

鸡西矿业（集团）有限责任公司

永丰煤矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案



鸡西矿业（集团）有限责任公司

2025年6月

鸡西矿业（集团）有限责任公司

永丰煤矿

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鸡西矿业（集团）有限责任公司

法人代表：刘贤军

总工程师：纪道荣

编制单位：哈尔滨市碧云环保科技有限公司

院 长：柳梦

总工程师：宋玉珍

项目负责人：柳 梦

编写人员：张晓辉

制图人员：杜珊珊







# 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、方案服务年限 .....	4
五、编制工作概况 .....	5
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>9</b>
一、矿山简介 .....	9
二、矿区范围及拐点坐标 .....	11
三、矿山开发利用方案概述 .....	13
四、矿山开采历史及现状 .....	22
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>23</b>
一、矿区自然地理 .....	23
二、矿区地质环境背景 .....	28
三、矿区社会经济概况 .....	44
四、矿区土地利用现状 .....	44
五、矿山及周边其他人类重大工程活动情况 .....	58
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	58
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>60</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	60
二、矿山地质环境影响评估 .....	60
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	75
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	79
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>86</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	86
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	87

<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程</b> .....	<b>101</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	101
二、矿山地质灾害治理 .....	103
三、矿区土地复垦 .....	105
四、含水层破坏修复 .....	109
五、水土环境污染修复 .....	110
六、矿山地质环境监测工程 .....	111
七、矿山土地复垦监测和管护工程 .....	114
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署</b> .....	<b>118</b>
一、总体工作部署 .....	118
二、阶段性实施方案 .....	118
三、近期年度工作安排 .....	119
<b>第七章 经费估算与进度安排</b> .....	<b>121</b>
一、经费估算依据 .....	121
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	127
三、土地复垦工程经费估算 .....	133
四、总费用汇总与年度安排 .....	141
<b>第八章 保障措施与效益分析</b> .....	<b>143</b>
一、组织保障 .....	143
二、技术保障 .....	143
三、资金保障 .....	143
四、监管保障 .....	146
五、效益保障 .....	147
六、公众参与 .....	149
<b>第九章 结论与建议</b> .....	<b>153</b>
一、结论 .....	153
二、建议 .....	154

附件：

## 一、附图

序号	图 名	比例尺
1	鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境问题现状图	1：10000
2	鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿区土地利用现状图	1：10000
3	鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境问题预测图	1：10000
4	鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿区土地损毁预测图	1：10000
5	鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿区土地复垦规划图	1：10000
6	鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1：10000

## 二、附表

- 1、矿山地质环境调查表

## 三、其他附件

1. 委托书。
2. 承诺书（矿方）。
3. 承诺书（编制单位）。
4. 关于黑龙江省鸡东县永丰煤炭勘探报告矿产资源储量评审备案的复函（黑自然资储备函字〔2024〕09号）。
5. 《鸡西矿业(集团)有限责任公司永丰煤矿矿产资源开发利用方案》专家审查意见。
6. 公众意见调查表。
7. 勘探许可证。
8. 勘探报告及储量图。
9. 初审意见。

# 前 言

## 一、任务的由来

鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿已完成探矿权，勘查许可证号：T23000020080S1010015642，有效期：2019年11月25日至2024年11月25日，现正在申请办理采矿权。为了加强矿山地质环境保护和土地复垦，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第44号令）、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（国土资规[2016]21号）、黑龙江省国土资源厅《关于矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》（黑国土资发[2017]147号）等规定要求，鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿（以下简称“永丰煤矿”）需要科学制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，治理和监测该矿山今后生产过程中可能产生的地质环境破坏、土地损毁、水土环境污染等问题，及时防治地质灾害隐患、修复被破坏的含水层和被污染的水土环境、复垦被破坏的土地，可促进社会经济可持续发展、土地节约利用，保护和改善矿山地质环境，建设社会主义生态文明。因此鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿委托哈尔滨市碧云环保科技有限公司编制《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

为了落实国家及地方关于矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，为保证矿山企业在矿山地质环境保护、恢复治理、监测和土地复垦义务与任务、计划、措施和资金落到实处，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，以及被损毁的土地在矿山生产过程及结束后得到综合整治与合理利用提供技术依据，同时也为自然资源管理部门对土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算和矿山业主申请办理采矿许可证变更等提供依据。

### 三、编制依据

#### (一) 法律法规、政策、文件

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日施行）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
3. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
4. 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
5. 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
6. 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2019年7月16日修正）；
7. 《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；
8. 《黑龙江省地质环境保护条例》（2018年4月26日修正）；
9. 《黑龙江省土地管理条例》（2023年3月1日起施行）；
10. 《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》（黑国土资发[2017]147号）
11. 《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）；
12. 《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）；
13. 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2013年3月1日施行）；
14. 《财政部国家税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32号）；
15. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号，2016年12月）；
16. 财政部税务总局海关总署联合公告2019年第39号（关于深化增值税改革有关政策的公告）；
17. 《煤炭工业污染排放标准》（GB20426-2006）；
18. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
19. 《废弃井封井回填技术指南》；
20. 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
21. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
22. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020年）；

23. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日施行）；
24. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
25. 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
26. 财政部税务总局海关总署联合公告2019年第39号（关于深化增值税改革有关政策的公告）；
27. 《黑龙江省耕地保护条例》（2021年10月29日修订通过,现予公布,自2022年1月1日起施行）；
28. 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月8日修正）；
29. 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年8月1日起施行）；
30. 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（自2024年3月1日起施行）

## （二）行业技术标准、规程规范

1. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
2. 《矿山地质环境调查技术要求（暂行稿）》（国土资源部地质环境司，2004年12月）；
3. 《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3—2011）；
4. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
5. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；
6. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049—2016）；
7. 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164—2020）；
8. 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国土资发2004[69]号）；
9. 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
10. 《煤矿采空区岩土工程勘察规范（2017年版）》（GB51044—2014）；
11. 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017年5月）；
12. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；
13. 《区域地质图图例》（GB/T958—2015）；
14. 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328—1990）；
15. 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719—1991）；

16. 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538—1993）；
17. 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
18. 《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013）；
19. 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
20. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
21. 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）；
22. 《耕地质量等级》（GB/T 33469-2016）；
23. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
24. 《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（2022年）；
25. 《第三次全国国土调查技术规程》；
26. 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》。

### **（三）技术报告**

1. 《黑龙江省鸡东县永丰煤炭勘探报告》（黑龙江龙煤地质勘探有限公司，2024年1月）；
2. 《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿产资源开发利用方案》（黑龙江龙煤矿业工程设计研究院有限公司，2024年10月）；
3. 关于黑龙江省鸡东县永丰煤炭勘探报告矿产资源储量评审备案的复函（黑自然资储备函字〔2024〕09号）。
4. 《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿产资源开发利用方案》专家审查意见；
5. 鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿土地利用现状图、工业广场平面布置图、矿区地形地质图、储量计算图、采掘工程平面图、剖面图等相关图件。

### **（四）其他资料**

1. 《鸡东县国土空间总体规划（2021-2035年）》；
2. 2023年度国土变更调查数据；
3. 鸡东县、密山市“三区三线”划定成果。

## **四、方案服务年限**

服务年限：依据《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿产资源开发利用方案》（黑龙江龙煤矿业工程设计研究院有限公司，2024年10月）确定平永

丰煤矿服务年限 61.8 年。按采矿许可证最长申请年限为 30 年，复垦期 1 年，复垦管护期 3 年计算，本方案服务年限确定为 34 年（2025.07~2059.06），基准期 2025 年 6 月 30 日。

适用年限：生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段，基准期 2025 年 6 月 30 日，因此本方案适用年限 5 年（2025.07~2030.06）。

方案原则上每 5 年修订一次，方案适用期结束，必须重新编制本方案。当煤矿扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，当后期开采过程中，采空塌陷超出理论预测范围和深度时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本方案是实施保护、监测和土地复垦矿山地质环境的技术依据之一，本方案不替代相关工程勘查、治理设计。当后期开采过程中，采空塌陷超出理论预测范围和深度时，及时进行方案修编。

## 五、编制工作概况

### （一）本项目的开展

哈尔滨市碧云环保科技有限公司抽调 5 名技术人员对现场进行踏勘，对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了有关的基础资料，并进行野外调查、室内综合分析和数据处理（见“（三）工作内容与方法”部分）。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照原国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1—2011），以及原国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦编制方案编制指南》（国土资规[2016]21 号），反复讨论修改，于 2025 年 6 月编制完成了《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

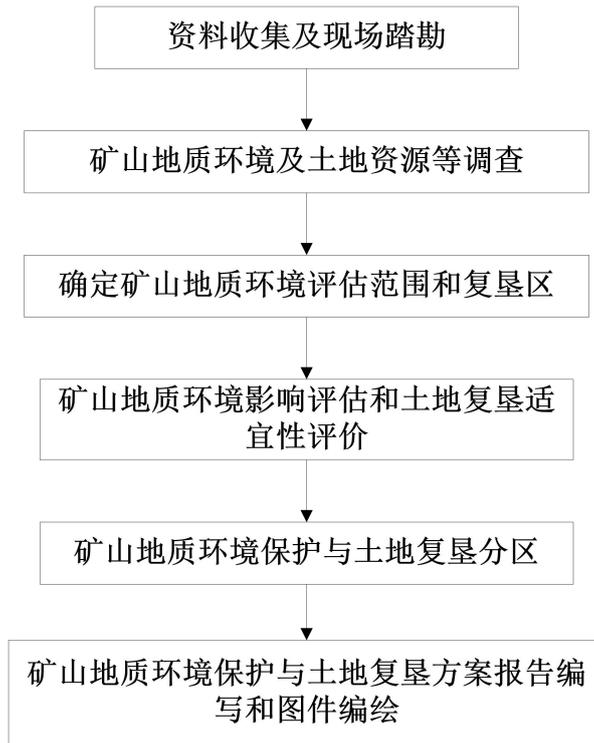


图1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

## （二）工作程序与方法

根据相关规范及矿山特点，工作方法主要包括资料收集、野外现场调查和室内综合分析三部分内容。

### 1. 资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山开发利用方案、生产地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山开拓布局、采煤工艺、煤层赋存规律、构造复杂程度、矿山开采时间及历史沿革等情况，为本方案适用年限设计、灾害评估提供基础；收集井田地形地质图（1:10000）、土地利用现状图（1:10000标准分幅图）、储量估算图（1:5000）等基础图件，以了解矿区地形地貌、矿井开采的范围、项目区内的土地类型，为本方案灾害评估和土地复垦规划奠定基础。根据收集的资料，初步确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。以上资料除土地利用现状图由自然资源部门提供外，都来源于永丰煤矿。

### 2. 野外调查

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，野外调查采用1:10000地形地质图作为基础手图，同时参考土地利用现状图等图件展开调查。野外调查主要采取自然要素调查，采用点线结合，以点观察、测量和访问为主，

并采用 GPS 定点，配合路线调查追索，包括调查矿区及周边地区的矿山地质环境条件以及人类工程活动对矿山地质环境的破坏和影响程度。重点查明土地、植被资源占用和破坏情况，水资源污染及地下水均衡破坏问题，地质灾害的发育程度、规模，分析和确定评估要素；进一步分析矿山建设及生产可能诱发、加剧的地质灾害和采矿本身可能遭受的地质灾害。

### 3. 室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外调查的基础上，结合开采方式、开采现状对存在和潜在的重要矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估，编制《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境问题现状图（1:10000）》、《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境问题预测图（1:10000）》和《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境治理工程部署图（1:10000）》，以图件形式反映该矿山地质环境问题及分布、危害程度及治理工程部署。并制作反映矿区土地利用现状、损毁情况和今后土地复垦情况的复垦三大图件，即《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿区土地利用现状图（1:10000）》、《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿区土地损毁预测图（1:10000）》和《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿区土地复垦规划图（1:10000）》，编制《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书。

## （三）完成工作量及质量评述

### 1. 完成的工作量

哈尔滨市碧云环保科技有限公司于 2025 年 5 月 10 日至 5 月 15 日首先开展了野外地质环境调查，并在分析永丰煤矿矿山环境和土地资源的基础上确定了矿山地质环境评估范围、土地复垦区和土地复垦责任范围；进而进行矿山地质环境影响评估和复垦区土地资源适宜性评价；其次进行了矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，经费估算和进度安排，于 2025 年 6 月完成了《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》。

### 2. 工作质量评述

《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》是在充分收集资料及开展矿山地质环境和土地资源调查的基础上编制的，

工作过程符合相关调查规范，方案资料及相关图纸来源真实可靠。《方案》的编制参照了矿山生产规划及当地土地、矿业、地质环境类规划，项目组人员对矿方提供资料进行了认真分析，并在此基础上有针对性地开展了野外调查、资料收集和实地调查工作，为《方案》的可操作性奠定了基础，《方案》的编制依据充分，符合《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）要求。

鸡西矿业（集团）有限责任公司和哈尔滨市碧云环保科技有限公司承诺对方案的真实性和科学性负责。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

### （一）项目名称、建设地点、项目类型等

- 1.矿山企业名称：鸡西矿业（集团）有限责任公司
- 2.矿山名称：鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿
- 3.企业性质：国有独资公司
- 4.项目类型：新建项目
- 5.生产规模：永丰煤矿设计生产规模 90 万 t/年。
- 6.申请矿区面积：69.3673km<sup>2</sup>
- 7.设计服务年限：61.8a
- 8.开采方式：井工开采
- 9.开拓方式：立井开拓
- 10.开采煤层：6#、19#、21#、26#、28#、31#、33#、34#、35#、36#、37#煤层。
- 11.开采深度：240m 至-1050m

### （二）地理位置及交通

永丰矿区位于黑龙江省鸡东县东海镇、永安镇和密山市太平乡、黑台镇境内，行政区划隶属黑龙江省鸡东县东海镇、永安镇和密山市太平乡、黑台镇。工作区中心位于鸡东县城东北部，与鸡东县直线距离约 30Km，距鸡西市兴凯湖机场距离约 27Km。其地理坐标为：东经 131° 17' 26" ~ 131° 31' 54 "；北纬 45 ° 18 ' 14 " ~ 45 ° 23 ' 31 "。矿区中心西距鸡西市 35Km，距鸡东县约 30Km。本区中部有建鸡高速通过，有村村通水泥路与本区中南部方虎公路（309 省道）相连接，南部有林密线铁路经永安火车站通过。建鸡高速、方虎公路和林密线铁路可通往虎林市、密山市、鸡东县、鸡西市及全国各地，交通便利。（详见图 1-1）。

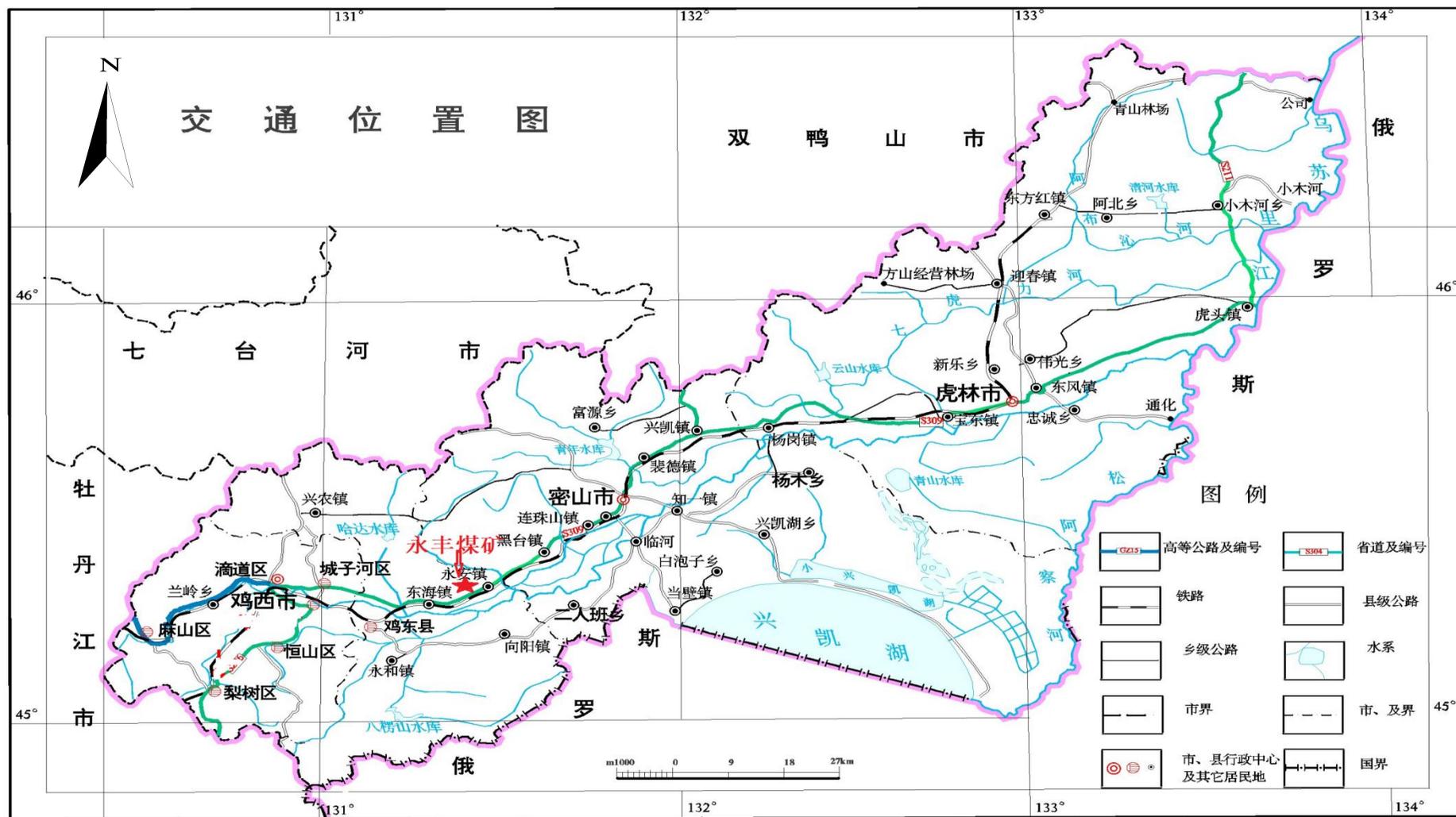


图 1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

永丰煤矿拟申请采矿许可证矿区面积 69.3673km<sup>2</sup>，由 38 个拐点圈定，申请矿区拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

点号	2000 国家大地直角坐标		点号	2000 国家大地直角坐标	
	纬距 (X)	经距 (Y)		纬距 (X)	经距 (Y)
1	5020412.84	44444371.82	20	5025214.15	44463306.27
2	5020342.46	44453040.57	21	5023979.28	44463299.09
3	5023033.24	44453060.58	22	5023998.98	44460055.65
4	5023149.48	44453164.42	23	5024307.83	44460035.84
5	5023621.04	44453064.95	24	5024309.63	44459752.87
6	5025899.38	44453081.89	25	5024156.94	44459490.67
7	5025909.06	44451797.96	26	5023421.10	44458702.20
8	5025945.13	44451123.58	27	5023120.03	44457546.31
9	5026840.41	44451130.52	28	5022694.34	44456585.41
10	5026808.96	44455373.42	29	5022388.33	44456191.36
11	5027735.12	44455379.97	30	5022047.09	44456428.53
12	5027746.88	44453748.33	31	5021620.80	44455576.27
13	5028209.96	44453751.73	32	5021249.73	44455660.77
14	5028219.67	44452446.51	33	5020230.96	44455653.62
15	5028682.75	44452450.00	34	5019407.68	44454210.03
16	5028620.44	44461585.86	35	5019418.75	44452706.93
17	5026768.12	44461574.57	36	5019407.98	44450092.61
18	5026759.02	44463097.67	37	5018944.90	44450088.95
19	5025215.42	44463088.63	38	5018959.96	44444576.90

开采标高：上限标高+240m，下限标高-1050m（高程系统采用“1985年国家高程基准”）

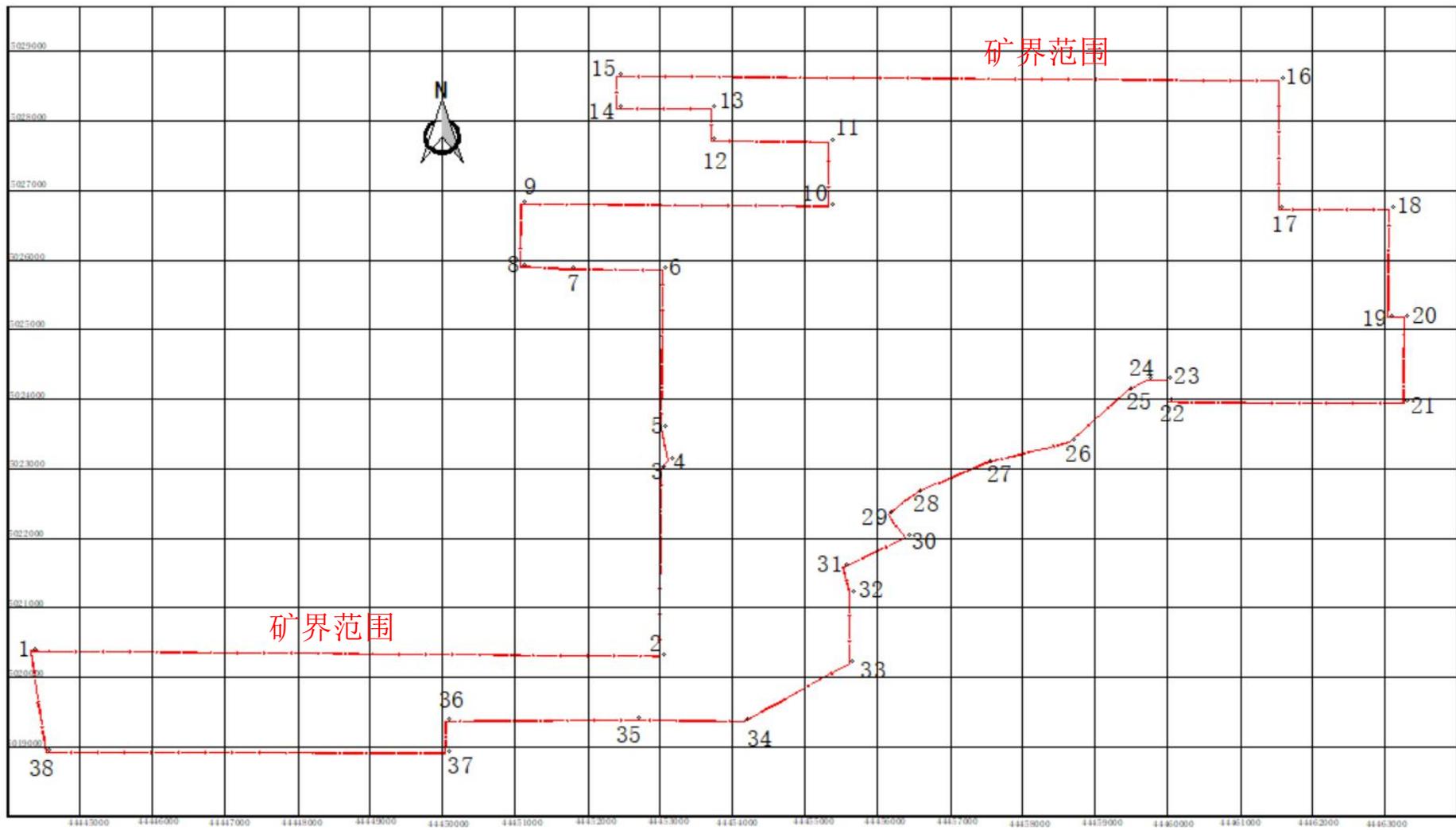


图 1-2 永丰煤矿矿区范围图

### 三、矿山开发利用方案概述

黑龙江省自然资源调查院于 2025 年 2 月 27 日在(哈尔滨)组织专家,依据《黑龙江省自然资源厅关于印发〈黑龙江省矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南〉和〈黑龙江省自然资源厅发证的矿产资源(非油气)开发利用方案审查指南〉的通知》(黑自然资发〔2024〕53 号)对《鸡西矿业(集团)有限责任公司永丰煤矿矿产资源开发利用方案》(黑龙江龙煤矿业工程设计研究院有限公司,2024 年 10 月)进行了评审,并出具了专家意见。现对永丰煤矿开发利用方案的主要内容叙述如下:

#### (一) 开拓方式

矿井移交时,在钻孔 22-9(水 5)附近,新建一处工业广场,场地地表标高 +196m~+220m 之间,高于 1987 年 7 月 28 日锅盔河(勘探区内中上段)最高洪水水位标高(+184.5m)。在工业广场内布置一个主立井、一个副立井和一个回风立井。在井田西部规划一条西部回风立井,在井田东北部规划一条东部回风立井,均兼作矿井一个边界安全出口。结合新建工业广场地形地貌情况,主立井和副立井井口标高为+206.0m,回风立井井口标高+214.0m。矿井共划分 1 个水平开采,水平标高为-590m。采用上下山开采。全矿井共划分为 9 个采区,分别为:北部采区、东二上山采区、西一上山采区、中部采区、西一下山采区、东二下山采区、东一采区、南一采区、南二采区。

表 1-2 井筒坐标及参数(2000 国家大地坐标系)

井筒名称		主井	副井	风井	东风井	西风井
井口坐标	纬距(X)	5024667.685	5024642.375	5024747.909	5027586.415	5020114.51
(m)	经距(Y)	4454709.047	44454758.92	44454348.94	44460127.47	44448138.58
井口标高(m)		206	206	214	185	227
井筒倾角(°)		90	90	90	90	90
井筒深度(m)		796	841	784	755	797
井筒断面	净	23.75	38.47	28.26	28.26	28.26

#### (二) 工业广场

工业广场所在区域地势西高东低,场地内无河流通过,场地位于一坡地处,

标高在 198~216m 之间，自然地形坡度约为 4%，坡度平缓。竖向设计在满足工业广场内部道路与外部道路衔接的基础上，尽量减少挖填方工程量。主、副井口设计标高为+206m，风井井口标高+214.0，均高于场地内地表标高 0.5m 以上；其它建筑物设计标高确定在 200~215m 之间，均高于场地内地表标高，从地形图上可以看出工业广场所在位置地形坡度较小，工业广场最低处自然地表标高基本在+198m 左右，历史最高洪水位标高+184.5m，所以矿井工业广场及地面构筑物 and 井口不受洪水威胁。

工业广场内的建筑均为新建建筑，主要有食堂、宿舍、联合办公楼、选煤厂、锅炉房、灯房浴池、消防材料库、机车修理间、采掘设备库、浓缩车间、主厂房、主扇配电室、瓦斯抽放站、风井场地、充填预留场地、回转场地、主副井场地及场区内道路等。表土堆放在风井场地北侧，还没有编制表土剥离方案。

工业广场占地不涉及基本农田。

表 1-3 工业广场拐点坐标统计表

点号	2000 国家大地直角坐标		点号	2000 国家大地直角坐标	
	纬距 (X)	经距 (Y)		纬距 (X)	经距 (Y)
1	44454281.777	5024759.082	11	44454918.749	5024543.520
2	44454281.777	5024759.082	12	44454918.749	5024812.980
3	44454610.708	5024589.184	13	44454683.640	5024754.205
4	44454610.708	5024560.343	14	44454567.348	5024749.630
5	44454622.709	5024554.801	15	44454420.092	5024771.702
6	44454622.711	5024582.985	16	44454355.093	5024800.000
7	44454738.977	5024522.932	17	44454334.216	5024895.520
8	44454731.160	5024505.167	18	44454256.424	5024875.795
9	44454740.309	5024501.129	19	44454281.777	5024759.082
10	44454747.528	5024517.485			

表 1-4 工业广场土地利用现状统计表

单位: hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		十七作业站
01	耕地	0103	旱地	9.1789
03	林地	0301	乔木林地	0.6757
04	草地	0404	其他草地	0.4175
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.3654
12	其他土地	1206	裸土地	0.6439
合计				11.2814

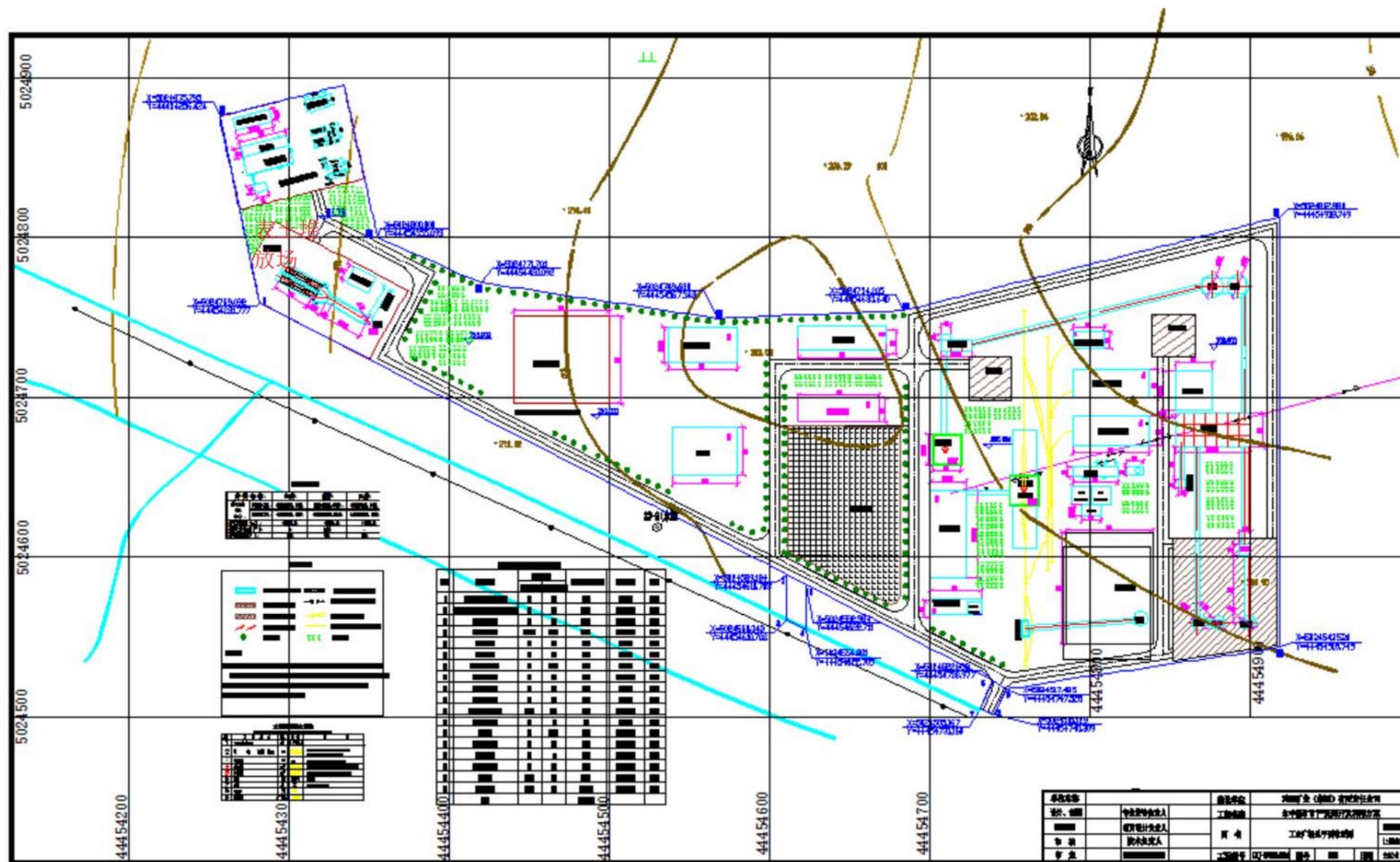


图 1-4 永丰煤矿工业广场平面布置图

### （三）采煤方法与采煤工艺

#### 1. 采煤方法

根据本矿井地质条件和煤层赋存条件，采用长壁后退式采煤法，自然陷落法管理顶板。

#### 2. 采煤工艺

采煤工艺为综采。工作面的煤炭通过刮板溜子落入平巷转载溜子中，然后经过平巷胶带输送机、采区集中运输皮带机输送到井底集中煤仓之中。

#### 3. 本矿生产原煤全部入洗。

##### 1) . 选煤厂厂型、厂址及工作制度

矿井工业场地内新建选煤厂，为炼焦型选煤厂。选煤厂规模与矿井相同，为 90 万吨/年，选煤厂工作制度为年生产 330d，每天生产 16h。

##### 2) . 选煤工艺

###### (1)分选粒限

矿井开采原煤主要为 1/3 焦煤和焦煤，此煤种适合炼焦。由于分选设备分选粒度的限制，选煤厂入选粒度为 0-50mm 粒级。大于 50mm 粒级原煤经破碎后入选。

###### (2)精煤灰分

参考市场对炼焦精煤灰分要求，选煤厂精煤灰分暂定为 $\leq 9\%$ 。

###### (3)选煤方法的确定

原煤三产品重介旋流器分选+煤泥浮选+尾矿浓缩压滤。原煤先进 50mm 分级， $>50\text{mm}$  级块煤经检查性手选后破碎至 50mm 以下，与筛下 50~0mm 级混煤混合入三产品旋流器进行洗选，分选出精煤、中煤和矸石，煤泥用浮选机分选出精煤和尾煤，尾煤浓缩后由压滤机处理。

