

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司

2023年10月



清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司

法人代表：潘素华

编制单位：清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司

法人代表：潘素华

项目负责：潘素华

编写人员：李妍

制图人员：李妍

审 核：潘素华



矿山地质环境保护与土地复垦费方案信息表

矿山企业	企业名称	清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司		
	法人代表	潘素华	联系电话	18624098833
	单位地质	抚顺市清原满族自治县北三家镇		
	矿山名称	清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更 以上情况选择一种打“√”		
编制单位	单位名称	清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司		
	法人代表	潘素华	联系电话	18624098833
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		潘素华	项目负责	18624098833
		李妍	编制人员	15640450833
审查申请	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。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章 			
		联系人：李妍		联系电话：15640450833

目 录

前言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
（一）法律法规	2
（二）部门规章	2
（三）政策性文件	3
（四）技术标准与规范	3
（五）相关技术资料	4
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
（一）工作程序	5
（二）资料收集	6
（三）野外调查	6
（四）室内资料整理与方案编制	7
（五）前期方案编制情况	7
第一章 矿山基本情况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	11
（一）矿山建设规模及工程布局	11
（二）矿产资源及储量	12
（三）矿山设计生产能力及服务年限	12
（四）矿山开采方式、开采对象、采矿方法及开采顺序	12
（五）地下开采移动范围的确定	12
（六）矿床开拓	13
（七）提升运输	13
（八）通风系统	14
（九）排水系统	14
（十）固体废弃物及废水处置情况	14
四、矿山开采历史与现状	14
第二章 矿区基础信息	17
一、矿区自然地理	17
（一）气象	17

(二) 水文	17
(三) 地形地貌	19
(四) 植被	19
(五) 土壤	20
二、矿区地质环境背景	21
(一) 地层岩性	21
(二) 地质构造	22
(三) 岩浆岩	22
(四) 变质作用	22
(五) 水文地质	23
(六) 工程地质	24
(七) 矿体地质特征	25
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实例	27
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	29
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	29
二、矿山地质环境影响评估	29
(一) 评估范围和评估级别	29
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	31
(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测	33
(四) 矿区地形地貌景观影响破坏现状分析与预测	33
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测	34
三、矿山土地损毁预测与评估	35
(一) 土地损毁环节与时序	35
(二) 已损毁各类土地现状	36
(三) 拟损毁土地预测与评估	42
四、矿山地质环境治理分区和土地复垦范围	46
(一) 地质环境保护与恢复治理分区	46
(二) 土地复垦区与复垦责任范围确定	48
(三) 土地类型与权属	51
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	53
一、矿山地质环境治理可行性分析	53
(一) 技术可行性分析	53
(二) 经济可行性分析	53

(三) 生态环境可行性分析	53
二、矿区土地复垦可行性分析	54
(一) 复垦区土地利用现状	54
(二) 土地复垦适宜性评价	55
(三) 水土资源平衡分析	62
(四) 土地复垦质量要求	63
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	65
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	65
(一) 目标任务	65
(二) 主要技术措施	65
二、矿山地质灾害治理	67
(一) 目标任务	67
(二) 工程设计	67
(三) 技术措施	68
(四) 主要工程量	68
三、矿区土地复垦	71
(一) 目标任务	71
(二) 工程设计	71
(三) 技术措施	72
(四) 主要工程量	72
四、含水层破坏修复	75
五、水土环境污染修复	75
六、矿山地质环境监测	76
(一) 目标任务	76
(二) 工程设计	76
(三) 主要工程量	77
七、矿区土地复垦监测和管护	78
(一) 目标任务	78
(二) 措施和内容	78
(三) 主要工程量	79
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	80
一、总体工作部署	80
二、阶段实施计划	81
三、近期年度工作安排	85
第七章 经费估算与进度安排	88
一、经费估算依据	88

(一) 投资估算依据	88
(二) 费用计算方法	88
二、矿山地质环境治理工程经费估算	91
(一) 总工程量与投资估算	91
(二) 单项工程量与投资估算	93
三、土地复垦工程经费计算	95
(一) 总工程量与投资估算	95
(二) 单项工程量与投资估算	97
四、总费用汇总与年度安排	99
(一) 总费用构成与汇总	99
(二) 近期年度经费安排	99
第八章 保障措施与效益分析.....	100
一、组织保障	100
二、技术保障	100
三、资金保障	101
(一) 矿山地质环境恢复治理资金保障	101
(二) 土地复垦资金保障措施	102
四、监管保障	103
五、效益分析	104
(一) 社会效益	104
(二) 生态效益	105
(三) 经济效益	105
六、公众参与	106
(一) 公共参与的形式与内容	106
(二) 公共参与的反馈意见处理	106
第九章 结论与建议.....	108
一、结论	108
二、建议	109

附图

1. 清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境问题现状图
2. 土地利用现状图（K51 G 047074 和 K51 G 047075）
3. 清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境问题预测图
4. 清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿区土地损毁图
5. 清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿区土地复垦规划图
6. 清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境恢复治理工程部署图

附表

1. 矿山地质环境现状调查表
2. 土地复垦方案报表

附件

1. 采矿许可证（证号：C2100002009124120048351）
2. 采矿权延续限期补正通知书
3. 《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书
4. 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制单位承诺书
5. 采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
6. 土地所有权人对矿山地质环境保护与土地复垦方案的意见
7. 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表
8. 关于预存矿山地质环境治理恢复基金与土地复垦费用的承诺
9. 县级主管部门初审意见

前言

一、任务由来

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）目前停产，采用地下开采，已持有采矿许可证（C2100002009124120048351）有效期至 2017 年 1 月 23 日，采矿权延续限期补正日期为 2024 年 1 月 21 日。

矿山为办理采矿证延续手续，为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，促进土地节约利用，保护和改善矿山环境，实现矿山社会经济持续发展，依据国务院颁布的《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）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）及国务院七部委（局）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）、《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）、《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）、辽宁省国土资源厅《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资发[2017]88 号）、《关于做好辽宁省矿山地质环境保护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）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1 号）文件的规定要求，清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司编制《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

依据相关部门要求，我公司组织专业技术人员自行编制《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，用于办理采矿许可证扩大生产规模及延续变更使用。编制矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，并为该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，为矿山实施地质环境恢复治理和土地复垦工程提供科学依据和技术保障。通过该方案的实施可达到以下目的：最大程度的减少对土地的损毁，实现边生产、边治理、边复垦，尽快恢复

土地利用、治理环境和改善生态、调整生产建设造成地质环境和土地损毁到恢复治理和复垦利用过程中的责权利关系。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿山安全法》，1992 年 11 月 7 日；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年 8 月 29 日，2009 年 9 月修订；
- 3、《中华人民共和国农村土地承包法》，2003 年 1 月 1 日；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号文），2003 年 11 月；
- 5、《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日；
- 6、《辽宁省地质环境保护条例》，2007 年 12 月 1 日；
- 7、《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年 1 月 1 日；
- 8、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2009 年 5 月 1 日；
- 9、《中华人民共和国土地管理法实施条例（2021 年修正）》，2021 年 4 月；
- 10、《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- 11、《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011 年 2 月 22 日；
- 12、《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订；
- 13、《中华人民共和国森林法实施条例》，2018 年 3 月 19 日修订；
- 14、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2013 年 6 月修订；
- 15、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日。

（二）部门规章

- 1、《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）；
- 2、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）；
- 3、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）；
- 4、《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽国土资发[2012]184 号）；

5、《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》，辽宁省国土资源厅，2015 年 12 月；

6、《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》，中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月；

7、《土地复垦条例实施办法》，2012 年国土资源部第 56 号公布，2019 年 7 月修正。

（三）政策性文件

1、《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，2017 年 1 月 3 日；

2、《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制报有关工作的通知》辽国土资办发[2017]88 号，2017 年 1 月 3 日；

3、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，辽自然资规[2018]1 号，2018 年 12 月 25 日；

4、《辽宁省矿山综合治理条例》，2019 年 7 月 30 日，10 月 1 日执行；

5、《关于明确省委“49 号文”涉及矿山地质环境恢复治理验收工作有关事项的函》，2019 年 8 月 7 日。

（四）技术标准与规范

1、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

2、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

3、《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》（DZ/T0245-2004）；

4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

5、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/0219-2006）；

6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

7、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

8、《水土保持综合治理技术规范》（GB / T16453-2008）；

9、《水土保持综合治理规划通则》（GB / T15772-2008）；

10、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；

- 11、《土地复垦方案编制规程-金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 12、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
- 13、《土地开发整理项目预算定额标准》2011 年 12 月；
- 14、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
- 15、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；
- 16、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 17、《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日）；
- 18、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）；
- 19、《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）；
- 20、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 21、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052—2012）；
- 22、《造林技术规程》（GB/T15776—2023）。

（五）相关技术资料

- 1、采矿许可证（副本）证号：C2100002009124120048351；
- 2、《辽宁省清原县北三家金矿资源储量核实报告》，清原县北三家鑫华矿业有限公司，2018 年 10 月；
- 3、《〈辽宁省清原县北三家金矿资源储量核实报告〉评审意见书》，辽储评（储）字[2019]033 号，2019 年 4 月 28 日；
- 4、《〈辽宁省清原县北三家金矿储量核实报告〉评审备案证明》，辽自然资储备字[2019]050 号，2019 年 5 月 16 日；
- 5、《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，清原县北三家鑫华矿业有限公司，2020 年 4 月；
- 6、《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》，沈阳远鹏矿业咨询有限公司，2023 年十月；
- 7、《〈清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案〉审查意见书》，辽宁省自然资源事务服务中心，2023 年 10 月 13 日；
- 8、土地利用现状分幅图（K51 G 047074 和 K51 G 047075）；

四、方案适用年限

根据《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司(金矿)矿产资源开发利用方案》，矿山为已建矿山，目前停产状态，采用地下开采，矿山基建期为 0.8 年（2024 年 1 月—2024 年 9 月），设计服务年限为 14.2 年（2024 年 10 月～2038 年 12 月）。

依据开发利用方案，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 2039 年 12 月复垦工作全部结束，综合确定方案服务年限为 19 年，即从 2024 年 1 月至 2042 年 12 月。

方案适用期为 5 年，即 2024 年 1 月～2029 年 12 月。如果在方案服务年限期间，矿山进行扩界及整合等，则需要重新编制方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案的编制按照《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88 号）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：矿山组织相关技术人员，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，由矿山自主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。

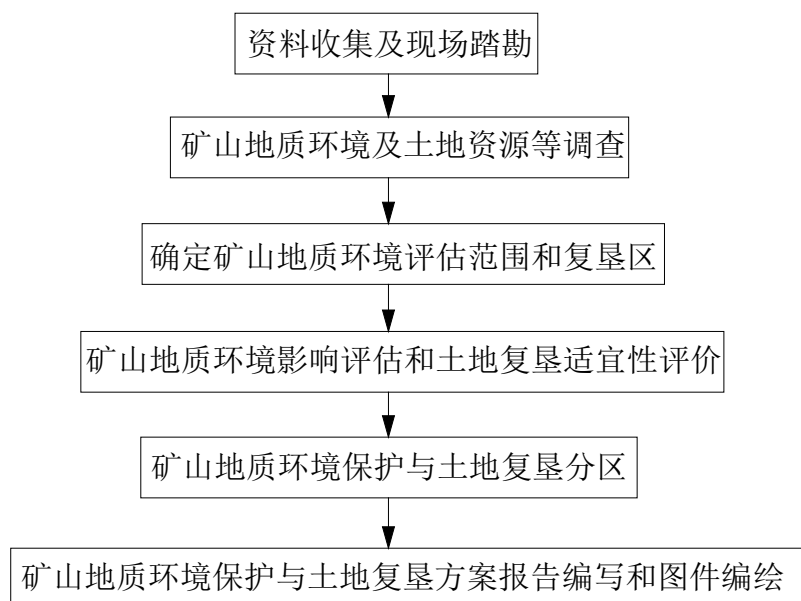


图 0-1 工作程序图

（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

工作组成员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，调查面积 1.72 平方千米，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现场测量。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《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》，以《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88 号）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“复垦区土地利用现状图”、“矿山地质环境问题现状图”“矿山地质环境问题预测图”、“土地损毁预测图”、“矿区土地复垦规划图”及“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土地复垦部署的规划，最终完成了《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

（五）前期方案编制情况

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）在 2020 年 4 月编制过《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原恢治理与复垦方案”）并通过了专家组评审。

根据原恢治理与复垦方案，矿区面积 6.8324km^2 ，设计生产能力为 3 万 m^3/a ，矿山服务年限为 5.2 年，方案适用年限为 5 年，时间从 2020 年 4 月~2025 年 6 月。矿山土地资源的破坏主要表现为工业广场、废石场、井口场地、平硐场地和道路的挖损和压占，共计破坏土地面积 4.5376hm^2 ，破坏土地类型均为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。

根据原恢复治理方案将矿区地质环境保护与治理恢复划分为次重点防治区和一般防治区。一般防治区面积 671.5923hm^2 ，次重点防治区面积 11.6477hm^2 。

矿山恢复治理和土地复垦工程静态投资为 66.3090 万元，动态投资为 71.2914 万元。其中治理工程静态投资为 24.2103 万元，动态投资为 26.4958 万元，复垦工程静态投资为 42.0987 万元，动态投资 44.7956 万元。

原方案与本方案的差异对比说明：与前期方案相比，生产能力由原 3 万吨/a 调整至 1 万吨/a，矿山剩余服务年限由 5.2 年变为 14.2 年。前期方案的损毁单位为工业广场、废石场、井口场地、平硐场地和道路，新增了竖井 SJ1 井口场地、PD1、PD2

和 PD3 井口场地，减少了 PD4 井口场地的损毁，对损毁单元进行了面积及工程量进行了调整和重新计算，总损毁面积为 5.1566hm²。由于治理面积和工程量发生变化，静态投资总额发生变化，且方案年限发生变化，动态投资额也发生变化。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司(金矿)位于位于辽宁省清原县西南部，距清原县城 25km，东距北三家子乡政府 5km，行政区划隶属于辽宁省抚顺市清原满族自治县北三家镇黑石木村所辖。位于矿区南侧约 2km 有 202 国道相通，县级及乡镇级公路四通八达，交通十分便利（见交通位置图）。

矿区地理坐标为：

东经：124°37'13 "～124°38 '47 "；

北纬：42°03'04 "～ 42°04 '59 "。

采矿权人：清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：金矿；

企业法人：潘素华；

开采方式：地下开采；

生产能力：1 万 t/a；

服务年限：14.2 年（2024.10～2038.12）。

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）交通位置图

比例尺：1:15万

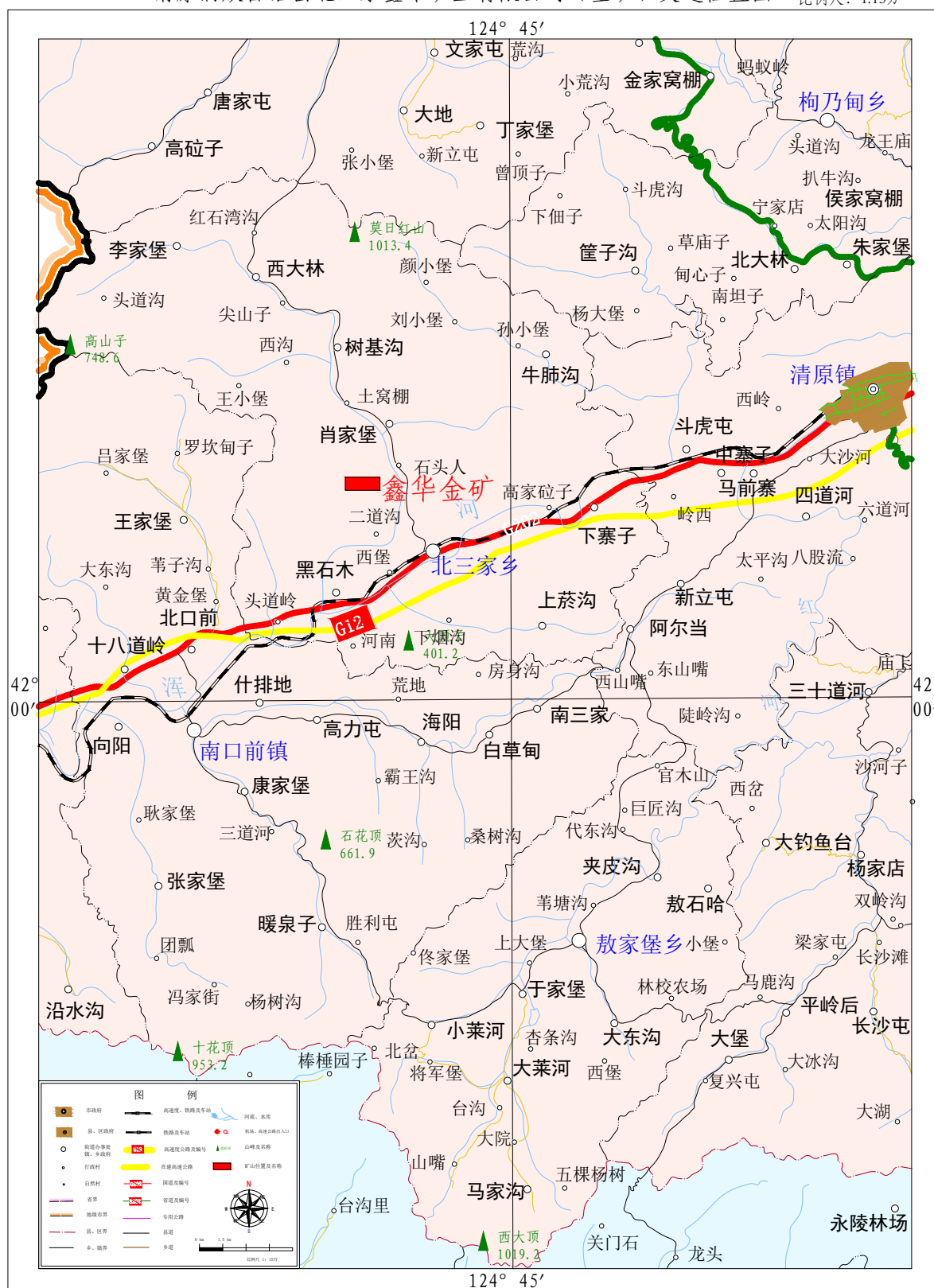


图 1-1 矿山交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据辽宁省国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C2100002009124120048351），矿区范围由 11 个拐点圈定，拐点坐标如下：

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

矿区拐点	西安 80 坐标系		国家 2000 坐标系	
	X	X	X	Y
1	4658292.0700	42386497.7900	4658280.0681	42386616.4273
2	4658792.0700	42386382.7900	4658780.0656	42386501.4257
3	4658792.0700	42386097.7900	4658780.0640	42386216.4243
4	4659342.0700	42385987.7900	4659330.0585	42386106.4233
5	4659922.0700	42385972.7900	4659910.0545	42386091.4204
6	4659922.0700	42385827.7900	4659910.0552	42385946.4193
7	4661817.0700	42385807.7900	4661805.0531	42385926.4023
8	4661817.0700	42387947.7900	4661805.0674	42388066.4026
9	4658588.9700	42387925.1900	4658577.9752	42388043.8305
10	4658590.4700	42387833.1900	4658578.4747	42387951.8305
11	4658405.3700	42387830.2900	4658393.3748	42387948.9313
开采深度：520m～347m				
矿区面积：6.8324km ²				

