

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司  
(冶金用脉石英)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司

2025年3月



### 矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请登记表

矿山企业	企业名称	清原满族自治县金栢禾矿业有限公司			
	法人代表	李洪岩	联系电话	19841323413	
	单位地址	辽宁省抚顺市清原满族自治县英额门镇转相湖村			
	矿山名称	清原满族自治县金栢禾矿业有限公司			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司			
	法人代表	唐国伟	联系电话	13610827505	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		李璐	项目负责人		13842023703
		朱庆涛	拟编		15309878848
		唐波	拟编		18602421619
		田永振	制图		18249165758
		李艳艳	制图		—
国栋	制图		—		
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位：清原满族自治县金栢禾矿业有限公司</p> <p>联系人：李洪岩                                  联系电话：19841323413</p>				

# 清原满族自治县金栢禾矿业有限公司 (冶金用脉石英)

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：清原满族自治县金栢禾矿业有限公司

法人代表：李洪岩

总工程师：李洪岩



编制单位：辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司

法人：唐国伟

总工程师：唐国伟

项目负责人：李璐

编写人员：唐波、朱庆涛

制图人员：田永振、李艳艳、国栋



## 目 录

前言 .....	1
一、任务由来 .....	1
二、编制目的 .....	2
三、编制依据 .....	2
四、方案适用期限 .....	5
五、方案编制工作概况 .....	5
第一章 矿山基本情况 .....	11
一、矿山简介 .....	11
二、矿区范围及拐点坐标 .....	13
三、矿山开发利用方案概述 .....	13
四、矿山开采历史与现状 .....	18
第二章 矿区基础信息 .....	20
一、矿区自然地理 .....	20
二、矿区地质环境背景 .....	23
三、社会经济概况 .....	26
四、矿区土地利用现状 .....	27
五、矿山及周边人类工程活动情况 .....	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦实例 .....	28
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	30
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	30
二、矿山地质环境影响评估 .....	31
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	38

四、矿山地质环境治理分区和土地复垦范围.....	45
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	49
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	49
二、矿区土地复垦可行性分析.....	51
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	61
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	61
二、矿山地质灾害治理.....	63
三、矿区土地复垦.....	65
四、含水层破坏修复.....	68
五、水土环境污染修复.....	69
六、矿山地质环境监测.....	69
七、矿区土地复垦监测和管护.....	71
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	73
一、总体工作部署.....	73
二、阶段实施计划.....	73
三、近期年度工作安排.....	76
第七章 经费估算与进度安排.....	77
一、经费估算依据.....	77
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	81
三、土地复垦工程经费计算.....	84
四、总费用汇总与年度安排.....	92
第八章 保障措施与效益分析.....	99
一、组织保障.....	99

二、技术保障.....	99
三、资金保障.....	99
四、监管保障.....	101
五、效益分析.....	101
六、公众参与.....	102
第九章 结论与建议.....	105
一、 结论.....	105
二、 建议.....	106

## 附表

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表；
- 3、公共参与调查表。

## 附件

- 1、辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书；
- 2、采矿权人委托书；
- 3、编制单位真实性承诺书；
- 4、采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书；
- 5、土地所有权人对土地复垦的意见；
- 6、采矿许可证（副本）；

- 7、开发利用方案评审备案证明；
- 8、县局初审意见；
- 9、停产证明；
- 10、基金预存账户对账单。

## 附图

- A、矿区航拍影像图·····1:5000；
- B、土地利用现状图····· 1:10000；
- 1、矿山地质环境问题现状图·····1:2000；
- 2、矿山地质环境问题预测图·····1:2000；
- 3、矿区土地损毁图·····1:2000；
- 4、矿区土地复垦规划图·····1:2000；
- 5、矿山地质环境恢复治理工程部署图·····1:2000。

## 前言

### 一、任务由来

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）采用地下开采，已持有采矿许可证（\*\*\*\*\*）有效期限 2016 年 6 月 19 日至 2020 年 6 月 19 日。矿山于 2009 年 11 月编制了《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（硅石矿）矿山地质环境保护与治理恢复方案》，方案适用期为 6 年，时间为 2009 年 11 月至 2015 年 11 月。矿山于 2008 年 5 月编制了《清原转湘湖硅石矿生产项目土地复垦方案报告书》，服务年限为 2008 年 4 月至 2013 年 4 月。矿山自 2009 年首次取得采矿许可证后，未按照《矿产资源开发利用方案》进行采矿活动，未按照上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》和《土地复垦方案报告书》的治理与复垦工程进度安排进行工程实施，目前上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》和《土地复垦方案报告书》适用期已过，因此需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据国土资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 2009 年第 44 号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦条例》（国务院第 19 号令）、《财政部、自然资源部、生态环境部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》（财检[2006]215 号）及 2019 年 10 月 1 日辽宁省人民代表大会常务委员会颁发的《辽宁省矿山综合治理条例》、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）、《关于对全省热点矿种已有矿山开展联合实地验收工作的通知》等文件的要求，清原满族自治县金栢禾矿业有限公司委托辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司进行《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）矿山地质环境保护与土地复垦》的编写工作，目的是减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据。

辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司接受委托后，组织相关专业技术人员于 2025 年 3 月赴现场，根据矿山的实际情况，组织测量、地质和水工环等专业人员对矿山进行了矿山地质环境条件和现状等调查工作，收集了矿山及其周边地区有关的区域地质、地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山现状等资料，经过工程



测量、实地调查及走访调查等工作，进行了室内综合分析、综合整理和研究，于 2025 年 3 月 20 日完成了方案的编制工作。

## 二、编制目的

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

## 三、编制依据

### （一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，2024 年 11 月 8 日修订；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修订；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日第三次修正；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；
- 6、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；
- 8、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第二次修订；
- 10、《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日修订；
- 11、《中华人民共和国农村土地承包法》，2018 年 12 月 29 日第二次修正；
- 12、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正。
- 13、其他有关法律法规。

### （二）部门规章

- 1、《建设项目用地预审管理办法》国土资源部令第 42 号（2008 年 11 月 12 日修正）；

- 2、《基本农田保护条例》国务院令第 257 号（2011 年 1 月 8 日修订）；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》国土资源部令第 44 号（2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- 5、《土地复垦条例实施办法》国土资源部令第 56 号（2019 年 7 月 16 日修正）。

### （三）政策性文件

- 1、关于印发《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案的通知》（辽国土资发[2016]349 号）；
- 2、《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）；
- 3、《国土资源部办公厅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）；
- 4、《关于印发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》辽自然资规[2018]1 号；
- 5、《自然资源部办公厅财政部办公厅生态环境部办公厅关于印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》的通知》（自然资办发[2020]38 号）；
- 6、关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》的通知（自然资办发[2020]51 号）；
- 7、《辽宁省自然资源厅关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3 号）；
- 8、辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知（辽自然资办发[2022]129 号）。

### （四）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》，国土资规[2016]21 号，2016 年 12 月；
- 2、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程-金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》2011 年 12 月；
- 6、《辽宁省工程造价信息》（2024 年 3 月）；
- 7、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）。

- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 10、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；
- 12、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T 2052-2012）；
- 13、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；
- 14、《土地开发整理项目规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- 15、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 16、《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》（DZ/T 0245-2004）；
- 17、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 19、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 20、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；
- 21、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- 22、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T 15772-2008）；
- 23、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；
- 24、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL 204-98）；
- 25、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）；
- 26、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- 27、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21/T 2429-2015）；
- 27、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T 2230-2014）。

## （五）相关技术资料

- 1、《辽宁省清原县转湘湖硅石矿普查报告》，辽宁省第十地质大队，2006年6月；
- 2、《辽宁省清原县转湘湖硅石矿普查报告评审意见书》，辽富源评字[2006]068号，辽宁富源矿产资源储量评估有限公司，2006年6月28日；
- 3、《辽宁省清原县转湘湖硅石矿普查报告评审备案证明》，辽国土资储备字[2006]215号，辽宁省国土资源厅，2006年7月19日；
- 4、《清原满族自治县转湘湖硅石矿矿产资源开发利用方案》，沈阳有色冶金设计研究院，2007年6月；

5、《清原满族自治县转湘湖硅石矿矿产资源开发利用方案审查意见书》，辽矿协审字[2007]B015号，2007年6月7日；

6、《清原转湘湖硅石矿生产项目土地复垦方案报告书》，辽宁省矿产勘查院，2008年5月；

7、《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（硅石矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》，辽宁省第十地质大队，2009年11月；

8、《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司矿山储量年度报告（2011年度）》，辽宁省有色地质局一〇一队，2011年11月；

9、土地利用现状分幅图(\*\*\*\*\*);

10、采矿许可证(副本)证号：C\*\*\*\*\*。

以上有关法律、规范、规程、相关资料为开展本次矿山地质环境保护与恢复治理方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

#### 四、方案适用期限

根据开发利用方案，矿山设计采用地下开采，设计服务年限为4年（2007年6月～2011年6月）。由停产证明可知，矿山自建矿以来一直处于停产状态，矿山剩余服务年限为4年。

本方案的服务年限为8年，时间从2025年4月～2033年4月，包括治理复垦期1年，监测管护期3年。如果在方案服务年限期间，矿山进行扩界及整合等，则需要重新编制方案。

#### 五、方案编制工作概况

##### （一）资料收集

我公司接受委托任务后，方案编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集了自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。资料收集的工作量见表0-1。

表0-1 资料收集工程量表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1987年
2	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	2014年
3	1/50万辽宁省环境地质调查	辽宁省地质矿产研究院	2000年

4	中国地震动参数区划图	国家地震局	2015年
5	普查报告	辽宁省第十地质大队	2006年
6	开发利用方案	沈阳有色冶金设计研究院	2007年
7	土地复垦方案报告书	辽宁省矿产勘查院	2008年
8	矿山地质环境保护与恢复治理方案	辽宁省第十地质大队	2009年
9	矿山储量年度报告	辽宁省有色地质局一〇一队	2011年
10	采矿许可证	抚顺市国土资源局	2016年

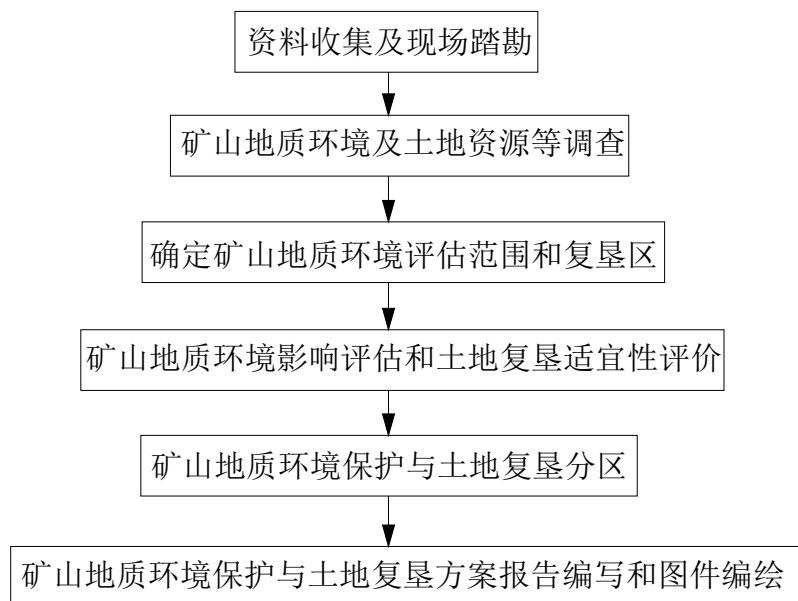
本次方案编制工作投入的工作量主要包括：进行野外地质调查与室内综合研究。编制单位接受委托后，组织相关专业技术人员会同矿山相关技术人员对矿山及周边的地质环境、地质灾害、土地损毁情况进行了调查，范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围，面积为 0.18km<sup>2</sup>。

室内综合研究的工作内容主要是按照国家颁布的各项评价技术规范，结合征求当地群众、矿山企业及其上级主管部门对方案的意见和建议，在符合当地总体规划和规定的基础上，编制《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。实地调查及投入的工作量见表 0-2。

表 0-2 实地调查及投入的工作量表

序号	名称	数量	时间
1	地质环境调查	0.18km <sup>2</sup>	2025.3.5~2025.3.20
2	野外照片	40 张	
3	现场录像	8 分钟	
4	资料综合整理与研究	96 工时	
5	编制、图件、报告	4 人	

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按如下程序进行。



## （二）前期方案编制情况

矿山于 2009 年 11 月编制了《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（硅石矿）矿山地质环境保护与治理恢复方案》（以下简称“原环境治理方案”）。

根据“原环境治理方案”，矿区面积 0.1008km<sup>2</sup>，设计生产能力为 2 万 t/a，开采方式为地下开采，矿山服务年限为 4 年，方案适用年限为 6 年，时间从 2009 年 11 月~2015 年 11 月。矿山的损毁单元为贮矿场、排渣场、井口和道路，总破坏面积为 1.0364hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地。矿山地质环境保护与恢复治理区域划分成 2 个区，即重点防治区和一般防治区。采取的治理措施主要有井口回填、拆除建筑、挡土墙、排水沟、覆土、植被恢复和监测，总费用 28.0921 万元。

矿山于 2008 年 5 月编制了《清原转湘湖硅石矿生产项目土地复垦方案报告书》（以下简称“原土地复垦方案”）。

根据“原土地复垦方案”，矿区面积 0.1008km<sup>2</sup>，设计生产能力为 2 万 t/a，开采方式为地下开采，矿山服务年限为 4 年，方案服务年限为 5 年，时间从 2008 年 4 月~2013 年 4 月。矿山的损毁单元为工业广场、废石场、排土场和道路，总破坏面积为 1.6803hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地，复垦总面积为 1.6803hm<sup>2</sup>，复垦为林地。采取的复垦措施主要有表土剥离、废石回填、排水沟、覆土、植被恢复，总费用 17.424 万元。

## （三）原方案与本方案的差异对比说明

与前期方案相比，矿山的开采方式，生产能力不变，服务年限不变。

“原环境治理方案”和“原土地复垦方案”中均包含了治理工程和复垦工程，为方便对比，将原方案的治理与复垦工程措施及费用拆分。对比原方案，本次方案对各损毁单元进行了面积调整和重新计算，总损毁面积为 3.4645hm<sup>2</sup>。同时根据实际情况，本方案取消挡土墙、排水沟、翻耕等治理措施，树种只选择刺槐，增加了井口封堵、警示牌、追肥、监测管护工程，对治理和复垦的工程量进行重新计算。本方案由于治理面积、工程量和工程单价发生变化，静态投资总额发生变化，动态投资额也发生变化。详细对比情况见下表。

表 0-3 原方案与本方案主要内容对比表

序号	项目名称	上期《环境治理方案》	上期《土地复垦方案》	本期《方案》	备注
1	矿区面积	0.1008km <sup>2</sup>	0.1008km <sup>2</sup>	0.1008km <sup>2</sup>	无变化
2	开采矿种	冶金用脉石英	冶金用脉石英	冶金用脉石英	
3	生产规模	2万 t/a	2万 t/a	2万 t/a	
4	开采方式	地下开采	地下开采	地下开采	
5	矿山剩余服务年限	4a	4a	4a	
6	评估级别	三级	—	三级	
7	损毁单元	贮矿场、排渣场、井口、道路	工业广场、废石场、排土场、道路	工业广场、井口场地、表土场、道路	本方案对各损毁单元面积重新核算，依据最新的土地利用现状图对损毁地类重新统计
8	损毁地类	有林地	有林地	乔木林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和设施农用地	
9	损毁土地面积	1.0364hm <sup>2</sup>	1.6803hm <sup>2</sup>	3.4645hm <sup>2</sup>	
10	复垦责任范围面积	—	1.6803hm <sup>2</sup>	1.5851hm <sup>2</sup>	
11	复垦方向	有林地	有林地	乔木林地	竖井场地部分边坡和部分道路不复垦。岩移影响区采取监测措施，不计入复垦面积
12	复垦面积	1.0364hm <sup>2</sup>	1.6803hm <sup>2</sup>	1.4340hm <sup>2</sup>	
13	治理投资（静态）	9.4112 万元	—	15.5281 万元	本方案将治理和复垦工程投资分开计算，同时对工程单价进行了调整
14	治理投资（动态）	—	—	18.4084 万元	
15	复垦投资（静态）	—	10.2336 万元	24.5880 万元	
16	复垦投资（动态）	—	—	29.7807 万元	

表 0-4 上期《环境治理方案》与本方案主工程量对比表

序号	上期《环境治理方案》			本期《方案》			对比说明	原方案工程实施情况
	工程名称	单位	工程量	工程名称	单位	工程量		
1	拆除建筑	m <sup>3</sup>	100	拆除建筑	m <sup>3</sup>	184	工程量调整, 重新统计	矿山于 2007 年开始办理采矿权手续, 2009 年取得采矿许可证后一直处于停产状态, 未按照上期《环境治理方案》进行治理工程的实施
2	井口回填	m <sup>3</sup>	440	井口回填	m <sup>3</sup>	916	回填量重新计算	
3	土地深翻	hm <sup>2</sup>	0.21	—	—	—	取消挡土墙、排水沟、翻耕措施, 增加井口封堵	
4	挡土墙	m <sup>3</sup>	310	—	—	—		
5	—	—	—	井口封堵	m <sup>3</sup>	66		
6	排水沟	m <sup>3</sup>	900	—	—	—		
7	—	—	—	警示牌	个	26	覆土量增加	
8	环境监测	点	10	塌陷监测	点·次	128	监测措施细化	
9				地形地貌监测	点·次	8		
10				地下水监测	点·次	24		

表 0-5 上期《土地复垦方案》与本方案主工程量对比表

序号	上期《土地复垦方案》			本期《方案》			对比说明	原方案工程实施情况
	工程名称	单位	工程量	工程名称	单位	工程量		
1	平整	m <sup>2</sup>	16803	土地平整	m <sup>2</sup>	14340	工程量调整	矿山于 2007 年开始办理采矿权手续, 2009 年取得采矿许可证后一直处于停产状态, 未按照上期《土地复垦方案》进行复垦工程的实施
2	覆土	m <sup>3</sup>	1993	表土回覆	m <sup>3</sup>	7173	覆土厚度增加	
3	刺槐	株	29625	刺槐	株	6.373	树种只选取刺槐, 对株行距进行调整, 增加了追肥和灌溉措施	
4	紫穗槐	株	4000	复合肥	t	6373		
5	草籽	kg	160	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.0714		
6				灌溉	m <sup>3</sup>	509.84		
7				管护工程	hm <sup>2</sup>	1.434	增加了监测和管护措施	
8				复垦监测费	次	8		



#### **（四）矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作实施情况**

矿山自 2009 年首次取得采矿许可证后，进行了工业广场的修建，2010 年进行了竖井、东风井和平硐的建设工程，此后一直处于停工停产状态，未按照《矿产资源开发利用方案》进行采矿活动，也未按照上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》和《土地复垦方案报告书》的治理与复垦工程进度安排进行工程实施。

#### **（五）保证金缴纳情况**

目前矿山已建立矿山地质环境保护基金账户，账户余额为 52.3914 万元；尚未建立土地复垦基金账户。待本方案评审备案后，矿山将严格按照本方案进行地质环境保护和土地复垦基金的预存与计提。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、 矿山简介

