

鸡西市富翔石墨矿有限公司

鸡西市富翔石墨矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案



鸡西市富翔石墨矿有限公司

2025年6月

鸡西市富翔石墨矿有限公司  
鸡西市富翔石墨矿  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

申报单位：鸡西市富翔石墨有限公司

法人代表：高凤荣

编制单位：牡丹江市崇阿地质环境科技有限公司

法 人：吕洪林

项目负责人：潘 正

编写人员：潘 正 宋 雷 于 鑫 孙国栋 徐 鹏

制图人员：于 鑫

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鸡西市富翔石墨有限公司			
	法人代表	高风荣	联系电话	0467-2498999	
	单位地址	黑龙江省鸡西市麻山区振兴村(201国道道东2公里处)			
	矿山名称	鸡西市富翔石墨矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	牡丹江市崇阿地质环境科技有限公司			
	法人代表	吕洪林	联系电话	18945328878	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		潘正	项目负责	17702821390	
		宋雷	技术员	18740790832	
		孙国栋	技术员	18603635762	
		于鑫	技术员	17367939649	
		徐鹏	技术员	18603635762	
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意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。请予以审查。				
	联系人：高风荣	 申请单位(企业名称)盖章 联系电话: 0467-2498999			

# 目 录

前 言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	2
四、方案的适用年限 .....	4
五、编制工作概况 .....	5
六、 上期方案执行情况 .....	8
第一章 矿山基本情况 .....	9
一、矿山简介 .....	9
二、矿区范围及拐点坐标 .....	10
三、矿山开发利用方案概述 .....	11
四、矿山开采历史及现状 .....	24
第二章 矿区基础信息 .....	25
一、矿区自然地理 .....	25
二、矿区地质环境背景 .....	31
三、矿区社会经济概况 .....	37
四、矿区土地利用现状 .....	38
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	42
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	42
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	43
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	43
二、矿山地质环境影响评估 .....	44
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	59
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	63
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	72
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	72

二、矿区土地复垦可行性分析 .....	74
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	85
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	85
二、矿山地质灾害治理 .....	86
三、矿区土地复垦 .....	87
四、水层破坏修复 .....	94
五、水土环境污染修复 .....	94
六、矿山地质环境监测 .....	95
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	96
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	101
一、总体工作部署 .....	101
二、阶段实施计划 .....	101
三、近期年度工作安排 .....	101
第七章 经费估算与进度安排 .....	103
一、经费估算依据 .....	103
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	108
三、土地复垦工程经费估算 .....	112
四、总费用汇总与年度安排 .....	121
第八章 保障措施与效益分析 .....	123
一、组织保障 .....	123
二、技术保障 .....	123
三、资金保障 .....	124
四、监管保障 .....	126
五、效益分析 .....	126
六、公众参与 .....	127
第九章 结论和建议 .....	131
一、结论 .....	131
二、建议 .....	132

**附图：**

序号	图名	比例尺
1、	鸡西市富翔石墨矿（一区）矿山地质环境问题现状图	1：2000
2、	鸡西市富翔石墨矿（一区）矿区土地利用现状图	1：2000
3、	鸡西市富翔石墨矿（一区）矿山地质环境问题预测图	1：2000
4、	鸡西市富翔石墨矿（一区）矿区土地损毁预测图	1：2000
5、	鸡西市富翔石墨矿（一区）矿区土地复垦规划图	1：2000
6、	鸡西市富翔石墨矿（一区）矿山地质环境治理工程部署图	1：2000
7、	鸡西市富翔石墨矿（二区）矿山地质环境问题现状图	1：2000
8、	鸡西市富翔石墨矿（二区）矿区土地利用现状图	1：2000
9、	鸡西市富翔石墨矿（二区）矿山地质环境问题预测图	1：2000
10、	鸡西市富翔石墨矿（二区）矿区土地损毁预测图	1：2000
11、	鸡西市富翔石墨矿（二区）矿区土地复垦规划图	1：2000
12、	鸡西市富翔石墨矿（二区）矿山地质环境治理工程部署图	1：2000

**附件：**

- 1、委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、矿山企业营业执照
- 4、采矿许可证
- 5、矿产资源储量评审备案证明
- 6、矿产资源开发利用方案评审认定书
- 7、壤土保障协议书
- 8、土地复垦承诺书
- 9、已缴纳矿山地质环境恢复保证金收据复印件
- 10、上期矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表
- 11、2024 年度矿产资源储量统计基础表
- 12、公众参与问卷调查结果统计表
- 13、编制单位营业执照
- 14、主要材料价格信息证明材料
- 15、土地权属村屯的复垦意见
- 16、关于水文部分的情况说明

# 前 言

## 一、任务的由来

鸡西市富翔石墨矿为延续矿山，露天开采，设计生产规模 1.34 万吨/年。

根据国土资规[2016]21 号《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》和《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》中“在办理采矿权延续时，《方案》超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订。矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制《方案》”。上期鸡西市富翔石墨有限公司黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿矿山环境保护与土地复垦方案编制时间为 2020 年 3 月，适用年限为 5 年(2020 年 3 月~2025 年 2 月)，已超过适用期。本着谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益的原则，依据法规、政策文件的要求，2025 年 3 月鸡西市富翔石墨有限公司委托牡丹江市崇阿地质环境科技有限公司对该矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。矿山企业及编制单位对方案采用提供资料、引用数据的真实性及方案结论的科学性负责。

2019 年 1 月和 2019 年 3 月黑龙江省第一地质勘查院分别编制完成了《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（委托评审范围）资源储量核实报告》和《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（采矿权）矿产资源开发利用方案》，2020 年 3 月黑龙江翔冠勘测设计有限公司编制完成了《鸡西市富翔石墨有限公司黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿矿山环境保护与土地复垦方案编》，并于 2021 年 4 月鸡西市富翔石墨有限公司取得采矿许可证，同时矿山名称由黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿更名为鸡西市富翔石墨矿。

## 二、编制目的

明确落实矿山地质环境保护与土地复垦义务人的责任和义务：一是政府行政主管部门：明确落实矿山地质环境保护与土地复垦义务人鸡西市富翔石墨有限公司的责任和义务，为政府行政主管部门开展矿山地质环境保护与土地复垦监管、矿山地质环境治理基金提取及土地复垦费预存金额的确定等工作提供技术依据。二是矿山企业：明确矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务，提出矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划等，为矿山地质环境保护与土地复垦工程实施提供技术支持。

### 三、编制依据

#### (一) 方案编制原则

- 1、坚持“预防为主，防治结合”的原则；
- 2、坚持“在开发中保护，在保护中开发”的原则；
- 3、坚持“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则；
- 4、坚持“因地制宜，边开采边治理”的原则；
- 5、坚持“经济效益服从社会效益、环境效益”和“技术可行，经济合理”的原则。

#### (二) 方案编制依据

法律法规及文件：

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》2009年修正；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》2015年1月；
- 4、《中华人民共和国森林法》，2019年12月；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 8、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，2017年7月；
- 9、《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》；
- 10、《中华人民共和国森林法实施条例》，2018年3月；
- 11、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011年1月；
- 12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014年7月；
- 13、《中华人民共和国土地复垦条例实施办法》，2013年3月；
- 14、《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月；
- 15、《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年8月）；
- 16、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016年12月；
- 17、《黑龙江省地质环境保护条例》，2009年10月；
- 18、《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月；
- 19、《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2022年3月1日实施）；

20、《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号文）；

21、《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部令第44号）；

22、《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

23、黑龙江省财政厅 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅关于印发《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（黑财规审〔2019〕7号）。

规范规程：

1、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；

2、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；

3、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

4、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

5、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；

6、《1:50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T 0157-1995）；

7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

8、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

9、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；

10、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；

11、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

12、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；

13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

14、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

15、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

16、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；

17、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

18、《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；

19、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

20、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

21、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

22、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133）；

- 23、《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
- 24、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；
- 25、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；
- 26、《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T 0179-1997）；
- 27、《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）；
- 28、《农用地定级规程》（2012年10月）；
- 29、《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》(LY/T 2771-2016)；
- 30、《矿山废弃地植被恢复技术规程》(LY/T 2356-2014)；
- 31、《矿山生态修复工程实施方案编制导则》（TD/T 1093-2024）；
- 32、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T1092-2024）。

技术资料及其他：

- 1、《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（委托评审范围）资源储量核实报告》（2018年10月）；
- 2、《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（采矿权）矿产资源开发利用方案》（2019年3月）；
- 3、《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（委托评审范围）资源储量核实报告》评审意见书（2019年1月）；
- 4、《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（采矿权）矿产资源开发利用方案》评审认定书（2019年3月）；
- 5、《鸡西市富翔石墨有限公司黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020年3月）；
- 6、《鸡西市富翔石墨有限公司黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（2020年3月）；
- 7、《鸡西市富翔石墨矿 2024 年度矿产资源储量统计基础表》（2025年2月）；
- 8、项目区第三次全国土地调查土地利用现状图件。

#### 四、方案的适用年限

该矿山为延续矿山，依据黑龙江省第一地质勘查院提交的《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（采矿权）矿产资源开发利用方案》及鸡西市富翔石墨有限公司提交的《鸡西市富翔石

墨矿 2024 年度矿产资源储量统计基础表》估算矿山总服务年限。方案起始基准期以本方案批准之日起算起。

本期方案中矿山服务年限为 2025 年 7 月~2049 年 6 月，矿山剩余服务年限为 24 年。治理及复垦工期为 2049 年 7 月~2049 年 10 月，闭坑后进行治理复垦工作，结合项目区自然条件及植被类型，确定管护期为 3 年，即 2049 年 11 月~2052 年 10 月，所以本《方案》服务年限为 27 年 4 个月，即 2025 年 7 月~2052 年 10 月。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》11.3 生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排，应明确每阶段的目标、任务、位置、单项工程量及费用安排。每隔 5 年对本方案进行修编。因此本方案的适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月~2030 年 6 月。

在本《方案》服务年限内，当矿山企业扩大生产规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当另行重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。当矿山矿权发生改变时矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿权主体。矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

## 五、编制工作概况

### (一) 工作程序

方案编制项目组按照分工，收集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采现状及矿山开采设计等相关资料，分析研究区域资料，制定方案编制计划，开展野外现场调查工作。对收集、调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定矿山地质环境评估范围和级别，进行矿山地质环境影响现状评估和预测评估、土地损毁现状评估和预测评估，并开展土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境防治分区和土地复垦责任范围，提出矿山地质环境治理和土地复垦措施，部署矿山地质环境保护与土地复垦相关工程，确定治理和复垦的工程量，估算投资经费，并提出保障措施和建议。最终提交《鸡西市富翔石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及其附图、附表、附件。编制工作按图 0-1 程序进行。

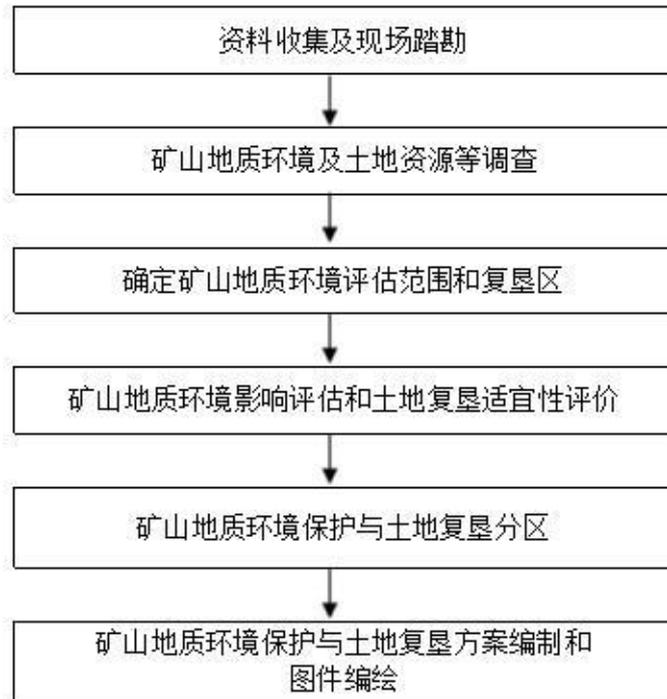


图 0-1 工作程序框图

## （二）工作方法

根据项目的特点，本次工作主要采用资料收集、现场调查、综合研究、公众参与与方案制定的工作方法。具体工作方法如下：

### 1、资料收集

广泛收集矿山基本情况以及评估区和周边自然地理、社会经济、水文地质、工程地质、生态环境等地质环境背景相关资料；收集资源储量核实报告、矿区勘查报告、矿山资源开发利用方案、水土保持报告、环境影响报告等成果；收集上期矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案以及土地利用现状图、土地利用规划、所在地市级建设工程材料基准价格信息等资料。

### 2、现场调查

主要调查评估区地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、地质灾害发育情况、地形地貌景观破坏、土地利用现状、土地损毁等情况，并针对复垦责任范围内耕地、林地等主要地类进行土壤剖面挖掘。调查矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例。调查过程中要现场拍摄影像、图片等相关资料，并做好记录。

### 3、综合研究

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限和适用年限，进行地质环境影响评估、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区和土地复垦责任范围，提出矿山

地质环境保护与土地复垦的目标、土地复垦标准和措施，测算矿山地质环境保护治理和土地复垦工程量与费用，初步确定地质环境保护与土地复垦方案。

#### 4、公众参与

采用调查走访、座谈答卷等方式，对初步拟订的方案广泛征询矿山企业、政府相关部门和社会公众的意愿，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

#### 5、方案制定

在广泛征求意见基础上，明确矿山地质环境保护与土地复垦标准，确定矿山地质灾害治理，土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复工程，制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计，进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施，编制《鸡西市富翔石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### （三）工作过程及完成的工作量

为了使矿山地质环境保护与土地复垦方案符合项目建设和生产实际要求，项目组于 2025 年 3 月 2 日进行现场调查，收集了开发利用方案、储量核实报告等基础资料，从自然资源局、生态环境局、水务局、农业农村局、林业和草原局等部门收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料；并对需复垦区域和地质灾害发育部位进行实测，深入开展了地质环境问题调查，同时调查了区内土地利用现状、居民分布及重要设施等，于 2025 年 3 月 5 日结束野外工作。

2025 年 3 月 6 日正式转入室内资料整理及报告编制。通过以上工作，基本查明了评估区地质环境条件，土地利用现状，收集的资料真实可靠，能满足报告编制要求，工作程序及工作质量符合标准，达到委托书要求。

#### （四）质量评述

本次地面调查主要以《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿（采矿权）矿产资源开发利用方案》为基础进行野外实地调查，地质灾害调查按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）开展，目的是依据矿山建设布局以及灾害点分布情况对矿山有影响作用的区段进行详细调查。

野外调查前，全面收集了矿山开发利用方案、储量核实报告等相关资料，收集的资料均通过了相关部门的审查，资料可信度高。在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，查清了矿区地质环境条件，灾害分布现状以及对矿山开发建设产生的影响及危害。

在室内工作中，项目组对调查收集的资料进行登记、整理、自查、互查，通过认真研究前人资料，在结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入报告编制、

图件绘制阶段。报告中阐明了矿山基本情况和基本信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，查清了矿山开采范围内矿山地质环境问题及项目区内已损毁及拟损毁土地范围，在此基础上划分了项目区地质环境防治区、复垦区和复垦责任范围。并在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

本《方案》的编制工作严格按照原国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行的，野外工作布置、内容、精度符合技术要求，外业调查资料可以满足室内方案编制和图件绘制需要。整个过程符合工作程序要求，《方案》编制与工作内容满足相关规范标准要求，成果质量达到预期目的。

## 六、上期方案执行情况

### (一) 上期方案概述

2020年2月黑龙江翔冠勘测设计有限公司编制《鸡西市富翔石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。方案适用年限：2020年2月~2025年1月，方案已通过专家评审。

#### 1、评估级别

矿山地质环境影响评估区重要程度属于重要区，矿山地质环境条件复杂程度中等，矿山生产规模为大型，确定本次矿山地质环境评估的级别为一级。

#### 2、工程措施：

土壤重构工程（土地剥覆工程、平整工程、生物化学工程）、植被重建工程（林草恢复工程）、复垦监测与管护等措施。

#### 3、投资估算

地质环境保护与土地复垦费用总计 391.28 万元。

### (二) 实施情况

矿山处于未生产过程中，未进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。

### (三) 本方案与原两方案衔接情况

根据现场调查与资料对比，需要重新确定的有：监测内容及范围、工程措施及工程量、生产建设影响面积、复垦区和复垦责任区面积，监测工程布置，土地复垦质量控制标准及投资估算。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

### (一) 矿山基本情况

矿山采矿权人：鸡西市富翔石墨有限公司

矿山地址：矿区位于鸡西市麻山区振兴村

矿山名称：鸡西市富翔石墨矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：石墨

开采方式：露天开采

生产规模：1.34 万吨/年

矿区面积：59.1299hm<sup>2</sup>

采矿许可证编号：C1000002021057248000108

有效期限：2021 年 4 月 6 日～ 2045 年 4 月 6 日

### (二) 地理交通位置

鸡西市富翔石墨矿位于矿区位于鸡西市麻山区振兴村，行政区隶属于鸡西市麻山区管辖。有简易公路通往市区，交通十分便利。

矿区地理坐标：东经：130°30'15.53"～130°31'31.83"，北纬：45°09'02.03"～45°10'13.75"（详见交通位置图）。

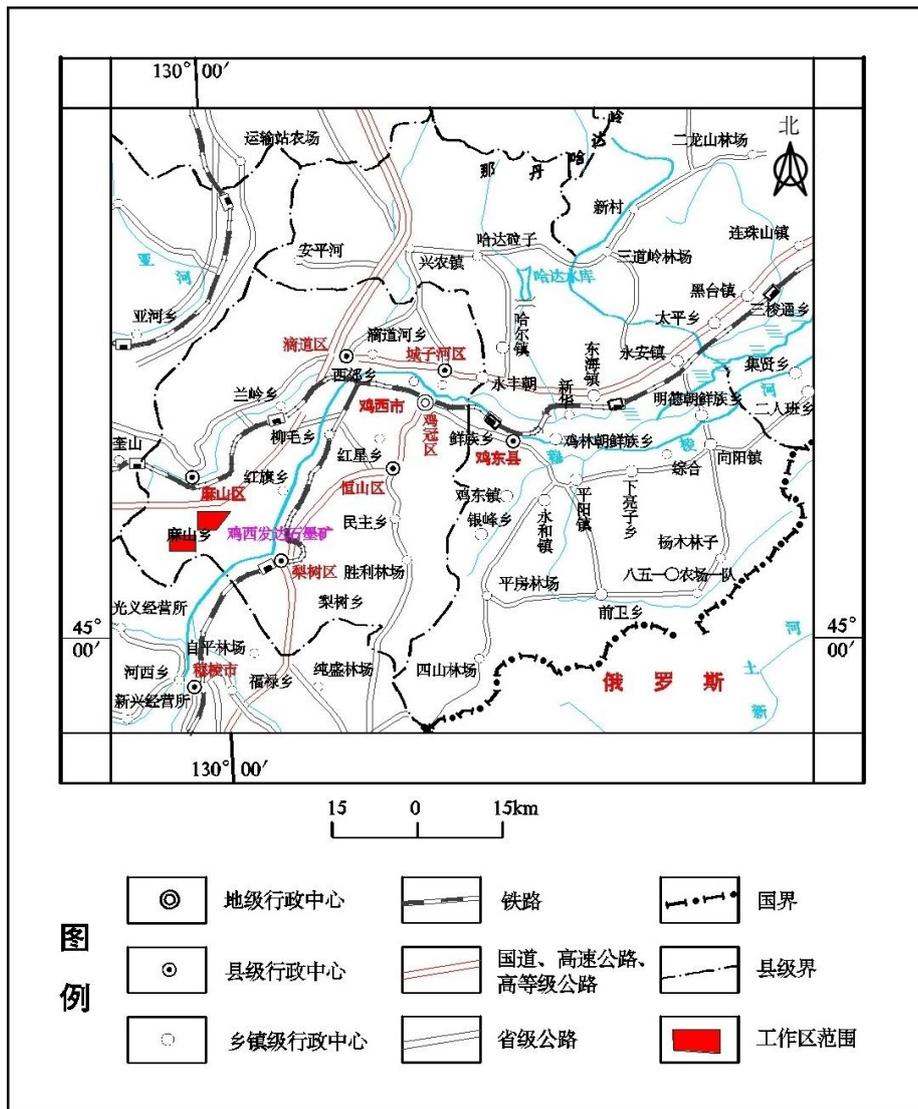


图 1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

矿山开采范围依据鸡西市自然资源局发布的采矿许可证矿区范围，矿山范围总面积为 59.1299 hm<sup>2</sup>，一区矿山范围面积为 34.8299hm<sup>2</sup>，二区矿山范围面积为 24.3hm<sup>2</sup>。矿区范围及拐点坐标详见（表 1-1 和表 1-2）。

表1-1 一区矿区范围拐点坐标

编号	2000 国家大地坐标系, 1985 国家高程基准	
	X	Y
1	5003148.93	44382386.21
2	5003149.92	44383286.21
3	5002748.93	44383286.21
4	5002774.93	44382386.21
一区开采深度: 490~320m		

表1-2

二区矿区范围拐点坐标

编 号	2000 国家大地坐标系, 1985 国家高程基准	
	X	Y
1	5004949.00	44383388.25
2	5004949.00	44384086.24
3	5004549.00	44383886.24
4	5004549.01	44383369.25
二区开采深度: 428~280m		

### 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

本矿开采的是石墨。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223—2011)中附录 D, 矿山建设规模分类见表 1-3。

表1-3

矿山建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别			
	计量单位/年	<b>大型</b>	中型	小型
石墨	万立方米	<b>≥1</b>	1-0.3	<0.3

注: 加粗字为本矿山建设规模。

根据上表可知, 该矿山建设规模为 1.34 万吨/年, 即为大型。

##### 2、工程布局

鸡西市富翔石墨矿矿山范围总面积为 59.1299 hm<sup>2</sup>, 其中一区申请矿区面积 34.8299hm<sup>2</sup>, 二区申请矿区面积 24.3hm<sup>2</sup>。项目区由采掘场、表土存放场组成。一区采掘场面积 12.7184hm<sup>2</sup>, 表土存放场面积 0.0509hm<sup>2</sup>。本项目矿石外运至选厂进行选矿, 不额外设置存放开采矿石的排土场、尾矿库等。矿区外运道路利用原有道路即可满足矿山生产运输, 无需新建道路。根据《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿(采矿权)矿产资源开发利用方案》, 二采区暂不满足现行技术指标要求, 未进行开采范围的划分, 暂不开采, 一旦未来工业指标达到要求后, 二采区会进行开采范围的划分, 目前应矿方要求二采区暂不复垦, 为未来开采做准备。

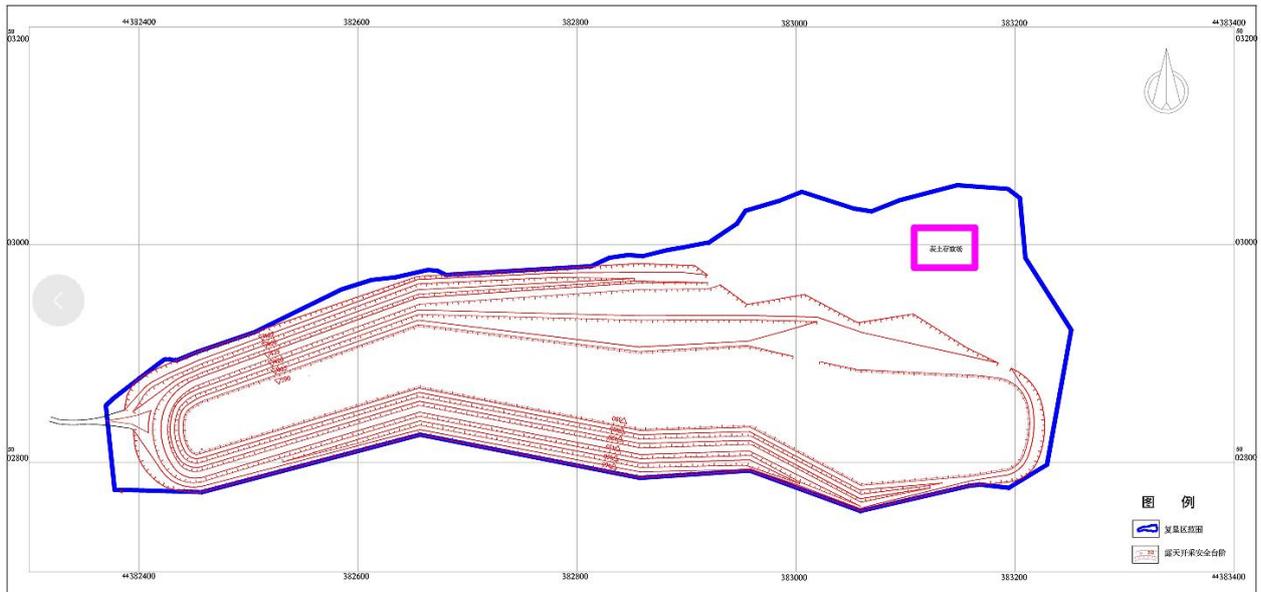


图 1-2 工程布局图（一区）

### （二）矿山开采方式、方法

鸡西市富翔石墨矿采用露天开采，采矿方法采用爆破塌落法，台段采用一次爆破开采，机械铲装和汽车运输相结合。露天采场最终边坡要素的确定考虑了矿、岩的物理机械性质、开采深度和开拓运输布置要求等条件。开采终了边坡的数据如下：

表14 露天矿境界参数

项目	采场参数	备注
最终边坡角最陡处(度)	60	
米场上口尺寸 (mxm)	860x202m	
米场下口尺寸 (mxm)	741x53m	
采场终了境界顶部标高 (m)	482	
采场内原始地形顶部标高 (m)	482	
米场底部标高 (m)	390	
封闭圈标高 (m)	410	
深凹露天最大采深 (m)	50	
平台宽度 (m)	4	
台阶高度 (m)	10-25	
工作台阶及最终台阶坡面角(度)	75	表土 45°
最终边坡角	<60	
道路宽度 (m)	4	
最小转弯半径 (m)	5	
道路纵坡 (%)	5	
上下台阶间道路缓坡段长 (m)	45	

## 1、开采工艺

矿山采用分台阶开采法，开采工艺为：采用直径 100mm 露天潜孔钻机穿孔、12m 毫秒导爆管起爆 2 号岩石炸药 微差爆破、2m<sup>3</sup>挖掘机装车、20t 自卸汽车运输矿岩。采用 12m 段高，最小工作平台宽度为 30m，工作线长度不小于 100m。同时工作台阶数 1 个，自上而下分段推进采剥。本方案矿山不新建破碎站及选矿厂，不涉及尾矿排放。

## 2、凿岩工作

中深孔凿岩：选用 KQ90 型潜钻机，孔径 90mm。

### ③ 矿产资源赋存特征

#### 1、矿体特征

鸡西麻山发达石墨矿带位于麻山复背斜东侧，鸡西复向斜南翼，赋存于中-新元古界麻山岩群余庆组地层中，矿带呈东西向展布，长度约 3000 米左右，宽度在 2000 米左右，呈层状，似层状，透镜体状。按采区可分为一采区和二采区两个矿带。其中一采区矿带位于工作区南部，圈定 3 条(即II-1、II-0、II-2)石墨矿体，出露长度 100—820 米，厚度 14.68—68.29 米不等，倾向南。II-1 号为主矿体，其它 2 条矿体位于II-1 号为主矿体两侧，相距 10—35 米。二采区矿带圈定 3 条(即I-1、I-2、I-3)石墨矿体，出露长度 200—550 米，厚度 5.86—19.75 米不等，倾向北。I-1、I-2 号矿体相距 230 米，I-3 号矿体隐伏于I-1 号矿体上部，地表未出露。

本次储量核实主要对原勘探报告中圈定的和平I-1 号、和平II-1 号 2 条矿体及二采区北侧新发现的I-2 号矿体进行工作和重新圈定。两个采区重新圈定 6 条矿体，一采区 3 条(即 II-0、II-1、II-2) 矿体；二采区 3 条(I-1、I-2、I-3) 矿体(见表 1-5)。通过综合整理与以往工作资料的研究和对比，确定仍采用原勘探报告中的矿体编号，为本次储量的矿体编号。对二采区新发现的矿体进行顺序编号。现将各矿体按采区分述如下：

