

技术资料脱密承诺书

沈阳市自然资源局：

辽宁天石矿业有限公司提交的《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》依据《中华人民共和国测绘法》、《中华人民共和国保守国家秘密法》、《中华人民共和国测绘成果管理条例》和《中华人民共和国保守国家秘密法实施办法》等有关法律法规，已进行脱密处理，如有泄密事件发生，由辽宁天石矿业有限公司负责。



辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿

2019 年 11 月

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申 报 单 位：辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿

法 人 代 表：潘秀峰

编 制 单 位：中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队

沈阳建材地质工程勘察院有限公司

法 人 代 表：吴志坚

总 工 程 师：刘永华

项目负责人：宋东方

技术负责人：宋东方

编 写 人 员：陈 喆 梁 姣 韩杏朵 桑晓辉 张国晶

制 图 人 员：梁 姣 陈 喆

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
六、前期方案编制情况及与本期方案的对比分析	6
第一章 矿山基本情况	13
一、矿山简介.....	13
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史与现状	17
第二章 矿区基础信息	19
一、矿区自然地理	19
二、矿区地质环境背景	21
三、矿区社会经济概况	24
四、土地利用现状	25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	25
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	28
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	28
二、矿山地质环境影响评估	29
三、矿山土地损毁预测与评估	35
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	42
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	47
一、矿山地质环境治理可行性分析	47
二、矿区土地复垦可行性分析	48
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	57
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	57

二、矿山地质灾害治理	60
三、矿区土地复垦	61
四、水土环境污染修复	65
五、矿山地质环境监测	65
六、矿区土地复垦监测和管护	67
七、矿区内耕地提质改造	69
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	76
一、总体工作部署	76
二、阶段实施计划	76
三、年度工作安排	77
第七章 经费估算与进度安排	78
一、经费估算依据	78
二、矿山地质环境治理工程经费估算	79
三、土地复垦工程经费估算	82
四、总费用汇总与年度安排	85
五、矿山地质环境治理恢复基金提取	86
第八章 保障措施与效益分析	88
一、组织保障.....	88
二、技术保障.....	88
三、资金保障.....	88
四、监管保障.....	90
五、效益分析.....	90
六、公众参与.....	91
七、土地权属调整方案	92
第九章 结论与建议	93
一、结论.....	93
二、建议.....	95

附图：

图号	图名
1	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿北采区矿山地质环境问题现状图
2	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿南采区矿山地质环境问题现状图
3	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿区土地利用现状图 1
4	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿区土地利用现状图 2
5	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿区土地利用现状图 3
6	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿北采区矿山地质环境问题预测图
7	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿南采区矿山地质环境问题预测图
8	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿北采区矿区土地损毁预测图
9	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿南采区矿区土地损毁预测图
10	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿北采区矿区土地复垦规划图
11	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿南采区矿区土地复垦规划图
12	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿北采区矿山地质环境治理工程部署图
13	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿南采区矿山地质环境治理工程部署图

附表：

1. 矿山地质环境调查表；
2. 公众参与调查表；
3. 矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表。

其他附件:

1. 采矿许可证;
2. 采矿权延续受理告知书;
3. 委托书;
4. 编制单位承诺书;
5. 采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书;
6. 土地所有权人对土地复垦方案的意见;
7. 缴纳矿山地质环境保护与恢复治理保证金及预存土地复垦资金承诺书;
8. 关于签订《土地复垦费用监管协议》的承诺
9. 县级自然资源管理及相关部门意见;
10. 上一期矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案评审备案证明及评审意见;
11. 储量核实报告备案证明及审查意见书;
12. 开发利用方案评审意见;
13. 以往矿山地质环境保证金缴存收据;
14. 2014 年-2016 年环境治理竣工验收意见
15. 土方取用说明
16. 基本农田情况说明

前 言

一、任务的由来

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿（以下简称“天石硅灰石矿”）为已建矿山，矿山为办理采矿权延续的需要，根据自然资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号 2016 年 1 月 5 日修订）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦条例》（国务院第 19 号令）、《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）、《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》（辽国资办发[2017]88 号）等文件的要求，辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿于 2019 年 8 月委托中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队编制了《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并做出如下承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

二、编制目的

编制方案的目的主要是为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据，同时也为矿山办理新的采矿手续提交基础资料。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

主要任务是通过对矿山的地质环境、地质环境问题和损毁土地的资料收集，现场调查、公众参与和分析论证，设计和编制出有恢复治理与复垦工程技术与植被恢复技术相结合的矿山恢复方案，对矿山破坏的土地进行复垦，恢复治理矿山地质环境问题，使矿山地质环境达到与周围环境相协调，与有关规划相吻合，复垦的土地达到可供利用的状态。

三、编制依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
2. 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 9 月修订；

3. 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
4. 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 64 号)，2016 年 1 月 5 日修订；
5. 《中华人民共和国矿山安全法》，2014 年 4 月 24 日；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015 年 4 月修订。
7. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月修正；
8. 《土地复垦条例》，2011 年 3 月；
9. 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第 56 号)，2013 年 3 月；
10. 《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号文)，2003 年 11 月；
11. 《辽宁省地质环境保护条例》(2007 年 12 月 1 日)；
12. 《辽宁省青山保护条例》(2012 年 10 月)；
13. 《中华人民共和国水土保持法(修订版)》，2011 年 3 月。

(二) 部门规章

1. 《辽宁省矿山复绿(青山工程)生产矿山环境恢复治理技术要求》(辽国土资发[2014]23 号)；
2. 《辽宁省人民政府关于青山工程的实施意见》(辽政发[2011]30 号)；
3. 《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》，财建[2006]215 号；
4. 《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000 年 12 月。

(三) 政策性文件

1. 《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》(辽国土资发[2012]184 号)；
2. 《〈关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见〉的补充通知》辽国土资发[2012]331 号；
3. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国资规〔2016〕21 号)；
4. 《关于印发辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案的通知》(辽国土资[2016]349 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》(辽国资办发[2017]88 号)；

6. 《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。

（四）技术标准与规范

1. 《水土保持综合治理技术规范—荒地治理技术》（GB/T16453.2-1996）；
2. 《水土保持综合治理技术规范—沟壑治理技术》（GB/T16453.3-1996）；
3. 《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；
4. 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
5. 《造林技术规程》(GB-T15776-2006);
6. 《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》(DB45/T701-2010);
7. 《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T 2230-2014）；
8. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
9. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
10. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
11. 《地质灾害危险性评估规范》（D2/70286-2015）；
12. 《矿山地质环境监测技术规范》（D2/70287-2015）；
13. 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.2）；
14. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
15. 《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；
16. 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）；
17. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
18. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
19. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
20. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，中华人民共和国自然资源部，2016年12月。

（五）其他相关资料

1. 《沈阳市矿山地质环境恢复和综合治理规划（2018年-2022年）》，沈阳市规划和国土资源局，2017年11月；

2. 《辽宁省沈阳市法库县榆树底村天石矿区硅灰石矿资源储量核实报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2017年2月）；
3. 《辽宁省沈阳市法库县榆树底村天石矿区硅灰石矿资源储量核实报告》评审备案证明（本国土资储备字[2017]023号，2017年3月22日）；
4. 《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿产资源开发利用方案》（本钢设计研究院有限责任公司，2013年6月）；
5. 《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2015年1月）
6. 《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿生产项目土地复垦方案》（沈阳建材地质工程勘察院，2009年12月）；
7. 《辽宁省矿山复绿（青山工程）辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2014 年度环境恢复治理工程设计》，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2014年3月；
8. 《辽宁省矿山复绿（青山工程）辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2015 年度环境恢复治理工程设计》，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2015年3月；
9. 《辽宁省矿山复绿（青山工程）辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2016 年度环境恢复治理工程设计》，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2016年3月；
10. 土地利用现状分幅图（图幅号：***）；
11. 采矿许可证（***）。

四、方案适用年限

根据开发利用方案，矿山为已建矿山，开采方式为露天开采，开发利用方案设计服务年限为19年，即2010年1月～2028年12月，上期治理方案适用期为5年（2015年1月～2019年12月）。本方案为修编方案，起始时间接续前一治理方案的截止时间，剩余服务年限9年。

考虑矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，本方案设计规划治理年限为生产服务年限期满延后4年（1年治理期，3年管护期），本治理方案总服务年限为13年，即2020年1月～2032年12月。

五、编制工作概况

(一) 编制单位基本概况

方案编制承担单位为中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，资质证书编号为自然资地灾评资字第（20071106018）号，我总队从事固体矿产、地球物理和化学勘查、地质钻（坑）探、区域地质、水文地质、工程地质和环境地质调查、地质实验测试（岩矿测试、岩矿鉴定、岩土试验）、地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查与设计、工程测量、地籍测绘、摄影测量与遥感、地理信息系统工程建设、矿产资源研究开发、地质资料收集分析、地质技术研究推广等工作。

(二) 投入的技术力量及责任分工情况

本方案投入的技术力量及责任分工情况见表 1。

表 1 报告主要编写人员责任表

成员姓名	职责/职称	承担责任
刘永华	总工程师/水工环高级工程师	总工程师
宋东方	项目负责人/水工环地质工程师	项目负责
梁 姣	项目组成员/水工环地质工程师	报告编写
陈 喆	项目组成员/水工环地质工程师	绘制图件
桑晓辉	项目组成员/水工环地质工程师	水文部分
韩杏朵	项目组成员/环境工程师	预算部分
张国晶	项目组成员/水工环地质工程师	地质灾害部分

(三) 工作程序

评估区调查结束后编制小组按以下工作程序进行报告编制。

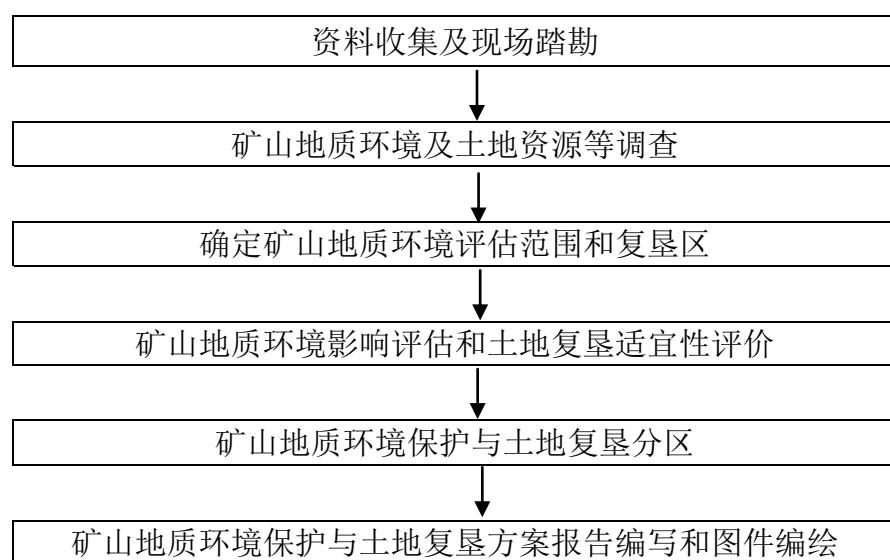


图 1 工作程序框图

（四）质量控制措施

本次报告编制工作将严格按照 ISO9001 过程控制方法和管理模式，从管理职责、程序管理、产品实现、数据分析和改进四个方面对编制成果质量进行控制。针对项目编制的全过程，从任务接收、项目评审、质量方针与质量目标的确定、资料分析与成果报告的编制以及成果资料的审核的各个环节均制定并执行严格的程序，确保编制成果的准确性和可靠性。

六、前期方案编制情况及与本期方案的对比分析

（一）上一期矿山地质环境保护与恢复治理方案编制概况

1、方案概况

上一期矿山地质环境恢复治理方案由中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队 2015 年 1 月编制，适用年限为 15 年（即 2015 年 1 月～2029 年 12 月）。评估区重要程度分级为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等；矿山属小型矿山。故矿山地质环境影响评估精度级别确定为一级。

现状条件下地质灾害弱发育，矿山地质灾害危险性小；采矿活动对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响较严重。现状评估采矿活动对地质环境影响严重，并划分为二个区，已建运输道路、露天采场、废石堆放场、表土堆放场、矿石堆放场、办公生活区为地质环境影响严重区，其它区域为地质环境影响较轻区。

矿山采矿活动引发、加剧和遭受的地质灾害主要为崩滑塌，其危险性中等；采矿活动对含水层影响较轻；对原生地形地貌景观影响和破坏严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。预测评估分二个区，运输道路、露天采场、废石堆放场、表土堆放场、矿石堆放场和办公生活区为地质环境影响严重区，其它区域为地质环境影响较轻区。

矿山地质环境保护与治理恢复费总额为柒佰伍拾柒万叁仟玖佰伍拾陆元整（757.3956 万元）。总服务年限内需交存的矿山地质环境保护与恢复治理保证金为柒佰伍拾玖万肆仟捌佰柒拾柒元整（759.4877 万元）。

2、工程进度安排

表 2 上一期矿山地质环境保护与治理恢复进度表

时间		治理单元	工程内容
2015.1~2015.12		废弃露天采坑	平整、覆土、植火炬、播撒草籽、施肥
		客土场	平整、覆土、植火炬、播撒草籽、施肥
		露天采场边坡	削坡，消除危岩体，外围设置警示牌
		表土堆放场	边坡坡脚堆放植生袋
2016.1~2016.12		运输道路	两侧植树绿化
2017.1~2017.12		露天采场 5	回填废石、平整、覆土、植紫穗槐及地锦、播撒草籽、施肥
2018.1~2018.12		露天采场 4	回填废石、平整、覆土、植紫穗槐及地锦、播撒草籽、施肥
2019.1~2019.12		露天采场 1 的 210m 平台	平整、覆土、植紫穗槐及地锦、播撒草籽、施肥
2020.1 ~ 2028.12	2021.1~ 2021.12	露天采场 3 的 160m 平台	回填废石、平整、覆土、植紫穗槐及地锦、播撒草籽、施肥
		露天采场 2 的 170m 平台	
	2022.1~ 2022.12	露天采场 3 的 142m 及底平台	
	2024.1~ 2024.12	露天采场 2 的 160m 平台	
2029.1~2029.12		露天采场 1 的 180m、190m、200m 平台	回填废石、平整、覆土、植紫穗槐及地锦、播撒草籽、施肥
		露天采场 2 的 150m、140m、130m、120m 平台	回填废石、平整、覆土、植紫穗槐及地锦、播撒草籽、施肥
		废石堆放场	平整、覆土、植火炬、播撒草籽、施肥
		矿石堆放场	平整、覆土、植火炬、播撒草籽、施肥
		表土堆放场	平整、覆土、植火炬、播撒草籽、施肥
		办公生活区	拆除、平整、覆土、植火炬、播撒草籽、施肥

3、工程实施情况

2014 年该项目治理面积 $31179m^2$ ，总投资为 84.65 万元，其中治理投资 51.44 万元。治理区分为露天采坑及边坡。主要治理工程及工程量：回填废石 $37348m^3$ ，平整土地面积 $31179m^2$ 。

2015 年该项目治理面积 $30813m^2$ ，总投资为 112.95 万元，其中治理投资 68.87 万元。治理区分为露天采坑、平台及边坡。主要治理工程及工程量：回填废石 $29125m^3$ ，平整土地面积 $30813m^2$ 。

2016 年该项目治理面积 $15993m^2$ ，预计总投资为 80.28 万元，其中治理投资 30.18 万元。治理区为废石堆放场。主要治理工程及工程量：平整土地挖填石方量均为 $7690m^3$ 。

2017 年和 2018 年未开展治理工程。

2019 年计划治理面积 1.72hm^2 (25.76 亩)。计划治理工程包括回填工程和平整工程。

4、工程验收情况

根据《辽宁天石矿业有限公司 2014 年度矿山地质环境治理工程竣工验收意见》，年度治理任务 33.9 亩，完成治理区面积 44773m^2 (67.16 亩)，植被成活率达 95%。主要治理工程及工程量：削坡石方量 212m^3 ，回填土方量 47805m^3 ，平整土方量 21046m^3 。

根据《辽宁天石矿业有限公司 2015 年度矿山地质环境治理工程竣工验收意见》，年度治理任务 21 亩，完成治理区面积 30670m^2 (46.05 亩)，植被成活率达 85%以上。主要治理工程及工程量：回填土方量 59780m^3 ，平整土方量 24000m^3 。

根据《辽宁天石矿业有限公司 2016 年度矿山地质环境治理工程竣工验收意见》，完成治理区面积 16119m^2 (24.18 亩)，植被成活率达 85%以上。主要治理工程为：露天采场回填，破损山体坡面修整。

2017 年和 2018 年法库县自然资源局没有下达治理任务。

2019 年治理工程暂未开展复核工作。

(二) 上一期土地复垦概况

1、方案概况

土地复垦方案由沈阳建材地质工程勘察院于 2009 年 12 月编制，服务年限为 21 年（即 2010 年 1 月~2031 年 1 月）。该期土地复垦方案编制内容包括露天采场、废石堆放场、矿石堆放场、办公生活区，运输道路。

上一期土地复垦方案统计，矿山已损毁土地面积 16.3620hm^2 ，其中北部矿区损毁土地面积 1.9931 hm^2 ，南部矿区损毁土地面积 14.3689hm^2 。拟损毁土地面积 5.2576hm^2 ，包括北部矿区拟建露天采矿场 1.1548 hm^2 ，南部矿区 IX 号和 X III 号矿体拟建露天采矿场 4.1028hm^2 ，损毁土地范围内土地利用类型为旱地、有林地、未成林造林地、农田水利用地、独立工矿用地。土地损毁类型为压占和挖损土地。

矿山工程复垦的面积为 18.7612hm^2 ，复垦方向为旱地 2.9682 hm^2 ，有林地

13.0729 hm², 农村道路 1. 4125 hm², 建设用地 1.3076 hm², 土地复垦率为 86.78%。

土地复垦费用总计 745.0099 万元。其中复垦直接工程费用为 325.2492 万元, 前期工作费 16.2625 万元, 竣工验收费 9.7575 万元, 工程监理费 9.7575 万元, 业主管理费 7.2205 万元, 不可预见费 18.0513 万元, 涨价预备费 358.7114 万元。

2、工程进度安排

表 3 上一期土地复垦工作计划和资金安排表

时间	复垦单元	土地权属	工程内容	静态投资	动态投资
				万元	万元
2010 年 1 月 ~2010 年 4 月	北部矿区露天采矿场 1	榆树底村	回填、平整	0.7982	0.7982
2010 年 4 月 ~2010 年 6 月	北部矿区运输道路	榆树底村	植树	0.3280	0.3280
	南部矿区运输道路	十间房村	植树	1.9320	1.9320
	北部矿区露天采矿场 1	榆树底村	覆土、植树	0.1690	0.1690
	北部矿区露天采矿场 2	榆树地村	回填、平整	2.1505	2.1505
	南部矿区已有 XII 号矿体露天采矿场 1	十间房村	清理、平整	0.2044	0.2044
	南部矿区已有 XII 号矿体露天采矿场 2	十间房村	清理、平整	0.0525	0.0525
2010 年 6 月 ~2010 年 12 月	北部矿区废石堆放场	榆树底村	修筑挡土墙	4.0200	4.0200
	南部矿区废石堆放场 IX	十间房村	修筑挡土墙	1.9920	1.9920
	南部矿区废石堆放场 XIII	十间房村	修筑挡土墙	4.3440	4.3440
	南部矿区废石堆放场 XI	十间房村	修筑挡土墙	2.2800	2.2800
	南部矿区废石堆放场 XII	十间房村	修筑挡土墙	0.9600	0.9600
	加工厂已有废石堆放场 1	十间房村	修筑挡土墙	2.2560	2.2560
	加工厂已有废石堆放场 2	十间房村	修筑挡土墙	1.2480	1.2480
	北部矿区表土堆放场	榆树底村	修筑挡土墙	3.7440	3.7440
	南部矿区 IX 号矿体表土堆放场	十间房村	修筑挡土墙	0.9000	0.9000
	北部矿区露天采矿场 2	榆树底村	覆土、植树	0.6676	0.6676
	南部矿区露天采矿场 XI	十间房村	回填、平整	9.2527	9.2527
	南部矿区已有露天采矿场 1	十间房村	回填、平整	6.8859	6.8859
	南部矿区已有露天采矿场 2	十间房村	回填、平整	7.6694	7.6694
	南部矿区已有 IX 号矿体露天采矿场	十间房村	回填、平整	6.2305	6.2305
	南部矿区废石堆放场 XII	十间房村	清理、平整	0.0805	0.0805
2011 年 4 月 ~2011 年 6 月	南部矿区露天采矿场 XI	十间房村	覆土、植树	3.1269	3.2832
	南部矿区已有露天采矿场 1	十间房村	覆土、植树	2.5159	2.6417
	南部矿区已有露天采矿场 2	十间房村	覆土、植树	2.0188	2.1197
2011 年 4 月 ~2011 年 6 月	南部矿区已有 IX 号矿体露天采矿场	十间房村	覆土、植树	1.6403	1.7223
2011 年 7 月 ~2011 年 12 月	南部矿区废石堆放场 XI	十间房村	平整、覆土	4.1704	4.3789
2012 年 4 月 ~2012 年 6 月	南部矿区废石堆放场 XI	十间房村	植树	1.6040	1.7684
2022 年 1 月 ~2022 年 5 月	南部矿区 XIII 号矿体露天采矿场	十间房村	回填、平整	14.6940	26.3883
2022 年 6 月 ~2022 年 8 月	南部矿区废石堆放场 XIII	十间房村	平整、覆土、植树	15.8560	28.4751
	南部矿区 XIII 号矿体露天采矿场	十间房村	覆土、植树	5.4600	9.8057
2023 年 1 月 ~2023 年 4 月	南部矿区 XIII 表土堆放场	十间房村	平整、翻耕、植树	1.8309	3.4524
2029 年 1 月	北部矿区露天采矿场	榆树底村	回填、平整	65.4104	165.2888