### （四）矿体特征

#### 1. 可采煤层特征

永丰煤矿可采煤层为第 6#、19#、21#、26#、28#、31#、33#、34#、35#、36#、37#煤层。大部分可采煤层 1 层（33 号煤层），局部可采煤层 10 层（6、19、21、26、28、31、33、34、35、36、37 号煤层）。各可采煤层特征见表 1-5。

表 1-5 可采煤层特征表

煤层编号	层间距(m)		可采厚度 最小-最大 (m)	全层厚度(含 夹石)最小- 最大(m)	夹石 层数	结构	可采性	煤层稳 定性	可采 面积 (km <sup>2</sup> )	面积可 采系数
	最小-最大	平均/点 数	平均/点数	平均/点数						
6	6煤至19煤 306.60-487. 45	411.96/(4 2)	0.80-1.08 0.87/ (8)	0.21-1.08 0.54/ (81)	0-1	简单	-	较稳定	0.71	0.22
19			0.70-2.16 0.96/ (36)	0.17-2.16 0.68/ (99)	0-1	简单	大部分 可采	较稳定	12.35	0.60
21	19煤至21煤 21.25-96.95	56.36/(83 )	0.73-1.58 0.94/ (24)	0.15-1.86 0.65/ (90)	0-2	简单	-	较稳定	2.75	0.21
26	21煤至26煤 89.05-257.1 5	139.67/69 )	0.70-1.34 0.95/ (41)	0.25-1.74 0.85/ (87)	0-1	简单	局部可 采	较稳定	7.21	0.39
	26煤至28煤 15.25-101.5 5	37.99/(77 )	0.73-2.82 1.22/ (37)	0.17-3.38 0.97/ (95)	0-3	较简 单	局部可 采	较稳定	8.41	0.45
31	28煤至31煤 13.1-76.50	34.29/(83 )	0.7-1.54 0.91/ (32)	0.20-1.94 0.68/ (93)	1-2	较简 单	局部可 采	较稳定	4.66	0.35
	31煤至33煤 12.40-65.65	29.12/(90 )	0.73-3.20 1.41/ (78)	0.20-3.20 1.34/ (101)	0-3	较简 单	大部分 可采	较稳定	24.18	0.66
33	33煤至34煤 4.10-34.60	14.95/(97 )	0.70-1.37 0.93/ (45)	0.19-1.96 0.72/ (89)	0-2	较简 单	局部可 采	较稳定	8.31	0.42
	34煤至35煤 2.35-31.40	9.14/(71)	0.71-1.53 0.93/ (17)	0.08-1.53 0.69 (61)	0-1	简单	-	较稳定	2.71	0.25
35	35煤至36煤 4.65-29.50	13.94/(65 )	0.72-1.53 1.00/ (26)	0.10-1.59 1.15/ (55)	0-2	简单	局部可 采	较稳定	3.69	0.38
36	36煤至37煤 2.25-35.30	16.14/(78 )	0.70-1.87 1.04/ (17)	0.14-2.17 1.01/ (45)	0-2	简单	局部可 采	较稳定	2.27	0.36
37										

## 2. 煤的物理性质

煤的颜色主要为黑色，局部见灰黑色、黑褐色，条痕为棕黑色，以强玻璃光泽为主，其次为沥青光泽；主要为碎裂结构，少量为原生结构。断口多为粗糙呈参差状，并有少量贝壳状断口。宏观煤岩类型为半光亮型煤-半暗淡型煤。煤的有机组分以镜质组为主，其次为惰质组和壳质组。无机组分以粘土矿物为主，其次为氧化硅矿物、碳酸盐矿物和硫化物。

### 3. 煤的化学性质

煤主要为中~高灰分、中-高挥发分、特低硫、特低氯、特低磷~中磷分、特低砷~低砷、中高~高发热量煤，煤类以 1/3 焦煤、贫煤、焦煤为主，其次为 1/2 中粘煤、弱黏煤、无烟煤、气煤，少量长焰煤、不粘煤。可作炼焦和动力用煤。

## (五) 主要的生产系统

### 1. 提升系统

主井井筒为立井，井筒净直径为 5.5m，井口高程为+206.0m，水平井底高程为-590m，主井井筒垂深为 796m。井筒装备 JKM-3×4 (III) 型多绳摩擦轮提升机，配备一对 9t 四绳箕斗，担负全矿井的煤炭提升任务。

副井井筒为立井，井筒净直径为 7.0m，井口高程为+206.0m，水平井底高程为-590m，井口门至水平井筒垂深为 796m，到水窝垂深 841m。井筒装备 JKM-3×4 (III) 型多绳摩擦轮提升机，配备一个双层四车加多绳罐笼（一宽一窄），担负矿井辅助提升及入风任务，铺设排水、压风、注氮等管路，兼做矿井一个安全出口。

### 2. 运输系统

井下煤炭运输采用集中皮带运输。井下大巷辅助运输，采用煤矿防爆特殊型蓄电池电机车 CTL-12/6GB。工业广场厂内运输由皮带走廊、窄轨铁路、道路运输三种方式组成。场外运输由公路运输完成。

### 3. 通风系统

矿井投产时采用中央并列式通风方式，后期采用分区式。抽出式通风法。初选 FBCDZ-10-N<sub>2</sub>30 (HP 型)-2×450kW 轴流式通风机两台。一台工作，一台备用。

### 4. 排水系统

矿井主排水为一段排水系统，水泵硐室设在-590m 水平，副井底部附近，管路沿副立井铺设至地面，其标高+206m；先期开采地段的预测矿井正常涌水量为 320m<sup>3</sup>/h，预测最大涌水量为 526m<sup>3</sup>/h。副井井筒内设置两趟 φ325 无缝钢管排水管路，正常涌水量时一趟工作，一趟备用，最大涌水量时两趟工作。根据井筒垂深，一段井口门+206m 标高至-590m 标高，采用 φ325×20 无缝钢管；吸水管采用 φ355×8 无缝钢管三根，每根长度约为 8m。

## 5. 供电系统

矿井设计采用双回电源供电。二回电源线路分列运行，一回电源故障，另一回可保证矿井全部负荷。

## （六）矿井主要危险及安全技措

### 1. 瓦斯灾害防治措施

（1）防止瓦斯积聚措施：加强通风管理；主扇要经常检查、维修，不准带病作业，确保矿井风量充足，风流连续稳定。掘进工作面禁止使用扩散通风，同时确保局部扇风机连续正常运转。避免循环风和供风能力不足，减少风筒漏风和避免风筒末端距工作面太远。采煤工作面进、回风巷应保持足够的断面。正确选择通风构筑物的位置，加强维修和管理，严禁损坏通风设施或敞开风门不关。杜绝井下停风，如果主要扇风机停止运行，井下必须停电、撤人。

（2）防止瓦斯爆炸措施：严禁携带烟草，点火工具和穿化纤衣服下井，井下禁止使用电炉和拆开矿灯；井口房，以及主要扇风机房周围 20m 范围内禁止使用明火；井下焊接时，应严格遵守有关规定。井下必须采用防爆电气设备。采掘工作面必须使用煤矿安全炸药和瞬发雷管。

（3）防治煤与瓦斯突出措施：主要巷道应布置在岩层或非突出煤层中。应尽可能减少突出煤层中的掘进工作量。应尽可能减少石门揭穿煤层的次数，揭穿突出煤层地点应避开地质构造带。在同一突出煤层的同一区段的集中应力影响范围内，不得布置 2 个工作面相向回采或掘进。在突出煤层顶底板掘进岩巷时，必须定期验证地质资料，及时掌握施工动态和围岩变化情况，防止误穿突出煤层。

### 2. 煤尘灾害防治措施

建立完善的井下消防及洒水系统，在采掘工作面、运输转载点等处，设喷雾降尘设施，所有开采煤层进行煤层预注水。在相邻的采区间和相邻煤层间的联络巷道内，以及回采工作面进、回风巷内，均设置隔爆水棚。煤巷掘进头配备带有内、外喷雾及专用除尘器的掘进机组，岩巷掘进采用湿式钻眼、放炮喷雾、装岩洒水等措施。同时配备湿式除尘风机，锚喷支护巷道，采用湿喷或潮喷。

### 3. 煤层自燃防治措施

选择合理的巷道布置与开采顺序；在开采有自然发火的煤层群时，在开采顺序上，应先采上层后采下层；在开采倾斜和急倾斜煤层时，应先采上阶段后采下

阶段,以避免先采下层或下阶段破坏上层或上阶段,空气进入煤层逐渐氧化自燃。开采有自然发火的厚煤层,为了避免支承压压力,其倾斜分层上、下分层煤巷一般应采用内错式布置方式。

#### 4. 通风安全技术措施

选择合理的通风系统;结合开采方案和开采顺序,选择合适的通风方法;正确选择通风构筑物的设置地点;辅助通风机,调节风门、风门、风墙和风桥等通风严密设施,应设置在围岩坚固、地压稳定的地点,还应避免引起采空区或附近煤柱裂隙漏风量的增大。

#### 5. 水灾灾害防治措施

##### (1) 开拓开采方面的措施

定期收集、调查和核对相邻煤矿老窑情况,并在井上、下对照图上标出其位置、开采范围、开采年限、积水情况等。针对主要含水层(段)建立地下水动态观测系统,进行地下水动态观测、水害预报,并制定相应的“探、防、堵、疏、截、排、监”防治措施。

##### (2) 采掘过程采取的水害防治措施

井巷在掘进过程中必须有掘必探、先探后掘,掌握前方水文情况,若发现有水患时应及时采取措施,待确定安全后再向前掘进,并将出水点位置标于井上下对照图或采掘工程图上。采掘工作面或其它地点发现有挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板鼓起或产生裂隙出现渗水、水色发浑、有臭味等突水预兆时,必须停止作业,采取措施,立即报告矿调度室,发出警报,撤出有受水威胁地点的人员。

### (六) 矿山资源及储量

依据《关于〈黑龙江省鸡东县永丰煤炭勘探报告矿产资源储量评审备案的复函〉(黑自然资储备函字〔2024〕09号),截至2023年12月31日,勘探获得煤炭资源量12897.3万t,其中探明资源量(TM)3263.7万t,控制资源量(KZ)3265.1万t,推断资源量(TD)6368.5万t。探明资源量和控制资源量(TM+KZ)占总资源量比例为50.6%。

### (七) 矿山建设规模、设计服务年限

#### 1. 矿井工业资源/储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005，以下简称设计规范）：

矿井工业资源/储量=TM+KZ+TD×k

k-可信度系数，取 0.7-0.9。

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）的规定，该井田地质构造复杂程度中等，推断的资源/储量（333）可靠程度不高，实际生产揭露时可能有一定的变化，k 值取为 0.8。经计算矿井工业资源/储量为 11281.48 万 t。

## 2. 矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量=矿井工业资源/储量-断层、防水、井田境界、地面建（构）筑物等永久煤柱

矿井设计资源/储量为 9060.82 万 t。

## 3. 矿井设计可采储量

矿井设计可采储量=（矿井设计资源/储量-工广、井筒、井下主要巷道煤柱）×采区回采率

矿井设计可采储量 7786.59 万 t

## 4. 矿井服务年限

按矿井设计可采储量、生产规模和服务年限之间的关系，确定矿井服务年限：

$$\text{矿井服务年限} = \frac{Q}{A \cdot K}$$

式中：

Q-矿井设计可采储量

A-矿井设计生产规模

k-储量备用系数

该矿地质复杂程度为复杂，煤层赋存条件为中等，故取 k 值为 1.4。按矿井生产规模 90 万 t / 年计算：

$$\begin{aligned} \text{矿井服务年限} &= 7786.59 / 90 / 1.4 \\ &= 61.8 \text{ (年)} \end{aligned}$$

实行“三八”工作制，日提升能力 16 小时。

## （八）固体废弃物

### 1. 固体废弃物的处置

矿井的固体废弃物主要是矸石、锅炉灰渣及少量生活垃圾。

在建井期间，开展矸石多渠道的综合利用。如用矸石回填采场，做公路、铁路路基填料等；用于制作建筑材料。生产期间井下掘进矸石量 13.5 万 t/年，用于做井下充填材料或用于制作建筑材料。

锅炉灰渣产生量 115kg/h，主要发生在冬季，产量很小，主要用于回填道路。生活垃圾产生量非常少，经临时存放后，运到附近的垃圾场后统一处理。

井下矸石进入矸石仓；锅炉灰渣和生活垃圾都是采用专用的设备集中堆放，统一处理。

## 四、矿山开采历史及现状

矿井拟申请采矿权，没有开采。现阶段正在办理采矿权，还未开展矿山初步设计等相关手续，取得采矿许可证后陆续完善后期设计及建设图纸。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

本项目区处于中温带大陆性季风气候区，受极地大陆气团和季风的影响，冬季严寒干燥，春季干旱多风，夏季湿热多雨，秋季降温迅速、温差变化大。年平均气温为 2.8-3.8℃，极端最高气温为 36.4℃，最低气温为-35℃，历年平均无霜期为 145d，每年 11 月份开始结冻，翌年 4 月份开始解冻，冻结期长达 5 个月，标准冻土埋深为 2.0m。全年日照总时数为 2700h。常年主导风向为西-西北风，年平均风速为 3.1m/s，最大风速为 20m/s。多年平均降水量为 509mm，主要降水过程持续在 7-9 月份，多集中于 8、9 月份，历史最大年降雨量为 764.0mm（1981 年），多年平均水面蒸发量（E601）为 780mm。

#### (二) 水文

锅盔河为本区最大的一条季节性河流，主要接受大气降水和山间溪流的补给，它流经本区北部和东部，该河床宽约 4m 左右，水深 0.20~0.50m，平水期流量 0.50~1.50L/s，坡降 3%，河流流量随季节变化而变化。洪水期流量大于 1.5m<sup>3</sup>/s。锅盔河由勘探区外西部溪流和东北部的溪流汇集而成，经本区中北部由南向北东蜿蜒流过，最终向南汇入穆棱河。区内由锅盔河、穆棱河引出的支流星罗棋布的分布在勘查区内，构成了勘查区内的地表水系。为当地的农业用水提供了有利的条件。

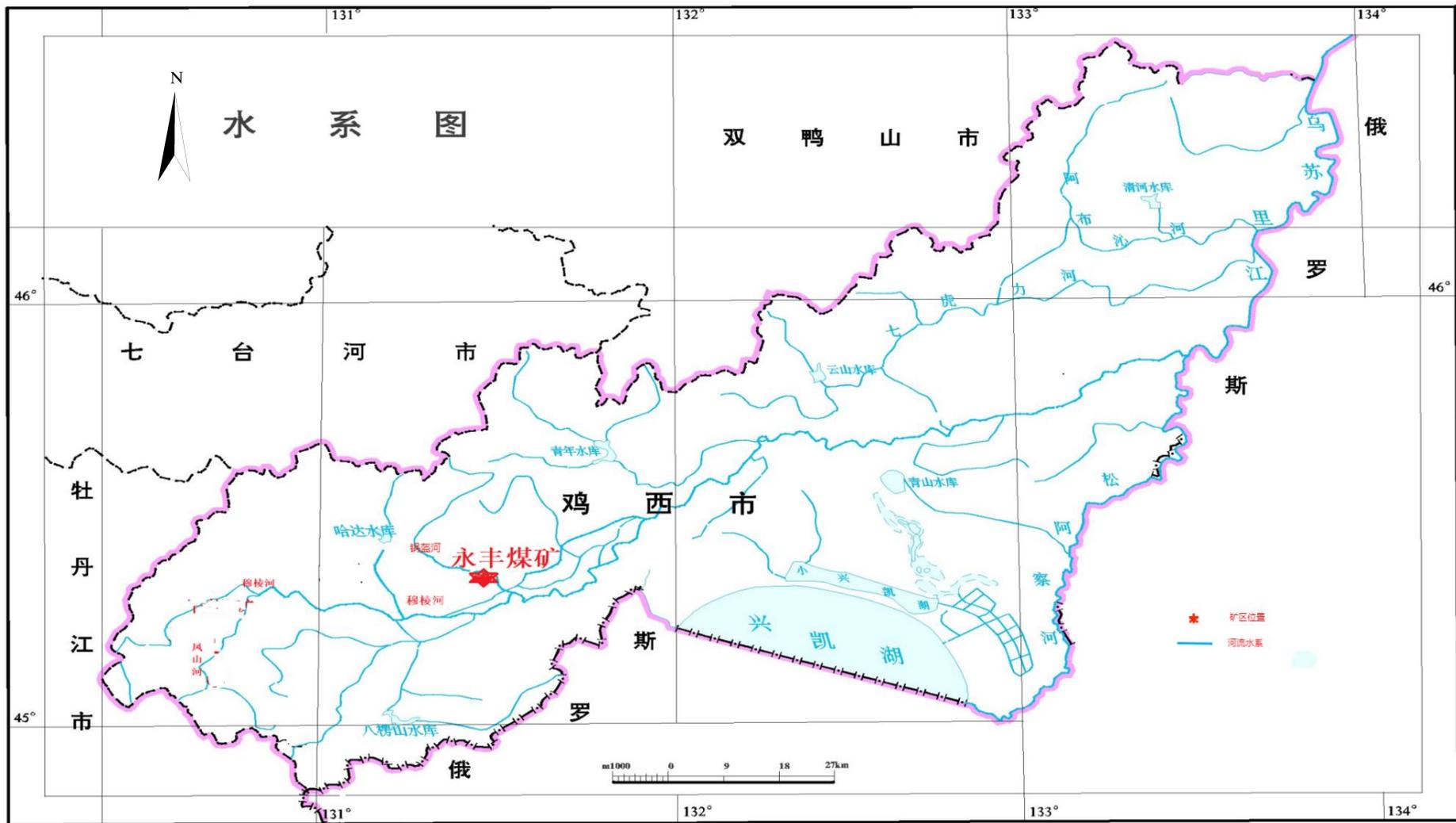


图 2-1 鸡西市水系图

### (三) 地形地貌

矿区位于鸡西盆地北部坳陷东北部，地貌以低山~丘陵为主，中部地势高，南北两侧低。北部和东部为锅盔河冲积平原，南部为穆棱河冲积平原，大、小锅盔山由喷出玄武岩组成，分别分布于本区的中西部和中东部。区内地形起伏较大，最高海拔标高为+392.9m，最低海拔标高为+147.6m，高差为 245.30m。（详见照片 2-1、2-2）。



照片 2-1 矿区地貌



照片 2-2 矿区地貌

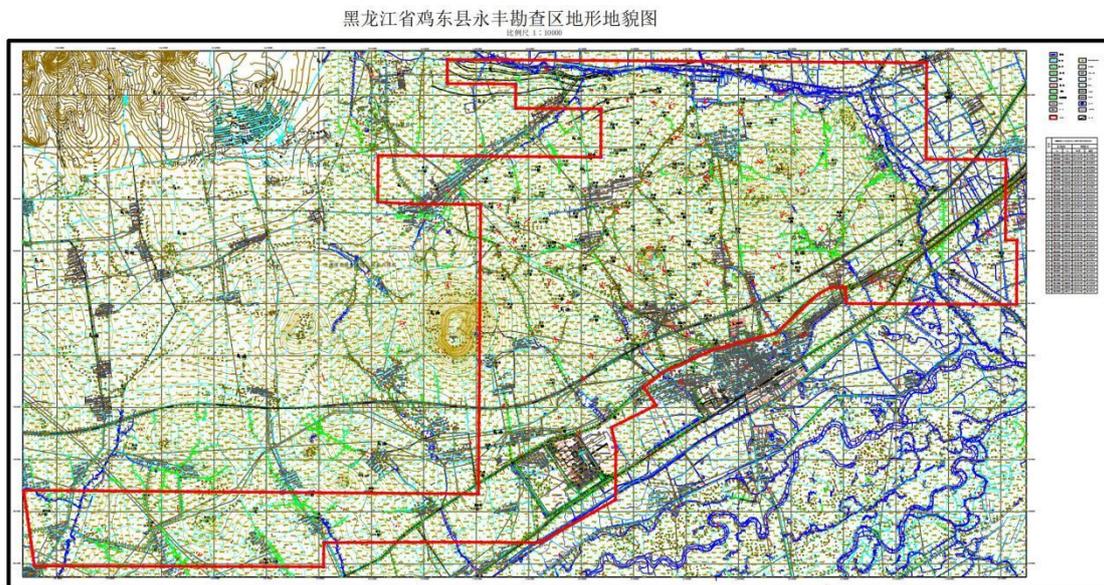


图 2-2 矿区地形地貌图

### (四) 植被

矿区内分布有桦树、杨树、松树、柳树、榆树、胡桃楸、柞树、椴树、榛子、胡枝子等次生林树种。漫岗、河谷地带，为农作物种植区及荒草地。



照片 2-3 松树



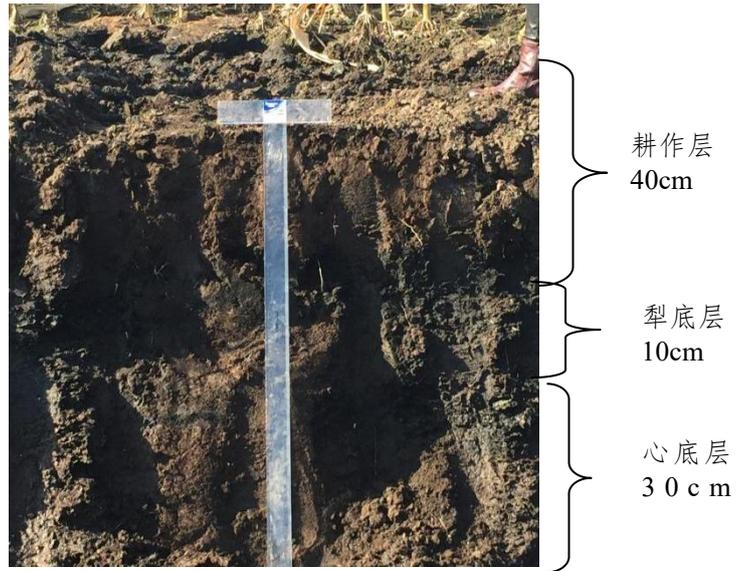
照片 2-4 玉米及杨树

## （五）土壤

鸡西市地处三江平原穆稜河流域，中温带大陆性季风气候，四季分明，雨热同季，跨二、三、四积温带。耕地都处于中国东北黑土带上，土壤以暗棕壤、白浆土、草甸土为主，有机质含量高，自然肥力好，是优质农产品生产基地。

暗棕壤土分布面积最广，主要分布在南北山区和丘陵漫岗，这类土的土层薄，基础肥力较低，土质轻，物理性较好，耐涝怕旱；白浆土分布广仅次于暗棕壤土，这种土表层肥力较高，白浆层瘦硬，通透性差，怕涝怕旱；草甸土主要分布在穆稜河两岸的泛滥地、低阶地和漫岗坡下部的低洼处以及沟谷水线两侧的低平地帶，这种土有机含量多，潜在肥力高。

本矿区内土壤类型主要是暗棕壤，呈柱状或团粒状结构，疏松多孔。土壤呈酸性反应，表层有较丰富的有机质，腐殖质的积累较多，是比较肥沃的森林土壤。表层土壤有机质含量达 18-24g/kg，向下锐减。表层土壤阳离子交换量、盐基饱和度分别为 30cmol(+)/kg、70%左右。土壤 pH 值为 6.0 左右；耕地全氮含量为 2.9g/kg 左右，全磷含量为 0.8g/kg，全钾含量为 20g/kg。土体构型为 O-Ah-AhB-Bt-C。



照片 2-5 耕地壤剖面



照片 2-6 林地壤剖面



照片 2-7 草地壤剖面

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

本区属半掩盖式井田，除中部大、小锅盔山一带有新近系上新统船底组玄武岩出露以外，其它大部分地区被第四系松散沉积层覆盖。地层自老而新分别为：中-新元古界麻山群、中生界白垩系下统鸡西群滴道组、城子河组和穆棱组、白垩系下统东山组、新生界新近系上新统船底山组玄武岩及第四系。矿区地层系统见表3.2-1。

表 2-1 勘查区地层层序表

年代地层系统			岩石地层系统	代号	厚度 (m)	
界	系	统				
新生界	第四系	全~更新统	现代堆积物	$Qh-p$	0~40	
	新近系	上新统	船底山组玄武岩	$\beta N_{1-2}c$	0~420	
中生界	白垩系	下统	东山组	$K_1ds$	0~319.60	
			鸡西群	穆棱组	$K_1m$	190~1016.90
				城子河组	$K_1c$	470~781.05
				滴道组	$K_1d$	0~91.53
中-新元古界	-	-	麻山群	$Pt_{2-3}M$	>8400	

地层自老而新分别叙述如下。

#### 1. 中-新元古界麻山岩群 ( $Pt_{2-3}M$ )

麻山群为含煤岩系沉积基底，其主要岩性由花岗片麻岩、大理岩、石墨片岩等组成，呈孤岛状存在于华力西期和加里东期花岗岩之中，与其共同构成本区煤系地层的基底。麻山群出露于本区北部的 $F_{15}$ 断层以北山区，与上覆滴道组或城子河组地层呈不整合接触。

#### 2. 中生界白垩系下统鸡西群滴道组 ( $K_1d$ )

滴道组只在本区局部地区发育，岩性为灰黑色~杂色凝灰质角砾岩，成分由火山灰、火山角砾及围岩碎块组成。该段与下部麻山群呈角度不整合接触。

#### 3. 中生界白垩系下统鸡西群城子河组 ( $K_1c$ )

城子河组是本区的主要含煤地层。该组地层在全区均有分布，主要出露在本区北部的 I-I' 线以北地区。与上部穆棱组呈整合接触。根据本区钻孔资料统计结果，本区城子河组控制地层总厚781.05m，划分三个岩性段。自下而上分别为：

#### 下段：下部含煤段

自39号煤层下部厚层状中砂岩底界到城子河组底界，厚度约48~170m。多数钻孔未控制到城子河组底界。岩性主要以黑色致密泥岩、深灰色粉砂岩、灰白色中砂岩为主，下部见厚层状凝灰质粉砂岩和底部砂砾岩。该段含煤5层，其中48号层见零星可采点，47号层受玢岩侵蚀破坏比较严重，54和55号、56煤层区内不发育，但在勘查区北部城子河组出露区47、54和55号煤层均见到可采点。

#### 中段：主要含煤段

自24号煤层上部中砂岩底界到39号煤层下部厚层状中砂岩底界，厚约153.80~290.60m。只在勘查区北部城子河组地层出露区95-6、95-30和95-34号钻孔中缺失该段。区内该段地层发育比较稳定。该段主要岩性以浅灰色细砂岩、厚层状灰白色中砂岩、深灰色粉砂岩和煤层为主。夹灰白色粗砂岩及薄层黑色泥岩。本段含煤17层，可采或局部可采煤层8层（26、28、31、33、34、35、36和37号煤层），其余均为不可采煤层。

#### 上段：上部次要含煤段

自穆棱组底界到24号煤层上部中砂岩底界，厚约191.00~339.50m。北部城子河组地层出露区95-6、95-8、95-9、94-11、94-12、94-13、95-30和95-34号钻孔缺失该段。岩性主要以深灰色粉砂岩、浅灰色细砂岩为主，夹中砂岩和灰黑色泥岩，含煤10层。其中19号、21号煤层为本段主要可采煤层，其它煤层均为不可采煤层，或只有层位（炭质泥岩）。

#### 4. 中生界白垩系下统鸡西群穆棱组 ( $K_1m$ )

穆棱组在全区均有分布，在 I-I' 线以北有出露。区内所有钻孔均控制到了该组地层。该组地层厚度一般大于500m。由于接受沉积较少，上部地层又受到剥蚀，因此，本区与鸡西盆地其他矿区相比穆棱组地层相对较薄。由于北部为煤盆地边缘，东部盆地基底又较浅，使穆棱组呈现出北部和东部地层薄而西南部地层相对较厚的趋势。

根据本区控制穆棱组钻孔的资料统计结果，本区穆棱组控制地层总厚

1016.90m, 划分为上、中、下三个岩性段。自下而上分别为:

下段: 下部粉、细砂岩段

自标VI凝灰砂岩底界至城子河组顶界, 厚度较稳定, 一般厚度为227~309m。岩性主要是深灰色粉砂岩、灰~灰白色细砂岩, 夹黑色泥岩及灰白色中砂岩, 还有薄层凝灰岩和炭质泥岩。该段比中段和上段地层厚, 底部厚层状砂砾岩层为穆棱组底部砾岩。穆棱组底部中、粗砂岩中往往都含有泥砾、炭屑或煤屑, 可作为对比标志。