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

根据开发利用方案可知，矿山原生产规模 1 万 t/a，属于小型矿山。

2、矿山工程布局

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

（1）工业广场

工业广场位于矿区内的中部偏南，主要用于设备的堆放和人员的办公场所。

（2）井口场地

井口场地主要分布于矿山平硐口的周围，主要用于设备的临时存放。

（3）废石场

废石场位于井口场地的周边，主要用于废石的存放。

（4）地下开拓系统

矿山由主平硐和回风平硐共同组成地下开拓系统，用于矿石的开采和运输。

（二）矿产资源及储量

1、矿区内保有储量

由辽宁省自然资源厅备案的《〈辽宁省清原县北三家金矿资源储量核实报告〉评审备案证明》可知，确定截止 2018 年 6 月 30 日，矿区范围内保有矿石量（122b+333）18.912 万 t，金金属量 527.44kg，平均品位 2.79g/t；其中（122b）金属量 214.57kg，（333）金属量 312.87kg。伴生银金属量 9581.75kg，平均品位 50.66g/t。

2、设计利用储量

根据开发利用方案可知，设计利用量为 14.146 万 t，设计利用储量占总储量的 74.8%。

（三）矿山设计生产能力及服务年限

根据开发利用方案可知，矿山设计开采规模为 1 万 t/a，设计服务年限为 14.2 年，矿山剩余服务年限为 14.2 年。矿山基建期为 9 个月。

（四）矿山开采方式、开采对象、采矿方法及开采顺序

根据开发利用方案可知，矿山开采对象为采区内的 5、7 和 13 号金矿体，开采方式为地下开采，采矿方法为削壁充填法。

（五）地下开采移动范围的确定

开采移动范围的圈定是根据地质剖面图圈定的。矿体主要赋存太古代通什村组斜长角闪岩、黑云变粒岩、斜长角闪变粒岩等岩层中，矿体的顶底板直接围岩为黑云变粒岩、斜长角闪岩、碎裂花岗岩等，普氏岩石等级为Ⅲ（RQD 值 65%~100%），属坚固性—半坚硬岩石，矿体周边的节理裂隙不发育。根据矿岩的物理机械性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：

下盘： $\alpha=65^\circ$ ，上盘： $\beta=65^\circ$ ，端部： $\gamma=70^\circ$

地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。

（六）矿床开拓

设计采用平硐+竖井联合开拓。

新建竖井 SJ，井口坐标 X:4659949，Y: 42386733，井口标高：417m，井底标高：347m，直径 3.6m，净断面：10.17m²，经石门与开采 5 号和 13 号矿体的 400 中段、357m 中段、开采 7 号矿体的 357m 中段连接。井筒内设梯子间，作为入风井和第一安全出口，竖井 SJ 负责矿石提升，设备、材料的提升以及人员出入。

新建平硐 PD1，坐标 X:4660266，Y: 42386740，硐口标高：437m，经联络道与 437m 中段相连，作为开采 5 号矿体时的出风井及安全出口。

新建平硐 PD2，坐标 X:4659601，Y: 42386603，硐口标高：400m，经联络道与 400m 中段相连，作为开采 7 号矿体时的出风井及安全出口。

新建平硐 PD3，坐标 X:4660490，Y: 42386779，硐口标高：437m，经联络道与 437m 中段相连，作为开采 437m 标高以上矿体时的入风井及矿石运输，设备、材料的运输以及人员出入，同时作为安全出口。待 437m 标高以上矿体开采完毕后作为出风井。

开采矿体时，由竖井、石门、运输平巷、天井、回风中段、回风平硐来形成完整的开拓运输系统和通风系统以及避灾路线。

开拓中段有：5 号矿体的 375m 水平运输中段、400m 水平运输中段、430m 水平运输中段和 457m 水平回风中段，段高 30m；7 号矿体的 350m 水平运输中段和 385m 水平回风中段，段高 35m；13 号矿体的 365m 水平运输中段、400m 水平运输中段、430m 水平运输中段和 460m 水平回风中段，段高 30m。

设计中没有利用的平硐在开采矿体时全部采取封闭处理。

（七）提升运输

该系统采用平硐—斜坡道开拓，无提升系统，矿石直接由电机牵引矿车和汽车运送至地表。爆破采下的矿石和废石均运输至井外，坑内运输采用电机车牵引矿车的运输方式，运输矿石通过溜井到达主运，铲运机装车，由汽车通过斜坡道到达主平硐，运送至堆矿场。

（八）通风系统

矿井通风采用抽出式通风方式，通风系统为新鲜风流由主平硐 PD1、斜坡道经过水平运输巷道、天井进入采场，采场的污风经天井、回风平硐 PD2、PD3、PD3 排出地表。

（九）排水系统

根据坑内的涌水量及选用的开拓系统，本次设计采用机械排水方式排水，各平硐口设有回水池，井下涌水汇入池内，沉淀后用于工业场地洒水抑尘及植被灌溉（不含农作物），以蒸发方式排泄。

（十）固体废弃物及废水处置情况

1、固体废弃物排放量及处置情况

矿山采用地下开采，废石来源主要是巷道掘进产生的废石，采出的废石量较小，产生的废石大部分直接回填至采空区，少量用于道路的铺建。

2、废水排放量及处置情况

矿山排水包括矿井涌水和生活废水，矿井涌水在水仓内经沉淀处理后，用于凿岩用水及喷水降尘用水。

生活废水主要为洗手和食堂等用水，集中收集，汇入庭院式一体化污水处理设备中，不排入地表水体。

四、矿山开采历史与现状

2008 年前该矿山由多个小矿证分散开采，平硐坑口较多，地下井巷工程等大多没有完整的资料，资源开采处于无序的状态。

矿区南部的井口 1（CD2）主要开采 2 号矿体，但只开拓了平硐巷道和少量盲竖井，尚未进行开采。

井口 2 和井口 3（CD302）开采 3 号矿体，采用平硐开拓，各自形成了 2 个中段，总开采量约 1 万吨，采用削壁充填法开采，利用围岩废石充填采空区，加之近地表处保留了矿柱，总体较为稳定，未出现地表变形和地面塌陷地质灾害。

井口 4（CD501）开采 7 号矿体，采用平硐—盲竖井开拓，共形成了 4 个中段，总开采量在 1 万吨—1.2 万吨，采用削壁充填法开采，利用围岩废石充填采空区，加之近地表处保留了矿柱，未出现地表变形和地面塌陷地质灾害，其崩落区在新建平硐 PD2 的崩落区范围内。

井口 4（CD5 下）开采 7 号矿体，目前只开拓了平硐巷道，尚未进行开采。

平硐场地 PD2（CD5）开采 7 号矿体，采用平硐—盲竖井开拓，共形成了 2 个中段，开采量约 0.6 万吨，采用削壁充填法开采，利用围岩废石充填采空区，加之近地表处保留了矿柱，未出现地表变形和地面塌陷地质灾害，其崩落区在新建平硐 PD1 的崩落区范围内。

2008 年之后由北三家鑫华矿业有限公司收购和扩界，形成了现今的采矿证范围。2010 完成扩界核实报告（辽国土资储备字[2010]388 号，未扩界），2010 年 9 月委托山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司完成本矿山开发利用方案[DN530-2010]。资源整合后，矿山企业对原有巷道进行维修加固并在有利成矿部位投入探矿工程。后由于资金及洪水（2013 年 8 月）冲毁 202 国道与矿山之间的砂石土路等原因停产至今。矿山停产期为 2013 年 8 月至今。

2016 年～2017 年，矿山企业恢复性投入探矿工程，主要对象为 5 矿体 CD5、CD5 下巷道工程 211 线至 217 线区段，对巷道进行清理加护，另投入槽探、钻探工作，对 5 矿体实现进一步控制；另于 13 矿体 336 线至 313 线区段投入探矿工程，手段主要为槽探及钻探工作。

矿山目前处于停产状态，采矿许可证编号：C2100002009124120048351，批准机关为辽宁省国土资源厅，有效期为：2016 年 9 月 23 日至 2017 年 1 月 23 日。矿山生产规模：1 万 t/a；开采方式：地下开采；开采深度：+520～+347m，共由 11 个拐点圈定，矿区面积：6.8324km²。

目前矿山形成的开拓系统皆为平硐开拓，现共有 5 个平硐口，其中 PD1 和 PD2 负责 5 号矿体的开采，PD3 负责 7 号矿体的开采，PD6 和 PD7 负责 3 号矿体的开采，PD8 为探矿平硐，由于该平硐标高为 307m 低于最低开采下限现已废弃。

目前矿山形成的采空区主要位于 3 号矿体和 5 号矿体，其中 3 号矿体的采空区位于 365m 水平以上，该采空区长 90m，宽 3m，高 26m；5 号矿体的采空区位于 547m 水平以上，该采空区长 150m，宽 3m，高 38m。矿区上方无地表塌陷及地裂缝。

矿山无尾矿库和选厂，办公室位于矿山的中部偏南。

目前矿山正在办理采矿权延续提高生产规模手续。

矿区外西南侧 55m 处为抚顺金典矿业有限公司亮金沟金矿，开采影响区基本在矿区界内，与本矿山开采活动互不影响。矿区北侧 1.5km 处为王家堡村，500m 内无公路、高压线，1000m 内无铁路等公共设施及需要保护的建（构）筑物。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

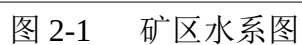
矿区地处中温带亚湿润区内，属温带大陆性季风气候，雨热同季，四季分明。冬季漫长寒冷，夏季炎热多雨，年平均气温 $3.9\sim 5.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 最冷出现在 1 月，最热出现在 7 月，一月平均气温 $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ 最低气温 $-37.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 七月平均气温 $22.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 最高气温 $36.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温 $2497.5\sim 2943.0$ 度，年平均日照 2433h 。

年降水量 $700\sim 850\text{mm}$ ，降雨量集中在 6、7、8 月份，植物生长季在 4~9 月。1957 年至 1985 年 29 年平均年降雨量为 806.5mm 。多集中在 6、7、8 月份，平均降雨量为 499.3mm ，占年降雨量的 61.9% 。高温期与多雨期一致，利于作物生长和生物繁育。日最大雨量为 116.8mm 。年蒸发量为 1275mm 。春夏多西南风，秋冬多西北风。一般风力 3 至 4 级，最大风力 7 至 8 级，风速每秒 26.3m 。

矿区无霜期短，年均 $120\text{d}\sim 139\text{d}$ ，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 1.4m ，最大冻土层厚可达 1.69m 。

（二）水文

矿区内无较大的地表水系，只有一条季节性溪流由北向南穿过矿区，水动态受季节变化较大，枯水期为每年 10 月至次年 3 月，宽约 $1\sim 2\text{m}$ ，夏季流水约为 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期将增大 $10\sim 20$ 倍。当地最低侵蚀基准面标高 250m 。



（三）地形地貌

评估区处长白山脉中段的辽吉山地，地貌类型为低山丘陵区，地形切割程度轻微，地形绝对标高 712~300m，地势总体趋势为西高东低，相对高差 412m。地形坡度一般为 15~40°，山坡起伏较大。地形绵延起伏，植被较发育，山顶呈浑圆状。

总体看，清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）地形条件中等，地貌形态较简单，地形起伏变化大，有利于自然排水。



图 2-2 矿区地形地貌图

（四）植被

项目区植被属于长白植物区系天然次生林或人工林。

项目区森林资源丰富，属于辽东山区水源涵养林，植被茂密。植被类型以柞树、落叶松、油松为主，大多数生长年龄在20年左右，森林覆盖率达77.5%，郁闭度0.8以上。具体植物调查结果如下：

- 1、乔木：落叶松、油松、红松、山杨、蒙古栎、刺槐、榆树、花曲柳、柳树等；
- 2、灌木：紫穗槐、胡枝子、榛子、金银木、珍珠梅、忍冬、山楂等；
- 3、藤本：山葡萄、南蛇藤、五味子等。

区内无珍稀濒危物种及重要经济、景观科学研究价值的动植物种属。



图 2-3 矿区植被图

（五）土壤

经现场调查可知，该区土壤类型主要是棕壤性土，母质组成物质为第四纪坡积物与风化残积物，土层厚度0.3~0.5m，土壤质地中等，主要为砂土和砂质壤土，粒度偏粗。

表层土壤pH值为5.9~7.3，有机质含量为28.6~58.5g/kg，碱解氮含量在95.1~123.5mg/kg，速效磷含量为 5.3~7.8mg/kg，速效钾含量为 82~113mg/kg，交换性盐基以 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 为主，其次为 K^{2+} ，盐基饱和度约65%，土壤偏弱酸性，肥力一般。土壤侵蚀类型属水力侵蚀。土壤的地表有2~10cm枯枝落叶层。



图 2-4 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

本区位于华北地台、胶辽台隆，铁岭～靖宇台拱三级构造单元的西部，摩离红凸起东部。浑河大断裂的北侧。

（一）地层岩性

区内出露的地层主要有：太古界鞍山群通什村组（Arant）及新生界第四系全新统（Q）。

（1）太古界鞍山群通什村组（Arant）

区域上大面积出露，地层总体呈北西向展布，倾向南西和北东，倾角 20~80°不等。

主要岩性有：斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩、黑云斜长变粒岩、石榴浅粒岩、阳起石岩、斜长角闪片麻岩、石榴斜长角闪岩、兰晶石榴黑云斜长变粒岩等组成。

（2）新生界第四系全新统（Q）

分布于河流和沟谷中，由冲洪积物组成，主要岩性为：亚粘土、亚砂土、砾石、碎石等构成，厚 0.5~5m。

（二）地质构造

（1）褶皱构造

区内构造为红透山～树基沟向斜东南翼。太古宙地层中主要发育有柔流褶皱构造和片内无根褶皱，大型褶皱构造不发育。太古宙早期变质岩系岩石中片麻状构造发育。

（2）断裂构造

北东东向浑河深大断裂在矿区南部通过，其派生次级北东向断裂发育，成带状分布。多充填含金石英脉，为控矿断裂。与其相伴生的北北东向压扭性断裂，为金矿化发育的容矿构造。

根据辽宁省地震烈度区划图，本区峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地震设防基本烈度为Ⅵ度，发生破坏性地震的可能性小。

（三）岩浆岩

（1）太古代侵入岩（ γ^1 ）

主要分布于矿区北部。岩石类型简单，主要为黑云斜长花岗岩。岩石呈灰白色，以中粗粒为主，为花岗结构呈半自形板状、他形粒状。石英他形粒状、黑云母片状、角闪石分布不均、磁铁矿粒状。

（2）中生代燕山期侵入岩

主要岩性有：煌斑岩、花岗岩等，呈脉状和小岩株状侵入太古宙地体中，走向呈北西、北东、北北东和近东西向展布，延长几十米～上千米，宽 0.5～350m 不等。

（四）变质作用

太古代混合岩化作用，主要分布于区域北部、南部。早期为中粗粒黑云斜长花岗岩，遭受区域变质变形作用改造已变成为花岗质片麻岩；晚期主要为中粗粒二长花岗岩和粉红色中粒花岗岩（钾长花岗岩）及变辉长苏长岩和变辉绿岩。

区域变质作用，主要对象为清原群（通什村组），由中压麻粒岩和中压角闪岩相组成，总化学成分相当于硅铝质原生地壳。变质深成岩的原岩为 TTG 岩系、石英闪长岩和二长花岗岩。变质深成岩相当钙碱性系列。变质作用类型为中高温区域变质作

用，变质程度为角闪岩相～麻粒岩相。

（五）水文地质

1、地下水含水层类型及特征

根据矿床主要充水含水层的容水空间特征，矿区水文地质勘探类型为第二类，即以裂隙含水层充水为主的矿床，简称裂隙充水矿床。

地下水赋存及分布主要受区域地形地貌、岩性、地质构造、水文气象及植被发育和程度等诸多因素所控制。区内基底岩性为太古界变质岩类，风化裂隙较发育，风化层厚度在 5.00～20.00m 左右，连通性较好，由于区内自然坡度较大，不利于第四系地层的堆积，区内基底岩体裸露，第四系地层只是分布于低洼处，厚度在 0.5～5m，岩性主要为腐殖土、砂土及砂砾石，孔隙较发育。第四系岩层及覆基底岩体的风化裂隙构成了良好的地下水运移空间，形成了第四系松散岩类孔隙潜水及风化裂隙水。但由于区域内自然坡度较大，不利于地下水的赋存，可供开采的资源贫乏。因而，区域地下水为弱富水的区域。由于地下水类型的不同，其地下水赋存条件具有一定的差异性，区内的地下水依据赋存条件可划分第四系松散岩类孔隙潜水及基岩裂隙水。

①松散类孔隙潜水

松散岩类孔隙潜水主要赋存于沟谷坡～洪积地段，分布在低山丘陵坡麓及沟谷边缘。含水层岩性由冲洪积的卵石、砂砾石、中粗砂夹砂土、粉质粘土等组成，其厚 0.3～1.7m；地下水埋深 0.15～3.00m，富水性差，属于弱富水性。水化学类型为重碳酸钙型。

②基岩裂隙水

主要分布于区内基岩裂隙之中，岩性为太古宙变质岩系，基岩裂隙呈张性裂隙，构造裂隙不发育，含水性、连通性差，水量较少；区内风化带内裂隙较发育，渗透性小，仅在地形低凹或平缓的山谷及凹坡地带存水，风化带厚度一般在 5.0～20.0m 之间，由于风化强烈，风化裂隙比较发育，形成风化裂隙水，富水性弱，自然流量均小于 1.0L/s。

2、地下水的补给、迳流、排泄条件

区内南北向分水岭及高位山坡是地下水的补给区，潜水主要补给来源为大气降水入渗补给。潜水的天然动态类型为渗入～迳流型，其水位动态一般为 6～9 月份水位

较高，其他月份水位较低，与大气降水的季节性规律一致。大气降水是矿区内地下水的主要补给源；降水落于地表后，变成孔隙潜水，基岩裂隙水。因此地下水的动态受大气降水的多少而波动。坡脚第四系孔隙潜水除接受大气降水补给外，还接受侧向风化裂隙水和上游径流的补给。

地下水径流是通过岩层的孔隙径流，在自然状态下，呈放射状径流，一部分排泄于河谷，另一部分在深部径流。地下水动态受大气降水及地表水的制约。在基岩区，该地下水是通过纵横交错呈网格状裂隙径流，排泄多以人工方式进行。

3、涌水量预测

根据以往该区域的水文地质调查和本次现场勘查收集数据，目前矿山枯水期的涌水量 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期的涌水量 $87\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据《辽宁省清原县北三家金矿资源储量核实报告》，矿坑直接充水含水层是基岩裂隙水含水层。岩性为太古宙上壳岩，补给来源是大气降水，岩石裂隙一般不发育，抽水试验获得渗透系数为 $0.001\text{m}/\text{d}$ ，属于不透水层或弱含水层，故能补给地下水的水量很有限。达到最低开采标高时的矿坑最大涌水量 $293.51\text{m}^3/\text{d}$ 。

4、地表水

矿区内无较大的地表水系，只有一条季节性溪流由北向南穿过矿区，水动态受季节变化较大，枯水期为每年 10 月至次年 3 月，宽约 $1\sim 2\text{m}$ ，夏季流水约为 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期将增大 $10\sim 20$ 倍。当地最低侵蚀基准面标高 250m 。

矿床主要充水因素为基岩裂隙潜水，接受大气降水补给，构造裂隙潜不发育，地下水富水性弱，地形有利于自然排水。矿床水文地质条件属简单。

（六）工程地质

根据矿区各地层岩性、岩土工程地质性质不同将矿区岩土层划分为两个工程地质岩组，现将各岩组工程地质特征分述如下：

（1）第四系松散岩组（Q）

主要分布在矿区南部地形低洼处，主要由冲洪积、坡积物组成。主要由粘土、粉质粘土、细砂及少量砾石组成，结构松散，厚度 $2\sim 7\text{m}$ 。该层未见在采矿区域内，故该岩组不作为矿山的重点研究对象。