时间	复垦单元	土地权属	工程内容	静态投资	动态投资
				万元	万元
~2029 年 6 月	南部矿区拟建 IX 号矿体露天采矿场	十间房村	回填、平整	75.2584	190.1742
2029 年 6 月 ~2029 年 12 月	北部矿区废石堆放场	榆树底村	平整、覆土、植树	7.9802	20.1656
	南部矿区废石堆放场 IX	十间房村	平整、覆土、施肥	6.3341	16.0060
	北部矿区露天采矿场	榆树底村	覆土、植树	5.6680	14.3228
	南部矿区 IX 号矿体露天采矿场	十间房村	覆土、植树	16.3280	41.2600
2030 年 4 月 ~2030 年 10 月	北部矿区表土堆放场	榆树底村	平整、翻耕、植树	1.0418	2.7642
	加工厂矿石堆放场	十间房村	平整、翻耕、覆土、植树	10.3970	27.5863
	加工厂已有废石堆放场 1	十间房村	平整、覆土、植树	5.2897	14.0351
	加工厂已有废石堆放场 2	十间房村	平整、覆土、植树	2.3260	6.1716
	南部矿区 IX 号矿体表土堆放场	十间房村	翻耕、施肥	3.3240	8.8196
	IX 号矿体矿石堆放场	十间房村	平整、翻耕、覆土、施肥	12.6756	33.6321
2030 年 10 月 ~2031 年 1 月	IX 号矿体办公生活区	十间房村	清理、平整	0.0756	0.2006
	加工厂车间厂房	十间房村	清理、平整	0.5023	1.3328

3、工程实施情况

2014 年该项目复垦面积 $31179m^2$ ，总投资为 84.65 万元，其中复垦投资 33.21 万元。复垦区分为露天采坑及边坡。主要复垦工程及工程量：外购客土 $17002m^3$ ，栽植火炬 7795 株，撒播草籽 $31179m^2$ ，养护期为 2 年。

2015 年该项目复垦面积 $30813m^2$ ，总投资为 112.95 万元，其中复垦投资 44.08 万元。复垦区分为露天采坑、平台及边坡。主要复垦工程及工程量：覆盖表土 $17879m^3$ ，栽植火炬 13695 株，撒播草籽 $30813m^2$ 。

2016 年该项目复垦面积 $15993m^2$ ，预计总投资为 80.28 万元，其中复垦投资 50.10 万元。复垦区为废石堆放场。主要复垦工程及工程量：全面覆土量为 $18940m^3$ ，种植枣树 3845 株，种植葡萄 235 株。

2017 年和 2018 年未开展复垦工程。

2019 年计划治理面积 $1.72hm^2$ (25.76 亩)。计划复垦工程包括种植五角枫，覆土工程和灌溉工程。

4、工程验收情况

根据《辽宁天石矿业有限公司 2014 年度矿山地质环境治理工程竣工验收意见》，年度治理任务 33.9 亩，完成治理区面积 $44773 m^2$ (67.16 亩)，植被成活率达 95%。主要复垦工程及工程量：覆土 $22782m^3$ ，种植火炬 16434 株，紫

花苜蓿 (3.11hm^2) 62kg, 灌溉拉水 8180m^3 。

根据《辽宁天石矿业有限公司 2015 年度矿山地质环境治理工程竣工验收意见》, 年度治理任务 21 亩, 完成治理区面积 30670m^2 (46.05 亩), 植被成活率达 85% 以上。主要复垦工程及工程量: 覆土 19800m^3 , 种植火炬 13700 株, 紫花苜蓿 62kg, 灌溉拉水 6223m^3 。

根据《辽宁天石矿业有限公司 2016 年度矿山地质环境治理工程竣工验收意见》, 完成治理区面积 16119m^2 (24.18 亩), 植被成活率达 85% 以上。主要复垦工程为: 覆盖客土, 种植枣树 3875 棵, 种植葡萄 235 棵。满足本年度竣工验收条件。

2017 年和 2018 年法库县自然资源局没有下达复垦任务。

2019 年复垦工程暂未开展复核工作。

(三) 新旧方案工程对比情况

本次方案将复垦和治理方案合并, 评估矿山开采可能引发、加剧和遭受的地质灾害, 重新核算矿山开采已形成的损毁土地面积和预测其拟损毁土地面积。将复垦工程和治理工程合并, 根据合并工程内容, 重新计算工程量及工程投资, 重新计算矿山地质环境治理保证金, 具体对比情况见下表。

表 4 新旧方案工程对比表

	对比内容	上一期	本期	备注
矿山地质环境 保护与恢复治理部分	地质环境影响评价级别	一级	一级	
	可能引发、遭受的地质灾害种类	崩塌	崩塌	
	重点防治区面积 (hm^2)	17.2968	25.0182	治理单元面积增加
	一般防治区面积 (hm^2)	53.5000	47.4319	
矿山地质环境 保护与恢复治理部分	主要工程	削坡, 消除危岩体, 外围设置警示牌、回填废石、平整、覆土、种植紫穗槐及地锦、火炬、播撒草籽、施肥、边坡坡脚堆放植生袋	清理危岩、安装警示牌、土地平整、回填工程、拆除工程、修筑排水沟、地质环境监测	①覆土、植树、播撒草籽、施肥等工程, 本期方案归为复垦工程, 计入复垦投资费用;
	恢复治理静态投资 (万元)	757.3956	329.4093	
	恢复治理动态投资 (万元)	-	429.3292	

	对比内容	上一期		本期		备注	
	保证金计算或恢复基金(万元)	759.4877		426.8446		①矿山于 2016 年 10 缴存 43.8416 万元保证金，用于 2015 年 1 月至 2019 年 12 月的环境治理。票据见附件。 ②现已建立矿山地质环境治理恢复基金。开户行为建设银行沈阳法库支护，银行账号***	
土地复垦部分	土地利用类型及面积 hm ²		复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	
		旱地	2.3601	2.9682	4.0343	4.2812	
		有林地	2.3678	13.0729	0.6629	17.3023	
		其他林地	4.0315	0	0	0	
		其他草地	0	0	5.1937	0	
		裸地	0	0	3.0897	0	
		采矿用地	12.7857	0	12.0376	0	
		农村道路	0	1.4125	0	0	
		建设用地	0	1.3076	0	0	
	复垦率	86.78%		86.27%		上期方案为 2009 年编制，土地利用类型名称有变更。	
	主要工程	清理、平整、回填、翻耕、覆土、施肥、种树、修筑挡土墙		覆土工程、培肥工程、植树工程、播撒草籽、监测工程、土壤翻耕、管护工程。			
	复垦工程施工费(万元)	325.2492		222.2717			
	复垦静态投资(万元)	-		253.9787			
	复垦动态投资(万元)	745.0099		321.3805			

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：辽宁天石矿业有限公司

矿山名称：辽宁天石矿业有限公司

项目位置：沈阳市法库县经济开发区

开采矿种：硅灰石

开采方式：露天开采

生产规模：3 万 t/a，为小型矿山

矿区面积：**km²

开采深度：218m~33.5m

采矿许可证号：***

剩余服务年限：9 年

矿山位于辽宁省法库县经济开发区，行政区划隶属于沈阳市法库县十间房乡榆树底村。

北矿区中心点地理坐标：东经 **，北纬**；

南矿区中心点地理坐标：东经**，北纬**。

矿区距法库县城南 10km，距沈阳市北 80km，距 203 国道仅 5km，期间有乡级公路连通，交通方便。

二、矿区范围及拐点坐标

根据辽宁省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号**），矿区范围由南北两个矿区构成，矿区面积为***hm²，矿体开采标高为 33.5m~218m。

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模

根据开发利用方案设计，矿山开采矿种为硅灰石矿，生产规模 3 万 t/a，确定生产建设规模属于小型矿山。

（二）矿山工程布局

该矿山已经开采多年，开采方式为露天，矿区属中低山区，矿体埋藏于地

下。矿山生产工程主要包括露天采场、废石堆放场等。矿山以往露天开采已形成工业场地、办公生活区（位于废石堆放场内）、运输道路等采矿基础设施，未来将继续开采露天采场，已有设施满足生产需要。

已建露天采场 1 位于北采区内，已形成一个长 118~172m，宽 20~75m，深 2~8m 的采坑和 1 处废石堆放场，1 处表土堆放场和 1 处工业场地。南采区已形成 3 个露天采场、2 个废石堆放场、2 个矿石堆放场、1 个表土堆放场和 1 条运输道路。

（三）开采对象、开采方式及开采深度

1、开采对象与开采方式

设计开采对象为矿区范围内的硅灰石矿体。

根据矿体赋存条件，开采技术条件，结合矿山开采现状，确定对开采对象延用露天方式开采。

2、开采深度

采矿许可证批准开采深度为***标高。

（四）矿山设计利用资源储量、服务年限及年生产能力

1、设计利用资源量

根据 2018 年 8 月由中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队矿产地质勘查院提交的《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山储量年度报告（2018 年度）》，截至 2018 年 7 月 26 日矿区保有储量（122b+333）类型为***千吨，手选精矿量为***千吨。其中保有储量（122b）***千吨；资源量（333）***千吨。

2、矿山年生产能力及服务年限

根据采场内资源量利用及矿山装备水平和产品市场需求情况，确定该矿山年生产规模为 3.0 万 t/a。

根据开发利用方案（2013 年 6 月）设计服务年限为 19 年。

3、矿山开采顺序

开采顺序为自上而下分层开采，每个台阶高 10m。

（五）开采工艺

1、露天采场构成要素

根据开采矿体的赋存情况及开采技术条件结合矿山现状，开发利用方案在

合理开发矿产资源并确保安全生产的条件下，对露天采场结构参数确定如下：

- 1) 阶段边坡角：上盘及端部为 65°，下盘按矿体倾角，不设台阶。
- 2) 阶段高 10 米。
- 3) 安全平台宽 4.0 米，清扫平台宽 8.0 米。
- 4) 道路宽 6.0 米，坡度不大于 10%。

依据确定的露天采场结构参数及开采终了境界范围的圈定原则，露天采场开采终了境界范围圈定结果见表 1-2。

表 1-2 露天采场开采终了境界圈定参数及境界圈定结构表

序号	项目名称	单位	北矿区	南矿区		备注
			露天采场 1 III 号矿体	露天采场 2 IX 号矿体	露天采场 3 X III 号矿体	
1	采场上口尺寸长	m	155	266	116	
	采场上口尺寸宽	m	106	164	96	
2	采场下口尺寸长	m	105	186	78	
	采场下口尺寸宽	m	48	62	28	
3	采场顶部标高	m	220	177	175	
4	采场底部标高	m	180	120	132	
5	露天开采深度	m	40	57	43	
6	阶段高度	m	10(并段后)	10	10(并段后)	
7	阶段坡面角	°	65	65	65	
8	最小工作平盘宽度	m	16	25	16	
9	安全平台宽度	m	4	4	4	每隔 3 个安 全平台设 1 个清扫平台
10	清扫平台宽度	m	8	8	8	
11	运输平台宽度	m	10	10	10	
12	最终境界边坡角	°	上盘 54	西邦 30	上盘 44	
		°	下盘 39	东邦 49	下盘 31	
13	境界内矿石量	万 t / 万 m ³	**	**	**	合计**万 t
14	境界内岩石量	万 t / 万 m ³	**	**	**	合计**
15	合计 (矿岩)	万 t / 万 m ³	**	**	**	
16	平均剥采比	t/t	**	**	**	-
17	全矿区平均剥采比	t/t			**	

2、矿床开拓

矿区处于低山丘陵区，地貌多以丘陵为主。矿山现有的运输道路，从上而下贯通整个露天开采范围，露天采场各阶段均可连接该道路。

根据矿区地形条件，本着经济、适用、安全可靠的原则，并结合矿山开采

现状，设计采用公路开拓汽车运输的开拓运输方案。采场内采出的矿岩通过装载机装入汽车，矿石运往附近的选场，废石运往废石场。矿山道路为Ⅲ级碎石路面，路面宽度 10 米，道路纵坡最大坡度不超过 8%，道路最小转弯半径为 12 米。

3、采矿方法

根据矿体赋存特点，设计采用纵向开采方式，即沿矿体走向掘沟、向两侧扩邦的采矿方法。按照上下台阶的超前关系，从上至下逐水平开采，直至境界露天底。在开采过程中，始终要遵循采剥并举、剥离先行的原则。开采台阶高度 10m，留 4m 安全平台，清扫平台为 8 米。

剥离物中可直接用挖掘机挖掘的岩土不多，大部分为片麻状二长花岗岩。矿体顶、底板围岩类型变化较大，多为片麻状闪长岩、片麻状二长花岗岩和硅灰石方解大理岩，围岩物理机械性能良好，矿石也较坚硬，故采用穿孔爆破采剥工艺。

(六) 开采接替顺序

根据开发利用方案，矿山对三个矿体同时进行开采。

(七) 矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

1、固体废弃物排放量及处置情况

根据开采利用方案，天石硅灰石矿将产生废石（固体废弃物）总量为 110.55 万 t，体积 62.18 万 m³（虚方）。矿山将产生的 84.42 万 m³ 废石分别堆存在采矿场附近的废石堆放场内。但由于市场需求的转变和破碎设备的更新，矿山废石可以破碎为砂石，外卖为建筑材料。因此，矿区内留存的新增废石量较少，大概剩余 11 万 m³，可堆放在已建废石堆放场 2 和已建废石堆放场 3 内，堆积高度增加 2m。

在闭矿后治理时，矿区内原有废石大部分会被回填入采坑中，回填至可自然排水标高以上，同时减少压占的土地面积。剩余废石堆放在废石场内，在对其进行削坡处理后，覆土、植树，恢复植被。

2、废水排放量及处置情况

当 1 采区开采到**米标高、2 采区开采到**米标高、3 采区开采到**米标高以后，露天采场进入封闭圈，要在采场底设集水坑，各采区均用 150D-30 型水

泵 3 台（两台运转 1 台备用）将水扬至露天境界外的沟谷处。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山以往开采情况

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿由原辽宁天石矿业有限公司采矿区 1、原辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿采矿区 2 和沈阳市十环矿业有限公司硅灰石矿三个矿山和三座矿山外围部分探矿区整合而成。

2000 年 6 月，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队对该区进行了地质简测工作。2002 年 11 月辽宁总队对该矿区储量进行了动态检测工作，计算出保有储量 6.10 万 t。2006 年 7 月矿山完成整合，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队对该矿山开展动检测工作，提交保有资源储量**万 t（精矿量）。

经过多年的采矿、剥离等生产活动，南北两个矿区已形成多个大小不一的采场。其中北矿区（原二采区昊祥硅灰石矿）已形成南北宽 142m、东西长 166m 的采场由于赋存的Ⅲ矿化体品位较低，已闭坑多年，采场内最低标高为**m。南矿区的北侧（原榛子山硅灰石矿）中的一采区(IX矿体采区)已形成南北长 216m、东西宽 180m 的采场，但由于赋存的IX矿体埋藏较深，现处于剥岩阶段，采场内最低标高为**m。南矿区的中部（原十环硅灰石矿）三采区(X III矿体采区)现处于开采阶段，已形成南北长 279m、东西宽 162m 的采场，采场内最低标高为**m。

2018 年度南矿区的中部（原三采区十环硅灰石矿）未对矿体进行开采，只进行了剥离，现形成一个采坑，采坑南北长约 358 米、东西宽约 164 米。截至 2018 年 7 月 26 日矿区内保有储量（122b+333）类型为**千吨，手选精矿量为**千吨。其中保有储量（122b）**千吨；资源量（333）**千吨。

（二）现状开采对地质环境的影响

现状条件下，由于矿区范围内已经形成露天采场、运输道路、废石堆放场、矿石堆放场、工业场地和表土堆放场，矿山生产不需要再进行基建工程。目前矿山正在办理采矿权延续手续，没有进行基础建设和开采活动。矿山发生过小型崩塌地质灾害，开采活动对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源破坏程度严重。

（三）相邻矿山分布与开采情况

法库县十间房联营硅灰石矿位于辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿南部矿区的东南，两矿山紧邻，矿区面积 3.0270hm^2 ，开采深度 $+170\text{m}\sim+130\text{m}$ 标高。矿山采用露天开采方式，公路运输开拓，采矿方法选用的是竖直采掘水平分层采矿法。开采矿种为硅灰石，矿山设计采矿能力为 1.18 万 t/年。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

法库县地处北温带，属大陆性季风气候，雨热同季，日照充足，年平均气温 8.1℃，年极端最低气温-31.0℃，年极端最高气温 35.9℃。一月份气温最低，平均气温-13.7；七月份气温最高，平均气温 22.7℃。年平均降雨量为 607.3mm，降雨集中在每年的 6~9 月份，6-9 月四个月总降雨量占全年降雨量的 89.4%；日最大降雨量为 197.1mm（1971 年 9 月 2 日）。本地区标准冻深为 1.20m。

(二) 水文

矿区属辽河水系拉马河流域，拉马河发源于法库县内四家子蒙古族乡北八虎山东，蜿蜒流向东南，形成一条由西北向东南的带状河谷评估，全长 25.85km。由依牛堡乡祝家堡村北宁家山出境，汇入辽河。矿区距离拉马河约 18km。

矿区的南、北部均有季节性小溪流过，附近无大的地表水体。评估区水系图见图 2-1。

(三) 地形地貌

矿区地貌类型为剥蚀丘陵和丘间谷地，地貌类型简单。地形坡度在 15~30°，最高点标高 267m，最低点标高 117m，相对高差 150m 左右，地形有利于自然排水。山顶、山脊基岩半裸露，沟谷、坡下植被发育，第四系覆盖较广。矿山经过多年开采，已经形成 4 个露天采场、3 处废石堆放场、2 处矿石堆放场和 2 处工业场地，形成多处地表堆积体，微地貌较发育。

综上，评估区地形条件较复杂，地貌类型单一，人工微地貌形态变化较复杂，评估区地形复杂程度中等。地形地貌见图 2-2。



图 2-2 评估区地形地貌照片

(四) 植被

矿区自然植被属羊草盐生草甸草原植被，群落盖度 60%，羊草为高 20~40cm，羊草为建群种，半生植物有星星草、寸草、冰草等。主要树种有油松、落叶松、蒙古栎、辽东栎、核桃楸、糖椴、山杨、刺槐、黑桦、黄檗、花曲柳、水曲柳、山榆、元宝槭、山杏、山里红等几十种，植被覆盖率较低。当地农作物以玉米、高粱、大豆为主。评估区植被情况见图 2-3。



图 2-3 评估区自然植被状况照片

(五) 土壤

矿区内地质类型主要为棕壤土，土层较厚，厚度 0.3~2.5m。土壤养分平均含量：pH 值为 6.8，有机质 0.83%，全氮 0.06%，全磷 0.05%，全钾 1.86%，有效磷 128ppm，养分含量由上向下逐渐降低。组成物质为第四系残坡积物。评估区植被情况见图 2-4。



图 2-4 评估区土壤状况照片

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

区域出露的地层主要为第四系更新统 (Q_4^{el+dl}) 地层和下伏基岩为下古生界富拉堡子变粒岩 (fgnt) 地层。

第四系更新统 (Q_4^{el+dl}) 地层：多分布在山脚低凹处，主要为残坡积砂质粘土、粘质砂土夹砂砾，覆盖于下古生界富拉堡子变粒岩 (fgnt) 上，厚度 4~28m。

下古生界富拉堡子变粒岩 (fgnt) 地层：分布于榆树底、富拉堡子一带，主要岩石类型为黑云（角闪）二长变粒岩、浅粒岩、片麻岩、磁铁二长浅粒岩、变粒岩夹二云片岩、方解大理岩。叠置厚度 1141m。

综上所述，矿区地层岩性复杂程度简单。

(二) 地质构造

(1) 区域地质构造

评估区处于吉黑地槽南缘，南临中朝陆台，地层区划属天山~兴安地层区。矿区未发育大型构造，仅有韧性剪切作用形成顺层固态流动构造，在硅灰石方

解大理岩中残留有小型褶皱及小型逆冲断层。

顺层固态流动构造见有片麻理、拉伸线理。片麻理及拉伸线理出现于花岗岩和闪长岩中，产状一般为 $120^{\circ}\angle 40^{\circ}$ 左右。

褶皱及逆冲断层发育在硅灰石方解大理岩中，受岩浆岩侵入影响，多不完整。褶皱枢纽方向 $10\sim30^{\circ}$ ，有时可见倒转褶皱，致使硅灰石方解大理岩厚度变大。逆冲断层多出现在硅灰石方解大理岩褶皱的轴部，呈北东向与褶皱轴向斜交，断距不超过 5 米，产状 $110\sim120^{\circ}\angle 20\sim80^{\circ}$ 断层面舒缓，紧闭光滑。矿区构造对矿床影响不大。

(2) 矿区地质构造与地震等级

从 1964 年至 1994 年间区域共发生震级 $1.8\sim2.2$ 级地震 7 次，震级小，地震活动较弱，评估区内区域地壳稳定性较好。

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期区划图》，评估区内地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ 。

(3) 岩浆岩

矿区内地层岩浆岩发育，以中三叠世十间房超单元赵贝堡单元 (T_2z) 和城子单元 (T_2c) 为主，其次为赵贝堡单元 (T_2z) 捕掳的早三叠世高力沟杂岩 ($G\delta c$)。赵贝堡单元侵入城子单元和早三叠世高立沟杂岩，为涌动式接触。赵贝堡单元侵入的地层为下古生界富拉堡子变粒岩，岩体中硅灰石方解大理岩捕掳体发育。

