先原则

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

3) 最佳效益原则

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

4) 动态性和持续发展的原则

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

5) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

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

(2) 评价依据

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

6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-1996)

2、土地复垦适宜性评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，面积为9.5375hm²。

3、初步复垦方向的确定

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

(1) 自然因素分析

矿区为构造侵蚀丘陵地貌，位于千山山脉西南延，矿区内最高标高480m，最低标高270m，相对高差为210m。矿区土壤类型主要为棕壤土类，评估区地形条件较好，四季分明，降雨充分，地区植被较发育，评估区土地利用现状主要为林地，酸碱度为弱碱性，有利于林木生长。矿山具有雄厚的经济实力。同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

(2) 从区域经济水平考虑

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

(3) 从交通条件方面考虑

本方案所评价并需复垦的区域地处山区，周围有居民聚集点，交通方便。

(4) 政策因素分析

根据相关规划，项目区土地利用特点是土地资源利用率高，耕地和林地资源较为丰富。本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑到项目所在地区的实际情况，将项目区主要土地利用方向规划为旱地、林地，由于獾洞沟矿段拟建露天采场1预计闭坑后将会形成一个截锥体露天采坑，坑底标高约305m，为了防治产生积水，本次将对其该区域进行回填，回填深度为20m，回填至标高325m，回填后露天采场1可恢复为乔木林地。

(5) 公众意愿分析

调查项目组以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人

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

(6) 土地损毁情况分析

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主要为乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地。

综上所述，复垦责任范围内各复垦单元利用的初步方向为乔木林地和旱地。

4、评价单元的划分

根据辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿损毁土地的位置、类型、特征不同，将辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿待复垦土地适应性评价单元划分为露天采场区、排岩场区、表土堆放场区、运输道路区、工业场地区共 5 个评价单元。具体见待复垦土地适宜性评价单元划分表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分结果表

序号	评价单元	破坏方式	破坏土地类型及面积 (hm ²)					合计 (hm ²)
			乔木林地	采矿用地	灌木林地	其他草地	旱地	
1	露天采场区	挖损	1.2326	1.9392	1.7082	0.2777	0.0368	5.1945
2	排岩场区	压占	1.1570	0.2401	1.7744	0	0.0164	3.1879
3	表土堆放场区	压占	0.0016	0.1597	0.0341	0	0	0.1954
4	工业场地区	压占	0.0892	0.0329	0	0	0	0.1221
5	运输道路区	压占	0.4397	0.1134	0.2394	0	0.0451	0.8376
合计			2.9201	2.4853	3.7561	0.2777	0.0983	9.5375

5、土地复垦适宜性评价限制因素

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

由于土地破坏原因不同，因此各复垦单元参评因素和主导因也不同。

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

6、评价方法的选择

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

7、土地复垦适宜性评价等级划分标准

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

表4-3 土地复垦主要限制因素等级划分标准表

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

注：1、适宜 2、基本适宜 3、一般适宜 N、不适宜

8、评价单元特征

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

表4-4 复垦责任范围各评价单元特征

序号	评价单元	地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	水文及排水条件	水分条件
		(°)		(cm)		
1	露天采场区平台	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
2	露天采坑区边坡	50-65	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
3	排岩场区平台	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
4	排岩场区边坡	25-35	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
5	表土堆放场	<3	岩土混合物	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
6	工业场地区	8-15	重粘土、砂土	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
7	运输道路区	8-15	岩土混合物	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差

9、土地复垦适宜性等级的评定

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

表4-5 复垦责任范围待复垦土地适宜性评价等级表

序号	评价单元	评价等级	评价指标				
			地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	水文与排水条件	水分条件
1	露天采场区平台	耕地评价等级	3	N	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	2或1	-	1	-
2	露天采场区边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2或3	3	3	1	2
		草地评价等级	N或3	2或1	-	1	-
3	排岩场区平台	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2	3	3	1	2
		草地评价等级	3	2或1	-	1	-
4	排岩场区	耕地评价等级	N	N	N	1	2

	边坡	林地评价等级	2	3	3	1	2
		草地评价等级	3	2 或 1	-	1	-
5	表土堆放场区	耕地评价等级	3	3	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	3	-	1	-
6	工业场地区	耕地评价等级	3	3	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	3	-	1	-
7	运输道路区	耕地评价等级	3	3	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	3	-	1	-

具体复垦适宜性评价结果详见表 4-6~表 4-12。

表4-6 露天采场区平台土地复垦适宜性评价结果

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

表4-7 露天采坑区边坡土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
露天采坑区边坡	耕地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	在现有采矿工艺、技术经验和经济条件下，很难调控地形坡度，而耕地对地形坡度有较高要求（小于 15°），不适

				宜复垦成为耕地。
	林地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	采坑坡度陡峭，无法进行降坡，不能复垦为林地，可栽植攀爬植物进行遮挡。
	草地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	采坑坡度陡峭，无法进行降坡，不能复垦为草地。

表4-8 排岩场平台区土地复垦适宜性评价结果

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

表4-9 排岩场边坡区土地复垦适宜性评价结果

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

表4-10 表土堆放场区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
表土堆放场区	耕地评价	不适宜	地形、地表物质组成、有效土层厚度	地表物质组成及有效土层厚度无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	不适宜	有效土层厚度	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-11 工业场地区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
工业场地区	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	考虑到地类因素及有效土层厚度无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	客土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	进行简单整治和少量客土，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-12 运输道路区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
运输道路区	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	损毁土地为乔木林地和采矿用地，考虑到运输道路的条带状损毁，无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	一般适宜	有效土层厚度	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽适宜复垦为草地。

10、复垦方向及划分复垦单元

复垦土地适宜性评价结果显示待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。本着符合土地利用总体规划及土地复垦规划，依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因

地制宜，综合治理。复垦后地形地貌与当地自然环境和景观协调，保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则，确定矿区各单元土地复垦的最终方向：

各损毁区主要破坏了乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地、其他草地。为斑状、条带状割裂损毁，且地表物质组成多为废石、基岩，通过极限条件法进行土地复垦适宜性评价，例如，獾洞沟矿段拟建露天采场 1 预计闭坑后将会形成一个截锥体露天采坑，坑底标高约 305m，为了防治产生积水，本次将对其该区域进行回填，回填深度为 20m，回填至标高 325m，回填后露天采场 1 可恢复为乔木林地。各单元适宜性评价结果显示，虽存在多种适宜性，但是考虑到实际、周边地类，使同地类集中、规模化，耕地、园地占补平衡等客观要求，本着耕地进出平衡的原则，各评价单元最终复垦方向及面积见表 4-13。

表4-13土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元	损毁前地类	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
露天采场区边坡	乔木林地、采矿用地、灌木林地、其他草地、旱地	1.5600	不复垦	0
露天采场区平台	乔木林地、采矿用地、灌木林地、其他草地、旱地	3.6345	乔木林地	3.6345
排岩场区平台	乔木林地、采矿用地、灌木林地、	1.7905	乔木林地	1.7905
排岩场区边坡	乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地	1.3974	乔木林地	1.3974
表土堆放场	乔木林地、采矿用地、灌木林地	0.1954	乔木林地	0.1954
工业场地区	乔木林地、采矿用地	0.1221	旱地	0.1221
运输道路区	乔木林地、采矿用地、灌木林地、旱地	0.8376	乔木林地	0.8376
合计		9.5375		7.9775

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，由于大部分露天采场边坡较陡，均大于 45°，不能进行复垦，因此不能复垦面积合计为 1.5600hm²，因此实际可复垦面积为 7.9775hm²，复垦责任范围为 9.5375hm²，复垦率为 83.64%。考虑到未来服务期部分破坏区域占用旱地，因此在服务期满后对工业场地区可复垦为旱地。

综上，各场地复垦方向为旱地和乔木林地，复垦为旱地的面积为 0.1221hm²，复垦为乔木林地的面积为 7.8554hm²，复垦后土地权属不变。

(三) 水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

矿区属北温带大陆性季风气候，四季温差变化较大。夏季温暖多雨，年平均降水量 821.5mm，经向当地村民了解，该地区降水较充分，农作物均可依靠自然降水生长，基本上未发生过因干旱所导致的减产和绝收，复垦所栽植的苗木基本可依靠自然降水生长。由于苗木在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，苗木种植后的第一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

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

式中：

m —灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.4；

h —土壤计划湿润层深度，取为乔木取 0.6m、灌木取 0.5m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

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

经计算乔木的灌水定额为 $252m^3/hm^2$ 。

本项目设计实际复垦区面积为 $7.9775hm^2$ ，年浇水按 3 次计算，恢复乔木林地面积 $7.8554hm^2$ ，年共需水量为 $5940m^3$ 。矿山灌溉采用汽车拉水，灌溉方式为人工浇水，在矿区之外东南 100m 内有小溪常流，流速 $0.4 \sim 0.7m/s$ ，旱季流量较小，一般为 $3.1 \sim 5.5L/s$ 。雨季水量偏大些，终汇于哨子河支流。矿区南侧为古洞河，北侧为哨子河。经平衡分析确定，种植初期对树苗进行拉水灌溉，项目区附近的河流水量可充分保证用水需求。本方案选取的植被种类为耐旱品种，需水量较少，林木生长稳定后大气降水的降水量可满足植物生长所需。

