

清原满族自治县虎山白灰厂制灰用石灰岩
矿山地质环境保护与土地复垦方案

清原满族自治县虎山白灰厂

2025年7月



清原满族自治县虎山白灰厂制灰用石灰岩
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：清原满族自治县虎山白灰厂

法人代表：周传福

编制单位：辽宁省第十地质大队有限责任公司

法 人：王卓

总工程师：任立国

项目负责人：王东东

编写人员：李俸宣 班允峰 高亮

制图人员：高亮



目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	11
四、矿山开采历史及现状	13
第二章 矿区基础信息	16
一、矿区自然地理	16
二、矿区地质环境背景	19
三、社会经济概况	26
四、矿区土地利用现状	26
五、矿山及周边人类工程活动情况	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	28
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	30
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	30
二、矿山地质环境影响评估	30
三、矿山土地损毁预测与评估	36
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、矿山地质环境治理	59
三、矿区土地复垦	61
四、含水层破坏修复	65
五、水土环境污染修复	66
六、矿山地质环境监测	66
七、矿区土地复垦监测和管护	68
八、工作量汇总	71
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	72
一、总体工作部署	72
二、阶段实施计划	72
三、年度工作安排	77
第七章 经费估算与进度安排	80
一、经费估算依据	80
二、矿山地质环境治理工程经费估算	87
三、土地复垦工程经费估算	89
四、总费用汇总与年度安排	94
第八章 保障措施与效益分析	95
一、组织保障	95
二、技术保障	95
三、资金保障	95
四、监管保障	97
五、效益分析	98
六、公众参与	100
第九章 结论与建议	106

一、结论.....	106
二、建议.....	108

附图

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	2	土地利用现状图	1:10000
3	3	清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	4	清原满族自治县虎山白灰厂土地损毁预测图	1:2000
5	5	清原满族自治县虎山白灰厂土地复垦规划图	1:2000
6	6	清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

附表

- 1.矿山地质环境现状调查表；
- 2.土地复垦方案报告表。

附件

- 1.采矿许可证复印件；
- 2.编制单位承诺书；
- 3.采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书；
- 4.开发利用方案评审意见；
- 5.县级国土资源管理及相关部门意见；
- 6.土地所有权人对复垦方案的意见；
- 7.辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案存档表；
- 8.公众参与相关材料；
- 9.相关地区近期建设工程材料信息价格资料；

- 10.加盖矿山企业公章的矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表；
- 11.项目区及复垦区的照片及其他影像资料；
- 12.《清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见；
- 13.矿山脱密承诺书；
- 14.客土协议；
- 15.基金预存证明；
- 16.停产证明。

前言

一、任务的由来

清原满族自治县虎山白灰厂位于辽宁省抚顺市清原满族自治县清原镇中寨子村，行政区划隶属于辽宁省抚顺市清原满族自治县清原镇中寨子村所辖。本矿山由一个采区组成，为生产矿山，由 5 个拐点圈定，矿区面积为 0.1345km²。该矿山采用露天开采方式，开采方法为自上而下水平分层采矿法，生产能力为 15 万吨/年。由于原采矿证到期，且矿区采矿权范围存在偏移，因此清原满族自治县虎山白灰厂委托辽宁省第十地质大队有限责任公司于 2025 年 6 月将矿权范围进行调整，并重新编写《辽宁省清原满族自治县虎山白灰厂制灰用石灰岩矿产资源储量核实报告》及《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》。在此基础上为了保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，促进矿产资源的合理开发利用和社会经济、环境的协调发展，根据《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知》（辽自然资发[2022]129 号）等相关规定要求，清原满族自治县虎山白灰厂委托我单位，依据辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司 2025 年 6 月提交的《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》重新编制《清原满族自治县虎山白灰厂制灰用石灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》。并申报市局评审。

二、编制目的

本方案编制目的是查清矿山现有的地质环境问题，预测矿山地质环境影响和土地损毁情况。按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿山的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；使项目单位承担起土地复垦的义务和责任，以防止土地浪费和环境恶化。通过对矿山已破坏土地现状的调查以及拟破坏土地预测，并对生态环境影响进行分析，对土地复垦可行性评价进行论证并制定相应的技术标准，从而为土地复垦的实施管理部门进行复垦监督检查以及土地复垦费用征收提供依据。

三、编制依据

(一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》(2019年第四次修正);
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》(2024年11月8日修正);
- 3、《中华人民共和国水土保持法》(2010年);
- 4、《中华人民共和国环境保护法》(2015年);
- 5、《中华人民共和国森林法》(2019年12月);
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》(2002年);
- 7、《中华人民共和国矿山安全法》(2009年修订);
- 8、《中华人民共和国水法》(2016年);
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2004年);
- 10、《土地复垦条例》(2011年3月);
- 11、国务院第394号令《地质灾害防治条例》(2004年3月1日);
- 12、国务院第257号令《基本农田保护法》(1998年);
- 13、《辽宁省地质环境保护条例》(2007年12月1日);
- 14、其他有关法律法规。

(二) 部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》(中华人民共和国国土资源部令第44号), 2009年3月2日;
- 2、《财政部、国土资源部、环保总局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);
- 3、国土资发[2004]69号文件《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及附件《地质灾害危险性评估技术要求(试行)》, 2004年3月25日;
- 4、国土资发[2004]208号文件《国土资源部关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》, 2004年9月30日;
- 5、《土地复垦条例实施办法(2019修正)》(中华人民共和国自然资源部令第5号), 2019年7月24日。

（三）政策性文件

- 1、《国务院关于促进集约节约用地的通知》，国土资发[2008]3号；
- 2、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》(水保[2004]165号)；
- 3、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》(国土资发 [2008] 176号)；
- 4、《关于全面实行耕地先补后占有关问题的通知》(国土资发[2009]31号)；
- 5、《辽宁省土地复垦实施办法》(辽政发[1989]112号)；
- 6、《转发国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(辽国土资发[2007]35号)；
- 7、《关于印发生产和建设项目土地复垦方案评审要点的通知》(辽国土资办发[2008]53号)；
- 8、关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法(试行)》(辽自然资发[2022]129号)；
- 9、《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》，国土资发[2016]21号；
- 10、《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；
- 11、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28号)。

（四）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(中华人民共和国地质矿产行业标准 DT/T0223-2011)；
- 2、2016年12月中华人民共和国国土资源部文件关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》；
- 3、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 4、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 6、《地质灾害防治工程监理规范》(DZ/T0222-2006)；

- 7、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2016）；
- 8、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 10、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- 11、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 12、《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
- 13、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；
- 14、《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）；
- 15、《地质灾害危险性评估规范》（GB40112-2021）；
- 16、其他有关技术标准、规程、规范等。

（五）其他相关资料

- 1、采矿许可证，证号：C2104002009027120004812；
- 2、《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司，2025年6月及其审查意见（2025年6月）；
- 3、《清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》，辽宁省第十地质大队有限责任公司，2021年3月。

四、方案适用年限

根据《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》（辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司2025年6月），该矿区范围内保有资源储量（TM+KZ+TD）为415.8780万t，该矿设计利用储量316.6703万吨。矿山生产能力为15万吨/年，矿山满额生产服务年限为21.11年（起始时间为2025年7月）。矿山剩余服务年限为21.11年，即2025年07月~2046年08月。

依据开发利用方案，该矿山设计开采方式，考虑到矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量和工程内容，复垦工程可在矿山开采结束后1年内完成，复垦后管护3年，截止至2050年08月复垦工作全部结束，综合确定方案服务年限为25.11年，即从2025年07月至2050年08月。同时依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文件，本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用期是5年

(2025年7月—2030年6月)，方案每5年修编一次。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

本次方案的编制按照辽宁省国土资源厅办公室文件关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》（辽自然资发[2022]129号）及2016年12月中华人民共和国国土资源部文件关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》完成的。工作程序是：接受业主委托，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场踏勘及矿山地质环境和土地调查，综合分析确定方案的服务年限、评估范围、级别，进行该矿山的矿山地质环境影响评估和土地复垦方案适宜性评价，并提出矿山地质环境保护与土地复垦的分区和工程设计方案，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，详见方案编制的工作程序框图。详见图0-1。

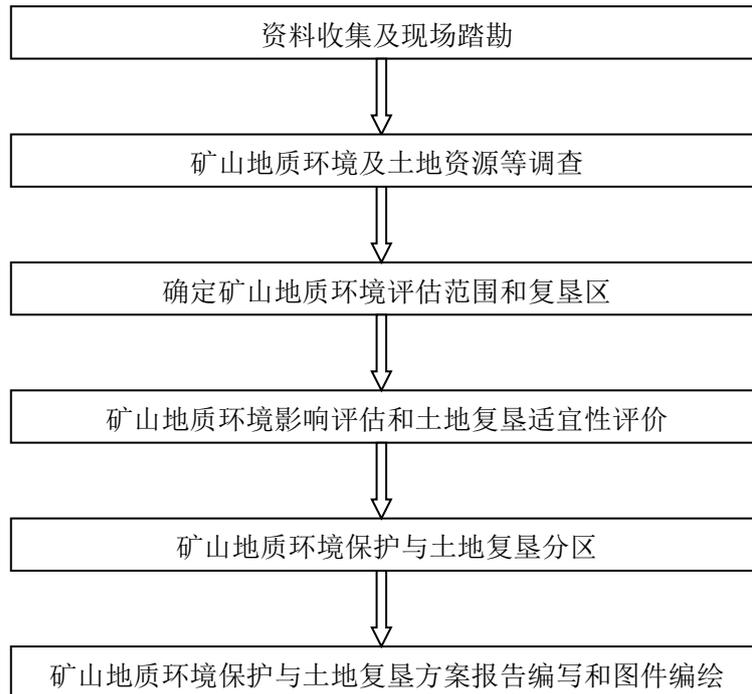


图 0-1 工作程序框图

(二) 资料收集

收集编制方案有关的矿区自然地理与社会经济，矿区地质、水文地质、工程地质条件，矿山地质环境、开采现状等相关资料，初步了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作之重点，为部署下一阶段的野外

调查奠定了基础。

（三）野外调查

2025年07月4日，野外调查采用1:2000地形图做底图，GPS定位，数码拍照，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法。针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类活动特征；重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、人类活动布局及地形地貌地质条件等现状；详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。初步查清矿山开发方式、开采现状、生产规模；其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等；为编制矿山地质环境保护方案提供了可靠依据。

（四）室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果，结合辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司编写的《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》，关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》（辽自然资发[2022]129号）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，在室内数理统计和综合分析研究基础上，编制了“矿山地质环境问题现状图”、“复垦区土地利用现状图”、“矿山地质环境问题预测图”、“土地损毁预测图”、“土地复垦规划图”、“矿山地质环境治理工程部署图”，明确了矿山开采对矿山地质环境影响分区及环境保护与恢复治理部署的规划，最终完成了《清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，完成工作量详见表0-1。

完成工作量一览表

项 目	数量及单位	备 注	完成单位	完成时间
地质环境调查	20.1959hm ²	调查范围为矿区范围 及矿区外损毁范围	辽宁省第十 地质大队有 限责任公司	2025.6.18
地类调查	20.1959hm ²			
调查照片	29 张	报告附照片 14 张		2025.6
资料整理与综合研究	100 工时			
数据图像微机处理	60 机时			
评估报告	报告 1 式 8 份	附图 6 幅		

（五）前期恢复治理与土地复垦编制、实施及验收情况

2021年3月，辽宁省第十地质大队有限责任公司接受清原满族自治县虎山白灰厂委托，编制了《清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境保护与恢复治理方案》。

矿山设计服务年限为9.53；闭坑治理期2年，《矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用年限为5年。矿山地质环境影响现状评估：地质灾害对地质环境影响较严重；采矿活动对含水层影响较轻；对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对土地资源影响破坏较轻。矿山地质环境影响预测评估：地质灾害对地质环境影响较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度较轻。矿山地质环境保护与恢复治理分区为次重点防治区和一般防治区。矿山地质环境治理费用：矿山地质环境治理和土地复垦的动态总投资61.19万元，其中环境治理动态投资为0.54万元，土地复垦动态投资为62.36万元。矿山企业交存的环境保证金全部返还，已存入基金账户。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施情况：

清原满族自治县虎山白灰厂2022年11月7日停产至今一直未生产，矿山在此期间共完成地质环境监测34次，治理费用结算为0.68万元。通过矿山自述，2021年计划实施治理的区域涉及“虎山石灰石有限公司”生产用石料的临时堆放场地。在按计划推进恢复治理工作时，“虎山石灰石有限公司”以“尚未落实替代堆放场地”为由，难以进行场地石料清理工作，暂缓矿山的恢复治理工作，最终导致2021年度治理任务未能按期完成。这部分工作将在新方案中完成。

本期方案与上期方案内容对比：

本方案与前期方案内容对比简表

序号	对比项	前期方案	本期方案	差异分析
1	剩余生产服务年限	6.86年	25.11年	重新进行核算
2	评估区范围	22.8105 hm ²	20.1959 hm ²	矿区范围改变
3	评估区重要程度分级	重要	重要	无变化
4	矿山地质环境影响现状评估	较严重	较严重	无变化
5	矿山地质环境影响预测评估	较严重	较严重	无变化
6	损毁单元	露天采场、堆料场、工业广场、临时建筑、运输道路	露天采场、堆料场、工业广场、临时建筑、运输道路	无变化
7	土地损毁情况	14.1611hm ²	19.0365hm ²	露天采场损毁土地圈定面积增加
8	复垦方向	乔木林地、灌木林地	耕地、乔木林地、	将损毁的旱地进行恢复

				灌木林地	
9	恢复治理投资	静态	0.51 万元	29.70 万元	本方案治理、复垦工程、适用年限改变，单价、利润、税金均有调整
		动态	0.54 万元	74.04 万元	
10	土地复垦投资	静态	52.25 万元	289.54 万元	
		动态	60.65 万元	772.65 万元	
11	总投资	静态	52.76 万元	319.26 万元	
		动态	61.19 万元	846.69 万元	

恢复治理投资上期方案与本方案对比表

序号	工程或费用名称	原方案	本方案
一	工程施工费	0	20.25
二	设备费	0	0
三	其他费用	0	2.47
四	监测费	0.51	4.48
五	管护费	0	0
六	基本预备费	0	1.36
七	风险金	0	1.14
	静态总投资	0.51	29.70
八	差价预备费	0.03	44.34
	动态总投资	0.54	74.04

土地复垦投资上期方案与本方案对比表

序号	工程或费用名称	原方案	本方案
一	工程施工费	36.24	195.18
二	设备费	0	0
三	其他费用	3.42	23.81
四	监测费	0.90	0.90
五	管护费	6.93	45.57
六	风险金	1.98	10.95
七	基本预备费	2.78	13.14
	静态总投资	52.25	289.54
八	差价预备费	8.40	483.10
	动态总投资	60.65	772.65

（六）矿山地质环境和土地现状调查

1、矿山地质环境

评估区重要程度为“重要区”，地质环境条件复杂程度为“中等”，生产建设规模为“小型”，矿山地质环境影响评估等级为“一级”。

2、土地现状调查

根据土地利用现状图及现场现状调查，项目区共占地面积为 20.1959hm²，土地类型为旱地、乔木林地、内陆滩涂、沟渠、河流水面和采矿用地。土地权属为清原满族自治县清原镇中寨子村，权属界限清楚无任何纠纷。

（七）现状和预测评估情况

矿山现状地质灾害的危险性小，对地质环境的影响程度较轻；采矿活动对地

下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌景观影响和破坏较严重；对土地资源的影响程度为较轻，因此矿山开采对矿山地质环境影响程度为较严重，未破坏区域地质环境的影响程度较轻。

矿山预测地质灾害的危险性中等，对地质环境的影响程度较严重；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌景观影响和破坏较严重；对土地资源的影响程度为较轻；因此矿山开采对矿山地质环境影响程度为较严重，未破坏区域地质环境的影响程度较轻。

（八）矿山地质环境保护与土地复垦方案和部署情况

本方案复垦区面积为 19.0365hm²，其中已损毁面积为 16.8170hm²，预测新增损毁面积为 2.2195hm²。本项目复垦区面积为 19.0365hm²，其中复垦为耕地面积 0.0044hm²、乔木林地面积 6.3292hm²、灌木林地面积 8.8597hm²，共 15.1933hm²；剩余 3.8432hm² 面积为露天采场斜坡面积，斜坡的坡度较大且为岩质边坡，采取在平台坡脚栽植爬山虎方式绿化，不计入复垦面积。实施土地复垦工程后，项目区内因采矿而造成的土地损毁将得到有效治理，复垦率达到 80%。设立地质灾害监测点 4 个、地形地貌景观监测点 1 个、地表水质监测点 1 个、土壤污染监测点 1 个。

根据土地损毁预测情况，结合方案服务年限，合理划分复垦工作的阶段。本方案设计按三个阶段进行。

第 1 阶段（2025 年 7 月~2030 年 6 月）：恢复治理与复垦区域为：临时废石堆放场、露天采场 3、运输道路 4。同时对各损毁单元进行监测。对复垦效果进行监测及植被管护。

第 2 阶段（2030 年 7 月~2046 年 8 月）：恢复治理与复垦区域为：露天采场 1 平台及斜坡。同时对各损毁单元进行监测。对复垦效果进行监测及植被管护。

第 3 阶段（2046 年 9 月~2050 年 8 月）：恢复治理与复垦区域为露天采场 1 底部、露天采场 2、堆料场、工业广场、运输道路 3、运输道路 1。同时对各损毁单元进行监测。对复垦效果进行监测及植被管护。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

清原满族自治县虎山白灰厂行政区划属辽宁省清原满族自治县清原镇中寨子村管辖。本区位于1:5万 K51E012020（大孤家）图幅中。矿区东北距清原满族自治县9km，铁路（抚顺—梅河口）斗虎屯站距矿区 480m，国道 G202（黑大线）距矿区 158m，一年四季均可通行大型车辆，矿区有农村道路与国道 G202 相连，交通方便，详见图1-1交通位置图。

矿区地理坐标（2000国家大地坐标系）：

。

采矿权人：清原满族自治县虎山白灰厂
矿山名称：清原满族自治县虎山白灰厂
项目位置：清原县清原镇中寨子村
经济类型：国有企业
开采矿种：制灰用石灰岩
开采方式：露天开采
生产规模：15 万吨/年
矿区面积：0.1345 平方公里
开采深度：标高由 360m~210m

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证，矿区范围由 5 个拐点坐标圈定，拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

点号	坐标（国家大地 2000）	
	X	Y

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模

依据矿山开发利用方案，矿山年设计生产能力为 15 万吨，为小型矿山，设计资源量为 316.6703 万 t，服务年限为 21.11 年。

（二）工程布局

该矿山采用露天开采方式，设计 1 个露天采场、1 个临时废石堆、1 个表土场，运输方案为机动灵活的公路开拓、汽车运输方案。

（三）矿山设计利用资源储量

根据《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》，截止 2025 年 6 月，矿区内保有储量 415.8780 万吨。本次设计利用储量为 316.6703 万吨。

（四）矿山服务年限、年生产能力

矿山年设计生产能力为 15 万吨，矿山满额生产服务年限为 21.11 年。

（五）矿山开采方式及方法

1、矿山开采方式及开采方法

根据矿体赋存条件，结合矿山生产现状，设计采用露天开采方式开采，露天采场境界主要参数见表 1-2。

表 1-2 露天采场境界主要结构参数表

序号	项目名称	单位	露天采场
1	采场上部尺寸：长×宽	m	542×105
2	采场底部尺寸：长×宽	m	485×50
3	采场上部面积	m ²	47955
4	采场底部面积	m ²	18361
5	采场最高标高	m	308.00
6	采场底部标高	m	215.00
7	采场深度	m	93.00
8	台阶高度	m	10 并段后 20
9	台阶坡面角	度	65°
10	安全平台宽度	m	5
11	清扫平台宽度	m	10
12	汽车运输道	m	10
13	最小工作平盘宽度	m	30
13	最终边坡角	°	27° 58' 36" ~53° 58' 44"

2、矿床开拓运输

根据矿山地形和生产实际，设计采用公路开拓汽车运输方式。

3、矿山开采顺序

矿山设计采用自上而下、水平分层开采方法。

(六) 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

1、固体废弃物排放

根据《开发利用方案》设计，固体废弃物主要为矿山生产剥离的废石。截止矿山闭坑后将采出 71.4998 万 t 的废石，先对采坑标高低于 215m 的区域进行回填，回填后多余的废石可用于矿区道路的铺垫等综合利用；剩余的废石由县级地方人民政府组织纳入公共资源交易平台体系进行销售，不设置永久废石场，为保证废石的转运，在矿区东北侧设置一处临时废石堆放场，占地面积 0.5008hm²，堆高为 5m，有效容积为 2.504 万 m³，可满足矿山使用，同时在废石场底部修建简易挡墙，防止滚石。

