

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司
2024年8月



调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司

法人代表：孙忠祥

编制单位：调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司

法人代表：孙忠祥

项目负责：汪涛

编写人员：吴永强

编制时间：2024年8月



目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制依据	1
四、方案适用年限	4
五、资料收集与项目编制情况	4
第一章 矿山基本情况	8
一、矿山简介	8
二、矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	8
四、矿山开采历史与现状	10
第二章 矿区基础信息	12
一、矿山自然地理	12
二、矿区地质环境背景	16
三、社会经济概况	18
四、矿区土地利用现状	19
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	20
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	20
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	22
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	22
二、矿山地质环境影响评估	23
三、矿山土地损毁预测与评估	28
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	31
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	35
一、矿山地质环境治理可行性分析	35
二、矿区土地复垦可行性分析	35
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	43

三、矿区土地复垦.....	45
四、含水层破坏修复.....	48
五、水土环境污染修复.....	49
六、矿山地质环境监测.....	49
七、矿区土地复垦监测和管护.....	50
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	52
一、总体工程部署.....	52
二、阶段实施计划.....	53
三、年度工作安排.....	53
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.....	64
四、总费用汇总与年度安排.....	66
第八章 保障措施与效益分析.....	67
一、组织保障.....	67
二、技术保障.....	68
三、资金保障.....	68
四、监管保障.....	69
五、效益分析.....	70
六、公众参与.....	71
第九章 结论及建议.....	72
一、结论.....	72
二、建议.....	74

附图目录

序号	图名	比例尺
1	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境问题预测图	1:2000
3	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿区土地损毁预测图	1:2000
4	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
5	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿区土地复垦规划图	1:2000
6	土地利用现状图	1:10000

附表

1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
2. 矿山地质环境现状调查表

附件

- 1、采矿权许可证
- 2、营业执照
- 3、开发利用方案评审意见
- 4、公众参与调查表
- 5、编制单位真实性承诺书
- 6、采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
- 7、缴纳矿山地质环境保护与治理恢复基金承诺书
- 8、矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表
- 9、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 10、矿山地质环境治理恢复验收合格证
- 11、矿山地质环境治理基金计提、土地复垦资金预存账户凭证
- 12、矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书

前 言

一、任务的由来

为了进行和加强矿山环境恢复治理和土地复垦工作，实现土地资源可持续利用，改善矿山及周围地区生态环境，促进矿山经济与人类社会和生态环境和谐发展，依据《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）和《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）的要求，调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司于 2024 年 11 月对 2019 年 6 月编制的《调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行重新修编。

二、编制目的

编制该方案的目的一是为了控制和减少矿山开采过程中对土地资源和生态环境的不必要损毁，保护矿区及周围的土地资源和生态环境；二是划定企业恢复治理和土地复垦责任范围，明确恢复治理和土地复垦方向及工作任务，将矿山地质环境恢复治理和土地复垦目标、工程、措施和计划落到实处；三是科学合理估算恢复治理资金和土地复垦资金，为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。

三、方案编制依据

（一）法律法规

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 2、《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）；
- 3、《土地复垦条例》（国务院令[2011]592 号）；
- 4、《矿产资源法》（1996 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过并公布，自 1997 年 1 月 1 日起施行）；
- 5、《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）；
- 6、《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）；

7、《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）；

(二)部门规章

1、《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)；

2、《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月 11 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过，2013 年 3 月 1 日实施)；

3、《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 次部务会议审议通过，2016 年 11 月 25 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过)；

4、《矿山地质环境保护规定》国土资源部令[2016]第 44 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)政策性文件

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、《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)；

4、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》(辽国土资发〔2014〕30 号)；

5、《辽宁省矿山复绿(青山工程)生产矿山环境恢复治理技术要求》(辽国土资发[2014]31 号)；

6、《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)；

7、《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)；

8、《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）；

9、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4 号）；

10、《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)；

(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、《滑塌防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- 4、《崩塌、滑塌、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 5、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 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[2012]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、《辽宁省矿山复绿(青山工程)生产矿山环境恢复治理技术要求》(辽国土资发[2014]31号);
- 13、《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);
- 14、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);
- 15、《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);
- 16、《生态公益林建设技术规范》(GB/T18337.3-2001);
- 17、《土地复垦方案编制规程-金属矿》(TD/T1031.4-2011);
- 18、《高标准农田建设标准》(NY/T2148-2012);
- 19、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- 20、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018);
- 21、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018);
- 22、《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015);
- 23、《辽宁工程造价信息》及各种材料的市场价格;

(五)相关基础资料

- 1、《调兵山市富祥硅灰石矿地质储量核实报告》，辽宁省矿产勘查院铁岭分院，2007年10月。

2、《调兵山市富祥硅灰石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，2016年10月。

3、《调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，辽宁省有色地质局一〇六队，2019年6月。

4、《调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿产资源储量年度报告（2020年度）》，辽宁省东煤地质一〇一队有限责任公司，2020年11月。

5、采矿许可证 C2112002009107120039221。

6、土地利用现状图。

四、方案适用年限

根据《调兵山市富祥硅灰石矿矿产资源开发利用方案》，调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司剩余储量 万 t，根据开发利用方案，矿山设计利用储量为 万 t，矿山生产能力为 1 万 t/年，采矿回采率为 %，采矿贫化率为 %，则剩余服务年限为 6.8 年。根据《调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿产资源储量年度报告（2020 年度）》，矿山一直处于停产状态，矿山保有资源储量 万吨。2024 年，矿山依然处于停产状态，所以，截止 2024 年 8 月，矿山剩余保有资源储量 万吨，剩余服务年限为 6.8 年。即 2024 年 8 月起至 2031 年 6 月，矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年，因此本方案服务年限为 10.8 年(2024 年 8 月~2035 年 6 月)。本方案适用期限为 5 年，即 2024 年 8 月至 2029 年 7 月。

五、资料收集与项目编制情况

(一)方案编制概况

矿山按照方案编制技术要求工作程序框图（如图 1 所示）的工作程序开展工作。首先组成项目工作组收集与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案等相关技术文件，矿山自然地理区域地质，土地利用现状图等。

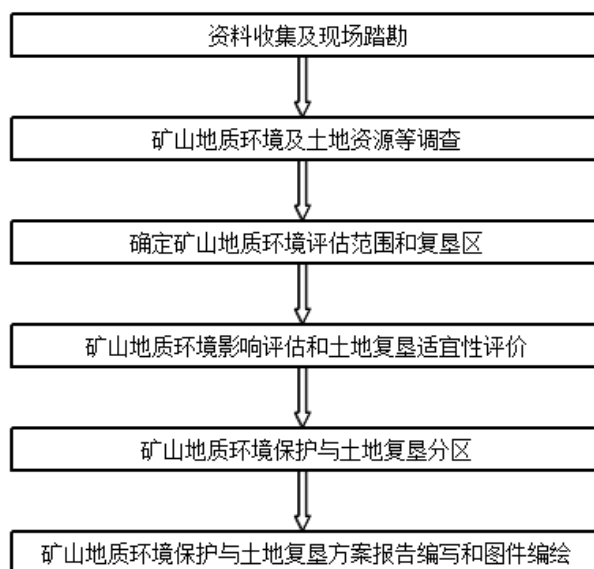


图 0-1 工作程序框图

在对收集资料认真分析研究后，编制单位使用土地利用现状图、矿区范围图和 TOPcom-GPS，实地调查矿山建设规模和生产布局，矿床类型与矿产资源赋存特征、资源储量、开拓开采方式方法；项目区内每一个土地所有权主体所拥有土地的类型、具体边界、面积，查清现状损毁的土地类型、具体边界、面积、损毁程度和土地权属人；矿山地形地貌、气象水文、土地类型与植被类型；矿区地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质和人类工程活动类型及强度；采矿工程引发加剧的地质灾害、地形地貌景观破坏、地下水含水层影响、土地植被资源破坏等地质环境问题，矿山采取的恢复治理和土地复垦措施及效果。

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。详见表 0-1。

表 0-1 收集利用资料一览表

项目	序号	资料名称	完成单位	完成时间
收集资料	1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989
	2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001
	3	调兵山市地质灾害防治规划（2010-2020）	东北煤田地质局一〇一勘探队	2011
	4	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
	5	辽宁省 1:100 万环境地质灾害现状调查报告	辽宁省地质环境监测总站	1997
	6	辽宁省气象志	辽宁省地方志编纂委员会	2002
	7	调兵山市富祥硅灰石矿资源储量核实报告	辽宁省矿产勘查院铁岭分院	2007
	8	调兵山市富祥硅灰石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	2016

	9	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案	辽宁省东煤地质一〇一队有限责任 公司	2019
	10	调兵山市富祥硅灰石矿矿产资源储量年 度报告	辽宁省东煤地质一〇一队有限责任 公司	2023
	11	采矿许可证	铁岭市自然资源局	
投入 工作 量	12	矿山地质环境调查 1.2636hm ²	调兵山市富祥非金属矿产有限责任 公司	2024
	13	测量实测数据点 35 个	调兵山市富祥非金属矿产有限责任 公司	2024
	14	现场照片 14 张、数据图像 6 张、视频 1 个	调兵山市富祥非金属矿产有限责任 公司	2024

根据《调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿产资源开发利用方案》设计的采矿工程，预测矿山今后开采对地质环境的影响范围、影响方式、影响面积、影响程度。

最后进行矿山地质环境影响评估，划分矿山地质环境恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围；进行土地复垦可行性分析，确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务；制定地质环境恢复治理方案，设计土地复垦工程，进行恢复治理和土地复垦经费估算，部署治理工程和复垦工程；按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，编制提交方案及图件。

(二)以往方案编制实施情况

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司近期编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书。

表 0-2 上阶段矿山地质环境保护与土地复垦方案主要内容与实施情况

项目名称	方案摘要	上阶段方案		此次方案		对比说明	
调兵山市 富祥硅灰 石矿矿山 地质环境 保护与治 理恢复方 案	矿区面积	0.0122km ²		0.0122km ²			
	矿山规模						
	服务年限	6.8a		6.8a			
	矿山地质环境条件	中等		中等			
	评估区重要程度	一般		一般			
	评估级别	三级		三级			
	评估区范围	0.01325km ²		0.01248km ²		上阶段已完成治理任务	
	治理分区	次重点		次重点			
	复垦区与 复垦责任范围	复垦区	0.3369	hm ²	复垦区	0.2052	hm ²
		复垦责任	0.1458	hm ²	复垦责任	0.2052	hm ²
	复垦方向与面积	有林地	0.1458	hm ²	有林地	0.2052	hm ²
	恢复治理工程总投资	3.2 万元		15.54 万元		增加塌陷预留资金	
	复垦投资	2.13 万元		6.21 万元		增加土地深翻工程	
	单位投资	14.61 万元/hm ²		22.16 万元/hm ²			
方案实施情况							

2024 年 10 月，矿山提交《矿山地质环境保护与恢复治理自查自验报告(2019 年-2024

年)》，矿山按二合一报告完成全部治理任务，通过自然资源局组织专家评审验收，并取得治理验收合格证。

矿山地质环境治理恢复验收合格证

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司：

根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》规定。经验收，你矿 2024 年期（次）矿山地质环境保护和综合治理恢复达到规定标准，同意通过验收。

验收机关：



2024 年 11 月 4 日

本合格证由采矿权人、验收机关、委托机关各存一份。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

证 号：

采矿权人：调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司

地 址：调兵山市晓南镇高力沟村

矿山名称：调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：硅灰石

开采方式：地下开采

生产规模： /年

矿区面积：0.0122 平方公里

有效期限：自 2023 年 11 月 14 日至 2026 年 11 月 14 日

发证机关：铁岭市自然资源局；

二、矿区范围及拐点坐标

根据矿山采矿许可证，调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司由 5 个拐点构成。矿区范围各拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

点号	坐标(国家2000坐标系)		开采标高
	X	Y	(m)
1			
2			
3			
4			
5			

三、矿山开发利用方案概述

根据吉林东北亚国际工程技术集团有限公司提交的《调兵山市富祥硅灰石矿矿产资源开发利用方案》，主要开采设计方案如下：

矿山设计规模及工程布局

(一) 开采规模

根据矿体赋存条件和矿山实际情况，矿山开采规模确定为 。采矿回采率为 ，采矿贫化率为 ，则剩余服务年限为 6.8 年

（二）设计布局

整个矿床为 m 和 m 两个中段生产，中段内由里而外后退式回采，最后安全方法回收地表以下 10 米及可回收的保安矿柱矿量。

（三）开采方式

根据矿体赋存状态、地表地形条件、矿山开采现状及井巷工程等,设计采用明竖井开拓。

竖井：竖井担负井下人员、矿石和废石的提升,以及材料、设备的下放、同时兼作入风井及第一安全出口。矿岩运往井口工业场地附近的矿岩临时住场。矿石装自卸汽车外运。

北翼回风井:井筒内设梯子,为矿井回风井兼做第二安全出口,120m 标高以下采用倒段天井回风。

（四）矿山开采层位

该矿井开采矿体赋存于下古生界富拉堡子岩组方解石大理岩中，主要由硅灰石和少量方解石大理岩组成，与围岩呈渐变接触，层状、似层状产出。

（五）矿山资源及储量

据辽国土资储备字〔2008〕055 号文，“调兵山市富祥硅灰石矿地质储量核实报告”《评审备案证明》，认定该矿截至 2008 年，估算区内硅灰石矿石量 万 t，精矿量 万 t，矿物量 万 t。

（六）矿山规模、产量安排

矿山开采规模确定为 /年。矿山自 2008 年至今一直处于停产状态。

（七）排水

设计采用集中直接排水方式。在 m 中段设排水泵站,选用 3 台 D6-25×8 型水泵,流量 6.25m³/h,扬程 200m,配带电机功率 15kW。

采矿场总用水量为 103m³/d,其中生产用水 20m³/d,生活用水 3m³/d;消防用水为 15L/S,连续供水 2 小时,消防水量 80m³/d。平时贮存在蓄水池水池中。