综上所述，评估区地层岩性简单，地质构造简单。

(三) 水文地质

矿区位于低山丘陵区，地势东西北高南低，区内最高点标高为 267m，最低点标高 117m，侵蚀基准面标高为 108m，地形高差较大，自然排水条件好。矿区地下水类型主要为基岩裂隙水。

(一) 基岩裂隙水含水层

含水层岩性主要为下古生界富拉堡子变粒岩地层，富水性弱，单位水量 $0.23\sim0.30l/s\cdot m$ ，渗透系数为 $1.074m/d$ ，开采掌子面未见溶洞，大理岩岩溶不发育，节理裂隙较发育。矿区内的地下水位标高为 $97.24\sim144.11m$ 。

(二) 地下水补径排条件及充水因素

矿坑涌水除地下水外，大部分来源于大气降水，径流条件较差，以蒸发和泉形式排泄。矿区岩石节理裂隙较发育，沟通了含水层之间的水力联系，有利于地下水的储存和径流。矿区附近无大的地表水体，矿山前期露天开采最低标高为 120m，位于当地侵蚀基准面 108m 标高以上。采场雨季会有少量积水，采场内汇水可自然排泄至天然沟谷中。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

（四）工程地质

矿区岩土体按地层岩性、厚度及分布规律可划分为两个工程地质岩组，分述如下：

1、第四系松散土体：分布于沟谷中，主要岩性为杂色砂质粘土及粘质砂土，砂、砾石层等，粘土可塑状态，中等压缩性，承载力特征值为 140~160KPa。碎石成分以大理岩碎屑为主，粒径 10~20mm，大者大于 30mm，颗粒多呈棱角状，级配较好，稍密~中密，厚度 0.5~3.0m，承载力特征值 200~300KPa，厚度在 3~10m。

2、坚硬块状岩组：主要为花岗岩和硅灰石方解大理岩，岩石强度高，稳定性好，矿体围岩主要是花岗岩、闪长岩，岩体主要为微风化~未风化状态，多为块状结构，完整性好，岩石质量等级为 II 级，岩石抗压强度 120~250MPa，属坚硬岩。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

（五）矿体地质特征

区内硅灰石方解大理岩呈捕虏体状残留在中三叠世十间房超单元赵贝堡单元片麻状黑云母二长花岗岩中。共见有六条硅灰石方解大理岩捕虏体组成的矿体和矿化体。编号为 III、IX、X、XI、XII、XIII。其中 III 为矿化体，其余为矿体。本次开采的矿体为 III、IX、XIII 号矿体，其矿体特征如下：

1.III号矿体

III 号硅灰石方解大理岩捕虏体分布于北矿区，呈北西 20° 走向透镜状分布。地表出露，长 130m，宽 10-40m，厚度 18m。产状 204° ∠34°。捕虏体含矿系数平均 12.08%，矿化不均匀。捕虏体与片麻状二长花岗岩接触界线明显。

矿体分布在捕虏体内，呈不规则状。矿体内常有闪长岩脉及片麻状二长花

岗岩脉穿插。矿体与捕虏体界线肉眼不易区分。

2.IX号矿体

IX号硅灰石方解大理岩捕虏体分布于南区北部（榆树底村南榛子山），呈北东 20° 走向不规则长脉状分布。本捕虏体绝大部分为片麻状二长花岗岩覆盖。

IX号捕虏体在榛子山山头分三处出露地表，分别长 155m、128m、36m，宽 8-50m、3-50m、8m，厚度 57.68m。总体倾向南东 110°，近直立产出。风化带厚度大于 5m。捕虏体含矿系数 0.00-64.20%，平均 19.12%，变化系数 94.52%，矿化不均匀。

矿体分布在捕虏体内，呈不规则状。深部控制长度 304m，宽度未控制全，部分控制宽度 60m，平均厚度 19.77m；推测长度 420m，宽度 60-90m。矿体厚度变化系数 44.80%，较稳定。矿体内常有闪长岩脉及片麻状二长花岗岩脉穿插。矿体与捕虏体界线肉眼不易区分。

矿石在矿体中呈块状、条带状、似角砾状、巨斑状，分布无规律。

矿体中硅灰石矿物含量 17.02-50.22%，平均 22.86%。矿体含矿系数 20.0-71.00%，平均 33.97%。含矿系数变化系数 13.40%，变化稳定。

3.X III号矿体

X III号硅灰石方解大理岩捕虏体位于南矿区中部，呈近南北向不规则状。

捕虏体地表出露长 290m，宽 12-80m。倾向南东 85-100°，倾角 30-45°。

矿体分布在捕虏体中，呈不规则状。深部控制长度 72m，宽度 50m，平均厚度 9.06m；推测长度 34m，宽 24-84m。矿体沿走向形态变化大，常见分枝、复合、狭缩、膨大现象，沿倾向常有闪长岩脉及片麻状二长花岗岩脉穿插。

三、矿区社会经济概况

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿区位于沈阳市法库县十间房乡榆树底村，十间房乡总面积 107.96 平方公里，其中农业用地 42.24 平方公里，林业用地 29.15 平方公里，果园 1.26 平方公里，水域 17.09 平方公里，其他 18.22 平方公里。全乡总人口 13676 人。当地经济以农业为主，2004 年农业总产值为 5758 万元。随着硅灰石等非金属矿的开发，采矿业将成为当地经济的支柱产业。

天石硅灰石矿区除北部矿区有电力工程设施分布外，其他矿区附近无主要交通、水利、电力等工程设施分布。南部矿区外侧约 1km 处有风力发电装置，北部矿区有高压线路电力设施通过，高压线路等设施均在爆破安全距离以外，采矿活动对高压线路等设施影响较小。矿区各采区附近无地质遗迹、旅游景区分布。

四、土地利用现状

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿项目区面积为 $**\text{hm}^2$ ，其中矿区面积 $**\text{hm}^2$ ，矿区范围外 $**\text{hm}^2$ 。项目区土地利用现状类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地、裸地和采矿用地。

土地权属为法库县吉祥街道（原十间房镇）榆树底村和十间房村所有。根据法库县自然资源局出具的情况说明，矿区无永久基本农田。项目区土地利用现状类型及面积统计见表 2-1。

耕地质量现状：依据辽宁划分的标准耕作制度，项目区属于山地丘陵区，标准耕作制度为一年一熟制，基准作物为玉米。项目区耕地国家利用等别均为 11 等。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

由于周围居民村庄离评估区较远，故评估区内主要的人类工程活动是采矿活动，活动范围包括矿区运输道路、废石堆放场、露天采场等，对矿区土地和植被造成较大破坏。

矿区东南侧 50m 是法库县十间房联营硅灰石矿。矿山采用露天开采方式，公路运输开拓，开采矿种为硅灰石，矿山设计采矿能力为 1.18 万 t/年。

矿山已经开采多年，对当地自然环境和生态系统产生一定的影响；矿山继续开采，人类工程活动将进一步增加。

综上所述，矿区及周边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

目前该矿山处于生产期，对部分采区的露天采场和废石堆放场进行了复垦工程。2014 年复垦面积 31179m^2 ，栽植火炬 7795 株，撒播草籽 31179m^2 。2015 年复垦面积 30813m^2 ，覆盖表土 17879m^3 ，栽植火炬 13695 株，撒播草籽

30813m²。2016 年复垦面积 15993m²，全面覆土量为 18940m³，种植枣树 3845 株，种植葡萄 235 株。各复垦区域植被长势良好。



辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2017 年度复垦区域（2018 年 10 月）

矿山周边其他矿山有法库县十间房联营硅灰石矿可作为参考案例。

法库县十间房联营硅灰石矿行政区划属隶属于沈阳市法库县吉祥街道十间房村所辖。开采矿种：硅灰石矿。生产规模：1 万 t/a，矿山生产规模属小型生产矿山。开采方式：露天开采。矿山建于 1994 年，至今一直属于生产状态。该矿山对矿区内不再利用区域进行废渣平台治理和植被恢复工程，治理恢复植被面积为 1.9825hm²，种植刺槐，恢复为有林地，成活率 98%。



法库县十间房联营硅灰石矿复垦边坡(2019 年 10 月)



法库县十间房联营硅灰石矿复垦边坡(2017 年 7 月)

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

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及矿区外可能影响范围，踏勘调查面积约 4.02km²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

根据开发利用方案设计和采矿工艺流程，预测评估矿业活动可能发生的地质环境问题包括采矿活动可能引发的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、矿山土地资源损毁以及水土环境污染情况，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

(一)资料收集

方案编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。

表 3-1 收集资料及调查工作量一览表

项目	序号	资料及工作名称	完成单位	日期
收集资料	1	辽宁省地质志	辽宁省地质矿产局	1982 年
	2	1/100 万《辽宁省地质灾害现状调查报告》	辽宁省地质环境监测总站	1992 年
	3	辽宁省 1/50 万《地质灾害调查报告》	辽宁省地质矿产局第二水文地质大队	1997 年
	4	1: 50 万《辽宁省地质环境调查报告》	辽宁省地质矿产研究院	2000 年
	5	中国地震动参数区划图（GB 18306-2015）	中国国家标准化管理委员会	2015 年
	6	1/50 万《辽宁省地质灾害防治规划图》	辽宁省地质环境监测总站	2010 年
	7	1/50 万《辽宁省地质灾害分布及易发程度分区图》	辽宁省地质环境监测总站	2010 年
	8	辽宁省沈阳市法库县榆树底村天石矿区硅灰石矿资源储量核实报告	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2017 年
	9	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿产资源开发利用方案》	本钢设计研究院有限责任公司	2009 年
	10	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山储量年度报告（2018 年度）	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2018 年

项目	序号	资料及工作名称	完成单位	日期
	11	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿土地复垦方案报告书	沈阳建材地质工程勘察院	2009 年
	12	辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2015 年
	13	辽宁省矿山复绿（青山工程）辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2014 年度环境恢复治理工程设计	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2014 年
	14	辽宁省矿山复绿（青山工程）辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2015 年度环境恢复治理工程设计	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2015 年
	15	辽宁省矿山复绿（青山工程）辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 2016 年度环境恢复治理工程设计	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2016 年
	16	采矿许可证（2016.11.2~2017.4.2）	辽宁省自然资源厅	2016 年
	17	沈阳市矿山地质环境恢复和综合治理规划（2018 年-2022 年）	沈阳市规划和国土资源局	2017 年

（二）矿山地质环境和土地调查

矿山调查区范围面积 4.02km²，调查点 26 个，按照实地调查，主要对矿山地质环境和土地现状进行了调查，对矿山地质环境的调查内容为矿山建设和采矿活动造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地植被资源破坏及其对矿山地质环境和生态环境的影响程度。对土地现状的调查内容为矿山土地利用现状与权属、土地利用、土地损毁等情况。

表 3-2 实物工作情况一览表

序号	名称	数量	完成单位	日期
1	实地矿山地质环境调查面积	46.8148hm ²	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2019.8
2	调查点	26 个		2019.8
3	现场照片	28 张		2019.8
4	现场录像	3'01"		2019.8
5	图件编绘	6 幅		2019.8

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据现场调查内容，包括区域地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状以及矿山开发利用方案，确定现状评估范围和预测评估范围。

确定现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 72.4501hm²，其中矿区范围内面积 67.79hm²，矿区范围外影响面积 4.6601hm²。

预测评估范围是根据矿产资源开发利用方案设计的开采工艺、工程布局、开采

方法等来确定预测评估区范围，确定预测评估区范围面积为 72.4501hm²，其中矿区范围内面积 67.79hm²，矿区范围外影响面积 4.6601hm²。

2、评估级别

1) 评估区重要程度

- a) 评估区内分布有施家村，集中居住总人口在 500 人以下。
- b) 评估区内道路为乡间道路，无重要交通要道，在 X III 号矿体上方有高压线通过，在北部矿区外有风力发电装置。
- c) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区（点）。
- d) 评估区内无重要水源地。
- e) 评估区内损毁土地类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地、裸地和采矿用地。

根据以上条件，对《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 223-2011）附录 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为**重要区**。

2) 矿山建设规模

矿山设计年生产规模 3 万 t，依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 223-2011）矿山生产建设规模分类一览表（表 D），该矿山生产建设规模属**小型**。

3) 矿山地质环境条件复杂程度

根据矿产资源开发利用方案，该矿山采用山坡露天开采。

a) 矿区水文地质条件简单。采场矿体位于当地侵蚀基准面以上，部分矿体位于地下水位以下，采场汇水面积较小，与区域含水层、地表水体联系不密切。矿坑进水边界简单，充水含水层富水性弱，补给条件较差，采矿和疏干排水对矿区周围含水层影响小。

b) 矿区工程地质条件中等。矿区地层岩性简单，可划分为两个工程地质岩组。风化作用中等，矿体顶底板围岩为坚硬岩，地层中无软弱夹层，地层较稳定，受地质构造影响，采场边坡岩体较完整～完整，边坡较稳定。

c) 矿区地质构造复杂程度简单。矿区未发育大型构造，在硅灰石方解大理岩中残留有小型褶皱及小型逆冲断层。矿床围岩岩层产状变化小。

d) 现状条件下矿区内地质环境问题的类型少，只有崩塌地质灾害，危险性小。

e) 采矿场最大采深 45m，挖损土地面积 9.5640hm²，采场面积和采坑深度较大，边坡局部地段岩体较破碎，可能引发崩塌地质灾害。

f) 矿区地貌类型单一，主要为丘陵地貌；微地貌形态较复杂，地形起伏变化较大，相对高差较大，凹陷采坑不利于自然排水，地形坡度 5° ~30°，有利于自然排水，地形较复杂。

根据以上条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.2 矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度中等。

4) 确定评估级别

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为小型，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T 223-2011 附录 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，可确定评估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、矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性的现状评估是指经过地质灾害现状调查、资料收集，对评估区内已经发生和正在发生的地质灾害进行形成原因、危害分析，并确定地质灾害类型，对危险性进行评估。

评估区现状地质灾害类型少，经现场调查，只在露天采矿场内发生过小规模的崩塌地质灾害。崩塌体堆积于采坑边坡坡脚，成分为碎石。产生原因主要是因为已建露天采场掌子面两侧顶部岩体风化强烈，呈碎裂状结构，节理裂隙较发育，完整性差，在降雨和人工开采爆破等因素影响下向临空面方向崩落，形成崩塌地质灾害。据现场调查，崩塌主要发生在已建露天采场西侧低处风化边坡，崩塌体积量小，成分以风化岩石碎块为主，未造成人员伤亡和设备等财产损失，地质灾害弱发育，地质灾害危险性小。现状地质灾害特征详见图 3-3。

表 3-3 现状地质灾害点特征表

点号	位置	灾害类型	特征	危害对象	危险性
D1	露天采场	崩塌	边坡高 14m，坡度 60~70°。岩体较完整，中风化。节理裂隙发育，覆盖层厚 0.2m，坡脚下有碎石、块石，塌方体积约 20m ³ 。	坡下采矿设备及人员	小



图 3-1 崩塌点 D1 照片

根据《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）》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，评估区现状条件下地质灾害主要为崩塌，地质灾害危险性小，未影响到矿山建筑及设施和人员安全，造成的直接经济损失小于 100 万元。故确定现状条件下采矿活动对评估区的地质灾害的发生影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测

1) 采矿活动中、采矿后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

根据工程建设特点和区内地质环境，预测矿山开采可能引发、遭受地质灾害为崩塌。

根据开发利用方案，露天开采方式为自上而下分台阶逐段进行，开采生产阶段高 10m，阶段边坡角约 65°，随着矿床的开拓和开采，采场深度、边坡高度逐渐增加，最终将形成最大采深 57m 的露天采坑。根据开发利用方案及现场调查，未来矿山开采将形成大面积的开采边坡，采矿活动使岩体原有的应力平衡受到破坏，边坡的稳定性变差。矿山开采破坏了边坡岩体的完整性，局部节理裂隙较发育，结构破碎，松散岩块和不稳定的危岩体在爆破、降雨和自身重力等作用下向临空面倾倒，形成崩塌地质灾害，威胁采矿工作人员及设备安全，崩塌地质灾害危害程度小，地

质灾害危险性小。

2) 矿山建设自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估

矿山现状条件下发生过崩塌地质灾害，故矿山建设自身可能遭受崩塌地质灾害，崩塌主要发生在拟建露天采场边坡上部，开采过程中有遭受崩塌体袭击的可能，威胁生产设备和作业人员的安全，其危害程度小，地质灾害危险性小。

综上，预测矿山建设可能引发、加剧和遭受的地质灾害为崩塌，地质灾害危险性均为小，对矿山地质环境影响程度为较轻。矿山建设适宜性为适宜矿山建设。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

矿山为山坡露天开采，地下水位标高为 97.24~144.11m，最低侵蚀基准面标高约为 108m，现状条件下开采最低标高为 130.80m，位于地下水位及最低侵蚀面标高以上。矿山现状条件下采场内无地下水露头，无矿坑积水。矿山汇水面积不大，大气降水可自然排泄。矿石和废石不易淋溶出放射性和有毒有害组分，未对土地和地下水造成污染，未影响到矿区及周围生产生活供水。

根据《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）》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测

矿区水文地质条件属简单类型，地下水类型主要为基岩裂隙水，补给来源主要为大气降水。矿山前期露天采场最低开采标高为 120m，位于最低侵蚀面标高以上，部分矿体位于地下水位以下。矿山采用凹陷露天开采方式，当拟建露天采场 1 开采到**标高、拟建露天采场 2 开采到**标高、拟建露天采场 3 开采到**标高以后，露天采场进入封闭圈，要在采场底设集水坑，利用水泵将积水排出，采矿活动不会破坏地下水含水层。在采矿活动中，矿石及排水不含有重金属等有毒有害物质，对地下水环境基本没有影响。

根据《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）》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体不会漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，故预测采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿山已开采多年，现已形成 4 个露天采场、1 条运输道路、3 个废石堆放场、2 个矿石堆放场、2 个工业场地和 2 个表土堆放场。项目区共损毁土地 22.8718hm²（矿区内 18.2117hm²，矿区外 4.6601hm²），其中挖损损毁土地面积为 9.5604hm²，压占损毁土地面积为 13.3078hm²。露天采场边坡高陡，未形成规范台阶，露天采场开采破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，岩土体裸露，植被损毁，对原生的地形地貌景观破坏程度较大。废石堆放场和矿石堆放场在地表形成了多处堆积地貌。采矿活动形成多处挖损、堆积地貌，使得矿区微地貌形态较复杂，破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，土壤植被缺失，岩土体裸露，对原始地形地貌破坏较严重。

矿山开采破坏的植物主要为刺槐、松树、低矮灌丛、杂草等，均为广布种和常见种。矿区附近没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

根据《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）》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

本矿山属于已建矿山，后期仍采用凹陷露天开采方式。矿山继续开采将使地表采坑高差进一步加大，拟建露天采场 1 最大采深**，拟建露天采场 2 最大采深**，拟建露天采场 3 最大采深**，阶段坡面角 65°。这些由采矿活动形成的微地貌，将改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地毁坏、山体破损、岩石裸露、植被破坏，使环境因素不协调，地貌景观在空间上不连续，视觉不美观。

根据《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）》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定预测采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿山现有露天采场的凿岩污水在凿岩点周围流散，入渗到表土层。除雨季外，一般不产生大规模汇流而是就地分散蒸发和渗入岩土。生产过程无生产废水排放。矿区的生活污水主要为洗手等废水，在收集后可用于矿区绿化和矿区降尘洒水综合利用，不排入地表水体。矿区内的厕所为旱厕所，粪便在经过定期清掏后作为农家肥使用。

现有工程产生的固体废物主要是采矿废石，不会对周边土壤造成污染，但压占和挖损将造成土壤的理化性质改变，项目区废石堆放场、矿石堆放场、运输道路的表层土壤因场地平整被压实，使土壤的物理性质发生改变。露天采场土壤在基建期挖除，被挖土壤的物理性质发生改变，影响土壤肥力。

土壤表土层是植物生长的基础，是植物根系生长和发育的层次。表土层是土壤肥力集中、水分相对优越的土壤，土层松软，团粒结构发达，能够较好地调节植物生长的水、肥、气、热条件，表土剥离堆放或压覆会一定程度上扰乱这种结构，使土壤养分含量及肥力状况受到影响，影响植被正常生长。

2、矿区水土环境污染预测

本项目在山坡型露天开采阶段与现有生产方式相同，采用爆破凿岩，同时对各工作面、采区、各装卸处及易发生扬尘的运输线喷水降尘用水，这些水部分进入矿石、废石，其它沿矿床下渗，整个采矿生产过程无生产废水排放。

矿区内不设食堂、宿舍等设施，矿区生活污水主要为洗手等废水，收集后用于矿区绿化和矿区洒水使用，废水泼地后即蒸发，不进入地表水体。不会对区内水体造成污染。

预测矿山工程产生的固体废物仍是采矿废石及表土，不会对周边土壤造成污染，压占和挖损将继续造成土壤的理化性质改变，项目区废石堆放场、矿石堆放场、工业场地、运输道路、露天采场等各单元的挖损和压站将造成土壤的物理性质发生改变，影响土壤肥力。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