2、废水的排放

矿山产生的废水主要为生活污水，生活污水经化粪池沉淀后回用于农业灌溉。

(七) 矿山防排水

根据《开发利用方案》设计，露天坑的汇水来源主要为大气降水，矿区属半

干旱、半湿润气候区，降水多集中在七、八月份。矿山生产期间，用矿山开采过程中产生的废石将封闭圈标高以下范围填至封闭圈标高位置，回填结束后可实现自然排水。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

（1）1927 年当地居民就开采石灰石矿，烧结白灰。

（2）1951 年清原县成立了地方国营斗虎屯石灰石矿。

（3）1957 年，辽冶地勘一〇一队在该地区开展地质工作，对斗虎屯石灰石地层做了划分和成岩时代进行了研究。

（4）1961 年东北冶金地质勘探公司地质研究所王恩玉、周继维和一〇一队卢文江等对浑河断裂及沉积岩的成因进行了综合研究，1963 年抚顺地质大队对斗虎屯石灰石矿进行槽探施工和地质草测填图工作。

（5）1976 年至 1978 年，辽宁省冶金地质勘探公司一〇一队完成了对斗虎屯石灰石矿的地质勘探工作，获得石灰石矿工业总储量 D 级矿石量 5934 万吨(南山区和下寨子两个矿区计),其南山区 C+D 级储量 1567.60 万 t。

（6）2000 年 4 月 24 日辽宁省地质矿产局第十地质大队对该矿区进行过地质勘查工作，并编写了《辽宁省清原县斗虎屯石灰石矿地质勘查报告》提交了(2M22)矿石量 1328.39 万 t。

（7）2000 年 11 月抚顺市地质矿产局授权于辽宁省地质矿产局第十地质大队对该矿山进行了《清原县斗虎屯石灰石矿开发利用方案》的设计。

（8）2000 年 10 月 30 日经抚顺市地质矿产局储量审批文件，抚地储批[2000]38 号文，批准斗虎屯石灰石矿 D 级矿石量 1328.39 万 t。

（9）2012 年 6 月，辽宁省有色地质局一〇六队编制了《辽宁省清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源储量核实报告》，截止 2012 年 6 月，采矿许可证内保有矿石量(122b)为 744.920 万 t，评审备案证明：抚国土资储备字[2012]011 号。

（10）2014 年 11 月，辽宁省有色地质局一〇一队对该厂进行了储量动态监测工作，提交了《清原满族自治县虎山白灰厂矿山矿产资源储量年度报告》，清原满族自治县虎山白灰厂采矿许可证内动用矿石量(122b)为 14.665 万 t，损失量 0.440 万 t，采出量 14.225 万 t。截止 2014 年 10 月 30 日，清原满族自治县虎山

白灰厂采矿许可证内保有矿石量(122b)为 725.979 万 t。评审备案证明：抚国土资年储备字[2015]01 号文。顺序号第 129 号。

(11) 2022 年 12 月，辽宁省有色地质局一〇一队对该厂进行了储量动态监测工作，提交了《清原满族自治县虎山白灰厂矿山矿产资源储量年度报告》，截止 2022 年 12 月 31 日，矿山 2021 年度动用资源量 13.266 万 t，开采资源量 12.205 万 t，损失资源量 1.061 万 t；矿区保有工业矿体资源储量：保有控制资源量（KZ）603.734 万 t，其中可信储量（KX）555.395 万 t。

(12) 辽宁省第十地质大队有限责任公司于 2025 年 6 月提交的《辽宁省清原满族自治县虎山白灰厂制灰用石灰岩矿产资源储量核实报告》，截止 2025 年 6 月 12 日，核实区范围内估算保有地质资源储量（KZ+TD）为 415.878 万 t，其中控制(KZ)资源量 263.581 万 t，推断(TD)资源 152.297 万 t；KZ 资源量占总资源量的 63.38%。备案文号：抚自然资储备字〔2025〕001 号。

（二）开采现状

清原满族自治县虎山白灰厂企业性质为国有企业；于 2023 年停产至今（停产证明见附件 16），目前形成一个露天采场。长约 460m，宽约 205m。采场最低标高 210m，最高标高 308m，相对高差 98m。开采矿种为制灰用石灰岩，开采方式为露天开采，组合台阶式采矿。采场边坡较稳定，采场北侧有少量积水坑存在。采场由东北向西南平推，未有明显台阶，工作坡面角大约在 35°～50° 之间。见正射影像图。

（三）相邻矿山分布与开采情况

该矿山附近没有其他矿山

图 1-2 矿区正射影像图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处北温带大陆性季风气候区,受太平洋暖气团和北方冷气团以及当地山地气候影响,四季分明,温差变化大,形成冬季干燥寒冷、夏季湿润炎热气候。年平均气温 6.6°C 左右,每年11月~次年3月的平均气温在 -10°C 以下,冬季受西伯利亚气流影响一月最冷,实测极端最低气温达 -37.3°C 。夏季受海洋气流的影响,7月份最热,最高温度达 36.3°C 。

区内多年内平均降水量 755.7mm 左右,降水量在年际变化较大,丰水年和枯水年相差2倍以上。降雨在年内分配极不均匀,雨量多集中在夏季,6月~9月约占全年降水量的72%。区内多年平均蒸发量 1034mm 。5月~6月份相对湿度较小,气温上升快,风速大,是蒸发量最大时期。每年11月~次年3月为结冰期,蒸发量最小。平均相对湿度在71.5%。

矿区内多年平均日照时数为 2257.9h ,5月份最多,年平均为 230.1h ,12月日照时数最短在 146.5h 。常年主导风向为东北东,年平均风速 3.2m/s 。无霜期短,初霜一般在9月下旬,最早在9月16日;终霜期一般在5月上旬,最晚在5月19日。流域内降雪期长,初雪最早日期在10月3日,最晚终雪日在5月6日。标准冻土层厚 1.2m ,最大冻土层厚可达 1.4m 。

(二) 水文

矿区水系较发育,位于浑河流域,浑河距离采区约 10m ,浑河源流有两个:南源出于湾甸子滚马岭,北源出于英额门桦树哨。南、北二流于清原县城西 5km 处马前寨村北汇合后始名浑河。浑河是清原境内流域、流量较大的常流河,也是省内有名的河流之一。有 10km 以上支流18条,境内为上游段,流长 83km 。正常流量为 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ 。全年径流量 6.74 亿 m^3 。河床平均宽 120m ,可灌溉农田7万余亩。斗虎屯河在矿区北侧 120m 处自北向南汇入浑河。见地表水系图2-1。

图 2-1 地表水系图

(三) 地形地貌

矿区位于辽东山地丘陵区,地势东南高,西北低,属长白山支脉吉林哈达岭

向西南之延续部分。海拔高度一般为 200m~400m，最高海拔 308.92m，相对高差 70m~90m。区域最低侵蚀基准面为 206m。地表植被发育，以天然林为主。矿区地形随长年开采变化均较大，第四系覆盖面积较小，多分布于沟谷坡地之中。

综上所述，矿区内地貌类型简单；地形起伏变化中等，地形条件复杂程度为中等。其地形地貌状况见图 2-2。



图 2-2 地形地貌

(四) 植被

项目区植被发育一般，以乔木为主，基岩露头较多。矿区周围植被类型以落叶松、柞树、油松为主，大多数生长年龄在十年以上。草本科植物有表蒿、羊胡草、狗尾草等。项目区主要植被类型照片见图2-3。

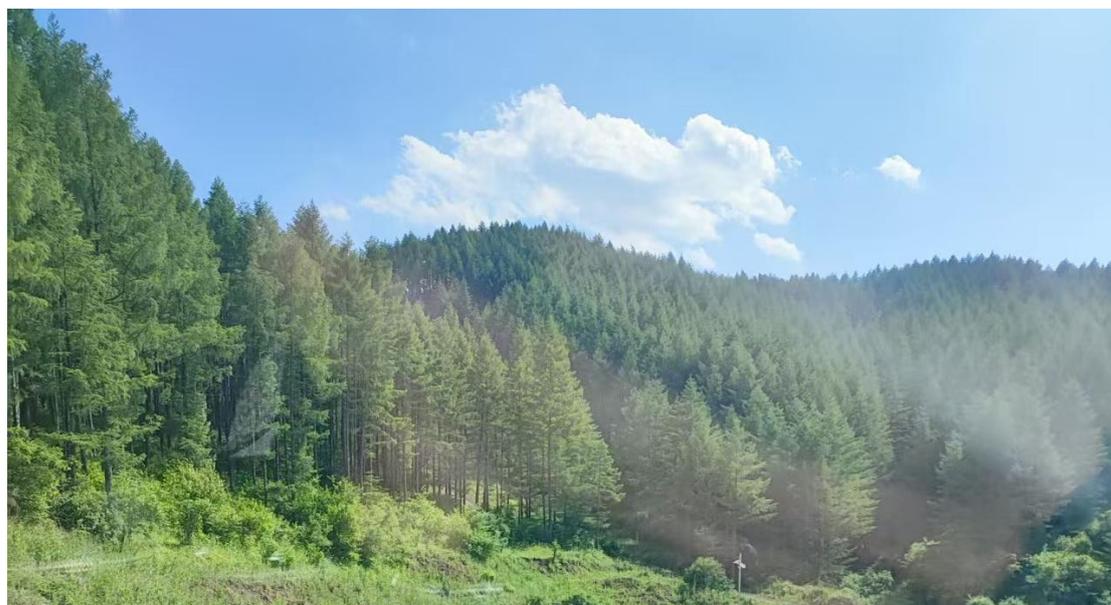


图2-3 项目区植被

(五) 土壤

项目区所在地区土壤类型为石灰岩型土壤，土层较薄，成土母质为残坡积物。

土壤pH值为7.419，土壤中速效钾（K）含量为121.0mg/kg，交换性钙（Ca）含量为14.993mg/100g，全P含量为0.0410%，有效P含量为5.4439mg/kg，水溶性Ca含量为40.706mg/kg，水溶性镁含量为8.8000mg/kg，有机质含量45.5g/kg，较为适宜喜钙或者耐钙的柏、椿、栗等树种及一部分油桐、药材等经济林和特种作物的生长。

形态特征石灰土是在母岩风化后极少量残留物上发育而成的土壤。一般初期发育的石灰土土体浅薄，剖面构型为A-C型，A层土壤呈棕黑色至暗橄榄棕色，有石灰反应。幼年期和发育期的石灰土，土体逐渐增厚，逐步分化出B层和BC层。心土层黄棕色或黄色，常有灰斑和铁锰结核。由于钙离子对有机、无机胶体的凝聚作用，粘粒及粉砂粒紧密结合成团，不易湿胀或分散于水，一般结构较稳定。表土层位核粒或粒状结构，心土层棱块状结构，结构体表面光滑，底土因母岩岩性而有较大的差异。



图 2-4 项目区土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1、地层岩性

矿区区域地层除第四系外,主要为太古宇石棚子组(Ar_3s)、红透山组(Ar_3h)、中元古界关门山组($Pt_2^{2b}gm$)及新生界第四系(Q)。

矿区内出露地层主要为中元古界关门山组($Pt_2^{2b}gm$)灰岩及泥岩、第四系(Q)地层。

中元古界关门山组($Pt_2^{2b}gm$):灰色中厚层细晶灰岩主要分布在矿区的北部、中部,倾向 $355 \sim 7^\circ$,倾角 $56 \sim 65^\circ$ 。浅灰色—青灰色,细晶结构,块状构造,矿物成分方解石含量 $90 \sim 95\%$ 以上,矿石中的方解石呈他形粒状晶体,颗粒大小在 $0.2 \sim 0.3mm$,裂隙面偶见薄膜状棕褐色土状铁质氧化物充填,岩石中见白色方解石细脉,宽约 $2-15mm$ 不等呈网状分布。

中元古界关门山组($Pt_2^{2b}gm$):棕红色泥岩主要分布在矿区的南部为灰岩下盘,倾向 355° ,倾角 62° 。棕红色,泥质结构,块状构造,矿物粒度细小,主要以黏土矿物为主,岩石风化较强烈多呈棕红色粘土。

第四系(Q):在矿区分布较少仅矿区东西两侧沟谷低洼处少面积分布,岩性为褐色粘土、腐殖土、冲洪积物及残坡积物,厚度一般在 $0.5 \sim 2m$ 。

2、岩浆岩

矿区岩浆岩较为单一,主要为花岗岩、流纹岩、闪长岩呈脉状延裂隙填充。

综上所述,评估区内地层岩性复杂程度为中等。

(二) 地质构造

1、构造

矿区所处大地构造位置为柴达木—华北板块(III)、华北陆块(III-5)、辽东新元古代—古生代拗陷带(III-5-7)、龙岗隆起(III-5-7-1)、新宾凸起(新太古代岩浆弧)(III-5-7-1-1)与清原太古宙花岗绿岩带(III-5-7-1-2)交接处,紧邻浑河断裂带。

2、地震

根据国家发布 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书(GB18306—2015),本区地震峰值加速度为 $0.06g$,地震动反应谱特征周期为 $0.35s$,地震基

本烈度Ⅵ度。

综上所述，评估区地质构造复杂程度为中等。

（三）水文地质

（1）区域水文地质概况

核实区位于清原县城西南部，距县城 7.5 公里，属山地丘陵区，地势东南高西北低。山洪冲刷形成的沟谷较多，水系较发育，多数冲沟只在降雨后有短暂性流水，区内最高山海拔 308.92m，最低标高 210m，相对高差 99m。山坡坡度较缓，一般 15~30°，局部较陡达 55°。地形切割程度较浅，一般呈开阔“U”型谷，沟谷纵向坡度 5~10°，平均坡降 5~8%。

矿区水系较发育，位于浑河流域，浑河距离采区约 10m，浑河源流有二个：南源出于湾甸子滚马岭，北源出于英额门桦树哨。南、北二流于清原县城西 5km 处马前寨村北会合后始名浑河。浑河是清原境内流域、流量较大的常流河，也是省内有名的河流之一。有 10km 以上支流 18 条，境内为上游段，流长 83km。正常流量为 9.5m³/s，全年径流量 6.74 亿 m³，河床平均宽 120m。最低侵蚀基准面 205.96m。

（2）矿区含水层特征

矿区出露地层中元古界关门山组厚层灰色细晶灰岩及泥岩。由于地层岩性和埋藏条件不同，其含水性亦各异。各岩（矿）层的含水性特征及富水性如下：

1) 第四系松散岩类孔隙潜水

主要分布在沟谷中，含水层主要为含亚粘土、亚砂土的砂、砾石层，渗透性强，含水层厚一般 1.20~10.50m，含弱—中等孔隙水，经调查民井属此类，地下水位埋深一般在 1.00~3.50m，PH 值 7.46。单井涌水量约 100m³/d。地下水补给来源主要为大气降水与地下径流补给，以蒸发和侧向径流为主要排泄方式。

2) 岩溶裂隙含水岩组

岩性主要为关门山组灰岩，分布于核实区北、北西及中部。钻孔编录中未见溶孔、溶洞等岩溶现象，因此岩溶发育程度差，富水性弱。近地表处见有溶洞，但随深度增加岩溶发育程度减弱。岩溶裂隙水水质较好，水化学类型以重碳酸钙及钙镁为主，矿化度低。经实地调查，补给来源主要为大气降水，主要排泄方式为地下径流和泉。

据钻孔资料显示：钻孔岩芯有很高的采取率，岩芯完整性较好，近地表可见

轻微水染裂隙存在，但深度不大，一般为 0~5m，以下过渡到裂隙呈闭合无水染，呈现岩芯完整性好的趋势。ZK0-3 钻孔中 63.40~65.50m 见 2.10m 溶洞，溶洞处存在轻微漏水现象，其溶洞位置已在最低开采标高以下，对矿山开采不会造成影响，ZK0-2 钻孔中见流纹岩、闪长岩及少量泥岩夹石，钻孔钻进中存在轻微漏水现象，钻孔终孔水位呈缓慢的下降趋势，结合采矿实际开采情况，无异常水文地质现象。

3) 隔水层

岩性主要为泥岩，分布于矿区南部。多发育在矿体下盘，岩石结构致密，块状构造，构造裂隙不发育，可以视为隔水层，隔水性较稳定。

表 2-1 水化学全分析成果表

样品编号	采样位置	检测项目	检测结果及单位		检测项目	检测结果及单位	
SH1	民井	色度	<0.5	度	氨氮	ND	mg/l
		浑浊度	<5	NTU	钾	8.05	mg/l
		臭和味	无	---	钠	18.4	mg/l
		肉眼可见物	无	---	钙	38.8	mg/l
		PH	7.46	---	镁	10.20	mg/l
		总硬度	139	mg/l	硫酸盐	27.5	mg/l
		溶解性总固体总量 (TDS)	302	mg/l	氯化物	10.8	mg/l
		耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计)	7.57	mg/l	重碳酸根	177	mg/l
		硫化物	ND	mg/l	碳酸根	ND	mg/l
		氰化物	ND	mg/l	亚硝酸盐氮	ND	mg/l
		挥发性酚(以苯酚计)	ND	mg/l	硝酸盐氮	2.57	mg/l
		阴离子合成洗涤剂(DBS)	ND	mg/l	氟化物	0.11	mg/l
		碘化物	ND	mg/l	铝	ND	mg/l
		铬(六价)	ND	mg/l	镉	ND	mg/l
		砷	1.33	μg/l	铜	ND	mg/l
		汞	ND	μg/l	铁	ND	mg/l
		硒	ND	mg/l	锰	0.012	mg/l
锌	ND	mg/l	铅	ND	mg/l		

(3) 地下水动态特征及其补给、径流、排泄

矿区附近主要地表水为浑河。浑河位于矿区北面，距采场约 30m，矿区附近河床标高在 206m 左右，低于矿体最低开采标高，浑河对矿床充水无影响。地下

水的成因类型主要是渗入成因，地下水补给来源主要是大气降水。年降水量达 755.70mm 以上，为地下水提供了充足水源。根据水文动态观测资料，地下水水位与降水量呈正相关关系。春季冰雪融化期水位、水量变化较小，6-9 月份进入汛期后，降雨集中，水位上升，水量增加。进入 10 月份，水量逐渐减少，水位缓慢下降。5 月份水位最低，8 月份水位最高；5 月份水量最小，7 月份水量最大。季节径流流经矿区时，可以补给第四系孔隙含水层及下部裂隙含水层，与整个矿区存在着一定的水力联系。矿区地势有利于地表径流排泄，地下水主要通过蒸发、蒸腾及第四系砂、砾层孔隙和井泉等向下游地区径流进行排泄。

(4) 矿床充水因素分析

核实区与矿床开采有关的地表水和地下水主要为地表水和岩溶水。大气降水直接补给地表水体，地表水体渗透补给岩溶水。矿体围岩主要是灰岩，矿体与围岩没有明显界线，均属于弱含水层。矿体埋深标高在 +295.90m 至 +210m，当地侵蚀基准面为 +205.96m，矿体均位于当地侵蚀基准面以上。矿床开采采场排水量比较稳定，随季节变化而变化，但变化幅度较小。

(5) 采坑涌水量预测

根据清原县气象站观测结果，近 5 年年平均降雨量 755.70mm，降雨集中于 5 ~9 月份，占全年降雨量的 79%，因此选取年降雨量 755.70mm。

大气降水径流系数依据矿区地形地貌、岩性，根据经验选取暴雨径流系数采用 0.8，正常径流系数采用 0.6。

目前矿区开采方式为山坡露天开采，开采方法为阶段崩落法，由上至下分层开采，最低开采标高 215m，地势高于采场周边，可依靠地形达到自然排水无需人工干预排水。采矿场范围内的涌水量主要来源于大气降水，地表水由高向低可自流排泄，不会对矿山的露天开采构成较大的威胁。采场内无地下水涌出，采坑积水为大气降水汇聚形成积水坑。

露天矿坑涌水量预测：矿山现采用露天开采，露采坑涌水量主要由大气降水的落入量。因此露天开采矿坑涌水量需考虑大气降水的直接降入和采矿场外围大气降水的汇入量。

采矿场日平均涌水量估算：

$$Q=Q_1+Q_2$$

$$Q_1 = F1 \times X = 33534.23 \times 0.002070 = 69.42 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

$$Q_2 = F2 \times X \times a = 126321.87 \times 0.002070 \times 0.6 = 156.89 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

式中：Q—露天采坑总涌水量 (m³/d)

Q₁—直接降入采坑的雨量 (m³/d)

Q₂—露天采坑汇水范围汇入采坑水量 (m³/d)

F1—露天采坑面积 (m²)