给水水源及给水系统

生活利用当地供水系统，生产利用矿坑涌水。根据矿山统计资料，矿坑内正常涌水量为 20m³/h;最大涌水量为 40m³/h（960m³/d），满足生产要求。

（八）废弃物处置情况

（1）废水

矿井涌水，废石场淋溶水等基本不含有害物质，经收集沉淀后用作凿岩、抑尘等，全部综合利用，不外排。生活废水进入旱厕处理，定期清掏不外排。

（2）废渣

露采产生的废石根据工艺要求，全部充填于井下，地表无需新建永久性采矿废石堆场。地下开采产生的废石不出窿，由运输平巷运输回填至采空区。

（九）矿山闭坑后的处理措施

矿山闭坑后，拆除地表建筑物，消除地质灾害隐患，对已损毁区域进行平整覆土后植树，种植易生长的刺槐，恢复矿山原有植坡，防止水土流失。

四、矿山开采历史与现状

（一）开采历史

该矿山地质工作始于二十世纪 80 年代中期。调兵山市富祥硅灰石矿始建于 2000 年，2001 年 05 月投产。

2005 年 05 月为办理采矿证，由东北煤田地质局一 0 一勘探队对其进行了简测，提交了《调兵山市富祥硅灰石矿地质说明书》。

2007 年 10 月为办理采矿权延续，辽宁省矿产勘查院铁岭分院提交的《调兵山市富祥硅灰石矿地质储量核实报告》。

2016 年 10 月，吉林东北亚国际工程技术集团有限公司编制了《调兵山市富祥硅灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿山保有储量 万 t，设计利用储量为 万 t，矿山生产能力为 万吨/年，采矿回采率为 %，采矿贫化率为 %，服务年限为 6.8 年。

2020 年 11 月，辽宁省东煤地质一 0 一队有限责任公司编制了《富祥非金属矿产有限责任公司储量年度报告（2020）》，该矿自 2008 年以来该矿山一直处于停产状态。估算矿山截止到 2020 年 11 月末保有的矿石量(122b+333)为 万 t，精矿量 万 t。

（二）开采现状

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司，矿区西部、南部为坡耕地，北部及东部为荒地。本矿经以往多年的开采，至今在 120 米高程以上矿体已被基本采空，1 号矿体在 120m 高程以下矿体尚未开采，其向下有较好的延伸，在 1~3 号线之间可延伸至 100m 深度。因此，对矿山开发主要方向为 1~3 号线地下 120~100m 高程范围。

矿山以地下平硐+盲竖井开拓方式开采，平硐口标高 150m。设计生产能力为 1.0 万吨/年。矿山现已施工了 2 个中段、一个平硐、一个风井。

矿山开采标高为+104m，矿体倾斜角较大，近乎直立，有的地方开采高度为 19m 左右，开采分两个中段，第一中段+125m 左右，开采面长 15.69m，开采面宽 6.6m，高 5m；第二中段+104m，开采面长 16.14m，开采面宽 6.0m，高 19.5-10m。

矿山采用平底分台阶采矿，YSP45 和 YT27 型凿岩机打眼，竖井提升，0.55m³ 翻转式人工矿车运输，汽车外运。在垂直方向上，对矿体自上而下逐阶段开采，在走向方向上，采用前进式开拓方式。顶板管理方法为自然冒落法，采空区处理以其顶板自然冒落充填为主，并以废石充填部分采空区。井下采用两条回风斜井构成中央对角式机械通风系统，由平硐经竖井入风，平巷进入采场，污风由端部风井出风。

该矿山自 2008 年起一直处于停产状态。

表 1-2 矿山采出精矿量统计表

分类	资源量类型	矿体编号	标高	开采年限	采出精矿量 (万 t)	保有资源量 (万 t)	备注
矿产资源	332	I	110m 以上	1989-2004			2008 年至今未开采
	333		110m 以上	2005、2007			
	332		110m 以上	2007			
	333		110m 以下				
	332			2008-至今			
	333						
	332+333						
	合计						

图 2-1 交通位置图

(二)气象

本区处于北温带、半湿润季风大陆性气候区，四季分明，气候变化明显。风多雨少，春冬两季多为西北风，夏秋两季多为西南风，大者高达 7~8 级，小者为 2~3 级，无风季节少见。年平均气温 6.85 度。7 月份为最热月份，平均 27.7℃，极端最高气温达 37.6℃（2000 年 7 月 8 日）。一月份为最冷月份，平均为-13.1℃，极端最低气温为-34.6℃（2001 年 1 月 13 日）。降雨一般集中在七、八、九三月份上，这三个月降雨量较大，年降雨量最大达到 1009.1mm（1954 年）。年均降水 633.5mm，七月份降雨量最多，七月平均降水量为 167.6mm。全年日照 2700h。结冻期为 3~4 个月，结冻层的深度 1.4m 左右。

表 2-1 近期降水量统计表（2019~2023 年）

年份	降水量（mm）	年份	降水量（mm）
2019	717.6	2014	433.6
2020	707	2015	493
2021	1231.9	2016	475
2022	435.7	2017	484
2023	778.3	2018	469

(三)水文

周边无大型河流仅有季节性小河流，矿山开采对河流没有影响。

(四)地形地貌

矿区地处长白山脉西延低山丘陵区，海拔标高+150~+175m，地势北高南低，坡度 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，地势较缓，相对高差25m，主要为剥蚀的低山丘陵。局部存在采矿场及排土场，坡度较陡，但相对高差仅1~6m。因而，矿区内地形较简单，地貌类型较单一。

综上所述，根据《方案编制规范》表C2，地形条件复杂程度为简单。



图 2-2 项目区地形地貌

(五)植被

矿区所在区域地表植被不发育，多为松杂木林、除山体上部还保存有部分树木外，其余地区多为耕地。项目区植被情况见图 2-3。



图 2-3 项目区植被情况

(六)土壤

矿区内土壤主要以棕壤为主，其次为草甸土，土壤类别属于二类土。在山脊、山坡处厚度 0.2—0.8m；顶部平均厚度 0.4m。在沟谷、山脚处厚度 3-5m，生长季节气候较温暖湿润，较适宜植物生长。项目区土壤情况见图 2-4。



图 2-4 项目区土壤剖面图

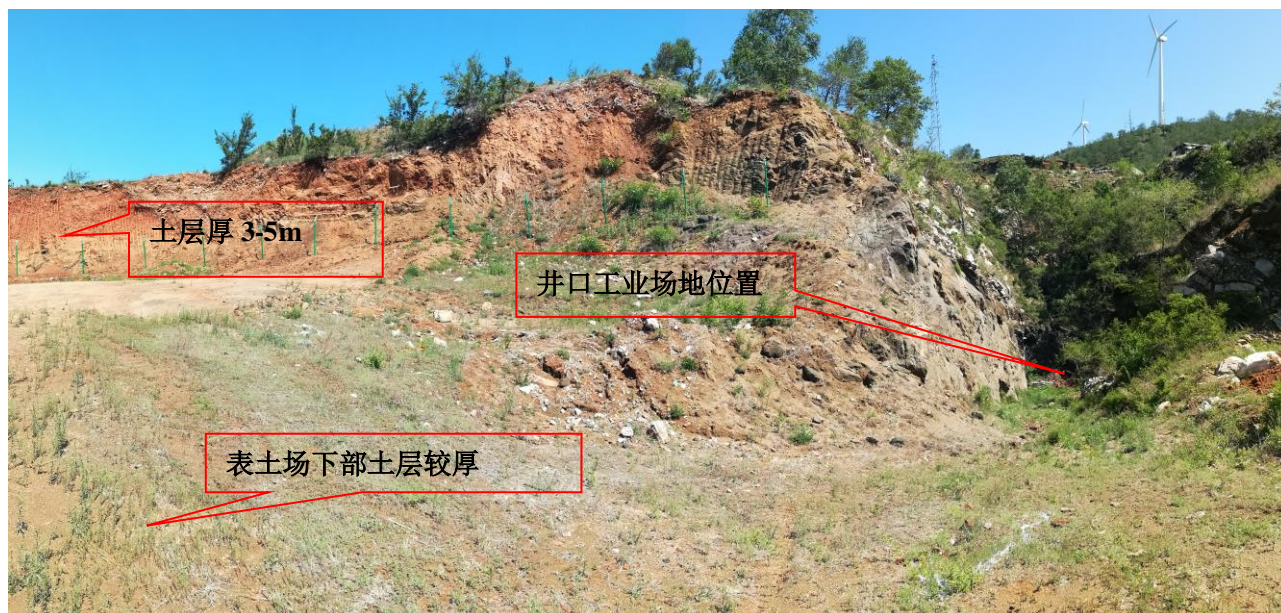


图 2-5 项目区表土场土壤情况图

二、矿区地质环境背景

本区位于铁法盆地的中部，地处新华夏系第二沉降带和天山—阴山纬向构造体系的交接复合部位，即位于松辽凹陷南端和赤峰—开原隆起带东端交接复合部位之铁法煤田西部。

(一)地层岩性

区内出露地层主要为下古生界富拉堡子岩组，在中生代侵入岩中呈捕虏体状产出。岩性为硅灰石大理岩、方解石大理岩、变粒岩、浅粒岩及斜长角闪岩。其中大理岩为硅灰石的含矿层位，主要分布在矿区中部，岩石呈灰白～浅蓝色，中粒变晶结构，块状构造。矿物成分方解石含量约占 95%，粒径 0.5～3mm，石英、长石少量，粒径 1.0～2.0mm。硅灰石矿赋存于此层位中。黑云变粒岩及斜长角闪岩主要分布在矿区东部。岩石均呈灰绿、灰黑色，细粒变晶结构，块状构造。

(二)地质构造

该区大地构造位置处于下辽河断陷的法库断凸内。区内断裂构造不发育，褶皱构造简单。位于调兵山背斜东翼，因此，主要表现为单斜层状产出，走向北东—南西，倾向南东，倾角一般 50°左右，局部近直立。断裂构造主要表现为小的张裂隙，但往往北黄土、粉砂等充填。

(四)水文地质

本矿区为低山丘陵区，地势较高，坡度较缓，矿体多位于当地侵蚀基准面（+115m）

以上，区内附近无河流及泉出露，地下水主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。含水层以地表风化裂隙层和大理岩为主，风化裂隙含水层厚约 6~13m，大理岩含水层厚约 25~45m。

根据钻孔资料，区内大理岩岩石较完整，节理裂隙及岩溶不发育，故本区含水层的水量微弱，对井下矿石开采无较大的影响，属简单的裂隙水为主的矿床类型。另据矿山统计资料，矿坑内正常涌水量为 20m³/h,最大涌水量为 40m³/h。

因而，评估区内水文地质条件简单。

(五)工程地质

区内出露地层主要为下古生界富拉堡子岩组，在中生代侵入岩中呈捕掳体状产出。岩性为硅灰石大理岩、方解石大理岩、变粒岩、浅粒岩及斜长角闪岩等。另外，区内岩浆岩较为发育，出露岩石岩性主要为闪长岩及二长花岗岩，其次为辉绿岩、花岗伟晶岩及石英脉等。

同时，区内断裂构造不发育，褶皱构造简单，表现为单斜构造。在多年的井下开采过程中，未有发现较大断层及构造破碎带，岩石裂隙不发育，且有良好的抗压、抗剪性能，基本能满足地下开采的技术要求。矿体顶、底板岩石致密坚硬、抗风化能力较强，矿床围岩稳定性较好。

另据钻孔资料，区内大理岩岩石较完整，节理裂隙及岩溶发育程度差。

综上所述，评估区内工程地质条件良好，开采地质条件简单。

(六)矿体地质特征

该硅灰石矿属于小型矿床。与围岩呈渐变接触，层状、似层状产出。矿体产状与大理岩产状基本一致，走向 NE10°~30°，倾向 SE10°~30°，倾角±50°，延长 300 米，控制延深 20~30 米，幅宽 4.36~6.81 米，厚度变化系数、品位变化不大，总之矿体规模小、形态变化不大，产状稳定。

由于矿床受富拉堡子岩组硅灰石化大理岩层位控制。矿体顺层产出，矿石中矿物成分简单，所生成的热变质矿物主要取决于原岩成分，说明硅灰石矿化与岩体对围岩的交代作用无关，矿床形成主要是受侵入体的烘烤及提供足够热量发生的热接触变质而成。因此，该矿床的成因类型应属层控接触（热）变质型，工业类型属大理岩型硅灰石矿床。

2、矿体地质特征

据采场和工程控制，区内共圈出 4 处矿体。储量核实报告中只对其中规模较大的一号矿体进行了资源/储量估算。而其他三个矿体因零星分布，规模很小，研究程度低，故

未参加资源/储量估算。

一号矿体赋存于下古生界富拉堡子岩组方解石大理岩中，主要由硅灰石和少量方解石大理岩组成，与围岩呈渐变接触，呈层状、似层状产出。矿体产状与大理岩产状基本一致，走向 NE10~30°，倾向 SE10~30°，倾角 50° 左右。1 号矿体规模见下表。

表 2-2 I 号硅灰石矿体规模一览表

矿体号	矿体规模				矿体含矿系数
	长 (m)	厚度 (m)	控制延长 (m)	控制延深 (m)	
W ₀ I	300	4.36—6.81	205	20.0—30.0	0.49

从空间展布来看，矿体由南向北厚度逐渐变小；从地表向地下厚度逐渐变大，产状由缓（40°~54°）变陡（53°~63°）和深部较地表矿石质量、含矿率有所增高的趋势等变化规律。

1、矿石质量

矿石（硅灰石精矿）主要由硅灰石组成，含少量方解石、石英和石榴石等。其中有用矿物为硅灰石，脉石矿物为方解石、石英。矿石具纤维变晶结构、块状或条带状构造。按结构构造划分属致密状矿石。根据矿物组合划分，属硅灰石~方解石~石英型矿石。

依据国家地质矿产行业标准 DZ/T0207-2002《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范》一般工业指标要求，结合目前硅灰石开采和销售现状，确定富祥硅灰石矿的井下开采工业指标及其矿石化学成分见下表。

