

调兵山市硅灰石井巷矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

调兵山市硅灰石井巷矿

2024年6月

《调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境  
保护与土地复垦方案》

评审意见书

铁自事评（地）字[2024]001号

铁岭市自然资源事务服务中心

2024年7月12日



## 《调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与 土地复垦方案》的评审意见

2024年7月1—9日，铁岭市自然资源事务服务中心组织有关专家（名单附后），对调兵山市硅灰石井巷矿编制的《调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了函审。专家组认真审阅了《方案》、附图和相关附件，提出了修改意见，针对专家提出的修改意见，编制单位对《方案》进行了补充完善，经过认真评议，形成评审意见如下：

1. 《方案》格式符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》的要求。
2. 编制依据充分，评估区范围确定合理，评估精度级别划分准确。
3. 调兵山市硅灰石井巷矿为生产矿山，矿山未来开采方式地下开采，矿山基本情况介绍符合实际。
4. 矿山地质环境影响与土地损毁评估基本合理。
5. 矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析合理。
6. 矿山地质环境保护与土地复垦工程措施基本可行。
7. 工程部署可行，经费估算和进度安排基本合理，保障措施完善，公众参与过程完整。



8. 附图和附件比较规范。

9. 修改意见和建议：

(1) 进一步结合开采利用方案，明确采空区充填方法和充填效果，加强地质灾害评估工作，建立健全矿山地质环境及地质灾害监测系统；

(2) 细化矿山地质环境治理和土地复垦工程部署及主要工程量，完善《方案》及相关图件。

综上，专家组一致意见，《方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》，通过评审。

主审专家：王卫东，

2024年7月9日



## 调兵山市硅灰石井巷矿地质环境保护与土地复垦方案评审

专家	姓名	单位	职称(专业)	签字
组长	王卫东	辽宁地矿建设集团有限公司	教高(水工环)	王卫东
组员	季绍秀	铁岭市自然资源事务服务中心	教高(土地管理)	季绍秀
组员	李娜	铁岭市自然资源事务服务中心	教高(林学)	李娜
组员	李伟	铁岭市生态环境事务服务中心	教高(环境工程)	李伟
组员	孙力梅	辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司	教高(矿产勘查、会计学)	孙力梅



# 调兵山市硅灰石井巷矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：调兵山市硅灰石井巷矿

法人代表：李春发

编制单位：调兵山市硅灰石井巷矿

法人代表：李春发

技术负责：黄继民

项目负责：李鹏

编写人员：张丽丽

编制时间：2024年6月



# 目录

<b>前言</b> .....	<b>1</b>
一、任务由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、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 .....	5
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>10</b>
一、矿山简介 .....	10
二、矿区范围及拐点坐标 .....	10
三、矿山开发利用方案概述 .....	11
四、矿山开采历史及现状 .....	16
<b>第二章 矿区基础信息</b> .....	<b>17</b>
一、矿区自然地理 .....	17
二、矿区地质环境背景 .....	20
三、矿区社会经济概况 .....	24
四、矿区土地利用现状 .....	25
五、矿区及周边其他人类重大工程活动 .....	25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	26
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估</b> .....	<b>28</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	28
二、矿山地质环境影响评估 .....	29
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	35
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	41
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>46</b>



一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	46
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	46
<b>第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>54</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	54
二、矿山地质灾害治理.....	55
三、矿区土地复垦 .....	57
四、含水层破坏修复 .....	62
五、水土环境污染修复.....	63
六、矿山地质环境监测.....	63
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	65
<b>第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>66</b>
一、总体工作部署 .....	66
二、阶段实施计划 .....	67
三、年度工作安排及近五年治理工作.....	68
<b>第七章经费估算与进度安排.....</b>	<b>71</b>
一、经费估算依据 .....	71
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	80
三、土地复垦工程经费估算 .....	83
四、总费用汇总与年度安排.....	87
<b>第八章保障措施与效益分析.....</b>	<b>88</b>
一、组织保障.....	88
二、技术保障.....	89
三、资金保障 .....	89
四、监管保障 .....	91
五、效益分析 .....	91
六、公众参与.....	92

第九章结论与建议 .....	94
一、结论.....	94
二、建议.....	96

## 附图

- 1、矿区土地利用现状图（K51G040056）1:10000
- 2、调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境问题现状图 1:2000
- 3、调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境问题预测图 1:2000
- 4、调兵山市硅灰石井巷矿矿区土地损毁预测图 1:2000
- 5、调兵山市硅灰石井巷矿矿区土地复垦规划图 1:2000
- 6、调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境治理工程部署图 1:2000

## 附表

- 1、矿山地质环境调查表

## 附件

- 1、采矿许可证
- 2、采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书
- 3、开发利用方案及评审意见
- 4、公众参与相关资料
- 5、土地所有权人对复垦方案的意见
- 6、编制单位承诺书

## 前言

### 一、任务由来

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，调兵山市硅灰石井巷矿于2024年6月对2019年7月编制的《辽宁省调兵山市硅灰石井巷矿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，为管理部门收缴保证金提供依据；四是恢复治理和土地复垦工作的实施管理、监督检查、验收矿山环境恢复治理和土地复垦工作提供技术经济依据。

### 三、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》（DZ/T0286-2015）；

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、《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）采矿许可证证号：C2112002009047120014013；
- （2）《调兵山市硅灰石井巷矿矿山矿产资源开发利用方案》，沈阳鼎唐矿业咨询有限公司，2019年6月；
- （3）调兵山市硅灰石井巷矿矿山矿产资源开发利用方案审查意见书，铁字事评（开）字[2019]06号；
- （4）《调兵山市硅灰石井巷矿矿山矿产资源开发利用方案（调整方案）》，调兵山市硅灰石井巷矿，2020年10月；
- （5）调兵山市硅灰石井巷矿矿山矿产资源开发利用方案（调整方案）审查意见书，铁字事评（开）字[2020]001号；
- （6）《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》，辽溪评（储）字铁分[2019]005号，辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司，2019年3月；
- （7）《调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，辽宁有色勘察研究院，辽宁省有色地质局一〇四队有限责任公司，2019年7月；
- （8）《辽宁省调兵山市调兵山市硅灰石井巷矿2023年储量年度报告》辽宁省东煤地质一〇一队有限责任公司，2023年12月；
- （9）土地利用现状图（K51G040056）；

## 四、方案适用年限

辽宁省铁岭市自然资源局于2019年5月21日予以备案的《〈辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告〉评审备案证明》（辽溪评（储）字铁分[2019]005号）提交精矿量为28.61万t；依据2020年10月《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案（调整方案）》和2023年12月《辽宁省调兵山市调兵山市硅灰石井巷矿2023年储量年度报告》中提交保有硅灰石精矿量27.94万t，即矿山地下开采的设计利用储量为23.873万t，回采率为85%，手选率88%，矿山生产能力为1万t/a，矿山剩余服务年限18.8年，即2024年6月起至2043年2月。考虑到堆料场等部分复垦单元要在矿山闭坑后方能实施复垦，闭坑后复垦治理0.5年，闭坑复垦后管护3.0年，确定本方案有效服务年限为22.3年，即2024年6月至2046年9月。

依据国家相关法律及政策要求，确定本次方案适用期限为 5 年，即 2024 年 6 月至 2029 年 11 月。

## 五、资料收集与项目编制情况

### （一）矿山资料的收集、调查工作量情况

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。

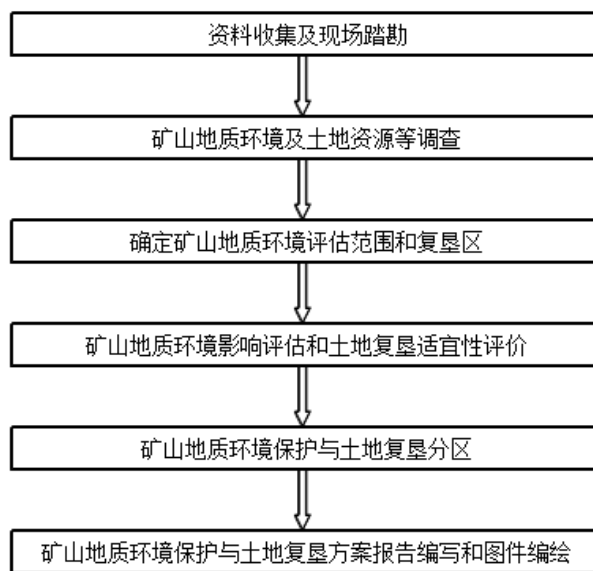


图 0-1 工作程序框图

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。见表 0-1。

收集资料、工作量一览表表0-1

项目	序号	资料及工作名称	完成单位	日期
收集资料	1	辽宁省地质志	辽宁省地质矿产局	1982年
	2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001年
	3	调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案	沈阳鼎唐矿业咨询有限公司	2019年5月
	4	调兵山市硅灰石井巷矿矿山矿产资源开发利用方案（调整方案）	调兵山市硅灰石井巷矿	2020年
	5	辽宁省调兵山市调兵山市硅灰石井巷矿2023年储量年度报告	辽宁省东煤地质一〇一队有限责任公司	2023年
	6	辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告	辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司	2019年
	7	调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与恢复治理方案	辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司	2019年
	8	采矿许可证	铁岭市自然资源局	
	9	实地矿山地质环境调查 32hm <sup>2</sup>	调兵山市硅灰石井巷矿	2024年
投入工作量	1	测量实测数据点 60 个	调兵山市硅灰石井巷矿	2024年
	2	现场照片 30 张、数据图像 6 张、视频 3 个	调兵山市硅灰石井巷矿	2024年

根据《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)》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) 上期方案编制实施情况

### 1、上期方案5年治理要求:

根据《辽宁省调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2019年7月)近5年第一阶段:时间自2019年7月~2024年6月,该阶段主要面积0.695hm<sup>2</sup>,工程部署



如下:

2019年7月~2020年6月,治理部分露天采场,面积0.139hm<sup>2</sup>,种植刺槐348株,并设置监测设施,南部采区道路334m,两侧种植刺槐334株,对已经治理完的区域进行管护。

2020年7月~2021年6月,治理露天采场,面积0.139hm<sup>2</sup>,种植刺槐348株,并设置监测设施,种植刺槐,播撒草籽,对已经治理完的区域进行管护。

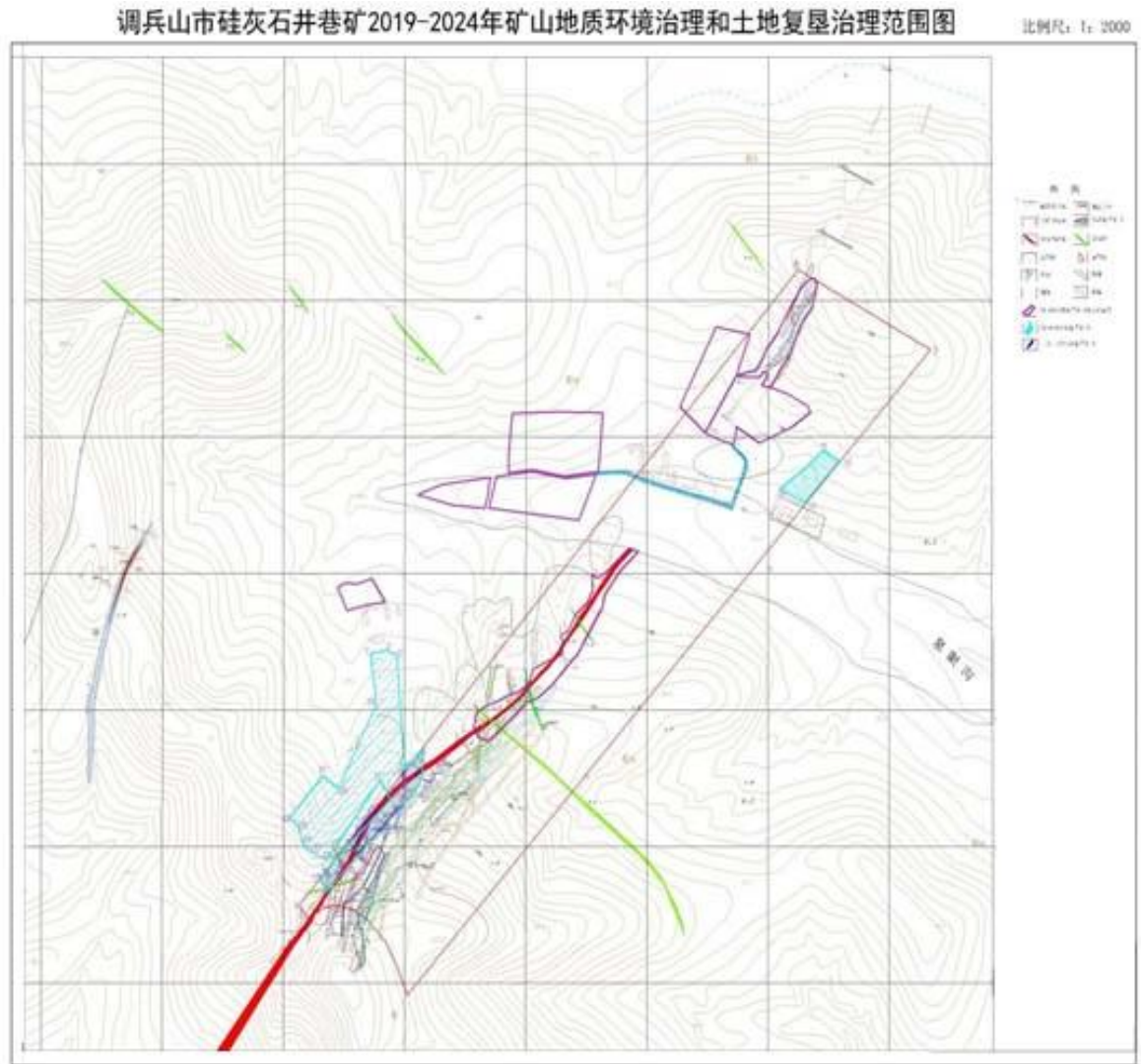
2021年7月~2022年6月,治理露天采场,面积0.139hm<sup>2</sup>,种植刺槐348株,并设置监测设施,种植刺槐,播撒草籽,对已经治理完的区域进行管护。

2022年7月~2023年6月,治理露天采场,面积0.139hm<sup>2</sup>,种植刺槐348株,并设置监测设施,种植刺槐,播撒草籽,对已经治理完的区域进行管护。

2023年7月~2024年6月,治理露天采场,面积0.139hm<sup>2</sup>,种植刺槐348株,并设置监测设施,种植刺槐,播撒草籽,对已经治理完的区域进行管护。

## 2、矿山近5年治理区情况:

矿山根据现状近5年对露天采场、道路和废石堆均进行了治理,矿山2019年4月10日-2024年5月10日完成治理区面积为3.4800hm<sup>2</sup>(合52.195亩),恢复林地、果园。较好完成《辽宁省调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2019年7月)近5年治理任务。