F2—露天采坑汇水范围面积 (m²)

X—日平均降水量 (m)：X=0.7557/365= 0.002070m

a—径流系数，采用 0.6；

$$Q = Q_1 + Q_2 = 69.42 + 156.89 = 226.31 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

采矿场最大涌水量估算：

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = F1 \times X = 33534.23 \times 0.110 = 3688.77 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

$$Q_2 = F2 \times X \times a = 126321.87 \times 0.110 \times 0.8 = 13895.41 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

式中：Q—露天采坑总排水量 (m³/d)

Q₁—直接降入采坑的雨量 (m³/d)

Q₂—露天采坑汇水范围汇入采坑水量 (m³/d)

F1—露天采坑面积 (m²)

F2—露天采坑汇水范围面积 (m²)

X—日最大降水量 (m)：X=0.110m

a—径流系数，采用 0.8；

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3688.77 + 13895.41 = 17584.18 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

估算结果见表 2-3。

表 2-2 涌水量估算结果表

面积 (m ²)	日正常平均 (m ³ /d)	日最大 (m ³ /d)	总计	
			日正常平均 (m ³ /d)	日最大 (m ³ /d)
F1=33534.23	Q1=69.42	Q1=156.89	Q=226.31	Q=17584.18
F2=126321.87	Q2=3688.77	Q2=13895.41		

本次露天采坑排水量的估算采用多年经验公式，计算公式和计算参数可靠。

日平均排水量是指雨季可能出现的水量，日最大排水量是偶然瞬间出现的排水量，但该水量均不包括地下水和洪水的汇入量。

通过工作，基本查明了矿区水文地质条件，采坑大部分时间无水或水量甚微，只是雨季会有大气降雨的进入，其量值已做了最不利估算，对矿山使用提供了较为可靠地依据。

(6) 供水水源评价

矿山生产、生活用水为地下井水，水量较充足，可满足现状矿山生活、生产用水。

综上所述，本区地形有利于自然排水，矿床充水因素主要为大气降水的直接进入和采矿场外围大气降水沿地形汇入，矿体附近无地表水体，构造、岩溶不发育，地下水规模极小，对矿床充水影响甚微，因此该矿床水文地质条件属简单型的矿床。

综上所述，评估区水文地质条件的复杂程度属于简单类型。

(四) 工程地质

(1) 工程地质岩组特征

矿区矿体为厚层状灰岩，底板同为泥岩等。根据钻孔岩芯矿体及其围岩都有很好的完整性和强度特征。

1) 层状岩组

灰岩：矿区大面积出露，浅灰色—青灰色，细晶结构，中-厚层状构造、块状构造，主要矿物成分为方解石，含量占 90~95%以上，岩石风化较弱风化深度 3~5m。

泥岩：主要分布在矿区的南部为灰岩下盘，棕红色，泥质结构，块状构造，矿物粒度细小，主要以黏土矿物为主，岩石风化较强烈多呈棕红色粘土。

2) 块状岩组

正长花岗岩：地表未见出露仅 ZK0-1 见少量，灰白色—浅黄褐色，中粒花岗岩结构，块状构造。矿物成分斜长石、钾长石、石英含少量云母。

流纹岩：地表未见出露仅 ZK0-2 见少量，浅黄褐色—浅黄色，条纹状结构、文象结构，块状构造。矿物成分石英、长石、黑云母及少量角闪石。

闪长岩：地表未见出露仅 ZK0-2 见少量，灰—深灰色，中细粒结构，块状构

造。矿物成分斜长石、角闪石、石英、黑云母、辉石等暗色矿物。

据国家地震局资料，本区地震烈度为Ⅷ度，且新近地震不活跃，因而区域稳定性较好。

(2) 工程地质条件评价

核实工作采集了岩石物理力学测试样品，矿体围岩岩性为灰岩，矿体岩性为灰岩。共取力学试验样 5 组，矿石饱和抗压强度 76.80-86.20MPa。

表 2-3 岩石力学性质试验结果表

岩样编号	岩矿石名称	抗压强度	抗剪强度		抗拉强度
		饱和 R_{sa}	摩擦角 ϕ	粘聚力 c	干燥状态 $I_s(50)$
		Mpa	$^{\circ}$	Mpa	Mpa
LX1	灰岩	76.8	38.91	12.26	5.5
LX2	灰岩	83.6	37.52	13.12	5.9
LX3	泥岩	21.7	41.62	6.22	2.4
LX4	灰岩	86.2	36.78	13.52	6.1
LX5	灰岩	80.3	37.86	12.59	5.6

根据岩石物理力学测试样品的测试结果，从表 6-3 中可看出，灰岩矿石试验样 4 组，抗压强度为 76.80-86.20MPa，属于坚硬岩石，岩石强度较高。泥岩 1 组，抗压强度为 21.70MPa，矿区钻孔岩芯较为完整，岩石质量等级以好的为主，岩体完整性评价为完整，说明该矿层顶底板岩体完整性好，岩体稳定性较高。

(3) 主要工程地质问题

现有露天开采面上，各开采阶段高与阶段边坡角度应与设计不相符。排岩堆一般分布采场附近，应按设计堆放，防止崩落、滑塌发生。开采过程中，应严格按照开采设计进行，预留安全平台，并设专人监测巡视采场边坡，发现边坡失稳现象应立即卸荷或采用其它处理措施，以防发生塌落等地质灾害。

总体来看，矿区内灰岩属于半坚硬-坚硬的块状工程地质岩组，岩组结构较简单，岩溶较发育，岩石完整程度多为较完整，岩石质量多为好或极好。泥岩属于软弱的块状工程地质岩组，岩组结构较简单，岩体完整程度多为较完整，岩石质量多为好或极好。

综上所述，工程地质条件复杂程度为简单类型。

(五) 矿体地质特征

矿体赋存于中元古界关门山组细晶灰岩中，灰岩产状与围岩泥岩产状基本一致，呈整合接触关系，形态一般呈厚层状。矿体呈层状~厚层状产出，矿体平均

真厚度64.74m，厚度变化系数40%，厚度变化属较稳定型。品位CaCO₃ 38.64~95.0₂%平均品位76.31%；MgCO₃ 4.25~51.88%平均品位21.79%；粘土质及残渣0.22~20.64%平均品位2.56%。其它组份见表2-1：

表 2-4 组合分析结果表

组份 含量 (%)	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl	烧失量
	42.626	9.3304	3.777	0.8984	0.4702	0.2022	0.8794	0.0322	100.48	41.074

三、社会经济概况

项目区所在的清原镇隶属辽宁省抚顺市清原满族自治县，地处清原满族自治县中心，东与英额门镇相邻，东南与湾甸子镇、大苏河乡接壤，西南与敖家堡乡搭界，西与南口前镇、北三家乡相接，北与柞乃甸乡毗邻。辖区面积 300.42 平方千米。截至 2018 年末，清原镇户籍人口 84736 人。截至 2020 年 6 月，清原镇辖 9 个社区、16 个行政村，镇人民政府驻县城河南新区 16 号。

2018 年，清原镇有工业企业 19 个，其中规模以上工业企业有 6 个，有营业面积超过 50 平方米以上的综合商店或超市 49 个。区内水力、电力资源及劳动力资源充足。

四、矿区土地利用现状

清原满族自治县虎山白灰厂评估区总面积为 20.1959hm²。根据土地利用现状图，土地类型主要为旱地、乔木林地、内陆滩涂、沟渠、河流水面和采矿用地。其中旱地 0.0349hm²、乔木林地 0.2352hm²、采矿用地 19.682hm²、农村道路 0.0009hm²、河流水面 0.0667hm²、内陆滩涂 0.1489hm²、沟渠 0.0274hm²。土地利用现状类型和面积情况详见表 2-5。

表2-5 土地利用现状类型和面积

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	权属 (hm ²) 中寨子村
编码	名称	编码	名称			
01	耕地	0103	旱地			
			小计			
03	林地	0301	乔木林地			
			小计			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地			
			小计			
10	交通运输用地	1006	农村道路			
			小计			
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面			

		1106	内陆滩涂			
		1107	沟渠			
		小计				
合 计						

五、矿山及周边人类工程活动情况

(1) 周边村庄

矿区 1 号拐点北侧 285m 处为最近居民点。

(2) 周边河流水库

矿区北侧紧邻浑河主河道，其中 5 号拐点位于堤坝之内 15m 处，浑河自东向西流过。浑河是清原境内流域、流量较大的常流河，也是省内有名的河流之一，有 10km 以上支流 18 条，境内为上游段，流长 83km。正常流量为 9.5m³/s，全年径流量 6.74 亿 m³。矿区范围外北侧 120m 处为斗虎屯河与浑河的交汇口，斗虎屯河发源于矿区西北直距 11km 处的筐子沟，自西北向东南流经筐子沟村、葫芦头沟、南梁，进而向正南流经夏湖、斗虎屯列车站东侧汇入浑河，全长约 18km。

(3) 周边矿山

矿区 1km 范围内无其他矿权，2 号拐点西南侧 1100m 处为清原满族自治县兴顺石灰石矿有限公司，矿区周边 5km 范围无其他矿山（已灭失除外）。矿权界线清楚，无争议。

(4) 周边公路铁路

矿区北距国道 G202（黑大线）直线距离 158m。国道 G202 南起旅顺老虎尾，途径营口、鞍山、沈阳、抚顺、梅河口，东北至黑河市。矿区外南侧 400m 处为高速公路 G1212—沈吉线，此段高速公路为隧道，故矿山不在高速公路可视范围内。矿区外北侧 500m 处为沈吉铁路—抚顺至梅河口段，矿区位于铁路基线两侧各 1km 范围内。1 号拐点正北 480m 处为斗虎屯列车站。

(5) 电力系统

1 号拐点北侧 1050m 处为铁塔高压线（斗虎屯村北侧山谷处，近东西走向）。

(6) 矿区不涉及永久基本农田、I 级、II 级保护林地、生态保护红线、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、天然林保护重点区域、基本草原、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区、《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区。

(7) 矿区位于大伙房水源准保护区内，矿区位于清原红河谷国家森林公园范围内。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过上一轮《矿山地质环境保护与土地复垦方案》可知，清原满族自治县虎山白灰厂在 2021 年以前对矿山地质环境进行了治理，共计完成面积为 2055 平方米（3.08 亩）。通过拆除建筑物，清理硬化物，平整土地，表土回覆，种植刺槐，定期管护，使矿区植被覆盖率得到提高，其种植的刺槐成活率达 95%以上，覆盖率达 90%以上。达到了矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程竣工标准，并通过验收，取得了验收合格证。



图 2-5 现状治理照片



图 2-6 警示牌照照片

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

收集编制方案有关的矿区自然地理与社会经济，矿区地质、水文地质、工程地质条件，矿山地质环境、开采现状等相关资料，初步了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作之重点，为部署下一阶段的野外调查奠定了基础。

野外调查采用 1:2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法。针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类活动特征；重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、人类活动布局及地形地貌地质条件等现状；详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。初步查清矿山开发方式、开采现状、生产规模；其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等；为编制矿山地质环境保护方案提供了可靠依据。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

根据矿山地质环境条件和矿山开采方式及工程布局，结合矿山采矿活动对地质环境影响，在矿山地质环境调查结果基础上，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DE/T0223-2011）、《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）》和《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）及附件《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》。确定评估范围为矿区范围加上矿界外影响范围。

现状评估范围为矿区范围加上矿界外影响范围，现状条件下，现状评估区面积为 20.1959hm²，其中矿区范围内 13.4581hm²，矿区范围外 6.7378hm²。

预测评估范围为矿区范围加上矿界外影响范围，预测评估区面积为 20.1959hm²，其中矿区范围内 13.4581hm²，矿区范围外 6.7378hm²。同时该范围

也作为矿山地质环境调查的范围。详见下表 3-1。

表 3-1 评估区范围一览表

名称	矿区范围 (hm^2)	现状评估区范围 (hm^2)	预测评估区范围 (hm^2)	新增预测评估区范围 (hm^2)
虎山 白灰厂	13.4581	20.1959	20.1959	0
合计	13.4581	20.1959	20.1959	0

矿山地质环境影响评价级别根据评估区重要程度、矿山地质环境复杂程度及矿山生产建设规模等，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 综合确定评估级别。

(1) 评估区重要程度确定

根据编制人员的现场踏勘：评估区距居民区较近，常驻人口约 100 人；评估区北侧约 200m 处，有 202 国道东西向通过；远离各级自然保护区及旅游景点；评估区北侧有浑河东西向流过，属于有重要的水源地。

矿山开采破坏耕地面积 0.0044hm^2 ；破坏林地面积 0.2352hm^2 ，依据表 3-2 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200-500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景区（点）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别

(2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地貌类型简单，地形条件复杂程度中等；地层及岩性复杂程度为中等，地质构造中等；矿区水文地质条件复杂程度简单；工程地质条件简单；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小；破坏矿山地质环境的人类工程活动较强烈。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.2）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

(3) 矿山生产建设规模

依据《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》，设计生产规模

为 15 万吨/年，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山生产建设规模分类一览表（表 D.1），确定矿山生产建设规模属小型矿山。

（4）地质环境影响评估精度分级

综上所述，评估区重要程度为重要区；地质环境条件复杂程度为中等；矿山生产规模为小型。依据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、地质灾害现状分析

根据现场实际调查，矿山开采形成三个露天采场、一个工业广场、两个堆料场及运输道路。除采场边坡上有零星的碎石掉块外，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生。

矿区北侧临近矿界 10m 处有 1 处溶洞，呈不规则椭圆形，面积为 220m²，溶洞坑口处标高为 225m，水面标高为 210.0m，与北侧 50m 处浑河水面标高一致，水面以下深度未知。现状地质灾害不发育，地质灾害危险性小。

根据矿山地质环境影响程度分级表，可确定该矿山现状地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻。

2、地质灾害预测分析

（1）矿山引发、加剧地质灾害及隐患的危险性预测评估

评估区地貌单元为丘陵区，根据工程建设特点和区内地质环境，预测矿山采矿活动可能引发或加剧地质灾害及地质环境问题，主要为露天采场开采深度的增加，引发崩塌、滑坡地质灾害。

①崩塌

矿山为露天开采，在采矿生产过程中，按设计要求开采生产阶段高 5m，未来将形成长约 600m、宽约 205m、高为 90m 的采场，台阶坡面角小于 60°，边坡岩石为整体块状结构，围岩稳固性较好，露天采场高差随着采深的加大而加高，岩体出现自身压力释放，边坡岩体在采矿爆破震动、降雨、风化等因素影响下，可能引发、加剧崩塌地质灾害，直接威胁采场内工作人员和设备的安全，其地质灾害发生的可能性中等，危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重。

②滑坡

采场形成的台阶坡面角小于 60° ，深度为 90m，由于切坡破坏了原始稳定的山坡，使岩土体形成临空面，为岩质边坡，边坡岩石为石灰岩，露天开采受地层岩性和构造的影响，岩石结构面与坡向存在顺向坡，形成结构面不利组合。露天采场高差随着采深的加大而加高，岩体出现自身应力释放，边坡岩体在降雨、风化、冻融等因素影响下，矿山开采有可能引发、加剧采场边坡滑坡地质灾害，可能性中等，危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重。

③岩溶塌陷

矿区北侧临近矿界 10m 处有 1 处溶洞，呈不规则椭圆形，面积为 220m^2 ，溶洞坑口处标高为 225m，水面标高为 210.0m，与北侧 50m 处浑河水面标高一致，水面以下深度未知。矿山开采有可能引发、加剧岩溶塌陷地质灾害，可能性小，危险性小，对地质环境的影响程度为较严重。

(2) 矿山遭受地质灾害及隐患的危险性预测评估

矿山未来生产可能遭受的地质灾害有崩塌、滑坡。

①崩塌

由于采场范围不断扩大，随着露天采场采深的加大，岩体出现自身压力释放，边坡岩体在采矿爆破震动、降雨、风化等因素影响下，可能遭受崩塌地质灾害，地质灾害发生的可能性中等，威胁工矿企业、矿山作业人员、道路及矿山设备的安全，因此，有遭受崩塌的可能性和危险性，可能性中等，危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重。

②滑坡

露天采场高差随着采深的加大而加高，岩体出现自身应力释放，边坡岩体在降雨、风化、冻融等因素影响下，矿山开采有可能遭受采场边坡滑坡地质灾害，可能性中等，由于露天采场面积较大，采深较大，采场边坡遭受滑坡地质灾害对采场内工作人员和设备的安全造成危害，其危害程度中等，危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重。

③岩溶塌陷

矿区北侧临近矿界 10m 处有 1 处溶洞，呈不规则椭圆形，面积为 220m^2 ，溶洞坑口处标高为 225m，水面标高为 210.0m，与北侧 50m 处浑河水面标高一致，水面以下深度未知。其危害程度中等，危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重。

综上，预测分析矿山开采可能引发加剧、遭受地质灾害危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重。

根据地质灾害现状及预测分析结果，矿山现状地质灾害不发育，危险性小，对矿山地质环境的影响程度为较轻；预测分析矿山开采可能引发加剧、遭受地质灾害的危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重，矿山开采中采取行之有效的地质灾害防治措施后，可避免或减少地质灾害的发生，因此矿山建设的适宜性为基本适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

该矿山开采标高在当地地下水位以上，矿区内未见地下水出露，其采矿活动未引起矿区及周边主要含水层水位下降。未影响到矿区及周边地区生产生活。矿山开采对含水层的影响程度较轻。

2、含水层破坏预测分析

矿区露天开采最低标高在当地侵蚀基准面之上，预测未来矿山开采过程中，不会产生采坑涌水及地表水漏失，不会引起周围地下水水位下降等问题发生。预测矿山开采对含水层影响和破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

现状矿山已形成三个露天采场、一个工业广场、两个堆料场及 4 条运输道路。

露天采场 1 长约 460m、宽约 205m、高约 98m，台阶坡面角约 65°，挖损土地面积 8.3463hm²；露天采场 2 长约 94m、宽约 50m、高约 15m，台阶坡面角约 63°，挖损土地面积 0.3521hm²；露天采场 3 长约 60m、宽约 50m、高约 8m，台阶坡面角约 58°，挖损土地面积 0.2552hm²。现状矿山已形成的三个露天采场挖损土地面积共为 8.9537hm²。

露天采场南侧形成一个工业广场，目前工业广场内的生产设备及厂房均已停止使用，压占土地面积 2.4698hm²。

堆料场 1 位于露天采场西侧，压占土地面积 4.2556hm²；堆料场 2 位于露天采场东侧，压占土地面积 0.5434hm²。现状矿山已形成的两个堆料场压占土地面积共为 4.799hm²。

运输道路 1 压占土地面积 0.4660hm²；运输道路 2 压占土地面积 0.0703hm²；运输道路 3 压占土地面积 0.0167hm²；运输道路 4 压占土地面积 0.0415hm²。现状矿山已形成的道路压占土地面积共为 0.5944hm²。

评估区在重要交通干道（202 国道）可视范围内。现状条件下形成的露天采场、工业广场、堆料场及运输道路对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

2、地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案，开采方式为露天开采，对原生地形地貌景观造成直接破坏，露天采场在原有地形地貌下开挖，采场对地形地貌景观造成的破坏将难以恢复。预测对地形地貌景观的破坏主要为露天采场。

评估区内无自然保护区及人文景观，评估区在重要交通干道（202 国道）可视范围内，露天采场、工业广场、堆料场及运输道路对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

现状条件下，矿山开采和运输过程中产生的粉尘污染物通过自降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等，导致土壤肥力下降，进而影响植被。但由于粉尘量和其中的重金属含量很少，对土壤酸碱性和作物生长不会产生影响，并且该区域土壤以棕壤土为主，增加一些细小颗粒并不会改变土壤结构。矿山产生的废水主要为生活污水，生活污水经化粪池沉淀后回用于农业灌溉。

综合来看，矿区水土环境现状条件下污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山未来采用露天开采，对土壤的影响主要是开采和运输过程中产生的粉尘，在爆破和装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少对土壤的污染。矿山产生的废水主要为生活污水，生活污水经化粪池沉淀后回用于农业灌溉。矿山开采的矿种为制灰用石灰岩，无重金属和其它污染物溶解水中。

因此，预测矿区水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

在矿山的建设及生产过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。该矿山对土地的损毁主要为露天采场的挖损、工业广场、堆料场及运输道路的压占。

1、挖损

该矿山为露天开采，露天采场的挖损改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤的存在状态。

2、压占

工业广场、堆料场及运输道路对地表压占的后果，一是原地表植被将不复存在，堆放场内形成的自然表面将无植被覆盖，容易导致扬尘和水土流失，有恶化当地生态环境的风险；二是彻底改变生物生长的基质条件，无法满足植物的生长条件，视觉效果极差。