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）位于辽宁省抚顺市清原满族自治县英额门镇转湘湖村，行政区划隶属清原满族自治县柞乃甸乡中心屯村和英额门镇转湘湖村管辖。矿区距离清原满族自治县直线距离 19km，矿区西侧 1 km 处有村级公路连接至乡道——金泉线，交通十分方便（详见交通位置图）。

矿区地理坐标：东经\*\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*\*° \*\*' \*\*" ；

北纬\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*° \*\*' \*\*" 。

采矿许可证：证号 C\*\*\*\*\*；

采矿权人：清原满族自治县金栢禾矿业有限公司；

地址：清原县英额门镇；

矿山名称：清原满族自治县金栢禾矿业有限公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：冶金用脉石英；

开采方式：地下开采；

生产规模：2.00 万吨/年；

矿区面积：0.1008 平方公里；

有效日期：肆年，2016 年 6 月 19 日至 2020 年 6 月 19 日。

图 1-1 矿山交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

由采矿许可证（C\*\*\*\*\*）可知，矿区范围共由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.1008km<sup>2</sup>，开采深度由 680 米至 520 米标高，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	（1980 西安坐标系）		（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
矿区面积：0.1008 平方公里；开采深度：由 680m 至 520m 标高。				

## 三、矿山开发利用方案概述

### （一）矿山建设规模及工程布局

#### 1、矿山建设规模

根据开发利用方案可知，矿山设计开采规模为 2 万 t/a，属于小型矿山。

#### 2、矿山工程布局

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

##### （1）工业广场

工业广场位于矿区外的北侧，主要用于设备的堆放和人员的办公。

##### （2）井口区

矿山采用地下开采，采用竖井—平硐联合开拓和竖井回风，形成了两处井口场地。

##### （3）表土场

表土场位于工业广场的南侧，主要用于表土的堆放。

##### （4）地下开拓系统

矿山采用地下开采，共有 2 套地下开拓系统，由竖井、平硐和回风竖井共同组成地下开拓系统，用于矿石的开采和运输。

### （二）矿产资源及储量

#### 1、区内保有储量

依据辽宁省国土资源厅于 2006 年 7 月 19 日备案的《辽宁省清原县转湘湖硅石矿普查报告评审备案证明》辽国土资储备字[2006] 215 号，确认截止 2006 年 6 月末，矿区内硅石矿保有资源储量（332）+（333）8.54 万 t，其中（332）资源量 2.38 万 t，（333）资源量 6.16 万 t。

## 2、设计利用储量

根据开发利用方案可知，矿区内的资源量全部设计，设计利用量为 8.54 万 t。

### （三）矿山设计生产能力及服务年限

根据开发利用方案可知，矿山设计开采规模为 2 万 t/a，设计服务年限为 4 年。

### （四）矿山开采方式、开采对象及开采顺序

根据开发利用方案可知，开采对象为矿区内的 2 条硅石矿体，采用地下开采方式，总体上采用竖井—平硐联合开拓，对角抽出方式通风回采资源。矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

### （五）地下开采移动范围的确定

根据《矿产资源开发利用方案》圈定岩石移动范围，矿区岩移线最低开采标高为 510m，岩移影响区 I 位于 1 号矿体上方，面积为 1.3762hm<sup>2</sup>，岩移影响区 II 位于 2 号矿体上方，面积为 0.1038hm<sup>2</sup>，岩移影响区 III 位于 3 号矿体上方，面积为 0.3994hm<sup>2</sup>。

### （六）采矿方法

根据矿岩的物理机械性质和开采技术条件，设计选用浅孔留矿法。

#### （1）矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，其矿块构成要素为：

中段高度：30m；

矿块长度：40~60m；

矿块宽度：矿体厚度；

间柱宽度：6-8m

顶柱高度：3m；

底柱高度：5m；

漏斗间距：5.5~6.5m。

#### （2）采准切割

采准切割工作是从中段运输平巷掘凿穿脉至矿体，沿矿体或矿体下盘边界掘凿沿

脉平巷。在矿房两端沿矿体倾斜方向掘凿天井，在天井内掘联络道，在底柱上部从天井掘凿拉底巷道至矿房另一端。天井布置在矿块两侧矿体内，天井规格为 1.5×2.5m，天井通过联络道与采矿工作面联系，联络道规格为 2.0×2.0m。底柱上每隔 5.5~6.5m 掘一个放矿漏斗，漏斗上部扩成喇叭口形状与切割巷道相通。切割巷道高 2.0m，切割巷道宽为矿体的水平厚度（但不得小于 1.5m）。为了便于施工，劈漏和拉底工作应同时进行。

### （3）矿房回采

采场沿走向分三个梯段，采用 7655 型凿岩机打水平炮孔，炮孔直径 38~42mm，孔深 1.5m，按每米炮孔崩矿量 1.25t 选取爆破参数，一次采幅高度 2.0~2.5m。为了保证回采工作面的安全和降低废石混入率，采场内的炮孔不可穿破矿体的顶、底板。采用 2#岩石炸药、导爆管、火雷管，一次明火启爆。

放矿分两步进行，即局部放矿和大量放矿。局部放矿量为每次崩落矿石的 30% 左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2.0~2.5m 高的空间，以便于下一循环作业。局部放矿时力求做到均匀放矿，以减少采场平整工作量。局部放矿后，应立即检查矿房顶、底板和上下盘，同时处理浮石，平整场地。当矿房回采到顶柱时，即进行大量放矿。放矿时由漏斗处装车运到提升井，然后由提升井提升至地表。

### （4）二次破碎

采场出矿最大粒度控制在 350mm 以下，采场大块产出率按 10% 计算。采场采下的矿石块度大于 350mm 者需在采场内进行二次破碎。二次破碎采用大锤打破和裸露药包、炮眼等联合方法进行。

### （5）采空区处理

采用深孔或中深孔爆破上下盘围岩，释放应力，改变应力集中部位，将承压带转移到采空区周围较远处的岩体中。但要注意的是：在空区底部需形成足够厚度的废石垫层（至少 10m 厚），便于与作业区隔开，以防岩石崩落时影响作业区的生产和安全。

### （6）矿柱回收

矿房回采结束后即可转入间柱、顶柱和底柱回采。采用崩落法回收矿柱，矿房回采结束后在天井联络道中进行凿岩，将本中段的间柱、顶柱和上中段的底柱同时崩落，在覆盖岩下放矿。矿柱回采选用 YG80 型凿岩机打中深孔爆破。

## （七）地下开拓方案

矿区范围内共有 3 条硅石矿体，2、3 号矿体相距较近，埋藏较浅，可划为一个独立的采区。1 号矿体距 2、3 号矿体较远，中间有冲沟相隔。根据矿体赋存条件，设计采用分区开采方式，划分成东西两个采区，进行分区开采。

### 1、东采区开拓系统

东采区开采对象是 1 号矿体，设计采用竖井一平硐联合开拓，对角抽出式通风方式。

PD1 平硐布置在 D 勘探线附近矿体下盘，崩落界线 20m 以外。PD1 平硐口中心坐标（2000 系）为： $X=*****$ ， $Y=*****$ ， $Z=***$ ，长 60m。平硐净断面  $2.0 \times 2.2$ m。PD1 平硐主要担负 1 号矿体 580m 中段以上的矿岩运输。

竖井布置在矿体下盘 D 勘探线西侧，崩落界线 20m 以外。井口中心坐标（2000 系）： $X=*****$ ， $Y=*****$ ， $Z=***$ ，井底标高 510m，井筒长 55m，其中井底水窝深 10m。竖井为圆形三格井，净断面  $\phi 3.5$ m，主要提升 1 号矿体 580m 中段以下的矿岩。

东风井位于 E 勘探线东侧矿体下盘，崩落界线 20m 以外。井口中心坐标（2000 系）为  $X=*****$ ， $Y=*****$ ， $Z=***$ ，井底标高 580m，井深 20m。东风井为矩形井，净断面  $2.5 \times 2.5$ m，风井内设梯子间，作为第二安全出口。深部采用倒段天井回风。

竖井采用单罐平衡锤提升系统，提升设备选用 JT1600x1200-24 型卷扬机，选用 2#减轻型单层罐笼，提升矿石、废石、升降人员和材料设备。

580m 中段以下采场采下的矿石通过漏斗装入矿车，经人推矿车，由中段运输巷道运至竖井井底车场，经竖井提升至地表，由人推矿车运至地表矿石堆场。坑内掘进的废石通过人工装入矿车，经人推矿车，由中段运输巷道运至竖井井底车场，经竖井提升至地表，由人推矿车运至地表废石场。

580m 中段以上的矿岩经人推矿车，由 PD1 平硐将矿岩运至地表。东采区共划分为 3 个中段，分别为 580m 中段、550m 中段和 520m 中段。

采用对角抽出式通风方式，浅部新鲜风流由 PD1 平硐进入井下。深部新鲜风流由竖井进入井下，经石门、中段运输巷道、穿脉、天井送至井下各作业面。冲洗工作面后的污风经中段天井、回风巷道汇集到东风井，用主扇风机抽出地表。

根据计算的风量、负压，东采区选用 K40(A)N28 型轴流通风机 1 台，安装在东风

井井口，在各中段设置相应的风门，用于控制风流和风量。局部通风条件差的地段选用 JK55-2N4.5 型局扇辅助通风。

采用自然与机械排水相结合排水方式，580m 中段以上的坑内水通过 PD1 平硐自流排至地表。580m 中段以下的坑内水通过设在 530m 中段的永久泵站和水仓直接排至地表。在 530m 中段水泵站安装 3 台 D46-30X6 型多级离心泵，两台工作，一台备用。

坑内压气采用集中供风方式，在竖井井口地表设空压机组，压风通过竖井、中段运输巷道、天井送到各工作面，为凿岩提供压风。选用 4L-10/8 型空气压缩机 2 台，正常工作每班开动 1 台，备用 1 台，每台空气压缩机供风量为  $10\text{m}^3/\text{min}$ 。

## 2、西采区开拓系统

西采区开采对象是 2 号和 3 号矿体，设计采用竖井—平硐联合开拓，对角抽出式通风方式。

PD2 平硐布置在 B—C 勘探线之间矿体端部，平硐口中心坐标（2000 系）为：X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，Z=\*\*\*，长 52m。平硐净断面  $2.0\times 2.2\text{m}$ 。PD2 平硐主要担负 3 号矿体 630m 中段以上的矿岩运输。

PD3 平硐布置在 C 勘探线西侧矿体端部，平硐口中心坐标（2000 系）为：X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，Z=\*\*\*，长 64m。平硐净断面  $2.0\times 2.2\text{m}$ 。PD3 平硐主要担负 2 号矿体 600m 中段以上的矿岩运输。

西风井位于 A 勘探线西侧矿体下盘，崩落界线 20m 以外。西风井井口中心坐标（2000 系）为 X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，Z=\*\*\*，井底标高 630m，井深 42m。西风井为矩形井，净断面  $2.5\times 2.5\text{m}$ ，风井内设梯子间，作为第二安全出口。深部采用倒段天井回风。

采场采下的矿石通过漏斗装入矿车，经人推矿车，分别经平硐 PD2 和 PD3 由人推矿车运至地表矿石堆场。坑内掘进的废石通过人工装入矿车，经人推矿车，分别由平硐 PD2 和 PD3，由人推矿车运至地表废石场。西采区共划分为 3 个中段，分别为 660m 中段、630m 中段和 600m 中段。

采用对角抽出式通风方式，新鲜风流分别由平硐 PD2 和 PD3 进入井下，中段运输巷道、穿脉、天井送至井下各作业面。冲洗工作面后的污风经中段天井、回风巷道汇集到西风井，用主扇风机抽出地表。

根据计算的风量、负压，选用 K40(A)N8 型轴流通风机 1 台，安装在西风井井口，



在各中段设置相应的风门，用于控制风流和风量。局部通风条件差的地段选用 JK55-2N4.5 型局扇辅助通风。

采用自然排水方式，坑内水分别通过平硐 PD2 和 PD3 的水沟自流排至地表。

坑内压气采用集中供风方式，在 PD3 平硐口地表设空压站，压风通过 PD3 平硐、中段运输巷道、天井送到各工作面，为凿岩提供压风。选用 4L-10/8 型空气压缩机 2 台，正常工作每班开动 1 台，备用 1 台，每台空气压缩机供风量为  $10\text{m}^3/\text{min}$ 。

## （八）固体废弃物及废水处置情况

根据开发利用方案可知，采矿污染物是废水和固体废物。废水主要来自工人生活污水、地下开采产生的废水，固体废物主要是巷道掘进产生的废石以及凿岩爆破、放矿产生的粉尘和大气污染物。根据同类矿山的类比分析，确定一下各类污染源。

### 1、废水

生活废水主要是采矿职工产生的，无食堂、浴池等设施，使用环保旱厕，定期清掏，生活用水仅仅为饮用水和洗手、洗脸用水，用于洒水抑尘，不排放。

矿山井下采用集中排水方式，井下有水仓，地下涌水量  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，地下涌水通过潜水泵排到地表的沉淀池，主要用于凿岩用水、洒水抑尘和绿化用水，不排放，对环境影响很小。

### 2、固体废弃物

矿山目前只有少量的废石堆放在工业广场北侧的一处排渣场。在今后的开采活动中，矿山固体废弃物主要为地下巷道掘进和开采产生的废石，由开发利用方案可知，废石量较少，先期临时堆放在主井场地的北侧，后期用于矿区道路的铺垫和井口的回填，不对外排放。

## 四、 矿山开采历史与现状

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司于 2006 年委托辽宁省第十地质大队编制了《辽宁省清原县转相湖硅石矿普查报告》，2007 年委托沈阳有色冶金设计研究院编制了《清原满族自治县转相湖硅石矿矿产资源开发利用方案》，并于 2009 年首次取得采矿许可证，取得采矿许可证后进行了工业广场的修建，2010 年进行了竖井、东风井和平硐的基建工程，此后一直处于停工停产状态。

矿山 2016 年进行了采矿权延续，现有的采矿许可证编号：C\*\*\*\*\*，

发证机关为抚顺市国土资源局，有效期为：2016年6月19日至2020年6月19日。  
矿山生产规模：2万 t/a；开采方式：地下开采；开采深度：680~520m，全矿共由4个拐点圈定，矿区面积：0.1008km<sup>2</sup>。

根据现场调查，矿山现状有1处竖井场地位于矿区中部偏北，场地内有1处竖井和1处已封堵的平硐，矿区外北侧有1处工业广场和1处表土场。

目前矿山处于停产状态，采矿许可证已过期，矿山正在办理采矿权延续手续。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### （一）气象

矿区地处北温带湿润多风气候，季节温差大，年平均气温 7.8℃，1 月份平均气温-14℃，最低温度可达-40℃，7 月份平均气温 24℃，最高气温可达 35.8℃。年降水量充沛，年平均降水量为 837 毫米，多集中在 7~8 月份，无霜期 145 天。11 月份至次年 4 月份为封冻期，冻土层厚度一般为 1.5m±。4 月份风速最强，平均为 5.4m/s，8 月份风速最弱，平均为 2.7m/s。有明显的季节风，夏季多南风，冬季多西北风，最大风速一般在 18~24m/s。历年来最多风向为西南风。一般从 11 月下旬开始下雪，翌年 4 月初终雪，一次积雪深度一般在 10~15cm，最大积雪深为 26cm（1959 年 11 月 14 日）。每年 12 月至翌年 3 月为封冰期；平均冻土深度 91cm，最大冻土深度为 118cm，翌年 3 月中旬解冻。

多年平均降水量 837mm，年最大降水量 994.5mm（1975 年），月最大降水量 416.7mm（1985 年 7 月），日最大降水量 236.8mm（1975 年 9 月 1 日）。三日最大降水量 361.6mm（1975 年 9 月 1 日），降水量多集中在 7、8 两个月（雨季占全年降雨量的 50%）。

#### （二）水文

矿区位于地势较高处，区内无地表水系。矿区外北侧 120m 处有季节性溪流，为清河水系源头，该溪流为季节性小溪，雨季水量较大，枯水期水量较小。矿区周边区域最低侵蚀基准面标高为 510m。

图 2-1 矿区水系图

### （三）地形地貌

矿区位于长白山系南延部分，所处的地貌单元为低山丘陵地貌，地形切割中等。矿区西南部最高海拔685m，中部最低海拔550m，相对高差135m。地势总体趋势为东西高中间低，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。

总体看，矿山地貌单元类型单一，微地貌形态中等，地形起伏变化较大，有利于自然排水。

### （四）植被

矿区植被属于长白植物区系天然次生林。乔木主要树种有油松、落叶松、刺槐、柞树等，灌木主要有紫穗槐、榛子等，草本植物主要以羊胡草、狗尾草、蒿为主。矿区内除采矿活动的用地范围外植被覆盖率90%。

### （五）土壤

该区土壤类型主要是棕壤性土，母质组成物质为第四纪坡积物与风化残积物，土层厚度0.3~1.0m不等，土壤质地中等，主要为砂土和砂质壤土，粒度偏粗。

表层土壤pH值为6.8，呈中性-微酸性，有机质含量为1.15%，碱解氮含量在123.5mg/kg，速效磷含量为62.5mg/kg，速效钾含量为73mg/kg，盐基饱和度约65%，土壤肥力中等，土壤侵蚀类型属水力侵蚀。



照片 2-1 土壤剖面



照片 2-2 矿区地形地貌



照片 2-3 矿区植被

## 二、矿区地质环境背景

矿区位于中朝准地台(I)北缘,属胶辽台隆(II)铁岭—靖宇台拱(III)之上的李家台断凸、摩里红凸起二个IV级构造单元交界部位的摩里红凸起一侧。矿区出露的岩石以太古界鞍山群通什村组红透山段为主,并发育有少量闪长岩脉及石英脉。

### (一) 地层岩性

区域上发育的地层主要有太古界鞍山群,元古界辽河群及少量新生界第四系地层。矿区地层以太古宙层状变质岩系为主,在勘查区内大面积分布,1/20万开原幅区调报告中将该套岩石划归为太古代鞍山群红透山段,其主要岩性为含榴黑云变粒岩、角闪变粒岩、斜长角闪岩、浅粒岩、磁铁石英变粒岩等。

### (二) 地质构造

#### 1、矿区地质

东西向嵩山堡—王家小堡断裂在矿区北部通过,受其影响,区内发育一条近东西走向蚀变岩带。矿区3条硅石矿脉即产于该蚀变带中。

嵩山堡—王家小堡断裂带:呈东西向横贯全区,为区内活动时间最长、规模最大、切割地壳较深的挤压性破裂带。破裂带宽1km以上,由数条大致平行、分枝闭合断裂组成。断裂切割地层主要为太古界鞍山群及元古界辽河群,基本为两群分界线。

线金厂—新房子断裂:由数条近南北向平行展布的冲断裂及伴生断裂组成。断裂

带内挤压片理、扁豆体、破劈理发育，带内常被含金石英脉填充。

## 2、地震等级

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动参数区划图》，矿区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，反应特征周期值 0.35s，地震基本烈度为 VI 度烈度区，发生破坏性地震的可能性小。

