

铁岭中南矿业有限公司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

铁岭中南矿业有限公司

2023年10月

铁岭中南矿业有限公司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：铁岭中南矿业有限公司

编制单位：辽宁省第九地质大队有限责任公司

单位负责：王波

总工程师：姜宝军

项目负责：张赫

编制人员：董爱宇

审核人员：董爱宇

编制时间：2023 年 8 月

目 录

前 言	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	4
第一章 矿山基本情况	5
一、矿山简介.....	5
二、矿区范围及拐点坐标.....	5
三、矿山开发利用方案概述.....	5
四、矿山开采历史及现状.....	7
第二章 矿区基础信息	9
一、矿区自然地理.....	9
二、矿区地质环境背景.....	11
三、矿区社会经济概况.....	12
四、矿区土地利用现状.....	13
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	14
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	14
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	17
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	17
二、矿山地质环境影响评估.....	17
三、矿山土地损毁预测与评估.....	22
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	27
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	30
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	33
二、矿区土地复垦可行性分析.....	33
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	42
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	42

二、矿山地质灾害治理.....	42
三、矿区土地复垦.....	43
四、含水层破坏修复.....	44
五、水土环境污染修复.....	44
六、矿山地质环境监测.....	45
七、矿区土地复垦监测和管护.....	46
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	48
一、总体工作部署.....	48
二、阶段实施计划.....	49
三、近期年度工作安排.....	50
第七章 经费估算与进度安排.....	55
一、经费估算依据.....	55
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	63
三、土地复垦工程经费估算.....	65
四、总费用汇总与年度安排.....	67
第八章 保障措施与效益分析.....	69
一、组织保障.....	69
二、技术保障.....	69
三、资金保障.....	69
四、监管保障.....	71
五、效益分析.....	71
六、公众参与.....	72
第九章 结论与建议	73
一、结论.....	73
二、建议.....	73

附 图

	图 名	比例尺
1	铁岭中南矿业有限公司矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	铁岭中南矿业有限公司矿山地质环境问题预测图	1:2000
3	铁岭中南矿业有限公司矿山土地损毁预测图	1:2000
4	铁岭中南矿业有限公司矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
5	铁岭中南矿业有限公司矿山土地复垦规划图	1:2000
	土地利用现状图 (K51E012016)	1:5000

附 表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

附 件

- 1、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 2、编制单位承诺书
- 3、委托书
- 4、土地权属人意见、公众参与调查表
- 5、采矿许可证复印件
- 6、上一次资源储量核实和开发利用方案评审意见书
- 7、验收合格证
- 8、二合一评审意见书

前 言

一、任务的由来

铁岭中南矿业有限公司为采矿许可证延续，依据《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《转发国土资源部关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案审查编报有关工作的通知》（辽国土资办发〔2017〕88号）等文件的要求，铁岭中南矿业有限公司委托辽宁省第九地质大队有限责任公司编制《铁岭中南矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

方案编制的目的是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，及时复垦被损毁土地，为该矿山地质环境保护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。但本方案不可代替相关工程勘查、环境治理设计等方案。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国地质灾害防治条例》（国务院令第394号）
- 2、《中华人民共和国土地复垦条例》（国务院令〔2011〕592号）
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，1986年10月1日起施行，1996年8月29日第一次修正，2009年8月27日第二次修正）
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月25日经第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议审议通过，1987年1月1日实施，第三次修改为2004年修正版）
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）
- 6、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）
- 7、《中华人民共和国森林法实施条例》（2000年1月29日国务院发布，2016年1月13日国务院第119次常务会议通过，2018年3月19日国务院令698号修订通过，自2018

年3月19日实施)

8、《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订通过)

9、《辽宁省地质环境保护条例》(2007年9月28日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过,2018年3月27日辽宁省第十三届人大常委会第二次会议《关于修改的决定》第二次修正)

(二) 部门规章

1、《建设项目用地预审管理办法》(2001年6月28日国土资源部第5次部务会议通过,2016年11月25日国土资源部第4次部务会议审议通过);

2、《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过,2019年7月24日实施);

3、《矿山地质环境保护规定》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过,2019年7月24日实施);

4、《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》(辽国土资发[2007]42号)

5、《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)

(三) 规范性文件

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、《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);

3、《关于加强土地复垦工作的通知》(辽自然资发〔2021〕3号)

4、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》(辽国土资发〔2016〕13号)

5、《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)

6、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63号)

7、《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)

8、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)

(四) 技术标准与规范

1、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);

- 2、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 5、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011；
- 7、《土地复垦方案编制规程-通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019—2012)；
- 10、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)；
- 12、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》(DB21/T2429-2015)；
- 13、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)；
- 14、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(中华人民共和国国土资源部 2016.12)；
- 15、《生态公益林建设技术规范》(GB/T18337.3-2001)；
- 16、《土地复垦方案编制规程-金属矿》(TD/T1031.4-2011)；
- 17、《高标准农田建设标准》(NY/T2148-2012)
- 18、《辽宁工程造价信息》及各种材料的市场价格；

(五) 其他相关资料

- 1、《辽宁省铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿资源储量核实报告》(铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司 2017.3)
- 2、《铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿矿产资源开发利用方案》(吉林东北亚国际工程技术集团有限公司 2017.8)
- 3、《中华人民共和国采矿许可证》(C2112212010127120090026)
- 4、《铁岭县广源采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》(辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院 2017.3)
- 5、《铁岭中南矿业有限公司采石场 2022 年储量年度报告》(辽宁省第九地质大队有限责任公司 2022.12)
- 6、《2022 年度铁岭中南矿业有限公司矿山地质环境恢复治理工程补充设计》(2022.8)

四、方案适用年限

根据《矿产资源开发利用方案》及矿山储量年度报告可知，采石场生产方式为露天开采，矿山生产规模 20 万 m³/年，矿山剩余服务年限约为 13 年，治理与复垦工程从矿山报告评审通过开始，边生产边治理，矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年，本方案的服务年限为 17 年，本方案的适用年限为 5 年（2023.9-2028.9）。

五、编制工作概况

接受委托编制任务后，即组织技术人员赴现场进行了地质环境，地质灾害调查，调查面积 16.587hm²。调查的范围包括采矿许可证登记范围及其采矿影响范围，调查了采矿活动引发的地质灾害情况；采矿活动对地形地貌景观、含水层、土地资源等的影响和破坏。收集了有关的区域地质、水文地质、土壤植被等资料。

根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，并依据中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，确定恢复治理与土地复垦目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，编制恢复治理与土地复垦工作计划，编写了《铁岭中南矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件。

本次工作投入的工作量主要包括资料收集、野外调查与室内综合研究，见下表：

表 0-1 投入工作量一览表

项目	资料及工作名称	完成单位	日期
收集资料	辽宁省地质志	辽宁省地质矿产局	1982
	1/100 万《辽宁省地质灾害现状调查报告》	辽宁省地质环境监测总站	1992
	辽宁省 1/50 万《地质灾害调查报告》	辽宁省地质矿产局第二水文地质大队	1997
	1/50 万《辽宁省地质环境调查报告》	辽宁省地质矿产研究院	2000
	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2015
	1/50 万《辽宁省地质灾害防治规划图》	辽宁省地质环境监测总站	2010
	1/50 万《辽宁省地质灾害分布及易发程度分区图》	辽宁省地质环境监测总站	2010
	辽宁省铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿资源储量核实报告	铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司	2017
	铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿矿产资源开发利用方案	吉林东北亚国际工程技术集团有限公司	2017
	铁岭县广源采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案	辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院	2017
投入	实地矿山地质环境调查 16.587hm ²	辽宁省第九地质大队有限责任公司	2023
	评估资料综合整理及研究、现场照片、数据图像、微机处理等		

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：铁岭中南矿业有限公司

地址：

矿山名称：铁岭中南矿业有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑用白云岩

开采方式：露天开采

生产规模：54.00 万吨/年（20 万 m³/年）

矿区面积：0.1530 平方公里

有效期限：2021 年 8 月 8 日—2026 年 8 月 8 日

发证机关：铁岭县自然资源局

发证日期：2021 年 8 月 8 日；

二、矿区范围及拐点坐标

矿区面积为 0.1530km²，开采标高自 m 至 m，采区坐标拐点圈定详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	平面直角坐标（国家 2000 坐标系）		备注
	X	Y	
8			面积： 0.0595km ² 标高 - m
9			
13			
11			
12			
12			面积： 0.0935km ² 标高 - m
11			
10			
5			

三、矿山开发利用方案概述

根据 2017 年 8 月吉林东北亚国际工程技术集团有限公司编写的《铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿设计露天开采方式进行开采，开采矿种为建筑用白云岩。该矿主要开采设计方案如下：

1、开采矿体

本区开采利用的矿石为蓟县系铁岭组二段白云岩，矿体中厚层状产出，产状 $170 \angle 50-70^\circ$ ，近地表节理、裂隙不发育。白云岩矿石呈灰白~粉红色，细晶结构，中~厚层状及条纹状构造，主要矿物成分为方解石、白云石。矿石中的白云石呈他形粒状晶体，颗粒大小在 $0.2 \sim 0.3\text{mm}$ 。局部裂隙见薄膜状棕褐色土状铁质氧化物充填。条纹为白色白云石结晶形成，宽约 $2-3\text{mm}$ 。

2、利用开采资源量

根据《铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿矿产资源开发利用方案》，2017年2月区内建筑用白云岩总资源量约 万 m^3 ，另根据 2022 年末矿山储量年度报告可知，矿山年末保有资源量约 万 m^3 ，损失量为 万 m^3 。

3、矿山服务年限及生产能力

根据该矿开发利用方案及采矿许可证，矿山生产建设规模 $20 \text{万 m}^3/\text{年}$ ，矿山服务年限为 16 年，根据目前保有储量估算，矿山剩余服务年限约为 13 年。

4、露天境界参数

根据岩石物理力学性质，参照同类矿山实际指标并结合有关规定，设计确定采剥要素与边坡参数如下：

表 1-2 露天终了境界边帮构成要素表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	采场上部尺寸：长	m	494	
	宽	m	286	
2	采场底部尺寸：长	m	419	
	宽	m	253	
3	采场顶部标高	m	226.2	
4	采场底部标高	m	160	
5	采场深度	m	66.2	
6	台阶高度	m	10	
7	台阶坡面角	度	65	
8	最小工作平盘宽度	m	40	最小
9	汽车运输道	m	6	
10	采场最终边坡角	度	52	最大

5、采矿方法

根据矿体开采技术条件，矿山设计利用露天开采方式，开采顺序为由上至下分层开采，

公路开拓运输方案，潜孔穿孔爆破，挖掘机直接装运矿岩、推土机排弃废土的剥采工艺。

四、矿山开采历史及现状

(一) 开采历史

矿山较早一次核实是2011年由辽宁省有色地质局一〇六队对该矿山进行资源储量核实工作。最近一次2017年由铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司编制，提交了《辽宁省铁岭县腰堡镇陈千户广源建筑用白云岩矿资源储量核实报告》。2017年矿山由原铁岭县广源采石场更名为铁岭中南矿业有限公司。

2011-2023年不间断地进行采矿活动，2012年度矿山只对东南部矿体进行开采，未发生越界开采现象，2013年度矿山只在矿区东南部矿体进行开采。2014-2017年度该矿山未进行开采。最近一次储量年度检测工作由辽宁省第九地质大队有限责任公司进行，提交《铁岭中南矿业有限公司矿山储量年度报告》，提交年末矿山保有推断资源量为 万 m³。

(二) 开采现状

矿山经过多年开采，北南两个采区已各形成一处露天采场，北采场长轴约190m，短轴约160m，采场内已形成1个较大的开采平台，平台标高约185m，南采场长轴约300m，短轴约220m，平台标高约200m，上一年度矿山动用量约 万 m³。



图 1-1 矿区俯视图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 矿山地理位置

铁岭中南矿业有限公司位于铁岭县腰堡镇陈千户村薛家岭南西约 500km，行政区属铁岭县腰堡镇。

矿区距铁岭市西南约 25km，交通运输方便，北西距 102 国道、京哈高速公路懿路站约 8km，距京哈铁路新台子站约 18km，交通运输方便（见交通位置图）。

矿区大地坐标极值：

东经：

北纬：

图 2-1 交通位置图

（二）气象水文

评估区地处铁岭县属北温带半湿润区大陆季风气候，主要特点是冬冷夏暖，春季多雨而温和；夏季炎热、多雨；秋季温湿、凉爽；日照充足，四季分明。年气温变化幅度较大，一月气温最低，七、八月份温度最高，区内大气降水，在时间上主要集中于夏季七、八月份，约占全年降水量的60%以上。年平均温度8.8℃，年极端最高气温39.8℃（1972年），最低温度-30.6℃（2001年），年平均降水量670.3毫米，标准冻结深度1.4米。矿区内没有河流经过，也没有泉水出露。