表 1-5 矿体特征一览表

采区		一采区			二采区		
矿体编号		II-1	II-0	II-2	I-1	I-2	I-3
规模	长度(米)	820	100	50	540	180	100
	平均水平厚度(米)	55.12	10.90	7.10	18.6	3.08	钻孔 3.85
	真厚度(米)	35.82	8.25	5.11	12.09	2.28	2.72
	控制斜深(米)	60~132	112.0	26.7	34~92	99.6	39.1
加权平均品位		8.88	7.54	10.08	9.34	3.33	5.24
产状	倾向	170°~180°	170°~180°	170°~180°	0°~5°	0°~5°	0°~5°
	倾角	16°~83°	30°	74°	40°~65°	52°	40°
分布位置		56-63	60	61	37-41	39-40	40
矿体形态		层状	透镜体状	透镜体状	层状	条带状	透镜体状

矿石类型		片岩型			片岩型		
围岩	顶板	黑云斜长变粒岩、大理岩	均质混合岩	均质混合岩	黑云透辉斜长变粒岩、均质混合岩	均质混合岩	均质混合岩
	底板	黑云斜长变粒岩、大理岩	黑云斜长变粒岩	黑云斜长变粒岩	均质混合岩	均质混合岩	均质混合岩
控制工程数量		13 探槽 9 钻孔	2 探槽 1 钻孔	1 探槽 1 钻孔	7 探槽 4 钻孔	3 探槽 1 钻孔	1 钻孔
赋矿标高 (米)		480320 米			380-280	428-280	380-280

一采区：

本次工作一采区施工探槽 13 条，钻孔 9 个。通过综合整理圈定 3 条矿体：1 条主矿体 (II-1)，2 条小矿体 (II-0、II-2) 见图 1-4。

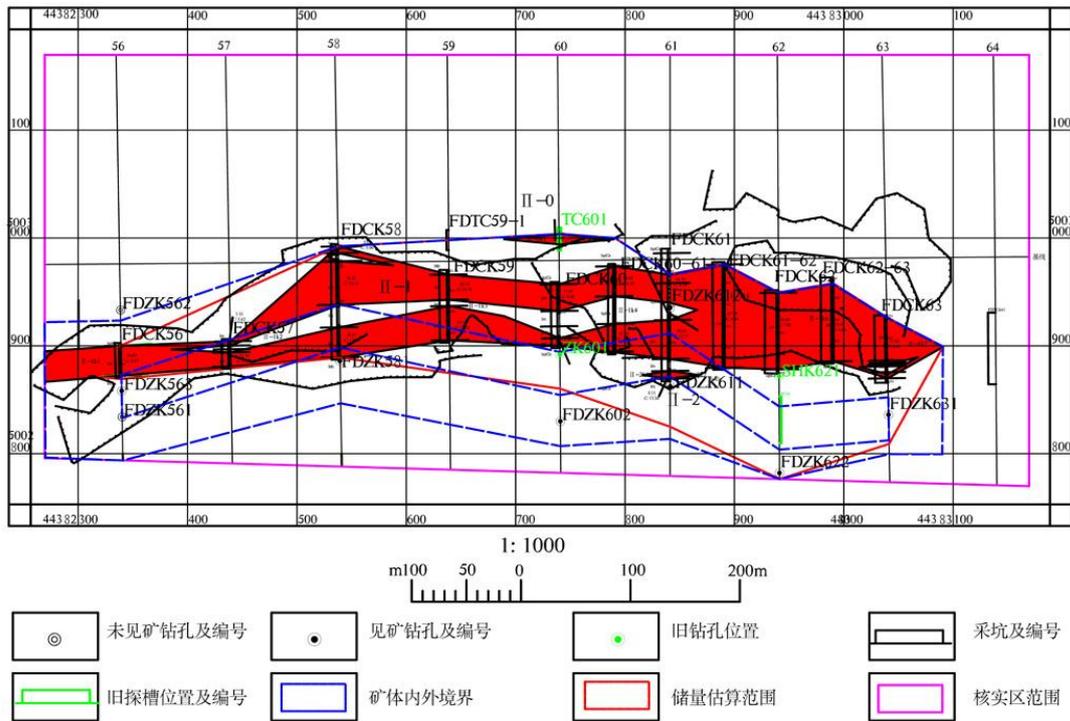


图 1-4 发达石墨矿一采区采样平面图

### II-1 号矿体

II-1 号矿体位于本次储量核实一采区中，该矿体已经部分开采。矿体由 12 个地表工程和全部钻孔进行控制，为本次工作中最大矿体。见图 1-5。

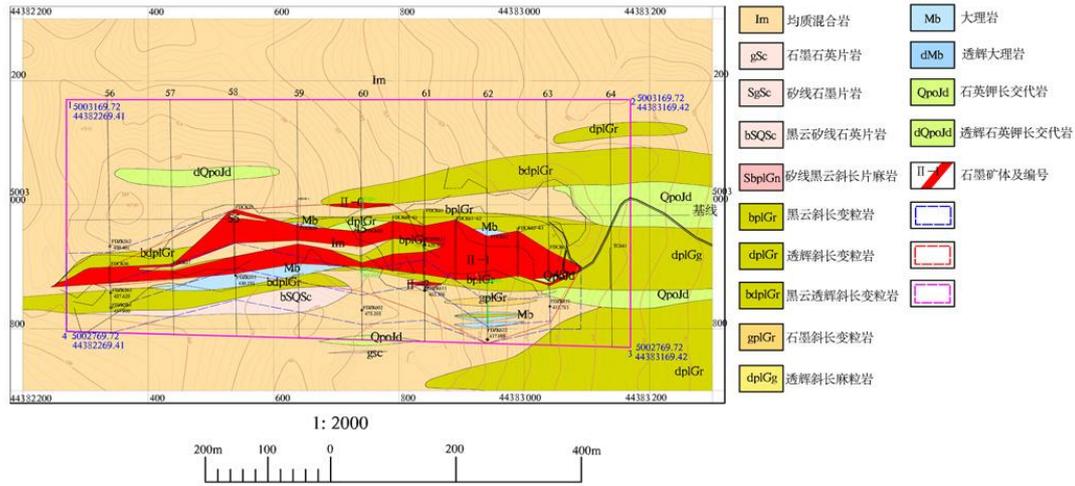


图 1-5 发达石墨矿一采区地形地质图

通过图 1-5 可以看出，II-1 号矿体出露于中-新元古界麻山岩群余庆组地层中，分布于第 56 勘探线—63 勘探线第 2—23 点之间。矿体出露最高点的海拔标高为 480 米，最低点海拔标高为 410 米，相对高差 70 米，地势呈北高南低、中部高两侧低。矿体东西走向延伸长度为 820 米，平均水平真厚度 35.82 米，最大水平厚度在第 58 勘探线间，真厚度为 68.29 米；最小水平厚度在 63 勘探线，真厚度为 14.68 米。矿体西侧延伸至矿区西部边界，东侧在第 63、64 勘探线间尖灭。地表真厚度变化系数 50.3%；钻孔控制厚度，最大垂厚位于第 62 勘探线 29.36 米，最小垂厚位于第 56 勘探线 3.00 米，钻孔真厚度变化系数 48.9%，II-1 号矿体真厚度变化系数为 59.7%，属厚度变化较稳定。地表各勘探线控制厚度见表 1-6。

表 1-6 II-1 号矿体厚度变化表

勘探线号	56	57	58	59	60	60-61	61	61-62	62	62-63	63	平均厚度
水平厚度(米)	27.80	16.97	74.43	55.40	32.20	53.80	59.90	95.60	71.00	71.70	47.50	55.12
真厚度(米)	24.07	14.69	68.29	47.97	22.77	38.04	40.27	67.59	30.00	25.69	14.68	35.82
垂直厚度(米)	8.00		32.20		37.98		41.10		30.61		19.44	28.22
真厚度(米)	3.00		11.53		18.99		25.92		29.36		18.69	17.92

矿体走向东西，走向稳定，倾向  $170^{\circ}$ — $180^{\circ}$ ，倾角在第 60 勘—63 勘探线为  $16^{\circ}$ — $30^{\circ}$ ；第 60 勘探线—56 勘探线倾角变陡，为  $60^{\circ}$ — $83^{\circ}$ ，整体变化较大。矿体呈厚层状，整体形态较规则。由片岩型石墨矿组成，少量变粒岩型石墨矿。两者界线不明显，分布无规律。矿石中固定碳加权平均品位 8.88%，最高品位为第 59 勘探线 H23 号样品，品位 21.66%。品位变化系数 50.4%，属有用组分分布均匀。地表各勘探线加权平均品位见表 1-7。

表 1-7

II-1 号矿体加权平均品位变化表

勘探线号	56	57	58	59	60	60-61	61	61-62	62	62-63	63	变化系数
地表固定碳 (%)	9.27	11.30	10.82	14.52	7.74	5.09	10.96	6.54	7.90	4.66	7.52	47.1
钻孔固定碳 (%)	13.71		11.64		7.01		7.69		6.40		8.19	61.4

矿体顶板在第 58 勘探线为大理岩，其它勘探线为黑云斜长变粒岩、大理岩。变粒岩中含有 1~2% 的石墨，但与矿体界线清楚、明显。底板除第 62 勘探线为大理岩外，其它各勘探线为黑云斜长变粒岩，与矿体界线明显。矿体夹石层较少，但厚度较大，主要分布在第 57—61 勘探线间。夹石岩性为均质混合岩、黑云斜长变粒岩、大理岩、石英钾长交代岩等，厚度 3.70—25.5 米，在 60-61 勘探线最厚，第 59 勘探线最薄。夹石的产状与矿体基本一致，形态较规则。

### II-0 号矿体

II-0 号矿体位于 II-1 号主矿体北侧第 60 勘探线上，由 2 个探槽，1 个钻孔进行控制。矿体地表呈透镜体状，走向东西，走向延伸 100 米，水平厚度为 9.60 米，矿体两端尖灭。

II-0 号矿体由 TC601 探槽和 ZK601 钻孔控制，矿体控制斜深 112 米，矿体产状与主矿体一致，倾向 170°—180°，倾角 30°。由片岩型石墨矿组成，固定碳加权平均品位为 7.54%。矿体顶板岩性为均质混合岩，底板为黑云斜长变粒岩，与矿体界线明显。

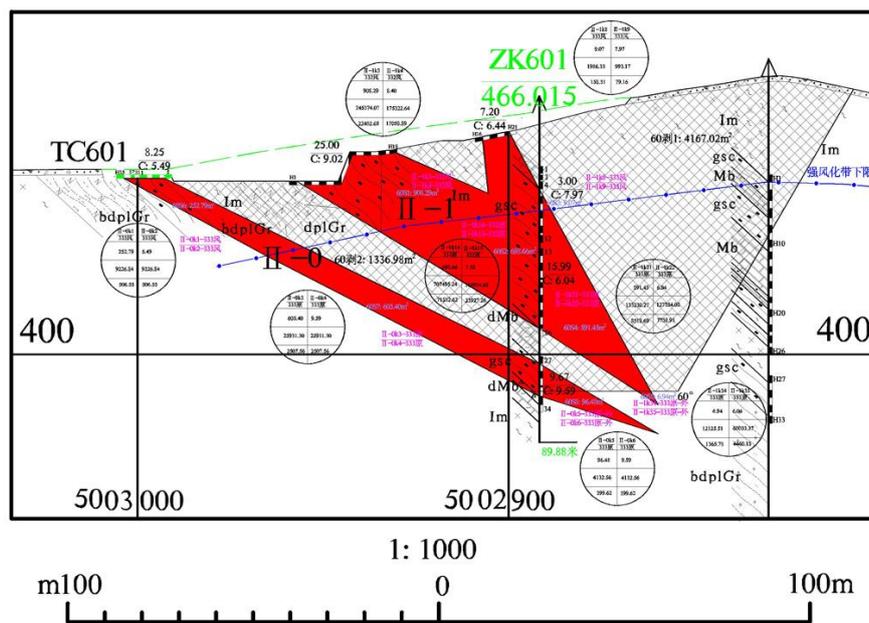


图 1-6 发达石墨矿第 60 勘探线剖面示意图



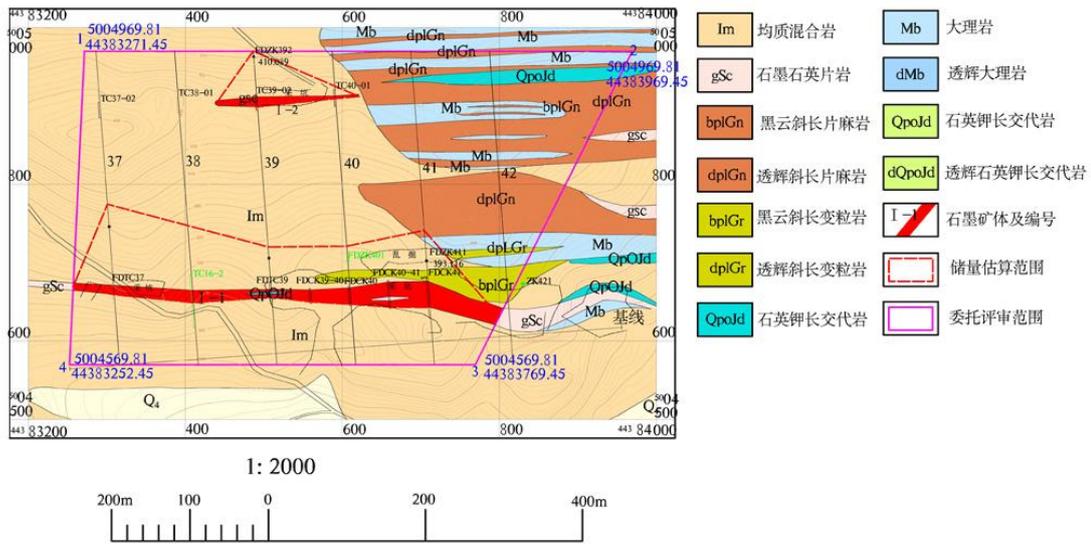


图 1-8 发达石墨矿I-1号矿体地形地质图

通过图 1-8 可以看出，矿体分布于第 37—42 勘探线第 2—12 点间，出露于中-新元古界麻山岩群余庆组地层中。采区内矿体出露最高海拔标高为 382 米，最低海拔标高为 364 米，相对高差为 18 米，地势呈北西高南东低。矿体在区内走向延伸 540 米，东西贯穿整个采区。平均水平真厚度 12.09 米，最大水平厚度在第 41 勘探线 19.75 米，最小水平厚度在第 39 勘探线 5.86 米。水平真厚度变化系数 38.1%；钻孔控制平均垂厚为 6.35 米，最大垂厚位于第 41 勘探线 8.64 米，最小垂厚位于第 40 勘探线 3.41 米，钻孔真厚度变化系数 33.8%，I-1 号矿体真厚度变化系数为 50.1%，属厚度变较稳定。矿体两侧延伸出采区外。地表各勘探线控制厚度见表 1-8。

表 1-8 I-1 号矿体厚度变化表

勘探线编号	37	38	39	39-40	40	40-41	41	平均厚度
水平厚度 (米)	11.80	15.90	7.26	15.76	19.2	27.0	33.30	18.60
真厚度 (米)	9.26	9.21	5.86	11.26	11.42	17.89	19.75	12.09
垂直厚度 (米)	6.00		12.65		4.82		8.72	8.05
真厚度 (米)	5.20		8.13		3.41		8.64	6.35

矿体走向东西，走向稳定，倾向 0°—5°，倾角在第 41 勘探线为 18°，第 40—37 勘探线倾角变陡，为 40°—56°，整体变化不大。矿体呈厚层状，整体形态较规则。由片岩型石墨矿组成，矿石较破碎。矿石中固定碳加权平均品位 9.34%，最高品位位于第 41 勘探线，品

位为 20.64%，品位变化系数 28.3%，属有用组分分布均匀。地表各勘探线加权平均品位见表 1-9。

表 1-9 I-1 号矿体加权平均品位变化表

勘探线号	37	38	39	39-40	40	40-41	41	变化系数
地表固定碳 (%)	8.75	5.33	9.43	8.94	12.57	11.06	7.90	23.3%
钻孔固定碳 (%)	9.17		5.17		10.86		13.56	31.4%

矿体顶板在第 40、41 勘探线为黑云透辉斜长变粒岩，第 37、39 勘探线为均质混合岩，与矿体界线明显。底板全部为均质混合岩，与矿体界线明显。矿体夹石层较少，厚度较小。分布在第 39、41 勘探线，呈透镜体状出露。夹石岩性为石英钾长交代岩、大理岩，厚度 2.96—5.3 米，夹石的产状与矿体基本一致。

### I-2 号矿体

I-2 号矿体位于二采区北侧，由 4 个槽探工程，1 个钻孔进行控制。为本次储量核实新增矿体，矿体局部揭露（见图 1-9）。

通过图 2-7 可以看出，矿体分布于第 38—40 勘探线第 32-34 点间，出露于中-新元古界麻山岩群余庆组地层中。采区内矿体出露最高海拔标高为 434 米，最低海拔标高为 428 米。相对高差为 6 米，地势呈西高东低。矿体走向延伸为 180 米，平均水平厚度为 5.99 米，最大水平厚度为 39 线 9.47 米，最小水平厚度为 40 勘探线 2.52 米，两端尖灭。



图 1-9 发达石墨矿 I-2 号矿体示意图

矿体走向东西，倾向 0°—5°，倾角 52°，矿体呈条带状。西侧于第 38-39 勘探线间尖灭，东侧于第 40-41 勘探线间尖灭。由片岩型石墨矿组成，矿石较破碎。固定碳加权平均品位 3.33%，矿体顶、底板在槽探工程和第 39 勘探线的 ZK392 钻孔中均为均质混合岩，与矿体界线明显。



表 1-10

矿石矿物组成表

矿石矿物		石 墨
脉石矿物	主要	斜长石、钾长石、石英、砂线石
	次要	黑云母、白云母、绢云母、钙铝榴石、透辉石
	偶见	透闪石、葡萄石、锆石、电气石、楣石

各主要矿体固定碳含量特征见表 1-11。

表 1-11

矿体固定碳含量特征表

矿体号	最高品位	最低品位	加权平均品位
II-1	21.66	0.31	8.88
II-0	16.99	2.53	7.54
II-2	15.05	1.58	10.08
I-1	20.64	0.09	9.34
I-2	4.65	1.76	3.33
I-3	5.93	4.61	5.24

矿石中石墨鳞片大小特征：

晶质石墨矿中石墨鳞片大小，是评价晶质石墨矿床的主要技术指标之一，本次工作对两个采区的I-1、II-1号矿体石墨鳞片大小共采集了158块矿石标本进行鳞片测定，对取得的分析结果进行了统计。

测定方法是在矿体地表及地下采集代表性标本，进行平行片理方向切片，在显微镜下对鳞片短径进行统计，测量采取全视域法，统计各级粒度，计算出各粒级百分比。粒级划分采用<0.147mm、0.147~0.175mm、0.175~0.287mm、0.287~0.5mm、>0.5mm五级。

根据测定结果，按不同采区、不同矿体分别统计。从测定结果中可归纳以下几点特征：

一采区II-1号矿体石墨片径<0.147毫米占6.91%；0.147~0.175毫米占11.90%；0.175~0.287毫米占28.23%；0.287~0.5毫米占42.17%；>0.5毫米占10.79%。

二采区I-1号矿体石墨片径<0.147毫米占3.07%；0.147~0.175毫米占6.71%；0.175~0.287毫米占18.70%；0.287~0.5毫米占54.25%；>0.5毫米占17.26%。

#### （四）资源储量、生产规模、服务年限

根据2024年鸡西市富翔石墨有限公司提交的《鸡西市富翔石墨矿2024年度矿产资源储量统计基础表》，截止2024年12月23日鸡西市富翔石墨矿采矿许可证范围内划定矿区范围内石墨控制资源储量折算后，可采储量359.62吨。

本矿山设计生产能力15万吨/年，品位8.88%，生产规模1.34万吨/年。根据开发利用

方案，矿山可采储量、矿山年生产能力和服务年限的关系，确定该矿山服务年限。

$$\text{矿山服务年限 (T)} = Q \times \eta \div [A \times (1 - e)] = 23.97a$$

式中：T—矿山服务年限 a

Q—矿山可采储量 359.62 万吨

$\eta$ —矿石回采率 96%

A—矿山年生产能力 15 万  $m^3$

e—废石混入率 4%。

1、矿山运输道路路堑一边设排水沟，断面不小于  $0.25m^2$ ；跨过山谷、沟溪 的地方砌筑涵洞或埋设涵管，保护地面自然排水畅通。

2、矿区所有利于自然排水的渠道（包括沟谷），凡是不妨碍采矿的，均不 要被阻塞和切断。

3、主开采区当开采标高低于 410 米时，开采区转为凹陷露天矿，应在采场 底部低洼处修建一个集水池，利用潜水泵人工机械排水排至开采境界之外。

根据储量核实报告中水文地质章节内容，按 1%的频率暴雨时的日降水量  $H_1=199.60$  毫米，矿坑地下水涌水量取最大值为  $84.51(m^3/d)$ ，汇水面积按最大采 坑面积  $176272m^2$  计算，凹陷部分的采矿场日最大充水量为  $35268m^3$ 。

本方案按照在暴雨状态下的矿坑充水量最为排水设备设计选型依据，排水 泵的选择，按照排水系统工作和备用设备能在 20 小时排出 24 小时地下涌水量 和因集中降雨引起的短历时最大径流。

设计推荐水泵型号为 8Sh-6 型双吸离心泵，该泵流量  $180—288m^3/h$ ，扬程 80-100m。共设置 7 台，平时 4 工 3 备，最大降水时 7 台同时开启，以保证采场 汇水及时排出。排水管采用 DN200 铸铁管，设置 2 趟。

在极端暴雨的天气，凹陷坑内可形成较深的积水，影响矿山生产及设备安 全，需要在大雨天气时临时撤出设备。

涌水排水方式：410m 中段以上为山坡露天，开采为自然排水。410m 以下 深凹露天开采，采场涌水量采用机械排水方式。

山坡露天矿部分，采场涌水及采场内地表径流水作为生产用水循环使用， 剩余水量通过排水沟自流排出；凹陷露天矿部分，采用水泵抽水至高位水池。

采场外的排水，一部分地表径流不经过采场直接排除，另外，距离最终开采境界外10m处，设置截洪沟，用来防止采场外的雨水，流入采场内。

#### (六) 矿山开拓

根据现有矿山的生产情况，矿山采出后，用挖掘机装车，汽车运输较为方便快捷。故采用公路运输方式，可以满足外运的需要。

#### (七) 矿山污染处置措施

##### 1、粉尘治理措施

采、装、运、剥离覆盖层过程中产生的粉尘及凿岩产生的粉尘，采用喷淋洒水等控制粉尘飞扬，作业人员戴防护面具或防尘口罩。

##### 2、噪声治理措施

噪声源有爆破、凿岩机、挖掘机、装载机、空压机、汽车运输等。

爆破噪声源强度属低频振动噪声，矿山最大爆破噪声小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中2类标准，对居民影响小，但对生产人员健康影响较大。施工时要求白天爆破，做到定时、定点，使生产人员受影响程度降至最低。

矿山凿岩机、挖掘机、装载机为连续噪声源，通过减震防噪措施后，噪声值小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中2类标准，对操作工人的身体健康有一定影响，对周围居民影响不大。为保护身体健康，对操作凿岩机的工人佩带隔声耳罩。

##### 3、生活垃圾及污水治理措施

污水来源主要为生活污水。矿山生产过程中只产生少量的生活污水，无有害物质，只有少量悬浮物，沉淀后统一排放，对地下水水质影响较小。生活垃圾存储于垃圾存储箱，有专人每天收集和集中分拣处理后运往环卫部门指定的垃圾处置场地进行处置。

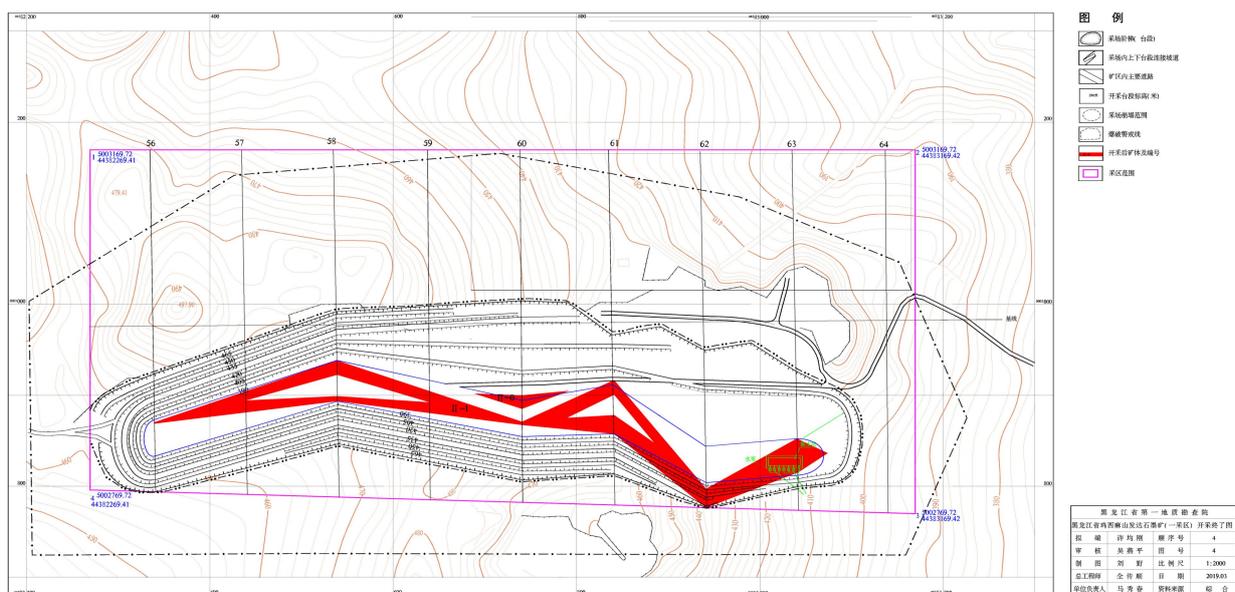


图 1-4 一区露天采场终了平面图

## 四、矿山开采历史及现状

### (一) 矿山开采历史

本矿 2004 年前曾进行过开采，开采方法为山坡露天矿开采，公路开拓、汽车运输。由于属无序开采，被开采矿体处于乱采乱掘的状态。

2019 年 1 月鸡西市自然资源和规划局委托黑龙江省第一地质勘察院编写了《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿(委托评审范围)资源储量核实报告》及《黑龙江省鸡西麻山发达石墨矿(采矿权)矿产资源开发利用方案》。2021 年鸡西市富翔石墨有限公司购买了此采矿权进行开采，一直没有进行开采。2024 年鸡西市富翔石墨有限公司编制了《鸡西市富翔石墨矿 2024 年矿产资源/储量年度报告》。

### (二) 矿山开采现状

该矿山为延续矿山，开采石墨，矿权范围由 8 个拐点坐标圈定二个采区，矿区面积 59.1299hm<sup>2</sup>，设计生产规模 1.34 万吨/年，一区开采深度：490~320m，二区开采深度：428~280m。

根据现场调查，矿山为露天开采。一区在矿区中部设有一个露天采场。目前形成采场东西最大长 900m，南北最大宽 300m。二区在矿区中部设有一个露天采场。目前形成采场东西最大长 480m，南北最大宽 160m。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

矿区所在区域为中温带半湿润大陆性季风气候区，冬季寒冷、干燥、漫长，夏季炎热、多雨、短促，春秋两季气候多变，为冬夏交替季节，气温变化急剧，春季多大风、少雨、气温回升快，易发生干旱，秋季凉爽、急剧降温、多早霜，易发生秋涝或洪涝灾害。区域多年平均降水量 530.50mm(近 30 年)，年降水量不均，5~10 月为雨季，一般集中在 7~9 月份，约占全年降水量的 60%，日最大降雨量 92.7mm(1991 年 7 月 30 日)，月最大降雨量 340.1mm(1991 年 7 月)。2017 年 11 月至 2018 年 10 月蒸发量为 952.2mm，最大月份为 4 月，蒸发量为 177.5mm。多年平均气温 3.9℃，极端最高气温 37.6℃(1997 年 7 月 2 日)，极端最低气温-33.3℃(2001 年 1 月 11 日)。平均无霜期 140 天左右，年主导风向为西北风，2018 年最大风速为 17.8m/s，平均风速 3.8m/s。