中段: 主要含煤段

自1上煤层到标VI底界, 厚约60~140m。主要岩性为深灰色粉砂岩、灰黑色泥岩、灰~灰白色细砂岩、灰褐色沉凝灰岩及炭质泥岩和煤层。含薄煤12层(1上、1、1下、2上、2、2下、3上、3下、4、5、6、7)。本段煤层中只有6号煤层为局部可采煤层, 其余均为不可采煤层, 煤层发育极不稳定。穆棱组地层一般以凝灰岩为主要标志层, 本区只有标VI较稳定, 且在ZK-4、ZK-5、ZK-6、ZK-21、97-1、97-3、74-10、75-16和75-19号等多个钻孔中实见, 可作为重要对比标志。其它凝灰岩层多位于煤层的顶、底板, 由于发育不稳定, 有的具有一定的对比意义, 暂未对其编号。

上段: 上部凝灰岩段

自1上煤层顶板到东山组底界, 厚约40~90m。主要以厚层状灰绿色粗凝灰岩、深灰色粉砂岩、凝灰质砂岩、凝灰质粗砂岩为主, 局部夹灰~灰白色细砂岩、中砂岩及薄层炭质泥岩或薄煤。该套地层主要以火山碎屑物质沉积为主, 岩性较粗。

#### 5. 中生界白垩系下统东山组 ( $K_1 ds$ )

东山组由灰绿色火山角砾岩、含角砾凝灰岩、凝灰质角砾岩夹深绿色泥岩和灰白色细砂岩、深灰色粉砂岩、凝灰质砂岩等组成, 致密、坚硬。本组地层主要以火山碎屑物沉积为主, 夹有陆源碎屑沉积岩。该套地层岩性较粗, 主要以火山角砾岩、含角砾凝灰岩、凝灰砾岩等粗碎屑岩为主。本组地层与鸡西盆地各地的东山组岩性基本一致。

#### 6. 新生界新近系上新统船底山组 ( $\beta N_{1-2} c$ )

船底山组玄武岩分布于区内山岗顶部, 呈帽状, 不整合于富锦组或东山组地层之上。呈深灰~灰黑色, 致密块状, 少量气孔状构造, 隐晶质结构。主要出露于勘查区中部大、小锅盔山一带, 分布于方虎公路北侧, 该组与下伏地层不整合

接触。

#### 7. 新生界第四系全~更新统坡积、冲积层 (Qh-p)

分布在地表, 山坡及河床两侧, 全区广泛分布。腐植土、亚粘土残积物分布在坡上, 平原地带为冲积物主要岩性为砂质粘土、残积、坡积转石及砂、砾等松散沉积物构成, 砾石成分主要以石英岩为主, 磨圆度差、分选性差, 胶结松散, 孔隙发育, 富水性强。

#### 2.煤系地层

区内共有 2 个含煤组, 即鸡西群的穆棱组和城子河组。穆棱组煤层发育范围小, 可采煤层少, 而城子河组含煤层数多, 分布范围广。本区穆棱组只有 6 号煤层为局部可采煤层, 城子组主要可采煤层为 19#、21#、26#、28#、31#、33#、34#、35#、36#、37#煤层。

**6#煤层:** 位于穆棱组中段, 煤层倾角  $11\sim 25^\circ$ , 平均  $16^\circ$ , 全层厚度(含夹石)  $0.21\sim 1.08\text{m}$ , 平均  $0.54\text{m}$ ; 煤层可采厚度(纯煤)  $0.80\sim 1.08\text{m}$ , 平均  $0.87\text{m}$ 。煤层结构简单, 含炭泥岩或炭质泥岩, 顶板为泥岩、粉砂岩或凝灰岩, 底板为凝灰岩、泥岩、粉砂岩, 局部可采, 属较稳定煤层。

**19 号煤层:** 位于上部次要含煤段, 煤层倾角  $12\sim 25^\circ$ , 平均  $16^\circ$ , 全层厚度(含夹石)  $0.17\sim 2.16\text{m}$ , 平均  $0.68\text{m}$ ; 煤层可采厚(纯煤)度  $0.70\sim 2.16\text{m}$ , 平均  $0.96\text{m}$ ; 煤层结构简单, 距上部 6 号煤层  $306.60\sim 487.45\text{m}$ , 间距平均为  $411.96\text{m}$ , 含 0-1 层夹矸, 夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩, 顶板为泥岩、粉砂岩或细砂岩, 底板为泥岩、粉砂岩或细砂岩, 局部可采, 属较稳定煤层。

**21 号煤层:** 位于上部次要含煤段, 煤层倾角  $8\sim 13^\circ$ 、平均  $12^\circ$ 。全层厚度(含夹石)  $0.15\sim 1.86\text{m}$ , 平均  $0.65\text{m}$ ; 煤层可采厚(纯煤)度  $0.73\sim 1.58\text{m}$ , 平均  $0.94\text{m}$ ; 煤层结构简单, 距上部 19 号煤层  $21.25\sim 96.95\text{m}$ , 间距平均为  $56.36\text{m}$ , 含 0-2 层夹矸, 夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩, 顶板为粉砂岩、细砂岩或泥岩, 底板为粉砂岩或泥岩, 局部可采, 属较稳定煤层。

**26 号煤层:** 位于中部主要含煤段, 煤层倾角  $9\sim 25^\circ$ 、平均  $17^\circ$ 。全层厚度(含夹石)  $0.25\sim 1.74\text{m}$ , 平均  $0.85\text{m}$ ; 煤层可采厚度(纯煤)  $0.70\sim 1.34\text{m}$ , 平均  $0.95\text{m}$ ; 煤层结构简单, 距上部 21 号煤层  $89.05\sim 257.15\text{m}$ , 间距平均为  $139.67\text{m}$ , 含 0-1 层夹矸, 夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩, 顶板为粉砂岩、细砂岩或泥岩, 底板为粉砂岩或泥岩, 局部可采, 属较稳定煤层。

28号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $9\sim 27^\circ$ ，平均 $17^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.17\sim 3.38\text{m}$ ，平均 $0.97\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.73\sim 2.82\text{m}$ ，平均 $1.22\text{m}$ ；煤层结构较简单，距上部26号煤层 $15.25\sim 101.55\text{m}$ ，间距平均为 $37.99\text{m}$ ，含0-3层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为泥岩或粉砂岩，底板为泥岩、粉砂岩或凝灰岩，局部可采，属较稳定煤层。

31号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $10\sim 28^\circ$ ，平均 $16^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.20\sim 1.94\text{m}$ ，平均 $0.68\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.70\sim 1.54\text{m}$ ，平均 $0.91\text{m}$ ；煤层结构较简单，距上部28号煤层 $13.10\sim 76.50\text{m}$ ，间距平均为 $34.29\text{m}$ ，含1-2层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为泥岩或粉砂岩，底板为泥岩或粉砂岩，局部可采，属较稳定煤层。

33号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $9\sim 25^\circ$ ，平均 $14^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.20\sim 3.20\text{m}$ ，平均 $1.34\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.73\sim 3.20\text{m}$ ，平均 $1.41\text{m}$ ；煤层结构较简单，距上部31号煤层 $12.40\sim 65.65\text{m}$ ，间距平均为 $29.12\text{m}$ ，含0-3层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为粉砂岩、细砂岩或泥岩，底板为泥岩、粉砂岩或炭质泥岩，大部分可采，属较稳定煤层。

34号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $10\sim 25^\circ$ ，平均 $14^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.19\sim 1.96\text{m}$ ，平均 $0.72\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.70\sim 1.37\text{m}$ ，平均 $0.93\text{m}$ ；煤层结构较简单，距上部33号煤层 $4.10\sim 34.60\text{m}$ ，间距平均为 $14.95\text{m}$ ，含0-2层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为泥岩、粉砂岩或细砂岩，底板为泥岩或粉砂岩，局部可采，属较稳定煤层。

35号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $9\sim 17^\circ$ ，平均 $13^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.08\sim 1.53\text{m}$ ，平均 $0.69\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.71\sim 1.53\text{m}$ ，平均 $2.71\text{m}$ ；煤层结构简单，距上部34号煤层 $2.35\sim 31.40\text{m}$ ，间距平均为 $9.14\text{m}$ ，含0-1层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为泥岩、粉砂岩或细砂岩，底板为泥岩或粉砂岩，局部可采，属较稳定煤层。

36号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $11\sim 21^\circ$ ，平均 $16^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.10\sim 1.59\text{m}$ ，平均 $1.15\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.72\sim 1.53\text{m}$ ，平均 $1.00\text{m}$ ；煤层结构简单，距上部35号煤层 $4.65\sim 29.50\text{m}$ ，间距平均为 $13.94\text{m}$ ，含0-2层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为泥岩、粉砂岩或细砂岩，底板为泥岩、粉砂岩或粉岩，局部可采，属较稳定煤层。

37号煤层：位于中部主要含煤段，煤层倾角 $9\sim 27^\circ$ ，平均 $16^\circ$ ，全层厚度(含夹石) $0.14\sim 2.17\text{m}$ ，平均 $1.01\text{m}$ ；煤层可采厚度(纯煤) $0.70\sim 1.87\text{m}$ ，平均 $1.04\text{m}$ ；煤层结构简单，距上部36号煤层 $2.25\sim 35.30\text{m}$ ，间距平均为 $16.14\text{m}$ ，含0-2层夹矸，夹矸多为泥岩、含炭泥岩或炭质泥岩，顶板为泥岩、粉砂岩。

## (二) 地质构造与地震

### 1.地质构造

#### (1)褶曲

一号向斜(主向斜)：位于勘查区中部，向斜北翼地层倾角缓，南翼地层倾角陡。走IV、走V剖面之间，大多数倾向剖面控制，是形成本区地层产状的主要构造，轴向SWW~NEE，轴面南倾，倾角 $85^\circ$ 左右，向斜北翼地层倾角一般在 $15^\circ$ 左右，向斜南翼地层部分地段倾角大于 $25^\circ$ 。

一号背斜(区外)：位于勘查区北部边界以北，由6、7剖面控制，轴向SWW~NEE，轴面南倾，倾角 $85^\circ$ 左右，背斜北翼地层倾角缓，地层倾角一般在 $10^\circ$ 左右；南翼地层倾角稍陡，地层倾角一般在 $15^\circ$ 左右。

二号背斜：位于勘查区南深部边界，走VII、走VIII剖面附近，由6剖面控制，控制工程少，查明程度差。

#### (2)断层

本区发育断层共有55条，查明程度断层22条，控制断层28条，推断断层5条，断层在一号向斜和勘查区北部边界F14断层之间大多数以北东和北西向为主，具有延展距离短，落差小的特点；断层在一号向斜以南以近东西向居多，具有延展长，落差较大的特点。断层具体情况详见表2-2。

地质构造复杂程度为复杂。

表 2-2 断层情况一览表

序号	断层编号	位置	剖面 落差 (m)	产 状		性质	控制 情况	查明 程度
				走向	倾向 倾角			
1	F <sub>1</sub>	区东南部边缘	>800m	NE20° ~40°	$\frac{SE}{75^\circ}$	逆	区域断层，9、10 线和 VII 线控制，9 线 11-28 钻孔和 10 线 09-31 钻孔实见基底花岗岩	查明
2	F <sub>2</sub>	VII 附近	240~530m	SWW~NEE	$\frac{NNW}{75^\circ}$	正	5-6~9 和 VII 线控制	查明
3	F <sub>3</sub>	IV~VII 线之间，6-7 线附近	约 70m	NNW~SSE	$\frac{SWW}{75^\circ}$	正	V-VI 线控制	查明
4	F <sub>4</sub>	7-8~8 线之间	约 130m	NNW~SSE	$\frac{SWW}{77^\circ}$	正	V-VI 线控制	查明
5	F <sub>5</sub>	III-IV~VI 线之间	180~790m	SWW~NE	$\frac{SSE}{75^\circ}$	正	7-8~9-10、13 和 IV 线控制	查明
6	F <sub>6</sub>	勘查区中部	70~230m	NW~SEE	$\frac{N}{75^\circ}$	正	5-6~13 和 IV-IV 线控制	查明
7	F <sub>7</sub>	4~5 线之间	约 580m	NNW~SSE	$\frac{SW}{79^\circ}$	正	VIII 线控制	查明
8	F <sub>8</sub>	8~9 线之间	0~120m	NE10° ~NW30°	$\frac{SE80^\circ \sim NE60^\circ}{75^\circ}$	正	8-9 和 I、II、III-IV、IV 线控制	查明
9	F <sub>9</sub>	8 和 11 线之间	40~210m	NE55° ~76°	$\frac{SE14^\circ \sim 35^\circ}{75^\circ}$	正	8-9~10 线控制	查明
10	F <sub>10</sub>	7~8-9 线之间	140~260m	NE0° ~50°	$\frac{NW40^\circ \sim 90^\circ}{75^\circ}$	正	7-8、8 和 V-VI 线控制	控制
11	F <sub>11</sub>	6~9 线之间，VII-VII' 附近	200~480m	NE60° ~SE80°	$\frac{SE30^\circ \sim SW10^\circ}{75^\circ}$	正	7、7-8 线控制	控制
12	F <sub>12</sub>	5~6 线之间	150~310m	NE45°	$\frac{NW45^\circ}{75^\circ}$	正	5-6 和 VII 线控制	控制
13	F <sub>13</sub>	勘查区南部，V-VI 线附近	75~435m	NE	$\frac{S}{75^\circ}$	正	6-7~15 和 V-VI 线控制	查明

序号	断层编号	位置	剖面 落差 (m)	产 状		性质	控制 情况	查明 程度
				走向	倾向 倾角			
14	F <sub>14</sub>	勘查区北部	170~480m	NWW~EW	$\frac{N}{75^\circ}$	正	6~14 线和 I、II 线控制	查明
15	F <sub>15</sub>	7~8-9 线之间	0~85m	EW	$\frac{N}{75^\circ}$	正	7-8 和 8 线控制	查明
16	F <sub>16</sub>	8-9~12 线	75~180m	NW5° ~60°	$\frac{NE30^\circ \sim 85^\circ}{75^\circ}$	正	9~11 线和 I ~ V-VI 线控制	查明
17	F <sub>17</sub>	9~13 线	约 120m	NW~NE	$\frac{EN}{75^\circ}$	正	9-10~11 线和 I ~ III-IV 线控制	查明
18	F <sub>18</sub>	6-7~8-9 线之间, I 线附近	0~85m	SE85° ~NE64°	$\frac{SW5^\circ \sim SE26^\circ}{75^\circ}$	正	8 线控制	控制
19	F <sub>19</sub>	I ~ II 线之间, 9 线附近	约 170m	NE23°	$\frac{SE67^\circ}{75^\circ}$	正	9 线控制	控制
20	F <sub>20</sub>	9~9-10 线之间	0-130m	SN	$\frac{E}{75^\circ}$	正	II 线控制	控制
21	F <sub>22</sub>	10~13 线之间	30~90m	SW37° ~45°	$\frac{NW45^\circ \sim 53^\circ}{75^\circ}$	正	10-11~12 和 II 线控制	查明
22	F <sub>23</sub>	I ~ II 线之间, 11 线附近	0~65m	SW15° ~26°	$\frac{NW64^\circ \sim 75^\circ}{75^\circ}$	正	11 线控制	控制
23	F <sub>25</sub>	IV 和 VII 线之间, 5-6 线附近	80~170m	SW20° ~NE8°	$\frac{NE70^\circ \sim SE82^\circ}{74^\circ}$	正	V-VI 线控制	控制
24	F <sub>28</sub>	IV 和 V-VI 线之间, 6 线附近	25~90m	NE62°	$\frac{SE28^\circ}{65^\circ}$	正	6 线控制	控制
25	F <sub>29</sub>	IV 和 V-VI 线之间, 6-7 线附近	约 120m	SE10° ~SW2°	$\frac{SW88^\circ \sim NW80^\circ}{74^\circ}$	正		推断
26	F <sub>30</sub>	IV 和 V-VI 线之间	85~200m	NE60° ~85°	$\frac{NW5^\circ \sim 30^\circ}{76^\circ}$	正	12、13、14 和 15 线控制	查明
27	F <sub>31</sub>	勘查区西北部	约 150m	SWW~NE	$\frac{NW}{72^\circ}$	逆	东海、益兴等煤矿北部边界断层, 煤矿生产实见	控制

序号	断层编号	位置	剖面 落差 (m)	产 状		性质	控制 情况	查明 程度
				走向	倾向 倾角			
28	F <sub>32</sub>	10~10-11 线之间, IV 和 V-VI 线之间	约 100m	SN	$\frac{W}{72^\circ}$	正		推断
29	F <sub>33</sub>	12~15 线之间, V-VI 线附近	80~225m	SE65°	$\frac{SW25^\circ}{74^\circ}$	正	13、14 和 V-VI 线控制	查明
30	F <sub>34</sub>	8~8-9 线之间, I 线附 近	100~210m	SE26° ~51°	$\frac{SW39^\circ \sim 64^\circ}{75^\circ}$	正	8-9 和 I 线控制	查明
31	F <sub>35</sub>	V-VI~VII 线之间, 10-11 线附近	约 210m	NE25°	$\frac{SE65^\circ}{74^\circ}$	正	10-11 线控制	控制
32	F <sub>36</sub>	8-9~9-10 线之间, IV 和 V-VI 线之间	约 65m	SN	$\frac{E}{65^\circ}$	正	钻孔 11-27 穆棱组煤层与城子河组 煤层层间距减少约 65m	控制
33	F <sub>37</sub>	8-9 线附近	约 160m	NW277°	$\frac{NE7^\circ}{77^\circ}$	正	8-9 线控制	控制
34	F <sub>39</sub>	10-11~11 线之间, V- VI 和 VII 线之间	约 400m	SN	$\frac{W}{75^\circ}$	正		推断
35	F <sub>40</sub>	5 线附近	约 110m	SE30°	$\frac{SW60^\circ}{66^\circ}$	正	II 线控制	控制
36	F <sub>43</sub>	10~11 线之间, II 线附 近	约 100m	NE83° ~SE77°	$\frac{NW7^\circ \sim NE13^\circ}{56^\circ}$	正	10-11 线控制	控制
37	F <sub>44</sub>	13 和 IV 线附近	约 110m	NE45° ~75°	$\frac{NW15^\circ \sim 45^\circ}{76^\circ}$	正	过钻孔 22-29 号	控制
38	F <sub>45</sub>	11 线和 IV 线附近	0~100m	NW24°	$\frac{NE66^\circ}{76^\circ}$	正	11 线控制	控制
39	F <sub>48</sub>	9-10~10 线之间, V- VI 线附近	25m	SE13°	$\frac{SW77^\circ}{48^\circ}$	正	V-VI 线控制	控制
40	F <sub>49</sub>	V-VI 和 VII 线之间, 8-9 线附近	约 320m	SE50°	$\frac{SW40^\circ}{75^\circ}$	正	8-9	推断
41	F <sub>a</sub>	II 和 III-IV 线之间, 5-6 线附近	0~230m	SE	$\frac{SW}{35^\circ}$	正	5-6 线控制	控制

序号	断层编号	位置	剖面 落差 (m)	产 状		性质	控制 情况	查明 程度
				走向	倾向 倾角			
42	Fb	6~7 线之间, IV 线附近	130m	NE8°	$\frac{SE82^\circ}{50^\circ}$	正	6-7 和 IV 线控制, 钻孔 10-15 层间距 减少约 130m	查明
43	Fc	II 和 III-IV 线之间, 6 线附近	0~50m	NE15° ~35°	$\frac{SE55^\circ \sim 75^\circ}{65^\circ}$	正	6 线控制	控制
44	Fd	5~8 线之间, III-IV 和 IV 线附近	55~225m	NE80° ~SE55°	$\frac{SE10^\circ \sim SW35^\circ}{72^\circ}$	正	5-6~7-8 和 III-IV、IV 线控制	查明
45	Fe	II 和 III-IV 线之间, 5-6 线附近	约 265m	SW	$\frac{NW}{74^\circ}$	正	5-6 线控制	控制
46	Ff	6 和 6-7 线之间	60~80m	SE35°	$\frac{SW55^\circ}{73^\circ}$	正	III-IV 线控制	控制
47	Fg	位于 1~3 线之间	115m	EW	$\frac{N}{69^\circ}$	正	2 线控制	控制
48	Fh	位于 1~4 线之间, VII 线附近	290m	SE10° ~63°	$\frac{SW27^\circ \sim 80^\circ}{70^\circ}$	正	2 线控制	控制
49	Fi	3~5-6 线之间, VII 线附 近	约 101m	SE10° ~63°	$\frac{SW27^\circ \sim 80^\circ}{70^\circ}$	正	3-4、4 和 VII 线控制	查明
50	Fk	II 和 III-IV 线之间, 9-10 线附近	0~50m	NE15° ~30°	$\frac{SE60^\circ \sim 75^\circ}{73^\circ}$	正	9-10 线控制	控制
51	F1	6-7 线附近	约 25m	SE84°	$\frac{SW6^\circ}{34^\circ}$	正	6-7 线控制, 22-19 号钻孔 19 号煤层 组缺失	推断
52	Fm	8-9 线附近, III-IV 和 IV 线附近	100~140m	SE44° ~53°	$\frac{SW37^\circ \sim 46^\circ}{47^\circ}$	正	8-9 线和 III-IV、IV 线控制	查明
53	Fn	9-10 线和 II 线附近	约 40m	NW27° ~43°	$\frac{NE47^\circ \sim 63^\circ}{56^\circ}$	正	9-10 线和 II 线控制	控制
54	Fp	1-3 线之间	约 260 米	NE78°	$\frac{SE12^\circ}{70^\circ}$	正	2 线控制	控制
55	Ft	V-VI 和 8-9 线附近	约 90m	NW8°	$\frac{NE82^\circ}{76^\circ}$	正	V-VI 和 8-9 线控制	查明

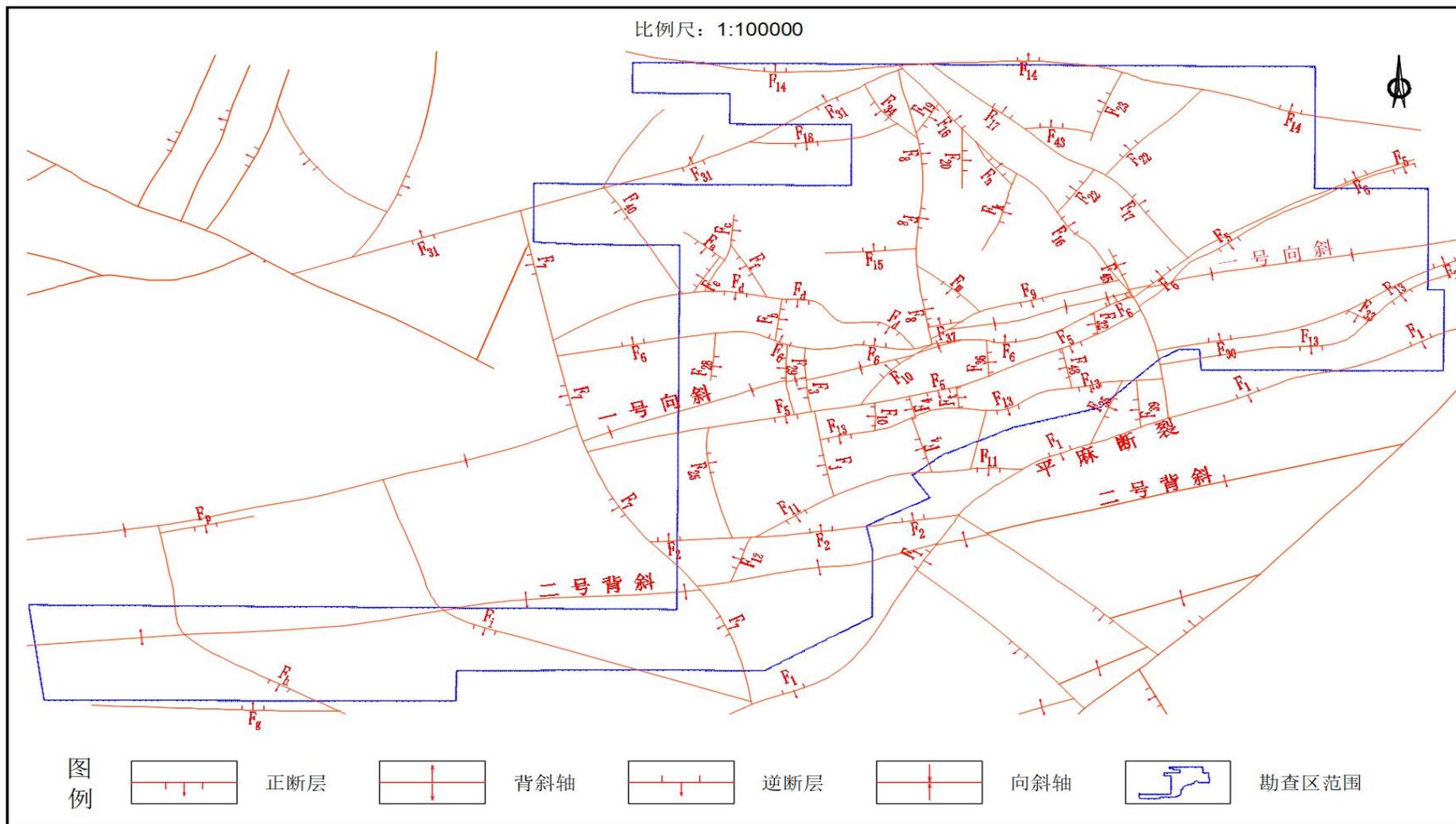


图 2-3 地质构造纲要图

## 2. 地震

根据 1:400 万《中国地震动参数区划图 (GB18306-2001)》，本区地震基本烈度为 VI 度，地震动峰加速度值为  $0.05g$ ，反应谱特征周期  $T_g=0.35s$ ，属于地震稳定区，抗震防设烈度值为  $6^\circ$ ，属于一般建设工程抗震不设防区。鸡西盆地属于相对稳定的地壳单元，即构造稳定区。勘查区及其周边地震次数较少，只是临近地区有多次地震发生，震级均较小。本区地震活动特点是频率低、强度弱，属于小震、少震区。

### (三) 水文地质

#### 1. 水文地质条件

本区位于鸡西盆地北部拗陷东北部，地貌以低山~丘陵为主，中部地势高，南北两侧低。北部和东部为锅盔河冲积平原，南部为穆棱河冲积平原，大、小锅盔山由喷出玄武岩组成，分别分布于本区的中西部和中东部。勘查区内地形起伏较大，最高海拔标高为  $+392.9m$ ，最低海拔标高为  $+147.6m$ ，高差为  $245.30m$ 。

锅盔河为本区最大的一条季节性河流，主要接受大气降水和山间溪流的补给，它流经本区北部和东部，该河床宽约  $4m$  左右，水深  $0.20\sim 0.50m$ ，平水期流量  $0.50\sim 1.50L/s$ ，坡降  $3\%$ ，河流流量随季节变化而变化。洪水期流量大于  $1.5m^3/s$ 。锅盔河由矿区外西部溪流和东北部的溪流汇集而成，经本区中北部由南向北东蜿蜒流过，最终向南汇入穆棱河。区内由锅盔河、穆棱河引出的支流星罗棋布的分布在勘查区内，构成了区内的地表水系。为当地的农业用水提供了有利的条件。

矿区地表大部被第四系松散沉积层覆盖，只是在山地附近及山顶部有第三系玄武岩出露。层厚一般  $0\sim 50m$ ，中部较薄，向南北两侧河流冲积平原处逐渐变厚，植被较发育，形成第四系孔隙含水层，主要以接受大气降水为主，地下水动态水位变化与大气降水基本一致，稍有滞后。白垩系风化裂隙含水层分布广泛，受地形影响厚度不均，大部分埋藏在第四系孔隙含水层以下，在矿区中部有出露，以接受大气降水为主，与第四系孔隙含水层关系密切，补、径、排的分带不明显。白垩系穆棱、城子河组含煤段层间裂隙含水层层位比较稳定，在没有出露和断层沟通的前提下富水性比较弱。

本区最低侵蚀基准面标高为  $+147.60m$ 。

本井田属于以碎屑岩裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等类型的矿床

(水文地质类型为二类二型)。

## 2.含水层

根据地层时代及其含水岩层的性质,可将本区岩层从上到下划分第四系冲积孔隙含水层  $Q_4(H_1)$ 、白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层  $K_{1m}(H_2)$ 、白垩系下统穆棱组层间砂岩裂隙含水层  $K_{1m}(H_3)$ 、白垩系下统城子河组层间砂岩裂隙含水层  $K_{1c}(H_4)$ 。