矿山现状损毁为露天开采形成的采场对土地的挖损，以及工业广场、堆料场及运输道路对土地的压占损毁。

根据开发利用方案，矿山未来开采对土地的损毁主要为露天采场对土地的挖损，以及工业广场、堆料场及运输道路对土地的压占损毁。

土地损毁环节示意图见图 3-1，损毁时序见表 3-3。

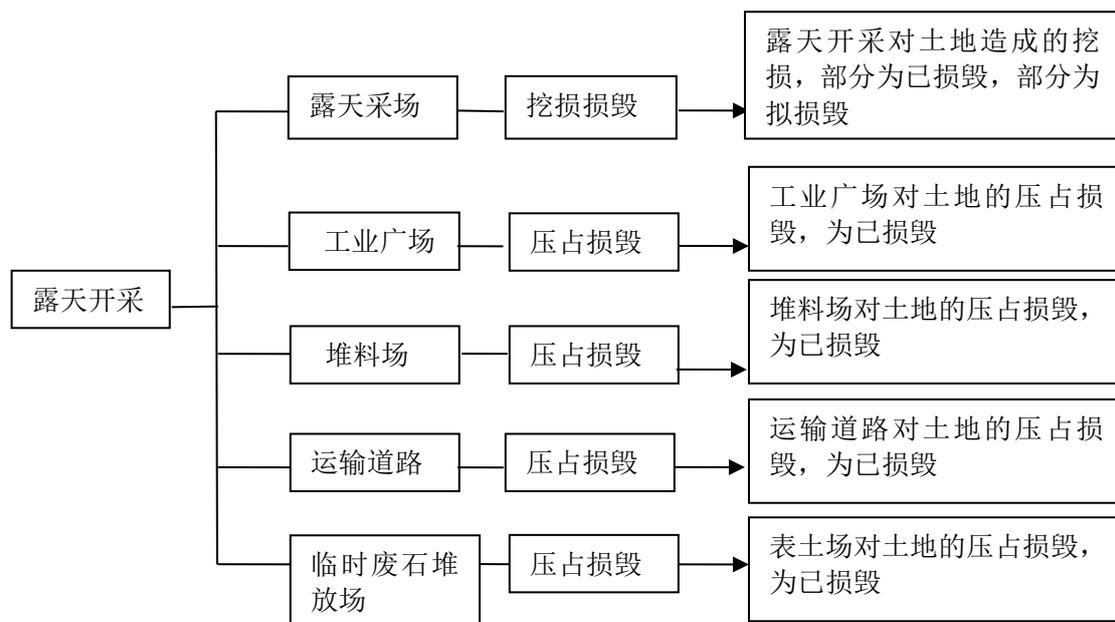


图3-1 土地损毁环节示意图

表3-3 矿山开采损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁时间	
		已损毁2025年之前	拟损毁2025年之后
露天采场	挖损	8.95368	2.21947
工业广场	压占	2.24377	0
堆料场	压占	4.79899	0
运输道路	压占	0.59444	0
临时废石堆放场	压占	0	0
合计		16.8170	2.2195

(二) 已损毁各类土地现状

现状条件下，矿山开采影响土地资源面积为 16.8170hm²，损毁方式包括挖损、压占。损毁单元有露天采场、工业广场、堆料场和运输道路。

1、露天采场

矿山目前已形成 3 个露天采场，其中露天采场 1 长约 460m、宽约 205m、高约 98m，台阶坡面角约 65°，挖损土地面积 8.3463hm²，其中矿区范围内 8.2441hm²，矿区范围外 0.1022hm²，土地利用现状类型为采矿用地。

露天采场 2 长约 94m、宽约 50m、高约 15m，台阶坡面角约 63°，挖损土地面积 0.3521hm²，均在矿区范围外，土地利用现状类型为采矿用地。

露天采场 3 长约 60m、宽约 50m、高约 8m，台阶坡面角约 58°，挖损土地面积 0.2552hm²，均在矿区范围外，土地利用现状类型为采矿用地。



图3-2 露天采场1损毁土地现状



图3-3 露天采场2损毁土地现状



图 3-4 露天采场 3 损毁土地现状

2、工业广场

工业广场位于露天采场南侧，目前工业广场内的生产设备及厂房均已停止使用，部分厂房已拆除，广场压占土地面积 2.4698hm²。其中矿区范围内 0.0936hm

²，矿区范围外 2.3967hm²，土地利用现状类型为采矿用地和乔木林地。



图 3-5 工业广场损毁土地现状

3、堆料场

矿山目前已形成 2 个堆料场。堆料场 1 位于露天采场西侧，压占土地面积 4.2556hm²，其中矿区范围内 0.8974hm²，矿区范围外 3.3582hm²，土地利用现状类型为采矿用地。

堆料场 2 位于露天采场东侧，压占土地面积 0.5434hm²，均在矿区范围内，土地利用现状类型为采矿用地。



图 3-6 堆料场 1 损毁土地现状



图 3-7 堆料场 2 损毁土地现状

4、运输道路

矿山目前共形成 4 条主要运输道路，运输道路 1 压占土地面积 0.4660hm^2 ，其中矿区范围内 0.2136hm^2 ，矿区范围外 0.2524hm^2 ，土地利用现状类型为采矿用地、河流水面、内陆滩涂、沟渠。

运输道路 2 压占土地面积 0.0703hm^2 ，均在矿区范围内，土地利用现状类型为采矿用地。

运输道路 3 压占土地面积 0.0167hm^2 ，均在矿区范围内，土地利用现状类型为旱地、采矿用地、内陆滩涂、沟渠。

运输道路 4 压占土地面积 0.0414hm^2 。均在矿区范围外，土地利用现状类型为乔木林地、采矿用地。

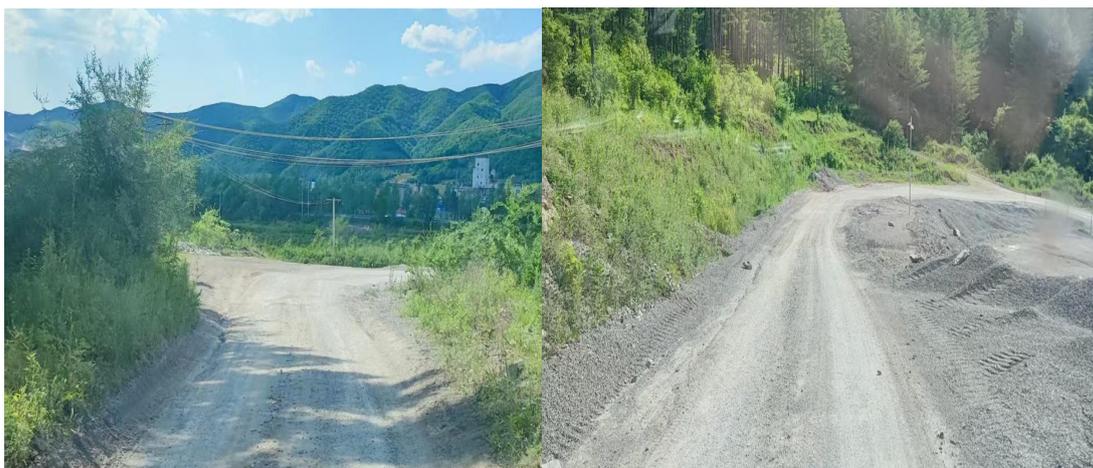




图3-8 运输道路损毁土地现状

6、小结

根据以上统计计算，项目区已损毁土地总面积为 16.8170hm²，其中矿区范围内 10.0792hm²，矿区外 6.7378hm²。损毁土地利用现状类型为：旱地 0.0044hm²、乔木林地 0.2352hm²、采矿用地 16.3565hm²、河流水面 0.0252hm²、内陆滩涂 0.0277hm²、沟渠 0.0042hm²。损毁方式有挖损、压占，其中，挖损损毁土地面积 8.9537hm²，压占损毁土地面积 7.8633hm²。土地损毁面积及类型详见表 3-4。

表3-4 已损毁土地面积及类型

单位:hm²

损毁单元	损毁方式	损毁地类	矿区内	矿区外	小计	合计
			损毁面积	损毁面积		
露天采场	挖损	采矿用地				
工业广场	压占	乔木林地				
		采矿用地				
堆料场	压占	采矿用地				
运输道路	压占	旱地				
		乔木林地				
		采矿用地				
		河流水面				
		内陆滩涂				
		沟渠				
合计						

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，现状条件下矿山开采对现存土地资源的影响和破坏程度为较轻，其中未直接破坏区域对矿山地质环境影响程度均为较轻。

(三) 拟损毁土地预测与评估

通过查阅开发利用方案等有关资料和现场查勘。了解其生产建设方式、采矿方法、矿床开拓方案等，然后进行统计、量算、预测矿山开采拟损毁土地的方式、

范围、面积和程度等。

项目区拟损毁土地主要为露天采场的挖损损毁、表土堆放场的压占损毁。

1、露天采场拟损毁土地预测

矿山未来开采将形成的露天采场长约 610m、宽约 250m，新增损毁面积 2.2195hm²。新增损毁土地全部位于矿区范围内。土地利用现状类型为采矿用地。

2、拟建临时废土堆放场拟损毁土地预测

拟建临时废土堆放场设置在露天采场内，不重新计算面积。堆土高差约 5m，压占损毁土地面积 0.5008hm²，总容积为 2.504 万 m³，损毁土地全部位于矿区范围内。土地利用现状类型为采矿用地。

各单元损毁土地面积及类型详见表 3-5。

表 3-5 矿山损毁土地面积及类型

单位：hm²

损毁单元	损毁方式	损毁地类	矿区内 损毁面积	矿区外 损毁面积	小计	合计
露天采场	挖损	采矿用地				
工业广场	压占	乔木林地				
		采矿用地				
堆料场	压占	采矿用地				
运输道路	压占	旱地				
		乔木林地				
		采矿用地				
		河流水面				
		内陆滩涂 沟渠				
临时废土堆放场(不计算 面积)	压占	采矿用地				
合计						

预测矿山开采占用破坏耕地面积 0.0044hm²，小于 2 公顷；占用破坏林地面积 0.2352hm²，小于 2 公顷，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，矿山对土地资源的影响和破坏程度为较严重。其中未直接破坏区域对矿山地质环境影响程度为较轻。

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

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，以矿山地质环境调查成果为依

据，结合矿山环境发展变化趋势，充分考虑矿山地质环境问题、分布特征及危害性，对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响的前提下，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》表 F.1，结合矿山开采对生态环境、资源和工程设施的破坏影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象等进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，并遵循以下原则：

①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，在按防护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。

②根据地质环境单元、矿山开采顺序、开采方法，开采境界等进行分区；

③做到尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则进行分区。

④“区内相似，区际相异”的原则。

⑤“就大不就小”，“整体不分割”的原则。

(2) 分区及其表示方法

根据分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，依据采矿活动对土地资源类型及地形地貌景观的影响及恢复，以及采矿地质灾害发育程度及含水层破坏程度范围等因素综合考虑，以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 F.1，详见表 3-6。确定评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表3-6 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、分区评述

根据矿山开采对地质环境影响特征，结合初步设计说明书，依据上述原则和方法，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》的有关规定，经综合分析将清原满族自治县虎山石灰厂地质环境保护与治理分区划分为 1 个次重点

防治区；1 个一般防治区。

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区 (II)

次重点防治区主要地质环境问题是分布在矿山开采对地质环境影响程度较严重的区域，服务年限内总面积为 19.0365hm²，占防治区面积 20.1959hm² 的 94.26%。分述如下：

① 矿山挖损土地与地形地貌景观次重点防治亚区 (II₁)

a. 露天采场挖损土地与地形地貌景观次重点防治地段 (II₁₋₁)

该地段主要为露天采场挖损对土地资源影响程度较严重，服务年限内挖损土地面积 12.7029hm²，均为采矿用地，占次重点防治区面积的 66.73%。

区内矿山地质环境问题的防治措施：对露天采场挖损的阶段平台及露天采场底区域采取全面覆土、种植树木、施有机肥等措施，恢复绿化功能。

② 矿山压占土地与地形地貌景观次重点防治亚区 (II₂)

a. 工业广场压占土地与地形地貌景观次重点防治地段 (II₂₋₁)

该地段主要为工业广场及压占对土地资源影响程度较严重，服务年限内压占土地面积 2.3967hm²，其中乔木林地 0.2261hm²、采矿用地 2.1707hm²，占次重点防治区面积的 12.59%。

b. 堆料场压占土地与地形地貌景观次重点防治地段 (II₂₋₂)

该地段主要为堆料场压占对土地资源影响程度较严重，服务年限内压占土地面积 3.4905hm²，均为采矿用地，占次重点防治区面积的 18.34%。

c. 运输道路压占土地与地形地貌景观次重点防治地段 (II₂₋₃)

该地段主要为运输道路压占对土地资源影响程度较严重，服务年限内压占土地面积 0.4464hm²，其中旱地面积 0.0044hm²、乔木林地 0.0092hm²、采矿用地 0.3759hm²、河流水面 0.0252hm²、内陆滩涂 0.0277hm²、沟渠 0.0042hm²，占次重点防治区面积的 2.35%。

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区 (III)

一般防治区 1 个，面积 1.1594hm²，占防治区面积的 5.74%。该区为预测评估中未直接破坏区域。该区受采矿活动影响较轻，对矿山地质环境影响程度较轻。详见表 3-7。

表3-7 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区		分布范围	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题类型和影响程度	防治措施	
服务年限内	次重点防治区(II)	II ₁	露天采场挖损土地与地形地貌景观次重点防治地段(II ₁₋₁)	12.70285	使得地形地貌形成负地貌,影响原有土地,破坏较严重。	对露天采场挖损的阶段平台及露天采场底区域采取全面覆土、种植树木、施有机肥等措施,恢复绿化功能。
		II ₂	工业广场压占土地与地形地貌景观次重点防治地段(II ₂₋₁)	2.39671	破坏压占原有土地,影响程度较严重。	采取全面覆土、种植树木、施有机肥等措施,恢复绿化功能。
			堆料场压占土地与地形地貌景观次重点防治地段(II ₂₋₂)	3.49047	破坏压占原有土地,影响程度较严重。	采取全面覆土、种植树木、施有机肥等措施,恢复绿化功能。
			运输道路压占土地与地形地貌景观次重点防治地段(II ₂₋₃)	0.44642	破坏压占原有土地,影响程度较严重。	采取全面覆土、种植树木、施有机肥等措施,恢复绿化功能。
			临时废土堆放场(II ₂₋₄) (不计算面积)		在露天采场范围内	采取全面覆土、种植树木、施有机肥等措施,恢复绿化功能。
	一般防治区(III)	预测评估中未直接破坏区域	1.15942	受采矿影响较轻,其地质灾害可能性小,对地形地貌和土地资源及含水层影响较轻。	绿化、美化保护环境。	

小结: 1.清原满族自治县虎山白灰厂矿山地质环境保护与恢复治理分区划为1个次重点防治区; 1个一般防治区。2.矿山防治区面积 20.1959hm²。次重点防治区1个, 服务年限内总面积 19.0365hm², 占防治区面积 94.26%。一般防治区1个, 面积 1.1594hm², 占防治区面积 5.74%。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

根据土地损毁分析与预测结果可知, 项目区矿山开采已损毁土地面积 16.8170hm², 新增损毁土地面积 2.2195hm², 项目区损毁土地面积合计为 19.0365hm²。

本项目复垦区面积即矿山开采损毁土地面积, 为19.0365hm², 详见表3-5。

2、复垦责任范围

将复垦区全部计入复垦责任范围，复垦责任范围面积为19.0365hm²，将复垦责任范围近似为多边形，复垦责任范围详细拐点坐标见表3-8。

表 3-8 复垦责任范围拐点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

位置	点号	X	Y
复垦责任范围			

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

本方案复垦区面积为 19.0365hm²，即为土地复垦责任范围，土地利用类型为旱地、乔木林地、采矿用地、河流水面、内陆滩涂及沟渠，复垦区不涉及永久基本农田。复垦区及复垦责任范围土地利用类型见表 3-9。

表 3-9 复垦区土地利用类型

单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	土地权属
编码	名称	编码	名称			中寨子村 (hm ²)
01	耕地	0103	旱地			
03	林地	0301	乔木林地			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地			
11	水域及水利 设施用地	1101	河流水面			
		1106	内陆滩涂			
		1107	沟渠			
合 计						

2、土地权属状况

复垦区内土地权属为清原满族自治县清原镇中寨子村集体所有，整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山地质环境治理工程是一项涉及多学科的系统工程，矿山企业在实施过程中，要在专业技术人员的指导下，开展各项工程。生物措施工程施工时，应注意加强后期抚育管护工作，保证保存率，确保矿山地质环境治理工程达到验收标准。

按照《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 号和《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）缴存基金，同时要签订《矿山地质环境恢复治理承诺书》，以保证治理工作进行顺利。

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能按计划实施。

（二）经济可行性分析

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

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

（三）生态环境协调性分析

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

稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

本方案复垦区面积为 19.0365hm²，土地利用类型为旱地、乔木林地、采矿用地、河流水面、内陆滩涂及沟渠，复垦区不涉及永久基本农田。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 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	土地权属
编码	名称	编码	名称			中寨子村 (hm ²)
01	耕地	0103	旱地			
03	林地	0301	乔木林地			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地			
11	水域及水利 设施用地	1101	河流水面			
		1106	内陆滩涂			
		1107	沟渠			
合 计						

(二) 土地复垦适宜性评价

1、适宜性评价原则

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

以抚顺市土地利用规划为主要参考，适宜性评价过程充分考虑土地利用规划内容，评价结果与土地利用规划相协调。

(2) 因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式，必须有与之相适应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据适宜性，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

对矿山损毁土地进行适宜性评价，将耕地作为优先复垦单元，在经济合理的前提下，实现综合效益最佳。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如坡度、土壤有机质、土壤质地、

排灌条件等。其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素。在众多的因素中，以主导因素为限制因素，综合平衡各因素关系。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

(6) 经济可行、技术合理性原则

对矿山废弃地，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的效益。在综合分析研究土壤、气候、生物等多种自然因素和经济条件、种植方式等社会因素的基础上，考虑被损毁的土地类型和程度，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性，也要考虑它的社会经济属性。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价依据在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的质量、生态环境，确定复垦利用方向。本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据包括以下几方面。

(1) 土地复垦的相关规程和标准

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；

《辽宁省土地管理条例》。

(2) 土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》（2019年第四次修正）；

《土地复垦条例》（2011年3月）；

《抚顺市土地利用总体规划》（2005—2020年）。

(3) 其他

清原满族自治县虎山白灰厂的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见及项目区土地资源调查资料。

3、土地复垦适宜性评价过程

本项目与普通的土地适宜性评价相比，具有时间上的未来性与空间上的预测性。因此，必须考虑采矿引起的损毁状况对土地利用的影响，并选取其中的主导因素作为土地利用受损状况影响的评价因素。同时，不同的复垦适宜利用方向，其影响因素不尽相同，因素间的重要性也存在或大或小的差异。

根据本项目的特点因地制宜制定如下的土地复垦技术路线和方法，以期得到最佳合理的土地复垦方案。

(1) 评价对象的确定

根据对矿山损毁土地的分析及预测，评价对象包括露天采场、工业广场、堆料场及运输道路。

(2) 评价单元划分

由于土地复垦适宜性评价是在当前对拟损毁的土地进行评价，评价时段与土地利用现状时段不一致，因此在划分评价单元时不能只以土地利用现状作为依据；其次，矿山开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土地条件等都将发生变化。

根据以上分析，在对项目进行土地复垦适宜性评价，划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据。将本项目土地复垦适宜性评价单元划分为：露天采场、工业广场、堆料场及运输道路。

(3) 评价因子的确定

矿区待复垦土地评价应选择一套既相互独立又相互补充的参评因素和主导因素。参评因素(或称因子)应该满足以下要求：一是可测性，即其因素是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评指标的增长或减少，标志着土地评价单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因素在任何条件下反映的质量持续稳定；四是独立性，即参评因素之间界限清楚，不相互重叠。造成土地损毁的原因不同，所选择的参评因素和主导因素也不同。