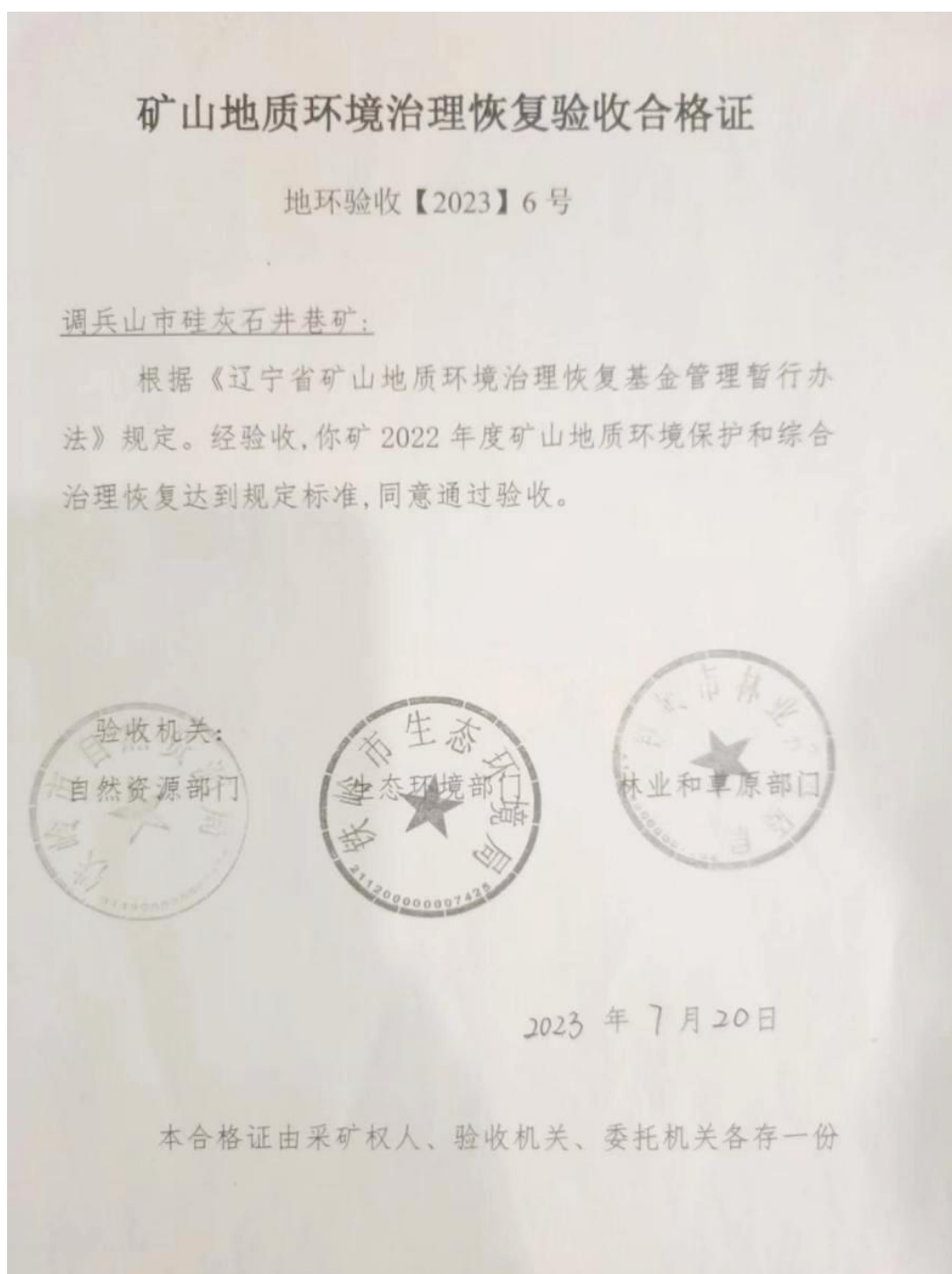
矿山超额完成方案要求的工程量，详见完成工程量与方案工程量对比见下表0-2。

表 0-2 完成工程量与方案工程量对比表

单位	方案设计工程量		完成工程量	
m <sup>3</sup>	清运废石	0	清运废石	32743
m <sup>2</sup>	场地平整	6950	场地平整	32743
m <sup>3</sup>	人工整穴	217	人工整穴	713
株	栽种杨树、刺	1740	栽种杨树、刺	5182
株	栽种果树	0	栽种果树	1200

hm <sup>2</sup>	播撒紫花苜蓿	0.695	播撒紫花苜蓿	3.48
株	养护	1740	养护	6382
个	警示牌	5	警示牌	5
个	监测点	3	监测点	3
m	防护网	0	防护网	400

矿山治理均通过铁岭市自然资源局组织专家评审验收，并取得治理验收合格证。



## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

证号：C2112002009047120014013

采矿权人：调兵山市硅灰石井巷矿

地址：调兵山市晓南镇泉眼沟村

矿山名称：调兵山市硅灰石井巷矿

经济类型：集体企业

开采矿种：硅灰石

开采方式：露天开采/地下开采

生产规模：1 万 t/年

矿区面积：0.2847 平方公里

有效期限：自 2019 年 6 月 1 日至 2029 年 6 月 1 日

### 二、矿区范围及拐点坐标

开采标高由 250m 至 40m 标高，共有 12 个拐点圈定，面积为 0.2847 平方公里。  
发证机关为铁岭市自然资源局。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	2000 国家坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8		
9		
10		
11		
12		

### 三、矿山开发利用方案概述

#### 1、开采矿种

硅灰石。

#### 2、设计利用储量

调兵山市硅灰石井巷矿经铁岭市自然资源局备案确认分割划定矿区后矿区内硅灰石资源储量（122b+333）57.560万t，其中（122b）储量26.943万t，（333）资源量30.617万t；硅灰石精矿资源储量（122b+333）28.848万t，其中（122b）储量12.621万t，（333）资源量16.227万t。本方案设计生产能力单位“万t/年”为每年生产量。

2023年12月《辽宁省调兵山市调兵山市硅灰石井巷矿2023年储量年度报告》中提交保有硅灰石精矿量27.94万t。

#### 3、生产规模及服务年限

调兵山市硅灰石井巷矿为已生产矿山，共设计1条矿体，生产能力为1.0万t/a，本次设计生产能力为1.0万t/a。服务年限为18.8年。

#### 4、矿山工作制度

该矿山年产量为1.0万t/a，地下开采，属小型矿山。

矿山采用间断工作制，年工作300天，每天1班，每班8小时。

#### 5、开拓系统方式的确定

根据矿体赋存条件以及矿体勘探现状，设计采用斜井开拓、斜井对角抽出式出风方式回采资源。

## 6、开拓系统布置

设计采用斜井开拓，开拓工程包括主斜井 XJ1 和回风斜井 XJ2。利用主斜井 XJ1 通过主运与回风斜井 XJ2 贯通形成开拓系统。通风采用主斜井 XJ1 入风，回风斜井 XJ2 出风的对角抽出式通风方式。

主斜井 XJ1 为矿山原有斜井，布置在矿体北侧崩落范围外 56m 处，此处较为平坦，斜井井口坐标：X=4692262，Y=41539945，井口标高 Z=167m，井底标高 Z=45m，斜长 236m，倾角 30°，井口附近设立卷扬机房一座，井底设有水仓，水仓深 5m。该斜井垂高 122m，贯穿 4 个中段——135m 中段、105m 中段、75m 中段和 45m 中段，负责这 4 个中段的出矿工作。该斜井采用矩形断面，宽 2.5m，高 2.2m，布有 1 条铁轨和人行通道，主要负责中段运输、通风、设备下放等，通达最低开采中段 45m，同时做为全矿入风口及第一个地表安全出口。

回风斜井 XJ2 为矿山原有斜井，布置在矿体北侧岩石移动界限 17m 以外，斜井井口坐标：X=4692237，Y=4153976，井口标高 Z=155m，井底标高 Z=150m，斜长 5m，斜井采用矩形断面，宽 2.0m，高 2.0m，同时做为全矿出风口及第二个地表安全出口。

开拓中段有：135m 水平回风中段、105m 水平运输中段、75m 水平运输中段、45m 水平运输中段，段高 30m。其中，135m 水平回风中段、105m 水平运输中段和 75m 水平运输中段为矿山已有运输中段，本次依旧沿用，45m 水平运输中段为设计新掘进的巷道，巷道采用矩形布置，宽 2m，高 2m，断面面积 4m<sup>2</sup>，45m 水平运输中段长度为 340m，基建工程量为 1360m<sup>3</sup>。

由主斜井、运输平巷、天井、回风平巷、回风石门、回风斜井来形成完整的开拓运输系统和通风系统以及避灾路线。

基建工程量详细情况见下表 1-2：

表 1-2 开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	断面 (m <sup>2</sup> )	长、深度 (m)	掘进量 (m <sup>3</sup> )
1	主斜井 XJ1	5.5	156	858
2	45m 水平运输平巷	4	340	1360
3	天井	4	290	1160

4	水仓	25	5	125
合计				3503

斜井月成井速度 40m；主运及通风石门，月成巷 80m；探采切天井月成巷 100 标准米。

斜井掘凿工程需 4 个月；主运及石门掘凿工程需 4 个月。考虑到平巷打通以后，天井、穿脉工程可双向施工，需 2 个月。经计算可知，共需要 6 个月。

## 7、开采顺序

对矿床而言，采用自上而下，后退式回采；就矿块本身而言，由下向上回采。

## 8、运输系统

采场爆破采下的矿石和废石均运输至井外，坑内运输采用人推矿车的运输方式，矿车选用 YFC0.5(6) 型侧翻式手推矿车。矿车自重 59kg，最大载重 1250kg，容积 0.5m<sup>3</sup>。

采场采下的矿石→漏斗装车→0.5m<sup>3</sup> 矿车→人推→中段水平运输巷道→主斜井→地表→人推→矿石堆场。空车按相反工序下到井下，进行下一循环提升运输作业。

坑内掘进废石→人工装车→0.5m<sup>3</sup> 矿车→人推→中段水平运输巷道→主斜井→地表→人推→废石堆场。空车按相反工序下到井下，进行下一循环提升运输作业。

## 9、提升系统与运输

设计沿用原有斜井 XJ 来提升矿石、废石及材料。井筒规格为 2.3m×2.2m，提升设备为 JTP-1.6×1.2 提升机，天轮直径 1.6m，采用单绳卷扬的提升方式，每次提升两辆矿车，提升机最大提升速度 2.45m/s。电动机型号为 JR127—10，功率为 115kW，电压 380V，转速为 585r/min，配矿车为 0.5m<sup>3</sup> 翻斗式矿车，配 XRC10-6/6 型人车，一次提升 9 人。选用 6×19W+FC 钢丝绳，最小破断拉力 152KN，公称抗拉强度 1670MPa，直径 16mm，提人安全系数为 14.1（大于 9），提矿安全系数为 17.0（大于 7.5），可以满足安全生产要求。

斜井总长度为 297m，提升机最大提升速度 2.45m/s，矿车往返一次时间为 5 分钟，矿山每天工作 8 小时，时间利用系数取 0.6，每天可提升矿山量为 52m<sup>3</sup>。矿山年生产能力为 1 万 t/a（合 3521m<sup>3</sup>），年工作 300 天，经计算，需要 0.5m<sup>3</sup> 矿车 2 辆即

可满足矿山正常生产。

## 10、通风系统

矿井通风采用抽出式通风方式，通风系统为新鲜风流由主斜井 XJ1 经过水平运输巷道、穿脉进入采场，采场的污风经天井、回风斜井 XJ2 排出地表。根据井下通风网络分布情况，同时考虑到矿井漏风量调节等因素，井下所需风量按最小排尘风速  $0.25\text{m/s}$ 、漏风系数  $15\%$  计算，总风量为  $24.7\text{m}^3/\text{s}$  取，总风压为  $1186\text{Pa}$ 。

主扇选用 FCDZ（II）-6-No14 型对旋轴流式，两级电动机及叶片内装式，配套电机为 Y225M-6 型，工作电压  $380\text{V}$ ，功率  $55.7\text{kW}$ ， $980\text{r/min}$ ，最大提供风量  $28.4\text{m}^3/\text{s}$ ，负压  $1386\text{Pa}$ ，足够矿井使用。

为保证各采掘工作面通风良好，局部通风困难地段（开拓、采准）可酌情用 JK56-1No4 局扇（ $4\text{kW}$ 、风量  $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 、负压  $1000\text{Pa}$ ，风筒直径  $400\text{mm}$ ，送风距离  $150\text{m}$ ）进行辅助通风。

矿井应选用 1 台主扇，3 台局扇足够生产使用。

## 11、排水系统

矿区最低侵蚀基准面为  $100\text{m}$ ，矿区无地表水系，无丰富含水层裂隙水，含水层主要为松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水和层状碳酸盐岩类裂隙水，大气降水是矿床充水的主要来源。根据地质勘查报告，矿坑最大涌水量小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

水泵选择 200QJ20-67/5 型水泵，水泵扬程  $148\text{m}$ ，出水能力  $20\text{m}^3/\text{h}$ ，单台水平正常涌水量时每天工作  $4\text{h}$  即可满足正常生产，矿井应选用 2 台 200QJ20-148/11 型水泵，1 台工作、1 台备用，雨季全开。

配套电机选用 Y132M-2 型，电机功率  $7.5\text{kW}$ ， $380\text{V}$ ， $2970\text{r/min}$ 。具体排水工作安排可由矿方酌情处理，建议矿山在建设和生产过程中注意收集有关水文地质资料，做好有关矿井涌水的预测和统计。

## 12、压气系统

坑内供风采用集中供风方式，在斜井井口旁设有空压站，采用电动固定式螺杆机 EWA185W31.0/0.8 型  $30\text{m}^3/\text{min}$  空压机 1 台，电机功率  $185\text{kW}$ ，地表空压站的压气



用主管 $\Phi 159 \times 8.0$ mm 无缝钢管通过斜井,将压缩空气送出,支管选用 $\Phi 121 \times 8.0$ mm 和 $\Phi 83 \times 8.0$ mm 无缝钢管。

选用的空压机足够 YSP-45 型凿岩机 (2 工、1 备,共需 3 台)供气。YSP-45 型凿岩机尺寸规格(长 $\times$ 宽 $\times$ 高): $1420 \times 390 \times 160$ mm;重量:44kg;冲击频率:47Hz;耗气量 $5\text{m}^3/\text{min}$ ;转数:350r/min;工作气压:0.6MPa。

矿山还需选用 7655 型凿岩机 (2 工、1 备,共需 3 台 7655 型凿岩机)进行辅助工作。

### 13、供电系统

矿区 10kV 供电电源引自泉眼沟村供电所,经水泥杆架空输电线路至矿区变压器亭。

工业场地变电亭设 S9-630/220-380 变压器 1 台,担空压机、风机、维修、照明、生活用电。

另设低压 150kW 柴油发电机 1 台,作为备用。

### 14、采矿设备汇总

表 1-3 采矿生产所需设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	需求数量
1	提升机	JTP-1.6 $\times$ 1.2	台	1
2	矿车	0.5 $\text{m}^3$ 侧翻式有轨矿车	台	2
3	主扇	FCDZ ( II ) -6-No14	台	1
4	局扇	JK56-1No4	台	3
5	空压机	EWA185W31.0/0.8	台	1
6	凿岩机 1	YSP-45	台	3
7	凿岩机 2	7655	台	3
8	水泵	200QJ20-148/11	台	2
9	电耙	30kw	台	1
10	装药器	BQ-100 型	台	1
11	柴油发电机	200kW	台	1
12	变压器	380kV	台	1

## 四、矿山开采历史及现状

### 1、开采历史

2008年，东北煤田地质局一〇一勘探队对矿山进行了资源储量核实工作，并提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区井巷矿硅灰石资源储量核实报告》。提交矿山保有资源储量（122b+333）81.08万t，精矿资源储量40.22万t。评审备案证明文号：辽国土资储备字[2008]659号。

2008—2017年，矿山一直处于生产状态。2017年，东北煤田地质局一〇一勘探队受调兵山市自然资源局的委托，于2017年12月编制了《调兵山市硅灰石井巷矿储量年度报告2017年度》，截止到2016年12月末矿山保有矿石量为78.57万t；保有硅灰石精矿量为39.63万t。评审备案证明文号：铁国土资年储备字[2018]1号。

2018年，东北煤田地质局一〇一勘探队受调兵山市自然资源局的委托，于2018年12月编制了《调兵山市硅灰石井巷矿储量年度报告2018年度》，截止到2018年11月末矿山保有矿石量为76.95万t；保有硅灰石精矿量为38.88万t。评审备案证明文号：铁自然资年储备字[2019]1号。

2019年3月，辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司于2019年3月提交的《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》，截止2019年2月28日，分割划定后矿区内硅灰石资源储量（122b+333）12.628万t，其中（122b）储量5.807万t，333资源量6.821万t；硅灰石精矿资源储量（122b+333）6.351万t，其中（122b）储量2.736万t，（333）资源量3.615万t。

2023年，辽宁省东煤地质一〇一队有限责任公司编制《调兵山市硅灰石井巷矿储量年度报告（2023年度）》，截止到2023年12月末矿山保有矿石量为55.83万t，保有硅灰石精矿量为27.94万t。