表 2-3 矿石质量要求

序号	项 目	要 求
1	矿石化学成分	CaO≥36%；SiO ₂ ≥38%；Fe ₂ O ₃ ≤1.7%；CO ₂ ≤6%
2	矿石含矿率	边界品位：≥25%；工业品位：≥35%
3	矿床开采技术条件	(1) 矿体最小可采厚度（真厚）为 1m。 (2) 夹石最小剔除厚度（真厚）为 1m。 (3) 最低开采标高+75m（当地侵蚀基准面+115m）。

表 2-4 矿石化学成分表

矿体	分析结果 (×10 ⁻²)									
	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	MnO	Co	P	S
I	49.47	45.10	0.26	0.32	0.42	0.00	0.05	2.38	0.01	0.02

从表中看出，矿石中有益组分（CaO、SiO₂）含量较高，有害组分含量较低，达到了硅灰石矿床的一般工业要求。

三、社会经济概况

辽宁省铁岭市调兵山市晓南镇，镇政府驻张庄，人口 3.7 万人，面积 105.92 平方

千米，辖 3 个社区居委会：春晓、东升、孤山子，10 个行政村：张庄、刘景荒、宋荒地、四家子、锁龙沟、望山屯、高力沟、泉眼沟、项荒地、前孤山。

晓南镇招商引资项目 19 个，总引资额 9 亿元，初步形成以矿山机械制造、润滑油加工等为重点的工业体系，规模企业达到 24 家，为镇域经济发展提供了强大支撑。依托农业科技的推广和优良品种的引进，不断加强生态农业、高效农业和设施农业建设，形成西部山区精品水果和苗木花卉基地；中部平原三樱椒、西甜瓜等高效经济作物基地；东部地瓜、棚菜，裸地菜基地三大经济带。同时畜禽养殖业逐渐实现规模化发展，畜牧年产值达 2.2 亿元。形成“一村一品”专业村 7 个，组建农村专业合作社 15 家。发掘自身的旅游资源，初步形成集观光、垂钓、绿色餐饮为一体沟域经济发展模式。

四、矿区土地利用现状

(一)项目区土地类型

项目区土地权属为调兵山市晓南镇高力沟村，项目区范围面积 1.2637hm²，其中果园 0.1007hm²，占总面积 7.97%；其他林地 0.0453hm²，占总面积 3.58%；采矿用地 1.0851hm²，占总面积 83.90%；公路用地 0.0326hm²，占总面积 2.58%；项目区土地利用现状详见表 2-5 和土地利用现状图。

表 2-5 土地利用现状表 单位：hm²

权属	位置	一级类		二级类		面积 (hm ²)	
		类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
晓南镇高力沟村	矿区内	02	园地	0201	果园	0.1007	
		03	林地	0307	其他林地	0.0453	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.0376	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0326	
		小计					1.2162
		矿区外	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0475
	小计					0.0475	
	总计						1.2637

(二)项目区土地特征

工矿用地：工矿仓储用地面积为 1.0851hm²，全部为采矿用地。

林地：全部为其他林地，面积 0.0453hm²，表面坡度 15—35°，主要树木为刺槐，树下主要为杂草。土层较薄，土壤主要以棕壤为主，其次为草甸土。在山脊厚度 0.2—0.9m；顶部平均厚度 0.4m。在沟谷、山脚处厚度 3—5m。

园地：全部为果园，面积 0.1007hm²，表面坡度 15—35°，主要树木为苹果树，土

层较薄，土壤主要以棕壤为主，其次为草甸土。

交通运输用地：交通运输用地面积为 0.0326hm²，全部为公路用地。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）周边活动

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司位于调兵山市晓南镇高力沟村，矿区及周边人类以农业活动为主，主要作物为玉米。

（二）矿区内活动

矿区内主要人类工程活动为采矿活动，开采矿种为硅灰石，开采方式为地下开采，工程活动一般。

项目区内无重要交通设施。矿山周边无其他矿山。人类工程活动较弱。

综合上述，地形地貌条件复杂程度简单；评估区地层岩性中等；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较弱。因此，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境与土地复垦情况

《辽宁省调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2019年7月)近5年(2019年10月-2024年9月)矿山5年内治理总面积0.5277hm²，恢复地类为乔木林地，布置警示牌5个。以往完成的环境治理任务为修建围栏350m。



图 2-6 2019 年治理效果



图 2-7 2021 年治理效果

(二) 周边矿山地质环境与土地复垦案例

以调兵山市硅灰石井巷矿为例，调兵山市硅灰石井巷矿 2019~2024 年治理区范围为矿区内表土场进行矿山地质环境恢复治理工程的实施。土地复垦面积 0.695hm²。恢复地类为乔木林地。

主要工程有：采坑回填、平整场地、覆土、施肥、植树、养护。

通过实践，调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司前期矿山地质环境治理与土地复垦的工程措施基本可行。其成功的经验在于：将废石场上的废石全部清运，回填至露天采坑内，不仅消除了松散堆积的人工堆坡对自然景观的影响、消除了滑坡地质灾害隐患，又对凹陷采坑进行充填至自然排水标高，基本恢复原地形地貌景观，整地工程效果较好。另外，在生产前期进行表土剥离，用于客土工程，避免了由于客土工程而新增土地损毁面积。治理工程的技术路线和工作方法是目前朝阳凌源地区普遍应用于矿山环境治理与土地复垦工程中，较为成熟。因此，本次方案的治理工程会参照此前期治理案例进行设计，以确保其治理工程的可操作性，达到预期治理效果。



图 2-8 井巷矿治理效果

图 2-9 井巷矿治理效果

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查

矿山地质环境调查主要包括：地质灾害调查、含水层破坏调查、地形地貌景观破坏调查、水土环境污染调查。

地质灾害调查采用实地调查和访问调查相结合的方法，调查矿区范围及周边是否发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷和地裂缝地质灾害，造成的人员伤亡和财产损失，是否存在以上地质灾害隐患及威胁的人员和财产。经调查，矿区堆料场 1 处，井口工业场地 1 处，办公生活区 2 处。矿山已治理 0.5277hm²，治理效果较好。地表未产生积水，地表植物和农作物生长情况较好，未产生农作物减产的情况。

含水层破坏调查采用实地调查的方法，调查矿山采坑地下水含水层，及采坑的涌水量。经调查，破坏的含水层不具备供水意义，未影响矿区及周围居民生产生活用水。

地形地貌景观调查采用实地调查的方法，调查井口、堆料场范围，挖掘深度和堆积高度。经调查，矿区内没有特殊的地质遗迹和人文景观，矿区外东南侧有个南城子山遗迹；堆料场、选料场及采场对矿山影响较大，范围大、堆积高度小，对地形地貌景观破坏不大。

水土环境污染调查采用实地调查和访问调查相结合的方法，调查矿区民用井是否存在异味、污浊及土壤存在重金属污染等问题。经调查矿区及周边水井水质良好，符合饮用水质量标准，土壤也没有重金属污染等问题。

（二）矿山土地资源调查

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

矿区土地类型和土壤类型调查采用实地调查和矿区范围图与土地利用现状图相叠合的方法进行。调查土地类型的分布及面积，土层的厚度、养分含量。

土地生产能力及植被类型调查采用实地调查和走访调查相结合的方法，调查耕地粮食作物品种及亩产量，林地和草地的树草种，长势及郁闭度和覆盖率。

土地权属调查采用实地和走访调查相结合的方法，调查村委会和利益相关人，查清土地的所有人和使用人。

土地损毁调查采用实地调查的方法，重点是查清井口工业场地、堆料场等损毁的土地类型和损毁范围面积及损毁程度。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《方案编制规范》，结合本工程建设的特点，评估为调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司，评估范围为矿区矿界及采矿活动影响范围，现状评估区面积和预测评估区面积均为 1.2636hm^2 ，矿区范围内 1.2162hm^2 ，矿区范围外 0.0474hm^2 。谁破坏、谁治理，本次将这部分范围划入调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司的治理范围内。

2、评估级别

（1）评估区重要程度分级

- ①无集中居住人口，小于 200 人；
- ②无重要交通要道或建筑设施；
- ③无自然保护区及旅游景点；
- ④无水源地。
- ⑤损毁土地类型为采矿用地。

依据《规范》附录 B “矿区重要程度分级表”（表 B.1）可确定矿区重要程度分级为“一般区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

- ①地形地貌条件复杂程度为简单。

- ②评估区地层岩性中等；地质构造较简单。
- ③水文地质条件简单。
- ④工程地质条件简单。
- ⑤人类工程活动一般。
- ⑥现状条件下地质灾害不突出。

依据《规范》附录 C “矿山地质环境条件复杂程度分级表”可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

(3) 矿山生产规模

从矿山生产建设规模来看，采矿许可证上生产规模为 1 万吨/年，依据《规范》“矿山生产建设规模分类一览表”（表 D），该矿山属小型矿山。

(4) 矿山地质环境影响评估级别的确定

评估区重要程度为一般区，地质环境条件复杂程度简单，矿山生产规模为小型，依据《规范》附录 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”（表 A）可确定评估区矿山环境影响评估精度级别为三级。见表 3-2。

表 3-2 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	1.0万吨/年	小型
评估区重要程度	1、无集中居住人口，小于 200 人； 2、无重要交通要道或建筑设施； 3、无自然保护区及旅游景点； 4、无水源地。 5 损毁土地类型为采矿用地。	一般区
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、矿区地层岩性中等，断裂构造简单 4、现状条件下矿山地质环境问题不突出 5、地形地貌条件简单	中等
评估级别	三级	

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

根据现场地质灾害调查，评估区地处长白山脉吉林哈达岭西延部分的低山丘陵区，海拔高度 120~220m 之间，而矿区海拔标高+150~+175m，相对高差 25m。地形呈南高北低，地势较缓，地形较简单，地貌类型较单一。

富祥硅灰石矿以井下开采为主，地表仅有 2 个的露天采坑已恢复治理，没有产生崩塌、滑坡、泥石流灾害的地质环境条件。目前，虽然矿区内已形成两个采空区，即 130m 标高采空区面积 931m² 和 120m 标高采空区面积 438m²，叠加后采空区面积 1261m²，采空区与地面距离 30-90m，但由于区内断裂构造不发育，岩石较完整为大理岩，矿体顶、底板岩石致密坚硬、抗风化能力较强，有良好的抗压、抗剪性能，矿床围岩稳定性较好。尚未发现地面沉降、采空塌陷及地裂缝地质灾害。

综上所述，评估区现状条件下地质灾害不发育，地质灾害危险性小。经现状评估综合确定地质灾害影响和破坏程度“较轻”。

2、地质灾害危险性预测评估

评估区地处长白山脉西延低山丘陵区，该矿山以地下井工开采为主，根据工程建设特点并区内地质环境条件，预测矿山开采可能引发、加剧的地质灾害类型主要有滑塌、地面塌陷、地裂缝、巷道坍塌、冒顶、矿井突水等，具体描述如下：

1)、滑塌、滑坡、泥石流

评估区地貌属剥蚀低山丘陵，矿区海拔标高+140~+170m，地势北高南低，相对高差 30m，坡度 5°~20°，地势较缓，地形变化不大。区内以往形成的小型露天采坑已恢复治理；表土场 1 个，高差 3m 左右，坡度 30° 左右，不会形成崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，如遇连续降雨或暴雨，可能引发、加剧小规模滑塌现象，但其地质灾害危险性小，危害程度一般，受威胁人数小于 10 人。因而，对矿山地质环境影响程度较轻。

2)、地面塌陷、地裂缝

该矿山为地下井工方式开采，采用平硐+盲竖井开拓，顶板管理为自然冒落式。矿区开采上限标高为+167.5m，开采下限标高为+75m。矿体厚度 3-4m，较为稳定，呈层状、似层状产出，与大理岩产状基本一致，走向 NE10~30°，倾向 SE10~30°，倾角 50° 左右，与围岩呈渐变接触，埋藏深度 30~90m。

根据矿区矿岩特点及矿体赋存特征，结合采矿方法，并参照类似矿山，选取上盘岩石移动角为 60°，下盘岩体移动角为 65°，侧翼岩体移动角为 65°，并以此圈定崩落界线，确定主要井巷工程及地表工程的位置。

1、采动线范围及移动参数：下山 $\beta = 80 - 0.8\alpha = 65^\circ$ ，上山 $\gamma = 60^\circ$ ，走向 $\delta = 80^\circ$ 。

2、地面变形特点：矿体受富拉堡子岩组硅灰石化大理岩层位控制，顺层产出。采

高 5m~19.5m, 矿层倾角 $\alpha = 40 \sim 63^\circ$, 开采深度 30~90m, 上覆岩层为大理岩。

矿区采厚比 $H/m < 30$, (H 为采深; m 为可采矿层厚度)。因此地面变形主要表现为地面沉陷和塌陷。

因此, 预测该矿山可能形成地面沉陷及采空塌陷。在一般情况下, 采空区发生地面沉陷时, 沿采空区边缘采动影响线附近易产生地裂缝, 对地表造成一定程度的影响。

但是, 由于该矿山采空区面积较小, 且区内无居民地, 以及区内大理岩岩石较完整, 节理裂隙及岩溶不发育, 矿体顶、底板围岩致密坚硬、抗风化能力较强, 稳定性较好, 具有良好的抗压、抗剪性能。因此, 发生地面塌陷和地裂缝的可能性较小、其地质灾害危险性较小, 仅对井巷内施工人员和机械设备的安全构成威胁, 但其危害程度也较轻。

综上所述, 预测采矿活动诱发地面塌陷、地裂缝地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

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) 矿山含水层破坏现状分析与预测

1、含水层的影响和破坏现状评估

本区属低山丘陵, 矿区内水系不发育, 地表无河流及其它水体。地下水类型主要以基岩风化裂隙水和基岩裂隙水为主, 并主要靠大气降水来补给。

该矿山开采方式为地下井工开采, 由于矿区内第四系松散残坡积物厚度很小, 基本无水, 而且采矿活动对松散残坡积物破坏很小, 所以采矿活动对松散岩类孔隙水的影响较轻或基本无影响。