天石硅灰石矿为已生产矿山，采区露天开采对土地的损毁主要为露天采场对土地的挖损损毁，矿石堆放场、废石堆放场、工业场地、表土堆放场和运输道路对土地压占损毁。

生产工艺流程对土地损毁分析见表 3-4。

表 3-4 矿山开采损毁土地时序

时间	阶段	损毁单元	土地损毁形式
2006 年以前	分别开采阶段	-	-
2006 年~2007 年	整合阶段	-	-
2007 年~2010 年	生产阶段	露天采场	挖损
		运输道路	压占
		排岩场	压占
		办公生活区	压占
2010 年~2014 年	停采阶段	-	-
2014 年~2019 年	生产阶段	露天采场	挖损
		运输道路	压占
		废石堆放场	压占
		矿石堆放场	压占
		工业场地	压占
		表土堆放场	压占
2020 年~2028 年	预计开采阶段	露天采场	挖损
		运输道路	压占
		废石堆放场	压占
		矿石堆放场	压占
		工业场地	压占
		表土堆放场	压占

(二) 已损毁各类土地现状

通过现场踏勘调查，现状条件下，矿山活动对土地资源的损毁形式主要为露天采场对土地的挖损损毁，矿石堆放场、废石堆放场、工业场地、表土堆放场和运输道路对土地的压占损毁等。

1、已建露天采场挖损损毁土地现状

已建露天采场 1 位于北采区内，挖损损毁土地面积 2.5736 hm^2 ，损毁土地类型为旱地、其他草地、裸地和采矿用地。

已建露天采场 2 位于南采区的北侧，挖损损毁土地面积 2.7352 hm^2 ，损毁土地类型为旱地、其他草地和采矿用地。

已建露天采场 3 位于南采区的东南侧，挖损损毁土地面积 3.6980 hm^2 ，损毁土地类型为旱地、其他草地和采矿用地。

已建露天采场 4 位于南采区的南侧，挖损损毁土地面积 0.5572 hm^2 ，损毁土地

类型为有林地和裸地。已建露天采场损毁土地现状见图 3-2 和图 3-3。



图 3-2 已建露天采场 1 挖损损毁土地现状照片



图 3-3 已建露天采场 2 挖损损毁土地现状照片

2、已建矿石堆放场压占损毁土地现状

已建矿石堆放场 1 位于南采区露天采场 2 的南侧，压占损毁土地面积

0.6379hm²。损毁土地利用类型为采矿用地。

已建矿石堆放场 2 位于南采区露天采场 3 的西侧，压占损毁土地面积 0.1818hm²。损毁土地利用类型为采矿用地。

3、已建废石堆放场压占损毁土地现状

已建废石堆放场 1 位于北采区露天采场 1 的南侧，长 65m，宽 38m，堆高废石堆放高度 1~5m，压占损毁土地面积 0.2096hm²，损毁土地类型为旱地和其他草地。

已建废石堆放场 2 位于南采区露天采场 2 的西南侧，长 142m，宽 51m，堆高废石堆放高度 0~6m，压占损毁土地面积 2.4665hm²，损毁土地类型为旱地、有林地、其他草地和采矿用地。

已建废石堆放场 3 位于南采区露天采场 3 的西侧，长 155m，宽 124m，堆高废石堆放高度 0~7m，压占损毁土地面积 3.8852hm²，损毁土地类型为旱地、有林地和采矿用地。



图 3-4 已建废石堆放场 2 压占损毁土地现状照片

4、已建工业场地压占损毁土地现状

已建工业场地 1 位于北采区露天采场 1 的东南侧，长 167m，宽 163m，压占损毁土地面积 4.3528hm²，损毁土地类型为旱地、其他草地和裸地。

已建工业场地 2 位于南采区露天采场 2 的东侧，长 108m，宽 88m，压占损毁

土地面积 0.9448hm^2 ，损毁土地类型为旱地、其他草地和采矿用地。

5、已建表土堆放场压占损毁土地现状

矿山开采前对表土进行了剥离，表土堆放场 1 位于北采区露天采场 1 的西南侧，占地面积 0.4220 hm^2 ，堆积高度 $0\sim 5\text{m}$ ，堆存有表土量 2.1926 万 m^3 ；表土堆放场 2 位于南采区露天采场 3 的西侧，占地面积 1.4400hm^2 ，堆积高度 $0\sim 6\text{m}$ ，堆存有表土量 3.9225 万 m^3 。损毁土地类型为旱地、其他草地、裸地和采矿用地。



图 3-5 已建表土堆放场 1 压占损毁土地现状照片

6、已建运输道路压占损毁土地现状

连接露天采场与乡路之间的已建运输道路长 539m，宽 $3\sim 6\text{m}$ ，压占损毁土地面积 0.2072hm^2 ，损毁土地利用类型为旱地、有林地和采矿用地。



图 3-6 已建运输道路压占损毁土地现状照片

7、项目区已损毁土地汇总

现状条件下，该矿山损毁土地资源面积为 22.8718hm^2 ，其中，损毁旱地 2.4948 hm^2 （国家利用等别为 11 等），有林地 0.5016hm^2 ，其他草地 4.7717hm^2 ，裸地 3.0741hm^2 ，采矿用地 12.0296hm^2 ，现状条件下，土地损毁程度严重。现状土地损毁土地权属为沈阳市法库县十间房乡榆树底村。现状矿区已损毁土地的地类、损毁面积、方式、程度见下表 3-5。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中的附录 E 中的矿山地质环境影响程度的分级标准，该矿山破坏耕地面积大于 2hm^2 ，所以确定现状条件下矿山开采对土地资源的影响程度**严重**。

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案，矿山继续采用露天开采方式。预测矿山开采对土地资源的损毁主要为露天开采对挖损损毁土地面积的扩大。矿山继续开采将新增 2.1464hm^2 土地被损毁。

1、拟建露天采场挖损损毁土地

拟建露天采场 1，是在北采区已建露天采场 1 的基础上，继续纵向和横向开采，根据开发利用方案，露天采场 1 于 2023 年开始开采III号矿体，预测新增破坏土地 0.0156hm^2 ，土地类型为裸地。

拟建露天采场 2，是在南采区已建露天采场 2 的基础上，继续纵向和横向开采，根据开发利用方案，露天采场 2 于 2010 年开始开采IX号矿体，预测于 2022 年新增破坏土地 2.1308hm^2 ，土地类型为旱地、有林地、其他草地和采矿用地。拟损毁耕地的国家利用等别为 11 等。

预测新增损毁土地情况见表 3-6。

2、矿区拟损毁土地汇总

闭矿后，评估区在预测条件下共损毁土地面积 25.0182hm^2 （其中矿区内地内 20.3581hm^2 ，矿区外 4.6601hm^2 ），其中挖损损毁土地面积为 11.8462hm^2 ，压占损毁土地面积为 13.1720hm^2 。预测条件下，损毁土地权属为沈阳市法库县十间房乡榆树底村。矿区总损毁土地情况见表 3-7。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区开采损毁耕地面积大于 2hm^2 ，故确定预测条件下对土地资源影响程度**严重**。

(四) 现状与预测评估小结

1、现状评估小结

现状评估矿山地质灾害弱发育，危险性小，对含水层影响较轻，采矿活动对地形地貌景观较严重，对土地资源影响严重，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为严重。现状评估分两个区，已建露天采场、已建废石堆放场、已建矿石堆放场、已建工业场地、已建表土堆放场和已建运输道路为地质环境影响严重区，面积 22.8718hm^2 ，其它区域为地质环境影响较轻区，面积 49.5783hm^2 。

2、预测评估小结

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

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地质环境影响程度为严重。预测评估范围划分为二个区，露天采场、废石堆放场、矿石堆放场、工业场地、表土堆放场和运输道路为地质环境影响严重区，面积 25.0182hm^2 ，其它区域为地质环境影响较轻区，面积 47.4319hm^2 。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

① 分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理分区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

表 3-8 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

②分区及其表示方法

根据分区原则，将评估区划分为矿山地质环境恢复重点防治区（I）和一般防治区（III），重点防治区面积 25.0182hm^2 ，一般防治区面积 47.4319 hm^2 。

按单个地质环境问题将重点防治区划分为挖损土地重点防治亚区、压占土地重点防治亚区、地形地貌景观重点防治亚区、崩塌地质灾害重点防治亚区，本方案对一般防治区不划分亚区。按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步将各亚区划分地段，划分结果见表 3-8。

2、分区评述

该矿山现状评估面积为 72.4501hm^2 ，分为地质环境影响严重区和地质环境影响较轻区。预测评估区面积为 72.4501hm^2 ，分为地质环境影响严重区和地质环境影响较轻区。

在充分考虑采矿活动对矿山地质环境影响程度的前提下，将该矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区（I）和一般防治区（III），其中重点防治区面积为 25.0182hm^2 ，占评估区总面积 34.5%，一般防治区面积为 47.4319hm^2 ，占评估区总面积 65.5%。

1) 重点防治区（I）

指矿业活动对矿山地质环境影响较严重的区域，应及时采取工程技术、生物措施进行恢复治理，并加强监测。该矿山重点防治区主要为露天采场、矿石堆放场、废石堆放场、工业场地、表土堆放场和运输道路，面积为 5.4356hm^2 。

按照单个地质环境问题将重点防治区划分为 6 个亚区，分别是露天采场重点防治亚区（II1）、矿石堆放场重点防治亚区（II2）、废石堆放场重点防治亚区（II3）、工业场地重点防治亚区（II4）、表土堆放场重点防治亚区（II5）和运输道路重点防治亚区（II6）。

①重点防治区主要矿山地质环境问题

I 现状条件下，矿区内发生过小型的崩塌地质灾害，预测条件下，露天采场、矿石堆放场和废石堆放场具有引发、加剧和遭受崩塌地质灾害的可能性，地质灾害危险性小，弱发育，危害程度小，对地质环境影响较轻。

II 矿山采矿活动在地表形成挖损、堆积地貌，破坏植被，改变了原有地形地貌条件，地貌景观与自然环境不协调，采矿活动对地形地貌景观影响较严重。

III 对土地造成压占、挖损损毁，损毁土地地类为旱地、有林地、其他草地、裸

地和采矿用地，损毁土地面积共计 25.0182hm^2 ，对土地资源的影响严重。

②拟采取的防控措施

I 露天采场按开发利用方案合理开采，采用自上而下水平分层开采方式，并严格控制开采边坡角与阶段高度。

II 建立矿山地质环境监测预警系统，对露天采场岩质边坡、矿石堆放场和废石堆放场松散边坡采取崩塌监测措施，发现隐患及时清除。

III 控制废石和矿山堆积的高度、坡度与面积，使其最终边坡角 25° ；对露天采场边坡危岩体进行清理的措施，最大限度地避免地质灾害的发生。

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

③拟采取的恢复治理与土地复垦措施

I 对露天采场边坡危岩进行清理，清除地质灾害隐患。

II 建立矿山地质环境监测预警系统，对剥离的表土进行养护。

III 露天采场各阶段平台边坡坡脚处砌筑排水沟，防止雨水冲刷平台；在露天采场底平台坡脚处修筑排水沟，引导积水流至采区的低洼处。

IV 边开采边开展恢复治理与土地复垦工程，阶段性采取清理、平整、翻耕、覆土、植树等措施，恢复土地功能，绿化破损山体。

V 植树工程完工后，对植被进行管护，保证成活率。

2) 一般防治区

指矿业活动对地质环境影响一般或基本无影响，采取预防和保护措施，必要时植树造林，绿化荒山，美化矿区环境，最大限度地减小对地质环境的影响和破坏。评估区内重点防治区以外的区域均为一般防治区，面积 47.4319hm^2 。分区评述结果见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果及评述结果表

分区	亚区名称	位置	面积 (hm ²)	主要地质环境问题		土地损毁面积 (hm ²)		拟采取的措施
				现状	预测	现状	预测	
重点防治区(I)	露天采场挖损土地与地形地貌景观重点防治亚区(I 1)	露天采场	11.8462	崩塌、地形地貌景观、土地资源	崩塌、地形地貌景观、土地资源	9.5640	11.8462	建立矿山地质环境监测预警系统、安装警示牌、清理危岩、土地平整、覆土、植树、种植地锦、管护措施
	矿石堆放场压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I 2)	矿石堆放场	0.8197	地形地貌景观、土地资源	地形地貌景观、土地资源	0.8197	0.8197	控制矿石堆积高度、坡度与面积、土地平整、翻耕、覆土、植树、管护措施
	废石堆放场压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I 3)	废石堆放场	4.9375	地形地貌景观、土地资源	地形地貌景观、土地资源	4.9375	4.9375	控制废石堆积高度、坡度与面积、拆除建筑、土地平整、翻耕、覆土、植树、管护措施
	工业场地压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I 4)	工业场地	5.2976	地形地貌景观、土地资源	地形地貌景观、土地资源	5.2976	5.2976	土地平整、翻耕、覆土、植树、管护措施
	表土堆放场压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I 5)	表土堆放场	1.9100	地形地貌景观、土地资源	地形地貌景观、土地资源	1.9100	1.9100	土地平整、翻耕、覆土、植树、管护措施
	运输道路压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I 6)	运输道路	0.2072	地形地貌景观、土地资源	地形地貌景观、土地资源	0.2072	0.2072	土地平整、翻耕、覆土、植树、管护措施
一般防治区(III)			47.4319			49.5783	47.4319	
	合计		72.4501			72.4501	72.4501	

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，确定矿山采矿活动共造成土地损毁面积为 25.0182hm²，本项目内无永久性建设用地，复垦区面积为 25.0182hm²，复垦责任范

围面积为 25.0182hm^2 。复垦区和复垦责任范围为预测条件下所有损毁的土地，拐点坐标见表 3-10（2000 坐标系）。

表 3-10 复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标表

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

矿山复垦区土地类型及面积为旱地 4.0343hm^2 ，有林地 0.6629hm^2 ，其他草地 5.1937hm^2 ，裸地 3.0897hm^2 ，采矿用地 12.0376hm^2 。

2、土地权属状况

根据现场调查和土地利用现状图，复垦区内土地权属为沈阳市法库县吉祥街道（原十间房镇）榆树底村集体所有，土地权属无争议。根据法库县自然资源局出具的情况说明，矿区无永久基本农田。

3、旱地利用程度

从土地利用现状分析，项目区的旱地的垦殖率为 0.4%，将项目区内其他草地、裸地和采矿用地开发为旱地，提高土地利用率，从而能够达到深层挖掘土地潜力，合理利用土地资源的目的。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

地质灾害：采矿活动可能产生不稳定斜坡，通过定期监测，对危岩体进行清理等方式可降低崩塌等隐患。

含水层破坏：矿山最低开采标高位于侵蚀基准面以上，不会破坏对含水层。

地形地貌景观的破坏：主要采取表土回覆后恢复原有地形等措施，尽最大程度的减少采矿活动对地形地貌景观的影响。

水土环境污染：矿山所排废石和废水不会对矿区及周边造成污染。

方案所应用的以上治理技术措施，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

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。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恢复治理工程资金来源，依据《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》等文件规定，实行矿山地质环境恢复治理保证金制度。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。

(三) 生态环境协调性分析

矿山地处丘陵地带，适合本地生长的林木主要有刺槐、油松、落叶松、紫穗槐、榛子、荆条等。为预防水土流失，土壤恢复后及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，选择火炬和五角枫作为种植树种。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

单位: hm²

从土地利用现状分析,项目区的旱地的垦殖率为0.4%,将项目区内其他草地、裸地和采矿用地开发为旱地,提高土地利用率,从而能够达到深层挖掘土地潜力,合理利用土地资源的目的。

(二) 土地复垦适宜性评价

1、待复垦土地适宜性评价原则

损毁土地复垦适宜性评价在遵循尽可能恢复原土地利用类型,保证耕地数量不减少、质量不减低的总体原则的前提下,坚持遵守如下原则进行评价。

- 1) 符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调;
- 2) 因地制宜原则;
- 3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则;
- 4) 主导性限制因素与综合平衡原则;
- 5) 复垦后土地可持续利用原则;
- 6) 经济可行、技术合理性原则;
- 7) 社会经济和经济因素相结合原则。

2、评价依据

- 1) 《土地复垦条例》(2011.3.5);
- 2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 3) 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T 1011-2000);
- 4) 以《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准;
- 5) 以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规,确定待复垦土地的利用方向;
- 6) 以矿区土地损毁预测结果,确定待复垦土地的数量和质量;
- 7) 参照周边地区土地质量进行推测。

3、评价体系和评价方法

1) 评价体系

方案中土地适宜性评价采用土地质量等级评价系统：在确定待复垦土地的适宜范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度，生产潜力的大小、限制性因素及其强度分为三等：

宜耕土地

①一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适宜机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得较高产量，且正常利用不会发生退化。

②二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，经一定整治才能恢复为耕地，如利用不当，会导致土地退化。

③三等地：对农业利用有较多限制，质地差，损毁严重，常的土地退化现象发生，需要大力整治方可恢复为耕地。

宜林土地

①一等地：最适用于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林植树或更新，可获得较高的质量和产量。

②二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定的限制，中度损毁，造林植树技术要求较高，质量和产量中等。

③三等地：对农业利用有较多限制，质地差，损毁严重，造林植树技术要求较高，质量和产量低等。

宜草土地

①一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，易恢复为草地。

②二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁中等，需整治方可利用为草地。

③三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需要大力整治方可恢复。

2) 评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

4、土地复垦适宜性评价步骤

1) 评价范围和初步复垦方向的确定

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上确定复垦责任范围即土地复垦适宜性评价范围，面积为 25.0182hm^2 。

根据当地土地利用总体规划、公众参与意见以及其它自然、社会经济政策因素，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向为旱地和有林地。

2) 评价单元的划分

根据天石硅灰石矿矿山建设工程、矿山开采选矿工艺流程以及对矿区土地的破坏现状和拟破坏土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、破坏方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，将生产项目待复垦土地适应性评价单元划分为：露天采场平台、露天采场边坡、废石堆放场、矿石堆放场、表土堆放场、工业场地和运输道路 7 个评价单元。

3) 评价体系和评价方法的选择

根据矿区开采和复垦特点，评估区破坏后的土地自然条件比较恶劣，被破坏土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，限制因素较多，用二级分析体系定性分析法进行适宜性评价分析。适宜类分为适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

4) 适宜性等级的评定

①参评因子的选择

在特定的土地用途或土地利用方式中，选择影响土地复垦适宜性最主要的几项因素作为评价指标，成为参评因子。参评因子的选择是土地复垦适宜性评价的核心内容之一。参评因子的选择续遵守一定的原则：差异性原则、综合性原则、可操作性原则。综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性参评因子，最终确定参评因子为 5 个：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件和灌溉条件。

②评价等级标准的确定

根据国家相关规程和标准，结合本地实际情况以及类比区的复垦经验，确定复垦土地质量等级标准见表 4-2。

表 4-2 矿山土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地	林地	草地
地形坡度 (°)	<5	1 等	1 等	1 等
	5~25	2 等	1 等	1 等
	25~45	N	2 等	2 等
	>45	N	3 等	3 等
地表浅层 物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 或 3 等	2 或 3 等
	砂土、砾质	N	3 等	3 等
	砾质	N	3 等	3 等
表土层厚度 (cm)	>80	1 等	1 等	1 等
	80~50	2 等	1 等	2 等
	50~30	3 等	2 或 3 等	3 等
	<30	N	3 等	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没、排水条件较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没、排水条件较差	3 等	3 等	3 等或 N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件的土地	1 等	1 等	1 等
	灌溉条件、水源保证差的干旱土地、半干旱土地	2 或 3 等	1 或 2 等	1 等
	灌溉条件、水源保证差的干旱土地、半干旱土地	N	3 等	2 等

注：N—不适宜。

③待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据该矿矿体特征和矿山生产工艺流程预测该矿山开采结束后待复垦土地评价单元土地特征见表 4-3。

表 4-3 各参评单元土地性质

评价指标 单元名称	地形坡度	地表物质 组成	有效土层 厚度 (米)	水文与排 水条件	水分条件
露天采矿场平台	3~5°	基岩	0	较差	差
露天采矿场坡面	50~65°	基岩	0	较差	差
废石堆放场	10~35°	碎石、壤土	0	好	一般
矿石堆放场	20~30°	碎石、壤土	0	好	较差
表土堆放场	10~15°	壤土	2.5	好	一般
工业场地	1~3°	碎石、壤土	0.5	好	一般
运输道路	4~7°	碎石、壤土	0.5	好	一般

④土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查矿山土地特征的基础上，将参评单元的土地特征分别与复垦土地主要参评因子的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的参评因子决定该单元的土地适宜性等级，得出矿山复垦土地适宜性评价结果见表 4-4~4-10。

表 4-4 露天采场平台土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	N	地表物质组成、有效土层厚度	露天采场平台地表组成物质为岩石，坡度较缓，阶段平台宽度较窄，水源保证差	覆土后可复垦为林草地
林地	3 等	地表物质组成、有效土层厚度		
草地	3 等	地表物质组成、有效土层厚度		

表 4-5 露天采场边坡土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	N	坡度、地表物质组成	坡度大于 45°，地表组成物质为坚硬原岩，	不适宜
林地	N	坡度、地表物质组成		
草地	N	坡度、地表物质组成		

表 4-6 废石堆放场土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	N	地表组成物质、地形坡度	地表为岩土混合物，废石堆放场 3 地表坡度小于 15°，灌溉条件、水源保证一般	覆土后可复垦为林草地；废石堆放场 3 可恢复为旱地
林地	3 等	地表组成物质、地形坡度		
草地	3 等	地表组成物质		

表 4-7 矿石堆放场土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	N	地表组成物质、地形坡度	地表为碎石，矿山运走后地表坡度 10°~20°，灌溉条件、水源保证较差	覆土后可复垦为林草地
林地	3 等	地表组成物质、地形坡度		
草地	3 等	地表组成物质		

表 4-8 表土堆放场土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	3 等	地表组成物质、地形坡度	地表为壤土，地表坡度 10°~20°，灌溉条件、水源保证一般	覆土后可复垦为林草地
林地	3 等	地表组成物质、地形坡度		
草地	3 等	地表组成物质		