### 2、开采现状

矿山目前处于技改状态，采矿许可证编号：C2112002009047120014013，批准机关为铁岭市自然资源局，有效期为：2019年6月1日至2029年6月1日。矿山生产规模：1万t/a；开采方式：地下开采/露天开采；开采深度：+250~+40m标高，共由12个拐点圈定，矿区面积：0.2847km<sup>2</sup>。

矿山以往为露天/地下开采，今后不再进行露天开采，全部采用地下开采方式，开采+75m 及以下矿体。矿山采用斜井多水平开拓方式，分段采矿法开采矿石。目前区内选矿方法主要为人工手选，产品以块状硅灰石出口为主，其次还有少量硅灰石粉和方解石粉等。

矿山采空区主要位于+105m 标高、+135m 标高、+165m 标高和+195m 标高，矿山已根据开发利用方案，采用废石胶结充填的方式对已有采空区进行回填处理。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

调兵山市硅灰石井巷矿位于调兵山市西南约 15km 的晓南镇泉眼沟村南山，行政区划上隶属于调兵山市晓南镇泉眼沟村管辖。

地理坐标为（2000 坐标系）：

东经：

北纬：

矿区东临省道 S105，东北约 15km 为调兵山市，西部 10km 为沈北新区-法库高速公路，矿区内有乡路直达矿区，区内公路交通便利，详见交通位置图 2-1。

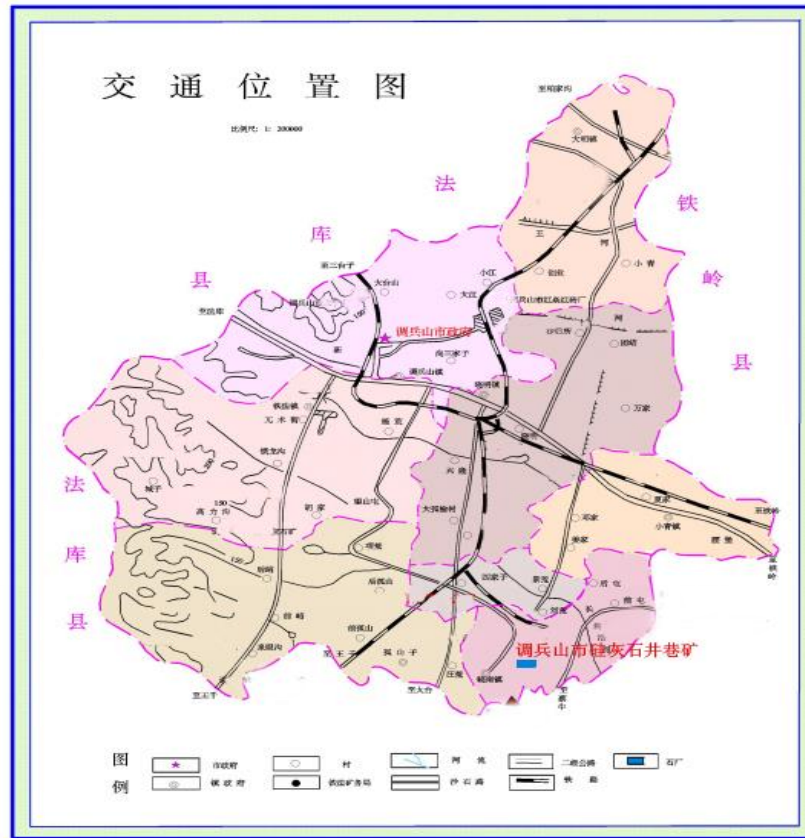


图 2-1 矿区交通位置图

## (一) 气象

项目区区域属中温带亚干旱气候，四季分明。春季风大，最大 8-9 级，小至 2-3 级，常年主导风向多为西南风和西北风，气温上升迅速；夏季炎热多雨，降雨量较少，年平均降水量 607.3mm，主要集中在 7、8、9 月。年平均气温为 6.7℃，最高 32.1℃，最低-32.1℃，冻土深度 1.4m。无霜期 155 天。本区光照条件较好。

## (二) 水文

矿区为低山丘陵区，无河流及地下水体，地下水主要由大气降水补给。年降水量 607.3mm，属中温带亚干旱气候。

矿区设计最低标高为 45m，位于当地侵蚀基准面 100m 以上，100m 标高以上丰水期大气降水可以自然排水，对采矿安全生产无影响，地下开采，采用集中直接排水方式，在 45m 中段、95m 标高设排水泵站，坑内涌水由水泵抽排至地表 230m<sup>3</sup> 高位水池中贮存，形成排水系统，对采矿安全生产无影响。

铁岭市水系图

1:200000



图 2-2 项目区水系图

### (三) 地形地貌

矿区内山脉属于长白山脉的西延部分，为低山丘陵区，地形起伏不大，植被较发育，海拔高度 150m~250m。地势西高东低，坡度  $5^{\circ}$  - $25^{\circ}$ ，地形变化较大，为海拔的宽谷丘陵地台。排土场被堆（选）料场覆盖，坡度较陡，高差 2-13m，区内大部分被第四系残坡积物覆盖，但厚度较小厚，植被较发育。区内无河流及其他地下水体，当地侵蚀基准面为 100m。

综上所述，矿区地形条件复杂程度中等，地貌类型简单，微地貌较复杂。



图 2-3 项目区周边地形地貌图

## （四）土壤

矿区土壤以石质棕壤土、草甸土为主，有效土层厚度 0.5 左右。为残坡积和洪—冲积层，主要分布于山坡和沟谷中，其厚度一般在 2~5m，局部厚度可达 10m，植被发育，岩性为亚砂土、亚粘土、岩屑和砾石。砾石主要为含墨透闪变粒岩、斜长角闪岩、伟晶岩等。矿区土壤类别为三类土。

## （五）植被

评估区内植被较发育，主要由油松、落叶松、蒙古栋、黄菠萝、核桃秋、水曲柳及灌木丛等，覆盖率 35%。

# 二、矿区地质环境背景

## （一）地层岩性

### 1、周边区域地质地层概况

矿区周边大地构造位置处于吉黑地槽南缘，南邻中朝陆台。

地层区划属天山~兴安地层区。矿区仅出露有新生界第四系全新统和下古生界富拉堡子变粒岩。

### （1）地层

出露地层主要为下古生界富拉堡子变粒岩（fgnt）。分布于周家沟、富拉堡子及北部榆树底一带。主要岩石类型为黑云（角闪）二长变粒岩、浅粒岩、片麻岩、磁铁二长浅粒岩、变粒岩夹二云片岩、方解大理岩、硅灰石方解大理岩。叠置厚度 1141m；其次为新生界第四系更新统（Qp<sub>3</sub>）坡洪积砂质粘土、粘质砂土夹砂砾层，可见厚度>4m。

### （2）岩浆岩：

区域内岩浆活动频繁，与核实区相关的主要为早三叠世高力沟杂岩（G $\delta$ c）、中三叠世十间房超单元和脉岩。

早三叠世高力沟杂岩（G $\delta$ c）：呈岩株产出，侵入下古生界富拉堡子变粒岩，岩体中硅灰石化方解石大理岩捕虏体发育。

中三叠世十间房超单元：呈岩基状产出，平面呈不规则半环状，自外向内依次为段家沟单元（T<sub>2</sub>D）、城子单元（T<sub>2</sub>C）、赵贝堡单元（T<sub>2</sub>Z）。

脉岩：规模一般不大，主要有闪长岩、闪长玢岩及花岗细晶岩、花岗斑岩和花岗伟晶岩。多呈北西、北东、南北向、少数东西向分布。脉宽 3~15m，长 100~1000m 之间。零散分布于区域内。

### (3) 变质岩及变质作用：

加里东期区域变质作用形成的变质岩，大部分被海西—印支期韧性剪切作用改造，仅在变形较弱的地段保留下来。出现的变质矿物有斜长石、黑云母、白云母、绢云母、微斜长石和石英，形成的变质相为低绿片岩相。

## 2、矿区地层情况

### (1) 矿区地层：

第四系全新统（Q4）：分布于矿区全境，厚 0.5~0.8m，由黄褐色、棕黄色及灰色粘质砂土及砂砾石组成。

富拉堡子变粒岩（fgnt）：分布于矿区中部及东部，见有硅灰石方解大理岩（Womb）和二长变粒岩、浅粒岩、二云片岩等变粒岩组（fgnt）。

区内分布的变质岩，均属加里东期区域变质岩，主要有变粒岩、浅粒岩、片麻岩、片岩、大理岩等。原岩为含粘土质的碎屑岩—碳酸盐沉积。硅灰石方解大理岩（Womb）：呈南北向，不规则长透镜状分布。岩石呈白色，粒状变晶结构，块状构造，主要矿物成分为方解石、硅灰石，少量石英、透辉石，微量石榴子石、黄铁矿等。为硅灰石矿体的赋存部位。

变粒岩组（fgnt）：主要岩石类型有黑云角闪二长变粒岩、浅粒岩、磁铁二长浅粒岩、变粒岩夹二云片岩等。

## (二) 地质构造

### 1、区域构造

区域内构造变形强烈，经受多期变形、变质及岩浆活动形成复杂的构造格架。

加里东期构造：残留于变粒岩及浅粒岩中，可见深部层次流劈理和流褶皱。

海西—印支期构造：主要为大型韧性剪切构造，在其作用下形成一系列顺层固态流动构造。常见有糜棱面理、片麻理、拉伸线理、流褶皱等。

燕山期构造：主要为北东向褶皱及北东向逆冲断层、北西向平移断层。北东向褶

皱主要见有榆树底向形、上炭窑东山背形、城子西山向形、城子西山背形，卷入岩层多为片麻状二长花岗岩。

地质构造特征，地质构造复杂程度为简单。

## 2、矿区构造

地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育。

岩浆岩属早三迭世高力沟杂岩体(G $\delta$ c)，主要岩石为灰~灰黑色片麻状闪长岩。分布于矿区中及西部。硅灰石方解大理岩为其侵入的残留体。岩石呈中粗粒结构，块状、片麻状构造。由斜长石、角闪石及黑云母等组成，另含少量石英、钾长石、辉石、黄铁矿等，粒径2~3mm，暗色矿物多定向排列。硅灰石大理岩在其中呈残留体产出。

根据辽宁省地震局1983年4月地震基本烈度签定书(辽震烈字(83)号文件)，本区地震烈度为六级。

综上所述：矿区地质构造复杂程度为简单。

## (三) 水文地质特征

### (一) 矿区水文条件

矿区地处低缓丘陵区，地势较高，坡度较缓，两侧沟谷发育，水体易排泄。当地降水量偏小，地表无较大水体。拟采矿体标高(+40~250m)，采矿量多数位于当地侵蚀基准面(+100m)以上，少量开采矿石在当地侵蚀基准面(+100m)以下。

矿区主要含水层为以地表风化裂隙层和大理岩为主，地下水位及水量受大气降水控制，变化幅度较大。

### (二) 含水层分述

1、风化裂隙含水层厚约6~13m，主要靠大气降水补给的地表水补给。

2、大理岩含水层厚约25~45m，主要靠大气降水补给的地表水补给，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小，对井下矿石开采无较大影响，因此，矿区水文地质条件属简单的裂隙水为主的矿床类型，开采时应注意大气降水形成的地表径流以及矿坑内排水或突发性涌水等问题。

### (三) 采区矿坑涌水量、矿区供水水源预测

70m, 90m, 开采面目前未见出水点, 130m 标高坑道见有出水点, 涌水量在 103m<sup>3</sup>/d,



水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，水 PH 值 7 以下。此标高水量可满足矿山生产及生活用水，175m 标高以上未见涌水，对矿山将来开采无影响。

综上所述，项目区水文地质条件复杂程度为简单。

#### （四）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，岩性为变粒岩、浅粒岩、斜长角闪岩及含硅灰石大理岩、第四系残坡积，属于坚硬场地，场地类别为 I 类。地面绝对标高在 +150~+250m 之间。

矿体及其顶、底板岩石节理裂隙不发育，厚度大且完整，硬度为 3，均属坚硬岩层，井下开采过程中，没有发现较大断层、构造破碎带及软弱夹层，岩石裂隙不发育，且有良好的抗压、抗剪性能，工程地质及开采技术条件良好，基本能满足地上、地下开采的技术要求。

综上所述，岩土体结构简单，工程地质性质良好。工程地质复杂程度为简单。

#### （五）矿体地质特征

据辽宁地勘局第九地质大队普查报告，区内硅灰石矿主要赋存在含硅灰石大理岩中，受层位控制明显，含硅灰石大理岩呈北东~南西向带状斜贯矿区，呈层状、似层状产出。根据地表及钻探工程控制，区内圈出 0 号矿体为主要矿体，矿体控制标高 +40--+290m。其特征详见下表。

表 2-11 号硅灰石矿体特征一览表

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)	
0	650	6.0-12.75	220	105-110	59

表 2-2 矿石化学成分表

矿体号	矿石化学成分含量 ( $\times 10^2$ )										备注
	$\text{SiO}_2$	CaO	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	MgO	$\text{TiO}_2$	MnO	$\text{CO}_2$	P	S	
0	48.32	45.72	0.31	0	0	0	0	2.71	0.01	0.02	

表 2-3 矿石中主要矿物平均含量表

矿体号	矿石中主要矿物含量 (%)			备注
	硅灰石	方解石	石英	

0	90.39	4.86	1.73	
---	-------	------	------	--

矿体赋存于下古界富拉堡自岩组方解石大理岩中，呈层状、似层状，局部具膨缩、分支复合现象，倾向南东，倾角  $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。地表矿体控制长 650m，控制延深 105m-110m，矿体平均厚 5.87m。

根据矿山实际开采情况，该区硅灰石 Wo 号矿体埋深 210m-160m，主矿脉在厚度上的变化特征为：上部较厚，下部有变薄趋势，矿体倾角浅部约  $65^{\circ}$ ，深部约  $40 \sim 70^{\circ}$ ，走向发育特征为，矿体发育于矿区的东北部及西南部，矿区的中部发育较差，局部地段歼灭变薄，造成贫矿化及无矿段。0 号矿体有 4 个分层：一层 0-1 厚 0.7m 左右，该层发育不好，仅局部可见；二层 0-2 厚 1.5m 左右，含量好，全区发育；三层 0-3 厚 2.3m 左右，该层全区发育，两端好，局部地段硅灰石呈薄层状与大理岩互层；四层 0-4 厚 1.0~1.5m 左右，全区发育，含量好。矿体产状与大理岩产状基本一致。

### 三、矿区社会经济概况

调兵山市是一座新兴的煤炭工业城市。辽宁省铁岭市下辖的一个县级市。原为铁法市。位于中国辽宁省北部，铁岭和法库之间，由地级铁岭市代管。市人民政府驻调兵山街道育才路。东距铁岭市 35 公里，西距法库县城 15 公里，西北距康平县城 44 公里，南距省城沈阳 90 公里，与京哈高速公路 35 公里，距沈阳桃仙机场只有 110 公里的距离，距大连港 443.4 公里，营口港 300 公里。

调兵山市面积 263 平方公里，人口 27 万，有汉、满、回、蒙古、朝鲜、俄罗斯、鄂伦春、锡伯等 27 个民族。调兵山的煤炭储量约占辽宁省总储量的三分之一，是辽宁省最主要的煤炭生产基地。这里出产的石材也很有名。另外，该市发展旅游业具有一定资源优势。

调兵山的旅游产业已经起步，他们将利用历史文化旅游资源、山水风光旅游资源、都市风情和田园风的旅游资源、工业旅游资源、农业旅游资源、宗教文化旅游资源、社会活动旅游资源及蒸汽机车旅游资源，把旅游产业做大做强。

晓南镇镇政府驻张庄，人口 3.7 万人，面积  $105.92\text{km}^3$ ，辖 3 个社区居委会：春晓、东升、孤山子；17 个村委会：张庄、刘荒地、景荒地、宋荒地、四家子、汪荒地、前孤山子、后孤山子、前峪、后峪、项荒地、泉眼沟、胡家窝棚、望山屯、锁龙沟、高力沟、城子。