根据以上原则，结合项目区内实际状况和损毁土地的预测，确定评价因子为：坡度、土层厚度、周围土地利用现状、排水条件、地表浅层物质组成和生产管理便利性等。

(4) 复垦方向的选择

①耕地；②林地；③草地。

(5) 评价方法

本次土地复垦适宜性评价采取极限条件法。根据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由所选定评价因子中某适宜性等级最小（限制性等级最大）的单因子决定。开采后，被损毁土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，因此用极限条件法进行预测待复垦土地的不同复垦模式的适宜性评价等级标准相对也比较简单，具体见限制因素等级标准表 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
坡度(°)	≤2	1	1	1
	2~5	2	1	1
	5~15	3	1 或 2	1
	15~25	不	2	1
	>25	不	3 或不	2 或 3
土层厚度(m)	≥0.5	1 或 2	1	1
	0.3~0.5	3	2	1
	≤0.3	不	2 或 3	1
周围土地利用现状	相同，二级地类相同	1	1	1
	相近，一级地类相同	2	2	1
	差别很大，一级地类不同	3 或不	3 或不	2 或 3
排水条件	排水良好，不积水或偶然积水	1	1	1
	排水较好，季节性短期积水	2 或 3	2	2
	排水较差，季节性长期积水	3 或不	2 或 3	3 或不
	排水差，长期积水	不	不	不
地表浅层物质组成	壤土、粘壤土	1	1	1
	岩土混合物	不	3	2
	坚硬原岩	不	3	不
	砌体、混凝土	不	不	不
生产管理便利性	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	不便利	不	2 或 3	1 或 2

注：表中“1，2，3”分别代表适宜、较适宜、一般适宜，“不”代表不适宜，“—”表示对该土地利用方向无影响。

参评单元与标准相对应的土地性质见表 4-3。

根据参评单元土地性质表，对照损毁的待复垦土地主要限制因素的评价等级标准进行逐项对比，采用限制条件法，最后确定了待复垦土地的适宜性评价结果，见表 4-4。

表 4-3 参评单元土地性质

评价单元		影响因子					
		地表土层厚度 (m)	坡度 (°)	周围土地利用现状	生产管理便利性	排水条件	地表浅层物质组成
露天采场	露天底	0	≤2	采矿用地	一般	较好	岩土混合物
	平台	0	≤2		一般	较好	坚硬原岩
	斜坡	0	>25		不便利	较好	坚硬原岩
工业广场		0	≤2	乔木林地、采矿用地	一般	良好	岩土混合物
堆料场		0	≤2	采矿用地	一般	良好	岩土混合物
运输道路		≤0.3	2~5	旱地、乔木林地、采矿用地、河流水面、内陆滩涂、沟渠	便利	良好	砂质壤土

表 4-4 参评单元的土地复垦可行性评价结果表

评价	评价因子	单元特征	宜耕	宜林	宜草
露天采场底	地形坡度	≤2°	1	1	1
	土壤厚度 (m)	0	不	2 或 3	1
	周围土地利用现状	采矿用地	3 或不	3 或不	2 或 3
	排水条件	较好	2 或 3	2	2
	地表浅层物质组成	岩土混合物	不	3	2
	生产管理便利性	一般	2	2	1
	综合评价			不	3 或不
露天采场平台	地形坡度	≤2°	1	1	1
	土壤厚度 (m)	0	不	2 或 3	1
	周围土地利用现状	采矿用地	3 或不	3 或不	2 或 3
	排水条件	较好	2 或 3	2	2
	地表浅层物质组成	坚硬原岩	不	3	不
	生产管理便利性	一般	2	2	1
	综合评价			不	3 或不
露天采场斜坡	地形坡度	>25°	不	3 或不	2 或 3
	土壤厚度 (m)	0	不	2 或 3	1
	周围土地利用现状	采矿用地	3 或不	3 或不	2 或 3
	排水条件	较好	2 或 3	2	2
	地表浅层物质组成	坚硬原岩	不	3	不
	生产管理便利性	不便利	不	2 或 3	1 或 2
	综合评价			不	3 或不
工业广场	地形坡度	≤2°	1	1	1
	土壤厚度 (m)	0	不	2 或 3	1
	周围土地利用现状	乔木林地、采矿用地	3 或不	3 或不	2 或 3
	排水条件	良好	1	1	1
	地表浅层物质组成	岩土混合物	不	3	2
	生产管理便利性	一般	2	2	1
	综合评价			不	3
堆料场	地形坡度	≤2°	1	1	1

	土壤厚度 (m)	0	不	2 或 3	1
	周围土地利用现状	采矿用地	3 或不	3 或不	2 或 3
	排水条件	良好	1	1	1
	地表浅层物质组成	岩土混合物	不	3	2
	生产管理便利性	一般	2	2	1
	综合评价		不	3	2
运输道路	地形坡度	2~5°	2	1	1
	土壤厚度 (m)	≤0.3	不	2 或 3	1
	周围土地利用现状	旱地、乔木林地、采矿用地、河流水面、内陆滩涂、沟渠	3 或不	3 或不	2 或 3
	排水条件	良好	1	1	1
	地表浅层物质组成	砂质壤土	1	1	1
	生产管理便利性	便利	1	1	1
	综合评价		不	3 或不	2 或 3

该矿山各参评单元的土地复垦可行性评价结果表统计结果和选定的评价因子,将项目区各评价单元的土地性质与评价标准进行比较,并根据主要限制因子,采取经济合理的复垦措施,对评价区域进行处理,使评价单元达到复垦标准,最终得出土地复垦适宜性评价结果,见表 4-5。

通过以上分析可知,各评价单元的复垦方向应该主要以恢复原有土地利用类型和周边环境相适应为基本原则。同等条件下,本方案以复垦为分级指标较高地类为主导复垦方向。

表 4-5 各评价单元土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	适宜用途	主要限制因子	复垦措施	复垦方向
损毁耕地部分	耕地	周围土地利用现状	全面覆表土 0.8m, 恢复为耕地	耕地
露天采场底	灌木林地	地形坡度、周围土地利用现状、地表浅层物质组成	全面覆土 0.3m, 种植灌木	林地
露天采场平台	灌木林地	周围土地利用现状、地表浅层物质组成	全面覆土 0.3m, 种植灌木	林地
露天采场斜坡	—	地形坡度、地表浅层物质组成、生产管理便利性	沿边坡底部种植地锦	林地
工业广场	乔木林地	地形坡度、地表浅层物质组成	全面覆土 0.5m、种植乔木	林地
堆料场	乔木林地	地形坡度、地表浅层物质组成	全面覆土 0.5m、种植乔木	林地
运输道路	乔木林地	周围土地利用现状、地表浅层物质组成	全面覆土 0.5m、种植乔木	林地

4、土地复垦方向确定

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、管理部门及公众等多方面因素,本照“优先复垦为耕地”和“因地制宜、实事求是”的原则,本方案确定清原满

族自治县虎山白灰厂土地复垦方向，详见表4-6。

清原满族自治县虎山白灰厂项目复垦责任范围面积为 19.0365hm²。预计复垦土地总面积为 19.0365hm²，其中复垦为耕地面积 0.0044hm²、乔木林地面积 6.3292hm²、灌木林地面积 8.8597hm²，共 15.1933hm²；剩余 3.8432hm² 面积为露天采场斜坡面积，斜坡的坡度较大且为岩质边坡，采取在平台坡脚栽植爬山虎方式绿化，不计入复垦面积。实施土地复垦工程后，项目区内因采矿而造成的土地损毁将得到有效治理，复垦率达到 80%。

表 4-6 矿山项目土地复垦方向一览表

复垦对象	复垦方向				面积 hm ²
	耕地	乔木林地	灌木林地	藤蔓植被	
露天采场底	—	—	7.35631	—	7.35631
露天采场平台	—	—	1.39657	—	1.39657
露天采场斜坡	—	—	—	3.94997	3.94997
工业广场	—	2.39671	—	—	2.39671
堆料场	—	3.49047	—	—	3.49047
运输道路	0.00435	0.44207	—	—	0.44642
合计	0.00435	6.32925	8.75288	3.94997	19.03645

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本项目所在地雨水充分，年平均降水量755.7mm，当地旱田靠自然降水生长。复垦为林地的区域植被在其生长期不采取灌排措施。由于苗木在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成苗木的生理缺水，为了提高苗木栽植的成活率，在苗木栽植后立即浇灌一次透水。

2、土源供需平衡分析

复垦工程土源全部外购。本项目表土覆盖量的计算依据是：

(1) 表土需求量计算

设复垦责任范围总共有n个复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为 A₁、A₂、...、A_n，不同复垦方向的覆土厚度 H₁、H₂、...、H_n，则复垦责任范围的覆土量为：

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i H_i$$

依据覆土量计算公式计算出复垦单元表土覆盖量，见表4-7。

表 4-7 各复垦单元覆土需求量

复垦单元	复垦方向	复垦区面积 (hm^2)	平均覆土厚度 (m)	需用土量 (m^3)
露天采场 1 底	灌木林地	7.11542	全面覆土0.3m, 种植灌木	21346.26
露天采场 2 底	灌木林地	0.12849	全面覆土0.3m, 种植灌木	385.47
露天采场 3 底	灌木林地	0.1124	全面覆土0.3m, 种植灌木	337.20
露天采场 1 平台	灌木林地	1.39657	全面覆土0.3m, 种植灌木	4189.71
露天采场 2 平台	灌木林地	0.10677	全面覆土0.3m, 种植灌木	320.31
露天采场 3 平台	灌木林地	0	全面覆土0.3m, 种植灌木	0
露天采场 1 斜坡	—	3.58351	—	0
露天采场 2 斜坡	—	0.11688	—	0
露天采场 3 斜坡	—	0.14281	—	0
工业广场	乔木林地	2.39671	全面覆土0.5m, 种植乔木	11983.55
堆料场	乔木林地	3.49047	全面覆土0.5m, 种植乔木	17452.35
运输道路	乔木林地	0.44207	全面覆土0.5m, 种植乔木	2210.35
	耕地	0.00435	全面覆土 0.8m	34.80
合计		19.03645		58260.00

(2) 表土剥离量计算

依据《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》，矿山未来开采产生的表土需量为0，由表土剥离量和覆土量计算得出，本项目复垦需表土5.826万 m^3 ，为满足工程需要，所缺土壤进行外购，按照购土协议提供土量可满足复垦需求。

(四) 土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

——符合辽宁省土地利用总体规划，与抚顺市清原满族自治县发展规划相协调；

——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；

——复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；

——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；

——坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦标准

(1) 旱地复垦工程标准

- ①覆土厚度为自然沉实土壤 ≥ 0.8 m;
- ②场地平整后，地面坡度不超过 15° ；
- ③复垦土壤 pH 值范围 6.5~7.7，土壤容重 1.24~1.34g/cm³，砾石含量 $\leq 5\%$ ，有机质 $\geq 2\%$ ；
- ④排水设施满足场地要求，防洪满足当地 20 年一遇的最大降雨防洪标准；
- ⑤有控制水土流失措施，有培肥措施，农作物无不良生长反应；
- ⑥植物品种选择玉米，有持续生产能力，三年后作物产量不低于当地中等产量水平，亩产达到 500Kg。

(2) 乔木林地复垦工程标准

- ①覆土 \geq 自然沉实厚度 0.5m，采用全面覆土；
- ②株行距 2m \times 2m，穴植坑规格 0.5m \times 0.5m \times 0.5m；
- ③栽植场地坡度 $\leq 25^\circ$ ；
- ④采用一级苗木栽植；
- ⑤复垦土壤 pH 值范围 6.0~7.0，土壤容重 1.34g/cm³，全盐含量 $< 0.2\%$ ；
- ⑥有控制水土流失措施，防洪标准与当地情况相适应；
- ⑦栽植当年，苗木成活率达 85%以上；三年后，苗木保存率 75%以上，郁闭度 0.3 以上。

(3) 灌木林地复垦工程标准

- ①覆土 \geq 自然沉实厚度 0.3m，采用全面覆土；
- ②株行距 1m \times 1m，穴植坑规格 0.3m \times 0.3m \times 0.3m；
- ③栽植场地坡度 $\leq 25^\circ$ ；
- ④采用一级苗木栽植；
- ⑤复垦土壤 pH 值范围 6.0~7.0，土壤容重 1.34g/cm³，全盐含量 $< 0.2\%$ ；
- ⑥有控制水土流失措施，防洪标准与当地情况相适应；
- ⑦栽植当年，苗木成活率达 90%以上；三年后，苗木保存率 75%以上，覆盖率达 40%以上。

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、矿山地质环境保护的目标任务

坚持科学发展，最大限度的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，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度的修复矿山地质环境；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、土地复垦的目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，本项目复垦土地总面积为 19.0365hm²，其中复垦为耕地面积 0.0044hm²、乔木林地面积 6.3292hm²、灌木林地面积 8.8597hm²，共 15.1933hm²；剩余 3.8432hm² 面积为露天采场斜坡面积，斜坡的坡度较大且为岩质边坡，采取在平台坡脚栽植爬山虎方式绿化，不计入复垦面积。实施土地复垦工程后，项目区内因采矿而造成的土地损毁将得到有效治理，复垦率达到 80%。详见表 5-1。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)		变幅 %
		复垦前	复垦后	
耕地	旱地	0.00435	0.00435	0
林地	乔木林地	0.23521	6.32925	+2690.89
	灌木林地	0	8.85965	+100
藤蔓植被		0	3.8432	+100
工矿仓储用地	采矿用地	18.73982	0	-100
水域及水利设施用地	河流水面	0.02515	0	-100
	内陆滩涂	0.02773	0	-100
	沟渠	0.00419	0	-100
合计		19.03645	19.03645	0

(二) 主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设与生产过程中，根据该项目的特点、生产方式与工艺等提出如下预防与控制措施，以期达到合理规划、控制和减少被损毁土地的面积和损毁程度，为土地复垦创造

良好的条件。

1、矿山地质灾害预防工程

(1) 滑坡的预防措施:

- a) 在存在滑坡隐患的区域施工，要消除隐患或采取避让措施;
- b) 固体废弃物有序、合理堆放，在排岩过程中注意按平台分级堆放，废石堆放场坡角不超过 30°。

(2) 崩塌的预防措施:

- a) 在存在崩塌隐患的区域施工，要消除隐患或采取避让措施;
- b) 定期检查露天采场高陡边坡稳固情况，发现地质灾害隐患及时进行危岩清理。
- c) 加强崩塌的监测工程，定期巡视勘查，在露天采场周边设置铁丝网、悬挂警示牌，防止人进入发生危险。

2、含水层保护措施

(1) 监测为主，定期进行地下水位和水质监测。

(2) 严格按照开发利用方案开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

(3) 加强水的重复利用，可用于道路及采场的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡。

(4) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》和《地表水环境质量标准》；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案尽量避免破坏林地。

(2) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少土地资源的占用和破坏。

(3) 客土改良土壤，损毁区尽早恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 开采过程中采用湿式凿岩，矿石运输过程中利用苫布遮挡，减少粉尘排放；洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

(2) 妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处

理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

5、土地复垦预防措施

(1) 为有效保护及合理利用现有土地资源，充分利用原有土壤，以减少矿山土地复垦过程由于取土工程的实施对土地造成的新的损毁。

(2) 防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

(3) 在土地复垦时将表土覆盖在平整后的地表，保证损毁土地达到复垦标准。

二、矿山地质环境治理

(一) 目标任务

根据开发利用方案及地质环境影响现状及预测评估结果，矿业活动可能引发和遭受崩塌及滑坡地质灾害，并且对地形地貌景观、土地资源造成破坏。

针对矿业活动对矿山地质环境影响程度、治理目标和任务的不同，矿山企业应分别采取预防保护措施和恢复治理措施，使矿山安全生产工作安全顺利开展，地质环境得到有效预防和保护。

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除崩塌及滑坡地质灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

(二) 工程设计

1、露天采坑

开采结束后，为防止人员进入露天采场发生坠落等危险，在露天采场1边缘外10m，设立铁丝围网，以防止人员设备进入。

对露天采场1平台和采场底损毁的土地进行平整，经现场勘查露天采场2、露天采场3的平台与采场底部无需进行土地平整。

2、临时废石堆放场

生产过程中，为防止临时废石堆放场因坡脚失稳而发生滑坡地质灾害，在拟建临时废石堆放场坡脚修建挡土墙。

3、工业广场

开采结束后，拆除工业场地内设备、附属设施等建构物。

对工业广场损毁土地进行平整。



图5-1 临时建筑示意图

4、堆料场

开采结束后，对堆料场损毁土地进行平整。

5、运输道路

开采结束后，对运输道路损毁土地进行土地范松与土地平整。

(三) 技术措施

1. 铁丝围网

在露天采场1边缘外10m设置600长铁丝围网，每隔4m立一预制钢筋水泥柱，截面规格15×15cm，基础埋深0.6m，地面以上高1.2m，水泥柱间如图设置铁丝围网，以防止人员设备进入。

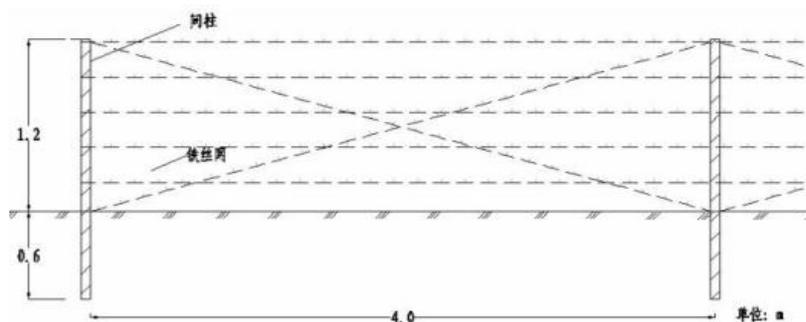


图 5-2 铁丝围网示意图

2、编织袋挡土墙

为了防止临时废石堆放场滑落滚石，在堆放场下侧边坡沿边坡线装土编织袋做成挡土墙，编织袋规格为0.8m×0.6m×0.3m，边坡长度约185m，每层需用编织袋232个，堆放三层编织袋，共需编织袋696个，体积约101m³。详见编织袋挡

土墙示意图5-3。

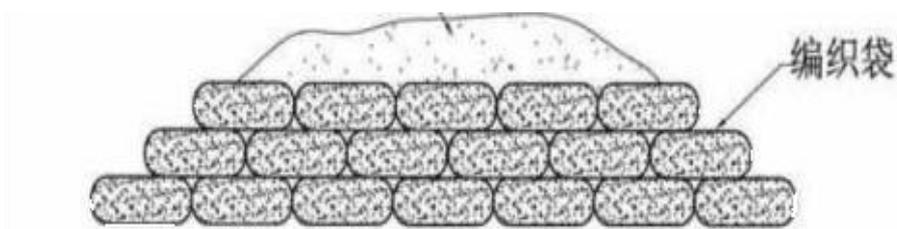


图 5-3: 编织袋挡土墙示意图

3、拆除工程

根据住房和城乡建设部日前发布的《地震灾区建筑垃圾处理技术导则》中的技术参数,整体拆除工程:土木结构类建筑产生垃圾量(m^3)=拆除面积 $\times 0.392$ 。拆除工业场地内设备、附属设施等建构筑物,拆除建筑面积 $0.188hm^2$,拆除量为工业广场内的临时建筑 $736.78m^3$ 。

4、土地平整工程

对被损毁土地进行土地平整工程,采用机械结合人工方式平整。

5、土地翻耕工程

矿区中运输道路的地表浅层物质以沙质壤土为主,因此需对这一损毁单元进行土地翻耕工程,用拖拉机和三铧犁对压实区域的土地进行翻耕改善土壤结构。

(四) 主要工程量

根据以上各治理单元治理工程设计及工程量测量,矿山地质环境治理工程量汇总见表 5-2。

表 5-2 矿山地质环境治理工程量汇总表

治理工程	铁丝围网(m)	编织袋挡土墙(m^3)	拆除工程 (m^3)	土地平整 (hm^2)
露天采场	600			8.512
临时废石堆放场		101		
工业广场			736.78	2.3967
堆料场				3.4908
运输道路				0.4464
合计	600	101	736.78	14.8459

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果,本项目复垦区面积为 $19.0365hm^2$,其中复垦

为耕地面积0.0044hm²、乔木林地面积6.3292hm²、灌木林地面积8.8597hm²，共15.1933hm²；剩余3.8432hm²面积为露天采场斜坡面积，斜坡的坡度较大且为岩质边坡，采取在平台坡脚栽植爬山虎方式绿化，不计入复垦面积。实施土地复垦工程后，项目区内因采矿而造成的土地损毁将得到有效治理，复垦率达到80%。

（二）工程设计

根据确定的土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，对已损毁或拟损毁的土地进行复垦工程设计。本项目复垦工程设计包括工程措施和生物措施。

1、工程措施

覆土工程

损毁耕地区域，覆土厚度自然沉实 0.8m，土壤 pH 值介于 6.5-7.7 之间，有机质含量在 22.4-57.3g/kg 之间，速效氮含量为 102.45mg/kg，速效磷含量为 51.29mg/kg，速效钾含量为 81.90mg/kg，易溶盐总计 651.35mg/kg，较为适宜农田耕作。