矿山地下采矿活动主要为井巷掘进, 掘进巷道一般为 $2\text{m} \times 2\text{m}$, 而且多是沿着矿体顺层掘进, 对地下含水层的影响与破坏程度较小, 仅在主、副井开凿掘进时对地下含水层有一定的影响与破坏。但由于本矿区水文地质条件简单, 基岩风化裂隙水属弱含水性, 其含水性较差。据矿山统计资料, 矿坑内正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$, 最大涌水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。矿山位于山顶部, 矿山开采疏干排水量很小, 对地下水位影响较小。

由于该矿山远离居民住宅区, 与最近的居民点距离 500m 左右, 对居民生活和农业生产用水也无影响。

因此, 现状条件下矿山开采活动对地下水的影响较轻。

综上所述, 依据矿山地质环境影响程度分级表, 经现状评估综合确定, 采矿活动影

响和破坏矿区地下含水层对矿山地质环境影响程度较轻。

2、含水层的影响和破坏预测评估

评估区内的地下水含水层主要为基岩风化裂隙含水层。地下水的主要补给来源为大气降雨。

本矿区水文地质条件简单。另据钻孔资料，区内大理岩岩石较完整，节理裂隙及岩溶不发育，故本区含水层的水量微弱，属简单的裂隙水为主的矿床类型。经矿山多年统计，矿坑内涌水量较小，正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此，在采矿过程中造成矿坑突水灾害的可能性较小，危害程度小，地质灾害危险性小。对矿山地质环境影响程度较轻。无地表水漏失、地下水水位下降等问题，未影响到矿区及周边村民生产生活用水。

综上所述，预测采矿活动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评估分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

评估区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。

评估区内的人类工程活动主要为井下开采。目前，矿山开采对地形地貌景观的影响与破坏，主要为地面建筑、井口工业场地和表土场压占等工程，而其规模都很小，对地形地貌景观的改变不大。

根据矿山地质环境影响程度分级表，现状地形地貌景观破坏较严重。

2、地形地貌景观破坏预测评估

评估区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。

根据矿产资源开发利用方案可知，矿山未来开采为地下开采。矿山未来无新增破坏范围，对地形地貌景观的改变不大。

根据矿山地质环境影响程度分级表，现状地形地貌景观破坏较严重。

(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

矿山开采主要水土污染为孔凿岩、爆破以及运输过程中产生的粉尘和生产生活废水。

根据开发利用方案，矿山目前采用湿式作业，矿石破碎加工、储存应当采用全封闭作业设施，配备收尘装置或者符合粉尘防治技术标准的其他降尘抑尘装置；矿井涌水，废石场淋溶水等基本不含有害物质，经收集沉淀后用作凿岩、抑尘等，全部综合利用，

不外排；生活废水进入旱厕处理，定期清掏不外排。根据矿山按照环境保护要求做的地下水及地表水监测结论，未发现对矿区及周边地表水及地下水造成污染，虽然矿山开采建设，造成了一定的矿区土壤流失，未发现矿区及周围土壤变质，未发现周围植物变异等情况。

现状条件下矿山采矿活动中对周围水土环境污染的影响破坏对矿山地质环境的影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测

矿山继续生产时，按照开发利用方案所规划的粉尘和污水控制措施，对周围水土环境污染的影响破坏对矿山地质环境的影响程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一)土地损毁环节与时序

该矿是已建矿山，生产系统早已形成。未来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 3-1。

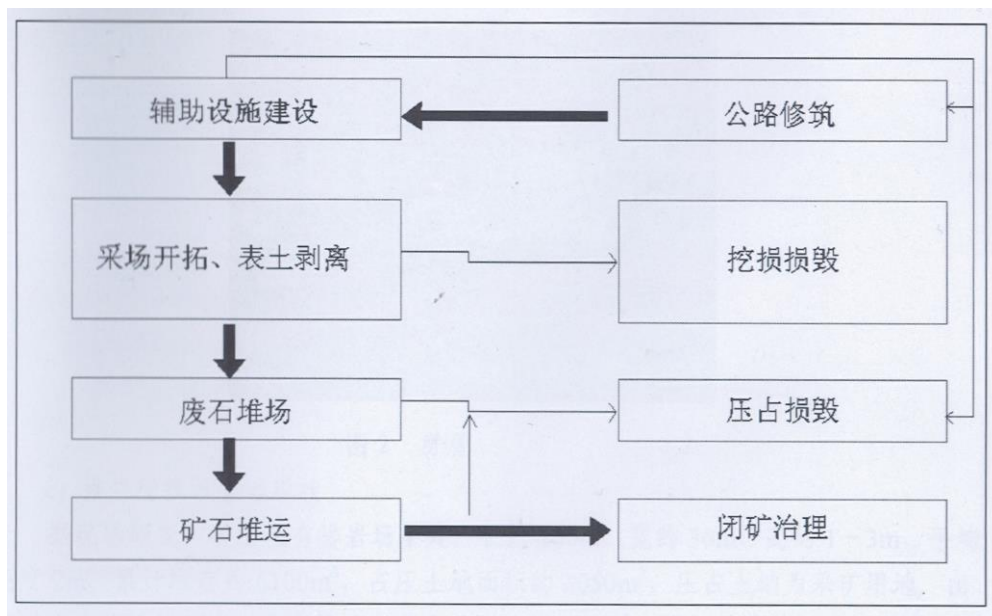


图 3-1 土地损毁环节与时序图

(二)已损毁各类土地现状

通过现场实地调查和测量，矿山现状对土地资源的损毁单元主要为办公区、井口工业场地、道路和表土场，已损毁土地情况如下：

表土场损毁土地现状

根据现场调查，矿山现有表土场 1 处，位于矿区北侧，用于以往剥离表土堆积，压

占土地面积为 0.0471hm²，高度约 3m。由于矿山未来开采过程中为地下开采，不再对地表进行剥离破坏，表土场规模不会扩大，最终表土场表土会在矿山闭坑后用于客土覆盖，损毁土地类型为采矿用地，土地权属为高力沟村。



图 3-4 表土场损毁土地现状

井口工业场区域损毁土地现状

根据现场调查，矿山开采设立一个平硐、一个回风井，用于维持矿山生产，损毁土地面积为 0.0808 hm²，损毁土地类型为采矿用地，土地权属为高力沟村。



图 3-5 井口工业场区域损毁土地现状

办公场地损毁土地现状

根据现场调查，矿山共有办公场地 2 处，面积 0.0306 hm²，损毁土地类型为采矿用地，土地权属为高力沟村。



图 3-6 办公场地损毁土地现状

道路损毁土地现状

根据现场调查，矿山共有道路 3 处，面积 0.0467hm²，损毁土地类型为采矿用地，土地权属为高力沟村。



图 3-7 道路损毁土地现状

经统计，调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司现状损毁土地面积 0.2052hm²，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	土地性质
------	------	------	----	------	------

		采矿用地			
表土场	压占	0.0471	0.0471	高力沟村	集体土地
井口工业场地	挖损	0.0808	0.0808	高力沟村	集体土地
办公场地	压占	0.0306	0.0306	高力沟村	集体土地
道路	压占	0.0467	0.0467	高力沟村	集体土地
合计		0.2052	0.2052	高力沟村	集体土地

(三)拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》及矿山实际情况等综合分析，矿山作业场地和临时堆料场不需另建；矿山未来开采主要为矿区境界内的矿石进行地下开采，对地表影响小，发生地面塌陷和地裂缝的可能性较小、其地质灾害危险性较小，且开采范围处于采矿用地范围内，不会破坏耕地；矿山境界内废石较少，闭坑后回填至井口工业场地，可忽略不计。综合现场调查实际，矿山未来不会新增破坏土地。

表 3-6 项目区损毁土地类型面积总表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型	面积	土地权属	土地性质
		采矿用地			
表土场	压占	0.0471	0.0471	高力沟村	集体土地
井口工业场地	挖损	0.0808	0.0808	高力沟村	集体土地
办公场地	压占	0.0306	0.0306	高力沟村	集体土地
道路	压占	0.0467	0.0467	高力沟村	集体土地
岩移范围	压占	0.0898	0.0898	高力沟村	集体土地
合计		0.2950	0.2950	高力沟村	集体土地

根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表 E，未破坏旱地面积，预测影响面积 0.2950hm²，评估认为矿业活动对土地资源影响较轻。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(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

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

(2) 分区及表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质

环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称（代号 I 1、I 2、II 1、II 2……表示），可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段（代号 I 1-1、I 1-2、II 1-1、II 1-2……表示）。

2、分区评述

根据上述原则和方法，结合矿山矿产资源开发利用方案、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，在充分考虑采矿活动对矿山地质环境影响程度的前提下，将调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理分区分为两个治理分区，即次重点防治区和一般区。

(1) 矿山地质环境次重点防治区

矿山地质环境次重点防治区为开采破坏形成的表土场、井口工业场地、办公场地、道路和岩石移动范围。该区面积共计 0.2950hm²，破坏土地类型为采矿用地，占评估区面积的 23.35%。

对土地资源造成影响程度较轻；对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度较严重。闭矿后对作业场地内的设备进行拆除，清运，场地平整、客土、施肥、植被恢复。加强地质灾害监测，发现可能发生影响到采矿作业人员生命财产安全的地质灾害时，及时撤离危害范围人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失。

(2) 矿山地质环境一般防治区

该区域主要矿山地质环境问题有：引发、加剧地面塌陷、地裂缝、矿井突水等矿山地质灾害。但其危险性小，危害程度轻。对矿山地质环境影响程度较轻；本区域基本未遭受采矿活动的破坏，地质环境未受到影响，主要是采取保护措施，使其地质环境不被破坏。一般防治区面积 0.9686hm²，破坏土地类型为采矿用地，占评估区面积的 76.65%。

表 3-7 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/复垦措施
次重点防治区	0.2950hm ²	平整、全面覆盖表土恢复林地
一般防治区	0.9686hm ²	监测

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

(1) 复垦区的确定

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司复垦区为项目损毁土地的区域，复垦区面积

表 3-10 复垦责任范围土地权属及占地类型一览表 (单位: hm^2)

占地类型	面积	土地权属	土地性质
采矿用地			
0.2052	0.2052	高力沟村	集体土地
复垦责任人为调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司			

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

根据矿山存在即引发的主要地质环境问题是滑坡地质灾害,破坏地形地貌景观。矿山地质环境治理的主要目的任务是加强地质灾害防治和重塑恢复地形地貌景观。根据治理目的任务,采取的相应技术措施,对井口工业场地拆除、绿化、办公区域清除硬质混合物,整平、植树、加强监测。

(二)经济可行性分析

矿山地质环境治理的经济性服从于治理工作需要和治理效果,矿山地质环境治理的主要技术措施是利用废石回填巷道、购买建筑挖掘的土壤进行复垦。采用废石、地表硬质混合物回填巷道成本较低,是废物再利用,用较少的经济投入获得较大的治理效果,这种方法比较适合该矿山,治理过程中大幅度的节约了成本,降低恢复治理费用,在经济上是可行的。

(三)生态环境协调性分析

矿山对生态环境影响最为严重的是井口工业场地、办公区,通过矿石回填及绿化之后,与周边地形变为基本吻合相接,达到与四周地形地貌景观相协调。按照林地、草地复垦质量标准覆盖表土后,栽植刺槐为当地适生树种,具有较高的成活率和生长速度,在几年之内就能够与周边林地和草地连成一片,达到与周边生态环境相协调的治理效果。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一)复垦责任范围土地利用现状

根据复垦区土地利用现状图(图幅号 K51G039057),通过量算,矿山复垦责任范

围面积 0.2052hm²，复垦责任范围土地权属状况见表 4-1。

表 4-1 调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司复垦责任范围土地利用类型一览表 单位:hm²

占地类型	面积	土地权属	土地性质
采矿用地			
0.2052	0.2052	高力沟村	集体土地
复垦责任人	调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司		

(二)土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是根据项目区损毁土地调查结果，依据矿山生产年限、开发利用方式、生产工艺流程分析预测项目最终损毁土地状况，按照土地复垦技术要求，对损毁的土地进行适宜性评价和对复垦后的土地进行适宜性评价，阐明它们对某种用途的适宜程度和限制程度。涉及到复垦的地形坡度、土源保证程度、灌溉和排水条件、污染状况、土地稳定性和土壤状况等。

1、评价对象与评价单元

土地复垦适宜性评价的对象是矿山开采已经和将来损毁的土地，评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体，它的复垦利用方向和复垦措施应基本一致，不同单元能够客观反映出土地在一定时期和空间的差异性。该项评价工作，评价单元的确定，以复垦责任区土地类型为基础、以土地损毁方式、损毁程度、限制因素、复垦利用方向为划分依据。

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司划分为办公区、表土堆放场、井口工业场地 3 个评价单元。

2、土地复垦适宜性评价原则

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

(1) 坚持与土地利用规划和农林发展规划相协调原则

矿山土地复垦适宜性评价工作遵循土地利用规划和农林发展规划，与农田基本建设工程、小流域治理工程相结合，做到统筹安排、符合规划。

(2) 坚持因地制宜原则

由于待复垦土地的地形地貌、土壤状况、土壤肥力、破坏方式、破坏程度等条件不同，在适宜性评价过程中，坚持因地制宜的原则，做到宜农则农、宜林则林、宜草则草。

(3) 坚持综合效益最佳原则

在复垦工作过程中以最小的经济投资，最简单适用的复垦工程，取得最佳的复垦工作成果，使环境效益、社会效益和经济效益相统一。

(4) 坚持以主导因素为主原则

在评价过程中既要评价自然条件、场地条件和社会需求等因素的综合影响，更注重对土地质量起主要限制作用的主导因素的突出作用。由于该项目所在地为冲积平原，把评价的主导因素确定为土层厚度。

(5) 坚持针对性原则

根据不同的土地利用方向对于土地质量的要求，以土地利用为前提进行适宜性评价。该项目所在地为冲积平原，原地类和周围土地类型为旱地、林地和采矿用地。所以适宜性评价主要针对旱地、林地、草地为主。