表 4-9 工业场地土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	3 等	地表组成物质、地形坡度	地表为岩土混合物，地表坡度小于 15°，灌溉条件、水源保证一般	覆土后可复垦为耕林草地
林地	3 等	地表组成物质、地形坡度		
草地	3 等	地表组成物质		

表 4-10 运输道路土地适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	土地质量状况	备注
耕地	N	地形坡度、有效土层厚度	地表组成物质为碎石土，坡度小于 15°，灌溉条件、水源保证差	覆土后可复垦为林草地
林地	1 等	地表组成物质		
草地	1 等	地表组成物质		

结合上述适宜性评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-11。

表 4-11 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场平台	N	3 等	3 等
露天采场边坡	N	N	N
废石堆放场 1 和 2	N	3 等	3 等
废石堆放场 3	3 等	2 等	1 等
矿石堆放场	N	3 等	3 等
表土堆放场	3 等	2 等	1 等
工业场地	N	2 等	3 等
运输道路	N	2 等	3 等

⑤复垦方向的最终确定

评价单元的适宜性等级决定最终复垦方向，适宜性等级定量评价结果显示，同一评价单元往往具有多宜性，根据土地复垦原则及矿区周边土地利用现状，确定待复垦土地利用方向如下：

各复垦单元最终复垦方向及复垦面积见表 4-12。

表 4-12 各评价单元最终复垦方向

(三) 水土资源平衡分析

1、土方量平衡分析

①石方平衡分析

矿区内共有 3 个废石堆放场，已建废石堆放场 1 占地面积 0.2096hm²，堆积高度 1~5m，堆积废石量 0.5031 万 m³（虚方）；已建废石堆放场 2 占地面积 2.4665hm²，堆积高度 0~6m，堆积废石量 8.4841 万 m³（虚方）；已建废石堆放场 3 占地面积 3.8852hm²，堆积高度 0~7m，堆积废石量 13.8931 万 m³（虚方）。因此，矿区内现有废石总量为 22.8803 万 m³（虚方）。根据开采利用方案，矿山进一步开采将产生废石 110.55 万 t，体积 62.18 万 m³（虚方）。由于市场需求的转变和破碎设备的更新，矿山废石可以破碎为砂石，外卖为建筑材料。因此，矿区内留存

的新增废石量较少，大概剩余 11 万 m^3 （虚方），可堆放在已建废石堆放场 2 和已建废石堆放场 3 内，堆积高度增加 2m。因此，矿区范围内可用废石量总计 33.8803 万 m^3 （虚方）。

露天采场闭矿后，将废石堆放场内的废石回填到露天采场底平台上，回填高度为满足当地防洪标准的可自然排水标高以上，表面坡度不大于 15°。露天采场 1 回填至 200m 标高，回填最大厚度 20m，回填废石量 6.1810 万 m^3 （实方），即 7.4172 万 m^3 （虚方），压实系数取 1.2；露天采场 2 回填至 146m 标高，回填最大厚度 26m，回填废石量 14.8933 万 m^3 （实方），即 17.8720 万 m^3 （虚方）；露天采场 3 回填至 150m 标高，回填最大厚度 18m，回填废石量 5.2613 万 m^3 （实方），即 6.3136 万 m^3 （虚方）；露天采场 4 回填至 164m 标高，回填最大厚度 3m，回填废石量为 1.3020 万 m^3 ，即 1.5624 万 m^3 （虚方）。矿山回填工程总回填石方量为 33.1652 万 m^3 （虚方）。

因此，矿区内地表废石量可以满足矿山回填废石要求，剩余废石可用于修建运输道路等，不在评估区内堆放。

②表土平衡分析

根据各单元的复垦方向确定覆土规格，废石堆放场 3、表土堆放场 1 和 2 恢复为旱地，进行深度翻耕，翻耕厚度 0.4m，而后进行全面覆土，覆土沉实后厚度 0.4m；露天采场底平台和阶段平台恢复为有林地，进行全面覆土，覆土沉实后厚度 0.5m；废石堆放场 1 和 2、矿石堆放场 1 和 2、工业场地 1 和 2、运输道路恢复为有林地，清理原始表层碎石土后，进行深度翻耕，翻耕厚度 0.4m，而后全面覆土，覆土沉实后厚度 0.1m。矿山复垦需覆土量共计 6.9616 万 m^3 。

表土来源为矿山开采预先剥离的表土和进一步预计剥离表土。表土堆放场 1 位于北采区露天采场 1 的西南侧，占地面积 0.4220 hm^2 ，堆积高度 0~7m，堆存有表土量 2.1926 万 m^3 ；表土堆放场 2 位于南采区露天采场 3 的西侧，占地面积 1.4400 hm^2 ，堆积高度 0~6m，堆存有表土量 3.9225 万 m^3 。矿山进一步开采提前剥离表土，剥离单元为拟建露天采场 1 和拟建露天采场 2，预计剥离面积 2.1464 hm^2 ，预计厚度为 0.4m，剥离表土量 0.8586 万 m^3 。共计剥离表土量 6.9737 万 m^3 。

因此，矿山剥离表土量满足矿山复垦需求，剩余表土就地整平。

2、水源平衡分析

栽种初始，鉴于林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉用水均为就近拉水，灌溉方式为人工洒水，足够复垦工程使用。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

- 1) 符合辽宁省土地利用总体规划，与沈阳市发展规划相协调；
- 2) 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。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；
- 3) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；
- 4) 保护生态环境，防止次生地质灾害、水土流失和次生污染的发生；
- 5) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦质量控制标准

根据中华人民共和国自然资源部发布的《土地复垦质量控制标准》（2013），各地类复垦质量控制标准如下：

表 4-13 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
耕地	旱地	地形	地面坡度/（°）	≤10
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
			土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤5
			pH 值	6.5~8.5
			有机质/%	≥2
			电导率/(dS/m)	≤2
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	
		道路		
		林网		
	生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤20

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
		pH 值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		定值密度/(株/ hm^2)	3300
	生产力水平	覆盖率(%)	≥85

由于该矿山表土堆放场内堆放的表土，不能完全满足东北山丘地区土地复垦质量控制标准，土壤经培肥后可以满足植物的生长要求。

(五) 旱地质量等级评价

主要遵循自然资源部颁布的《农用地分等规程》GB/T 28407-2012，参照辽宁省制定作物的光温（气候）生产潜力植树和标准耕作制度分区，全面收集整理前后农用地自然条件、土地利用状况、投入-产出状况等方面资料，在分等单元划分的基础上采用因素法计算农用地自然质量分，得到农用地织染质量等指数。其次，利用土地利用系数修正土地的自然质量，得到农用地利用等指数。通过对比整理前后农用地自然质量等和利用等指数，分析项目实施前后耕地质量等级变化情况。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、矿山地质环境保护目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏及对土地的损毁，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，减少对矿山土地的损毁破坏，最大限度的修复矿山地质环境及对土地的损毁；努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

2、矿山地质环境保护任务

根据矿山地质环境恢复治理目标，确定矿山地质环境恢复治理任务如下：

- 1) 建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。及时发现及时治理，确保安全生产。
- 2) 在露天采场的边界及路边设置警戒线或警示牌，禁止非矿山作业人员随意进入。露天开采结束后，在采场边缘外 5m 处设立警示牌，每隔 100m 设置一个。在主要运输、人行路口、崩滑塌危险区域设置警示牌，敬请行人和车辆注意安全。
- 3) 开采期间，对不再继续开采露天采场已开采平台进行恢复治理，土地平整，覆土，种植树木，林间种草，对种植的草木进行养护。
- 4) 闭矿后，对项目损毁的土地资源进行治理，拆除建筑物，平整土地，覆土，种植树木，林间种草。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质环境保护工程技术措施

(1) 地质灾害预防措施

根据上述对矿山地质灾害现状分析与预测可知，采矿活动可能引发和遭受崩塌地质灾害，其危险性中等。由于地质灾害发生的位置、规模具有不确定性，因此本方案只提出意向性保护与恢复治理模式，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。

(2)地形地貌景观预防措施

- a) 优化开采方案尽量避免或减少破坏土地。
- b) 表土、废石、矿石合理堆积，选用合适的综合利用技术，加大综合利用率，避免压占更多的土地。
- c) 采取人工监测措施进行监测管理。
- d) 矿山闭矿后，利用废石堆放场的废石对露天采场进行回填。回填高度为满足当地防洪标准的可自然排水标高以上，表面坡度不大于 15°。回填时采取分层碾压的方法，每层厚度为 500mm，用推土机推平，并用蛙式打夯机分层夯实。回填时开展分层平整工程，平整块状、粒状碎石时，作业方式是采用以机械化开挖为主，人工开挖为辅的综合施工法进行合理组织施工，用推土机进行平整，用蛙式打夯机分层夯实，平均推石距离 50m。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费后期的土量。
- e) 闭矿后，对废石堆放场内的建筑设施和地基基础进行拆除，并清除地表硬覆盖，拆除的建筑垃圾回填露天采场，拆除工程量为 518m³。拆除施工方法：针对本工程拆除工程的特点，预采用人工拆除和小型机械拆除相结合的方法。根据被拆建筑的结构形式、高度、面积采用不同的拆除方法。拆除施工程序应逐层、逐段进行，按板、非承重墙、梁、承重墙、柱依次进行或依照先非承重结构后承重结构的原则进行拆除。
- f) 对回填后的露天采场、废石堆放场、矿石堆放场、工业场地、表土堆放场和运输道路进行平整，平整土地面积为 21.5835hm²。作业方式主要采用人工进行平整，平均推石距离 20m。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量。进行平整处理时，确保场地平整。靠近斜坡边缘的压实作业应采用人工和轻型设备结合作业，防止崩塌。
- g) 为防止雨季雨水冲刷露天采场平台上的植被，造成水土流失，在露天采场阶段平台边坡和底平台边坡坡脚处砌筑排水沟，排水沟尺寸为 0.3×0.3m（宽×高），排水沟总长度为 2293m，砌筑土石方量约为 206.37m³。在复垦为旱地的废石堆放场 3、表土堆放场 1 和 2 外沿修筑截水沟，避免雨季雨水集中时对耕地作物的冲刷，并引导雨水汇集至低洼处。设计排水沟断面为梯形断面，排水沟上底宽 1.20m，下底宽 0.60m，高 0.60m，边坡比为 1: 0.5，排水沟总长度为 539m，砌筑土石方量约为 291.60m³。

(3) 水土环境污染预防措施

- a) 提高矿山废水利用率，减少有毒有害废石排放，防止水土环境污染。
- b) 采取污染源阻断隔离工程，防止固体废弃物淋滤液污染地表水、地下水及土壤。

2、土地复垦预防控制措施

(1)源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山开采生产过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝生产单位乱占滥用土地资源现象；制定合理的开发利用方案，防止矿山开采过程中可能引发的崩塌等地质灾害的产生。

(2)降低对土地破坏的程度。规范生产开采工艺流程，减少不必要的损毁。在满足矿产资源开采的基础上，采取对土地损毁程度小的开采工艺，而且要在生产过程中不断创造新技术降低土地损毁程度。

(3)充分利用既有矿区道路及与其相连的乡村公路，减少对土地的二次损毁。在修建矿区运输道路时充分利用矿区附近已有道路，如必须新建时也要避开土壤厚、植被发育地段，避免修路压占更多的土地。在堆放废石时，利用现有的废石堆放场排放，并随时清运，避免压占更多的土地。

(4)及时组织复垦。为保证损毁土地能较快得到恢复，本复垦项目应在矿山服务年限结束后一年内完成。

(5)在开采期间，对表土堆放场堆存的表土进行养护，撒播草籽，减少水土流失，保持土壤肥力。

(三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要工程量如下：

表 5-1 矿山地质环境保护工程量

治理单元	治理工程及治理工程量						
	平整土地	警示牌	清理危岩	回填废石	表土养护	拆除工程	修筑排水沟
	hm ²	个	m ³	×10 ⁴ m ³	hm ²	m ³	49.77
露天采场 1	1.9172	5	31	7.4172	0	0	97.92
露天采场 2	3.5521	8	84	17.872	0	0	33.66
露天采场 3	2.6236	5	76	6.3136	0	0	25.02
露天采场 4	0.3186	4	53	1.5624	0	0	0
已建废石堆放场 1	0.2096	0	0	0	0	0	0
已建废石堆放场 2	2.3567	0	0	0	0	234	113.4
已建废石堆放场 3	2.3712	0	0	0	0	284	0

治理单元	治理工程及治理工程量						
	平整土地	警示牌	清理危岩	回填废石	表土养护	拆除工程	修筑排水沟
已建矿石堆放场 1	0.6379	0	0	0	0	0	0
已建矿石堆放场 2	0.1818	0	0	0	0	0	59.4
已建表土堆放场 1	0.4220	0	0	0	0.4220	0	118.8
已建表土堆放场 2	1.4880	0	0	0	1.4880	0	0
工业场地 1	4.3528	0	0	0	0	0	0
工业场地 2	0.9448	0	0	0	0	0	0
运输道路	0.2072	0	0	0	0	0	49.77
总计	21.5835	22	244	33.1652	1.9100	518	497.97

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

在生产期内规范矿山生产管理，由矿山开采引发的地质灾害要及时治理，对威胁生产及生命财产的地质灾害隐患要彻底消除。实现资产资源开发与地质环境保护协调发展，避免和减少矿区地质环境破坏和污染，将矿山开采对地质环境的影响程度降至最低。矿山开采结束后，对损毁的土地进行地形地貌的恢复治理工程。

(二) 工程设计

为了能够消除地质隐患，同时达到绿化的要求，设计将潜在的崩塌区表面危岩体进行清理，降低崩塌地质灾害的发生。

1. 露天采场开采时要严格按开发利用方案设计参数进行，阶段高度、阶段坡面角及最终边坡角严格按照开发利用方案设计，岩石破碎地段可视情况放缓坡度，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患；
2. 定期进行地质灾害巡视监测。
3. 及时对危岩体进行清除，消除地质灾害隐患。
4. 现场作业设专职安全员对边坡进行预测，防止崩塌地质灾害对生产人员及设备造成危害。
5. 废石场地和矿石堆放场在堆存废石或矿石前，需将地表植被移栽，并剥离地表土壤，将其堆存至客土场内。用推土机或破碎锤使地表形成凹凸不平的抗滑面，以增加废石堆放场的稳定性。
6. 废石或矿石堆积过程中，对废石堆放场和矿石堆放场的边坡、不稳定斜坡进行监测，及时发现崩塌隐患，控制堆放坡度小于 30°，消除崩塌地质灾害隐患。

(三) 技术措施

本方案主要通过防治措施降低地质灾害发生的可能性。其中针对崩塌地质灾害采取清理危岩设计，其他灾害只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计，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。

为保障边坡稳定性并方便植被恢复工程的实施，需对露天采场进行清理危岩处理，采用挖掘机等机械设备对崩塌体及危岩进行清理，预测需清理危岩 244m³。

(四) 主要工程量

地质灾害治理主要工程量如下：

表 5-2 矿山地质灾害治理工程量

一级项目	二级项目	单位	单元及工程量	合计
			露天采场	
矿山地质灾害治理	清除危岩工程	m ³	244	244

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

复垦区面积为 25.0182hm²，土地复垦责任范围为 25.0182hm²，复垦工作面积为 21.5835hm²，复垦方向为旱地和有林地，土地复垦率为 86.27%。

根据待复垦土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标见表 5-3。

表 5-3 土地复垦目标表

复垦前后土地利用结构调整见表 5-4。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

地类编号和名称				面积		变幅
一级类		二级类		hm ²		(%)
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	4.0343	4.2812	5.77%
03	林地	031	有林地	0.6629	17.3023	96.21%
04	草地	043	其他草地	5.1937	0.0000	-100%
12	其他土地	127	裸地	3.0897	0.0000	-100%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	12.0376	0.0000	-100%
合计				25.0182	21.5835	100

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) × 100 ÷ 复垦后面积

(二) 工程设计

1. 露天采场复垦工程设计

1) 对回填压实后的露天采场阶段平台和底平台进行全面覆土，覆土厚度 0.5m

(自然沉实厚度)，覆土量 4.2058 万 m^3 。

- 2) 施加有机肥，提高土壤肥力，施肥标准为 $1.25t/hm^2$ ，共施肥 105.14t。
- 3) 栽植刺槐，植树间距为 $1.5m \times 1.5m$ ，呈“品”字型分布，每穴一株，共栽植刺槐 38191 株。林间播撒草籽，播撒量为 $30kg/hm^2$ ，播撒量为 252.35kg。
- 4) 在阶段平台的两侧沿露天采场边坡种植地锦，阶段平台内侧种植地锦，使其沿着露天采场边坡向上攀爬，阶段平台外缘种植地锦，使其沿着露天采场边坡向下攀爬，采用三叶地锦与五叶地锦混种方式。株距 0.3m，每穴 1 株，种植地锦 11270 株。

2. 废石堆放场复垦工程设计

- 1) 闭矿后废石堆放场 1 和 2 恢复为有林地，对其堆存的废石进行清理运出，而后进行深度翻耕，翻耕有效深度 0.4m，再进行全面覆土，覆土厚度 0.12m（自然沉实厚度）；废石堆放场 3 恢复为旱地，清理地面堆存的废石后，先进行深度翻耕，翻耕有效深度 0.4m，再进行全面覆土，覆土厚度 0.4m（自然沉实厚度）。总覆土量 1.2329 万 m^3 。

- 2) 施加有机肥，提高土壤肥力，废石堆放场 1 和 2 施肥标准为 $1.25t/hm^2$ ，废石堆放场 3 施肥标准为 $15t/hm^2$ ，共施肥 67.65t。
- 3) 废石堆放场 1 和 2 栽植刺槐，植树间距为 $1.5m \times 1.5m$ ，每穴一株，共栽植刺槐 11406 株。林间播撒草籽，播撒量为 76.99kg。

3. 矿石堆放场复垦工程设计

- 1) 闭矿后对矿石堆放场 1 和 2 地表堆存的矿石进行清运出售，而后先进行深度翻耕，翻耕有效深度 0.4m，再进行全面覆土，覆土厚度 0.12m（自然沉实厚度）。覆土量 0.0983 万 m^3 。
- 2) 施加有机肥，提高土壤肥力，施肥标准为 $12.5t/hm^2$ ，共施肥 10.25t。
- 3) 栽植刺槐，植树间距为 $1.5m \times 1.5m$ ，每穴一株，共栽植刺槐 3643 株。林间播撒草籽，播撒量为 24.59kg。

4. 工业场地复垦工程设计

- 1) 闭矿后对工业场地的地表堆存物进行清运，恢复原始地表，而后先进行深度翻耕，翻耕有效深度 0.4m，再进行全面覆土，覆土厚度 0.12m（自然沉实厚度）。覆土量 0.6357 万 m^3 。
- 2) 施加有机肥，提高土壤肥力，施肥标准为 $12.5t/hm^2$ ，共施肥 66.22t。

3) 工业场地 1 和 2 种植刺槐, 植树间距为 $1.5m \times 1.5m$, 每穴一株, 共栽植刺槐 23545 株。林间播撒草籽, 播撒量为 158.93kg。

5. 运输道路复垦工程设计

1) 闭矿后对运输道路的地表进行清理, 恢复原始地表, 而后先进行深度翻耕, 翻耕有效深度 0.4m, 再进行全面覆土, 覆土厚度 0.12m (自然沉实厚度)。覆土量 0.0294 万 m^3 。

2) 对运输道路施加有机肥, 提高土壤肥力, 施肥标准为 $12.5t/hm^2$, 共施肥 2.59t。

3) 栽植刺槐, 植树间距为 $1.5m \times 1.5m$, 每穴一株, 共栽植刺槐 921 株。林间播撒草籽, 播撒量为 6.22kg。

6. 表土堆放场复垦工程设计

1) 闭矿后对表土堆放场进行深度翻耕, 翻耕深度 0.4m。进行全面覆土, 覆土厚度 0.4m, 自然沉实后, 覆土量共计 0.7640 万 m^3 。

2) 对表土堆放场施加有机肥, 提高土壤肥力, 施肥标准为 $15t/hm^2$, 共施肥 28.65t。

(三) 技术措施

1、土壤改良措施

在矿山继续开采时, 对拟建场地内的表土进行剥离。复垦区进行土地复垦时, 剥离的表土进行重新使用。复垦为旱地的区域采取全面覆土, 为了增强复垦后旱地的土地质量, 覆土时拌制有机化肥, 按 $15t/hm^2$ 标准施肥; 复垦为林地的区域, 穴状覆土, 施肥标准 $12.5t/hm^2$ 。

本方案中采取的施肥措施主要针对土壤贫瘠, 有机质含量较低, 进行土壤改良与培肥。由于复垦区的土壤是采用覆土措施造林恢复耕地, 土壤培肥措施就成为提高生产力的关键。增施有机肥可提高土壤肥力, 有机肥可增加和更新土壤有机质, 促进微生物繁殖, 改善土壤的理化性质和生物活性。后期的追肥由承包人承担。

所用肥料为鸡粪, 有机质含量为 25.5%, 氮素为 1.63%, 磷素 1.54%, 钾素为 0.85%, 施肥为树木的生长提供有利条件。

2、土地翻耕工程技术措施

(1) 工程方法

对项目区内表土堆放场被压实的场地进行翻耕, 活化土壤养分。

(2) 技术要求

对被压实的土地进行翻耕，翻耕深度 0.4m。

2、植被恢复措施

1) 植物种类筛选

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。根据当地的种植经验及气候特点，方案选择乔木为火炬和五角枫，藤类选择地锦，草籽选择紫花苜蓿和草木樨混种。