(2) 土资源平衡分析

(一) 复垦所需客土量统计

据现场调查，各复垦单元地表无有效土层，如果不经过客土，无法实施复垦。经统计，复垦责任范围为 $9.5375hm^2$ ，实际可复垦面积为 $7.9775hm^2$ ，即客土面

积为 7.9775hm²。复垦乔木林地面积 7.8554hm²，复垦旱地面积 0.1221 hm²。其中，运输道路采用穴状覆土，乔木林地客土厚度 0.5m，旱地客土厚度 0.8m，经计算，客土量约 19496m³（详见表 4-14）。

表 4-14 复垦单元客土量计算结果表

序号	复垦单元	复垦方向	客土面积 (hm ²)	客土厚度 (m)	客土量 (m ³)
1	露天采场区	乔木林地	3.6345	0.5	18173
2	排岩场区	乔木林地	3.1879	0.5	15940
3	表土堆放场区	乔木林地	0.1954	0.5	977
4	工业场地区	旱地	0.1221	0.8	977
5	运输道路区	乔木林地	0.8376	0.5	149
		种植路树	种植路树长度 1190m	穴状覆土、坑穴规格 为 0.5m×0.5m×0.5m	
合计	-	-	7.9775	-	36216

（二）土地资源平衡分析

经统计，各损毁单元共需客土总量约 36216m³，矿山原收集的表土已用于近两年治理恢复工作，无堆存表土。根据开发利用方案设计未来矿山预计新增破坏土地面积 6.9233hm²，可先期进行表土剥离，预计可剥离厚度 0.3m，预计可剥离表土 20770m³，剥离表土存放于表土堆放场或停用露天采场内。

综上，经过平衡分析，表土缺口为 15446m³，为了保证矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行，提高复垦方案的可行性及可操作性，复垦工程所需客土全部外购，矿山企业与岫岩满族自治县药山镇佟家堡村达成的客土购买协议（详见客土购置协议）。

（四）土地复垦质量要求

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

（1）矿区复垦工程标准通则

- a) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

- b) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- c) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；
- d) 应充分利用原有表土作为顶部表土，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- e) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合；
- f) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；
- g) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

(2) 林地复垦标准

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

(2) 客土后场地平整，地面坡度不超过 10° ；

(3) 植被配置模式为：刺槐（1-2 年生），株行距为 $1.5 \times 1.5\text{m}$ 。路树（2-3 年生）株行距为 2.0m 。

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

旱地复垦标准如下表：

表 4-15 旱地复垦标准对比表

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

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

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

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

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

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

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

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

(4) 矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境的恢复治理以继续进行到底，并达到预期要求和

目的，使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

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

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

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

(9) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

(二) 主要技术措施

a) 地质灾害预防措施

矿山在开采过程中应严格按照开发利用方案设计的采矿方法进行开采，在有可能引发崩塌、滑坡、泥石流的位置，进行地质灾害监测，发现险情及时治理，同时为预防崩塌地质灾害的发生，定期清理边坡危岩，必要地段提前进行工程治理。例如：采用人工手动方法及时对抗道井口边坡上不稳定危岩体及浮石进行清理。对于规模小、危险程度高的危岩体，可采用静态爆破或手工方法予以清除消除隐患；对于规模较大的危岩体，可以在危岩体上部清除部分岩土体，降低临空面高度，减小斜坡坡度和上部荷载。在靠近终了边坡岩石，必须采用控制爆破或减震爆破已保护边坡的稳定。

b) 含水层保护措施

根据矿山地质环境预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，矿山企业应根据本方案所列措施并结合实际情况采取相应治理措施。矿山开采过程中应严格按照开发利用方案设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。疏干水可用于矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采区生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。

c) 地形地貌景观保护措施

矿山开采产生挖损、堆积地貌，形成较多的裸露地貌景观，使原有的地形形

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

d) 水土环境污染预防措施

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

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

(1) 洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

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

e) 土地复垦预防措施

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

(1) 运输道路以利用原有运输道路为主，尽可能避免产生新的破坏；

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

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

(三) 主要工程量

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

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

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

（二）工程设计

（1）崩塌地质灾害治理

经现场勘查，现有露天采坑边坡存在浮石、探头石等，为防止崩塌地质灾害的发生，项目初期对露天采坑边坡危岩进行清理，边坡清理面积按照斜坡面积的30%计算，清理厚度0.2m。清理危岩以人工清理为主，辅以机械配合施工，由人工佩戴安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，清理的废石就近回填堆积在露天采坑坡脚。现有露天采场边坡面积约4105m²，清理石方量约246m³。

本方案设计在露天采场范围境界外10m设置铁丝围网和警示标志，阻挡行人和牲畜。围网高度1.2m，选择透明铁丝网、混凝土方柱，柱间距4m，柱埋深不低于0.6m，同时沿铁丝网设立警示牌，共设置护栏网830m，警示牌30个。铁丝围网布置（详见图5-1）。

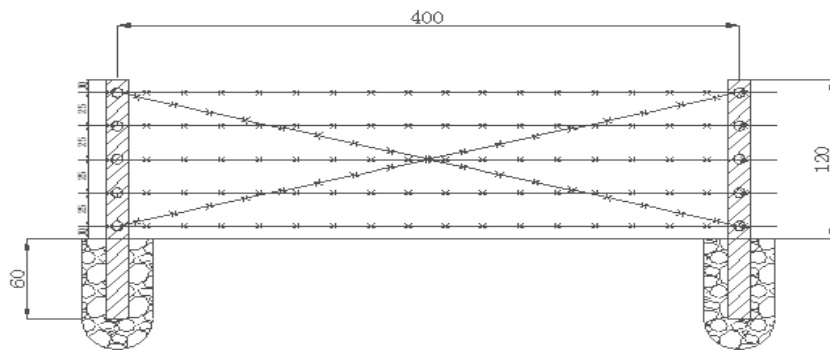


图5-1 铁丝网示意图（单位：cm）

2、滑坡、泥石流地质灾害治理工程设计

排岩场边坡土、石混杂，不利于种植工程施工，同时也存在安全隐患，故需平整，消除不稳定边坡。全力清除坡顶浮土及坡面危岩、碎石，平整后应尽早启

动复垦工程，以防止加重水土流失。采用人工手动方法及时对不稳定危岩体及浮石进行清理。根据《开发利用方案》设计未来在矿区范围内设计两处排岩场，为防止滑坡和泥石流在拟建排岩场坡底修筑挡土墙。

为了防治表土流失，在表土场外围利用沙袋进行临时围堰措施，取完土后进行复垦。表土剥离工程属于生产工程，本次不对其进行费用统计。

挡土墙设计：墙高 1.5m，按照矿区山地不冻胀层的实际深度情况，基础埋深 0.5m 满足需求，顶宽 0.6m，底宽 1.2m。基础挖至岩层，墙体采用浆砌筑。墙体内下设泄水孔，下排泄水孔距地面 0.3m，泄水孔水平间距 2m，采用管径 110mm 的 PVC 排水管，坡降 4%。挡土墙纵向每隔 15m 设置宽为 0.1m 的伸缩缝。并经过抗倾覆验算、抗滑移验算来控制挡土墙设计。排岩场坡底修建挡土墙总长度 630m，挖方工程量 378m³，浆砌筑工程量 1229m³，挡土墙顶部进行压顶抹面，厚度 5cm，砂浆抹面工程量约 378m²，共需要 110mm 的 PVC 排水管约 630m，伸缩缝中加入油浸木丝板工程量 210m。

① 抗倾覆验算：

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

② 抗滑移验算：

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

式中：G—挡土墙每延米自重（KN/m）；

E_a —每延米主动岩土压力合力（KN/m）；

x_0 —挡土墙重心离墙趾的水平距离（m）；

α_0 —挡土墙的基底倾角（°）；

α —挡土墙的墙背倾角（°）；

δ —岩土对挡土墙墙背摩擦角（°）；

b—基底的水平投影宽度（m）；

Z—岩土压力的作用点至墙踵的高度（m）；

μ —岩土对挡土墙基底的摩擦系数（m）；

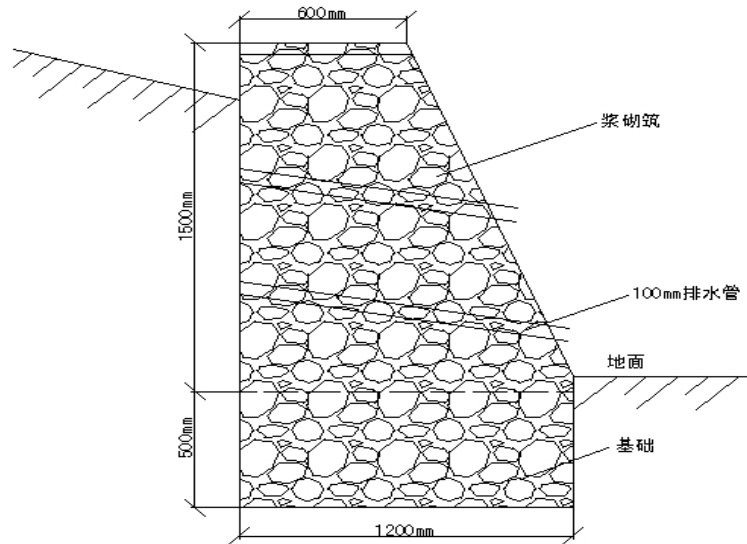


图 5-2 挡土墙剖面图

3、回填工程

根据《开发利用方案》设计，獾洞沟矿段拟建露天采场 1 预计闭坑后将会形成一个截锥体露天采坑，坑底标高约 305m，闭坑后本次方案设计将拟建露天采场 1 进行植被恢复，为了防治产生积水，本次将对其该区域进行回填，回填深度为 20m，回填至标高 325m，根据截锥体体积公式：