#### (二) 水文

鸡西市地表水系较发育，穆棱河为区内最大河流，隶属穆棱河水系。其发源于黑吉两省交界的窝集岭，全长 830km，流域面积 18427km<sup>2</sup>。据梨树水文站资料，年平均流量 25.72m<sup>3</sup>/s，多年平均流量为 9.091x10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a，最大(1965 年)径流量 18.78x10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a，最小(1967 年)为 3.88x10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a，相差 4.8 倍。穆棱河的支流主要有：黄泥河、大石头河、哈达河、锅盔河、滴道河、半堆截河、牯牛河和水曲柳河等。这些河流的次级支流多属季节性河流，水位、流量主要受大气降水的影响，一般 7~9 月汛期水位上涨，流量加大，12 月至翌年 3 月枯水期水位下降，流量减少，甚至会断流。

项目区西侧 4300m 为牯牛河，鸡西麻山牯牛河是穆棱河的较大支流，发源于麻山区的小云山，河长 66 公里，流域面积 879 平方公里，年平均径流量为 1.47 亿立方米，牯牛河由西向东流经麻山区、滴道区兰岭乡、滴道河乡等所辖的 15 个村屯，于滴道区西南注入穆棱河。项目区内无地表水系存在，地表水只有在降雨时出现暂时的地表径流，雨后消失。



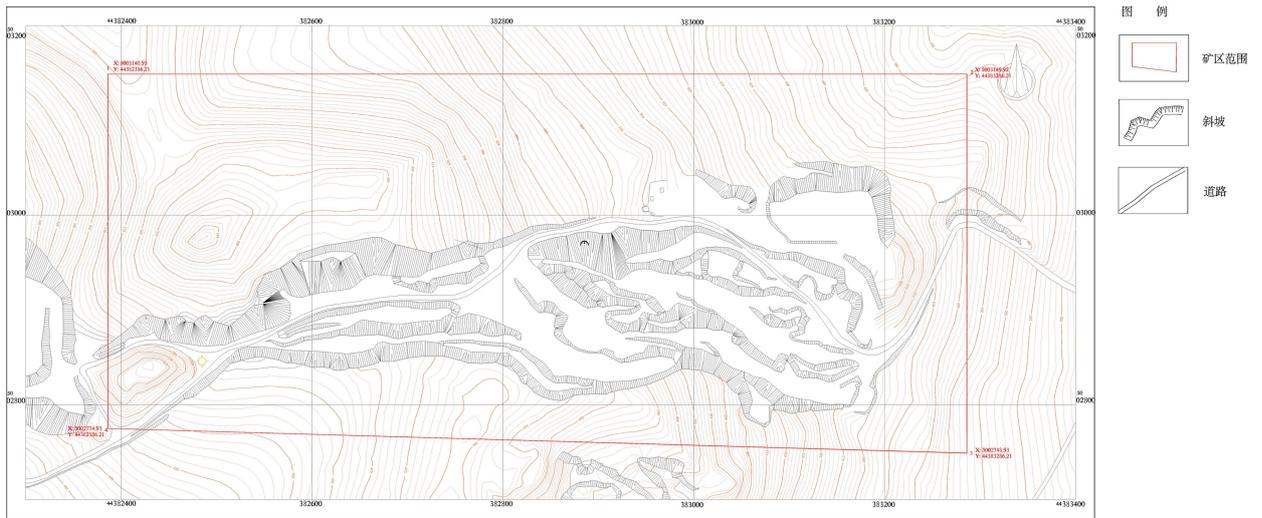


图 2-2 一区矿山地形地貌图

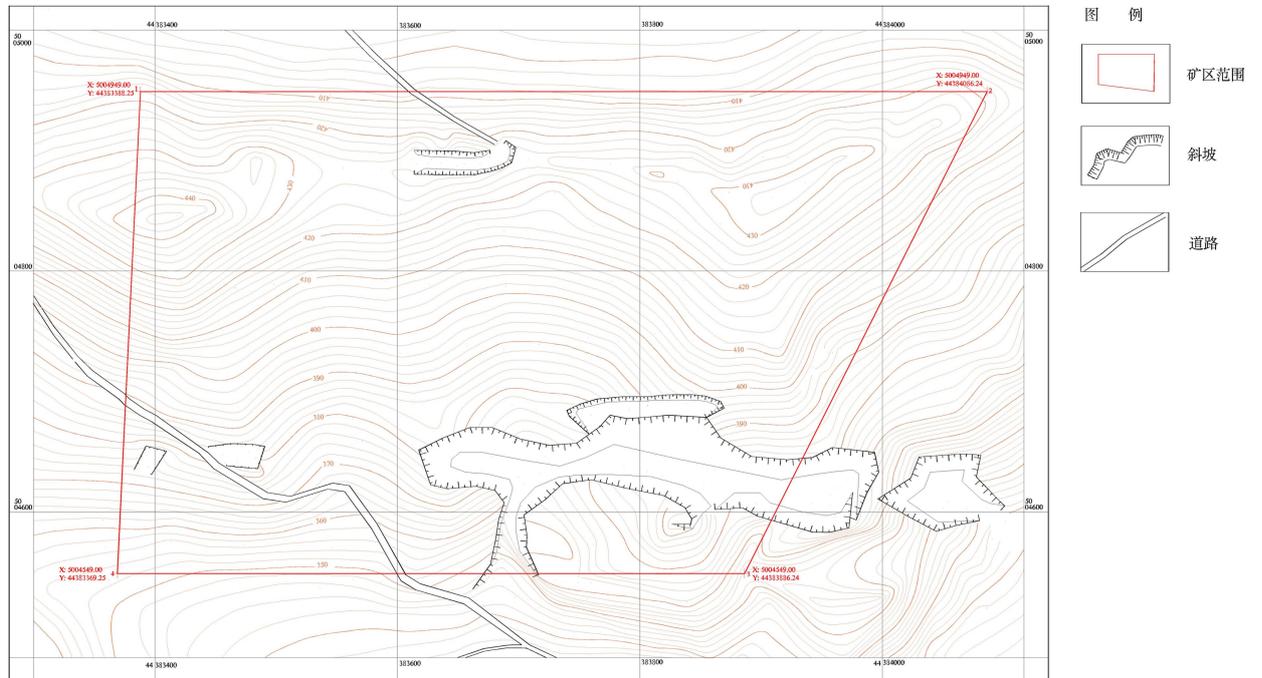


图 2-3 二区矿山地形地貌图



照片 2-1 一区矿山地形地貌照片



照片 2-2 二区矿山地形地貌照片

#### (四) 植被

矿区地处山区，地貌复杂，地形多样，周边森林茂密，土地肥沃，水源充足，气候适宜。沿江河平原区地势平坦，耕地集中连片，水源条件好。山区森林茂盛，森林覆盖率 62.3%。树种有 25 科百余种，主要优质木材有红松、落叶松、樟子松、云杉、冷杉、水曲柳等，林区土特产资源十分丰富。

矿区周边大部分为林地，主要树种有樟子松、落叶松、红松、杨树等。



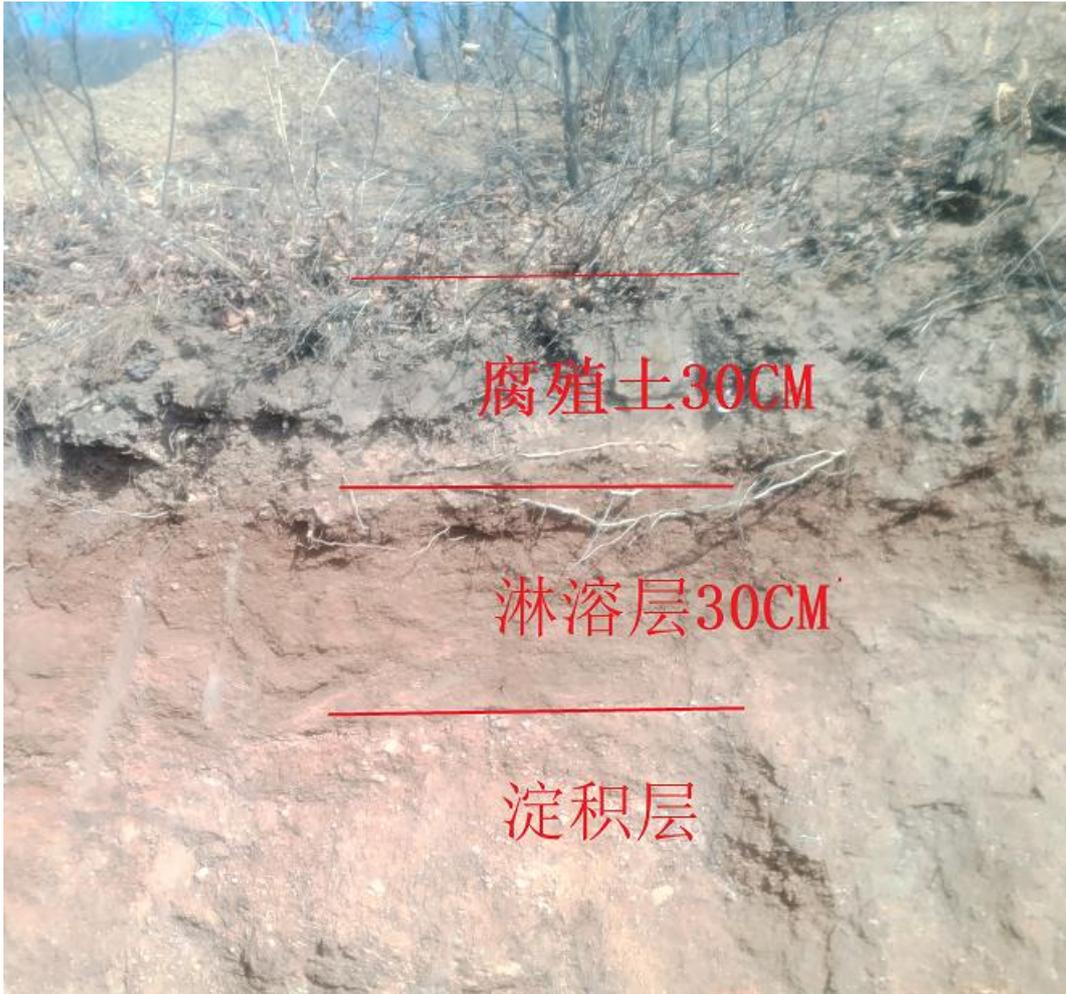
照片 2-3 项目区植被照片

#### (五) 土壤

评估区内土壤为暗棕壤，土壤肥沃，养分含量高，腐殖质层的含量多在 101g/千克以上，速效性（N、P、K）养分含量较丰实。经现场实地测量调查，表层为腐殖土层，厚度在 0.35~0.45m 左右，淋溶层厚度 30~50cm 左右，淀积层厚度 30~50cm 左右。pH 值为 5.7~6.5。有效磷、钾以及有机质等表土优越，土质中盐分均在比较适宜的范围内，因此为治理复垦的良好材料。



照片 2-4 项目区耕地土壤剖面



照片 2-5 项目区林地土壤剖面

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

工作区内出露地层为中-新元古界麻山群余庆组( $Pt_{2-3y^1}$ )及第四系全新统现代河流冲积层( $Q_h$ )。

中-新元古界麻山岩群余庆岩组( $Pt_{2-3y^1}$ ):

该地层全区大面积出露,整体呈近东西向展布。出露面积为 $9.26\text{km}^2$ ,占总面积的77.2%。出露岩性为混合岩、大理岩、黑云斜长变粒岩、石墨斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩、少量的石英钾长交代岩等,其中以均质混合岩、变粒岩为主,大理岩次之。本次储量核实的矿体均赋存在该地层中,矿体规模较大,呈层状、似层状分布、形态较规则。

余庆组地层层序如下:

余庆组下段( $Pt_{2-3y^1}$ )

10) 混合花岗岩	4.31m
9) 黑云斜长片麻岩	14.26m
8) 混合花岗岩	11.44m
7) 黑云斜长片麻岩	11.82m
6) 均质混合岩	10.41m
5) 石墨石英片岩	7.13m
4) 含石墨均质混合岩	4.24m
3) 石墨石英片岩	16.78m
2) 大理岩	15.37m
1) 混合花岗岩	44.23m

—————未见底—————

现将区内主要岩石类型及其特征叙述如下：

#### (1)混合岩

工作区内混合岩分布广泛，主要有均质混合岩、其次为黑云均质混合岩、条带状混合岩等，采区内主要出露为均质混合岩。

均质混合岩：呈灰白色、黄褐色，粒状花岗变晶结构、交代结构，矿物粒径 0.5-2mm，块状构造。组成矿物主要为长石、石英和少量黑云母。长石多为钾长石，含量 30%左右，具轻度高岭土化；石英含量 30%左右；黑云母含量 5%左右。

#### (2)变粒岩

分布于一采区东侧及主矿体两侧，二采区矿体北侧局部出露。岩石类型主要有黑云斜长变粒岩、透辉斜长变粒岩、少量石墨斜长变粒岩等。

黑云斜长变粒岩：呈黄褐色、灰黑色，粒状变晶结构，块状构造。矿物粒径 0.1-0.6mm，块状构造。组成矿物主要为斜长石（50-60%）、石英（15-25%）、黑云母（10-15%）。

透辉斜长变粒岩：呈灰褐色，粒状变晶结构，矿物粒径 0.1-0.7mm，块状构造。组成矿物主要为斜长石（40-50%）、石英（20-30%）、透辉石（5-15%）、黑云母（含量小于 5%）。

#### (3)大理岩

分布于一采区矿体两侧，二采区北东部，岩石呈灰白一灰绿色，粒状变晶结构，矿物粒径 0.5-2mm，块状构造。组成矿物主要为碳酸盐矿物 85-90%，透辉石，橄榄石，石墨等约

占 1-10%。按矿物组合可分为透辉橄榄大理岩、含透辉大理岩、含石墨大理岩等。

#### (4)片麻岩

主要出露于二采区北东部。呈层状，似层状产出。岩石呈灰黑色及黄褐色，鳞片粒状变晶结构，矿物粒径 0.5-1.5 mm，片麻状构造。矿物主要由斜长石、堇青石、石榴石、矽线石等组成，含少量石英、钾长石、黑云母、石墨等。

#### (5)片岩

分布一采区中部、二采区南部，多呈层状、似层状、透镜状出露。主要岩性有石墨石英片岩、矽线石墨石英片岩。矿体主要产自石墨石英片岩中。

石墨石英片岩：呈灰色，鳞片粒状变晶结构，矿物粒径 0.1-0.5mm，片状构造。矿物组成由石墨（15-25%），点状、片状，铅灰色，金属光泽，部分沿片岩层理呈细粒聚集分布，呈堆状聚集。石英（25-35%）、石英，他形粒状，粒径大小一般为 0.1-0.2mm，波状消光明显，表面干净，无裂缝。斜长石（15-20%），半自形—他形粒状，不见其双晶，粒径较小，云母（15-20%），半自形片状，呈定向排列。

矽线石墨石英片岩：呈灰黑色，鳞片粒状变晶结构，矿物粒径 0.1-0.8mm，片状构造。组成矿物主要为斜长石（约 10%）、石英（50-60%）、石墨（15-20%）、矽线石（含量 5% 左右）、黑云母（含量小于 5%）。偶见西条带状褐铁矿不均匀分布的岩石当中，其含量不足 1%。

#### (6)石英钾长交代岩

区内出露面积较小，主要在一采区东部、南部；二采区北东部。呈似层状、透镜状出露。呈灰白色，粒状交代结构，矿物粒径 0.1-8mm，块状构造。岩石由钾长石、石英、电气石等交代生成的矿物和少量斜长石、黑云母等残留矿物组成。

#### 第四系全新统现代河流冲积层（Qh）：

主要分布于矿区中部沟谷中大面积分布，出露面积为 2.74km<sup>2</sup>，占总面积的 22.8%。由黄色亚粘土、砂砾、碎石及淤泥质亚粘土组成。厚 3-10 米。

#### (二) 地质构造

该区域大地构造属于 I 级大地构造单元为兴凯湖——布列亚山地块区，II 级构造为张广才岭——太平岭边缘隆起带（V1），对场地无影响。

根据《1：400 万中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2001），《1：200 万黑龙江省抗震设防工作图》（GB18306—2001）可知，本区地震裂度区划分为 VI 度，为基本

稳定区。地震动峰加速度值为 0.05g，反应谱特征周期  $T_g=0.35s$ ，抗震防设烈度值为 6°。

### （三）水文地质

矿区地下水类型为基岩风化裂隙水，呈网状分布于低山区，地下水赋存于大理岩、黑云斜长片麻岩的网状风化裂隙中，常呈下降泉溢出，随着深度的增加，其涌水量逐渐减小。水位埋深 23~35m 左右。季节性冻土深度 2m，一区最低侵蚀面标高 378，二区最低侵蚀面标高 350。

地下水分布不均匀又不稳定，水量贫乏，涌水量一般小于  $1m^3/d$ ，地下水径流模数小于 10，水质良好，含铁量低，矿化度小于 0.25 克/升，为低矿化度  $HCO_3-Ca、Mg$  型水。主要接受大气降水补给，通过短暂的径流，一部分排泄于地表，另一部分进入深部裂隙。项目区水文地质条件中等，主要为基岩风化裂隙水，富水性差，开采的矿体处在最侵蚀基准面以下。

基岩山区和平原区地下水之间水力联系较差，由不透水或弱透水边界相接，可视为两个相对独立的地下水循环区。

#### （1）、基岩山区地下水补、径、排条件

基岩山区树枝状沟谷地形极其发育。大气降水是基岩裂隙水的补给来源，大气降水一部分蒸发，一部分形成地表径流，一部分入渗补给基岩裂隙水。当裂隙水受降水入渗透补给后，由于沟谷密并且坡度大，大多数经短途径流在坡脚附近溢出地表成泉水，或沿沟谷成小溪流汇入河流，或直接经地下渗流侧向补给地表水，极少量的在山间河谷出口处，以潜流形成补给平原区空隙水或在山区边缘出露成泉。

基岩山区地下水的补、径、排受气候条件影响明显，在 7~9 月雨季降水量大，裂隙水得到大量入渗补给地下水水位升高，水动力条件好，地下水循环加速。在 11 月至次年五月，冬季地面冻结，隔断了上下运移，其中 1~2 月多数山区河流因冻结而断流，封闭了裂隙水的排泄通路。基岩裂隙水水位呈动态随降水量而波动，地下水水位变幅 2.7~3.5m。

#### （2）、平原区地下水的补、径、排条件

平原区的松散岩类空隙水补给来源主要为大气降水，还有灌溉回渗水，以及渠道渗漏等多项补给。大气降水一部分蒸发，一部分入渗补给地下水。平原区地形平缓，地表径流迟滞，砂类土入渗量大，粘性土入渗量小。平原区中部地下水水力坡度小，为万分之四至万分之九，使地下水径流缓慢，而邻近江河岸边地下水水力坡度较大，为千分之二至千分之七，地下水径流较强。平原区地下水主要排泄到地表水体中，在地下水埋藏较浅的地带，



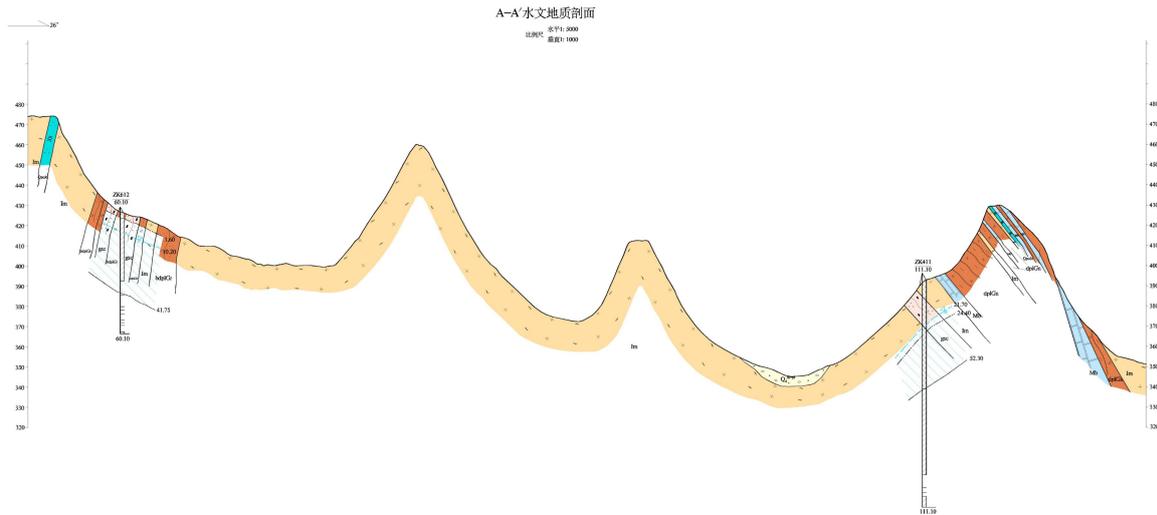


图 2-5 水文地质剖面图

#### (四) 工程地质

项目区出露的地层为：上太古界麻山岩群余庆组大理岩、黑云斜长片麻岩（Ar<sub>3y</sub>）。上部覆盖层由腐殖土层、残坡积层组成，下部为大理岩、黑云斜长片麻岩。

腐殖土层由含植物根系的黄褐、黑褐色腐殖土组成。厚度 30 左右。

残坡积层由碎石及粘土组成，碎石呈棱角、次棱角状，直径在 1-5cm 之间，个别可达 20cm，为大理岩、黑云斜长片麻岩，残坡积层厚度 1.0m-2.0m。

项目的工程地质条件较好，在开采时要在采区内自上而下布设开采台阶，分阶段开采。为防止崩塌地质灾害及保证生产的安全，采石场生产过程中就要按建筑边坡规范设计并保留安全台阶直到闭坑终了，边坡按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）设计预留。该矿岩石较完整，设计边坡岩体类型为Ⅱ类，岩石轻弱风化，边坡长期稳定，偶有掉块。为保证安全，设计预留安全台阶，用于阻止掉块危及生产，并可用于日常清理掉块及边坡稳定性观测等。

#### (五) 矿体地质特征

发达石墨矿带位于麻山复背斜东侧，鸡西复向斜南翼，赋存于中-新元古界麻山岩群余庆组地层中，矿带呈东西向展布，长度约 3000 米左右，宽度在 2000 米左右，呈层状，似层状，透镜体状。按采区可分为一采区和二采区两个矿带，其中一采区矿带位于矿区南部，矿体走向东西，倾向 170°~180°，倾角 16°~83°。二采区矿带位于矿区北部，矿体走向东西，倾向 0°~5°，倾角 18°~56°，整体变化不大。

发达石墨矿一采区共圈定石墨工业矿体 3 条（即Ⅱ-1、Ⅱ-0、Ⅱ-2）石墨矿体，出露长度 50~820 米，厚度 14.68~68.29 米不等。

发达石墨矿二采区内共圈定 3 条（即Ⅰ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3）石墨矿体，出露长度 100~550 米，厚度 5.86~19.75 米不等，倾向北。Ⅰ-1、Ⅰ-2 号矿体相距 230 米，Ⅰ-3 号矿体隐伏于Ⅰ-1 号矿体上部，地表未出露。

### 三、矿区社会经济概况

麻山区隶属于黑龙江省鸡西市。全区共辖 1 个街道、1 个镇，总面积 425 平方千米。麻山区是鸡西市西部远郊区，距市中心 50 公里，东与滴道区、梨树区为邻，西、北与林口县接壤，南与穆棱市相连，地处鸡西市的咽喉要道，堪称鸡西市的“西大门”。根据第七次人口普查数据，全区总人口 3.8 万人，其中城镇人口 2 万人，农村人口 1.8 万人。麻山区下辖 1 个乡、1 个街道：麻山街道，4 个社区由麻山街道管辖，16 个行政村为麻山区直辖地域。麻山区矿产资源丰富，麻山区经初步查明的有硅线石、花岗岩等 13 种高储量、高品位的非金属矿产资源，并拥有相关的工业产品石墨、煤炭、磨料、白灰、重、轻质碳酸钙等四大系列 50 余种。麻山区还有丰富的动植物资源，药材有党参、黄芪等十余种；山野菜有金针菜、蕨菜等数十种；野生食品有黑木耳、蘑菇、山梨、榛子等数十种；有林果、粮豆、烤烟、甜菜等种植业；野生动物主要有野猪、狍子、狐、黄鼬、草兔等。

2024 年，8 项主要经济指标中，6 项高于全市平均水平，其中固定资产投资、实际利用内资、社会消费品零售总额分别增长 16.5%、61.8%、3.5%，三项指标位居全市前列；一般公共预算收入和外贸进出口总额降幅逐步收窄，回暖态势进一步显现。全年累计争取到位国债、地方债、中央预算内等资金 3.52 亿元，创历史新高。全区粮食播种面积 12.75 万亩，产量达 1.12 亿斤，实现“二十一连丰”。新增“两品一标”1 个、规模化养殖场 1 家，生猪、肉牛、禽类出栏量分别增长 7.31%、8.22%、8.26%，挂牌生猪产能调控基地占全市 75%，为稳产保供提供重要支撑。全年民生支出 2.63 亿元，占一般公共预算支出的 82.5%。城镇新增就业 388 人，及时足额发放各类保障资金 1044.43 万元，城乡低保标准实现“十八连增”。基本医疗保险参保率达 99.34%，稳居全市前列。

2023 年，社会消费品零售总额增长 10%，稳居全市前三；实际利用内资增长 57.9%，位于全市前列。一般公共预算收入增长 10%；外贸进出口总额增长 203.8%；农林牧渔业总产值增

长 10%,三项指标巩固提升。农作物播种面积稳定在 12.9 万亩,粮食产量达 1.19 亿斤,创历史新高,实现“二十连丰”。建立健全新型农业产业化服务体系,扶持农村合作社 77 个,社会化服务面积 2.93 万亩,金泽公司连续 3 年获得省级专项奖励。全年发放各类农机补贴 83 万元,农业机械化率达到 98%以上。鲜食玉米、树莓、中药材等特色经济作物种植面积 1.9 万亩,产值达 2000 万元以上。新增“两品一标”产品 1 个,扩大绿色食品基地面积 2000 亩。畜牧产业不断增强,生猪、肉牛、禽类出栏量同比增长 11.6%、39%、140%。加大水田整合,累计小池改大池 500 亩。城镇新增就业 252 人,发放创业担保贷款 109 万元。为企业申请办理稳岗稳企专项贷款 980 万元。及时足额发放低保、特困供养等救助保障资金 863.8 万元,有力保障困难群众基本生活。全面推进医保参保扩面,参保率达 98.59%,困难群众参保率达 100%,稳居全市前列。文教事业发展更加繁荣。全年教育支出 3097 万元,占一般公共预算支出的 12.4%,实现逐年稳步提升。

2022 年,全年地区生产总值实现 6.7 亿元,增长 7%;规模以上工业增加值增长 10.1%;固定资产投资增长 10%;一般公共预算收入增长 30%;社会消费品零售总额增长 3%;实际利用内资增长 73.5%;外贸进出口总额下降 27%;农林牧渔业总产值增长 10%。全年粮食总产量达 8260 万斤,北药、杂粮、鲜食玉米等特色农作物种植面积达 1.55 万亩。畜禽养殖规模企业达到 8 户,生猪出栏量达到 53000 余头、肉牛出栏量达到 300 余头。民生支出 1.99 亿元,占一般公共预算支出的 87%。扎实开展就业“五送”活动,搭建互联网+公共就业创业服务平台,完成城镇新增就业 369 人,发放创业担保贷款 2455 万元。