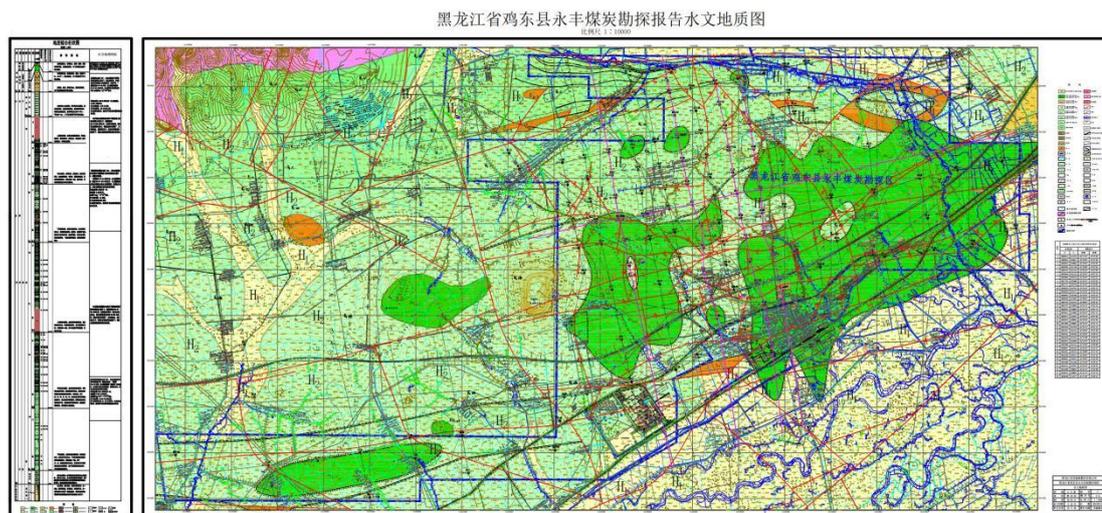


图 2-4 水文地质图

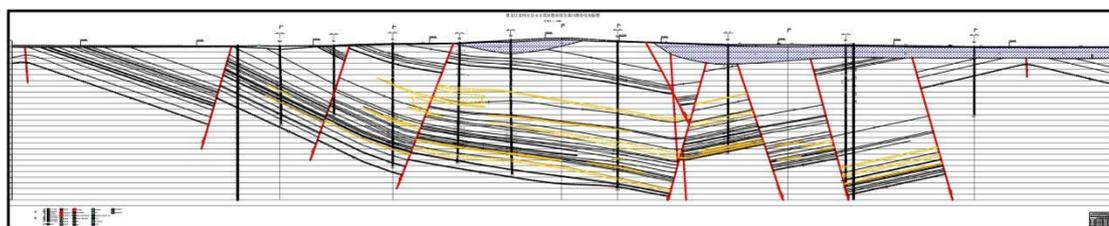


图 2-5 第 10 勘查线水文地质线剖面图

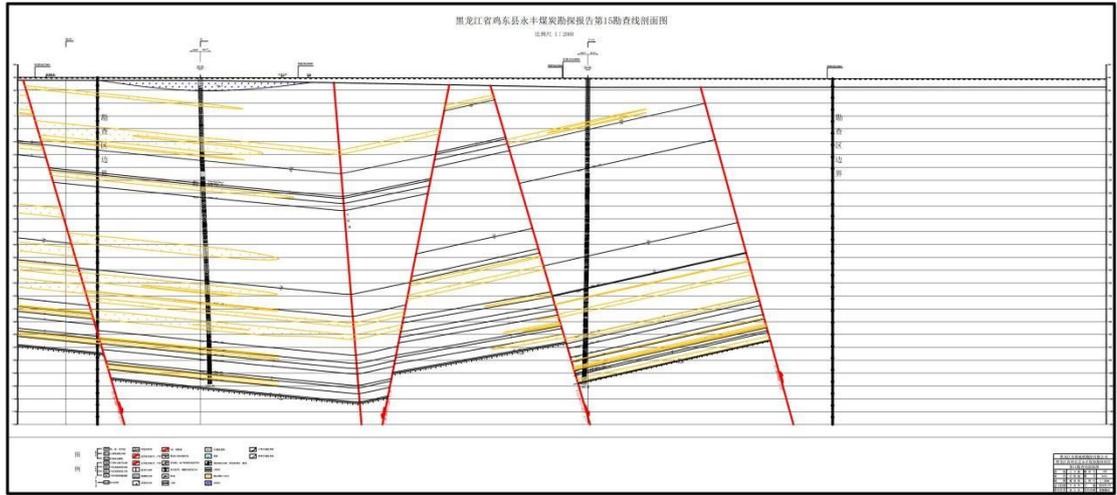


图 2-6 第 15 勘查线水文地质线剖面图

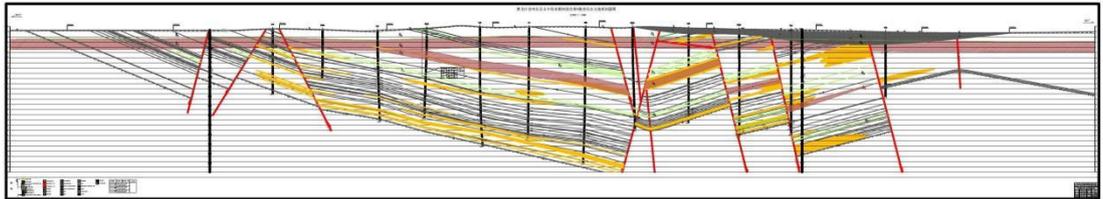


图 2-7 第 9 勘查线水文地质线剖面图

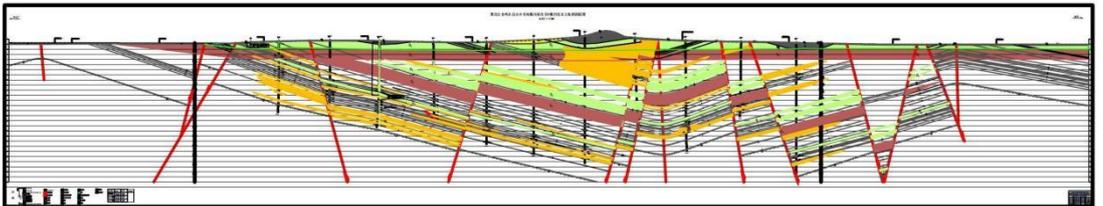


图 2-8 第 8 勘查线水文地质线剖面图

#### (1) 第四系冲积孔隙含水层 ( $H_1$ )

厚度在 3-12m，主要分布于勘探区北部锅盔河冲积平原和南部穆棱河冲积平原，岩性由各种粒级的粗粒砂、中粒砂及粉、细粒砂及砾石组成，成分以石英、长石为主。砾石成分多为玄武岩及火山碎屑岩块，砾石直径 2~50mm，砾石分选比较差，磨圆度较好，次棱角状、次圆状，上部覆盖腐殖土及亚粘土。主要接受大气降水补给，地下水动态特征与大气降水基本一致，稍有滞后，砂砾石层含水性相对较好，水量比较丰富，地下水补、径、排过程较快，根据本区详查阶段施工的（水 2）号和本次勘探施工的（S7）号第四系抽水试验资料，单位涌水量在 1.116~3.025L/s·m 之间；渗透系数在 13.41~33.56m/d 之间。地下水位埋深在 1.79~2.06m 之间，地下水位标高在 152.30m~159.62m 之间。水力性质属潜水。

按其对于矿井充水影响属间接充水含水层。

#### (2) 白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层 $K_{1m}(H_2)$

含水层赋存于第四系地层以下，是穆棱组地层的顶部岩段，全区发育。岩性由细砂岩、中细砂岩及风化的玄武岩组成，细砂岩岩性特征为灰~深灰色，水平层理明显，岩石较坚硬，风化裂隙发育，破碎严重；中砂岩矿物成分以石英、长石为主，水平层里，岩石较坚硬，风化裂隙较发育，破碎较严重。玄武岩发育在北部、南部和中部，为大部发育，厚度较薄，或出露地表，或埋藏较浅。玄武岩多为深灰色，气孔状构造，质较硬，风化较严重，裂隙较发育，破碎。

由于该含水层其埋藏深度不同，风化裂隙发育程度也不一样，中部裸露及靠近地表的部分，风化程度比较严重，埋藏较深的部分风化程度较弱，这样造成其富水性差异较大。该含水层主要以接受大气降水为主，岩层裸露的区域富水性较强，易接受大气降水，形成层状潜水或半承压含水层，地下水动态与大气降水基本保持一致；埋藏较深的掩埋区域富水性较弱，形成层状承压水含水层，以接受大气降水及径流补给为主。风化裂隙含水层( $H_2$ )的一般厚度为 50.00~80.00m。含水层底板埋藏深度一般在 80.00~100.00m 之间，与上覆第四系地层有着密切的水力联系，以风化裂隙水为主。该含水层的富水性和透水性中等。单位涌水量在 0.008~0.239L/s·m 之间，渗透系数在 0.062~0.562m/d 之间。地下水位埋深在 8.80~13.36m 之间，地下水位标高：+163.78~+200.54m。水力性质呈半承压~承压水状态。按其对于矿井充水影响属间接充水含水层。

#### (3) 白垩系下统穆棱组砂岩裂隙含水层 $K_{1m}(H_3)$

该含水层段发育在白垩系下统穆棱组风化裂隙含水层及粉细砂岩隔水层( $G_2$ )之下，穆棱组及城子河组含煤地层之间，全区普遍发育，岩性以中砂岩为主，细砂岩次之，岩性特征为灰~灰白色，致密状，中粒砂状结构，块状构造，水平层理，岩石坚硬，构造裂隙较发育。中砂岩组颗粒成分以石英、长石为主。一般厚度 20.00~40.00m 之间。含水层埋藏深度一般在 170.00~280.00m 之间，与上覆穆棱组风化裂隙含水层水力联系微弱。该含水层主要以裂隙水为主，水力性质为承压水，含水层的富水性和透水性极弱。单位涌水量  $q=0.006L/s·m$ ，渗透系数  $k=0.384m/d$ ，地下水位埋深：11.80m，地下水位标高+156.60m。按其对于矿井充水影响属直接充水含水层。

#### (4) 白垩系下统城子河组砂岩裂隙含水层 $K_{1c}(H_4)$

该含水层发育在城子河组含煤地层，全区普遍发育，岩性以中砂岩为主，中细砂岩次之，岩性特征为灰~灰白色，致密状，中粒砂状结构，块状构造，水平层理，岩石坚硬，构造裂隙发育较弱。中砂岩组颗粒成分以石英、长石为主。一般厚度 10~80m。含水层埋藏深度一般在 300.00~800.00m 之间，与上覆含水层水力联系微弱，根据本区水文地质钻孔抽水试验资料，该含水层主要以构造裂隙水为主，水力性质为承压水，含水层的富水性和透水性极弱。按其对矿井充水影响属直接充水含水层。

### 3. 隔水层

矿区内下部各含水层之间都发育有隔水层，岩性主要以黄土、亚粘土、粉砂岩、泥岩为主，粉细砂岩次之，粉砂岩、泥岩的岩芯采取率极高，致密状，渗透性极弱，隔水性能极好。其中穆棱组上部的粉细砂岩段的隔水性能发育的最稳定，切断了上、下两个含水层之间的水力联系密切。

#### (1) 第四系坡积物顶部亚粘土隔水层(G<sub>1</sub>)

该隔水层全区普遍发育，厚度变化大体是勘查区内丘陵山地部分发育较薄，坡脚和山地部分发育较厚，一般厚度为 1.00~3.00m，最厚达 3m 左右。个别坡岗地带由于经降水冲刷和重力作用而缺失。该隔水层隔水性能较好，分布广泛，对大气降水下渗和风化裂隙含水层的水力联系有较大的实际意义。

#### (2) 穆棱组中部泥岩及粉细砂岩段隔水层(G<sub>2</sub>)

该隔水层埋藏在白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层之下，埋藏深度在 100.00m~220.00m 之间，主要岩性以泥岩、粉砂岩及粉细砂岩为主，该段岩芯的采取率极高，呈致密状，渗透性极弱，隔水性能极好。该隔水层分布范围广，发育较稳定，厚度变化不大，在没有正断层存在的条件下，该隔水层能够起到相对隔水的作用。

#### (3) 城子河组下部粉砂岩及泥岩段隔水层(G<sub>3</sub>)

该隔水层埋藏在白垩系下统穆棱组下部砂岩裂隙含水层之下，城子河组含煤地层上部，主要岩性以泥岩、粉细砂岩及煤层为主，间夹薄层中砂岩，该段岩性常以泥岩、粉细砂岩及煤泥岩组合分段重复出现，在孔深 420.00~460.00m、490.80~597.50m 和 626.00~658.00m 处均重复出现过泥岩、煤泥岩和粉细砂岩的互层组合，该段岩芯的采取率极高 91%~98%，岩芯完整，坚硬，呈致密状，硅质及泥质胶结，渗透性极弱，隔水性能较好，可视为相对隔水层。该段隔水层

埋藏深度在 420.00~750.00m 之间。

#### 4 矿井涌水量

矿井预测正常涌水量 320m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 526m<sup>3</sup>/h。

### （四）工程地质

矿区地层岩性以沉积岩为主，岩性复杂，多为薄层~厚层状构造，局部存在软弱夹层。区内地形起伏大，相对高差较大，地形有利于自然排水；岩石较易风化，断层构造发育，位于断层带附近的岩石抗压强度较低，岩体破碎，地质构造复杂。根据钻孔岩石质量及物理力学试验结果，各可采煤层顶、底板岩石主要以粉砂岩、细砂岩为主，其次为泥岩及凝灰岩，岩石质量 RQD 值主要在 75%~96.5%之间，即岩石质量以好的~极好的为主，岩体以较完整~完整为主，岩石抗压强度多数大于 30MPa，为半坚硬岩类。开采煤层顶板若有含水层存在，局部易发生矿山工程地质问题，对矿井开采带来一定的影响。根据《煤矿水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008），将本区工程地质勘查类型确定为三类二型，即层状岩类中等类型。

### （五）矿体地质特征

矿区内共有 2 个含煤组，即鸡西群的穆棱组和城子河组。穆棱组煤层发育范围小，可采煤层少，而城子河组含煤层数多，分布范围广。本区穆棱组只有 6 号煤层为局部可采煤层，城子组主要可采煤层为 19#、21#、26#、28#、31#、33#、34#、35#、36#、37#煤层。可采煤层详见“煤系地层”。

## 三、矿区社会经济概况

永丰煤矿工作区中心位于鸡东县境内。鸡东县隶属于黑龙江省鸡西市，于 1965 年建县，因行政区域位于鸡冠山以东而得名。鸡东县东与密山市相连，北与七台河市、勃利县接壤，西与林口县、穆棱市和鸡西市三个区为邻，南与俄罗斯搭界。鸡东县总面积 3243km<sup>2</sup>，辖 8 镇 3 乡，123 个行政村，总人口 27.1 万人（2018 年末户籍总人口）。

鸡东县境内自然资源十分丰富，素有“聚宝盆”的美誉。已探明的煤炭储量达 34 亿吨，此外还有金、铜、铁、铂、钯、镍、锌、铝、钴、石墨、莹石、水晶、石灰石、大理石、粘土等矿藏 20 多种，其中莹石、水晶、熔炼水晶、铂、

钼的储量均占全省第一位。现有耕地 120 万亩，可垦荒地 15 万亩。在 10 万亩草原上，分布着 3 个牧场。南北山区尽为森林覆盖，全县林地面积 253 万亩，森林覆盖率 42.6%，活立木蓄积量 1000 万立方米，在广阔葱茏的山林中，有鹿、狍子、野猪、熊、狼、狐狸、紫貂、貉子、野鸡等野生动物，有人参，黄芪、党参，五味子、刺五加等中药材，还有木耳、蘑菇，核桃、榛子、蕨菜、松茸等山珍品。

2022 年，全县地区生产总值、规模以上工业增加值、一般公共预算收入、固定资产投资、社会消费品零售总额、外贸进出口总额、农林牧渔总产值、实际利用内资，分别同比增长 9.1%、23.2%、44.5%、33.2%、17.8%、155.7%、12.8%、402.1%，所有指标增幅全部超过省平均线，是唯一在全市经济运行分析反思会上连续做经验交流的县区；年末预计，全县地区生产总值、规模以上工业增加值、一般公共预算收入、固定资产投资、社会消费品零售总额、外贸进出口总额、实际利用内资、城乡居民人均可支配收入，分别同比增长 6.5%、20%、10.4%、30%、10%、150%、209%、6.5%和 6.5%。

2023 年，全县地区生产总值增长 2.1%，规模以上工业增加值增长 1%，一般公共预算收入增长 12.2%，固定资产投资增长 1.1%，社会消费品零售总额增长 8.2%，外贸进出口总额增长 117%，实际利用内资增长 0.6%，农林牧渔业总产值增长 3.7%，城镇和农村居民人均可支配收入分别同比增长 3.6%和 5.9%。8 项主要经济指标中，7 项增幅超过市级平均线，其中 5 项增幅位列三县第一，地区生产总值增幅高于市级平均线 0.8 个百分点，排名全市第一。

2024 年，全县地区生产总值实现正增长，一般公共预算收入增长 15.2%，固定资产投资增长 4%，社会消费品零售总额增长 3%，实际利用内资增长 50.6%，农林牧渔业总产值增长 4%，城镇和农村居民人均可支配收入分别同比增长 3.8%和 5.3%。（资源来源于鸡东县政府工作报告）。

#### 四、矿区土地利用现状

矿区面积 6936.7325hm<sup>2</sup>，工业广场占地面积 11.2814hm<sup>2</sup>。工业广场在矿区范围内，因此项目区范围与矿区范围相同。依据自然资源部门提供的标准分幅的土地利用现状图，同时结合矿山企业提供的永丰煤矿矿区范围，获得永丰煤矿矿区、工业广场范围内土地利用类型、权属、面积及所占比例详见下表 2-5、2-6、2-7。

表 2-5 项目区、矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		合计 (hm <sup>2</sup> )	占总面积百分比 (%)
01	耕地	0101	水田	1003.3778	14.46
		0103	旱地	4659.5103	67.17
02	园地	0201	果园	0.3804	0.01
03	林地	0301	乔木林地	242.4359	3.49
		0305	灌木林地	6.0409	0.09
		0307	其他林地	26.5616	0.38
04	草地	0402	沼泽草地	0.798	0.01
		0404	其他草地	30.688	0.44
05	商服用地	0508	物流仓储用地	8.9473	0.13
		05H1	商业服务业设施用地	1.3038	0.02
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	168.1967	2.42
		0602	采矿用地	24.5532	0.35
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	3.0567	0.04
		0702	农村宅基地	160.3841	2.31
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.8707	0.01
		08H1	机关团体新闻出版用地	2.6689	0.04
		08H2	科教文卫用地	3.7788	0.05
10	交通运输用地	1001	铁路用地	24.3468	0.35
		1003	公路用地	158.0746	2.28
		1004	城镇村道路用地	18.219	0.26
		1006	农村道路	140.8994	2.03
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	51.2944	0.74
		1104	坑塘水面	22.9725	0.33
		1104A	养殖坑塘	0.8387	0.01
		1106	内陆滩涂	18.1305	0.26
		1107A	干渠	17.6554	0.25
		1107	沟渠	111.1582	1.60
12	其他土地	1109	水工建筑用地	16.8011	0.24
		1202	设施农用地	9.016	0.13
		1206	裸土地	3.7728	0.05
合计				6936.7325	100

2-6 项目区、矿区土地利用权属表

单位: hm<sup>2</sup>

一级地类	二级地类	永安村	永丰村	永东村	永宁村	永平村	永红村	建设村	太平村	永泉村	永生村	永远村	永政村	十七作业站	富密灌渠	穆棱河泄洪区	民主村	庄兴村	发展村	鸡东县海泉粮有限公司	方虎公路	鸡建公路	鸡西高速公路	核心村	农丰村	供销社	哈局铁路林场	敬老院	森林防火队	新泉村	新生村	锅盔河	三新沟	堤防站	十四作业站	林密线	合计
01	耕地	0101	2.2869	35.9433	81.6209	10.0688	16.6886	30.1684	16.5107	0.552	14.735		54.016	0.3264		57.4624	14.28867	17.62197						41.311	60.4246									0.5397	1.2146	21.1493	1003.3778
		0103	375.5741	41.3072	52.7953	52.9804	59.2888	28.74197		23.71	15.19845	13.186	15.865	55.21548	16.50480		0.1714	8.073	2.2177						1.9207	1.5239	.33	.92	.3814		7.9094	15.244					46.59103
02	园地	0201											0.2645	0.1159																							0.3804
03	林地	0301	10.9176	4.2081	2.4891	17.8962	22.5158	12.3186	2.4392	3.1118	3.9426	6.9004	13.018	46.2300		2.2956	2.4890	5.8908						0.5206	5.2458												24.24359
		0305		0.383	1.6283	2.5173	0.4993	1.012																													





















## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动情况

采矿活动的影响主要体现在以下四个方面：对矿山及周边的主要交通干线的影响、对电力工程和水利工程的影响、对城镇和村庄的影响以及对矿区附近小煤矿的影响。

### （一）对矿山及周边的主要交通干线的影响

矿区及周边另一重要人类工程活动为道路工程，鸡虎高速公路在矿区穿过。矿山开采时对高速公路留设了保护煤柱，因此矿山对周边的主要交通干线的影响较轻。

### （二）对矿山周边环境的影响

采矿活动为矿区内最主要的人类工程活动，它的进行不仅破坏了矿区原始的地形地貌形态、破坏了大量的土地资源，而且地下采空区的出现改变了土地功能，极易造成地面塌陷地质灾害。同时也破坏了矿区周围的地表植被及地表径流条件，改变了河道形状，对含水层产生一定的影响，生产过程中的疏干排水也改变了地下水的径流条件。同时在矿山生产过程中还会产生一定量的粉尘和噪声，造成空气和噪声污染。在矿山生产过程中必须采取有效的环境保护措施，将矿山生产产生的影响控制在允许范围内。

### （三）对城镇和村庄的影响

矿区及附近分布有永安村、永久村、永宁村等村庄，矿山开采对村留设保护煤柱，矿山开采对城镇和村庄影响较轻。

### （四）对区内其他采矿活动的影响

永丰煤矿东侧与东海煤矿相邻，留设矿界保护煤柱。

综上所述，采矿活动对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

为保护矿山地质环境，合理利用地质环境资源，防治矿山地质灾害，保障国民经济和社会的可持续发展，鸡西市政府始终致力于加强地质环境保护与恢复治理工作，积极利用矿产资源补偿资金并努力争取国家、省级资金支持。在一定程度上加快了矿山地质环境治理的进程。

治理与恢复措施主要有：塌陷区恢复治理，植树种草、恢复生态。

截至目前，鸡西市以国家沉陷区治理政策资金为主，对矿区范围内受开采影响的居民房屋进行治理，对下沉土地进行复垦，恢复生态环境。鸡西市采煤沉陷区治理二期工程总投资 90015 万元，采取新建搬迁、拆迁补偿、加固维修相结合的方式，新建鸡冠区、恒山区、梨树区、麻山区、双河矿、杏花矿、东海矿、张辰矿八个住宅小区(组团)，住宅建筑面积 62 万平方米，安置居民 10357 户。新建学校、幼儿园、医院等配套建筑面积 5.97 万平方米，对部分受损坏的学校、医院、道路、供水管线等进行了维修加固。

目前，永丰煤矿正在申采矿权，没有生产。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

2025年5月10日至5月15日，项目组技术人员赴现场进行矿山地质环境调查，结合项目区土地利用现状图、井上下对照图集中对矿山开采影响区域、工业广场及生活区进行了地质灾害（崩塌、滑坡、泥石流）、地形地貌影响、水土污染（场地污废水排放情况）、土地资源等方面展开详细调查、实地测量、定位拍照和记录。该矿工程师及技术组全体人员参与调查。本着坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观影响的原则，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	hm <sup>2</sup>	7946.7676
2	调查路线	Km	40
3	矿山地质环境与土地复垦调查点	处	77处（地质灾害调查点18处，地形地貌调查点13处，水土环境污染调查点2处，土地利用现状调查点40处、土壤剖面调查4处）
4	GPS定位点	个	75
5	周边煤矿调查	处	东海煤矿
6	现场照片	张	35
7	收集已有资料	份	25

### 二、矿山地质环境影响评估

#### （一）评估范围和评估级别

##### 1. 评估范围确定

##### （1）划分原则

评估范围的确定主要依据矿区范围和矿山生产活动对地质环境的影响范围。本矿山为地下开采，确定评估范围时，根据“取差原则”，从地质灾害危险性、含水层影响、地形地貌景观影响和土地资源影响进行了综合评估，主要考虑地下开采引发的地面塌陷、采矿活动对含水层的影响破坏以及对地形地貌景观和土地资源的影响等因素综合确定。

## (2) 评估范围

依据对矿山地质环境条件的特点、矿层分布、设计开采范围及开采引发的地面塌陷、采矿活动对含水层的影响破坏以及对地形地貌景观和土地资源的影响调查结果，确定由矿界向外围扩 150m，评估区面积为 7946.7676hm<sup>2</sup>（含拟申请采矿许可证、塌陷影响范围和工业广场面积）。评估区示意图及评估区拐点坐标见图 3-1、表 3-1

图 3-1 评估区范围图

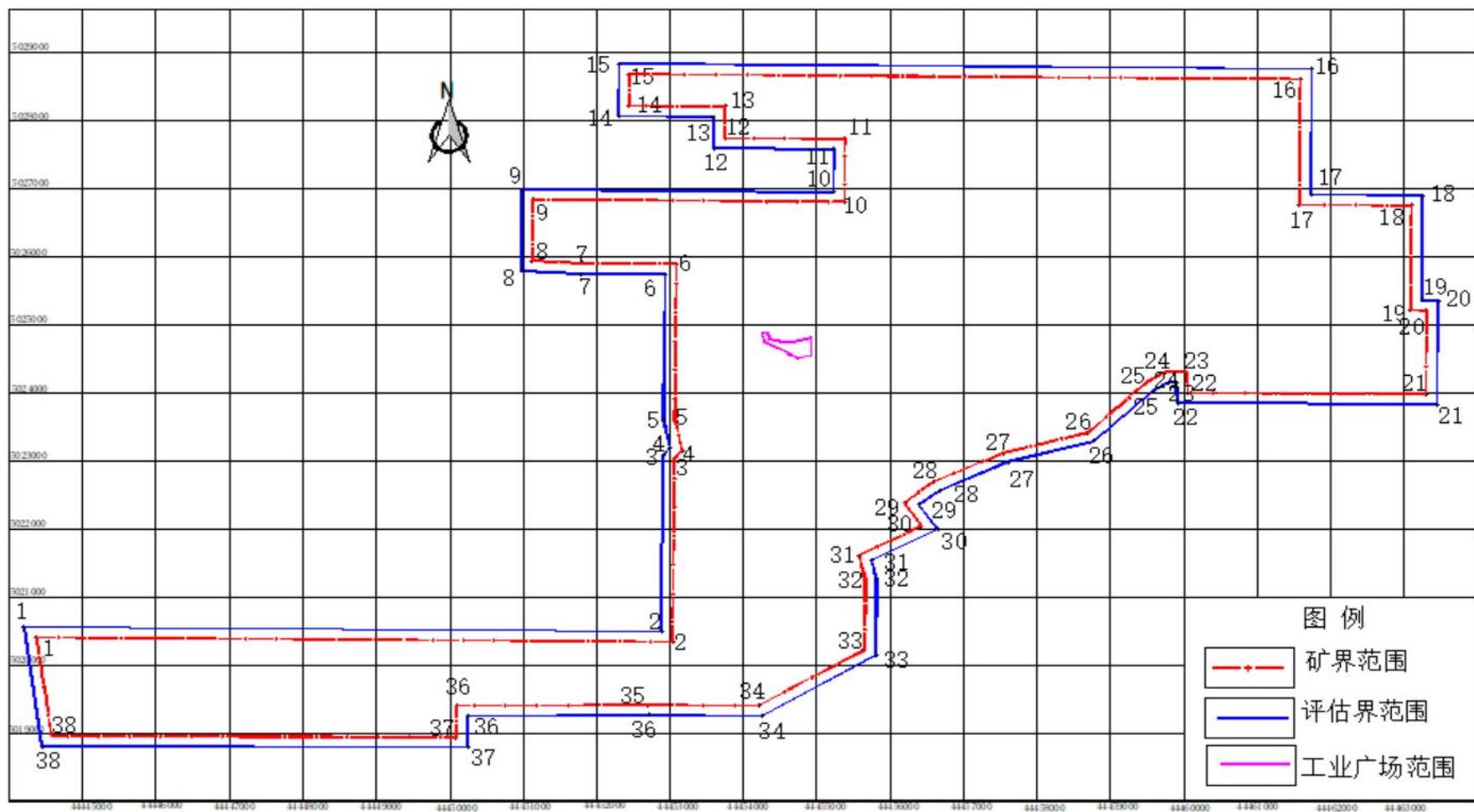


表 3-1 评估范围拐点坐标

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	44444198.961	5020564.248	20	44463457.14	5025363.272
2	44452891.690	5020493.674	21	44463448.22	5023828.372
3	44452911.005	5023090.958	22	44459914.91	5023849.832
4	44453001.982	5023192.799	23	44459895.1	5024158.722
5	44452914.834	5023605.944	24	44459792.92	5024159.372
6	44452930.779	5025750.515	25	44459580.7	5024035.79
7	44451793.386	5025759.090	26	44458776.77	5023285.518
8	44450972.474	5025802.998	27	44457595.92	5022977.947
9	44450981.687	5026991.517	28	44456662.93	5022564.622
10	44455224.485	5026960.068	29	44456395.73	5022357.117
11	44455228.913	5027586.205	30	44456650.58	5021990.437
12	44453597.233	5027597.965	31	44455748.67	5021539.313
13	44453600.633	5028061.080	32	44455810.89	5021266.073
14	44452295.384	5028070.790	33	44455803.01	5020143.478
15	44452301.134	5028833.769	34	44454249.28	5019257.387
16	44461736.771	5028769.414	35	44452706.69	5019268.748
17	44461725.482	5026917.221	36	44450241.43	5019258.592
18	44463248.546	5026908.121	37	44450237.77	5018794.493
19	44463239.506	5025364.542	38	44444446.54	5018810.316

## 2. 评估级别

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等综合确定。

### (1) 评估区重要程度分级的确定

鸡虎高速公路在矿区经过。评估区内自然村分布比较密集，评估区内分布居民数为2万人左右；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地。

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录B（表3-3 评估区重要程度分级表）中的确定因素及指标，评估区重要程度确定为重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区	评估区
1.分布有 <b>500人以上</b> 的居民集中居住区；	1.分布有 <b>200~500人</b> 以上的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 <b>200人</b> 以下；	评估区内居民数超过 <b>500人</b> （重要区）

2.分布有 <b>高速公路</b> 、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；	2.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；	2.无重要交通要道或建筑设施；	鸡密公路在矿区中部经过，矿区铁路专用线与鸡密铁路相连（较重要区）
3.矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景点；	3.紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；	<b>远离各级自然保护区及旅游景区（点）</b> （一般区）
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；	<b>无较重要水源地</b> （一般区）
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。	破坏耕地、园地（重要区）
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。			

### （2）矿山建设规模

永丰煤矿设计生产能力为90万t/年，根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录D（矿山生产建设规模分类）中的确定因素及指标，永丰煤矿建设规模为中型矿山。

### （3）矿山地质环境条件复杂程度

矿区位于鸡西盆地北部拗陷东北部，地貌以低山~丘陵为主，中部地势高，南北两侧低。北部和东部为锅盔河冲积平原，南部为穆棱河冲积平原，大、小锅盔山由喷出玄武岩组成，分别分布于本区的中西部和中东部。区内地形起伏较大，最高海拔标高为+392.9m，最低海拔标高为+147.6m，高差为245.30m；矿井正常涌水量320m<sup>3</sup>/h（7680m<sup>3</sup>/d），岩石质量 RQD 值主要在75%~96.5%之间，即岩石质量以好的~极好的为主，岩体以较完整~完整为主，岩石抗压强度多数大于30MPa，为半坚硬岩类。评估区地貌类型较多，水文地质条件中等，工程地质条件三类二型，断层发育，地质构造复杂，根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录C.1（矿山地质环境条件复杂程度分级表）（表3-4）中的确定因素及指标，评估区地质环境复杂程度为复杂。

表 3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
-----	-----	-----

主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常用水量大于10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量大于 <b>3000-10000m<sup>3</sup>/d</b> ，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5-10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
<b>地质构造复杂</b> ，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小
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	现状条件下原生地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下原生地质环境问题的类型少，危害较小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到处理，采动影响较轻
<b>地貌单元类型多</b> ，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，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注:采取就上原则，只有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 评估级别

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录A（矿山地质环境影响评估精度分级）（表3-5）中的确定因素及指标。评估区属重要区，矿山规模属中型矿山，矿山地质环境复杂程度为复杂。本次评估级别确定为一级。

表 3-5 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
	<b>中型</b>	<b>一级※</b>	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. 地质灾害危险性现状评估