露天采场底、平台进行全面覆土，覆土厚度自然沉实 0.3m；

工业广场、堆料场、运输道路进行全面覆土，覆土厚度自然沉实 0.5m。

2、生物措施

（1）生物措施

恢复成乔木林地，穴植乔木（刺槐），采用穴状整地种植，间距 2m×2m，穴植坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，每穴一株。恢复成灌木林地，穴植灌木（紫穗槐），采用穴状整地种植，间距 1m×1m，穴植坑规格 0.3m×0.3m×0.3m，每穴一株。在边坡底部，按照株行距 0.2m/株种植耐旱的地锦种苗，进行简单绿化。

（2）施肥措施

为了改良土壤，恢复为林地：植树穴坑内施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，平均每公顷施肥 500kg，灌木每穴施肥 0.10kg，平均每公顷施肥 1000kg。

（三）技术措施

1、工程技术措施

覆土工程措施

为了优化土壤机构，提高土壤自身的保水保肥能力，取得较好复垦效果，复垦区内采取全面覆土。

2、生物措施

本方案中涉及到的生物措施主要是针对露天采场、堆料场、工业广场、运输道路的绿化工程措施、土壤改良措施及植被养护措施。

(1) 绿化工程措施

根据辽宁省抚顺市气候特征和项目区植被生长现状，本方案中乔木选择刺槐，灌木选择紫穗槐，地锦选择地锦。

绿化前，需对种植场地进行整治和处理，如：回覆表土等措施。植被种植行宜选择沿等高线走向，种植行宜与主风向垂直。穴植时，对穴植坑进行坑壁压实，以保障坑内覆土不丢失，覆土后压实，在穴植坑内施加肥料，苗木宜春栽或秋栽，栽植深度比苗木原根颈高 2~5cm，放苗入栽植穴，根系要舒展，栽后踩实并浇水。

苗木规格：刺槐（地径 $\geq 0.5\text{cm}$ 的 I 级苗木）；紫穗槐（地径 $\geq 0.5\text{cm}$ 的 I 级苗木）。

乔木栽植方法：穴植法，穴植坑规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株。

灌木栽植方法：穴植法，穴植坑规格为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，株行距为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴 1 株。

人工造林前三年，每年进行 1 次林地抚育，对各类枝条进行适当修剪处理；定期割除杂草，并对枯死苗木及时进行补植；加强森林病虫害的防治工作，做到及时防治，待林分郁闭后，适时疏伐。

(2) 土壤改良措施

项目区土壤主要为棕壤，复垦后的土壤应施加一定量的肥料，以提高土壤肥力水平，满足作物生长的需要。施肥不但可满足作物的多种养分需要，而且对改善土壤理化、生物学性质，如调节土壤营养比例、增强土壤保肥供肥性能、促进土壤团粒结构形成、加强土壤通透性、提高土壤抗病防虫性能等方面具有明显的作用，并可为土壤微生物提供碳源，增强微生物活性。

(3) 植被养护措施

植物营养管理主要包括对林木植被进行施肥和喷洒药剂。

栽植林木时，要施足基肥，以保证作物整个生长期养分的持久供应，基肥主要是有机肥。

林木生产期间发生病虫害时，要及时喷洒药剂，防止病势蔓延。病虫害应

以预防为主，综合治理。

(四) 主要工程量

1、露天采场

(1) 工程措施

①覆土工程

采场平台面积为 1.50334hm²，全面覆表土 0.3m，共需表土量 0.415 万 m³。

采场底面积为 7.35631hm²，全面覆表土 0.3m，共需表土量 2.2069 万 m³。

(2) 生物措施

对露天采场底与平台覆土后将其恢复成灌木林地，穴植灌木，间距 1m×1m，穴植坑规格 0.3m×0.3m×0.3m，每穴一株，需种植灌木 177193 株。在边坡底部，按照株行距 0.2m/株种植耐旱的地锦种苗，进行简单绿化。边坡总长 4212.28m，需要地锦 21061.4 株。

(3) 施肥措施

为了改良土壤，植树穴坑内施有机肥，灌木每穴施肥 0.10kg，共施肥 8859.65kg。

2、工业广场

(1) 工程措施

①覆土工程

工业广场面积为 2.39671hm²，全面覆表土 0.5m，共需表土量 1.1984 万 m³。

(2) 生物措施

工业广场覆土后将其恢复成乔木林地，株行距 2.0m*2.0m，每穴 1 株，需种植乔木 5992 株。

(3) 施肥措施

为了改良土壤，植树穴坑内施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，共施肥 1198.36kg。

3、堆料场

(1) 工程措施

①覆土工程

堆料场面积为 3.32657hm²，全面覆表土 0.5m，共需表土量 1.6633 万 m³。

(2) 生物措施

堆料场覆土后将其恢复成乔木林地，株行距 2.0m*2.0m，每穴 1 株，需种植乔木 8316 株。

(3) 施肥措施

为了改良土壤，植树穴坑内施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，共施肥 1663.29kg。

4、运输道路

(1) 工程措施

①覆土工程

运输道路面积为 0.4464hm²，其中复垦为乔木林地的面积 0.4421hm²，全面覆表土 0.5m，需表土量 2210.35m³；复垦为耕地的面积 0.0044hm²，全面覆表土 0.8m，需用表土量 34.80m³。运输道路共需表土量 2245.15m³。

(2) 生物措施

运输道路覆土后将其恢复成乔木林地，株行距 2.0m*2.0m，每穴 1 株，需种植乔木 1116 株。

(3) 施肥措施

为了改良土壤，植树穴坑内施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，共施肥 223.21kg。

5、工程量汇总

根据以上各治理单元治理工程设计及工程量测量，矿山土地复垦工程量汇总见表 5-3。

表 5-3 矿山土地复垦工程量汇总表

治理工程	土地翻耕 (hm ²)	覆土 (m ³)	种植乔木(株)	种植灌木(株)	种植地锦(株)	施肥 (t)
露天采场		26578.95		88597	21061	8.86
工业广场		11983.55	5992			1.198
堆料场		17452.35	8726			1.745
运输道路	0.4464	2245.15	1105			0.221
合计	0.4464	58260.00	15823	88597	21061	12.024

四、含水层破坏修复

根据前面对含水层影响的现状和预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度

较轻。矿山产生的废水主要为生活污水，生活污水经化粪池沉淀后回用于农业灌溉。

五、水土环境污染修复

矿山对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩运输工程中洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少对土壤的污染。矿山产生的废水主要为生活污水，生活污水经化粪池沉淀后回用于农业灌溉。

六、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

1、监测内容

主要对露天采场进行监测。监测边坡是否稳定，发生下滑移动，边坡角是否合理。若有变形超过允许值，加密监测次数。统计崩塌数量、位置、体积、危害对象及程度。观测要有记录，定期向有关部门汇报。

2、监测方法采用人工巡查与专业设备监测相结合的监测方法，专业设备监测为主，人工巡查为辅。采用常规的地质定时、定路线、定点调查，使用全球定位系统 GPS 测量、全站仪量测，严格按照《国家三、四等水准测量规范》的各项要求进行。一经发现崩塌、滑坡问题，提出预防治理措施方案。所有观测必须按周期进行，正常每月测一次；在汛期、雨季、防治工程施工期等应加密监测，监测时间可根据实际情况进行加密或延长间隔时间调整。及时填报观测台账，注明日期。观测数据准确，互检互查，认真校对，必要的附照片资料，由专门人员整理保管，记录要整洁、清晰，发现问题及时上报。

3、监测点布设

监测点布设在露天采场内，共布设监测点 4 个。

2.含水层监测

根据前面对含水层影响的现状和预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻。本次暂不涉及对矿山含水层的监测。

3.地形地貌景观监测

1、监测内容

主要监测采矿活动破坏的土地类型和植被类型、面积、破坏土地方式等。

2、监测方法

可采用人工现场测量和巡查、无人机测量的方法，在评估区范围内采矿活动对地形地貌和土地资源的破坏进行监测。定期安排相关人员对地形地貌和土地资源已遭到破坏和将会遭到破坏的地段进行现场测量，认真填写监测记录，每年 2 次。

3、监测点布设

设计监测点与地质灾害监测点兼用。

4.水土环境污染源巡视监测

（一）目标任务

主要目标任务是对在矿山建设、生产过程中所能产生的污染源进行监测。以预防为主避免发生水土污染。

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及开发利用方案数据，矿山以往开采未造成水土污染，矿山今后生产排放的废物与以往开采成分一致，能够满足《土壤质量标准》（GB 15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB 3838-2008）的要求。因此，本方案只提出意向性保护与保护措施，不做具体的工程设计，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

（三）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测等方法，对矿区内及附近土壤和地表水进行监测；对隐患点着重巡视监测，监测结果应及时记录整理。

（三）技术措施

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。

（四）主要工作量

矿山地质环境监测主要工程量汇总见表5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测主要工程量汇总表

项目名称	监测点数(个)	监测频率	监测时间	监测工程量(点·次)
地质灾害监测	4	2次/年	21.11	169
地形地貌景观监测	1	1次/年	21.11	22

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、土地复垦监测的目标任务

为落实工程的土地保护责任，通过制订系统、科学地土地复垦计划，使矿山按照工程设计及相关土地复垦文件规定的防治或复垦措施实施，在矿山的建设和生产中逐步得到落实，实现复垦措施与矿山主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，使矿山的建设和开采对土地资源的负面影响降低到相应法律法规与标准要求的限值之内，实现矿山的建设与耕地保护协调发展。

2、管护的目标任务

土地复垦工作不仅包括各项土地复垦措施的落实和实施，也包括土地复垦工程建成运行后的管护。

土地复垦验收合格投入运行后，定期或不定期对已验收的土地复垦工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施进行日常管护维修，消除隐患，维护工程安全、有效运行。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测的措施和内容

为了确保土地复垦质量、复垦进度，必须加强复垦过程中的监测和监督。监测包括土地复垦质量和进度两个方面。

（1）土地复垦质量监测

为了保证矿山在使用年限之后其生态系统能够长久、可持续地维持下去，其中最主要的措施之一是对复垦土地的土壤、植被和水体以及堆置的边坡等四部分进行质量监测。

①监测内容

针对本方案的原则和目标，主要监测复垦土壤质量、复垦植物生长状况、地表水及其侵蚀模数和堆置的边坡的稳定性等。

②监测方法

本项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测、临时监测及水准测量等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用GPS定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内土地损毁类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

③监测点设置和监测项目

根据项目区损毁土地类型和复垦土地的分布，设计1个监测点、1个采样点进行土地复垦质量和环境影响的监测。监测点分布如下：

监测点1：露天采场，监测内容：土壤质量、植被的生长状况、边坡稳定性、水土流失等。

④监测周期

分为定期监测与不定期监测。

定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看，发现有缺苗状况及时进行补种工作。项目区复垦每年监测一次，连续监测三年。

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

（2）土地复垦进度监测

①聘请当地群众和自然资源主管部门人员作为项目区土地复垦监督员，不定期地检查土地复垦工作进程。如果发现复垦措施不当或者项目实施计划发生变化，应敦促企业及时调整复垦方案，并报告上级主管部门批准。

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

2、管护的措施和内容

林地复垦后管护措施

为使复垦后林木能更好的存活和生长，对其的管护工作必不可少。

(1) 管护对象

本复垦方案植被管护对象为露天采场。

(2) 管护方法

本方案林地管护方法采用复垦后林地专人看护的管护模式。矿方应设置绿化专职管理机构，配置相关绿化工人。

采取由矿方选派热爱绿化事业、工作责任心强的林木管护员负责林地看护、施肥、补植、扶管等日常管理，由矿方负责管护人员工资发放。

(3) 管护时间

由于项目区位于辽宁省抚顺市，属于大陆性季风气候。根据项目区的气候特点及植被生长情况，确定林地管护时间为3年，管护工作随复垦工程一同开始，在复垦工程结束后3年结束。

(4) 管护措施

①病虫害防治

病虫害防治以预防为主，根据林木实际情况，及时采取适宜的药物进行预防治疗。

②植被补栽

为保证林木的成活率，管护期内每年的4~6月对林木进行适当补种。

③幼林抚育

定期进行幼林抚育。

(三) 主要工程量

1、土地复垦监测的主要工程量

监测措施为复垦效果监测。

随机选择一个20m×33m样方，为固定样方，采用丈量、计量的方法，监测栽(种)植植被长势，包括株高、胸径，覆盖度。监测周期为每年一次，监测时间为每年9月中旬，复垦后连续监测3年。

监测时要详细记录，根据监测资料分析对比栽（种）植植被长势变化。

2、管护的主要工程量

设计土地复垦后监测管护期为3年，主要工作内容是病虫害防治、补栽病死株。根据病虫害具体情况，进行病虫害防治，设计每年防治1次。根据林木成活生长情况，及时补栽病死株。

八、工作量汇总

根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，矿山地质环境治理与土地复垦工程量测算总表见表 5-5。

表 5-5 矿山地质环境治理与土地复垦工程量测算总表

	工作项目	单位	露天采场	工业广场	临时废石堆放场	堆料场	运输道路	工作量
治理工程	土地平整	hm ²	8.512	2.3967		3.4908	0.4464	14.8459
	铁丝围网	m	600					600
	编织袋挡土墙	m ³			101			101
	拆除工程	m ³		736.78				736.78
	地质灾害监测	点次·年	169					169
	景观监测	点次·年	22					22
复垦工程	土地翻耕	hm ²					0.4464	0.4464
	覆土工程	m ³	26578.95	11983.55		17452.35	2245.15	58260
	乔木	株		5992		8726	1105	15823
	灌木	株	88597					88597
	地锦	株	21061					21061
	土壤培肥	t	8.86	1.198		1.745	0.221	12.024
	复垦效果监测	年	3	3	3	3	3	3
管护（3年）	hm ²	12.70285	2.39671		3.49047	0.44642	19.03645	

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

本次矿山地质环境治理与土地复垦方案根据采矿不同阶段的实际情况结合现有的地质环境条件，因地、因时采取相应的治理措施，针对矿山建设期、运营期和闭坑期中可能存在的隐患，进行科学、合理的治理，促使该地区生态系统重新达到平衡状态。

根据《开发利用方案》，清原满族自治县虎山白灰厂矿山设计服务年限为21.11年（起始时间为2025年7月）。矿山剩余服务年限为21.11年，即2025年07月~2046年08月。

依据开发利用方案，该矿山设计开采方式，考虑到矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量和工程内容，复垦工程可在矿山开采结束后1年内完成，复垦后管护3年，截止至2050年08月复垦工作全部结束，综合确定方案服务年限为25.11年，即从2025年07月至2050年08月。

根据矿山地质环境治理与土地复垦方案服务年限，按阶段制定矿山地质环境治理与土地复垦方案实施工作计划，并按矿山开采、土地损毁和矿山地质环境治理与土地复垦时序进行编排。

二、阶段实施计划

根据土地损毁预测情况，结合方案服务年限，合理划分复垦工作的阶段。本方案设计按三个阶段进行。

第1阶段（2025年7月~2030年6月）：恢复治理与复垦区域为：临时废石堆放场、露天采场3、运输道路4。同时对各损毁单元进行监测。对复垦效果进行监测及植被管护。具体工作安排为：

2025年7月~2026年6月，临时废石堆放场施工编织袋挡土墙；对地质灾害点进行监测；对露天采场3、运输道路4进行恢复治理与复垦。

2026年7月~2027年6月，对地质灾害进行监测；对露天采场1:295m、275m平台进行恢复治理与复垦；对前期复垦效果进行监测及植被管护。

2027年7月~2028年6月，对地质灾害进行监测；对前期复垦效果进行监测及植被管护。

2028年7月~2029年6月，对地质灾害进行监测。

2029年7月~2030年6月，对地质灾害进行监测；对露天采场255m平台进行恢复治理与复垦。

第2阶段（2030年7月~2046年8月）：恢复治理与复垦区域为：露天采场1平台及斜坡。同时对各损毁单元进行监测。对复垦效果进行监测及植被管护。具体工作安排为：

2030年7月~2031年6月，对地质灾害进行监测；对前期复垦效果进行监测及植被管护。

2031年7月~2032年6月，对地质灾害进行监测。

2032年7月~2033年6月，对地质灾害进行监测。

2033年7月~2034年6月，对地质灾害进行监测。

2034年7月~2035年6月，对地质灾害进行监测。

2035年7月~2036年6月，对地质灾害进行监测。

2036年7月~2037年6月，对地质灾害进行监测。

2037年7月~2038年6月，对地质灾害进行监测；对露天采场235m平台进行恢复治理与复垦。

2038年7月~2039年6月，对地质灾害进行监测；对前期复垦效果进行监测及植被管护。

2039年7月~2040年6月，对地质灾害进行监测。

2040年7月~2041年6月，对地质灾害进行监测。

2041年7月~2042年6月，对地质灾害进行监测。

2042年7月~2043年6月，对地质灾害进行监测。

2043年7月~2044年6月，对地质灾害进行监测。

2044年7月~2045年6月，对地质灾害进行监测。

2045年7月~2046年8月，对地质灾害进行监测。

第3阶段（2046年9月~2050年8月）：恢复治理与复垦区域为露天采场1底部、露天采场2、堆料场、工业广场、运输道路3、运输道路1。同时对各损毁单元进行监测。对复垦效果进行监测及植被管护。具体工作安排为：

2046年9月~2047年8月，拆除工业广场临时建筑；对露天采场220m平台、底部、边坡、露天采场2、堆料场、工业广场、运输道路3及运输道路1进行恢

复治理与复垦。

2047年9月~2048年8月，对复垦效果进行监测及植被管护。

2048年9月~2049年8月，对复垦效果进行监测。

2049年9月~2050年8月，对复垦效果进行监测。

具体实施进度见表6-1。

图 6-1 第 1 阶段治理区域示意图

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦工作计划安排表

阶段	治理时间	治理区域	复垦目标	工程内容
第 1 阶段 2025.7~2030.6	2025.7~2026.6	临时废石堆放场、露天采场 3 及运输道路 4	灌木林地: 0.1124hm ² 、乔木林地: 0.0416hm ² 、监测	临时废石堆放场施工编织袋挡土墙, 对露天采场3、运输道路4进行恢复治理与复垦对地质灾害进行监测。
	2026.7~2027.6	露天采场平台及斜坡	灌木林地: 0.32414hm ² 、监测及管护	对露天采场295m、275m平台进行恢复治理与复垦; 对地质灾害进行监测; 对前期复垦效果进行监测及植被管护。
	2027.7~2028.6	项目区	监测及管护	对地质灾害进行监测; 对前期复垦效果进行监测及植被管护。
	2028.7~2029.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2029.7~2030.6	露天采场平台及斜坡	灌木林地: 0.50585hm ² 监测	对露天采场255m平台进行恢复治理与复垦; 对地质灾害进行监测。
第 2 阶段 2030.7~2046.8	2030.7~2031.6	项目区	监测及管护	对地质灾害进行监测; 对前期复垦效果进行监测及植被管护。
	2031.7~2032.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2032.7~2033.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2033.7~2034.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2034.7~2035.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2035.7~2036.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2036.7~2037.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2037.7~2038.6	露天采场平台及斜坡	灌木林地: 0.35493hm ² 监测及管护	对露天采场235m平台进行恢复治理与复垦; 对地质灾害进行监测。
	2038.7~2039.6	项目区	监测及管护	对地质灾害进行监测; 对前期复垦效果进行监测及植被管护。
	2039.7~2040.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2040.7~2041.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2041.7~2042.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
2042.7~2043.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。	

阶段	治理时间	治理区域	复垦目标	工程内容
	2043.7~2044.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2044.7~2045.6	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
	2045.7~2046.8	项目区	监测	对地质灾害进行监测。
第3阶段 2046.9~2050.8	2046.9~2047.8	露天采场1底、斜坡、露天采场2、工业广场、堆料场及运输道路1、3	拆除临时建筑 736.78m ³ 灌木林地：7.67921hm ² 乔木林地：6.29215hm ² 耕地：0.0046hm ²	对工业广场临时建筑进行拆除 对露天采场220m平台、采场1底部、边坡、工业广场、堆料场、运输道路3和运输道路1进行恢复治理与复垦。
050.8	2047.9~2048.8	项目区	监测及管护	对前期复垦效果进行监测及植被管护。
	2048.9~2049.8	项目区	监测及管护	对前期复垦效果进行监测及植被管护。
	2049.9~2050.8	项目区	监测及管护	对前期复垦效果进行监测及植被管护。