(6) 坚持可持续发展原则

在适宜性评价过程中，结合评价单元的土地利用实际，从土地利用现状出发，着眼于可能挖掘的土地生产潜力，充分利用土地资源，以便为今后的实际应用服务，保证复垦土地具有持续生产能力。

(7) 坚持自然属性与社会属性相结合的原则

在评价过程中既要考虑复垦土地土壤质地、地形地貌、灌溉条件和破坏程度等自然属性，也要考虑当地种植习惯、公众意愿和社会需求等社会属性，合理确定复垦土地利用方向。

3、评价依据

1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)等。

2) 土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《辽宁省青山保护条例》(2012年7月27日通过，10月1日实行)、《关于印发〈辽宁省矿山复绿(青山工程)生产矿山环境恢复治理技术的要求〉的通知》(辽国土资发[2014]31号)等。

3) 其他

包括矿山所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料等。

4、土地复垦适宜性评价方法与过程

(1) 确定适宜性评价因子、制定适宜性标准

根据复垦土地今后利用对土地条件的基本要求，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、潜在污染物、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（1）、比较适宜（2）、基本适宜（3）和不适宜（4）四个等级，主要限制因子等级划分标准如表 4-2。

表 4-2 调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司土地复垦适宜性评价因子等级划分标准表

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	备注
地形坡度	<5°	1	1	1	1	
	5—25°	2 或 3	1 或 2	1	1	
	25—45°	3 或 4	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	>45°	4	4	3 或 4	3 或 4	
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	
	沙壤土、粘土	1	1	1	1	
	岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	砾石、石质	4	4	4	4	
覆土厚度	≥500mm	1 或 2	1	1	1	
	≥300mm	2 或 3	2 或 3	1	1	
	<300mm	4	3 或 4	2 或 3	2 或 3	
潜在污染物	无	1	1	1	1	
	轻度	2 或 3	2 或 3	2	2	
	中度	4	4	3	3	
	重度	4	4	4	4	
灌溉条件	水源渠灌溉系统	1	1	1	1	
	临时运水灌溉	2 或 3	2 或 3	1 或 2	1 或 2	
	无灌溉条件	3 或 4	3 或 4	2 或 3	1 或 2	
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	
	排水条件较好	1 或 2	1 或 2	1 或 2	1 或 2	
	排水条件差	3	3	3	2 或 3	

评价方法采用极限条件法，依据破坏土地经复垦转变为可利用的耕地、园地、林地、草地等土地类型对评价因子的最低要求。即复垦后的土地类型必须全部满足某一地类全部最低适宜条件时，方可复垦为该地类。

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、灌木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 调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司复垦土地适宜性评价表 单位: hm^2

评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施	耕地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
表土场	地表坡度	$5^\circ - 10^\circ$	2、3	1	1	0.0471	林地
	地表物质组成	壤土	1	1	1		
	覆土厚度	0.5-0.8m	1	1	1		
	潜在污染物	无污染	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2、3	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	综合评价		基本适宜	适宜	适宜		
井口工业场地	地表坡度	$8-10^\circ$	2、3	1	1	0.0808	林地
	地表物质组成	裸岩	4	1	1		
	覆土厚度	—	4	3	3		
	潜在污染物	无	1	1	1		
	灌溉条件	无	2、3	1	1		
	排水条件	较差	1	1	1		
	综合评价		不适宜	基本适宜	基本适宜		
办公场地	地表坡度	$\leq 5^\circ$	1	1	1	0.0306	林地
	地表物质组成	壤土	1	1	1		
	覆土厚度	0.3-0.5m	2、3	1	1		
	潜在污染物	无污染	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2、3	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	综合评价		基本适宜	适宜	适宜		

(2) 复垦土地方向的确定

适宜性等级定量评价结果显示，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。通过对矿区自然因素、社会因素、政策因素、土地损毁分析、公众参与的分析以及安全及其它要求，确定该项目各评价单元最终复垦方向，最终复垦方向确定的优选依据如下：

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司复垦责任范围面积 0.2052hm^2 ，通过适宜性

评价复垦面积 0.2052hm²，复垦土地类型为林地(林草间作)。

通过适宜性评价，调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司土地复垦最终复垦分析和划分复垦单元见表 4-4。

表 4-4 调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司土地复垦分析与复垦单元划分一览表 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	表土场	采矿用地	拆除、清理、平整、覆土、种植植被	有林地	0.0471	0.0471
2	井口工业场地				0.0808	0.0808
3	办公场地				0.0306	0.0306
4	道路				0.0467	0.0467
合计					0.2052	0.2052

复垦工作实施完成后，使矿山破坏土地得到复垦，植被得到恢复、环境得到好转。

(三)水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

根据各单元土地复垦适宜性评价结果和土地复垦标准，经分析测算，破坏场地复垦成林地，根据相关规范和矿区近期复垦经验，采用全面客土方式进行覆土，覆土土层沉实厚度达到 0.5m 即可保证树木存活条件。表土场、道路与办公场地下方原始土层依然存在，原始土层厚度约 0.5m，不需要另回填土，只需要在矿山闭坑拆除建筑物后重新翻耕即可；井口工业场地区域进行回填、平整、覆土，共需要土方量为 404m³。

根据《开发利用方案》及矿山实际情况等综合分析，矿山未来将进行地下开采，对地表土不进行剥离，不产生新的表土堆放，矿山由以往露天开采时形成一处小型表土堆，经测算表土堆面积 471m²，高度 3m 左右，表土堆土量约 560m³，可以满足本次复垦需要，不需要外购土。



图 4-1 表土堆放场现状照片

2、水资源平衡分析

项目区所在地年降雨量为 607.3mm，每年七、八月为雨季，降雨量占全年的 50%，月最大降雨量为 262mm。本项目复垦方向为乔木林地的各单元苗木生长需水量较少，尽在植物苗期需人工给予少量水分，因此本项目设计在种植初期进行灌溉，每株浇水 0.02m³，之后靠大气降水。灌溉用水主要来源于村中生活用水，水质符合灌溉标准，水流满足灌溉需求。

(四)土地复垦质量要求

根据《土地复垦方案编制规程一通则》，针对不同的复垦方向、不同的复垦单元，确定具体复垦质量要求，同时依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）以及《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB 21/T 2019—2012），明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，结合复垦区实际情况，土地复垦方向有林地。针对不同复垦方向提出以下复垦质量要求。详见表 4-6。

表 4-6 项目区土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向		指标类型	基本指标	本项目土地复垦质量要求
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	全面≥50
			土壤容重 (g/cm ³)	1.4
			土壤质地	砂壤土

		砾石含量 (%)	15~20
		pH值	6.5~7.0
		有机质 (%)	2.0~2.5
	林地质量	乔木定植密度 (株/hm ²)	2500
		造林成活率	第一年≥65%; 第三年≥60%;
		垂直绿化率	第一年≥20%; 第三年≥40%;
		郁闭度	0.30

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、矿山地质环境保护与治理恢复目标：

(1)做好地质灾害预防、防治，消除地质灾害隐患，避免地质灾害的发生而造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(2)避免或减轻对水资源和水环境的破坏。

(3)进行生态恢复，提高土地利用率，改善生态环境。

(4)使矿山地质环境与自然环境相互协调统一。

2、地质环境保护与恢复治理任务：

(1)建立观测系统，设置监测点，对地质灾害进行监测。

(2)矿山开采闭坑后，平整场地，全面覆土，土壤培肥，进行植被恢复工程。

(3)对恢复的土地和植被进行后期管理和养护，及时补栽病、旱死的植被，保证其植被成活率和郁闭度。

3、土地复垦目标任务

土地复垦预防控制措施的制定，遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点，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，少增加损毁土地面积的目标。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦责任范围为 0.2052hm²。

(二)主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

矿山开采期间，严格按照设计的采矿方法对产生的采空区及时进行处理，避免或减少采空区对地表产生的塌陷及地裂缝的发生。

建立矿山地质环境监测机制，对矿山地质环境问题与地质灾害进行定期动态监测和预警，及时发现问题及时处理。

2、含水层保护措施

修筑露天采坑降水收集井、防渗漏处理等措施，最大限度的阻止地下水进入矿坑，减少排水量，保护地下水资源。

3、地形地貌景观保护措施

尽量避免破坏耕地，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏，边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

5、土地复垦预防控制措施

矿山生产期间，严格按照《开发利用方案》设计进行布置井巷工程及固体废弃物回填，减少拟损毁土地面积。对已破坏的但不利用的地块，边开采边复垦，及时恢复植被。

对完成的治理工程进行定期管护，保证矿山地质环境治理的质量和效果。

二、矿山地质灾害治理

(一)目标任务

1、广泛宣传矿山地质灾害防治及矿山地质环境保护的知识及意义，加强对矿山地质环境的保护，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏；

2、制定矿山地质灾害防治应急预案，建立矿山地质环境监测系统。采取设置监测点、警示牌等措施对地面塌陷、地裂缝等地质灾害进行监测；

3、对井工巷道进行回填，对将来形成的塌陷坑进行回填、平整，并进行治理恢复；

根据矿山建设特点和区内地质环境，预测矿山开采可能引发、加剧地质灾害为地面崩塌和滑塌。在本方案时限内，保护和改善矿山环境，最大限度的减少矿业活动对矿山环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山潜在的地质灾害隐患得到有效控制，矿业开发与环境保护的协调发展，人类和环境和谐相处、社会经济可持续发展。

4、矿山闭坑后，对工业广场进行治理恢复。主要包括地面建筑设施的拆除、矸石山清运、井口工业场地回填及工业广场的平整等。

(二)工程设计

根据矿山地质环境条件及现状评估和预测评估内容，矿山地质环境保护与恢复治理工程主要包括地质灾害防治工程、地形地貌防治及土地影响破坏治理防治。

在矿区周边可能存在危险区域布置警示牌和围栏，警示牌和围栏矿山于 2019 年已经布设完毕。

矿山闭坑后，主要是对工业广场进行治理恢复。包括地面建筑的拆除、硬质覆盖层的清理、废石清运、井口工业场地采矿场回填及工业广场的平整等；对井工巷道及采坑进行回填、平整，并进行治理恢复。植被管护及治理效果监测。

(三)技术措施

1、采场工程设计

a)拆除并封堵井口，利用拆除建筑垃圾进行回填，然后利用毛石、砂浆进行封堵（封堵面积为井口面积的 1.5 倍，厚度 2.0m）。

b) 警示工程：已完成

c) 矿山未来开采为地下开采，对地表影响小，发生地面塌陷和地裂缝的可能性较小，结合该矿的矿山地质环境及地质灾害评估，本方案预留 3000 元/hm²·年，作为地面沉(塌)陷、地裂缝灾害治理预备金。

2、办公区防治工程

a) 拆除及清理工程：对办公生活区内建筑物进行拆除，2 座建筑占地面积约 306m²，建筑物容积按 15% 计算，平均高度按 3m 计算，厂房等拆除建筑垃圾共 137.7m³，建筑垃圾可以回填坑道。

b) 翻耕工程：拆除临时建筑后，对地面进行深层翻耕平整，平整后地面有利于排水，后用人工进行细平工作。平整时采取就近原则，挖取高于设计标高的土方回填至附近低于设计标高地块。

3、井口工业场地防治工程

a) 清运地表矿石后回填地下井道、巷道。

b) 平整场地，覆土，自然沉实厚度 0.5m。平整后地面有利于排水，采取就近原则，挖取高于设计面标高的土方回填至附近低于设计标高地块。

主要工程量包括建筑垃圾拆除 137.7m³，井口废石及建筑垃圾回填至井下，计入矿

山生产成本中，不计入本次方案。矿山闭坑后需要对井口工业场地进行封堵，封堵共需要 58.8m³ 的浆砌块石。

表 5-1 矿山地质环境保护主要工程量表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
办公场地拆除	拆除房屋容积 306m ² ×3m×15%	m ³	137.7
井口工业场地封堵	浆砌块石	m ³	58.8

三、矿区土地复垦

(一)目标任务

1、依据国家法律法规，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，完成了本项目的土地复垦目标。在工程设计中充分利用复垦的每一寸土地，严格按照复垦标准进行工程设计，最大限度的弥补因项目生产造成的土地损失。

2、土地复垦与矿山开采相结合，合理安排，实施边开采边复垦、边利用的原则。

3、土地复垦工程设计要符合当地的自然规律与经验，与当地气候气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

(二)技术措施

1、土地复垦预防控制措施

(1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增损毁土地资源。

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

(3) 在土地复垦时将表土覆盖在平整后的地表，并按要求施肥，改善土壤养分，保证损毁土地达到复垦标准。

2 生物与化学措施

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦(主要是指种植工程)密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

①方案设计恢复林地，选用刺槐树苗。

由于项目地区土壤肥力较低下，本项目选择恢复植被的树种为刺槐。刺槐在该地区适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，又根据当地大量人工种植成活率较高病虫害较少。乔木选择1年生的截干苗，地径1.5cm至2cm I级苗木，林下撒草籽草木犀按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算。

②栽植技术

行距选择为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，树苗品字形排列，穴规模 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。

③土壤增肥措施

因项目区土壤肥力较低，为了保证土地复垦农作物的成活率，保证土地复垦的有效成果，现方案设计使用肥料来增加土壤肥力，在种植农作物的同时，施用一定量的肥料，保证土壤的肥力可以满足农作物的生长。本项目施肥选用农家肥，并采用营养袋技术提高树木成活率。

④灌溉设计

种植刺槐后，首先进行灌溉设计，根据矿区气象气候特征，雨水充沛，因此，首次栽植后灌溉一次，每株浇水 0.15m^3 ，一年浇水2次，可满足刺槐成活要求。

(三)工程设计

表土场工程设计

(1) 养护：为了防治表土场水土流失，对表土场进行养护，在表土场表面撒播草籽，撒播草籽面积 0.0471hm^2 。

(2) 深翻工程：矿山闭坑后，表土清运后对原场地进行深翻松土，松土厚度0.5m，平整土地后进行植树。

(3) 种植工程设计：表土场种植乔木刺槐整地规格： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，进行穴植；乔木施用肥料按 $8\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，林下撒草籽草木犀按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算。