2) 苗木规格

树种均选择地径不小于 0.5cm 的一级苗木。

3) 配置模式

树木采用“品”字形种植，露天采场边坡坡顶和坡底种植地锦，条状种植。

4) 密度（播种量）

乔木刺槐平台种植间距为 1.5m×1.5m，每穴 1 株。藤类植物采用扦插法种植，间距为 0.3m，每穴 1 株。草本植物采用播撒方式。

5) 树木种植方式

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

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

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，然后向坑内填入适量肥料，再用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木和原根颈一平。

（四）主要工程量

根据工程设计内容确定土地复垦主要工程量见下表 5-5。

表 5-5 土地复垦工程量统计表

治理单元	复垦工程及复垦工程量					
	覆土工程	土地翻耕	土壤培肥	刺槐	地锦	草籽
	m ³	hm ²	t	株	株	kg
露天采场 1	9586	0	23.97	8521	1843	57.52
露天采场 2	17761	0	44.40	15787	7253	106.56
露天采场 3	13118	0	32.80	11660	1247	78.71

治理单元	复垦工程及复垦工程量					
	覆土工程	土地翻耕	土壤培肥	刺槐	地锦	草籽
露天采场 4	1593	0	3.98	1416	927	9.56
已建废石堆放场 1	252	0.2096	2.62	932	0	6.29
已建废石堆放场 2	2592	2.3567	29.46	10474	0	70.70
已建废石堆放场 3	9485	2.3712	35.57	0	0	0
已建表土堆放场 1	1688	0.4220	6.33	0	0	0
已建表土堆放场 2	5952	1.4880	22.32	0	0	0
已建矿石堆放场 1	765	0.6379	7.97	2835	0	19.14
已建矿石堆放场 2	218	0.1818	2.27	808	0	5.45
工业场地 1	5223	4.3528	54.41	19346	0	130.58
工业场地 2	1134	0.9448	11.81	4199	0	28.34
运输道路	249	0.2072	2.59	921	0	6.22
总计	69616	13.1720	280.50	76899	11270	519.07

四、水土环境污染修复

(一) 目标任务

矿山开采对矿区及周边的水土环境影响较小，针对水土环境的污染进行分析并提出预防和保护措施，并对可能发生的水土环境的污染提出相应的修复措施及意见，保障项目区内的水土环境得到最大程度的修复。

(二) 工程设计

当拟建露天采场 1 开采到 200m 标高、拟建露天采场 2 开采到 146m 标高、拟建露天采场 3 开采到 150m 标高以后，露天采场进入封闭圈，要在采场底设集水坑，利用水泵将积水排出。闭矿后，将废石回填至露天采场坑底，使其能达到自然排水标高。该工程已列入矿山生产活动中，计入生产成本，因此本次不在对工程进行专项设计。

(三) 技术措施

本矿山的水土环境污染修复措施主要以防治为主，通过对各工作面、采区、各装卸处及易发生扬尘的运输线喷水降尘，可以降低矿山对周边水体的污染。矿山通过合理堆放废石和表土，可以有效的降低对周边土壤理化性质的影响。

(四) 主要工程量

矿山现有建设工程可基本满足水土资源环境的防治工作，且主要工作均已在开发利用方案阶段设计完成，本方案不再重复计算工程量。

五、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

（二）监测设计

1、地质灾害监测

监测点布置在露天采场边坡。以巡视监测为主，发现问题后，采取集中监测措施，雨季适当加密监测次数，共布置 14 个监测点。

采用人工现场调查、量测、照相方法进行监测。监测频率 1 次/月，雨季加密。

2、地貌景观及土地资源监测

监测点主要布设在露天采场、废石堆放场、矿山堆放场、工业场地、表土堆放场和运输道路共 6 个复垦单元，共布设 14 个监测点。

3、水土的污染监测设计

监测点主要布设在矿区附近及附近村民水井等地。

4、含水层监测

监测点主要布设在饮用水、附近村民井水等地。

5、复垦效果监测

监测点主要布设在各复垦单元，共布设 21 个监测点。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

监测内容：对露天采场坡面进行监测，发现不稳定岩体及时清除，消除崩塌地质灾害隐患。

监测方法：人工现场巡视调查监测。对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。应根据矿山生产不同阶段及周边地质环境问题进行不定期监测，暴雨期间应加密监测次数。

监测频率：监测频率 1 次/月，雨季加密。

2、地形地貌景观及土地资源监测

监测项目：地形地貌破坏的范围、面积和程度，损毁土地类型、面积，损毁土地方式，损毁植被类型、面积，土地植被资源恢复面积。

监测方法：采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行加密或减少监测频率，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

监测频率：1 次/月。

3、水土的污染监测技术措施

监测内容：水土污染地类、面积、方式以及程度等。

监测方法：采用人工现场调查、巡视监测等方法，定期对矿区内地表水和地下水情况进行监测；对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。

监测频率：根据矿山实际生产影响情况进行加密或减少监测频率。监测频率 1 次/6 个月。

4、含水层监测技术措施

监测内容：地下水均衡监测，包括地下水水位、排水量等。

监测方法：人工现场调查、周边村井取样分析。枯水期、丰水期、平水期各一次。根据监测情况，可加密或延长间隔时间。

监测频率：监测频率 1 次/年。

5、复垦效果监测

监测内容：

①土壤质量监测：监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

②复垦植被监测：监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

监测方法：采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法，观测资料要准确可靠，并及时整理观测资料，并与观测结果进行对比分析。

监测频率：在复垦施工期及管护期每年监测一次。

（四）主要工程量

监测 13 年。根据监测情况，可加密或延长间隔时间。

六、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

矿山开采过程中开展土地损毁监测工程，可实时监测矿山土地损毁情况，避免越界损毁土地。复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行复垦效果监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

定期对复垦后的植被进行管护，提高植被成活率和覆盖率。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

1) 复垦效果监测

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

2) 土壤质量监测

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

3) 复垦植被监测

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

2、土地复垦工程管护

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

(1)进行幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

(2)栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

(3)栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活。

(4)栽植后三年内，每年增施适量有机肥，促进植被生长，小树少施，大树多施。

(5)专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

(6)做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。

(7)林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间

的条件下，可提高林木的干材质量，促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖。

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

(9)在第二年，种植地锦处设置引线，并人工牵引，以利于地锦向坡面攀爬和生长。保持良好的覆盖率。

(三) 主要工程量

监测 13 年，管护期为 3 年。可适时加密监测、管护。

七、矿区内地质灾害防治

(一) 目标任务

通过对项目区耕地质量等别评定指标的统计，得出限制项目区耕地质量等别的各项因素指标，然后结合项目区实际情况，有针对性的布置工程内容，降低或消除限制因素对耕地质量的影响。

(二) 现状基础条件分析

项目区现状损毁旱地面积 2.4948hm^2 ，预计损毁旱地面积 1.5395hm^2 ，共计损毁旱地面积 4.0343hm^2 。项目区损毁耕地零星散布，根据《土地复垦质量控制标准》(2013)内耕地的质量控制标准，结合项目区实际情况，计划在闭矿后，将废石堆放场 3、表土堆放场 1 和 2 恢复为旱地。

1. 土壤质地状况

项目区内的气候及水、肥、气、热等自然条件较为优越，但地表土壤密布着碎石，难以耕种。原有效土层厚度达不到耕种要求，需要添补耕作土，并同坐增施有机肥、翻耕等措施，提高耕地地块的肥力。原有遗留建筑物，有待拆除。

2. 地形地貌

项目区为山地丘陵区，清理表面堆放碎石后，地面高程位于 $156\sim150$ 之间，整体为北高南低，西高东低。

3. 灌溉排水设施状况

水源工程：项目区以旱地为主，无灌溉设施，属于雨养型农业。耕地地块南侧，有一处矿区自用大口井，水量充足，可用于旱期的浇灌水源。

排水工程：项目区内无排水设施。地表高度为满足当地防洪标准的可自然排水

标高以上。

4.道路交通设施

项目区交通较为便利，村级、乡级公路交错相通。建设区内对外交通及内部交通都较完善。项目区四周有村级主干道，工程所需的砂、石及建筑材料均可由形成的交通网运入施工现场。

(三) 工程设计和施工措施

1. 土地平整工程

废石堆放场 3 内有废弃的建筑物基础，需要拆除后才能复垦为耕地，共需要拆除废弃建筑物 $284m^3$ 。清理废石堆放场 3 地表堆放的碎石，平整废石堆放场 3、表土堆放场 1 和 2，提高场地归并程度，便于实现机械化，平整面积共 $4.2812hm^2$ 。

闭矿后，对废石堆放场 3 内的建筑设施和地基基础进行拆除，并清除地表硬覆盖。拆除施工方法：针对本工程拆除工程的特点，预采用人工拆除和小型机械拆除相结合的方法。根据被拆建筑的结构形式、高度、面积采用不同的拆除方法。拆除施工程序应逐层、逐段进行，按板、非承重墙、梁、承重墙、柱依次进行或依照先非承重结构后承重结构的原则进行拆除。

作业方式主要采用人工进行平整，平均推石距离 $20m$ 。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量。进行平整处理时，确保场地平整。靠近斜坡边缘的压实作业应采用人工和轻型设备结合作业，防止滑坡。

2. 翻耕覆土工程

耕作层土壤应符合《土壤环境治理标准》GB15618-2008 和《土地复垦质量控制标准》TD/T1035-2013 的规定，影响作物生长的障碍因素降到最低响度；耕作层厚度应达到 $0.3m$ ，有效土层厚度应达到 $0.8m$ 。

复垦地块土层相对较厚，对废石堆放场 3、表土堆放场 1 和 2 压实的土地进行翻耕进行深度翻耕，翻耕厚度 $0.4m$ ，而后进行全面覆土，覆土自然沉实厚度 $0.4m$ 。土地翻耕面积 $4.2812hm^2$ ，覆土工程 $17125m^3$ 。

3. 土地培肥工程

由于该矿山表土堆放场内堆放的表土，不能完全满足东北丘陵区土地复垦质量控制标准，土壤经培肥后可以满足植物的生长要求。

复垦为旱地的区域采取全面覆土，为了增强复垦后旱地的土地质量，覆土时拌

制有机化肥，按 $15\text{t}/\text{hm}^2$ 标准施肥；增施有机肥可提高土壤肥力，有机肥可增加和更新土壤有机质，促进微生物繁殖，改善土壤的理化性质和生物活性。后期的追肥由承包人承担。

所用肥料为鸡粪，有机质含量为 25.5%，氮素为 1.63%，磷素 1.54%，钾素为 0.85%，施肥为树木的生长提供有利条件。

4. 修筑排水沟工程

在复垦为旱地的废石堆放场 3、表土堆放场 1 和 2 外沿修筑截水沟，避免雨季雨水集中时对耕地作物的冲刷，并引导雨水汇集至低洼处。设计排水沟断面为梯形断面，排水沟上底宽 1.20m，下底宽 0.60m，高 0.60m，边坡比为 1: 0.5，排水沟总长度为 539m，砌筑土石方量约为 291.60m^3 。截水沟断面见图 5-1 所示。

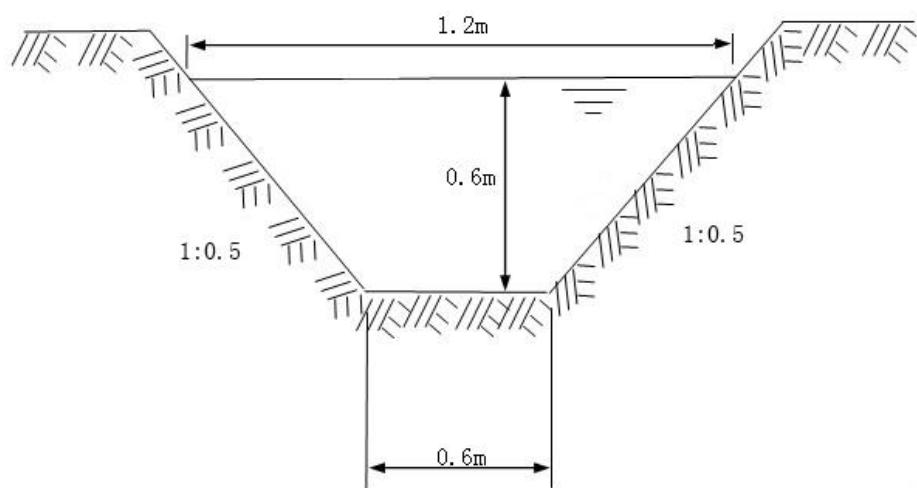


图 5-1 旱地修建排水沟断面示意图

(四) 耕地质量分析

1. 分等评价因素及权重

(1) 现状耕地质量等级：依据农用地分等定级、耕地质量等级更新成果，项目区原耕地质量等级为国家自然等别 11 等。

(2) 标准耕作制度：在国家标准耕作制度分区的基础上，项目区位于第一个一级区的第四个二级区，即 I 东北区的 I4 辽宁山地丘陵区。标准耕作制度为玉米和水稻，制定作物为玉米，复种类型为一年一熟制。

(3) 评价因素和权重：项目区属于一年一熟制的山地丘陵区坡耕地标准耕作制度分区。根据《农用地质量分等规程》（GB/T 28407- 2012）规定，选择东北山地丘陵坡耕地评价因素及权重。

表 5-6 项目区分等因素及权重表

省级 二级区	指定 作物	因素 指标区	分等因素和权重						
			推荐因素						
辽宁 丘陵区	玉米	低山 丘陵区	有效土 层厚度	表层土 壤质地	土壤有机 质含量	土壤 PH 值	地形 坡度	灌溉 保证率	地表岩石 露头度
			0.3	0.1	0.08	0.05	0.23	0.12	0.12

2. 分等因素记分规则

项目区属于东北区山地丘陵耕地，其农用地分等确定使用的评价因素体系及其相应的“制定作物-分等因素-自然质量分”记分规则和权重详情见下表 5-7。

表 5-7 东北区土壤指标分级及其分值

分等因素	指标级别	因素指标	玉米
有效土层 厚度	1	≥150cm	100
	2	100~150cm	90
	3	60~100cm	70
	4	30~60cm	40
	5	<30cm	10
表层土壤 质地	1	壤土	100
	2	粘土	80
	3	砂土	60
	4	砾质土	35
土壤有机 质含量	1	≥4%	100
	2	4%~3%	90
	3	3%~2%	80
	4	2%~1%	70
	5	1%~0.6%	60
	6	<0.6%	45
土壤 pH 值	1	6.0~7.9	100
	2	5.5~6.0, 7.9~8.5	90
	3	5.0~5.5, 8.5~9.0	75
	4	4.5~5.0	60
	5	<4.5, 9.0~9.5	30
	6	≥9.5	10
地形坡度	1	<2°	100
	2	2°~5°	90
	3	5°~8°	65
	4	8°~15°	45
	5	≥15°	10
灌溉保证率	1	充分满足	100
	2	基本满足	90
	3	一般满足	70

	4	无灌溉条件	40
地表岩石 露头率	1	<2%	100
	2	2%-10%	90
	3	10%-25%	70
	4	≥25%	40

3. 分值计算与等别确定

(1) 自然质量分值计算

计算各分等单元指定作物的自然质量分是采用加权平均法，根据项目区各评价单元内各项参评因子的实际情况，对照“指定作物-分等因素-自然质量分”关系表，对其各项因素指标赋分(f_{ij})。此后利用公式得出项目区指定作物自然质量分。

$$C_{L_{ij}} = \frac{\sum_{k=1}^m \omega_k \cdot f_{ijk}}{100}$$

式中： $C_{L_{ij}}$ —分等单元指定作物的农用地自然质量分；

i—分等单元编号；

j—指定作物编号；

k—分等因素编号；

m—分等因素的数目；

f_{ijk} —第 i 个分等单元内第 j 种指定作物第 k 个分等因素的指标“分值”；

ω_k —第 k 个分等因素的权重。

(2) 自然质量等指数计算

$$R_{ij} = \alpha_{ij} \cdot C_{Lij} \cdot \beta_j;$$

式中： R_{ij} —第 i 个分等单元第 j 种指定作物的自然质量等指数；

α_{ij} —第 j 种指定作物的光温（气候）生产潜力指数；

$C_{L_{ij}}$ —第 i 个分等单元内第 j 种指定作物的农用地自然质量分；

β_j —第 j 种指定作物的产量比系数。

(3) 利用等与经济等

自然质量等指数经过土地利用系数修正后得到利用等指数，而利用等指数再经过土地经济系数修正后得到经济等指数。土地利用系数和土地经济系数在整治前的取值参考法库县农用地分等定级数据库中的相应数值，整治后由于作物产量会有所

提高，因此相应的土地利用系数与土地经济系数也会提高，所以取值参考所属等值区的平均值。

表 5-8 项目区复垦单元整治前后各因素指标质量分值

坡耕地	有效土层厚度	表层土壤质地	土壤有机质含量	土壤 PH 值	地形坡度	灌溉保证率	地表岩石露头度	基准分值（自然质量分）
	0.3	0.1	0.08	0.05	0.23	0.12	0.12	-
整治前旱地	90	100	60	90	65	50	90	78.1
整治后旱地	100	100	90	90	100	100	100	98.7

表 5-9 土地利用系数、经济系数汇总表

村名	综合土地利用系数	综合土地经济系数
榆树底村	0.5066	0.6038

(4) 等别的确定与比较

按照辽宁省农用地分等技术组规定，法库县农用地等别是根据分等单元的农用地等指数值采用等间距法初步划分的，自然质量等别间距为 200，利用自然等别间距为 100，经济等等别间距为 100。根据计算的结果分别对照法库县农用地自然质量等别划分结果表、法库县农用地利用等别划分结果表和法库县农用地经济等别划分结果表，确定项目区整治前后耕地等别。

表 5-10 分值计算结果表

坡耕地	基准分值（自然质量分）	光温/气候生产潜力指数	产量比	土地利用系数	土地经济系数	国家级自然等指数	国家级利用等指数	国家级经济等指数
整治前旱地	78.1	2503	1	0.5066	0.6038	2120	890	853
整治后旱地	98.7	2503	1	0.5066	0.6038	2628	1025	1105

表 5-11 分等计算结果表

行政村	国家利用等
榆树底村	整治前旱地
	整治后旱地

4.评价结果分析

根据评价结果可以看出，整治前旱地基准分值（自然质量分）为 78.1 分，国家利用等指数为 890，国家利用等为 11.5，整治后旱地基准分值（自然质量分）为 98.7 分，国家级利用等指数为 1025，国家利用等为 10.8，耕地质量有所提高。因此

对项目区进行土地整治，通过工程措施，改善基础设施条件，能够提高项目区的耕地质量等级，从而保证农作物单产和土地利用效率。

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

矿山剩余服务年限为 9 年，闭坑治理复垦期为 1 年，监测管护期 3 年，本治理方案总服务年限为 13 年，即 2020 年 1 月～2032 年 12 月。依据矿山生产现状、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案确定分为二个阶段。

第一阶段（2020.1～2028.12）：主要是矿山的生产阶段，做好矿山地质环境监测工作，对露天采场的危岩体进行清理，在露天采场周围和主要交通路口设置警示牌，对表土对进行养护，在露天采场 3 的阶段平台和底平台修筑排水沟，分别对露天采场 3 东南侧、工业场地 1 和 2，露天采场 3 进行回填、平整、翻耕、覆土、栽植刺槐，并进行管护。

第二阶段（2029.1～2032.12）：闭矿后，对剩余治理单元，采取回填、拆除、平整、修筑排水沟、翻耕、覆土、植树、施肥等工程措施，对矿山损毁土地进行治理和复垦，并做好监测和管护工作。

二、阶段实施计划

本方案服务年限为 2020 年 1 月～2032 年 12 月，方案服务年限 13 年，根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排分为 2 个阶段。

各阶段总体工程部署见表 6-1、6-2。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程总体工程部署

阶段	治理位置	治理面积 hm ²	静态投资 万元	动态投资 万元	主要工程措施	主要工程量
第 1 阶段	工业场地 1 和 2，露天采场 3 东南侧，表土堆放场，露天采场 3 其余单元	7.9212	68.4750	78.5607	安装警示牌（个）	22
					清理危岩（m ³ ）	244
					土地平整（hm ² ）	7.9212
					表土养护（hm ² ）	1.9100
					回填工程（×10 ⁴ m ³ ）	6.3136
					修筑排水沟（m ³ ）	33.66
					监测工程（年）	9

阶段	治理位置	治理面积 hm ²	静态投资 万元	动态投资 万元	主要工程措施	主要工程量
第 2 阶段	闭坑治理期剩余治理单元	13.6623	260.9343	350.7685	拆除工程 (m ³)	518
					回填工程 (×10 ⁴ m ³)	26.8516
					土地平整 (hm ²)	13.6623
					修筑排水沟 (m ³)	464.31
					监测工程 (年)	4
合计		21.5835	329.4093	429.3292	350.7685	-

表 6-2 土地复垦工程总体工程部署

阶段	复垦位置	复垦面积 hm ²	静态投资 万元	动态投资 万元	主要工程措施	主要工程量
第 1 阶段	工业场地 1 和 2, 露天采场 3 东南侧, 表土堆放场, 露天采场 3 其余单元	7.9212	90.5892	100.6159	覆盖表土 (m ³)	19475
					栽植刺槐 (株)	35205
					栽植地锦 (株)	1247
					土地翻耕 (hm ²)	5.2976
					施加有机肥 (t)	99.02
					撒播草籽 (hm ²)	7.92
					管护工程 (hm ² *3 年)	7.9212
第 2 阶段	闭坑治理期剩余治理单元	13.6623	163.3895	220.7646	土地翻耕 (hm ²)	7.8744
					覆盖表土 (m ³)	50141
					栽植刺槐 (株)	41694
					栽植地锦 (株)	10023
					施加有机肥 (t)	181.48
					撒播草籽 (hm ²)	9.38
					管护工程 (hm ² *3 年)	9.3811
合计		21.5835	253.9787	321.3805	-	-