以上数据来源于官网政府工作报告。

#### 四、矿区土地利用现状

鸡西市富翔石墨矿矿山范围总面积为 59.1299  $\text{hm}^2$ ,一区矿山范围面积为 34.8299 $\text{hm}^2$ ,二区矿山范围面积为 24.3 $\text{hm}^2$ 。

根据第三次国土调查数据,对矿区、项目区各地类进行统计,项目区内地类利用面积及所占比例见下表。

表 2-1

矿区土地利用现状表（一区）

一级地类		二级地类		面积 (h m <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
01	耕地	0103	旱地	5.5568	15.95
03	林地	0301	乔木林地	5.9463	17.07
03	林地	0307	其他林地	8.8182	25.32
04	草地	0404	其他草地	0.3179	0.91
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.7758	39.55
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1579	0.45
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0962	0.28
12	其他土地	1206	裸土地	0.0004	
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.1604	0.46
				34.8299	100

表 2-2

矿区土地利用现状表（二区）

一级地类		二级地类		面积 (h m <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
01	耕地	0103	旱地	0.803	3.30
03	林地	0301	乔木林地	7.83	32.22
03	林地	0307	其他林地	12.5737	51.74
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.5256	10.39
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2362	0.97
12	其他土地	1206	裸土地	0.3315	1.36
				24.3000	100

表 2-3

矿区土地利用现状表（一区、二区）

一级地类		二级地类		面积 (h m <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
01	耕地	0103	旱地	6.3598	10.76
03	林地	0301	乔木林地	13.7763	23.30
03	林地	0307	其他林地	21.3919	36.18
04	草地	0404	其他草地	0.3179	0.54
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.3014	27.57
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3941	0.67
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0962	0.16
12	其他土地	1206	裸土地	0.3319	0.56
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.1604	0.27
				59.1299	100

本方案涉及权属分别为麻山林场、麻山青年农场、麻山村委会、和平村国有、和平村委会，一区、二区均占麻山林场面积最大。

矿区土地权属情况详见下表。

表 2-4 矿区土地权属一览表（一区）

权 属		地 类								合计 (h m <sup>2</sup> )	
		01	03	03	04	06	10	11	12		12
		耕地	林地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		其他土地
		0103	0301	0307	0404	0602	1006	1101	1206		1207
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地	
鸡西市	麻山林场	3.3482	5.9258	4.9836		12.0235	0.0565		0.0004		26.3380
	麻山青年农场	1.0021	0.0205	3.8346	0.3179	1.7523	0.0902			0.1604	7.1780
	麻山村委会	1.2065					0.0112				1.2177
	和平村委会							0.0962			0.0962
总 计		5.5568	5.9463	8.8182	0.3179	13.7758	0.1579	0.0962	0.0004	0.1604	34.8299

表 2-5 矿区土地权属一览表（二区）

权 属		地 类					合计 (h m <sup>2</sup> )	
		01	03	03	06	10		12
		耕地	林地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地		其他土地
		0103	0301	0307	0602	1006		1206
		旱地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	裸土地	
鸡西市	和平村国有	0.0511	0.6188	7.6120	0.2397	0.2135	0.0383	8.7734
	和平村委会	0.6711						0.6711
	麻山林场	0.0808	7.2112	4.9617	2.2859	0.0227	0.2932	14.8555
总 计		0.803	7.83	12.5737	2.5256	0.2362	0.3315	24.3000

表 2-6

矿区土地权属一览表（一区、二区）

权 属		地 类									合计 (h m <sup>2</sup> )
		01	03	03	04	06	10	11	12	12	
		耕地	林地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	其他土地	
		0103	0301	0307	0404	0602	1006	1101	1206	1207	
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地	
鸡西市	麻山林场	3.4290	13.1370	9.9453		14.3094	0.0792		0.2936		41.1935
	麻山青年农场	1.0021	0.0205	3.8346	0.3179	1.7523	0.0902			0.1604	7.1780
	麻山村委会	1.2065					0.0112				1.2177
	和平村委会							0.0962			0.0962
	和平村国有	0.0511	0.6188	7.6120		0.2397	0.2135		0.0383		8.7734
总 计		6.3598	13.7763	21.3919	0.3179	16.3014	0.3941	0.0962	0.3319	0.1604	59.1299

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区范围内及周边无主要交通工程，矿山对周边的主要交通工程的影响较轻。周边无重要的电力工程设施及水利设施，对电力、水利工程影响较轻。

项目区范围内不占用基本农田，不再生态保护红线范围内。评估区西侧约 1.3km 为和平村，人类活动频繁。

项目区矿权矿界清楚，不存在矿权矿界纠纷。矿山如在开采过程中采取适当的开采方法，其对周边环境影响很小，矿山周边环境良好，综上所述采矿活动对矿山及周边其他人类活动的影响较轻。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山周边无相关矿山治理案例，根据其他市、县相关治理经验，矿山治理一般采用以下常规措施：采坑回填平整；表土存放场翻耕；剥离土剥回、恢复植被等措施。植被恢复时树种的选择可根据治理区气候、土壤实际情况，选择耐寒、抗旱的树种较适宜。后期养护工作应按要求，由指定人员负责。

## 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

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，野外调查精度为 1:2000，按照矿区范围折返式穿越进行路线调查；将矿区范围向外延伸 50m，对矿业活动可能影响的范围进行现场调查。本次工作对矿区范围及周边进行了矿山地质环境调查，调查面积 65.3924hm<sup>2</sup>，其中一区调查面积 37.5646hm<sup>2</sup>，二区调查面积 27.8278hm<sup>2</sup>。该矿山为延续矿山，本次矿山地质环境与土地资源调查工作主要对矿山进行矿山概况调查，面积和路线调查，地质灾害点调查，地形地貌点调查，土地利用现状调查，自然及人文景观调查，村庄分布与采矿关系调查，采矿造成土地损毁调查，地面附着物及工程设施调查等。

#### (一) 矿山地质环境调查概述

(1) 矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

(2) 矿山地质环境调查以收集资料和现场调查为主。矿山地质环境调查应符合相关的技术规范。

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

(4) 矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

(5) 矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿产地质、不良地质现象、人类工程活动等。

(6) 采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害及其隐患，地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危害程度、危险性大小等。

(7) 采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

(8) 矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，以及对生产生活用水的影响等。

(9) 采矿活动对土地资源的影响和破坏，包括毁损的土地类型及面积。

(10) 采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建(构)筑物等

的影响与破坏。调查矿山所在地居民住户及人数建筑物的类型，水利电力工程，交通设施。

(11) 已采取的防治措施和治理效果。

### (二) 土地资源调查概述

土地资源调查概述是对矿山已损毁土地调查、基础设施损毁调查、复垦情况现状调查。

挖损土地调查：露天采场、取土场等的位置、权属、面积、损毁时间、平台宽度、边坡高度、边坡坡度、积水面积、积水最大深度、水质、植被生长状况、土壤特征、损毁程度和是否继续损毁。

压占土地调查：壤土存放区等的位置、面积、压占时间，压占物类型、高度，平台宽度、边坡高度、边坡坡度，植被生长状况。

### (三) 矿山地质环境与土地资源调查工作量

根据实地对土壤、矿山地质环境、岩土体物理性质、土地损毁、环境破坏等调查，针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面，对不同区域收集或采集土壤进行分析。本次完成工作量见表 3-1。

表 3-1 主要完成工作量一览表

矿区面积 (hm <sup>2</sup> )	评估面积 (hm <sup>2</sup> )	调查路线 (km)	典型土壤剖面(点)	问卷发放 (张)	调查点 (个)	拍照 (张)	搜集资料 (份)
59.1299	65.3924	4	2	5	10	6	4

## 二、矿山地质环境影响评估

矿山地质环境影响评估是在分析区域环境条件和开采现状的基础上，根据矿山地质环境调查结果及开发利用方案、开采现状，对矿山地质环境影响进行评估。

### (一) 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围：

根据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)，评估范围的确定原则：采矿证范围和开采活动可能影响到的范围。

根据开发利用方案等，结合矿山地质环境综合调查成果分析，评估范围确定的主要因素有开采范围和开采方式的影响范围、矿山附属设施影响范围、矿山采矿活动引发或加剧和遭受的地面塌陷、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的影响范围地质地形地貌特征。综合确定评估区总面积为 65.3924hm<sup>2</sup>，其中一区评估区面积为 37.5646hm<sup>2</sup>，二区评估区面积为 27.8278hm<sup>2</sup>。评估区范围拐点坐标详见下表。

表 3-2

评估区拐点坐标一览表（一区）

序号	直角坐标（2000 坐标系）		评估区面积 (hm <sup>2</sup> )
	X	Y	
1	382370.14	5002852.38	37.5646
2	382376.58	5002858.71	
3	382400.34	5002877.25	
4	382416.43	5002889.55	
5	382422.76	5002894.30	
6	382424.71	5002895.08	
7	382428.23	5002895.11	
8	382430.67	5002894.32	
9	382433.74	5002894.32	
10	382435.10	5002894.14	
11	382454.52	5002902.14	
12	382504.94	5002919.55	
13	382585.17	5002959.10	
14	382612.41	5002967.79	
15	382634.65	5002970.33	
16	382664.26	5002977.05	
17	382673.09	5002976.19	
18	382680.39	5002972.54	
19	382812.80	5002980.36	
20	382830.01	5002988.31	
21	382846.63	5002990.71	
22	382860.16	5002989.70	
23	382882.83	5002995.29	
24	382896.72	5002997.73	
25	382920.48	5003002.27	
26	382945.88	5003019.42	
27	382953.92	5003031.48	
28	382984.82	5003040.58	
29	383005.27	5003048.77	
30	383052.88	5003033.38	
31	383068.95	5003030.87	
32	383093.98	5003040.88	
33	383146.68	5003054.85	
34	383193.44	5003051.41	
35	383204.35	5003043.10	
36	383209.32	5002988.27	
37	383251.21	5002921.83	
38	383229.07	5002798.20	

序号	直角坐标（2000 坐标系）		评估区面积 (hm <sup>2</sup> )
	X	Y	
39	383194.19	5002776.87	
40	383168.65	5002779.70	
41	383158.38	5002778.83	
42	383058.81	5002755.57	
43	382958.00	5002792.66	
44	382857.74	5002785.96	
45	382656.82	5002825.69	
46	382457.71	5002772.87	
47	382386.21	5002774.93	
48	382378.16	5002775.00	

表 3-3 评估区拐点坐标一览表（二区）

序号	直角坐标（2000 坐标系）		评估区面积 (hm <sup>2</sup> )
	X	Y	
1	383613.5967	5004900.221	27.8278
2	383614.0488	5004880.251	
3	383630.0387	5004880.006	
4	383648.4887	5004879.567	
5	383663.0497	5004879.764	
6	383676.2426	5004882.446	
7	383686.1027	5004885.509	
8	383693.9737	5004889.667	
9	383697.5037	5004902.394	
10	383689.3787	5004908.169	
11	383675.9529	5004900.235	
12	383662.9937	5004898.184	
13	383647.8117	5004899.473	
14	383382.8747	5004635.289	
15	383397.1027	5004631.087	
16	383409.4757	5004650.45	
17	383392.5927	5004654.724	
18	383444.0127	5004654.274	
19	383459.1208	5004638.643	
20	383466.8497	5004637.525	
21	383484.5717	5004635.851	
22	383490.4577	5004654.423	
23	383481.6947	5004656.054	
24	383462.9017	5004656.809	
25	383662.0817	5004536.128	
26	383682.7773	5004590.374	

序号	直角坐标（2000 坐标系）		评估区面积 (hm <sup>2</sup> )
	X	Y	
27	383683.2467	5004593.568	
28	383641.4767	5004619.256	
29	383627.1867	5004622.52	
30	383617.4527	5004651.375	
31	383638.1728	5004661.768	
32	383660.0017	5004670.222	
33	383677.5377	5004670.25	
34	383739.5364	5004684.442	
35	383749.7982	5004689.294	
36	383764.0506	5004693.701	
37	383785.9731	5004695.769	
38	383806.128	5004695.692	
39	383821.3061	5004697.172	
40	383841.3221	5004697.47	
41	383854.0195	5004696.211	
42	383866.2476	5004691.798	
43	383869.1928	5004686.214	
44	383866.4357	5004661.423	
45	383958.4197	5004653.526	
46	383993.2167	5004649.537	
47	384070.7978	5004650.297	
48	384075.6513	5004647.619	
49	384080.8937	5004647.239	
50	384078.0596	5004633.777	
51	384077.0887	5004629.165	
52	384100.5257	5004605.042	
53	384079.6667	5004592.779	
54	384059.7797	5004588.637	
55	384044.2257	5004583.879	
56	384000.2286	5004589.152	
57	383972.1057	5004586.796	
58	383956.4067	5004583.151	
59	383942.0747	5004583.321	
60	383908.0973	5004593.195	
61	383715.1533	5004549.002	

表 3-4

评估区土地权属一览表（一区、二区）

权 属		地 类									合计 (h m <sup>2</sup> )
		01	03	03	04	06	10	11	12	12	
		耕地	林地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	其他土地	
		0103	0301	0307	0404	0602	1006	1101	1206	1207	
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地	
鸡西市	麻山林场	3.9173	15.0996	10.4628		15.949	0.1025		0.3348		45.866
	麻山青年农场	1.0546	0.0364	4.4629	0.3321	1.7523	0.0937			0.1604	7.8924
	麻山村委会	1.4229					0.0189				1.4418
	和平村国有	0.0871	0.7473	7.7666		0.2397	0.2484		0.0383		9.1274
	和平村委会	0.9619						0.1029			1.0648
总 计		7.4438	15.8833	22.6923	0.3321	17.941	0.4635	0.1029	0.3731	0.1604	65.3924

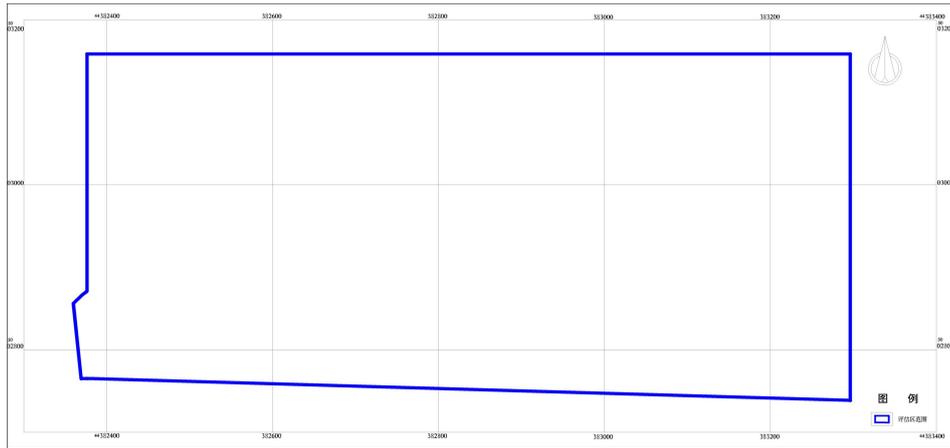


图 3-1 评估区范围（一区）

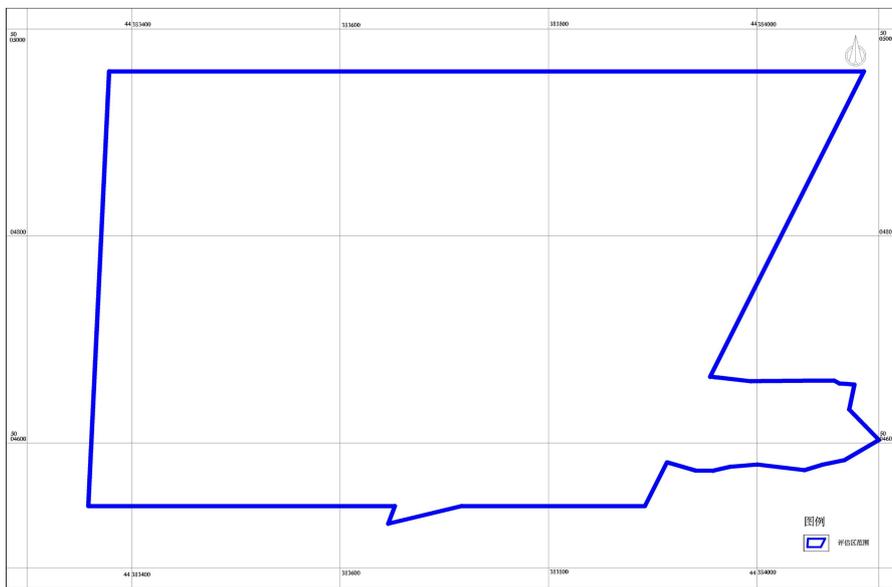


图 3-2 评估区范围（二区）

## 2、评估级别：

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

### a、评估区重要程度

评估区内无居民居住，无重要的交通要道及建筑设施，远离自然保护区及旅游景点，周边无较重要水源地，主要是损毁破坏耕地、林地。根据评估区重要程度分级表确定本评估区重要程度为重要区。

表 3-5

评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下 (√)
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程及其它重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施 (√)
矿区紧邻国家自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景点	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点) (√)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地 (√)
破坏耕地、园地 (√)	破坏林地、草地	破坏其它类型土地

注：评估区重要度分级确定采取上一级别优先原则，只有一条符合者即为该级别。

### b、矿山建设规模

根据矿山开发利用方案，矿山开采方式为露天开采，矿山开采矿种为石墨，矿山生产规模为 1.34 万吨/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 矿山生产建设规模分类，本矿山生产建设规模属大型。

表 3-6

矿山建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别			
	计量单位	大型	中型	小型
石墨	万吨/年	≥1	1~0.3	<0.3

### c、矿山地质环境条件复杂程度

根据矿山水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌等调查资料，确定矿山地质环境复杂程度。

根据矿山已有资料，结合现场调查矿区水文地质条件中等，工程地质条件简单，地质构造简单，环境地质条件中等。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境条件复杂程度分级表，综合确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等，详见表 3-7。

表 3-7

露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 立方米/天；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000 立方米/天；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏（√）	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000 立方米/天；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定（√）
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小（√）
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小（√）
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害（√）
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。（√）	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度结果，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级，综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3—8

矿山地质环境影响评估精度分级表

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		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级 (√)	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

注：(√) 为本次评估级别

## (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

地质灾害是由于自然产生或人为诱发的对人民生命财产安全造成危害的地质作用。地质灾害的发育主要受地区地形地貌及水文工程地质条件等控制，并与人类工程活动有关。根据对矿区地质环境背景条件分析及现场实地勘查的结果，通过对场地地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造和地震、水文地质条件等资料的研究，结合本区地质灾害发育程度，评估区现状地质灾害为冻土冻融，危害程度小，易于防治，危险性小。

#### ① 冻土冻融

冻土冻融是指土层由于温度降到零度以下和升至零度以上而产生冻结和融化的一种物理地质作用和现象。出于评估区处于高纬度，普遍发育有季节性冻土。每年的春季升温快，工程场地的顶部冻土层融水无法顺利下渗，致使表层土的含水量局部增加，当水体达到饱和后，便会发生道路“翻浆”等冻胀融陷现象。发育程度弱，危害程度小，危险性等级小。

### 2、矿山地质灾害预测分析

依据《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》，预测矿山地质灾害危险性评估主要体现在矿山建设及生产活动中引发地质灾害和矿山建设和生产可能遭受的地质灾害危险性两方面，本次体现在矿山建设和生产可能遭受的地质灾害危险性预测。

#### a 冻土冻融

据现场实地调查及资料分析，矿山建设场地可能遭受的地质灾害为冻土冻融，由于评

估区存在季节性冻土，矿山内设备等基础埋深小于冻土深度时，冬春之季会遭受冻土冻融地质灾害，可能会引发建筑物不均匀沉降、变形等问题，施工时宜适当加大基础埋深，以保证建筑物安全，另外冻土冻融也会影响矿区运输道路，这在一定程度上影响矿山生产、生活正常进行，通过工程措施可消除其危害，易防治。可能遭受冻土冻融地质灾害的危害程度小，危险性小。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、现状分析

该矿为露天开采，矿区地下水类型为基岩风化裂隙水，呈网状分布于低山区，地下水赋存于大理岩、黑云斜长片麻岩的网状风化裂隙中，常呈下降泉溢出，随着深度的增加，其涌水量逐渐减小。主要接受大气降水补给，通过短暂的径流，一部分排泄于地表，另一部分进入深部裂隙。含水层主要为基岩风化裂隙水，开采的矿体处在最低侵蚀基准面以上，开采地段汇水面积小，大气降水可通过地表径流自然排泄，且不会停留。矿区生产过程中，不产生废水，无废水排放。仅产生少量生活污水，对地下含水层影响较小，矿山现状对含水层影响及破坏程度较轻。因此采矿活动对水资源环境影响程度为较轻。现状矿区开采活动对含水层影响较轻。

矿区内地下水含水岩组可分以下三个类型：

#### （1）、第四系松散岩类孔隙含水岩组

分布于矿区的东部，宽度一般为 150~500 米，含水岩组为第四系温泉河组河流冲积层，由卵砾石，砂及粘土组成。厚度 0.5~4.00 米，含孔隙潜水，水位埋深 0.50~3.00 米左右，水化学类型为重碳酸钙型水，矿化度 0.130 克/升，富水性中等，单井涌水量为 100~1000m<sup>3</sup>/d。水位、水量受大气降水控制。对矿床开采有一定影响。

#### （2）、基岩风化裂隙含水岩组

在矿区范围内均有分布，主要由余庆组的混合花岗岩、均质混合岩、大理岩、石墨石英片岩、黑云斜长变粒岩等岩体中发育的风化裂隙带组成。由于岩性不同，风化裂隙分布不均匀，富水性较弱，风化带厚度 29.31~61.50 米，所含地下水水位埋深 7.20~28.90 米，钻孔单位涌水量为 0.0013 升/秒·米，渗透系数 0.0029 米/日，水化学类型为重碳酸钙型水，矿化度 0.208 克/升，富水性弱，该含水层对矿床充水有一定程度的影响。

矿坑充水因素：

(1)、大气降水：开采方式为露天开采，采坑位于当地分水岭及下方的斜坡地带，大气降水能直接降入采场内；在采坑外环状降落漏斗影响带内大气降水通过入渗进入采坑。此外，在发达二采区采场北侧局部地区，降雨将以地面径流的形式汇入采坑内。

(2)、一采坑的开采底界标高为 390 米，在 390 米标高以上，含水层平均厚度 42.87 米。开采过程中，地下水将以侧向径流的形式进入采坑。水量较小，初步认为对矿坑充水影响不大。

(3)、矿坑充水通道是矿坑充水的重要条件，根据矿区水文地质条件分析，矿坑充水通道主要为构造裂隙和风化带网状风化裂隙。似层状分布的围岩裂隙发育，连通性较好，构成较好的导水通道。

### (3)、构造裂隙含水岩组

矿区内主要构造为背斜以及其次生构造，构造厚度 2.70~44.60 米，局部地段含有构造裂隙水，富水性贫乏，该含水层对矿床充水有一定程度的影响。

## 2、预测评价

综合现状分析，评估区内含水层主要为基岩风化裂隙水，矿区开采底界标高高于当地自然水位基准面。未来矿山生产过程中，不产生废水，无废水排放。仅产生少量生活污水，对地下含水层影响较小，预测矿区开采对含水层影响及破坏程度较轻。第四系松散岩类孔隙含水岩组中水位埋深 0.50~3.00 米左右，单井涌水量为 100~1000m<sup>3</sup>/d。水位、水量受大气降水控制。预测矿山开采对矿床开采有一定影响，预测矿区开采对含水层影响及破坏程度较轻。基岩风化裂隙含水岩组中风化带厚度 29.31~61.50 米，所含地下水水位埋深 7.20~28.90 米，钻孔单位涌水量为 0.0013 升/秒·米，渗透系数 0.0029 米/日，水化学类型为重碳酸钙型水，矿化度 0.208 克/升，富水性弱，该含水层对矿床充水有一定程度的影响，预测矿区开采对含水层影响及破坏程度较轻。一采坑的开采底界标高为 390 米，在 390 米标高以上，含水层平均厚度 42.87 米。开采过程中，地下水将以侧向径流的形式进入采坑。水量较小，初步认为对矿坑充水影响不大，预测矿区开采对含水层影响及破坏程度较轻。矿区内主要构造为背斜以及其次生构造，构造厚度 2.70~44.60 米，局部地段含有构造裂隙水，富水性贫乏，该含水层对矿床充水有一定程度的影响，预测矿区开采对含水层影响及破坏程度较轻。

#### (四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

##### 1、现状分析

矿山为延续矿山，根据现场调查，现状破坏面积为 18.7189hm<sup>2</sup>，其中一区现状破坏面积为 14.3035hm<sup>2</sup>，二区现状破坏面积为 4.4154hm<sup>2</sup>。矿山开采对土地资源及地质地貌景观的破坏主要表现为采坑侵占部分林地。矿山周边无自然保护区、人文景观、风景旅游区，主要交通线，不在其可视范围内，矿山开采过程中应注意对周边地质环境的保护，现状条件下矿山开采对地形地貌景观影响较严重。



照片 3-1 矿区现状照片

##### 2、预测分析

随着矿山的开采，矿山划定范围内全部矿体开采后，开采区所破坏的地貌景观将会扩大至整个矿区。主要表现为采坑破坏林地，采矿对矿体的开挖会破坏原有地表植被，占用土地、林地资源将逐年增加，但主要集中在矿区内。预计破坏总面积为 21.1675hm<sup>2</sup>，其中一区预计破坏面积为 16.7521hm<sup>2</sup>，二区预计破坏面积为 4.4154hm<sup>2</sup>。造成土地资源及地貌景观破坏。预测未来矿山开采活动对开采范围内原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，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、现状分析

现状矿山为延续矿山，开采方式为露天开采。采矿过程中矿石直接外运至选厂进行选矿，不额外设置排土场、尾矿库等。矿山开采未产生废石与废水，未对矿区水土环境产生影响。矿区植被发育，多以林地为主。地下水、地表水质量较好，矿区生态环境现状良好。矿区水土环境污染现状较轻。

### 2、预测分析

预测矿山建设和生产过程中并不产生有毒、有害物质，未排放有毒污染物，整个采选过程不添加任何化学试剂，属简单物理加工过程。矿区内的工业垃圾、生活垃圾等集中堆放走处理，不会造成水土体污染，因此预测矿区水土污染较轻。

## (六) 矿山地质环境影响分区

### 1、矿山地质环境影响现状评估结论

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响等方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，评估区内矿山地质环境现状评估划分为较轻区、较严重区。

一区矿山地质环境现状评估划分为较轻区、较严重区：

#### ①较轻区

该区域为较严重区外评估区内其他区域，面积23.2611hm<sup>2</sup>。该区域现状条件下滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝灾害不发育，现状地质灾害为冻土冻融，危险性小，影响小。该区域矿山开采对含水层影响程度较轻。地形地貌景观的影响程度较轻。

#### ②较严重区

较严重区包括矿山开采现状挖损区域，面积为14.3035hm<sup>2</sup>。该区域对原生的地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。该区域对含水层的影响程度较轻。

表3-9

矿山地质环境现状评估分区表

分区	面积 ( $\text{hm}^2$ )	分布位置	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 环境 污染	土地 资源
较轻 区	23.2611	较严重区外 评估区内其 他区域	冻土冻融地灾发育, 崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育, 危险性小。	对含水层 破坏程度 较较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较轻	较轻	较轻
较严 重区	14.3035	矿山开采区	冻土冻融地灾发育, 滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育, 危险性小。	对含水层 破坏程度 较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较严重	较轻	严重
合 计	37.5646						

二区矿山地质环境现状评估划分为较轻区、较严重区:

### ①较轻区

该区域为较严重区外评估区内其他区域, 面积 $23.4124\text{hm}^2$ 。

该区域现状条件下滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝灾害不发育, 现状地质灾害为崩塌和冻土冻融, 危险性小, 影响小。该区域矿山开采对含水层影响程度较轻。地形地貌景观的影响程度较轻。

### ②较严重区

较严重区包括矿山开采现状挖损区域, 面积为 $4.4154\text{hm}^2$ 。该区域对原生的地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。该区域对含水层的影响程度较轻。