(4) 灌溉工程：本方案设计穴栽后的刺槐进行灌溉，刺槐每株灌溉量 0.15m^3 ，一年浇水2次。

井口工业场地工程林地设计

(1) 石方平整：平整井口工业场地区域；

(2) 覆土工程：进行平整土地，平整后采用全面客土进行种植，覆土0.5m。

(3) 种植工程设计：井口工业场地种植乔木刺槐整地规格： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，进行穴植；乔木施用肥料按 $8\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，林下撒草籽草木犀按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算。

(4)灌溉工程：本方案设计穴栽后的刺槐进行灌溉，刺槐每株灌溉量 0.15m^3 ，一年浇水 2 次。

办公场地工程林地设计

(1) 松土工程：建筑垃圾清走后对场地进行松土，松土厚度 0.5m ，平整土地后进行植树。

(2) 种植工程设计：表土场种植乔木刺槐整地规格： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，进行穴植；乔木施用肥料按 $8\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，林下撒草籽草木犀按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算。

(3)灌溉工程：本方案设计穴栽后的刺槐进行灌溉，刺槐每株灌溉量 0.15m^3 ，一年浇水 2 次。

道路工程林地设计

(1) 松土工程：对场地进行松土，松土厚度 0.5m ，平整土地后进行植树。

(2) 种植工程设计：表土场种植乔木刺槐整地规格： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，进行穴植；乔木施用肥料按 $8\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，林下撒草籽草木犀按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算。

(3)灌溉工程：本方案设计穴栽后的刺槐进行灌溉，刺槐每株灌溉量 0.15m^3 ，一年浇水 2 次。

预测塌陷区设计

根据待复垦土地适宜性评价结果，预测塌陷区复垦方向为原地类，预留塌陷治理金，无具体土地复垦工程设计及工程量。

(四)主要工程量

表土场工程量测算

- (1) 土地翻耕：土地翻耕面积为 471m^2
- (2) 土地平整：土地平整面积 471m^2 ；
- (3) 种植工程：刺槐 117 株；肥料 0.38t ，草木犀 2.36kg ；
- (4) 灌溉设计： 35m^3 。

井口工业场地工程量测算

- (1) 土地平整：土地平整面积 808m^2 ；
- (2) 覆土工程： 404m^3 ；
- (3) 种植工程：刺槐 202 株；肥料 0.65t ，草木犀 4.04kg ；
- (4) 灌溉设计： 61m^3 。

办公场地工程量测算

- (1) 土地翻耕：土地翻耕面积为 306 m²
- (2) 土地平整：土地平整面积 306m²；
- (3) 种植工程：刺槐 76 株；肥料 0.24t，草木犀 1.53kg；
- (4) 灌溉设计：23m³。

道路工程量测算

- (1) 土地翻耕：土地翻耕面积为 467 m²
- (2) 土地平整：土地平整面积 467m²；
- (3) 种植工程：刺槐 117 株；肥料 0.37t，草木犀 2.34kg；
- (4) 灌溉设计：35m³。

综合上述相关分析测算结果，项目区土地复垦工程量结果见表 5-2。

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	覆土工程	m ³	404
	松土工程	土地翻耕	hm ²	0.1244
	平整工程	土地平整	m ²	2052
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	513
		草木犀	kg	10.26
		农家肥	t	1.64
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	154

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

严格执行开发利用方案设计开采方式。

（二）工程设计

矿山生产的废水经监测达到相应标准后才可排放，监测内容为废水 pH 和潜在污染物。

（三）技术措施

根据前面对含水层影响的现状和预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

（四）主要工程量

工程量见矿山地质环境监测主要工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

矿山开采闭坑后，矿区内及矿区以外影响范围的矿山地质环境治理问题应尽可能得到恢复治理，恢复治理后的矿山地质环境保证与周边自然生态环境相协调，基本恢复原来的矿山生态环境。

（二）工程设计

矿山生产的废水经监测达到相应标准后才可排放，监测内容为废水 pH 和潜在污染物。在规划的服务年限内，每两月监测一次。固体废弃物的监测可参见矿山地质环境监测部分内容。

（三）技术措施

根据前面对含水层影响的现状和预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

（四）主要工程量

工程量见矿山地质环境监测主要工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

对可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源造成破坏进行监测，及时掌握矿山开采过程中所可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源破坏等矿山地质环境问题的影响范围、程度及危害，同时准确掌握方案中各项治理工程的实施和效果。

（二）工程设计

（1）采空区地质灾害监测

对矿山开采后形成的地下采空区进定期的地面变形监测，通过对地面位移观测、预防地质灾害的发生。

（2）地形地貌景观破坏的监测

随着矿山的开采，对采矿地表变形破坏土地的类型及面积进行监测。

(3) 复垦效果监测

监测内容：主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、pH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

(三) 技术措施

(1) 地质灾害监测方法

监测内容:预测项目区监测内容主要为地表垂直移动、水平移动监测、地形坡度等。

监测点的布设:在采空区地面设置固定监测标点，或采用埋设水泥标桩，采用水准测量等方法。除平时巡查外，每 3 月监测一次，共布设 6 个监测点。监测时限为 10.8 年。

监测方法采用人工现场调查、量测，记录长度、深度等相关测量数据。在采空区和塌陷危险区设置警示标志，发现变形迹象及时设立危险区禁止入内的警戒围栏，并及时上报相关部门，调查论证后采取科学有效的方法进行治理。

定期对警示牌和防护工程进行检查维护，并做好检查记录。按照自然资源局相关规定，填报矿山地质环境动态监测报表。

(2) 地形地貌景观监测

采用人工巡视形式，通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位并结合地形图、数码相机、无人机等工具，填表记录工程实施情况对土地破坏前、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，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。采用全矿巡视监测，不固定监测点位置，每年一次。

根据以上设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境监测设计工程量表

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	地质灾害	5	地面塌陷、地裂缝等	人工巡视监测	10.8 年	每 3 月 1 次
2	地形地貌	—	地形地貌	GPS、全站仪	10.8 年	每年 1 次

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

加强土地复垦监测和管护是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

(二)措施和内容

1、土地复垦监测

(1) 复垦效果监测

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

(2) 土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦技术标准》为准，监测频率为每年一次。

(3) 复垦植被监测

监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；监测方法为样方随机调查法，在管护期内，监测频率为每年一次。

2、土地复垦工程管护措施

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，设计管护期为3年。

a)进行幼林抚育，栽植后第一年，分别在6月和8月份进行，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

b)栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

c)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。

d)专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防止，勿使蔓延。

e)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。

f)林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长，修建原则为宁低勿高、次多量少、先下后上。

g)采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

h)认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。根据项目区实际情况设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。

管护期内，对复垦区土地进行补种。每年雨后进行一次穴内松土，深5-10cm。树

木郁闭后，即采取抚育措施；对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行防治。

(三)主要工程量

复垦管护面积为 0.7329hm²，设定后期管护时间为 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工程部署

(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，之后按照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土地植被的管护工作，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、边复垦的原则进行安排。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、复垦资金和工作量。

在矿山开采结束之后安排对表土场、办公区、井口工业场地的复垦。本方案设计复垦方向为林地。其中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。最终复垦范围 0.2052hm²。

二、阶段实施计划

(一)矿山地质环境治理实施计划

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境治理进行分期部署，分为三期：现状治理期、边生产边治理期、闭坑治理期。

整个工作应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和恢复治理相结合的方式开展。争取以最小的投入获得最佳的矿山地质环境恢复效果。

现状治理期：2024年8月至2029年7月，针对现状评估存在的地质环境问题，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；建立矿山地质环境监测系统，对不再利用破坏的土地进行复垦治理。

边生产边治理期：2029年8月至2031年6月，依据在保护中开发，在开发中保护的原则，根据开采进度对矿山地质环境进行治理；继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作。

闭坑恢复治理期：2031年7月至2035年6月，做好闭坑矿山地质环境恢复治理，矿山闭坑后，对井工巷道及采坑进行回填、平整，并进行治理恢复；拆除、清运地面建筑和废石、井口工业场地采矿场回填及工业广场的平整等。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。

(二)土地复垦实施计划

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山土地复垦进行分期部署，分为三个阶段，生产阶段、复垦阶段和管护阶段。

生产阶段：2024年8月至2031年6月，根据开发利用方案及矿山实际开采进度情况进行复垦工程，主要对表土场和以完成复垦区域进行管护，各复垦单元布置监测点。

复垦阶段：2031年7月至2032年6月(1年)，项目闭坑后进行场地平整、覆盖客土和恢复植被树苗。闭坑后对各个待复垦单元进行土地复垦工程。

管护阶段：2032年7月至2035年6月(3年)，对前期已种植被进行管护，管护期为3年，主要工程为养护、间伐，保证成活率。对死亡的作物进行补植。确保栽植树木恢复的质量。

三、年度工作安排

(一)矿山地质环境治理实施工作计划

根据矿山矿产资源开发利用方案、采矿活动造成的地质环境问题和矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署，确定矿山地质环境保护与恢复治理年度实施计划。矿山地质环境年度实施计划见表 6-1，土地复垦实施工作计划见表 6-2，工作计划见表 6-3。

表 6-1 矿山环境保护年度实施计划一览表

阶段	时间	工程内容及治理措施
1	2024.8-2025.7	设置监测点，定期进行地质灾害监测，地形地貌景观检测工程
2	2025.8-2026.7	定期进行地质灾害监测，地形地貌景观检测工程
3	2026.8-2027.7	定期进行地质灾害监测，地形地貌景观检测工程
4	2027.8-2028.7	定期进行地质灾害监测，地形地貌景观检测工程
5	2028.8-2029.7	定期进行地质灾害监测，地形地貌景观检测工程
6	2029.8-2030.7	定期进行地质灾害监测，地形地貌景观检测工程
7	2030.8-2031.6	场地拆除生产设备，清理地表建筑，对区内环境问题进行彻底治理

(二)土地复垦实施工作计划

表 6-2 土地复垦实施工作计划安排表

阶段	时间	复垦单元	主要工程措施	单位	工程量
第一阶段	2024.8-2025.7	对上期完成复垦林地进行管护，对表土场进行管护，布置监测点			
	2025.8-2026.7	对上期完成复垦林地进行管护，布置监测点			
	2026.8-2027.7	对上期完成复垦林地进行管护，布置监测点			
	2027.8-2028.7	布置监测点			
	2028.8-2029.7	布置监测点			
	2029.8-2030.7	布置监测点			
	2030.8-2031.6	布置监测点			
第二阶段	2031.7-2032.6	表土场、井口工业场地、办公区、道路	土地平整	m ²	2052
			覆土	m ³	404
			松土	m ³	1244
			刺槐	株	513
			草木犀	kg	10.26
			施加农家肥	t	1.64
			灌溉	m ³	154
第三阶段	2032.7-2035.6	复垦责任区	植被管护	hm ²	0.2052

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、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、辽宁工程造价信息及市场价格(2024年12月)；

4、《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)

5、《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；

6、本次工程设计工作量。

(二) 基础单价与定额

1、人工单价说明

调兵山市 2024 年最低基本工资为 1700 元，本次基本工资标准以 1700 元为最终核定的标准。确定甲类工月基本工资标准为 2040 元，乙类工月基本工资标准为 1700 元，依据《土地开发整理项目预算定额标准》，测算出甲类工为 168.07 元/工日，乙类工为 135.11 元/工日。计算过程见表 7-1；7-2。

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	102
2	辅助工资	以下四项之和	9.00
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/年应工作天数-年非工作天数	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.8
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	3.14
3	工资附加费	以下七项之和	56.05
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	15.54
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.22
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(16%)	17.76

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7%)	7.77
(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%)	1.66
(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%)	2.22
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.88
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	167.05

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	85
2	辅助工资	以下四项之和	4.21
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/年应工作天数-年非工作天数	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.2
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	1.12
3	工资附加费	以下七项之和	45.05
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.49
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.78
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(16%)	14.27
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7%)	6.24
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.34
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.78
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	7.14
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	134.26

2、材料价格依据材料价格采用市场价格，主要材料价格见附件工程造价信息。

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

(三) 费用计算

治理工程投资费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费和涨价预备费构成。

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。

直接费：由直接工程费和措施费组成。

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 分项工程人工费定额；

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程材料费定额；

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程机械费定额；

措施费：包括临时设施费、冬雨季增加施工费、夜间施工增加费和施工辅助费。根据该项目特点，按照直接工程费的 2% 计算。

间接费：包括企业管理费和财务费。根据该项目以土石方工程为主的特点，按照直接工程费的 5% 计算。

利润：根据该项目特点，按照直接工程费和间接费之和的 3% 计算。

税金：根据该项目特点，按照直接工程费、间接费和利润之和的 9% 计算。

2、设备购置费

由于该项目使用的施工机械全部是企业原有设备和租赁设备，因此在预算中没有计算设备购置费。

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构成。

(1) 前期工作费：包括土地清查费、土地复垦方案编制费、勘测费、设计费以及为保证项目开展的科学研究试验等费用。按照工程施工费的 5.0% 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，按照工程施工费的 2% 计算。

(3) 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。按照工程施工费的 3.0% 计算。

(4) 业主管理费：业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。按照工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费四项费用合计的 2.0% 计算。

4、不可预见费

不可预见费：按照工程施工费和其他费用之和的 3% 计算。

5、预备费

(1) 价差预备费

价差预备费：根据治理复垦工作年限，以每一治理复垦阶段的静态投资为计算基数，按照 5% 的物价上涨指数计算，计算公式：

$$B=A[(1+\alpha)^n-1]$$

其中：B-工程的价差预备费(万元)；

A-工程的静态投资(万元)；

α - 价差预备费率；

n-服务年限。

(2) 治理与复垦预备金

本方案设计治理岩石崩落范围采用预备金方式。结合该矿的矿山地质环境及地质灾害评估，本方案预留 3000 元/hm²·年作为地面沉(塌)陷、地裂缝灾害治理预备金，岩石崩落范围面积 0.0932hm²，矿山剩余服务年限 10.8 年，治理预备金共计 0.30 万元。逐年平均预留，根据实际情况，利用预备金进行工程措施恢复治理。