## （三）岩浆岩

矿区内岩浆岩出露较少，主要岩石类型为石英脉及闪长岩。

石英脉(硅石矿体)赋存于区内一条近东西向展布的蚀变带中，具尖灭再现及膨胀收缩特征。石英脉呈乳白色致密块状。

闪长岩见于 1 号硅石矿脉上盘，并被该矿脉切断。闪长岩呈深灰色，细粒闪长结构，块状构造。主要矿物成分为斜长石、角闪石。

## （四）混合岩

区内混合岩在夏家堡、线金厂一带大面积出露。主要岩石类型为条带状混合岩、条痕状混合岩、条纹状混合岩、片麻状混合岩、眼球状混合岩、粒状混岩、均质混合岩及混合花岗岩，属区域变质岩受混合岩化而成，它们与周围岩石呈混合交代接触，其各类型间系渐变关系。

## （四）水文地质

### 1、地下水含水层类型及特征

依据区内及附近出露岩性，按其富水类型，赋存条件及富水程度，划分为第四系松散岩类孔隙含水层、构造裂隙含水层。

#### （1）第四系松散岩类孔隙含水层

第四系松散岩类孔隙水：矿区第四系不发育，主要分布于山前地带和山间沟谷中，厚度 1~3m，渗透性强，降水进入该层后很快沿山坡径流至山谷中或渗入到基岩中，形成不了含水层，是一个透水不含水的层位。

#### （2）构造裂隙含水层

该类型地下水主要赋存在风化裂隙和构造裂隙中。岩石风化厚度 5~10m，含水层富水性受岩石的风化程度控制。构造裂隙受区域构造的影响富水空间分布不均，地下水富水性差，为地下水水量贫乏区。地下水类型为重碳酸钙钠型水。该类型地下水在矿区中广泛分布。

由于该矿区变质岩中的构造裂隙较发育，透水性好，故在构造裂隙发育地段含水较丰富。水量受裂隙发育程度、补给面积的控制，地下水类型以重碳酸钙型水为主。

## 2、地下水的补给、径流、排泄条件

本区地下水主要补给来源大气降水，主要补给方式为垂向补给，次之为地表径流的侧向补给。地下水以蒸发、开采疏干形式排泄。因矿区所处位置地形起伏较大，地势有利于地下水径流，排泄顺畅。

## 3、矿区充水因素分析

矿区内有一条断裂构造，近东西向展布。断裂两侧岩层有明显糜棱岩化现象。

矿体的围岩主要是斜长变粒岩、黑云斜长变粒岩，开采矿体位于当地最低侵蚀基准面以上(地下水位以上)，未来主要充水来源为变质岩构造裂隙含水带。矿坑进水边界简单，充水含水层富水性和补给条件差，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏的可能性小。矿区距河流较远，不存在河水直接补给。根据开发利用方案，预测矿区生产涌水量 50~100m<sup>3</sup>/日。

综上所述，矿区内水文地质条件简单。

## （五）工程地质

硅石矿体直接围岩为蚀变黑云斜长变粒岩、蚀变角闪斜长变粒岩，皆是弱风化—微风化岩石，岩石硬度可达 4~5 级，矿石硬度可达 6 级，仅局部围岩较破碎。矿岩稳固性较好，工程地质条件属简单类型。

经综合分析，该矿区工程地质条件确定为简单。

## （六）矿体地质特征

### 1、矿体特征

区内出露硅石矿体 3 条，均赋存于矿区南部一条近东西走向的蚀变带中。

1 号硅石矿体侵入于弯沟东山的蚀变岩中，近矿围岩绿泥石化、黄铁矿化较发育。黄铁矿主要呈浅黄色星点状分布于蚀变变粒岩中，局部呈团块状产出(ZK1、ZK2 钻孔)。1 号硅石矿体延走向呈舒缓波状，总体走向 83°，倾向 165~187°，倾角 62~73°。矿体控制长 247m，宽 1.20~5.30m。1 号矿体深部由 ZK1、ZK2 钻孔控制，矿体深部呈乳白色致密块状，倾角 60~71°，宽 5.16m。

2 号硅石矿体出露于弯沟西山的 1 号矿体东侧，由 2TC1、2TC2 工程控制，总体走向 95°，倾向 181~185°，倾角 73~76°。矿体控制长 46m，宽 1.20~3.00m，



沿走向具膨胀收缩特征。矿体赋存于蚀变变粒岩中。硅石矿脉呈乳白色致密块状。

3号硅石矿体产于弯沟西山，由3TC1、3TC2、3QJ1工程控制，总体走向 $93^{\circ}$ ，倾向 $171\sim 190^{\circ}$ ，倾角 $72^{\circ}\sim 86^{\circ}$ 。出露宽度 $2.00\sim 3.10\text{m}$ ，控制长 $112\text{m}$ 。矿体侵入于蚀变变粒岩中，绿泥石化发育，偶见星点状黄铁矿。硅石矿脉呈乳白色致密块状，近地表矿体中可见少量裂隙，裂隙面褐铁矿化较发育。

## 2、矿石质量

硅石矿呈乳白色致密块状，有用矿物为石英。

区内3条矿体 $\text{SiO}_2$ 平均含量 $97.14\times 10^2$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 平均含量 $0.68\times 10^{-2}$ 。其中1号矿体 $\text{SiO}_2$ 平均含量 $97.45\times 10^2$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 平均含量 $0.73\times 10^{-2}$ ；2号矿体 $\text{SiO}_2$ 平均含量 $97.77\times 10^2$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 平均含量 $0.76\times 10^{-2}$ ；3号矿体 $\text{SiO}_2$ 平均含量 $95.30\times 10^2$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 平均含量 $0.76\times 10^{-2}$ 。

综上所述，区内硅石 $\text{SiO}_2$ 含量较高，有害杂质 $\text{SiO}_2$ 含量 $0.68\times 10^2$ ，可作为耐火制品、熔剂等原材料，经除铁后可做为优良的玻璃硅质原料。

## 3、矿石类型和品级

矿体自然类型属石英脉型硅石矿。

# 三、社会经济概况

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

英额门镇隶属辽宁省抚顺市清原满族自治县，地处清原满族自治县东部，东与草市镇相邻，南与南口前镇、湾甸子镇毗邻，西与柞乃甸乡为邻，清原镇相连，北邻土口子乡。辖区面积 $279.6$ 平方千米。截至2018年末，英额门镇户籍人口17570人。英额门镇境内已探明矿藏9种，铁矿储藏量约200万吨；煤储藏量约100万吨；黏土储藏量约40万吨；硅石储藏量约30万吨。境内有野生动物41种，野生药材508种，其中草本药材500种、动物药材6种、矿物药材2种。英额门镇劳动力充足，生活物资部分可在当地解决，区内供电设施完备，水利资源丰富，可以满足矿山生产用

水和居民生活用水。汽油、机油、柴油、煤等需从外地购入，可由公路运输到本区。水泥、钢材等也需从外地购入，木材、砖、瓦、砂、石料等可就地解决。

#### 四、矿区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图一〔图幅号为\*\*\*\*\*〕可知，项目区占地面积共计 10.8956hm<sup>2</sup>（其中矿区面积 10.0799hm<sup>2</sup>，界外影响面积 0.8157hm<sup>2</sup>），土地利用现状类型分别为乔木林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和设施农用地。项目区内土地属集体土地，所有权人为清原满族自治县柞乃甸乡中心屯村和英额门镇转湘湖村，权属清楚无争议，区内土地利用现状类型和面积详见表 2-3。

表 2-3 项目区土地利用现状表 单位：hm<sup>2</sup>

位置	一级类		二级类		面积	备注
	编码	名称	编码	名称		
矿区 范围 内	03	林地	0301	乔木林地	9.5674	中心屯村：0.6967 转湘湖村：8.8707
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.5125	转湘湖村
小计					10.0799	中心屯村：0.6967 转湘湖村：9.3832
矿区 范围 外	03	林地	0301	乔木林地	0.5366	转湘湖村
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1512	转湘湖村
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0787	转湘湖村
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0255	转湘湖村
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0237	转湘湖村
小计					0.8157	转湘湖村
合计					10.8956	中心屯村：0.6967 转湘湖村：10.1989

#### 五、矿山及周边人类工程活动情况

矿区附近无其他相邻矿山，最近的矿山为位于矿区东南侧 5km 的清原宏印矿业有限公司（铁矿）。最近的村庄中心屯村位于矿区西南侧 2.5km 处；矿区 500m 内无公路、高压线，1000m 内无铁路等公共设施及需要保护的建（构）筑物。

矿山于 2009 年首次取得采矿许可证，取得采矿许可证以后进行了工业广场的修建，2010 年进行了竖井、东风井和平硐的基建工程，此后一直处于停产状态，尚未正式进行采矿活动，目前地表形成工业广场 1 处，井口区 2 处，表土场 1 处。

总体来说，矿山及周边矿山开采损毁单元较少，损毁的土地面积较小，对地形地貌景观的影响较轻。人类工程活动较轻。



图 2-2 矿区及周边卫星示意图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦实例

矿山东南侧 5km 的清原宏印矿业有限公司（铁矿）于 2022 年 11 月初进行了地质环境治理与土地复垦工程，目前已复垦的面积为 4.5hm<sup>2</sup>，恢复的土地类型为乔木林地，树种选择为刺槐。主要采取的工程技术措施为：废石回填，削坡，土地平整，表土覆盖，栽植乔木，灌溉，管护工程等，复垦效果见照片 2-4 和 2-5。

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



照片 2-3 清原红印铁矿已治理照片



照片 2-4 清原红印铁矿已治理照片

### 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

#### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

2025年3月组织技术人员赴现场进行了矿山地质环境和土地调查，调查面积18hm<sup>2</sup>。范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

矿山地质环境和土地调查方法，以收集资料和现场地面调查为主，卫星图片（谷歌地形）为辅，并根据实际需要补充了地形测量工作。

矿山地质环境调查主要内容有：矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件、采矿活动引发的滑塌、滑坡等地质灾害及其隐患、采矿活动对地形地貌景观和人文景观等的影响和破坏情况、评估区含水层破坏、采矿活动对主要交通干线、村庄等的影响与破坏。

土地调查主要内容有：评估区内各毁损单元范围、损毁方式、损毁地类、权属人等情况。

表 3-1 本次调查主要工作量表

调查项目	内容
调查面积	18hm <sup>2</sup>
调查精度	1:2000
收集资料情况	1、储量核实报告 2、开发利用方案 3、矿山地质环境保护与治理恢复方案 4、土地复垦方案
调查时间	2025年3月7日
调查内容	地形地貌、水文地质、土地资源、地质灾害
拍摄照片张数	40张
调查工作人员	4人

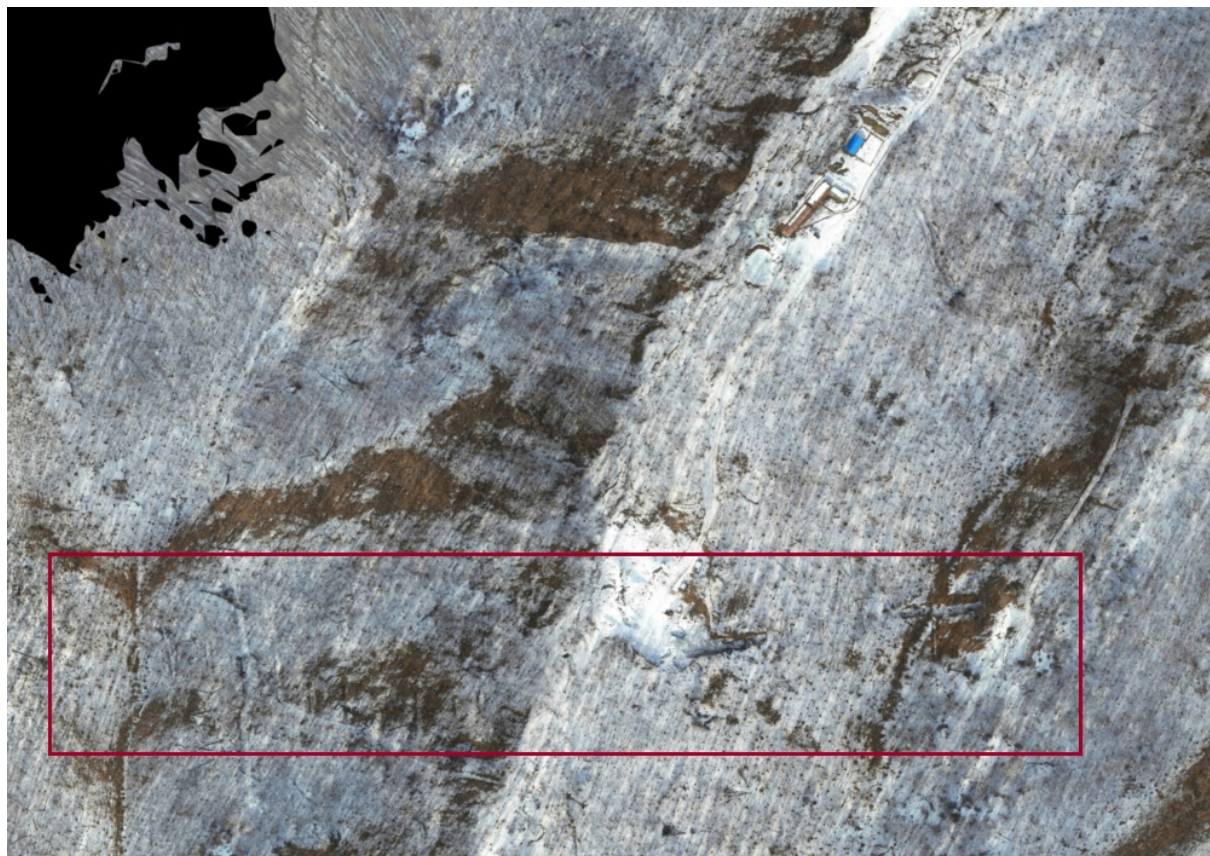


图 3-1 矿区航拍图

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

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

根据现状调查，该矿山现状条件下，采矿活动影响范围包括矿区范围和界外影响范围，总面积为  $10.8956\text{hm}^2$ （其中矿区面积  $10.0799\text{hm}^2$ ，界外影响面积  $0.8157\text{hm}^2$ ）。

根据开发利用方案设计的采矿工艺流程，预测矿山开采不新增界外影响面积，因此确定该矿预测评估范围为包括矿区范围和界外影响范围，总面积为  $10.8956\text{hm}^2$ （其中矿区面积  $10.0799\text{hm}^2$ ，界外影响面积  $0.8157\text{hm}^2$ ）。

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

#### 1、评估区重要程度分级

（1）矿区内无居民居住，矿区距离最近的农村宅基地中心屯村约为  $2.5\text{km}$ ，有二十多户居民，居住分散，人口 100 人。

- (2) 评估区道路为乡村土路，无重要交通要道和重要建筑设施。
- (3) 评估区附近无重点自然保护区。
- (4) 评估区附近无较重要水源地。
- (5) 矿山开采占用林地。

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

## 2、矿山生产建设规模分类

根据矿产资源开发利用方案可知，矿山采用地下采方式，开采种类为冶金用脉石英，建设规模为年产量 2 万 t/a，按照《编制规范》附表 D，该矿山应为**小型矿山**。

## 3、矿山地质环境条件复杂程度分级

(1) 水文地质条件简单。评估区当地最低侵蚀基准面为 510m，大部分矿体位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与地表水联系不密切，地下涌水量为 100m<sup>3</sup>/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要冲水层破坏可能性小。

(2) 工程地质条件简单。矿体直接围岩为蚀变黑云斜长变粒岩、蚀变角闪斜长变粒岩，皆是弱风化—微风化岩石，岩石硬度可达 4~5 级，仅局部围岩较破碎，蚀变作用弱，熔岩裂隙带不发育，矿床围岩稳固性较好。

(3) 评估区内地质构造简单，矿床围岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿体、围岩、覆岩，对矿山开采影响小。

(4) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

(5) 矿山现状无开采活动，采动影响轻。

(6) 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较大，有利于自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向反向。

综上，依据《编制规范》附表 C，矿山地质环境条件复杂程度为**简单**。

## 4、确定评估级别

评估区重要程度为**较重要区**，矿山建设规模为**小型**，矿山地质环境条件复杂程度为**简单**。依据《编制规范》附表 A，确定矿山地质环境影响评估精度级别为**三级**。

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分级

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度
较重要区	小型	简单

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害现状分析

矿山只进行了少量基建工程，目前尚未进行采矿活动，地表只有 2 处井口区及工业广场，据现场踏勘调查，未发生过崩塌、滑坡等地质灾害。现状条件下地质灾害不发育。

综上，现状条件下地质灾害不发育，规模小，地质灾害危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

### 2、地质灾害预测分析

地质灾害危险性预测评估是指矿山采矿活动可能诱发，加剧地质灾害的可能性，并对其危险性、危害性进行评价。根据矿山地质环境条件、采矿活动现状和矿床开发利用方案等因素综合分析。

#### a、矿山建设引发和加剧地质灾害危险性评估：

矿山后期开采方式为地下开采，地下开采形成的采空区，由于顶板应力场发生变化，围岩在脆弱处受到挤压，使天然应力场平衡状态失衡。其顶板围岩强度不足以抵抗上覆岩体重力，超过围岩抗拉张强度时，使岩体在采空区首先崩落坍塌。顶板坍塌临空后，受重力拉张及围岩节理裂隙带的影响，进一步形成裂隙发育带并使岩体下沉，波及地面形成塌陷。塌陷有的呈整体塌陷，有的呈局部塌陷，在塌陷坑内或边缘形成地裂缝。其原因与采空区空间形态、采空区埋深、采空区顶部围岩岩性、地层产状，岩石完整性即节理、裂隙、断裂发育程度有关。

表 3-3 设计开采矿体特征一览表

编号	控制长度(m)	控制延深(m)	平均厚度(m)	赋存标高(m)	矿体围岩
1号	247	1~60	2.5	520~620	变粒岩
2号	46	1~29	1.5	598~629	变粒岩
3号	112	1~27	2.3	630~675	变粒岩



表 3-4 设计开采矿体特征及采深采厚比计算表

编号	开采深度 (m)	平均厚度 (m)	采深采厚比	采矿方法
1	5~100	2.5	2~40	潜孔留矿
2	5~29	1.5	3.3~19.3	潜孔留矿
3	5~45	2.3	2.1~19.5	潜孔留矿

依据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001，当采深采厚比  $q < 30$  时，地表将出现大的裂缝或沉陷坑，易出现非连续性的地表移动或变形；当  $q > 30$  时，地表不出现大的裂缝或沉陷坑，即出现连续又规律的地表移动和变形。矿山 3 条矿体的采深采厚比为 2~40，在靠近地表区域发生塌陷和地裂缝的可能性较大。

同时依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中的经验公式，对矿体开采后地表最大移动、变形和倾斜值进行计算。采用公式如下：