（2）块状岩类岩组

矿区内基岩以太古代通什村组斜长角闪岩、黑云变粒岩、斜长角闪变粒岩等老变质岩石为主，矿体构造破碎带中形成含金属硫化物型石英脉。矿体顶底板围岩角闪岩、变粒岩，这些岩矿石抗压强度大于 70MPa，岩石结构较致密坚硬，节理裂隙较发育，岩石抗风化能力较强，稳定性较好，抗压强度较大。岩矿心块度普遍在Ⅲ度以上，根据钻孔岩心统计，RQD 值在 65%~100%之间，除偶见破碎带外，一般工程地质性质稳定。然而含金石英脉体处于构造带内，矿体岩石存在一定破碎角砾现象。

综合评价矿区工程地质条件复杂程度为中等。

（七）矿体地质特征

1、矿体特征

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）共有 4 条矿体，即 3、5、7、13 矿体，主要矿体特征如下：

表2-1 矿体特征一览表

矿体 编号	规模（m）			产状		Au（g/t） 品位	变化 系数	Ag（g/t） 品位	变化 系数	赋存 标高（m）
	长度	宽度	延深	倾向	走向					
3	95	1.19	30	340°	250°	3.00	18.98	143.03	129.33	357 ~
5	300	1.31	100	305°	215°	3.62	81.15	82.00	157.89	375 ~
7	200	1.32	90	300°	210°	3.99	51.94	76.91	122.15	347 ~
13	200	2.76	100	280°	190°	1.95	35.8	19.82	55.22	365 ~

2、矿石质量

矿石中矿物以黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、黝铜矿等。脉石矿物主要为石英、方解石、绿泥石、绿帘石、高岭土等。石英占矿石总量的 75%左右、黄铁矿占矿石总量 5~10%之间、黄铜矿 1~3%、碳酸盐占矿石总量 8%左右、云母占矿石总量 3%左右。

含金石英脉主要化学成分为 SiO₂，金属元素有 Al、Fe、Ca、Mg、K、Na、Ti、Mn、P。可利用元素为 Au。金的赋存状态：自然金多以裂隙金为主，次为晶隙金及包裹体金，多产于黄铁矿及黄铜矿、方铅矿及闪锌矿中。矿床金平均含量 2.79g/t。

3、矿体围岩及夹石

近矿围岩主要为黑云变粒岩、斜长角闪岩、碎裂花岗岩。夹石一般长 1~5m，夹石均有矿化，主要是硅化、黄铁矿化。矿体围岩见一定程度的蚀变，蚀变带宽度一般

0.5~1m，最宽者可达 10m。

4、矿石加工技术性能

矿山企业资源整合后，未大规模开采矿石，仅完成实验室选矿试验，该试验由山东招远金誉选矿设计实验室完成。采样种类为石英脉型金矿石，采样对象为本矿山 5 号、7 号矿体。选矿方法采用开路浮选法，试验流程包括磨矿细度试验、捕收剂用量考查试验、硫化与活化用量试验、加强捕收剂试验。试验结果：在磨矿细度为-0.074mm 占 85%的条件下，经过一次粗选、二次扫选，二次精选，获得含金品位为 50.90g/t，含银品位 848.58g/t 的精矿，金银的回收率分别为 70.78%、71.62%。

三、社会经济概况

清原满族自治县隶属辽宁省抚顺市，位于抚顺市东北部，东与吉林省东丰县、梅河口市、柳河县毗邻，南与新宾满族自治县接壤，西与抚顺县、铁岭县交界，北与西丰县、开原市相连。沈吉铁路与高速横贯清原县境，县城距抚顺98km，县境内有国、省、县、乡各级公路32条，总长971km，矿山可极为方便地利用周边的建筑、铁路、公路等产业优势拓宽矿山发展空间，交通运输极为便利。

北三家乡位于清原县中部偏西，国道202线沿线，沈吉高速、沈吉铁路东西贯通。全镇总面积273平方公里，现辖10个行政村，36个自然屯，总人口15582人，其中农业人口13327人，非农业人口2255人；满族人口11534人；乡政府所在地人口2784人，其中非农人口2148人。镇政府驻地北三家村。

2016年，北三家乡实现社会生产总值4.35亿元，完成财政预算收入410万元，农民人均纯收入11650元，二、三产业产值占全乡比重为54.7%。多年来，该镇依托基础优势和生态环境优势，立足“一乡一品”，全力推进食用菌产业发展，走“合作社+基地+农户”发展之路，基地建设逐步实现标准化、规模化生产，工业发展优势明显。

四、矿区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图[图幅号为 K51 G 047074]和[图幅号为 K51 G 047075]可知，项目区占地面积为矿区面积即 683.2400hm²，土地利用现状类型分别为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。项目区内土地属集体土地，所有权人为清原满族自治县北三家乡黑石木村和南口前镇王家堡村，其中北三家乡黑石木村占

492.8970 hm²，南口前镇王家堡村占 190.3430hm²，权属清楚无争议，区内土地利用现状类型和面积详见表 2-2。

表2-2 项目区土地利用统计表(hm²)

所有权人	土地利用现状分类				面积	小计
	一级类		二级类			
北三家乡黑石木村	01	耕地	013	旱地	2.7252	492.8970
	03	林地	031	有林地	423.8845	
			033	其他林地	42.3355	
	04	草地	043	其他草地	19.4995	
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	4.4523	
南口前镇王家堡村	01	耕地	013	旱地	8.5511	190.3430
	03	林地	031	有林地	177.1943	
	04	草地	043	其他草地	4.5976	
	总 计					683.2400

五、矿山及周边人类工程活动情况

矿山为生产多年老矿山，建矿来一直地下开采，矿山为小型矿山。目前矿山开采形成了 5 个平硐和 6 处废石场，配套有工业广场和井口场地。矿山开采损毁单元较多，损毁的土地面积较大，现状损毁土地面积为 3.2680hm²，地类有旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。矿山的采矿活动及相应的配套设施、地表建筑对地形地貌景观的影响较大。

总体上，人类工程活动范围较大，程度较高，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实例

矿山在上期矿山地质环境保护与土地复垦方案之前进行过山地质环境治理与土地复垦工作，对废石场1、废石场3设置了挡渣墙，有效预防了渣坡失稳、滑坡地质灾害的发生，对复垦区1和复垦区2进行了覆土和乔木栽植与养护，治理恢复效果较好。



废石场1挡渣墙



复垦区1植被恢复

另外矿山西南侧10km的中国有色集团抚顺红透山矿业有限公司（铜锌多金属矿），于2016年进行了地质环境治理与土地复垦工程，目前已复垦的面积为2.02hm²，恢复的土地类型为有林地，树种选择为刺槐。主要采取的工程技术措施为：土地平整，表土覆盖，栽植乔木，灌溉，管护工程等，复垦效果较好。

类比分析同类矿山已治理土地，采用的技术措施可行，植被成活率较高，治理效果较好。结合已复垦项目取得的经验，根据本项目特点，本次林地复垦树种选择为刺槐和紫穗槐。



图2-5 红透山铜矿废石场治理区

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

现状条件下，矿山对土地资源的损毁主要有井口场地和平硐场地对土地的挖损损毁，工业广场、废石场和道路对土地的压占损毁。各类采矿活动损毁土地面积为 3.2680hm^2 ，其中旱地面积为 0.4894hm^2 ，有林地面积为 0.6160hm^2 ，其他林地面积为 0.6631hm^2 ，其他草地面积为 0.6167hm^2 ，采矿用地面积为 0.8828hm^2 。

现状条件下，该矿山发生地质灾害的危险性较轻；对含水层的影响破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较严重；对土地资源影响破坏程度较严重。所以依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状评估该矿山地质环境影响程度级别为较严重。

由开发方案可知，矿山后期采用地下开采，矿山对土地资源的损毁主要有坑口场地、取土场对土地的挖损损毁。各类采矿活动损毁土地面积为 5.1566hm^2 ，其中旱地 0.4894hm^2 ，有林地面积为 1.1982hm^2 ，其他林地面积为 0.7925hm^2 ，其他草地面积为 1.7937hm^2 ，采矿用地为 0.8828hm^2 。

预测该矿山发生地质灾害的危险性较轻；对含水层的影响破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较严重；对土地资源影响破坏程度较严重。所以依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状评估该矿山地质环境影响程度级别为较严重。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

根据矿山的生产现状、工程布局以及开发利用方案的开采工艺设计等因素和条件，最终确定本次评估范围。

根据现状调查，该矿山现状条件下，现状评估范围为矿区范围，面积为 683.2400hm^2 。

根据开发利用方案设计的采矿工艺流程，预测矿山开采不新增界外影响面积，因此确定该矿预测评估范围为矿区范围，面积为 683.2400hm^2 。

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

1、评估区重要程度分级

(1) 评估区内无居民居住，最近的居民点位于矿区西侧 1.5km 处，居住分散，人口在 100 人以下；

(2) 评估区道路为村道，无重要交通要道和重要建筑设施；

(3) 评估区附近无重点自然保护区；

(4) 评估区附近无较重要水源地；

(5) 矿山开采占用旱地和林地。

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

2、矿山生产建设规模分类

根据矿产资源开发利用方案可知，矿山采用地下采方式，开采种类为金矿，建设规模为年产量 1 万 t/a，按照《编制规范》附表 D，该矿山应为小型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度分级

(1) 水文地质条件简单。矿区矿体位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，地形地貌有利于自然排水，地下涌水量最大为 $293.51\text{m}^3/\text{d}$ ，远小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏；构造裂隙不发育，充水层富水性弱，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切。

(2) 工程地质条件中等。矿体顶、底板为黑云变粒岩及斜长角闪岩，为较坚硬岩石，但因含金石英脉体处于构造带内，矿体岩石存在一定破碎角砾现象，以及构造开采过程中将会对井巷工程的稳固性带来影响。

(3) 评估区内地质构造简单，矿体和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断层未切割矿体和围岩，断裂带对采矿活动影响较小。

(4) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，无地质灾害的发生。

(5) 矿山采空区的面积和空间较小，无重复开采，采空区采用废石回填的方式处理，采矿活动对原生地貌和土地资源破坏轻。

(6) 地貌单元类型单一，地貌形态简单，地形起伏变化较大，有利于自然排水，地形坡度 $15^\circ\sim 40^\circ$ 左右，海拔高差 412m，相对高差较大。

综上，依据《编制规范》附表 C，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、确定评估级别

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等。依据《编制规范》附表 A，确定矿山地质环境影响评估精度级别为一级。

表3-1 矿山地质环境影响评估精度分级

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度
重要区	小型	中等

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状分析

据现场踏勘调查，现状条件下无地质灾害发生，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

1) 滑坡

现状条件下排岩场 6 处，废石场 1 位于井口场地 1 的东南侧，顶部标高 307m，底部标高 297m，堆高 10m，废石量 0.9863 万 m³，废石场 2 位于井口场地 2 的南侧，顶部标高 308m，底部标高 298m，堆高 10m，废石量 0.6762 万 m³，废石场 3 位于井口场地 3 的东南侧，顶部标高 360m，底部标高 348m，堆高 12m，废石量 1.7251 万 m³，废石场 4 位于井口场地 4 的南侧，顶部标高 383m，底部标高 372m，堆高 11m，废石量 1.4315 万 m³，废石场 5 位于井口场地 4 的南侧，顶部标高 378m，底部标高 64m，堆高 14m，废石量 1.5019 万 m³，废石场 6 位于井口场地 5 的东南侧，顶部标高 360m，底部标高 348m，堆高 12m，废石量 2.6755 万 m³，各废石场边坡总体稳定，未发生过滑坡地质灾害。

2) 地面塌陷和地裂缝

2008 年前该矿山由多个小矿证分散开采，平硐坑口较多，多采用平硐一盲竖井开拓，形成小规模采空区，通过实地调查和访问，各井口形成的采空区地表范围未发现地面塌陷地质灾害和地裂缝发生。

矿区南部的井口 1（CD2）主要开采 2 号矿体，但只开拓了平硐巷道和少量盲竖井，尚未进行开采。

井口 2 和井口 3（CD302）开采 3 号矿体，采用平硐一盲竖井开拓，各自形成了

2 个中段，采用削壁充填法开采，利用围岩废石充填采空区，加之近地表处保留了矿柱，总体较为稳定，未出现地表变形及地面塌陷和地裂缝地质灾害。

井口 4（CD501）开采 7 号矿体，采用平硐—盲竖井开拓，共形成了 4 个中段，采用削壁充填法开采，利用围岩废石充填采空区，加之近地表处保留了矿柱，未出现地表变形及地面塌陷和地裂缝地质灾害，其崩落区在新建平硐 PD2 的崩落区范围内。

井口 4（CD5 下）开采 7 号矿体，目前只开拓了平硐巷道，尚未进行开采。

平硐场地 PD2（CD5）开采 7 号矿体，采用平硐—盲竖井开拓，共形成了 2 个中段，采用削壁充填法开采，利用围岩废石充填采空区，加之近地表处保留了矿柱，未出现地表变形及地面塌陷和地裂缝地质灾害，其崩落区在新建平硐 PD1 的崩落区范围内。

2、地质灾害预测分析

1) 滑坡

在后续生产过程中废石来源主要是巷道掘进产生的废石，产生的废石大部分直接回填至采空区，少量用于道路的铺建。产生废石主要在基建期，PD1、PD3 分别开采 13 号和 5 号矿体，产生的废岩堆放于坑口下部，SJ1 和 PD2 产生的废石分别排入废石场 6 和废石场 4 中，可用于修路和周边居民使用，剩余的废石量较少，引发和加剧滑坡地质灾害的可能性小。废石场边坡岩体在降雨、风化、冻融等因素影响下，有可能引发排岩场边坡滑坡地质灾害，可能性小，排岩场边坡引发滑坡地质灾害对采场内工作人员和设备的安全造成危害，其发生的可能性小，危害程度中等，危险性小，对地质环境的影响程度为较轻。

2) 地面塌陷和地裂缝

矿山今后生产采用地下开采方式，采矿方法为削壁充填法。根据开发方案的开拓系统垂直纵投影图可知，5、7 和 13 号矿体开采时距离地表都预留有 10m 厚的隔离矿柱，地下开采的采矿方法为削壁充填法，采矿过程中废石直接留在采空区，作为充填料对采空区进行充填。

通过预留保安矿柱和充填采空区的方式，可有效避免岩移影响区对土地造成的地面变形、塌陷和地裂缝的损毁。因此，矿山开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小，危险性小，对地质环境的影响程度为较轻。

综上，预测分析矿山开采可能引发、遭受地质灾害危险性小，对地质环境的影响

程度为较轻。

根据地质灾害现状及预测分析结果，矿山现状地质灾害发育程度较轻，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、遭受地质灾害的危险性小，对地质环境的影响程度为较轻，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适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

矿山目前采用地下开采，最低开采标高 385m，根据实际调查，未发现地下水位下降等情况，对含水层影响较小。

评估区及周围主要含水层水位无下降情况；周围地表水体未漏失；未影响到评估区及周围生产生活供水。

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

2、含水层破坏预测分析

矿山各采区今后开采最低标高均位于当地最低侵蚀基准面（250m）以上，大气降水为矿床充水主要因素，矿体围岩均为弱含水岩体，不会造成矿区及周围地表水体漏失和含水层水位降低。生产污水进入回水池沉淀，生活污水进入庭院式一体化污水处理设备，不直接排放量地表，对含水层及矿区外水体不会产生较大污染，对地下水破坏的可能性不大，产生的危害不大。

预测矿山开采对含水层的影响破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观影响破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

矿山开采形成了 5 处井口场地，井口场地 1 位于矿区的南侧，长 63m，宽 52m，呈不规则椭圆形；井口场地 2 位于矿区的南侧，长 37m，宽 20m，呈不规则矩形；井口场地 3 位于矿区的南侧，长 74m，宽 13m，呈不规则长条形；井口场地 4 位于矿区的北侧，长 108m，宽 25m，呈不规则长条形；井口场地 5 位于矿区的北侧，长 117m，宽 26m，呈不规则长条形。

矿山现有 6 处废石场，废石场 1 位于井口场地 1 的东南侧，顶部标高 307m，底部标高 297m，堆高 10m，废石量 0.9863 万 m^3 ，损毁土地面积 0.1543 hm^2 ；废石场 2 位于井口场地 2 的南侧，顶部标高 308m，底部标高 298m，堆高 10m，废石量 0.6762 万 m^3 ，损毁土地面积 0.1127 hm^2 ；废石场 3 位于井口场地 3 的东南侧，顶部标高 360m，底部标高 348m，堆高 12m，废石量 1.7251 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.2396 hm^2 ；废石场 4 位于井口场地 4 的南侧，顶部标高 383m，底部标高 372m，堆高 11m，废石量 1.4315 万 m^3 ，损毁土地面积 0.2169 hm^2 ；废石场 5 位于井口场地 4 的南侧，顶部标高 378m，底部标高 64m，堆高 14m，废石量 1.5019 万 m^3 ，损毁土地面积 0.1788 hm^2 ；废石场 6 位于井口场地 5 的东南侧，顶部标高 360m，底部标高 348m，堆高 12m，废石量 2.6755 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.3716 hm^2 。

此外，矿山还有 1 处较大的工业广场，加上运输道路等这些采矿活动形成的岩质边坡挖损地貌和对土地的压占，使得矿区地貌形态较复杂，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。

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

2、地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案设计可知，矿山采用地下开采方式，矿山拟新增一个竖井、三个平硐口，增加了损毁范围，加之为多年生产的老矿山，现状已有 5 处井口场地、6 处废石场和 1 处较大的工业广场，破坏了原始山体的连续性和地形地貌景观。

由于采用削壁填充法产生地面塌陷和地裂缝可能性小，根据开发利用方案岩移范围为 6.8137 hm^2 。

因此预测评估采矿活动对地形地貌景观影响较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

现状条件下，矿山开采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。矿山产生废水的主要污染源为生活区排放的生活污水和井下排水，生活污水经由庭院式一体化污水处理设备做无害化处理。目前井下排水量较小，且都是经过沉淀后排出。

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对测分析

矿山后期采用地下开采，对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少粉尘的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，根据开发利用方案，采区矿井最大涌水量 $293.51\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山开采的矿种为金矿，无重金属和其它污染物溶解水中，且地下巷道设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表。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

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）始建于 2008 年，一直采用地下开采方式，设计年采原矿 1 万吨，为小型矿山。

在矿山的建设及生产过程中，将对土地形成不同程度的损毁。本矿山对土地资源的损毁主要有井口场地、平硐场地和取土场对土地的挖损损毁，工业广场、废石场和道路对土地的压占损毁。根据现场调查，矿区无地表塌陷区。

根据开发利用方案，矿山剩余服务年限为 14.2 年，在新的开采阶段期间矿山进一步地下开采，新增损毁土地主要为拟建的竖井、平硐口、取土场和崩落区对土地的损毁。

矿山先开采 5 号矿体，后开采 7 号矿体，最后开采 13 号矿体，矿山采用地下开采，产生的废石直接回填至采空区，原有的废石场和南侧的井口场地不再使用，可先期复垦，工业广场、北侧的井口场地及道路等单元在矿山闭坑以后再复垦。

表3-2 土地损毁时序

损毁单元	损毁时序			
	阶段	2008	2009~2023	2024~2038
工业广场	基建	压占	压占	压占

运输道路	已 开 采	压占	压占	压占
井口场地			挖损	挖损
废石场			压占	压占
平硐场地			挖损	挖损
竖井	后期开采			挖损、压占
平硐场地				挖损、压占
取土场				压占