(四) 工程单价

表 7-3 拆除建筑单价表

定额编号	30069				单位：100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				24593.04
(一)	直接施工费				24110.82
1	人工费				24110.82
1.1	甲类工	工日	8.8	167.05	1470.06
1.2	乙类工	工日	166.5	134.26	22354.86
1.3	其他人工费	%	1.2	23824.92	285.90
(二)	措施费	%	2	24110.82	482.22
二	间接费	%	5	24593.04	1229.65
三	利润	%	3	25340.48	760.21
四	税金	%	9	26100.69	2349.06
	合计				28449.75

表 7-4 封堵井口单价表

定额编号	30020				单位：100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				31676.05704
(一)	直接施工费				30900.46
1	人工费				21036.46
1.1	甲类工	工日	7.7	167.05	1286.30
1.2	乙类工	工日	147.1	134.26	19750.15
2	材料费				9864.00
2.1	块石	m ³	108	40.00	4320.00
2.2	砂浆	m ³	34.65	160.00	5544.00

3	其他费用	%	0.5	30900.46	154.50
(二)	措施费	%	2	31054.96	621.10
二	间接费	%	5	31676.06	1583.80
三	利润	%	3	32638.76	979.16
四	税金	%	9	33617.92	3025.61
	合计				36643.54

表 7-5 环境治理工程施工费单价估算表(单位:元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
			-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-
(1)	拆除清理	100m ³	31676.06	31054.96	621.10	1229.65	979.16		3025.61	36643.54
(2)	封堵井口	100m ³	29461.84	28884.16	577.68	1473.09	910.72		2814.12	34082.08

填表说明：表中(3)=(4)+(5)；(5)=(4)×2%；表中(6)=(3)×5%；表中(7)=[(3)+(6)]×3%；表中(9)=[(3)+(6)+(7)]×9%；表中(8)=台班数量×单价差额；表中(10)=(3)+(6)+(7)+(8)+(9)

表 7-6 监测费综合单价表（单位：元）

序号	工程名称	单位	综合单价
(1)	地质灾害、地形地貌监测	点次	80.00

表 7-7 监测费综合单价表（单位：元）

序号	工程名称	单位	综合单价
(1)	复垦效果监测	年	3000.00

表 7-8 主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	备注-差价
1	汽油	kg	5.00	8.69	3.69
2	柴油	kg	4.50	7.58	3.08
3	水	m ³		0.75	
4	铁丝网	m		35.00	
5	警示牌	个		150.00	
6	施农家肥	t		180.00	
7	草木犀种子	Kg		2.00	
8	1年生刺槐苗	株		0.50	
10	块石	m ³		40.00	
11	砂浆	m ³		160.00	

表 7-9 机械台班单价计算表

机械名称及规格	台班费	一类费用	二类费						
			二类费合计	人工费(元/日)		汽油(元/kg)		柴油(元/kg)	
				工日	金额	数量	金额	数量	金额
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
推土机功率 59kw	607.57	75.46	532.11	2	167.05			44.00	4.50
推土机功率 74kw	789.10	207.49	581.61	2	167.05			55.00	4.50

履带式拖拉机功率 59kw	680.01	98.40	581.61	2	167.05			55.00	4.50
无头三铧犁	11.37	11.37							
载重汽车型载重量 5t	342.63	99.25	243.38	1.33	167.05			39.00	4.5
挖掘机油动 1m ³	994.52	336.41	658.11	2	167.05			72.00	4.5
自卸汽车 10t	807.07	234.46	572.61	2	167.05			53.00	4.5
自行式平地机功率 118kw	815.29	317.21	498.08	2.00	51.04			88.00	4.5

填表说明：表中(3)=(4)×(5)+(8)×(9)；(1)=(2)+(3)

表 7-10 平整工程

定额编号	[10330]一般平土				单位：100m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				111.02
(一)	直接施工费				108.84
1	人工费				26.91
	甲类工	工日	0	0.00	0.00
	乙类工	工日	0.2	134.26	26.85
	其他费用	%	0.2	26.85	0.05
2	机械费				81.94
	自行式平地机 118k	台班	0.1	815.29	81.53
	其他费用	%	0.5	81.53	0.41
(二)	措施费	%	2	108.84	2.18
二	间接费	%	5	111.02	5.55
三	利润	%	3	116.57	3.50
四	材料价差(柴油)	kg	88	3.08	271.04
五	税金	%	9	391.11	35.20
	合计				426.31

表 7-11 深翻平整单价表

定额编号	10043				单位：hm ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2522.24
(一)	直接施工费				2472.79
1	人工费				1638.99
	甲类工	工日	0.6	167.05	100.23
	乙类工	工日	11.4	134.26	1530.60
	其他费用	%	0.5	1630.83	8.15
2	机械费				833.80
	拖拉机 59kw	台班	1.2	680.01	816.01
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
	其他费用	%	0.5	829.65	4.15
(二)	措施费	%	2	2472.79	49.46
二	间接费	%	5	2522.24	126.11
三	利润	%	3	2648.36	79.45
四	材料价差(柴油)	kg	66	3.08	203.28
五	税金	%	9	2931.09	263.80
	合计				3194.88

表 7-12 施用农家肥

定额编号	[90030]				单位:t
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				417.75
(一)	直接工程费				409.56
1	人工费				210.64
	甲类工	工日	0.25	167.05	41.76
	乙类工	工日	1.25	134.26	167.83
	其他费用	%	0.5	209.59	1.05
2	材料费				180.90
	农家肥	t	1	180.00	180.00
	其他费用	%	0.5	180.00	0.90
3	机械费				18.02
	拖拉机 40-50kw	台班	0.03	597.73	17.93
	其他费用	%	0.5	17.93	0.09
(二)	措施费	%	2	409.56	8.19
二	间接费	%	5	417.75	20.89
三	利润	%	3	438.64	13.16
四	材料价差	kg	1.29	3.08	3.97
五	税金	%	9	455.77	41.02
	合计	t	—	—	496.79

表 7-13 客土、覆土

定额编号	[10220 换] 含人工客种植土 (运距 0.5~1km)					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	
一	直接费				1328.69	
(一)	直接施工费				1302.64	
1	人工费				143.04	
	甲类工	工日	0.1	167.05	16.71	
	乙类工	工日	0.9	134.26	120.84	
	其他费用	%	4	137.54	5.50	
2	机械费				1159.60	
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	994.52	218.79	
	推土机 59kw	台班	0.16	607.57	97.21	
	自卸汽车 10t	台班	0.99	807.07	798.99	
	其他费用	%	4	1115.00	44.60	
(二)	措施费	%	2	1302.64	26.05	
二	间接费	%	5	1328.69	66.43	
三	利润	%	3	1513.13	41.85	
四	材料价差(柴油)	kg	75.35	3.08	232.08	
五	税金	%	9	1669.06	150.22	
	合计				1819.28	

表 7-14 种植刺槐

定额编号:	[90002 换] 栽植乔木(带土球 30cm 以内)~换:2 年生刺槐 D>4cm	单位:100 株
-------	--	----------

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1017.25
(一)	直接施工费				997.31
1	人工费				944.54
	乙类工	工日	7	134.26	939.84
	其他费用	%	0.5	939.84	4.70
2	材料费				52.76
	刺槐小	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	%	2	997.31	19.95
二	间接费	%	5	1017.25	50.86
三	利润	%	3	1068.11	32.04
四	税金	%	9	1100.16	99.01
	合计				1199.17

表 7-15 撒播草籽

定额编号:[90031]撒播覆土					单位:hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1282.31
(一)	直接施工费				1257.17
1	人工费				1154.67
	乙类工	工日	8.6	134.26	1154.67
2	材料费				102.50
	紫花草木犀	kg	50	2.00	100.00
	其他费用	%	2.5	100.00	2.50
(二)	措施费	%	2	1257.17	25.14
二	间接费	%	5	1282.31	64.12
三	利润	%	3	1346.42	40.39
四	税金	%	9	1386.82	124.81
	合计				1511.63

表 7-16 土地复垦工程施工费单价估算表(单位:元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
一	土壤重构工程	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	平整工程	100m ²	111.02	108.84	2.18	5.55	3.50	271.04	35.20	426.31
2	土地深翻	hm ²	2522.24	2472.79	49.46	126.11	79.45	203.28	263.80	3194.88
3	客土	100m ³	1328.69	1302.64	26.05	66.43	41.85	232.08	150.22	1819.28
4	生物施肥工程	t	417.75	409.56	8.19	20.89	13.16	3.97	41.02	496.79
二	植被重建工程	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1	刺槐	100株	1017.25	997.31	19.95	50.86	32.04		99.01	1199.17
2	草籽	hm ²	1282.31	1257.17	25.14	64.12	40.39		124.81	1511.63

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

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

综合上述相关分析测算结果，矿山地质环境恢复治理工程量见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境恢复治理工程量表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
拆除工程	建筑物和生产设施拆除	拆除生产设施 306m ² ×3m×15%	m ³ 137.7
封堵工程	井口工业场地封堵	浆砌块石	m ³ 58.8
监测工程	地质灾害监测	人工巡视监测	年 20×10.8
监测工程	地形地貌景观监测	人工巡视监测	年 1×10.8

矿山总服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				6.07	
拆除、清理建筑物	100m ³	1.377	28449.75	3.92	
封堵井口浆砌石	100m ³	0.588	36643.54	2.15	
二、其它费用	万元			0.74	
(一)前期工作费	万元			0.30	费率 5%
(二)工程监理费	万元			0.12	费率 2%
(三)竣工验收费	万元			0.18	费率 3%
(四)业主管理费	万元			0.13	费率 2%
三、不可预见费	万元			0.20	费率 3%
四、监测	万元			1.81	
地质灾害监测	万元	216	80.00	1.73	
地形地面监测	万元	10.8	80.00	0.09	
五、塌陷治理区预留金	万元	1.22×6.8	3000.00	2.49	
六、静态总投资	万元			11.32	
七、预备费				4.22	
差价预备费	万元			4.22	费率 5%
八、动态总投资	万元			15.54	

(二)单项工程量与投资估算

按照矿山地质环境各恢复治理单元统计分项工程量，详见下表 7-19。

表 7-19 矿山地质环境恢复治理单项工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	矿山地质环境恢复治理各单元分项工程量			合计
				矿山地质环境预防控制			
				工业场地	办公区	表土场	
拆除工程	房屋拆除、井口拆除	拆除工业场地生产设施	m ³		137.7		137.7
砌筑工程	浆砌石井口	浆砌石井口	m ³	58.8			58.8
监测工程	地质灾害监测	人工巡视监测	20次/年	10.8			216
监测工程	地形地貌景观监测	人工巡视监测	1次/年	10.8			10.8

矿山地质环境恢复各治理单项投资估算详见下表 7-20。

表 7-20 矿山地质环境恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
拆除、清理建筑物	100m ³	1.377	28449.75	3.92	
封堵井口浆砌石	100m ³	0.588	36643.54	2.15	

三、土地复垦工程经费估算

(一)总工程量与投资估算

综合上述相关分析测算结果，矿山土地复垦工程量见表 7-21。

表 7-21 矿山土地复垦工程量总表

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	覆土工程	m ³	404
	松土工程	土地翻耕	hm ²	0.1244
	平整工程	土地平整	m ²	2052
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	513
		草木犀	kg	10.26
		农家肥	t	1.64
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	154

矿山总服务年限内矿山土地复垦投资估算见表 7-22。

表 7-22 矿山土地复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				2.38	
(一) 土壤重构工程				1.65	
平整工程	100m ²	20.5200	426.31	0.87	
表土回覆	100m ³	4.0400	1819.28	0.73	
土地翻耕	hm ²	0.1244	3194.88	0.04	
(二) 植被恢复工程				0.73	

栽植乔木（刺槐）~换：树苗	100株	5.13	1199.17	0.62	
草籽	hm ²	0.21	1511.63	0.03	
施农家肥	t	1.64	496.79	0.08	
二、其它费用				0.29	
(一)前期工作费				0.12	费率 5%
(二)工程监理费				0.05	费率 2%
(三)竣工验收费				0.07	费率 3%
(四)业主管理费				0.05	费率 2%
三、不可预见费				0.08	费率 3%
四、监测及管护费	年	6.00	3000.00	1.80	
五、静态总投资				4.55	
六、差价预备费				1.66	费率 3%
七、动态总投资				6.21	

(二)单项工程量与投资估算

根据各复垦单元统计工程量，详见下表 7-23。

表 7-23 矿山土地复垦单元单项工程量表

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	覆土工程	m ³	404
	松土工程	土地翻耕	hm ²	0.1244
	平整工程	土地平整	m ²	2052
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	513
		草木犀	kg	10.26
		农家肥	t	1.64
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	154

矿山土地复垦单项投资估算详见下表 7-24。

表 7-24 矿山土地复垦单项投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
(一) 土壤重构工程				1.65	
平整工程	100m ²	20.5200	426.31	0.87	
表土回覆	100m ³	4.0400	1819.28	0.73	
土地翻耕	hm ²	0.1244	3194.88	0.04	
(二) 植被恢复工程				0.73	
栽植乔木（刺槐）~换：树苗	100株	5.13	1199.17	0.62	
草籽	hm ²	0.21	1511.63	0.03	
施农家肥	t	1.64	496.79	0.08	

矿山适用期（5 年）内矿山土地复垦投资估算见表 7-25~表 7-27。

表 7-25（2024-2025）第一年矿山土地复垦总投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				0.01	
(二) 植被恢复工程				0.01	

表土养护：撒播草籽		0.0471	1511.63	0.01	
二、其它费用				0.00	
三、不可预见费				0.00	费率 3%
四、监测及管护费	年	1.00	3000.00	0.30	
五、静态总投资				0.31	
六、差价预备费				0.00	费率 3%
七、动态总投资				0.31	