地表移动与变形极值计算：

$$\text{最大下沉值：} W_{\max} = Mq \cos \alpha$$

$$\text{最大曲率值：} K_{\max} = \pm 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$$

$$\text{最大倾斜值：} I_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$\text{最大水平移动值：} U_{\max} = bW_{\max}$$

$$\text{最大水平变形值：} \varepsilon_{\max} = \pm 1.52b \frac{W_{\max}}{r}$$

式中：q—下沉系数；

M—方向厚度(米)；

r—主要影响半径，其值为采深与影响角正切值  $\tan \beta$  之比；

$\alpha$ —倾角；

b—水平移动系数。

根据设计采用地下开采，结合矿方提供的在地表崩落范围内，对采空塌陷，地裂缝宽度、下沉值、采空区分布位置、矿山实际支护情况、岩性积水情况等诸多因素进行综合分析，经估算矿山开采可能造成岩移。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表11“采空塌陷发育程度分级表”，结合开发利用方案提供各矿体参数表，得出采空塌陷的发育程度属强发育。

表 3-5 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占场地面积%
		下沉量 mm/a	倾斜 mm/m	水平变形 mm/m	地形曲率 mm/m <sup>2</sup>			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现场	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10
弱发育	地表无变形及地裂缝；地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	<120	<3	<3

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 15 “地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数为 10 -100 人，可能造成的经济损失为 100-500 万元，地质灾害危害程度分级为“险情、危害中等”。

表 3-6 地质灾害危险程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
危害大	>10	>500	>100	>500
<b>危害中等</b>	3-10	100-500	<b>10-100</b>	<b>100-500</b>
危害小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。  
 注1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。  
 注2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 22 “工程建设中、建成后引发岩采空陷地质灾害危险性预测评估分级表”，采空塌陷地质灾害发育程度“强发育”，危害程度“危害中等”，危险性等级“危险性中等”。

表 3-7 工程建设中、建成后引发岩采空陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

根据开发方案的开拓系统垂直纵投影图可知，3条矿体埋深均较浅，为防止地面塌陷，该3条矿体顶部5m矿体不予开采，保证整条矿体预留有5m厚度的保安矿柱。考虑到矿体的埋深较浅，预留的保安矿柱厚度为5m厚度较小，再结合各矿体的采深采厚比计算结果，矿山开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性**中等**，危害程度**中等**，危害性**中等**。

矿山生产过程中需对岩移影响区加强对地表变形的监测，当监测变形量超过规定值时，或发生地面塌陷及地裂缝时，立即停产并按照环境治理与土地复垦相关技术规范采取回填、覆土、植被恢复等措施按原地类进行恢复。

b、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性评估：

随着地下开采强度加大，其地下采空区范围也相应增大，当采空区上覆岩土体自重超过其自身的抗剪强度时，将会引发采空塌陷，地下开采巷道位于地面塌陷影响范围内，其遭受地面塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

预测地质灾害对矿山地质环境影响程度**较严重**。

c、矿山建设适宜性评估：

矿山地质灾害危险性现状评估：矿区现状条件下存在地裂缝地质灾害。

矿山地质灾害危险性预测评估：预测采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为地裂缝，危害程度中等，地质灾害危险性中等。矿山地质灾害危险性综合评估：根据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，将地下开采巷道和岩石移动范围划分为地质灾害危险性中等区，其他区域划分为地质灾害危险性小区。

建设用地地质环境适宜性评估结论为：矿区地质灾害危险性中等，须采取有效的监测和防护措施，矿山建设适宜性为**基本适宜**。

### （三） 矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、 含水层破坏现状分析

矿山现状未进行采矿活动。根据实际调查，未发现地下水位下降等情况，对含水层影响较小。

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

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

## 2、含水层破坏预测分析

矿山今后开采最低标高位于当地最低侵蚀基准面（510m）以上，大气降水为矿床充水主要因素，地下巷道最大涌水量  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，矿体围岩均为弱含水岩体，富水性不均匀，局部地段隔水，不会造成矿区及周围地表水体漏失和含水层水位降低。正常情况下产生的生产污水及生活污水量很小，排放量很小，对含水层及矿区外水体不会产生较大污染，对地下水破坏的可能性不大，产生的危害不大。

预测矿山开采对含水层的影响破坏程度较轻。

### （四） 矿区地形地貌景观影响破坏现状分析与预测

#### 1、 地形地貌景观破坏现状分析

矿山自 2009 年首次取得采矿许可证，取得采矿许可证后进行了工业广场的修建，2010 年进行了竖井、东风井和平硐的建设工程，此后一直处于停工停产状态。

根据现场调查，矿山现状有 1 处竖井场地位于矿区中部偏北，场地内有 1 处竖井和 1 处已封堵的平硐，矿区外北侧有 1 处工业广场和 1 处表土场。工业广场呈长条形，长 108m，宽 35m，压占损毁土地面积  $0.3629\text{hm}^2$ ；竖井场地呈椭圆形，压占损毁土地面积为  $0.8474\text{hm}^2$ ，表土场呈椭圆形，压占损毁土地面积为  $0.1100\text{hm}^2$ 。

矿山建设工程活动形成的岩质边坡挖损地貌和对土地的压占面积较小，对矿区微地貌形态改变较小，对山体的连续性与完整性破坏较轻，对原始地形地貌破坏较轻。

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

#### 2、 地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案设计可知，矿山采用地下开采方式，需新建井口和运输道路。岩移区面积较大，可能会产生地面塌陷和地裂缝，破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，土壤植被缺失，岩土体裸露，对原始地形地貌破坏较严重。因此预测评估采矿活动对地形地貌景观影响较严重。

### （五） 矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1、 矿区水土环境污染现状分析

现状条件下，矿山已有地表建筑和设施场地的扬尘通过自降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等，导致土壤肥力下降，进而影响植被。矿山现状采取洒水抑尘

的方式来降低粉尘污染物对土壤、植被的影响。矿山废水主要污染源为生活区排放的生活污水，生活污水主要是粪便污水，矿山使用环保旱厕容纳污水，定期清掏做无害化处理。

综合来看，矿区水土环境现状条件下污染**较轻**。

## 2、 矿区水土环境污染预测分析

矿山采用地下开采，对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少粉尘的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，根据开发利用方案，采区矿井最大涌水量 100m<sup>3</sup>/d，矿山开采的矿种为冶金用脉石英，无重金属和其他污染物溶解水中，且地下巷道设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表蓄水池，蓄水池的存水可用于洒水除尘和绿化用水，可循环利用不对外排放。

因此预测矿区水土环境污染**较轻**。

## 三、 矿山土地损毁预测与评估

### （一） 土地损毁环节与时序

该矿山建于 2009 年，自 2009 年首次取得采矿许可证，取得采矿许可证后进行了工业广场的修建，2010 年进行了竖井、东风井和平硐的建设工程，此后一直处于停工停产状态。初期修建了工业广场和运输道路，对土地造成压占损毁，后期逐渐形成了井口场地、表土场等单元，对土地造成挖损和压占损毁。

根据开发利用方案，矿山采用地下开采，设计服务年限为 4 年，矿山自建矿来一直处于停产状态，剩余服务年限 4 年，2025.4~2029.4 为新的开采阶段，在此期间矿山采用地下开采方式，基建活动产生的废石临时堆放在竖井场地的北侧用于道路的铺垫和回填竖井，不另设排渣场，矿山现有的地表建筑设施、运输道路等可满足矿山东部后期开采需求无需新建，西部需新建 2 处平硐、1 处回风竖井和道路，因此新增损毁土地主要为新建井口区、新建道路和岩移影响区对土地的损毁。

表 3-8 土地损毁时序

损毁单元	损毁时序		
	阶段	2009~2024	2025~2029
工业广场	基建+停产期	压占	压占
道路		压占	压占
井口场地		压占	压占
表土场		压占	压占
新建井口、道路	后期开采		压占
岩移影响区			塌陷

土地损毁环节与形式示意图见图 3-2。

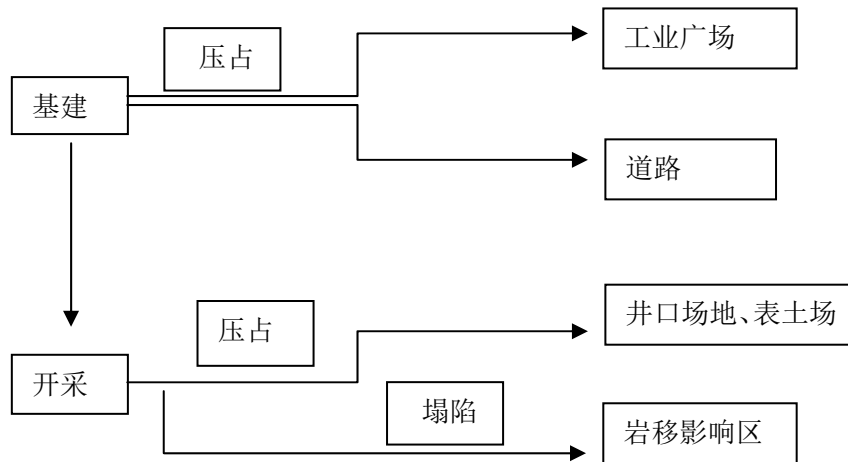


图 3-2 土地损毁环节与形式示意图

## （二）已损毁各类土地现状

矿山建矿以来一直处于停产状态，现地表对土地资源的现状损毁主要有工业广场、井口场地、表土场和道路对土地的压占损毁。

### 1、工业广场

矿山有 1 处工业广场位于矿区外北侧 190m 处，主要用于人员的办公和设备车辆的存放，工业广场长 108m，宽 35m，压占损毁土地面积 0.3629hm<sup>2</sup>，其中损毁乔木林地面积为 0.2441hm<sup>2</sup>，损毁农村宅基地面积为 0.0787hm<sup>2</sup>，损毁农村道路面积为 0.0164hm<sup>2</sup>，损毁设施农用地面积为 0.0273hm<sup>2</sup>。损毁土地位于矿界外。

### 2、井口场地

#### （1）竖井场地

竖井场地位于矿区的中部偏北，为东采区的主提升井，压占损毁土地面积为 0.8474hm<sup>2</sup>，其中损毁乔木林地面积为 0.2100hm<sup>2</sup>，损毁采矿用地面积为 0.6374hm<sup>2</sup>。矿界内损毁土地面积 0.6242hm<sup>2</sup>，矿界外损毁土地面积 0.2232hm<sup>2</sup>。

## (2) 东风井 (DFJ)

东风井 (DFJ) 位于矿区的东侧，为东采区的回风竖井，压占损毁土地面积为 0.0047hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

## 3、表土场

表土场地位于工业广场的北侧，用于堆放矿山基建时剥离的表土，顶部标高 541m，底部标高 532m，表土量 0.7684 万 m<sup>3</sup>，压占损毁土地面积为 0.1100hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地面积为 0.1009hm<sup>2</sup>，损毁农村道路面积为 0.0091hm<sup>2</sup>，损毁土地位于矿界外。

## 4、道路

矿山道路主要位于矿区北侧和东侧，部分道路位于其他损毁单元内，该部分道路面积予以扣除不重复计算，剩余道路损毁土地面积为 0.1273hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地。矿界内损毁土地面积 0.0077hm<sup>2</sup>，矿界外损毁土地面积 0.1196hm<sup>2</sup>。

表 3-9 已损毁土地一览表

单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁面积	乔木林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	设施农用地	备注
工业广场	0.3629	0.2441	0	0.0787	0.0164	0.0237	界外
竖井场地	0.8474	0.1380	0.4862	0	0	0	界内
		0.0720	0.1512	0	0	0	界外
DFJ	0.0047	0.0047	0	0	0	0	界内
表土场	0.1100	0.1009	0	0	0.0091	0	界外
道路	0.1273	0.0077	0	0	0	0	界内
		0.1196	0	0	0	0	界外
合计	1.4523	0.6870	0.6374	0.0787	0.0255	0.0237	

以上各类采矿活动损毁土地面积为 1.4523hm<sup>2</sup>，其中乔木林地面积为 0.6870hm<sup>2</sup>，采矿用地面积为 0.6374hm<sup>2</sup>，农村宅基地面积为 0.0787hm<sup>2</sup>，农村道路面积为 0.0255hm<sup>2</sup>，设施农用地面积为 0.0237hm<sup>2</sup>。根据矿山地质环境影响程度分级表，开采破坏林地面积为 0.6870hm<sup>2</sup> 小于 2 hm<sup>2</sup>，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为**较轻**。



照片 3-2 工业广场



照片 3-3 竖井场地





照片 3-4 表土场



照片 3-5 道路

### （三）拟损毁土地预测与评估

矿山在今后的开采过程中采用地下开采方式，采用竖井—平硐联合开拓，竖井出风的方式。矿山后期需新建 3 处平硐和 1 处回风竖井，同时还需新建运输道路。矿山基建活动产生的废石临时堆放在竖井场地的北侧，废石用于回填采空区不另设废石场。因此预测矿山拟损毁土地主要新建井口、道路和岩移影响区对土地的损毁。

#### 1、工业广场

矿山现状有 1 处工业广场，现有的建筑设施可满足后期开采的需要，矿山无需再新建工业广场，工业广场区新增损毁土地面积为 0。

#### 2、井口场地

矿山东采区现状有 1 处提升竖井和 1 处回风竖井，后期继续使用，现有设施场地可满足后期生产需求，不新增损毁土地。同时依据开发利用方案，东采区还需修建 1 处平硐，西采区修建 2 处平硐和 1 处回风竖井。

##### （1）PD1

PD1 为矿山东采区的运矿平硐，新增损毁土地面积为  $0.0093\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

##### （2）PD2

PD2 为矿山西采区的运矿平硐，新增损毁土地面积为  $0.0093\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

##### （3）PD3

PD3 为矿山西采区的运矿平硐，新增损毁土地面积为  $0.0093\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

##### （4）XFJ

XFJ 为矿山西采区的回风竖井，新增损毁土地面积为  $0.0047\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

#### 3、表土场

矿山现状有 1 处表土场，矿山后期不再剥离表土，表土场新增损毁土地面积为 0。

#### 4、道路

矿山后期需新建道路用于连接各新建的井口，新建道路长度为 334m，宽度为 3m，新增损毁土地面积为  $0.1002\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

## 5、岩移影响区

依据开发利用方案可知，矿区后期采用地下方式，共形成3处岩移影响区。岩移影响区I位于1号矿体上方，预测新增损毁土地面积为1.3762hm<sup>2</sup>，其中损毁乔木林地面积为1.3631hm<sup>2</sup>，损毁采矿用地面积为0.0131hm<sup>2</sup>。损毁土地位于矿界内。

岩移影响区II位于2号矿体上方，预测新增损毁土地面积为0.1038hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

岩移影响区III位于3号矿体上方，预测新增损毁土地面积为0.3994hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地，损毁土地位于矿界内。

矿山3条矿体的厚度为1.20~5.30m，倾角为60~71°，出露地表部分矿体厚度较薄，随着赋存深度的增加逐渐变厚。矿山地下开采存在发生地裂缝和塌陷的可能性，易发生的部位为矿体正上方，参考本矿山矿体特征，发生塌陷的面积和深度均较小，同时依据开发利用方案的垂直纵投影图可知，矿体顶部预留厚度为5m的护顶矿柱，可降低发生地裂缝和塌陷的可能性。矿山生产过程中需对岩移影响区加强对地表变形的监测，当发生地面塌陷及地裂缝时，立即停产并按照环境治理与土地复垦相关技术规范采取回填、覆土、植被恢复等措施按原地类进行恢复。

由于地下开采存在发生地裂缝和塌陷存在较大的不确定性，且一旦发生由矿山在生产过程中随时进行治理复垦，因此将岩移影响区的面积不列入复垦区与复垦责任范围面积，但需列入矿山预测损毁面积和次重点防治区面积，以便矿山进行检测措施的实施。

表3-10 矿山预测损毁土地面积表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁面积	乔木林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	设施农用地	备注
PD1	0.0093	0.0093	0	0	0	0	界内
PD2	0.0093	0.0093	0	0	0	0	界内
PD3	0.0093	0.0093	0	0	0	0	界内
XFJ	0.0047	0.0047	0	0	0	0	界内
道路	0.1002	0.1002	0	0	0	0	界内
岩移影响区I	1.3762	1.3631	0.0131	0	0	0	界内
岩移影响区II	0.1038	0.1038	0	0	0	0	界内
岩移影响区III	0.3994	0.3994	0	0	0	0	界内
合计	2.0122	1.9991	0.0131	0	0	0	

表 3-11 矿山损毁土地汇总表

单位：hm<sup>2</sup>

	损毁单元	损毁面积	乔木林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	设施农用地	备注
已损毁	工业广场	0.3629	0.2441	0	0.0787	0.0164	0.0237	界外
	竖井场地	0.8474	0.1380	0.4862	0	0	0	界内
			0.0720	0.1512	0	0	0	界外
	DFJ	0.0047	0.0047	0	0	0	0	界内
	表土场	0.1100	0.1009	0	0	0.0091	0	界外
	道路	0.1273	0.0077	0	0	0	0	界内
			0.1196	0	0	0	0	界外
小计	1.4523	0.6870	0.6374	0.0787	0.0255	0.0237		
拟损毁	PD1	0.0093	0.0093	0	0	0	0	界内
	PD1	0.0093	0.0093	0	0	0	0	界内
	PD1	0.0093	0.0093	0	0	0	0	界内
	XFJ	0.0047	0.0047	0	0	0	0	界内
	道路	0.1002	0.1002	0	0	0	0	界内
	岩移影响区 I	1.3762	1.3631	0.0131	0	0	0	界内
	岩移影响区 II	0.1038	0.1038	0	0	0	0	界内
	岩移影响区 III	0.3994	0.3994	0	0	0	0	界内
小计	2.0122	1.9991	0.0131	0	0	0		
合计		<b>3.4645</b>	<b>2.6861</b>	<b>0.6505</b>	<b>0.0787</b>	<b>0.0255</b>	<b>0.0237</b>	

矿山开采损毁土地总面积为 3.4645hm<sup>2</sup>，其中乔木林地面积为 2.6861hm<sup>2</sup>，采矿用地面积为 0.6505hm<sup>2</sup>，农村宅基地面积为 0.0787hm<sup>2</sup>，农村道路面积为 0.0255hm<sup>2</sup>，设施农用地面积为 0.0237hm<sup>2</sup>。根据矿山地质环境影响程度分级表，开采破坏林地面积为 2.6861hm<sup>2</sup> 大于 2hm<sup>2</sup> 小于 4hm<sup>2</sup>，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为**较严重**。

## 四、矿山地质环境治理分区和土地复垦范围

### （一）地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

##### （1）分区原则

根据矿山地质环境条件、开采布局、开采现状及现状评估和预测评估结果，按照“区内相似，区间相异”及“两种以上影响因素就重不就轻、就上不就下、上一级别优先”的原则，采用定量一半定量分析法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

##### （2）分区方法

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

## 2、分区评述

矿山评估区面积为 10.8956hm<sup>2</sup>，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区（I）和一般防治区（II）。次重点防治区面积 3.4645hm<sup>2</sup>，一般防治区面积 7.4311hm<sup>2</sup>，详见矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图。