（三）地形地貌

矿区属长白山脉吉林哈达岭的西延部分，海拔标高95-226.2m，相对高差较大，地貌属辽北低山丘陵区，地形坡度25-45°。

（四）土壤

根据调查及有关资料表明，项目区的地带性土壤类型为棕壤，土壤类别为II类，其主要特征是呈微酸性。区内土层分布不均，土层厚度一般40-70cm，可种植土壤层厚度一般为30-40cm，土壤质地多为壤土，土质较疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。该土壤有机质含量为1.2%，肥力中等，土壤pH值在6.5~7.0，土壤容重 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 。



图 2-2 矿区土壤剖面图

（五）植被

项目区所在地在植被区划上位于暖温带落叶阔叶林区和温带针阔混交林区交汇处，森林植物种类比较丰富，树木种类以阔叶，落叶树为主。矿区处于低山山区，地表植被较发育，多为天然或人工松树、柞树、榛子等乔灌木林和灌草丛，植被覆盖率大于 60%。



图 2-3 矿区周边植被俯视图

（六）地震

根据中国地震局提出的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），评估区地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反映谱特征周期为 0.35s，地震烈度为Ⅶ度，属地壳较稳定区域，发生破坏性地震的可能性小。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区周边及区内地层见蓟县系铁岭组二段和新生界第四系。

蓟县系铁岭组二段（Jxt²）：岩性为浅灰-粉红色中厚层-巨厚层叠层石细晶白云岩夹灰岩、粉砂质板岩，地层产状 170° ∠50-70°。

新生界第四系（Q）：主要为冲积、洪冲积粘土、砂土、亚砂土等，分布于矿区北侧、西侧沟谷内。

（二）地质构造

矿区大地构造位置位于中朝准地台之胶辽台隆之铁岭~靖宇台拱的凡河凹陷西缘。区内构造不发育，未发现较大的断裂构造。

（三）水文地质

该矿区地势较高，坡度较大，矿体开采标高 226m-160m，高于当地侵蚀基准面标高 106m，岩石含水性及透水性差，矿区附近无泉水出露，地表水主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。岩石透水性差，对矿床开采不会产生不利影响。

（四）工程地质

矿区周围地质条件良好，根据核实报告内采样测试结果，岩石抗压轻度 37.7-52.3MPa，平均 44.58MPa，矿体致密坚硬，抗风化能力较强，稳定性好。岩石节理、裂隙不发育，物理性能良好，能满足露天开采的安全边坡角要求。因此，矿区工程地质条件为简单。综上工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

矿区内开采的矿体为铁岭组二段浅灰-粉红色中厚层细晶白云岩，矿体中厚层状产出，单层厚度为 20-50cm，大部分直接出露地表，局部被风化成碎石。

岩层呈浅紫色-粉红色，细晶结构，块状及条纹状构造。岩石矿物成分主要由白云石（87-88%）、方解石（5-6%）、石英（5%）、不透明矿物及铁质（2-3%）组成。白云石呈粒状，粒径 0.01-0.5mm，以细晶为主，含少量粉晶和泥晶；方解石呈细粒状，粒径 0.01-0.5mm，不透明零星分布于岩石；石英为不规则粒状，分布不均匀，局部呈不规则集合体分布。

三、矿区社会经济概况

矿区所处的铁岭县位于辽宁省北部，东邻抚顺，南依沈阳，西接调兵山，北界开原，中环铁岭市区，县域面积 2262 平方公里。铁岭县地处以沈阳为中心的辽宁中部城市群和以长春为中心的吉林中部城市群的连接带，以及吉黑两省和蒙东地区出海进关的大通道上。京哈铁路、京哈高速公路、辽中环线高速公路、102 国道和沈铁公路二号线纵贯全境，哈大高铁客运专线铁岭西站坐落于此。全县公路总里程达 2331.953 公里，公路密度 106.05 公里/百平方公里，各类桥梁 482 座。

2022 年度经济总量：全年地区生产总值（GDP）实现 130.6 亿元，按可比价格计算，比上年增长 1.5%。其中：第一产业实现增加值 32.8 亿元，比上年增长 2.6%；第二产业实现增加值 46.7 亿元，比上年下降 0.7%；第三产业实现增加值 51.0 亿元，比上年增长 2.5%。三次产业增加值占地区生产总值（GDP）的比重分别为 25.1%、35.8%和 39.1%。人均 GDP 达到 35304 元。

2021 年度经济总量：全年地区生产总值（GDP）实现 122.1 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.3%。其中：第一产业实现增加值 30.3 亿元，比上年增长 6.2%；第二产业实现增

加值 42.0 亿元，比上年下降 2.0%；第三产业实现增加值 49.9 亿元，比上年增长 5.8%。三次产业增加值占生产总值（GDP）的比重分别为 24.8%、34.3%和 40.9%。

2020 年经济总量：全县生产总值（GDP）实现 115.7 亿元，按可比价格计算，比上年增长 2.9%。其中：第一产业实现增加值 29.3 亿元，同比增长 4.1%；第二产业实现增加值 38.2 亿元，同比增长 6.7%；第三产业实现增加值 48.2 亿元，同比下降 0.7%。三次产业增加值占生产总值（GDP）的比重分别为 25.3%、33.0%和 41.6%。

以上数据来源于“铁岭县人民政府官方网站公布的统计数据”。

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地类型

根据最新的土地资源调查数据库及土地利用现状分幅图（图幅号 K51H091121、比例尺 1:5000），矿区现状及其预测损毁影响总面积 16.587hm²，其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²，共损毁乔木林地 5.327hm²，其他林地 0.217hm²，其他草地 1.139hm²，采矿用地 9.656hm²，农村道路 0.248hm²，区内没有基本农田和永久建设用地，土地权属为陈千户村和腰未村，项目区土地利用现状详见下表。

表 2-1 项目区土地利用现状统计表 单位：hm²

范围	一级地类		二级地类		数量	比例
	编号	名称	编号	名称	hm ²	%
评估区	03	林地	0301	乔木林地	5.327	32.12
			0307	其他林地	0.217	1.31
	04	草地	0404	其他草地	1.139	6.87
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.248	1.50
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	9.656	58.21
合计					16.587	

（二）项目区土地特征

项目区林地及草地面积 6.683hm²，表面坡度 35-45°，林地主要为人工林，树种为松树和柞树等，树下为荆条灌丛和杂草。

区内土层呈深棕色，可种植土壤层厚度 30-40cm，土质疏松多孔，成球粒状，土层潮湿，手握可以成团，沙粒较多，并且含有少量砾石，土壤中蚯蚓及昆虫比较多，土壤类型属于沙壤土。土壤 pH 值 6.5-6.9、有机质含量 1%-2%、全氮 0.075%-0.1%，速效钾 150ppm-200ppm、速效磷 5ppm-10ppm。

再下为白云岩全风化层，一般厚度 20-50cm，该层有机质和养分含量都较低。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）周边活动

通过调查，评估区范围为以林地、草地及工矿用地为主，矿区及周边人类以采矿活动和农业活动为主，周边采矿权相对位置如下图。

图 2-4 矿区与周边矿权位置示意图

（二）矿区内活动

矿区自建矿至今一直进行间断采矿活动。总体看矿区内人为工程活动强烈。

综合上述，矿区内无重要交通设施；地形地貌条件复杂程度复杂；评估区地层岩性简单；地质构造较简单；岩土体工程地质条件复杂程度简单、水文地质条件复杂程度简单、矿区内地质灾害不发育，人类工程活动对地质环境的破坏程度中等。因此，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山作为铁岭县绿色矿山，场区内绿化多样，成活率较高，矿山 2021-2022 年度进行地质环境恢复治理和土地复垦，工程内容包括平整场地、客土覆土及植被绿化等，主要工程是在办公区对面、采场北侧进行植树种草，栽植苗木有果树、草籽等，总治理面积 0.7866hm²，具体完成工作量情况详见表 2-2。

表 2-2 2021-2022 年度完成工作量一览表

编号	项目名称	单位	实际工程量	备注
一	地质环境治理			
	采场监测	年	2	
二	复垦工程			
	平整场地	hm ²	0.7866	
	客土	m ³	2040	
	果树	株	120	鸡心果、杏仁和苹果树
	草籽	hm ²	0.408	花草
三	养护工程			
	复垦区养护	hm ²	0.7866	

近两年度区内治理区内的植被生长情况、土地复垦效果图、俯视图：



图 2-5 植被生长图



图 2-6 已治理区航片俯视图

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

1、矿山地质环境和土地调查范围

包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

2、矿山地质环境和土地调查方法

以收集资料和现场地面调查为主，调查工作应符合相关的技术规范。

3、矿山地质环境和土地调查主要内容

矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式(方法)、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布；相邻采矿权和探矿权等。

矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。采矿活动引发的崩塌、滑塌等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

评估区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、程度，及对生产生活用水的影响等。

采矿活动损毁土地资源的调查，包括损毁的范围、地类、面积、损毁方式、损毁程度、损毁时段、土地权属及复垦条件等调查。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

矿山地质环境影响评估是指按照一定的标准和方法，定性或定量的描述或说明矿山建设及采矿活动对地质环境的影响程度。评估范围包括矿山用地范围、矿山活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。根据矿山地质环境条件、矿山开采现状和开发利用方案确定的开拓系统、开采方式、工程布置及相关文件规定，确定本次矿山地质环境影响现状评估范围和预测评估面积 16.587hm²。其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²。

1、评估区重要程度分级

在评估区内无集中居住人口；区内无重要交通要道；矿区附近无重要水源；远离各级自然保护区及旅游景点，破坏土地类型为林地和草地。依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（以下简称方案编制指南）附录 B“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为“较重要区”。

2、评估区矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区水文地质条件简单、工程地质条件简单、地质构造简单、现状矿区内地质环境问题较少、地形条件复杂程度为复杂，依据《方案编制指南》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“复杂”。

3、矿山生产建设规模分类

矿山开采矿种为建筑用白云岩，生产规模为 20 万 m³/年，依据《方案编制指南》附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模属“小型”矿山。

综上，依据《方案编制指南》矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A），可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为一级。见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	20 万 m ³ /年 < 30	小型
评估区重要程度	①评估区人口在 200 人以下 ②无重要交通要道和建筑设施 ③远离各级自然保护区及旅游景点 ④无较重要水源地 ⑤损毁土地类型主要为林地和草地	较重要区
地质环境条件复杂程度	①水文地质条件简单 ②工程地质条件简单 ③矿区地层岩性简单，断裂构造简单 ④现状条件下矿山无地质环境问题 ⑤地形地貌条件复杂	复杂
评估级别		一级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析与预测

现状矿山南北采场已各形成一处露天采场，采场内已形成 1 个较大的开采平台，平台标高约 185m，南采场平台标高约 200m，部分开采边坡较陡，但现场调查矿山地质灾害不发育，仅北采场内部分边坡发生过小的崩（滑）塌。主要是由于矿山开采过程中，采场边坡由于受节理裂隙影响，岩体被切割成块状，松散块状在爆破震动、大气降水等因素作用下离开母岩

向临空面方向崩（滑）落，产生崩（滑）塌地质灾害。其危险性小，造成人员伤亡和经济损失的可能性小，影响程度较轻。

依据《方案编制指南》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定地质灾害影响和破坏程度“较轻”。



图 3-1 采场边坡

2、矿山地质灾害预测分析

矿业活动地质灾害预测矿山开采建设能引发和加剧地质灾害，同时还有可能遭受地质灾害。根据矿产资源开发利用方案和现场调查分析，矿山开采可能引发和加剧的地质灾害为崩塌和滑塌。

预测随开采范围的逐渐扩大，边部陡面上的岩土体在地震、降雨、风化作用、爆破振动及不合理开采活动下均会发生失稳产生滑塌和崩塌地质灾害，但对生产设备和人员造成的危害性小。另外表土场地也会随着开采继续增大，在强降雨冲刷坡面的影响下，堆放的剥离表土堆极可能会发生滑坡，造成一部分表土发生水土流失。

该矿在开采过程中，可能诱发、加剧及建设工程本身可能遭受的地质灾害为崩塌和滑塌，其地质灾害的危害性小，危险性中等。

根据评估区内地质灾害的现状评估和预测评估结果，再结合评估区地质环境条件和潜在地质灾害隐患点的分布、危害程度，按《地质灾害危险性分级表》将评估区划分为地质灾害危险性小区，适宜矿山建设。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

现状条件下矿山开采标高 226-160m，位于当地侵蚀基准面标高 106m 以上，矿山无需排水，无地表水漏失，无泉、井干涸等现象；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供水。

依据《方案编制指南》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

预测矿山在今后开采过程中，南北采区终了底标高 160m，远高于当地侵蚀基准面标高 106m。预测矿山对含水层水位下降幅度影响小，不会造成地表水漏失和泉井干涸现象，不会影响当地生产生活用水，对地下含水层的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

