

黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修订版)

黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿
2022 年 12 月

黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修订版)

申报单位：黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿

法人代表：杨丕复

编制单位：黑龙江盛握测绘有限公司

总工程师：鹿守俭

项目负责人：霍德宏

制图人员：孙宏利



黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案 (修订版)

申报单位： 黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿

法人代表： 杨丕复

编制单位： 黑龙江盛握测绘有限公司

总工程师： 鹿守俭

项目负责人： 霍德宏

制图人员： 孙宏利

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿		
	法人代表	杨丕复	联系电话	13848019127
	单位地址	黑龙江省鸡西市		
	矿山名称	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打√		
编制单位	单位名称	黑龙江盛握测绘有限公司		
	法人代表	霍德宏	联系电话	18604100302
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		鹿守俭	项目负责人、报告内检	13144665520
		张锦山	编写报告、野外工作、制图	13946535325
		孙宏利	编写报告、野外工作、制图	13846457164
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人： 联系电话：			

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿		
	法人代表	杨丕复	联系电话	13848019127
	单位地址	黑龙江省鸡西市		
	矿山名称	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打√		
编制单位	单位名称	黑龙江盛握测绘有限公司		
	法人代表	霍德宏	联系电话	18604100302
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		鹿守俭	项目负责人、报告内检	13144665520
		张锦山	编写报告、野外工作、制图	13946535325
		孙宏利	编写报告、野外工作、制图	13846457164
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人： 联系电话：			

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、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	8
一、矿山简介	8
二、矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	12
四、矿山开采历史及现状	17
第二章 矿区基础信息	12
一、矿区自然地理	28
二、矿区地质环境背景	31
三、矿区社会经济概况	39
四、矿区土地利用现状	39
五、矿山及周边其他人类工程活动情况	43
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	43
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	44
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	44
二、矿山地质环境影响评估	44
三、矿山土地损毁预测与评估	58
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	61
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	67
一、矿山地质环境治理可行性分析	67

二、矿区土地复垦可行性分析	68
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	77
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	77
二、矿山地质灾害治理	79
三、矿区土地复垦	80
四、含水层破坏修复	83
五、水土环境污染修复	85
六、矿山地质环境监测	87
七、矿区土地复垦监测和管护	90
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	90
一、总体工作部署	94
二、阶段实施计划	94
三、近期年度工作安排	96
第七章 经费估算与进度安排	97
一、经费估算依据	97
二、矿山地质环境治理工程经费估算	99
三、土地复垦工程经费估算	113
四、总费用汇总与年度安排	119
第八章 保障措施与效益分析	121
一、组织保障	121
二、技术保障	121
三、资金保障	121
四、监管保障	121
五、效益分析	125
六、公众参与	125
第九章 结论与建议	130
一、结论	130

二、建议 130

附图目录

序号	图 名	比例尺
1	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境问题现状图	1： 5000
2	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿区土地利用现状图	1： 10000
3	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境问题预测图	1： 5000
4	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿区土地损毁预测图	1： 10000
5	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1： 5000
6	黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿区土地复垦规划图	1： 10000

附件：

- 1 委托书
- 2 编制单位营业执照
- 3 编制单位承诺书
- 4 矿山企业营业执照
- 5 采矿许可证复印件
- 6 矿山企业承诺书
- 7 矿产资源开发利用方案及其评审认定书
- 8 煤炭资源储量分割报告评审意见书
- 9 矿山地质环境调查表
- 10 公众参与问卷调查表
- 11 原复垦方案及评审意见书
- 12 矿山基础资料有效性声明文件
- 13 缴存凭证

附表：

- 1 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

前 言

一、任务的由来

为贯彻落实《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》（自然资规[2016]21号）及《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》文件精神，加强对矿山地质环境、矿区内土地及生态环境保护，促进矿产资源合理开发，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展。

目前，该矿采矿证已过期（编号：C23000020009051130016771，有效期2018年3月3日-2019年3月2日），矿山处于停产待建状态，现正在办理延续手续，该矿于2021年6月委托黑龙江盛握测绘有限公司编制了《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过评审并备案，根据《煤矿安全规程》，《黑龙江省自然资源厅探矿权采矿权会议纪要》（2021年第13次）要求对标高-1000米以下资源的进行分割。

该矿已按要求对资源进行了分割、开采煤层和煤层拐点的优化调整，并完善了开发利用方案。按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，黑龙江盛握测绘有限公司接受黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿的委托，对《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行修订。

二、编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制是在依据相关法律法规的基础上，充分调查矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌破坏、水土环境污染、土地损毁现状，分析预测矿山服务年限内拟发生的地质灾害情况、拟破坏的含水层、地形地貌范围与程度、拟损毁土地范围、规模、程度等情况下，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”、“谁损毁，谁复垦”的原则制定出一套符合矿山实际的矿山地质环境保护与土地复垦措施，指导矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工程。