**次重点防治区：**本方案将现状和预测后直接受采矿活动影响且矿业活动非常强烈、对地质环境改变和扰动较严重的地区划分为次重点防治区，该区域包括工业广场、井口场地、表土场、道路和岩移影响区造成的破坏，主要矿山地质环境问题为：

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

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

（3）采矿活动对土地造成压占、塌陷破坏，共计破坏土地面积 3.4645hm<sup>2</sup>，土地类型乔木林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和设施农用地，对土地资源影响较严重。

具体防治措施为：工业广场进行拆除建筑物，土地平整，种植树木，恢复成乔木林地。井口场地进行井口封堵，场地平整，种植树木，恢复成乔木林地。表土场场地平整，覆盖表土，种植树木，恢复成乔木林地。道路进行土地平整，种植树木，恢复成乔木林地。岩移影响区加强监测，如出现塌陷或地裂缝则采取回填、覆土、植被恢复等措施按原地类进行恢复。

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

评估区界限内，现状和预测后都未受采矿活动影响的地域，面积 7.4311hm<sup>2</sup>，该区域中存在可能引发矿山地质环境问题的种类较少、特征不明显、危害较小。在防治措施上，主要以采区植树种草、绿化环境为主，尽最大限度的减小和避免对地形地貌景观的影响和破坏。

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

表 3-12 分区评述结果表 单位：hm<sup>2</sup>

分区名称	单元	主要地质问题	损毁面积	拟采取的工程措施
次重点防治区	工业广场	地形地貌、土地资源	0.3629	拆除建筑、土地平整、覆土、植树、管护
	井口场地	地形地貌、土地资源	0.8847	封堵、土地平整、覆土、植树、管护
	表土场	地形地貌、土地资源	0.1100	平整、覆土、植树、管护
	道路	地形地貌、土地资源	0.2275	平整、覆土、植树、管护
	岩移影响区	地裂缝	1.8794	加强监测
一般防治区			7.4311	
合计			10.8956	

## （二）土地复垦区与复垦责任范围确定

### （1）复垦区的确定

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，本方案确定复垦区主要有工业广场、井口场地、表土场和道路，确定复垦区面积为 1.5851hm<sup>2</sup>。

### （2）复垦责任范围的确定

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本项目复垦区内无永久性建设用地，复垦责任范围与复垦区范围保持一致，面积为 1.5851hm<sup>2</sup>。

表 3-13 复垦区及复垦责任范围面积一览表 单位：hm<sup>2</sup>

单元	复垦区面积		
	已损毁	拟损毁	小计
工业广场	0.3629	0	0.3629
井口场地	0.8521	0.0326	0.8847
表土场	0.1100	0	0.1100
道路	0.1273	0.1002	0.2275
合计	1.4523	0.1328	1.5851

## （三）土地类型与权属

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）复垦区内损毁地类为乔木

林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和设施农用地，复垦区面积为 1.5851hm<sup>2</sup>，行政区划隶属清原满族自治县柁乃甸乡中心屯村和英额门镇转湘湖村所辖，该矿所占用地属清原满族自治县柁乃甸乡中心屯村和英额门镇转湘湖村集体所有，矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-14 复垦区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权属	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )
英额门镇转湘湖村	03	林地	0301	乔木林地	0.7500
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6374
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0787
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0255
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0237
	小计				<b>1.5153</b>
柁乃甸乡中心屯村	03	林地	0301	乔木林地	0.0698
	小计				<b>0.0698</b>
合计					<b>1.5851</b>

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

矿山地质环境问题主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，针对以上问题，从技术方面进行可行性分析。

##### 1、地质灾害防治技术可行性分析

依据开发利用方案和实地调查，目前矿山无地质灾害发生，后期地下开采按照设计与规程进行开采，对不稳固围岩进行支护，对采空区及时有效进行充填，井巷掘进打超前孔探水等措施，并定期进行巡查工作。定期监测，监测数据出现异常时及时处理。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，并可达到实施的目标，在国内矿山均有应用。塌陷监测方面可委托具有相关资质的第三方机构，以进一步做好矿山地质灾害预防和治理工作，在技术上是有保障的、可行的。

##### 2、含水层防治技术可行性分析

含水层修复技术措施主要采取预防保护措施，含水层预防保护与修复措施完全按照开发利用方案严格执行，从源头控制和预防，防止任何项目工业排水对地下含水层造成严重影响。生产期间加强对地下涌水量的监测，以便矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层造成的影响和破坏。含水层结构防治主要强调含水层的自我修复能力，使其在开采过程中达到一个新的平衡，矿山生产废水和生活污水集中存放，不外排。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

##### 3、地形地貌景观防治技术可行性分析

根据现场调查，项目区不涉及各类自然保护区、人文景观和风景旅游区。矿山生产活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，开采区对现有地表地形地貌景观影响较严重。

工业广场、井口场地、表土场、道路等工程建设可采取植树绿化工程措施进行预防和治理；采空区塌陷以预防监测为主，发生塌陷后采取回填、植被恢复等工程措施。



地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)损毁预防和治理措施切实可行，同类矿山已有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观治理技术可行。

#### 4、水土污染防治技术可行性分析

水土污染防治主要强调预防及监测。所采取的洒水抑尘、废石综合利用和废水处理等保护措施属于矿山主体工程，技术可行。

#### 5、监测技术可行性分析

地质灾害预防监测通过 GPS 进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观采取人工监测；水土环境污染监测为常规性监测，均可实现。

### （二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。本方案在进行矿山地质环境恢复治理工程设计时，充分考虑经济性原则，对于工程涉及的施工工艺、设备等优先利用矿山自有，材料选择优先考虑当地市场普遍、经济实惠的物料；并综合考虑完成实施后取得的效益与投入以及矿山经济承受能力，确保该方案具有经济可行性。

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）的治理和复垦工程相对简单，主要为地质灾害防治和地貌重塑工程，投资较少，矿山可将本方案地质环境治理和土地复垦工程投资纳入生产成本，用于地质环境防治工作，使环境治理工程与社会、环境、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。因此，在经济上是可行的。

### （三）生态环境可行性分析

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

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

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

1、矿区地质灾害发生的可能性会有所降低；

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

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

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例(%)
03	林地	0301	乔木林地	0.8198	51.72
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6374	40.21
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0787	4.96
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0255	1.61
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0237	1.50
小计				<b>1.5851</b>	<b>100</b>

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则

土地可行性评价在土地复垦可行性研究和实施中有重要意义。一是可以确定项目区土地适宜利用的类型，即土地能生产什么，适宜何种用途，为科学调整用地结构提供科学依据。二是对未利用土地进行适宜性评价，其评价结果是进行土地潜力分析的基础和前提，为合理复垦未利用土地提供依据。三是土地适宜性评价能有效的验证土地复垦整理的可行性和必要性，为下一步的土地复垦整理提供保障。其主要原则如下：

（1）因地制宜、综合利用、农用优先的原则。在确定复垦土地利用方向时，根

据评价单元的自然条件、损毁状况、发展趋势和复垦的可行性等因素，确定其适宜性，并且坚持优先复垦为农业用地。

（2）统一规划、统筹安排、同步实施的原则。在评价复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应该考虑区域性土地利用总体规划和小流域治理规划，做到统筹安排、相互衔接，综合治理。

（3）经济合理、措施可行、易于操作的原则。根据生产单位承受能力，力争以合理的经济投入，简单、有效、可行的技术方法和措施，达到最佳的土地复垦效果。

（4）社会效益、经济效益、生态效益统一兼顾的原则。在确定复垦土地适宜性时，充分考虑复垦土地产生的社会效益、经济效益、生态效益，做到三者统一兼顾。

（5）以自然条件为主，兼顾社会条件的原则。影响待复垦土地的因素很多，包括自然条件、土壤性质、植物适应性、损毁状况和种植习惯、业主意愿、社会需求、资金投入等。它们都会不同程度影响到复垦土地的适宜性，在评价过程中首先选择自然条件作为评价的主要因素。

（6）主导因素原则。在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素做出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。这也是与原土地适宜性评价显著不同、且要求更高的一点。

## 2、评价依据

（1）《土地复垦技术标准》（试行），1995年；

（2）《土地复垦条例》，2011.3.5；

（3）《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；

（4）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（5）《辽宁省土地开发整理工程建设标准》；

（6）以《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准；

（7）以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规，确定待复垦土地的利用方向；

（8）以矿区土地损毁预测结果，确定复垦土地的数量和质量；

（9）参照周边地区土地质量进行推测等。

## 3、评价单元划分

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

依据项目建设方案和破坏情况，按破坏土地的特征和破坏程度划分土地复垦适宜性评价单元，复垦土地适应性评价单元划分结果详见表 4-2。

表 4-2 土地适宜性评价单元类型划分结果表 单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	损毁情况			评价面积
	地类	方式	程度	
工业广场	乔木林地、农村宅基地、农村道路	压占	中度	0.3629
井口区	乔木林地、采矿用地	压占	中度	0.8847
表土场	乔木林地、农村道路	压占	中度	0.1100
道路	乔木林地	压占	中度	0.2275
合计				1.5851

#### 4、初步复垦方向的确定

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

##### （1）自然和社会经济因素分析

矿区位于长白山系南延部分，所处的地貌单元为低山丘陵地貌，地形切割中等。矿区西南部最高海拔685m，中部最低海拔550m，相对高差135m。地势总体趋势为东西高中间低，地形坡度10°~25°。区内植被较发育。矿区土壤类型为棕壤，酸碱度为弱碱性，有利于植被生长。矿山为小型矿山，具有较为雄厚的经济实力，可为土地复垦方案的实施提供有力保障。

##### （2）政策规划分析

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

##### （3）公共参与分析

调查项目组以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相

关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。抚顺市自然资源局在核对了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦方向为乔木林地。

#### （4）土地损毁情况分析

通过拟损毁土地分析结果，项目拟损毁的原土地利用类型为乔木林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和设施农用地。适宜复垦为乔木林地。

综上所述，确定复垦责任范围损毁土地的初步复垦方向为乔木林地。

### 5、适宜性等级的评定

#### （1）待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）矿体特征及生产工艺流程预测开采结束后待复垦土地评价单元特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地参评单元土地特征一览表

评价因子	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	排水条件	污染物	水分条件
工业广场	5~10°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
井口场地	5~12°	岩土混合物	0~10	好	无	无灌溉水源保证
表土场	5~28°	壤土	600	好	无	无灌溉水源保证
道路	5~20°	岩土混合物	0~10	较好	无	无灌溉水源保证

#### （2）待复垦土地适宜性评价因子的确定

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

表 4-4 土地复垦主要限制因素的等级标准

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

注：“1”代表适宜，“2”代表较适宜，“3”代表一般适宜，“不”代表不适宜

### (3) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查矿山土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农、林、草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出复垦土地评价单元结果见表 4-5 至表 4-13。

表 4-5 工业广场土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土存量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	建筑拆除后，对工业广场进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	建筑拆除后，进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-6 井口场地土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	井口场地坡度较大，且矿山表土存量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	井口封堵后，进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	井口封堵后，进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-7 表土场土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土存量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-8 道路土地复垦适宜性评价结果表

	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	矿山表土量较少，覆土困难，强行复垦需要资金较多，经济不合理。根据当地土地总体规划，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	进行平整、覆土、栽种苗木，可复垦为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，可复垦为草地。

结合上述评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-9。

表 4-9 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	地类评价		
	耕地评价	林地评级	草地评价
工业广场	不适宜	2	1
井口场地	不适宜	2	1
表土场	不适宜	2	1
道路	不适宜	2	1

## 6、拟复垦土地方向的确定

根据上表及待复垦土地适宜性评价结果，并依据当地土地利用总体规划，确定本项目区各单元土地复垦方案，结果见表 4-10 和表 4-11。

表 4-10 待复垦单元土地复垦方向一览表 单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	复垦前情况		复垦后情况	
	损毁面积	损毁地类	复垦面积	复垦地类
工业广场	0.3629	乔木林地、农村宅基地、农村道路	0.3629	乔木林地
竖井场地	0.8474	乔木林地、采矿用地	0.7760	乔木林地
DFJ	0.0047	乔木林地	0.0047	乔木林地
PD1	0.0093	乔木林地	0.0093	乔木林地
PD2	0.0093	乔木林地	0.0093	乔木林地
PD3	0.0093	乔木林地	0.0093	乔木林地
XFJ	0.0047	乔木林地	0.0047	乔木林地
表土场	0.1100	乔木林地、农村道路	0.1100	乔木林地
道路	0.2275	乔木林地	0.1478	乔木林地
合计	1.5851		1.4340	

表 4-11 复垦前后地类及面积对比汇总表

地类	复垦前面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦后面积 (hm <sup>2</sup> )	净增 (减)
乔木林地	0.8198	1.4340	+6.9933
采矿用地	0.6374	0	-0.6505
农村宅基地	0.0787	0	-0.0787
农村道路	0.0255	0	-0.0255
设施农用地	0.0237	0	-0.0237
合计	1.5851	1.4340	-0.1511

注：“+”代表面积增加，“-”代表面积减少。

矿山土地复垦面积为 1.4340hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，复垦率为 90.47%。竖井场地东南侧边坡的边坡角度超过 50°，边坡角度过大，如果进行削坡降低边坡角则会新增损毁土地，此处边坡不复垦，该部分面积为 0.0714hm<sup>2</sup>，同时矿区北侧至工业广场的道路矿山闭坑后村民可继续使用，本方案不复垦，该部分道路面积为 0.0797 hm<sup>2</sup>。

岩移影响区如发生塌陷、地裂缝时，矿山在生产过程中采取回填、覆土、植被恢复等措施，塌陷损毁土地按原地类选择恢复方向，岩移影响区地类为乔木林地和采矿



用地，优先复垦地类选择林地。

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、废石回填平衡分析

##### （1）废石总量

矿山现状只进行了少量建设工程，现场无废石场，后期基建会产生一定的废石，产生的废石量为 0.5213 万 m<sup>3</sup>，该废石临时堆放在井口场地的北侧，不另设废石场。

因此，矿山的废石总量为 0.5213 万 m<sup>3</sup>。

##### （2）回填总量计算

矿山生产结束后，先用废石将竖井进行回填，其中 SJ 深度为 55m，断面面积 9.6m<sup>2</sup>，回填量为 528m<sup>3</sup>；DFJ 深度为 20m，断面面积 6.25m<sup>2</sup>，回填量为 125m<sup>3</sup>；XFJ 深度为 42m，断面面积 6.25m<sup>2</sup>，回填量为 263m<sup>3</sup>。

矿山废石回填总量为 0.0916 万 m<sup>3</sup>，多余的废石由矿山在生产过程中随时对道路进行铺垫，只需预留出竖井废石回填量即可。

#### 2、表土平衡分析

矿山现有 1 处表土场地位于工业广场的北侧，占地面积 0.1100hm<sup>2</sup>，顶部标高 541m，底部标高 532m，表土量 0.7684 万 m<sup>3</sup>。复垦单元选用全面覆土的方式，乔木林地覆土厚度为自然沉实后 0.5m，经计算，需表土量为 0.7173 万 m<sup>3</sup>。

矿山复垦时共需要 0.7173 万 m<sup>3</sup>，现有表土存放量满足复垦所需的表土需求量。

表4-12 矿山复垦表土需求量表 单位：m<sup>3</sup>

复垦单元	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	小计
工业广场	0.3629	0.5	1815
竖井场地	0.7760	0.5	3880
DFJ	0.0047	0.5	24
PD1	0.0093	0.5	47
PD2	0.0093	0.3	47
PD3	0.0093	0.5	47
XFJ	0.0047	0.5	24
表土场	0.1100	0.5	550
道路	0.1478	0.5	739
合计	1.4340		7173

#### 3、水源平衡分析

每个种植坑穴的灌溉需水量按如下公式计算：

$$m=10\gamma h\beta(\beta_1-\beta_2)/4$$

式中：m——为灌溉定额（m<sup>3</sup>/株）；

$\gamma$ ——计划湿润层土壤干容重（g/cm<sup>3</sup>），根据土壤特性，取值 1.3；

h——土壤计划湿润层深度（m），根据土壤特性，取值 0.5；

$\beta$ ——土壤持水率，根据土壤特性，取值 20%；

$\beta_1$ ——适宜含水量（重量百分比）上限，取土壤持水量的 85%；

$\beta_2$ ——为适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤持水量的 60%；

经过计算，单位坑穴灌溉需水量如下：

$$m=10\times 1.3\times 0.5\times 20\%\times (85\%-50\%)/4=0.08\text{m}^3/\text{株}$$

为保证成活率，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，还需对种植的树木进行定期灌溉，平均每年灌溉 4 次，共灌溉三年，三年后依靠自然降水。复垦期间总需水量为 509.84m<sup>3</sup>，采用洒水车拉水灌溉的方式。灌溉的水源为工业广场北侧的季节性溪流，矿山植被恢复季节为春季，大气降水较为充沛，该季节性溪流可满足矿山复垦灌溉需求。

#### （四）土地复垦质量要求

根据该矿山已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），制定本项目土地复垦方向为乔木林地。东北山丘平原区土地复垦质量控制标准如下：

##### 1、乔木林地复垦质量要求

###### （1）地形

对复垦区域地表进行平整，使地表坡度不超过 25°。

###### （2）土壤质量

①复垦区域采用全面覆土，保证有效土层厚度不小于 0.5m；

②覆土土壤质地为壤土，覆土后使土壤容重不大于 1.45g/cm<sup>3</sup>，土壤中砾石含量小于 20%；

③以区域原有土壤 pH 值参考，复垦后土壤 pH 值为 6.0~8.5；

④覆土土壤有机质含量不小于 2%。

###### （3）配套设施

①排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；

②道路设施满足当地工程建设标准。

（4）其他

①植树时在穴植坑内施用复合肥作为底肥，每穴施肥 1.0kg；

②当年成活率 85%以上，三年后保存率大于 80%；

③乔木株距、行距为 1.5m×1.5m。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### （一）目标任务

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效地治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

#### 1、矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护治理目标，提出矿山地质环境保护与恢复治理的主要任务。其具体任务为：

（1）对地下开采地表岩石移动范围内进行巡视，对出现异常部位进行重点监测，采取有效的防治措施；

（2）矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

（3）在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

#### 2、土地复垦的目标任务

（1）针对土地资源破坏区域，结合破坏的土地类型同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地复垦方案；

（2）按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

（3）根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

#### （二）主要技术措施

#### 1、矿山地质灾害预防措施

根据地质灾害现状和预测评估，矿山可能引发和遭受的地质灾害主要为地面塌

陷、地裂缝。采取防治措施如下：

（1）固体废物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。

（2）临时堆场内取料、取石要规范有序，并及时平整，保证边坡稳定性，避免滑坡地质灾害发生。

（3）严格按照开发利用方案设计进行开采，禁止超采等。

（4）预留护顶矿柱。

（5）加强对预测塌陷区的地表监测，一旦发现问题，及时进行治理。

（6）在预测塌陷区外设置警示标志。

## 2、含水层预防措施

采矿活动对浅层含水层的损毁是不可恢复的，矿山地下开采涌水量很小，不会对地下水资源产生影响；矿石中不含有毒有害矿物成分，生产生活用水也无污染性成分，不会对地表水和居民生产生活用水造成影响，因此，方案确定在治理期内预防措施如下：