泉眼沟村是调兵山市西南部较贫困山区，劳动力充足，工业用电较方便。该区为农业区，农作物以高粱、玉米、谷子、大豆为主。地方工业以开发煤炭资源为主。

#### 四、矿区土地利用现状

项目区土地权属为调兵山市晓南镇泉眼沟村，项目区用地面积 32.0128hm<sup>2</sup>，其中耕地 1.1548hm<sup>2</sup>、林地 18.5943hm<sup>2</sup>、草地 0.0627hm<sup>2</sup>、工矿仓储用地 10.1739hm<sup>2</sup>、住宅用地 0.3976hm<sup>2</sup>、特殊用地 0.1019hm<sup>2</sup>、交通运输用地 0.4652hm<sup>2</sup>、水域及水利设施用地 0.9362hm<sup>2</sup>、其他土地 0.0314hm<sup>2</sup>，另外，矿区还有 0.0948hm<sup>2</sup>范围位于沈阳市。项目占用土地利用现状图幅：K51G40056。

表 2-4 项目区土地现状利用结构表

权属	位置	一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )
		类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
晓南 镇泉 眼沟 村	矿区 内	01	耕地	0103	旱地	1.1548
		03	林地	0301	乔木林地	10.9927
				0307	其他林地	7.5619
		04	草地	0404	其他草地	0.0627
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.8089
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.3976
		09	特殊用地	-	-	0.1019
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3296
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9362
		12	其他土地	1202	设施农用地	0.0314
	小计					<b>28.3777</b>
	矿区 外	03	林地	0301	乔木林地	0.0397
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.3650
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1356
小计					<b>3.5403</b>	
沈阳 市	矿区 内	03	林地	0307	乔木林地	0.0649
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0299
	小计					<b>0.0948</b>
总计						<b>32.0128</b>

#### 五、矿区及周边其他人类重大工程活动

调兵山市硅灰石井巷矿属集体企业，地下开采，产品为硅灰石。

调兵山市硅灰石井巷矿目前形成斜井开拓方式，分为两套独立的开拓系统。开采

方法选用走向长壁分段法分层采取。掘进时机械凿岩，爆破采矿，平巷用人力拉车。每天为两班生产，边掘进边采矿。目前区内选矿方法主要为人工手选，产品以块状硅灰石出口为主，其次还有少量硅灰石粉和方解石粉等。

调兵山市硅灰石井巷矿地下开采，人类工程活动影响主要是采矿活动。

矿区周边无相邻矿山、居民区、学校、等级公路、高压线或其他需要保护的建筑物、设施，作业环境较好。人类工程活动较强烈，对地质环境的影响破坏较严重。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据《辽宁省调兵山市硅灰石井巷矿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0.695hm<sup>2</sup>(合10.42亩)。恢复地类为乔木林地。



图2-4治理后的露天采场复垦为乔木林地刺槐



图 2-5 治理后的露天采场复垦为乔木林地刺槐



图 2-6 矿山周边植被情况

根据本矿山近年治理情况得知，矿山复垦成乔木林地，复垦方法可行。

## 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，加工区 1 处，办公生活区 2 处，表土堆放场 1 处。矿山已治理区 9 处，治理效果较好。地表未产生积水，地表生长情况较好，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，重点是查清露天采场、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

根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《关于矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试用）》（辽国土资发[2015]340号）、开发利用方案设计的开采方式、工程布局和矿山开采现状，确定的本次现状评估面积为 32.0128hm<sup>2</sup>，其中矿区内面积 28.4725hm<sup>2</sup>，矿区以外面积 3.5403hm<sup>2</sup>；影响较严重区面积 3.9162hm<sup>2</sup>，现状影响一般区面积为 28.0966hm<sup>2</sup>；预测评估面积 32.0128hm<sup>2</sup>；矿区内影响面积为 28.4725hm<sup>2</sup>，采矿影响矿区以外面积 3.5403hm<sup>2</sup>；预测影响较严重区面积 3.9162hm<sup>2</sup>，预测影响一般区面积为 28.0966hm<sup>2</sup>。

#### 2、评估级别

##### （1）评估区重要程度分级

矿区作业区位于调兵山市晓南镇泉眼沟村距离居民区较近，区内居住人口不足 200 人；矿区西南部有铁路通过，周边有自然保护区及旅游景区（点）；无重要、较重要水源地，破坏土地类型采矿用地、乔木林地，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**重要区**。

##### （2）矿山地质环境条件复杂程度分级

地貌类型简单，地形条件中等，地形条件中等；地层岩性中等；构造条件简单；水文地质复杂条件中等；工程地质条件中等；现状条件下矿山地质环境问题的类型中等，地下采动影响较强烈，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

该矿山设计生产能力：1 万 t/a。依据《规范》“矿山生产建设规模分类一览表”（表 D）属小型矿山。

#### （4）评估级别

综上所述，矿区重要程度为**重要区**，地质环境条件复杂程度为**中等**，矿山生产规模为小型，依据《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**一级**。

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已经存在和正在发生的地质灾害进行危险性评估。评估区范围内无其他生产矿山。

该矿以往开采方式为地下开采和露天开采。地表有露天采坑、堆（选）料场、表土堆放场和道路。堆料场和选料场没有明显分区界限，因此划分为一个复垦单位。高度在 1-8m 之间，多处发生小型重力式崩塌地质灾害。在重力、降雨等作用下，造成碎石土等脱落引起的崩塌，规模 5-10m<sup>3</sup>，崩塌物坡顶、坡面碎石块塌落于坑壁坡脚处，未造成人员伤亡事故和财产损失，也未阻断采场内的运输道路，其危害程度小，危险性小。

地下开采区内断裂构造不发育，岩石较完整，矿体顶、底板岩石致密坚硬，硬度为 3、有良好的抗压、抗剪性能，矿床围岩稳定性较好。尚未发现地面塌陷、采空塌陷及地裂缝等地质灾害。

综上所述，现状地质灾害主要为小型崩塌，地质灾害危险性小。确定评估区现状地质灾害对地质环境的影响程度**较轻**。

### 2、矿山地质灾害预测分析

该矿山开采方式有地下开采和露天开采，根据工程建设特点及区内地质环境条件，预测矿山开采可能引发或加剧的地质灾害类型主要有崩塌、地面塌陷、地裂缝、等。

#### （1）崩塌、滑坡

评估区地处长白山脉西延低山丘陵，海拔 123.6-298m，相对高差 174.4m，坡度 5°-30°，地势西高东低，地貌类型较单一，地形变化较大。



矿山为地下开采，以往露天采坑已治理。可能引发或遭受小规模崩塌灾害，但其地质灾害危险性小，危害程度一般，受危险人数小于 10 人，但不会形成滑坡、泥石流等地质灾害。因此，对矿山地质环境影响程度**较轻**。

## (2) 地面塌陷、地裂缝

矿区开采上限标高为+250m，开采下限标高为+40m。已有采空区主要位于+105m 标高、+135m 标高、+165m 标高和+195m 标高，通过废石与水泥砂浆相合计的充填方式，对以往开采+189m、+165m、+135m、+105m、+95m 水平进行治理和回填封堵工作后，采空区不会出现地面塌陷。未来主要开采中段为+75m 及以下标高中段矿体，巷道采用矩形布置，宽 2m，高 2m，开采过程中预留护顶矿柱和间柱。

根据《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案（调整方案）》所确定的岩石错动线圈定塌陷发生区，确定岩石移动范围面积 4.31hm<sup>2</sup>。

矿山地下开采可能诱发的矿山地质灾害类型为地面塌陷、地裂缝等。依据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版），当采深采厚比>80 时，地面出现地裂缝及塌陷的可能性更小，矿区井采条件下各矿体的采深采厚比（见表 3-1）。

表 3-1 矿体采深采厚比计算成果表

矿体号	倾角（°）	矿体埋深（m）		采厚（m）	采深采厚比	
		最大	最小		最大	最小
Wo1	50-60	210	160	2.00	105	80

从表中可以看出，矿体采空区发生地面塌陷、地裂缝的可能性小。

区内断裂构造不发育，矿体及围岩较为致密坚硬，构造裂隙不发育，物理性能良好，工程地质条件较好，且区内无居民地。+189m、+165m 水平为以往露天采坑，于 2023 年 10 月已经全部治理完；+135m、+105m、+95m 水平中段采空区于 2024 年 6 月末已经全部封堵完，封堵措施：先用废渣、毛石等充填巷道 3-5 米，然后由此向外用砖、毛石砌筑 3-5 米，并用水泥灌浆，不会形成塌陷。

因此，发生地面采空塌陷及地裂缝等地质灾害的可能性较小，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、遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害对矿山地质环境影响程度**较轻**。

综上所述，矿山开采可能引发、加剧和遭受崩塌、地面塌陷、地裂缝等矿山地质灾害。但其危险性较小，危害程度也较轻。地质灾害影响程度分级为较轻。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状分析

矿区现为井巷开采，根据赋水条件和水力特征，地下水类型主要是基岩风化裂隙水和基岩裂隙水，属弱含水层。

##### ①块状岩类基岩裂隙水

呈条带状分布于矿段中部，含水介质为角闪石岩，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型，泉流量  $0.16\sim 0.271/\text{s}$ ，富水性弱，地下水主要接受大气降水垂直入渗和高地势一侧的层状碳酸盐岩裂隙水侧向补给。

##### ②碳酸盐岩类岩溶裂隙水

分布于块状岩类基岩裂隙水含水层两侧，含水层岩性为含硅灰石方解石大理岩、硅化大理岩，泉流量  $0.29\text{—}0.84\text{L}/\text{s}$ ，属于富水性弱级别。地下水主要接受大气降水补给，顺地势从山脊向沟谷排泄。

采区开采方式为地下开采，地下主要为井巷掘进，掘进巷道多为沿着矿体顺层掘进，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。但由于本区水文地质条件简单，其含水性较差，属弱含水层。且矿山远离居民住宅区，对居民生活和农业生产用水无影响。因此，现状条件下矿山开采活动对地下水的影响较轻。

矿区地表水地下水水质良好，矿山开采对水质不会形成严重污染。

综上所述，矿山建设和采矿活动中造成的含水层破坏对矿山地质环境的影响程度较轻。

#### 2、矿区含水层破坏预测分析

未来矿山开采方式为地下开采，地下主要为井巷掘进，掘进巷道多为沿着矿体顺层掘进，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。由于本区水文地质条件简单，含水性较差，属弱含水层。且矿山远离居民住宅区，对居民生活和农业生产用水无影响。因此，现状条件下，未来

矿山开采活动对地下水的影响较轻。对矿山周边含水层破坏影响较小，危险性小。

区内岩石较完整，节理裂隙及岩溶不甚发育。地下水类型主要以基岩风化裂隙水和基岩裂隙水为主，其含水性较差，属弱含水层。补给来源主要为大气降水。且矿山远离居民住宅区，对居民生活和农业生产用水无影响。因此，未来矿山开采活动对地下含水层的影响和破坏较轻。

综上所述，预测矿山采矿活动造成的含水层破坏对矿山地质环境的影响程度较轻。

#### （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

##### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

依据该矿山矿产资源开发利用方案的设计及现场实地调查，评估区内的人类工程活动主要地下开采活动。

地下开采活动，对地形地貌景观的影响和破坏，主要为井口、堆料场、选料场表土堆放场和运输道路，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响程度较严重。

综上所述，矿山建设和采矿活动中地形地貌景观的影响破坏对矿山地质环境的影响程度较严重。



图 3-1 井口区域对地形地貌景观的影响破坏



图 3-2 选料场对地形地貌景观的影响破坏



图 3-3 办公区域对地形地貌景观的影响破坏

## 2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

现状条件下矿山开采对地形地貌的影响和破坏，主要是堆（选）料场、道路、办公生活区以及表土堆放场。矿山目前已转入井巷开采，不会扩大露天采场范围。由于矿山开采规模已定，在开采过程中，大多将废石用于回填地下采坑，并且，废石随时处理，所以，废石堆放场面积不会扩大。矿石随出即售，选料场足够使用。办公区域、井口区域、表土堆放场的规模基本不会扩大，对地形地貌的影响将基本保持现状。且不会影响已治理区域的治理效果。

该矿山有地下开采部分，浅部矿体已基本采空形成采空区。区内矿体顶、底板围岩为大理岩，岩石较完整，节理裂隙及岩溶不发育，且致密坚硬、抗风化能力较强，稳定性较好，具有良好的抗压、抗剪性能，工程地质条件良好。并且，按照开发利用方案设计，地下开采后，用碎石回填坑道，发生地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小。对地表形态的影响较小，也不会对已治理区产生影响。

综上所述，预测矿山采矿活动中地形地貌景观的影响破坏对矿山地质环境的影响程度较轻。

### **（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源为孔凿岩、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；井下废水排至地表后储存至专门装置并委托有资质机构定期处理；生活废水排至固定污水池，定期清掏做无害化处理。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**

矿山基建期对矿区土地的损毁主要为办公生活区对矿区土地的压占损毁、运输道路对矿区土地的压占损毁。

矿山开拓期对矿区土地的损毁主要为矿山开拓期井口和对矿区土地的挖损损毁。

矿山开采期对矿区土地的损毁主要为主井和副井对矿区土地的挖损损毁，办公区域对矿区土地的挖损损毁；矿区材料堆放场、运输道路、选料场、临时矿石堆放场和表土堆放场对土地的压占损毁等。

闭坑后对矿区土地的损毁为矿区地下开采采空区沉陷对土地的挖损损毁。

根据《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案（调整方案）》所确定的岩石错动线圈定塌陷发生区，岩石移动范围面积 4.31hm<sup>2</sup>，全部位于项目区用地范围内。

矿山土地破坏情况：项目区用地面积为 32.0128hm<sup>2</sup>，其中已损毁土地与现状影响较严重区一致，面积为 3.9162hm<sup>2</sup>。拟损毁土地与预测影响较严重区一致，面积为 3.9162hm<sup>2</sup>。

### 1、已损毁土地情况

矿山已损毁土地面积 3.9162hm<sup>2</sup>，全部为压占土地，已损毁土地类型为乔木林地、采矿用地及农村道路，其中乔木林地 0.0404hm<sup>2</sup>，采矿用地 3.7396hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1362hm<sup>2</sup>。

表 3-2 调兵山市硅灰石井巷矿现状已损毁土地统计表单位 hm<sup>2</sup>

序号	项目名称		损毁土地类型			面积	损毁类型
			乔木林地 0301	采矿用地 0602	农村道路 1006		
1	堆（选）料场	矿区内		0.2465		3.0114	压占
		矿区外	0	2.6866	0.0783		
2	办公生活区 1	矿区外	0.0179	0.1882	0.0078	0.2139	压占
3	办公生活区 2	矿区内	0.0008	0.1125		0.1133	压占
4	道路	矿区外-西	0.0005	0.0021	0.0471	0.1604	压占
		矿区外-东	0.0213	0.0894	0		
5	表土堆放场	矿区外		0.3987	0.0024	0.4172	压占
		矿区内		0.0161			
合计			0.0404	3.7401	0.1356	3.9162	

### 2、拟损毁土地情况

根据《矿山矿产资源开发利用方案》、矿山生产工艺流程和矿山自然条件。在接下来生产活动中，地表破坏占地面积不会继续增大，新增拟损毁面积 0，因此矿山预测影响面积为 3.9162hm<sup>2</sup>。矿山最终损毁土地面积 3.9162hm<sup>2</sup>如下表：

表 3-3 预测矿山影响土地情况统计表单位 hm<sup>2</sup>

序号	项目名称		损毁土地类型			面积	损毁类型
			乔木林地 0301	采矿用地 0602	农村道路 1006		
1	堆(选)料场	矿区内		0.2465		3.0114	压占
		矿区外	0	2.6866	0.0783		
2	办公生活区 1	矿区外	0.0179	0.1882	0.0078	0.2139	压占
3	办公生活区 2	矿区内	0.0008	0.1125		0.1133	压占
4	道路	矿区外-西	0.0005	0.0021	0.0471	0.1604	压占
		矿区外-东	0.0213	0.0894	0		
5	表土堆放场	矿区外		0.3987	0.0024	0.4172	压占
		矿区内		0.0161			
合计			0.0404	3.7401	0.1356	3.9162	