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

式中：V—回填量（m³），

S₁、S₂—顶、底板面积（m²），

L—回填深度（m）。

经计算，将底板标高 305m 面积约 1088m²，回填至标高 325m 面积 5668 m²，回填深度为 20m，回填量约 59600m³。

4、石方平整工程

由于实际复垦范围内地面凸凹不平，首先对场地进行平整工程，施工过程中主要采用推土机进行平整、压实，推石距离约 30m，局部难以平整地段，建议采用人工整平。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于场地表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量，平台应留有不小于 3%坡度，根据该矿以往施工经验，平整高度为 0.2m，平整面积 7.9775hm²。平整石方量 15955 m³。

(5) 拆除

矿山闭坑结束后，需对工业场地上地表建筑设施进行拆除，并进行土地复垦。

经计算，需拆除面积约 200m²，拆除厚度按 0.2m，计算拆除量约 40m³。

(三) 主要工程量

综上，本方案设计地质灾害治理工程量如下：

表 5-1 地质灾害治理工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量	
工程措施	警示牌	个	30	
	危岩清理	m ³	246	
	铁丝网	m	830	
	平整石方	m ³	15955	
	挡土墙	挖方	m ³	372
		浆砌	m ³	1002
		砂浆抹面	m ²	378
		排水管	m	630
		油浸木丝板	m	210
	露天采坑回填	m ³	59600	
	建筑物拆除	m ³	40	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

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

本方案辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿责任范围面积为 9.5375hm²，实际可复垦面积为 7.9775hm²，复垦率为 83.64%。复垦方向为乔木林地和旱地。

表 5-2 复垦区复垦前后土地利用结构调整表

一级		二级		复垦区面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	2.9201	7.8554	+51.76
		0305	灌木林地	3.7561	0	-39.38
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.4853	0	-26.06
01	耕地	0103	旱地	0.0983	0.1221	+0.25
04	草地	0404	其他草地	0.2777	0	-2.91
合计				9.5375	7.9775	-16.36

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) ÷ 复垦前总面积 × 100%

(二) 技术措施

土地复垦工程主要采用场地客土和植被恢复等技术措施。

(1) 剥离表土利用措施

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

(2) 工程技术措施

客土工程采用全面客土，客土平整时要使用轻型履带式设备，避免造成对土壤结构的损毁。客土平整时顶部四周应高于中部，坡度小于 5 度，以阻止平面汇水外流，本方案设计乔木林地客土厚度 0.5m，旱地客土厚度 0.8m。

(3) 生物措施

①复垦区植被建设基本原则

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

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

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

②复垦区植被物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气

候条件，总结出栽植植物应当具有以下特征：

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

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

——根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，植被恢复优先选择成林快、适应性强、抗逆性好、耐贫瘠的乡土优良品种，同时树种的选择结合当地的植被特点，建立有效的防护林体系，本方案确定栽植的乔木树种为刺槐。由于露天采场边坡坡面坡度较陡，这个限制因子很难克服，设计在坡底边缘（平台与阶段坡面交线处）栽植三叶地锦，可以起到较好的绿化边坡作用。

③复垦区树种选择

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

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

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

④林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，参照（GB/T18337.3-2001）《生态公益林建设技术规程》的相关要求，同时结合矿区内植被的实际特点，确定复垦为林地的复垦单元选择乔木树种为刺槐地径 $\geq 0.5\text{cm}$ ，1年生1级苗木，刺槐的初植密度约4445株/hm²，即株行距选择约为1.5×1.5m。三叶地锦沿边坡坡脚栽植，栽种株距0.3m，每穴2株。行道树选择乔木树种为刺槐地径 $\geq 3\text{cm}$ 的1级苗木，株距选择

为 2.0m。

⑤ 林木栽植及栽植后管理

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

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

（三）工程设计

（1）露天采场复垦工程设计

① 表土剥离

项目初期，首先对新建露天采场损毁土地进行表土剥离，剥离面积约 3.6182hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 10855m³，剥离表土存放于临时表土堆放场，也可运至老采场直接用于复垦。表土剥离费用计入生产成本。

① 覆土工程

对露天采场平台进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。复垦方向为乔木林地，复垦乔木林地面积 3.6345hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 18173m³。

② 植被恢复工程：

复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为刺槐地径≥0.5cm，（1-2 年生）1 级苗木，株行距约为 1.5m×1.5m，栽植刺槐 16155 株；林间按 30Kg/hm²散播苜蓿，撒播 3.6345hm²。露天采坑区边坡面积为 1.5600hm²，选择栽植三叶地锦进行攀爬遮挡，栽种穴距 0.3m，每穴 2 株，经计算，露天采坑边坡角线需栽植地锦的长度为 2880m，共需栽植 19200 株。

③ 灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇

水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 2748m³。

本期方案针对露天采场复垦设计具体投入工程量如下：

表 5-3 露天采场复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	表土剥离	m ³	10855
	覆土工程量	m ³	18173
	草籽	hm ²	3.6345
	拉水灌溉	m ³	2748
生物措施	刺槐	株	16160
	三叶地锦	株	20000

(2) 排岩场复垦工程设计

①覆土工程：

对排岩场平台进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。复垦方向为乔木林地，排岩场面积为 3.1879hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 15940m³。

②植被恢复工程：

排岩场需植被恢复总面积 3.1879hm²，复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为刺槐地径≥0.5cm，（1-2 年生）1 级苗木，株行距为 1.5×1.5m，需栽植刺槐 14170 株，林间按 30Kg/hm²散播草籽，撒播 3.1879hm²。

③灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 2410m³。

具体投入工程量如下：

表 5-4 排岩场复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	15940
	灌溉工程	m ³	2410
	草籽	hm ²	3.1879
生物措施	刺槐	株	14170

(3) 表土堆放场复垦工程设计

①覆土工程：

对表土堆放场进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。表土堆放场采取全面客土方式，复垦方向为乔木林地，表土堆放场面积为 0.1954hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 977m³。

②植被恢复工程：

表土堆放场需植被恢复总面积 0.1954hm²，复垦方向为乔木林地，选择栽植的树种为刺槐地径≥0.5cm，（1-2年生）1级苗木，株行距为 1.5×1.5m，需栽植刺槐 870 株，林间按 30Kg/hm²散播草籽，撒播 0.1954hm²。

④灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 148m³。

具体投入工程量如下：

表 5-5 表土堆放场复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	977
	灌溉工程	m ³	149
	草籽	hm ²	0.1954
生物措施	刺槐	株	870

(4) 工业场地复垦工程设计

①覆土工程：

对工业场地进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。工业场地采取全面客土方式，复垦方向为旱地，工业场地面积为 0.1221hm²，覆土厚度 0.8m，覆土工程量 977m³。

②植被恢复工程：

本次方案将工业场地复垦为旱地，面积为 0.1221hm²，方案建议选择种植物为大豆，撒播大豆主要为改良土壤，按 7.5g/m²，播种面积 0.1221hm²，播种 1 年。因恢复旱地属于生产成本，本次不对其进行费用统计。具体投入工程量如下：

表 5-6 工业场地复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	977
生物措施	大豆	hm ²	0.1221

(5) 运输道路复垦工程设计

道路面积 0.8376hm²，长约 1190m，复垦为乔木林地。

① 覆土工程：

道路两侧种植行道树，采用穴状覆土方式，坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，覆土工程量 149m³。

② 植被恢复工程：

道路两侧种植行道树，栽植树种为刺槐地径≥3cm 的 1 级苗木，以起到道路绿化和降尘的作用，每侧一行，种植行距为 2.0m，道路长 1190m，共需栽植刺槐 1200 株。

③ 灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 3 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 633m³。

具体投入工程量如下：

表 5-7 运输道路复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	149
	灌溉工程	m ³	633
生物措施	刺槐	株	1200

(四) 主要工程量

本期方案设计了：表土剥离工程、覆土工程、平整工程、灌溉工程、植被恢复，具体工程量详见表 5-8：

表 5-8 本期复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	36216
	灌溉工程	m ³	5940
	草籽	hm ²	7.0178
生物措施	刺槐	株	31200
	刺槐（路树）	株	1200
	地锦	株	19200
	大豆	hm ²	0.1221

四、含水层破坏修复

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

地下含水层的破坏主要靠自然恢复，所以本工程不估算具体治理工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

保护矿区及周边的水土环境，应以预防水土污染主，尽量避免发生水土污染。

（二）工程设计、技术措施

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

（三）主要工程量

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤质量标准》（GB 15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工