（1）以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。

（2）严格按设计进行开采，尽量少损毁地表植被，保持水土。

## 3、地形地貌景观预防措施

（1）按开发利用方案设计参数合理开采：严格控制采场边界，杜绝超强度开采，不稳定地段要采取支护措施，将地裂缝对土地资源及地形地貌景观的破坏降至最低。

（2）充分利用矿山周边的道路，不占或少占土地。尽量避开土壤状况良好、植被生态复杂地段，减少对矿区植被和土壤的破坏。

（3）矿石、废石合理堆积，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，避免压占更多的土地。

（4）采取人工监测措施进行监测管理。

## 4、水土污染预防措施

（1）临时堆场及运输车辆作业时，对地面洒水降尘。

（2）提高矿山废石综合利用率，防止有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

（3）采场涌水收集后经过处理，循环用于生产过程的湿式凿岩、洒水抑尘等工序，禁止直接排放。

(4) 采矿结束后，对拆除的设备及废弃构筑物按照环境保护排废的相关要求处理，不得随意丢弃填埋。

## 5、土地损毁预防措施

(1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增破坏土地资源。

(2) 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。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

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

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

### (二) 工程设计

#### 1、工业广场

生产结束后需将工业广场的临时建筑拆除，拆除的建筑垃圾送至采空区。

#### 2、井口场地

生产结束后，先对竖井进行回填，对平硐进行封堵。

#### 3、表土场

对表土场设置警示牌。

#### 4、道路

对道路设置警示牌。

#### 5、岩移影响区

在岩移影响区范围设置警示牌。

### (三) 技术措施

#### 1、井口封堵

对竖井进行废石回填，回填至地表标高并压实；对平硐口进行封堵，采用浆砌石

封堵，封堵深度 5m。

## 2、拆除建筑

闭矿后，将工业广场和竖井场地的建筑物拆除，有用的材料可二次利用，其余建筑垃圾运送至废石场。拆除时，采用机械从上至下、逐层分段进行，先拆除非承重结构，再拆除承重结构。拆除框架结构时，按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序施工。

## 3、警示牌

损毁单元和岩移影响区每隔 50m 设置一个警示牌，禁止人畜进入，防止发生危险。

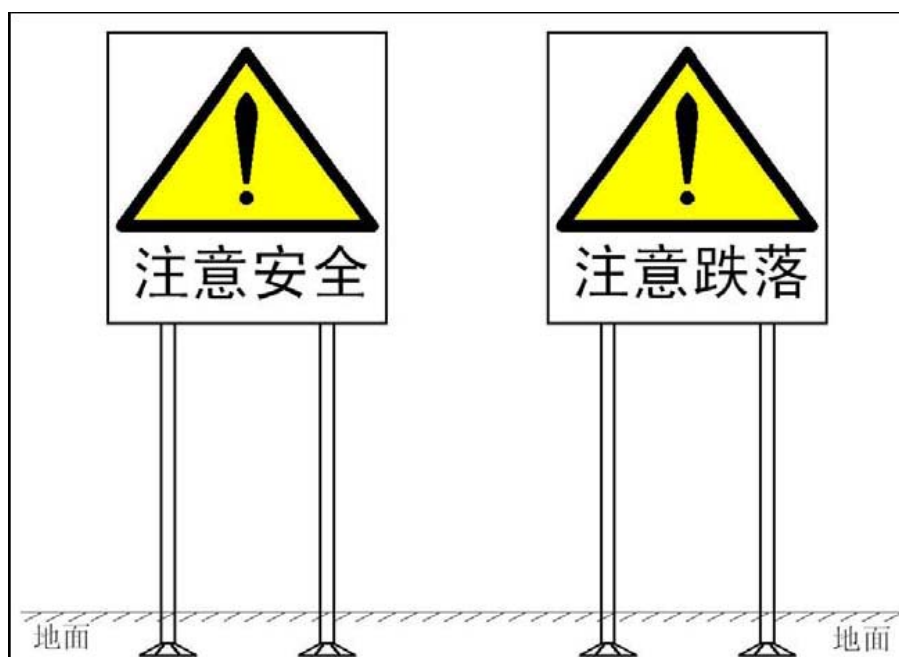


图 5-1 警示牌示意图

## （四）主要工程量

### 1、工业广场

生产结束后需将工业广场的临时建筑拆除，拆除的建筑垃圾送至采空区。工业广场共有 4 处建筑，拆除厚度为 0.15m，建筑拆除量为 150m<sup>3</sup>，设置警示牌 3 个。

### 2、井口场地

矿山共有 3 处竖井和 3 处平硐，将场地内的设备清运，临时建筑拆除，然后对井口进行回填或封堵后。

竖井场地有 3 处建筑，拆除厚度为 0.15m，主竖井井口截面积 9.6m<sup>2</sup>，废石回填深度为 5m，经计算，建筑拆除量为 34m<sup>3</sup>，废石回填量为 528m<sup>3</sup>，设置警示牌 3 个。

DSF 井口截面积 6.25m<sup>2</sup>，废石回填深度为 20m，经计算，废石回填量为 125m<sup>3</sup>，设置警示牌 1 个。

PD1 硐口截面积  $4.4\text{m}^2$ ，封堵深度为 5m，经计算，浆砌石量为  $22\text{m}^3$ ，设置警示牌 1 个。

PD2 硐口截面积  $4.4\text{m}^2$ ，封堵深度为 5m，经计算，浆砌石量为  $22\text{m}^3$ ，设置警示牌 1 个。

PD3 硐口截面积  $4.4\text{m}^2$ ，封堵深度为 5m，经计算，浆砌石量为  $22\text{m}^3$ ，设置警示牌 1 个。

XSF 井口截面积  $6.25\text{m}^2$ ，废石回填深度为 42m，经计算，废石回填量为  $263\text{m}^3$ ，设置警示牌 1 个。

### 3、表土场

对表土场设置警示牌 1 个。

### 4、道路

对道路设置警示牌 4 个。

### 5、岩移影响区

在岩移影响区周围设置警示牌 10 个。

表 5-1 矿山恢复治理工程量汇总表

治理单元	废石回填 ( $\text{m}^3$ )	井口封堵 ( $\text{m}^3$ )	砌体拆除( $\text{m}^3$ )	警示牌 (个)
工业广场	0	0	150	3
竖井场地	528	0	34	3
DFJ	125	0	0	1
PD1	0	22	0	1
PD2	0	22	0	1
PD3	0	22	0	1
XFJ	263	0	0	1
表土场	0	0	0	1
道路	0	0	0	4
岩移影响区	0	0	0	10
合计	916	66	184	26

## 三、矿区土地复垦

### (一) 目标任务

矿山土地复垦面积为  $1.4340\text{hm}^2$ （不含岩移影响区面积），复垦为乔木林地，复垦率为 90.47%。

### (二) 技术措施



## 1、工程技术措施

### （1）场地平整

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

### （2）覆盖表土

表土覆盖充分利用表土覆盖形成种植层，表土覆盖厚度根据当地土质情况、气候条件、种植类型以及土源情况确定。本方案采用全面覆土方式，乔木林地覆土厚度为自然沉实后 50cm。

## 2、施肥工程

植被恢复时覆盖的表土，由于肥力较低，故需适当增施复合肥以提高土壤中有机的含量，改良土壤结构，改善土壤的理化性质。复合肥主要为外购，复垦林地对穴植坑内施用复合肥作为底肥，每穴施肥 1kg。

## 3、植被恢复措施

### （1）植被种类筛选

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

表 5-2 所选植物种类及其习性

物种	类型	习性
乔木	刺槐	喜光、耐干旱、贫瘠、适应凉爽气候，能在中性、酸性及轻度碱性土上生长。材积生长旺期在 15~20 年以后，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。

### （2）苗木规格与草籽选择

树苗选择一年生一级裸根刺槐苗。草籽选择狗尾草。

### （3）栽种密度

刺槐的株行距为 1.5m×1.5m，每穴 1 株。草籽播撒密度为 50kg/hm<sup>2</sup>。

### （4）穴植坑规格

穴植坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

### （5）栽种时间

根据当地的气候条件，栽种时间安排在春季。

### （6）栽植要求

刺槐按照三埋两踩一提苗的要求，分三次分层次填土，先填表土，在第一次表土填完好轻提苗木，避免窝根，再填第二遍土然后踩实，最后在坑面上覆第三层浮土；苗木要栽植在种植穴正中心并保持垂直，深度为踩实后所埋土壤超过苗木地迹 2-3 公分；坑穴面要保持水平状态，并修筑拦水埂（围堰）。栽植后 48 小时之内及时浇上第一遍水，第二遍水连续进行，第三遍水在第二遍水后的 5-10 天进行。

草籽播种方式为撒播法即将草籽和表土混合后均匀撒播，播种后立即用喷灌方式浇透水，保持土壤湿润至发芽。

## （三）主要工程量

### 1、工业广场

工业广场损毁土地面积 0.3629hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.3629hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.3629hm<sup>2</sup>，覆土 1815m<sup>3</sup>，栽植刺槐 1613 株，追加复合肥 1.613t，灌溉 129.04m<sup>3</sup>。

### 2、井口场地

竖井场地损毁土地面积 0.8474hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.7760hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.7760hm<sup>2</sup>，覆土 3880m<sup>3</sup>，栽植刺槐 3449 株，追加复合肥 3.449t，灌溉 275.92m<sup>3</sup>。对不能复垦的边坡区域播撒草籽简易绿化，草籽选择狗尾草，播种方式为撒播法即将草籽和表土混合后均匀撒播，播撒面积为 0.0714 hm<sup>2</sup>。

DFJ 场地损毁土地面积 0.0047hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.0047hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.0047hm<sup>2</sup>，覆土 24m<sup>3</sup>，栽植刺槐 21 株，追加复合肥 0.021t，灌溉 1.68m<sup>3</sup>。

PD1 场地损毁土地面积 0.0093hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.0093hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.0093hm<sup>2</sup>，覆土 47m<sup>3</sup>，栽植刺槐 41 株，追加复合肥 0.041t，灌溉 3.28m<sup>3</sup>。

PD2 场地损毁土地面积 0.0093hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.0093hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.0093hm<sup>2</sup>，覆土 47m<sup>3</sup>，

栽植刺槐 41 株，追加复合肥 0.041t，灌溉 3.28m<sup>3</sup>。

PD3 场地损毁土地面积 0.0093hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.0093hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.0093hm<sup>2</sup>，覆土 47m<sup>3</sup>，栽植刺槐 41 株，追加复合肥 0.041t，灌溉 3.28m<sup>3</sup>。

XFJ 场地损毁土地面积 0.0047hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.0047hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地面积 0.0047hm<sup>2</sup>，平整覆土 24m<sup>3</sup>，栽植刺槐 21 株，追加复合肥 0.021t，灌溉 1.68m<sup>3</sup>。

#### 4、表土场

表土场损毁土地面积 0.1100hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.1100hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.5m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.1100hm<sup>2</sup>，覆土 550m<sup>3</sup>，栽植刺槐 489 株，追加复合肥 0.489t，灌溉 39.12m<sup>3</sup>。

#### 5、道路

道路损毁土地面积 0.2275hm<sup>2</sup>，复垦面积 0.1478hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，全面覆土 0.3m，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，场地平整面积 0.1478hm<sup>2</sup>，覆土 739m<sup>3</sup>，栽植刺槐 657 株，追加复合肥 0.657t，灌溉 52.56m<sup>3</sup>。

表 5-3 矿山复垦工程量汇总表

复垦单元	场地平整 (hm <sup>2</sup> )	覆土(m <sup>3</sup> )	刺槐(株)	复合肥 (t)	灌溉(m <sup>3</sup> )	复垦地类
工业广场	0.3629	1815	1613	1.613	129.04	乔木林地
竖井场地	0.776	3880	3449	3.449	275.92	乔木林地
DFJ	0.0047	24	21	0.021	1.68	乔木林地
PD1	0.0093	47	41	0.041	3.28	乔木林地
PD2	0.0093	47	41	0.041	3.28	乔木林地
PD3	0.0093	47	41	0.041	3.28	乔木林地
XFJ	0.0047	24	21	0.021	1.68	乔木林地
表土场	0.11	550	489	0.489	39.12	乔木林地
道路	0.1478	739	657	0.657	52.56	乔木林地
合计	1.4340	7173	6373	6.373	509.84	

## 四、含水层破坏修复

1、在井下开采过程中若遇导水断层，在断层两侧预留足够的防水安全矿柱，减

少矿井涌水量。

2、矿山开采结束后，及时停止抽排地下水，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平。

## 五、水土环境污染修复

矿山对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少对土壤的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，根据开发利用方案，采区矿井最大涌水量 100 m<sup>3</sup>/d，矿山开采的矿种为冶金用脉石英，无重金属和其他污染物溶解水中，且地下巷道设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表。生活污水主要是粪便污水，矿山使用环保旱厕容纳污水，定期清掏做无害化处理。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

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

### （二）工程设计

#### 1、地面塌陷、变形监测

##### （1）监测内容

在设计圈定的地表移动范围内可能引发地表缓慢沉降变形，采空区的地表对应位置可能引发地表剧烈变形，发生地面沉陷及地裂缝。根据开采进度，在预测沉陷区设立长期固定监测点，沉陷监测内容包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂、下沉倾角等。

##### （2）监测点的布设

以预测塌陷区中心点为中心，观测线沿预测塌陷区岩层走向和倾向布置，沿矿体走向设置 4 个监测点，垂直矿体走向设置 4 个监测点。矿区共布设 8 个监测点。

##### （3）监测方法

采用 RTK 高精度测量仪器配合钢尺对监测点进行测量，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。

**全面观测：**全面观测包括测定各测点的平面位置和高程、各测点之间的距离、各测点偏离方向的距离并记录地表原有的破坏状况。

**日常观测：**在开采过程中重复测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，按下沉速度划分成三个时期：初始期 $<50\text{mm}/\text{月}$ ；活跃期 $>50\text{mm}/\text{月}$ ；衰退期  $50\text{mm}/\text{月}$ 。

**专人巡视：**矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地面沉陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知。如遇沉陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

#### （4）监测周期

每季度 1 次，监测时限为 2025 年 4 月—2029 年 4 月。

## 2、土地资源 and 地形地貌景观破坏监测

### （1）监测内容

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

### （2）监测点的布设

监测点主要布设在竖井场地，布置 1 个监测点。

### （3）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比。

### （4）监测周期

每年监测 2 次，监测时间为每年 6 月下旬和 12 月下旬，监测时限为 2025 年 4 月—2029 年 4 月。

## 3、含水层监测

### （1）监测内容

包括地下水水位、井下涌水情况、矿井排水量等。

### （2）监测点的布设

监测点主要布设在井下开采系统内的出水点（井底水仓）和矿山取水井，各布置

1 个监测点，共 3 个。

### （3）监测方法

人工现场调查。

### （4）监测周期

监测周期为每年 5 月上旬和 9 月上旬，即每年的枯水期和丰水期各监测一次。监测时限为 2025 年 4 月—2029 年 4 月。

## （三）主要工程量

矿山地质环境监测工程量详见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测工程量一览表

监测对象	监测内容	监测方法	单位	工程量
地面塌陷、变形	塌陷沉降范围、幅度	人工巡视、观测，RTK 测量	点·次	128
地形地貌景观	破坏范围及程度	人工巡视，GPS 测量	点·次	8
含水层破坏	地下水水量、水位、水质	人工调查、化验	点·次	24

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

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

### （二）措施和内容

#### 1、土地复垦监测

##### （1）复垦效果监测

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

##### （2）土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测方法以《土地复垦技术

标准（试行）》为准，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

### （3）复垦植被监测

监测内容为复垦区植被长势、高度、种植密度、成活率、生长量等，监测方法为样方随机调查法，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

## 2、土地复垦工程管护

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

（1）进行幼林抚育，对幼林进行修枝，防止幼树成长期干旱灾害，成活率较低的区域及时补植，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

（2）栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活率。

（3）专人看护，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

（4）采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

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

### （三）主要工程量

对复垦区进行土地复垦监测，监测周期为每年一次，监测时间为每年9月中旬，监测期为8年。管护面积1.4340hm<sup>2</sup>，管护期为3年，可适时加密监测、管护。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

根据开发利用方案，矿山剩余服务年限为4年，结合土地损毁预测情况，结合土地复垦方案服务年限，合理划分复垦的阶段，本着“边开采、边复垦”的原则将本治理与复垦项目分两个阶段。第一阶段治理与复垦时间为2025年4月~2029年4月，第二阶段治理与复垦时间为2029年4月~2033年4月。

表 6-1 总体工作部署表

阶段	时间	治理、复垦单元	具体任务	备注
第一阶段	2025.4~ 2026.4	竖井场地南侧边坡	平整场地、覆土、种植刺槐，对已复垦区域进行管护。全矿环境监测。	边生产边治理期
	2026.4~ 2027.4	全矿	岩移影响区设置警示牌。全矿地质环境监测和土地复垦监测。	
	2027.4~ 2028.4	全矿	全矿地质环境监测和土地复垦监测。	
	2028.4~ 2029.4	全矿	全矿地质环境监测和土地复垦监测。	
第二阶段	2029.4~ 2030.4	工业广场、井口区、表土场、道路	对工业广场进行砌体拆除，对井口进行回填或封堵，然后平整场地、覆土、种植刺槐。	闭坑治理期
	2030.4~ 2033.4	全矿	土地复垦管护与监测。	

### 二、阶段实施计划

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



表 6-2 治理工程阶段实施计划表

阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
一	2025.4~2026.4	全矿	塌陷监测	点·次	32
			地形地貌监测	点·次	2
			含水层监测	点·次	6
	2026.4~2027.4	岩移影响区	警示牌	个	10
		全矿	塌陷监测	点·次	32
			地形地貌监测	点·次	2
	含水层监测		点·次	6	
	2027.4~2028.4	全矿	塌陷监测	点·次	32
			地形地貌监测	点·次	2
			含水层监测	点·次	6
	2028.4~2029.4	全矿	塌陷监测	点·次	32
			地形地貌监测	点·次	2
含水层监测			点·次	6	
二	2029.4~2030.4	工业广场	砌体拆除	m <sup>3</sup>	150
			警示牌	个	3
		竖井场地	砌体拆除	m <sup>3</sup>	34
			废石回填	m <sup>3</sup>	528
			警示牌	个	3
		DFJ	废石回填	m <sup>3</sup>	125
			警示牌	个	1
		PD1	井口封堵	m <sup>3</sup>	22
			警示牌	个	1
		PD2	井口封堵	m <sup>3</sup>	22
			警示牌	个	1
		PD3	井口封堵	m <sup>3</sup>	22
			警示牌	个	1
		XFJ	废石回填	m <sup>3</sup>	47
			警示牌	个	1
		表土场	警示牌	个	1
		道路	警示牌	个	4