区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。矿山区内已形成露天采场、工业场地、办公生活区、表土场及运输道路等影响地形区域。其中露天采场已破坏面积 9.046hm²，工业场地压占面积 1.289hm²，表土场压占面积 0.511hm²，办公生活区压占面积 0.269hm²，运输道路压占面积 0.793hm²，其中采场形成的山体裸露临空面大，不易恢复，对原生地形地貌破坏程度较大，影响程度为较严重。

根据矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下矿山对地形地貌景观破坏较严重。

根据矿山开发利用方案，矿山采场今后会继续向东开采，会加大对地形地貌景观及土地资源的破坏，主要是新增的露天采场破坏面积 4.679hm²，预测未来对原生地形和地貌景观影

响较大，影响程度为较严重。

(五)现状评估小结

矿山现状地质灾害不发育，仅为崩滑塌，危险性小，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的影响和破坏程度较严重；其它区域地质环境受矿业活动的影响和破坏程度较轻。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

根据现场调查，现状将矿山地质环境影响程度划分为较严重区和较轻区。

表 3-2 矿山地质环境影响程度现状评估分级表

分区名称	亚区名称	占地面积	现状矿山地质环境问题		
			地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观影响
较严重区	露天采场	9.046	较小	较轻	较严重
	表土场	0.511	较小	较轻	较严重
	工业场地	1.289	较小	较轻	较严重
	办公生活区	0.269	较小	较轻	较严重
	运输道路	0.793			
合计		11.908			
评估结果	现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为“较严重”				

(六)预测评估小结

矿山预测可能发生的地质灾害为滑（崩）塌，其危害性小、危险性中等；预测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的影响和破坏程度较严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

表 3-3 矿山地质环境影响程度预测评估分级表

分区名称	亚区名称	占地面积	现状矿山地质环境问题		
			地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观影响
较严重区	露天采场	13.725	中等	较轻	较严重
	表土场	0.511	较小	较轻	较严重
	工业场地	1.289	较小	较轻	较严重
	办公生活区	0.269	较小	较轻	较严重

	运输道路	0.793			
合计		16.587			
评估结果	现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为“较严重”				

根据上述评估结果，预测将矿山地质环境影响程度划分为较严重。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

铁岭中南矿业有限公司为露天开采，在前期的生产过程中已经形成了露天采场、表土场、工业场地、办公生活区及运输道路等土地损毁单元类型。开发方案设计充分利用现有工程，开采矿区境界内的矿石。矿区土地损毁环节与时序见图 3-2。

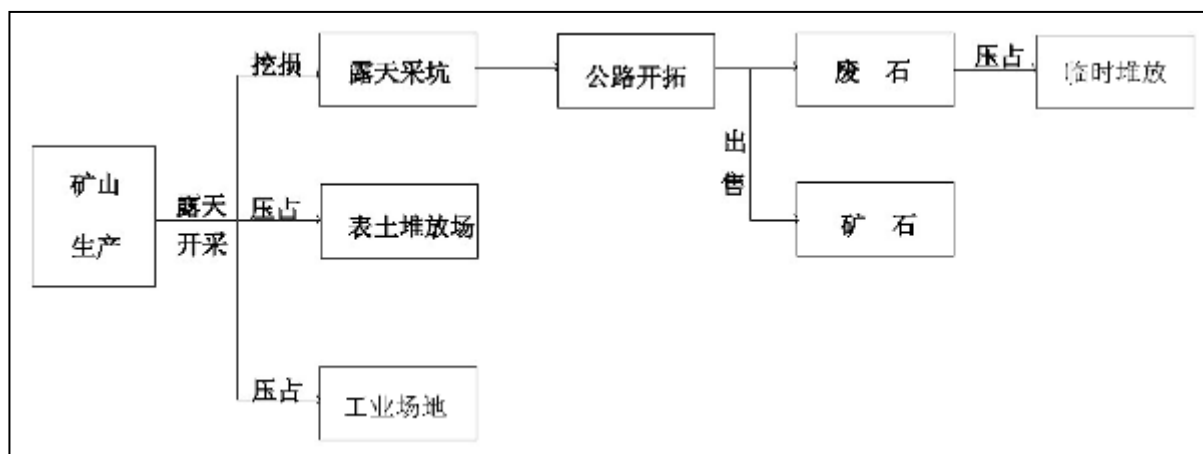


图 3-2 土地损毁环节与时序图

(二) 已损毁各类土地现状

矿山现状对土地资源的破坏主要表现为露天采场对土地的挖损，表土场地、工业场地、办公生活区及运输道路对土地资源的挖损和压占。已损毁的土地情况如下：

1、露天采场损毁土地现状

现场调查矿山开采的采场南北采区内各有 1 处，但采场相邻，作为一个土地损毁单元进行评估。北采场形状近似一矩形，长边约 195m，有 2 个开采平台，平台标高约 186m、167m，采场最大挖深约 43m，南采场形状近似一扇形，轴边长约 250m，有 2 个开采平台，平台标高约 197m、183m，采场最大挖深约 16m，部分坡面近于直立，现状条件下露天采场总挖损面积 9.046hm²。损毁土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地和采矿用地，见图 3-3。



图 3-3 南采区露天采场倾斜照片



图 3-4 北采区露天采场倾斜照片

2、表土堆放场损毁土地现状

据现场调查，表土堆放场位于南采场西部坡下，存放采矿剥离表土用以后期复垦，表土场投影形状近似一扇形，压占影响面积约为 0.511hm^2 ，场地内的土壤类型为棕壤，夹有风化碎石，平均堆高约 3.3m ，存土方量约 1.69万 m^3 ，损毁土地类型为其他草地和采矿用地。



图 3-5 表土场照片

3、工业场地损毁土地现状

现场调查矿山工业场地位于采场西部较低处，为矿区内生产加工设备的运转及存放临时生产的石料的场地。为保护场地内及周边环境，净化空气减少扬尘，场地内生产设备均设置了生产加工厂房，部分地面道路及坡面设置了绿化带等措施，对周边矿山有一定的借鉴意义。现状条件下工业场地压占影响面积 1.289hm^2 。损毁土地类型为其他草地和采矿用地。





图 3-6 工业场地内加工厂房照片

4、办公生活区损毁土地现状

现场调查办公生活区位于工业场地南部，用于矿区内管理及生产人员生活休息、车辆临时存放的场所。区内房屋周边人工种有苹果等果树经济树种，不但绿化了居住环境，还取得较好的经济效益。现状条件下压占影响面积 0.269hm²。损毁土地类型为采矿用地。

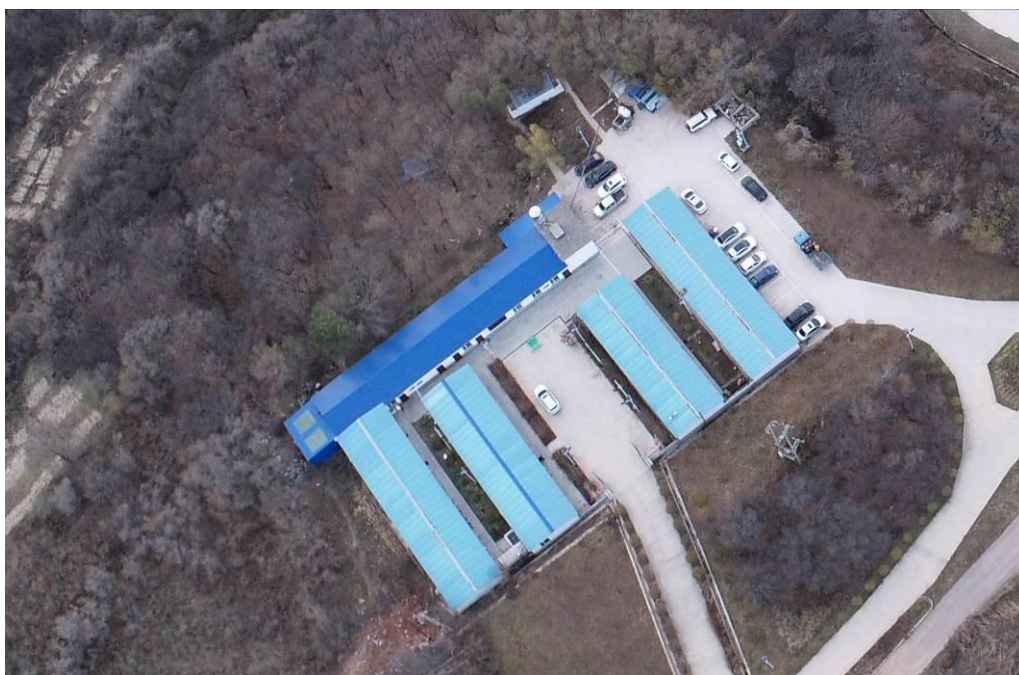


图 3-7 矿区办公区照片

5、运输道路损毁土地现状

现场调查矿区道路用于连接露天采场、工业场地及办公生活区等单元，以利用原有农村道路为主，部分地面经过硬化处理以减少扬尘，且部分对向道路中间设有绿化隔离带进行专业化布局。现状条件下压占影响面积 0.793hm²。损毁土地类型为乔木林地、其他草地、农村道路及采矿用地。



图 3-8 矿区部分道路照片

经统计，矿山现状损毁土地面积 11.908hm²，对土地资源的影响程度为较严重。各损毁单元损毁的土地类型、面积、权属见表 3-5。

表 3-5 项目区内已损毁土地类型面积统计表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积	土地权属
		旱地 0103	乔木 林地 0301	其他 林地 0307	其他 草地 0404	农村 道路 1006	采矿 用地 0602		
露天采场	挖损		0.871	0.212	0.314		7.649	9.046	陈千户 村
表土场	压占				0.364		0.147	0.511	
工业场地	压占				0.014		1.275	1.289	
办公生活区	压占						0.269	0.269	
运输道路	压占		0.226		0.122	0.248	0.195	0.791	
				0.002				0.002	腰未村
合计								11.908	

（三）拟损毁土地预测与评估

根据该矿开发利用方案，结合实际生产情况，矿山未来开采导致新增的露天采场的挖损面积不断扩大，会进一步对土地造成损毁。

根据矿产资源开发利用方案，设计在采矿证范围内进行露天开采，根据露天境界圈定参数和露天开采终了图，露天采场终了顶部长约 494m，宽约 286m，露天采场终了底部长约 419m，宽约 253m，预计露天采场新增加损毁土地面积 4.679hm²，拟损毁土地类型为乔木林地、其他草地、其他草地及采矿用地。

表 3-6 项目区拟新增土地类型面积统计表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积	土地权属
		旱地 0103	乔木 林地 0301	其他 林地 0307	其他 草地 0404	农村 道路 1006	采矿 用地 0602		
露天采场	挖损		4.23	0.003	0.325		0.121	4.679	陈千户村
合计								4.679	

综上，预测开采破坏土地类型主要为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路及采矿用地，因此预测矿山拟损毁地质环境对土地资源的影响程度为严重。

表 3-7 项目区损毁土地类型面积汇总表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积	土地权属
		旱地 0103	乔木 林地 0301	其他 林地 0307	其他 草地 0404	农村 道路 1006	采矿 用地 0602		
露天采场	挖损		5.101	0.215	0.639		7.770	13.725	陈千户村
表土场	压占				0.364		0.147	0.511	
工业场地	压占				0.014		1.275	1.289	
办公生活区	压占						0.269	0.269	
运输道路	压占		0.226		0.122	0.248	0.195	0.791	
				0.002				0.002	腰未村
合计								16.587	

综上所述，依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对土地资源影响和破坏程度为“严重”。

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

在矿山地质环境条件复杂程度评估的基础上，结合矿山生产施工对人居环境、生态环境、土地资源和工程设施等破坏的影响程度，以就重就上，上一级别优先的原则进行地质环境保护与治理恢复分区。根据评估区地质环境条件、矿山地质环境影响现状评估和预测评估，并结合矿山工程特点，对评估区进行地质环境恢复治理分区。

(2) 分区及其表示方法

根据评估区地质环境复杂程度、矿山地质环境影响现状评估和预测评估，针对评估区进行环境保护与治理恢复分区。根据保护与治理对象的重要性，将矿山地质环境影响现状及预测评估区划分为重点防治区。

(3) 分区评述

矿山地质环境影响现状及预测评估区划分的重点防治区（I）总面积约 16.587hm²，其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²，具体主要包括露天采场（I-1）、工业场地（I-2）、表土场（I-3）、办公生活区（I-4）及运输道路（I-5）等影响重点防治区。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	分区区域	治理措施
重点防治区	包括区内的露天采场、表土场、办公生活区、工业场地及运输道路等单元，分区总面积约为 16.587hm ²	生产期设置监测点监测采场内边坡等环境问题，警示牌预防可能得地质灾害
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。		

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析和预测结果，土地复垦责任范围面积为 16.587hm²，其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²，包括重点防治区内的露天采场、表土场、工业场地、办公生活区及运输道路等影响区域，土地损毁类型及数量包括：乔木林地 5.327hm²，其他林地 0.217hm²，其他草地 1.139hm²，农村道路 0.248hm²，采矿用地 9.656hm²。土地权属和复垦责任人为铁岭中南矿业有限公司。