（二）已损毁各类土地现状

矿山建矿来一直采用地下开采方式，对土地资源的损毁主要有井口场地、平硐场地对土地的挖损损毁，工业广场、废石场和道路对土地的压占损毁。

1、工业广场

工业广场位于矿区的中部偏南，主要用于人员的办公、休息和设备车辆的存放，长 93m，宽 53m，呈矩形，压占损毁土地面积 0.4894hm²，损毁土地类型为旱地，损毁土地位于矿界内。

2、井口场地

矿山现有 5 处井口场地，主要用于人员的临时休息和设备车辆的临时存放，损毁土地面积 0.8475hm²，具体情况如下：

井口场地 1 位于矿区的南侧，长 63m，宽 52m，挖损损毁土地面积 0.2200hm²，其中有林地 0.0453hm²，其他林地 0.0117hm²，其他草地 0.1075hm²，采矿用地 0.0555hm²，损毁土地位于矿界内。

井口场地 2 位于矿区的南侧，长 37m，宽 20m，挖损损毁土地面积 0.0691hm²，损毁土地类型为其他草地，损毁土地位于矿界内。

井口场地 3 位于矿区的南侧，长 74m，宽 13m，挖损损毁土地面积 0.1032hm²，其中有林地 0.0871hm²，采矿用地 0.0161hm²，损毁土地位于矿界内。

井口场地 4 位于矿区的北侧，长 108m，宽 25m，挖损损毁土地面积 0.2302hm²，其中有林地 0.0076hm²，其他草地 0.1087hm²，采矿用地 0.1139hm²，损毁土地位于矿界内。

井口场地 5 位于矿区的北侧，长 117m，宽 26m，挖损损毁土地面积 0.2250hm²，其中有林地 0.0700hm²，其他林地 0.1443hm²，采矿用地 0.0107hm²，损毁土地位于矿界内。

3、废石场

矿山现有 6 处废石场，废石场 1 位于井口场地 1 的东南侧，顶部标高 307m，底部标高 297m，堆高 10m，废石量 0.9863 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.1543 hm^2 ，其中有林地 0.0406 hm^2 ，其他林地 0.0108 hm^2 ，采矿用地 0.1029 hm^2 ，损毁土地位于矿界内。

废石场 2 位于井口场地 2 的南侧，顶部标高 308m，底部标高 298m，堆高 10m，废石量 0.6762 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.1127 hm^2 ，其中损毁其他林地面积为 0.0492 hm^2 ，损毁其他草地面积 0.0635 hm^2 ，损毁土地位于矿界内。

废石场 3 位于井口场地 3 的东南侧，顶部标高 360m，底部标高 348m，堆高 12m，废石量 1.7251 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.2396 hm^2 ，其中损毁有林地面积为 0.0942 hm^2 ，损毁其他林地面积为 0.0015 hm^2 ，损毁采矿用地面积 0.1439 hm^2 ，损毁土地位于矿界内。

废石场 4 位于井口场地 4 的南侧，顶部标高 383m，底部标高 372m，堆高 11m，废石量 1.4315 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.2169 hm^2 ，其中损毁有林地面积为 0.0229 hm^2 ，损毁其他草地面积为 0.1020 hm^2 ，损毁采矿用地面积 0.0920 hm^2 ，损毁土地位于矿界内。

废石场 5 位于井口场地 4 的南侧，顶部标高 378m，底部标高 64m，堆高 14m，废石量 1.5019 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.1788 hm^2 ，其中损毁有林地面积为 0.0709 hm^2 ，损毁其他草地面积为 0.0179 hm^2 ，损毁采矿用地面积 0.0900 hm^2 ，损毁土地位于矿界内。

废石场 6 位于井口场地 5 的东南侧，顶部标高 360m，底部标高 348m，堆高 12m，废石量 2.6755 万 m^3 ，压占损毁土地面积 0.3716 hm^2 ，其中损毁有林地面积为 0.0017 hm^2 ，损毁其他林地面积为 0.1599 hm^2 ，损毁采矿用地面积 0.2100 hm^2 ，损毁土地位于矿界内。

4、PD2 场地

PD2 场地位于井口场地 5 的西侧，挖损损毁土地面积 0.1731 hm^2 ，损毁土地类型有其他林地。损毁土地位于矿界内。

5、道路

道路主要用于矿石和设备的运输，道路总长 1613m，宽度为 3m，压占损毁土地面积 0.4841 hm^2 ，其中损毁有林地面积为 0.1757 hm^2 ，损毁其他林地面积为 0.1141 hm^2 ，

损毁其他草地面积 0.1465hm^2 ，损毁采矿用地面积为 0.0478hm^2 。



图 3-1 工业广场



图 3-2 井口场地 1



图 3-3 井口场地 4



图 3-4 井口场地 5



图 3-5 废石场 1



图 3-6 废石场 2



图 3-7 废石场 4



图 3-8 废石场 5



图 3-9 废石场 6

表3-3 已损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁类型	土地利用类型 (hm ²)					小计
		旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
工业广场	压占	0.4894	—	—	—	—	0.4894
井口场地1	挖损	—	0.0453	0.0117	0.1075	0.0555	0.2200
井口场地2	挖损	—	—	—	0.0691	—	0.0691
井口场地3	挖损	—	0.0871	—	—	0.0161	0.1032
井口场地4	挖损	—	0.0076	—	0.1087	0.1139	0.2302
井口场地5	挖损	—	0.0700	0.1443	—	0.0107	0.2250

废石场1	压占	—	0.0406	0.0108	—	0.1029	0.1543
废石场2	压占	—		0.0492	0.0635	—	0.1127
废石场3	压占	—	0.0942	—	0.0015	0.1439	0.2396
废石场4	压占	—	0.0229	—	0.1020	0.0920	0.2169
废石场5	压占	—	0.0709	—	0.0179	0.0900	0.1788
废石场6	压占	—	0.0017	0.1599	—	0.2100	0.3716
PD2 场	挖损	—	—	0.1731	—	—	0.1731
道路	压占	—	0.1757	0.1141	0.1465	0.0478	0.4841
合计		0.4894	0.6160	0.6631	0.6167	0.8828	3.2680

以上各类采矿活动损毁土地面积为 3.2680hm²，其中旱地面积为 0.4894hm²，有林地面积为 0.6160hm²，其他林地面积为 0.6631hm²，其他草地面积为 0.6167hm²，采矿用地面积为 0.8828hm²。根据矿山地质环境影响程度分级表，开采损毁耕地面积 0.4894hm² 小于 2hm²，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为较严重。

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山在今后的开采过程中采用地下开采方式，采用竖井和平硐开拓，矿山需要新建 SJ1 和 3 个平硐口 PD1、PD2 和 PD3，矿山采用削壁充填法进行开采，地表发生沉降的可能性小，预测对土地的损毁可能性小，此处不计入损毁面积，在后续工程中预留治理费用。矿山现状无表土存放，需在工业广场东南侧设立一处取土场。因此预测矿山拟损毁土地主要有平硐坑口区、取土场对土地的损毁。

1、竖井进口区土地的损毁预测

（1）新建竖井 SJ，井口标高 417m，井底标高 347m，直径 3.6m，净断面面积 10.17m²，作为入风井和第一安全出口，竖井 SJ 负责矿石提升，设备、材料的提升以及人员出入。山下部分设置配电室、提升机房、办公室及仓库，拟损毁土地 0.2257m²，损毁土地类型为有林地，损毁土地位于矿界内。

（2）运输道路：从竖井口区连接到沟谷处原有道路，全长约 247m，宽约 5m，拟损毁土地 0.1233m²，损毁土地类型为有林地，损毁土地位于矿界内。

2、平硐对土地的损毁预测

（1）平硐 PD1

新建的平硐 PD1 位于 5 号矿体的东侧，硐口标高 437m，经联络道与 437m 中段相连，作为开采 5 号矿体时的出风井及安全出口，PD1 场地损毁土地面积 0.2092hm²，损毁土地类型为有林地，损毁土地位于矿界内。

（2）平硐 PD2

新建平硐 PD2 位于 7 号矿体的东南侧，硐口标高 400m，经联络道与 400m 中段相连，作为开采 7 号矿体时的出风井及安全出口。PD2 场地损毁土地面积 0.0240hm²，损毁土地类型为有林地，损毁土地位于矿界内。

（3）平硐 PD3

新建平硐 PD3 位于 5 号、13 号矿体的东侧，硐口标高 437m，经联络道与 437m 中段相连，作为开采 437m 标高以上矿体时的入风井及矿石运输，设备、材料的运输以及人员出入，同时作为安全出口。待 437m 标高以上矿体开采完毕后作为出风井。PD3 场地损毁土地面积 0.1294hm²，损毁土地类型为其他林地，损毁土地位于矿界内。

3、地下开采崩落范围预测

根据开发利用方案中的设计，依据矿体赋存条件、矿石和围岩的物理力学性质及矿山装备水平，选择的采矿方法为削壁充填法。

根据开发方案可知，崩落范围可近似利用崩落角法圈定。根据矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定围岩崩落角为：下盘： $\alpha = 65^\circ$ ，上盘： $\beta = 65^\circ$ ，端部： $\gamma = 70^\circ$ 。地表第四系覆盖岩的错动角为 $\alpha = \beta = \gamma = 45^\circ$ 。各矿体最低开采标高：5 号矿体最低开采标高为 375m，7 号矿体最低开采标高为 350m，13 号矿体最低开采标高为 365m，以此圈定各崩落范围面积，理论上在崩落范围内，有可能发生地面塌陷，但矿山开采过程中通过预留保安矿柱和充填采空区的方式，可有效避免岩移影响区对土地造成的地面塌陷的损毁，矿山开采引发地面塌陷的可能性较小。

崩落区 1 位于 7 号矿体的地表，长 163m，宽 73m，面积 1.0235hm²，崩落区内土地类型为有林地，位于矿界内。

岩移塌陷区 2 位于 5 号矿体的地表，长 374m，宽 125m，面积 3.5831hm²，崩落区内土地类型为有林地，位于矿界内。

岩移塌陷区 3 位于 13 号矿体的地表，长 254m，宽 117m，面积 2.2071hm^2 ，崩落区内土地类型为有林地，位于矿界内。

未来地下开采形成的崩落区总面积 6.8137hm^2 ，均位于矿界内，在此范围内有发生地面塌陷的可能性，但可能性较小。

4、取土场对土地的损毁预测

依据矿山复垦所需的表土量，将取土场设在工业广场的北侧，长 200m，宽 69m，土层平均厚度约 1.2m，取土厚度为 0.9m，预留 0.3m 厚度土层经改良后作为未来复垦用土。挖损损毁土地面积 1.1770hm^2 ，其损毁土地类型为其他草地，损毁土地位于矿界内。矿山拟办理用地手续。

表3-4 拟损毁土地汇总表

损毁单元	损毁类型	土地利用类型 (hm ²)			小计
		有林地	其他林地	其他草地	
竖井场地	挖损、压占	0.3490	—	—	0.3490
平硐 PD1 场地	挖损、压占	0.2092	—	—	0.2092
平硐 PD2 场地	挖损、压占	0.0240	—	—	0.0240
平硐 PD3 场地	挖损、压占	—	0.1294	—	0.1294
取土场	挖损	—	—	1.1770	1.1770
合计		0.5822	0.1294	1.1770	1.8886

预测矿山拟损毁土地面积为 1.8886hm²，其中有林地面积为 0.5822hm²，其他林地面积为 0.1294hm²，其他草地面积为 1.1770hm²。

表3-5 矿山损毁土地总表

	损毁单元	损毁类型	土地利用类型 (hm ²)					小计
			旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
已损毁	工业广场	压占	0.4894	—	—	—	—	0.4894
	井口场地1	挖损	—	0.0453	0.0117	0.1075	0.0555	0.2200
	井口场地2	挖损	—	—	—	0.0691	—	0.0691
	井口场地3	挖损	—	0.0871	—	—	0.0161	0.1032
	井口场地4	挖损	—	0.0076	—	0.1087	0.1139	0.2302
	井口场地5	挖损	—	0.0700	0.1443	—	0.0107	0.2250
	废石场1	压占	—	0.0406	0.0108	—	0.1029	0.1543
	废石场2	压占	—	—	0.0492	0.0635	—	0.1127
	废石场3	压占	—	0.0942	—	0.0015	0.1439	0.2396
	废石场4	压占	—	0.0229	—	0.1020	0.0920	0.2169
	废石场5	压占	—	0.0709	—	0.0179	0.0900	0.1788
	废石场6	压占	—	0.0017	0.1599	—	0.2100	0.3716
	PD2 场地	挖损	—	—	0.1731	—	—	0.1731
	道路	压占	—	0.1757	0.1141	0.1465	0.0478	0.4841
	小计		0.4894	0.6160	0.6631	0.6167	0.8828	3.2680
拟损毁	竖井场地	挖损、压占	—	0.3490	—	—	—	0.3490
	平硐 PD1 场地	挖损、压占	—	0.2092	—	—	—	0.2092
	平硐 PD2 场地	挖损、压占	—	0.0240	—	—	—	0.0240
	平硐 PD3 场地	挖损、压占	—	—	0.1294	—	—	0.1294
	取土场	挖损	—	—	—	1.1770	—	1.1770
	小计		0	0.5822	0.1294	1.1770	0	1.8886
合计			0.4894	1.1982	0.7925	1.7937	0.8828	5.1566

矿山开采损毁土地总面积为 5.1566hm²，其中旱地面积为 0.4894hm²，有林地面积为 1.1982hm²，其他林地面积为 0.7925hm²，其他草地面积为 1.7937hm²，采矿用地面积为 0.8828hm²。根据矿山地质环境影响程度分级表，开采损毁耕地面积 0.4894hm² 小于 2hm²，林地 1.9907hm² 小于 4hm²，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为较

严重。

四、矿山地质环境治理分区和土地复垦范围

（一）地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

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

（2）分区方法

依据《编制规范》附表 F，该矿山现状条件下矿山地质环境影响程度级别为较严重，预测条件下矿山地质环境影响程度级别为较严重，本方案确定矿山地质环境保护与恢复治理区域划分成 2 个区，即次重点防治区和一般防治区。

2、分区评述

根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区（Ⅰ）和一般防治区（Ⅱ）。次重点防治区面积 11.9703hm²，占项目区面积的 1.75%，一般防治区面积 671.2697hm²，占项目区面积的 98.25%，详见矿山地质环境保护与恢复治理工程布署图。

次重点防治区：本方案将现状和预测后直接受采矿活动影响且对地质环境改变和扰动较严重的地区划分为次重点防治区，该区域包括工业广场、废石场、井口场地、平硐场地、取土场、开采崩落范围和道路造成的破坏，主要矿山地质环境问题为：

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

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

（3）矿山采矿活动会产生一定的废石，废石场会对地形地貌景观产生一定的影响。

(4) 采矿活动对土地造成压占、挖损破坏，共计破坏土地面积 5.1566hm^2 ，土地类型有旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地，对土地资源影响较严重。

具体防治措施为：工业广场进行拆除建筑物，土地平整，覆土恢复成旱地。废石场底部修建挡渣墙，场地平整，覆盖表土，种植树木，恢复成有林地。井口场地进行拆除建筑物，封堵井口，土地平整，种植树木，恢复成有林地。取土场场地平整，种地树木，恢复成有林地。运输道路进行土地平整，种植树木，恢复成林地。崩落区周边要竖立警示牌，加强监测，采取预留资金的方式随时发现随时治理。

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

评估区界限内，现状和预测后都未受采矿活动影响的地域，面积 671.2697hm^2 ，该区域中存在可能引发矿山地质环境问题的种类较少、特征不明显、危害较小。在防治措施上，主要以采区植树种草、绿化环境为主，尽最大限度的减小和避免对地形地貌景观的影响和破坏。

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

表3-6 地质环境保护与恢复治理分区表 单位： hm^2

分区名称	单元	主要地质问题	损毁面积 (hm ²)	拟采取的工程措施
次重点防治区	工业广场	地形地貌、土地资源	0.4894	拆除建筑物，土地平整，覆土恢复成旱地
	废石场	滑坡、地形地貌、 土地资源	1.1965	底部修建挡渣墙，场地平整，覆盖表土，种植树木，恢复成有林地
	井口场地	地形地貌、土地资源	0.7242	井口场地进行拆除建筑物，封堵井口，土地平整，种植树木，恢复成有林地
	平硐场地	地形地貌、土地资源	0.5582	
	取土场	地形地貌、土地资源	1.1770	场地平整，种地树木，恢复成有林地
	崩落区	地形地貌、土地资源	6.8137	竖立警示牌，加强监测，采取预留资金的方式随时发现随时治理
	道路	地形地貌、土地资源	0.6074	场地平整，种地树木，恢复成有林地
	小计		11.9703	
一般防治区			671.2697	矿山地质环境保护与土地复垦预防，减小和避免矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏
合计			683.2400	

（二）土地复垦区与复垦责任范围确定

根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，损毁单元为工业广场、废石场、井口场地、平硐场地、取土场和道路，共计损毁土地面积为 5.1566hm²，其中旱地面积为 0.4894hm²，有林地面积为 1.1982hm²，其他林地面积为 0.7925hm²，其他草地面积为 1.7937hm²，采矿用地面积为 0.8828hm²。本方案土地复垦范围与复垦区相同，面积为 5.1566hm²。土地复垦责任范围见表 3-7。

表3-7 复垦区（复垦责任范围）土地情况一览表

损毁单元	损毁类型	损毁程度	损毁土地类型 (hm ²)					小计
			旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
工业广场	压占	中度	0.4894	—	—	—	—	0.4894
井口场地1	挖损	重度	—	0.0453	0.0117	0.1075	0.0555	0.2200
井口场地2	挖损	重度	—	—	—	0.0691	—	0.0691
井口场地3	挖损	重度	—	0.0871	—	—	0.0161	0.1032
井口场地4	挖损	重度	—	0.0076	—	0.1087	0.1139	0.2302
井口场地5	挖损	重度	—	0.0700	0.1443	—	0.0107	0.2250
废石场1	压占	中度	—	0.0406	0.0108	—	0.1029	0.1543
废石场2	压占	中度	—	—	0.0492	0.0635	—	0.1127
废石场3	压占	中度	—	0.0942	—	0.0015	0.1439	0.2396
废石场4	压占	中度	—	0.0229	—	0.1020	0.0920	0.2169
废石场5	压占	中度	—	0.0709	—	0.0179	0.0900	0.1788
废石场6	压占	中度	—	0.0017	0.1599	—	0.2100	0.3716
PD2 地	压占	中度	—	0.0017	0.1599	—	0.2100	0.3716
道路1	压占	中度	—	—	0.1731	—	—	0.1731
道路2	压占	中度	—	0.1233	—	—	—	0.1233
竖井场地	挖损	中度	—	0.2257	—	—	—	0.2257
PD1 场地	挖损	重度	—	0.2092	—	—	—	0.2092
PD2 场地	挖损	重度	—	0.0240	—	—	—	0.0240
PD3 场地	挖损	重度	—	—	0.1294	—	—	0.1294
取土场	挖损	轻度	—	—	—	1.2471	—	1.1770
合计			0.4894	1.1982	0.7925	1.7937	0.8828	5.1566

表3-8

工业广场复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659251	42386796	5	4659198	42386885
2	4659278	42386838	6	4659171	42386843
3	4659211	42386882	7	4659236	42386802
4	4659208	42386880	8	4659247	42386797

表3-9

井口场地1复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4658532	42386956	6	4658530	42387015
2	4658548	42386991	7	4658520	42387012
3	4658580	42386987	8	4658512	42386988