表 6-3 复垦工作计划安排表

阶段	时间	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
一	2025.4~ 2026.4	竖井场地南侧边坡	场地平整	m <sup>2</sup>	800	0.0800
			覆土	m <sup>3</sup>	400	
			刺槐	株	356	
			复合肥	t	0.356	
			灌溉	m <sup>3</sup>	28.48	
		全矿	土地复垦监测	次·年	1	
	2026.4~ 2027.4	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—
			管护工程	hm <sup>2</sup>	0.0800	
	2027.4~ 2028.4	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—
			管护工程	hm <sup>2</sup>	0.0800	
	2028.4~ 2029.4	全矿	土地复垦监测	次·年	1	—
			管护工程	hm <sup>2</sup>	0.0800	
二	2029.4~ 2030.4	工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	3629	0.3629
			覆土	m <sup>3</sup>	1815	
			刺槐	株	1613	
			播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.0714	
			复合肥	t	1.613	
			灌溉	m <sup>3</sup>	129.04	
		竖井场地	场地平整	m <sup>2</sup>	6960	0.6960
			覆土	m <sup>3</sup>	3480	
			刺槐	株	3093	
			复合肥	t	3.093	
			灌溉	m <sup>3</sup>	247.44	
		DFJ	覆土	m <sup>3</sup>	24	0.0047
			场地平整	m <sup>2</sup>	47	
			刺槐	株	21	
			复合肥	t	0.021	
			灌溉	m <sup>3</sup>	1.68	
		PD1	覆土	m <sup>3</sup>	47	0.0093
			场地平整	m <sup>2</sup>	93	
			刺槐	株	41	
			复合肥	t	0.041	
灌溉	m <sup>3</sup>		3.28			

续表 6-3 复垦工作计划安排表

阶段	时间	工作单元	工程内容	单位	工程量	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
二	2029.4~ 2030.4	PD2	覆土	m <sup>3</sup>	47	0.0093
			场地平整	m <sup>2</sup>	93	
			刺槐	株	41	
			复合肥	t	0.041	
			灌溉	m <sup>3</sup>	3.28	
		PD3	场地平整	m <sup>2</sup>	93	0.0093
			覆土	m <sup>3</sup>	47	
			刺槐	株	41	
			复合肥	t	0.041	
			灌溉	m <sup>3</sup>	3.28	
		XFJ	场地平整	m <sup>2</sup>	47	0.0047
			覆土	m <sup>3</sup>	24	
			刺槐	株	21	
			复合肥	t	0.021	
			灌溉	m <sup>3</sup>	1.68	
		表土场	场地平整	m <sup>2</sup>	1100	0.1100
			覆土	m <sup>3</sup>	550	
			刺槐	株	489	
			复合肥	t	0.489	
			灌溉	m <sup>3</sup>	39.12	
道路	场地平整	m <sup>2</sup>	1478	0.1478		
	覆土	m <sup>3</sup>	739			
	刺槐	株	657			
	复合肥	t	0.657			
	灌溉	m <sup>3</sup>	52.56			
2030.4~ 2031.4	全矿	管护与监测	次·年	1	—	
		管护工程	hm <sup>2</sup>	1.4337		
2031.4~ 2032.4	全矿	管护与监测	次·年	1	—	
		管护工程	hm <sup>2</sup>	1.4337		
2032.4~ 2033.4	全矿	管护与监测	次·年	1	—	
		管护工程	hm <sup>2</sup>	1.4337		

### 三、近期年度工作安排

矿山剩余服务年限为4年，近期年度计划安排与总体计划安排一致。

## 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、《工程勘察设计收费标准》（国家发改委、建设部[2002]10号）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 3、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》，（财综[2011]128号）；
- 4、参照《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》（辽国土资发[2012]184号）；
- 5、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；
- 6、《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）；
- 7、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》，（辽住建建管[2019]9号）；
- 8、《辽宁工程造价信息》（2025年2月）；
- 9、《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》（国土资规[2016]21号）；
- 10、在估算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

#### （二）费用计算方法

项目的投资概算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态投资概算由工程施工费、设备购置费、其他费、不可预见费四部分组成。

##### 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

###### （1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

###### 1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

###### a) 人工费

根据财政部、国土资源部 2012 年 1 月发布的《土地开发整理项目预算定额标准》

中甲、乙类工日单价与当地目前实际水平相比明显偏低。本方案依据当地实际情况，并结合《关于调整抚顺市最低工资标准的通知》（抚人社发〔2024〕4号），确定甲类工参考抚顺市区最低工资标准确定为1900/月，乙类工参考清原满族自治县最低基本工资标准确定为1700元/月。计算人工费单价为：甲类工157.23元/工日，乙类工135.15元/工日。

表 7-1 人工预算单价计算表

序号	项目（六类工资区）	计算式	工种类别
1	基本工资	$1900 \times 1 \times 12 \div (250-10) = 95.00$	甲类
		$1700 \times 1 \times 12 \div (250-10) = 85.00$	乙类
2	辅助工资	8.78	甲类
		4.21	乙类
(1)	地区津贴	0	甲、乙类
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.06$	甲类
		$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 2.89$	乙类
(3)	夜班区津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.8$	甲类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.2$	乙类
(4)	节日加班津贴	$95.00 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 2.93$	甲类
		$85.00 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 1.12$	乙类
3	工资附加费	53.45	甲类
		45.94	乙类
(1)	职工福利基金	$(95.00+8.78) \times 14\% = 14.53$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 14\% = 12.49$	乙类
(2)	工会经费	$(95.00+8.78) \times 2\% = 2.08$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 2\% = 1.78$	乙类
(3)	养老保险费	$(95.00+8.78) \times 20\% = 20.76$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 20\% = 17.84$	乙类
(4)	医疗保险费	$(95.00+8.78) \times 4\% = 4.15$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 4\% = 3.57$	乙类
(5)	工伤保险费	$(95.00+8.78) \times 1.5\% = 1.56$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 1.5\% = 1.34$	乙类
(6)	职工失业保险基金	$(95.00+8.78) \times 2\% = 2.08$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 2\% = 1.78$	乙类
(7)	住房公积金	$(95.00+8.78) \times 5\% = 8.30$	甲类
		$(85.00+4.21) \times 5\% = 7.14$	乙类
人工费单价			
甲类		$95.00+8.78+53.45=157.23$	
乙类		$85.00+4.21+45.94=135.15$	

## b) 材料费

材料价格以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价

c) 施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

表 7-2 机械台班预算单价计算表

机械名称及规格	台班费（元）	一类费用小计（元）	二类费用										
			二类费用合计	人工费（元/日）		汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		水（元/m <sup>3</sup> ）		风（元/m <sup>3</sup> ）	
				工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
推土机 74kw	623.76	114.78	508.98	2	130.74			55	4.5				
推土机 59kw	522.08	62.6	459.48	2	130.74			44	4.5				
挖掘机 2m <sup>3</sup>	1145.93	380.45	765.48	2	130.74			112	4.5				
自卸汽车 10t	672.24	172.26	499.98	2	130.74			53	4.5				

表 7-3 主要材料单价表

材料名称	单位	不含税价格（元）
柴油	kg	6.35
砂浆	m <sup>3</sup>	280
警示牌	个	115
刺槐	株	2.0
复合肥	吨	900

2) 措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。按直接工程费的 6%计取。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费组成，按直接费的 5%计取。

(3) 企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，建设项目在市区或县城镇以外的，税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

## 2、设备购置费

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

## 3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

### （1）前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，包括土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。前期工作费按工程施工费的 5%~6%计取，本项目取 5%，计算公式为：前期工作费=工程施工费×5%。

### （2）工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。

工程监理费按工程施工费的 2%~3%计算，本项目取 2%，计算公式为：工程监理费=工程施工费×2%。

### （3）竣工验收费

竣工验收费指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费。竣工验收费按工程施工费的 3%计算。计算公式为：竣工验收费=工程施工费×3%。

### （4）业主管理费

业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为基数，当计算基数小于或等于 500 万时，费率取 2.8%。本项目取 2.8%。

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8%。

## 4、不可预见费

不可预见费是指施工过程中发生的不可预料的施工费用。

不可预见费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×6%

## 5、涨价预备费

涨价预备费指为解决在工程施工过程中因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。涨差预备费以 5%计取。

涨价预备费计算公式为：

$$B= A[(1+r)^{n-1}-1]$$

其中：B-工程的涨价预备费

A-工程的静态投资

r-涨价预备费率

n-服务年限

## 6、监测费与管护费

### （1）矿山地质环境监测

塌陷地质灾害监测综合单价 150 元/（点·次），地形地貌监测综合单价 50 元（点·次）计取，地下水位监测综合单价为 300 元（点·次）计取。

### （2）土地复垦效果监测

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等。本方案确定复垦效果监测综合单价为 1500 元/年。

### （3）管护费

复垦工程实施后，对复垦区域内的植被管护是一项重要的工作，本方案将植被管护费单独列出。根据项目区所在地区实际情况，本方案复垦区域植被管护费用综合单价为 3000 元/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ ）。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

#### 1、总工程量

矿山服务年限内的工程量见表 7-4。

表 7-4 矿山服务年限内治理工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1	竖井回填	$\text{m}^3$	916
2	砌体拆除	$\text{m}^3$	184
3	井口封堵	$\text{m}^3$	66
4	警示牌	个	26
5	塌陷监测	点·次	128
6	地形地貌监测	点·次	8
7	地下水监测	点·次	24



## 2、投资估算

矿山服务年限内的恢复治理静态投资 15.5281 万元，动态投资 18.4084 万元，见表 7-5。

表 7-5 矿山服务年限内治理费用投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费					
1	竖井回填	m <sup>3</sup>	916	22.94	129547	废石回填
2	砌体拆除	m <sup>3</sup>	184	311.27	21013	
3	井口封堵	m <sup>3</sup>	66	325.31	57274	浆砌石封堵
4	警示牌	个	26	115	21470	
5	塌陷监测	点·次	128	150	2990	
6	地形地貌监测	点·次	8	50	19200	
7	地下水监测	点·次	24	300	400	
二	设备购置费				7200	
三	其他费用				0	
1	前期工作费				16945	一×5%
2	工程监理费				6477	一×2%
3	竣工验收费				2591	一×3%
4	业主管理费				3886	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			8790	
	<b>静态投资</b>				<b>155281</b>	一+二+三+四
五	涨价预备费				28803	费率 5%
	<b>动态投资</b>				<b>184084</b>	一+二+三+四+五

表 7-6 矿山地质环境保护工程动态投资估（概）算表 单位：万元

年度	年限 (n)	静态投资	系数 (1.05 <sup>n-1</sup> -1)	涨价预备费	动态投资
2025	1	0.8031	0.0000	0.0000	0.8031
2026	2	0.9409	0.0500	0.0470	0.9879
2027	3	0.8031	0.1025	0.0823	0.8854
2028	4	0.8031	0.1576	0.1266	0.9297
2029	5	12.1779	0.2155	2.6243	14.8022
2030	6	0.0000	0.2763	0.0000	0.0000
2031	7	0.0000	0.3401	0.0000	0.0000
2032	8	0.0000	0.4071	0.0000	0.0000
合计		<b>15.5281</b>		<b>2.8803</b>	<b>18.4084</b>

### (二) 单项工程量与投资估算

## 1、各项工程直接工程费单价

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价算表见表 7-7 至 7-9。

表 7-7 废石回填

编号: 20307 2m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km 自卸汽车 10T 单位: 100m <sup>3</sup>					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				1724.06
(一)	直接工程费				1690.25
1	人工费				204.93
1.1	甲类工	工日	0.1	157.23	15.72
1.2	乙类工	工日	1.4	135.15	189.21
2	机械费				1445.70
2.1	挖掘机 2m <sup>3</sup>	台班	0.3	1145.93	343.78
2.2	推土机 74kw	台班	0.15	623.76	93.56
2.3	自卸汽车 10t	台班	1.5	672.24	1008.36
3	其他费用	%	2.4	1650.64	39.62
(二)	措施费	%	2	1690.25	33.81
二	间接费	%	5	1724.06	86.20
三	利润	%	3	1810.26	54.31
四	材料差价 (柴油)	kg	121.4	1.85	239.76
五	税金	%	9	2104.33	189.39
合计					2293.72

表 7-8 井口封堵

编号: 30023 毛石、砌筑 单位: 100m <sup>3</sup>					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				27595.66
(一)	直接工程费				27054.57
1	人工费				17399.97
1.1	甲类工	工日	6.4	157.23	1006.27
1.2	乙类工	工日	121.3	135.15	16393.70
2	材料费				9520.00
2.1	砂浆	m <sup>3</sup>	34.00	280	9520.00
2.2	毛石	m <sup>3</sup>	108.00	自有	0.00
3	其他费用	%	0.5	26919.97	134.60
(二)	措施费	%	2	27054.57	541.09
二	间接费	%	5	27595.66	1379.78
三	利润	%	3	28975.44	869.26
四	税金	%	9	29844.70	2686.02
合计					32530.73

表 7-9 砌体拆除

编号：30073		拆除、清理、堆放			单位：100m <sup>3</sup>	
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	
一	直接费				26404.72	
(一)	直接工程费				25886.98	
1	人工费				25329.73	
1.1	甲类工	工日	9.3	157.23	1462.24	
1.2	乙类工	工日	176.6	135.15	23867.49	
2	其他费用	%	2.2	25329.73	557.25	
(二)	措施费	%	2	25886.98	517.74	
二	间接费	%	5	26404.72	1320.24	
三	利润	%	3	27724.96	831.75	
四	税金	%	9	28556.71	2570.10	
合计					31126.81	

## 2、综合单价

各单项工程综合单价估算见表 7-10。

表 7-10 综合单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费（元）	间接费（元）	利润（元）	价差（元）	税金（元）	综合单价（元）
1	竖井回填							
20307	机械拆除	100m <sup>3</sup>	1724.06	86.20	54.31	239.76	189.39	2293.72
2	井口封堵							
30023	浆砌石封堵	100m <sup>3</sup>	27595.66	1379.78	869.26	0	2686.02	32530.73
3	砌体拆除							
30073	水泥石浆砌砖	100m <sup>3</sup>	26404.72	1320.24	831.75	0	2570.10	31126.81
4	围栏工程							
市价	警示牌	个						115
5	监测工程							
市价	塌陷监测	点·次						150
市价	地形地貌监测	点·次						50
市价	地下水监测	点·次						300

## 3、单元工程投资估算

各单元工程投资估算见表 7-11 至 7-21。

表 7-11 工业广场工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				47036	
1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	150	311.27	46691	
2	警示牌	个	3	115	345	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				6152	
1	前期工作费				2352	一×5%
2	工程监理费				941	一×2%
3	竣工验收费				1411	一×3%
4	业主管理费				1449	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			3191	
五	<b>静态投资</b>				<b>56379</b>	一+二+三+四

表 7-12 竖井场地工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				23041	
1	废石回填	m <sup>3</sup>	528	22.94	12112	
2	砌体拆除	m <sup>3</sup>	34	311.27	10583	
3	警示牌	个	3	115	345	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				3014	
1	前期工作费				1152	一×5%
2	工程监理费				461	一×2%
3	竣工验收费				691	一×3%
4	业主管理费				710	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			1563	
五	<b>静态投资</b>				<b>27617</b>	一+二+三+四

表 7-13 DFJ 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				3213	
1	废石回填	m <sup>3</sup>	125	22.94	2868	
2	警示牌	个	3	115	345	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				420	
1	前期工作费				161	一×5%
2	工程监理费				64	一×2%
3	竣工验收费				96	一×3%
4	业主管理费				99	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			218	
五	<b>静态投资</b>				<b>3851</b>	一+二+三+四

表 7-14 PD1 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				7272	
1	井口封堵	m <sup>3</sup>	22	325.31	7157	浆砌石封堵
2	警示牌	个	1	115	115	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				951	
1	前期工作费				364	一×5%
2	工程监理费				145	一×2%
3	竣工验收费				218	一×3%
4	业主管理费				224	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三) × 6%			493	
五	<b>静态投资</b>				<b>8716</b>	一+二+三+四

表 7-15 PD2 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				7272	
1	井口封堵	m <sup>3</sup>	22	325.31	7157	浆砌石封堵
2	警示牌	个	1	115	115	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				951	
1	前期工作费				364	一×5%
2	工程监理费				145	一×2%
3	竣工验收费				218	一×3%
4	业主管理费				224	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三) × 6%			493	
	<b>静态投资</b>				<b>8716</b>	一+二+三+四

表 7-16 PD3 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				7272	
1	井口封堵	m <sup>3</sup>	22	325.31	7157	浆砌石封堵
2	警示牌	个	1	115	115	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				951	
1	前期工作费				364	一×5%
2	工程监理费				145	一×2%
3	竣工验收费				218	一×3%
4	业主管理费				224	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三) × 6%			493	
五	<b>静态投资</b>				<b>8716</b>	一+二+三+四

表 7-17 XFJ 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				6148	
1	废石回填	m <sup>3</sup>	263	22.94	6033	
2	警示牌	个	1	115	115	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				804	
1	前期工作费				307	一×5%
2	工程监理费				123	一×2%
3	竣工验收费				184	一×3%
4	业主管理费				189	以上合计×2.8%
四	不可预见费		(一+二+三)×6%		417	
五	<b>静态投资</b>				<b>7370</b>	一+二+三+四

表 7-18 表土场工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				115	
1	警示牌	个	1	115	115	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				15	
1	前期工作费				6	一×5%
2	工程监理费				2	一×2%
3	竣工验收费				3	一×3%
4	业主管理费				4	以上合计×2.8%
四	不可预见费		(一+二+三)×6%		8	
五	<b>静态投资</b>				<b>138</b>	一+二+三+四

表 7-19 道路工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				460	
1	警示牌	个	4	115	460	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				60	
1	前期工作费				23	一×5%
2	工程监理费				9	一×2%
3	竣工验收费				14	一×3%
4	业主管理费				14	以上合计×2.8%
四	不可预见费		(一+二+三)×6%		31	
五	<b>静态投资</b>				<b>551</b>	一+二+三+四

表 7-20 岩移影响区工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				1150	
1	警示牌	个	10	115	1150	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				150	
1	前期工作费				58	一×5%
2	工程监理费				23	一×2%
3	竣工验收费				35	一×3%
4	业主管理费				35	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			78	
五	<b>静态投资</b>				<b>1378</b>	一+二+三+四

表 7-21 全矿区工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				26800	
1	塌陷监测	点·次	128	150	19200	
2	地形地貌监测	点·次	8	50	400	
3	地下水监测	点·次	24	300	7200	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				3505	
1	前期工作费				1340	一×5%
2	工程监理费				536	一×2%
3	竣工验收费				804	一×3%
4	业主管理费				825	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			1818	
五	<b>静态投资</b>				<b>32124</b>	一+二+三+四

### 三、土地复垦工程经费计算

#### (一) 总工程量

矿山服务年限内的复垦工程量见表 7-22。

表 7-22 矿山服务内年限土地复垦工程量表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1	场地平整	m <sup>2</sup>	14340
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	7173
3	复合肥	t	6.373
4	刺槐	株	6373
5	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.0714
6	灌溉	m <sup>3</sup>	509.84
7	管护工程	hm <sup>2</sup>	1.4340
8	复垦监测费	次·年	8