复垦区内没有基本农田保护区和永久性用地，土地复垦责任范围即土地复垦区面积为 16.587hm²。复垦区复垦单元范围坐标拐点见下表：

表 3-9 复垦责任范围拐点坐标一览表

复垦单元名称	CGS2000 大地坐标系					
	点号	Y	X	点号	Y	X
露天采场	1			36		
	2			37		
	3			38		
	4			39		
	5			40		
	6			41		
	7			42		
	8			43		
	9			44		
	10			45		
	11			46		
	12			47		
	13			48		
	14			49		
	15			50		
	16			51		
	17			52		
	18			53		
	19			54		
	20			55		
	21			56		
	22			57		
	23			58		
	24			59		
	25			60		
	26			61		
	27			62		
	28			63		
	29			64		
	30			65		
	31			66		
	32			67		
	33			68		
	34			69		
	35			70		
表土场	1			11		
	2			12		
	3			13		
	4			14		
	5			15		
	6			16		
	7			17		
	8			18		
	9			19		
	10			20		
工业场地	1			35		
	2			36		
	3			37		
	4			38		
	5			39		
	6			40		
	7			41		

	8			42		
	9			43		
	10			44		
	11			45		
	12			46		
	13			47		
	14			48		
	15			49		
	16			50		
	17			51		
	18			52		
	19			53		
	20			54		
	21			55		
	22			56		
	23			57		
	24			58		
	25			59		
	26			60		
	27			61		
	28			62		
	29			63		
	30			64		
	31			65		
	32			66		
	33			67		
	34			68		
办公生活区	1			11		
	2			12		
	3			13		
	4			14		
	5			15		
	6			16		
	7			17		
	8			18		
	9			19		
	10					
露天采场	1			115		
	2			116		
	3			117		
	4			118		
	5			119		
	6			120		
	7			121		
	8			122		
	9			123		
	10			124		
	11			125		
	12			126		
	13			127		
	14			128		
	15			129		
	16			130		
	17			131		
	18			132		
	19			133		
	20			134		

21			135		
22			136		
23			137		
24			138		
25			139		
26			140		
27			141		
28			142		
29			143		
30			144		
31			145		
32			146		
33			147		
34			148		
35			149		
36			150		
37			151		
38			152		
39			153		
40			154		
41			155		
42			156		
43			157		
44			158		
45			159		
46			160		
47			161		
48			162		
49			163		
50			164		
51			165		
52			166		
53			167		
54			168		
55			169		
56			170		
57			171		
58			172		
59			173		
60			174		
61			175		
62			176		
63			177		
64			178		
65			179		
66			180		
67			181		
68			182		
69			183		
70			184		
71			185		
72			186		
73			187		
74			188		
75			189		
76			190		
77			191		

78			192		
79			193		
80			194		
81			195		
82			196		
83			197		
84			198		
85			199		
86			200		
87			201		
88			202		
89			203		
90			204		
91			205		
92			206		
93			207		
94			208		
95			209		
96			210		
97			211		
98			212		
99			213		
100			214		
101			215		
102			216		
103			217		
104			218		
105			219		
106			220		
107			221		
108			222		
109			223		
110			224		
111			225		
112			226		
113			227		
114			228		

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

评估区地质环境治理工作技术路线，坚持“以人为本，全面协调、可持续发展”的科学发展观为指导。坚持治理工作源头控制、预防与治理相结合；做到科学规划、因地制宜、与周围环境景观相协调；做到矿山废弃物资源化再利用，减少周边地区环境破坏程度，不以牺牲周围环境为代价换取项目区环境的好转。突出复垦治理工作的针对性和实效性，以生物措施和工程措施为手段，以实现社会效益、经济效益、生态效益最佳为目标。

（二）经济可行性分析

矿山环境治理资金筹措方式为矿山企业自筹，为保证这些恢复治理工作能落实到实处，矿山要认真落实矿山地质环境保护基金制度，按有关规定按时缴存基金，认真实施矿山地质环境保护与土地复垦恢复方案。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境恢复治理要与当地矿山地质环境保护规划及当地环境相协调，要针对不同地区的环境特点制定治理规划。对开采过程中出现的地质环境问题及生态环境破坏，制定切实可行的恢复治理方案。治理工作要统筹规划并分步实施，尽可能将矿山地质环境保护、治理与原有环境有机结合起来。

矿山环境治理实施后既可消除地质灾害对环境的影响，又使被破坏的土地得以有效利用，植被恢复、荒山绿化，水土流失得到有效控制，另外植被的恢复和增加也提高了净化空气、调节气候的能力，对提高生态环境质量起到一定的积极作用。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

结合矿山今后损毁土地预测分析结果，复垦区内土地利用现状类型为乔木林地，其他林地，其他草地，农村道路及采矿用地，复垦区面积 16.587hm²。其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位: hm²

土地权属	土地利用类型						合计
	旱地 0103	乔木林 地 0301	其他林 地 0307	其他草地 0404	农村道 路 1006	采矿用地 0602	
陈千户村		5.327	0.215	1.139	0.248	9.656	16.585
腰未村			0.002				0.002
合计							16.587

(二) 土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

(1) 综合分析原则

待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量是各种因素综合作用的结果。在评价复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应该考虑到区域性土地利用总体规划和小流域治理规划，做到统筹安排、相互衔接，综合治理。

(2) 主导因素原则

在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

(3) 综合效益原则

复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。社会效益、经济效益、生态效益统一兼顾的原则。根据生产单位承受能力，力争以合理的经济投入，简单、有效、可行的技术方法和复垦措施，达到最佳的土地复垦效果。

(4) 农业用地优先的原则

在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地。

2、项目土地复垦适宜性评价的特点

(1) 时间上的未来性

适宜性评价的对象是现在破坏的土地及矿山今后生产可能破坏的土地，而矿山今后生产

可能破坏的土地在本方案报告编制时还未发生。

(2) 空间上的预测性

矿山生产已经造成的土地破坏范围具有固定空间，现在可以测定，但是矿山今后生产造成的土地破坏范围具有空间上的不确定性。因此今后矿山生产破坏范围是一种空间上的预测范围。

3、土地复垦适宜性评价方法与过程

(1) 确定评价对象划分评价单元

评价对象和单元是指对矿山开采工艺过程中破坏的土地类型和范围，它们具有各自的独立性和破坏性质程度的差异性，又具有产生的关联性。根据该项目矿山开采工艺流程对项目区土地资源破坏现状、分析预测结果把项目区划分为露天采场、表土场、工业场地、办公生活区及运输道路等评价单元。

(2) 确定适宜性评价的主导因素、制定适宜性标准

评价的主导因素是指破坏土地现状及复垦后影响土地质量、土地利用及植物生长的相关因素。评价因子选择要求一是可以量化性，即可以用数值反映因子特征；二是相关性，即评价因子与评价目标和评价单元密切相关，关系到破坏土地现状及复垦后土地质量、土地利用及植物生长；三是独立性，即评价因子具有独立性，因子之间边界清楚，不互相重叠。

根据上述要求，结合项目区土地资源破坏选择与预测破坏结果，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜、基本适宜和不适宜三个等级，主要限制因子等级划分标准见表4-2。

表4-2 评价因子等级划分标准表

因子及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	<10°	1	1	1
	10—25°	2	1	1
	>25°	2或3	2	2
地表物质组成	壤土、沙壤土	1	1	1
	岩土混合物	2或3	2或3	2或3
	砾石、石质	2或3	2或3	2或3
覆土厚度	>500mm	1	1	1
	500—300mm	2	1	1
	<300mm	2或3	2或3	2
灌溉条件	灌溉好	1	1	1
	灌溉条件较好	2	1	1

	无灌溉条件	2或3	2或3	2
排水条件	排水条件好	1	1	1
	排水条件较好	2	1	1
	排水条件差	2或3	2或3	2或3

数字说明： 1适宜 2基本适宜 3不适宜

(3) 评价方法

评价方法采用极限条件法，即依据破坏土地经复垦转变为可利用的林地及草地等土地类型对评价因子（如最大地形坡度、最小覆土厚度、最低灌溉条件等）的最低要求。复垦后土地的适宜性及其适宜程度，是由各评价因子中适宜性等级最小的因子所确定。

在以评价因子作为主要适宜性评价依据的前提下，充分考虑当地土地利用规划和土地权属人对复垦后土地利用的意见。做到符合土地利用规划，尊重土地所有权属人的意见。

以项目区土地复垦单元原来土地类型、限制性因素、土地利用规划和公众意见依据。评价复垦土地作为旱地、林地和草地的适宜性及适宜程度，适宜性评价过程及结果如表4-3。

表4-3 土地复垦对象土地性质评价表

复垦对象	评价因子现状				
	地形坡度	地表物质组成	土层厚度	灌溉条件	排水条件
露天采场底	<10°	石质	0	较好	差
露天采场边坡平台	<10°	石质	0	一般	差
露天采场边坡	>65°	石质	0	一般	一般
表土场	25-35°	土壤	≥500mm	较好	一般
工业场地	10-25°	砂土、水泥	<500mm	较好	一般
办公生活区	<10°	砂土、水泥	<500mm	较好	一般
运输道路	10-25°	砂土、水泥	<300mm	一般	一般

(4) 土地复垦单元性质评价结果

根据现场调查结果及项目区土地复垦单元土地破坏类型、限制性因素、人工复垦措施难易程度等为划分依据，以破坏地块为基本单元，对复垦后土地利用的适宜性评价见表4-4。

表4-4 项目区复垦土地适宜性评价表

评价单元	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
表土场	耕地评价	2 或 3	地表物质组成、地形坡度	该部分土地原有地类为其他草地和采矿用地，地形坡度不适宜，经过挖高填低、覆土等，可恢复为耕地
	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	土地地表物质为壤土，其坡度满足复垦为林地的要求，可复垦为林地，穴栽树木。
	草地评价	2	土层厚度	原有地类为其他草地，可选择绿肥牧草，适时播种，可复垦原地类。
办公生活区	耕地评价	2 或 3	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为采矿用地，地表物质为岩土体混合物、人工建筑地面，拆除覆土后，可恢复为耕地。
	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	在土源充足的情况下加以覆土，可满足复垦为林地的要求，可复垦为林地
	草地评价	2	土层厚度	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，适时施肥，并可考虑压青，如有退化，可再次播种
工业场地	耕地评价	2 或 3	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为其他草地和采矿用地，地表物质为岩土体混合物、人工建筑地面，地形坡度不适宜，经过挖高填低、覆土等可恢复为耕地。
	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	土地地表物质为人工建筑地面，地形有一定坡度，经过平整覆土足量后，可适宜复垦林地。
	草地评价	2	土层厚度	原有地类为其他草地，可选择绿肥牧草，适时播种，可复垦原地类。
露天采场底部、平台	耕地评价	3	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为乔木林地、采矿用地、其他林地、其他草地等，损毁范围内地形坡度变化较大，不适宜复垦为耕地。
	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	土地地表物质为岩土混合物，其坡度基本满足复垦为林地的要求，经过覆土，可复垦为林地。
	草地评价	2	土层厚度	覆少量土后，可复垦为草地。
露天采场边坡	耕地评价	3	地形坡度	该部分土地原有地类为乔木林地、采矿用地、其他林地、其他草地等，地表物质为裸岩，坡度大，无法覆土，不适合复垦为耕地。
	林地评价	2 或 3	地形坡度	坡度大，无法覆土，可选择坡角种植乔木遮盖。
	草地评价	2 或 3	地形坡度	坡度大，无法覆土，不可直接种草，可选择坡角种植五叶地锦，可攀爬遮盖。
运输道路	耕地评价	2 或 3	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为乔木林地、采矿用地、农村道路、其他林地、其他草地，地表物质为岩土体混合物和人工建筑地面，拆除覆土后部分区域可恢复为耕地。
	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	在土源充足的情况下，加以覆土，可复垦为林地
	草地评价	2	土层厚度	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，适时施肥，并可考虑压青，如有退化，可再次播种

通过适宜性评价，矿山最终土地复垦分析和划分复垦单元见表 4-5。

表 4-5 土地复垦区利用方向表 单位：hm²

编号	复垦单元	原来地类	复垦措施	复垦方向	评估面积	复垦面积
1	露天采场底部及平台	乔木林地、采矿用地、其他林地、其他草地	平整覆土、种植榆树	林地	13.725	12.574
	露天采场边坡		坡脚种植榆树、播种五叶地锦	-		1.151
2	表土场	其他草地、采矿用地	平整、覆土、种植榆树	林地	0.511	0.511
3	办公生活区	采矿用地	平整、覆土、种植榆树	林地	0.269	0.269
4	工业场地	其他草地、采矿用地	平整、覆土、种植榆树	林地	1.289	1.289
5	运输道路	乔木林地、采矿用地、农村道路、其他林地、其他草地	平整、覆土、种植榆树	林地	0.793	0.545
	运输道路（村道）		平整	-		0.248
合计					16.587	16.587