4	4658583	42387003	9	4658511	42386982
5	4658558	42387010	10	4658520	42386957

表3-10 鼎盛杨地2复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4658637	42387113	5	4658668	42387112
2	4658648	42387120	6	4658660	42387101
3	4658673	42387133	7	4658656	42387096
4	4658679	42387122	8	4658650	42387103

表3-11 井口场地1复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4658661	42387303	8	4658702	42387352
2	4658666	42387306	9	4658692	42387349
3	4658678	42387316	10	4658691	42387337
4	4658687	42387320	11	4658686	42387335
5	4658693	42387322	12	4658679	42387330
6	4658703	42387333	13	4658640	42387310
7	4658707	42387348	14	4658642	42387304

表3-12 赫表场地4复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659574	42386434	7	4659553	42386532
2	4659577	42386428	8	4659549	42386533
3	4659585	42386429	9	4659548	42386525
4	4659581	42386484	10	4659555	42386493
5	4659580	42386500	11	4659560	42386453
6	4659573	42386517	12	4659559	42386443

表3-13 5#复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659996	42386745	11	4660099	42386780
2	4659993	42386740	12	4660101	42386783
3	4659992	42386736	13	4660099	42386787
4	4659994	42386732	14	4660087	42386785
5	4660007	42386733	15	4660065	42386784
6	4660017	42386731	16	4660061	42386782
7	4660028	42386733	17	4660055	42386782
8	4660031	42386741	18	4660054	42386778
9	4660074	42386758	19	4660052	42386769
10	4660087	42386767	20	4660015	42386755

表3-15 废石场1 复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4658520	42387012	7	4658508	42387061
2	4658530	42387015	8	4658497	42387061
3	4658534	42378017	9	4658484	42387052
4	4658532	42387034	10	4658482	42387048
5	4658526	42387044	11	4658486	42387037
6	4658514	42387053	12	4658513	42387016

表3-16

废石场2 复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4658617	42387078	6	4658650	42387103
2	4658629	42387075	7	4658631	42387111
3	4658649	42387080	8	4658623	2387110
4	4658656	42387087	9	4658618	42387101
5	4658656	42387096	10	4658616	42387093

表3-17

废石场3 复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4658621	42387303	7	4658621	42387344
2	4658605	42387305	8	4658671	42387339
3	4658598	42387313	9	4658690	42387342
4	4658596	42387323	10	4658686	42387335
5	4658605	42387339	11	4658679	42387330
6	4658611	42387344	12	4658640	42387310

表3-18

废石场4复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659556	42386442	8	4659542	42386540
2	4659559	42386443	9	4659533	42386539
3	4659560	42386453	10	4659525	42386520
4	4659555	42386493	11	4659526	42386503
5	4659548	42386525	12	4659531	42386475
6	4659549	42386533	13	4659539	42386458
7	4659547	42386539	14	4659548	42386446

表3-19

废石场5 复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659493	42386485	6	4659493	42386539
2	4659488	42386491	7	4659512	42386538
3	4659484	42386498	8	4659517	42386531
4	4659480	42386523	9	4659519	42386491
5	4659483	42386531	10	4659509	42386485

表3-20

废石场6复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659996	42386745	9	4659954	42386775
2	4660015	42386755	10	4659935	42386779
3	4660052	42386769	11	4659925	42386777
4	4660054	42386778	12	4659922	42386773
5	4660049	42386781	13	4659922	42386759
6	4660037	42386779	14	4659930	42386743
7	4659994	42386779	15	4659946	42386739
8	4659974	42386779	16	4659982	42386746

表3-21 PD2

场地复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4660045	42386595	5	4660044	42386648
2	4660057	42389596	6	4660030	42386651
3	4660062	42386619	7	4660022	42386647
4	4660054	42386639	8	4660022	42386613

表3-22 竖井场地复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659926	42386732	7	4659936	42386764
2	4659926	42386720	8	4659921	42386770
3	4659935	42386719	9	4659909	42386764
4	4659952	42386731	10	4659893	42386758
5	4659953	42386735	11	4659873	42386736
6	4659948	42386753	12	4659880	42386724

表3-23 平硐 PD1复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4660274	42386738	3	4660205	42386778
2	4660244	42386797	4	4660262	42386730

表3-24 平硐 PD2复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659596	42386594	3	4659603	42386615
2	4659610	42386602	4	4659589	42386608

表3-25 竖井场地复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4660445	42386755	4	4660482	42386790
2	4660492	42386770	5	4660440	42386782
3	4660498	42386784	6	4660436	42386765

表3-26 取土场复垦区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	4659137	42386874	12	4659251	42387051
2	4659161	42386884	13	4659227	42387037
3	4659195	42386894	14	4659220	42387022
4	4659214	42386907	15	4659217	42387001
5	4659244	42386915	16	4659185	42386946
6	4659255	42386926	17	4659138	42386929
7	4659253	42386941	18	4659127	42386932
8	4659269	42386970	19	4659112	42386919
9	4659270	42386984	20	4659096	42386915
10	4659269	42387017	21	4659078	42386918
11	4659266	42387035	22	4659080	42386911

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）损毁土地面积合计 5.1566hm²，其中旱地面积为 0.4894hm²，有林地面积为 1.1982hm²，其他林地面积为 0.7925hm²，其他草地面积为 1.7937hm²，采矿用地面积为 0.8828hm²。

表3-27 复垦区土地利用类型一览表

土地利用现状分类	小计	占比例
----------	----	-----

一级类		二级类			%
01	耕地	013	旱地	0.4894	9.49
03	林地	031	有林地	1.1982	23.24
		033	其他林地	0.7925	15.37
04	草地	043	其他草地	1.7937	34.78
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.8828	17.12
总计				5.1566	100

2、土地权属

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）复垦区内损毁地类为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地，复垦区面积为 5.1566hm²，行政区划隶属于抚顺市清原满族自治县北三家乡黑石木村所辖，该矿所占用土地属抚顺市清原满族自治县北三家乡黑石木村集体所有，矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

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

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计采用对废石场边坡进行底部修建挡渣墙，对平硐口进行封堵，对崩落区周边竖立警示牌，预留资金的方式及时发现及时治理，对损毁单元进行土地平整、覆土、种植绿化等措施以预防和减轻矿山地质环境问题及地形地貌景观破坏情况。方案所运用的以上治理措施已经过多年的实验，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。因此治理复垦工程的实施在技术上是保证的。

（二）经济可行性分析

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。种植的乔木起到很好的防风、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。

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，因此更大的经济效益是潜在的经济效益。

（三）生态环境可行性分析

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

矿山地质环境治理主要目的是改善评估区及其周边的自然生态环境，改善评估区

的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频率，在一定程度上保护评估区附近居民财产和人身安全，因此经济效益主要是潜在的经济效益。

恢复治理工程实施后，将在很大程度上改善评估区原有恶劣的生态环境。在重建绿色矿山，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下三点：

1、矿山地质灾害发生的可能性会有所降低；

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

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

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积为 4.5376hm²，其中旱地面积为 0.4894hm²，有林地面积为 0.6385hm²，其他林地面积为 0.6631hm²，其他草地面积为 1.8638hm²，采矿用地面积为 0.8828hm²。挖损损毁面积 2.1171hm²，压占损毁面积 2.4205hm²。

表4-1 复垦区土地利用现状表

损毁单元	损毁类型	损毁程度	损毁土地类型 (hm ²)					小计
			旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
工业广场	压占	中度	0.4894	—	—	—	—	0.4894
井口场地1	挖损	中度	—	0.0453	0.0117	0.1075	0.0555	0.2200
井口场地2	挖损	中度	—	—	—	0.0691	—	0.0691
井口场地3	挖损	中度	—	0.0871	—	—	0.0161	0.1032
井口场地4	挖损	中度	—	0.0076	—	0.1087	0.1139	0.2302
井口场地5	挖损	中度	—	0.0700	0.1443	—	0.0107	0.2250
废石场1	压占	中度	—	0.0406	0.0108	—	0.1029	0.1543
废石场2	压占	中度	—	—	0.0492	0.0635	—	0.1127
废石场3	压占	中度	—	0.0942	—	0.0015	0.1439	0.2396
废石场4	压占	中度	—	0.0229	—	0.1020	0.0920	0.2169
废石场5	压占	中度	—	0.0709	—	0.0179	0.0900	0.1788
废石场6	压占	中度	—	0.0017	0.1599	—	0.21	0.3716
PD2 场	压占	中度	—	—	0.1731	—	—	0.1731
道路	压占	中度	—	0.1757	0.1141	0.1465	0.0478	0.4841
PD4 场	挖损	中度	—	0.0225	—	—	—	0.0225

取土场	挖损	中度	—	—	—	1.2471	—	1.2471
合计			0.4894	0.6385	0.6631	1.8843	0.8828	4.5376

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

- （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）社会因素和经济因素相结合原则

2、评价依据

- （1）《土地复垦技术标准》（试行），1995 年；
- （2）《土地复垦条例》，2011.3.5；
- （3）《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- （4）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （5）《辽宁省土地开发整理工程建设标准》；
- （6）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；
- （7）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；
- （8）以矿区土地损毁预测结果，确定复垦土地的数量和质量；
- （9）参照周边地区土地质量进行推测等。

3、评价单元划分

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

依据项目建设方案和破坏情况，按破坏土地的特征和破坏程度划分土地复垦适宜

性评价单元。复垦土地适应性评价单元划分结果详见表 4-2。

表4-2 土地适宜性评价单元类型划分结果表 单位：hm²

评价单元	损毁情况			评价面积
	地类	方式	程度	
工业广场	旱地	压占	中度	0.4894
井口场地1	有林地、其他林地、其他草地、采矿用地	挖损	中度	0.22
井口场地2	其他草地	挖损	中度	0.0691
井口场地3	有林地、采矿用地	挖损	中度	0.1032
井口场地4	有林地其、他草地、采矿用地	挖损	中度	0.2302
井口场地5	有林地、其他林地、采矿用地	挖损	中度	0.225
废石场1	有林地、其他林地、采矿用地	压占	中度	0.1543
废石场2	其他林地、其他草地	压占	中度	0.1127
废石场3	有林地、其他草地、采矿用地	压占	中度	0.2396
废石场4	有林地、其他草地、采矿用地	压占	中度	0.2169
废石场5	有林地、其他草地、采矿用地	压占	中度	0.1788
废石场6	有林地、其他林地、采矿用地	压占	中度	0.3716
PD2 场	其他林地	挖损	中度	0.1731
道路	有林地、其他林地、其他草地、采矿用地	压占	中度	0.4841
竖井场地	有林地	挖损	中度	0.3490
平硐 PD1	有林地	挖损	中度	0.2092
平硐 PD2	有林地	挖损	中度	0.0240
平硐 PD3	其他林地	挖损	中度	0.1294
取土场	其他草地	挖损	轻微	1.1770
合计				5.1566

4、初步复垦方向的确定

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

（1）自然和社会经济因素分析

矿区地处长白山脉中段的辽吉山地，地貌类型为低山丘陵区，地形切割程度轻微，地形绝对标高 712~300m，地势总体趋势为西高东低，相对高差 412m。地形坡度一般为 15~40°，山坡起伏较大。矿区土壤类型为棕壤，酸碱度为弱碱性，有利于植被生长。土地利用类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。矿山为小型矿山，具有较为雄厚的经济实力，可为土地复垦方案的实施提供有力保障。

（2）政策规划分析

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

（3）公共参与分析

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

（4）土地损毁情况分析

通过拟损毁土地分析结果，项目拟损毁的原土地利用类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。适宜复垦为旱地、有林地。

综上所述，确定复垦责任范围损毁土地的初步复垦方向为旱地、有林地。

5、适宜性等级的评定

（1）待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》生产工艺流程，预测开采结束后待复垦土地评价单元特征见表 4-3。

表4-3

待复垦土地参评单元土地特征一览表

评价因子	地形坡度(°)	地表物质组成	有效土层厚度(cm)	排水条件	污染物	水分条件
工业广场	5 ~	岩土混合物	0	一般	无	无灌溉水源保证
井口场地1	5 ~	岩土混合物	0	较好	无	无灌溉水源保证
井口场地2	8 ~	岩土混合物	0	较好	无	无灌溉水源保证
井口场地3	8 ~	岩土混合物	0	较好	无	无灌溉水源保证
井口场地4	8 ~	岩土混合物	0	较好	无	无灌溉水源保证
井口场地5	8 ~	岩土混合物	0	较好	无	无灌溉水源保证
废石场1	20 ~	石砾	0	好	无	无灌溉水源保证
废石场2	20 ~	石砾	0	较好	无	无灌溉水源保证
废石场3	20 ~	石砾	0	好	无	无灌溉水源保证
废石场4	20 ~	石砾	0	好	无	无灌溉水源保证
废石场5	20 ~	石砾	0	好	无	无灌溉水源保证
废石场6	20 ~	石砾	0	好	无	无灌溉水源保证
PD2 场	8 ~	岩土混合物	0	较好	无	无灌溉水源保证
道路	5 ~	岩土混合物	0 ~10	较好	无	无灌溉水源保证
竖井场地	8~15°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
平硐 PD1	8~15°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
平硐 PD2	8~15°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
平硐 PD3	8~15°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
取土场	10~15°	壤土	90	较好	无	无灌溉水源保证

（2）待复垦土地适宜性评价因子的确定

根据项目区内自然环境条件和损毁土地的预测，确定限制因素为：坡度、地表土层厚度、周边土地利用现状、排水条件、灌溉条件、地表浅层组成物质和生产管理便利性。复垦模式的选择：①耕地；②园地；③有林地；④草地。

表4-4土地复垦主要限制因素的等级标准

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

注：“1”代表适宜，“2”代表较适宜，“3”代表一般适宜，“不”代表不适宜

（3）土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查矿山土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农、林、草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定改单元的土地适宜性等级，得出复垦土地评价单元结果见表 4-5 至表 4-10。

表4-5 工业广场土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	3 等	地表物质组成、灌溉条件、土壤肥力等	工业广场坡度较小、交通便利，拆除建筑后覆土和追加有机肥可复垦为旱地。根据当地土地总体规划，该区域亦适合作为耕地复垦。
林地评级	2等	表面物质组成和灌溉条件	对工业广场内的建筑拆除后平整覆土，进行穴植栽种树木。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水），待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。
草地评价	1 等	表面物质组成、灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种。

表4-6 井口场地土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理，且无灌溉水源保证。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	平整后覆土进行穴植栽种树木。。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水），待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种。

表4-7 废石场土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	废石场表面为石砾，且坡形较陡，在现有采矿工艺和技术经验条件下，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。
林地评级	3 等	表面物质组成、灌溉条件	对破碎场就行平整后覆土进行穴植栽种树木。。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水），待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。
草地评价	1等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种。

表4-8 平硐场地土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
------	-----	--------	----

耕地评价	不宜	覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理，且无灌溉水源保证。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2等	表面物质组成、灌溉条件	平整后覆土进行穴植栽种树木。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水），待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种。

表4-9 取土场土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理，且无灌溉水源保证。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	平整后覆土进行穴植栽种树木。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水），待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种。

表4-10 道路土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	道路的坡度较大，且矿山表土量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	平整后覆土进行穴植栽种树木。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水），待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种。

结合上叙评价过程，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	地类评价		
	耕地评价	林地评级	草地评价
工业广场	3	2	1
井口场地1	不适宜	2	1
井口场地2	不适宜	3	1
井口场地3	不适宜	2	1
井口场地4	不适宜	2	1
井口场地5	不适宜	2	1
废石场1	不适宜	3	1
废石场2	不适宜	3	1
废石场3	不适宜	3	1
废石场4	不适宜	3	1
废石场5	不适宜	3	1
废石场6	不适宜	3	1
PD2 场地	不适宜	2	1
道路	不适宜	2	1
竖井场地	不适宜	2	1

平硐 PD1 场地	不适宜	2	1
平硐 PD2 场地	不适宜	2	1
平硐 PD3 场地	不适宜	2	1
取土场	不适宜	2	1

6、拟复垦土地方向的确定

根据上表及待复垦土地适宜性评价结果，并依据当地土地利用总体规划，确定本项目区各单元土地复垦方案，结果见表 4-12 和表 4-13。

表4-12 待复垦土地复垦方向一览表 单位：hm²

评价单元	复垦前情况		复垦后情况	
	损毁面积	损毁地类	复垦面积	复垦地类
工业广场	0.4894	旱地	0.4894	旱地
井口场地1	0.22	有林地、其他林地、其他草地、采矿用地	0.22	有林地
井口场地2	0.0691	其他草地	0.0691	有林地
井口场地3	0.1032	有林地、采矿用地	0.1032	有林地
井口场地4	0.2302	有林地其、他草地、采矿用地	0.2302	有林地
井口场地5	0.225	有林地、其他林地、采矿用地	0.225	有林地
废石场1	0.1543	有林地、其他林地、采矿用地	0.1543	有林地
废石场2	0.1127	其他林地、其他草地	0.1127	有林地
废石场3	0.2396	有林地、其他草地、采矿用地	0.2396	有林地
废石场4	0.2169	有林地、其他草地、采矿用地	0.2169	有林地
废石场5	0.1788	有林地、其他草地、采矿用地	0.1788	有林地
废石场6	0.3716	有林地、其他林地、采矿用地	0.3716	有林地
PD2 场	0.1731	其他林地	0.1731	有林地
道路	0.4841	有林地、其他林地、其他草地、采矿用地	0.4841	有林地
竖井场地	0.3490	有林地	0.3490	有林地
平硐 PD1 场地	0.2092	有林地	0.2092	有林地
平硐 PD2 场地	0.0240	有林地	0.0240	有林地
平硐 PD3 场地	0.1294	其他林地	0.1294	有林地
取土场	1.1770	其他草地	1.1770	有林地
合计	5.1566		5.1566	

表4-13复垦前后地类及面积对比汇总表

对比	地类及面积 (hm ²)					合计
	旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
复垦前	0.4894	1.1982	0.7925	1.7937	0.8828	5.1566
复垦后	0.4894	4.6672	0	0	0	5.1566
净增（减）%	0.00	290	-100	-100	-100	0.00

注：“+”代表面积增加，“-”代表面积减少。

矿山开采总损毁面积为 5.1566hm²，复垦面积为 5.1566hm²，复垦率为 100%。其

中旱地复垦面积为 0.4894hm^2 ，有林地复垦面积为 4.6672hm^2 。

（三）水土资源平衡分析

1、表土平衡分析

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

旱地采用全面覆土，林地采用穴状覆土。对复垦为旱地的区域全面覆土沉实厚度 0.5m ，对复垦为林地的区域穴状覆土，坑穴规格 $0.5*0.5*0.5\text{m}$ ，穴间覆土厚度 0.2m 。经计算，本次复垦全面覆土需要表土量为 1.0590万 m^3 。

表4-14 复垦表土需求量

复垦单元	旱地覆土		林地覆土	
	覆土面积 (hm^2)	覆土量 (m^3)	覆土面积 (hm^2)	覆土量 (m^3)
工业广场	0.4894	2447	0	0
井口场地1	0	0	0.22	660
井口场地2	0	0	0.0691	207.3
井口场地3	0	0	0.1032	309.6
井口场地4	0	0	0.2302	690.6
井口场地5	0	0	0.225	675
废石场1	0	0	0.1543	462.9
废石场2	0	0	0.1127	338.1
废石场3	0	0	0.2396	718.8
废石场4	0	0	0.2169	650.7
废石场5	0	0	0.1788	536.4
废石场6	0	0	0.3716	1114.8
PD2 场地	0	0	0.1731	519.3
道路	0	0	0.4841	1452.3
竖井场地	0	0	0.3490	814.3
平硐 PD1 场地	0	0	0.2092	530.2
平硐 PD2 场地	0	0	0.0240	56.0
平硐 PD3 场地	0	0	0.1294	301.9
合计	0.4894	2447	3.4902	8143