作的连续性。针对因矿业开发可能引发的崩塌、滑坡等地质灾害，含水层破坏、地形地貌景观等矿山地质环境问题，做到早期有预防、有预案；监测中期发现问题有办法、有技术支持；治理过后有监测、有成效。

（二）监测措施、设计

（1）地质灾害监测

①监测内容

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

②监测点的布设

本方案设计监测点分别在露天采场范围内，獾洞沟采场和南沟采场延矿体走向共布置 2 条观测线，延着矿体倾向再布置 2 条观测线，观测线上每隔 50-100m 布置 1 个观测点，共计布设监测点 12 个；露天采场、排岩场、表土堆放场、工业场地等地段共布设监测点 5 个，合计共布设监测点 17 个，每季度监测 1 次

③监测方法

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

（2）含水层监测

①监测内容

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

③ 测点的布设

矿区内含水层监测点布置獾洞沟露天采场 1、南沟露天采场 2 和矿区附近河流内各布置 1 个，合计含水层监测点 3 个。

③监测方法

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

（3）地形地貌景观监测

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

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

该项目工作应与地质灾害监测相结合，以节约人力资源和时间成本。

(4) 水土污染监测

①监测内容

附近河流水样和矿区地表层土壤样品分析。

②监测点布设

河流水样监测与含水层水样监测共用 1 个，土壤监测点采取在办公生活区附近取 1 个土样，每年 1 次。

③监测方法

取土样分析土壤重金属含量。

(三) 主要工程量

矿山地质环境监测工程量见下表。

表 5-9 矿山监测工程量

监测对象	监测内容	监测方法	频率		监测年限 (年)	工程量
			点数	次数/年		
地质灾害	位置、规模等	人工巡查	17	4	17.27	1174
含水层	地下水水质、水量、 水位	人工测量、取样 分析	3	2	17.27	104
地形地貌景观	破坏范围及程度	人工调查、拍照、 GPS 测量	2	1	17.27	35
水土污染	水质、重金属含量	化验分析	1	1	17.27	18

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

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

（二）措施和内容

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

1、土地复垦效果监测

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

（1）监测内容

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

（2）监测方法

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

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

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

监测工作不单独计算工程量，与管护工作一起实施。

2、土地复垦进度监测

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

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

（三）管护措施

（1）水分管理

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

（2）林木修枝

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

（3）林分抚育

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

（4）林木病虫害防治

对于林地中出现各类树木的病虫害等要及时的进行防治。对于病株要及时铲除销毁，对于土地复垦区发生的病虫害要及时地采用生物措施和化学措施进行防治，控制其不发生危害的程度，保证垦区的林木健康生长。

（四）主要工程量

由于本项目实际复垦面积 7.9775hm²，复垦方向为旱地和乔木林地。复垦为旱地的面积为 0.1221hm²，复垦为乔木林地的面积为 7.8554hm²，复垦后土地权属不变。从而确定矿山管护面积为 7.9775hm²，设定后期管护时间为 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

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

依据《矿产资源开发利用方案》设计，矿山剩余服务年限为 17.27 年。本方案考虑到矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施，同

时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题，本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长4年，即本方案规划服务年限为21.27年，时间自2024年1月至2045年4月。

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

第一阶段：时间从2024年1月至2028年12月，该阶段矿山处于生产期，项目伊始，首先对拟建工程进行表土剥离，结合开发利用方案和现状对拟建排岩场底部修建挡土墙，清理现有的露天采场边坡的危岩、浮石。沿着露天采场外围拉设铁丝网，并且树立警示牌；对部分矿山不使用土地资源进行地质环境综合治理和土地复垦，同时，为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等，及时进行矿山地质环境监测工作；

第二阶段：时间从2029年1月至2041年4月，该阶段矿山处于生产期，对矿山不使用土地资源进行地质环境综合治理和土地复垦。同时，为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等，及时进行矿山地质环境监测工作；

第三阶段：时间从2041年5月—2045年4月，此阶段为闭坑治理管护期。对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。继续监测，保证复垦工程的效果和质量。

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。确定辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿复垦责任范围为9.5375hm²，实际可复垦面积为7.9775hm²，复垦率为83.64%。

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

二、阶段实施计划

本方案依据相关要求，结合矿山开采时序，将治理复垦工作划分为三个阶段：

第一阶段：2024 年 1 月至 2028 年 12 月

1) 2024 年 1 月-2024 年 12 月：项目伊始，首先对拟建区域进行表土剥离，剥离面积 6.9233hm²，剥离工程量 20770m³；现有露天采场边坡的危岩、浮石进行清理，清理石方量约 246m³。沿着露天采场外围拉设铁丝网 830m，并且树立警示牌 30 个；对运输道路、废弃露天采场 3 方案未设计部分区域进行平整、覆土，栽植刺槐等工作。本年度复垦区总面积为 0.8560hm²；同时对矿山进行矿山地质环境监测。

2) 2025 年 1 月-2025 年 12 月：本年度对拟建排岩场 1、2 底部修建挡土墙 630m；对獾洞沟矿段拟建露天采场一+385m 平台，南沟矿段拟建露天采场二+317m 平台进行平整、覆土、栽植刺槐，露天采场边坡栽植地锦进行植被恢复。复垦区总面积为 0.1315hm²；对 2024 年复垦区进行管护工作，管护面积 0.8560hm²，同时，实施地质环境监测工作。

3) 2026 年 1 月-2026 年 12 月：本年度对原有排岩场 1 进行平整、覆土、栽植刺槐。复垦区总面积为 0.2774hm²；本年度矿山需对 2024 年、2025 年复垦工程进行管护工作，管护面积为 0.9875m²，同时对矿山进行矿山地质环境监测。

4) 2027 年 1 月-2027 年 12 月：本年度对獾洞沟矿段拟建露天采场一+375m 平台，南沟矿段拟建露天采场二+307m 平台进行平整、覆土、栽植刺槐，露天采场边坡栽植地锦进行植被恢复。复垦区总面积为 0.2119hm²；对 2024 年、2025、2026 年复垦区进行管护工作，管护面积 1.2649 hm²，同时，实施地质环境监测工作。

5) 2028 年 1 月-2028 年 12 月：为不影响正常生产，本年度矿山需对 2025 年、2026 年、2027 年复垦工程进行管护工作，管护面积为 0.6208hm²，同时对矿山进行矿山地质环境监测。

第二阶段：2029 年 1 月至 2041 年 4 月

1) 2029 年 1 月-2029 年 12 月：为不影响正常生产，本年度矿山需对 2026 年、2027 年复垦工程进行管护工作，管护面积为 0.4893hm²，同时，实施地质环境监测工作。

2) 2030年1月-2030年12月:本年度对獾洞沟矿段拟建露天采场一+365m平台进行平整、覆土、栽植刺槐,露天采场边坡栽植地锦进行植被恢复。复垦区总面积为0.2288hm²;对2027年复垦区进行管护工作,管护面积0.2119hm²,同时,实施地质环境监测工作。

3) 2031年1月-2031年12月:本年度对南沟矿段拟建露天采场二+297m平台进行平整、覆土、栽植刺槐,露天采场边坡栽植地锦进行植被恢复。复垦区总面积为0.1116hm²;对2030年复垦区进行管护工作,管护面积0.2288hm²,同时,实施地质环境监测工作。

4) 2032年1月-2033年12月:为不影响正常生产,本年度矿山需对2030年、2031年复垦工程进行管护工作,管护面积为0.3404hm²,同时,实施地质环境监测工作。

5) 2034年1月-2034年12月:为不影响正常生产,本年度矿山需对2031年复垦工程进行管护工作,管护面积为0.1116hm²,同时,实施地质环境监测工作。

6) 2035年1月-2035年12月:为不影响矿山正常生产,本年度仅实施矿山地质环境监测工作。

7) 2036年1月-2036年12月:本年度对獾洞沟矿段拟建露天采场一+355m平台,南沟矿段拟建露天采场二+287m平台、拟建排岩场2进行平整、覆土、栽植刺槐,露天采场边坡栽植地锦进行植被恢复。复垦区总面积为2.2090hm²,同时,实施地质环境监测工作。

8) 2037年1月-2039年12月:为不影响正常生产,本年度矿山需对2036年复垦工程进行管护工作,管护面积为2.2090hm²,同时,实施地质环境监测工作。

9) 2040年1月-2041年4月:为不影响矿山正常生产,本年度仅实施矿山地质环境监测工作。

第三阶段:时间从2041年4月—2045年4月

1) 2041年5月至2042年4月:

该阶段矿山进入闭坑治理、复垦及管护期,采取工程手段和生态技术手段进行矿山地质环境治理和土地复垦。对其余未治理和复垦的损毁单元进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦。其中包括拟建露天采场一345~+325m平台、拟建排