（三）水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

项目复垦区面积16.587hm²，覆土单元为露天采场、表土场、工业场地、办公生活及运输道路区等，经计算项目区总计需用土约33224m³。矿山现有一处表土场，位于采区西部，压占土地范围约0.511hm²，存放土方量约16900m³；项目区采区后续开采过程中将对拟破坏区域进行表土剥离，通过CASS 3D软件测算，露天采场拟新增损毁面积4.679hm²，拟损毁区域位于采场东侧山坡，地类类型为乔木林地、其他林地、其他草地及采矿用地，土层厚度一般40-70cm，可剥离种植土壤层厚度一般为30-40cm，按剥离平均厚度35cm计算，共计可剥离表土16377m³，暂堆放至表土场，预计新增堆高约3.2m。

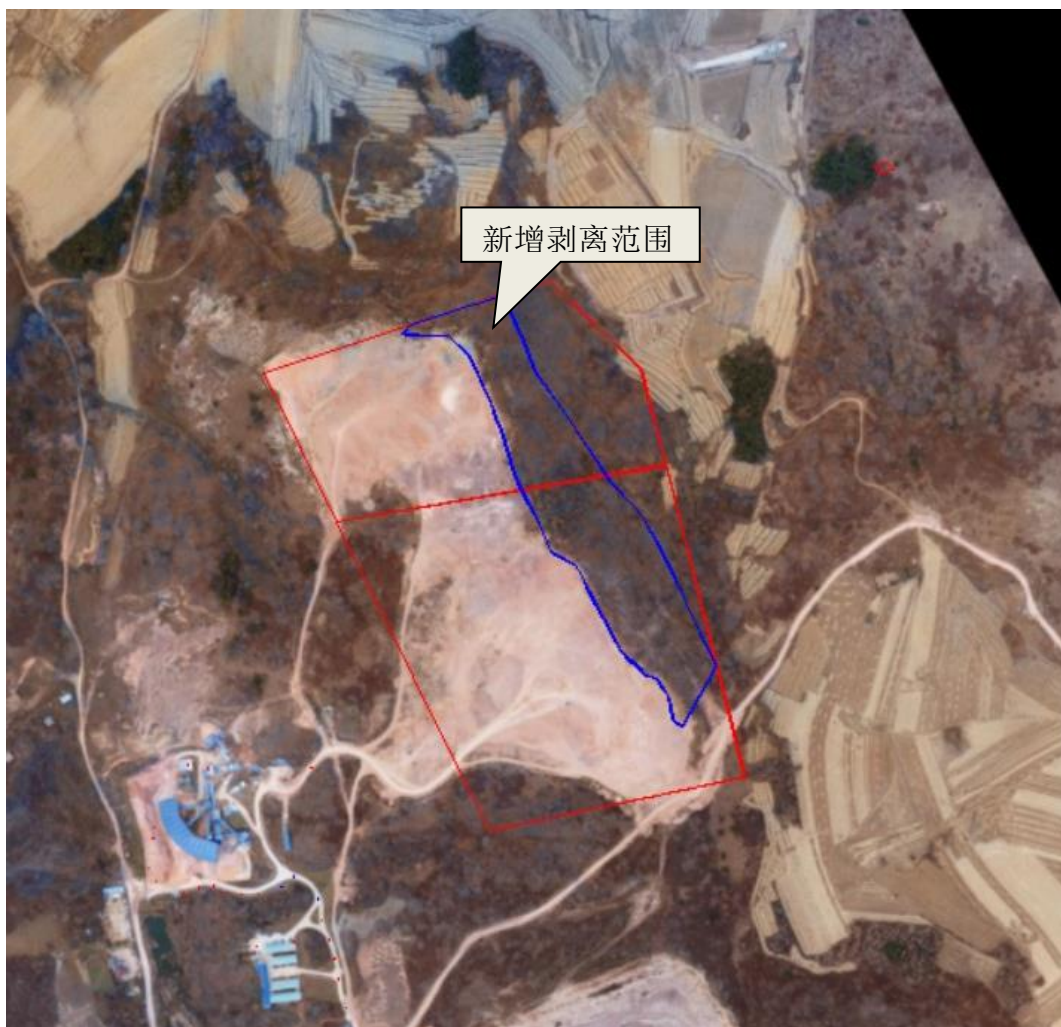


图 4-1 采场新增剥离范围俯视图

根据表土剥离量及复垦工程量验算矿山土地复垦土方量平衡情况，计算如下：

$$V_{\text{平衡}} = V_{\text{剥离}} + V_{\text{现有}} - V_{\text{覆土}} = 16900\text{m}^3 + 16377\text{m}^3 - 33224\text{m}^3 \approx 53\text{m}^3$$

式中： $V_{\text{平衡}}$ —剩余土方量； $V_{\text{覆土}}$ —复垦单元覆土量； $V_{\text{剥离}}$ —剥离表土量， $V_{\text{平衡}} > 0$ ，
矿山表土土方满足项目区正常复垦需要，多余的土方回填至恢复采场治理复垦区内。

表 4-6 客土覆土量计算表

序号	复垦对象	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	栽植地锦 (株)	栽植榆树 (株)	需用土量 (m^3)	覆土厚度 (m)
1	表土场	林地	0.511		1278	1118	种植穴内 0.5, 种植 穴间 0.2
2	工业场地	林地	1.289		3223	2820	
3	办公生活区	林地	0.269		673	588	
4	露天采场	林地	12.27	15280	30675	27506	
5	运输道路	林地	0.545		1363	1192	
合计			16.587	15280	37970	33224	

2、水资源平衡分析

矿区位于辽北低山丘陵区，气候属温带季风型大陆性气候，四季分明，大气降水多集中在 7-8 月，雨量充沛。

复垦区的土地多位于山坡地带，大气降水及赋存的地下水基本可以满足区内植被的生长要求。必要时需要一定的灌溉措施保证林木成活率，灌溉采用汽车拉水灌溉。

(四) 土地复垦质量要求

依据《土地复垦技术标准》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)，土地复垦应因地制宜，综合治理，条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。复垦单元应不低于原(或周边)土地利用类型的土壤质量与生产力水平，结合项目区实际情况，制定复垦后土地标准。

1、项目区林地复垦标准：

根据矿区地形地貌具体情况及当地土壤情况确定该矿区林地复垦标准如下：

- ①回填至能够自然排水，坡度小于 25° ，并满足当地 20 年一遇防洪标准；
- ②回填表土土层至有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- ③复垦回填物质不含有毒、有害成分，土壤 PH 值为 6.0—8.5，有机质含量 $\geq 2\%$ ；
- ④复垦后与原地形地貌及环境相协调；
- ⑤复垦后场地主要道路利用已有运矿道路，并且布局合理；
- ⑥确保榆树当年成活率达到 95% 以上，三年后保存率达 75% 以上。

2、项目区草地复垦标准：

根据矿区地形地貌具体情况及当地土壤情况确定该矿区林地复垦标准如下：

- ①坡度小于 15° ，并满足当地20年一遇防洪标准；
- ②回填表土土层至有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ；
- ③复垦回填物质不含有毒、有害成分，土壤PH值为6.0—8.5，有机质含量 $\geq 2\%$ ；
- ④确保覆盖率达到30%以上，三年后达到周边同等土地利用水平。

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

预防控制措施的制定，根据“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本工程的特点，通过统一规划、合理布局、采用先进适宜的采矿方法，达到源头控制，不再增加或者少增加损毁土地面积的目标。

1、充分利用原有生产设施，减少土地损毁面积

该矿山自采矿工程后，其运输道路系统已经形成，不需要再进行扩建，从而减少损毁土地的面积。

2、合理规划，减少对土地的破坏

本项目的各项工作，都应规划在先，最大程度地减少工作的盲目性，减少对土地的破坏。本复垦方案考虑到进一步减少对土地的破坏，由于矿山剥采比较小，开采产生的废石量也较少，设计用于铺路或后期回填，不另外设计排岩场的位置，以减少堆放对土地的破坏。

二、矿山地质灾害防治

根据现场开采情况和开发利用方案，可能发生的地质灾害为采场崩(滑)塌，矿山开采位于山坡上，发生泥石流等其他地质灾害的可能性极小，针对上述地质灾害具体防治工程部署如下：

1、警示牌

设计在露天采场现状边坡外沿、终了边坡外围按一定间距放置安全警示牌，起到一定的防治和警示作用，警示牌材质及规格大小参照矿山之前制作的警示牌样板，设计警示牌6个，具体位置详见工程部署图。



图 5-1 警示牌示意图

表 5-1 主要工程量一览表

地质环境问题	主要位置	工作量	技术方法	备注
崩(滑)塌(坡)	采场边坡外沿	6 个	设置警示牌	安全预警

三、矿区土地复垦

项目土地复垦工程设计制定，根据土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，遵循因地制宜、保证质量、工程量最小、与其它工程设计相结合的原则。

(一) 露天采场复垦措施

边生产边治理原则，近期计划对前期已恢复治理区域内的植被进行管护，并投入部分复绿工程，矿山闭坑后对剩余未治理复垦区域，进行场地平整。

对终了采场底部及平台清理平整后，全面进行覆土，覆土坑内自然沉实后0.5m，穴间覆土厚度0.2m，覆土进行栽植榆树，每坑大小0.5m×0.5m×0.5m，株行距2m×2m；榆树选择两年生实生苗，苗木等级为一级，胸径2cm左右，苗高1.5-1.6m；林间撒播草木犀，施用肥料7t/hm²。在采场终了平台坡脚和坡顶上下双向种植地锦进行边坡垂直遮掩，株距0.5m，每坑2株。

工作量：平整面积12.574hm²，覆土27506m³，栽植榆树31435株，五叶地锦15280株。施肥88.02t，草木犀种子125.74kg。

(二) 表土场复垦措施

近期对表土场进行土质养护，闭坑取土完毕后对压占的场地进行清理平整土地，平整后全面覆土，利用场地内原有表土，覆土坑内自然沉实后0.5m，穴间覆土厚度0.2m，覆土进行栽植榆树，每坑大小0.5m×0.5m×0.5m，株行距2m×2m；榆树选择两年生实生苗，苗木等级为一级，胸径2cm左右，苗高1.5-1.6m，林间撒播草木犀，施用肥料7t/hm²。

工作量：平整面积0.511hm²，栽植榆树1278株，覆土1118m³，施肥3.58t，草木犀种子5.11kg。

(三) 办公生活区及复垦措施

采矿结束后，拆除采区内的房屋及硬化地面，房屋占地面积0.132hm²，容积率约40%左右，房平均高约3.1m，硬化地面占地面积0.137hm²，厚度30cm，拆除后进行平整土地，平整后全面覆土。覆土坑内自然沉实后0.5m，穴间覆土厚度0.2m，覆土后进行栽植榆树，每坑大小0.5m×0.5m×0.5m，株行距2m×2m；榆树选择两年生实生苗，苗木等级为一级，胸径2cm左右，苗高1.5-1.6m，林间撒播草木犀，施用肥料7t/hm²。

工作量：拆除2047.8m³，平整面积0.269hm²，栽植榆树673株，覆土588m³，施肥1.88t，

草木犀种子 2.69kg。

(四) 工业场地复垦措施

采矿结束后清除场地内等碎石等堆料物、拆除场地内的加工生产设施，进行回收再利用，然后进行平整土地，平整后全面覆土，覆土坑内自然沉实后 0.5m，穴间覆土厚度 0.2m，覆土后进行栽植榆树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2m×2m；榆树选择两年生实生苗，苗木等级为一级，胸径 2cm 左右，苗高 1.5-1.6m，林间撒播草木犀，施用肥料 7t/hm²。

工作量：平整面积 1.289hm²，栽植榆树 3223 株，覆土 2820m³，施肥 9.02t，草木犀种子 12.89kg。

(五) 运输道路复垦措施

结束后，对占用农村道路和矿区道路进行清理平整，继续留作村道和林业防火道路，后进行平整土地，平整后道路全面覆土，覆土坑内自然沉实后 0.5m，穴间覆土厚度 0.2m，覆土后进行栽植榆树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.5m，株距 2.0-2.3m；榆树选择两年生实生苗，苗木等级为一级，胸径 2cm 左右，苗高 1.5-1.6m，林间撒播草木犀，施用肥料 7t/hm²。

工作量：平整面积 0.793hm²，栽植榆树 1363 株，覆土 1192m³，施肥 3.82t，草木犀种子 5.45kg。

表 5-2 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	土地平整	hm ²	15.188
		覆土工程	m ³	33224
植被重建工程	植被恢复工程	栽植榆树	株	37970
		播种地锦	株	15280
		草木犀种子	kg	151.88
		农家肥	t	106.32
拆除工程	拆除工程	办公区拆除	m ³	2047.8