三、编制依据

（一）政策、法律与法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1实施）；
- 6、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；
- 7、《土地复垦条例》（国务院令 第592号，2011年2月22日）；
- 8、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月修订）；
- 9、《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》（国土资源部，国土资规[2016]21号）；
- 10、《黑龙江省地质环境保护条例》（2009年10月）；
- 11、《黑龙江省土地管理条例》（2016年12月16日修订）；
- 12、《财政部、国土资源部、环保部“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）；
- 13、《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）。

（二）技术标准与规范依据

- 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、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2013年3月1日）；
- 4、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 5、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 9、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；

- 10、《地下水监测规范》(SL/T183-2005);
- 11、《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);
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017);
- 13、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017);
- 14、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002);
- 15、《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);
- 16、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006);
- 17、《区域地质图图例》（GB958-99);
- 18、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990);
- 19、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719—1991);
- 20、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538—1993);
- 21、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001);
- 22、《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013);
- 23、《造林技术规程》（GB/T15776-2006);
- 24、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015);
- 25、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294 号);
- 26、《黑龙江省地质勘查预算标准》（黑财建[2014]201 号);
- 27、《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);
- 28、《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;
- 29、《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);
- 30、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2021);
- 31、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006);
- 32、《煤矸石综合利用管理办法（2014 年修订版）》;
- 33、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015);
- 34、《废弃井封井回填技术指南》。

（三）资料及其它依据

1、《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿改扩建矿产资源开发利用方案》（黑龙江金泉自然资源勘察规划设计有限公司，2022年6月）；

2、《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿改扩建矿产资源开发利用方案评审认定书》（编号：2022-KF008，2022年7月）；

3、《黑龙江省鸡东县（红旗矿区）益兴煤矿第二次扩大区煤炭资源储量分割报告》评审意见书；

4、《黑龙江省自然资源厅探矿权采矿权会议纪要》（2021年第13次）；

5、黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿采矿许可证复印件、土地利用现状图、工业广场平面布置图、矿区地形地质图、井上下对照图、储量计算图、采掘工程平面图等相关图件。

四、方案适用年限

根据《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿改扩建矿产资源开发利用方案》，矿山剩余服务年限为56.4年（计算过程见矿山开发利用方案概述相关章节）。益兴煤矿为续建矿山，采矿许可证（编号：C23000020009051130016771，有效期2018年3月3日-2019年3月2日），矿山企业一直处于停产待建状态，未开采，现正在申请办理采矿证延续手续。因此，矿山剩余服务年限56.4年。

矿山年生产能力为60万吨，采矿证已过期，按拟延续采矿有效期限20年（中型矿山）计算，本方案规划适用年限定为20年（即2023.1~2042.12）。为保证复垦方案更加全面和完整，本次方案中矿山地质环境保护与土地复垦工程按采矿终了进行设计，矿山剩余服务年限为56.4年（56年5个月），考虑到剩余基建期（20个月）、治理期（6个月）和监测管护期（3年），本方案的服务年限共61年7个月，基准年为2023年1月，实施年限为2023年1月至2084年7月。

方案原则上每5年修订一次。当煤矿扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当矿山矿权发生改变时，矿山地质环境恢复与复垦责任和义务将随之转移到下一个矿权主体。

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。

五、编制工作概况

（一）本项目的开展

黑龙江盛握测绘有限公司组织技术人员成立了项目组，项目组成员对现场进行踏勘，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2021年6月编制完成了《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，此方案已通过评审备案，此次工作为此方案的修订。

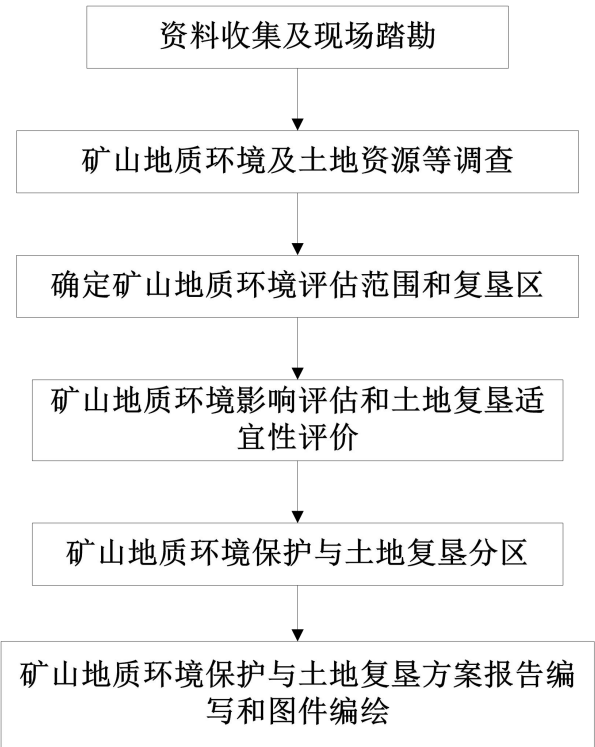


图1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

（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、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图（1:5000）、土地利用现状图（1:10000 标准分幅图）等基础图件。根据收集资料，初步确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