三、年度工作安排

根据方案实施计划, 确定矿山的治理恢复和土地复垦的目标与任务, 工程范围涉及露天采场、废石堆放场、矿石堆放场、表土堆放场、工业场地和运输道路, 内容涉及安装警示牌、清理危岩、回填、拆除建筑、土地平整、修筑排水沟、翻耕、覆土、培肥、植树、地质环境监测和植被管护等措施, 矿山地质环境恢复与土地复垦治理各年度主要措施、具体年度实施计划见表 6-3、6-4。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 经费估算依据

- 1) 《土地复垦方案编制实务》(2011);
- 2) 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012);
- 3) 《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》
(财综[2011]128 号);
- 4) 《土地开发整理项目预算编制暂行办法》;
- 5) 《辽宁省建筑工程预算定额》;
- 6) 《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》(辽国土资发[2012]184 号)
- 7) 《辽宁工程造价信息》(2019.3);
- 8) 辽宁省地质环境项目资金管理办法。

(二) 工程费用组成

项目的投资概算由工程施工费、其它费用和不可预见费、涨价预备费四部分费用组成。前三项之和称为静态投资，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。

a) 工程施工费

综合治理工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个方面。直接费为治理工程所需费用；间接费按直接费的 5% 计算；计划利润按直接费和间接费总和的 3% 计算；税金税率取 3.35%。

b) 其它费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、工程竣工验收费和业主管理费 4 个部分。

① 前期工作费

前期工作费按工程施工费的 5% 计算。

② 工程监理费

工程监理费按工程施工费的 3% 计算。

③ 工程竣工验收费

工程竣工验收费按工程施工费的 3%计算。

④业主管理费

业主管理费按工程预算额大小而标准不同。项目预算额大于等于 200 万元，小于 500 万元，收费标准为 2%，最高收费额度不大于 7.5 万元。

c)不可预见费

不可预见费是指工程施工过程中发生的不可预料的施工费用，按工程施工费、前期工作费、业主管理费之和的 1.5%核定。

d)涨价预备费

涨价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。涨价预备费费率按 3%计取。计算公式如下：

$$F = A(1+\alpha)^{n-1} - A$$

其中： F-治理工程的涨价预备费（元）；

A-治理工程的静态投资（元）；

α -涨价预备费费率；

n-服务年限。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-1。

表 7-1 地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	工程单元	单位	工程量
一	保护预防			
1	警示牌	露天采场	个	22
2	清理危岩	露天采场边坡	m ³	244
二	地形地貌修复			
1	回填工程	露天采场	m ³	331652
2	土地平整	重点防治区全区	hm ²	21.5835
三	配套工程			
1	表土养护	表土堆放场	hm ²	1.9100
2	拆除工程	废石堆放场建筑物	m ³	518
3	修筑排水沟	露天采场和复垦为旱地单元	m ³	497.97
四	监测工程			
1	地质环境监测	重点防治区全区	年	13

2、投资估算

根据矿山地质恢复治理工程量测算结果，结合各工程量投资，经测算，本方案治理面积为 21.5835hm^2 ，矿山地质环境恢复治理静态投资 329.4093 万元，动态投资 429.3292 万元。矿山地质环境恢复治理投资估算总表详见表 7-2。

表 7-2 矿山地质环境恢复治理投资估算总表

序号	项目	单 位	工程量	单价	投资	备注
				(元)	(万元)	
一	工程施工费				288.2855	
(一)	直接费				257.9204	
1	警示牌	个	22	80	0.1760	
2	清理危岩	m^3	244	25	0.6100	
3	回填工程	m^3	331652	7	232.1564	
4	土地平整	hm^2	21.5835	7000	15.1085	
5	表土养护	hm^2	1.9100	800	0.1528	
6	拆除工程	m^3	518	45	2.3310	
7	修筑排水沟	m^3	497.97	70	3.4858	
8	地质环境监测	年	13	3000	3.9000	
(二)	间接费				12.8960	直接费的 5%
(三)	计划利润				8.1245	(直接费+间接费) ×3%
(四)	税 金				9.3445	(直接费+间接费+利润) ×3.35%
二	其它费用				36.5114	
(一)	前期工作费				14.4143	工程施工费的 5%
(二)	工程监理费				8.6486	工程施工费的 3%
(三)	竣工验收费				8.6486	工程施工费的 3%
(四)	业主管理费				4.8000	(工程施工费+前期工作费 +工程监理费+竣工验收 费)×2%
三	不可预见费				4.6125	(工程施工费+前期工作费 +业主管理费) ×1.5%
四	静态投资				329.4093	
五	涨价预备费				99.9199	按 3% 考虑
六	动态投资				429.3292	

(二) 单项工程量与投资估算

(1) 单项工程量

该方案矿山地质环境保护与恢复治理工程中的单项工程分为保护预防、地形地貌修复、配套工程和监测工程四部分。各单项工程量见表 7-1。

(2) 投资估算

矿山地质环境恢复治理工程费用估算见表 7-3~表 7-6。

表 7-3 保护预防工程投资估算表

序号	项 目	单位	工程量	单价	投资
				(元)	(万元)
一	工程施工费				0.8785
(一)	直接费				0.7860
1	警示牌	个	22	80	0.1760
2	清理危岩	m ³	244	25	0.6100
(二)	间接费				0.0392
(三)	计划利润				0.0248
(四)	税 金				0.0284
二	其它费用				0.1113
(一)	前期工作费				0.0439
(二)	工程监理费				0.0264
(三)	竣工验收收费				0.0264
(四)	业主管理费				0.0146
三	不可预见费				0.0142
四	静态投资				1.0039

表 7-4 地形地貌修复工程投资估算表

序号	项 目	单位	工程量	单价	投资
				(元)	(万元)
一	工程施工费				276.3754
(一)	直接费				247.2649
1	回填工程	m ³	331652	7	232.1564
2	土地平整	hm ²	21.5835	7000	15.1085
(二)	间接费				12.3632
(三)	计划利润				7.7888
(四)	税 金				8.9585
二	其它费用				35.0029
(一)	前期工作费				13.8188
(二)	工程监理费				8.2913
(三)	竣工验收收费				8.2913
(四)	业主管理费				4.6017
三	不可预见费				4.4219
四	静态投资				315.8003

表 7-5 配套工程投资估算表

序号	项 目	单位	工程量	单价	投资
				(元)	(万元)
一	工程施工费				6.6724
(一)	直接费				5.9696
1	表土养护	hm ²	1.9100	800	0.1528
2	拆除工程	m ³	518	45	2.3310
3	修建排水沟	m ³	497.97	70	3.4858
(二)	间接费				0.2985
(三)	计划利润				0.1880
(四)	税 金				0.2163
二	其它费用				0.8451

序号	项 目	单 位	工程量	单 价	投 资
(一)	前期工作费			0.3336	
(二)	工程监理费			0.2002	
(三)	竣工验收费			0.2002	
(四)	业主管理费			0.1111	
三	不可预见费			0.1066	
四	静态投资			7.6241	

表 7-6 监测工程投资估算表

序号	项 目	单 位	工程量	单 价	投 资
				(元)	(万元)
一	工程施工费			4.3591	
(一)	直接费			3.9000	
1	地质环境监测	年	13	3000	6.5000
(二)	间接费			0.1950	
(三)	计划利润			0.1229	
(四)	税 金			0.1413	
二	其它费用			0.5521	
(一)	前期工作费			0.2180	
(二)	工程监理费			0.1308	
(三)	竣工验收费			0.1308	
(四)	业主管理费			0.0726	
三	不可预见费			0.0697	
四	静态投资			4.9810	

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-7。

表 7-7 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	工程单元	单位	工程量
一	土壤重构工程			
1	土地翻耕	表土堆放场	m ³	13.1720
2	覆土工程	各复垦单元	m ³	69616
3	土壤培肥	各复垦单元	t	280.50
二	植被重建工程			
1	种植刺槐	各复垦单元	株	76899
2	播撒草籽	露天采场、废石堆放场 1 和 2、矿石堆放场、运输道路、工业场地	hm ²	17.3023
3	种植地锦	采场阶段平台两侧	株	11270
三	管护工程			
1	管护工程	各复垦单元	hm ² ×3 年	17.3023

2、投资估算

根据土地复垦工程量测算结果，结合各工程量投资，经测算，本方案复垦面积为 21.5835hm^2 ，土地复垦静态投资 334.7735 万元，动态投资 424.9871 万元。矿山土地复垦投资估算总表详见表 7-8。

表 7-8 土地复垦投资估算总表

序号	项 目	单 位	工 程 量	单 价	投 资	备注
				(元)	(万 元)	
一	工程施工费				222.2717	
(一)	直接费				198.8598	
1	土地翻耕	hm^2	13.1720	8000	10.5376	0.4m 深
2	覆土工程	m^3	69616	15	104.4240	
3	刺槐	株	76899	7	53.8293	一年生
4	地锦	株	11270	0.5	0.5635	0.3m/穴
5	撒播草籽	hm^2	17.3023	1000	1.7302	
6	土壤培肥	t	280.50	250	7.0125	
7	管护工程	$\text{hm}^2/\text{年}$	17.3023	4000	20.7628	管护 3 年
(二)	间接费				9.9430	直接费的 5%
(三)	计划利润				6.2641	(直接费+间接费) ×3%
(四)	税 金				7.2048	(直接费+间接费+利润) ×3.35%
二	其它费用				28.1507	
(一)	前期工作费				11.1137	工程施工费的 5%
(二)	工程监理费				6.6681	工程施工费的 3%
(三)	竣工验收费				6.6681	工程施工费的 3%
(四)	业主管理费				3.7008	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) ×2%
三	不可预见费				3.5563	(工程施工费+前期工作费+业主管理费) ×1.5%
四	静态投资				253.9787	
五	涨价预备费				67.4018	按 3% 考虑
六	动态投资				321.3805	

(二) 单项工程量与投资估算

(1) 单项工程量

该方案矿山土地工程中的单项工程分为土壤重构工程、植被重建工程、管护工程三部分。各单项工程量见表 7-6。

(2) 投资估算

方案服务年限内矿山土地复垦工程费用估算分别见表 7-9~表 7-11。

表 7-9 土壤重构工程投资估算表

序号	项 目	单 位	工 程 量	单 价	投 资
				(元)	(万 元)
一	工程施工费				136.3341
(一)	直接费				121.9741
1	土地翻耕	hm ²	13.1720	8000	10.5376
2	覆土工程	m ³	69616	15	104.4240
3	土壤培肥	t	280.50	250	7.0125
(二)	间接费				6.0987
(三)	计划利润				3.8422
(四)	税 金				4.4192
二	其它费用				17.2668
(一)	前期工作费				6.8167
(二)	工程监理费				4.0900
(三)	竣工验收费				4.0900
(四)	业主管理费				2.2700
三	不可预见费				2.1813
四	静态投资				155.7821

表 7-10 植被重建工程投资估算表

序号	项 目	单 位	工 程 量	单 价	投 资
				(元)	(万 元)
一	工程施工费				62.7304
(一)	直接费				56.1230
1	刺槐	株	76899	8	53.8293
2	地锦	株	11270	0.5	0.5635
3	撒播草籽	hm ²	17.3023	1000	1.7302
(二)	间接费				2.8062
(三)	计划利润				1.7679
(四)	税 金				2.0333
二	其它费用				7.9448
(一)	前期工作费				3.1365
(二)	工程监理费				1.8819
(三)	竣工验收费				1.8819
(四)	业主管理费				1.0445
三	不可预见费				1.0037
四	静态投资				71.6789

表 7-11 管护工程投资估算表

序号	项 目	单 位	工 程 量	单 价	投 资
				(元)	(万 元)
一	工程施工费				23.2072
(一)	直接费				20.7628
1	管护工程	hm ² /年	17.3023	8000	20.7628
(二)	间接费				1.0381
(三)	计划利润				0.6540

序号	项 目	单 位	工程量	单 价	投 资
(四)	税 金				0.7524
二	其它费用				2.9392
(一)	前期工作费				1.1604
(二)	工程监理费				0.6962
(三)	竣工验收费				0.6962
(四)	业主管理费				0.3864
三	不可预见费				0.3713
四	静态投资				26.5177

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

根据表 7-2 和表 7-7, 本方案治理面积为 21.5835hm², 静态投资共计为 583.3880 万元, 动态投资为 750.7097 万元, 每公顷静态投资为 27.0293 万元, 每公顷动态投资为 34.7816 万元。矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务年限内	
	静态投资费用(万元)	动态投资费用(万元)
矿山地质环境恢复治理费用	329.4093	429.3292
土地复垦费用	253.9787	321.3805
总费用	583.3880	750.7097

(二) 近期年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见表 7-13、7-14。

表 7-13 矿山地质环境恢复治理年度经费安排表

年度	年限(n)	治理面积	年静态 投资	系数	差价 预备费	动态投资
	年	hm ²	万元	(1.03 ⁿ⁻¹ -1)	万元	万元
2020.1~2020.12	1	0.9448	2.4268	0	0.0000	2.4268
2021.1~2021.12	2		0.3832	0.03	0.0115	0.3946
2022.1~2022.12	3	4.3528	4.2747	0.0609	0.2942	4.5350
2023.1~2023.12	4	0.1195	0.4900	0.0927	0.0469	0.5354
2024.1~2024.12	5		0.3832	0.1255	0.0481	0.4312
2025.1~2025.12	6	2.5041	59.3678	0.1593	9.4588	68.8235
2026.1~2026.12	7		0.3832	0.1941	0.0744	0.4575
2027.1~2027.12	8		0.3832	0.2299	0.0881	0.4712
2028.1~2028.12	9		0.3832	0.2668	0.1022	0.4854

年度	年限(n)	治理面积	年静态 投资	系数	差价 预备费	动态投资
2029.1~2029.12	10	13.6623	259.7844	0.3048	88.5168	349.1292
2030.1~2030.12	11		0.3832	0.3439	0.1472	0.5304
2031.1~2031.12	12		0.3832	0.3842	0.1631	0.5463
2032.1~2032.12	13		0.3832	0.4258	0.1795	0.5627
合计	-	21.5835	329.4093	-	99.1307	429.3292

表 7-14 矿山土地复垦年度经费安排表

年度	年限(n)	复垦面积	年静态 投资 万元	系数	差价 预备费 万元	动态投资 万元
				($1.03^{n-1} - 1$)		
2020.1~2020.12	1	0	0	0	0	0
2021.1~2021.12	2	0.9448	7.3896	0.03	0.2217	7.6113
2022.1~2022.12	3	4.3528	34.5251	0.0609	2.1026	36.6276
2023.1~2023.12	4	0	2.7064	0.0927	0.2510	2.9573
2024.1~2024.12	5	0.1195	4.4048	0.1255	0.5528	4.9577
2025.1~2025.12	6	2.5041	37.6034	0.1593	5.9892	43.5927
2026.1~2026.12	7	0	1.3403	0.1941	0.2601	1.6004
2027.1~2027.12	8	0	1.3403	0.2299	0.3081	1.6484
2028.1~2028.12	9	0	1.2793	0.2668	0.3413	1.6205
2029.1~2029.12	10	13.6623	149.0120	0.3048	51.2476	200.2596
2030.1~2030.12	11	0	4.7925	0.3439	1.8414	6.6340
2031.1~2031.12	12	0	4.7925	0.3842	2.0405	6.8330
2032.1~2032.12	13	0	4.7925	0.4258	2.2455	7.0380
合计	-	21.5835	253.9787	-	67.4018	321.3805

五、矿山地质环境治理恢复基金提取

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总额为 426.8446 万元，按照年均提取的方式在矿山开采年限内提取。根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，目前剩余服务年限为 9 年，该矿山基金总提取年限 9 年。矿山企业应按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。另外，矿山企业自行恢复治理工程费用可以在提取基金中扣除。见表 7-15。

表 7-15 矿山地质环境治理恢复基金提取计划表

提取年度	动态投资	提取时间	提取金额
2020	2.4268	2020.11	47.7033
2021	0.3946	2021.11	47.7033
2022	4.5350	2022.11	47.7033
2023	0.5354	2023.11	47.7033
2024	0.4312	2024.11	47.7032
2025	68.8235	2025.11	47.7032
2026	0.4575	2026.11	47.7032
2027	0.4712	2027.11	47.7032
2028	0.4854	2028.11	47.7032
2029	349.1292	-	-
2030	0.5304	-	-
2031	0.5463	-	-
2032	0.5627	-	-
合计	429.3292	-	429.3292

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦项目由矿山企业法人全面负责组织本方案具体的治理与土地复垦实施工作；设计单位积极配合业主单位处理技术问题；当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

二、技术保障

在生产期间使用精度较高的监测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须要确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

工程实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性治理与复垦实践经验，修订本方案。

加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验。

根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

项目配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目治理与复垦效果进行监测评估。

三、资金保障

按规定交矿山地质环境恢复保证金，落实阶段治理与复垦费用，严格按照治理与复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排环境保护与复垦项目资金的预算支出，进行环境保护与复垦，并及时编制验收报告，申请自然资源部门验收，及时返还地质环境保护与恢复治理保证金，确保环境保护与复垦工作顺利进行。

（一）环境治理资金保障措施

依据《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）以及《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件：关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规[2018]1 号），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设计基金账户，单独反映基金的提取和使用情况。

（二）土地复垦资金保障措施

本复垦资金静态投资 302.1125 万元，动态投资 390.3265 万元，按照《土地复垦条例实施办法》第十七条规定，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议。按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。土地复垦资金的预存应随土地复垦方案实施同时开始，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的 20%。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。

据开发利用方案可知，矿山的生产年限为 9 年，大于 3 年，因此分阶段预存土地复垦资金。每年预存复垦费用详见表 8-1。

表 8-1 土地复垦费用预存计划

阶段	阶段时间	静态投资 (万元)	复垦投资 (万元)	预存时间	阶段复垦费用 预存额(万元)
第一阶段	2020.1-2028.12	90.5892	100.6159	方案通过评审一个月内	64.2761
第二阶段	2029.1-2032.12	163.3895	220.7646	2029 年 1 月	257.1044
合计		253.9787	321.3805		321.3805

四、监管保障

自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

经批准后的方案用于指导矿山地质环境的恢复治理和土地复垦工程的实施。业主应当根据编制方案，实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

开采方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请重新编制方案。

五、效益分析

本项目通过环境恢复治理与土地复垦后，复垦面积 21.5835hm^2 ，其中复垦旱地面积 4.2812 hm^2 ，有林地面积 17.3023hm^2 ，土地复垦率为 86.27%。

（一）社会效益

矿区进行环境恢复治理与土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过土地复垦方案的实施，一是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区营造适生的有林地产区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

（二）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的生态补偿费。该项目土地复垦后的利用方向为园地和有林地，经济效益不明显。随着复垦工作的实施，水土保持和环保配套措施的完善，能够有效防止水土流失等灾害的发生，即主要体现为水土保持价值和矿山生态恢复价值。

（三）生态效益

土地复垦与生态环境工程有机结合，通过旱地和林地恢复，平整土地、清理危岩、栽植树木等工程措施，能够有效的防止项目区内的水土流失、崩塌、滑坡、洪涝等灾害的发生。植被的恢复使得项目区生态环境将会大大改善，破损山体绿树成荫，草木茂盛，植物的叶片可以洗尘、滞尘、吸收有毒物质，从而起到净化空气、消除噪音，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土

地退化，降低的发生频率。

项目实施后，将有效控制治理区水土流失，通过改善微地形、增加项目区内表土植被、改良土壤性质，增加土壤入渗，减轻土壤侵蚀，将产生明显的保水保土效益，防止水土流失，绿化环境，提高地力，创造一个良好的生态环境。

六、公众参与

公众参与部门涉及到当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿区环境治理和土地复垦的意见。

针对本编制方案的矿山地质环境监测和复垦的工程措施和土地利用方向等问题，在编制前及编制过程中积极征求了当地(辽宁省法库县吉祥街道榆树底村)集体经济组织和村民的意见，并已征得了他们的同意。

本次调查组织调查人员 3 名，其中采矿权人 1 名，报告编制单位编制人员 2 名。本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，其中随机调查 10 名榆树底村村民，其中收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计见表 8-2。

表 8-2 被调查公众自然状况统计表

分类		占有效样本总数比例	样本数
性别	男	90%	9
	女	10%	1
年龄	21~50 岁	30%	3
	51~55 岁	70%	7
	56 岁以上	0%	0
受教育程度	小学	0%	0
	初中	90%	9
	高中	10%	1
	大学	0%	0

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对项目的了解程度：100%的受调查者很了解此项目，说明该项目具有较高的知名度。

是否认为本矿有利于地方经济发展：100%的受调查者认为本矿开采有利于当地经济的发展，说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：100%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识有待提高。

对土地复垦的了解程度：100%的受调查者对土地复垦了解，从此数据中，我们看出当地土地复垦的宣传工作成效比较明显，广大群众对土地复垦表示理解和支持。

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复生态环境。

对于矿山环境治理和土地复垦是否支持：100%的受调查者支持，这对于矿山环境治理和土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：100%的受访者选择恢复为林地。根据当地的生态环境特点，恢复为林地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与环境治理和矿山复垦：100%的受访者表示愿意，由此可见，群众参与矿山环境治理和土地复垦的监督有很高的积极性。