岩场 1、表土堆放场、工业场地，复垦面积合计为 3.9513hm²。

2) 2042 年 5 月至 2045 年 4 月：

对闭坑复垦工程进行管护工作，直到矿山恢复治理后的生态环境趋于稳定。

管护面积为 3.9513hm²。详见表 6-1：

表6-1 矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划表

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	面积 (hm ²)	
第一阶段	2024 年 1 月 -2024 年 12 月	拟建露天采场外围	铁丝网	m	830	0.8560	
			警示牌	个	30		
		现有露天采场	危岩清理	m ³	246		
		运输道路、废弃露天采场 3 方案未设计部分区域	平整石方	m ³	1712		
			覆土工程量	m ³	241		
			灌溉工程	m ³	647		
			刺槐	株	90		
			刺槐(路树)	株	1200		
			草籽	hm ²	0.0184		
	项目区	地质环境监测	点	22			
	2025 年 1 月 -2025 年 12 月	拟建排岩场 1、2	挡土墙	浆砌	m ³	1229	0.1315
				挖方	m ³	378	
				砂浆抹面	m ²	378	
				排水管	m	630	
				油浸木丝板	m	210	
		獾洞沟矿段拟建露天采场一+385m 平台、南沟矿段拟建露天采场二+317m 平台	平整石方	m ³	263		
			覆土工程量	m ³	658		
			灌溉工程	m ³	100		
			刺槐	株	590		
			地锦	株	1510		
		草籽	hm ²	0.1315			
	项目区	地质环境监测	点	22			
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.8560			
2026 年 1 月 -2026 年 12 月	原有排岩场 1	平整石方	m ³	555	0.2774		
		覆土工程量	m ³	1387			
		灌溉工程	m ³	210			
		刺槐	株	1240			
		草籽	hm ²	0.2774			
	项目区	地质环境监测	点	22			
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.9875			
2027 年 1 月 -2027 年 12 月	獾洞沟矿段拟建露天采场一+375m 平	平整石方	m ³	424	0.2119		
		覆土工程量	m ³	1060			

第二阶段		台、南沟矿段拟建露天采场二+307m平台	灌溉工程	m ³	160	
			刺槐	株	950	
			地锦	株	2500	
			草籽	hm ²	0.2119	
		项目区	地质环境监测	点	22	
		复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	1.2649	
	2028年1月-2028年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-
		复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.6208	
	2029年1月-2029年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-
		复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.4893	
	2030年1月-2030年12月	獾洞沟矿段拟建露天采场一+365m平台	平整石方	m ³	458	0.2288
			覆土工程量	m ³	1144	
灌溉工程			m ³	173		
刺槐			株	1020		
地锦			株	1820		
草籽			hm ²	0.2288		
项目区		地质环境监测	点	22		
复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.2119			
2031年1月-2031年12月	南沟矿段拟建露天采场二+297m平台	平整石方	m ³	223	0.1116	
		覆土工程量	m ³	558		
		灌溉工程	m ³	84		
		刺槐	株	480		
		地锦	株	1370		
		草籽	hm ²	0.1116		
项目区	地质环境监测	点	22			
复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.2288			
2032年1月-2033年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-	
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.3404		
2034年1月-2034年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-	
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.1116		
2035年1月-2035年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-	
2036年1月-2036年12月	獾洞沟矿段拟建露天采场一+355m平台、南沟矿段拟建露天采场二+287m平台、拟建排岩场2	平整石方	m ³	4417	2.2090	
		覆土工程量	m ³	11045		
		灌溉工程	m ³	1670		
		刺槐	株	9820		
		地锦	株	4410		
		草籽	hm ²	2.2090		
项目区	地质环境监测	点	22			
2037年1月-2039年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-	
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	2.2090		

	2040年1月 -2041年4月	项目区	地质环境监测	点	22	-
第三阶段	2041年5月 -2042年4月	工业场地 表土堆放场 獾洞沟矿段拟建露天采场一+345m~ +325m平台 拟建排岩场1	回填量	m ³	59600	3.9513
			建筑物拆除	m ³	40	
			平整石方	m ³	7903	
			覆土工程量	m ³	20123	
			灌溉工程	m ³	2896	
			刺槐	株	17010	
			地锦	株	7590	
			草籽	hm ²	3.8292	
	大豆	hm ²	0.1221			
	2042年5月 -2045年4月	复垦区	管护	年*hm ²	3*3.9513	-

三、近期年度工作安排

本方案设计矿山地质环境保护与土地复垦工程前5年工作安排见表6-2:

表6-2 矿山地质环境保护与土地复垦工程前五年年度实施计划安排

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	面积 (hm ²)	
第一阶段	2024年1月 -2024年12月	拟建露天采场外围	铁丝网	m	830	0.8560	
			警示牌	个	30		
		现有露天采场	危岩清理	m ³	246		
		运输道路、废弃露天采场3方案未设计部分区域	平整石方	m ³	1712		
			覆土工程量	m ³	241		
			灌溉工程	m ³	647		
			刺槐	株	90		
			刺槐(路树)	株	1200		
		草籽	hm ²	0.0184			
	项目区	地质环境监测	点	22			
	2025年1月 -2025年12月	拟建排岩场1、2	挡土墙	浆砌	m ³	1229	0.1315
				挖方	m ³	378	
				砂浆抹面	m ²	378	
				排水管	m	630	
				油浸木丝板	m	210	
		獾洞沟矿段拟建露天采场一+385m平台、南沟矿段拟建露天采场二+317m平台	平整石方	m ³	263		
			覆土工程量	m ³	658		
灌溉工程			m ³	100			
刺槐	株	590					
地锦	株	1510					
草籽	hm ²	0.1315					

		项目区	地质环境监测	点	22	0.2774	
		复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.8560		
	2026年1月 -2026年12月	原有排岩场1	平整石方	m ³	555		
			覆土工程量	m ³	1387		
			灌溉工程	m ³	210		
			刺槐	株	1240		
			草籽	hm ²	0.2774		
		项目区	地质环境监测	点	22		
		复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.9875		
	2027年1月 -2027年12月	獾洞沟矿段拟建露天采场一+375m平台、南沟矿段拟建露天采场二+307m平台	平整石方	m ³	424		0.2119
			覆土工程量	m ³	1060		
			灌溉工程	m ³	160		
			刺槐	株	950		
			地锦	株	2500		
草籽			hm ²	0.2119			
	项目区	地质环境监测	点	22			
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	1.2649			
2028年1月 -2028年12月	项目区	地质环境监测	点	22	-		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.6208			

第七章 经费估算与进度安排

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

一、经费估算依据

（一）投资估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（[2011]128号）；
- 2、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资发[2017]19号）；
- 3、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；

- 4、《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1号）；
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管〔2019〕9号）；
- 6、《辽宁省建设工程造价信息》（2023.12）；

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

（二）费用计算

工程投资费用概算为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

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

土地复垦静态投资概算由工程施工费、设备费、其它费用、管护费组成。

预备费由基本预备费、价差预备费组成。

各部分均依据有关编制方法规定及费用计算标准进行计算编制。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

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

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

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

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} / (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% / (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	4.0×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 35\%$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 4\%$	1.35
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 8\%$	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

表 7-2 乙类工日单价计算表

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

依据《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号），人工工日单价分别为：技工 130.0 元，普工 85.0 元；及辽宁省住房和城乡建设厅发布 2023 年第四季度建设工程人工费动态指数，鞍山地区人工费指数按 22% 上调，调整后人工工日单价分别为：技工 158.6 元，普工 103.7 元。调整后人工工日单价超出定额人工工日单价分别为：技工 107.56 元，普工 64.86 元，超出部分单独计算人工价差（只取人工费和税金），不参与取费。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费依据《土地开发整理项目预算定额标准》主材规定限价价格，及《辽宁省建设工程造价信息》（2023.12）现价，超出限价部分单独计算材料价差（只取材料费和税金），不参与取费。

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

②措施费

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

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

根据不同工程性质，临时设施费率见表7-3。

表7-3 临时设施费率表

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

2) 间接费

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

3) 利润

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

计算公式为：利润=（直接费+间接费）×费率

4) 税金

依据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管[2019]9号），该项目增值费率为9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、

措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。

计算公式为：税金=（直接费+间接费+措施费+利润）×费率。

税率为直接费、间接费和利润之和的 9%。

2、设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费等组成。

（1）前期工作费

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

（2）工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。工程监理费按工程施工费的 1.50%计算。

（3）竣工资收费

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

（4）业主管理费

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

4、监测费与管护费

（1）矿山地质环境监测费

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

本方案共设计监测点 22 个，其中，地质灾害监测点每点每次监测费用 100

元，含水层监测点每点每次 500 元，地形地貌景观监测每点每次 100 元，水土污染监测点每点每次 1000 元。

(2) 管护费

复垦工程实施后，对复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。根据相关部门文件要求，本复垦方案将植被管护费用单独列出。植被管护费用的提取按照当地实际情况进行计提。根据项目区所在地区实际情况，本方案确定管护费为每公顷每年 8500 元，管护面积为 7.9775hm²，设定后期管护时间为 3 年。

5、预备费

(1) 基本预备费

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

(2) 价差预备费

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

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

其中： B_n -第 n 年的价差预备费(万元)；

A_n -第 n 年治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-工程实施年度。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、矿山地质环境恢复治理工程量

矿山地质环境治理工程主要有露天采坑回填、浆砌工程、石方平整、拉设铁丝网、树立警示牌、建筑物拆除以及矿山地质环境监测工程，具体工程量详见下

表 7-4:

表 7-4 矿山地质环境治理工程量统计表

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量	
工程措施	警示牌	个	30	
	危岩清理	m ³	246	
	铁丝网	m	830	
	平整石方	m ³	15955	
	挡土墙	挖方	m ³	378
		浆砌	m ³	1229
		砂浆抹面	m ²	378
		排水管	m	630
		油浸木丝板	m	210
	露天采坑回填	m ³	59600	
	建筑物拆除	m ³	40	

2、矿山地质环境恢复治理工程投资费用估算

矿山服务期矿山地质环境治理工程费用详见表 7-5:

表 7-5 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程内容	单位	方案服务年限工程量	综合单价 (元)	方案服务年限费用 (万元)	
一	工程施工费				247.4198	
1	警示牌	个	30	42.50	0.1275	
2	铁丝网	m	830	50.40	4.1832	
3	危岩清理	m ³	246	174.72	4.2981	
4	平整石方	m ³	15955	12.22	19.4970	
5	挡土墙	挖方	m ³	378	21.51	0.8131
		浆砌	m ³	1229	287.35	35.3153
		砂浆抹面	m ³	378	47	1.7766
		排水管	m	630	14.27	0.8990
		油浸木丝板	m	210	18	0.3780
6	露天采坑回填	m ³	59600	30.16	179.7536	
7	建筑物拆除	m ³	40	94.59	0.3784	
二	设备费	-	-	-	0.00	
三	其他费用				29.9329	
1	前期工作费	工程施工费×5.4%			13.3607	
2	工程监理费	工程施工费×1.5%			3.7113	
3	竣工验收费	工程施工费×3%			7.4226	
4	业主管理费	工程施工费与上述三项费用之和×2%			5.4383	
四	预备费	-			15.9731	
1	基本预备费	(前期工作费、工程施工费和业主管理费之和)×6.0%			15.9731	
五	矿山地质环境监测费	-			19.0900	
1	地质灾害监测点	点*次*年	1174	100	11.7400	
2	含水层	点*次*年	104	500	5.2000	
3	地形地貌景观监测	点*次*年	35	100	0.3500	
4	水土污染	点*次*年	18	1000	1.8000	
六	静态投资估算	工程施工费+设备费+其他费用+预备费+矿山地质环境监测费			312.4158	
七	价差预备费	物价上涨指数 5%			306.0849	
八	动态投资估算	静态投资+价差预备费			618.5007	

3、矿山地质环境治理工程动态投资

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

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

A-治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-年限。

详见下表：

表 7-6 矿山地质环境治理工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	年动态投资 (万元)
2024.1~2024.12	1	13.7862	0.0000	13.7862
2025.1~2025.12	2	47.9329	2.3966	50.3295
2026.1~2026.12	3	1.9040	0.1952	2.0992
2027.1~2027.12	4	1.7143	0.2702	1.9845
2028.1~2028.12	5	1.1	0.2371	1.3371
2029.1~2029.12	6	1.1	0.3039	1.4039
2030.1~2030.12	7	1.7635	0.5998	2.3633
2031.1~2031.12	8	1.4231	0.5793	2.0024
2032.1~2032.12	9	1.1	0.5253	1.6253
2033.1~2033.12	10	1.1	0.6064	1.7064
2034.1~2034.12	11	1.1	0.6918	1.7918
2035.1~2035.12	12	1.1	0.7813	1.8813
2036.1~2036.12	13	7.4992	3.1932	10.6924
2037.1~2037.12	14	1.1	0.9742	2.0742
2038.1~2038.12	15	1.1	1.0779	2.1779
2039.1~2039.12	16	1.1	1.1868	2.2868
2040.1~2041.4	17	1.49	1.7625	3.2525
2041.5~2042.4	18	225.0026	290.7034	515.7060
合计		312.4158	306.0849	618.5007

经估算，辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿方案服务期矿山地质环境恢复治理工程静态投资 312.4158 元，动态投资 618.5007 元。

(二) 单项投资估算

表7-7 预算主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格 (元)	现价(元)	计价依据
1	块石	m ³	40.0	15.0	自有
2	砂子	m ³	60.0	77.0	建设工程价格信息
3	水泥(P·S32.5袋装)	Kg	0.3	0.345	建设工程价格信息
4	0号柴油	Kg	4.5	8.20	建设工程价格信息
5	刺槐	株	5.0	1.5	市场价
8	草籽	Kg		28.0	市场价
9	水	T		15.44	市场价
10	汽车拉水	m ³		19.50	市场价

表7-8 预算水泥砂浆单价计算表

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

表7-9 预算机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	定额限价							辽宁省建设工程价格					价差(元)
		(一) 小计(元)	(二) 人工(元/日)		(二) 柴油(元/kg)		小计(元)	合计(元)	(三) 人工(元/日)		(三) 柴油(元/kg)		小计(元)	
			工日	金额	数量	金额			工日	金额	数量	金额		
1003	挖掘机油动斗容0.5m ³	187.70	2	51.04	48	4.5	318.08	505.78	2	158.6	48	8.02	702.16	384.08
1004	挖掘机油动斗容1m ³	336.41	2	51.04	72	4.5	426.08	762.49	2	158.6	72	8.02	894.64	468.56
1012	推土机功率55kw	69.85	2	51.04	40	4.5	282.08	351.93	2	158.6	40	8.02	638.00	355.92
1013	推土机功率59kw	75.46	2	51.04	44	4.5	300.08	375.54	2	158.6	44	8.02	670.08	370.00
1014	推土机功率74kw	207.49	2	51.04	55	4.5	349.58	557.07	2	158.6	55	8.02	758.30	408.72
4011	自卸汽车柴油型载重量5t	99.25	1.33	51.04	39	4.5	243.38	342.63	1.33	158.6	39	8.02	523.72	280.34

表7-10 环境治理直接工程费单价分析表

定额编号: 20064 人工清理危岩 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	合计(元)	价差(元)
(一)	人工费				6011.93	10209.19
1	甲类工	工日	7.6	51.04	387.90	817.46
2	乙类工	工日	144.8	38.84	5624.03	9391.73
(二)	材料				105.64	
1	钢钎	kg	5.71	18.5	105.64	

(三)	机械费				68.53	56.07
1	载重汽车 5t	台班	0.2	342.63	68.53	56.07
(四)	其他费用	%	2.30		142.28	
总计					6259.85	10265.26
定额编号: 20275 推土机推运石渣 (50m) 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	小计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				55.59	95.08
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	10.76
2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49	84.32
(二)	机械费				495.79	363.76
1	推土机 74kw	台班	0.89	557.07	495.79	363.76
(三)	其他费用	%	7.7		42.46	
总计					593.84	458.84
定额编号: 10365 小型挖掘机挖沟渠土方 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				376.05	656.56
1	甲类工	工日	1.28	51.04	65.33	137.68
2	乙类工	工日	8.00	38.84	310.72	518.88
(二)	机械费用				461.49	379.29
1	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.66	505.78	333.81	253.49
2	推土机 59kw	台班	0.34	375.54	127.68	125.80
(三)	其他费用	%	0.50		4.19	
总计					841.73	1035.85
定额编号: 30020 浆砌块石 (挡土墙) 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				6106.37	10369.12
1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01	828.21
2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36	9540.91
(二)	材料费				7174.40	1126.13
1	块石 (自有)	m ³	108.0	15.00	1620.00	
2	砂浆	m ³	34.65	160.3	5554.40	1126.13
(三)	其他费用	%	0.50	-	66.40	
总计					13347.17	11495.25
定额编号: 30069 砌体拆除 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				3032.01	5259.72
1	甲类工	工日	8.8	51.04	449.15	946.53
2	乙类工	工日	66.5	38.84	2582.86	4313.19
(三)	其他费用	%	1.2	-	36.38	
总计					3068.39	5259.72
定额编号: 20282 1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输回填 (0-0.5km) 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				102.20	172.92

1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	10.76
2	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10	162.16
(二)	机械费用				1303.38	992.07
1	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.60	762.49	457.49	281.14
2	推土机 59kw	台班	0.30	375.54	112.66	111.00
3	自卸汽车 5t	台班	2.14	342.63	733.23	599.93
(三)	其他费用	%	2.30	-	32.33	
总计					1437.91	1164.99

表 7-11 矿山地质环境恢复治理工程单项工程综合单价分析表

序号	工程名称	单位	直接费			间接费 (元)	利润 (元)	材料价 差(元)	税金 (元)	综合单 价(元)	
			直接工程 费(元)	措施费 (元)	合计 (元)						
1	清理危岩	m ³	62.60	1.88	64.48	3.22	2.03	2.34	102.65	174.72	
2	平整石方	m ³	5.94	0.18	6.12	0.31	0.19	4.59	1.01	12.22	
3	露天采坑回填	m ³	14.38	0.43	14.81	0.74	0.47	11.65	2.49	30.16	
4	挡 土 墙	挖方	m ³	8.42	0.25	8.67	0.43	0.27	10.36	1.78	21.51
		浆砌	m ³	133.47	4.00	137.47	6.87	4.33	114.95	23.73	287.35
		砂浆抹面(市价)	m ³	-	-	-	-	-	-	-	47
		PVC 排水管(市价)	m	-	-	-	-	-	-	-	14.27
		油浸木丝板	m	-	-	-	-	-	-	-	18
5	铁丝网	m	41.5	1.25	42.75	2.14	1.35	-	4.16	50.40	
6	警示牌	个	35	1.05	36.05	1.80	1.14	-	3.51	42.50	
7	拆除	m ³	30.68	0.92	31.60	1.58	1.00	52.6	7.81	94.59	