### 3、土地复垦目标

矿区现状共损毁土地面积 3.9162hm<sup>2</sup>，办公生活二区面积 0.1133hm<sup>2</sup>，计划用于护林房，不纳入治理范围内，通过采取监测、土地复垦措施，复垦土地面积 3.8029hm<sup>2</sup>，土地复垦率达 97.11%。

### 4、单位面积经费

经估算，矿山地质恢复治理与土地复垦静态总投资为 54.04 万元，动态总投资 119.92 万元。平均单位面积复垦经费 31.53 万元。

## (二) 已损毁各类土地现状

根据实地调查并结合《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案（调整方案）》，采矿活动已破坏、占压土地资源现状如下：

### 1、办公生活区压占损毁土地现状

办公建筑区 2 处，占用土地类型均为采矿用地。办公生活一区位于矿区外的中东侧，面积 0.2139hm<sup>2</sup>。办公生活二区位于矿区内面积 0.1133hm<sup>2</sup>，主要用于日常办公、生活、物品存放等。



图 3-4 办公生活一区压占损毁土地现状



图 3-5 办公生活二区压占损毁土地现状

## 2、堆（选）料场压占损毁土地现状

堆（选）料场场地主要用于选矿、堆放矿石的场地。堆（选）料场地一部分位于矿区范围外，压占土地面积  $2.7613\text{hm}^2$ ，一部分位于矿区范围内，压占土地面积  $0.2501\text{hm}^2$ ，共计压占土地面积  $3.0114\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为采矿用地和农村道路；表土堆放场面积  $0.4172\text{hm}^2$ ，剥离的表土位于堆（选）料场底部，平均厚度 1-2m。此部分表土可用于矿山开采完毕后，土地复垦用。





图 3-6 堆料场压占损毁土地现状



图 3-7 选料场压占损毁土地现状

### 3、道路压占损毁土地现状

道路损毁土地面积为 0.1604hm<sup>2</sup>，损毁类型为乔木林地、采矿用地和农村道路。



图 3-8 道路损毁土地现状

#### 4、表土堆放场压占损毁土地现状

表土堆放场土地面积为 0.4172hm<sup>2</sup>，损毁类型为采矿用地和农村道路。另有 0.25hm<sup>2</sup> 的表土未出露于地表，矿山开采初期，将表土堆放于堆料场下部，待矿山开采完毕，清除地表硬质后，可重新翻耕利用。

根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E，现状破坏土地面积 3.9162hm<sup>2</sup>。未破坏旱地。评估认为矿业活动对土地资源影响较轻。

### （三）拟损毁土地预测与评估

根据《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案（调整方案）》，在设计图纸和现场查勘的基础上了解其生产建设方式、工艺流程、采矿方法、矿床开拓方案等进行统计、量算、预测不同时段区段因挖损、压占等损毁土地的范围、面积和程度等。开发利用方案设计矿石开采方式采用地下开采。预测调兵山市硅灰石井巷矿开采拟损毁土地情况。

**露天采场：**现有露天采场停止开采，已完成治理。根据开发利用方案设计要求，今后不会产生新的损毁面积。

**堆（选）料场：**硅石矿产出后随时售出，现有堆料场地满足生产需要，继续生产不会产生新的损毁面积。计划 5 年内对部分堆（选）料场、排土场进行治理。

**办公生活区：**办公生活区满足生活需要，继续生产不会产生新的破坏。

**采空区：**矿山采空区主要位于+105m 标高、+135m 标高、+165m 标高和+195m 标高，根据开发利用方案，岩移范围 4.31hm<sup>2</sup>。岩体基本质量等级为 V 级，硅灰石化大理岩、方解大理岩夹硅化大理岩，岩体完整程度中等~较完整，随着深度增加，岩体较完整-完整。属半坚硬~坚硬岩。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）及该地区以往资料，大理岩饱和单轴抗压强度平均值为 60.22Mpa，属坚硬岩，变粒岩、浅粒岩饱和单轴抗压强度均大于 75Mpa，属半坚硬岩。

表 3-3 井巷围岩稳定性评价成果表

岩石质量等级	RQD (%)	岩石质量	岩体完整性评价	井巷围岩稳定性评价

I	90-100	极好的	岩体完整	围岩稳定性好，不需要采取支护措施
II	75-90	好的	岩体较完整	围岩稳定性较好，不需要采取支护措施
III	50-75	中等的	岩体中等完整	围岩稳定性中等，一般不需要采取支护措施
IV	25-50	劣的	岩体完整性差	围岩稳定性较差，易产生坍塌掉块，采取支护或防护措施
V	<25	极劣的	岩体破碎	围岩稳定性差，不易保持稳定外形，需采取支护措施

依据井巷围岩稳定性评价标准，矿区大理岩类岩体质量中等—较完整，稳定性中等—较好。矿山已根据开发利用方案，采用废石胶结充填的方式对已有采空区进行回填处理。在目前保有永久矿柱，并严格依据开发利用方案开采的情况下，预测未来开采完毕后采空区稳定性较好。发生地面采空塌陷及地裂缝等地质灾害的可能性小，其地质灾害危险性小，危害程度轻。矿山严格按照开发利用方案开采、回填，地下采空区不会发生塌陷，因此采空区不计入地表影响面积内。

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 3.9162hm<sup>2</sup>，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）矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

##### （1）分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理区，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，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为两个防治区，即次重点防治区及一般防治区，次重点防治区面积为 3.9162hm<sup>2</sup>，一般防治区面积 28.0966hm<sup>2</sup>。详见附图 3。

### a) 次重点防治区

是指矿业活动对地质环境影响较严重的地区，应加强监测，并采取工程措施和生物措施进行恢复治理。治理范围有露天采场、堆（选）料区、办公生活区、表土堆放场及部分道路。

### b) 一般防治区

指次重点防治区以外的矿区范围。该区矿业活动对山体植被破坏和扰动较轻，应加强保护，及时修复地表损坏的植被，最大限度的减小对环境的负面影响，并植树造林，美化矿区环境。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、土地损毁现状分析与预测结果

通过对项目区已损毁土地的调查，结合《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案》进行预测评价，项目区已损毁土地面积 3.9162hm<sup>2</sup>，拟损毁土地 0，确认矿山未来服务期内因开采活动将造成土地损毁面积为 3.9162hm<sup>2</sup>。

### 2、复垦区面积的确定

本方案由于办公生活二区将作为护林房被使用，因此办公生活二区 0.1133hm<sup>2</sup>不在复垦范围内。确定复垦区面积为 3.8029hm<sup>2</sup>，其中：办公生活一区面积 0.2139hm<sup>2</sup>，堆（选）料场 3.0114hm<sup>2</sup>，道路面积 0.1604hm<sup>2</sup>，表土堆放场面积 0.4172hm<sup>2</sup>。

### 3、复垦责任范围的确定

复垦责任区为矿山现状已损毁及预测损毁土地所构成的范围。复垦责任范围为堆（选）料场、办公生活区 1、道路以及表土堆放场。

表 3-5 复垦区测量范围表（2000 坐标系）

复垦区域名称	点号	Y	X
表土场	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
堆料场	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
办公区 1	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		

调兵山市硅灰石井巷矿地质环境保护与土地复垦方案

	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
西侧道路	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		

	18		
东侧道路	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		

### (三) 土地类型与权属

通过对复垦区占用的土地的现状调查及预测分析，复垦区土地面积 3.8029hm<sup>2</sup>，土地权属于调兵山市晓南镇泉眼沟村所有。

表 3-6 矿山复垦区土地利用权属表单位：hm<sup>2</sup>

权属人 (县、乡、村)	损毁土地类型			合计	备注
	乔木林地 0301	采矿用地 0602	农村道路 1006		
晓南镇泉眼沟村	0.0396	3.6271	0.1362	3.8029	

## 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，对露天采场绿化、堆（选）料场区域清除硬质混合物，整平、植树，设置警示牌、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露天采场、选（堆）料场，通过之前矿石治理方法及绿化之后，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）复垦区土地利用现状

根据复垦区土地利用现状图（图幅号 K51G040056），通过量算，确认复垦区占用土地面积为 3.8029hm<sup>2</sup>，土地类型为乔木林地、采矿用地和农村道路。详见表 4-1。

表4-1复垦区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占复垦区面积的比例 (%)



06	城镇村及 工矿用地	0602	采矿用地	3.6271	95.38
03	林地	0301	乔木林地	0.0396	1.04
10	交通运输 用地	1006	农村道路	0.1362	3.58
面积合计				<b>3.8029</b>	100

## (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。

调兵山市硅灰石井巷矿划分为即露天采区、办公生活区、堆（选）料场、表土堆放场、道路 5 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、村庄和采矿用地。所以适宜性评价主要针对旱地、村庄等用途进行评价。

(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》、《铁岭市土地利用总体规划》(2006-2020年)、《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 矿山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	≥800mm	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	-

表 4-3 待复垦土地评价单元划分一览表单位  $hm^2$ 

单元名称	占地类型	损毁地类	损毁面积	评价单元面积
办公生活区	压占	乔木林地、采矿用地、农村道路	0.2139	0.2139
选料场、堆料场	压占	采矿用地、农村道路	3.0114	3.0114
道路	压占	乔木林地、采矿用地、农村道路	0.1604	0.1604
表土堆放场	压占	采矿用地、农村道路	0.4172	0.4172
合计			3.8029	3.8029

表4-4矿山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标准	耕地评价	林地评价	草地评价	复垦方向
办公生活区	地表坡度	5~8°	1	1	1	-
	地表物质组成	裸岩	3	1	1	-
	潜在污染物	无	1	1	1	-

	覆土厚度	0	3	2	1	-
	灌溉条件	良好	3	2	1	-
	排水条件	良好	1	1	1	-
	公众意见	-	4	1	1	林地
	综合评价	-	不适宜	比较适宜	适宜	林地
堆（选） 料场	地表坡度	5~8°	1	1	1	-
	地表物质组成	壤土、岩土混合	3	1	1	-
	潜在污染物	矿石粉尘	1	1	1	-
	覆土厚度	0~5cm	3	1	1	
	灌溉条件	临时运水灌溉	3	2	1	
	排水条件	良好	1	1	1	
	公众意见	-	4	1	1	林地
	综合评价	-	不适宜	比较适宜	适宜	林地
道路	地表坡度	0-3°	3	1	1	
	地表物质组成	壤土	3	2	1	
	覆土厚度	0-5cm	3	1	1	
	灌溉条件	临时运水灌溉	3	2	1	
	排水条件	良好	2	1	1	
	公众意见	-	4	1	1	林地
	综合评价	-	不适宜	比较适宜	适宜	林地

### (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：

办公生活区等适宜性评价结果显示，其存在多宜性，可复垦林地、草地，考虑现场的实际和原土地利用情况，提高复垦标准及土地植被固土能力，减少水土流失，本方案将其最终复垦方向定为乔木林地和草地。

表4-5调兵山市硅灰石井巷矿土地复垦方向表单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	复垦前		复垦后		复垦单元	复垦率%
	土地类型	面积 hm <sup>2</sup>	复垦利用 方向	复垦面 积 hm <sup>2</sup>		
办公生活 1区	乔木林地、采 矿用地、农村 道路	0.3272	乔木林 地、草地	0.2139	办公1房屋拆除、 进行绿化 办公2保留作为护	5.46

表4-5调兵山市硅灰石井巷矿土地复垦方向表单位:  $\text{hm}^2$ 

评价单元	复垦前		复垦后		复垦单元	复垦率%
	土地类型	面积 $\text{hm}^2$	复垦利用 方向	复垦面 积 $\text{hm}^2$		
					林房	
堆(选)料场	采矿用地、农村道路	3.0114	乔木林地、草地	3.0114	平整、覆土种植	76.90
道路	乔木林地、采矿用地、农村道路	0.1604	乔木林地	0.1604	道路保留, 道路两侧在不影响周边耕地的情况下植树, 达到郁闭度 $\geq 3$	4.10
表土堆放场	采矿用地、农村道路	0.4172	乔木林地、草地	0.4172	翻耕、整平、植树、播撒草籽	10.65
总计		3.9162		3.8029		97.11

## (3) 未复垦情况

本方案由于办公生活二区将作为护林房被使用, 因此办公生活二区面积  $0.1133\text{hm}^2$  不在复垦范围内。

## (三) 水土资源平衡分析

## 1、土资源平衡分析

本矿山已剥离土壤一部分堆(选)料场压在下面, 面积  $0.25\text{hm}^2$ , 厚度 1-2m, 平均厚度 1.50m, 土量为  $3750\text{m}^3$ ; 另一部分表土场贴临堆选料场, 面积  $0.4172\text{hm}^2$ , 高度 1-2m, 平均高度 1.54m, 土量  $6406\text{m}^3$ , 共有土量  $10156\text{m}^3$ 。

依据覆土量计算公式计算出复垦单元表土覆盖量, 见表 4-6。

表 4-6 各复垦单元覆土需求量

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 ( $\text{hm}^2$ )	株行间距 ( $\text{m}\times\text{m}$ )	平均覆土厚度(m)	需土量( $\text{m}^3$ )
2	办公生活1	乔木林地、草地	0.2139	$2.0\times 2.0$	无需覆土, 矿山关闭后, 拆除建筑物, 废清理废渣, 松土即可	0
3	堆料场、选料场	乔木林地、草地	3.0114	$2.0\times 2.0$	无需覆土, 矿山关闭后, 清理废渣, 松土即可	0
4	道路	乔木林地、草地	0.1604	$2.0\times 2.0$	道路保留, 两侧有土层, 直接栽植, 达到郁闭度 $\geq 3$	0
5	表土场	乔木林	0.4172	$2.0\times 2.0$	无需覆土, 矿山关闭后, 松土即可	0

		地、草地			
合计			3.8029		0

矿山已有土量 10156m<sup>3</sup>，矿山治理不需要外运客土，能够满足复垦用土量。多余表土平均分布在复垦方向为乔木林地的下部。

## 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 0.02m<sup>3</sup>，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《生态公益林建设技术规范》，本方案中的复垦质量标准如下表 4-7。

表4-7乔木林地复垦质量标准

复垦方向	指标类型	基本指标	三级项目	本项目土地复垦质量要求	
林地	乔木林地	有效土层厚度 (cm)	≥50	50	
		土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45	1.4	
		土壤质地	砂壤土	砂壤土	
		砾石含量 (%)	15~20	15~20	
		pH 值	6.5~7.0	6.5~7.0	
		有机质 (%)	2.0~2.5	2.0~2.5	
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足项目区复垦工程的实施	
	、草地	生产水平	乔木定植密度 (株/hm <sup>2</sup> )	2500	2500
			保存率	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607-2003) 要求	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607-2003) 要求
			造林成活率	满足《造林技术规程》(GB/T15776-2016) 要求	第一年≥85%; 第二年≥70%;

			垂直绿化率	满足《造林技术规程》 (GB/T15776-2016)要 求	第一年 $\geq 20\%$ ; 第二年 $\geq 40\%$ ;
			郁闭度	$\geq 0.30$	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

矿山地质环境保护与土地损毁预防，坚持源头控制、预防为主、防治结合和在开发中保护、在保护中开发、保护优先的原则，切实做到既要金山银山，更要青山绿水。

#### (一) 目标任务

矿井开采导致土地资源破坏，地形地貌景观改变，地下水含水层破坏，并引发矿山地质灾害。因此矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务为预防和控制地质灾害的发生，保护和改善矿山地质环境，使得矿业开发与环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

#### (二) 主要技术措施

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

##### 1、污染预防控制措施

(1) 水污染防治措施：生活污水集中收集处理后用于道路洒水抑尘，不外排。

(2) 噪声污染防治措施：采用低噪声机械进行作业，及时更换老化、低性能设备；制定安全的爆破方案；合理安排各类机械的作业时间，减少噪声对周边居民的影响。

(3) 生态恢复措施：项目单位做好完工后采场的修整、植被与绿化等修复工作。

##### 2、重金属对土壤、水体污染预防控制措施

矿山在井下排出的废水集中到蓄水池内，经过沉淀池处理后达到标准后再进行排放，排放出的废水应远离居民区、饮用水源和耕地。矿山应对排放出的废水定期进行监测，只有废水达到相应标准后才可以排放，监测频率为一个月。