三、年度工作安排

表 6-2 矿山地质环境治理与土地复垦年度实施计划表

时间	治理复垦位置	工程内容	单位	工程量	投资金额（万元）	
					恢复	土地
					治理	复垦
2025.7~ 2026.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
		编织袋挡土墙	m ³	101	0.65	
	露天采场 3、运输道路 4	土地平整	hm ²	0.15385	0.21	
		土地翻耕	hm ²	0.04145		0.02
		表土回覆	m ³	544.45		1.76
		灌木	株	1124		0.40
		乔木	株	104		0.08
		有机肥	t	0.133		0.02
藤蔓植物	株	383		0.18		
2026.7~ 2027.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
	露天采场 295m、275m 平台及斜坡	土地平整	hm ²	0.32414	0.45	
		植被管护	ha	0.15385		0.46
		表土回覆	m ³	972.42		3.14
		灌木	株	3241		1.15
		有机肥	t	0.32414		0.04
藤蔓植物	株	4074		1.89		
2027.7~ 2028.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
		植被管护	ha	0.32414		0.97
2028.7~ 2029.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2029.7~ 2030.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
	露天采场 255m 平台 及斜坡	土地平整	hm ²	0.50585	0.70	
		表土回覆	m ³	1517.55		4.90
		灌木	株	5059		1.80
		有机肥	t	0.50585		0.07
藤蔓植物	株	2897		1.34		
2030.7~ 2031.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
		植被管护	ha	0.50585		1.52
2031.7~ 2032.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2032.7~ 2033.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	

2033.7~ 2034.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2034.7~ 2035.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2035.7~ 2036.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2036.7~ 2037.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2037.7~ 2038.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
	露天采场 235m 平台 及斜坡	土地平整	hm ²	0.35493	0.49	
		表土回覆	m ³	1064.79		3.44
		灌木	株	3549		1.26
		有机肥	t	354.93		0.05
藤蔓植物	株	3821		1.77		
2038.7~ 2039.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
		植被管护	ha	0.35493		1.06
2039.7~ 2040.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2040.7~ 2041.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2041.7~ 2042.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2042.7~ 2043.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2043.7~ 2044.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2044.7~ 2045.6	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2045.7~ 2046.8	项目区	地质灾害监测	次·年	8	0.16	
		景观监测	次·年	1	0.05	
2046.9~ 2047.8	项目区	地质灾害监测	次·年	1	0.02	
		景观监测	次·年	1	0.05	
	露天采场 1 斜坡及 220m 平台、 采场 1 底 部、露天采 场 2、工业 广场、堆料 场、运输道 路 3 和运输 道路 1	刺线围网	m	600	0.82	
		砌体拆除	m ³	736.78	2.64	
		土地平整	hm ²	13.85448	19.25	
		土地翻耕	hm ²	0.40497		0.15
		表土回覆	m ³	54160.79		174.84
		灌木	株	75623		26.94
		乔木	株	15720		11.83
		有机肥	t	10.706		1.43
藤蔓植物	株	9886		4.58		
2047.9~ 2048.8	项目区	植被管护	ha	13.85013		41.55
		复垦效果监测	年	1		0.30

2048.9~ 2049.8	项目区	复垦效果监测	年	1		0.30
2049.9~ 2050.8	项目区	复垦效果监测	年	1		0.30
合计					29.70	289.54

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 投资估算依据

1、《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号文)；

2、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年3月)；

3、《辽宁省建设工程计价依据》(2017)；

4、《辽宁工程造价信息》(2025年7月)；

5、当地有关市场价格信息(2025)；

6、辽宁省地质环境项目资金管理办法。

(二) 价格水平年

1、人工单价说明

依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别，根据方案编制人员在清原县做的实际调查，并根据《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的通知》(辽人社发〔2024〕1号)规定计算标准和计算方法，结合抚顺市最低工资标准，清原县最低工资标准为1700元/月，本次估算将乙类工基本工资标准定为1700元/月；甲类工基本工资标准按甲乙基本工资比例，以乙类工资标准为基础，调整为： $1700 \times (540/445) = 2062.92$ 元/月。调整为甲类工人工单价169.95元/工日、乙类工人工单价135.16元/工日。计算过程见表7-1~7-2。

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/ (年应工作天数-年非工作天数)	103.15
2	辅助工资	以下四项之和	9.03
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/ (年应工作天数-年非工作天数)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/ (年应工作天数-年非工作天数)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.80

(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	3.18
3	工资附加费	以下七项之和	57.77
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	15.71
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.24
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	22.44
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	4.49
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.68
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.24
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.97
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	169.95

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	85.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.21
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	1.12
3	工资附加费	以下七项之和	45.94
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.49
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.78
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.84
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.57
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.34
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.78
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	7.14
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	135.16

2、材料价格依据

材料价格采用市场价格，主要材料价格见附件工程造价信息（材料价格表）。

3、施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。

表 7-3 机械台班费用表

编号		1004	1013	1021	1049	4013	
机械名称及型号		挖掘机油动 1m ³	推土机 118kw	拖拉机 59kw	三铧犁	自卸汽车 12t	
费用 构成	(一)	折旧费	159.13	33.52	43.45	3.1	146.52
		修理及替换设备费	163.89	40.42	52.13	8.27	87.94
		安装拆卸费	13.39	1.52	2.82	0	0.00
		小计	336.41	75.46	98.4	11.37	234.46
	(二)	人工	339.9	339.9	339.9		339.90
		柴油	324	198	247.5		238.50
小计		663.9	537.9	587.4		578.40	
合计		1000.31	613.36	685.8	11.37	812.86	

(三) 取费标准和计算说明

项目静态投资估算由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费、管护费、预备费六部分组成。

1.工程施工费

工程施工费综合单价=直接费+间接费+利润+税金

(1) 直接费

①直接费=直接工程费+措施费

直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=∑定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=∑分项工程费×分项工程定额材料费

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

②措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全文明环保施工措施费。结合项目土地复垦施工特点，措施费直接工程费的2%计算。

措施费=直接工程费×措施费率(措施费率取2%)

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率(间接费率取5%)

(3) 企业利润

利润=(直接费+间接费)×利润率(利润率取3%)

(4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率(综合税率取10%)

2. 设备购置费

经调查,矿山现有设备满足矿山治理与复垦用设备,因此,投资费用计算不考虑设备购置费。

3. 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费四部分组成。前期工作费取工程施工费的5%;工程监理费取工程施工费的2%;竣工资收费取工程施工费的3%;业主管理费取工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费四项费用之和的2%。

4. 监测费

监测费包括矿山环境治理中的地质灾害监测;含水层监测;地形地貌景观监测;水土污染监测及项目区土地复垦过程中所包含复垦前的监测,包括对已损毁土地和拟损毁土地的监测;复垦过程中的监测;复垦效果的监测。

5. 管护费

管护工程量与最短管护时间随复垦区位条件、植被种类差异较大,本项目管护期取3年。复垦管护费具体费用根据项目管护内容、管护时间与工程量测算。

6. 预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理和土地复垦期间可能发生的风险因素,从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。基本预备费按工程施工费、设备费和其他费用之和的6.00%计取。

基本预备费=(工程施工费+设备费+其他费用)×6%

(2) 价差预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素,需要计算动态投资费,根据目前我国经济发展情况,考虑到本项目开采许可年限内物

价上涨的不确定因素，价差预备费费率按5%计取。假设复垦工程的复垦年限为n年，且每年的静态投资费为a1、a2、a3... ..an，则第n年的价差预备费wn：

$$w_n = a_n[(1+5\%)^{n-1} - 1], \text{ (万元)},$$

复垦工程的动态投资费用 S 为：

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i), \text{ (万元)}。$$

(3) 风险金

与基本预备费、涨价预备费不同，风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。风险金按土地复垦工程施工费、设备费和其他费用之和的一定比例计取，结合本项目特点，本项目取 5%。

$$\text{风险金} = (\text{工程施工费} + \text{设备费} + \text{其他费用}) \times 5\%$$

(四) 工程单价

表 7-4 刺线围栏直接工程单价分析表

定额编号	30069				m
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	人工费				4.05
1.1	甲类工	工日	0	169.95	0.00
1.2	乙类工	工日	0.03	135.16	4.05
2	材料费				5
2.1	刺线	m	1	5	5.00
3	机械费	台班			0.00
4	其他费用	%	0.5		0.05
	合计				9.10

表 7-5 砌体拆除直接工程单价分析表

定额编号	20282				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	人工费				354.90
1.1	甲类工	工日	0.1	169.95	17.00
1.2	乙类工	工日	2.5	135.16	337.90
2	材料费				0
3	机械费				1987.23
3.1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	1000.31	600.19
3.2	推土机 118kw	台班	0.3	613.36	184.01
3.3	自卸汽车 12t	台班	1.48	812.86	1203.03
4	其他费用	%	2.3		53.87
	合计				2395.99

表 7-6 编织袋挡土墙直接工程单价分析表

定额编号	30020				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	人工费				4120.501
1.1	甲类工	工日	1.5	169.95	254.93
1.2	乙类工	工日	28.6	135.16	3865.58
2	材料费				0
3	其他费用	%	3.5		144.22
	合计				4264.72

表 7-7 土地平整直接工程单价分析表

定额编号	10330				100m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	人工费				27.032
1.1	甲类工	工日	0	169.95	0.00
1.2	乙类工	工日	0.2	135.16	27.03
2	材料费				61.336
2.1	机械费				0.00
2.2	自行式平地机功率 118kw	台班	0.1	613.36	61.34
3					
4	其他费用	%	5		4.42
	合计				92.79

表 7-8 土地翻耕直接工程单价分析表

定额编号	10043				hm ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	人工费				1642.794
1.1	甲类工	工日	0.6	169.95	101.97
1.2	乙类工	工日	11.4	135.16	1540.82
2	材料费				822.96
2.1	机械费				0.00
2.2	拖拉机 59kw	台班	1.2	685.8	822.96
3	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.644
4	其他费用	%	0.5		12.40
	合计				2491.79

表 7-9 覆土直接工程单价分析表

定额编号	10220				单位: 100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	人工费				138.64
1.1	甲类工	工日	0.1	169.95	17.00
1.2	乙类工	工日	0.9	135.16	121.64
2	材料费				
3	机械费				1122.94
3.1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	1000.31	220.07
3.2	推土机 118kw	台班	0.16	613.36	98.14
3.3	自卸汽车 12t	台班	0.99	812.86	804.73
4	其他费用	%	4		50.46
	合计				1312.04

表 7-10 栽植乔木（裸根）直接工程单价分析表

定额编号	90007				单位：100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				170.51
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	1.5	135.16	202.74
2	材料费				325.2
2.1	树苗	株	102	3	306.00
2.2	水	m ³	3.2	6	19.20
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5		2.48
	合计				498.19

表 7-11 栽植灌木（裸根）直接工程单价分析表

定额编号	90018				单位：100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				135.16
1.1	甲类工	工日			0
1.2	乙类工	工日	1	135.16	135.16
2	材料费				99.6
2.1	树苗	株	102	0.8	81.60
2.2	水	m ³	3	6	18.00
3	机械费				
4	其他费用	%	0.4		0.94
	合计				235.70

表 7-12 栽植地锦直接工程单价分析表

定额编号	90019				单位：100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				135.16
1.1	甲类工	工日			0
1.2	乙类工	工日	1	135.16	135.16
2	材料费				120
2.1	树苗	株	102	1	102.00
2.2	水		3	6	18.00
3	机械费				
4	其他费用	%	0.4		1.02
	合计				256.18

表 7-13 有机肥直接工程单价分析表

定额编号	30069				t
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				40.548
1.1	甲类工	工日	0	169.95	0.00
1.2	乙类工	工日	0.3	135.16	40.55
2	材料费				800
2.1	有机肥	t	1	800	800.00
3	其他费用	%	5		42.03
	合计				882.58

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

表 7-14 矿山地质环境治理投资估算总表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				20.25	
(1)	砌体拆除	m ³	736.78	28.81	2.12	
(2)	编织袋挡土墙	m ³	101.00	51.28	0.52	
(3)	刺线围栏	m	600.00	10.94	0.66	
(4)	土地平整	hm ²	15.19	11156.75	16.95	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				2.47	
(1)	前期工作费				1.01	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				0.40	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				0.61	工程施工费×3%
(4)	业主管费				0.45	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	监测费				4.48	
(1)	地质灾害监测	次·年	169	200	3.38	
(2)	景观监测	次·年	22	500	1.10	
五	管护费				0.00	
六	预备费				46.84	
(1)	基本预备费				1.36	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	价差预备费				44.34	
(3)	风险金				1.14	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
七	静态总投资				29.70	
八	动态总投资				74.04	

表 7-15 工程施工费单价估算表 (单位: 元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1)	砌体拆除	m ³	24.44	23.96	0.48	1.22	0.77	2.38	28.81
(2)	编织袋挡土墙	m ³	43.50	42.65	0.85	2.18	1.37	4.23	51.28
(4)	刺线围栏	m	9.28	9.10	0.18	0.46	0.29	0.90	10.94
(5)	土地平整	100m ²	94.64	92.79	1.86	4.73	2.98	9.21	111.57

填表说明: 表中(3)=(4)+(5); (5)=(4)×2%; 表中(6)=(3)×5%; 表中(7)=[(3)+(6)]×3%; 表中

(8)=[(3)+(6)+(7)]×9%; 表中(9)=(3)+(6)+(7)+(8)

表 7-16 近 5 年矿山地质环境治理投资估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				1.62	
(1)	编织袋挡土墙	m ³	101.00	51.28	0.52	
(2)	土地平整	hm ²	0.98	11156.75	1.10	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				0.20	
(1)	前期工作费				0.08	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				0.03	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				0.05	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				0.04	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	监测费				1.05	
(1)	地质灾害监测	次·年	40	200	0.80	
(2)	景观监测		5	500	0.25	
五	管护费				0.00	
六	预备费				0.48	
(1)	基本预备费				0.11	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	价差预备费				0.28	
(3)	风险金				0.09	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
七	静态总投资				3.06	
八	动态总投资				3.35	

表 7-17 动态投资估算表 单位: 万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
2025.7~2026.6	1.07	0.00	1.07
2026.7~2027.6	0.66	0.03	0.69
2027.7~2028.6	0.21	0.02	0.23
2028.7~2029.6	0.21	0.03	0.24
2029.7~2030.6	0.91	0.20	1.11
2030.7~2031.6	0.21	0.06	0.27
2031.7~2032.6	0.21	0.07	0.28
2032.7~2033.6	0.21	0.09	0.30
2033.7~2034.6	0.21	0.10	0.31
2034.7~2035.6	0.21	0.12	0.33
2035.7~2036.6	0.21	0.13	0.34
2036.7~2037.6	0.21	0.15	0.36
2037.7~2038.6	0.70	0.56	1.26
2038.7~2039.6	0.21	0.19	0.40
2039.7~2040.6	0.21	0.21	0.42
2040.7~2041.6	0.21	0.23	0.44
2041.7~2042.6	0.21	0.25	0.46
2042.7~2043.6	0.21	0.27	0.48
2043.7~2044.6	0.21	0.30	0.51
2044.7~2045.6	0.21	0.32	0.53
2045.7~2046.8	0.21	0.35	0.56

2046.9~2047.8	22.78	40.69	63.47
2047.9~2048.8	0.00	0.00	0.00
2048.9~2049.8	0.00	0.00	0.00
2049.9~2050.8	0.00	0.00	0.00
合计	29.70	44.34	74.04

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

表 7-18 土地复垦投资估算总表

(单位: 万元)

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				195.18	
(1)	覆土工程	m ³	58260.00	25.92	151.01	
(2)	土地翻耕	hm ²	0.4464	2996.16	0.13	
(3)	有机肥	t	12.02	1070.95	1.29	
(4)	乔木	株	15823	6.05	9.57	
(5)	灌木	株	88597	2.86	25.34	
(6)	地锦	株	21061	3.72	7.83	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				23.81	
(1)	前期工作费				9.76	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				3.90	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				5.86	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				4.29	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	监测费				0.90	
(1)	复垦效果监测	年	3.00	3000.00	0.90	
五	管护费				45.57	
(1)	植被管护	hm ²	15.1889	30000.00	45.57	
六	预备费				507.19	
(一)	基本预备费				13.14	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(二)	价差预备费				483.10	
(三)	风险金				10.95	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
七	静态总投资				289.54	
八	动态总投资				772.65	

表 7-19 工程施工费单价估算表 (单位: 元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
一	土壤重构工程								
1	土壤剥覆工程								
(1)	覆土工程 (购土 10 元)	m ³	13.38	13.12	0.26	0.67	0.42	1.45	25.92
(2)	土地翻耕	hm ²	2541.63	2491.79	49.84	127.08	80.06	247.39	2996.16
2	生物工程								
(1)	有机肥	t	900.23	882.58	17.65	45.01	28.36	97.36	1070.95
二	植被重建工程								
1	林草恢复工程								
(1)	乔木	株	5.08	4.98	0.10	0.25	0.16	0.55	6.05
(2)	灌木	株	2.40	2.36	0.05	0.12	0.08	0.26	2.86
(3)	地锦	株	2.61	2.56	0.05	0.13	0.08	0.28	3.72

填表说明: 表中(3)=(4)+(5); (5)=(4)×2%; 表中(6)=(3)×5%; 表中(7)=[(3)+(6)]×3%; 表中(8)=[(3)+(6)+(7)]×10%; 表中(9)=(3)+(6)+(7)+(8)

表 7-20 近 5 年土地复垦投资估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	治理费用	备注
一	工程施工费				13.47	
(1)	覆土工程	m ³	3034.42	25.92	7.87	
(2)	土地翻耕	hm ²	0.0415	2996.16	0.01	
(3)	有机肥	t	0.96	1070.95	0.10	
(4)	乔木	株	104	6.05	0.06	
(5)	灌木	株	9424	2.86	2.70	
(6)	地锦	株	7355	3.72	2.74	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				1.64	
(1)	前期工作费				0.67	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				0.27	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				0.40	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				0.30	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	监测费				0.00	
(1)	复垦效果监测	年	0.00	3000.00	0.00	
五	管护费				1.43	
(1)	植被管护	hm ²	0.4780	30000.00	1.43	
六	预备费				3.84	
(1)	基本预备费				0.91	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	价差预备费				2.18	
(3)	风险金				0.76	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
七	静态总投资				18.22	
八	动态总投资				20.40	

表 7-21 动态投资估算表

单位：万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
2025.7~2026.6	2.45	0.00	2.45
2026.7~2027.6	6.69	0.33	7.02
2027.7~2028.6	0.97	0.10	1.07
2028.7~2029.6	0.00	0.00	0.00
2029.7~2030.6	8.11	1.75	9.86
2030.7~2031.6	1.52	0.42	1.94
2031.7~2032.6	0.00	0.00	0.00
2032.7~2033.6	0.00	0.00	0.00
2033.7~2034.6	0.00	0.00	0.00
2034.7~2035.6	0.00	0.00	0.00
2035.7~2036.6	0.00	0.00	0.00
2036.7~2037.6	0.00	0.00	0.00
2037.7~2038.6	6.52	5.19	11.71
2038.7~2039.6	1.06	0.94	2.01
2039.7~2040.6	0.00	0.00	0.00
2040.7~2041.6	0.00	0.00	0.00
2041.7~2042.6	0.00	0.00	0.00
2042.7~2043.6	0.00	0.00	0.00
2043.7~2044.6	0.00	0.00	0.00
2044.7~2045.6	0.00	0.00	0.00
2045.7~2046.8	0.00	0.00	0.00
2046.9~2047.8	219.77	392.51	612.28
2047.9~2048.8	41.85	80.57	122.42
2048.9~2049.8	0.30	0.62	0.92
2049.9~2050.8	0.30	0.67	0.97
合 计	289.54	483.10	772.65

(二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦各主要复垦分区单项工程投资估算见下表。

表 7-22 露天采场土地复垦工程投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				116.20	
(1)	砌体拆除	m ³	736.78	28.81	2.12	
(2)	编织袋挡土墙	m ³	101.00	51.28	0.52	
(3)	刺线围栏	m	600.00	10.94	0.66	
(4)	土地平整	hm ²	8.8597	11156.75	9.88	
(5)	覆土工程	m ³	26578.95	25.92	68.89	
(6)	有机肥	t	8.86	1070.95	0.95	
(7)	灌木	株	88597	2.86	25.34	
(8)	地锦	株	21061	3.72	7.83	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				14.18	
(1)	前期工作费				5.81	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				2.32	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				3.49	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				2.56	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	预备费				8.25	
(1)	基本预备费				7.82	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	风险金				0.43	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
五	静态总投资				138.63	

表 7-23 工业广场土地复垦工程投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				39.61	
(1)	砌体拆除	m ³	736.78	28.81	2.12	
(2)	土地平整	hm ²	2.3967	11156.75	2.67	
(3)	覆土工程	m ³	11983.55	25.92	31.06	
(4)	有机肥	t	1.20	1070.95	0.13	
(5)	乔木	株	5992	6.05	3.63	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				4.83	
(1)	前期工作费				1.98	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				0.79	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				1.19	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				0.87	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	预备费				2.81	
(1)	基本预备费				2.67	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	风险金				0.14	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
五	静态总投资				47.25	