根据国务院令 394 号《地质灾害防治条例》和国土资源部颁发的《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），地质灾害是指包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝等与地质作用有关的灾害。

根据对矿区地质环境背景条件分析及现场初步勘查的结果，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，该矿设计地下开采，目前没开采。评估区内地形为低山丘陵，坡度都小于 30°，不存在也没有发生过崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害。

评估区季节冻土普遍发育，季节性冻土随季节变化重复的冻胀和融陷，常给建（构）筑物基础造成危害，并易造成道路翻浆等危害。不均匀冻胀与融陷可导致管道错位或断裂。但该类灾害易于防治，危害程度小，其危险性小。

### 2. 地质灾害危险性预测评估

#### （1）矿山建设和开采可能引发或加剧地质灾害危险性的预测

##### 1) 地面塌陷地质灾害预测评估

煤矿地下开采采空区引起的地面沉陷包括地面下沉和变形两类。国内外采矿经验认为采深与采厚比大于 40 时，在地层没有较大断裂破坏情况下，一定面积的采空区会引起岩层移动并波及地表，其地表变形在时间和空间上都有明显的连续性和有一定的展布规律，变形常表现为地面下沉。在采深与采厚比小于 40 时，地表变形和沉陷在时间和空间上都有明显的不连续性，常形成地面塌陷或地裂缝。

由于永丰煤矿拟申请的矿区范围内耕地面积占总面积的 81.7%，为了不破坏耕地，确保耕地正常耕种，《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿产资源开发利用方案》（黑龙江龙煤矿业工程设计研究院有限公司，2024 年 10 月）确定井下采用矸石充填方式进行保护性开采。借鉴黑龙江省自然资源调查院审批通过的《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案中永久基本农田保护补充说明》采用长壁综合机械化膏体充填和短壁连采连充膏体充填开采，能够很好的保护井田上覆基本农田不受开采破坏，依据以往充填开采经验，预计最大下沉量 0.2m。

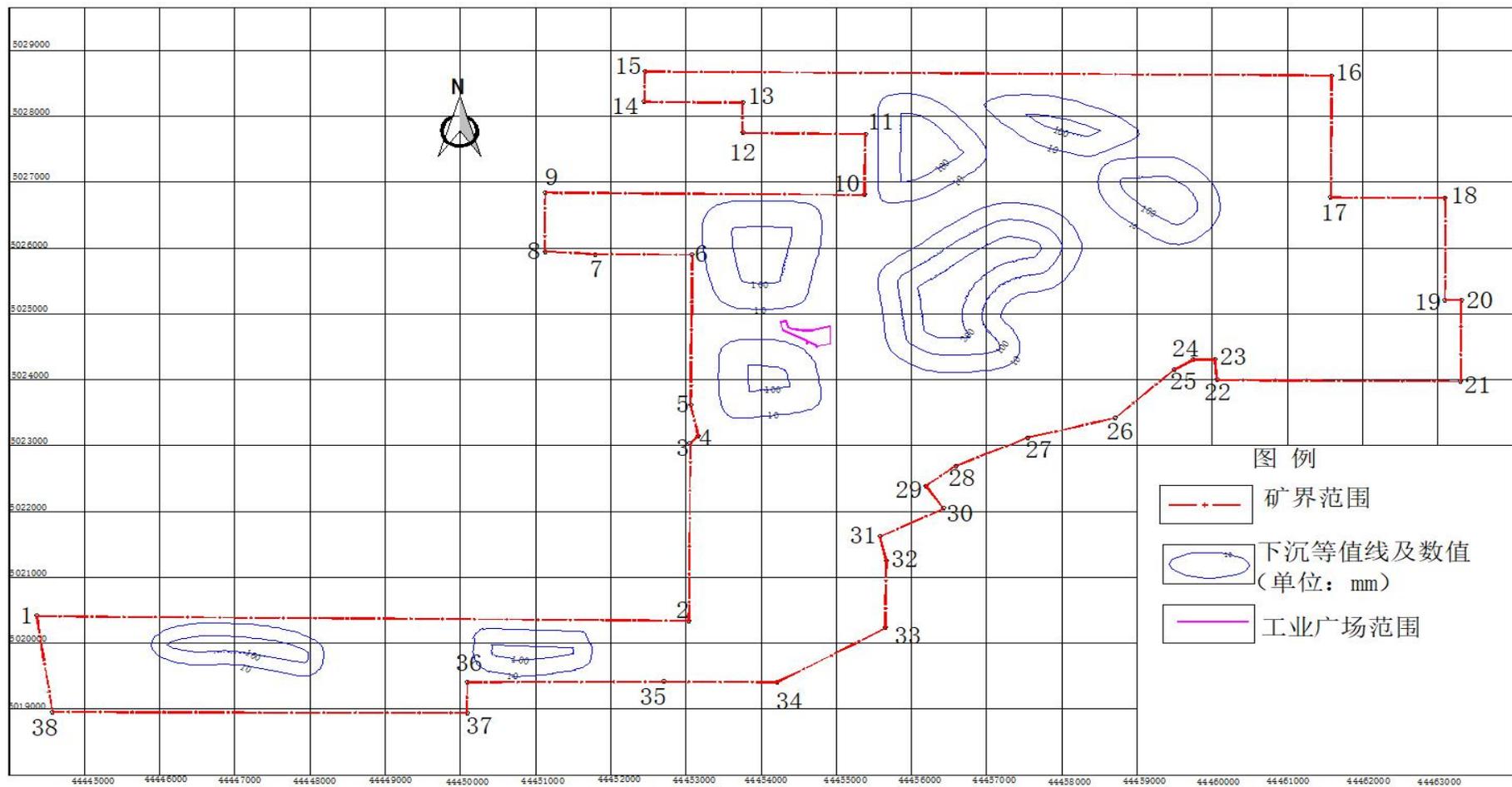


图 3-2 预计采用充填开采地表下沉等线图

## 2) 崩塌、滑坡、泥石流地质灾害预测评估

矸石堆主要物质成分为碎石、岩屑等松散物质，这是泥石流形成的丰富的物质来源。矸石进入矸石仓，不落地，主要用于井下充填开采，用于建筑材料，因此不存在煤矸石泥（渣）泥石流的发生，且本矿山无形成崩塌、滑坡的地形地貌等条件，故无此类地质灾害发生的可能。

### (2) 矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

#### 1) 地面塌陷

井下采用矸石充填开采，可有效控制地表下沉，按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 11 规定，地面塌陷地质灾害弱发育；采用充填开采，不影响耕地正常耕种和植被正常生长，按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 11 规定地面塌陷危害程度小。地面塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 17 规定，地面塌陷地质灾害危险性小。

#### 2) 季节性冻土冻融

季节性冻土冻结时使土体冻胀隆起，融化时下沉。可导致建（构）筑物基础破坏，影响其正常使用，重复冻融可能影响边坡稳定，损坏桥梁、涵洞、路基等。

季节性冻土冻融除对建（构）筑物基础、桥、涵、路基（冻融翻浆）具破坏作用外，还可能对治理工程产生不良影响。不均匀冻胀与融陷可导致管道错位或断裂。但该类灾害易于防治，预测矿山建设和生产可能遭受冻土冻融地质灾害，其危险性小，危害程度小。

综上所述，通过预测分析，矿山生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。地面塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1. 采矿活动对含水层影响现状评估

永丰煤矿主要有第四系冲积孔隙含水层  $Q_4(H_1)$ 、白垩系下统穆棱组顶部风化

裂隙含水层 K<sub>1m</sub>(H<sub>2</sub>)、白垩系下统穆棱组层间砂岩裂隙含水层 K<sub>1m</sub> (H<sub>3</sub>)、白垩系下统城子河组层间砂岩裂隙含水层 K<sub>1c</sub> (H<sub>4</sub>)。含水层厚度、渗透系数等情况详见第二章水文地质部分。

矿井目前没有开采，因此，现状对含水层无影响。

## 2.采矿活动对含水层影响预测评估

### (1) 采矿对含水层影响途径分析

煤矿井工开采对含水层的影响主要是煤层开采后顶板发生垮落，垂向变形一般可分为冒落带 (H<sub>1</sub>)、导水裂隙带 (H<sub>2</sub>)，受冒落带和导水裂隙带的影响，使地下含水层与开采煤层之间的隔水层被破坏，导致含水层水量漏失，水位下降，同时对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层造成影响，水量减少，水位缓慢下降。煤矿开采后，可能影响含水层的途径，一是采煤引起的导水裂隙带对地下水的破坏，造成破坏的含水层水或基岩裂隙水向矿井渗漏，二是塌陷影响浅层水位下降或疏干；三是沿断层带入渗。

### (2) 含水层结构的影响分析

由于井下采取充填开采，可有效控制井下开采造成的煤层顶板下沉，对含水层结构影响小。

### (3) 对含水层水量、水位的影响

矿井开采时，预测正常涌水量 320m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 526m<sup>3</sup>/h，白垩系下统城子河组层间砂岩裂隙含水层 K<sub>1c</sub> (H<sub>4</sub>)将陆续被疏干。

煤层引起的地下水位变化区域范围可用影响半径表示，导水裂隙带可能疏干导通区白垩系下统城子河组层间砂岩裂隙含水层，故将导通区（开采区）概化为抽水大井，计算公式如下：

$$R_0=R_1+r_0$$

式中：

R<sub>0</sub>—引用影响半径 (m)

R<sub>1</sub>—水位下降的影响半径 (m)

r<sub>0</sub>—大井引用半径 (m)

其中 
$$R_1 = 1.0 S_w \sqrt{K}$$

式中：S<sub>w</sub>—水位降深 (m)，主要影响白垩系下统城子河组层间砂岩裂隙含

水层，水位降深 80m

K—渗透系数 (m/d)

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

式中：

F—井田开采面积 15km<sup>2</sup>

$\pi$ —3.14，为常数。

经计算， $r_0=2186\text{m}$ ， $R_1=496\text{m}$ ， $R_0=2682\text{m}$

#### (4) 含水层水质分析

矿井开采只会造成含水层疏干，水位下降，影响含水层水质不大。

综上所述，预测矿山建设及生产活动对含水层影响较严重。

### (四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

永丰煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

#### 1. 采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

矿山没有开始建设，对地形地貌景观影响较轻。

#### 2. 采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

(1)拟建工业广场面积 11.2814hm<sup>2</sup>，主要包括办公楼、井筒建筑物、锅炉房、机车修理车间等建筑物。工业广场建设的过程中对场地进行了压占，破坏了植物，对地形地貌影响严重。

(2)矿区内人为活动主要为采矿活动，矿井采用充填开采，地表最大下沉量 0.2m。预测矿山开采对地形地貌景观影响较轻。

综上所述，矿山开采建设对地形地貌景观影响严重。

### (五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1. 矿区水土环境污染现状分析

矿山没有开采，现状调查对水土环境污染较轻。

#### 2. 矿区水土环境污染预测分析

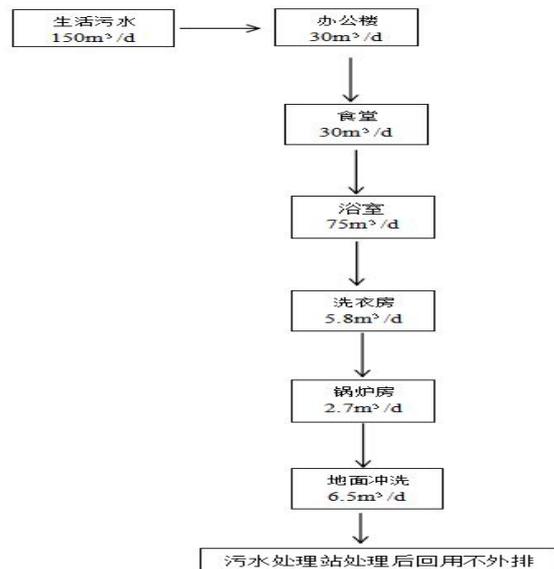
矿井水是指井下生产废水和孔隙、裂隙渗水。由于受井下采矿和人为活动的影响，矿井水受到污染，使水中含有大量矿粉、岩石粉尘等杂质，并含有少量有机物和微生物，悬浮物浓度较高，不经过处理直接排放，既污染矿区水源，又破

坏生态环境。

矿井水：正常涌水量 320m<sup>3</sup>/h，每天产生矿井水约 7680m<sup>3</sup>，为避免对环境造成污染，同时缓解矿区供水不足、改善生态环境、最大限度地满足生产和生活需要，把矿井水全部排入地面水厂进行处理(处理工艺：混凝+沉淀+过滤+消毒)。处理后的矿井水 pH7.8，总悬浮物 48mg/L，化学需氧量 45 mg/L，石油类 4mg/L，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求，可以达标排放，同时也满足《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）要求，可以达标利用。

每天产生矿井水约 7680m<sup>3</sup>，其中：外排到锅盔河水量 4510.3m<sup>3</sup>，矿井水利用量 3169.7m<sup>3</sup>（矿井水处理站用水量 450m<sup>3</sup>，井下防尘用水量 2576.9m<sup>3</sup>，绿化道路用水量 20.4m<sup>3</sup>，转载喷雾用水量 15.5m<sup>3</sup>，车间冲洗用水量 4.2m<sup>3</sup>，未见用水量 11.5m<sup>3</sup>，锅炉用水量 2.7m<sup>3</sup>，洗衣房用水量 5.8m<sup>3</sup>，洗浴池用水量 75.8m<sup>3</sup>，污水处理站用水 6.9m<sup>3</sup>）。

生活污水：主要来自办公楼、生活、食堂、浴室、洗衣房锅炉房及地面冲洗水，总生活污水量约为 150m<sup>3</sup>/d，通过排水管网，自流至工业广场污水处理站（处理工艺：格栅+调节池+缺氧+厌氧+好氧+混凝沉淀+ MBR 膜+紫外消毒），经过处理后的生活污水 COD 为 55mg/L、BOD<sub>5</sub>为 15mg/l、SS 为 18mg/l、动植物油为 2mg/L、PH=7，符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准要求，同时也满足《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）要求，作为生产、绿化等用水，不外排。



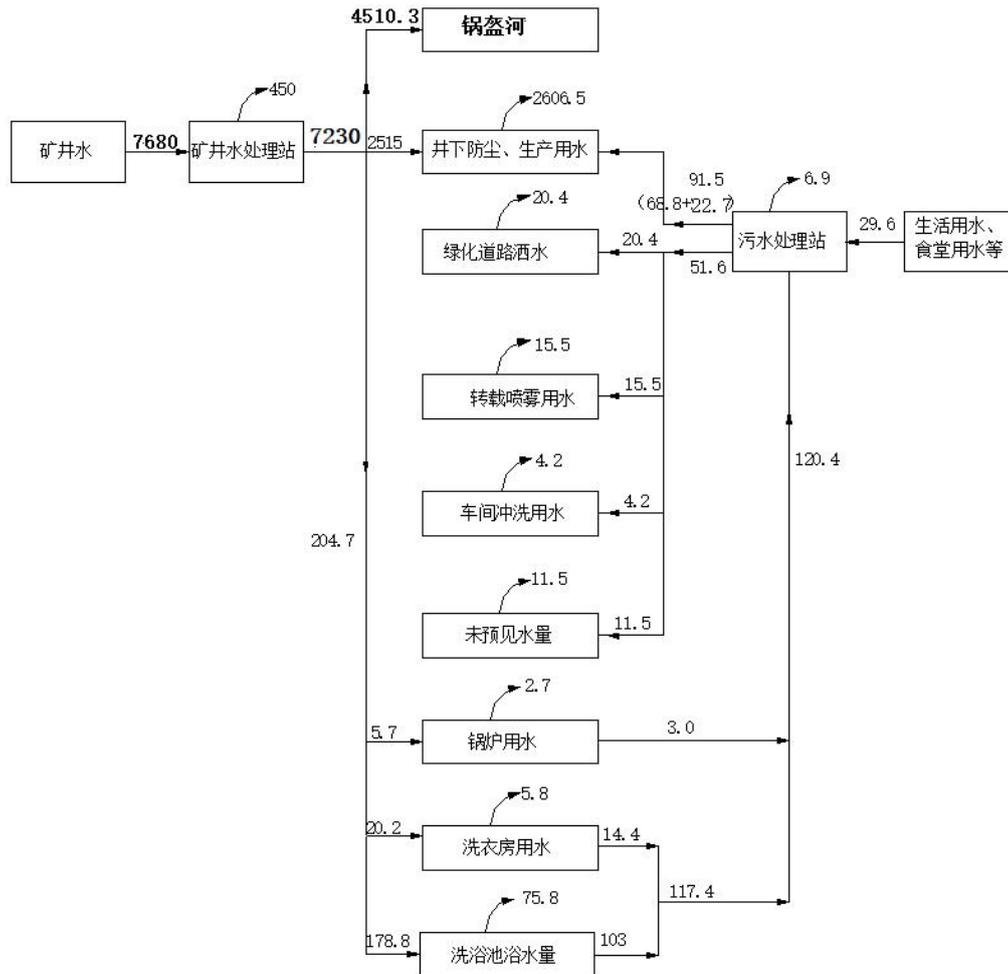


图 3-3 水量平衡图

生产期间井下掘进矸石量13.5 万t/年，矸石直接进入矸石仓，用于做井下充填材料或用于制作建筑材料。对水土环境影响较小。

预测矿山开采对水土环境污染影响较轻。

### （六）从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染四方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估分区

从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染四方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估分区。

#### 1. 现状评估与分区

##### （1）现状评估

评估区内季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻；矿山开采对含水层影响较轻，对地形地貌影响较轻；现状评估矿山开采对水土环境

污染较轻。

(2) 现状分区结果

表 3-6 现状矿山地质环境影响程度分区说明表

矿山地质环境影响程度分级	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布情况	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染
矿山地质环境影响较轻区	7946.7676	评估区域	地质灾害发生的可能性小。	对含水层影响较轻。	对地形地貌景观影响较轻。	水土环境污染较轻

2. 预测评估与分区

(1) 预测评估

矿山生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。采空塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山生产活动对含水层的影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。

(2) 预测分区结果

表 3-7 预测矿山地质环境影响程度分区说明表

矿山地质环境影响程度分级	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布情况	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染
矿山地质环境影响严重区 工业广场地质环境影响较严重区 (A)	11.2814	工业广场范围内。	地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小	含水层影响较重	工业设施建设破坏地形地貌景观。影响严重。	水土环境污染较轻
矿山地质环境影响较严重区 采动影响范围地质环境影响较严重区 (B)	1523.9340	分布于塌陷区范围	采空地地面塌陷地质灾害弱发育，危险小，危害程度小；季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较	含水层影响较重	充填开采地面下沉较小，对景观影响较小	水土环境污染较轻

重 区				轻。			
矿山地质环 境影响较轻 区 (C)	6411.5522	评估区 内除去 A、B的 剩余区 域	地质灾害发 生的可能 性小。	对含水层影 响较轻。	对地形地 貌景观影 响较轻。	水土环境 污染较轻	

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

根据本项目的采矿工艺和建设工程总布置特征，本工程对土地造成破坏主要是设计施工的工业广场对土地的压占。本方案现阶段正在办理采矿权，矿山初步设计方案等还未开展工作。

矿山生产前期和生产期间的场地建设、原煤压占土地，改变土地的结构和理化性质；地下煤层开采时，原有煤层将出现大面积的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形，在采空区的上方，随着直接顶和老顶岩层的冒落，其上覆土层也将产生移动和冒落，形成冒落带。当岩层冒落发展到一定高度，冒落的松散岩块逐渐填充采空区，达到一定程度时，岩块冒落就逐渐停止，而上面的岩层就出现离层和裂缝，形成裂缝带。当离层和裂缝发展到一定程度时，其上覆岩层就不再发生离层和裂缝，只产生整体的移动沉陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展到达地表时，地表就会出现沉陷、移动和变形，形成移动盆地。永丰煤矿土地损毁环节及时序详见下表 3-8。

表 3-8 永丰煤矿土地损毁环节与时序表

损毁环节	损毁形式	损毁时序
工业广场	压占、挖损	建设期
采空塌陷	塌陷	生产期

#### (二) 已损毁各类土地现状

##### 1. 工业广场内土地损毁现状

工业广场还没有建设，目前还没有造成土地损毁

##### 2. 开采范围内的土地损毁现状

矿井没有生产，没有土地损毁。

综上所述，目前没有已损毁土地。

### （三）拟损毁土地预测与评估

#### 1. 工业广场损毁

拟建工业广场面积11.2814hm<sup>2</sup>，主要包括办公楼、井筒建筑物、锅炉房、机车修理车间等建筑物。工业广场建设严重压占了土地，破坏了生态环境，对土地损毁程度严重。

工业广场没有编制表土剥离利用方案，地面工业广场等设施不占用永久基本农田，矿区范围内涉及永久基本农田面积为4101.4565公顷，采取充填式开采，落实了永久基本农田保护性开发措施。

表 3-9 工业广场拟损毁土地情况表

单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		十七作业站
01	耕地	0103	旱地	9.1789
03	林地	0301	乔木林地	0.6757
04	草地	0404	其他草地	0.4175
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.3654
12	其他土地	1206	裸土地	0.6439
合计				11.2814

#### 2. 采煤塌陷损毁

永丰煤矿项目区内拟损毁土地为预测地面塌陷范围内。本次采用中国矿业大学开采沉陷预计软件，对计划开采层位造成的地面塌陷影响范围进行预测、绘制地面塌陷等值线图。预测永丰煤矿采矿终了，塌陷面积1523.9340hm<sup>2</sup>，最大下沉量0.2m。

表 3-10 永丰煤矿塌陷拟损毁土地情况表

单位: hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		永安村	永丰村	永东村	永宁村	永平村	永红村	建设村	永泉村	永生村	永远村	永政村	十七作业站	供销社	哈局铁路林场	合计	
01	耕地	0101	水田	0.1769	1.1805		62.5423		5.356						0.3264			69.5821	
		0103	旱地	11.9982	91.0755	49.9737	279.3751	68.9767	363.0376	99.1807	40.3705	56.5356	30.7599		78.1036	14.4383		1291.8254	
03	林地	0301	乔木林地	2.9974	1.1806		10.9857		16.6991	1.1145	0.3413	1.5981		0.6676	17.9475		23.5646	77.0964	
		0305	灌木林地				2.5173		0.5094										3.0267
		0307	其他林地			0.7013			0.3512									1.1197	2.1722
04	草地	0404	其他草地				4.3312	0.7751	1.1085	0.1298	0.6817			0.2109			1.2217	8.4589	
06	工矿仓储用地	0601	采矿用地				11.2956		8.1374									19.433	
07	住宅用地	0702	农村宅基地				1.8202											1.8202	

	地																	
1 0	交通 运输 用地	100 3	公路 用地	0. 83 46			1.523 5			1.916 2							0.273 1	4.5474
		100 6	农村 道路	2. 43 76	2. 30 94	2.024 5	9.135 2		6.983 8	1.552 5	0.790 3	1.594 8	0.132	0.57 91	1.162 2	0.329 4	0.511 4	29.542 2
1 1	水域 及水 利设 施用 地	110 4	坑塘 水面				0.667 7			0.292 9								0.9606
		110 7	沟渠															
合计				12 6. 44 47	97 .5 29 2	52.69 95	392.5 502	69.90 35	405.1 91	104.4 452	42.18 38	59.72 85	30.89 19	2.22 34	98.68 49	14.76 77	26.69 05	1523.9 34

## 2. 土地损毁等级划分标准

拟塌陷损毁土地损毁程度主要取决于地表下沉量、水平变形、倾斜变形。本方案对土地损毁程度的确定参照《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准进行，具体见表 3-11、3-12、3-13。

表 3-11 水田损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤3.0	≤4.0	≤1.0	≥1.0	≤20.0
中度	3.0~6.0	4.0~10.0	1.0~2.0	1.0~2.0	20.0~60.0
重度	>6.0	>10.0	>2.0	<0	>60.0

表 3-12 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0

表 3-13 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

结合井田地质情况及开采方案，采用充填开采预计最大下沉 0.2m。预测结果见表 3-13。

表 3-13-1 地表移动与变形最大值预测结果表

时段	下沉 $W/mm$	倾斜 $i/mm \cdot m^{-1}$	曲率 $K/10^{-3} \cdot m^{-1}$	水平移动 $U/mm$	水平变形 $\epsilon/mm \cdot m^{-1}$
采终	200	2.3	0.055	45	0.5

根据表 3-11、3-12、3-13 损毁程度分级标准和开采沉陷预计软件预测及实际现场调查，预测永丰煤矿塌陷损毁为轻度

## 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. 矿山地质环境治理分区的原则

矿山地质环境保护与恢复治理坚持以发展为中心，永续利用，发展绿色矿业

为方向,结合矿产资源开发利用与区域经济发展,进行科学有效的矿产资源规划,为地方政府规划地方经济发展提供指导,因此对矿山地质环境保护与治理进行分区具有重要意义。为对矿产资源的勘查、开发实行统一规划、合理布局,促进矿产资源的保护与合理开发,实现资源开发与环境保护的协调持续发展,根据矿产资源实际状况,划定矿山地质环境保护与治理规划区。划分矿山地质环境保护与治理区主要有以下三个基本原则。

(1) 可持续发展原则,矿产资源开发与环境保护相协调,有利于经济效益、社会效益综合发挥的基本原则;

(2) 法律法规准入原则,法律法规禁止采矿的区域,应划分为矿山地质环境重点保护区,不得规划为矿山地质环境重点预防区、重点治理区和一般治理区基本原则;

(3) 与相关国家、地方规划衔接,地域界限与地质界限相结合的基本原则。

## 2. 分区方法

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果,矿业活动对矿山地质环境总体影响程度、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性,进行矿山地质环境保护与治理分区。依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)中附录F(矿山地质环境保护与恢复治理分区)中的确定因素及指标,并遵循“区内相似,区际相异”、“就大不就小”的原则,采用定性一定量的方法,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-14 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	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

对同一地质环境问题,当现状评估与预测评估区域重叠时采取就上原则进行分区。当不同地质环境问题重叠时,也采取就上原则进行分区。本矿分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

## 3. 治理分区评述

(1) 矿山地质环境重点防治区(A)

主要分布在工业广场范围内,压占土地面积 11.2814hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题是:工业广场留设了保护煤柱,主要地质灾害为冻

土冻融；工业广场严重压占了土地，使地形地貌景观受到严重破坏。

主要防治措施：采取监测、示警措施。

#### (2) 矿山地质环境次重点防治区 (B)

主要分布在预计塌陷范围内，面积为 1523.93401hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题是：采空塌陷地质灾害发生的可能性小；地形地貌景观影响较轻，对含水层影响较严重。

主要防治措施：对采动影响范围采取监测、示警措施，合理避让，采取合理工程治理措施，消除安全隐患。

#### (4) 矿山地质环境一般防治区 (C)

矿山地质环境一般防治区为地质环境重点、次重点防治区以外的区域，面积 6411.5522hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题是：地面塌陷地质灾害发生的可能性小；地形地貌景观受到破坏小。

主要防治措施：采取监测、示警措施。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1. 复垦区

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本矿山损毁土地总面积 1535.2154hm<sup>2</sup>。其中：工业广场压占土地面积 11.2814hm<sup>2</sup>；拟塌陷损毁面积 1523.9340hm<sup>2</sup>。拟损毁区与工业广场压占范围不重叠，因此复垦区面积：1523.9340+11.2814=1535.2154hm<sup>2</sup>。

表 3-15 复垦区土地类型及权属表

单位: hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		永安村	永丰村	永东村	永宁村	永平村	永红村	建设村	永泉村	永生村	永远村	永政村	十七作业站	供销社	哈局铁路林场	合计	
01	耕地	0101	水田	0.1769	1.1805		62.5423		5.356						0.3264			69.5821	
		0103	旱地	119.9982	91.0755	49.9737	279.3751	68.9767	363.0376	99.1807	40.3705	56.5356	30.7599		87.2825	14.4383		1301.0043	
03	林地	0301	乔木林地	2.9974	1.1806		10.9857		16.6991	1.1145	0.3413	1.5981		0.6676	18.6232		23.5646	77.7721	
		0305	灌木林地				2.5173		0.5094										3.0267
		0307	其他林地			0.7013			0.3512									1.1197	2.1722
		0404	其他草地					0.7751		0.1298	0.6817						1.2217	8.8764	
06	工矿仓储用地	0601	采矿用地				11.2956		8.1374									19.433	

	地																	
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地													0.3654		0.3654
	住宅用地	0702	农村宅基地				1.8202											1.8202
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.8346			1.5235			1.9162							0.2731	4.5474
	交通运输用地	1006	农村道路	2.4376	2.3094	2.0245	9.1352		6.9838	1.5525	0.7903	1.5948	0.132	0.5791	1.1622	0.3294	0.5114	29.5422
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面				0.6677		0.2929									0.9606
	水域及水利设施用地	1107	沟渠		1.7832		8.3564	0.1517	2.7151	0.5515				0.9767	0.9343			15.4689

1	其他	120	裸																
2	土地	6	土																
			地																
	合计			126.44	97.52	52.69	392.55	69.90	405.19	104.44	42.18	59.72	30.89	2.22	109.96	14.76	26.69	1535.21	
				47	92	95	02	35	1	52	38	85	19	34	63	77	05	54	0.6439

## 2. 复垦责任区范围

工业广场没有取得土地使用证，面积 11.2814hm<sup>2</sup>。预计塌陷面积 1523.93401hm<sup>2</sup>，井下采用充填开采，有效控制地表下沉，预测最大下沉量 0.2m，不影响区域排水和耕作，暂不安排复垦工程，以监测为主。因此可先不列入复垦责任区范围内，如监测地面塌陷影响耕作则矿方需重新编制方案并进行治理。本方案复垦责任范围为工业广场压占损毁区，面积为 11.2814hm<sup>2</sup>。复垦责任区范围拐点坐标见表 3-16。

表 3-16 工业广场复垦责任范围主要拐点坐标一览表

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	Y	X		Y	X
1	44454281.777	5024759.082	11	44454918.749	5024543.520
2	44454281.777	5024759.082	12	44454918.749	5024812.980
3	44454610.708	5024589.184	13	44454683.640	5024754.205
4	44454610.708	5024560.343	14	44454567.348	5024749.630
5	44454622.709	5024554.801	15	44454420.092	5024771.702
6	44454622.711	5024582.985	16	44454355.093	5024800.000
7	44454738.977	5024522.932	17	44454334.216	5024895.520
8	44454731.160	5024505.167	18	44454256.424	5024875.795
9	44454740.309	5024501.129	19	44454281.777	5024759.082
10	44454747.528	5024517.485			

### (三) 土地类型与权属

通过对复垦责任范围土地权属情况分析，复垦责任范围内土地权属明确，权属无争议。表 3-17 为复垦责任范围土地利用现状和权属一览表。

表 3-17 复垦责任范围土地利用现状和权属一览表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		十七作业站
01	耕地	0103	旱地	9.1789
03	林地	0301	乔木林地	0.6757
04	草地	0404	其他草地	0.4175
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.3654
12	其他土地	1206	裸土地	0.6439
合计				11.2814