四、含水层破坏修复

根据矿山对含水层影响的现状及预测评估可知，矿山开采位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测评估，矿山开采造成水土环境污染发生的可能性小，对水土环境污染影响程度较轻。矿山开采结束后，清除地表碎石及其他杂物，根据土地适应性评价结果覆土恢复为林地，通过实施矿山地质环境恢复工程和土地复垦工程，能够基本完成水土环境污染的修复工作。

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。

根据矿山地质灾害现状调查及预测评估结果，结合矿山生产的实际情况，矿山主要地质环境问题为崩塌地质灾害和地形地貌景观破坏。因此，矿山地质环境监测进对地质灾害和地形地貌景观进行监测。

（二）监测措施

1、崩（滑）塌监测

（1）监测内容

主要的监测内容可分为：变形监测、相关因素监测和宏观前兆监测。

（2）监测点布设

在露天采场边坡的风化面、岩石破碎带、裂隙发育等处布设监测点，每个测点均有自己独立的监测和预报功能。

（3）监测方法

利用人工现场巡察、调查、测量方法对露天采场可能发生崩塌的部位进行监测，以监测采矿场边坡变形情况。密切关注露天采场边坡处裂隙的发育程度，同时巡查是否存在危岩体，及时消除安全隐患。

（4）监测频率

正常情况下每季度监测 1 次，在汛期、雨季应加密。

2. 地形地貌景观破坏监测

（1）监测内容

监测内容为评估区内地形地貌景观破坏的范围、面积和程度，地表坡度变化情况。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在露天采场损毁单元。

(3) 监测方法

采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法，监测数据要准确可靠，并及时整理，并与以往监测结果进行对比分析。

(4) 监测频率

人工定期监测，监测频率为每季度 1 次。

(三) 主要工程量

表 5-3 矿山地质环境监测工程量

序号	监测内容	监测点	监测方法	监测期	监测频率
1	崩、滑塌	2	人工巡视监测	13 年	每季 1 次
2	地形地貌		人工巡视监测	13 年	每季 1 次

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

为确保复垦恢复生态效果，在矿山服务期满后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的就是复垦土地的复垦效果监测。监测应在矿山复垦后进行，发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

(二) 工程设计

1. 土壤质量监测

本方案设计在矿山开采期间定期对表土场土壤质量进行监测，以保证土壤满足复垦要求。

(1) 监测内容

pH、有机质等。

(2) 监测范围

项目区内存放复垦用土壤的表土场单元。

(3) 监测方法

采用人工现场调查、量测取样的方法。

(4) 监测频率

每 3 年监测 1 次。

2. 复垦效果监测

设计将复垦区域在复垦后 3 年定期对复垦效果进行监测。

(1) 监测内容

生长势、成活率、保存率、郁闭度、高度、密度等。

(2) 监测范围

复垦责任范围内的各复垦单元区域。

(3) 监测方法

采用人工现场调查、量测的方法。

(4) 监测频率

每年监测 1 次。

3. 管护措施

(1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

(2) 养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用生物有机复合肥。常用的肥料为堆肥、家禽粪等。施肥时间为春季和初夏；施肥时期为幼林施肥、中龄林施肥和近熟林施肥；施肥量可以根据树种、土壤、林龄和肥料种类来确定；林木的施肥方法主要有基肥和追肥，追肥又分为撒施、条施、沟施、灌溉施肥和根外追肥等。可根据项目区实际情况来进行操作。

(3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，要采取树种修枝。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。

(4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(5) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(6) 苗木补植措施

对植树造林不合格造林地，应及时进行补植或重新造林，补植工程量按种植工程量 5%计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 80%，三年后保存率大于 75%；边坡垂直

绿化覆盖率当年大于 20%，三年后大于 40%。采用高大乔木遮挡方式进行植被恢复治理的，当年须呈现遮挡效果；三年后达到对破损山体 40%以上的遮挡效果。

根据项目区气候条件和植被生长情况，设 1 名防护员，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作，管护工作随复垦工作一同开始。

（三）主要工程量

表 5-4 矿区复垦监测与管护工程量一览表

序号	监测内容	监测点	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	土壤监测	1	表土场土壤质量	取样分析及人工巡视	13 年	每 3 年 1 次
2	植被管护	—	复垦植被监测	人工巡视	3 年	每年 1 次

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

（一）矿山地质环境治理总体部署

据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题，结合矿山生产实际情况，确定该矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署为长期保护、密切监测、及时治理、尽快恢复。

（1）遵循源头控制、在保护中开采、在开采中保护的原则，坚持把矿山地质环境保护工作贯穿于矿山建设生产始终，把损毁单元作为重点保护对象和区域。预防矿山地质环境破坏影响程度加剧，影响评估区可持续发展能力和当地人民群众生存发展环境。

（2）对矿山开采可能引发加剧地质灾害和可能发生地质灾害的地段进行长期监测。发现变形加剧及时采取措施，消除地质灾害隐患，确保群众生命财产安全。

（3）根据矿山地质环境现状及发展趋势，做到边开采边治理。首先加强露天边坡的防护工作，然后按照开发方案采矿工程对地质环境的破坏时序分别治理，按照由先到后、先易后难、先重后轻、先急后缓、逐步治理的原则。治理工程完成后加强治理工程和恢复植被的管护工作，达到要求的成活率和郁闭度，确保矿山地质环境治理恢复工作取得预期成果。

（二）土地复垦总体部署

根据项目区土地损毁现状与区位分布、矿山保有地质储量、生产能力和生产年限，按照复垦工作计划安排与破坏土地的时序相一致的原则，先易后难、因地制宜、切合实际、易于实施的原则和边生产、边复垦的原则进行土地复垦工作安排。在此原则基础上，合理划分复垦阶段和复垦区段，确定每一复垦阶段和区段的复垦面积、复垦方向、复垦资金和复垦工作量。

依据边生产边治理的原则，矿山开采期间对开采完毕未来不继续占用的区域进行治理复垦，在矿山开采结束之后对表土场、办公生活区、工业场地及露天采场等剩余区域进行复垦。本方案设计复垦方向为林地。复垦后树木的存活及正常生长发育需要监测和后期管护，管护期为3年。

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况进行分期部署，对本次矿山地质环境治理与土地复垦分为三个阶段。

第一阶段（2023.9-2028.9）：依据在保护中开发、在开发中保护的原则，根据现状评估结果，对露天采场边坡进行地质灾害预防，包括在现状采场边坡坡设置警示牌，表土场坡脚设置围挡等，并设置环境监测点和土壤监测点。

对位于矿区外、前期已恢复治理区，该区面积为0.7866hm²，进行树苗补植及养护，并对露天采场南部区域，矿区内面积约0.101hm²，矿区外面积约0.201hm²，进行草籽绿化，后根据开发利用方案及矿山实际开采进度进行土地复垦工程安排，对受开采活动影响较小或开采完毕的露天采场台阶、表土场及工业场地部分区域进行阶段性的植被恢复工作。

第二阶段（2028.10-2035.9）：矿山生产期间，主要是对区内可能发生的地质环境问题和土壤质量进行动态地质监测，发现地质环境问题应及时进行处理，预防在矿山开发过程中发生的各类地质环境问题。根据矿山开采进度适当的安排不用场地的土地整理及植被恢复。

第三阶段（2035.10-2039.9年）：做好闭坑矿山地质环境恢复治理，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

闭坑后的第1年为全面复垦工程，复垦工程结束后连续3年进行复垦监测与管护，对矿区复垦区域全面检查，发现有沉降、破损现象应及时加以修补，抽查树苗成活情况，并及时补植。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作计划安排表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容
1	2023.9~2028.9	露天采场、表土场、工业场地部分区域	对已恢复治理区进行树苗补植及养护工作，设警示牌可能的地质灾害预防，定期进行地质环境和土壤监测；对规划区进行分年度治理恢复

2	2028.10~2035.9	露天采场、表土场、工业场地、办公生活区、运输道路等	生产期间的地质环境和土壤监测，对不用场地进行土地复垦
3	2035.10~2039.9		闭坑期1年内全面复垦，后对复垦区进行3年的管护

三、近期年度工作安排

根据矿山现状调查情况，结合以往采矿活动造成的地质环境问题及矿产资源开发利用方案进行年度矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体部署，确定矿山地质环境保护与土地复垦的年度实施计划，治理工程根据矿山生产计划和进度的进行布置。由于矿山开采具有自己的特点，各项治理复垦工程措施相应地应在主体工程的不同阶段进行施工，近期治理工作安排主要是对前期已治理区的植被补植，露天采场南侧部分进行播散草籽绿化。

表 6-2 矿山环境保护近期实施计划一览表

阶段	时间	工程内容及预防治理措施
1	2023.9-2024.9	现状露天采场周围布置警示牌2个，设置监测点HJ1、HJ2、TJ1，进行地质环境监测
2	2024.10-2025.9	地质环境问题监测
3	2025.10-2026.9	地质环境问题监测
4	2026.10-2027.9	地质环境问题监测
5	2027.10-2028.9	地质环境问题监测

表 6-3 矿山地质环境监测和土壤监测点设计位置一览表

编号	平面直角坐标（国家2000坐标系）		备注
	X	Y	
J1			警示牌
J2			
J3			
J4			
J5			
J6			
HJ1			环境监测点
HJ2			
TJ1			土壤监测点

表 6-4 近期土地复垦规划区范围坐标一览表

治理区编号	平面直角坐标 (2000 坐标系)		备注
	X	Y	
2023.9-2024.9 年度复垦区			复垦区面积 668m ²
2024.10-2025.9 年度复垦区			复垦区面积: 659m ²
2025.10-2026.9 年度复垦区			复垦区面积: 441m ²
2026.10-2027.9 年度复垦区			复垦区面积: 662m ²

2027.10-2028.9 年度复垦区			复垦区面积： 589m ²



图 6-1 前期治理复垦区规划示意图

表 6-5 矿山地质环境保护与土地复垦工作计划安排总表

阶段	时间		治理单元	主要工程措施	单位	工程量	
第一阶段	2023.9至2028.9年	近期治理目标	环境治理	露天采场	清除危岩体、采场边坡外沿设置警示牌	个	2
			环境治理	地质环境监测	设置监测点、人工巡视监测	年	5
			土地复垦	2023.9-2024.9年度复垦区	土地平整	m ²	668
					覆土工程	m ³	334
					栽植榆树	株	167
					播撒草木犀	hm ²	0.668
					施加农家肥	t	0.47
			土地复垦	2024.10-2025.9年度复垦区	土地平整	m ²	659
					覆土工程	m ³	329.5
					栽植榆树	株	165
					播撒草木犀	hm ²	0.66
					施加农家肥	t	0.46
			土地复垦	2025.10-2026.9年度复垦区	土地平整	m ²	441
					覆土工程	m ³	220.5
					栽植榆树	株	110
					播撒草木犀	hm ²	0.44
					施加农家肥	t	0.31
			土地复垦	2026.10-2027.9年度复垦区	土地平整	m ²	662
					覆土工程	m ³	331
					栽植榆树	株	166
					播撒草木犀	hm ²	0.66
					施加农家肥	t	0.46
			土地复垦	2027.10-2028.9年度复垦区	土地平整	m ²	589
覆土工程	m ³	294.5					
栽植榆树	株	147					
播撒草木犀	hm ²	0.59					
施加农家肥	t	0.41					
土壤监测	设置监测点、取样分析和人工巡视	年	5				
第二阶段	2028.10至2036.9年	环境治理	地质环境监测	年	8		
		土地复垦	根据开发利用方案的剥采进度，边生产边复垦，对不用地段进行土地复垦，并进行土壤监测				

			露天采场内开采终了平台部分区域	土地平整	m ²	3000
				覆土工程	m ³	1500
				栽植榆树	株	750
				播撒草木犀	hm ²	0.3
				施加农家肥	t	2.1
第三阶段	2036.10-2039.9 (闭坑后1年复垦、3年管护)	土地复垦及管护	采矿终了露天采场影响范围	土地平整	m ²	119721
				覆土工程	m ³	24496.5
				栽植榆树	株	29930
				栽植地锦	株	15280
				播撒草木犀	hm ²	11.972
				施加农家肥	t	83.806
			表土场压占范围	土地平整	m ²	5110
				覆土工程	m ³	1118
				栽植榆树	株	1278
				播撒草木犀	hm ²	0.511
				施加农家肥	t	3.58
			办公生活区压占影响范围	土地平整	m ²	2690
				覆土工程	m ³	588
				栽植榆树	株	673
				播撒草木犀	hm ²	0.269
				施加农家肥	t	1.88
				拆除工程	m ³	2047.8
			工业场地压占影响范围	土地平整	m ²	12890
				覆土工程	m ³	2820
				栽植榆树	株	3223
				播撒草木犀	hm ²	1.289
				施加农家肥	t	9.02
			运输道路影响范围	土地平整	m ²	5450
				覆土工程	m ³	1192
栽植榆树	株	1363				
播撒草木犀	hm ²	0.545				
施加农家肥	t	3.82				
整个复垦区	后期植被管护	年	3			