表3-10

矿山地质环境现状评估分区表

分区	面积 ( $\text{hm}^2$ )	分布位置	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 环境 污染	土地 资源
较轻 区	23.4124	较严重区外 评估区内其 他区域	冻土冻融地灾发育, 崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育, 危险性小。	对含水层 破坏程度 较较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较轻	较轻	较轻
较严 重区	4.4154	矿山开采区	冻土冻融地灾发育, 滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育, 危险性小。	对含水层 破坏程度 较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较严重	较轻	严重
合 计	27.8278						

## 2、矿山地质环境影响预测评估结论

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响等方面的预测评估结果, 考虑各方面影响情况和影响面积的叠加, 将评估区内矿山地质环境影响预测评估划分

为较轻区、较严重区。

一区矿山地质环境影响预测评估划分为较轻区、较严重区：

①较轻区

较轻区为较严重区外评估区内其他区域，面积20.8125hm<sup>2</sup>。

预测崩塌、滑坡、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育，危险性小，影响小。该区域矿山开采对含水层影响程度较轻。地形地貌景观的影响程度较轻。

②较严重区

较严重区包括矿山开采预测挖损区域及东侧表土存放场，面积为16.7521hm<sup>2</sup>。该区域预测冻土冻融地质灾害危险性小，影响小。对含水层的影响程度较轻。该区域内对原生的地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。

表3-11 矿山地质环境预测评估分区表

分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布位置	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 环境 污染	土地 资源
较轻 区	20.8125	较严重区外 评估区内其 他区域	冻土冻融地灾发育，滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育，危险性小。	对含水层 破坏程度 较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较轻	较轻	较轻
较严 重区	16.7521	矿山开采区	冻土冻融地灾发育，滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育，危险性小。	对含水层 破坏程度 较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较严重	较轻	严重
合 计	37.5646						

二区不开采，二区矿山地质环境影响预测评估划分与现状评估划分一致。

表3-12 矿山地质环境预测评估分区表

分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布位置	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 环境 污染	土地 资源
较轻 区	23.4124	较严重区外 评估区内其 他区域	冻土冻融地灾发育，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育，危险性小。	对含水层 破坏程度 较较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较轻	较轻	较轻
较严 重区	4.4154	矿山开采区	冻土冻融地灾发育，滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害不发育，危险性小。	对含水层 破坏程度 较轻	对地形地貌 景观破坏程 度较严重	较轻	严重
合 计	27.8278						

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

通过现场调查，项目区为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，矿山开采造成土地的损毁。

开矿期间，采矿对耕地、林地造成挖损破坏、临时壤土造成土地压占损毁。

损毁环节基本依照矿山基本建设的时序发生，即采掘场→表土剥离（挖损土地）→排土场（压占土地）→采石（挖损土地）→运出矿山。

表3-13 压占损毁土地损毁程度评价因子和分级标准

评价因子	单位	评级等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占时间	年	<1	1~3	>3
压占面积	hm <sup>2</sup>	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0
堆土高度	m	≤5.0	5.0~10.0	≥10.0
压占物砾石含量	%	≤10.0	10.0~30.0	≥30.0
压占物中有机质含量	%	≤15	15~65	≥65

表3-14 挖损损毁土地损毁程度评价因子和分级标准

评价因子	单位	评级等级			
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
地表变形	平地取土深度	m	≤1	1~3	≥3
	坡地取土深度	m	≤4	4~10	≥10
	挖掘边坡坡度	°	≤25	25~50	≥50
	平地取土深度	hm <sup>2</sup>	≤1	1~10	≥10
土体剖面	挖损壤土层厚度	cm	≤20	20~50	≥50
水文变化	积水		无积水	季节性积水	长期积水

#### (二) 已损毁各类土地现状

本矿山为露天开采生产矿山，依据矿山生产建设方式、工艺流程特点，将矿山工程已损毁土地划分 1 个单元，即土地挖损区土地破坏单元类型。

##### 1、土地挖损区

矿山土地挖损区主要为采矿场范围，挖损的土地为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、裸土地，已挖损损毁总面积为18.7189hm<sup>2</sup>，一区已挖损面积为14.3035hm<sup>2</sup>，二区已挖损总面积为4.4154hm<sup>2</sup>。土地挖损区损毁程度为重度损毁。

综上所述，已损毁总面积为 18.7189hm<sup>2</sup>。已损毁土地利用现状表如下。

表3-15

一区已损毁土地利用现状表

破坏性质	破坏方式	破坏单元	地 类								破坏面积 (h m <sup>2</sup> )	占地类型
			01	03	03	06	10	11	12	12		
			耕地	林地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	其他土地		
			0103	0301	0307	0602	1006	1101	1206	1207		
旱地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地					
已破坏	挖损	采场底	0.0944	0.0213	0.1988	6.4963	0.0623		0.0058		6.8789	
	挖损	斜坡平台	0.0451	0.0573	0.0492	3.1447	0.0060	0.0050		0.0128	3.3201	
	挖损	斜坡	0.0617	0.0852	0.1187	3.7648	0.0107	0.0086		0.0039	4.0536	
	挖损	排土场				0.0509					0.0509	
合 计			0.2012	0.1638	0.3667	13.4567	0.079	0.0136	0.0058	0.0167	14.3035	

※采矿场面积为去除重叠部分后的面积

表3-16

二区已损毁土地利用现状表

破坏性质	破坏方式	破坏单元	地 类					破坏面积 (h m <sup>2</sup> )	占地类型
			03	03	06	10	12		
			林地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地	其他土地		
			0301	0307	0602	1006	1206		
乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	裸土地					
已破坏	挖损	采场底	0.5447	0.1001	1.7803	0.0348	0.0892	2.5491	
	挖损	斜坡平台		0.0107	0.1461			0.1568	
	挖损	斜坡	0.1514	0.0842	1.4140		0.0599	1.7095	
合 计			0.6961	0.195	3.3404	0.0348	0.1491	4.4154	

※采矿场面积为去除重叠部分后的面积

### ③ 拟损毁土地预测与评估

本矿山为延续矿山，依据拟损毁土地预测对采掘场挖损土地进行预测。将矿山工程损毁土地划分 2 单元，即土地挖损区和土地压占区两个土地破坏单元类型。

#### 1、土地挖损区

矿山土地挖损区主要为采矿场范围，挖损的土地为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、河流水面、裸土地、裸岩石砾地。由于矿山已进行开采，土地部分损毁，随着矿体采掘，土地将不断的被挖损。预测挖损总面积为 21.1166hm<sup>2</sup>，其中一区预测挖损面积为 16.7012hm<sup>2</sup>，二区预测挖损面积为 4.4154hm<sup>2</sup>。损毁程度为重度损毁。

#### 3、土地压占区

一区预测表土存放场直接造成对土地的压占。预测占用的土地种类为采矿用地，压占总面积为0.0509hm<sup>2</sup>。损毁程度为重度损毁。

综上所述，预测损毁总面积21.1675hm<sup>2</sup>。拟毁损面积与已损毁面积的重叠面积是18.7189hm<sup>2</sup>，新增损毁面积2.4486hm<sup>2</sup>，最终总损毁面积是21.1675hm<sup>2</sup>，复垦区内土地损毁情况现状如下表。

表 3-17

一区拟损毁土地利用现状表

破坏性质	破坏方式	破坏单元	地 类									破坏面积 (h m <sup>2</sup> )	占地类型
			01	03	03	04	06	10	11	12	12		
			耕地	林地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	其他土地		
			0103	0301	0307	0404	0602	1006	1101	1206	1207		
旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地					
拟破坏	挖损	采场底	0.2889	0.0332	0.3517	0.0069	6.5108	0.0623		0.0058		7.2596	
	挖损	斜坡平台	0.7586	0.2800	0.0852		3.1725	0.0060	0.0050		0.0128	4.3201	
	挖损	斜坡	0.8052	0.2734	0.2071	0.0120	3.8006	0.0107	0.0086		0.0039	5.1215	
	压占	表土存放场					0.0509					0.0509	临时压占
		合 计	1.8527	0.5866	0.644	0.0189	13.5348	0.079	0.0136	0.0058	0.0167	16.7521	

※采矿场面积为去除重叠部分后的面积。

表 3-18

二区拟损毁土地利用现状表

破坏性质	破坏方式	破坏单元	地 类					破坏面积 (h m <sup>2</sup> )	占地类型
			03	03	06	10	12		
			林地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地	其他土地		
			0301	0307	0602	1006	1206		
			乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	裸土地		
拟破坏	挖损	采场底	0.5447	0.1001	1.7803	0.0348	0.0892	2.5491	
	挖损	斜坡平台		0.0107	0.1461			0.1568	
	挖损	斜坡	0.1514	0.0842	1.4140		0.0599	1.7095	
		合 计	0.6961	0.195	3.3404	0.0348	0.1491	4.4154	

※采矿场面积为去除重叠部分后的面积。

## 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

(1) 区内相似、区际相异原则。根据矿山地质环境影响现状评估分区和预测评估分区结果。进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 就重不就轻原则。当矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，将分区划分为重一级的治理区。

(3) 以人为本原则。最大限度地降低矿山地质环境问题对居民生产生活的影响，首先要防治地质灾害。

(4) 统筹兼顾、环境优先原则。坚持矿山地质环境保护与矿产资源开发并重，在保护中开发，在开发中保护。

(5) 可操作性原则。制定的矿山地质环境治理分区及其防治措施要切实可行。

#### 2、分区方法

在对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染进行现状评估和预测评估的基础上，依据矿山地质环境影响评估分区结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异，按照上述分区原则、采用图层叠加法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

#### 3.分区评述

根据现场实地踏勘调查、矿山地质环境现状分析、矿山地质环境评估结果，在充分考虑矿山地质环境对人居环境、矿山生产、对周边环境影响的前提下，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境保护与恢复治理分区表（附录 F），将该矿山划分为两个区，即矿山地质环境次重点防治区和一般防治区。

### (1) 矿山地质环境一般防治区

该防治区主要分布于除次重点防治区以外的评估区范围内，该区占用土地类型为有旱地、河流水面、裸土地、农村道路、其他草地、其他林地、乔木林地、采矿用地。该区对原生的地形地貌景观影响破坏程度小；对含水层及地下水影响小；对土地资源影响较小，引发及遭受的地质灾害危险性小，易于防治和恢复。矿山地质环境影响程度现状及预测评估结果较轻，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境保护与恢复治理分区表（附录 F）划分原则，确定该区为一般防治区。面积 46.6735hm<sup>2</sup>，占总评估面积 71.37%。

### (2) 矿山地质环境次重点防治区

该防治区主要分布在开采区、表土存放场等采矿影响较强烈区域，该区占用土地类型为有旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、河流水面、裸土地、裸岩石砾地，对含水层及土地资源影响和破坏较轻，对地形地貌影响较严重，防治和恢复较容易，矿山地质环境影响程度预测评估结果较严重，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境保护与恢复治理分区表（附录 F）划分原则，确定该区为次重点防治区。面积 18.7189hm<sup>2</sup>，占总评估面积 28.63%。

### (二) 土地复垦区与复垦责任范围

矿山复垦区包括已损毁及拟损毁的土地，扣减重复损毁的面积，共计 21.1675hm<sup>2</sup>，其中一区的复垦区面积为 16.7521hm<sup>2</sup>，二区的复垦区面积为 4.4154hm<sup>2</sup>。

复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不续留工业广场建设构成的区域，本矿山复垦区范围内无留续使用的永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区范围一致，为采场和表土存放场所在范围。

依据上述土地损毁分析与预测结果，确定了复垦区和复垦责任范围。本项目复垦区与复垦责任范围相同，面积为 21.1675hm<sup>2</sup>。本次复垦区范围及复垦责任范围拐点坐标（2000 坐标系）见下表。

表 3-20

复垦责任范围拐点坐标表（一区，2000 坐标系）

序号	直角坐标（2000 坐标系）	
	x	y
1	382370.14	5002852.38
2	382376.58	5002858.71
3	382400.34	5002877.25
4	382416.43	5002889.55
5	382422.76	5002894.30
6	382424.71	5002895.08
7	382428.23	5002895.11
8	382430.67	5002894.32
9	382433.74	5002894.32
10	382435.10	5002894.14
11	382454.52	5002902.14
12	382504.94	5002919.55
13	382585.17	5002959.10
14	382612.41	5002967.79
15	382634.65	5002970.33
16	382664.26	5002977.05
17	382673.09	5002976.19
18	382680.39	5002972.54
19	382812.80	5002980.36
20	382830.01	5002988.31
21	382846.63	5002990.71
22	382860.16	5002989.70
23	382882.83	5002995.29
24	382896.72	5002997.73
25	382920.48	5003002.27
26	382945.88	5003019.42
27	382953.92	5003031.48
28	382984.82	5003040.58
29	383005.27	5003048.77
30	383052.88	5003033.38
31	383068.95	5003030.87
32	383093.98	5003040.88
33	383146.68	5003054.85
34	383193.44	5003051.41
35	383204.35	5003043.10
36	383209.32	5002988.27
37	383251.21	5002921.83
38	383229.07	5002798.20

序号	直角坐标（2000 坐标系）	
	x	y
39	383194.19	5002776.87
40	383168.65	5002779.70
41	383158.38	5002778.83
42	383058.81	5002755.57
43	382958.00	5002792.66
44	382857.74	5002785.96
45	382656.82	5002825.69
46	382457.71	5002772.87
47	382386.21	5002774.93
48	382378.16	5002775.00

表 3-21 复垦责任范围拐点坐标表（二区，2000 坐标系）

序号	直角坐标（2000 坐标系）	
	x	y
1	383613.5967	5004900.221
2	383614.0488	5004880.251
3	383630.0387	5004880.006
4	383648.4887	5004879.567
5	383663.0497	5004879.764
6	383676.2426	5004882.446
7	383686.1027	5004885.509
8	383693.9737	5004889.667
9	383697.5037	5004902.394
10	383689.3787	5004908.169
11	383675.9529	5004900.235
12	383662.9937	5004898.184
13	383647.8117	5004899.473
14	383382.8747	5004635.289
15	383397.1027	5004631.087
16	383409.4757	5004650.45
17	383392.5927	5004654.724
18	383444.0127	5004654.274
19	383459.1208	5004638.643
20	383466.8497	5004637.525
21	383484.5717	5004635.851
22	383490.4577	5004654.423
23	383481.6947	5004656.054
24	383462.9017	5004656.809
25	383662.0817	5004536.128

序号	直角坐标（2000 坐标系）	
	x	y
26	383682.7773	5004590.374
27	383683.2467	5004593.568
28	383641.4767	5004619.256
29	383627.1867	5004622.52
30	383617.4527	5004651.375
31	383638.1728	5004661.768
32	383660.0017	5004670.222
33	383677.5377	5004670.25
34	383739.5364	5004684.442
35	383749.7982	5004689.294
36	383764.0506	5004693.701
37	383785.9731	5004695.769
38	383806.128	5004695.692
39	383821.3061	5004697.172
40	383841.3221	5004697.47
41	383854.0195	5004696.211
42	383866.2476	5004691.798
43	383869.1928	5004686.214
44	383866.4357	5004661.423
45	383958.4197	5004653.526
46	383993.2167	5004649.537
47	384070.7978	5004650.297
48	384075.6513	5004647.619
49	384080.8937	5004647.239
50	384078.0596	5004633.777
51	384077.0887	5004629.165
52	384100.5257	5004605.042
53	384079.6667	5004592.779
54	384059.7797	5004588.637
55	384044.2257	5004583.879
56	384000.2286	5004589.152
57	383972.1057	5004586.796
58	383956.4067	5004583.151
59	383942.0747	5004583.321
60	383908.0973	5004593.195
61	383715.1533	5004549.002

### （三）土地类型与权属

鸡西市富翔石墨矿土地隶属麻山林场、麻山青年农场、麻山村委会、和平村国有、和平村委会，土地性质为集体土地和国有土地。区内土地权属清楚，无土地权属纠纷。详见下表。

表 3-22 复垦责任范围土地利用现状一览表（一区，单位：hm<sup>2</sup>）

一级地类		二级地类		面积（h m <sup>2</sup> ）	占总面积比例（%）
编号	名称	编号	名称		
01	耕地	0103	旱地	1.8527	11.06
03	林地	0301	乔木林地	0.5866	3.50
03	林地	0307	其他林地	0.644	3.84
04	草地	0404	其他草地	0.0189	0.11
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.5348	80.79
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0790	0.47
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0136	0.08
12	其他土地	1206	裸土地	0.0058	0.03
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0167	0.10
				16.7521	100

表 3-23

复垦责任范围土地权属一览表（一区，单位：hm<sup>2</sup>）

权 属		地 类								合计（h m <sup>2</sup> ）	
		01	03	03	04	06	10	11	12		12
		耕地	林地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		其他土地
		0103	0301	0307	0404	0602	1006	1101	1206		1207
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地	
鸡西市	麻山林场	1.0986	0.5866	0.1947		11.9310	0.0457		0.0058		13.8624
	麻山青年农场			0.4493	0.0189	1.6038	0.0221			0.0167	2.1108
	麻山村委会	0.7541					0.0112				0.7653
	和平村委会							0.0136			0.0136
总 计		1.8527	0.5866	0.644	0.0189	13.5348	0.079	0.0136	0.0058	0.0167	16.7521

表 3-24 复垦责任范围土地利用现状一览表（二区，单位：hm<sup>2</sup>）

一级地类		二级地类		面积（h m <sup>2</sup> ）	占总面积比例（%）
编号	名称	编号	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.6961	15.77
03	林地	0307	其他林地	0.195	4.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.3404	75.65
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0348	0.79
12	其他土地	1206	裸土地	0.1491	3.38
				4.4154	100

表 3-25 复垦责任范围土地权属一览表（二区，单位：hm<sup>2</sup>）

权 属		地 类					合计（h m <sup>2</sup> ）
		03	03	06	10	12	
		林地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地	其他土地	
		0301	0307	0602	1006	1206	
		乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	裸土地	
鸡西市	和平村国有		0.1546	0.1558	0.0097		0.3201
	麻山林场	0.6961	0.0404	3.1846	0.0251	0.1491	4.0953
	和平村委会						
总 计		0.6961	0.195	3.3404	0.0348	0.1491	4.4154

表 3-26 复垦责任范围土地利用现状一览表（一区、二区，单位：hm<sup>2</sup>）

一级地类		二级地类		面积（h m <sup>2</sup> ）	占总面积比例（%）
编号	名称	编号	名称		
01	耕地	0103	旱地	1.8527	8.75
03	林地	0301	乔木林地	1.2827	6.06
03	林地	0307	其他林地	0.839	3.96
04	草地	0404	其他草地	0.0189	0.09
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.8752	79.72
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1138	0.54
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0136	0.06
12	其他土地	1206	裸土地	0.1549	0.73
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0167	0.08
				21.1675	100

表 3-27

复垦责任范围土地权属一览表（一区、二区，单位：hm<sup>2</sup>）

权 属		地 类								合计（h m <sup>2</sup> ）	
		01	03	03	04	06	10	11	12		12
		耕地	林地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		其他土地
		0103	0301	0307	0404	0602	1006	1101	1206		1207
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	河流水面	裸土地	裸岩石砾地	
鸡西市	麻山林场	1.0986	1.2827	0.2351		15.1156	0.0708		0.1549		17.9577
	麻山青年农场			0.4493	0.0189	1.6038	0.0221			0.0167	2.1108
	麻山村委会	0.7541					0.0112				0.7653
	和平村委会							0.0136			0.0136
	和平村国有			0.1546		0.1558	0.0097				0.3201
总 计		1.8527	1.2827	0.839	0.0189	16.8752	0.1138	0.0136	0.1549	0.0167	21.1675

## 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

根据采矿活动已产生的和预测将来可能产生的矿山地质环境问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型分别阐述实施预防和治理的可行性和难易程度。矿山地质环境问题为矿山地质灾害、含水层结构破坏、地形地貌景观破坏，需要针对这些矿山地质环境问题采取预防措施和恢复治理工作。从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析。

#### (一) 技术可行性分析

##### 1、地质灾害

①冻土冻融，对生产构筑物应做好施工前期勘查、设计、施工过程中的质量控制，做好防冻胀地质灾害处理，防止冻土冻融地质灾害的发生。

矿山地质环境灾害发生的可能性小，灾害规模小，从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行。

##### 2、含水层

现状及预测采矿活动导致地下水含水层的影响或破坏程度较轻，因此本方案不对含水层结构破坏做出专门的防治措施。

##### 3、地形地貌景观破坏

主要防治措施为采矿结束后，在土地挖损、压占损毁区采取表土剥离、平整工程、表土覆盖、栽植樟子松及五叶地锦、撒播草籽等恢复治理与复垦工作，从技术可行性分析，施工难度不大，防治措施是可行的。

##### 4、水土污染

本矿山为露天矿山，开采的矿石直接外运至选厂，矿山对水土环境的污染源主要是生活污水，且污染较轻。水土环境污染程度现状评估及预测评估均较轻，不采取治理措施，采取自然恢复即可。

#### (二) 经济可行性分析

矿山地质环境治理费用全部由矿山企业承担，矿山已按规定建立了矿山地质环境治理基金制度。矿山企业在开采过程中，不断提供有用的矿产资源，同时有资金进行矿山地质

环境保护和恢复。本方案治理项目启动后，矿山地质环境治理工程实施和后期维护都需要相当大量的机械设备和劳动力，可在一段时间内解决当地的部分劳动力就业问题，增加当地居民收入。通过对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染等方面的治理和监测，不仅使矿山企业承担了矿山地质环境修复的义务，而且使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失。《方案》实施后可将耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地恢复为耕地、林地、交通运输用地、其他土地，美化了生态环境，同时可增加当地村民收入，经济效益良好。

### （三）生态环境协调性分析

#### 1、有利于改善矿区生态环境

矿山地质环境保护与治理措施实施后，矿区地质灾害隐患、水土流失和水土环境污染将得到一定程度的控制，矿山开采过程中造成的地形地貌景观破坏会有效恢复。《方案》施工能较好地保护当地的生态环境，具有社会稳定等方面的意义。

#### 2、有利于保护生物多样性

矿山开采，主要表现在植被破坏，间接影响到野生动物的生存空间和环境，使其群落组成和数量发生变化。植物为野生动物的生存提供了食物、隐蔽等生存条件，植被减少或质量下降使野生动物的生存空间和生存质量下降，野生动物的种群和个体均受到影响。例如，飞禽种群减少，林地虫害增加；猛禽减少，农田鼠害增加等。

矿山地质环境恢复治理后，植被覆盖率将会提高，能有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够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，达到植物群落和动物群落的动态平衡。

#### 3、有利于水土保持和改善生态环境

采矿活动破坏了植被，改变了地表形态和地表径流等，这些因素均会加剧水土流失。水土流失将降低土地的肥力及可耕性，导致沟渠、河道的淤积。矿山建设期由于平整场地、表土的剥离，生产期土石方转运和堆放等工程改变了原有地貌和植被，扰动了地表土层结构，使施工区内地表裸露，地表抗侵蚀能力降低，在水力、风力的作用下，易产生水土流失。矿山开采在生态环境比较脆弱的地区，其导致水土流失的程度更为严重。

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时是一个巨大的生态系统。由于矿山开采

对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被，促进野生动物繁殖；减少水土流失、美化环境；改善生物圈的生态环境。

#### 4、美化地貌景观，改善矿区生态环境

恢复与治理工作使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进了整个自然生态系统的融洽与协调；可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

综上，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得良好的生态环境效益，有利于当地生态、环境发展。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦区土地利用现状

根据鸡西市自然资源局提供的土地利用现状图，并结合矿山已有的开发利用方案，复垦区土地利用类型为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。复垦区土地利用现状详见下表。

表 4-1 复垦区土地利用现状表（一区）

一级地类		二级地类		面积 (h m <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
01	耕地	0103	旱地	1.8527	11.06
03	林地	0301	乔木林地	0.5866	3.50
03	林地	0307	其他林地	0.644	3.84
04	草地	0404	其他草地	0.0189	0.11
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.5348	80.79
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0790	0.47
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0136	0.08
12	其他土地	1206	裸土地	0.0058	0.03
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0167	0.10
				16.7521	100

表 4-2

复垦区土地利用现状表（二区）

一级地类		二级地类		面积 (h m <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.6961	15.77
03	林地	0307	其他林地	0.195	4.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.3404	75.65
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0348	0.79
12	其他土地	1206	裸土地	0.1491	3.38
				4.4154	100

### (二) 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，通过建立土地适宜性评价指标体系，评价土地适宜性等级，明确其限制因素，确定土地的最佳利用方向。

土地适宜性评价是矿山开采损毁土地复垦工作的中心环节和决策依据，是土地复垦利用方向决策的基础，为科学制定土地复垦方向提供依据。

土地复垦适宜性评价是根据评价区土地的特定用途，对土地进行分析的过程，而矿区损毁土地适宜性评价则是对受损毁土地针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。

#### 1、复垦适宜性评价原则与依据

##### (1) 复垦适宜性评价原则

##### ① 最佳效益原则

在充分考虑国家和矿山企业承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

##### ② 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

##### ③ 因地制宜的原则

土地利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征

相适应。根据破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

#### ④ 理论分析与实践检验相结合的原则

对被破坏的土地进行适宜性时，要根据已有的资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，但结论是否正确还需通过实践检验，着眼于发展的原则。

#### ⑤ 与土地总体规划、城市规划、生态功能区划等相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和城市规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

### (2) 复垦适宜性评价依据

#### ① 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地开发整理规划编制规程》（2000年）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）、《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》等相关规程和标准。

#### ② 土地利用的相关法规和规划

包括项目所在地区的土地利用总体规划等。

#### ③ 其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等。

## 2、土地复垦适宜性评价

### (1) 评价单元确定

#### ① 适宜性评价对象介绍

矿区采掘场边坡较陡，边坡不适宜耕种及植树，故本方案不对边坡进行复垦，只对采掘场底部境界线围合区进行复垦。因此本矿区适宜性评价对象为采掘场底部境界线围合区。

在露天开采平台四周边坡底部种植五叶地锦，利用五叶地锦攀爬特性对采场边坡坡面绿化，最后以浓密的枝叶覆盖坡面达到遮盖坡面的效果、绿化的目的。

## ② 适宜性评价单元划分

根据评价原则和依据，结合矿山生产建设的特点，对矿区复垦土地进行评价单元划分。土地复垦评价单元划分为4个评价单元，即采场底、斜坡、斜坡平台及表土存放场。

### (2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分为适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

### (3) 评价方法

本方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价，即按土地类型基本要求，对比采矿破坏土地的特征，并结合附近矿区土地复垦经验和科学经济的复垦措施，将需复垦的土地分为适宜和不适宜两类，其中适宜类为破坏前已利用的土地和自然属性较好的其他用地（包括宜耕、宜林、宜草，各种宜利用土地适宜性按破坏程度和可垦性进行分级评价），不适宜为破坏前受到破坏严重、目前技术经济条件下不宜复垦的土地。

极限法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： $Y_i$ —第*i*个评价单元的最终分值

$Y_{ij}$ —第*i*个评价单元中的*j*个参评因子的分值

### (4) 评价指标的选择

单元评价指标选取地形坡度、地表物质组成、土壤有机质、与周边环境适宜情况、水文与排水条件等指标作为评价指标。

### (5) 评价因素等级标准的确定

根据相关规程和标准，结合自然、社会经济状况及矿区的实际情况，建立土地复垦适宜性评价标准。

表4-3

土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
土源保证率 (%)	100	1 等	1 等	1 等
	80~100	1 等或 2 等	1 等	1 等
	50~80	3 等或 N	2 等或 3 等	3 等
	<50	N	N	N
土源土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1 等	1 等	1 等
	10~6	2 等或 3 等	1 等或 2 等	1 等
	<6	3 等或 N 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
土源土壤质地	壤土	1 等	1 等	1 等
	粘壤土、粘土	2 等	1 等	1 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
地面坡度 (°)	0°~6°	1 等	1 等	1 等
	6°~15°	2 等	2 等	1 等
	15°~25°	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	>25°	N	3 等或 N	3 等

表4-4

土地适宜性评价限制因素分级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
水文与排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没、排水条件较好	2 等	1 等	1 等
	季节性长期淹没、排水条件较差	3 等	2 等	3 等
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N