表 7-26 (2025-2026) 第二年矿山土地复垦总投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
四、监测及管护费	年	1.00	3000.00	0.30	
五、静态总投资				0.30	
六、差价预备费				0.02	费率 3%
七、动态总投资				0.32	

表 7-27 (2026-2027) 第三年矿山土地复垦总投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
四、监测及管护费	年	1.00	3000.00	0.30	
五、静态总投资				0.30	
六、差价预备费				0.03	费率 3%
七、动态总投资				0.33	

2027 年-2029 年矿山土地复垦总投资为 0。

四、总费用汇总与年度安排

(一)总费用构成与汇总

表 7-28 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表

项 目	单位	环境治理	土地复垦	合计投资(万元)
一、工程施工费	万元	6.07	2.38	8.45
二、其它费用	万元	0.74	0.29	1.03
三、不可预见费	万元	0.20	0.08	0.28
四、监测与管护费	万元	1.81	1.80	3.61
五、静态总投资	万元	11.32	4.55	15.87
六、差价预备费	万元	4.22	1.66	5.88
七、动态总投资	万元	15.54	6.21	21.75

矿山土地复垦静态投资总额 4.55 万元，恢复治理与复垦面积 0.2052hm²，单位面积投资额为 22.16 万元/hm²。

矿山承诺，上述费用全部自筹，按照治理复垦工作计划每年安排的资金额度，从生产成本中列支，并且做到专款专用。当由于今后物价指数上涨，方案测算费用满足不了工程需要时，矿山承诺按 GDP 和 CPI 指数提足留够治理资金，为治理复垦工作提供足够资金保障。

(二)年度经费安排

表 7-29 近五年矿山恢复治理与土地复垦年度经费安排表单位：万元

时间	年静态投资		差价预备费		动态投资		
	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
2025	0.08	0.31	0.00	0.00	0.39	0.39	0.78
2026	0.08	0.30	0.00	0.02	0.38	0.40	0.79
2027	0.08	0.30	0.01	0.03	0.38	0.42	0.81
2028	0.08	0.00	0.01	0.00	0.08	0.10	0.18
2029	0.08	0.00	0.02	0.00	0.08	0.10	0.19
合计	0.42	0.91	0.04	0.05	1.33	1.42	2.75

第八章 保障措施与效益分析

项目区环境恢复治理与土地复垦工作是促进土地合理利用、挖掘土地生产潜力和改善生态环境的重要手段，关系到当地矿山、公众利益和生存质量，也影响到矿山及周边地区未来生存条件和可持续发展能力。因此，矿山恢复治理与土地复垦工作意义重大，必须制定切实可行、坚强有力的保障措施，才能保证在这里工作的落实和顺利实施，达到预期目的，取得领导重视，责任落实是做好矿山恢复治理与土地复垦工作的基本保障。为了保障我矿山恢复治理与土地复垦工作顺利实施并取得实效，在该恢复治理与土地复垦方案着手编制之初，即成立了由矿长为组长，矿山、编制相关人员组成的恢复治理与土地复垦工作领导小组，负责矿山恢复治理与土地复垦项目实施的组织领导工作。想的社会效益、环境效益和经济效益。

一、组织保障

调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司根据“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，自觉承担调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司生产项目土地复垦的责任和义务，作为复垦义务人自行复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿长为副组长、矿山专职环保、财务等土地复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境恢复治理与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：

(一)认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的土地复垦方针，充分发挥土地复垦工程的效益。

(二)建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核之中。

(三)了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为自然管理部门安排本阶段

和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督。

(四)在项目建设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监测，随时掌握其施工、农作物成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，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，达到合理高效利用土地的标准。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。

(一)方案规划阶段，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，定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

(二)复垦实施中，根据方案的总体框架，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。

(三)根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(四)严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍。

(五)建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

(六)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。

(七)项目区有农业、林业、水利、土地等专业技术人员，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。

三、资金保障

有着可靠、充足、合理的资金来源才能保证恢复治理与土地复垦工作的顺利实施，并取得预想的成果。

遵照“谁破坏、谁治理”、“谁损毁、谁复垦”的恢复治理与土地复垦工作基本原则，矿山承诺完全承担矿山开采破坏环境损毁土地的恢复治理与土地复垦责任，并自己

组织实施恢复治理与土地复垦工作。

依据《关于印发辽宁省矿山地质环境恢复治理基金管理暂行办法的通知》辽自然资规[2018]1号文件规定缴纳矿山地质环境恢复治理基金，矿山企业以采矿权为单位计提基金，需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，计提矿山地质环境治理恢复基金，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起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

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。

本项目土地复垦资金预存计划见表8-1。

表8-1 调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司土地复垦资金预存表

复垦阶段	阶段时间	环境恢复治理阶段预存费用	土地复垦阶段预存费用	合计(万元)	阶段复垦费用金额(万元)
第一阶段	2024-2025	1.00	1.00	2.00	6.00
	2025-2026	1.00	0.00	1.00	
	2026-2027	1.00	0.00	1.00	
	2027-2028	1.00	0.00	1.00	
	2028-2029	1.00	0.00	1.00	
第二阶段	2029-2032	10.54	5.21	15.75	15.75
第三阶段	2032-2035	—	—	—	
合计		15.54	6.21	21.75	21.75

截止到2023年6月，矿山环境治理基金账户内余额为75816元。

四、监管保障

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

在实施过程中，加强公众参与，接受社会对治理与复垦实施情况的监督。工程竣工后，应及时报请主管部门组织竣工验收。如果验收不合格，则应按照主管部门提出的整改意见限期进行改正。治理与复垦义务人要总结工程实施过程中的成功经验与不足，对没有足额完成的部分或者要求不合格的部分工程，应及时重新设计，补充完善，直到治理与复垦工程质量符合验收指标。如果不履行治理与复垦义务，或验收不合格经整改仍不合格的，主管部门从矿山预存帐户中扣除相应费用，并代为组织治理与复垦。

五、效益分析

(一)社会效益

本项目实施的主要效益体现在保护人民群众生命、财产安全，减少地质环境问题造成的损失，消除了可能直接造成人员伤亡事故的地质灾害隐患，体现了“以人为本”的原则，为矿山安全生产建设奠定了基础。

(二)经济效益

矿山地质环境破坏（改变）面积 0.2052hm^2 ，经过矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，治理和复垦面积 0.2052hm^2 ，复垦率为 100%。

经过矿山环境恢复治理与土地复垦，复垦为乔木林地面积 0.2052hm^2 ，栽植刺槐 513 株。复垦的林地可以部分解决家畜饲草问题，长远可以成长为成材林，产生可观的经济效益。

(三)生态效益

本项目的实施可以改变矿区过去较差的生产与生活环境，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区生态环境明显好转，具体表现在以下几个方面：

1、矿区自然景观的变化

可以改变矿区较差的生产、生活环境，恢复破坏土地，提高了矿区植被覆盖率，有利于生态的良性循环，从而创造了一个较好的生活环境。

2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境治理与复垦，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

3、涵养水源，改良土壤

通过环境治理与复垦，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

表 8-2 治理复垦后恢复地类表

时间	乔木林地0301	采矿用地0602	面积 (hm ²)
----	----------	----------	-----------------------

治理前	0	0.2052	0.2052
治理复垦后	0.2052		0.2052

六、公众参与

根据《土地复垦条例实施办法》第十一条、第三十五条，土地复垦方案已经征求意见并采纳合理建议和自然资源主管部门应当会同同级农业、林业、环境保护等相关部门，组织邀请有关专家和农村集体经济组织代表进行验收的规定。为维护土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人的合法权益。复垦工作从始至终邀请村民代表全面全过程参与和监督土地复垦工作，保证当地公众对矿山土地复垦工作具有知情权、参与权、决策权和监督权。

一是现场调查阶段，矿山通过晓南镇泉眼沟村民委员会邀请村民代表相关人员，一起进行矿山占用土地地籍调查、损毁现状调查，查明每一个土地所有权主体所拥有土地的类型、具体边界、面积，查明每一个损毁单元的土地类型、具体边界、面积、损毁程度和土地所有权主体，理清确认占用土地权属关系。

二是土地复垦方案制定前期阶段，征求村民代表和自然资源管理部门对损毁土地复垦方向、复垦标准意见。并根据公众意愿、土地利用规划和当地自然条件，确定土地复垦方向和复垦标准，进行方案编制。

三是在土地复垦实施过程中邀请村民代表监督土地复垦工作，监督土地复垦工作是否足额提取了土地复垦费及复垦费的保管使用是否合理，是否按照评审后方案制定的复垦标准和技术要求开展复垦工作。

四是在土地复垦工作完成后邀请村民代表参加复垦土地的检查验收工作，对能够反映复垦土地质量状况的指标进行测定和评价。一方面检查复垦土地是否达到了复垦责任范围的复垦面积、复垦标准。另一方面检查评定复垦土地的质量状况及复垦前后土地质量的变化情况和生产能力。形成初步验收结果后，将验收报告在东沟村进行公示公告，听取相关权利人的意见，如有不同意见，而且情况属实，我矿山保证按照整改意见，限期进行整改，直至验收合格。

为了使当地公众全面详细了解我矿山土地复垦工作，更广泛征求当地公众对矿山土地复垦工作意见，在以上工作基础上，采用向当地公众讲解介绍我矿山的土地复垦方案，并发放公众意见调查表的方式，广泛征求项目区当地和周边各方面、各阶层居民，主管部门相关人员和当地专家对矿山土地复垦的意见和建议。共发放调查表 10 份，收回调

查表 10 份，有效调查表 10 份。调查范围包括了当地及周边大部分不同阶层的具有独立民事行为能力的人，能代表大部分公众的意见。土地复垦方案公示、调查表发放严格按照相关要求执行，公示内容能够正确反映复垦方案的主要信息，调查表意见均为被调查人个人真实意见，调查结果真实可靠、合理有效。

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对调兵山市富祥非金属矿产有限责任公司生产项目的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目。

是否认为本项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为项目建设有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本项目的建设影响生态环境：100%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识有待提高。

对项目区土地复垦的了解程度：100%的受调查者对项目区土地复垦基本了解。

对于项目区土地复垦是否支持：100%的受调查者支持项目区土地复垦，根据调查数据，受调查者都意识到项目区土地复垦的必要性，这对于项目区土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

是否愿意监督或参与项目区复垦：100%的受访者表示愿意，由此可见，群众参与项目区土地复垦的监督有很高的积极性。

第九章 结论及建议

一、结论

(一)方案的适用年限

根据《调兵山市富祥硅灰石矿矿产资源开发利用方案》及《调兵山市富祥硅灰石矿年度储量报告》矿山剩余服务年限为 6.8 年，治理与复垦工程从 2024 年 8 月开始启动，边生产边治理，边复垦，当矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年，因此方案服务年限为 10.8 年(2024 年 8 月~2035 年 6 月)，本方案有效期为 5 年，建议 5 年后对本方案进行重新修订。

(二)矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为一般区，地质环境条件复杂程度中等复杂，矿山生产规模为小

型，依据《方案编制规范》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三级。

(三)矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地

矿山现状地质灾害不发育，地质灾害危险性小；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；矿山开采对现存土地资源的影响和破坏较轻，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”。

矿山已损毁土地单元为办公场所、表土场、井口工业场地和道路，已损毁土地面积 0.2052hm²，损毁土地方式为挖损和压占，损毁土地类型为采矿用地。土地权属为高力沟村集体所有。

(四)矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地

矿山预测地质灾害不发育，地质灾害危险性小；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；矿山开采对土地资源的影响和破坏较轻。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，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

矿山未来不新增损毁土地，已损毁土地类型为采矿用地。土地权属为高力沟村集体所有。

(五)复垦区与复垦责任范围

评估区内已损毁土地单元为办公场所、表土场、井口工业场地和道路，已损毁土地面积 0.2052hm²，损毁土地方式为挖损和压占，损毁土地类型为采矿用地。复垦责任区范围 0.2052 hm²。

(六)矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为次重点防治区和一般防治区，次重点防治区主要包括办公场所、表土场、井口工业场地、道路和岩石移动范围共计 0.2950hm²，一般防治区为除次重点防治区之外的矿区范围，面积 0.9686 hm²。

(七)矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

矿山地质环境保护总体部署分为三期：现状治理期；边生产边治理期；闭坑治理期和管护期。现状治理期是对已有的地质环境问题进行治理；边生产边治理期是对开采过程产生的地质环境问题进行治理，主要任务是地质环境监测；闭坑治理期指闭矿后对采

矿活动造成的地质环境问题进行治疗，主要任务是平整、覆土、恢复林地。管护期主要针对已恢复植被进行管护。

土地复垦工作部署，对地质灾害易发生区布置监测点，地形地貌监测，土壤监测等。生产阶段继续对矿山进行监测。在矿山开采结束之后安排办公场所、表土场、井口工业场地等复垦。全部复垦为林地。复垦后树木的存活及正常生长发育需要监测和后期管护，管护期为三年。

(八) 矿山地质环境治理与复垦费用

本项目矿山地质环境恢复治理工程静态投资 11.32 万元，土地复垦静态投资 4.55 万元；本项目矿山地质环境恢复治理工程动态投资 15.54 万元，土地复垦动态投资资金 6.21 万元，矿山地质环境恢复治理和土地复垦动态总投资 21.75 万元。

(九) 社会、环境、经济效益

矿山地质环境治理方案的实施，可以降低地质灾害发生的可能性和灾害损失，减少对土地和植被资源的破坏，最大限度地保护矿山地质环境，取得较好的社会、环境和经济效益。

二、建议

1. 加强矿山地质环境保护与治理的管理和监督工作，提高保护地质环境的自觉性和思想认识。

2. 矿山在开采过程中，严格按照开发利用方案开采，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理。

3. 针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4. 治理工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理方法的研究，确保地质环境治理质量。

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

6. 本方案是在现有开发利用方案、储量核实报告等资料的前提下编制的，如设计变更，需再次进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。