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 依据标准

1、定额和费用计算标准依据：《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财务司编 2011)(包括《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制暂行规定》)。

2、《辽宁省建筑工程预算定额》(2017年)

3、辽宁省建设工程造价信息及市场价格(2023年8月)

4、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发[2017]19号

(二) 计算方法

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费

人工费参考《土地开发整理项目预算定额》及铁岭市关于调整全市最低工资标准的通知[铁市人社发{2021}43号]，确定甲类工和乙类工的日工资水平。甲类工156.92元/工日，乙类工125.95元/工日。

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费。定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

②措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的5%计。

2) 间接费

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

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3%计算。

4) 税金

税金指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，结合项目区当地实际情况综合税率取 9%。

税金=（直接费+间接费+利润+（材料价差））×税率

2、设备购置费

本项目在土地复垦，使用矿山的既有设备，因此，本项目不涉及设备购置费。

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、业主管理费四部分组成。

1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费以及项目招标代理费。结合本项目特点，按工程施工费的 5%计算。

2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，可按工程施工费用的 1.5%计取。

3) 竣工资收费

竣工资收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。按工程施工费的 3%计算。

4) 业主管理费

按工程施工费、前期工作费、竣工资收费和工程监理费四项费用合计的 2%计算。

4、监测费、管护费

1) 监测费

环境监测主要是指对矿区内现状存在及预测可能发生地质灾害的区域及地貌地形条件变化的区域进行环境动态监测，监测费用按 1200 元/年计取；土壤监测主要是指对项目区内土壤的质量进行动态监测，土壤监测费用 1000 元/次。

2) 管护费

管护费主要是对土地复垦后 3 年内的植被生长情况进行有效的检查、补植、喷药等工作所发生的费用，管护费用按 1500 元/年计取（含复垦效果监测费）。

5、差价预备费

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

涨价预备费计算公式为： $A = \sum \alpha_n [(1 + \alpha)^n - 1]$

其中：A-工程的涨价预备费(万元)；

α_n -工程第 n 年的分年静态投资(万元)；

α -涨价预备费费率；

n-复垦施工年度

6、静态投资

静态投资概算为工程施工费、其他费、环境监测费或土地监测与管护费之和。

7、动态投资

动态投资费用为静态投资与差价预备费之和。

表 7-1 人工费单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)	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)	94.8	79
2	辅助工资	以下四项之和	8.78	4.13
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)(100%)	0	0
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)(100%)	5.06	2.89
3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8	0.2
4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.92	1.04
4	工资附加费	以下七项之和	53.34	42.81
1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	14.50	11.64
2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.07	1.66
3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	20.72	16.63
4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	4.14	3.33
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%)	1.55	1.25
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%)	2.07	1.66
7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.29	6.65
5	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	156.92	125.95

表 7-2 机械台班预算单价计算表

机械名称及规格	台班费(元)	一类费用小计(元)	二类费用												
			二类费用合计元	人工费(元/日)		汽油(元/Kg)		柴油(元/Kg)		电(元/KW·h)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
				工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
挖掘机油动 1m ³	974.25	366.41	637.84	2	156.92			72	4.5						
推土机 74kw	768.83	207.49	561.34	2	156.92			55	4.5						
推土机 59kw	587.30	75.46	511.84	2	156.92			44	4.5						
拖拉机 59kw	659.74	98.4	561.34	2	156.92			55	4.5						
三铧犁	11.37	11.37													
自卸汽车 10t	786.80	234.46	552.34	2	156.92			53	4.5						
拖拉机 40-55kw	577.46	70.12	507.34	2	156.92			43	4.5						

表 7-3 主要材料单价表

单位：元

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	7520
2	警示牌	个		100
3	编织袋	个		0.2
4	榆树苗	株		0.5
5	地锦	株	-	0.5
6	草木犀草籽	kg		15

表 7-4 简易围挡施工费单价分析

定额编号：[参(水利 90002)]袋装土围堰

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				125.40
(一)	直接施工费				119.43
1	人工费				64.23
	乙类工	工日	0.5	125.95	62.97
	其他费用	%	2	62.97	1.26
2	材料费				55.2
	粘土	m ³	118	0.1	11.8
	编织袋	个	3300	0.2	6.6
	其他费用		2	18.4	36.8
(二)	措施费	%	5	119.43	5.97
二	间接费	%	5	125.40	6.27
三	利润	%	3	131.67	3.95
四	税金	%	9	135.62	12.21
	合计		-		147.83

表 7-5 拆除工程施工费单价分析

定额编号：定额编号：[30073]水泥浆砌砖

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				25433.90
(一)	直接工程费				24222.76
1	人工费				24222.76
	甲类工	工日	9.3	156.92	1459.34
	乙类工	工日	176.6	125.95	22241.99
	其他费用	%	2.2	23701.33	521.43
(二)	措施费	%	5	24222.76	1211.14
二	间接费	%	5	25433.90	1271.69
三	利润	%	3	26705.59	801.17
四	税金	%	9	27506.76	2475.61
	合计				29982.37

表 7-6 覆土、客土工程施工费单价分析

定额编号:[10219 换]含人工客种植土(运距 0.5~1km)

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1328.17
(一)	直接施工费				1264.92
1	人工费				134.20
	甲类工	工日	0.1	156.92	15.69
	乙类工	工日	0.9	125.95	113.35
	其他费用	%	4	129.04	5.16
2	机械费				1130.72
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	974.25	214.33
	推土机 59kw	台班	0.16	587.30	93.97
	自卸汽车 10t	台班	0.99	786.80	778.93
	其他费用	%	4	1087.23	43.49
(二)	措施费	%	5	1264.92	63.25
二	间接费	%	5	1328.17	66.41
三	利润	%	3	1394.58	41.84
四	材料价差(柴油)	kg	75.35	3.02	227.56
五	税金	%	9	1663.97	149.76
	合计				1813.73

表 7-7 平整工程施工费单价分析

定额编号:[80001 换]场地平整

单位: 1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1218.43
(一)	直接施工费				1160.41
1	人工费				465.01
	甲类工	工日	0.3	156.92	47.08
	乙类工	工日	3.3	125.95	415.62
	其他费用	%	0.5	462.70	2.31
2	机械费				695.40
	推土机 74kw	台班	0.9	768.83	691.94
	其他费用	%	0.5	691.94	3.46
(二)	措施费	%	5	1160.41	58.02
二	间接费	%	5	1218.43	60.92
三	利润	%	3	1279.36	38.38
四	材料价差(柴油)	kg	49.5	3.02	149.49
五	税金	%	9	1467.23	132.05
	合计				1599.28

表 7-8 土地翻耕工程施工费单价分析

定额编号:[10043]土地翻耕一、二类土

单位: hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1614.46
(一)	直接施工费				1537.58
1	人工费				1537.58
	甲类工	工日	0.6	156.92	94.15
	乙类工	工日	11.4	125.95	1435.78
	其他费用	%	0.5	1529.93	7.65
2	机械费				809.36
	拖拉机 59kw	台班	1.2	659.74	791.68
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
	其他费用	%	0.5	805.33	4.03
(二)	措施费	%	5	1537.58	76.88
二	间接费	%	5	1614.46	80.72
三	利润	%	3	1695.18	50.86
四	材料价差(柴油)	kg	66	3.02	199.32
五	税金	%	9	1945.36	175.08
	合计				2120.44

表 7-10 栽植榆树工程施工费单价分析

定额编号:[90002 换]栽植乔木(带土球 30cm 以内)~换:2 年生榆树

单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				985.73
(一)	直接施工费				938.79
1	人工费				886.03
	乙类工	工日	7	125.95	881.62
	其他费用	%	0.5	881.62	4.41
2	材料费				52.76
	榆树小	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	2	0.75	1.50
	其他费用	%	0.5	52.5	0.26
(二)	措施费	%	5	938.79	46.94
二	间接费	%	5	985.73	49.29
三	利润	%	3	1035.02	31.05
四	税金	%	9	1066.07	95.95
	合计				1162.01

表 7-11 栽植地锦工程施工费单价分析

定额编号:[90018 换]栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)地锦

单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				202.19
(一)	直接施工费				192.56
1	人工费				139.09
	乙类工	工日	1.0	125.95	138.54
	其他费用	%	0.4	138.54	0.55
2	材料费				53.46
	地锦	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	3	0.75	2.25
	其他费用	%	0.4	53.25	0.21
(二)	措施费	%	5	192.56	9.63
二	间接费	%	5	202.19	10.11
三	利润	%	3	212.29	6.37
四	税金	%	9	218.66	19.68
	合计				238.34

表 7-12 播撒草籽工程施工费单价分析

定额编号:[90031]撒播覆土

单位:hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1298.73
(一)	直接施工费				1236.88
1	人工费				1083.13
	乙类工	工日	8.6	125.95	1083.13
2	材料费				153.75
	草木犀	kg	10	15	150
	其他费用	%	2.5	150	3.75
(二)	措施费	%	5	1236.88	61.84
二	间接费	%	5	1298.73	64.94
三	利润	%	3	1363.66	40.91
四	税金	%	9	1404.57	126.41
	合计				1530.98

表 7-13 施用农家肥工程施工费单价分析

定额编号：[参(辽农发 9-065)施用农家肥]

单位:t

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				347.74
(一)	直接工程费				335.66
1	人工费				197.64
	甲类工	工日	0.25	156.92	39.23
	乙类工	工日	1.25	125.95	157.43
	其他费用	%	0.5	196.66	0.98
2	材料费				120.60
	农家肥	t	1	120.00	120.00
	其他费用	%	0.5	120.00	0.60
3	机械费				17.41
	拖拉机 40-50kw	台班	0.03	577.46	17.32
	其他费用	%	0.5	17.32	0.09
(二)	措施费	%	3.6	335.66	12.08
二	间接费	%	5	347.74	17.39
三	利润	%	3	365.13	10.95
四	材料价差	kg	1.29	3.02	3.90
五	税金	%	9	379.98	34.20
	合计	t	—	—	414.17

表 7-14 矿山环境保护与土地复垦各项工程单价估算表

工程技术措施	单项工程	单位	直接费	间接费	利润	价差	税金	综合单价(元)
环境预防与治理	警示牌	个						100
	简易围挡	100m ³	125.4	6.27	3.95		12.21	147.83
土地复垦工程	覆土客土	100m ³	1328.17	66.41	41.84	227.56	149.76	1813.74
	土地平整	1000m ²	1218.43	60.92	38.38	149.49	132.05	1599.27
	砌体拆除	100m ²	25433.90	1271.69	801.17		2475.61	29982.37
	榆树苗	100 株	985.73	49.29	31.05		95.95	1162.02
	地锦	100 株	202.19	10.11	6.37		19.68	238.35
	草籽	hm ²	1298.73	64.94	40.91		126.41	1530.99
	农家肥	t	347.74	17.39	10.95	3.9	34.2	414.18

二、矿山地质环境治理工程经费估算

根据环境治理工程设计、测算工作量、投资定额标准、当地市场价格等估算，其静态投资费用包括工程施工费、其他工作费、不可预见费、环境监测费四部分组成。矿山适用年限（5年）环境恢复治理静态投资经费为 0.62 万元，动态投资费用 0.66 万元（详见表 7-15）。

矿山服务年限（13年）内环境恢复治理静态投资费用 1.63 万元，动态投资估算 1.97 万元（详见表 7-16）。

表 7-15 矿山服务年限内环境恢复治理经费估算表

治理单元	工作项目	计量单位	工作量	概算标准(元)	概算金额(万元)	备注
工程施工费					0.06	
露天采场	警示牌	个	6	100.00	0.06	
其他费用					0.01	
(一)前期工作费					0.00	工程施工费的 5%
(二)工程监理费					0.00	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费					0.00	工程施工费的 3 %
(四)业主管理费					0.00	前四项之和的 2%
不可预见费					0.00	工程施工费和其它费用总和 3%
地质环境监测费	地质灾害、地形地貌	年	13	1200.00	1.56	
静态总投资					1.63	
差价预备费					0.34	费率 3%
动态总投资					1.97	

表 7-16 矿山适用期 5 年内环境恢复治理经费估算表

治理单元	工作项目	计量单位	工作量	概算标准(元)	概算金额(万元)	备注
工程施工费					0.02	
露天采场	警示牌	个	2	100.00	0.02	
其他费用					0.00	
(一)前期工作费					0.00	工程施工费的 5%
(二)工程监理费					0.00	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费					0.00	工程施工费的 3 %
(四)业主管理费					0.00	前四项之和的 2%
不可预见费					0.00	工程施工费和其它费用总和 3%
地质环境监测费	地质灾害、地形地貌	年	5	1200.00	0.60	
静态总投资					0.62	

差价预备费					0.04	费率 3%
动态总投资					0.66	

表 7-17 矿山地质环境恢复治理主要单项工程投资估算表

单项工程	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
警示牌	个	6	100	0.06
地质环境监测	年	13	1200	1.56