##### 3、预防地面塌陷，减少土地损毁

1) 对采空区定期回填，减少地面下沉。采取相应的支护措施，对地下采空区先



采用每回填 8m 的废石再充填 2m 的水泥尾砂浆、养护 3 天再进行下一次回填工作的循环回填方式回填采空区,再采用用废渣、毛石等充填巷道 3-5 米、然后由此向外用砖、毛石砌筑 3-5 米、并用水泥灌浆的封堵方式,对采空区进行回填封堵处理,降低发生采空区地面塌陷的可能性;

2) 依据工程地质条件和掘进工作面实行固体化顶板管理,严格按照安全规程对井巷的支护与维修工作;

3) 加强地面塌陷的监测工作,包括对采区地面、地下采空区分布及其岩土特征的长期观测及对塌陷前兆现象的监测。地面和建筑物的变形监测,可设置一定的点位,用水准仪、百分表等进行测量或采用现场埋设基岩标自动监测。地下岩、土体特征的变化可采用伸缩性钻孔桩(分层桩)进行监测。水点变化的观测常用测量水量、水位的仪器进行;

4) 定期巡视勘查,在采空区影响范围周边悬挂警示牌,防止人进入发生危险。

### **(三) 主要工程量**

见后续章节。

## **二、矿山地质灾害治理**

### **(一) 目标任务**

(1) 综合治理矿山地质环境问题,使地质灾害及隐患得到有效防治,避免造成不必要的经济损失和人身伤亡事故。

(2) 尽量减少对土地资源的挖损、占压破坏,采取有效措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理。对井口区等造成的土地挖损及时治理,通过恢复治理为乔木林地、草地。

(3) 规范矿山生产建设等工程活动,使矿产资源得到充分合理的开发利用,确保矿山生产与环境保护协调发展,促进人类与自然和谐相处,实现矿区经济、地方经济、人居环境的可持续发展。

(4) 矿井开采结束后,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

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。

1. 拆除工程：拆除井口，拆除办公生活区；
2. 翻耕整平工程：堆料场、办公生活一区，需要深层翻耕，表土用于露天采场和堆选料场复垦用土；
3. 浆砌工程：井口浆砌封堵；
4. 管护工程：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，拆除物，用于回填、封堵井道。
- b) 警示工程：采场斜坡顶部距边缘 2m 处，间隔 15m 设置一个警示牌，共设 20 个。
- c) 由于矿体开采后地面不会出现明显沉(塌)陷，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/hm<sup>2</sup>·年，作为地面沉(塌)陷、地裂缝灾害治理预备金。

### 2、办公生活一区防治工程

- a) 拆除工程：对办公生活区内建筑物进行拆除，建筑长度 40m, 宽度 5m, 建筑物容积按 15% 计算，平均高度按 2.6m 计算，厂房等拆除建筑垃圾共 78m<sup>3</sup>, 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。翻耕、平整面积 0.2139hm<sup>2</sup>。

### 3、堆（选）料场防治工程

- a) 清运地表矿石后，清除地表硬质物约 0.2m 和碎石回填地下井道、巷道。
- b) 表土翻耕、平整，面积 3.0114hm<sup>2</sup>，厚度 0.5m。做到挖填同时进行，平整后地面有利于排水。翻耕时直接平整，平整采取就近原则，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。

#### 4、表土堆放场工程

深翻面积 0.4172hm<sup>2</sup>。表土用于露天采场复垦用。植树、播撒草籽。

#### 5、道路防治工程

道路两侧种植刺槐，行距 2m。

### (四) 主要工程量

表 5-1 矿山恢复治理工程量统计表

序号	项目	计量单位	露天采场	堆(选)料场	办公生活区	道路	表土场	合计
1	<b>拆除工程</b>							
(1)	建筑拆除	m <sup>3</sup>	5	0	78	0	0	83
(2)	清理	m <sup>3</sup>	5	0	78	0	0	83
2	<b>翻耕、平整工程</b>							
(1)	清除地表硬质混合物	m <sup>3</sup>	0	6365	0	0	0	6365
(2)	翻耕表土	hm <sup>2</sup>	0	3.0114	0.2139	0	0.4172	3.6425
3	<b>砌筑工程</b>							
(1)	浆砌石	m <sup>3</sup>	17(井口)	0	0	0	0	17
4	<b>警示牌</b>							
(1)	警示牌	个	20	0	0	0	0	20

## 三、矿区土地复垦

### (一) 目标任务

根据土地复垦目标任务以及复垦后土地的用途和标准，遵循因地制宜、保证质量的原则，按照各复垦单元制定土地复垦工程设计，最大限度的弥补矿山建设生产造成的土地损毁。

### (二) 工程设计

#### 1、工程技术设计

1) 依据国家法律法规，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;

4) 种植树木品种的选择以《造林技术规程》(GB/T15776-1995)、《生态公益林技术规程》(GB/T18337.3-2001)为基础, 结合当地造林经验, 以当地品种优先为原则。复垦后土地的生态景观要与周围的环境融为一体, 引入适宜品种时, 尽量以不引入外来入侵品种为原则。

#### a) 露天采场复垦设计

覆土, 栽植乔木, 施肥, 播撒草籽, 复垦为林地、草地。详见表 5-2。

表5-2露天采场复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木、播撒草籽
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、剪枝及施肥等

#### b) 办公生活区复垦设计

翻耕、植树、播撒草籽、施肥。详见表5-3。

表5-3办公生活区复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	植被重建工程	林草恢复工程	栽植灌木
二	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、施肥等

#### c) 堆料场选料场复垦设计

矿山闭坑后, 修整地形, 穴状整地, 覆土、施肥, 栽植乔木复垦为林地, 具体复垦措施详见表 5-4。

表 5-4 堆料场选料场土地复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木、播撒草籽
三	监测与管护工程	管护工程	修剪、防虫及施肥等

#### d) 道路复垦设计

矿山闭坑后,原有道路保留,道路两侧种植乔木,复垦为乔木林地,详见表 5-5。

表5-5道路复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木、播撒草籽
二	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、修剪及施肥

#### e) 表土复垦设计

矿山闭坑后,表土翻耕,植树,施肥,播撒草籽,复垦为乔木林地,详见表 5-6。

表5-6表土场复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木、播撒草籽
二	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、修剪及施肥

### (三) 技术措施

#### 1、生物和化学措施

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。

##### a) 复垦植物种类的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键,根据项目区的地理位置和当地的气候条件,总结出先锋植物应当具有以下特征:

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长,具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

——生长、繁殖能力强,最好能具有固氮能力,提高土壤中氮元素含量,要求实现短期内大面积覆盖。

——根系发达,萌芽能力强,能够有效地固结土壤,防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

——播种、栽植容易,成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力,以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查,最终确定选择适宜复垦工程的乔木为顶芽饱满、根系发达,没有病虫害的1~2年生,地径大于0.5cm,高25cm以上的刺槐苗。草籽选用紫花苜蓿。

b) 复垦区植被配置模式

植被配置要适应当地的自然条件和立地条件,符合水土保持、防治地质灾害的要求,适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行,投资少,见效快,遵循植被生长的自然演替规律,保证植被的稳定和可持续发展等要求。

c) 造林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的,参照(GB/T18337.3-2001)《生态公益林建设技术规程》的相关要求,同时结合项目区内植被的实际特点,确定复垦为乔木林地的复垦单元选择乔木树种为1~2年生刺槐,定植密度约2500株/hm<sup>2</sup>株,行距选择为2.0×2.0m,树苗品字形排列。草籽选用紫花苜蓿,播撒标准50kg/hm<sup>2</sup>。

d) 土壤增肥措施

为保证项目区土地复垦刺槐生长率,保证土地复垦的有效成果,现方案设计使用鸡粪来增加土壤肥力,以1kg/株为标准,保证土壤的肥力可以满足树木的生长。

e) 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0.02m<sup>3</sup>,一年浇水2次,可满足刺槐成活要求。

## 2、工程技术措施

### 1) 办公生活区1区复垦工程

a) 种植工程

复垦林地面积0.2139hm<sup>2</sup>,选择栽植的乔木树种为刺槐,为1~2年生裸根树苗,初植密度为2500株/hm<sup>2</sup>,株行距为2.0×2.0m,穴坑规格为0.5m×0.5m×0.5m,共需刺槐535株。树间播撒紫花苜蓿草籽,按50kg/hm<sup>2</sup>播撒,草籽播撒面积0.2139hm<sup>2</sup>,用量10.70kg。

b) 培肥工程

为了达到林木的生长要求,需进行土壤改良,在穴植的同时,施用鸡粪,鸡粪按1kg/株施用,需鸡粪535kg。

c) 灌溉工程

按  $0.02\text{m}^3/\text{株}$  灌溉。种植刺槐 535 株，需水量  $10.7\text{m}^3$ 。

2) 堆料场选料场复垦工程

a) 种植工程

复垦林地面积  $3.0114\text{hm}^2$ ，选择栽植的乔木树种为刺槐和苹果树、梨树等果树，刺槐为两年生裸根树苗，果树为三年生裸根树苗，初植密度为  $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，株行距为  $2.0\times 2.0\text{m}$ ，穴坑规格为  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，共需刺槐 6655 株，果树 874 株。树间播撒紫花苜蓿草籽，按  $50\text{kg}/\text{hm}^2$  播撒，草籽播撒面积  $3.0114\text{hm}^2$ ，用量  $150.57\text{kg}$ 。

c) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，在穴植的同时，施用鸡粪，鸡粪按  $1\text{kg}/\text{株}$  施用，需鸡粪  $7529\text{kg}$ 。

d) 灌溉工程

按  $0.02\text{m}^3/\text{株}$  灌溉。种植植物 7529 株，需水量  $150.57\text{m}^3$ 。

3) 道路复垦工程

a) 种植工程

道路两侧复垦林地长度  $375\text{m}$ ，占地面积  $0.1604\text{hm}^2$ ，选择栽植的乔木树种为刺槐，为两年生裸根树苗，初植密度为  $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，株行距为  $2.0\text{m}$ ，穴坑规格为  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，共需刺槐 401 株。

b) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，在穴植的同时，施用鸡粪，鸡粪按  $1\text{kg}/\text{株}$  施用，需鸡粪  $401\text{kg}$ 。

d) 灌溉工程

按  $0.02\text{m}^3/\text{株}$  灌溉。种植刺槐 401 株，需水量  $8\text{m}^3$ 。

4) 表土场复垦工程

a) 种植工程

表土场复垦面积  $0.4172\text{hm}^2$ ，选择栽植的树种为苹果树、梨树等果树，为三年生裸根树苗，初植密度为  $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，株行距为  $2.0\text{m}$ ，穴坑规格为  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，共需树木 1043 株。树间播撒紫花苜蓿草籽，按  $50\text{kg}/\text{hm}^2$  播撒，草籽播撒面积  $0.4172\text{hm}^2$ ，

用量 20.86kg。

#### b) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，在穴植的同时，施用鸡粪，鸡粪按 1kg/株施用，需鸡粪 1043kg。

#### d) 灌溉工程

按 0.02m<sup>3</sup>/株灌溉。种植果树 1043 株，需水量 20.86m<sup>3</sup>。

### 3、近 5 年内复垦工程

近 5 年拟对表土场和部分堆料场进行治理，治理面积 0.7660hm<sup>2</sup>，种植果树，播撒草籽，施肥，灌溉。

## (四) 主要工程量

表 5-7 项目复垦工程量统计表

序号	项目	计量单位	办公生活区	堆料场选料场	道路	表土场	合计	
一	土壤重构工程							
1	培肥工程							
-1	鸡粪	kg	535	7529	401	1043	9508	
二	植被重建工程							
1	林草恢复工程							
-1	刺槐	株	535	6655	401	0	7591	
-2	果树	株	0	874	0	1043	1917	
-3	紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.2139	3.0114	0	0.4127	3.6425	
2	灌溉工程							
-1	浇水	m <sup>3</sup>	10.70	150.57	8.02	20.86	190.15	
三	管护工程							
1	管护面积	hm <sup>2</sup>	3.8029					

## 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**

加强土地复垦监测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）监测设计

### a) 地质灾害监测

为及时发现地面变形，在采空区设置监测点，每四个月监测一次。

### b) 复垦效果监测

监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为3月份-12月份共10个月，每两个月监测一次。

## （三）技术措施

### 1、地质灾害监测

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2月监测一次，共布设6个监测点。监测时限为18.8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、复垦效果监测

#### 1) 监测内容

监测内容包括复垦面积、植被成活率等。

#### 2) 监测点的布设

监测的主要布置在堆（选）料场等地。共布设5个监测点。每年3月~12月，每两个月监测一次。监测期限为3年。

#### 3) 监测方法

采用人工现场调查、测量

表 5-8 项目监测工程量统计表

序号	项目	计量单位	办公生活区	堆料场、选料场	道路	表土场	合计
一	地质灾害监测	次/年		12			225
二	复垦效果监测	次/年		25			75

## 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、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，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。

i)第二年成活率达到 85%，未达到成活标准时进行补植，三年后达到 75%。

## 2、管护内容

由于本项目最终复垦工程面积为 3.8029hm<sup>2</sup>，从而确定调兵山市硅灰石井巷矿复垦责任区管护面积为 3.8029hm<sup>2</sup>，设定后期管护时间为 3 年。

三年管护期内，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

土地复垦监测见复垦效果监测。

本项目最终复垦工程面积为 3.8029hm<sup>2</sup>，管护时间为 3 年。

表 5-9 管护工程量统计表

序号	项目	计量单位	办公生活区	堆料场、选料场	道路	表土场	合计
一	管护工程	hm <sup>2</sup>	0.2139	3.0114	0.1604	0.4172	3.8029

## 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，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表土场、临时作业场地、露天采场等复垦。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**

### **(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环境治理进行的分期部署，分为三个阶段，现状治理期、生产治理期和闭坑恢复治理期。

第一阶段：2024年06月至2029年06月，依据在保护中开发，在开发中保护的原则，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工作和植被恢复工作，设置环境监测点，具体的植被恢复工作见土地复垦实施计划第一阶段。

第二阶段：2029年07月至2043年02月，根据矿山剥采开发方案，针对开采区域按照可能发生的环境问题建立矿山地质环境监测系统，对临时表土堆放场设置必要的环境保护预防措施。

第三阶段：2043年03月至2043年09月，采矿活动结束后，对井口区、办公生活区进行拆除、回填、封堵、平整，堆料场、选料场清除地表硬化物、平整。

### **(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，分为三期：生产阶段、复垦阶段及管护阶段。

本矿的剩余服务年限为18.8年，闭坑后复垦治理0.5年，闭坑复垦后管护3.0年，确

定本方案有效服务年限为22.3年，即2024年6月至2046年9月。

1、生产阶段：时间自2024年6月~2029年5月，该阶段复垦面积0.766hm<sup>2</sup>，工程部署如下：

2024年6月~2025年5月，治理部分排土场和堆料场，面积0.0943hm<sup>2</sup>，种植苹果树、梨树等果树236株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2025年6月~2026年6月，治理部分排土场和堆料场，面积0.1207hm<sup>2</sup>，种植苹果树、梨树等果树302株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2026年6月~2027年6月，治理部分排土场和堆料场，面积0.1523hm<sup>2</sup>，种植苹果树、梨树等果树381株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2027年6月~2028年5月，治理部分排土场和堆料场，面积0.1567hm<sup>2</sup>，种植苹果树、梨树等果树392株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2028年6月~2029年5月，治理部分排土场和堆料场，面积0.2424hm<sup>2</sup>，种植苹果树、梨树等果树606株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2、生产阶段：时间自2029年6月~2043年2月，进行客土和恢复植被工作，设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

3、闭坑后复垦阶段：时间自2043年3月~2043年9月，按照土地复垦计划进行闭坑后的土地复垦和种植工程。

4、闭坑管护阶段：时间自2043年10月~2046年9月，对前期已种的植被进行管护，管护期为3年，主要工程为养护、间伐，保证成活率，对死亡的植物进行补植，确保栽植树木恢复的质量。