矿山复垦时共需要表土 1.0590万 m^3 ，由于矿山未有表土存放，在工业广场东南侧设立一处取土场，该处土地类型为其他草地，土层平均厚度约 1.2m ，表土剥离厚度 0.9m ，剩余 0.3m 厚度土层作为后期取土场植被恢复利用。取土场面积为 1.1770hm^2 ，取土量为 1.0590万 m^3 ，可满足矿山复垦所需土量的需求，达到土资源平衡。

另外受 2013 年“8.16”洪水影响，在沟谷两侧地面低洼处，堆积了较多从上游

冲积下来的土壤，在取土场取土厚度不足时，可以作为备用土源。

3、水源平衡分析

为保证成活率，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，还需对种植的树木进行定期灌溉，灌溉量为 $0.08\text{m}^3/\text{株}$ ，平均每年灌溉 4 次，第一年可增加灌溉次数然后逐年减少，三年后依靠自然降水。采用洒水车拉水灌溉的方式。

（四）土地复垦质量要求

根据该矿山已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），制定本项目土地复垦方向为旱地、有林地。

1、旱地复垦质量要求

（1）地形

对复垦区域地表进行平整，使地表坡度不超过 15° 。

（2）土壤质量

①对复垦区域地表覆盖表土，采用全面覆土，覆土厚度 0.5m ，覆土后，保证有效土层厚度不小于 0.5m ；

②覆土土壤质地为壤土，覆土后使土壤容重不大于 $1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤中砾石含量小于 5%；

③以区域原有土壤 pH 值参考，复垦后土壤 pH 值为 $6.8\sim 7.6$ ；

④覆土土壤有机质含量不小于 2%。

（3）其他

对覆盖表土施用有机肥作为底肥，施肥标准为 $20\text{t}/\text{hm}^2$ 。

2、有林地复垦质量要求

（1）地形

对复垦区域地表进行平整，使地表坡度不超过 25° 。

（2）土壤质量

①对复垦区域地表进行穴状覆土，采用先穴植坑覆土，然后穴间距覆土，覆土厚度 0.2m ，覆土后，保证有效土层厚度不小于 0.2m ；

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

③以区域原有土壤 pH 值参考，复垦后土壤 pH 值为 6.8~7.6;

④覆土土壤有机质含量不小于 2%。

(3) 其他

①栽植初期注意灌溉，特别是旱季，后期可减少灌溉次数;

②当年成活率 90%以上，三年后成活率大于 80%，郁闭度 0.3 以上;

③乔木株距、行距为 1.5 m×1.5m，穴植坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、矿山地质环境保护的目标任务

总体规划矿山的生产管理，采掘、排污等，严格按照地质环境保护的有关要求进行，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，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度修复矿山地质环境；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

复依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目复垦土地面积为 5.1566hm^2 ，复垦率为 100%。其中旱地复垦面积为 0.4894hm^2 ，有林地复垦面积为 4.6672hm^2 。

（二）主要技术措施

1、矿山地质环境保护的预防措施

（1）严格按照国家有关规范和设计要求进行施工。

（2）如果出现地表塌陷地质灾害，在塌陷区边界设置警戒线，禁止非矿山工作人员入内。

（3）地下开采应严格控制矿房尺寸，严禁掏采和扩大采掘面积；

（4）地下局部不稳定的矿（岩）体，应留不规则矿（岩）体，并严格保证矿柱的形状、尺寸及其稳定性，禁止超采超挖矿柱；

（5）强化矿山井下围岩管理，做好井巷修复工作，完善管理制度，配备专、兼职顶底板管理人员，加强监测工作；

（6）尽量减少大剂量炸药爆破，降低爆破产生的震动对巷道岩壁稳定性的影响，巷道通过破碎带做好支护，防止坑道坍塌冒顶；

（7）矿山须采取有效的防水措施，如在勘查和开采的过程中做超前探水，应密

切观察井下是否存在岩壁湿润、淋水、涌水量变化等异常现象，发现异常及时撤出人员，查清水源情况，防止第四系孔隙水、地表水、老窿水溃入井下。平时加强对涌水量的监测，雨季时要重点监测，必要时增加潜水泵的数量或者暂停生产。

（8）废石场边界线向外预留 10~20m 缓冲带，在缓冲带周边设警示标志，废石场下沿建挡渣墙，禁止非生产人员和设备进入，减少工作人员的停留时间。

（9）雨季来临之前，特别是暴雨期间，应当派专人检查剥离堆积物的安全情况。如有险情，必须采取紧急措施，确保采矿工人，财产安全。

（10）矿区范围内涉及Ⅱ级保护林地，矿山采用地下开采方式，已形成的井口区和拟建井口等损毁区及影响区不在Ⅱ级保护林地范围内，矿山生产过程中按照地质环境保护的有关要求进行，严格按矿山设计进行施工，严禁扩大损毁面积，同时采取管控措施，落实矿区内Ⅱ级保护林地界线，使用林地时避让Ⅱ级保护林地，禁止在Ⅱ级保护林地区内开展探矿、采掘等工程活动，有效防控和保护Ⅱ级保护林地。

2、土地复垦的预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，制定该矿区土地复垦项目的预防与控制措施如下：

（1）源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，采矿过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地破坏。

（2）场地上临时建筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用。减少建筑垃圾的产生；对于没有污染的建筑垃圾可用于场地的平整充填，减少运输成本；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物不可用作场地的填充，要进行异地专门处理。

（3）要定期观测地表移动规律及时圈定，并在岩石移动带外围设置警示标志。

（4）在运行期间内采用植物措施与工程措施相结合的防治措施，为保护路面免受降雨径流侵蚀，路面进行硬化采用碎石路面。

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

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

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

（二）工程设计

1、工业广场

矿山生产结束后，对工业广场内的建筑进行拆除，清除地表硬覆盖。采用土地平整措施，对工业广场进行平整，平整后的地形坡度为 3°。

2、井口场地

矿山生产结束后，对井口场地内的临时建筑进行拆除，清除临时设备。采用土地平整措施，对井口场地进行平整，平整后的地形坡度为 5°。

3、废石场

废石场底部边坡修建简易挡渣墙，防止雨季时雨水对废石堆放场的冲刷造成边坡不稳定，引发滑坡地质灾害。同时采用土地平整措施，对废石场进行平整，平整后的地形坡度为 12°。

4、平硐

对平硐进行封堵，封堵深度为 3m。

5、取土场

矿山生产结束后，采用土地平整措施，对取土场进行平整，平整后的地形坡度为 5°。

6、道路

矿山生产结束后，采用土地平整措施，对道路进行平整，平整后的地形坡度为

10°。

（三）技术措施

1、井口封堵

对平硐进行封堵，采用浆砌石封堵，封堵深度 3m。竖井口经废石回填后场地平整。

2、场地平整

作业方式是首先用机械平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，用液压挖掘机对大量石方进行挖掘装车、转运。对于小块的碎石可采用推土机和平地机进行平整、压实，平均推石距离 20m。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费土量。

3、拆除建筑

闭矿后，将办公区的建筑物拆除，清除地表硬覆盖，对于无污染可降解的建筑垃圾回填井口，有害的建筑垃圾运至就近垃圾填埋场。拆除时，采用机械从上至下、逐层分段进行，先拆除非承重结构，再拆除承重结构。拆除框架结构时，按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序施工。

4、修建挡渣墙

废石场底部边坡修建大块石挡渣墙，防止雨季时雨水对废石堆放场的冲刷造成边坡不稳定，引发滑坡地质灾害。材料来源为废石场堆积的大块废石，挡渣墙为干砌形式，宽度 2—2.5m，平均 2.2m，高度 1.5m。

（四）主要工程量

1、工业广场

生产结束后需将工业广场的临时建筑拆除，拆除的建筑垃圾就近回填井口，然后进行场地平整。

工业广场有 3 所临时建筑，建筑面积 607m^2 ，建筑拆除量为 182m^3 ，平整面积 0.4894hm^2 。

2、井口场地

生产结束后，对各井口场地内的井口进行封堵，对有临时建筑的进行拆除，拆除的建筑垃圾就近回填至井口，然后进行场地平整。

1) 建筑拆除

井口场地 1 有 3 所临时建筑，建筑面积 290m^2 ，建筑拆除量为 85m^3 ；

井口场地 2 有 1 所临时建筑，建筑面积 60m^2 ，建筑拆除量为 16m^3 ；

井口场地 3 有 1 所临时建筑，建筑面积 40m^2 ，建筑拆除量为 12m^3 ；

井口场地 4 有 4 所临时建筑，建筑面积 260m^2 ，建筑拆除量为 76m^3 ；

井口场地 5 有 2 所临时建筑，建筑面积 280m^2 ，建筑拆除量为 82m^3 ；

竖井井口场地 1 有 3 所临时建筑，建筑面积 210m^2 ，建筑拆除量为 63m^3 ；

井口场地总计拆除量为 334m^3 。

2) 场地平整

场地平整面积 1.7322hm^2 ，其中井口场地 1 平整面积 0.2200hm^2 ；井口场地 2 平整面积 0.0691hm^2 ；井口场地 3 平整面积 0.1032hm^2 ；井口场地 4 有平整面积 0.2302hm^2 ；井口场地 5 平整面积 0.2250hm^2 ；PD2 场地平整面积 0.1731hm^2 ；竖井井口区场地平整面积 0.2257hm^2 ；PD1 场地平整面积 0.2092hm^2 ；PD2 场地平整面积 0.0240hm^2 ；PD3 场地平整面积 0.1294hm^2 。

3、废石场

矿山生产结束后，废石仍堆放在原废石场，对废石场进行场地平整，在废石场底部修建挡渣墙。6 处废石场总面积 1.2739hm^2 ，修建挡渣墙总长 199m ，砌筑体积 657m^3 。

对废石场 1 进行场地平整，平整面积 0.1543hm^2 ，底部已修建挡渣墙。

对废石场 2 进行场地平整，平整面积 0.1127hm^2 ，不设置挡土墙；

对废石场 3 进行场地平整，平整面积 0.2396hm^2 ，底部已修建挡渣墙。

对废石场 4 进行场地平整，平整面积 0.2169hm^2 ，同时在废石场底部修建挡渣墙，长 36m ，砌筑体积 119m^3 ，设于南部；

对废石场 5 进行场地平整，平整面积 0.1788hm^2 ，不设置挡土墙；

对废石场 6 进行场地平整，平整面积 0.3716hm^2 ，同时在废石场底部修建挡渣墙，长 45m ，砌筑体积 149m^3 ，设在现坡脚有挡石处。

4、平硐

对平硐进行封堵，封堵工程量为 91.5m^3 ，见表 5-1。

表5-1

封堵工程量计算表

井口名称	断面面积/m ²	封堵厚度/m	工程量/m ³
PD1	6.5	3	19.5
PD2	4	3	12
PD3	4	3	12
PD4	4	3	12
CD302	4	3	12
CD2	4	3	12
CD 下5	4	3	12
新建平硐 PD1	4	3	12
新建平硐 PD2	4	3	12
新建平硐 PD3	4	3	12
合计			127.5

5、取土场

生产结束后，对取土场进行场地平整，平整面积 1.1770hm²。

6、道路

生产结束后，对道路进行场地平整，平整面积 0.4841hm²。

7、崩落区

崩落区面积 6.8137hm²，周边设置警示牌，采用预留资金的方式，随时发现损毁随时治理。

表5-2 矿山恢复治理工程量汇总表

治理单元	场地平整 (hm ²)	井口封堵 (m ³)	建筑拆除 (m ³)	挡渣墙 (m ³)	井口回填 (m ³)	警示牌 (个)
工业广场	0.4894	0	182	0	0	0
井口场地1	0.2200	19.5	85	0	0	0
井口场地2	0.0691	12	16	0	0	0
井口场地3	0.1032	24	12	0	0	0
井口场地4	0.2302	12	76	0	0	0
井口场地5	0.2250	12	82	0	0	0
废石场1	0.1543	0	0	0	0	0
废石场2	0.1127	0	0	0	0	0
废石场3	0.2396	0	0	0	0	0
废石场4	0.2169	0	0	119	0	0
废石场5	0.1788	0	0	0	0	0
废石场6	0.3716	0	0	149	0	0
PD2 场	0.1731	12	0	0	0	0
道路	0.4841	0	0	0	0	0
竖井场地	0.2257	0	63	0	643	0
PD1 场地	0.2092	12	0	0	0	0
PD2 场地	0.0240	12	0	0	0	0
PD3 场地	0.1294	12	0	0	0	0
取土场	1.1770	0	0	0	0	0
崩落区 1	0	0	0	0	0	4
崩落区 2	0	0	0	0	0	5

崩落区 3	0	0	0	0	0	3
合计	5.1566	127.5	516	268	643	12

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）损毁土地面积 5.1566hm^2 ，复垦区面积 5.1566hm^2 ，复垦方向为旱地、有林地，其中旱地复垦面积为 0.4894hm^2 ，有林地复垦面积为 4.6672hm^2 。

（二）工程设计

1、工业广场

矿山结束生产后，将工业广场内的临时建筑拆除清运，通过平整、覆土、追肥的方式恢复为旱地。

2、井口场地

在各硐口进行封堵后，通过平整、覆土、栽植乔木的方式恢复为有林地，并对恢复后的林地进行灌溉和管护工程。

3、废石场

在废石场的废石回填完平硐后，通过平整、覆土、栽植乔木的方式，坡顶恢复为有林地，并对恢复后的林地进行灌溉和管护工程。

4、取土场

取土场通过平整、覆土、栽植乔木的方式恢复为有林地，并对恢复后的林地进行灌溉和管护工程。

5、道路

矿山结束生产后，通过平整、覆土、栽植乔木的方式恢复为有林地并对恢复后的林地进行灌溉和管护工程。

6、竖井

采用回填竖井的方式，利用附近多余的废石进行回填，通过平整、覆土、栽植乔木的方式，坡顶恢复为有林地，并对恢复后的林地进行灌溉和管护工程。

（三）技术措施

1、工程技术措施

表土覆盖充分利用表土覆盖形成种植层，表土覆盖厚度根据当地土质情况、气候条件、种植类型以及土源情况确定。本方案采用全面覆土方式，对复垦旱地的区域采用全面覆土，厚度为 50cm，对复垦为林地的区域采用穴状覆土，坑穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，穴间覆土厚度为 20cm。

2、生物措施

1) 植被种类筛选

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

表5-3 所选植物种类及其习性

物种	类型	习性
乔木	刺槐	喜光、耐干旱、贫瘠、适应凉爽气候，能在中性、石灰性、酸性及轻度碱性土上生长。根浅，结实早，产量丰富。材积成熟龄在 16~20 年以后，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。

(2) 苗木规格

树种选择一级苗木，刺槐采用 2 年生苗，苗高 80cm 以上剪枝 30cm。

(3) 栽种密度

刺槐的株行距为 1.5m×1.5m，每穴 1 株。

(4) 穴植坑规格

穴植坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

(5) 栽种时间

根据当地的气候条件，栽种时间安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前进行栽种。

（四）主要工程量

1、工业广场

工业广场损毁土地面积 0.4894hm²，复垦面积 0.4894hm²，复垦为旱地。覆土厚

度 0.5m，经计算覆土量为 2447m^3 ，有机肥施用量为 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算有机肥量为 9.788kg 。

2、井口场地

（1）井口场地 1

井口场地 1 损毁土地面积 0.2200hm^2 ，复垦面积 0.2200hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 533m^3 ，刺槐 978 株，灌溉水量 78m^3 。

（2）井口场地 2

井口场地 2 损毁土地面积 0.0691hm^2 ，复垦面积 0.0691hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 167m^3 ，刺槐 307 株，灌溉水量 25m^3 。

（3）井口场地 3

井口场地 3 损毁土地面积 0.1032hm^2 ，复垦面积 0.1032hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 250m^3 ，刺槐 459 株，灌溉水量 37m^3 。

（4）井口场地 4

井口场地 4 损毁土地面积 0.2302hm^2 ，复垦面积 0.2302hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 558m^3 ，刺槐 1023 株，灌溉水量 82m^3 。

（5）井口场地 5

井口场地 5 损毁土地面积 0.2250hm^2 ，复垦面积 0.2250hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 545m^3 ，刺槐 1000 株，灌溉水量 80m^3 。

（6）竖井 SJ 场地

竖井 SJ 损毁土地面积 0.2257hm^2 ，复垦面积 0.2257hm^2 ，井筒利用附近的废石回填，回填量 643m^3 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 568m^3 ，刺槐 1551 株，灌溉水量 124m^3 。

3、废石场

（1）废石场 1

废石场 1 复垦土地面积 0.1543hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 374m^3 ，刺槐 686 株，灌溉水量 55m^3 ；

（2）废石场 2

废石场 2 复垦土地面积 0.1127hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 273m^3 ，刺槐 500 株，灌溉水量 40m^3 ；

(3) 废石场 3

废石场 3 复垦土地面积 0.2396hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 580m^3 ，刺槐 1065 株，灌溉水量 86m^3 ；

(4) 废石场 4

废石场 4 复垦土地面积 0.2169hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 525m^3 ，刺槐 964 株，灌溉水量 78m^3 ；

(5) 废石场 5

废石场 5 复垦土地面积 0.1788hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 433m^3 ，刺槐 795 株，灌溉水量 64m^3 ；

(6) 废石场 6

废石场 6 复垦土地面积 0.3716hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植经计算，覆土 900m^3 ，刺槐 1652 株，灌溉水量 132m^3 ；

4、平硐场地

(1) PD2 场地

PD2 场地复垦面积 0.1731hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 419m^3 ，刺槐 769 株，灌溉水量 62m^3 ；

(2) 新建 PD1

新建 PD1 场地复垦面积 0.2092hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 488m^3 ，刺槐 930 株，灌溉水量 78m^3 。

(3) 新建 PD2

新建 PD2 场地复垦面积 0.0240hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 56m^3 ，刺槐 107 株，灌溉水量 9m^3 。

(4) 新建 PD3

新建 PD3 场地复垦面积 0.1294hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，覆土 302m^3 ，刺槐 575 株，灌溉水量 41m^3 。

5、取土场

取土场复垦面积 1.1770hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植，经计算，刺槐 5231 株，灌溉水量 443m^3 。

6、道路

道路复垦面积 0.4841hm^2 ，复垦为有林地，采用穴植的方法栽植经计算，覆土 1172m^3 ，刺槐 2152 株，灌溉水量 172m^3 。

表5-4 矿山复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦地类	覆土(m^3)	刺槐(株)	有机肥(kg)	灌溉(m^3)	面积(hm^2)
工业广场	旱地	2447	0	9.788	0	0.4894
井口场地 1	有林地	533	978		78	0.2200
井口场地 2	有林地	167	307		25	0.0691
井口场地 3	有林地	250	459		37	0.1032
井口场地 4	有林地	558	1023		82	0.2302
井口场地 5	有林地	545	1000		80	0.2250
废石场 1	有林地	374	686		55	0.1543
废石场 2	有林地	273	500		40	0.1127
废石场 3	有林地	580	1065		86	0.2396
废石场 4	有林地	525	964		78	0.2169
废石场 5	有林地	433	795		64	0.1788
废石场 6	有林地	900	1652		132	0.3716
PD2 场地	有林地	419	769		62	0.1371
道路	有林地	1172	2152		172	0.4841
竖井场地	有林地	568	1551		124	0.2257
PD1 场地	有林地	488	930		78	0.2092
PD2 场地	有林地	56	107		9	0.0240
PD3 场地	有林地	302	575		41	0.1294
取土场	有林地	0	5231		443	1.1770
合计		10590	20744	9.788	1686	5.1566