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、矿山土地复垦工程工程量

矿山土地复垦工程主要包括土方平整工程、客土工程、植被恢复工程和灌溉工程，以及对复垦工程的后期管护工程。本期工程量详见下表：

表 7-12 矿山土地复垦工程量统计表

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	覆土工程量	m ³	36216
	表土剥离	m ³	20770
	灌溉工程	m ³	5940
	草籽	hm ²	7.0178
生物措施	刺槐	株	31200
	刺槐(路树)	株	1200
	地锦	株	19200
	大豆	hm ²	0.1221

2、矿山土地复垦工程投资费用估算

矿山土地复垦工程费用详见表 7-13:

表 7-13 土地复垦投资估算表

序号	工程内容	单位	方案服务期工程量	综合单价 (元)	方案服务期费用(万元)
一	工程施工费				126.3872
1	覆土工程	m ³	36216	4.55	16.4783
2	表土运输	m ³	20770	16.94	35.1844
3	覆土工程(外购)	m ³	15446	34.50	53.2887
4	刺槐	株	31200	4.25	13.2600
5	路树	株	1200	11.70	1.4040
6	草籽	hm ²	7.0178	1140.85	0.8006
7	地锦	株	19200	3.11	5.9712
二	设备费	-	-	-	0.00
三	其他费用				15.2903
1	前期工作费		工程施工费×5.4%		6.8249
2	工程监理费		工程施工费×1.5%		1.8958
3	竣工验收费		工程施工费×3%		3.7916
4	业主管理费		工程施工费与上述三项费用之和×2%		2.7780
四	基本预备费		(前期工作费、工程施工费和业主管理费之和)×6.0%		8.1594
五	管护费				32.2107
1	管护工程	hm ² *年	7.9775hm ² *3年	8500	20.3426
2	灌溉工程	m ³	5940	19.98	11.8681
六	静态投资估算		工程施工费+设备费+其他费用+不可预见费+管护费		182.0476
七	价差预备费		物价上涨指数 5%		172.6888
八	动态投资估算		静态投资+涨价预备费		354.7364

2、土地复垦工程动态投资

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

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

2- 治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-年限。

详见下表：

表 7-14 土地复垦工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	年动态投资 (万元)
2024.1~2024.12	1	3.6192	0.0000	3.6192
2025.1~2025.12	2	3.4757	0.1738	3.6495
2026.1~2026.12	3	5.4550	0.5591	6.0141
2027.1~2027.12	4	5.5247	0.8707	6.3954
2028.1~2028.12	5	0.5277	0.1137	0.6414
2029.1~2029.12	6	0.4159	0.1149	0.5308
2030.1~2030.12	7	4.6562	1.5836	6.2398
2031.1~2031.12	8	2.5461	1.0365	3.5826
2032.1~2032.12	9	0.2893	0.1381	0.4274
2033.1~2033.12	10	0.2893	0.1595	0.4488
2034.1~2034.12	11	0.0948	0.0596	0.1544
2035.1~2035.12	12	0.0000	0.0000	0.0000
2036.1~2036.12	13	38.3489	16.3290	54.6779
2037.1~2037.12	14	1.8777	1.6629	3.5406
2038.1~2038.12	15	1.8777	1.8400	3.7177
2039.1~2039.12	16	1.8777	2.0259	3.9036
2040.1~2041.4	17	0.0000	0.0000	0.0000
2041.5~2042.4	18	101.0959	130.6159	231.7118
2042.5~2043.4	19	3.3586	4.7242	8.0828
2043.5~2044.4	20	3.3586	5.1286	8.4872
2044.5~2045.4	21	3.3586	5.5528	8.9114
合计		182.0476	172.6888	354.7364

经估算，辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿方案服务期土地复垦工程静态投资 182.0476 万元，动态投资 354.7364 万元。

(二) 单项投资估算

表7-15 土地复垦直接工程费单价分析表

定额编号：10208 机械装自卸汽车运土（0-0.5km） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				71.13	121.02
1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10	10.76
2	乙类工	工日	1.7	38.84	66.03	110.26
(二)	机械费				680.60	563.03
1	挖掘机 油动 0.5m ³	台班	0.32	505.78	161.85	122.91
2	推土机 59kw	台班	0.25	375.54	93.89	92.50
3	自卸汽车 5t	台班	1.24	342.63	424.86	347.62
(三)	其他费用	%	4.00		30.07	
总计					781.80	684.05
定额编号：10303 推土机推土方 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				17.98	34.49
1	甲类工	工日	0.20	51.04	10.21	21.52
2	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77	12.97
(二)	机械费				165.41	167.28
1	推土机 55kw	台班	0.47	351.93	165.41	167.28
(三)	其他费用	%	5.0		9.17	
总计					192.56	201.77
定额编号：90007 栽植乔木（裸根胸径4cm以内） 单位：100株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				58.26	97.29
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26	97.29
(二)	材料费				202.41	
1	树苗	株	102.0	1.50	153.00	
2	水	m ³	3.2	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50		1.30	
总计					261.97	97.29
定额编号：90030 播撒草籽 单位：元/hm ²						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				81.56	136.21
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56	136.21
(二)	材料费				856.80	

1	草籽	kg	30.0	28.00	840.00	
2	其他材料费	%	2.00		16.80	
总计					938.36	136.21
定额编号：90007 栽植乔木（裸根胸径4cm以内-路树） 单位：100株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				58.26	97.29
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26	97.29
(二)	材料费				814.41	
1	树苗	株	102.0	7.50	765.00	
2	水	m ³	3.20	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50	-	4.36	
总计		-	-	-	877.03	97.29
定额编号：90018 栽植灌木（地锦） 单位：100株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				38.84	64.86
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.0	38.84	38.84	64.86
(二)	材料				158.52	
1	地锦	株	102	1.1	112.20	
2	水	m ³	3	15.44	46.32	
(三)	其他费用	%	0.40		0.79	
总计					198.15	64.86

表 7-16 矿山土地复垦工程单项工程综合单价分析表 单位：元

序号	工程名称	单位	直接费			间接费（元）	利润（元）	材料价差（元）	税金（元）	综合单价（元）
			直接工程费（元）	措施费（元）	合计（元）					
1	覆土工程	m ³	1.93	0.06	1.99	0.10	0.06	2.02	0.38	4.55
2	表土运输	m ³	7.82	0.23	8.05	0.40	0.25	6.84	1.40	16.94
3	覆土工程（外购）	m ³	-	-	-	-	-	-	-	34.50
4	刺槐	株	2.62	0.08	2.70	0.14	0.09	0.97	0.35	4.25
5	刺槐（路树）	株	8.77	0.26	9.03	0.45	0.28	0.97	0.97	11.70
6	草籽	hm ²	938.36	28.15	966.51	48.33	30.45	1.36	94.20	1140.85
7	地锦	株	1.98	0.06	2.04	0.10	0.06	0.65	0.26	3.11
8	拉水灌溉（市价）	m ³	-	-	-	-	-	-	-	19.98

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

综合各治理区复垦单元的工作计划，确定各个阶段治理复垦总投资。

经估算，辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿方案服务期矿山地质环境恢复治理工程静态投资 312.4158 万元，动态投资 618.5007 万元。

经估算, 辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿方案服务期土地复垦工程静态投资 **182.0476** 万元, 动态投资 **354.7364** 万元。

综上, 辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定矿山服务期限内静态投资总额为 **494.4634** 万元、动态投资总额为 **973.2371** 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务期投资 (万元)	
	静态投资	动态投资
环境恢复治理费用	312.4158	618.5007
土地复垦	182.0476	354.7364
总费用	494.4634	973.2371

(二) 近期年度经费安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则, 根据辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山环境治理目标和治理规划, 根据矿山地质环境恢复治理工程和土地复垦工程投资估算成果, 矿山地质环境恢复治理工程与土地复垦工程费用安排具体见表 7-18、7-19:

表 7-18 矿山近期（5 年）环境治理工程费用年度安排表

阶段时间	治理位置	主要工程措施		工程量	年静态投资 (万元)	年动态投资 (万元)	
2024 年 1 月 -2024 年 12 月	拟建露天采场外围	铁丝网	m	830	13.7862	13.7862	
		警示牌	个	30			
	现有露天采场	危岩清理	m ³	246			
	运输道路、废弃露天采场 3 方案未设计部分区域	平整石方	m ³	1712			
	项目区	地质环境监测	点	22			
2025 年 1 月 -2025 年 12 月	拟建排岩场 1、2	挡土墙	浆砌	m ³	1229	47.9329	50.3295
			挖方	m ³	378		
			砂浆抹面	m ²	378		
			排水管	m	630		
			油浸木丝板	m	210		
	獾洞沟矿段拟建露天采场一+385m 平台、南沟矿段拟建露天采场二+317m 平台	平整石方	m ³	263			
项目区	地质环境监测	点	22				
2026 年 1 月 -2026 年 12 月	原有排岩场 1	平整石方	m ³	555	1.9040	2.1001	
	项目区	地质环境监测	点	22			
2027 年 1 月 -2027 年 12 月	獾洞沟矿段拟建露天采场一+375m 平台、南沟矿段拟建露天采场二+307m 平台	平整石方	m ³	424	1.7143	1.9852	
	项目区	地质环境监测	点	22			
2028 年 1 月 -2028 年 12 月	项目区	地质环境监测	点	22	1.1000	1.4036	
合计	-				66.4374	69.5365	