### 三、年度工作安排及近五年治理工作

#### (一)矿山地质环境治理实施工作计划

根据按照《铁岭市矿山地质环境恢复和综合治理规划》、矿山矿产资源开发利用方案、以往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。

表 6-1 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
现状治理期	2025-2029	设置监测点，定期进行地质灾害监测和地形地貌景观检测工程

## (二)土地复垦实施工作计划

适用期 5 年内（2025-2029 年），为落实《铁岭市矿山地质环境恢复和综合治理规划》，拟计划对矿区工业场地因采矿影响的区域进行土地复垦，设计每年场地平整、客种植土、植被恢复和施农家肥每一年的具体复垦任务及治理范围坐标表详见下表 6-3:

表6-2矿山土地复垦实施工作计划安排表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容	治理复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
1-1	2024.6 ~ 2025.6	堆料场	治理部分堆料场，面积0.0943hm <sup>2</sup> ，种植苹果树、梨树等果树236株，并设置监测设施，对已经治理完的区域进行管护。	0.0943
1-2	2025.7 ~ 2026.6	堆料场	治理部分堆料场，面积0.1207hm <sup>2</sup> ，种植苹果树、梨树等果树302株，并设置监测设施，对已经治理完的区域进行管护。	0.1207
1-3	2026.7 ~ 2027.6	排土场和堆料场	治理部分堆料场，面积0.1523hm <sup>2</sup> ，种植苹果树、梨树等果树381株，并设置监测设施，对已经治理完的区域进行管护。	0.1523
1-4	2027.7 ~ 2028.6	排土场和堆料场	治理部分表土场和堆料场，面积0.1567hm <sup>2</sup> ，种植苹果树、梨树等果树392株，并设置监测设施，对已经治理完的区域进行管护。	0.1567
1-5	2028.7 ~ 2029.6	排土场和堆料场	治理部分表土场和堆料场，面积0.2424hm <sup>2</sup> ，种植苹果树、梨树等果树606株，并设置监测设施，对已经治理完的区域进行管护。	0.2424
2	2029.7 ~ 2043.2	办公生活区	拆除、平整、翻耕、植树、播撒草籽	0.2139
		堆料场、选料场	翻耕、植树、播撒草籽	2.6398
		道路	植树	0.1604
		表土场	翻耕、植树、施肥、播撒草籽	0.0187
3	2043.3 ~ 2046.9	复垦区	对前期已种植的植物进行养护、间伐，保证成活率当年 80%，三年后 75%	——
合计				3.8029

表 6-32024-2029 年矿山土地复垦实施工程坐标表

治理年限	序号	Y	X	面积 (hm <sup>2</sup> )
2024-2025	1			0.0943
	2			
	3			
	4			
2025-2026	a1			0.1207
	a2			
	a3			
	a4			
	a5			
2026-2027	b1			0.1523
	b2			
	b3			
	b4			
	b5			
	b6			
	b7			
2027-2028	c1			0.1567
	c2			
	c3			
	c4			
	c5			
	c6			
	c7			
2028-2029	d1			0.2424
	d2			
	d3			
	d4			
	d5			
	d6			
	d7			



## 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 1 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

铁岭县 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	5.06

调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

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)
		作天数-年非工作天数)	
(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
(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

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)
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=∑分项工程量×分项工程人工费定额；

材料费=∑分项工程量×分项工程材料费定额；

施工机械使用费=∑分项工程量×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、竣工验收费和业主管管理费构成。

(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) 竣工验收费：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) 业主管管理费：业主管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、工程监理费和竣工验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)；

$\alpha$ -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/hm<sup>2</sup>•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 4.31hm<sup>2</sup>，矿山剩余服务年限 18.8 年，治理预备金共计 24.31 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 <sup>3</sup>
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
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
	合计	元			24110.82

表 7-4 封堵井口单价表

定额编号	30020				单位：100m <sup>3</sup>
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
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				6624.00
2.1	块石	m <sup>3</sup>	108	10.00	1080.00
2.2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	160.00	5544.00
3	其他费用	%	0.5	27660.46	138.30

	合计	元			27798.76
--	----	---	--	--	----------

表 7-5 清除地表硬质混合物单价表

定额编号	10314				单位: 100m <sup>3</sup>
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	人工费				42.29
1.1	甲类工	工日	0	167.05	0.00
1.2	乙类工	工日	0.3	134.26	40.28
1.3	其他人工费	%	5	40.28	2.01
2	机械费				816.57
2.1	推土机 59kw	台班	1.28	607.57	777.68
2.2	其他机械费	%	5	777.68	38.88
3	材料差价				173.47
3.1	柴油	Kg	56.32	3.08	173.47
	合计				1032.33

表 7-6 深翻平整单价表

定额编号	10043				单位: hm <sup>3</sup>
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	人工费				1638.99
1.1	甲类工	工日	0.6	167.05	100.23
1.2	乙类工	工日	11.4	134.26	1530.60
1.3	其他人工费	%	0.5	1630.83	8.15
2	机械费				833.80
2.1	拖拉机 59kw	台班	1.2	680.01	816.01
2.2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
2.3	其他机械费	%	0.5	984.61	4.92
3	材料差价				203.28
3.1	柴油	Kg	66	3.08	203.28
	合计				2676.07

表 7-7 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-	-9-	-10-
(1)	拆除清理	100m <sup>3</sup>	24593.04	24110.82	482.22	1229.65	774.68		2393.76	28991.14
(2)	封堵井口	100m <sup>3</sup>	28354.73	27798.76	555.98	1417.74	893.17		2759.91	33425.55
(3)	清除地表硬质混合物	100m <sup>3</sup>	1052.97	1032.33	20.65	52.65	33.17	173.47	102.49	1414.75
(4)	土地深翻、平整	hm <sup>2</sup>	2729.59	2676.07	53.52	136.48	85.98	203.28	265.68	3421.01

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 7-8 监测费综合单价表(单位:元)

序号	工程名称	单位	综合单价
(1)	地质灾害监测	点次	80.00

表 7-9 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 7-10 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 <sup>3</sup>		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	苜蓿种子	Kg		2.00	
8	2年生刺槐苗	株		0.50	
9	果树苗	株		55.00	
10	块石	m <sup>3</sup>		10.00	
11	砂浆	m <sup>3</sup>		160.00	

表 7-11 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	

调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	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 <sup>3</sup>	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

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

表 7-12 平整工程

定额编号	[80001 换]				单位: 1000m <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1233.58
(一)	直接施工费				1209.39
1	人工费				495.65
	甲类工	工日	0.3	167.05	50.12
	乙类工	工日	3.3	134.26	443.07
	其他费用	%	0.5	493.19	2.47
2	机械费				713.74
	推土机 74kw	台班	0.9	789.10	710.19
	其他费用	%	0.5	710.19	3.55
(二)	措施费	%	2	1209.39	24.19
二	间接费	%	5	1233.58	61.68
三	利润	%	3	1295.25	38.86
四	材料价差(柴油)	kg	49.5	3.08	152.46
五	税金	%	9	1486.57	133.79
	合计				1620.36

表 7-13 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				356.25
(一)	直接工程费				349.26
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				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				18.02



调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	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	349.26	6.99
二	间接费	%	5	356.25	17.81
三	利润	%	3	374.06	11.22
四	材料价差	kg	1.29	3.08	3.97
五	税金	%	9	389.25	35.03
	合计	t	—	—	424.29

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 <sup>3</sup>	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 种植果树

定额编号:	[90002 换]栽植乔木(带土球 30cm 以内)~换:3 年生果树 D6-8cm				单位:100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6715.78
(一)	直接施工费				6584.10
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				5639.56
	果树	株	102	55	5610.00
	水	m <sup>3</sup>	2	0.75	1.50
	其他费用	%	0.5	5611.50	28.06
(二)	措施费	%	2	6584.10	131.68
二	间接费	%	5	6715.78	335.79
三	利润	%	3	7051.57	211.55

调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

四	税金	%	9	7263.12	653.68
	合计				7916.80

表 7-16 撒播草籽

定额编号:[90031]撒播覆土					单位:hm <sup>2</sup>
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
	紫花苜蓿	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 7-17 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	1000m <sup>2</sup>	1233.58	1209.39	24.19	61.68	38.86	152.46	133.79	1620.36
2	生物施肥工程	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	鸡粪	t	356.25	349.26	6.99	17.81	11.22	3.9732	35.03	424.29
二	植被重建工程	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	林草恢复工程	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	刺槐	100株	1017.25	997.31	19.95	50.86	32.04	-	99.01	1199.17
(2)	苹果	100株	6715.78	6584.10	131.68	335.79	211.55	-	653.68	7916.80
2	草籽	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	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 7-18。

表 7-18 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
露天采场警示		设置警示牌	个	20
拆除工程	建筑物和生产设施拆除、回填至采坑底	拆除生产设施及临时建筑	m <sup>3</sup>	83
	封堵井口浆砌石	拆除并封堵井口	m <sup>3</sup>	17
	清除地表硬质混合物	清除地表硬质物约 0.2m	m <sup>3</sup>	6365
	土地深翻、平整	表土翻耕、平整	hm <sup>2</sup>	3.6425
监测工程	地质灾害监测工程	人工巡视监测	次	225

矿山总服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-19。

表 7-19 服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>13.29</b>	
拆除、清理建筑物	100m <sup>3</sup>	0.83	28991.14	2.41	
封堵井口浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.17	33425.55	0.57	
清除地表硬质混合物	100m <sup>3</sup>	63.65	1414.75	9.00	
土地深翻、平整	hm <sup>2</sup>	3.6425	3421.01	1.25	
警示牌	个	20	30.00	0.06	
<b>二、其它费用</b>				<b>1.62</b>	
(一)前期工作费	万元			0.66	费率 5%
(二)工程监理费	万元			0.27	费率 2%
(三)竣工验收费	万元			0.40	费率 3%

(四)业主管费	万元			0.29	费率 2%
三、不可预见费	万元			0.45	费率 3%
四、地质灾害监测	万元	225	80.00	1.80	
六、静态总投资	万元			17.15	
七、预备费	万元			48.96	
(一) 价差预备费				24.65	费率 5%
(二) 塌陷治理预备费				24.31	
八、动态总投资	万元			66.12	

## (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 7-20。

表 7-20 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	露天采场	
拆除工程	房屋拆除、 井口拆除	拆除工业场 地生产设施	m <sup>3</sup>		78		5	83
		清理	m <sup>3</sup>		78		5	83
翻耕平整	清除硬物、 翻耕表土	清除地表硬 质混合物	m <sup>3</sup>			6365		6365
		翻耕表土	hm <sup>2</sup>	3.0114	0.2139	0.4172		3.6425
砌筑工程	浆砌石井口	浆砌石井口	m <sup>3</sup>				17	17
灾害警示	露天采场警 示	设置警示牌	个				20	20
监测工程	地质灾害地 形地貌景观 监测	人工巡视监 测	12 次/年	18.8				225

矿山地质环境恢复各治理单项投资估算详见下表 7-21。

表 7-21 矿山地质环境恢复治理主要单项工程投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资 (万元)	备注
拆除、清理建筑物	100m <sup>3</sup>	0.83	28991.14	2.41	
封堵井口浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.17	33425.55	0.57	
清除地表硬质混合物	100m <sup>3</sup>	63.65	1414.75	9.00	
土地深翻、平整	hm <sup>2</sup>	3.6425	3421.01	1.25	
<b>警示牌</b>	<b>个</b>	<b>20</b>	<b>30.00</b>	<b>0.06</b>	
地质灾害地形地貌监测	次	225	80.00	1.80	

### 三、土地复垦工程经费估算

综合上述相关分析测算结果，矿山土地复垦工程量见表 7-22。

表 7-22 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	土地平整	1000m <sup>2</sup>	36.425
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	100 株	75.91
		栽植果树	100 株	19.17
		紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	3.6425
		农家肥	t	9.51
监测及管护工程	土壤植被监测	植被管护	hm <sup>2</sup>	3.8029

矿山总服务年限内矿山土地复垦投资估算见表 7-23。

表 7-23 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)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>31.14</b>	
(一) 土壤重构工程				5.90	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	36.43	1620.36	5.90	
(二) 植被恢复工程				25.23	
栽植刺槐	100 株	75.91	1199.17	9.10	
栽植果树	100 株	19.17	7916.80	15.18	

调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

草籽	hm <sup>2</sup>	3.64	1511.63	0.55	
施农家肥	t	9.51	424.29	0.40	
<b>二、其它费用</b>				<b>3.80</b>	
(一)前期工作费				1.56	费率 5%
(二)工程监理费				0.62	费率 2%
(三)竣工验收费				0.93	费率 3%
(四)业主管理费				0.68	费率 2%
<b>三、不可预见费</b>				<b>1.05</b>	费率 3%
<b>四、监测及管护费</b>	年	3	3000.00	<b>0.90</b>	
<b>五、静态总投资</b>				<b>36.88</b>	
<b>六、差价预备费</b>				<b>16.92</b>	费率 5%
<b>七、动态总投资</b>				<b>53.80</b>	

矿山适用期（5年）内矿山土地复垦投资估算见表 7-24~表 7-28。

表 7-24（第一年）2024-2025 矿山土地复垦静态总投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>2.05</b>	
(一)土壤重构工程				0.15	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	0.94	1620.36	0.15	
(二)植被恢复工程				1.89	
栽植灌木(果树)~换:树苗	100株	2.36	7916.80	1.87	
草籽		0.09	1511.63	0.01	
施农家肥	t	0.24	424.29	0.01	
<b>二、其它费用</b>				<b>0.25</b>	
(一)前期工作费				0.10	费率 5%
(二)工程监理费				0.04	费率 2%
(三)竣工验收费				0.06	费率 3%
(四)业主管理费				0.04	费率 2%
<b>三、不可预见费</b>				<b>0.07</b>	费率 3%
<b>四、监测及管护费</b>	年	0	3000.00	<b>0.00</b>	
<b>五、静态总投资</b>				<b>2.36</b>	
<b>六、差价预备费</b>				<b>0.00</b>	费率 5%
<b>七、动态总投资</b>				<b>2.36</b>	

表 7-25（第二年）2025-2026 矿山土地复垦静态总投资估算表

调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>2.62</b>	
(一) 土壤重构工程				0.20	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	1.21	1620.36	0.20	
(二) 植被恢复工程				2.42	
栽植灌木(果树)~换:	100 株	3.02	7916.80	2.39	
草籽	hm <sup>2</sup>	0.12	1511.63	0.02	
施农家肥	t	0.30	424.29	0.01	
<b>二、其它费用</b>				<b>0.32</b>	
(一)前期工作费				0.13	费率 5%
(二)工程监理费				0.05	费率 2%
(三)竣工验收费				0.08	费率 3%
(四)业主管理费				0.06	费率 2%
<b>三、不可预见费</b>				<b>0.09</b>	费率 3%
<b>四、监测及管护费</b>	年	0	3000.00	<b>0.00</b>	
<b>五、静态总投资</b>				<b>3.02</b>	
<b>六、差价预备费</b>				<b>0.15</b>	费率 5%
<b>七、动态总投资</b>				<b>3.18</b>	

表 7-26 (第三年) 2026-2027 矿山土地复垦静态总投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>3.30</b>	
(一) 土壤重构工程				0.25	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	1.52	1620.36	0.25	
(二) 植被恢复工程				3.06	
栽植灌木(果树)~换:	100 株	3.81	7916.80	3.02	
草籽	hm <sup>2</sup>	0.15	1511.63	0.02	
施农家肥	t	0.38	424.29	0.02	
<b>二、其它费用</b>				<b>0.40</b>	
(一)前期工作费				0.17	费率 5%
(二)工程监理费				0.07	费率 2%
(三)竣工验收费				0.10	费率 3%
(四)业主管理费				0.07	费率 2%

调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

三、不可预见费				<b>0.11</b>	费率 3%
四、监测及管护费	年	0	3000.00	<b>0.00</b>	
五、静态总投资				<b>3.82</b>	
六、差价预备费				<b>0.39</b>	费率 5%
七、动态总投资				<b>4.21</b>	