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

通过现状与预测分析，矿山生产可能加剧地面塌陷地质灾害的发生；矿山生产可能遭受地质灾害主要有采空塌陷和季节性冻土冻融。采空塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山生产活动对含水层影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响严重；预测对水土环境污染较轻。

评估区矿山地质环境问题主要集中在地面工业广场对地形地貌景观破坏，本方案提出留设煤柱等预防措施，地质灾害、含水层、水土污染监测均有相对成熟的技术支撑，并适合评估区矿山地质环境治理工程。

方案的实施由矿山企业自身完成或由矿山企业组织治理与复垦工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及自然资源管理单位审批后实施。

现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审，必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境保护工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

本方案按照治理分区，针对矿山建设以及采煤活动所导致的一系列矿山地质环境问题，综合分析其预防治理措施，以近期矿山地质环境保护和恢复治理工作为重点，次重点防治区为工程治理重点，治理难度中等，防治措施技术可行。

#### （二）经济可行性分析

本方案矿山地质环境治理工程主要包括地质灾害防治工程、地形地貌景观监测工程。对于矿山地质环境问题进行综合分析预算，预算金额范围在矿山可承受范围之内，矿山已按规定建立了矿山环境治理保证金制度或从吨煤成本中提取环

境治理资金，确保治理工程顺利展开。并且，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。因此，综合分析其在经济上可行。

本方案矿山地质环境治理工程实施后可消除安全隐患，恢复评估区人民群众及矿山企业的人居环境及工业、农业生产环境，保障矿区职工及附近人民群众的社会、经济活动的正常开展。

### **（三）生态环境协调性分析**

永丰煤矿采取了相应的矿山地质环境防治措施后，将有效防治项目区地质灾害的发生、改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境，恢复地表植被，同时减少区域内的水土流失。恢复治理与土地复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边地质环境的恶化，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。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案实施后使矿山地质环境条件得到改善，矿山生态系统达到平衡，防治措施与生态环境相协调，治理可行。

## **二、矿区土地复垦可行性分析**

### **（一）复垦区土地利用现状**

#### **1. 复垦区土地利用结构**

参照全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）、鸡东县自然资源局、密山市自然资源局提供的土地利用现状图件，永丰煤矿复垦区为拟塌陷损毁区和工业广场压占损毁区，复垦责任区也是拟塌陷损毁区和工业广场压占损毁区。复垦区、复垦责任区范围占用土地利用类型详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		永安村	永丰村	永东村	永宁村	永平村	永红村	建设村	永泉村	永生村	永远村	永政村	十七作业站	供销社	哈局铁路林场	合计	
01	耕地	0101	水田	0.1769	1.1805		62.5423		5.356						0.3264			69.5821	
		0103	旱地	119.9982	91.0755	49.9737	279.3751	68.9767	363.0376	99.1807	40.3705	56.5356	30.7599		87.2825	14.4383		1301.0043	
03	林地	0301	乔木林地	2.9974	1.1806		10.9857		16.6991	1.1145	0.3413	1.5981		0.6676	18.6232		23.5646	77.7721	
		0305	灌木林地				2.5173		0.5094										3.0267
		0307	其他林地			0.7013			0.3512									1.1197	2.1722
		0404	其他草地				4.3312	0.7751	1.1085	0.1298	0.6817			0.6284			1.2217	8.8764	
06	工矿仓储用地	0601	采矿用地				11.2956		8.1374									19.433	

07	住宅用地	0701	城镇住宅用地														0.3654	0.3654	
	住宅用地	0702	农村宅基地				1.8202											1.8202	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.8346			1.5235		1.9162									0.2731	4.5474
		1006	农村道路	2.4376	2.3094	2.0245	9.1352		6.9838	1.5525	0.7903	1.5948	0.132	0.5791	1.1622	0.3294	0.5114		29.5422
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面				0.6677		0.2929										0.9606
		1107	沟渠		1.7832		8.3564	0.1517	2.7151	0.5515				0.9767	0.9343				15.4689
12	其他	1206	裸土														0.6439	0.6439	

	土地																	
合计		126.44 47	97.52 92	52.69 95	392.55 02	69.90 35	405.19 1	104.44 52	42.18 38	59.72 85	30.89 19	2.22 34	109.96 63	14.76 77	26.69 05	1535.21 54		

表 4-2 复垦责任范围土地利用现状和权属一览表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		十七作业站
01	耕地	0103	旱地	9.1789
03	林地	0301	乔木林地	0.6757
04	草地	0404	其他草地	0.4175
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.3654
12	其他土地	1206	裸土地	0.6439
合计				11.2814

## (二) 地复垦适宜性评价

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。

井工煤矿土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据国土空间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愿的前提下，根据土地利用类型、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，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦方向的前提和基础，为复垦技术的选择提供参考，指导土地复垦工程的设计。

### 1. 复垦适宜性评价原则与依据

#### (1) 复垦适宜性评价原则

##### 1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

##### 2) 因地制宜，农用地优先的原则

土地的利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁土地前后拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

##### 3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑复垦区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

#### 4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、土壤、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据复垦区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

#### 5) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域国土空间总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

#### 6) 动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

#### 7) 经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

### (2) 复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析复垦区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

#### 1) 相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规,如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《黑龙江省实施〈土地复垦条例〉办法》等土地管理的相关法律法规和复垦区国土空间总体规划及相关规划等。

## 2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》(试行)(1995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》、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016)等相关规程和标准。

## 3) 其他

包括复垦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、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

## 2. 土地适宜性评价

### (1) 评价范围和初步复垦方向的确定

#### 1) 评价范围:

本方案的评价范围与复垦责任范围一致,总面积 11.2814hm<sup>2</sup>。

#### 2) 初步复垦方向的确定:

##### ①自然和社会经济分析

永丰煤矿主要位于鸡东县境内。鸡东县隶属于黑龙江省鸡西市,于1965年建县,因行政区域位于鸡冠山以东而得名。鸡东县东与密山市相连,北与七台河市、勃利县接壤,西与林口县、穆棱市和鸡西市三个区为邻,南与俄罗斯搭界。鸡东县总面积 3243km<sup>2</sup>,辖 8 镇 3 乡,123 个行政村,总人口 27.1 万人(2018 年末户籍总人口)。

鸡东县境内自然资源十分丰富,素有“聚宝盆”的美誉。已探明的煤炭储量达 34 亿吨,此外还有金、铜、铁、铂、钯、镍、锌、铝、钴、石墨、莹石、水晶、石灰石、大理石、粘土等矿藏 20 多种,其中莹石、水晶、熔炼水晶、铂、钯的储量均占全省第一位。现有耕地 120 万亩,可垦荒地 15 万亩。在 10 万亩草原上,分布着 3 个牧场。南北山区尽为森林覆盖,全县林地面积 253 万亩,森林覆盖率 42.6%,活立木蓄积量 1000 万立方米,在广阔葱茏的山林中,有鹿、狍子、野猪、熊、狼、狐狸、紫貂、貉子、野鸡等野生动物,有人参,黄芪、党

参，五味子、刺五加等中药材，还有木耳、蘑菇，核桃、榛子、蕨菜、松茸等山珍品。

### ②政策因素分析

根据《鸡东县土地利用总体规划》、《密山市土地利用总体规划》等规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展，鸡西市自然资源和规划局核实当地的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的土地复垦方向符合国土空间总体规划。在综合考虑项目所在地区的自然条件和原土地利用情况后，以复垦原地类为主，初步确定工业广场复垦成耕地、林地和草地。

### ③公众参与分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使方案编制更加民主化和公众化，特向广大公众征求意见。在技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区的土地权利人并听取他们意见，也得到他们大力支持，并提出希望企业做好复垦工作。综上所述，初步确定工业广场复垦成耕地、林地和草地。

综合以上因素分析，初步确定拟塌陷区复垦成原地类，工业广场复垦成耕地、林地和草地。

### (2) 评价单元的划分

根据永丰煤矿开采特点，依据损毁情况，将复垦责任范围划分为工业广场压占损毁区 1 个评价单元，主要损毁方式压占损毁。评价单元划分具体情况见下表 4-3。

表 4-3 评价单元情况表

评价单元	一级地类		二级地类		合计	损毁形式 损
	代码	名称	代码	名称		
工业广场 压占损毁 区	01	耕地	0103	旱地	9.1789	压占损毁
	03	林地	0301	乔木林地	0.6757	
	04	草地	0404	其他草地	0.4175	
	07	住宅用地	0701	城镇住宅 用地	0.3654	
	12	其他土地	1206	裸土地	0.6439	
	小计					

### (3) 评价体系和评价方法

#### 1) 评价体系

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

#### 2) 评价方法

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：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad \text{公式 (4-1)}$$

式中： $Y_i$ ——第  $i$  个评价单元的最终分值

$Y_{ij}$ ——第  $i$  个评价单元中第  $j$  个参评因子的分值

### (4) 评价指标体系及标准的建立

#### ① 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。

#### ② 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）、《农用地定级规程》（TD/T 1005-2003）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）及地方相关标准，结合自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。

表 4-4 土地适宜性评价限制因素分级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜园
1	坡度 (°)	<5	1	1	1
		5—25	2 或 3	2	2
		25~45	3	2	2
2	地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2 或 3
		砂土、砾质	3	4	4

		砾质	4	3	3
		石质	4	4	4
3	土壤有机质%	>10	1	1	1
		10-6	2	1	1
		<6	3	3	3
4	周边环境适宜性	一致	1	1	1
		可适应	2 或 3	2 或 3	2 或 3
		不适应	4	4	4
5	水文与排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较好	2	1	1
		季节性长期淹没、排水条件较差	3	2	2
		长期淹没、排水条件很差	4	4	4
6	土源保证率%	80-100	1	1	1
		60-80	1 或 2	1	1
		40-60	3	2 或 3	2 或 3
		<40	4	4	4
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

#### (5) 适宜性等级的评定

将工业广场压占损毁区评价单元土地质量状况(表 4-5)与复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表进行对比分析,可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果,见评价结果表 4-6。

表 4-5 参评单元土地复垦主要限制因素现状表

评价单元	地表坡度(°)	地表物质组成	土壤有机质(%)	周边用地类型	土源保证率	水文与排水条件
工业广场压占影响区	0~4	暗棕壤	>8	耕地、林地、草地、	80-100	好

在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。结果见下表。

表 4-6 损毁区土地适宜性评价结果表

评价单元	原地类	复垦方向	主要限制因子	适宜性	面积(hm <sup>2</sup> )	备注
工业广场压占损毁区	耕地	耕地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3 等	9.1789	需要覆表土
	林地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2 或 3	0.6757	需要覆表土

	草地	草地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2 或 3	0.4175	需要覆表土
	住宅用地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3 等	0.3654	需要覆表土
	其他土地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3 等	0.6439	需要覆表土
	小计				11.2814	

注：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜。

## (6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

### 1) 确定最终复垦方向

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，需综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等多种影响因素后，结合国土空间总体规划、复垦区原土地利用类型、周边地类环境以及土地权属人和使用权人的复垦意见，最终确定复垦方向。

### 2) 划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、公众参与、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，并结合项目区所在地地形条件，对地形坡度变化较大的地区，提高一个破坏等级。本项目在复垦方向的确定过程中参考了当地国土空间总体规划，损毁土地尽量恢复其土地利用价值，工业广场复垦成耕地、林地和草地，以复垦成原地类为主。

根据土地复垦适宜性等级评价结果，对于多宜性的评价单元，应根据评价单元确定最终复垦方向，最终复垦方向见表 4-7。

表 4-7 损毁土地复垦方向表

评价单元	土地利用现状	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
工业广场压占损毁区	耕地	耕地	9.1789	需要覆表土
	林地	林地	0.6757	需要覆表土
	草地	草地	0.4175	需要覆表土
	住宅用地	林地	0.3654	需要覆表土
	其他土地	林地	0.6439	需要覆表土
	小计			11.2814
拟塌陷损毁区	耕地	耕地	1361.4075	

	林地	林地	82.2953	
	草地	草地	8.4589	
	工矿仓储用地	工矿仓储用地	19.433	
	住宅用地	住宅用地	1.8202	
	交通运输用地	交通运输用地	34.0896	
	水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	16.4295	
	小计		1523.934	
合计			1535.2154	

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1. 土源平衡分析

本方案分析的土壤资源平衡主要针对表土资源,对于重建植被成活具有重要意义,主要包括土源供给量分析和需土量分析。

##### (1) 表土需求量分析

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013),东北山丘平原区土地复垦质量控制标准为:

表 4-8 土地复垦质量标准

地类		旱地	林地	其它草地
复垦质量 控制标准	有效土地厚度 (cm)	≥80	≥30	≥35
	土壤质量	砂质壤土至砂质粘土	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土

工业广场复垦需要覆表土。

##### (2) 表土供给量分析

对工业广场内的耕地、林地、草地进行表土剥离。耕地剥离厚度 0.8m,其中:表土层 0.5m(含犁底层)、心土层 0.3m,心土层用作耕地复垦的底层,剥离量 73431m<sup>3</sup>。林地、草地剥离厚度 0.6m,其中:表土层 0.4m、心土层 0.2m,心土层用作林地、草地复垦的底层,剥离量 6548m<sup>3</sup>。表土总剥离量 79979m<sup>3</sup>。表土存放在工业广场风井场地西北侧,表土层、犁底层、心土层要分别堆放,存储时要夯实堆积边坡,撒播草籽,并采用密目网遮挡,以防止养分流失,有利于表土再利用;采用编织袋装土方式对表土堆放场进行围挡。要制定相应的表土管理制度,建立储存台账和巡视记录、落实专门的人员,对储存区域进行管护和监控,确保土壤堆放安全,防止水土流失。表土在工业场地临时存放,时间约 2 年,一

部分用于工业广场绿化，需要覆土量 0.5 万 m<sup>3</sup>，其余 7.5 万 m<sup>3</sup> 由鸡东县政府统筹安排，建议鸡东县人民政府纳入公共资源交易平台进行销售，销售的资金作为复垦基金将钱款存入三方账户。

对工业广场内的拟进行复垦的耕地、林地、草地进行覆土。耕地覆土厚度 0.8m，覆土量 73431m<sup>3</sup>；林地覆土厚度 0.3m，覆土量 5055m<sup>3</sup>；草地覆土厚度 0.35m，覆土量 1461m<sup>3</sup>，覆表土总量 79947m<sup>3</sup>。表土总剥离量 79979m<sup>3</sup>，表土来源于鸡东县人民政府公共资源交易平台或附近乡镇、村屯、农场建设剥离的表土，平均运距 3km。本矿山服务年限为 61.8 年，工业广场应办理土地出让手续，办完手续后变为永久建设用地，如果都不再续留使用，都划入复垦责任区内。

## 2. 水资源平衡分析

工业广场主要复垦成耕地、林地、草地，耕地为旱地，灌溉仍以自然降水为主。

### （四）土地复垦质量要求

矿山开发采取以防为主、避让与治理相结合的方针，分别对可能产生的损毁采取预防控制与复垦治理措施。土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。永丰煤矿的复垦对象为工业广场和塌陷中度影响区。

土地复垦后质量要达到《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036—2013 中对土地复垦质量的要求。

#### 1. 耕地复垦质量控制标准

（1）旱地田面坡度不宜超过 15°，复垦为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 6°。

（2）有效土层厚度大于等于 0.8m，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618）规定的 II 类土壤环境质量标准。

（3）配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足当地同行业工程建设标准要求。

（4）3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715-2005）。

#### 2. 林地复垦质量控制标准

（1）有效土层厚度大于等于 0.3m，确无表土时，可采用无土复垦、岩土风

化物复垦和加速风化等措施。

(2) 道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求。

(3) 3 年后，植树成活率 85%以上，3-5 年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.6、0.3 和 0.2，定植密度满足《造林作业设计规程》(LV/T 1607-2003) 要求。

### 3. 草地复垦质量控制标准

(1) 其它草地有效土层厚度大于等于 0.35m，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB 15618) 规定的 II 类土壤环境质量标准。

(2) 配套设施(灌溉、道路)应满足当地同行业工程建设标准要求。

(3) 3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，牧草有害成份含量符合《粮食卫生标准》(GB 2715-2005)。

## 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施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。具体如下：

1. 避免和减缓地面塌陷及其伴生的地质灾害造成的损失，对工业广场留设保护煤柱，对村庄留设保护煤柱或集中搬迁安置，对水利设施留设保护煤柱或采取有效地工程措施恢复其功能。

2. 避免和减缓主要含水层被破坏、地下水水位下降、地表水体流量减少，维持矿区及周围生产、生活用水。

3. 避免和减缓对地形地貌景观的影响。

4. 避免和减缓对土地资源的影响和破坏、采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

5. 对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌景观和土地资源的破坏。

6. 维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿业。

7. 如果塌陷区严重时，严重影响土地功能的使用时，重新编制针对性的《鸡西矿业（集团）有限责任公司永丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### (二) 主要技术措施

为了在矿山生产过程中能有效地保护矿山地质环境，同时对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、性质以及区域的环境特征，分别根据矿山地质环境问题类型和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。

##### 1. 矿山地质灾害预防措施

(1) 严格按照开发利用方案采矿工艺进行开采，进行井巷支护，矿山开采结束后，及时回填井口，避免或减少地面塌陷的发生；

(2) 对矿区预测可能发生地面塌陷区域进行监测。

##### 2. 含水层保护措施

- (1) 严格控制矿井水及生活污水的排放，防止废水污染地下水；
- (2) 按照《煤矿防治水细则》要求，对含水层留设保护煤柱，并严禁开采；

### 3. 地形地貌景观保护措施

- (1) 优化开采方案尽量避免或少损毁土地；
  - (2) 合理处置废石，减少对地形地貌的破坏；
  - (3) 边开采边治理，及时恢复植被。
- (4) 建筑物和公路下采取充填开采技术，确保建筑物和公路下沉在允许范围内。

### 4. 水土环境污染预防措施

- (1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；
- (2) 采取污染源阻断隔离，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；
- (3) 对评估区的地下水、地表水及土壤质量定期进行取样监测。

### 5. 土地复垦预防控制措施

本矿山在生产过程中，对土地损毁的方式主要是地面塌陷损毁和工业广场占地、植被死亡退化等，根据项目土地损毁的特点，生产阶段的预防控制措施主要包括：

①建立监测站：对地表破坏情况进行监测，包括破坏范围、程度、时间等多个因子的监测，建立地表破坏程度与地表变形移动特征参数、采矿工艺参数之间的相关关系，以减缓地表土地破坏为原则。为全面掌握当地的地表移动规律、土地破坏情况及可能的自然灾害发生情况，为土地复垦工程进度及计划安排等提供参考，同时为完善补充矿区的岩层移动观测资料，建议建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，在取得可靠详实数据资料的基础上，以总结出本区岩移规律，从而指导生产及土地复垦。

②生产过程中如发生地面塌陷地质灾害，应及时推平沉陷盆地边缘沉陷台阶。在沉陷盆地基本恢复以后，及时进行整理复垦，恢复土地功能。

对矿山开采预测塌陷区进行定点定期监测，随时了解开采对地面的影响程度，以便及时采取措施。

### 6. 监测措施

(1) 地面塌陷监测采取专业监测。首先在矿区及周边设立导线控制网和水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

(2) 地下水监测。定期测量地下水位、水量，采集水样进行分析；矿井水的监测主要内容为矿井涌水量、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。地下水动态监测根据地下水的流向进行设置，每季度监测 1 次。

### (3) 人工巡查

煤矿生产过程中，建设单位应组织固定人员定期巡查，遇到地质环境问题，做到及时汇报、及时处理。人工巡查按照 3 人一组，每月至少巡查 1 次，并及时记录巡查结果。

## 7. 地裂缝防治措施

- ①建立监测站：建立地裂缝监测站，并采取专业监测。
- ②生产过程中如发生地裂缝地质灾害，应及时进行恢复。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

1. 根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境恢复治理措施，促进矿山安全生产，消除地质灾害隐患，改善和提高矿山及附近的生产、生活环境质量，使矿山地质环境基本恢复至开采前的状态。在矿体开采后，将逐步出现各种地质灾害，通过保护与恢复治理达到：

(1) 消除矿区地质灾害隐患，减少、减轻地质灾害的发生。

(2) 对地质灾害进行治理，最终要达到减少、减轻地灾的破坏程度，确保矿区及周边安全，直至消除地质灾害，避免伤人毁财。

(3) 矿山地质灾害治理的实施旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。

2. 结合本矿实际，矿山地质灾害治理任务主要包括：

- (1) 对可能产生地面塌陷区域进行监测预警，并设立警示牌；
- (2) 矿山开采结束后，及时对井口回填。

### (二) 工程设计

该矿山预测地质灾害为采空塌陷。方案设计矿山地质灾害治理工程为在开采

塌陷范围设立警示牌，警示牌板面规格 50cm×50cm，选用木材质。

在矿井闭坑后对井口进行回填、治理。主井、副井、风井等井口上部地表建筑物拆除；拆除建筑物的弃渣全部回填井筒。立井全部回填，每条斜井井筒回填 50m，回填物为建筑拆除物、拆除的硬化层及矸石，回填分层（不超过 0.5m）填筑，分层夯实，压实度不小于 80%。为防止回填斜井井筒时底部不稳定，距离口 50m 处浆砌石砌筑 1m 厚的挡墙。

### （三）主要工程量

#### 1. 地面塌陷监测工程

共布设地面塌陷监测点 85 个，每季度监测一次，方案结束塌陷监测点共监测 11560 次。

#### 2. 井口回填

闭矿后对立井、新风井等 5 条井筒进行回填。井口上部地表建筑物拆除按平均每个井口 60m<sup>3</sup> 计算，5 条井筒合计拆除 300m<sup>3</sup>。

按照《废弃井封井回填技术指南(试行)》（环办土壤函[2020]72 号）规定，竖井一般采用井盖封堵、分段回填和全井筒回填，斜井和平硐一般采用密闭填充开展封井回填。本方案全部是竖井，采用全井筒回填，回填过程中采用蛙式打夯机 2.8kw 对回填物进行压实，系数 0.95。

采用粘土、建筑拆除物、矸石及清理物等进行回填，平均运距离 2.5km，回填量、夯实量详见表 5-1。

表 5-1 井口详细回填工程量表

井筒名称	主井	副井	风井	东风井	西风井	合计
井筒倾角	90°	90°	90°	90°	90°	
井筒长度 (m)	796	841	784	755	797	
井筒净断面 (m <sup>2</sup> )	23.75	38.47	28.26	28.26	28.26	
夯实量 (m <sup>3</sup> )	18905	32353	22156	21336	22523	117274
回填量 (m <sup>3</sup> )	19900	34056	23322	22459	23709	123446

#### 3. 警示牌工程

警示牌板面规格 50cm×50cm，选用木材质，警示牌定期维护，使用年限为 5 年，到达使用年限后核查是否需要更换警示牌。

表 5-2 主要工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
----	------	----	-----

1	建筑物拆除工程		
(1)	机械拆除井口	m <sup>3</sup>	300
2	井口回填工程		
(1)	井口回填	m <sup>3</sup>	117274
(2)	井口回填夯实	m <sup>3</sup>	123446
3	警示牌工程		
(1)	设立警示牌	块	20

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

方案复垦土地面积为 11.2814hm<sup>2</sup>，复垦率 100%。复垦前后土地利用变化见表 5-3。

工业广场损毁前耕地等级为十二等，复垦后也将按照十二等恢复，保持损毁前的耕地等级不发生变化。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

评价单元	土地利用现状	复垦前的面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦后的面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦后面积变化 (%)
工业广场压占损毁区	耕地	9.1789	9.1789	0
	林地	0.6757	1.6850	149
	草地	0.4175	0.4175	0
	住宅用地	0.3654		-100
	其他土地	0.6439		-100
	小计	11.2814	11.2814	0

#### (二) 工程设计

##### 1. 表土剥离、养护

为了保护珍贵表土资源，需要对工业广场内的耕地、林地、草地进行土层剥离，耕地剥离厚度 0.8m，剥离量 73431m<sup>3</sup>，其中：表土层 0.5m（含犁底层）、心土层 0.3m，心土层用作耕地复垦的底层。林地、草地剥离厚度 0.6m，剥离量 6548m<sup>3</sup>，其中：表土层 0.4m、心土层 0.2m，心土层用作林地、草地复垦的底层。2 项总剥离量 79979m<sup>3</sup>。表土存放在工业广场风井场地西北侧，平均运距 0.3km，存储时要夯实堆积边坡，撒播草籽以防止养分流失，撒播高羊茅草面积 1.2hm<sup>2</sup>（表面积）并采用密目网遮挡，面积 1.2hm<sup>2</sup>。同时采用编织袋装土方式对表土堆放场进行围挡，围挡宽度为 0.5m、高度为 0.5m，围挡总长度为 420m，工程量为 105m<sup>3</sup>。要制定相应的表土管理制度，建立储存台账和巡视记录、落实专门的人员，对储

存区域进行管护和监控，确保土壤堆放安全，防止水土流失。

## 2. 建筑物、砼硬化地面拆除、清理工程

工业广场内建筑物总面积 9159m<sup>2</sup>，其中：食堂、宿舍面积 825m<sup>2</sup>，联合办公楼面积 750m<sup>2</sup>，锅炉房面积 120m<sup>2</sup>，灯房浴池面积 1232m<sup>2</sup>，消防材料库面积 200m<sup>2</sup>，机车修理间及采掘设备库面积 1728m<sup>2</sup>，浓缩车间面积 563m<sup>2</sup>，主厂房面积 983m<sup>2</sup>，压机房面积 168m<sup>2</sup>，主扇配电室面积 150m<sup>2</sup>，瓦斯抽放站各建筑面积 940m<sup>2</sup>，其他建筑物面积 1500m<sup>2</sup>。建筑物平均高度为 3m，建筑物按 1.2m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 计算拆除量，建筑物拆除量为 10991m<sup>3</sup>，拆除物用于回填井筒(含在井口回填工程)。对工业场地内砼硬化地面进行清理，清理面积 1.0hm<sup>2</sup>，清理厚度 0.1m，清理量 1000m<sup>3</sup>，拆除物用于回填井筒(含在井口回填工程)。

## 3. 覆土工程

对工业广场内的拟进行复垦的耕地、林地、草地进行覆土。耕地覆土厚度 0.8m，覆土量 73431m<sup>3</sup>；林地覆土厚度 0.3m，覆土量 5055m<sup>3</sup>；草地覆土厚度 0.35m，覆土量 1461m<sup>3</sup>，覆表土总量 79947m<sup>3</sup>，平均运距 3km。

## 4. 平整工程

覆土工作完成后，采用机械进行平整，平整面积 11.2814hm<sup>2</sup>，平整厚度为 20cm，平整量 22563m<sup>3</sup>。

## 5. 生物化学措施设计

通过人工施用有机肥的方法进行土壤改良，以供应作物生长所需的养分，提高肥效，改良土壤结构，有机肥 0.8T/hm<sup>2</sup>。土壤改良面积 11.2814hm<sup>2</sup>。

## 6. 植物措施

### 1) 植树工程

#### ①树种选则

根据当地特点，种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的乔木兴安落叶松。

落叶松属落叶乔木类，适合东北地区栽种，广泛分布于我省的哈尔滨、牡丹江、双鸭山、鸡西、双鸭山、伊春、佳木斯等地。生长习性为强阳性，喜温凉湿润气候，适应性强。树冠幼年成塔状，老树则较开阔。叶在长枝上疏散生，在短枝上簇生，倒披针状条形长 1.5~3cm，上面光滑绿色，下面灰绿色。雌雄同株，球花单生短枝顶端，球果当年成熟，直立，卵圆形，长 1.2~3cm，熟时黄褐色

至紫色，种子三角形，花期5~6月，果熟期9~10月。选择2~3年生树苗，苗高40~45cm。

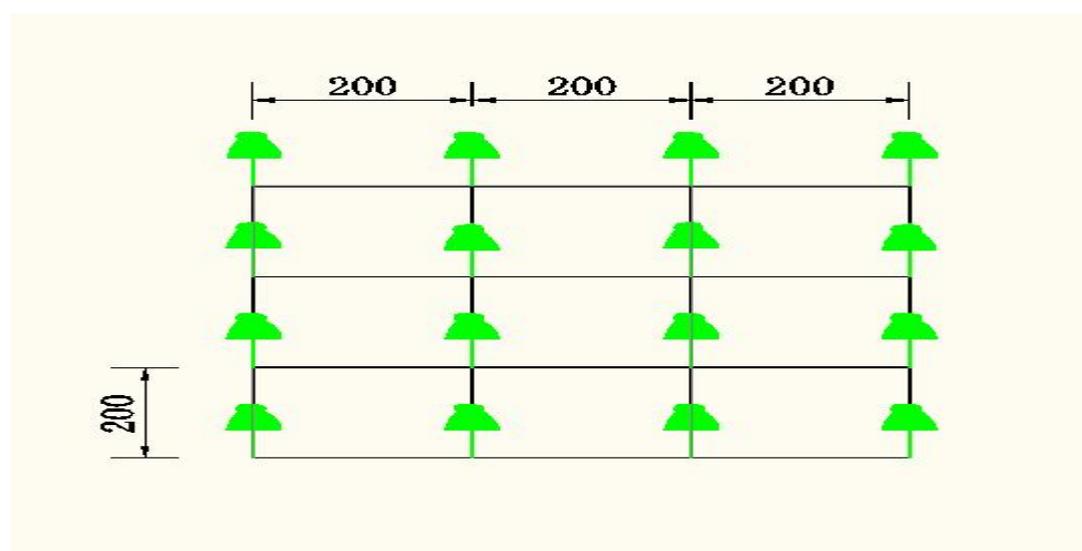
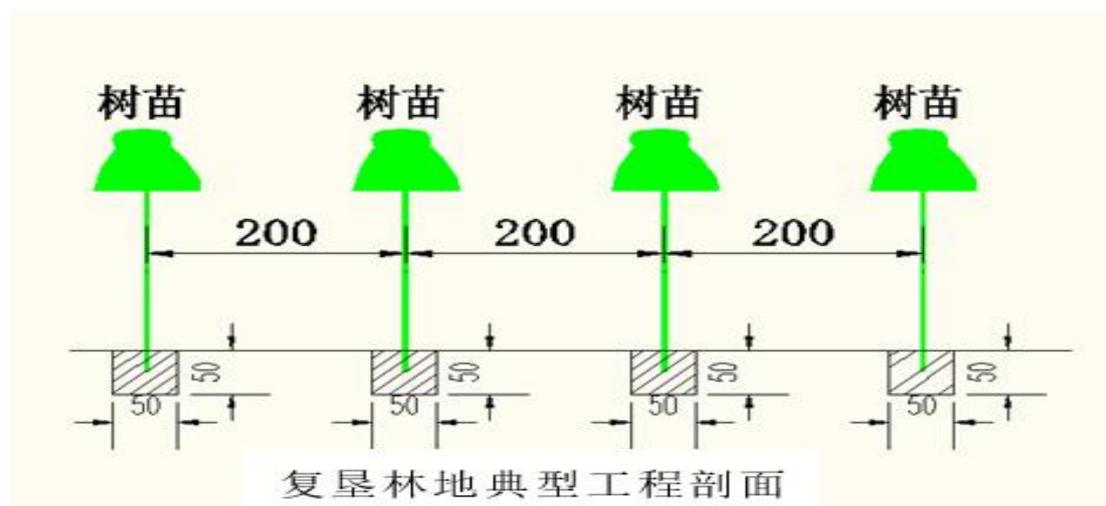
#### ②栽种方法