## (6) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

结合上述评定等级标准划分, 评价单元各限制因素现状详见下表。

表4-5

各评价单元土地复垦主要限制因素现状表

评价单元	影响因子							
	地表组成物质	土源保证率%			土壤有机质含量 g/千克	土壤质地	地面坡度 °	水文与排水条件
		耕地	林地	草地				
采场底	外运壤土	100	100	100	>10	壤土	5°	较好
斜坡	岩石裸露						<60°	较好
斜坡平台	外运壤土	100	100	100	>10	壤土	6°~15°	较好
表土存放场	外运壤土	100	100	100	>10	壤土	5°	较好

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，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等级。结合前面评价过程，各评价单元的适宜性评价结果见下表。

表4-6 复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

单元类型		地类评价	适宜性	主要限制因子	
采矿场	采场	耕地评价	1 等或 2 等	地面坡度	
		林地评价	1 等		
		草地评价	1 等		
	斜坡	耕地评价	N		地面坡度
		林地评价	3 等或 N		
		草地评价	3 等		
	斜坡平台	耕地评价	2 等		地面坡度
		林地评价	2 等		
		草地评价	1 等		
表土存放场	表土存放场	耕地评价	1 等或 2 等		
		林地评价	1 等		
		草地评价	1 等		

#### (7) 复垦方向的最终确定

复垦方向的确定需考虑多方面的因素，如社会发展、经济水平、环境保障、公众意见等多方面的因素影响，以下分别进行分析：

##### ① 自然和社会经济因素

项目区土地利用方式主要为耕地、林地、交通运输用地、其他土地。本方案复垦设计选择为耕地、林地、交通运输用地、其他土地。

##### ② 政策因素

根据《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月）及《土地复垦条例》（2011年）的文件精神，对被破坏的土地通过复垦以恢复或改变土地的使用类型，同时和项目区的土地利用总体规划协调统一。

##### ③ 公众意见

当地自然资源主管部门高度重视此次建设项目的后期土地复垦问题，经过核实土地利用现状及权属性质后，提出复垦区复垦为耕地、林地、交通运输用地、其他土地较好。

通过对当地居民及土地权利人征询意见，并宣传说明土地的复垦方向，其非常支持本复垦方案的设计，希望以恢复为耕地、林地、交通运输用地、其他土地。

综合以上因素分析，确定复垦区的复垦利用方向为：复垦为耕地、林地、交通运输用地、其他土地。

复垦区土地复垦方向见下表。

表4-7

土地复垦方向表（一区）

复垦单元	复垦对象	原地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要复垦措施	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	
采矿场	采场底	旱地	0.2889	表土剥离、表土覆盖、植树、种草	乔木林地、农村道路	5.6609	
		乔木林地	0.0332				
		其他草地	0.0069				
		农村道路	0.0623				
		裸土地	0.0058				
			其他林地	0.3517	表土剥离、表土覆盖	旱地	1.5987
			采矿用地	6.5108			
	斜坡平台		旱地	0.7586	表土剥离、表土覆盖、植树、种草	乔木林地	4.3201
			乔木林地	0.2800			
			其他林地	0.0852			
			采矿用地	3.1725			
			农村道路	0.0060			
			河流水面	0.0050			
			裸岩石砾地	0.0128			
	斜坡		旱地	0.8052	栽植五叶地锦	裸岩石砾地	5.1215
乔木林地			0.2734				
其他林地			0.2071				
其他草地			0.0120				
采矿用地			3.8006				
农村道路			0.0107				
河流水面			0.0086				
裸岩石砾地			0.0039				
表土存放场	表土存放场	采矿用地	0.0509	表土剥离、表土覆盖、植树、种草	乔木林地	0.0509	
合计						16.7521	

表4-8

土地复垦方向表（二区）

复垦单元	复垦对象	原地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要复垦措施	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )
采矿场	采场底	乔木林地	0.5447	表土剥离、 表土覆盖、植树、种草	乔木林地	2.5491
		其他林地	0.1001			
		采矿用地	1.7803			
		农村道路	0.0348			
		裸土地	0.0892			
	斜坡平台	其他林地	0.0107	表土剥离、 表土覆盖、植树、种草	乔木林地	0.1568
		采矿用地	0.1461			
	斜坡	乔木林地	0.1514	栽植五叶地锦	裸岩石砾地	1.7095
		其他林地	0.0842			
		采矿用地	1.4140			
裸土地		0.0599				
合计						4.4154

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、水源平衡分析

本项目复垦方向为耕地、林地、其他土地，项目区地处低山丘陵区，年降水量较丰富，自然降水条件能保证植物自然生长。

#### 4、土源平衡分析

开采前表土一次性剥离，将用于复垦的腐殖土分别堆放在表土存放场内，做好剥离土的保存工作，防止污染，以保证矿山复垦时使用。剥离土剥离面积为 2.3705hm<sup>2</sup>，其中林地剥离面积为 0.7001hm<sup>2</sup>，草地剥离面积为 0.0189hm<sup>2</sup>，旱地剥离面积为 1.6515hm<sup>2</sup>。用于复垦的林地、草地剥离厚度为 0.3m，旱地剥离厚度为 0.4m。剥离总量为 8763m<sup>3</sup>。

腐殖土剥离土集中堆放到表土存放场内，控制堆高小于 5m。稳定边坡 45°的梯形平台，便于雨水及时排走。堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，播撒草籽对壤土进行养护，避免有机质成分挥发。表土存放场周围设置隔离沙袋，并加强日常巡视与看管。腐殖土养护工程在采矿过程中计入生产成本，不再另计费用。

复垦方向为耕地、林地、其他土地，一区复垦旱地面积为 1.5987hm<sup>2</sup>，旱地覆土厚度 0.8m，复垦林地面积为 9.9769hm<sup>2</sup>，林地覆土厚度 0.3m，一区需壤土量 43718m<sup>3</sup>。二区复垦林地面积为 2.7059hm<sup>2</sup>，林地覆土厚度 0.3m，总需土量 8118m<sup>3</sup>。土地复垦土平衡分析见下表。

土源不能满足复垦过程中的用土量，需要外运腐殖土 43073m<sup>3</sup>。复垦覆土土源主要采用外运客土。经现场调查鸡西市建筑用地剥离壤土可作为未来复垦土源。鸡西市富翔石墨有限公司负责外进壤土，承诺矿山复垦前将所需的壤土放置矿山内。土地复垦土平衡分析见下表。

表4-9 复垦区用土平衡分析表（一区）

项目名称	剥离表土面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离表土厚度 (m)	剥离表土量 (m <sup>3</sup> )
拟剥离林地的壤土	0.7001	0.3	2100
拟剥离草地的壤土	0.0189	0.3	57
拟剥离旱地的壤土	1.6515	0.4	6606
合 计			8763
项目名称	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )
拟矿山林地覆壤土	9.9769	0.30	30928
拟矿山旱地覆壤土	1.5987	0.8	12790
合 计			43718

表4-10 复垦区用土平衡分析表（二区）

项目名称	剥离表土面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离表土厚度 (m)	剥离表土量 (m <sup>3</sup> )
拟剥离的壤土	0	0	0
合 计			0
项目名称	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )
拟矿山林地覆壤土	2.7059	0.30	8118
合 计			8118

#### （四）土地复垦质量要求

##### 1、土地复垦质量要求

根据该矿山土地复垦可行性分析，依据确定的复垦利用方向及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），明确复垦后的土地所应达到的标准。

##### 2、土地复垦质量控制原则

（1）应体现综合控制的原则，规定损毁土地通过工程措施、生物措施和管护措施后，在地形、土壤质量、配套设施和生产水平方面所应达到的基本完成要求；

（2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的地方用途，因地制宜综合治理。条件允许的地方，应优先复垦为耕地；

(3) 应遵循保护土壤、水资源和环境质量, 保护文化古迹, 保护生态, 防止水土流失, 防止次生污染的原则;

(4) 应遵循实事求是的原则, 若损毁土地复垦遇到特殊条件本标准规定的要求时, 可结合当地的实际情况科学合理确定土地复垦质量控制标准;

(5) 完成损毁土地复垦工作后, 需重新确权登记的复垦土地应严格按照《土地利用现状分类》进行划分。

### 3、复垦技术质量要求

根据土地适宜性评价的结果, 被破坏土地复垦要求为:

采矿等活动引起地表挖损变形, 开采结束矿山形成采掘场坡面和采掘场基底。采矿对土地的破坏主要是挖损和压占, 对于破坏土地复垦为乔木林地时, 采用平整土地、表土覆盖、表土翻耕、种树。

(a) 清除废弃设施, 填平补齐地面。

(b) 采矿场平整后最终确定坡度应与土地利用方式相适应, 机械作业区坡度小于 20°。

(c) 对于破坏土地复垦为林地时, 地面覆土厚度达到 0.3m 以上。

### 4. 复垦生态质量控制标准

复垦为旱地:

1、复垦的有效土层厚度 $\geq 0.8\text{m}$ ;

2、覆土后场地平整, 地面坡度一般不超过 5°;

3、覆土土壤 PH 值范围, 一般为 5.5~8.5, 含盐量不大于 0.3%;

4、选择适应性、抗逆性强的作物;

5、农作物无不良生长反应, 有持续生产能力;

6、粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》(GB2715-81);

7、三年后复垦区单位经济学产量不低于当地中等产量水平。

复垦为林地:

1、复垦的有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ;

2、复垦所用土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ;

3、复垦所用土壤质地为砂土至砂质粘土;

- 4、复垦所用剥离土中砾石含量小于 20%;
- 5、复垦后土壤 PH 值为 6.0~8.5, 有机质含量达到 $\geq 2\%$ ;
- 6、定植密度满足《造林作业设计规程》要求, 本项目复垦工程按每 2 $\times$ 2m 种植 1 株樟子松;
- 7、复垦 3~5 年后林地郁闭度 $\geq 0.3$ 。

## 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

矿山地质环境保护与土地复垦预防措施的实行将减少或避免矿山地质灾害的发生，防止含水层被破坏，避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏，避免或减少采矿活动对水土环境的污染，减少生产建设活动带来的土地损毁。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、矿山地质灾害预防措施

地质灾害防治应本着预防为主，避让与防治相结合的原则，把地质灾害的发生减少到最低。根据矿山地质灾害现状与预测评估成果，在采矿施工过程中，必须加强地质环境保护，减轻人类工程活动对地质环境的不利影响，避免和减少地质灾害的发生。

采矿过程中工作台面、边坡、剥采工艺等应严格按设计进行施工，同时做好地质灾害监测。对存在的危岩及时清除，不能及时清除的，采取避让措施。

腐殖土剥离土集中堆放到表土存放场内，高度小于 5m。稳定边坡 45°的梯形平台，便于雨水及时排走。堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，在表土存放场周围设置隔离沙袋，并加强日常巡视与看管。本项工程为生产过程中实施，计入生产成本。

##### 2、含水层保护措施

严格控制生活污水的排放，防治发生水污染地下水。

##### 3、地貌景观预防措施

优化矿山开采方案，合理堆放废弃物，选用合适的综合利用技术，减少对地貌的破坏。采矿活动结束后及时恢复植被。

##### 4、水土污染预防措施

矿山开采过程中严格按照开发利用方案设置相应的排水设施，应尽量避免地下水层的相互串层污染。

##### 5、土地破坏预防控制措施

项目区在正常生产过程中，对土地损毁的方式主要是对采掘场的挖损等，根据采石场对土地损毁的特点，生产阶段的预防控制措施主要是应严格按照开发利用方案执行。对矿山开采场地等进行定期监测，随时了解开采对地面的影响程度，以便及时采取措施。采矿企业负责表土堆存与养护。堆放表土撒播草籽，减少水土流失保持壤土肥力。腐殖土剥离土集中堆放到表土存放场内，高度小于5m。稳定边坡45°的梯形平台，便于雨水及时排走。

### ③ 主要工程量

本工程为生产过程中实施，计入生产成本。

## 二、矿山地质灾害治理

### ① 目标任务

进一步加强矿山企业今后的地质灾害防治工作，最大限度的减少和避免地质灾害造成的损失，保障矿山企业和人民群众的生命财产安全，维护社会稳定，促进经济社会协调发展。以减少开采对地质环境的扰动破坏强烈地区为重点，加强监测预警和应急救援，进一步完善地质灾害全防群测体系，提高矿山地质灾害防治能力。

### ② 工程设计

根据该矿地质环境环境影响评估分析与预测，项目区历年来未发生明显地质灾害，现状条件下未发生滑坡、泥石流。未对村民生命财产安全造成影响。

为预防较大事故发生，需在生产过程中注意及时对边坡进行清理浮石。落实专人负责对有采矿影响的区域进行不稳定边坡监测，加大地质灾害对矿山影响的监测力度，进一步保障矿山生产的安全性。清理浮石工作由矿山企业在采矿时负责，不再另计费用。

为防止人员及牲畜误入采坑，在露天采矿坑上边坡外设置铁丝围栏，围栏总长度为3906m，其中一区围栏长度为2205m，二区围栏长度为1701m，水泥桩高2.0m，间距3m，铁丝网水平间距0.2m，铁网围栏型号采用5.5cm×5.5cm孔，丝径3.0mm。对角线斜拉，交叉点绑扎。在道路入口及明显位置设置警示牌。警示牌采用单柱式钢结构，110×80cm规格。

## 安全护栏安装示意图

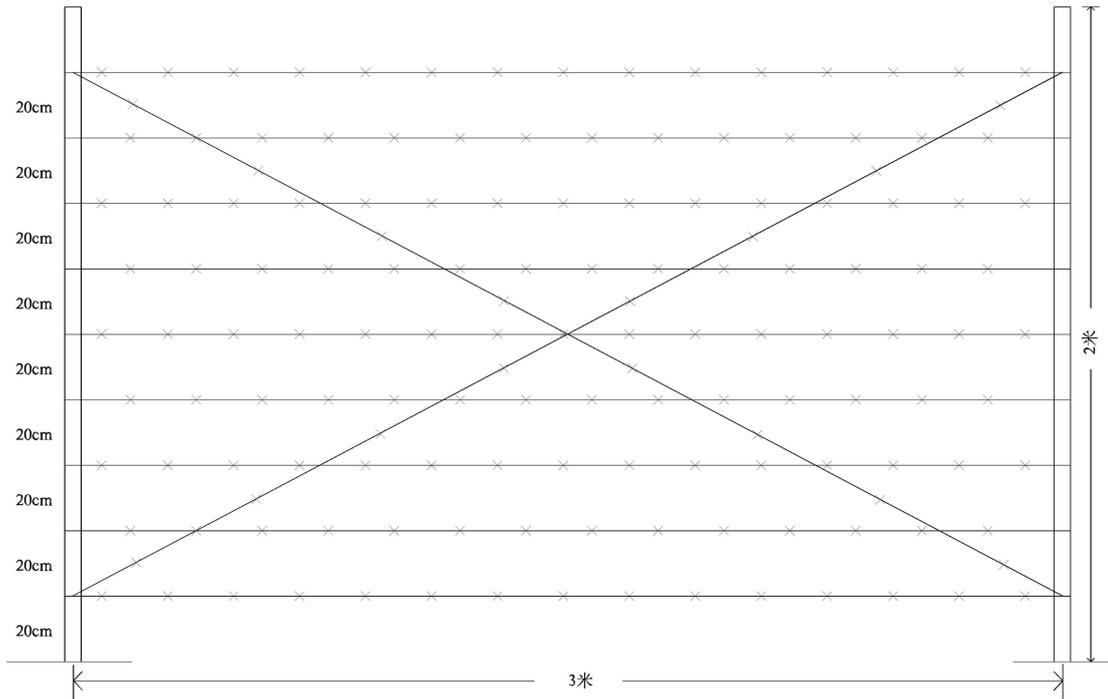


图5-1 围栏安装示意图

### (三) 技术措施

在开采面顶部区域布设围栏、警示牌等工程措施，起到防护和警示作用。

### (四) 主要工程量

主要工作量为设置围栏 3906m，设置警示牌 6 块，每个采区 3 块。

## 三、矿区土地复垦

### (一) 目标任务

根据土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑项目区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程和生物措施，恢复项目生产建设过程中损毁的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态协调可持续发展。

实施土地复垦工程后，可实现土地复垦面积、复垦区面积为 $21.1675\text{hm}^2$ ，其中一区土地复垦区面积为 $16.7521\text{hm}^2$ ，二区土地复垦区面积为 $4.4154\text{hm}^2$ ，因岩质边坡，复垦植被难以成活，在边坡底种植五叶地锦进行复绿，本项目分别对采场底、斜坡平台和表土存放场进行复垦。矿山开采矿石直接外运至选厂进行选矿，不额外设置存放开采矿石的排土场。复垦区面积为 $21.1675\text{hm}^2$ ，土地复垦面积 $14.2815\text{hm}^2$ ，土地复垦率为67.47%。复垦区复垦

前后土地利用结构调整表见下表。

表 5-1 复垦区复垦前后土地利用结构调整表（一区）

一级地类		二级地类		复垦前 (h m <sup>2</sup> )	复垦后 (h m <sup>2</sup> )	面积变化 (h m <sup>2</sup> )
编号	名称	编号	名称			
01	耕地	0103	旱地	1.8527	1.5987	-0.2540
03	林地	0301	乔木林地	0.5866	9.9769	9.3903
03	林地	0307	其他林地	0.6440		-0.6440
04	草地	0404	其他草地	0.0189		-0.0189
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.5348		-13.5348
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0790	0.0550	-0.0240
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0136		-0.0136
12	其他土地	1206	裸土地	0.0058		-0.0058
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0167	5.1215	5.1048
				16.7521	16.7521	

表 5-2 复垦区复垦前后土地利用结构调整表（二区）

一级地类		二级地类		复垦前 (h m <sup>2</sup> )	复垦后 (h m <sup>2</sup> )	面积变化 (h m <sup>2</sup> )
编号	名称	编号	名称			
03	林地	0301	乔木林地	0.6961	2.7059	2.0098
03	林地	0307	其他林地	0.1950		-0.1950
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.3404		-3.3404
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0348		-0.0348
12	其他土地	1206	裸土地	0.1491		-0.1491
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		1.7095	1.7095
				4.4154	4.4154	

## （二）工程设计

一区工程设计：

复垦区面积为 16.7521hm<sup>2</sup>。林间植树、撒播草籽，采场底靠近边坡处种植五叶地锦。

### （1）整理工程

#### ① 平整工程

采矿活动结束后，对采场底、斜坡平台及表土存放场破坏土地进行平整，采用 74kw 推土机进行平整，平整面积 11.5797hm<sup>2</sup>，平整厚度 0.20m，平整量为 23159m<sup>3</sup>。

#### ② 表土覆盖

复垦平整工程结束后，对采场底、斜坡平台及表土存放场土地进行表土覆盖，采用 103kw 推土机进行表土覆盖。覆盖面积 11.5756hm<sup>2</sup>。采矿平台及斜坡平台回填厚度 0.3m 共

需要腐殖土 43718m<sup>3</sup>。回填的表土均匀，地面坡度在 5°左右。

③ 表土翻耕

对覆盖后的场地进行表土翻耕，采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行表土翻耕，翻耕面积 11.6306hm<sup>2</sup>。

④ 外运壤土

一区采矿场共需要外运腐殖土 43718m<sup>3</sup>。采用机械设备为 1m<sup>3</sup>挖掘机油动、59kw 推土机、10t 自卸汽车。覆土土源主要采用外运客土。附近村屯存放的壤土可作为未来生态修复土源，详见附件 15。矿山生态修复前将所需的壤土放置矿山内，运距 3 公里。

⑤ 表土剥离

为保证土地复垦时有足够的表土资源，拟破坏土地在破坏前需对表土进行剥离。采用 103kw 推土机进行表土剥离。未来采场表土剥离面积为 2.3705hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，剥离土量为 8763m<sup>3</sup>。

⑥ 外运壤土检测

一区外运复垦耕地的壤土取 1 件样品，检测合格后，运至场地。

(2) 植物工程

采场底、斜坡平台及表土存放场植物工程主要为复垦林地种树、撒播草籽、采场底及斜坡平台靠近边坡处种植五叶地锦。植树树种选用二至三年生樟子松，株行距 2×2m，植树总面积为 11.5797hm<sup>2</sup>，需种植樟子松 28949 株。斜坡平台靠近边坡处种植五叶地锦，按每 0.5m 种植一株，需种植 36980 株。林间撒播无芒雀麦草籽，播撒草籽面积 11.6306hm<sup>2</sup>。

(3) 生物化学工程—土壤培肥

对复垦责任范围内林地整体进行土壤培肥，需撒播复合肥 11.6306hm<sup>2</sup>。

表 5-3 一区复垦工程量统计表

序号	工程类别	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土翻耕	hm <sup>2</sup>	11.6306
2	土壤剥覆工程		
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	8763
(2)	平整工程	m <sup>3</sup>	23159
(3)	表土覆盖	m <sup>3</sup>	43718
(4)	外运壤土	m <sup>3</sup>	34955

序号	工程类别	单位	数量
(5)	外运壤土检测	件	1
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	栽植树木(樟子松)	株	28949
(2)	播撒草籽(无芒雀麦)	hm <sup>2</sup>	11.6306
(3)	种植五叶地锦	株	36980
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	11.6306

### 二区工程设计:

复垦区面积为 4.4154hm<sup>2</sup>。林间植树、撒播草籽, 采场底靠近边坡处种植五叶地锦。

#### (1)整理工程

##### ①平整工程

采矿活动结束后, 对采场底、斜坡平台破坏土地进行平整, 采用 74kw 推土机进行平整, 平整面积 2.7059hm<sup>2</sup>, 平整厚度 0.20m, 平整量为 5412m<sup>3</sup>。

##### ②表土覆盖

复垦平整工程结束后, 对采场底、斜坡平台土地进行表土覆盖, 采用 103kw 推土机进行表土覆盖。覆盖面积 2.7059hm<sup>2</sup>。其中复垦旱地覆盖 0.0712hm<sup>2</sup>, 复垦林地覆盖 5.1783hm<sup>2</sup>。旱地回填厚度 0.8m, 需要腐殖土 570m<sup>3</sup>, 林地回填厚度 0.30m, 需要腐殖土 15535m<sup>3</sup>, 共需要腐殖土 16105m<sup>3</sup>。回填的表土均匀, 地面坡度在 5°左右。

##### ③ 表土翻耕

对覆盖后的场地进行表土翻耕, 采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行表土翻耕, 翻耕面积 2.7059hm<sup>2</sup>。

##### ④ 外运壤土

二区采矿场共需要外运腐殖土 8118m<sup>3</sup>。采用机械设备为 1m<sup>3</sup>挖掘机油动、59kw 推土机、10t 自卸汽车。覆土土源主要采用外运客土。附近村屯存放的壤土可作为未来生态修复土源, 详见附件 15。矿山生态修复前将所需的壤土放置矿山内, 运距 3 公里。

#### (2)植物工程

采场底、斜坡平台及表土存放场植物工程主要为复垦林地种树、撒播草籽、采场底及斜坡平台靠近边坡处种植五叶地锦。植树树种选用二至三年生樟子松, 株行距 2×2m, 植树

总面积为 2.7059hm<sup>2</sup>，需种植樟子松 6765 株。斜坡平台靠近边坡处种植五叶地锦，按每 0.5m 种植一株，需种植 6204 株。林间撒播无芒雀麦草籽，播撒草籽面积 2.7059hm<sup>2</sup>。

(3)生物化学工程—土壤培肥

对复垦责任范围内林地整体进行土壤培肥，需撒播复合肥 2.7059hm<sup>2</sup>。

表 5-4 二区复垦工程量统计表

序号	工程类别	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土翻耕	hm <sup>2</sup>	2.7059
2	土壤剥覆工程		
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	0
(2)	平整工程	m <sup>3</sup>	5412
(3)	表土覆盖	m <sup>3</sup>	8118
(4)	外运壤土	m <sup>3</sup>	8118
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	栽植树木（樟子松）	株	6765
(2)	播撒草籽（无芒雀麦）	hm <sup>2</sup>	2.7059
(3)	种植五叶地锦	株	6204
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	2.7059

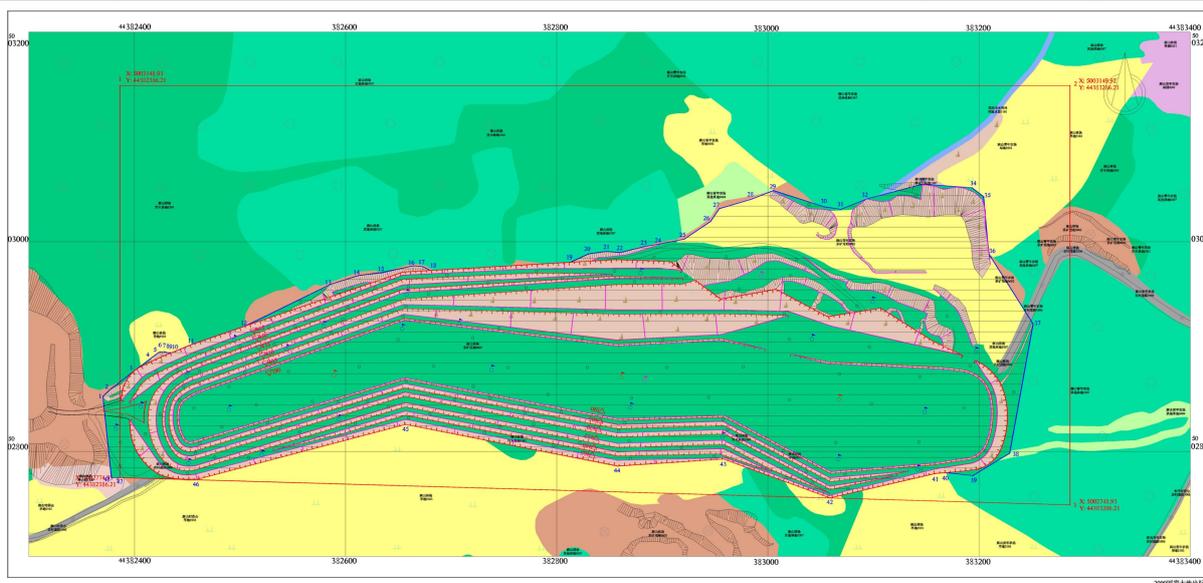


图 5-1 一区工程布置平面图

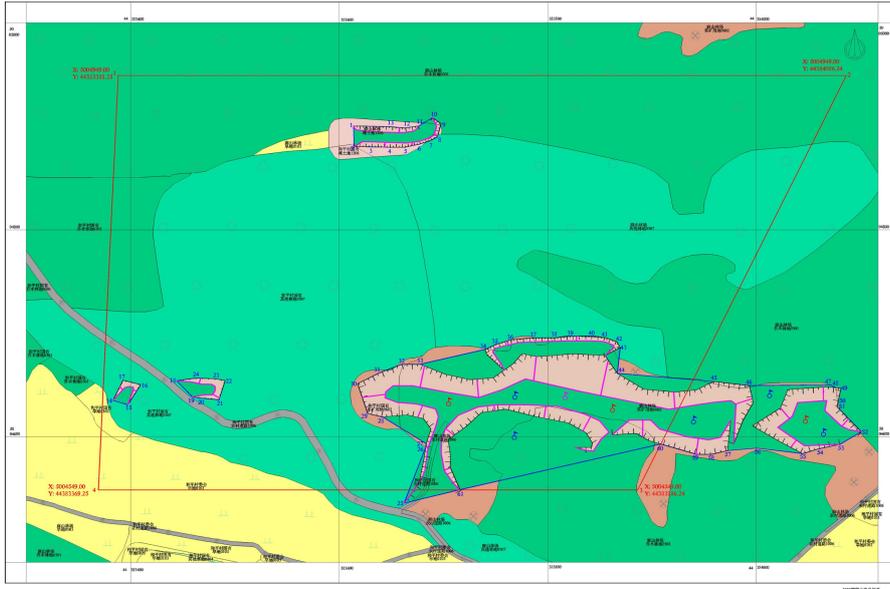


图 5-2 二区工程布置平面图

### （三）技术措施

#### 1、工程技术措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态重建创造有利的条件。

##### （1）复垦工程技术措施原则

① 工程复垦与生态复垦相结合，复垦区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终结果，其目的都是为了恢复被破坏土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生物复垦打好基础。

② 在进行工程复垦时，必须严格贯彻复垦标准，重点控制复垦单元的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水保措施等指标。