表 7-19 矿山近期（5 年）土地复垦工程费用年度安排表

治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		工程量	年静态投资 (万元)	年动态投资 (万元)
2024 年 1 月 -2024 年 12 月	运输道路、废弃露天采场 3 方案未设计部分区域	覆土工程量	m ³	241	3.6192	3.6192
		灌溉工程	m ³	647		
		刺槐	株	90		
		刺槐（路树）	株	1200		
		草籽	hm ²	0.0184		
2025 年 1 月 -2025 年 12 月	獐洞沟矿段拟建露天采场一+385m 平台、南沟矿段拟建露天采场二+317m 平台	覆土工程量	m ³	658	3.4757	3.6495
		灌溉工程	m ³	100		
		刺槐	株	590		
		地锦	株	1510		
		草籽	hm ²	0.1315		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.8560		
2026 年 1 月 -2026 年 12 月	原有排岩场 1	覆土工程量	m ³	1387	5.4550	6.0141
		灌溉工程	m ³	210		
		刺槐	株	1240		
		草籽	hm ²	0.2774		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.9875		
2027 年 1 月 -2027 年 12 月	獐洞沟矿段拟建露天采场一+375m 平台、南沟矿段拟建露天采场二+307m 平台	覆土工程量	m ³	1060	5.5247	6.3954
		灌溉工程	m ³	160		
		刺槐	株	950		
		地锦	株	2500		
		草籽	hm ²	0.2119		
	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	1.2649		
2028 年 1 月 -2028 年 12 月	复垦区	土地复垦工程管护	hm ²	0.6208	0.5277	0.6414
合计	-				18.6023	20.3196

第八章 保障措施及效益分析

一、组织保障措施

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿根据“谁损毁、谁复垦”的原则，自觉承担辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿山地质环境治理与土地复垦工程的责任和义务，作为治理与土地复垦工程义务人自行治理、复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦工程方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿山专职环保、财务等治理、复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境治理与土地复垦工程方案的具体施工、协调和管理的工作。

矿山地质环境治理与复垦工程管理机构的主要工作职责如下：

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

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

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

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

二、技术保障措施

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

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

工作。

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

本方案所应用的回填技术、客土技术及植被恢复技术等修建技术和覆盖工艺技术等在辽东地区属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，因此辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿治理工程的实施在技术上是有所保证的。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理资金保障

依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、地形地貌景观破坏、含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

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

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

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

（二）土地复垦资金保障

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

（三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

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

本方案确定，矿山地质环境恢复治理工程静态投资 312.4158 万元，动态投资 618.5007 万元；土地复垦工程静态投资 182.0476 万元，动态投资 354.7364 万元。本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为 973.2371 万元，其中，环境治理基金首次预存资金应不低于静态投资费用 20%，同时，首次预存资金应满足实际需求。即环境治理首次预存资金应不低于 62.4832 万元；土地复垦首次预存资金应不低于静态费用 20%，即土地复垦首次预存资金应不低于 36.4096 万元。矿山剩余生产服务年限为 17.27 年（2024 年 1 月-2041 年 4 月），土地复垦资金应在 2040 年 11 月前（生产建设活动结束前一年）预存完成。期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提和土地复垦费用预存计划表

计提年度	环境治理基金提取 (万元)	土地复垦费用预存 (万元)	预存时间	累积预存额 (万元)
2024 年	62.4832	36.4096	评审通过一月内	98.8928
2025 年	34.7511	19.8955	2025 年 11 月	54.6466
2026 年	34.7511	19.8955	2026 年 11 月	54.6466
2027 年	34.7511	19.8955	2027 年 11 月	54.6466
2028 年	34.7511	19.8955	2028 年 11 月	54.6466
2029 年	34.7511	19.8954	2029 年 11 月	54.6465
2030 年	34.7511	19.8954	2030 年 11 月	54.6465
2031 年	34.7511	19.8954	2031 年 11 月	54.6465
2032 年	34.7511	19.8954	2032 年 11 月	54.6465
2033 年	34.7511	19.8954	2033 年 11 月	54.6465
2034 年	34.7511	19.8954	2034 年 11 月	54.6465
2035 年	34.7511	19.8954	2035 年 11 月	54.6465
2036 年	34.7511	19.8954	2036 年 11 月	54.6465
2037 年	34.7511	19.8954	2037 年 11 月	54.6465
2038 年	34.7511	19.8954	2038 年 11 月	54.6465
2039 年	34.7511	19.8954	2039 年 11 月	54.6465
2040 年	34.7510	19.8954	2040 年 11 月	54.6464
合计	618.5007	354.7364	-	973.2371

四、监管保障

矿山地质环境与治理与土地复垦工程由辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿负责实施并组织管理，要成立由项目经理领导的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。施工时要严格按照方案的工程量和技术指标进行施工，确保工程质量。如需要变更设计，需政府主管部门批准，但不能降低原工程设计标准。

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

护和促进社会经济可持续发展重要作用的认识。

五、效益分析

（一）社会效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，具有旱地、林地、草地等多种用途，对矿山地质环境治理中实施过程中须组建一个专业的部门，进行恢复治理工程的实施，治理后经营管理需要较多工作人员，这不仅为当地群众提供了就业机会，也为当地形成一个新的经济增长点。同时又为矿区附近居民提供了更多就业机会，这些对于维护社会安定，构建和谐社会能起到很好的促进作用。

2、方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

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

（二）环境效益

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

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

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

（三）经济效益

通过矿山地质环境综合治理，不仅使原来的地形地貌景观得到改善，新增的

土地种植一些经济树种，还可以为当地农民带来一定的经济收入。

六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的意义，在研究以及编制本报告的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地原住村民对项目实施的意见。

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

（一）项目编制期间公众参与

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

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

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括相关损毁单元复垦后对环境改善要求的最低限度，以及矿山地质环境保护与土地复垦的同时不要造成新的生态环

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

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

（3）调查结果及统计分析

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

（4）获得公众意见和建议

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

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

（5）公众参与结论

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

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

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



照片 8-1 公众参与调查过程

表 8-2 公众参与调查表

项目名称	辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿矿地质环境保护与土地复垦方案					
姓名		性别		年龄		住址
职业	<input type="checkbox"/> 农民	<input type="checkbox"/> 工人	<input type="checkbox"/> 干部	文化程度	<input type="checkbox"/> 大专以上	<input type="checkbox"/> 初、高中 <input type="checkbox"/> 小学以下
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿开采项目吗？ (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿开采项目在当地开采吗？ (1) 赞同； (2) 不赞同； (3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有； (2) 没有； (3) 说不清楚</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要； (2) 没必要； (3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能； (2) 不能； (3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复； (2) 小面积恢复； (3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) 支持； (2) 不支持； (3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地； (2) 林地； (3) 其它</p>						

(二) 项目实施阶段公众参与

(1) 公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现平整、回填、客土、植被恢复等问题，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门、辽宁嘉德矿业科技有限公司四

道沟方解石矿及当地农户代表组成施工监理小组。

——按季度公告工程进度和工程内容

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

——对公众意见的采纳结果及时公告

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

(2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法，组织当地人员进行土地复垦施工，环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；主管部门、辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿和当地村民代表的参与与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地村民对复垦区域的了解情况和当地植被的生产种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

(三) 项目竣工验收阶段公众参与

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

(2) 公众参与验收小组

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

(3) 施工信息向公众公开

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

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

第九章 结论与建议

一、土地权属调整

辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿土地权属归辽宁省岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有，复垦后，土地产权仍归辽宁省岫岩满族自治县药山镇佟家堡村集体所有，不涉及土地权属调整问题。

二、结论

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的要求，对辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿的基础资料进行了收集，对矿山开发利用方案作了认真研究分析，对矿山地质环境问题进行了全面详细调查，结论如下：

1、该矿地质环境条件复杂程度分级复杂，矿山生产建设规模评估分级小型，矿区重要程度级别为重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为**一级**。

2、现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较严重**；采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响程度**较严重**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**较严重**（2.6142hm²）。依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**较严重**。

3、未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性，地质灾害影响程度**较严重**，未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**；未来矿业活动预计对土地资源的影响和破坏程度**严重**（9.5375hm²），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

4、本方案确定辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿复垦区面积

9.5375hm²，实际可复垦面积为7.9775hm²，复垦方向为乔木林地和旱地，复垦率为83.64%。

5、矿山地质环境治理与土地复垦工程主要包括危岩清理工程、矿山地质环境监测工程、场地平整、客土工程、露天采坑坑底回填、植被生态恢复等。通过该方案的实施可以最大限度地保护矿山地质环境，避免矿山地质灾害发生，并取得较好的社会、经济、环境效益。

三、建议

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

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

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

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

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