种植时株行间距为2m×2m，挖直径20cm、深度为25cm的树坑，栽种树苗，扶正，踩实，树坑要低于周围5cm左右以利于树苗浇水。栽好树苗后24小时内浇一遍水，浇水量不易过大，浸满树坑即可，若树苗出现倾斜现象要立刻扶正。隔三日浇第二次水，水量不易过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透。

③植被恢复时间：根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在4~5月和9月初。

#### ④工程量

工业广场恢复林地面积1.6850hm<sup>2</sup>，间距为2m×2m，需要种植兴安落叶松4213棵。林间撒播高羊茅草籽1.6850hm<sup>2</sup>。



## 2) 种草工程

### ①植物种类的选择

根据当地特点,播种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件,易成活、抗病力强和根系发达的高羊茅草。

高羊茅草:又叫苇状羊茅、苇状狐茅,为冷地型草坪草,属禾本科羊茅属多年生草本植物。适应性强,最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出,耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系发达,夏季不休眠;耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱,性喜光又耐荫,不耐低剪。在 pH4.7~9.0 的土壤上都能生长,最适宜的 pH 值为 5.7~6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好,在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

### ②撒播方法

人工撒播与壤土混合均匀的高羊茅草籽,起到保水固土的作用。播种量 8~10g/m<sup>2</sup>,播种深度不超过 1.0cm,适宜发芽的温度为 15~25℃,7~14 天出苗,出苗前应保持坪床湿润,30~45 天成坪,第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行,适宜的留茬高度在 3~5cm。

### ③植被恢复时间

根据当地的气候因素和种植经验,种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

### ④工程量

工业广场复垦成草地面积 0.4175hm<sup>2</sup>,需要撒播高羊茅草 0.4175hm<sup>2</sup>。

## (三) 主要技术措施

上一小节针对不同的治理工程已经进行了分别叙述,该小节不在重复叙述。

表 5-5 土地复垦工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	建筑物拆除		
1	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	10991
2	砼硬化地面清理	m <sup>3</sup>	1000
二	土壤重构工程		
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	79979
2	编织袋围挡	m <sup>3</sup>	105

3	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.2
4	表土回填	m <sup>3</sup>	79947
5	土地平整	m <sup>3</sup>	22563
三	生物措施		
1	施有机肥	hm <sup>2</sup>	11.2814
四	植被重建工程		
1	栽植兴安落叶松	株	4213
3	撒播高羊茅草	hm <sup>2</sup>	3.3025

#### 四、含水层破坏修复

##### （一）目标任务

未来应根据矿区水文地质条件，减少以疏水排放为主的治水方式，尽可能多考虑采取止水措施，减少对煤层底板含水层破坏。因此，整个矿山生产期间对含水层保护目标是：加强防水堵水措施，降低煤层底板含水层破坏，加强对矿坑排水的利用。

##### （二）工程设计

针对本项目含水层破坏提出治理措施如下，根据《地下水监测规范》（SL/T183-2005）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）等技术规范，应在适当时期结合矿井实际情况采用：

1.完善矿井排水系统、设施，按照矿井水平设计、采区设计配齐矿井排水能力，保证矿井水防治安全；

2.查清永丰煤矿开采是否存在对边界煤柱的破坏情况，评价煤柱的威胁程度，确定通过注浆加固破坏的边界煤柱，对主要溃水路线施工水闸墙等进行治理；

3.对矿井范围采空区水害的预防和治理，对有可能发生积水、溃水的采空区，要加强密闭墙、挡水墙等防水设施的排查工作，对有可能溃水的密闭墙及时加固、疏通，来保证防治水安全；

4.工程建设期及运营中布设地下水观测点，加强对地下水的跟踪监测，同时也对矿井涌水量和大气降雨量进行监测；

5.尽量确保处理过的涌水水质达标且完全用于井下，不进行外排，以补给含水层，最大程度减少对含水层的破坏。

### （三）技术措施

1. 严格按照有关规定留设防水煤柱。在矿区断层两侧留设煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。

2. 在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。

3. 对采矿过程中的突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

4. 煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

5. 矿井建设及生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好消防、排水工作。

### （四）主要工程量

本次方案设计以保护和预防为主。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

将矿井排出的污染按其性质及污染程度，采取物理、化学或生物措施去除或钝化土壤污染物，将污染物消除或抑制其活性至目标水平。根据矿区水土污染环境分析与预测，水土污染物主要是本矿生产和生活污水、污染物主要为锅炉房燃煤大气污染物。本矿水土污染物在经过处理后，符合国家规定的排放限值，对环境污染较小。复垦区内地表无工业生产，不产生地表污染物，亦不存在放射性污染成分。水土环境污染修复工程主要是生产生活污水污物的达标处理及相应的监测措施。

### （二）工程设计与技术措施

1. 矿井水通过地面水厂净化后，用于生产用水、锅炉用水、绿化用水，生产系统降尘洒水，从而减少新鲜水的用量。矿井水经深度处理后还可作为生活饮用。

2. 生活污水采用化粪池加地埋式一体化生活处理机处理。地埋式一体化污水处理系统采用的是接触氧化法二级生化处理工艺，处理后的生产生活污水可用

于绿化、道路洒水等用途。

3. 生产期掘进矸石尽量回填井下。

4. 建立环境管理体系，推行清洁生产，确保各污染源得到卓有成效的治理、治理设施得到严格的管理而发挥其正常功效。

5. 土壤监测和人工巡查

煤矿应加强对塌陷区土壤定期进行监测和人工巡查，发现异常，加密观测，并确定污染范围，及时通过生物、化学、物理等联合修复方式进行土壤置换、改良，减缓对土壤理化性质的破坏和土体的污染。

### **（三）主要工程量**

在评估区内（主要在工业广场范围内）设置 3 个土壤环境监测点，累计土壤监测 102 次（与后面矿山地质环境监测设计的土壤环境监测点工作量共用）。每个点分别进行土壤化学性质及常量养份分析、土壤微量元素和重金属元素分析，累计分析 1020 套。土壤化学性质及常量养份分析 408 套，分析项目包括：pH 值、有机质、腐殖质；土壤微量元素和重金属元素分析 612 套，分析项目包括：全硼、有效硼、全钼、有效钼、全锰、有效锰、全锌、有效锌、全铜、有效铜、全铁、有效铁、硒、钴、镉、铅、铬、镍、汞、砷、氟、氰。

## **六、矿山地质环境监测工程**

### **（一）目标任务**

针对矿区矿山地质环境问题，开展矿山地质环境监测工作。其目的是掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山地质环境恢复治理提供基础资料和依据。

矿山地质环境监测工程主要对矿山开采活动引发的地面塌陷、地下水变化进行监测，监测范围为地质环境保护与恢复治理评估范围。

### **（二）工程设计**

本方案矿山地质环境监测点数量主要依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）规定确定。

#### **1. 地面变形（地面塌陷）监测**

##### **（1）监测内容**

矿区地面塌陷特征监测主要包括塌陷区形态要素监测，影响因素监测，以及

地面工程设施与土地破坏情况监测。塌陷区形态要素监测主要包括塌陷坑面积、塌陷深度和积水情况监测。塌陷区影响因素监测主要包括地下水动态和人类工程活动情况监测。地面工程设施与土地破坏情况监测主要包括土地的变形破坏情况监测。

### (2) 监测方法

地面塌陷监测采取专业监测。首先在矿区及周边设立导线控制网和水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

### (3) 监测网布设

监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜，以网格形为主。本次沿着预测地表塌陷范围的主断面和垂直主断面方向布设。由于方案适用年限内和采矿权结束预测塌陷区外边界基本一致，下沉曲线走向基本一致，地表最大下沉值相差仅 0.1m，即两次预测塌陷特征值基本一致。所以方案结束塌陷监测点共布设 85 个地面塌陷监测点，监测地表下沉，具体布设位置详见工程部署图。

### (4) 监测频率

每季度监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

## 2. 地下水监测

### ① 监测内容

定期测量地下水位、水量，采集水样进行分析；矿井水的监测主要内容为矿井涌水量、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。

### ② 监测点布设

根据矿山生产活动可能对地下水环境的影响程度，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。按含水层预测结论，方案适用年限内和采矿权结束矿山开采产生的降落漏斗范围基本一致，所以方案适用年限内和采矿权结束地下水监测点布设位置及点数相同。本方案设置水位监测点 26 个；地下水量监测点 16 个；地下水水质监测点 16 个（与水位、水量监测点

兼用)。地下水监测点布设具体布设位置详见工程部署图。

### ③监测方法

水位采用人工监测，每月监测 6 次；地下水量流量表监测，每年监测 6 次；地下水水质全年水样全分析 1 次，简分析 3 次。地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业人员进行监测。

### ④技术要求

a 做好监测点保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。

b 矿井水流量观测可采用流量表、浮标法、堰板法。

c 地下水监测的方法和精度满足《供水水文地质勘察规范》(GB50027—2001)的要求。

## 3. 地表水环境监测

### ①监测内容

处理后的矿井水通过排水管道进入锅盔河，在锅盔河入口处设置 2 个监测断面，监测水面污染情况，由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

### ②监测频率

每季度监测一次，全年水样全分析一次，简分析三次。

## 4. 地形地貌景观及土地资源破坏监测

本矿井主要为井下生产，井下生产对地形地貌景观和土地资源的影响主要反映在地形坡度的一些变化，监测方案与地质灾害监测方案相同，不再重设。

## 5. 人工巡查

煤矿生产过程中，建设单位应组织固定人员定期巡查，遇到地质环境问题，做到及时汇报、及时处理。人工巡查按照 3 人一组，每月至少巡查 1 次，并及时记录巡查结果。

工程量：煤矿方案结束年限内定期巡查 408 次，每年 12 次。

## 6. 监测机构

建议永丰煤矿设矿山地质环境管理机构，负责对矿区地质环境监测的组织、落实。人员组成应有较合理的知识结构，对环保、地质工作和基本工艺有一定的了解。分工负责矿山地质环境的调查和监测工作，做好统计，以推动本矿矿山地

质环境保护与恢复治理工作的开展。

### 7. 监测资料整理与分析

要对每次的监测结果进行认真的记录，确保监测数据的真实性，并分析监测点可能出现的情况，总结其规律性，预测各地质环境问题和地质灾害的发展趋势，为有关部门提供详实的资料，发现问题，及时上报，确保矿山安全生产。

### (三) 主要工程量

表 5-6 矿山地质环境监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	85
		1 次/季度·点	点·次	11560
土环境监测	土壤化学性质及 常量养份分析	1 次/年·点	次	102
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点	次	102
水环境监测	地下水 动态监测	水位监测点设置	点	26
		水位测量	次	63648
		水量监测点设置	点	16
		水量监测	次	3264
	水质分析	简分析	组	1632
		全分析	组	544
	地表水 动态监测	监测点设置	点	2
		水质分析	简分析	组
全分析			组	68
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	408

## 七、矿山土地复垦监测和管护工程

### (一) 目的任务

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（设置地表观测站）等。结合土地损毁预测结果，合理布置地表监测工程，监测地表沉陷状况，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，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植才能达到预期的效果。

### (二) 措施和内容

#### 1. 监测工程

##### (1) 监测要求

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

2) 监测设置应优化，复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少不必要的开支；

3) 监测标准应依据各类技术标准，主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《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。

## (2) 监测内容

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对复垦区内植被生长、周围影响等相关情况的监测，主要包括：土壤质量；植被成活率、覆盖率。

### ①土壤质量监测

本项目土地复垦后需要对其进行土壤质量监测。

本复垦方案监测方法以《土地复垦技术标准（试行）》为准。监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

表 5-7 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)
地面坡度	1	3	3
覆土厚度	1	3	3
pH 值	1	3	3
重金属含量	1	3	3
有效土层厚度	1	3	3
土壤质地	1	3	3
土壤砾石含量	1	3	3
土壤容重（压实）	1	3	3
有机质	1	3	3
全氮	1	3	3
有效磷	1	3	3
有效钾	1	3	3

### ②复垦植被监测

本项目土地复垦后需要对植被进行监测。

本方案采用样方随机调查法，监测复垦后林地的植物生长势、高度、种植密

度、成活率、郁闭度、生长量等。

表 5-8 复垦林地、草地植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	3	3
高度	1	3	3
成活率	1	3	3
郁闭度	1	3	3
单位面积蓄积量	1	3	3

## 2. 管护工程

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列诸如补种、加种、浇水、防冻等管护措施。主要表现在以下几个方面：

### （1）灌溉施肥措施

矿区气候属中温带半湿润大陆性季风气候，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，矿区多年平均降水量为 509mm，夏季能够满足植物生长的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽第一年，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉，两年之后可以转为完全依靠自然降水。

不同植物种植时可以适当施以不同量的化肥做底肥，之后土壤中的营养物质基本能够满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

### （2）幼林抚育及病虫害防治措施

幼林抚育工作应在春末进行，以免造成水土流失。具体抚育措施为实时的进行劈灌、锄草、松土、培土、施肥等。严禁打枝，保护林下植被和枯枝落叶，以达到保持和改良土壤，提高肥力的作用。

病虫害防治以预防为主，特别是幼林阶段，需针对不同植物易染病虫害种类（如褐斑病、煤烟病等病虫害危害），掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，疏林补密，轮流封禁，保持郁闭。

### （3）补种加种等管护措施

种植后的一两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后进行封育管护，在

项目区选择有代表性的地点设立长期可视的封育管理宣传牌，严禁放牧、捕杀动物等损毁林地和损毁森林的行为，聘请护林员等措施，切实保护、维护好复垦区的生态环境，以增加区域生物多样性，使其生态环境趋于合理。

### **(三) 主要工程量**

#### **1. 监测**

土壤质量监测点 3 个，每年监测一次，共监测 9 次，植被恢复效果监测点 3 个，每年监测一次，共监测 9 次。

#### **2. 管护**

管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白等。

树木管护包括幼林抚育与成林抚育，项目区所有树种都进行幼林抚育三年；项目区林地、园地复垦区及耕地防护林带在完成幼林抚育后，其成林抚育交由权属调整后的土地使用权人。

本方案对工业广场复垦区进行管护，面积 11.2814hm<sup>2</sup>，管护工程 3 年。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

针对各分区的地质环境和地质灾害的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与土地复垦体系。通过措施布局，力求使本建设项目造成的地质环境问题及地质灾害得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥治理措施和复垦措施的长效性和美化效果，有效防止工程建设和生产过程中的地质环境问题和地质灾害，恢复和改善项目的生态环境。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程》结合本矿山的实际情况，将本项目矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦方案划分为三个阶段：2025年7月-2030年6月（近期），2030年7月-2056年6月（中期），2056年7月-2059年06月（监测及管护期）。

### 二、阶段性实施方案

#### 1. 矿山地质环境保护

本次矿山地质环境保护与恢复治理将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内出现和可能出现的各类环境地质问题统一部署开展防治工作。

##### （1）近期（2025年7月-2030年6月）

##### 1) 2025年7月-2026年6月

布设地面塌陷监测点85个，设置水位监测点26个；地下水量监测点16个；地下水水质监测点16个（与水位、水量监测点兼用），地表监测点2个，布设土壤环境监测点3个，设置警示牌工程20个。

对评估区地表变形进行监测；

进行水位、水量监测并进行水质分析；

进行矿山地质环境问题监测；

对监测发生的塌陷地质灾害进行治理；

人工巡查；

##### 2) 2026年7月-2030年6月

对评估区地表变形进行监测；

进行水位、水量监测并进行水质分析；  
进行矿山地质环境问题监测；  
对监测发生的塌陷地质灾害进行治理；  
人工巡查。

(2) 中期 (2030 年 7 月-2056 年 6 月)

对评估区地表变形进行监测；  
进行水位、水量监测并进行水质分析；  
进行矿山地质环境问题监测；  
人工巡查；  
井口回填。

(3) 监测管护期 (2056 年 7 月-2059 年 06 月)

对评估区地表变形进行监测；  
进行水位、水量监测并进行水质分析；  
进行矿山地质环境问题监测；  
对监测发生的塌陷地质灾害进行治理；  
人工巡查。

## 2. 矿区土地复垦

(1) 近期 (2025 年 7 月-2030 年 6 月)

对工业广场内的耕地剥离厚度 0.8m, 剥离量  $73431\text{m}^3$ , 其中: 表土层 0.5m (含犁底层)、心土层 0.3m, 心土层用作耕地复垦的底层。林地、草地剥离厚度 0.6m, 剥离量  $6548\text{m}^3$ , 其中: 表土层 0.4m、心土层 0.2m, 心土层用作林地、草地复垦的底层。2 项总剥离量  $79979\text{m}^3$ 。

(2) 中期 (2030 年 7 月-2056 年 6 月)

对工业广场进行复垦, 主要复垦成耕地、林地和草地。复垦成耕地  $9.1789\text{hm}^2$ , 复垦成林地  $0.6757\text{hm}^2$ , 复垦成草地  $0.4175\text{hm}^2$ 。

(3) 监测管护期 (2056 年 7 月-2059 年 06 月)

对复垦的土地进行管护。

## 三、近期年度工作安排

近期地质灾害治理工作主要是布设地面塌陷监测点、地下水监测点, 并进

行观测和监测，进行水质分析，设置警示牌和人工巡查。

表 6-1 近期地质灾害治理工作部署计划表

时间	治理对象	矿山地质环境治理措施
2025 年 7 月 -2026 年 6 月	矿山沉陷变形监测、土 环境监测、水环境监测、 人工巡查。	1. 布设地面塌陷监测点 85 个，设置水位监测点 26 个；地下水量监测点 16 个；地下水水质监测点 16 个（与水位、水量监测点兼用），地表监测点 2 个，布设土壤环境监测点 3 个，设置警示牌工程 20 个。 2. 对评估区地表变形进行监测； 3. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 4. 进行矿山地质环境问题监测； 5. 人工巡查。
2026 年 7 月 -2030 年 6 月	矿山沉陷变形监测、土 环境监测、水环境监测、 人工巡查。	1. 对评估区地表变形进行监测； 2. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 3. 进行矿山地质环境问题监测； 4. 人工巡查。

表 6-2 近期土地复垦工作部署计划表

时间	治理对象	土地复垦理措施
2025 年 7 月 -2026 年 6 月	工业广场表土剥离	对工业广场内的耕地剥离厚度 0.8m，剥离量 73431m <sup>3</sup> ，其中：表土层 0.5m（含犁底层）、心土层 0.3m，心土层用作耕地复垦的底层。林地、草地剥离厚度 0.6m，剥离量 6548m <sup>3</sup> ，其中：表土层 0.4m、心土层 0.2m，心土层用作林地、草地复垦的底层。2 项总剥离量 79979m <sup>3</sup> 。 。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 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. 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
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. 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
5. 财政部税务总局海关总署联合公告2019年第39号（关于深化增值税改革有关政策的公告）；
6. 《关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号；
7. 材料价格采用鸡西市2025年2季度市场平均价。

#### (二) 取费标准和计算方法的说明

##### 1、人工单价估算

人工费预算单价按《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》黑财建【2013】年12月，人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取。工程所在地按六类地区计算，甲类工月基本工资标准为540元，乙类工月基本工资标准为445元，经计算甲类工为58.04元/工日，乙类工为45.03元/工日。鸡西市属六类地区，地区工资系数为1。具体计算方法如下：

表 7-1 甲类工单价估表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月 ÷(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.94
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数- 年非工作天数)(100%)	2.25

(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷ (年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷ 年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	22.10
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	5.03
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.72
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)	10.78
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (7.5%)	1.44
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1%)	0.54
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)	0.72
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	2.88
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	58.04

表 7-2 乙类工单价估表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷ (年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	5.63
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数- 年非工作天数)(100%)	2.25
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年 应工作 天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20

(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	17.15
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	3.90
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.56
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	8.37
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7.5%)	1.12
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1%)	0.42
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.56
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	2.23
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	45.03

### (2) 机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《土地开发整理项目预算定额标准实施手册》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。

表 7-3 机械台班单价计算表

定额编号	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)		动力燃料费小计	柴油(元/kg)		电(元/kw.h)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1002	单斗挖掘机油动 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324	72	324		
1013	推土机 59KW	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198	44	198		
1021	拖拉机履带式 59KW	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.5	55	247.5		
1042	蛙式打夯机 2.8KW	178.77	6.89	171.88	2	116.08	55.8			18	55.8
4012	自卸汽车柴油 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.5	47	211.5		
1016	推土机 103KW	773.8	311.22	462.58	2	116.08	346.5			77	346.5

### (3) 主要材料费

柴油(0#)预算价 7.05 元/kg，差价 2.55 元/kg；树苗(兴安落叶松) 5.98 元/株；高羊茅草籽 30 元/kg；块石预算价 75.67 元/m³，均为不含税的到场价。

表 7-4 材料费用统计表

编号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(吨)	每吨运费(元)	材 料 价 格(元)							
						原价	运杂费	运到工地 仓库价格	采购及 保管费	保险费	预算价	材料限价	材料价差
1	柴油(0#)	t	鸡西市	1	3.73	6893	3.73	6896.73	137.93	13.79	7048.45	4500	2548.45
2	钢筋	t	鸡西市	1	22.03	3600	22.03	3622.03	72.44	7.20	3701.67	3500	201.67
3	块石	m <sup>3</sup>	鸡西市	1.7	8.28	60	14.07	74.07	1.48	0.12	75.67	60	15.67
4	砂	m <sup>3</sup>	鸡西市	1.5	17.4	50	26.1	76.1	1.52	0.10	77.72	60	17.72
5	水泥 32.5	t	鸡西市	1	20.38	350	20.38	370.38	7.41	0.70	378.49	300	78.49
6	水泥 42.5	t	鸡西市	1	20.38	430	20.38	450.38	9.01	0.86	460.25	300	160.25

## 2. 费用构成及相关费率

(1) 本项目治理工程总造价由工程施工费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管费)、不可预见费组成。在预算中,以元为单位,四舍五入后取小数点后两位计到分。费率取费依据《土地开发整理项目预算定额标准》计取。

### (2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费:包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费:指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费:指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。本次预算不计包装费,采购及保管费按照《土地复垦方案编制实务》(2011年6月原国土资源部土地整理中心编著)材料运到工地仓库价格的2%,保险费用取原价的2‰。

施工机械使用费:指消耗在工程项目上的机械磨损,维修和动力燃料等费用。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费,以不含税价格进行计算。

在以上三项费用的计算,均根据《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)进行。物价参照地方物价标准。

措施费:包括临时设施费、夜间施工费增加费、冬雨季施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费。本项目主要是土方、石方、砌体工程,临时设施费都为

2%，因此临时设施费取 2%，冬雨季施工增加费取 1.5%，夜间施工费增加费取 0.5%，施工辅助费取 0.7%，安全施工措施费取 0.3%。本项目措施费费率计取 5%，计算基础为直接工程费。

#### ②间接费

依据《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）的间接费计取规定规定，本项目土方工程间接费取 5%，石方工程间接费取 6%，砌体工程间接费取 5%，计算基础为直接工程费。

#### ③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《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）规定，利润率取 7%，计算基础为直接费与间接费两项之和。

#### ④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

税金=（直接工程费+间接费+利润+材料价差）×增值税税率

税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。依据《财政部公告 2019 年第 39 号》规定，税率按 9%计算。

#### （3）设备购置费

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。

#### （4）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。取费标准依据《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）取费。

#### ①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。

1) 土地清查费：项目承担单位组织有关单位或人员对项目区进行权属调查、地基测绘、耕地质量等级评定等所发生的费用，费率取 0.5%。

2) 项目可行性研究费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行可行性研究所发生的费用。

3) 项目勘测费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用。

4) 项目设计与预算编制费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行规划设计与预算编制所发生的费用。

5) 项目招标代理费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行招标所发生的费用。

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

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

本次竣工验收费费率取 3%。

#### ④业主管理费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》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。

#### ⑤监测与管护费

##### 1) 监测费

矿山地质环境保护与土地复垦期内为监测地质灾害、水文、土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用，按鸡西市地方价格计取。

##### 2) 管护费

管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大，本方案设

计管护时间为 3 年。

### (5) 预备费

预备费包括基本预备费与价差预备费

基本预备费是为了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。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 8.00% 计取。

价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资和材料）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。本次复垦服务年限较长，因此需要考虑价差预备费。国家统计局黑龙江调查总队公布 2024 年 CPI 增长率为 0.5%。

价差预备费预算公式： $W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$

其中： $a_i$ —第  $i$  年的静态投资费

$r$ —价格上涨指数，本方案取 0.5%

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 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，并对工程量进行了初步估算，主要包括地质灾害防治工程。详见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	建筑物拆除工程		
(1)	机械拆除井口	m <sup>3</sup>	300
2	井口回填工程		
(1)	井口回填	m <sup>3</sup>	117274
(2)	井口回填夯实	m <sup>3</sup>	123446
3	警示牌工程		
(1)	设立警示牌	块	20

表 7-6 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	85
		1 次/季度·点	点·次	11560
土环境监测	土壤化学性质及常量养份分析	1 次/年·点	次	102

	土壤微量元素和重金属元素分析	1次/年·点	次	102
水环境监测	地下水动态监测	水位监测点设置	点	26
		水位测量	次	63648
		水量监测点设置	点	16
		水量监测	次	3264
	水质分析	简分析	组	1632
		全分析	组	544
	地表水动态监测	监测点设置	点	2
		水质分析	简分析	组
全分析			组	68
人工巡查	地质环境问题	1次/月	次	408

## (二) 投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态投资 1105.23 万元，动态投资为 1262.09 万元。矿山地质环境保护估算详见表 7-7—表 7-16。

表 7-7 矿山地质环境保护估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	637.22	57.65
2	设备费	0	
3	其他费用	83.35	7.54
4	监测费	327.02	
(1)	监测费	327.02	29.59
5	预备费	214.50	
(1)	基本预备费	57.64	5.22
(2)	价差预备费	156.86	
6	静态投资	1105.23	100
7	动态投资	1262.09	

表 7-8 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	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		灾害治理工程				6367238.05
1		建筑物拆除工程				33479.16
(1)	3-065	拆除建筑物	100m <sup>3</sup>	3	11159.72	33479.16
2		井口回填工程				6333758.89

(1)	2-285	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	100m <sup>3</sup>	1172.74	3139.09	3681336.41
(2)	1-410	井口回填夯实	100m <sup>3</sup>	1234.46	2148.65	2652422.48
二		警示牌工程				5000.00
1		设立警示牌	块	20	250	5000.00
总计			——	——	——	6372238.05

表 7-9 建筑物拆除

定额编号：3-065

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：砌体拆除（水泥浆砌砖）拆除、清理、堆放

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9112.84
(一)	直接工程费				8678.90
1	人工费				8678.90
	甲类工	工日	9.3	58.04	539.77
	乙类工	工日	176.6	45.03	7952.30
	其它费用	%	2.2	8492.07	186.83
2	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5	8678.90	433.94
二	间接费	%	5	9112.84	455.64
三	利润	%	7	9568.48	669.79
四	税金	%	9	10238.28	921.44
合计	-	-	-	-	11159.72

表 7-10 1m<sup>3</sup>挖掘机装石渣自卸汽车运输

定额编号：2-285

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：装、运、卸、空回。 运距 1.5-2km。

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2079.48
(一)	直接工程费				1980.46
1	人工费				121.1
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.3	118.38	2.72
2	机械费				1859.36
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	2.31	534.55	1234.81
(4)	其他机械费	%	2.3	1817.56	41.8
(二)	措施费	%	5	1980.46	99.02

二	间接费	%	6	2079.48	124.77
三	利润	%	7	2204.25	154.30
四	材料价差				521.35
1	柴油	kg	204.45	2.55	521.35
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2879.90	259.19
合 计		—	—	—	3139.09

表 7-11 井口回填夯实

定额编号：1-410

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1754.55
(一)	直接工程费				1671
1	人工费				1260
(1)	甲类工	工日	1.3	58.04	75.45
(2)	乙类工	工日	25.1	45.03	1130.29
(3)	其他人工费用	%	4.5		54.26
2	机械费				410.99
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	178.77	393.3
(2)	其他机械费用	%	4.5		17.7
(二)	措施费	%	5	1671	83.55
二	间接费	%	5	1754.55	87.73
三	利润	%	7	1842.28	128.96
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1971.24	177.41
合 计		—	—	—	2148.65

表 7-13 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	637.22×费率 5%	31.86	38.22
2	工程监理费	637.22×费率 2%	12.74	15.29
3	竣工验收费	637.22×费率 3%	19.12	22.94
4	业主管管理费	700.94×费率 2.8%	19.63	23.55
总计		1+2+3+4	83.35	100

表 7-14 地质环境监测费用汇总表

分类	监测内容	频率	单位	工程量	单价 (元)	概算费用 (万元)
矿山沉降变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	85	400	3.40
		1次/季度·点	点·次	11560	50	57.80

土环境监测	土壤化学性质及常量养分分析	1次/年·点	次	102	126	1.29	
	土壤微量元素和重金属元素分析	1次/年·点	次	102	674	6.87	
水环境监测	地表水动态监测	水位监测点设置		点	26	400	1.04
		水位测量		次	63648	25	159.12
		水量监测点设置		点	16	400	0.64
		水量监测		次	3264	100	32.64
	水质分析	简分析	组	1632	120	19.58	
		全分析	组	544	390	21.22	
	地下水动态监测	监测点设置		点	4	400	0.16
		水位、水量测量		次	544	150	8.16
水质分析		简分析	组	408	120	4.90	
		全分析	组	136	390	5.30	
人工巡查	地质环境问题	1次/月	次	408	120	4.90	
合计						327.02	

表 7-15 矿山地质环境治理价差预备费估算表

年份(年)	静态投资(万元)	1+r	i	价差预备费(万元)
2025	14.28	1.005	0	0.00
2026	9.19	1.005	1	0.05
2027	9.19	1.005	2	0.09
2028	9.19	1.005	3	0.14
2029	9.19	1.005	4	0.19
2030	9.19	1.005	5	0.23
2031	9.19	1.005	6	0.28
2032	9.19	1.005	7	0.33
2033	9.19	1.005	8	0.37
2034	9.19	1.005	9	0.42
2035	9.19	1.005	10	0.47
2036	9.19	1.005	11	0.52
2037	9.19	1.005	12	0.57
2038	9.19	1.005	13	0.62
2039	9.19	1.005	14	0.66
2040	9.19	1.005	15	0.71
2041	9.19	1.005	16	0.76
2042	9.20	1.005	17	0.81
2043	9.20	1.005	18	0.86
2044	9.20	1.005	19	0.91
2045	9.20	1.005	20	0.97
2046	9.20	1.005	21	1.02