表 7-24 堆料场土地复垦工程投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				54.60	
(1)	土地平整	hm ²	3.4905	11156.75	3.89	
(2)	覆土工程	m ³	17452.35	25.92	45.24	
(3)	有机肥	t	1.75	1070.95	0.19	
(4)	乔木	株	8726	6.05	5.28	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				6.66	
(1)	前期工作费				2.73	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				1.09	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				1.64	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				1.20	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	预备费				3.87	
(1)	基本预备费				3.68	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	风险金				0.19	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
五	静态总投资				65.12	

表 7-25 运输道路土地复垦工程投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	治理费用	备注
一	工程施工费				7.14	
(5)	土地平整	hm ²	0.4464	11156.75	0.50	
(6)	土地翻耕	hm ²	0.4464	2996.16	0.13	
(7)	覆土工程	m ³	2245.15	25.92	5.82	
(8)	有机肥	t	0.221	1070.95	0.02	
(9)	乔木	株	1105	6.05	0.67	
二	设备费				0.00	
三	其他费用				0.87	
(1)	前期工作费				0.36	工程施工费×5%
(2)	工程监理费				0.14	工程施工费×2%
(3)	竣工验收费				0.21	工程施工费×3%
(4)	业主管理费				0.16	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%
四	预备费				0.51	
(1)	基本预备费				0.48	(工程施工费+设备费+其他费用)×6%
(2)	风险金				0.03	(工程施工费+设备费+其他费用)×5%
五	静态总投资				8.52	

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

方案服务期及方案近期内矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见下表7-26。

表 7-26 投资估算总表 (单位: 万元)

费用构成	方案服务期		方案近期	
	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
矿山地质环境恢复治理	29.70	74.04	3.06	3.35
土地复垦	289.54	772.65	18.22	20.40
总费用	319.24	846.69	21.28	23.74

(二) 近期年度经费安排

根据前述矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作阶段实施计划及近期年度工作安排, 近期矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程经费年度安排见表 7-28、7-29。

表 7-27 近期矿山地质环境恢复治理资金安排表

阶段	年度	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
1	2025.7~2026.6	1.07	1.07
	2026.7~2027.6	0.66	0.69
	2027.7~2028.6	0.21	0.23
	2028.7~2029.6	0.21	0.24
	2029.7~2030.6	0.91	1.11
合计		3.06	3.35

表 7-28 近期矿山土地复垦资金安排表

阶段	年度	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
1	2025.7~2026.6	2.45	2.45
	2026.7~2027.6	6.69	7.02
	2027.7~2028.6	0.97	1.07
	2028.7~2029.6	0.00	0.00
	2029.7~2030.6	8.11	9.86
合计		18.22	20.40

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

组织保障：

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。清原满族自治县自然资源局是方案实施的监督管理机构，清原满族自治县虎山白灰厂是方案实施的组织机构。

管理保障：

1、矿山企业在建立组织机构的同时，应加强与政府主管部门的合作，建立共管账户，自觉接受地方土地主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理。以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督部门对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。

2、按照本治理与土地复垦方案确定的年度进度安排，逐一落实。

3、加强土地复垦政策宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动开发复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

二、技术保障

1、方案阶段中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点，确保施工质量。

2、方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

3、定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、资金保障

（一）矿山地质环境恢复治理资金保障

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，单独反应基金的提取和使用情况。

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总额为 74.04 万元。根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》中的“第一次缴存基金的计费年度与保证金首次计费年度相同”，本矿山保证金首次计费年度为 2007 年，目前矿山剩余服务年限为 21.11 年，因此该矿山基金总提取年限 39.11 年。矿山企业应按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年存入基金约为 2.75 万元，第一年存入基金应补缴 2007 年至 2025 年基金，存入基金约为 52.25 万元，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。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金预存计划表

年度	动态投资 (万元)	预存时间	年度资金预存额 (万元)
2025.7~2026.6	1.07	2025.11	52.25
2026.7~2027.6	0.69	2026.11	2.75
2027.7~2028.6	0.23	2027.11	2.75
2028.7~2029.6	0.24	2028.11	2.75
2029.7~2030.6	1.11	2029.11	2.75
2030.7~2031.6	0.27	2030.11	2.75
2031.7~2032.6	0.28	2031.11	2.75
2032.7~2033.6	0.30	2032.11	2.75
2033.7~2034.6	0.31	2033.11	2.54
2034.7~2035.6	0.33	2034.11	
2035.7~2036.6	0.34	2035.11	
2036.7~2037.6	0.36	2036.11	
2037.7~2038.6	1.26	2037.11	
2038.7~2039.6	0.40	2038.11	
2039.7~2040.6	0.42	2039.11	
2040.7~2041.6	0.44	2040.11	
2041.7~2042.6	0.46	2041.11	
2042.7~2043.6	0.48	2042.11	
2043.7~2044.6	0.51	2043.11	
2044.7~2045.6	0.53	2044.11	
2045.7~2046.8	0.56	2045.11	
2046.9~2047.8	63.47	—	—
2047.9~2048.8	0.00	—	—
2048.9~2049.8	0.00	—	—
2049.9~2050.8	0.00	—	—
合 计	74.04	—	74.04

（二）土地复垦资金保障

根据国土资发[2006]225 规定“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受国土资源部主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，土地复垦义务人应按照土地复垦方案足额预存相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。

矿山本次估算土地复垦动态投资为 772.65 万元，静态投资为 289.54 万元。按照《土地复垦条例实施办法》及相关要求，采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。条例实施前，采矿生产项目按照有关规定向自然资源主管部门缴存的矿山地质环境治理恢复保证金中已经包含了土地复垦费用的，土地复垦义务人可以向所在地自然资源主管部门提出申请，经审核属实的，可以不再预存相应数额的土地复垦费用。

清原满族自治县虎山白灰厂土地复垦资金为一次性预存，分期预存的第一次预存按照项目总投资 20%与首次复垦所需资金的高者进行预存，其他阶段按照不低于工程费用的原则预存，并在生产建设活动结束前一年（即 2046 年 7 月前）全部预存完毕，资金预存计划详见表 8-2。

表 8-2 土地复垦资金预存计划表

阶段	阶段时间	复垦动态投资 (万元)	预存时间	阶段复垦费用 预存额 (万元)
第一阶段	2025 年 7 月~2030 年 6 月	154.44	2025 年 12 月	154.44
第二阶段	2030 年 7 月~2046 年 8 月	15.65	2030 年 12 月	15.65
第三阶段	2046 年 9 月~2050 年 8 月	602.56	2046 年 12 月	602.56
合计		772.65	—	772.65

四、监管保障

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

矿山应当根据方案、编制并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。

五、效益分析

土地复垦方案编制的目标，是将资金、技术和人力资源在复垦过程中进行合理的配置，以实现生态效益、经济效益和社会效益的共赢；方案编制原则是复垦在经济可行、技术合理、便于操作的基础上实现综合效益的最大化。清原满族自治县虎山白灰厂土地复垦方案的效益分析是建立在综合考虑复垦的目标、原则和分区状况的基础上，对矿区土地复垦进行生态、经济和社会效益的综合评价，重点分析复垦带来的生态效益和社会效益。

（一）效益评价原则

——科学性和可行性相统一的原则

矿区土地复垦效益评价要依据其科学内涵，对矿区生态重建效益的数量和质量做出合理的描述。同时，指标体系的选择要注重地点和实际用地范围的可比性。

——系统性与层次性相统一的原则

矿区土地复垦是一个复杂的系统工程，它由不同层次、不同要求组成，既包括以经济效益为首位的生产性生态子系统，又包括以生态效益为首位的防护性生态子系统，还包括以社会效益为首位的生态子系统。这些子系统既相互联系，又相互独立。

——全面性和可操作性相统一的原则

环境、经济和社会效益分析是一个系统的评价指标体系，能够反映影响矿区生态全面恢复与重建的整体效益。同时，也要注重实用性和可操作性，要尽量简而精。

——动态性和静态性相统一的原则

矿区生态系统在人工支持和诱导下是不断发展变化的，是动态和静态的统一。矿区土地复垦效益评价指标体系也应是动态和静态的统一，既要有静态指标，也要有动态指标。

（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

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乔木林地及灌木林地，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

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

——防止水土流失

清原满族自治县虎山白灰厂的开采，将对环境造成较大的破坏，并在一定程度上加剧项目区范围的水土流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

——对生物多样性的影响

复垦项目实施 5~8 年之后的植被覆盖率力争达到实施之前的覆盖率，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复当地生态系统系统中原有动植物的自然分布，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，达到动态平衡。另外当地的土地利用现状以林地为主，复垦方向为林地，使矿区景观与周围城市景观一致，增加协调性；同时也实现了当地城市生态系统的完整性和可持续性。

——对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。造林工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

（四）社会效益

土地复垦方案的实施，对本地区的经济、社会可持续发展具有重要意义，改善居民的生存环境和生产、生活条件，提高矿区环境抵御灾害的能力。项目所在地目前主体经济以工业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地缴

纳税金外，对于推动当地矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有示范作用，为当地提供多个就业机会，也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的第二、三产业的快速发展。

本方案在损毁区域设计了造林工程，可有效拦蓄坡面径流和泥沙，减轻泥沙造成的损失和危害。在矿区将建设适生的林木植被，一方面发挥了固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，另一方面将促进土地的生产率和生产力的恢复，并改善环境。通过复垦工程中全程公众参与活动，将密切政府、企业、村民社区间的关系，促进社会的和谐稳定，因而具有积极、较大的社会效益。

六、公众参与

公众参与是指公众按照规定的程序，参与到矿山恢复治理、土地复垦方案的编制过程和实施过程中，从而影响土地复垦规划决策和实施效果并使其符合公众的切身利益的行为。

公众参与是一种双向交流，是复垦义务人或其委托机构了解公众对土地复垦态度和观点的一种方法，体现了土地复垦工作的民主化和公开化，使土地复垦的规划、设计、施工和运行更加完善、合理，避免土地复垦的片面性和主观性。落实公众参与工作对规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益等均具有十分重要的意义。

（一）公众参与人员

公众参与人员应包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的代表人。

本方案主要是项目区周围居住和工作的民众，包括不同年龄、职业和文化程度的人群，其中有居民、工人、干部等。

（二）公众参与环节

土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、复垦工程竣工验收等。

（三）公众参与内容

公众参与的内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜

物种等。

(四) 公众参与形式

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。具体内容详见图 8-1 公众调查问卷。(部分公众参与调查表见附件)

调查问卷

姓名		性别		年龄	
工作单位					
家庭住址					
文化程度	小学 <input 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 <input type="checkbox"/>				
职业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>				
调查内容：					
1. 您是否了解该工程？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>					
2. 该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
3. 该矿开采能否提高当地经济发展水平？ 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 说不清楚 <input type="checkbox"/>					
4. 损毁对您造成影响最大的地类是？ 耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/>					
5. 您希望被损毁的地类复垦为？ 耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
6. 您对该工程的态度是？ 非常支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>					
7. 您对被损毁的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/>					
8. 您认为复垦为林地的最佳树种名称？ 刺槐 <input type="checkbox"/> 落叶松 <input type="checkbox"/> 紫穗槐 <input type="checkbox"/>					
9. 您对复垦时间的要求为？ 边损毁边复垦 <input type="checkbox"/> 闭矿后统一复垦 <input type="checkbox"/>					
10. 您愿意监督或参与矿山复垦吗？ 愿意 <input type="checkbox"/> 不愿意 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
建议： _____ _____					
调查对象签章		日期			
调查人		调查人单位			

图8-1 公众调查问卷格式

（五）公众参与反馈意见处理结果

1、调查对象统计

主要是项目区周围居住和工作的民众，包括不同年龄、职业和文化程度的人群，其中有农民、工人、干部、教师等。根据调查对象基本情况的统计结果显示，调查样本的性别、年龄、文化程度和职业结构分布较合理，具有较好的代表性。调查对象基本情况详见表 8-3。

表 8-3 公众参与调查对象情况调查表

性别	男	40	年龄	20~30	0
	女	10		30~40	30
				40~50	0
				50 以上	20
文化程度	大学	0	职业	农民	50
	中专	0		工人	0
	高中	9		干部	0
	初中	10		教师	0
	小学	40		学生	0

2、调查样本数统计

方案编制人员共发放问卷调查表 50 份，实际收回的有效问卷为 50 份，回收率 100%。

3、调查结果统计及分析

通过调查走访，大多数被调查人员对复垦了解或一般了解，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。

从调查结果可以看出：100%的被调查者对于本项目表示知道或者了解，从一个侧面反映出，矿区资源开发、建设时间较长，当地居民对矿山的开发建设了解程度较高。被调查者全部表示对该项工程的支持态度，认为该项目的实施对当地经济起到积极作用。所有被调查者均表示愿意监督矿山土地复垦工作。

被调查者大多数关心土地功能的丧失。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数群众认为该方案的实施可以有效的改善当地的生态环境，从而促进当地经济较快发展。多数受调查者认为清原满族自治县虎山白灰厂的土地复垦方向明确、方案可行，主要希望矿山重视实施和抓好日常管理。

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是生态环境问题。因此在今后的建设生产过程中，业主单位将主要注意环境保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地

区的可持续发展。

方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进的、科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

本工程项目的实施，必须是有资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构。参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

表 8-4 公众参与调查统计表

调查内容		人数（人）	比例（%）
1. 您是否了解该工程？	了解	50	100
	一般了解	0	0
	不了解	0	0
2. 该工程对您的居住环境会有什么影响？	土地	50	100
	建筑物	0	0
	其他	0	
3. 该矿开采能否提高当地经济发展水平？	能	50	100
	不能	0	0
	说不清楚	0	0
4. 损毁对您造成影响最大的地类是？	耕地	0	0
	林地	50	100
	草地	0	0
5. 您希望被损毁的地类复垦为？	耕地	5	10
	林地	45	90
	草地	0	0
	其他	0	0
6. 您对该工程的态度是？	非常支持	50	100
	支持	0	0
	不关心	0	0
	反对	0	0

7. 您对被损毁的地类希望如何补偿?	一次性补偿	5	10
	复垦后再利用	45	90
8. 您认为复垦为林地的最佳树种名称?	刺槐	10	20
	落叶松	0	0
	紫穗槐	40	80
9. 您对复垦时间的要求为?	边损毁边复垦	30	60
	闭矿后统一复垦	20	40
10 您愿意监督或参与矿山复垦吗?	愿意	45	90
	不愿意	0	0
	无所谓	5	10

4、公众参与反馈意见处理

公众意见不仅为复垦义务人或其委托机构提供了土地复垦方案编制的依据，同时体现了土地复垦工作的民主化。科学合理地处理公众参与的反馈意见也是公众参与的一个重要环节，关系到土地复垦方向、复垦标准和复垦措施等是否合理、方案是否实施以及复垦效果是否达到复垦标准等。

公众参与的反馈意见主要包括复垦区内村民和村集体意见、相关部门参与意见、相关专家参与意见、业主单位意见等。

——复垦区内居民意见

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人的方式，积极听取了项目区人员意见。大部分表示要以恢复林作为主，在条件许可的前提下，尽可能完善水利设施。由于参与公众的年龄结构、文化背景、土地保护意识、职业及其受影响程度等的差异性，其意见存在非公正性、非客观性等因素，因此将可采纳的意见予以采纳，不予采纳的说明理由直到公众满意为止。

——相关部门参与意见

尽量采纳复垦区相关职能部门，包括自然资源局、农业局、林业局等提出的政策性意见。

——相关专家参与意见

通过专家咨询或论证会，专家会针对土地复垦方案存在的问题提出一些建议，应对专家提出的建议给与足够重视且采纳，对于不能采纳的应有足够充分的理由。

——业主单位意见

矿山委托我公司编制土地复垦方案的时候表示，在保证复垦目标完整，复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅，业主单位对本复垦方案无原则性意见。

(六) 公众参与照片



图 8-2 公众参与照片

第九章 结论与建议

一、结论

1、评估区重要程度分级

根据编制人员的现场踏勘：评估区距居民区较近，常驻人口约 100 人；评估区外北约 100m 有 202 国道东西向通过；远离各级自然保护区及旅游景点；评估区内北有浑河东西向流过，属于有重要的水源地。

矿山开采破坏林地，依据表 3-2 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为重要区。

2、矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地貌类型简单，地形条件复杂程度中等；地层及岩性复杂程度为中等，地质构造中等；矿区水文地质条件复杂程度简单；工程地质条件简单；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小；破坏矿山地质环境的人类工程活动较强烈。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.2）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

3、矿山生产建设规模

依据《清原满族自治县虎山白灰厂矿产资源开发利用方案》，设计生产规模为 15 万吨/年，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山生产建设规模分类一览表（表 D.1），确定矿山生产建设规模属小型矿山。

4、矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，评估区重要程度为重要区；地质环境条件复杂程度为中等；矿山生产规模为小型。依据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。

5、评估范围

本次矿山地质环境影响现状评估范围为矿区范围加上矿界外影响范围，现状条件下，现状评估区面积为 20.1959hm²，其中矿区范围内 13.4581hm²，矿区范围外 6.7378hm²。预测评估范围为矿区范围加上矿界外影响范围，预测评估区面积为 20.1959hm²，其中矿区范围内 13.4581hm²，矿区范围外 6.7378hm²。

6、现状评估

矿山现状地质灾害的危险性小，对地质环境的影响程度较轻；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌景观影响和破坏较严重；对土地资源的影响程度为较轻，因此矿山开采对矿山地质环境影响程度为较严重，未破坏区域地质环境的影响程度较轻。

7、预测评估

矿山预测地质灾害的危险性中等，对地质环境的影响程度较严重；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌景观影响和破坏较严重；对土地资源的影响程度为较轻；因此矿山开采对矿山地质环境影响程度为较严重，未破坏区域地质环境的影响程度较轻。

8、经测算，项目区共损毁面积为 19.0365hm^2 ，其中复垦为耕地面积 0.0044hm^2 、乔木林地面积 6.3292hm^2 、灌木林地面积 8.8597hm^2 ，共 15.1933hm^2 ；剩余 3.8432hm^2 面积为露天采场斜坡面积，斜坡的坡度较大且为岩质边坡，采取在平台坡脚栽植爬山虎方式绿化，不计入复垦面积。实施土地复垦工程后，项目区内因采矿而造成的土地损毁将得到有效治理，复垦率达到 80%。

9、恢复治理分区

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。次重点防治区主要地质环境问题是分布在矿山开采对地质环境影响程度较严重的区域，服务年限内总面积为 19.0365hm^2 ，占防治区面积的 94.26%。一般防治区为预测评估中未直接破坏区域。该区受采矿活动影响较轻，对矿山地质环境影响程度较轻。一般防治区面积 1.1594hm^2 ，占防治区面积的 5.74%。

矿山损毁土地总面积为 19.0365hm^2 ，复垦区面积即矿山开采损毁土地面积，为 19.0365hm^2 。复垦区全部计入复垦责任范围，复垦责任范围面积为 19.0365hm^2 。

10、矿山地质环境治理与土地复垦资金估算

方案服务期内，矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 319.26 万元，矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资费用为 846.69 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 29.70 万元，矿山地质环境治理动态总投资费用为 74.04 万元，土地复垦静态总投资费用 289.54 万元，土地复垦动态总投资为 772.65 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦近 5 年静态总投资费用为 21.28 万元，矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资费用为 23.74 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 3.06 万元，矿山地质环境治理动态总投资费用为 3.35 万元，土地复垦静态总投资费用 18.22 万元，土地复垦动态总投资为 20.40 万元。

11、已缴存的保证金金额

矿山企业交存的环境保证金全部返还至基金账户，账户余额为623637.75元。

二、建议

采取以人为本，预防为主，预防与治理相结合的原则，在矿山建设中严格执行设计方案、规章制度和责任制，预防于细微之中。针对工程建设开采中破坏的土地和植被资源以及可能引发和遭受的地质灾害，提出如下措施建议：

1、地质灾害要贯彻预防为主，防治结合方针，对于可能发生的地质灾害，矿山建设及使用的各个阶段，应加强监测，从而做到提前预报，及时处理遇到的地质灾害问题，有效地保护人民生命和财产安全。

2、矿山采矿活动将对该地区的地质环境造成一定程度的破坏，因此，应大力加强矿区的地质环境治理工作，加大矿区周围绿化程度，尽可能实行边开采边治理，改善生态环境。

3、严格按照设计部门设计的开采方案开采。

4、矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项复杂而崭新的工作，整个项目的实施，必须严格施工管理，降低风险和稳妥应付不确定的因素。