表 7-27（第四年）2027-2028 矿山土地复垦静态总投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>3.40</b>	
(一)土壤重构工程				0.25	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	1.57	1620.36	0.25	
(二)植被恢复工程				3.14	
栽植灌木(果树)~换:	100 株	3.92	7916.80	3.10	
草籽	hm <sup>2</sup>	0.16	1511.63	0.02	
施农家肥	t	0.39	424.29	0.02	
<b>二、其它费用</b>				<b>0.41</b>	
(一)前期工作费				0.17	费率 5%
(二)工程监理费				0.07	费率 2%
(三)竣工验收费				0.10	费率 3%
(四)业主管理费				0.07	费率 2%
三、不可预见费				<b>0.11</b>	费率 3%
四、监测及管护费	年	0	3000.00	<b>0.00</b>	
五、静态总投资				<b>3.93</b>	
六、差价预备费				<b>0.62</b>	费率 5%
七、动态总投资				<b>4.55</b>	

表 7-28（第五年）2028-2029 矿山土地复垦静态总投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
<b>一、工程施工费</b>				<b>5.25</b>	
(一)土壤重构工程				0.39	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	2.42	1620.36	0.39	
(二)植被恢复工程				4.86	
栽植灌木(果树)~	100 株	6.06	7916.80	4.80	
草籽	hm <sup>2</sup>	0.24	1511.63	0.04	



施农家肥	t	0.61	424.29	0.03	
<b>二、其它费用</b>				<b>0.64</b>	
(一)前期工作费				0.26	费率 5%
(二)工程监理费				0.11	费率 2%
(三)竣工验收费				0.16	费率 3%
(四)业主管理费				0.12	费率 2%
<b>三、不可预见费</b>				<b>0.18</b>	费率 3%
<b>四、监测及管护费</b>	年	0	3000.00	<b>0.00</b>	
<b>五、静态总投资</b>				<b>6.07</b>	
<b>六、差价预备费</b>				<b>1.31</b>	费率 5%
<b>七、动态总投资</b>				<b>7.38</b>	

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用构成与汇总

表 7-29 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)
<b>一、工程施工费</b>	万元	13.29	31.14	<b>44.42</b>
<b>二、其它费用</b>	万元	1.62	3.80	<b>5.42</b>
(一)前期工作费	万元	0.66	1.56	<b>2.22</b>
(二)工程监理费	万元	0.27	0.62	<b>0.89</b>
(三)竣工验收费	万元	0.40	0.93	<b>1.33</b>
(四)业主管理费	万元	0.29	0.68	<b>0.98</b>
<b>三、不可预见费</b>	万元	0.45	1.05	<b>1.50</b>
<b>四、监测与管护费</b>	万元	1.80	0.90	<b>2.70</b>
<b>五、静态总投资</b>	万元	17.15	36.88	<b>54.04</b>
<b>六、差价预备费</b>	万元	48.96	16.92	<b>65.88</b>
<b>七、动态总投资</b>	万元	66.12	53.80	<b>119.92</b>

经投资估(概)算测算矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资总额 119.92 万元, 恢复治理与复垦面积 3.8029hm<sup>2</sup>, 单位面积投资额为 31.53 万元/hm<sup>2</sup>。

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）近期年度经费安排

表 7-30 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

年度	治理		复垦		治理与复垦	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2024.6-2025.5	0.17	1.46	2.36	2.36	2.53	3.82
2025.6-2026.5	0.10	1.39	3.02	3.18	3.12	4.57
2026.6-2027.5	0.10	1.40	3.82	4.21	3.92	5.61
2027.6-2028.5	0.10	1.40	3.93	4.55	4.03	5.95
2028.6-2029.5	0.10	1.41	6.07	7.38	6.17	8.79
总计	0.57	7.06	19.20	21.68	19.77	28.74

## 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

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。

从我矿和当地挑选多年具有土地开发、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。

选择懂得恢复治理与土地复垦及相关技术，管理工作能力强，身体条件好、责任心强的人担任治理复垦工作项目负责人，工作全过程实行项目负责人制。

## 二、技术保障

矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，我矿山必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的地质环境和土地资源保护意识，提高施工人员的恢复治理和土地复垦技术水平，以确保治理和复垦工作按期保质保量完成。要依据本矿山备案的环境治理和土地复垦方案，开展恢复治理和土地复垦工作。

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

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

## 三、资金保障

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》或《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质治理恢复费用（包括土地复垦费用）在预计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。

采矿权人在采矿过程中，应当实行边开采边治理，提取的基金应当按规定范围安排使用，不得挤占、挪用；计提基金不能满足矿山地质环境治理恢复实际支出的，超出部分按矿山企业正常成本费用渠道列支。矿山企业应当单设基金专项会计科目，加强矿山地质环境治理恢复基金管理，编制年度基金提取和使用计划，纳入矿山企业财务预算。

依法转让的采矿权，矿山地质环境治理恢复责任一并转移，在采矿权出让文件中明确缴纳基金的数额，并继续按照本办法提取与管理使用基金。

表 8-1 环境恢复治理基金及土地复垦费用预存计划表

时间安排	阶段时间	预存基金（万元）
第一阶段	2024. 11. 30	10.81
	2025. 11. 30	2.03
	2026. 11. 30	2.03
	2027. 11. 30	2.03
	2028. 11. 30	2.03
第二阶段	2029. 11. 30-2045. 11. 30	100.99
第三阶段	2046	
共计		119.92

当由于今后物价指数上涨，方案测算复垦费用满足不了复垦工程需要时，矿山承诺按 CPI 指数提足留够复垦资金，为复垦工作提供足够资金保障。

为了加强土地复垦资金管理，保证专款专用。我矿山遵循“土地复垦义务人所有、自然资源主管部门监管、专户储存专款使用”的原则，与自然资源局约定建立土地复垦费用专用账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在专用账户中足额预存土地复垦经费。

矿山自觉接受自然资源局财务科和耕保科对土地复垦资金的监督和管理，每年年初把土地复垦资金提取计划上报自然资源局耕地保护科和财务科。保证每年年末存入专用账户的土地复垦资金必须大于等于当年提取计划额，否则耕地保护科、财务科告知矿产资源管理科对矿山采矿许可证不给予年检、不给予办理采矿权相关手续。

### 3、土地复垦资金的使用

矿山每年自然资源局上报当年土地复垦计划，申请土地复垦资金。明确土地复垦的复垦面积、复垦区段、复垦地类、复垦标准、复垦时间和所需要的复垦资金。由自然资源局审查同意后，通知银行按照计划支付土地复垦资金。

矿山申请领取土地复垦资金后，根据复垦工作量、工作内容和工作费用合理安排资金使用方向，确保复垦资金全部用于毁损土地复垦上，保证做到专款专用。

## 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。

业主应当根据方案编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

## 五、效益分析

### 1、经济效益

矿山地质环境破坏（改变）面积  $3.9162\text{hm}^2$ ，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  $3.8029\text{hm}^2$ ，复垦率为 97.11%。

经过矿山环境恢复治理与土地复垦，复垦为乔木林地面积  $3.8029\text{hm}^2$ ，栽植刺槐 7591 株，栽植苹果树、梨树等果树 1917 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。

### 2、生态效益

治理复垦后，通过宜林地植树种草，增加了项目区林草覆盖率，提高了水土保持能力，优化了生态结构，美化了生态环境，减少扬尘和空气中固体颗粒物含量，改善

了地区小气候。

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	农村道路 1006	面积
治理前	0.0404	3.7401	0.1356	3.9162
治理复垦后	3.8029			3.8029

### 3、社会效益

治理复垦后,新增了林地面积,林草覆盖率有所提高。恢复治理的经济效益显著,生态环境质量改善明显,水土流失得到有效治理,地区社会经济可持续发展能力增强。不但使当地群众在经济和生活环境上受益,更给子孙后代留下一片以利于生存发展的碧水青山。可以说恢复治理工作是一项功在当代、利在千秋,有利于、无愧于子孙的工程。

综上所述,我矿山在恢复治理与土地复垦工作在取得经济效益的同时,做到了经济效益和环境效益、社会效益的统一。

## 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的土地的类型、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 20 份，收回调查表 20 份，有效调查表 20 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：

对调兵山市硅灰石井巷矿项目的了解程度：40%的受调查者很了解此项目，60%的受调查者一般了解此项目。说明该项目具有较高的知名度。

是否认为本项目有利于地方经济发展：80%的受调查者认为硅石矿开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

本矿的开采造成的主要影响：50%的受调查者认为是生态环境影响，40%的受调查者认为是噪声影响，10%的受调查者认为是垃圾污染。

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

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：70%的受调查者认为能够恢复，有 30%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山土地复垦对于恢复当地生

态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。

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

本项目矿山土地复垦最适宜方向：根据受访者的选择和当地的生态环境特点，恢复为林地是主要复垦方向。

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

为了增加项目民主和透明度，保护和尊重公众利益，体现项目决策的合理与公正，让项目区群众了解项目情况，在复垦工作开始前，对土地所有权人进行公众调查，充分听取了他们的意愿，尊重土地所有权人对土地复垦的要求，并经过村民代表大会通过土地复垦的目标与措施。土地复垦实施过程中，土地复垦义务人应将土地复垦的年度计划与资金使用情况作出公示，使当地村民明确每一阶段的土地复垦工程，并随时监督土地复垦工程实施进度与工程质量；土地复垦工作完成后，要邀请村民代表进行验收，确保土地复垦工作彻底落实。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、评估区地形地貌条件简单、地层岩性复杂程度中等、地质构造简单、水文地质条件中等、岩土工程地质条件中等、破坏环境的人类工程活动较强烈。确定评估区地质环境条件复杂程度为分类为中等类型。评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模为小型矿山，地质环境条件复杂程度为中等。根据《规范》附录 A 表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

#### 2、矿山地质环境影响现状评估

现状评估面积为采矿活动影响面积32.0128hm<sup>2</sup>。矿山现状条件下，未发现崩塌、滑塌、地面塌陷等其他地质灾害，地质灾害不发育，危害程度轻，地质灾害危险性小。采矿活动对含水层破坏影响较轻。对地形地貌影响较严重。水土污染程度较轻。土地资源影响较轻。综合确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度较严重。现状



评估分为二个区，即矿山地质环境影响较严重区和较轻区。

### 3、矿山地质环境影响预测评估

预测评估面积为矿山开影响采面积 $32.0128\text{hm}^2$ 。预测矿山建设引发、加剧和遭受地面沉陷地质灾害可能性较小，其地质灾害的危险性较小。预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为较严重，采矿活动对地下水含水层破坏较轻。对地形地貌景观影响较严重。水土污染程度较轻。对土地资源影响较严重。预测评估区矿业活动对矿山地质环境影响程度分为两个区，即地质环境影响较严重区和较轻区。

### 4、矿山地质环境保护与恢复治理分区

本方案将矿山地质环境保护与恢复治理划分为两个区，即一般防治区和次重点防治区。

5、矿山损毁土地面积 $3.9162\text{hm}^2$ ，经过土地复垦工作，复垦土地面积 $3.8029\text{hm}^2$ ，复垦率为97.11%。经过土地复垦，复垦为乔木林地面积 $3.8029\text{hm}^2$ ，栽植刺槐7591株，栽植苹果树、梨树等果树1917株。

### 6、恢复治理与土地复垦工作部署

本矿的剩余服务年限为18.8年，闭坑后复垦治理0.5年，闭坑复垦后管护3.0年，确定本方案有效服务年限为22.3年，即2024年6月至2046年9月。

①、现状治理期：时间自2024年6月~2029年5月，该阶段主要面积 $0.766\text{hm}^2$ ，工程部署如下：

2024年6月~2025年5月，治理部分排土场和堆料场，面积 $0.0943\text{hm}^2$ ，种植苹果树、梨树等果树236株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2020年6月~2021年5月，治理部分排土场和堆料场，面积 $0.1207\text{hm}^2$ ，种植苹果树、梨树等果树302株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2021年6月~2022年5月，治理部分排土场和堆料场，面积 $0.1523\text{hm}^2$ ，种植苹果树、梨树等果树381株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2022年6月~2023年5月，治理部分排土场和堆料场，面积 $0.1567\text{hm}^2$ ，种植苹果树、梨树等果树392株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

2023年6月~2024年5月，治理部分排土场和堆料场，面积 $0.2424\text{hm}^2$ ，种植苹果树、梨树等果树606株，并设置监测设施，播撒草籽，对已经治理完的区域进行管护。

②生产治理期：时间自2029年6月~2043年2月，根据矿山剥采开发方案，针对开

采区域按照可能发生的环境问题建立矿山地质环境监测系统,对临时表土堆放场设置必要的环境保护预防措施。

③闭坑后复垦治理期:时间自2043年3月~2043年9月,采矿活动结束后,对井口区、办公生活区进行拆除、回填、封堵、平整、覆土种植。堆料场、选料场清除地表硬化物、翻耕,平整、培肥,栽植树木。按照土地复垦计划进行闭坑后的土地复垦和种植工程。

④闭坑管护期:时间自2043年10月~2046年9月,对前期已种的植被进行管护,管护期为3年,主要工程为养护、间伐,保证成活率,对死亡的植物进行补植,确保栽植树木恢复的质量。

## 7、资金概算结论

经估算,矿山地质恢复治理与土地复垦静态总投资为 54.04 万元,动态总投资 119.92 万元。

该矿服务期限 18.8 年,环境治理与土地复垦基金可每年 11 月 30 日缴存,第一次预存费用 10.81 万元。

## 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. 加强采场边坡监测。

7. 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。

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	调兵山市硅灰石井巷矿		通讯地址	调兵山市晓南镇泉眼沟村		邮政	甲类	法人代表	李春发	
	电话		传真	坐标	东经: 北纬:		矿类	甲类	矿种	硅灰石	
企业规模	经济类型	小型		设计生产能力 t/a	1万 t/a	设计服务年限	18.8年				
	矿山面积/km <sup>2</sup>	0.2847		实际生产能力 t/a	--	已服务年限	--				
露天采场	建设时间	2008		生产现状	--	采空区面积m <sup>2</sup>	48859				
				采矿方式	露天/地下开采	开采层位	下古生界富拉堡子岩组大理岩 (M <sub>6</sub> )				
露天采场	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	已治理面积/m <sup>2</sup>
	1	0	1	4172	2	3272	1	30114	2	1604	39162
占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>			
耕地	基本农田		耕地	基本农田		耕地	基本农田		耕地	基本农田	1289
	其它耕地		其它耕地	其它耕地		其它耕地	其它耕地		其它耕地	其它耕地	
小计	/m <sup>2</sup>		小计	/m <sup>2</sup>		小计	/m <sup>2</sup>		小计	/m <sup>2</sup>	
林地	0	林地	0	林地		林地	204	林地	1604	1808	6096
草地		草地		草地		草地		草地			
采矿用地	0	采矿用地	4172	采矿用地	3272	采矿用地	29910	采矿用地	37354		27415
合计/m <sup>2</sup>	0	合计/m <sup>2</sup>	4172	合计/m <sup>2</sup>	3272	合计/m <sup>2</sup>	30114	合计/m <sup>2</sup>	1604	39162	34800
类型	—		年排放量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	—		年综合利用量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	—		主要利用方式		

含水层破坏情况	合计		区域含水层遭受影响或破坏的面积/km <sup>2</sup>		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m <sup>2</sup>		受影响的对象					
	影响含水层的类型	—	—		—		—		—					
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m <sup>2</sup>		破坏程度		修复的难易程度							
	挖损和压占		321409		较严重		中等							
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m <sup>2</sup>	体积/m <sup>3</sup>	危害				发生原因	防治情况	治理面积/m <sup>2</sup>	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m <sup>2</sup>				直接经济损失/万元
							—	—	—	—				—
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m <sup>2</sup>	最大长度/m	危害				发生原因	防治情况	治理面积/m <sup>2</sup>	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m <sup>2</sup>				直接经济损失/万元
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/条	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	危害				发生原因	防治情况	治理面积/m <sup>2</sup>	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m <sup>2</sup>				直接经济损失/万元

矿山企业(盖章): 调兵山市硅灰石林巷矿



填表单位(盖章): 调兵山市硅灰石林巷矿



填表人: 张丽丽

填表日期: 2024年6月9日