2047	9.20	1.005	22	1.07
2048	9.20	1.005	23	1.12
2049	9.20	1.005	24	1.17
2050	9.20	1.005	25	1.22
2051	9.20	1.005	26	1.27
2052	9.20	1.005	27	1.33
2053	9.20	1.005	28	1.38
2054	9.20	1.005	29	1.43
2055	389.42	1.005	30	62.85
2056	407.29	1.005	31	68.10
2057	9.20	1.005	32	1.59
2058	9.20	1.005	33	1.65
2059	9.20	1.005	34	1.70
合计	1105.23			156.86

表 7-16 矿山地质环境治理动态投资估算表

年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万 元)	动态投资 (万 元)	动态投资 小计 (万 元)
2025	14.28	0.00	14.28	51.50
2026	9.19	0.05	9.24	
2027	9.19	0.09	9.28	
2028	9.19	0.14	9.33	
2029	9.19	0.19	9.38	
2030	9.19	0.23	9.42	1178.05
2031	9.19	0.28	9.47	
2032	9.19	0.33	9.52	
2033	9.19	0.37	9.56	
2034	9.19	0.42	9.61	
2035	9.19	0.47	9.66	
2036	9.19	0.52	9.71	
2037	9.19	0.57	9.76	
2038	9.19	0.62	9.81	
2039	9.19	0.66	9.85	
2040	9.19	0.71	9.90	
2041	9.19	0.76	9.95	
2042	9.20	0.81	10.01	
2043	9.20	0.86	10.06	
2044	9.20	0.91	10.11	
2045	9.20	0.97	10.17	
2046	9.20	1.02	10.22	
2047	9.20	1.07	10.27	
2048	9.20	1.12	10.32	
2049	9.20	1.17	10.37	
2050	9.20	1.22	10.42	
2051	9.20	1.27	10.47	

2052	9.20	1.33	10.53	
2053	9.20	1.38	10.58	
2054	9.20	1.43	10.63	
2055	389.42	62.85	452.27	
2056	407.29	68.10	475.39	
2057	9.20	1.59	10.79	
2058	9.20	1.65	10.85	32.54
2059	9.20	1.70	10.90	
合计	1105.23	156.86	1262.09	1262.09

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量

##### 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,并对工程量进行了初步估算,总工程量统计见表 7-17。

表 7-17 土地复垦总工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	建筑物拆除		
1	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	10991
2	砼硬化地面清理	m <sup>3</sup>	1000
二	土壤重构工程		
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	79979
2	编织袋围挡	m <sup>3</sup>	105
3	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.2
4	表土回填	m <sup>3</sup>	79947
5	土地平整	m <sup>3</sup>	22563
三	生物措施		
1	施有机肥	hm <sup>2</sup>	11.2814
四	植被重建工程		
1	栽植兴安落叶松	株	4213
3	撒播高羊茅草	hm <sup>2</sup>	3.3025

#### (二) 投资估算

本项目土地复垦估算静态投资为 346.70 万元。动态投资为 386.72 万元。每亩静态投资 2.05 万元,每亩动态投资 2.28 万元。土地复垦费用估算详见表 7-18 至表 7-30。

表 7-18 土地复垦费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	278.01	80.19
2	设备费	0	
3	其他费用	36.36	10.49
4	监测与管护费	7.18	2.07
(1)	复垦效果监测	0.18	
(2)	土壤质量监测	0.63	
(3)	管护费	6.37	
5	预备费	65.17	
(1)	基本预备费	25.15	7.25
(2)	价差预备费	40.02	-
6	静态总投资	346.70	100
7	动态总投资	386.72	-

表 7-19 工程施工费估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		建筑物拆除工程				138725.08
1	1-298	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	109.91	1156.91	127155.98
2	1-298	砼硬化地面清理	100m <sup>3</sup>	10	1156.91	11569.10
二		土壤重构工程				2549887.65
1	1-298	表土剥离	100m <sup>3</sup>	799.79	1156.91	925285.05
2	补 1	编织袋围挡	100m <sup>3</sup>	1.05	12780.04	13419.04
3	补 3	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	120	947.65	113718.00
4	1-304	表土回填	100m <sup>3</sup>	799.47	1690.42	1351440.08
5	1-185	土地平整	100m <sup>3</sup>	225.63	647.19	146025.48
三		生物措施				30973.53
1	补 2	施有机肥	hm <sup>2</sup>	11.2814	2745.54	30973.53
四		植被重建工程				60533.13
1	9-002	栽植兴安落叶松	100 株	42.13	1180.35	49728.15
2	9-030	撒播高羊茅草	hm <sup>2</sup>	3.3025	3271.76	10804.99
总计			—	—	—	2780119.39

表 7-20 监测与管护费预算表 单位: hm<sup>2</sup>·a

项目内容	单位	工作量	单价	估算费用(元)
土壤质量监测	次	9	700	6300
植被恢复效果 监测费	次	9	200	1800
管护费(补 2)	hm <sup>2</sup>	11.2814·3a	1882.43	63709.34
合计	-	-	-	71809.34

表 7-21 1m<sup>3</sup>挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号: 1-298

定额单位: 100m<sup>3</sup>

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 运距 0-0.5km。

金额单位: 元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				803.18
(一)	直接工程费				764.93
1	人工费				48.65
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	5	46.33	2.32
2	机械费				716.29
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.84	534.55	449.02
(4)	其他机械费	%	5	682.18	34.11
(二)	措施费	%	5	764.93	38.25
二	间接费	%	5	803.18	40.16
三	利润	%	7	843.34	59.03
四	材料价差				159.018
1	柴油	kg	62.36	2.55	159.018
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1061.39	95.52
合 计					1156.91

表 7-22 1m<sup>3</sup>挖掘机挖装自卸汽车运土

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1238.83
(一)	直接工程费				1179.84
1	人工费				47.58
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	2.7	46.33	1.25
2	机械费				1132.26
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.61	534.55	860.62
(4)	其他机械费	%	2.7	1425.21	38.48
(二)	措施费	%	5	1179.84	58.99
二	间接费	%	5	1238.83	61.94
三	利润	%	7	1300.77	91.05
四	材料价差				159.02
1	柴油	kg	62.36	2.55	159.02
五	未计价材料费				

六	税金	%	9	1550.84	139.58
合 计			—	—	1690.42

表 7-23 推土机推土（一、二类土）

定额编号：1-185

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				442.85
(一)	直接工程费				421.76
1	人工费				23.64
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	0.5	45.03	22.52
(3)	其他人工费	%	5	22.52	1.13
2	机械费				398.12
(1)	推土机 103KW	台班	0.49	773.8	379.16
(2)	其他机械费	%	5	379.16	18.96
(二)	措施费	%	5	421.76	21.09
二	间接费	%	5	442.85	22.14
三	利润	%	7	464.99	32.5493
四	材料价差				96.21
1	柴油	kg	37.73	2.55	96.21
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	593.75	53.44
合 计			—	—	647.19

表7-24 编织袋土填筑工程施工费单价分析表

定额编号：补 1		定额单位：100m <sup>3</sup>			
编号	名 称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接费				10435.96
(一)	直接工程费				9939.01
1	人工费				6606.01
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	145.25	45.03	6540.61
(3)	人工费	%	1	6540.61	65.41
2	材料费				3333.00
(1)	编织袋	个	3300	1.00	3300.00
(2)	其他材料费	%	1	3300.00	33.00
(二)	措施费	%	5	9939.01	496.95
二	间接费	%	5	10435.96	521.80
三	企业利润	%	7	10957.76	767.04
四	税金	%	9	11724.80	1055.23
合 计					12780.04

表7-25 土壤培肥工程施工费单价分析表

定额编号：补 2

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：有机肥撒播。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
----	---------	-----	-----	-----	-----

一	直接费				2241.96
(一)	直接工程费				2135.2
1	人工费				90.96
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	2	45.03	90.06
(3)	其他人工费	%	1	90.06	0.9
2	材料费				2044.24
(1)	肥料	T	0.8	2530	2024
(2)	其他材料费	%	1	2024	20.24
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2135.2	106.76
二	间接费	%	5	2241.96	112.10
三	利润	%	7	2354.06	164.78
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2518.84	226.70
合计					2745.54

表 7-26 植兴安落叶松

定额编号：9-002

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				874.62
(一)	直接工程费				832.97
1	人工费				316.8
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.22
(3)	其他人工费	%	0.5	315.22	1.58
2	材料费				516.17
(1)	兴安落叶松	株	102	5	510
(2)	水	m <sup>3</sup>	2	1.81	3.62
(3)	其他材料费	%	0.5	510	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	832.97	41.65
二	间接费	%	5	874.62	43.73
三	利润	%	7	918.35	64.28
四	材料价差				100.26
1	兴安落叶松	株	102	0.98	100.26
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1082.89	97.46
合计					1180.35

表 7-27 撒播高羊茅草

定额编号：9-030

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
----	------	----	----	----	----

一	直接费				2671.67
(一)	直接工程费				2544.45
1	人工费				96.45
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
(3)	其他人工费	%	2	94.56	1.89
2	材料费				2448
(1)	高羊茅草籽	kg	80	30	2400
(2)	其他材料费	%	2	2400	48
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2544.45	127.22
二	间接费	%	5	2671.67	133.58
三	利润	%	7	2805.25	196.37
四	材料价差				
五	税金	%	9	3001.62	270.14
合计					3271.76

表7-28 密目网苫盖施工费单价分析表

定额编号：补3

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：场内运输、铺设、接缝。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				688.77
1	人工费				454.80
(1)	甲类工				
(2)	乙类工	工时	10	45.03	450.30
(3)	其他人工费	%	1	450.30	4.50
2	材料费				233.97
(1)	密目网	m <sup>2</sup>	113	2.05	231.65
(2)	其他材料费	%	1	231.65	2.32
(二)	措施费	%	5	688.77	34.44
二	间接费	%	5	723.21	36.16
三	利润	%	7	759.37	53.16
四	材料价差	%	7	812.52	56.88
五	税金	%	9	869.40	78.25
合计					947.65

7-29 他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	278.01×费率5%	13.90	38.23
2	工程监理费	278.01×费率2%	5.56	15.30

3	竣工验收费	278.01×费率 3%	8.34	22.93
4	业主管理费	305.81×费率 2.8%	8.56	23.54
总计		1+2+3+4	36.36	100

表 7-30 管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 3

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、浇水、修枝等管护工作所发生的费用，

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1537.16
(一)	直接工程费				1463.96
1	人工费				317.1
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.6	315.21	1.89
2	材料费				503.06
(1)	兴安落叶松	棵	100	5	500.00
(2)	其他材料费	%	0.6	510	3.06
3	机械费				643.8
(1)	洒水车	台班	2	319.98	639.96
(2)	其他材料费	%	0.6	639.96	3.84
(二)	措施费	%	5	1463.96	73.20
二	间接费	%	5	1537.16	76.86
三	利润	%	7	1614.02	112.98
四	税金	%	9	1727.00	155.43
合计					1882.43

表 7-31 土地复垦价差预备费估算表

年份(年)	静态投资(万元)	1+r	i	价差预备费(万元)
2025	40.00	1.005	0	0.00
2026	55.63	1.005	1	0.28
2027	0.00	1.005	2	0.00
2028	0.00	1.005	3	0.00
2029	0.00	1.005	4	0.00
2030	0.00	1.005	5	0.00
2031	0.00	1.005	6	0.00
2032	0.00	1.005	7	0.00
2033	0.00	1.005	8	0.00
2034	0.00	1.005	9	0.00
2035	0.00	1.005	10	0.00
2036	0.00	1.005	11	0.00
2037	0.00	1.005	12	0.00
2038	0.00	1.005	13	0.00
2039	0.00	1.005	14	0.00

2040	0.00	1.005	15	0.00
2041	0.00	1.005	16	0.00
2042	0.00	1.005	17	0.00
2043	0.00	1.005	18	0.00
2044	0.00	1.005	19	0.00
2045	0.00	1.005	20	0.00
2046	0.00	1.005	21	0.00
2047	0.00	1.005	22	0.00
2048	0.00	1.005	23	0.00
2049	0.00	1.005	24	0.00
2050	52.08	1.005	25	6.92
2051	0.00	1.005	26	0.00
2052	0.00	1.005	27	0.00
2053	0.00	1.005	28	0.00
2054	0.00	1.005	29	0.00
2055	91.82	1.005	30	14.82
2056	100.00	1.005	31	16.72
2057	2.39	1.005	32	0.41
2058	2.39	1.005	33	0.43
2059	2.39	1.005	34	0.44
合计	346.70			40.02

表 7-32 地复垦动态投资估算表

年度	静态投资 (万元)	(万 价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资小 计 (万元)
2025	40.00	0.00	40.00	95.91
2026	55.63	0.28	55.91	
2027	0.00	0.00	0.00	
2028	0.00	0.00	0.00	
2029	0.00	0.00	0.00	
2030	0.00	0.00	0.00	282.36
2031	0.00	0.00	0.00	
2032	0.00	0.00	0.00	
2033	0.00	0.00	0.00	
2034	0.00	0.00	0.00	
2035	0.00	0.00	0.00	
2036	0.00	0.00	0.00	
2037	0.00	0.00	0.00	
2038	0.00	0.00	0.00	
2039	0.00	0.00	0.00	
2040	0.00	0.00	0.00	
2041	0.00	0.00	0.00	
2042	0.00	0.00	0.00	
2043	0.00	0.00	0.00	
2044	0.00	0.00	0.00	

2045	0.00	0.00	0.00		
2046	0.00	0.00	0.00		
2047	0.00	0.00	0.00		
2048	0.00	0.00	0.00		
2049	0.00	0.00	0.00		
2050	52.08	6.92	59.00		
2051	0.00	0.00	0.00		
2052	0.00	0.00	0.00		
2053	0.00	0.00	0.00		
2054	0.00	0.00	0.00		
2055	91.82	14.82	106.64		
2056	100.00	16.72	116.72		
2057	2.39	0.41	2.80		
2058	2.39	0.43	2.82		
2059	2.39	0.44	2.83		
合计	346.70	40.02	386.72		386.72

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 1451.93 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 1105.23 万元，矿山土地复垦估算投资为 346.70 万元。动态总投资为 1648.81 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 1262.09 万元，矿山土地复垦估算投资为 386.72 万元。见表 7-33。

表 7-32 矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率 (%)
1	工程施工费	915.23	63.03
2	设备费	-	-
3	其他费用	119.71	8.24
4	监测与管护费	334.2	23.02
(1)	监测费用	327.83	
(2)	管护费用	6.37	
5	预备费	279.67	-
(1)	基本预备费	82.79	5.71
(2)	价差预备费	196.88	-
静态总投资		1451.93	100
动态总投资		1648.81	-

##### (二) 近期年度经费安排

近期地质灾害治理工作主要是布设地面塌陷监测点、地下水监测点、地表水监测点，布设土壤环境监测点，并进行观测和监测，进行水质分析，设置警示牌

和人工巡查。近期没有土地复垦工程。分年度费用见表 7-34。

表 7-34 矿山地质环境保护与土地复垦近期经费分年度安排表

时间	矿山地质环境保护措施		土地复垦治理措施	
	治理措施	资金（万元）	治理措施	资金（万元）
2025 年	1. 布置地面塌陷监测点 85 个，设置水位监测点 26 个；地下水量监测点 16 个；地下水水质监测点 16 个（与水位、水量监测点兼用），地表监测点 2 个，布置土壤环境监测点 3 个，设置警示牌工程 20 个。2. 对评估区地表变形进行监测； 3. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 4. 进行矿山地质环境问题监测； 5. 人工巡查。	14.28	表土剥离量 73431m <sup>3</sup>	40.00
2026 年	1. 对评估区地表变形进行监测； 2. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 3. 进行矿山地质环境问题监测； 4. 人工巡查。	9.24	表土剥离量 6548m <sup>3</sup> ，撒播高羊茅草面积 1.2hm <sup>2</sup> 。密目网苫盖面积 1.2hm <sup>2</sup> 。围挡总长度为 420m，工程量为 105m <sup>3</sup>	55.91
2027 年	1. 对评估区地表变形进行监测； 2. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 3. 进行矿山地质环境问题监测； 4. 人工巡查。	9.28		0.00
2028 年	1. 对评估区地表变形进行监测； 2. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 3. 进行矿山地质环境问题监测； 4. 人工巡查。	9.33		0.00
2029 年	1. 对评估区地表变形进行监测； 2. 进行水位、水量监测并进行水质分析； 3. 进行矿山地质环境问题监测； 4. 人工巡查。	9.38		0.00
合计		51.51		95.91

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

为了更好地完成土地复垦工作，按照“统一规划、源头控制、防复结合”要求，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入生产建设计划。永丰煤矿法人代表即为土地复垦第一责任人，并派专人负责矿山的土地复垦工作。

### 二、技术保障

在本方案实施阶段，对各种地质环境恢复与土地复垦措施进行专项技术施工设计，设计人员进入现场进行指导；方案实施时采用先进的施工手段和合理的施工工序；加强技术培训工作，提高管理能力，保证永丰煤矿开采项目地质环境恢复与土地复垦工作顺利进行，在本方案实施后，加强其后期的地质环境监测和管理抚育工作，充分体现方案实施后的生态效益、经济效益和社会效益。

### 三、资金保障

#### （一）矿山地质环境保护资金保障

根据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号），永丰煤矿为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿山在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

永丰煤矿按照满足实际需求的原则，单独设会计科，根据本方案将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入资本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。永丰煤矿剩余可采储量 7786.59 万 t，矿山地质环境保护估算动态总投资为 1262.09 万元，因此永丰煤矿每吨矿山地质环境保护投资 0.16 元。各年度预存的矿山地质环境费用详见表 8-1。永丰煤矿在本矿山银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金的提取情况。矿山每年 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。

基金由永丰煤矿自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进

度安排等专项用该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。永丰煤矿的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入本矿山勘查开采信息公示系统。

永丰煤矿应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

表 8-1 矿山地质环境治理基金年度表

环境治理年限	时间（年）	环境治理工作安排	年度矿山地质环境治理预存额（万元）
第一阶段 (2025.7-2029.12)	2025	采矿期	252.42
	2026	采矿期	34.82
	2027	采矿期	34.82
	2028	采矿期	34.82
	2029	采矿期	34.82
	小计		391.7
第二阶段 (2030.1-2059.6)	2030	采矿期	34.82
	2031	采矿期	34.82
	2032	采矿期	34.82
	2033	采矿期	34.82
	2034	采矿期	34.82
	2035	采矿期	34.82
	2036	采矿期	34.82
	2037	采矿期	34.82
	2038	采矿期	34.82
	2039	采矿期	34.82
	2040	采矿期	34.82
	2041	采矿期	34.82
	2042	采矿期	34.82
	2043	采矿期	34.82
	2044	采矿期	34.82
	2045	采矿期	34.82
	2046	采矿期	34.82
	2047	采矿期	34.82
	2048	采矿期	34.82
	2049	采矿期	34.82
2050	采矿期	34.82	
2051	采矿期	34.82	
2052	采矿期	34.82	
2053	采矿期	34.82	
2054	采矿期	34.71	
2055	采矿期		

	2056	复垦期	
	2057	监测管护期	
	2058	监测管护期	
	2059	监测管护期	
	小计		870.39
合计			1262.09

## (二) 土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由永丰煤矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理辦法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量进行提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地自然资源行政主管部门和永丰煤矿共同管理，专款专用。

本矿山复垦工程投入的资金，将全部纳入矿山生产投资计划。按矿山生产的安排，复垦资金的提取将在矿山正常生产年限内全部提出，也就是说，在项目正常生产盈利期内提取全部复垦需要资金，以避免项目结束后，需要复垦资金过多的不均衡状态，将未来复垦计划投资按动态至少提前1年提取完毕，第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的20%，利于复垦方案资金需求安排。

表 8-2 矿山土地复垦费用提取表

土地复垦年限	时间（年）	复垦工作安排	年度矿山土地复垦费用预存额（万元）
第一阶段（2025.7-2029.12）	2025	采矿期	77.35
	2026	采矿期	10.66
	2027	采矿期	10.66
	2028	采矿期	10.66
	2029	采矿期	10.66
	小计		119.99
第二阶段（2030.1-2059.6）	2030	采矿期	10.66
	2031	采矿期	10.66
	2032	采矿期	10.67
	2033	采矿期	10.67
	2034	采矿期	10.67
	2035	采矿期	10.67

	2036	采矿期	10.67
	2037	采矿期	10.67
	2038	采矿期	10.67
	2039	采矿期	10.67
	2040	采矿期	10.67
	2041	采矿期	10.67
	2042	采矿期	10.67
	2043	采矿期	10.67
	2044	采矿期	10.67
	2045	采矿期	10.67
	2046	采矿期	10.67
	2047	采矿期	10.67
	2048	采矿期	10.67
	2049	采矿期	10.67
	2050	采矿期	10.67
	2051	采矿期	10.67
	2052	采矿期	10.67
	2053	采矿期	10.67
	2054	采矿期	10.67
	2055	采矿期	
	2056	复垦期	
	2057	监测管护期	
	2058	监测管护期	
	2059	监测管护期	
	小计		266.73
合计			386.72

#### 四、监管保障

##### 1. 地质环境恢复和土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

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；对地质环境恢复和土地复垦工程实行工程招标投标制度，在工程发包标书中应包含本工程的目标与验收要求。

##### 2. 地质环境恢复和土地复垦工程实行工程监理制度

应将本工程监理纳入公司工程管理制度中检查，工程竣工后，监理公司应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，达到降低造价，

保证进度，提高环境恢复和土地复垦工程的施工质量。

监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对本项目实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告；审查承包商；组织设计图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

### 3. 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县级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。

4. 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、效益保障

土地复垦将改变生态环境，影响生产与生活，土地复垦效益包括生态效益、社会效益和经济效益，三者复垦的不同阶段呈现规律变化：本项目前期可解决就业为主的社会效益，中期可以实现生态和经济效益，后期可以获得三者的综合效益。

### （一）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿。

#### 1. 直接经济效益

本方案复垦成耕地 9.1789hm<sup>2</sup>，直接经济效益按照耕地每年 4.5 万元/hm<sup>2</sup>，每年可生直接经济效益 41 万元；复垦成林地 1.685hm<sup>2</sup>，林地每年 0.8 万元/hm<sup>2</sup> 纯收入计算，每年可生直接经济效益 1.3 万元。

#### 2. 间接经济效益

土地复垦结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济,通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用,一方面减少了复垦生态系统管护费用,一方面减少了企业排污费。同时,土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果,减少了项目影响区域的水土流失量,改善了矿山生态环境。在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

## **(二) 环境效益**

通过对矿区土地复垦,使被破坏的矿区的生态系统得到改善和加强,有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染,还矿区碧水蓝天;为鸡西的长期可持续发展提供保障。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面:

### **1. 对生物多样性的影响**

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高,将有效遏制项目区及周边环境的恶化,在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

### **2. 对空气质量和局部小气候的影响**

土地复垦通过对生态系统重建工程,将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲,防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙,还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

## **(三) 社会效益**

1. 本工程土地复垦方案实施后,可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失,减轻所造成的损失和危害,能够确保矿山的安全生产。

2. 矿区复垦能够减少生态环境破坏,为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境,有利于矿区职工以及附近居民的身心健康,从而能够提高劳动生产率。

3. 本工程土地复垦项目实施后,通过建设人工林地、草地,恢复植被,对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用,从而促进当地林业协调发展。

综合可见,本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用,具有较好的社会效益。

## 六、公众参与

矿山地质环境保护与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项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明确矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿区矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与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。

### （一）公众参与技术路线

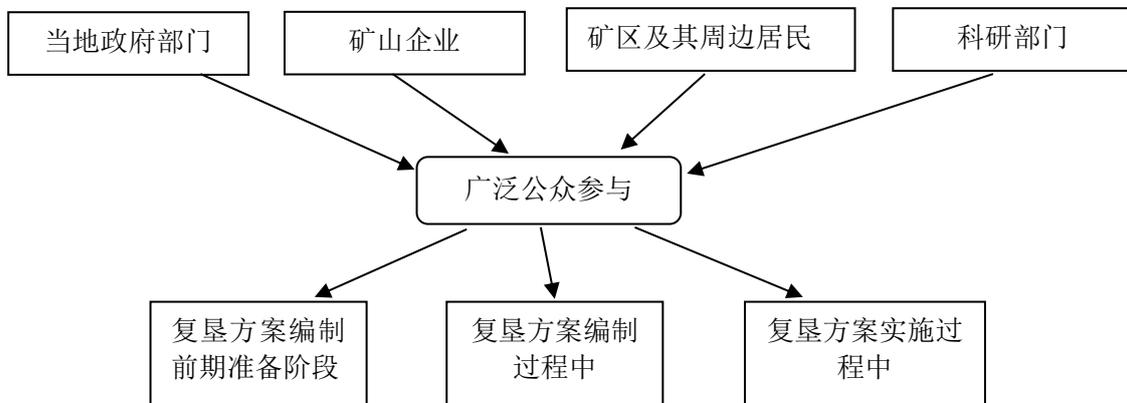


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线

### （二）公众参与计划

本项目的公众参与包括三个阶段：方案编制前的公众参与、方案编制中的公众参与及方案编制完后的公众参与。

首先，在方案编制之前，编写了项目矿山地质环境保护与土地复垦调研大纲及公众参与调查表；开展调研工作，并组织了公众参与座谈会。

方案编制过程中，复垦方向的确定也是积极参考了广大群众的意向，并与复垦义务人进行了商讨，为复垦方案的真实性和可操作性奠定了基础。

方案初稿编制完成后，采矿权人与编制单位共同讨论了方案的具体情况，使得本方案可以更加完善。



照片 8-1 座谈会现场

### (三) 公众参与调查涉及的主要内容

#### 1. 调查问卷的发放

方案编制人员采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及复垦工作的意见。

#### 2. 调查对象及问卷发放

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 20 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 8-3 所示。

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		
		30-40	40-60	60以上	男:女	小学	初中、高中	中专以上
十七作业站	15	1	13	1	2:1	6	9	0
相关管理单位	5	4	1		4:1	0	0	5
合计	20	5	14	1	3:2	6	9	5



照片 8-2 公众参与照片

### 3. 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，见表 8-4。

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	D	E	F
1	对您所在地的环境质量现状感觉： A 满意；B 基本满意；C 无所谓；不满意	96	4				
2	您认为项目所在地的主要环境问题及来源是： A 大气污染；B 地表水污染；C 地下水污染；D 噪声；E 生态环境；F 其它	5	5		5		85
3	你认为该项目的建设对本地整个区域范围内环境（可能）的影响是： A 空气污染加剧；B 地表水水污染加剧；C 噪声污染增加；D 生态破坏；E 不会造成不利影响	10.0	5.0				85.0
4	你认为该项目的建设对本地区社会经济（可能）的影响是： A 促进经济发展；B 就业增加；C 个人收增加；D 其它	15	5	10	70		
5	您认为该项目区开发结束后土地利用类型最合理是？ A 耕地；B 园地；C 林地；D 草地；E 其它	10	45	5	30	5	5
6	您对该项目建设中最关注的问题是： A 环境保护；B 就业机会；C 收入增加	10	35	30	25		

7	您对本项目建设的态度 A 支持； B 无所谓； C 反对（如果反对，请写下反对理由，若您选择反对本项目，而未填写反对理由，本调查将视为无效调查样本！）	100.0					
---	--	-------	--	--	--	--	--

#### 4. 问卷调查结果分析

由数据可知，大多数受调查者认为复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。绝大部分受调查者都意识到土地复垦的必要性，这对于本矿土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

#### （四）当地相关部门的参与

在本次矿山地质环境保护与土地复垦的调研过程中，当地自然资源、规划、农业、林业等职能部门相关负责人对项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作提出如下几点要求和建议：

- a) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划。
- b) 据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。
- c) 建议严格按照本方案提出的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。
- d) 要求确保复垦后林地成活率和覆盖率不低于现状。

#### （五）土地复垦受益人的参与

本复垦方案实施后，主要的受益人有周边居民及矿上工人，多数人认为矿山地质环境保护与土地复垦应尽量做到监测为主，及时发现及时采取措施预防并进行工程治理。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1. 永丰矿区位于黑龙江省鸡东县东海镇、永安镇和密山市太平乡、黑台镇境内，行政区划隶属黑龙江省鸡东县东海镇、永安镇和密山市太平乡、黑台镇管辖。工作区中心位于鸡东县城东北部，与鸡东县直线距离约 30Km，距鸡西市兴凯湖机场距离约 27Km。其地理坐标为：东经  $131^{\circ} 17' 26'' \sim 131^{\circ} 31' 54''$ ；北纬  $45^{\circ} 18' 14'' \sim 45^{\circ} 23' 31''$ 。矿区中心西距鸡西市 35Km，距鸡东县约 30Km。本区中部有建鸡高速通过，有村村通水泥路与本区中南部方虎公路（309 省道）相连接，南部有林密线铁路经永安火车站通过。建鸡高速、方虎公路和林密线铁路可通往虎林市、密山市、鸡东县、鸡西市及全国各地，交通便利。开采方式为地下开采，开采矿种为煤，设计生产能力 90 万 t/年，矿井规模为中型矿井。

2. 评估区为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山规模为中型，该矿矿山地质环境影响评估级别为一级。本方案适用年限为 5 年（2025.07～2030.06）。

3. 本次评估适用范围  $7946.7676\text{hm}^2$ 。现状评估：评估区内季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻；矿山开采含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；现状评估对水土环境污染较轻。现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响较轻区。

4. 预测评估：矿山生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。地面塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山生产活动对含水层的影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响严重；预测对水土环境污染较轻。预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、影响较严重区、影响较轻区。

5. 在现状评估和预测评估基础上，对矿山地质环境治理进行了防治分区，全区划定为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

6. 复垦区为工业广场压占范围、拟塌陷损毁区范围，面积  $1535.2154\text{hm}^2$ 。

7. 本方案复垦责任范围为工业广场压占范围、拟塌陷损毁区范围，面积为11.2814hm<sup>2</sup>。

8. 本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为1451.93万元，其中矿山地质环境保护估算投资为1105.23万元，矿山土地复垦估算投资为346.70万元。动态总投资为1648.81万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为1262.09万元，矿山土地复垦估算投资为386.72万元。

## 二、建议

1. 矿山开采过程中，本着“边开采、边保护治理”的原则，对本方案中提出的防治措施建议认真贯彻执行，确保工程建设区的地质环境条件和生态环境不被恶化，坚持矿山建设区的可持续发展。

2. 矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑上述地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿井生产的安全、正常运行。

3. 应加强矿区地质环境管理，严格规划。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。要设专人监测，出现隐患及时消除，做到防患于未然。

4. 矿山开采是动态的，随着开采年限的增加，矿山地质环境问题日渐突出，因此，在矿山生产期间，随着地质环境条件的改变，矿山开发单位要分时段修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。