四、含水层破坏修复

矿山开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，采矿活动不会对含水层造成破坏，开采结束后及时停止抽排地下水即可。

五、水土环境污染修复

矿山对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少对土壤的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，根据开发利用方案，矿井最大涌水量 $293.51\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山开采的矿种为金矿，无重金属和其它污染物溶解水中，且地下巷道设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表。生活污水进入庭院式一体化污水处理设备，不直接排放量地表。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

（二）工程设计

1、地面塌陷监测

（1）监测内容

地表垂直移动、水平移动，塌陷坑数量、长度、宽度、最大深度。同时对裂缝前兆现象进行观测，包括地面冒气泡或水泡、植物变态、建构筑物作响或倾斜、地下土层垮落声、水点的水量、水位和含沙量的突变以及动物的惊恐异常现象等。

（2）监测点的布设

监测点布置在地下开采错动范围及边缘。观测线上设观测点，点距 100m，点数 18 个。

（3）监测方法

设专职人员定期调查、量测。观测周期为每 2 个月一次，至闭矿后结束。

2、滑坡灾害监测

（1）监测内容

监测废石场的大小、形状，底部边坡的位置。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在废石场的底部边坡。

（3）监测方法

设专职人员定期调查、量测，观测周期为每 1 个月一次，雨季加密监测时间。观测基点设于废石场底部边坡，并保证坚固、稳定，基点个数不少于 5 个，观测点用铁杆做标志，高出地面 30cm，保证不被废石埋没。暴雨期间加密监测次数，根据监测

情况，可加密或延长间隔时间。

3、土地资源和地形地貌景观破坏监测

（1）监测内容

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

（2）监测点的布设

监测点主要布设在废石场、井口场地和取土场等损毁单元。

（3）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比。建议每季度进行巡查监测一次，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

4、含水层监测

（1）监测内容

包括地下水水位、井下涌水情况、周围民井水位计水量变化、矿井排水量等。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在井下开采系统内的出水点。

（3）监测方法

人工现场调查、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。

矿山地质环境监测点布设位置及数量详见表 5-5。

表5-5 监测点布设一览表

布设位置	数量(个)	主要监测内容
废石场	6	废石场边坡稳固性、各项保护与恢复治理工程的实施及进度等情况、绿化措施的成活率等。
地表错动范围	每两月人工巡视一次	主要监测是否出现地表沉陷现象。

（三）主要工程量

监测 14.2 年，根据监测情况，可加密或延长间隔时间。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

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

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

（1）复垦效果监测

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

（2）土壤质量监测

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

（3）复垦植被监测

监测内容为复垦区植被长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

2、土地复垦工程管护

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

（1）进行幼林抚育，主要是通过植树林间和行内的除草松土，以促进幼林正常生长和及早郁闭。林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝。

（2）栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活率。

（3）密切关注幼林的成活率，对成活率较低的区域及时进行补植。

（3）专人看护，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

（4）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。

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

（三）主要工程量

管护面积 5.1566hm²，管护期为 3 年，可适时加密监测、管护。补植、补造，达到 3 年后覆郁。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据开发利用方案，矿山于 2038 年 12 月闭矿，结合土地损毁预测情况，结合土地复垦方案服务年限，合理划分复垦的阶段，本着“边开采、边复垦”的原则将本治理与复垦项目分三个阶段。第一阶段治理与复垦时间为 2024 年 01 月～2028 年 12 月，第二阶段治理与复垦时间为 2029 年 01 月～2038 年 12 月，第三阶段为闭坑治理及管护期，即 2039 年 01 月～2042 年 12 月。

第一、第二阶段为边生产边治理期，第三阶段为闭坑治理管护期。

表6-1 总体工作部署表

阶段	复垦时间	治理、复垦单元	具体任务	备注
第一阶段	2024年01月～ 2024 年 12 月	井口场地 1、2，废 石场 1、2	对平硐口进行封堵，平整场地、覆土、种 植刺槐，全矿地质环境监测。	边生产边 治理期
	2025年01月～ 2025 年 12 月	井口场地 3、5，废 石场 3，平硐场地 PD2	对平硐口进行封堵，平整场地、覆土、 种植刺槐，对已复垦区域进行管护。 全矿地质环境监测。	
	2026年01月～ 2026 年 12 月	井口场地 4，废石 场 5	对平硐口进行封堵，平整场地、覆土、种 植刺槐，对已复垦区域进行管护。 全矿地质环境监测。	
	2027 年 01 月～ 2027 年 12 月	废石场 4、6 崩落区	废石场 4、6 坡底砌筑挡渣墙； 警示牌制作和安装； 全矿地质环境监测，做好地质环境保护， 已复垦区域进行管护。	
	2028 年 01 月～ 2028 年 12 月	全矿	地质环境监测，做好地质环境保护，已复 垦区域进行管护。	
第二 阶段	2029 年 01 月～ 2038 年 12 月	全矿	地质环境监测，做好地质环境保护，已复 垦区域进行管护。	
第三 阶段	2039 年 01 月～ 2039 年 12 月	工业广场	对工业广场拆除建筑、平整场地、覆盖表 土、恢复为旱地。	闭坑治理 期
		平硐场地 PD1、 PD2、PD3	对井口进行浆砌石封堵、平整场地、覆盖 表土、种植刺槐、对已复垦区域进行管护。	

阶段	复垦时间	治理、复垦单元	具体任务	备注
		竖井SJ场地	对井筒进行废石回填，平整场地、覆盖表土、种植刺槐，对已复垦区域进行管护。	
		废石场 4、6	平整场地、覆土、种植刺槐，对已复垦区域进行管护。	
		道路	平整场地、覆盖表土、种植刺槐，对已复垦区域进行管护。	
		取土场	平整场地、种植刺槐对已复垦区域进行管护。	
		崩落区	地质环境监测。	
	2040 年 01 月～ 2042 年 12 月	治理、复垦区	管护工程	

二、阶段实施计划

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

表6-2 治理工程阶段实施计划表

阶段	年度	治理单元	工程内容	单位	工程量
—	2024 年 01 月～ 2024 年 12 月	井口场地 1	砌体拆除	m ³	85
			井口封堵	m ³	19.5
			场地平整	m ²	2200
		井口场地 2	砌体拆除	m ³	16
			井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	691
		废石场 1	场地平整	m ²	1543
		废石场 2	场地平整	m ²	1127
		全矿	地质环境监测	a	1
	2025 年 01 月～ 2025 年 12 月	井口场地 3	砌体拆除	m ³	12
			井口封堵	m ³	24
			场地平整	m ²	1032
		井口场地 5	砌体拆除	m ³	82
			井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	2250

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案

阶段	年度	治理单元	工程内容	单位	工程量
		废石场 3	场地平整	m ²	2396
		PD2 场地	井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	1731
		全矿	地质环境监测	a	1
	2026.01~2026.12	井口场地 4	砌体拆除	m ³	76
			井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	2302
		废石场 5	场地平整	m ²	1788
		全矿	地质环境监测	a	1
	2027.01~2027.12	废石场 4	砌筑挡渣墙	m ³	119
		废石场 6	砌筑挡渣墙	m ³	149
		崩落区	警示牌制作安装	个	12
		全矿	地质环境监测	a	1
	2028.01~2028.12	全矿	地质环境监测	a	1
二	2029.01~2038.12	全矿	地质环境监测	a	10
三	2039.01~2039.12	工业广场	砌体拆除	m ³	182
			场地平整	m ²	4894
		竖井 SJ 场地	井口回填	m ³	643
			砌体拆除	m ³	63
			场地平整	m ²	2257
		平硐场地 PD1	井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	2092
		平硐场地 PD2	井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	240
		平硐场地 PD3	井口封堵	m ³	12
			场地平整	m ²	1294
		废石场 4	场地平整	m ²	2169
		废石场 6	场地平整	m ²	3716
		道路	场地平整	m ²	4841
		取土场	场地平整	m ²	11770

表6-3 复垦工作计划安排表

阶段	年度	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm ²)
一	2024 年 01 月~ 2024 年 12 月	井口场地1	覆土	m ³	533	0.2200
			刺槐	株	978	
			灌溉	m ³	78	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2200	
		废石场1	覆土	m ³	374	0.1543
			刺槐	株	686	

阶段	年度	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm ²)
			灌溉	m ³	55	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.1543	
		井口场地2	覆盖表土	m ³	167	0.0691
			刺槐	株	307	
			灌溉	m ³	25	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.0691	
		废石场2	覆盖表土	m ³	273	0.1127
			刺槐	株	500	
			灌溉	m ³	40	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.1127	
	2025 年 01 月～ 2025 年 12 月	井口场地3	覆盖表土	m ³	250	0.1032
			刺槐	株	459	
			灌溉	m ³	37	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.1032	
		井口场地 5	覆盖表土	m ³	545	0.2250
			刺槐	株	1000	
			灌溉	m ³	80	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2250	
		废石场 3	覆盖表土	m ³	580	0.2396
			刺槐	株	1065	
			灌溉	m ³	86	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2396	
		PD2 场地	覆盖表土	m ³	419	0.1371
			刺槐	株	769	
			灌溉	m ³	62	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.1371	
	2026 年 01 月～ 2026 年 12 月	井口场地 4	覆盖表土	m ³	558	0.2302
			刺槐	株	1023	
			灌溉	m ³	82	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2302	
		废石场 5	覆盖表土	m ³	433	0.1788
			刺槐	株	795	
			灌溉	m ³	64	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.1788	

阶段	年度	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm ²)
	2027 年 01 月～ 2027 年 12 月	全矿	土地复垦监	次	1	
	2028 年 01 月～ 2028 年 12 月	全矿	土地复垦监	次	1	
二	2029 年 01 月～ 2038 年 12 月	全矿	土地复垦监	次	10	
三	2039 年 01 月～ 2039 年 12 月	工业广场	覆盖表土	m ³	2447	0.4894
			有机肥	kg	9.788	
		竖井 SJ 场 地	覆盖表土	m ³	568	0.2257
			刺槐	株	1551	
			灌溉	m ³	124	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2257	
		平硐场地 PD1	覆盖表土	m ³	488	0.2092
			刺槐	株	930	
			灌溉	m ³	78	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2092	
		平硐场地 PD2	覆盖表土	m ³	56	0.0240
			刺槐	株	107	
			灌溉	m ³	9	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.0240	
		平硐场地 PD3	覆盖表土	m ³	302	0.1294
			刺槐	株	575	
			灌溉	m ³	41	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.1294	
		废石场 4	覆盖表土	m ³	525	0.2169
			刺槐	株	964	
			灌溉	m ³	78	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.2169	
		废石场 6	覆盖表土	m ³	900	0.3716
			刺槐	株	1652	
			灌溉	m ³	132	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.3716	
		道路	覆盖表土	m ³	1172	0.4841
			刺槐	株	2152	
			灌溉	m ³	172	
			管护工程	hm ² ×3 年	0.4841	

阶段	年度	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm ²)
		取土场	刺槐	株	5231	1.1770
			灌溉	m ³	443	
			管护工程	hm ² ×3 年	1.1770	

三、近期年度工作安排

本方案设计对前 5 年（2024 年 1 月-2028 年 12 月）的工作进度安排。根据矿山开采的实际情况，结合矿山地质环境治理与土地复垦的目标任务，确定方案近期 5 年的矿山地质环境治理与土地复垦的工程施工单元为井口场地 1、井口场地 2、井口场地、井口场地 4、井口场地 5、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、废石场 5、废石场 6、崩落区等，其中废石场 4、废石场 6 因后期需要利用，前期不进行复垦，只在坡脚处修筑挡渣墙，待闭坑后复垦。详见表 6-4 和表 6-5。

表 6-4 矿山近 5 年期治理工程计划表

时间	治理单元	工程内容	单位	工程量	工程费用（元）
2024 年 01 月～ 2024 年 12 月	井口场地 1	砌体拆除	m ³	85	6960
		井口封堵	m ³	19.5	2444
		场地平整	m ²	2200	3255
	井口场地 2	砌体拆除	m ³	16	1310
		井口封堵	m ³	12	1504
		场地平整	m ²	691	1022
	废石场 1	场地平整	m ²	1543	2283
	废石场 2	场地平整	m ²	1127	1667
	全矿	地质环境监测	a	1	1000
	小计				21445
2025 年 01 月～ 2025 年 12 月	井口场地 3	砌体拆除	m ³	12	983
		井口封堵	m ³	24	3008
		场地平整	m ²	1032	1527
	井口场地 5	砌体拆除	m ³	82	6714
		井口封堵	m ³	12	1504
		场地平整	m ²	2250	3329
	废石场 3	场地平整	m ²	2396	3545
	PD2 场地	井口封堵	m ³	12	1504
		场地平整	m ²	1731	2561
	全矿	地质环境监测	a	1	1000
	小计				25675
2026.01～2026.12	井口场地 4	砌体拆除	m ³	76	6223

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案

时间	治理单元	工程内容	单位	工程量	工程费用（元）
		井口封堵	m ³	12	1504
		场地平整	m ²	2302	3406
	废石场 5	场地平整	m ²	1788	2645
	全矿	地质环境监测	a	1	1000
	小计				14778
2027.01~2027.12	废石场 4	砌筑挡渣墙	m ³	119	4228
	废石场 6	砌筑挡渣墙	m ³	149	5294
	崩落区	警示牌制作安装	个	12	660
	全矿	地质环境监测	a	1	1000
	小计				11182
2028.01~2028.12	全矿	地质环境监测	a	1	1000
	小计				1000

表 6-5 矿山近 5 年期复垦工程计划表

年度	工作单元	工程内容	单位	工程量	工程费用（元）	复垦面积（hm ² ）
2024 年 01 月~ 2024 年 12 月	井口场地 1	覆土	m ³	533	6673	0.2200
		刺槐	株	978	5262	
		灌溉	m ³	78	706	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.2200	285	
	废石场 1	覆土	m ³	374	4682	0.1543
		刺槐	株	686	3691	
		灌溉	m ³	55	498	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.1543	200	
	井口场地 2	覆盖表土	m ³	167	2091	0.0691
		刺槐	株	307	1652	
		灌溉	m ³	25	226	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.0691	89	
	废石场 2	覆盖表土	m ³	273	3418	0.1127
		刺槐	株	500	2690	
		灌溉	m ³	40	362	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.1127	146	
	小计				32670	
2025 年 01 月~ 2025 年 12 月	井口场地 3	覆盖表土	m ³	250	3130	0.1032
		刺槐	株	459	2469	
		灌溉	m ³	37	335	

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案

年度	工作单元	工程内容	单位	工程量	工程费用 (元)	复垦面积 (hm ²)
		管护工程	hm ² ×3 年	0.1032	134	
	井口场地 5	覆盖表土	m ³	545	6823	0.2250
		刺槐	株	1000	5380	
		灌溉	m ³	80	724	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.2250	291	
	废石场 3	覆盖表土	m ³	580	7262	0.2396
		刺槐	株	1065	5730	
		灌溉	m ³	86	778	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.2396	310	
	PD2 场地	覆盖表土	m ³	419	5246	0.1371
		刺槐	株	769	4137	
		灌溉	m ³	62	561	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.1371	177	
	小计				43487	
2026 年 01 月～ 2026 年 12 月	井口场地 4	覆盖表土	m ³	558	6986	0.2302
		刺槐	株	1023	5504	
		灌溉	m ³	82	742	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.2302	298	
	废石场 5	覆盖表土	m ³	433	5421	0.1788
		刺槐	株	795	4277	
		灌溉	m ³	64	579	
		管护工程	hm ² ×3 年	0.1788	231	
	小计				24039	
2027 年 01 月～ 2027 年 12 月	已复垦区	管护工程	hm ² ×3 年	1.1139	1442	
	小计				1442	
2028 年 01 月～ 2028 年 12 月	已复垦区	管护工程	hm ² ×3 年	0.4090	529	
	小计				529	

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、《辽宁省建筑工程计价依据》（2017 年）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》，（财综[2011]128 号，财政部、国土资源部财政司，2012.01.05）；
- 3、《辽宁省地质环境项目资金管理办法》（2012 年）；
- 4、《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1 号）；
- 5、《辽宁工程造价信息》（2023 年 08 月）；
- 6、在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

（二）费用计算方法

项目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

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费应参考当地的实际及劳动部门意见，合理确定甲类工和乙类工的日工资水平。

人工费=定额工日×人工概算单价

材料价格以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率（措施费率取 2%）

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，措施费按直接工程费的 2% 计算。

2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费组成，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 9%）

2、设备购置费

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.采空塌陷预留金

根据抚顺地区土地复垦资金投入水平以及预测矿山采空区塌陷发生可能性小，本项目将预留采空塌陷预留金为 1.2 万元/hm²，其中恢复治理 0.6 万元/hm²，土地复垦 0.6 万元/hm²。用于塌陷后恢复治理及土地复垦工作。

恢复治理预留金：0.6 万元/hm² * 6.8137 hm² = 4.0882 万元；土地复垦预留金：0.6 万元/hm² * 6.8137 hm² = 4.0882 万元。

7、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... ..a_n，则第 n 年的价差预备费 W_n：

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

则复垦工程的估（概）算总费用 S 为：

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

每年的静态投资费用可取为每个复垦阶段的各阶段平均值；然后按照阶段求和的方法计算动态投资。

8、不可预见费

不可预见费是指施工过程中发生的不可预料的施工费用，按工程施工费、设备费和其他费用之和的 3.0% 计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山服务年限内的工程量见表 7-1。

表7-1

矿山服务年限内治理工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
（一）	平整工程		
（1）	土地平整	m ²	51566
（2）	竖井回填	m ³	643
（二）	清理工程		
（1）	拆除建筑物	m ³	516
二	配套工程		
（一）	砌筑工程		
（1）	挡渣墙（干砌）	m ³	268
（2）	封堵井口（浆砌）	m ³	127.5
（二）	其他工程		
（1）	警示牌	个	12
三	监测工程		
（1）	监测工程	a	15

2、投资估算

矿山服务年限内的恢复治理静态投资 24.3444 万元，动态投资 38.6820 万元，见表 7-2。

表7-2

矿山服务年限内治理费用投资估算总

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
一	工程施工费				174217
1	土地平整	hm ²	5.1566	14794.47	76289
2	拆除建筑物	m ³	516	101.87	52565
3	挡渣墙（干砌）	m ³	268	35.53	9522
4	封堵井口（浆砌）	m ³	127.5	125.35	15982
5	井筒回填	m ³	643	6.53	4199
6	警示牌	个	12	55.00	660
7	监测工程	a	15	1000	15000
二	设备费		矿山自有设备		
三	其他费用				21254
1	前期工作费		工程施工费×5%		8711
2	工程监理费		工程施工费×2%		3484
3	竣工验收费		工程施工费×3%		5227
4	业主管理费		（工程施工费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费）×2%		3833
四	采空塌陷预留金	元/hm ²	6.8137	6000	40882
五	不可预见费		（工程施工费+其他费用+采空塌陷预留金）×3%		7091
六	静态投资				243444

表7-3 矿山地质环境保护工程动态投资估（概）算表 单位：元

年度	年限（n）	静态投资	系数（1.05 ⁿ⁻¹ -1）	涨价预备费	动态投资
2024	1	27590	0	0	27590
2025	2	32478	0.0500	1624	34102
2026	3	19885	0.1025	2038	21923
2027	4	15729	0.1576	2479	18208
2028	5	3962	0.2155	854	4816
2029	6	3962	0.2763	1095	5057
2030	7	3962	0.3401	1347	5309
2031	8	3962	0.4071	1613	5575
2032	9	3962	0.4775	1892	5854
2033	10	3962	0.5513	2184	6146
2034	11	3962	0.6289	2492	6454