##### （2）土地复垦工程技术措施

根据前面对复垦目标的确定，采矿场复垦为耕地、林地、交通运输用地、其他土地。需要的复垦措施有土地整理工程措施、植物工程措施。

采场底土地整理工程措施主要包括表土剥离、表土覆盖、表土翻耕。

表土剥离：为保证土地复垦时有足够的表土资源，拟破坏土地在破坏前需对表土进行剥离。剥离后将腐殖土放至表土存放场堆放。

表土覆盖：由于复垦区表层无壤土，复垦时需进行表土覆盖，覆盖表土为矿山开采前剥离的表层壤土。

表土场翻耕：表土回覆后，进行场地翻耕，解决场地硬化现象。

## 2、生物化学措施

### (1) 植被品种选择

依据现状及矿区生态条件，并与周围环境相协调的情况下，本复垦方案选择栽植樟子松作为恢复植被，林间播撒无芒雀麦草籽、采场底靠近边坡处种植五叶地锦。

### (2) 林地恢复工程

①采场底、斜坡平台栽植樟子松，株行距采用  $2 \times 2\text{m}$ 。斜坡平台靠近边坡处种植五叶地锦，按每  $0.5\text{m}$  种植一株。林间撒播无芒雀麦草籽。

对于覆土平整后的场地进行植树绿化，树种选用二至三年生的樟子松，树苗高  $20 \sim 30\text{cm}$ ，带营养杯。主要采用穴状整地，树穴的规格为直径  $50\text{cm}$ ，穴深为  $50\text{cm}$ ，为保持水土，防止侵蚀，株、行距  $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，种植密度应为  $2500$  穴/ $\text{hm}^2$  左右，植树切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。三年后植树成活率达  $85\%$  以上，郁闭度  $60\%$  以上，若管护期发现树木枯死，应及时补栽。五叶地锦株距  $0.5\text{m}$ ，可在秋末或早春时硬枝扦插，也可在雨季用当年生枝带叶扦插。插后需保持土壤湿润，并遮阴养护，如果气温较高，1 个月左右即可生根。林间撒播无芒雀麦草籽。

树木种植首先在种植区按株行距布线，确定位置，植树时应做到随挖、随运、随种，并充分浇水，以提高苗木存活率。植树时应保证肥料且栽后做好抚育管理工作，确保植树质量。

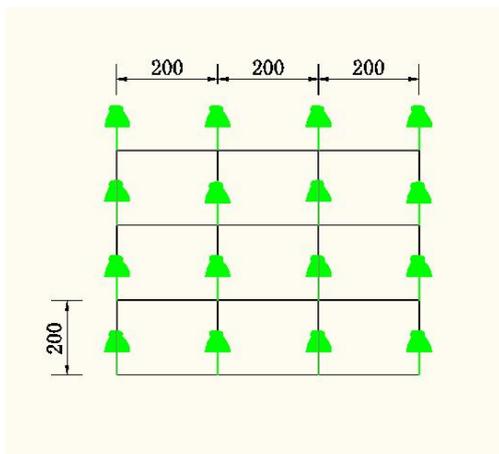


图 5-3 复垦林地典型工程设计图

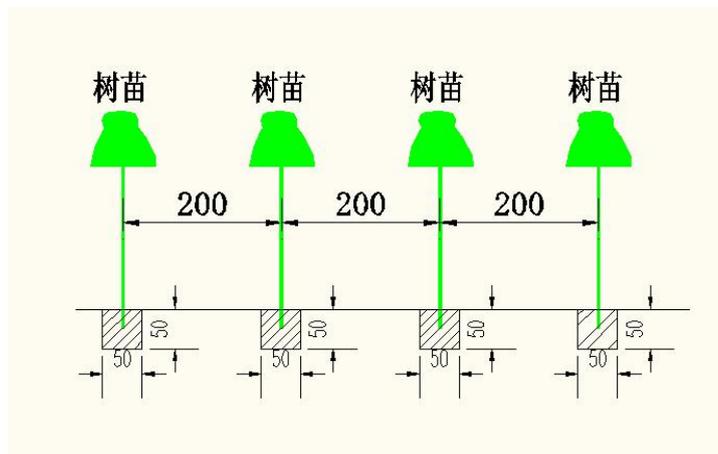


图 5-4 复垦林地典型工程剖面图

#### (四)主要工程量

本方案复垦为旱地、乔木林地、农村道路、裸岩石砾地。其中复垦旱地面积 1.5987hm<sup>2</sup>，复垦林地面积 12.6828hm<sup>2</sup>，裸地 6.831hm<sup>2</sup>。根据本方案复垦目标设计的工程措施，可估算出项目区土地复垦方案工程量详见下表。

表 5-5 复垦区复垦工程量统计表

序号	工程类别	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土翻耕	hm <sup>2</sup>	14.3365
2	土壤剥覆工程		
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	8763
(2)	平整工程	m <sup>3</sup>	28571
(3)	表土覆盖	m <sup>3</sup>	51836
(4)	外运壤土	m <sup>3</sup>	43073
(5)	外运壤土检测	件	1
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	栽植树木（樟子松）	株	35714
(2)	播撒草籽（无芒雀麦）	hm <sup>2</sup>	14.3365
(3)	种植五叶地锦	株	43184
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	14.3365

#### 四、水层破坏修复

该矿山为露天开采矿山，开采终了底板标高高于当地最低侵蚀基准面，开采地段汇水面积很小，矿区范围内没有较大含水地质体，矿山将来开采对地下水影响轻微，不会对当地含水层造成破坏，因此不进行含水层修复，采取自然恢复。

#### 五、水土环境污染修复

该矿山所开采的矿体为石墨，不含有毒有害成份。为保证矿石的完整度，采矿方式采用爆破和人工相结合的方式开采。不添加任何化学试剂，不存在化学污染。因此该矿山生产工艺流程不会造成水土环境污染，故此无需进行水土环境污染修复设计。

## 六、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

为保证矿山企业的安全，以及生产、生活的顺利进行，矿山企业应对地质环境进行监测，监测内容主要对采坑边坡稳定性、岩土体裂隙变化情况及含水层污染进行监测。

### (二) 监测设计

#### 1、地质灾害监测

采坑边坡稳定性及岩土体裂隙变化情况监测，可采用专人巡视的方法，由矿山企业负责人或管理人员兼职，费用较少，易于实施。

#### 2、地形地貌景观、土地资源破坏监测

地形地貌景观破坏监测不设固定监测点，每年对全区进行一次全面监测测量，监测数据记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

#### 3、地下水监测

根据矿山生产活动可能对地下水水环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周围设立地下水动态监测点，地下水监测点布设 1 个。监测内容包括水质、水量及水位变化等。如果发现异常，及时查找原因并有效控制。

### (三) 技术措施

#### 1、地质灾害监测

采坑边坡稳定性及岩土体裂隙变化情况监测建议以目视监测为主，也可采用标尺观测方式：一般采用钢卷尺、刻度尺等，对不安全的边坡，及时预警并采取有效方法，消除安全隐患。岩土体裂隙变化情况监测每月 4 次，一区与二区各设置 4 个监测点。

#### 2、地形地貌景观、土地资源破坏监测

地形地貌景观破坏监测主要采用人工现场量测或遥感解译方法分别对一区、二区监测，对采矿活动对地貌景观的破坏进行监测，每年 3 次。

#### 3、地下水监测

定期测量地下水水位、水量，采集水样进行分析,地下水水位、采集水样监测点布设 4 个，水量监测点布设 2 个。取样频率为每年 3 次；地下水位观测频率一月 6 次；水温测频

率一年 6 次。水井的监测主要内容为水井水量、水质。监测分析项目为  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $NO_3^-$ 和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、PH 值,; 另外监测储煤场地淋滤对地下水环境的影响。

每年在丰水期和枯水期各两次分别测定监测井的水位、水量、并取样进行简分析, 丰水期和枯水期分别取水样进行全分析。地下水监测应委托有资质的单位专业人员进行监测。

#### (四) 主要工程量

根据收集资料, 矿山的服务年限为 2025 年 7 月~2049 年 6 月。土壤监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测累计监测工作量详见下表。

表 5-6 地质环境监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
地质灾害监测	地质灾害监测	4 次/月·点	次	9216
环境监测	地形地貌景观、土地资源破坏监测	3 次/年	次	1728
地下水监测	水质分析	3 件/年·点	件	576
	水位	6 次/月·点	次	13824
	水量	6 次/年·点	次	6912

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

土地复垦监测内容主要包括复垦土地质量、植被长势、地表变形程度等。结合土地损毁预测结果, 合理布置地表监测工程, 监测地表沉陷情况。根据复垦工程设计, 监测复垦结果, 查看植被长势。矿区树木植好后, 要做好管护工作和抚育工作, 精细管理。在保证树苗成活率的前提下, 可通过协商的方式将樟子松林移交给土地权属人进行管护。因此本次方案死苗补植费用不予计算。

### (二) 措施和内容

#### 1、监测措施

##### (1) 复垦监测的要求

① 监测工作应系统全面。对复垦区的监测不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等, 还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面, 确保复垦区土地能达到可利用状态。

② 监测方案切实可行。针对鸡西市富翔石墨矿复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对复垦区内植被生长、周围影响等相关状况的监测，主要包括土地复垦率、植被成活率、郁闭度、覆土有机质含量等。本监测方案符合项目区实际，切实可行。

③ 复垦监测设置。复垦监测点、监测内容及监测频率布设科学合理，为生产单位减少了不必要的开支。

④ 监测标准依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91-2002）等各类技术标准。

## (2) 复垦监测的主要内容

土地复垦监测的主要内容包括：复垦区地貌地表状况监测、土地损毁监测和复垦效果监测。

① 项目区地貌地表状况监测。监测的具体项目是土地利用状况、原始地形信息、土壤类型及各种理化性质及占地类型及权属问题。

② 土地损毁监测。对鸡西市富翔石墨矿挖损土地的情况进行监测。具体项目是落实监测人员、监测频率、监测期限、设置监测基准点等。

③ 复垦效果监测。复垦效果监测包括土壤质量监测和复垦植被监测。具体为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤质地等；植被的监测内容有植物生长势、高度、成活率、郁闭度等。

## (3) 复垦监测设计

### ① 土地损毁监测

监测工作主要是地面变形监测，记录要准确可靠，及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。地表变形监测一般每年 1 次。

### ② 土壤监测

本项目主要复垦方向为有林地和裸地，由于矿山开采会影响土壤肥力，需委托有资质的单位制定并实施土壤质量监测方案，监测内容为 pH 值、有机质，其监测方法以《中华人民共和国国家标准土壤 pH、有机质测定法》为准，采用动态监测，监测频率每年至少 1 次。

### ③ 复垦效果监测

监测对象：复垦后的采场底及表土存放场区域。

监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度等。

监测方法：本方案采用样方随机调查法。

监测频率：每年1次，持续3年。

植被监测：须选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，乔木林10×10m，用样方的观测值计算林地的郁闭度。标准样地的数量不得少于3块。

计算公式为：

$$D=fe/fd \quad (6-1)$$

$$C=f/F \quad (6-2)$$

式中：D—林地郁闭度（草地覆盖度）；

C—林草植被覆盖度，%；

Fe—样方树冠（草冠）投影面积，m<sup>2</sup>；

Fd—样方投影面积，m<sup>2</sup>；

f—林地（草地）面积，hm<sup>2</sup>；

F—类型区总面积，hm<sup>2</sup>。

复垦效果监测包括植被恢复监测和土壤质量监测两部分，共用一个综合监测点。本复垦工程共恢复植被面积 14.2856hm<sup>2</sup>，其中一区恢复植被面积 11.5797hm<sup>2</sup>，二区恢复植被面积 2.7059hm<sup>2</sup>。按 2 点/hm<sup>2</sup> 布置监测点，一区布设 23 个监测点，二区布设 5 个监测点，共需布设 28 个监测点。复垦效果监测期限为 3 年（2049 年 11 月~2052 年 10 月）。

## 2、管护措施

管护措施是土地复垦综合效用发挥的重要保障内容，结合项目区复垦方向及主要复垦工程内容，设置相应的管护措施。结合项目区实际情况，复垦方向为耕地、林地、交通运输用地、其他土地，在工程措施布置方面，不进行道路等相关配套工程的建设，因此本项目管护措施主要指复垦责任范围内耕地、林地、交通运输用地、其他土地的管护。

复垦区耕地、林地、交通运输用地、其他土地的管护主要从养分管理、林木修枝、病虫害防治等方面入手，加强对树种的管护，提高树木成活率。

#### (1) 管护措施设计

为使复垦后耕地、林地、交通运输用地、其他土地更好地存活和生长，必须对其进行合理的管护。

##### ① 管护对象

本复垦方案管护对象是采矿场复垦后的耕地、林地、交通运输用地、其他土地。

##### ② 管护时间

根据项目区的气候特点及植物生长情况，确定对复垦后的耕地、林地、交通运输用地、其他土地管护时间为3年。

##### ③ 管护方法

复垦后林地设置专人管护。矿山应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。矿山派专人负责苗木看护、补植、扶管等日常管理。

##### ④ 林地管护措施

###### a 抚育

项目区树木栽植当年抚育2~3次，需苗木扶正，适当培土。第2、3年每年抚育1~2次。植株抚育面积要逐年扩大。松土不可损伤植株和根系，松土深度宜浅，不超过10cm。

###### b 施肥

项目区为了保障植被生长需要，植被种植前可以适当施以一定量的有机肥，之后才能满足植物生长需要。本方案确定对复垦林地适当施肥，有利于林地的生长。

###### c 病虫害防治

病虫害防治以预防为主，针对树木易染病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保持植被良好的生长状态。

###### d 补种加种

在植被栽植后的前两个月内对缺苗的区域可以适当进行补种，保证项目区域植被的成活率，尽可能快速恢复地表植被，防止地面水土流失等次生灾害的发生。

### (三) 主要工程量

#### 1、复垦监测工程量统计

根据复垦效果各自监测点数量、监测频率和监测期限，计算可获得复垦效果监测的次数。具体见表 5-7 土地复垦监测工程量统计表。

表 5-7 土地复垦监测工程量统计表

序号	工程类别	单位	数量	备注
1	土地损毁监测	次	18	6 个点每年 1 次
2	土壤监测	次	6	2 个点每年 1 次
3	复垦效果监测	点数	84	28 个点×3 年

#### 2、管护工程量统计

根据土地复垦方案中管护工程设计，管护面积为 14.2856hm<sup>2</sup>，其中一区管护面积为 11.5797hm<sup>2</sup>，二区管护面积为 2.7059hm<sup>2</sup>。

表 5-8 土地复垦管护工程量统计表

序号	工程类别	单位	数量
1	管护面积	hm <sup>2</sup>	14.2856

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案分区结果，按照轻重缓急，分阶段实施的原则，合理划分矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的阶段，提出总体工作部署和方案适用期内分年度实施计划。应合理划分工作阶段，提出方案适用期内年度实施计划，科学部署矿山地质环境治理与土地复垦各项工程。

### 一、总体工作部署

根据项目区的具体情况，本着“因地制宜、统筹规划、宜林则林、综合治理”的原则，对项目区的土地利用进行合理布局，全面规划。结合采矿后形成废弃地、占用破坏地的地形、地貌现状，对破坏土地部署以下工程。

1、本方案批准后矿山企业按设计要求安装防护栏及安全警示牌、地质环境监测等手段进行地质环境保护。

2、采矿活动结束后矿山企业对已破坏的土地进行表土覆盖、翻耕、土壤培肥、植被恢复。

### 二、阶段实施计划

根据土地复垦项目特征和生产建设方式，治理与复垦工作时间为 27 年 4 个月。治理与复垦费用均为企业自筹。具体时间安排：

表 6-1 矿山治理实施计划时间安排

实施项目	起至时间	工作内容
矿山服务年限	2025 年 7 月~2049 年 6 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测、设围栏和警示牌

表 6-2 土地复垦实施计划时间安排

实施项目	起至时间	工作内容
复垦工作	2025 年 7 月	表土剥离
复垦工作	2049 年 7 月~2049 年 9 月	采矿及斜坡平台平整、表土覆盖、表土翻耕、土壤培肥
	2049 年 10 月	植树、种草、种植五叶地锦
管护期	2049 年 11 月~2052 年 10 月	复垦效果监测

### 三、近期年度工作安排

矿山地质环境治理与土地复垦工作部署时间为 2025 年 7 月~2052 年 10 月，年度工作安排分别叙述如下。

表 6-3 恢复治理与土地复垦工作部署计划表

序号	年度	工作内容
1	2025 年 7 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测、表土剥离、设围栏和警示牌
2	2025 年 8 月~2026 年 7 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测
3	2026 年 8 月~2027 年 7 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测
4	2027 年 8 月~2028 年 7 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测
5	2028 年 8 月~2029 年 7 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测
6	2029 年 8 月~2030 年 7 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测
7	2030 年 8 月~2049 年 6 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测
8	2049 年 7 月~2049 年 10 月	地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测、采矿及斜坡平台平整、表土覆盖翻耕、培肥、植树、种草、种植五叶地锦
9	2049 年 11 月~2052 年 10 月	复垦效果监测及管护

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 经费估算依据

本次估算依据如下：

- 1、《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）；
- 2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征什税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国地资厅发〔2017〕19号）；
- 3、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294号）；
- 4、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心）；
- 4、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署[2019]39号）。

#### (二) 取费标准和计算方法的说明

##### (1) 人工单价估算依据

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）计算办法，确定本方案甲类工 58.04 元/工日，乙类工 45.03 元/工日。计算方法和相应费用标准见人工预算单价计算表。其中：养老保险按《黑龙江省劳动和社会保障厅文件》相关规定，取费费率为 30%，住房公积金按《黑龙江省住房公积金管理条例》规定，取费费率为 8%。经计算结果如下表：

表 7-1

人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	540 元/月×1×12 月÷(250-10) 工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷(250-10) 工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250-10) 工日	5.06
(2)	夜餐津贴	(3.5+4.5) /2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴等	29.1×(3-1)×11÷250 工日×0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(29.1+10.88)×14%	5.03
(2)	工会经费	(29.1+10.88)×2%	0.72
(3)	养老保险基金	(29.1+10.88)×30%	10.78
(4)	医疗保险费	(29.1+10.88)×4.0%	1.44
(5)	工伤保险费	(29.1+10.88)×1.5%	0.54
(6)	职工失业保险基金	(29.1+10.88)×2%	0.72
(7)	住房公积金	(29.1+10.88)×8%	2.88
4	人工工日预算单价	29.1+9.00+23.24	58.04

表 7-2

人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	名称	计算式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月×1×12 月÷(250-10) 工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷(250-10) 工日	2.25
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250-10) 工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5) /2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴等	24.25×(3-1)×11÷250 工日×0.15	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	(78.18+10.51)×14%	3.90
(2)	工会经费	(78.18+10.51)×2%	0.56
(3)	养老保险基金	(78.18+10.51)×30%	8.36
(4)	医疗保险费	(78.18+10.51)×4.0%	1.12
(5)	工伤保险费	(78.18+10.51)×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(78.18+10.51)×2%	0.56
(7)	住房公积金	(78.18+10.51)×8%	2.23
4	人工工日预算单价	78.18+10.51+54.55	45.03

## 2、机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》的施工机械的台班定额计算。施工机械使用费中耗用油料的费用，限价以内作为台班费定额，超出限价部分在单价分析表内列入材料价差部分。

## 3、主要材料估算依据

材料价格采用查询黑龙江省工程造价信息网及鸡西市 2025 年 5 月市场价综合确定，樟子松、五叶地锦为地方市场价格，柴油、樟子松、五叶地锦树苗均为不含税的到场价。

表 7-3 主要材料单价表

编号	名称及规格	单位	限价	差价	概算价格
1	柴油（0#）	kg	4.5	3.25	7.75
2	樟子松（2~3 年树苗）	株	5	5	10
3	五叶地锦	株	5	0	5

## 4、投资估算费用构成

### (1) 工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生化措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生化措施施工费组成，是土地复垦费用的主要构成部分。工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

#### ① 直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

材料费定额的计算，材料用量按照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费按照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》编制。

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）。

措施费指完成工程施工，发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。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和安全

及文明施工措施费。计算时取直接工程费×措施费费率。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，措施费可按直接工程费的 5%~7%计算。本方案按 5%计取。

## ② 间接费

间接费由规费、企业管理费组成。计算时取直接费×间接费费率。结合项目区土地复垦工程特点，土方工程间接费按直接工程费的 5%计算，石方工程间接费按直接工程费的 6%计算。

## ③ 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和的 7%计算。

## ④ 税金

根据《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〔2017〕19号）及《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）文件规定及要求，本工程税金按建筑业适用的增值税率 9%计算。

## 5、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费和土地治理监测费构成。

### ① 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

前期工作费=（工程施工费+设备购置费）×费率

本次前期工作费费率取 5%。

### ② 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，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

工程监理费=（工程施工费+设备购置费）×费率

本次工程监理费费率取 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。包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

竣工验收费=（工程施工费+设备购置费）×费率

本次竣工验收费率取 3%。

### ④ 业主管理费

根据《土地复垦方案编制实务》规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费四项之和的 2.8%计取。

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。本项目不涉及此项。

## 6、监测与管护费

监测费指在矿山开采过程中，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设定监测点，用来监测压占、挖损及污染等破坏程度以及土壤状况、复垦效果和设施等情况，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

管护费是指对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。具体费用计算可根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。

## 7、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费。

### ① 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费与其他费用之和的 6%—10%计取。按照当地实际情况本方案按 6%计取。

### ② 价差预备费

价差预备费是指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。

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。

动态投资=静态投资+价差预备费。

价差预备费=静态投资×[(1+0.5%)<sup>n</sup>-1]，其中 n 代表第 n 年复垦。

2024 年全年黑龙江省居民消费价格比上年上涨 0.5%。本方案价格上涨指数取 0.5%。

## 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

本方案第五章对该矿山需要实施的矿山地质环境保护工程进行了部署，工程量详见表 7-4、表 7-5。

表 7-4 矿山地质环境保护工程量统计表

序号	工作内容	单位	工作量
一	<b>地质灾害治理工程</b>		
1	设置围栏	米	3906
2	设置警示牌	块	6

表 7-5 地质环境监测工程量统计表

分类	监测内容	单位	工程量
地质灾害监测	地质灾害监测	次	9216
环境监测	地形地貌景观、土地资源破坏监测	次	1728
地下水监测	水质分析	件	576
	水位	次	13824
	水量	次	6912

#### 2、投资估算

鸡西市富翔石墨矿矿山地质环境保护与恢复治理工程估算总投资为 73.23 万元。其中工程施工费估算 6.04 万元，其他费用 11.78 万元，监测费用估算 50.69 万元，预备费 4.72 万元。治理资金来源全部为企业自筹。

表 7-6

矿山地质环境恢复治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称	费用/万元	各项费用占总费用的比例 (%)
1	工程施工费	6.04	8.25
2	设备费	0	0
3	其他费用	11.78	16.09
4	监测费	50.69	69.22
5	预备费	4.72	6.45
(1)	基本预备费	1.07	1.46
(2)	价差预备费	3.65	4.98
6	静态总投资	69.58	95.02
7	动态总投资	73.23	100

## (二) 单项工程量与投资估算

表 7-7

工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		<b>地质灾害治理工程</b>				6.04
1		设置围栏	100 米	39.06	1500	5.86
2		设置警示牌	块	6	300	0.18
二		<b>监测工程</b>				50.69
1		地质灾害监测	次	9216	10	9.22
2		地形地貌景观、土地资源破坏监测	次	1728	20	3.46
3	市场价	地下水水质分析监测	次	576	300	17.28
4	市场价	地下水水位	次	13824	10	13.82
5	市场价	水量监测	次	6912	10	6.91
合计						56.73

表 7-8

工程施工费单价估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	直接费单价(元)	直接工程费单价(元)	措施费(元)	间接费(元)	利润(元)	价差(元)	税金(元)	综合单价(元)
一		<b>地质灾害治理工程</b>										
1	市场价	设置围栏	100 米	39.06								1500
2	市场价	设置警示牌	块	6								300
二		<b>监测工程</b>										
1	市场价	地质灾害监测	次	8928								10
2	市场价	地形地貌景观、土地资源破坏监测	次	144								20
3	市场价	水质分析	件	574								300
4	市场价	水位	次	1377 6								10
5	市场价	水量	次	574								10

表 7-9

其他费用估算表

序号	费用名称	费基/万元	费率%	金额/万元
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	56.73	5	2.84
2	工程监理费	56.73	2	2.84
3	竣工验收费	56.73	3	2.84
4	业主管管理费	65.25	2.8	3.26
总计				11.78

表 7-10

价差预备费计算表

年度	静态投资（万元）	动态投资计算公式	动态投资（万元）	价差预备费（万元）
2025	18.94	0.005	19.03	0.09
2026	2.11	0.01	2.13	0.02
2027	2.11	0.015	2.14	0.03
2028	2.11	0.02	2.15	0.04
2029	2.11	0.025	2.16	0.05
2030	2.11	0.03	2.17	0.06
2031	2.11	0.036	2.19	0.08
2032	2.11	0.041	2.20	0.09
2033	2.11	0.046	2.21	0.10
2034	2.11	0.051	2.22	0.11
2035	2.11	0.056	2.23	0.12
2036	2.11	0.062	2.24	0.13
2037	2.11	0.067	2.25	0.14
2038	2.11	0.072	2.26	0.15
2039	2.11	0.078	2.27	0.16
2040	2.11	0.083	2.29	0.18
2041	2.11	0.088	2.30	0.19
2042	2.11	0.094	2.31	0.20
2043	2.11	0.099	2.32	0.21
2044	2.11	0.105	2.33	0.22
2045	2.11	0.11	2.34	0.23
2046	2.11	0.116	2.35	0.24
2047	2.11	0.122	2.37	0.26
2048	2.11	0.127	2.38	0.27
2049	2.11	0.133	2.39	0.28
2050	0	0.138	0.00	0.00
2051	0	0.144	0.00	0.00
2052	0	0.15	0.00	0.00
合计	69.58		73.23	3.65

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、总工程量

本方案第五章对该矿山需要实施的土地复垦工程进行了部署，工程量见表 7-11。

表 7-11 土地复垦总工程量统计表

序号	工程类别	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土翻耕	hm <sup>2</sup>	14.3365
2	土壤剥覆工程		
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	8763
(2)	平整工程	m <sup>3</sup>	28571
(3)	表土覆盖	m <sup>3</sup>	51836
(4)	外运壤土	m <sup>3</sup>	43073
(5)	外运壤土检测	件	1
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	栽植树木（樟子松）	株	35714
(2)	播撒草籽（无芒雀麦）	hm <sup>2</sup>	14.3365
(3)	种植五叶地锦	株	43184
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	14.3365

表 7-12 土地复垦监测与管护工程量统计表

分类	工程内容	频率	单位	工程量
土地损毁监测	土地损毁监测	3 个点每年 1 次	次	18
土壤监测	土壤质量监测	1 个点每年 1 次	次	6
效果监测	复垦效果监测	28 个点每年 1 次	次	84
管护	管护工程	每年 1 次	hm <sup>2</sup>	14.2856

##### 2、投资估算

鸡西市富翔石墨矿土地复垦项目总投资 374.29 万元，其中工程施工费 255.17 万元，其他费用 36.47 万元，监测管护费 23.65 万元，预备费 59.00 万元。具体复垦费用见下表。

表 7-13

土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	各项费用占总费用的比例 (%)
1	工程施工费	255.17	68.17
2	设备费	0	0.00
3	其他费用	36.47	9.74
4	监测与管护费	23.65	6.32
(1)	复垦效果监测费	2.22	0.59
(2)	管护费	21.43	5.73
5	预备费	59.00	15.76
(1)	基本预备费	17.50	4.68
(2)	价差预备费	41.50	11.09
6	静态总投资	332.79	88.91
7	动态总投资	374.29	100