## 2、投资估算

矿山土地复垦总投资为 29.7807 万元，其中静态投资 24.5880 万元，涨价预备费 5.1927 万元。单位面积静态投资 17.1464 万元/公顷，单位面积动态投资 20.7676 万元/公顷。矿山服务年限内的复垦投资估算详见表 7-23。

表 7-23 矿山服务年限内土地复垦费用投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				205131	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	14340	3.57	51194	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	7173	11.53	82705	
3	复合肥	t	6.373	900	5736	
4	刺槐	株	6373	5.11	32566	
5	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.0714	5279.68	377	狗尾草
6	灌溉	m <sup>3</sup>	509.84	15	7648	
7	管护工程	hm <sup>2</sup>	1.4340	9000	12906	管护期 3 年
8	复垦监测费	次·年	8	1500	12000	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				26831	
1	前期工作费				10257	一×5%
2	工程监理费				4103	一×2%
3	竣工验收费				6154	一×3%
4	业主管理费				6318	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			13918	
	<b>静态投资</b>				<b>245880</b>	一+二+三+四
五	涨价预备费				5.1927	费率 5%
	<b>动态投资</b>				<b>29.7807</b>	一+二+三+四+五

表 7-24 矿山土地复垦工程动态投资估（概）算表 单位：万元

年度	年限 (n)	静态投资	系数 (1.05 <sup>n-1</sup> -1)	涨价预备费	动态投资
2025	1	1.3826	0.0000	0.0000	1.3826
2026	2	0.2086	0.0500	0.0104	0.2190
2027	3	0.2086	0.1025	0.0214	0.2300
2028	4	0.2086	0.1576	0.0329	0.2415
2029	5	20.4937	0.2155	4.4164	24.9101
2030	6	0.6953	0.2763	0.1921	0.8874
2031	7	0.6953	0.3401	0.2365	0.9318
2032	8	0.6953	0.4071	0.2831	0.9784
合计		<b>24.5880</b>		5.1927	<b>29.7807</b>



**（二）单项工程量与投资估算**

## 1、各项工程直接工程费单价

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价算表见 7-25 至表 7-28。

表 7-25 场地平整

编号：10305		推土机推土（一、二）类土 30-40m			单位：100m <sup>2</sup>
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				270.56
(一)	直接工程费				265.25
1	人工费				40.55
1.1	甲类工	工日	0	157.23	0.00
1.2	乙类工	工日	0.3	135.15	40.55
2	机械费				212.08
2.1	推土机 74kw	台班	0.34	623.76	212.08
3	其他费用	%	5	252.62	12.63
(二)	措施费	%	2	265.25	5.31
二	间接费	%	5	270.56	13.53
三	利润	%	3	284.09	8.52
四	材料差价（柴油）	kg	18.7	1.85	34.60
五	税金	%	9	327.21	29.45
合计					356.65

表 7-26 表土回覆

编号：10242		2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土			单位：100m <sup>2</sup>
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				877.76
(一)	直接工程费				860.55
1	人工费				108.12
1.1	甲类工	工日	0	157.23	0.00
1.2	乙类工	工日	0.8	135.15	108.12
2	机械费				699.91
2.1	挖掘机 2m <sup>3</sup>	台班	0.15	1145.93	171.89
2.2	推土机 59kw	台班	0.11	522.08	57.43
2.3	自卸汽车 10t	台班	0.70	672.27	470.59
3	其他费用	%	6.5	808.03	52.52
(二)	措施费	%	2	860.55	17.21
二	间接费	%	5	877.76	43.89
三	利润	%	3	921.65	27.65
四	材料差价（柴油）	kg	18.7	1.85	108.67
五	税金	%	9	1057.97	95.22
合计					1153.18

表 7-27 栽植乔木（刺槐）

编号：90007		单位：100 株			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				433.34
(一)	直接工程费				424.84
1	人工费				202.73
1.1	甲类工	工日	0	157.23	0.00
1.2	乙类工	工日	1.5	135.15	202.73
2	材料费				220.00
2.1	树苗	株	102	2	204.00
2.2	水	m <sup>3</sup>	3.2	5	16.00
3	其他费用	%	0.5	422.725	2.11
(二)	措施费	%	2	424.84	8.50
二	间接费	%	5	433.34	21.67
三	利润	%	3	455.00	13.65
四	税金	%	9	468.65	42.18
合计					510.83

表 7-28 播撒草籽（狗尾草）

编号：90030		单位：hm <sup>2</sup>			
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				4478.73
(一)	直接工程费				4390.91
1	人工费				283.82
1.1	甲类工	工日	0	157.23	0.00
1.2	乙类工	工日	2.1	135.15	283.82
2	材料费				4000.00
2.1	草籽	kg	80	50	4000.00
3	其他费用	%	2	4283.82	107.10
(二)	措施费	%	2	4390.91	87.82
二	间接费	%	5	4478.73	223.94
三	利润	%	3	4702.67	141.08
四	税金	%	9	4843.745	435.94
合计					5279.68

## 2、综合单价

各单项工程综合单价估算见表 7-29。

表 7-29 综合单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费(元)	间接费(元)	利润(元)	价差(元)	税金(元)	综合单价(元)
1	土地平整							
10305	推土机平整	100m <sup>3</sup>	270.56	13.53	8.52	34.60	29.45	356.65
2	表土回覆							
10243	2m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运土	100m <sup>2</sup>	877.76	43.89	27.65	108.67	95.22	1153.18
3	栽植乔木							
90007	栽植刺槐	100 株						
4	播撒草籽							
90030	狗尾草	hm <sup>2</sup>	4478.73	223.94	141.08	0	435.94	5279.68
5	追加复合肥							
市价	复合肥	t						900
6	灌溉							
市价	灌溉	m <sup>3</sup>						15
7	管护							
市价	管护费	hm <sup>2</sup> /年						3000
8	复垦监测							
市价	复垦监测费	次·年						1500

## 3、单元工程投资估算

各单元工程投资估算见表 7-30 至 7-39。

表 7-30 工业广场工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				45512	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	3629	3.57	12956	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	1815	11.53	20927	
3	复合肥	t	1.613	900	1452	
4	刺槐	株	1613	5.11	8242	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	129.04	15	1935	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				5953	
1	前期工作费				2276	一×5%
2	工程监理费				910	一×2%
3	竣工验收费				1365	一×3%
4	业主管理费				1402	以上合计×2.8%
四	不可预见费		(一+二+三)×6%		3088	
	<b>静态投资</b>				<b>54553</b>	一+二+三+四

表 7-31 竖井场地工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				97307	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	7760	3.57	27703	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	3880	11.53	44736	
3	复合肥	t	3.449	900	3104	
4	刺槐	株	3449	5.11	17624	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	275.92	15	4139	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				12728	
1	前期工作费				4865	一×5%
2	工程监理费				1946	一×2%
3	竣工验收费				2919	一×3%
4	业主管理费				2997	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			6602	
	<b>静态投资</b>				<b>116637</b>	一+二+三+四

表 7-32 DFJ 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				596	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	47	3.57	168	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	24	11.53	277	
3	复合肥	t	0.021	900	19	
4	刺槐	株	21	5.11	107	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	1.68	15	25	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				78	
1	前期工作费				30	一×5%
2	工程监理费				12	一×2%
3	竣工验收费				18	一×3%
4	业主管理费				18	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			40	
	<b>静态投资</b>				<b>714</b>	一+二+三+四

表 7-33 PD1 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				1170	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	93	3.57	332	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	47	11.53	542	
3	复合肥	t	0.041	900	37	
4	刺槐	株	41	5.11	210	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	3.28	15	49	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				153	
1	前期工作费				58	一×5%
2	工程监理费				23	一×2%
3	竣工验收费				35	一×3%
4	业主管理费				36	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			79	
	<b>静态投资</b>				<b>1402</b>	一+二+三+四

表 7-34 PD2 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				1170	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	93	3.57	332	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	47	11.53	542	
3	复合肥	t	0.041	900	37	
4	刺槐	株	41	5.11	210	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	3.28	15	49	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				153	
1	前期工作费				58	一×5%
2	工程监理费				23	一×2%
3	竣工验收费				35	一×3%
4	业主管理费				36	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			79	79
	<b>静态投资</b>				<b>1402</b>	一+二+三+四

表 7-35 PD3 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				1170	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	93	3.57	332	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	47	11.53	542	
3	复合肥	t	0.041	900	37	
4	刺槐	株	41	5.11	210	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	3.28	15	49	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				153	
1	前期工作费				58	一×5%
2	工程监理费				23	一×2%
3	竣工验收费				35	一×3%
4	业主管理费				36	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%				79
	<b>静态投资</b>				<b>1402</b>	一+二+三+四

表 7-36 XFJ 工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				596	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	47	3.57	168	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	24	11.53	277	
3	复合肥	t	0.021	900	19	
4	刺槐	株	21	5.11	107	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	1.68	15	25	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				78	
1	前期工作费				30	一×5%
2	工程监理费				12	一×2%
3	竣工验收费				18	一×3%
4	业主管理费				18	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			40	
	<b>静态投资</b>				<b>714</b>	一+二+三+四

表 7-37 表土场工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				13794	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	1100	3.57	3927	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	550	11.53	6342	
3	复合肥	t	0.489	900	440	
4	刺槐	株	489	5.11	2499	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	39.12	15	587	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				1804	
1	前期工作费				690	一×5%
2	工程监理费				276	一×2%
3	竣工验收费				414	一×3%
4	业主管理费				425	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			936	
	<b>静态投资</b>				<b>16534</b>	一+二+三+四

表 7-38 道路工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				18534	
1	场地平整	m <sup>2</sup>	1478	3.57	5276	
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	739	11.53	8521	
3	复合肥	t	0.657	900	591	
4	刺槐	株	657	5.11	3357	
5	灌溉	m <sup>3</sup>	52.56	15	788	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				2424	
1	前期工作费				927	一×5%
2	工程监理费				371	一×2%
3	竣工验收费				556	一×3%
4	业主管理费				571	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			1258	
	<b>静态投资</b>				<b>22216</b>	一+二+三+四

表 7-39 简易绿化区工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				377	
1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.0714	5279.68	377	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				49	
1	前期工作费				19	一×5%
2	工程监理费				8	一×2%
3	竣工验收费				11	一×3%
4	业主管理费				12	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			26	
	<b>静态投资</b>				<b>452</b>	一+二+三+四

表 7-40 矿区监测与管护工程量与投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				25623	
1	管护工程	hm <sup>2</sup>	1.5137	9000	13623	管护期 3 年
2	复垦监测费	次·年	8	1500	12000	
二	设备购置费				0	
三	其他费用				3352	
1	前期工作费				1281	一×5%
2	工程监理费				512	一×2%
3	竣工验收费				769	一×3%
4	业主管理费				789	以上合计×2.8%
四	不可预见费	(一+二+三)×6%			1738	
	<b>静态投资</b>				<b>30713</b>	一+二+三+四

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

矿山本方案总服务年限的治理工程动态投资为 18.4084 万元，土地复垦动态投资为 29.7807 万元。



表 7-41 矿山环境恢复治理与土地复垦费用汇总表

期限	费用构成	静态投资（万元）	动态投资（万元）
总服务年限	恢复治理费用	15.5281	18.4084
	土地复垦费用	24.5880	29.7807
	合计	40.1161	48.1891

## （二）近期年度经费安排

根据方案适用期的工程部署安排和年度实施计划，按年度做出经费分解，近期年度经费安排见表 7-42。

表 7-42 近期年度经费安排表

单位：万元

年度	恢复治理工程		土地复垦工程		总投资	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2025.4~ 2026.4	0.8031	0.8031	1.3826	1.3826	2.1857	2.1857
2026.4~ 2027.4	0.9409	0.9879	0.2086	0.2190	1.1495	1.2069
2027.4~ 2028.4	0.8031	0.8854	0.2086	0.2300	1.0117	1.1154
2028.4~ 2029.4	0.8031	0.9297	0.2086	0.2415	1.0117	1.1712
2029.4~ 2030.4	12.1779	14.8022	20.4937	24.9101	32.6716	39.7123
2031.4~ 2032.4	0.0000	0.0000	0.6953	0.8874	0.6953	0.8874
2032.4~ 2033.4	0.0000	0.0000	0.6953	0.9318	0.6953	0.9318
2033.4~ 2034.4	0.0000	0.0000	0.6953	0.9784	0.6953	0.9784
合计	15.5281	18.4084	24.5880	29.7807	40.1161	48.1891

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁损毁，谁恢复，谁复垦”原则，清原满族自治县金栢禾矿业有限公司负责组织具体的治理与土地复垦实施工作，设计单位积极配合业主单位处理技术问题，当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。本项目严格按照有关规定及项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

1、清原满族自治县金栢禾矿业有限公司应健全该矿的矿山地质环境保护与土地复垦工作组织领导体系，成立项目领导小组，负责治理工程领导、管理和实施工作，并配合地方自然资源行政主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工程实施情况进行监督和管理，同时组织学习有关法律法规，提高工程建设者的环保意识。

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦方案各项措施。当地自然资源部门对定期方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使矿山地质环境保护与治理恢复方案的完全落实。

### 二、技术保障

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

本方案的资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些治理恢复工作能落到实处，矿山要认真落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度，认真实施《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## （一）矿山地质环境恢复治理资金保障

依据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》和《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1号），矿山企业应根据本方案服务年限的矿山地质环境治理费用在矿山开采年限内按照产量、比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

本方案估算矿山地质环境恢复治理费用总额为18.4084万元。矿山剩余服务年限为4年，矿山企业按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金预存工作。

## （二）土地复垦资金保障措施

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

本方案复垦静态投资24.5880万元，动态投资为29.7807万元。根据《办法》第十八条和第十九条规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦静态费用的百分之二十。余额按照方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。据开发利用方案可知，矿山的剩余生产服务年限为4年，土地复垦费用应在本方案通过审查后一个月内预存第一笔复垦费用，逐年预存，在2027年11月前预存完复垦资金。

表8-1 矿山环境治理与土地复垦基金预存表

年限	阶段时间	环境治理基金预存金额（万元）	土地复垦基金预存金额（万元）	合计（万元）	预存时间
1	2025年	6.1361	4.9176	11.0537	方案公告后1个月内
2	2026年	6.1361	12.4315	18.5676	2026年11月30日前
3	2027年	6.1362	12.4316	18.5678	2027年11月30日前
合计		<b>18.4084</b>	<b>29.7807</b>	<b>48.1891</b>	

## 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。

矿山应当根据编制方案，实施年度实施计划，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

### （一）社会效益

1、矿山环境恢复治理工程实施后，可将采矿破坏的土地最大限度的得以恢复，实现人与自然的和谐发展。

2、方案实施后，可以消减因矿山开采引发的地质灾害隐患，保障矿山健康、稳定、安全生产。为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境。

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

4、通过工程实施，可以安置一定数量的当地富余劳动力，拉动地区劳动力就业，提高矿区周边居民收入。

### （二）生态效益

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

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

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

三点：

1、矿区地质灾害发生的可能性会有所降低；

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

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

### （三）经济效益

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

土地复垦所栽植的刺槐，在生长过程中可进行抚育间伐，每亩可生产 1 立方米左右的木材，产生一定的经济效益：主伐后每亩可生产 8-10 立方米的木材，产生一定的经济效益。刺槐为优良的蜜源植物，对促进当地蜜蜂养殖产业发展起到一定的促进作用，提高农民增收。

## 六、公众参与

### （一）公共参与的形式与内容

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

清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放土地复垦方案公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和土地复垦的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对项目区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，

矿山企业及当地居民对项目区损毁土地复垦后利用方向的建议等进行了广泛的调查，土地复垦方案公众参与问卷调查表详见表。

## （二）公共参与的反馈意见处理

发放调查问卷共 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。详见附件。

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

矿山土地复垦工作的公众参与，充分体现了对土地复垦工作全程、全面、多种形式的参与。确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

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

表 8-2 公共参与结果汇总表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比%
1	您是否了解本矿山生产项目	十分了解	0	0
		基本了解	10	100
		不了解	0	0
2	本项目采矿活动对您的主要影响？	土地方面	10	100
		建筑物	0	0
		其他	0	0
		无影响	0	0
3	您对本项目的关注程度如何？	跟关注	0	0
		一般关注	10	100
		不关注	0	0
4	您是否同意本方案的复垦方向？	完全同意	10	100
		部分同意	0	0
		不同意	0	0
5	您是否同意本方案选择的树种？	完全同意	10	100
		部分同意	0	0
		不同意	0	0
6	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？	能	10	100
		不能	0	0
		不清楚	0	0
7	您认为本方案实施后是否对当地经济繁荣和生活水平提高起到一定的积极作用？	有作用	10	100
		作用不大	0	0
		有反作用	0	0

		不清楚	0	0
8	您对本项目的态度是	支持	10	100
		较支持	0	0
		反对	0	0
9	您认为本项目的实施对您的生产生活造成多大的影响？	没有影响	0	0
		影响一般	10	100
		影响很大	0	0
10	您是否愿意监督或参与矿山复垦？	愿意	10	100
		不愿意	0	0
		无所谓	0	0

## 第九章 结论与建议

### 一、 结论

#### （一）矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为**较重要区**，地质环境条件复杂程度为**简单**，矿山生产建设规模为**小型**，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为**三级**。

#### （二）矿山地质环境影响现状评估

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

#### （三）矿山地质环境影响预测评估

矿山建设可能引发及遭受地质灾害危险性中等，对地质环境的影响程度**较严重**，对含水层影响**较轻**，采矿活动对地形地貌景观影响**较严重**，对土地资源影响**较严重**，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，按照“就上、就重”的原则，预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

#### （四）矿山地质环境治理分区与复垦责任范围

矿山评估区面积为 10.8956hm<sup>2</sup>，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（I）和一般防治区（II）。次重点防治区面积 3.4645hm<sup>2</sup>，一般防治区面积 7.4311hm<sup>2</sup>。

根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，损毁单元为工业广场、井口场地、表土场、岩移影响区和道路，共计损毁土地面积为 3.4645 hm<sup>2</sup>，复垦区和复垦责任范围面积 1.5851hm<sup>2</sup>。

#### （五）矿山地质环境保护与恢复治理工作部署

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



实施。

治理工程包括竖井回填、井口封堵、砌体拆除、警示牌和监测工程。复垦工程包括土地平整、覆土工程、植被工程及监测管护工程。

矿山本方案服务年限内复垦面积为 1.4340hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地，复垦率为 90.47%。

## （六）矿山地质环境治理费用和土地复垦费用

经估算，矿山地质环境恢复治理和土地复垦的静态投资总费用为 40.1161 万元，动态投资总费用为 48.1891 万元。其中，矿山地质环境恢复治理的静态投资 15.5281 万元，动态投资 18.4084 万元；土地复垦的静态投资 24.5880 万元，动态投资 29.7807 万元。

## （七）经济可行性分析结论

根据开发利用方案分析结论，清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）开采年税后利润为 75.44 万元，完全有能力承担治理工作所需资金。

## 二、 建议

1、认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018] 1 号）等文件精神，严格执行《清原满族自治县金栢禾矿业有限公司（冶金用脉石英）矿山地质环境保护与恢复治理方案》。

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

3、矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采，在矿山开拓、开采过程中应及时向国土局、安监部门汇报其开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生。

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

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

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

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