七、土地权属调整方案

天石硅灰石矿占用土地为法库县吉祥街道榆树底村和十间房村集体所有土地。矿山土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿山地质环境条件复杂程度、评估区重要程度、和矿山地质环境影响评估级别结论

辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿设计生产能力为 3 万 t/a，生产建设规模属小型矿山，开采方式为露天开采。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、现状评估结论

现状评估矿山地质灾害弱发育，危险性中等，对含水层影响较轻，采矿活动对地形地貌景观较严重，对土地资源影响严重，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为严重。现状评估分两个区，已建露天采场、已建废石堆放场、已建矿山堆放场、已建表土堆放场、已建工业场地和已建运输道路为地质环境影响严重区，面积 22.8718hm^2 ，其它区域为地质环境影响较轻区，面积 49.5783hm^2 。

3、预测评估结论

预测评估矿山地质灾害主要为崩塌，对矿山地质环境影响较轻；预测采矿活动对含水层影响较轻；预测采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；预测采矿活动对水土环境污染较轻；预测采矿活动对土地资源影响严重。预测采矿活动对地质环境影响程度为严重。预测评估范围划分为二个区，露天采场、废石堆放场、矿山堆放场、表土堆放场、工业场地和运输道路为地质环境影响严重区，面积 25.0182hm^2 ，其它区域为地质环境影响较轻区，面积 47.4319hm^2 。

4、矿山地质环境治理分区和土地复垦分区结论

本方案将矿山地质环境保护与恢复治理划为重点防治区和一般防治区。重点防治区主要包括露天采场、废石堆放场、矿山堆放场、表土堆放场、工业场地和运输道路。重点防治区面积 25.0182hm^2 ，一般防治区面积 47.4319hm^2 。

根据土地损毁分析与预测结果，确定辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿复垦区与复垦责任范围面积为 25.0182hm^2 ，复垦面积为 21.5835hm^2 。复垦区与复垦

责任范围为露天采场、废石堆放场、矿山堆放场、表土堆放场、工业场地和运输道路损毁的土地。

5、矿山地质环境治理和土地复垦工程结论

矿山地质环境治理工程主要为露天采场周边及主要交通路口设置警示牌；清理露天采场内的危岩体；拆除废石堆放场内的建筑设施，并将废石回填至露天采场内；对各损毁单元进行土地平整等。对项目区进行监测，监测时间为 3 年。监测内容为地质灾害监测和地形地貌景观及复垦效果监测。

土地复垦工程主要有土地翻耕、覆土工程、土壤培肥工程、植树工程及植被管护工程。

耕地提质改造工程有土地平整工程，翻耕覆土工程，土地培肥工程，修筑排水沟工程。整治后旱地基准分值（自然质量分）为 98.7 分，国家级利用等指数为 1025，国家利用等为 10.8，旱地质量有所提高。

6、资金概算结论

地质环境治理静态投资为 329.4093 万元，动态投资为 429.3292 万元；土地复垦静态投资为 253.9787 万元，动态投资为 321.3805 万元。

7、资金安排结论

恢复治理和土地复垦工程资金安排见表 9-1。

表 9-1 资金安排表

阶段	年度	环境治理投资		复垦投资	
		静态投资 万元	动态投资 万元	静态投资 万元	动态投资 万元
第一阶段	2020.1~2020.12	2.4268	2.4268	0	0
	2021.1~2021.12	0.3832	0.3946	7.3896	7.6113
	2022.1~2022.12	4.2747	4.5350	34.5251	36.6276
	2023.1~2023.12	0.4900	0.5354	2.7064	2.9573
	2024.1~2024.12	0.3832	0.4312	4.4048	4.9577
第二阶段	2025.1~2025.12	59.3678	68.8235	37.6034	43.5927
	2026.1~2026.12	0.3832	0.4575	1.3403	1.6004
	2027.1~2027.12	0.3832	0.4712	1.3403	1.6484
	2028.1~2028.12	0.3832	0.4854	1.2793	1.6205
	2029.1~2029.12	259.7844	349.1292	149.0120	200.2596
	2030.1~2030.12	0.3832	0.5304	4.7925	6.6340
	2031.1~2031.12	0.3832	0.5463	4.7925	6.8330
	2032.1~2032.12	0.3832	0.5627	4.7925	7.0380
合计		329.4093	429.3292	253.9787	321.3805

8、经济可行性分析结论

矿山地质环境治理和土地复垦工程静态投资费用为 583.3880 万元，动态投资 750.7097 万元，平均每年税前利润 95.98 万元，矿山地质环境恢复治理所用资金不影响矿山开采的经济效益，经济可行。

二、建议

认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等文件精神，严格执行《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境治理恢复与土地复垦方案》。按照《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》及时缴纳土地复垦预存资金及矿山地质环境保护治理基金，以保证恢复治理工作顺利进行。

矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采。矿山开采可能引发、加剧和本身可能遭受的地质灾害为崩塌，危险性中等。矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意。建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

合理利用采矿用地，减少矿山生产对地质环境的损毁破坏。采矿权人和相关管理人员应增强保护地质环境的意识，提高治理地质环境的自觉性。按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“边生产，边复垦”的要求，矿山应根据本方案的地质环境恢复治理与土地复垦方案中的实施计划进行恢复治理和复垦工作，禁止把地质环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。

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	辽宁天石矿业有限公司		
	法人代表	潘秀峰	联系电话	13897948111
	单位地址	法库县经济开发区		
	矿山名称	辽宁天石矿业有限公司		
	采矿许可证	新申请	持有 <input checked="" type="checkbox"/>	变更
以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队		
	法人代表	吴志坚	联系电话	13840566231
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		孙晓东	总工程师/水工环高级工程师	13840530078
		宋东方	项目负责人/水工环高级工程师	13840566231
		陈 喆	项目组成员/水工环工程师	13897985004
		梁 娇	项目组成员/水工环高级工程师	13842055356
		韩杏朵	项目组成员/水工环高级工程师	13516004292
		张国晶	项目组成员/水工环工程师	13694135800
桑晓辉		项目组成员/灾害防治工程师	15040157081	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p>			
	<p>联系人：潘秀峰</p> <p>联系电话：13897948111</p>			



委 托 书

委托方：辽宁天石矿业有限公司

被委托方：中国建筑材料地质勘查中心辽宁总队

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、
《土地复垦条例》和国家相关的土地复垦法律法规，辽宁天
石矿业有限公司特委托中国建筑材料地质勘查中心辽宁总
队进行《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护
与土地复垦方案》的编制。委托方提供《辽宁天石矿业有限
公司硅灰石矿产资源开发利用方案》及其它材料，被委托
方如期完成方案编制工作。

委托单位（盖章）：辽宁天石矿业有限公司



承诺书

承诺下列提交资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容：

- 1.《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（包括附图、附表及附件）的内容，及其中涉及的原始勘查资料和基础数据等；
2. 许可证复印件；
3. 评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其它资料；
4. 自愿承担由上述送审资料失实产生的后果。

法定代表人：



承诺单位：中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队



2019年8月20日

辽宁天石矿业有限公司对 矿山地质环境保护与土地复垦的承诺

按照自然资源部和辽宁省自然资源厅有关恢复治理与土地复垦文件要求，辽宁天石矿业有限公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队编制了《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，经我单位研究认为本方案内容真实，恢复治理及土地复垦措施科学可行，恢复治理及土地复垦投资估算较合理。我矿有能力按照报告书要求自行承担矿区的恢复治理与土地复垦工程，并做出承诺：保证严格按照方案要求落实项目恢复治理及土地复垦的组织管理保障措施、技术保障措施、资金保障措施，在生产过程中采取预防和控制措施减少破坏土地面积，能复垦的及时复垦。本着“边开采，边复垦”的原则，根据恢复治理及土地复垦方案计划安排全面完成恢复治理与土地复垦工作。



法库县吉祥街道榆树底村民委员会
对《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

按照自然资源部和辽宁省自然资源厅有关矿山地质环境治理恢复与土地复垦文件规定,辽宁天石矿业有限公司委托中国建筑材料地质勘查中心辽宁总队编制的《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

经法库县吉祥街道榆树底村民委员会研究,认为本方案确定的复垦目标合理,复垦标准和复垦措施科学可行,同意中国建筑材料地质勘查中心辽宁总队编制的《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中确定的方案。



缴纳矿山地质环境保护与恢复治理保证金及土地复垦费用承诺书

矿山名称：辽宁天石矿业有限公司

地 址：法库县吉祥街道榆树底村

有效期限：10 年

开采矿种：硅灰石

开采方式：露天开采

矿区面积：0.6779 平方公里

遵照《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》及实施意见和《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》(辽国土资发〔2016〕13号)的规定，本采矿权人为切实保护矿山地质环境，做好矿山地质环境恢复治理工作，做出如下承诺：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《开采设计》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行开采，并针对本矿山实际采取有效的措施，保护矿产资源，减轻对矿山地质环境的破坏程度。

2、采矿许可证到期后进行延续或变更时，按沈阳市自然资源局重新核定的标准继续缴纳保证金和土地复垦费用。

3、若转让采矿权时，已缴保证金一并转让，并由受让人承担所有治理义务。

4、在矿山停办、并闭或者闭坑前，完成矿山地质环境保护与恢复治理工程及土地复垦工程，并验收合格。

5、如未按规定期限缴存保证金和土地复垦费用，经沈阳市自然资源局责令限期缴存，逾期仍不缴存的，同意采矿许可机关终止采矿权人的采矿权，注销采矿许可证，收回采矿权后，并不免除采矿权人的矿山地质环境保护与恢复治理义务。

采矿权申请人或采矿权人（法人）：

2019 年 8 月 9 日



辽宁天石矿业有限公司
对签订《土地复垦费用监管协议》的承诺书

根据《土地复垦条例实施办法》，辽宁天石矿业有限公司承诺与银行、沈阳市自然资源局签订《土地复垦费用监管协议》，同时保证严格按照《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》进行专款存储、专款使用，保证土地复垦工作顺利进行。



法库县自然资源局对《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的初审意见

法库县自然资源局现收到中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队编制的《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。按照《土地复垦条例》及《土地复垦条例实施办法》要求对该方案进行了审查，审查意见如下：

- (一) 土地复垦方案中涉及的矿区范围、用地规模、土地利用现状及其面积、土地权属、已损毁土地面积及地类、破坏程度、已治理情况等情况属实。
- (二) 方案中复垦后的土地利用方向符合当地土地利用总体规划或土地整治规划。
- (三) 土地复垦投资估算能满足土地复垦的实际需要。
- (四) 土地复垦方案已征询土地所有权人意见并公示。
- (五) 该项目有上一阶段经批准的土地复垦方案，目前已进行过复垦工程。
- (六) 已核实土地复垦方案中附的复垦区土地利用现状图，并在图上加盖公章。

经过审查，我局认为该方案编制符合《土地复垦条例》及《土地复垦条例实施办法》要求，同意将该方案上报省厅或市局。



土方取用说明

为满足辽宁天石矿业有限公司矿山环境保护与土地复垦工作任务，矿山土地复垦期间需取用一定量土方作为复垦表土。拟将辽宁天石矿业有限公司三采区西部作为取土场，取土场面积 1.44hm^2 ，该处土地为我矿三采区剥离土层。

辽宁天石矿业有限公司从取土场取用土方，取土厚度不超过 3m，取土发生的一切费用由辽宁天石矿业有限公司承担。



2019 年 8 月 11 日

情况说明

辽宁天石矿业有限公司位于十间房镇境内，经我局核查
矿区内无永久基本农田。

特此说明。



矿山地质环境现状调查表

企业名称	辽宁天石矿业有限公司			通讯地址		沈阳法库县经济开发区			邮编	110000	法人代表	潘秀峰
	电话	13080806565	传真	坐标	北矿区：东经 123°26'25", 北纬 42°27'28"; 南矿区：东经 123°26'37", 北纬 42°26'34"	矿类	非金属矿产	矿种				
矿山 基本情况	企业规模 经济类型	小型 有限责任公司	设计生产能力/10 ⁴ m ³ /a	3	设计服务年限				19 年			
矿山 基本情况	矿山面积/km ²	0.6779	实际生产能力/10 ⁴ m ³ /a	3	已服务年限	9	开采深度/m	+33.5m~+218m				
矿山 基本情况	建矿时间		生产现状	-	采空区面积/m ²	-		-				
矿山 基本情况			采矿方式	露天开采	开采层位			-				
露天采场	废石场			运输道路			其他			总计	已治理面积/m ²	
数量/个	面积/m ²		数量/个	面积/m ²		数量/个	面积/m ²		面积/m ²	面积/m ²		
4	85931		3	118462		1	2072		6	43717	250182	0
破坏土地情况/m ²	占用土地情况/m ²			占用土地情况/m ²			占用土地情况/m ²					
占用 破坏 土地	基本农田	0	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0
	其它耕地	22563	其它耕地	3194	耕地	其它耕地	165	耕地	其它耕地	14421	40343	0
	小计/m ²	22563	小计/m ²	3194	小计/m ²	165	小计/m ²	小计/m ²	小计/m ²	14421	40343	0
	林地	4743	林地	333	林地	1553	林地	林地	林地	0	6629	0
其它土地	58625	其它土地	114935	其它土地	354	其它土地	354	其它土地	其它土地	29296	203210	0
合计/m ²	85931	合计/m ²	118462	合计/m ²	2072	合计/m ²	2072	合计/m ²	合计/m ²	43717	250182	0
类型	年排放量/10 ⁴ m ³			年综合利用率/10 ⁴ m ³			年堆积存量/10 ⁴ m ³			主要利用方式		
废石(土)												
尾矿砂												
合计												

表 J (续)

含水层 破 坏 情 况	影响含水层的类型	区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²	地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象								
			被破坏的面积/hm ²		破坏程度		修复的难易程度								
地形地 貌景观 破 坏	采矿引起 的崩塌、 滑坡、泥 石流等 情况	种类	发生 时间	发生 地点	规模	影响范围 /m ²	体积/m ³	危 害							
								死亡人数 /人	受伤人数/人	破坏房屋 /间	毁坏土地 /m ²	直接经济 损失/万元	发生 原因	防治 情况	治理 面积/m ²
采矿引 起的地 面塌陷 情 况	发生 时间	发生 地点	规模	塌陷坑 /个	影响范围 /m ²	最大长度 /m	最大深度 /m	死亡人数 /人	受伤人数 /人	破坏房屋 /间	毁坏土地 /m ²	直接经济 损失/万元	发生 原因	防治 情况	治理 面积/m ²
采矿引 起的地 裂缝 情 况	发生 时间	发生 地点	数量/个	最大长度 /m	最大宽度 /m	最大深度 /m	走向	死亡人数 /人	受伤人数 /人	破坏房屋 /间	毁坏土地 /m ²	直接经济 损失/万元	发生 原因	防治 情况	治理 面积/m ²

矿山企业(盖章):



填表单位(盖章):

填表人：宋东升

填表日期：2013年1月15日

公众参与调查表

**《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表**

姓名	张殿玉	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	48
职业及工作单位	工人						
居住地距本矿方位及距离	位于矿区西 2km						
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表							
姓 名	赵宝清	性别	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	民族	汉	年龄	53
职业及工 作单位	农民						
居住地距 本矿方位 及距离	矿区北 1500米						
文化程度	<input type="checkbox"/> 小学 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地 复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表						
姓 名	孙振海	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	民族	汉	年龄
职业及工 作单位	农民					
居住地距 本矿方位 及距离	位于矿区北侧 900米					
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>					
序号	问 题	您的答案			备注	
		A	B	C		
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>				
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>				
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>				
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>				
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地 复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>				
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>				
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>				
您对该项目的具体意见和建议：						

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表							
姓 名	赵宝平	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	55
职业及工 作单位	农民						
居住地距 本矿方位 及距离	位于矿区 北侧80米						
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地 复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表							
姓 名	张楠	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	28
职业及工 作单位	工人						
居住地距 本矿方位 及距离	矿区西 800米						
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表

姓名		性别	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	民族		年龄	49
职业及工作单位							
居住地距本矿方位及距离							
文化程度	<input type="checkbox"/> 小学 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 担心； B 不担心； C 无所谓						
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 支持； B 不支持； C 无所谓						
6	(了解土地复垦后,) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表

姓名	<u>赵宝军</u>		性别	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	民族	<u>汉</u>		年龄	<u>51</u>	
职业及工作单位	<u>农民</u>									
居住地距本矿方位及距离	<u>位于矿山西侧 600米</u>									
文化程度	<input type="checkbox"/> 小学 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上									
序号	问 题	您的答案			备注					
		A	B	C						
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>								
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>								
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>								
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>								
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>								
6	(了解土地复垦后,) 您支持矿山土地复垦吗? A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>								
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>								
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗? A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>								
您对该项目的具体意见和建议：										

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表

姓名	马延	性别	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	民族	汉	年龄	34
职业及工作单位	农民						
居住地距本矿方位及距离	位于矿区西侧800米						
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后,) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

**《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表**

姓名	于亮	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	30
职业及工作单位	工人						
居住地距本矿方位及距离	位于矿区南4km						
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 有 B 没有	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能 B 不能	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

公众参与调查表

《辽宁天石矿业有限公司硅灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与调查表

姓名	刘晓洪	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	31
职业及工作单位	工人						
居住地距本矿方位及距离	位于矿区西1km						
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	(了解土地复垦后，) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是： A 林地； B 草地； C 耕地 (其他建议请写在备注中)	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

表1 矿山地质环境恢复治理年度实施计划表

治理年度	治理区	治理 面积 hm ²	工程量								静态投资	动态投资
			平整 土地	警示牌	清理 危岩	回填 废石	表土 养护	拆除 工程	修筑 排水沟	监测 工程		
			hm ²	个	m ³	×10 ⁴ m ³	hm ²	m ³	m ³	年	万元	万元
2020.1~2020.12	工业场地 2	0.9448	0.9448	0	0	0	0	0	0	1	1.2278	1.2278
	露天采场	0	0	22	244	0	0	0	0	1	1.0039	1.0039
	表土堆放场	0	0	0	0	0	1.9100	0	0	1	0.1952	0.1952
2021.1~2021.12	工业场地 2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3832	0.3946
2022.1~2022.12	工业场地 1	4.3528	4.3528	0	0	0	0	0	0	1	4.2747	4.5350
2023.1~2023.12	露天采场 3 东南侧	0.1195	0.1195	0	0	0	0	0	0	1	0.4900	0.5354
2024.1~2024.12	露天采场 3 东南侧	0	0	0	0	0	0	0	33.66	1	0.3832	0.4312
2025.1~2025.12	露天采场 3	2.5041	2.5041	0	0	6.3136	0	0	0	1	59.3678	68.8235
2026.1~2026.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3832	0.4575
2027.1~2027.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3832	0.4712
2028.1~2028.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	172.71	1	0.3832	0.4854
2029.1~2029.12	露天采场	5.7879	5.7879	0	0	26.8516	0	0	113.4	1	247.1605	332.1636
	废石堆放场	4.9375	4.9375	0	0	0	0	518	0		8.4051	11.2958
	矿石堆放场	0.8197	0.8197	0	0	0	0	0	178.2		0.7328	0.9849
	表土堆放场	1.9100	1.9100	0	0	0	0	0	0		3.3007	4.4359
	运输道路	0.2072	0.2072	0	0	0	0	0	0		0.1852	0.2489
2030.1~2030.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3832	0.5304
2031.1~2031.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3832	0.5463
2032.1~2032.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3832	0.5627
合计		21.5835	21.5835	22	244	33.1652	1.9100	518	497.97	13	329.4093	429.3292

表2 土地复垦年度实施计划表

复垦年度	复垦区	复垦面积		复垦工程量							复垦投资	
		旱地	有林地	覆土 工程	土地 翻耕	土壤 培肥	刺槐	地锦	撒播 草籽	管护 工程	静态	动态
		hm ²	hm ²	m ³	hm ²	t	株	株	hm ²	hm ²	万元	万元
2020.1~2020.12	工业场地 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021.1~2021.12	工业场地 2	0	0.9448	1134	0.9448	11.81	4199	0	0.9448	0	7.3896	7.6113
2022.1~2022.12	工业场地 1	0	4.3528	5223	4.3528	54.41	19346	0	4.3528	0.9448	34.5251	36.6276
2023.1~2023.12	露天采场 3 东南侧	0	0	0	0	0	0	0	0	5.2976	2.7064	2.9573
2024.1~2024.12	露天采场 3 东南侧	0	0.1195	597	0	1.49	531	267	0.1195	5.2976	4.4048	4.9577
2025.1~2025.12	露天采场 3	0	2.5041	12521	0	31.30	11129	980	2.5041	4.4723	37.6034	43.5927
2026.1~2026.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6236	1.3403	1.6004
2027.1~2027.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6236	1.3403	1.6484
2028.1~2028.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5041	1.2793	1.6205
2029.1~2029.12	露天采场	0	5.7879	28940	0	72.35	25724	10023	5.7879	0	82.1293	110.3749
	废石堆放场	2.3712	2.5663	12329	4.9375	67.65	11406	0	2.5663	0	41.3492	55.5698
	矿石堆放场		0.8197	983	0.8197	10.25	3643	0	0.8197	0	6.4095	8.6138
	表土堆放场	1.9100	0	7640	1.9100	28.65	0	0	0	0	17.5027	23.5222
	运输道路	0	0.2072	249	0.2072	2.59	921	0	0.2072	0	1.6213	2.1789
2030.1~2030.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	9.3811	4.7925	6.6340
2031.1~2031.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	9.3811	4.7925	6.8330
2032.1~2032.12	重点防治区	0	0	0	0	0	0	0	0	9.3811	4.7925	7.0380
合计		4.2812	17.3023	69616	13.1720	280.50	76899	11270	17.3023	51.9069	253.9787	321.3805