三、土地复垦工程经费估算

根据复垦工程设计、测算工作量、投资定额标准、当地市场价格等，其静态投资包括工程施工费、其他费、不可预见费、监测与管护费四部分组成。矿山服务年限内（13 年）土地复垦静态投资经费为 162.41 万元，动态投资费用 211.29 万元。

矿山服务年限内矿山土地复垦投资估（概）算详见表 7-18；土地复垦工程施工费估（概）算详见表 7-19；土地复垦其他费用估（概）算详见表 7-20；土地复垦不可预见费估（概）算详见表 7-21；土地复垦监测与管护费估（概）算详见表 7-22；土地复垦动态投资估（概）算详见表 7-23。

表 7-18 矿山服务年限内土地复垦投资估(概)算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)
一	工程施工费	139.66
二	其他费用	16.33
三	不可预见费	4.68
四	监测与管护费	1.75
五	静态总投资	162.41
六	差价预备费	48.88
七	动态总投资	211.29

表 7-19 土地复垦工程施工费估（概）算表

序号	工程或费用	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构工程				84.55
	覆土工程	100m ³	332.24	1813.74	60.26
	平整工程	1000m ²	151.88	1599.27	24.29
二	植被重建工程				54.49
	栽植榆树	100 株	379.70	1162.02	44.12
	栽植地锦	100 株	152.80	238.35	3.64
	播撒草籽	hm ²	15.19	1530.99	2.33
	施用农家肥	t	106.32	414.18	4.40
三	拆除工程				0.61
	房屋拆除	100m ³	2047.8	299.82	0.61
合计					139.66

表 7-20 土地复垦其他费用估（概）算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	前期工作费	139.66	5	6.98
2	工程监理费	139.66	1.5	2.09
3	竣工验收费	139.66	3	4.19
4	业主管管理费	152.92	2	3.06
合计				16.33

表 7-21 土地复垦不可预见费用估（概）算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	不可预见费	155.98	3	4.68
合计				4.68

表 7-22 土地复垦监测及管护费用估（概）算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工作量	综合单价（元）	合计（万元）
1	监测费	年	13	1000	1.30
2	管护费	年	3	1500	0.45
合计					1.75

表 7-23 服务年限内土地复垦动态投资估（概）算表

复垦阶段	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第一阶段	2023.9-2024.9	1.18	0.00	1.18
	2024.10-2025.9	1.16	0.03	1.20
	2025.10-2026.9	0.81	0.05	0.86
	2026.10-2027.9	1.17	0.11	1.28
	2027.10-2028.9	1.05	0.13	1.18
第二阶段	2028.10~2035.9	121.81	32.76	154.57
第三阶段	2035.10~2039.9	35.23	15.80	51.03
	合计	162.41	48.88	211.29

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山环境治理工程和土地复垦工程经费构成，矿山服务年限内地质环境治理工程和土地复垦工程总投资静态 164.04 万元，动态为 213.26 万元，详见表 7-24。

表 7-24 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	恢复治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计(万元)
一	工程施工费	0.06	139.66	139.72
二	其他费用	0.01	16.33	16.33
三	不可预见费	0.00	4.68	4.68
四	监测或管护费	1.56	1.75	3.31
五	静态总投资	1.63	162.41	164.04
六	差价预备费	0.34	48.88	49.22
七	动态总投资	1.97	211.29	213.26

(二) 近期年度经费安排

根据近期矿山年度工作安排,近期内(2023.9-2028.9)地质环境治理与土地复垦年度费用安排详见表 7-25。

表 7-25 适用期内环境治理与土地复垦费用年度安排表

时间	年静态投资(万元)		差价预备费(万元)		动态投资(万元)		
	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	合计
2023.9-2024.9	0.14	1.18	0.00	0.00	0.14	1.18	1.32
2024.10-2025.9	0.12	1.16	0.00	0.03	0.12	1.20	1.32
2025.10-2026.9	0.12	0.81	0.01	0.05	0.13	0.86	0.99
2026.10-2027.9	0.12	1.17	0.01	0.11	0.13	1.28	1.41
2027.10-2028.9	0.12	1.05	0.02	0.13	0.14	1.18	1.32
合计	0.62	5.37	0.04	0.32	0.66	5.69	6.35

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据"谁损毁、谁复垦"的土地复垦原则，成立由铁岭中南矿业有限公司矿长为组长的项目工作领导小组，负责矿山土地复垦项目实施的组织领导工作。

从矿山和当地挑选多年具有土地复垦、农林种植、水土保持工作的管理干部和技术人员组成项目工作组，负责项目的具体实施工作。

选择懂得土地复垦及相关技术，管理工作能力强，身体条件好、责任心强的人担任复垦工作项目负责人，工作全过程实行项目负责人。

如果土地复垦义务人不能实施复垦，亦可采取委托中介机构复垦、缴纳复垦费用由铁岭县自然资源局主管部门代复垦等。

二、技术保障

1、根据工作主管部门相关文件精神，认真进行复垦前期资料收集和调研工作，编制符合项目区实际的复垦工作设计，做到复垦工作的技术路线清晰，技术方法先进，工作部署合理，复垦措施有效，从而在工作源头保证项目土地复垦工作质量。

2、土地复垦工作的全过程均严格执行国家、部颁相关规范规定和项目设计，在此基础上统一工作技术要求及工作标准。根据复垦工作质量要求，加强对复垦实施阶段的自检、互检、专检的质量控制。

3、复垦各项、各阶段工作结束后，及时请有关专家、监理工程师和村民代表对工作程序、方法及阶段性技术成果进行检查验收。

4、复垦工作要充分运用土地学、农学、林学、环境科学等相关学科的新理论、新技术、新方法，提高工作效率和工作质量。

5、定期向工作主管部门汇报项目进展情况、质量情况，所遇到的新问题及解决问题的办法，及时取得工作主管部门的指导和帮助。

三、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），按照《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过，2019年7月24日实施）第十七条

规定：“土地复垦义务人应当并承诺与损毁土地所在地县级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，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用”；第十八条和第十九条规定：“生产建设周期在3年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在3年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用金额的20%，其他阶段按照不低于工程费用的原则预存，在生产建设活动结束1年前预存完毕”；第二十条、第一款规定：“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”。

矿山企业应根据本方案适用期的矿山地质环境治理费，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。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

矿山地质环境治理恢复基金提取年为2023年，矿山服务年限为13年，矿山闭坑年2035年，土地复垦费用分三个阶段预存，近期第一阶段预存按照项目土地复垦20%与首次复垦所需资金的高者，其他年度按照不低于工程费用的原则预存，按照年度提取的方式在13年内全部计取。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理基金预存表

序号	年度	环境治理费(万元)	预存费用(万元)	预存时间
1	2023.9-2024.9	0.14	0.14	2022.11
2	2024.10-2025.9	0.12	0.12	2023.11
3	2025.10-2026.9	0.13	0.13	2024.11
4	2026.10-2027.9	0.13	0.13	2025.11
5	2027.10-2028.9	0.14	0.14	2026.11
6	2028.10-2035.9	1.31	1.31	每年11月
合计		1.97		

表 8-2 矿山土地复垦费用预存表

序号	年度	土地复垦费 (万元)	预存费用(万 元)	预存时间	备注
1	2023.9-2024.9	1.18	17.39	11月末	首次预存静态的20%
2	2024.10-2025.9	1.20	1.2	11月末	其他阶段按照不低于 工程费用的原则预存
3	2025.10-2026.9	0.86	0.9	11月末	
4	2026.10-2027.9	1.28	1.3	11月末	
5	2027.10-2028.9	1.18	1.2	11月末	
6	2028.10-2035.9	205.60	25.70	每年11月	
合计		211.29			

四、监管保障

(一)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。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。

(二)按照环境治理和土地复垦方案确定年度安排,制定相应的复垦年度计划,并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施,定期向铁岭县自然资源主管部门报告当年复垦情况,自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理,接受社会对土地复垦实施情况监督等的保障措施。

(三)如公司不能履行复垦义务,责令其缴纳土地复垦费并处以罚款。

(四)坚持全面规划,综合治理,不留隐患,治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制,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。

(五)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。

五、效益分析

1、生态环境效益分析

土地复垦前,项目生产造成区内地貌损毁、水土流失严重。土地复垦后,减少了扬尘和空气中固体颗粒物含量,使矿区被损毁的土地生产力得以恢复。土壤条件的得以恢复或改善,改善了矿区的生态环境,完善了矿区的水土保持功能,减少了水土流失,优化了生态结构,美化了生态环境,维持了生态可持续发展。

2、社会效益分析

项目区损毁土地复垦后,既保护了资源,又保障了发展进而推动了社会可持续发展。同时该项目的实施拓宽了农村人口的就业途径,当地农民可以参与到企业生产好矿山复垦施工工作中来,此外,复垦后的管护和土地经营管理需要较多的工作人员,也能够为当地人民提供更多的就业机会,增加农民收入,对于委会社会稳定起到了积极地促进作用。此外,该项土地复垦工作的实施可以对相邻、相同矿山乃至全县矿山土地复垦工作起到示范和带动作用。

3、经济效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦的主要目的是改善矿区及周边的自然生态环境,改善矿区的空气质量,预防水土流失,降低矿山地质灾害发生的频度,在一定程度上保护矿区附近居民财产和人身安全,因此本项目经济效益主要是潜在的经济效益。

六、公众参与

为保证复垦工作的顺利实施和保证复垦工作质量,在复垦方案编制过程中对复垦的工程措施和土地利用方向等问题积极调查、走访,征求了当地集体组织、周边地区受影响社会公众以和村民的意见,并告知了项目区土地复垦方案编制内容,并取得了他们对土地复垦利用方向、复垦标准、复垦措施和权属调整的认可。在复垦工程的实施过程中,聘请复垦区土地使用者、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部门等的代表人共同参与土地复垦工作。本次公众参与共走访和发放调查表 4 份,收回有效调查表 4 份,回收率 100%,问卷有效率 100%。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿山地质环境影响评估级别：依据评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度复杂，矿山生产建设规模为小型，评估区面积 16.587hm²，其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²，矿山地质环境影响评估精度级别为一级。

2、矿山地质环境现状评估结果：矿山现状对土地资源的破坏主要表现为露天采场对土地的挖损、工业场地、表土场、办公生活区等对土地的压占。现状矿山挖损和压占土地总面积 11.908hm²，其中乔木林地 1.097hm²，其他林地 0.214hm²，其他草地 0.814hm²，农村道路 0.248hm²，采矿用地 9.535hm²。区内地质灾害不发育，仅发生过小规模崩（滑）塌，影响程度较严重；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为较轻。

3、矿山地质环境影响预测评估：矿山后期开采将新增破坏土地面积 4.679hm²，主要是露天采场新增挖损，预测矿山开采可能引发和遭受的地质灾害为崩塌和滑坡的可能性中等，危险性中等；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；破坏土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路及采矿用地，对土地资源影响程度为严重。

4、矿山地质环境保护与治理防治分区：划分 1 个矿山地质环境重点防治区，防治区面积 16.587hm²，主要包括区内的露天采场、表土场、办公生活区及工业场地等区域。

5、矿山建设适宜性：矿山开采方式露天开采，建设有引发和遭受崩（滑）塌的可能，但危险性为中等，采取一定的防治措施后基本适宜矿山建设。

6、矿山土地复垦责任范围和土地复垦区：土地复垦责任范围为 16.587hm²，其中区内面积 13.027hm²，区外面积 3.560hm²，主要包括重点防治区内的露天采场、表土场、工业场地、办公生活区等影响区域，区内没有基本农田保护区和永久性用地，土地复垦区面积为 16.587hm²。

7、矿山环境保护及土地复垦工程费用概算结论：矿山服务年限（13 年）内地质环境恢复治理静态费用 1.63 万元，动态费用 1.97 万元，土地复垦静态费用 162.41 元，动态费用 211.29 万元。

二、建议

1、认真贯彻落实《地质灾害防治条例》、《辽宁省地质环境保护条例》等文件精神，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和评审专

家论证通过后方可实行。

2、矿山建设及开采过程中，存在引发、遭受地质灾害的可能性。一定要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意。提高对地质灾害的识别能力，针对可能发生的地质灾害，编制具体可行的防灾预案，提高临灾抗御能力，建立地质灾害预警机制。

3、建议对矿山地质灾害进行监测预警，加强与地震、气象、水利等部门的联系，以便及时收到自然灾害预报，制定突发事件应急预案。采取防范措施，防止重大地质灾害发生。

4、矿山开采过程中，一定要把地质环境保护列入重要议事日程，尽量减少矿业活动的范围和强度，使环境得到保护和改善，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

5、依据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，应按照本方案要求做好矿山地质环境治理恢复与复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

6、本方案的适用期为5年，5年后要对本方案进行修正，本方案是实施矿山地质环境保护、监测和恢复矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，不能代替相关的工程勘查和治理工程施工设计。