## (二) 单项工程量与投资估算

表 7-14

工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计算单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一		土壤重构工程				157.32
1	1-063	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.3365	1633.77	2.34
2		土壤剥覆工程				154.98
(1)	1-185	表土剥离	100m <sup>3</sup>	87.63	639.56	5.60
(1)	2-274	平整工程	100m <sup>3</sup>	285.71	974.66	27.85
(2)	1-185	表土覆盖	100m <sup>3</sup>	518.36	639.56	33.15
(3)	1-303	外运壤土	100m <sup>3</sup>	430.73	2049.6	88.28
(5)	市场价	外运壤土检测	件	1	1000	0.10
二		植被重建工程				92.12
1		林草恢复工程				92.12
(1)	9-002	栽植樟子松	100 株	357.14	1627.47	58.12
(2)	9-030	撒播草籽 (不覆土)	hm <sup>2</sup>	14.3365	1894.63	2.72
(3)	9-018	种植五叶地锦	100 株	431.84	724.28	31.28
三		生物化学工程				5.73
1	市场价	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	14.3365	4000	5.73
合 计						255.17

表 7-15

监测费用估算表

序号	工程或费用名称	计算单位	工程量	综合单价 (元)	监测年限	合计 (万元)
1	土地损毁监测	次	18	100/点	3年	0.18
2	土壤质量监测	次	6	2000/点	3年	1.20
3	复垦效果监测	样点数	84	100/点	3年	0.84
合 计						2.22

表 7-16

管护费用估算表

序号	工程或费用名称	计算单位	工程量	综合单价 (元)	监测年限	合计 (万元)
1	管护工程	hm <sup>2</sup>	14.2856	0.5 万元/hm <sup>2</sup>	3年	21.43
合 计						21.43

表 7-17

工程施工费单价估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	直接费 单价(元)	直接工程费 单价(元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	价差 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
一		土壤重构工程										
1	1-063	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.336 5	1177.85	1121.76	56.09	58.89	86.57	175.56	134.9	1633.77
2		土壤剥覆工程										
(1)	1-185	表土剥离	100m <sup>3</sup>	87.63	432.93	412.31	20.62	21.65	31.82	100.36	52.81	639.56
(2)	2-274	平整工程	100m <sup>3</sup>	285.71	673.84	641.75	32.09	40.43	50.00	129.91	80.48	974.66
(3)	1-185	表土覆盖	100m <sup>3</sup>	518.36	432.93	412.31	20.62	21.65	31.82	100.36	52.81	639.56
(4)	1-303	外运壤土	m <sup>3</sup>	430.73	1401.15	1334.43	66.72	70.06	102.98	306.17	169.23	2049.6
(5)	市场价	外运壤土检测	件	1								1000
二		植被重建工程										
1		林草恢复工程										
(1)	9-002	栽植樟子松	100 株	357.14	875.03	833.36	41.67	43.75	64.31	510.00	134.38	1627.47
(2)	9-030	撒播草籽(不覆 土)	hm <sup>2</sup>	14.336 5	1547.12	1473.45	73.67	77.36	113.71	0.00	156.44	1894.63
(3)	9-018	种植五叶地锦	100 株	431.84	591.43	563.27	28.16	29.57	43.47	0.00	59.8	724.28
三		生物化学工程										
1	市场价	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	14.336 5								4000

表 7-18

机械台班费计算表

编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用合计	人工费(元/日)		动力燃料费	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		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		
1001	单斗挖掘机(油动 0.5m <sup>3</sup> )	519.78	187.7	332.08	2	58.04	216			48	4.50						
1002	单斗挖掘机(油动 1m <sup>3</sup> )	776.49	336.41	440.08	2	58.04	324			72	4.50						
1007	单斗挖掘机(液压 2m <sup>3</sup> )	1367.47	796.89	570.58	2	58.04	454.5			101	4.50						
1013	推土机功率 59kw	389.54	75.46	314.08	2	58.04	198			44	4.50						
1014	推土机功率 74kw	571.07	207.49	363.58	2	58.04	247.5			55	4.50						
1015	推土机功率 88kw	708.68	295.60	413.08	2	58.04	297			66	4.50						
1016	推土机功率 103kw	773.8	311.22	462.58	2	58.04	346.5			77	4.50						
1022	拖拉机(履带 74kw)	560.54	142.96	417.58	2	58.04	301.5			67	4.50						
1052	犁(三铧)	11.37	11.37														
4013	自卸汽车(柴油 10t)	589.04	234.46	354.58	2	58.04	238.5			53	4.50						
4015	自卸汽车(柴油 15t)	723.50	323.92	399.58	2	58.04	283.5			63	4.50						

表 7-19

其他费用估算表

序号	费用名称	费基/万元	费率%	金额/万元
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	278.82	5	13.94
2	工程监理费	278.82	2	5.58
3	竣工验收费	278.82	3	8.36
4	业主管管理费	306.70	2.8	8.59
总计				36.47

表 7-20

价差预备费计算表

年度	静态投资（万元）	动态投资计算公式	动态投资（万元）	价差预备费（万元）
2025	23.56	0.005	23.68	0.12
2026	0	0.01	0.00	0.00
2027	0	0.015	0.00	0.00
2028	0	0.02	0.00	0.00
2029	0	0.025	0.00	0.00
2030	0	0.03	0.00	0.00
2031	0	0.036	0.00	0
2032	0	0.041	0.00	0.00
2033	0	0.046	0.00	0.00
2034	0	0.051	0.00	0.00
2035	0	0.056	0.00	0.00
2036	0	0.062	0.00	0.00
2037	0	0.067	0.00	0
2038	0	0.072	0.00	0.00
2039	0	0.078	0.00	0.00
2040	0	0.083	0.00	0.00
2041	0	0.088	0.00	0.00
2042	0	0.094	0.00	0.00
2043	0	0.099	0.00	0
2044	0	0.105	0.00	0.00
2045	0	0.11	0.00	0.00
2046	0	0.116	0.00	0.00
2047	0	0.122	0.00	0.00
2048	0	0.127	0.00	0.00
2049	285.59	0.133	323.57	37.98
2050	7.88	0.138	8.97	1.09
2051	7.88	0.144	9.01	1.13
2052	7.88	0.15	9.06	1.18
合计	332.79		374.29	41.50

表 7-21

直接工程费单价表

定额编号: 1-063 土地翻耕

单位: 公顷

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1177.85
(一)	直接工程费				1121.76
1	人工费				550.90
	甲类工	工日	0.60	58.04	34.82
	乙类工	工日	11.40	45.03	513.34
	其他人工费	%	0.50	548.16	2.74
2	材料费				0.00
3	机械费				570.86
	拖拉机 59kw	台班	1.20	461.98	554.38
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
	其他机械费	%	0.50	568.02	2.84
(二)	措施费	%	5.00	1121.76	56.09
二	间接费	%	5.00	1177.85	58.89
三	利润	%	7.00	1236.74	86.57
四	材料价差				175.56
	柴油	千克	66.00	2.66	175.56
五	税金	%	9.00	1498.87	134.90
	合计				1633.77

表 7-21

直接工程费单价表

定额编号: 1-185 推土机推土(剥离)

单位: 100m<sup>3</sup>

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				432.93
(一)	直接工程费				412.31
1	人工费				14.19
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.30	45.03	13.51
	其他人工费	%	5.00	13.51	0.68
2	材料费				0.00
3	机械费				398.12
	推土机 103kw	台班	0.49	773.80	379.16
	其他机械费	%	5.00	379.16	18.96
(二)	措施费	%	5.00	412.31	20.62
二	间接费	%	5.00	432.93	21.65
三	利润	%	7.00	454.58	31.82
四	材料价差				100.36
	柴油	千克	37.73	2.66	100.36
五	税金	%	9.00	586.76	52.81
	合计				639.56

表 7-22

直接工程费单价表

定额编号: 1-303 立方米挖掘机挖装自卸汽车运土

单位: 100m<sup>3</sup>

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1401.15
(一)	直接工程费				1334.43
1	人工费				47.40
	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
	其他人工费	%	2.30	46.33	1.07
2	材料费				0.00
3	机械费				1287.03
	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	776.49	170.83
	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
	自卸汽车 10t	台班	1.74	589.04	1024.93
	其他机械费	%	2.30	1258.09	28.94
(二)	措施费	%	5.00	1334.43	66.72
二	间接费	%	5.00	1401.15	70.06
三	利润	%	7.00	1471.21	102.98
四	材料价差				306.17
	柴油	千克	115.10	2.66	306.17
五	税金	%	9.00	1880.36	169.23
合计		—			2049.60

表 7-23

直接工程费单价表

定额编号: 2-274 推土机推运石渣

单位: 100m<sup>3</sup>

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				673.84
(一)	直接工程费				641.75
1	人工费				70.13
	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
	乙类工	工日	1.30	45.03	58.54
	其他人工费	%	9.00	64.34	5.79
2	材料费				0.00
3	机械费				571.62
	推土机 74kw	台班	0.74	708.68	524.42
	其他机械费	%	9.00	524.42	47.20
(二)	措施费	%	5.00	641.75	32.09
二	间接费	%	6.00	673.84	40.43
三	利润	%	7.00	714.27	50.00
四	材料价差				129.91
	柴油	千克	48.84	2.66	129.91
五	税金	%	9.00	894.18	80.48
合计					974.66

表 7-24

直接工程费单价表

定额编号：9-002 栽植乔木（带土球）

单位：100 株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				875.03
(一)	直接工程费				833.36
1	人工费				316.79
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	7.00	45.03	315.21
	其他人工费	%	0.50	315.21	1.58
2	材料费				516.57
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m <sup>3</sup>	2.00	2.00	4.00
	其他材料费	%	0.50	514.00	2.57
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5.00	833.36	41.67
二	间接费	%	5.00	875.03	43.75
三	利润	%	7.00	918.78	64.31
四	材料价差				510.00
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
五	税金	%	9.00	1493.09	134.38
	合计				1627.47

表 7-25

直接工程费单价表

定额编号：9-018 栽植灌木（带土球）

单位：100 株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				591.43
(一)	直接工程费				563.27
1	人工费				45.21
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.00	45.03	45.03
	其他人工费	%	0.40	45.03	0.18
2	材料费				518.06
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m <sup>3</sup>	3.00	2.00	6.00
	其他材料费	%	0.40	516.00	2.06
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5.00	563.27	28.16
二	间接费	%	5.00	591.43	29.57
三	利润	%	7.00	621.00	43.47
四	材料价差				0.00
	树苗	株	102.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	664.47	59.80
	合计				724.28

表 7-26

直接工程费单价表

定额编号:9-030 撒播（不覆土）

单位：100 公顷金额 单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1547.12
(一)	直接工程费				1473.45
1	人工费				96.45
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56
	其他人工费	%	2.00	94.56	1.89
2	材料费				1377.00
	草籽	千克	45.00	30.00	1350.00
	其他材料费	%	2.00	1350.00	27.00
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5.00	1473.45	73.67
二	间接费	%	5.00	1547.12	77.36
三	利润	%	7.00	1624.48	113.71
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	1738.19	156.44
合计		—			1894.63

#### 四、总费用汇总与年度安排

本项目费用由采矿权人自行筹集，其资金来源列入开采建设投资、工程建设的总体安排和年度计划中，具体费用分摊到每吨矿产品成本中，确保矿山有足额的资金用于矿山环境保护和土地复垦。

##### (一) 总费用构成与汇总

总费用由治理费用和复垦费用构成。见下表。

表 7-27 矿山环境保护和土地复垦总费用汇总表

治理费用（万元）	复垦费用（万元）	总费用（万元）
73.23	374.29	447.52

##### (二) 近期年度经费安排

本期方案中矿山服务年限为 2025 年 7 月~2049 年 6 月，计矿山服务年限，治理及复垦工期为 2049 年 7 月~2049 年 10 月，闭坑后进行治理复垦工作，结合项目区自然条件及植被类型，确定管护期为 3 年，即 2049 年 11 月~2052 年 10 月。

具体经费年度安排见下表。

表 7-28

矿山环境保护和土地复垦经费年度安排

年度	治理费用（万元）	复垦费用（万元）	总费用（万元）
2025	19.03	23.68	42.71
2026	2.13	0	2.13
2027	2.14	0	2.14
2028	2.15	0	2.15
2029	2.16	0	2.16
2030	2.17	0	2.17
2031	2.19	0	2.19
2032	2.2	0	2.2
2033	2.21	0	2.21
2034	2.22	0	2.22
2035	2.23	0	2.23
2036	2.24	0	2.24
2037	2.25	0	2.25
2038	2.26	0	2.26
2039	2.27	0	2.27
2040	2.29	0	2.29
2041	2.3	0	2.3
2042	2.31	0	2.31
2043	2.32	0	2.32
2044	2.33	0	2.33
2045	2.34	0	2.34
2046	2.35	0	2.35
2047	2.37	0	2.37
2048	2.38	0	2.38
2049	2.39	323.57	325.96
2050	0	8.97	8.97
2051	0	9.01	9.01
2052	0	9.06	9.06
合计	73.23	374.29	447.52

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

建立由鸡西市富翔石墨有限公司法人为组长、技术科长为副组长、矿山专职环境、财务等土地复垦管理人员和当地村民代表等成员组成的管理机构，以负责土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下。

1、在生产建设活动中遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取预防控制措施。

2、对生产建设活动损毁土地的规模、程度和复垦过程中土地复垦工程质量、土地复垦效果等实施全程控制，并对验收合格后的复垦土地采取管护措施，保证土地复垦效果。

3、了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为自然管理部门安排本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督。

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

5、采石场接受自然资源主管部门对土地复垦工作的监督和指导，自觉履行土地复垦义务。自然资源主管部门对土地复垦档案实行专门管理，将土地复垦方案、土地复垦资金使用监管协议、土地复垦验收有关材料和土地复垦项目计划书、土地复垦实施情况报告等资料和电子数据进行档案存储与管理。

### 二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，达到合理高效利用土地的标准。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，委派技术人员与复垦施工单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、复垦实施中，根据方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及

时总结阶段性复垦实践经验。

3、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。采石场对生产建设活动损毁土地的规模、程度和复垦过程中土地复垦工程质量、土地复垦效果等实施全程控制，并对验收合格后的复垦土地采取管护措施，保证土地复垦效果。

### 三、资金保障

#### (一) 资金来源

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，矿山环境保护与综合治理资金来源为企业自筹。治理与复垦费用由生产建设单位承担，建设期间治理与复垦费用从基本建设资金中计提，生产运行期间从生产成本中计提。对于计提的资金汇入土地复垦专用账户，专款专用。

1、矿山地质环境治理费用按《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，按照预计开采年限分年度提取、摊销，并将摊销的金额计入当年生产成本。将矿山地质环境恢复治理费用，在预计开采年限内按照产量比例摊销，按照规定计提，专项存储在企业银行基金账户，专项用于矿山地质环境治理恢复的资金。

矿区范围内可采储量 359.62 万吨，矿山生产能力 15 万吨/年，矿山服务年限为 24 年，矿山地质环境治理动态投资为 73.17 万元，因此提取矿山地质环境治理恢复基金为 0.20 元/吨。鸡西市富翔石墨有限公司已缴环境治理费 19.92 万元，应缴环境治理费 53.31 万元。

矿山企业每年 11 月末前需将下一年度经费预存到矿山地质环境恢复治理基金专户。

表 8-1 矿山环境治理恢复费用预存计划表

序号	年份	预存总资金(万元)	预存比例%
1	2025	10.76	20.18
2	2026	1.85	3.47
3	2027	1.85	3.47
4	2028	1.85	3.47
5	2029	1.85	3.47
6	2030	1.85	3.47
7	2031	1.85	3.47
8	2032	1.85	3.47
9	2033	1.85	3.47
10	2034	1.85	3.47
11	2035	1.85	3.47
12	2036	1.85	3.47
13	2037	1.85	3.47

序号	年份	预存总资金(万元)	预存比列%
14	2038	1.85	3.47
15	2039	1.85	3.47
16	2040	1.85	3.47
17	2041	1.85	3.47
18	2042	1.85	3.47
19	2043	1.85	3.47
20	2044	1.85	3.47
21	2045	1.85	3.47
22	2046	1.85	3.47
23	2047	1.85	3.47
24	2048	1.85	3.47
合计		53.31	100

根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。矿山企业每年 11 月末前需将下一年度复垦经费预存到矿山地质环境恢复治理基金专户。矿山土地复垦费用预存计划表详见下表。

表 8-2 矿山土地复垦费用预存计划表

序号	年份	预存总资金(万元)	预存比列%
1	2025	75.06	20.05
2	2026	13.01	3.48
3	2027	13.01	3.48
4	2028	13.01	3.48
5	2029	13.01	3.48
6	2030	13.01	3.48
7	2031	13.01	3.48
8	2032	13.01	3.48
9	2033	13.01	3.48
10	2034	13.01	3.48
11	2035	13.01	3.48
12	2036	13.01	3.48
13	2037	13.01	3.48
14	2038	13.01	3.48
15	2039	13.01	3.48
16	2040	13.01	3.48
17	2041	13.01	3.48
18	2042	13.01	3.48

序号	年份	预存总资金(万元)	预存比列%
19	2043	13.01	3.48
20	2044	13.01	3.48
21	2045	13.01	3.48
22	2046	13.01	3.48
23	2047	13.01	3.48
24	2048	13.01	3.48
合计		374.29	100

## (二) 资金使用和监管

矿山地质环境保护治理资金按基金管理制度缴存，环境保护和土地复垦方案实施中，加强对治理和复垦费用的审计和监管，每一笔款项的使用情况都要严格按制度提取，保障治理和复垦资金按复垦计划安排及时到位。自觉接受财务审计部门的审计，对滥用、挪用资金的追究当事人、相关责任人的责任，确保矿山环境保护和土地复垦方案按计划顺利实施。

## 四、监管保障

本项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦治理的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

### 1、地质环境恢复和土地复垦工程目标责任制度

为保证本工程的顺利实施，并达到预期的目标，本项目实施过程中对公司内部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容。

### 2、实行地质环境恢复和土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度。

地质环境恢复和土地复垦工程开工前应向地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

### 3、实行 10%项目工程款作为承包单位质量保证抵押金，监测验收合格后结算制度。

## 五、效益分析

土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

### (一) 经济效益

1、矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

2、矿区主要的土地类型为其他工矿用地、有林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成地质灾害，还会影响矿区及周边的生态环境。

3、本项目通过土地复垦后，恢复林地 14.2856hm<sup>2</sup>，经查询有关资料，林木一般 15 年时间可成林，按照其它林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材 280~360m<sup>3</sup>，平均按照 320m<sup>3</sup> 作为其产量计算依据，考虑现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 200 元/立方米左右，成材之后其经济效益将达到 62.99 万元左右。

### (二) 生态效益

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

#### 1、矿区自然景观的变化

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

#### 2、减少了水土流失

通过环境保护与治理，矿区土地得到了恢复。

#### 3、涵养水源，改良土壤

通过环境保护与治理，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

### (三) 社会效益

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

## 六、公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的顺利实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益

和环境效益得到统一。

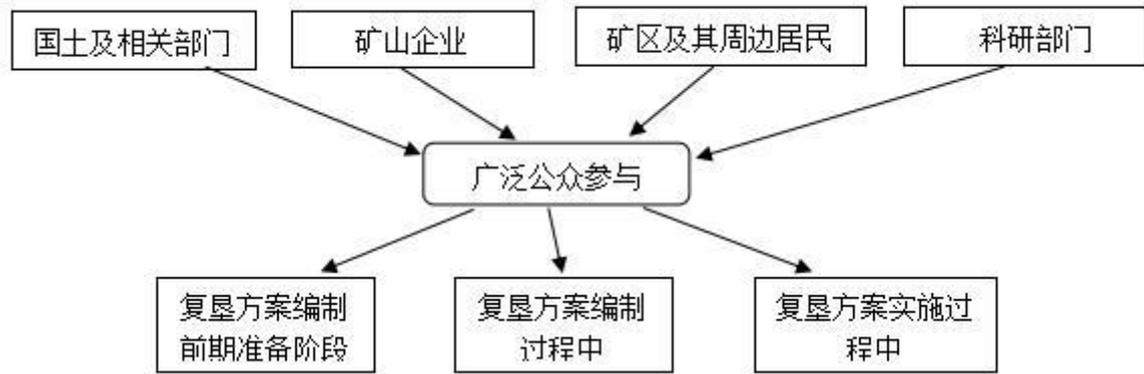


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线



照片 8-1 公众参与照片

矿山地质环境环境保护和土地复垦中的公众参与是指公众按照规定的程序，参与到环境保护和土地复垦方案的编制过程和实施过程中，从而影响环境保护和土地复垦规划决策和实施效果，并使其符合公众的切身利益的行为。制定全面、全程的公众参与方案，公众参与形式及内容应公开、科学合理。具体内容体现在以下几方面：

1. 公众参与人员应包括环境保护和土地复垦区土地使用者、集体所有者、环境保护和土地复垦义务人、周边地区受影响的社会公众以及土地管理及相关职能部门等的代表人。

2.公众参与环节应包括方案编制前期、方案编制过程中以及方案实施期间。

3.公众参与内容主要包括环境保护和土地复垦利用方向、环境保护和土地复垦标准、环境保护和土地复垦措施和权属调整。

a) 调查对象及问卷的发放

方案编制人员采取问卷调查的形式，公开征集企业领导、职工和当地居民的意见。收集项目区周边公众对于项目区开采以及复垦工作的意见。

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 8 份，收回有效调查表 8 份，回收率 100%。

b) 调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计表，详见问卷调查结果统计表 8-3。

表 8-3 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份数 (份)	按年龄构成分组(岁)			性别比较	按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上	男: 女	小学	初中、高中	中专以上
麻山林场、麻山村委会、和平村、振兴村	8	0	4	4	4:4	6	1	1

c) 问卷调查结果分析

问卷调查结果表明，大多数被调查人员对复垦工作不了解或一般了解。在向被调查人员解释本项目实施的意义后，全部对本方案表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问到对该项目的具体建议和要求时，土地权属单位领导及当地村民全部表示应以生态恢复为主，在条件允许的前提下，尽可能复垦为有耕地、林地。

4.公众参与形式可选择座谈、问卷调查、走访、网络、公告、公示等形式。

5.矿山企业最终提供公众参与反馈意见处理结果，对公众意见的采纳与不采纳情况及其理由应作出说明。

表 8-4

公众参与问卷调查结果统计表

序号	问 题	统计结果 (%)		
		A	B	C
1	您对本项目了解程度： A.很了解； B.一般了解； C.不了解	100	0	0
2	您认为本项目是否利于地方经济发展： A.是； B.否； C.不清楚	100	0	0
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A.担心； B.不担心； C.无所谓	0	100	0
4	您了解矿山土地复垦？ A.了解； B.不了解； C.不清楚	100	0	0
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A.是； B.否； C.不清楚	100	0	0
6	了解土地复垦后，您支持矿山土地复垦吗？ A.支持； B.不支持； C.无所谓	100	0	0
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A.林地； B.草地； C.耕地（其他建议请写在备注中）	62.5	0	37.5
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A.愿意； B.不愿意； C.无所谓	100	0	0

## 第九章 结论和建议

### 一、结论

1、鸡西市富翔石墨矿位于矿区位于鸡西市麻山区振兴村，矿区坐标东经： $130^{\circ}30'15.53''\sim 130^{\circ}31'31.83''$ ，北纬： $45^{\circ}09'02.03''\sim 45^{\circ}10'13.75''$ ，矿区面积  $59.1299\text{hm}^2$ ；露天开采，开采矿种为石墨，矿山剩余可采储量为可采资源储量 359.62 万吨，矿山生产建设规模为 1.34 万吨/年；矿山服务年限为 24 年，本矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 27 年 4 个月 2025 年 7 月~2052 年 10 月，方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月~2030 年 6 月。

2、结合评估区地形地貌、矿区及周边地质灾害特征以及矿山开采活动对地质环境的影响，本次调查范围面积  $65.3900\text{hm}^2$ ，同时以调查范围作为评估区范围。

3、鸡西市富翔石墨矿矿山地质环境复杂程度属于中等；矿山生产建设规模为大型，评估区重要程度属于重要区，本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

4、现状评估：矿区见冻土冻融地质灾害，现状条件下地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小，影响程度为较轻；采矿活动对含水层影响较轻；现状矿山开采对地貌景观影响程度为较严重；现状采矿活动对水土环境污染影响较轻。

预测评估：矿山工程建设可能遭受冻土冻融地质灾害，预测影响程度为较轻；矿山生产活动对含水层的影响较轻；预测矿山开采对地貌景观影响程度为较严重；预测矿山生产对水土污染影响较轻。

5、在地质环境现状评价和预测评价的基础上，矿山地质环境影响程度划分为矿山地质环境影响较轻区、较严重区。

6、矿山地质环境影响评价结果，将该矿山地质环境保护与恢复治理划分为矿山地质环境次重点防治区和一般防治区。

7、鸡西市富翔石墨矿复垦区总面积为  $21.1675\text{hm}^2$ ，土地复垦面积  $14.2815\text{hm}^2$ ，土地复垦率为 67.47%。

8、矿山地质环境恢复治理工程主要内容为地质灾害监测、地形地貌景观及土地资源破坏监测、设围栏和警示牌。

9、土地复垦工程主要内容为土壤重构工程、植被恢复工程、生物化学工程及监测管护工程。

10、本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算总投资为 447.52 万元，其中矿山地质环境恢复与保护估算投资 73.23 万元，矿区土地复垦估算投资为 374.29 万元。复垦土地面积为  $14.2815\text{hm}^2$ ，亩均投资 1.75 万元。

## 二、建议

1、在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

2、汛期加强巡视，地表设观测点。

3、矿山地质环境治理与土地复垦完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

4、对采场附近的高陡边坡和潜在危岩体应及时进行清理和整治，消除隐患，矿山开采即将结束前，应提前做好土地复垦和绿化的准备工作，有效保护本区自然生态环境。对地质灾害的防治应做到以防为主，做到资源开发与环境保护并重，做到矿山开采与地质环境协调发展。

5、矿山复垦期间，应在地方政府及相关职能部门的指导下，建立健全矿区地质灾害监测网络，采取监测、预防及避让等有效措施，并编制好防灾预案。在开采期间，应加强采场边坡的巡查，及时掌握各类地质灾害的动态变化，采取有效治理措施，防患于未然。

### 矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	鸡西市富翔石墨有限公司			通讯地址	鸡西市麻山村		邮编	158100	法人代表	高凤荣
	电话	0467-2498999	传真		坐标	东经：130°30'38.15"，北纬：45°09'35.86"		矿类	非金属	矿种	石墨
	企业规模	大型			设计生产能力 (10 <sup>4</sup> 吨/年)	15	设计服务年限	24年			
	经济类型	有限责任公司			实际生产能力 (10 <sup>4</sup> 吨/年)	15	已服务年限	0年	开采深度 (米)	490-280	
	矿山面积 (平方公里)	0.591299			生产现状	已停产	采空区面积 (平方米)	187189			
	建矿时间	2021年4月			采矿方式	露天开采	开采层位	-			
采矿破坏土地	露采场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积	
	数量 (个)	面积 (平方米)	数量 (个)	面积 (平方米)	数量 (个)	面积 (平方米)	数量 (个)	面积 (平方米)	面积 (平方米)	面积 (平方米)	
	1	187189	0	0	0	0	0	0	187189	0	
	破坏土地情况 (平方米)		破坏土地情况 (平方米)		破坏土地情况 (平方米)		破坏土地情况 (平方米)		0	0	
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0	0	0
		小计	0		小计	0		小计	0	0	0
	林地	0	林地	0	林地	0	林地	0	0	0	
	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0		0	
	合计	0	合计	0	合计	0	合计	0	187189	0	
采矿固体废弃物排放	类型	年排放量 (10 <sup>4</sup> 立方米/年)		年综合利用量 (10 <sup>4</sup> 立方米/年)		累计积存量 (10 <sup>4</sup> 立方米)		主要利用方式			
	废石 (土)	0		0		0		0			
	煤矸石	0		0		0		0			
	合计	0		0		0		0			
含水层破坏情况	影响含水层的类型	区域含水层遭受影响或破坏的面积 (平方公里)		地下水位最大下降幅度 (米)		含水层被疏干的面积 (平方米)		受影响的对象			
	孔隙含水层、裂隙含水层	0.187189		0		0		孔隙水、裂隙水			

地形地貌景观	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			
	低山丘陵			187189			挖损(重度损毁)					难			
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)				
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
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)	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)			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	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)			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

矿山企业(盖章): 鸡西市富翔石墨有限公司 填表单位(盖章): 牡丹江市崇阿地质环境科技有限公司

填表人: 潘正 填表日期: 2025年5月10日