2035	12	3962	0.7103	2814	6776
2036	13	3962	0.7959	3153	7115
2037	14	3962	0.8856	3509	7471
2038	15	3962	0.9799	3882	7844
2039	16	104188	1.0789	112400	216580
合计		243444		143376	386820

表 7-4 治理工程单价表

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
1	土地平整	hm ²	12550.08	12304.00	246.08	627.50	395.33	1221.56	14794.47
2	拆除建筑物	m ³	8641.66	8472.22	169.44	432.08	272.21	841.14	10187.10
3	挡渣墙	m ³	29.86	29.28	0.58	1.50	0.94	3.23	35.53
4	封堵井口	m ³	10633.50	10425.00	208.50	531.68	334.96	1035.01	12535.14

填表说明：表中①=②+③；③=②×2%；表中④=①×5%；表中⑤=[①+④]×3%；表中⑥=[①+④+⑤]×9%；表中⑦=①+④+⑤+⑥

（二）单项工程量与投资估算

1、单项工程量

单项工程量见 7-5。

表 7-5 治理单项工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
（一）	平整工程		
（1）	场地平整	hm ²	5.1566
（二）	清理工程		
（1）	拆除建筑物	m ³	516
二	配套工程		
（一）	浆砌工程		
（1）	挡渣墙	m ³	268
（2）	封堵井口	m ³	127.5
（二）	警示工程		
（1）	警示牌	个	12
三	监测工程	a	15

2、单项投资估算

1) 人工单价

根据抚顺市 2019 年最低基本工资为 1420 元，本次基本工资标准以 1420 元为最终核定的标准。确定甲类工月基本工资标准为 1620 元，乙类工月基本工资标准为 1420 元，依据《土地开发整理项目预算定额标准》，

测算出甲类工为 135.37 元/工日，乙类工为 113.67 元/工日。

2) 材料价格

材料价格采用市场价格。

3) 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7-6 机械台班费表

编号			1004	1013	1021	4013
机械名称及型号			挖掘机油动1m ₃	推土机59kw	拖拉机59kw	自卸骑车10t
费用构成	(一)	拆旧费	159.13	33.52	43.45	146.52
		修理及替换设备费	163.89	40.42	52.13	87.94
		安装拆卸费	13.39	1.52	2.82	0
		小计	336.41	75.46	98.40	234.46
	(二)	人工	2*135.37	2*135.37	2*135.37	2*135.37
		柴油	72*8	44*8	55*8	53*8
		小计	846.74	622.74	710.74	694.74
合计			1183.15	698.20	809.14	929.20

4) 单项单价费

表7-7 场地平整单价表

编号：参 10330					单位：100m ²	
顺序号	名称		单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工	乙类工	工日	0.2	113.67	22.73
		合计	工日	0.2	113.67	22.73
2	机械	自行式平地机 118kw	台班	0.1	861.70	86.17
3	其他费用		%	5.0		5.86
合计			元			123.04

表7-8 井口封堵单价表

编号：参 30020			单位：100m ³			
编号	名称		单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费					2409
1.1	甲类工		工日	5.2	135.37	704
1.2	乙类工		工日	15	113.67	1705
2	材料费					7520

2.1	块石	m ³	110	0	0
2.2	砂浆	m ³	35	260	7520
3	机械费				
4	其他费用	%	5		496
	合计	元			10425

表7-9 建筑拆除单价表

编号：参 30069		单位：100m ³			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				2744.61
1.1	甲类工	工日	6	135.37	812.22
1.2	乙类工	工日	17	113.67	1932.39
2	材料费				0.00
3	机械费				5324.18
3.1	挖掘机油动 1m ³	台班	4.2	1183.15	5324.18
4	其他费用	%	5		403.44
	合计	元			8472.22

表7-10 挡土墙单价表

编号：		单位：100m ³			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				2814.31
1.1	甲类工	工日	6.3	135.37	852.83
1.2	乙类工	工日	17.3	113.67	1961.48
2	材料费				0.00
2.1	块石	m ³	110	0	0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	5		140.72
	合计	元			2955.02

三、土地复垦工程经费计算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山服务年限内的复垦工程量见表 7-11。

表7-11 矿山服务内年限土地复垦工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	土壤工程		
（一）	土壤剥覆工程		
（1）	覆盖表土	m ³	10590
（二）	土壤培肥		
（1）	有机肥	t	9.7880
二	植被重建工程		
（一）	林草恢复工程		
（1）	刺槐	株	20744
二	灌溉工程		

(1)	灌溉	m ³	1686
三	管护工程	hm ² ×3 年	5.1566

2、投资估算

矿山土地复垦总投资为 64.5176 万元，其中静态投资 38.1822 万元，涨价预备费 26.3354 万元。矿山服务年限内的复垦投资估算详见表 7-12、表 7-13。

表7-12 矿山服务年限内土地复垦费用投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
一	工程施工费				293956
1	覆土工程	m ³	10590	12.52	132587
2	刺槐种植	株	20744	5.38	111603
3	施用有机肥	t	9.7880	1479.92	14485
4	灌溉工程	m ³	1686	9.05	15258
5	管护工程	hm ² ×3 年	5.1566	3883.02	20023
二	设备费		矿山自有设备		
三	其他费用				35863
1	前期工作费		工程施工费×5%		14698
2	工程监理费		工程施工费×2%		5879
3	竣工验收费		工程施工费×3%		8819
4	业主管理费		（工程施工费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费）×2%		6467
四	采空塌陷预留金	元/hm ²	6.8137	6000	40882
五	不可预见费		（工程施工费+其他费用+采空塌陷预留金）×3.0%		11121
六	静态投资				381822

表 7-13 矿山土地复垦工程动态投资估（概）算表 单位：元

年度	年限（n）	静态投资	系数（1.05 ⁿ⁻¹ -1）	涨价预备费	动态投资
2024	1	40563	0	0	40563
2025	2	53063	0.0500	2653	55716
2026	3	30588	0.1025	3135	33723
2027	4	4474	0.1576	705	5179
2028	5	3419	0.2155	737	4156
2029	6	2807	0.2763	776	3583
2030	7	2807	0.3401	955	3762
2031	8	2807	0.4071	1143	3950

2032	9	2807	0.4775	1340	4147
2033	10	2807	0.5513	1547	4354
2034	11	2807	0.6289	1765	4572
2035	12	2807	0.7103	1994	4801
2036	13	2807	0.7959	2234	5041
2037	14	2807	0.8856	2486	5293
2038	15	2807	0.9799	2751	5558
2039	16	249715	1.0789	239133	460778
合计		381822		263354	645176

表 7-14 复垦工程综合单价表

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
1	覆土工程	hm ²	10.62	10.41	0.21	0.53	0.33	1.03	12.52
2	刺槐种植	m ³	4.52	4.43	0.09	0.23	0.14	0.49	5.38
3	施用有机肥	m ³	1244.00	1219.68	24.32	62.20	39.19	134.53	1479.92
4	灌溉工程	m ³	7.68	7.53	0.15	0.38	0.24	0.75	9.05
5	管护工程	hm ²	3264.00	3200.00	64.00	163.20	102.82	353.00	3883.02

填表说明：表中①=②+③；③=②×2%；表中④=①×5%；表中⑤=[①+④]×3%；表中⑥=[①+④+⑤]×9%；表中⑦=①+④+⑤+⑥

（二）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程量表见 7-15。

表 7-15 复垦单项工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	土壤工程		
(一)	土壤剥覆工程		
(1)	覆盖表土	m ³	10590
(二)	土壤培肥		
(1)	有机肥	t	9.788
二	植被重建工程		
(一)	林草恢复工程		
(1)	刺槐	株	20744
三	灌溉工程		
(1)	灌溉	m ³	1686
四	管护工程	hm ² ×3 年	5.1566

2、单项投资估算

1) 人工单价

根据抚顺市 2019 年最低基本工资为 1420 元，本次基本工资标准以 1420 元为最终核定的标准。确定甲类工月基本工资标准为 1620 元，乙类工月基本工资标准为

1420 元，依据《土地开发整理项目预算定额标准》，

测算出甲类工为 135.37 元/工日，乙类工为 113.67 元/工日。

2) 材料价格

材料价格采用市场价格。

3) 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7-16 机械台班费表

编号			1004	1013	1021	4013
机械名称及型号			挖掘机油动1m ₃	推土机59kw	拖拉机59kw	自卸骑车10t
费用 构成	(一)	拆旧费	159.13	33.52	43.45	146.52
		修理及替换 设备费	163.89	40.42	52.13	87.94
		安装拆卸费	13.39	1.52	2.82	0
		小计	336.41	75.46	98.40	234.46
	(二)	人工	2*135.37	2*135.37	2*135.37	2*135.37
		柴油	72*8	44*8	55*8	53*8
		小计	846.74	622.74	710.74	694.74
合计			1183.15	698.20	809.14	929.20

4) 单项单价费

表7-17 覆土工程单价表

编号：参 10219		单位：100m ³			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				281.488
1.1	甲类工	工日	0.4	135.37	54.148
1.2	乙类工	工日	2	113.67	227.34
2	材料费				0
3	机械费				680.425
3.1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.3	1183.15	354.945
3.2	推土机 59kw	台班	0.2	698.20	139.64
3.3	自卸汽车 10t	台班	0.2	929.20	185.84
4	其他费用	%	5		78.94
合计		元			1040.85

表7-18 种植刺槐工程单价表

编号：参 90007		单位：100株			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				140.74
1.1	甲类工	工日	0.2	135.37	27.07
1.2	乙类工	工日	1.0	113.67	113.67
2	材料费				274.20
2.1	树苗	株	102	2.5	255.00
2.2	水	m ³	3.2	6	19.20
3	机械费				0.00

4	其他费用	%	5		28.77
	合计	元			443.72

表7-19汽车拉水工程单价表

序号		名称		单位	数量	单位：100m ³	
						单价（元）	合计（元）
1	人工	乙类工	工日		3.99	113.67	453.54
2	机械	洒水车2500L	台班		1.0	263.71	263.71
3	其他费用		%		5		35.86
合计				元			753.12

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

经计算，方案服务年限内矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资为 62.5266 万元，动态投资为 103.1996 万元。

方案服务年限内矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成见表 7-19。

表7-19 矿山环境恢复治理与土地复垦费用汇总表

期限	费用构成	静态投资（万元）	动态投资（万元）
服务年限内（14.2 年）	环境恢复治理费用	243444	386820
	土地复垦费用	38.1822	64.5176
合计		62.5266	103.1996

（二）近期年度经费安排

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

表7-20 经费安排表

单位：元

年度	恢复治理工程		土地复垦工程		总投资	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2024年	27590	27590	40563	40563	68153	68153
2025年	32478	34102	53063	55716	85541	89818
2026年	19885	21923	30588	33723	50473	55646
2027年	15729	18208	4474	5179	20203	23387
2028年	3962	4816	3419	4156	7381	8972
合计	99644	106639	132107	139337	231751	245976

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的土地复垦方针，确保土地复垦工作的安全进行，充分发挥土地复垦工程的效益；

2、建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的土地复垦方案详细实施计划；

3、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

4、加强土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来；

5、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。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，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、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。

1、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。

2、复垦实施中，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，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

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

4、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《土地复垦方案》。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

8、项目区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（如国土、水保、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

9、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

本方案的资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些治理恢复工作能落实到实处，矿山要认真落实矿山地质环境保护与治理恢复保护金制度，按有关规定按时缴存保证金，认真实施矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（一）矿山地质环境恢复治理资金保障

依据《《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》和《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1号），矿山企业应根据本方案服务年限的矿山地质环境治理费用在矿山开采年

限内按照产量、比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

本方案估算矿山地质环境恢复治理费用总额为 38.6820 万元。依据《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起始计费年度相同”，矿山始建于 2008 年，矿山保证金首次计费年度为 2008 年，目前剩余服务年限为 14.2 年，因此矿山基金总预存年限为 30 年。矿山企业按照年度均摊方法按时存入基金账户，逐年预存，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金预存工作。其中 2024 年度预存金额为首次计费年度 2008 年至 2023 年度的总金额。

表8-1 矿山地质环境恢复治理基金预存计划表

预存年度	预存金额（万元）	预存时间	累计金额（万元）
2024 年	20.6304	2023 年 11 月	20.6304
2025 年	1.2894	2024 年 11 月	21.9198
2026 年	1.2894	2025 年 11 月	23.2092
2027 年	1.2894	2026 年 11 月	24.4986
2028 年	1.2894	2027 年 11 月	25.7880
2029 年	1.2894	2028 年 11 月	27.0774
2030 年	1.2894	2029 年 11 月	28.3668
2031 年	1.2894	2030 年 11 月	29.6562
2032 年	1.2894	2031 年 11 月	30.9456
2033 年	1.2894	2032 年 11 月	32.2350
2034 年	1.2894	2033 年 11 月	33.5244
2035 年	1.2894	2034 年 11 月	34.8138
2036 年	1.2894	2035 年 11 月	36.1032
2037 年	1.2894	2036 年 11 月	37.3926
2038 年	1.2894	2037 年 11 月	38.6820
合计	38.6820		

（二）土地复垦资金保障措施

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

本方案复垦静态投资 38.1822 万元，动态投资为 64.5176 万元。根据《办法》第十八条和第十九条规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦静态费用的百分之二十。余额按照土地复

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，矿山的剩余生产服务年限为 14.2 年，为保证本项目土地复垦顺利完成，土地复垦费用应在本方案通过审查后一个月内预存第一笔复垦费用，逐年预存，根据矿山的实际生产情况和生产能力，在 2038 年 12 月前预存完复垦资金。详见表 8-2。

表8-2 复垦资金年度预存计划

预存年度	预存金额（万元）	预存时间	累计金额（万元）
2024 年	7.6364	2023 年 11 月	7.6364
2025 年	4.0630	2024 年 11 月	11.6994
2026 年	4.0630	2025 年 11 月	15.7624
2027 年	4.0630	2026 年 11 月	19.8254
2028 年	4.0630	2027 年 11 月	23.8884
2029 年	4.0630	2028 年 11 月	27.9514
2030 年	4.0630	2029 年 11 月	32.0144
2031 年	4.0630	2030 年 11 月	36.0774
2032 年	4.0630	2031 年 11 月	40.1404
2033 年	4.0630	2032 年 11 月	44.2034
2034 年	4.0630	2033 年 11 月	48.2664
2035 年	4.0630	2034 年 11 月	52.3294
2036 年	4.0630	2035 年 11 月	56.3924
2037 年	4.0630	2036 年 11 月	60.4554
2038 年	4.0622	2037 年 11 月	64.5176
合计	64.5176		

四、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，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。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

3、如果清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）不能履行复垦义务，现金缴纳土地复垦费并处以罚款。

4、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

5、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。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的认识。

保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。

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的认识。

6、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境工程实施后，具有林地、草地等多种用途，可以减少矿开采工程带来的新增水土流失，能够增强矿山生产的安全性；为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康；对废石场及其它治理实施过程中须组建一个专业的部门，进行恢复治理工程的实施，这样的经营管理需要较多工作人员，可为评估区附近居民提供更多就业机会，对于维护社会安定、构建和谐社会起到很好的促进作用。方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

1、矿山环境恢复治理工程实施后，可将采矿破坏的土地最大限度的得以恢复，

实现人与自然的和谐发展，同时又为评估区附近居民提供了更多就业机会，这些对于维护社会安定，构建和谐社会能起到良好的促进作用。

2、方案实施后，可以消减因矿山开采引发的地质灾害隐患，保障矿山健康、稳定、安全生产。可为当地旅游业的发展，奠定良好的基础。

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

（二）生态效益

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

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

恢复治理工程实施后，将在很大程度上改善评估区原有恶劣的生态环境。在重建绿色矿山，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下三点：

1、矿山地质灾害发生的可能性会有所降低；

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

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

（三）经济效益

矿山地质环境治理的生态效益非常明显，本项目实施后将在很大程度上改善评估区的原有恶劣生态环境，重建绿色矿山，改善局部环境。项目区附近的空气质量将得

到大幅度的改善。种植的大量乔木、灌木和草种起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

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，因此更大的经济效益是潜在的经济效益。

六、公众参与

（一）公共参与的形式与内容

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

清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放土地复垦方案公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和土地复垦的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对项目区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民对项目区损毁土地复垦后利用方向的建议等进行了广泛的调查，土地复垦方案公众参与问卷调查表详见表。

（二）公共参与的反馈意见处理

发放调查问卷共 6 份，回收 6 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。详见附件。

经分析可知，清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。总体来看，公众对矿山开采关注度高，具有良好的社会基础，对土地复垦缺乏足够的认识。在了解了矿山的土地复垦措施的措施后，公众均认为该方案实施后可以有效改善当地的生态环境，支持土地复垦工作，建议复垦成林地和草地，控制水土流失，促进当地的经济快速发展。

矿山土地复垦工作的公众参与，充分体现了对土地复垦工作全程、全面、多种形

式的参与。确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

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

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、矿山地质环境影响现状评估

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

3、矿山地质环境影响预测评估

矿山建设可能引发及遭受地质灾害危险性中等，对地质环境的影响程度为较严重，对含水层影响较轻，采矿活动对地形地貌景观影响较严重，对土地资源影响为较严重，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，按照“就上、就重”的原则，预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为较严重。

4、矿山地质环境治理分区与复垦责任范围

矿山治理恢复区面积为 683.2400hm^2 ，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区（Ⅰ）和一般防治区（Ⅱ）。次重点防治区面积 11.9703hm^2 ，一般防治区面积 671.2697hm^2 。

根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，损毁单元为工业广场、废石场、井口场地、竖井 SJ 场地、平硐口场地、取土场、道路，共计损毁土地面积为 5.1566hm^2 ，复垦责任范围同复垦区，面积 5.1566hm^2 。

5、矿山地质环境保护与恢复治理工作部署

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

将整个恢复治理过程划分为边生产边治理期、闭坑治理期。

治理工程包括场地平整、井口封堵、挡渣墙和砌体拆除。复垦工程包括覆土工程、植被工程及管护工程。

6、矿山地质环境治理费用和土地复垦费用

经估算，经计算，方案服务年限内矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资为 62.5266 万元，动态投资为 103.1996 万元。其中，矿山服务年限内的恢复治理静态投资 24.3444 万元，动态投资 38.6820 万元，矿山土地复垦静态投资 38.1822 万元，涨价预备费 26.3354 万元，动态投资 64.5176 万元。

近期 5 年内矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资为 23.1751 万元，动态投资为 24.5976 万元。其中，地质环境恢复治理静态投资 9.9644 万元，动态投资 10.6639 万元，矿山土地复垦静态投资 13.2107 万元，动态投资 13.9337 万元。

7、经济可行性分析结论

根据开发利用方案分析结论，清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）开采年税后利润为 80.1 万元，完全有能力承担治理工作所需资金。

二、建议

1、认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》等文件精神，严格执行《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

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

3、矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行，变更采矿方案须经原设计单位或具有资质设计单位论证后方可实行。在矿山开拓、开采过程中应及时向自然资源局、安监部门汇报其开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生。

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

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

灾害发生。

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

7、增强采矿权人和相关管理人员保护地质环境的意识，提高采矿权人治理地质环境的自觉性。坚决做到“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，矿山应按照《清原满族自治县北三家鑫华矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的设计要求对矿山环境问题进行治疗，禁止把环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。

8、落实矿区内Ⅱ级保护林地界线，使用林地时采取避让措施，并禁止在Ⅱ级保护林地区内开展探矿、采掘等工程活动，有效防控和保护Ⅱ级保护林地。