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 1:5000 地形地质图作为基础手图，同时参考同比例尺地形地质图、土地利用现状图等图件展开调查。野外调查主要包括社会因素调查和自然要素调查。社会因素调查以走访为主，了解村庄人口、房屋建筑、耕地现状、饮用水源等；自然要素调查主要采用点线结合，以点上观察、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《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境问题现状图（1:5000）》、《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境问题预测图（1:5000）》和《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境治理工程部署图（1:5000）》，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《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿区土地利用现状图（1:10000）》、《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿区土地损毁预测图（1:10000）》和《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿区土地复垦规划图（1:10000）》，编制《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益

兴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

黑龙江盛握测绘有限公司于 2021 年 5 月 26 日接受黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿的委托，5 月 28 日-6 月 3 日首先开展了野外地质环境调查，并在分析黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴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 2021 年 6 月完成了《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》并通过评审备案，此次工作为此方案的修订。

完成的主要工作量见下表 1。

表 1 黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴煤矿矿山地质环境调查工作量统计表

矿区面积 (km ²)	评估面 积(km ²)	调查面 积(km ²)	典型土 壤剖面 (条)	问卷发 放(张)	调查点 (个)	拍照(张)	搜集资 料(份)
12.6295	18.9681	18.9681	1	20	25	24	12

2、工作质量评述

《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴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，项目组成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。

我单位承诺，方案所采用的资料数据、材料的真实性与准确性经审核确认，真实可靠，如出现问题由我单位负责。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：黑龙江天源煤炭股份有限公司

矿山地址：黑龙江省鸡西市鸡东县永安镇永丰村

矿山名称：黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿

经济类型：股份有限公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

生产规模：60 万吨/年

矿区面积：12.6295km²

二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证（编号：C23000020009051130016771，有效期 2018 年 3 月 3 日-2019 年 3 月 2 日，已过期，正在办理延续手续），矿区面积 12.6295km²，各开采煤层范围详见表 1-1。

表 1-1 益兴煤矿矿权范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

28[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44450986.77	5025748.81	7	44448994.70	5024051.76
2	44453056.83	5025748.81	8	44450210	5025013
3	44453028	5024991	9	44450616	5025031
4	44451366	5024771	10	44450642	5025453
5	44452313	5023974	11	44451039.77	5025448.81
6	44448975	5023495	标高：从-250 米至-984 米		

29[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44448450	5025390	8	44453056. 83	5025748. 81
2	44449133	5025455	9	44453007	5024457
3	44449811	5024739	10	44451732	5024490
4	44449865	5025254	11	44452339	5023818
5	44450345	5025257	12	44448978	5023579
6	44450888	5024744	13	44448994. 70	5024051. 76
7	44451764	5025748	14	44449822. 71	5024708. 78
标高：从-250 米至-984 米			15	44448831. 72	5025179. 78

30[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44450986. 77	5025748. 81	6	44448933. 75	5022297. 75
2	44453056. 83	5025748. 81	7	44448994. 70	5024051. 76
3	44453002	5024062	8	44449822. 71	5024708. 78
4	44452421	5024020	9	44448831. 72	5025179. 78
5	44452337	5022954	10	44448387. 72	5025425. 79
标高：从-250 米至-984 米			11	44451039. 77	5025448. 81

32[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44448496	5025366	11	44452384	5024015
2	44449332	5025446	12	44452312	5023323
3	44449616	5025284	13	44451231	5023330
4	44449380	5025150	14	44451204	5023461
5	44449458	5025061	15	44450363	5023537
6	44450301	5025107	16	44450516	5024085
7	44450340	5024535	17	44450646	5024282
8	44449822. 71	5024708. 78	18	44451066	5024447
9	44450893	5024665	19	44451000	5024554
10	44451639	5024474	20	44450779	5024491
标高：从-250 米至-984 米					

35[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44449486	5025448	7	44452358	5022958
2	44451039.77	5025448.81	8	44448933.75	5022297.75
3	44450986.77	5025748.81	9	44448994.70	5024051.76
4	44453056.83	5025748.81	10	44449822.71	5024708.78
5	44452994	5024064	11	44449206	5025002
6	44452346	5023995	12	44449631	5025272
标高：从-250 米至-984 米					

43[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44448415.72	5025448.79	11	44449851	5023435
2	44451039.77	5025448.81	12	44449584	5024302
3	44450986.77	5025748.81	13	44450196	5024652
4	44453056.83	5025748.81	14	44450290	5025220
5	44453020	5024759	15	44448554	5025333
6	44452391	5024759	16	44448387.72	5025425.79
7	44451888	5024401	17	44449150	5024175
8	44451546	5022801	18	44449379	5023262
9	44449627	5022431	19	44448965	5023207
10	44449439	5023090	20	44448994.70	5024051.76
标高：从-250 米至-970 米					

44[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44448831.72	5025179.78	9	44450224	5023648
2	44451086.74	5025179.78	10	44450254	5023301
3	44451005	5025641	11	44452214	5024037
4	44451190	5025273	12	44452288	5023996
5	44453011	5024512	13	44452397	5022966
6	44452994	5024063	14	44448933.75	5022297.75
7	44452319	5024033	15	44448994.70	5024051.76
8	44451408	5024475	16	44449822.71	5024708.78
标高：从-60 米至-900 米					

45[#]

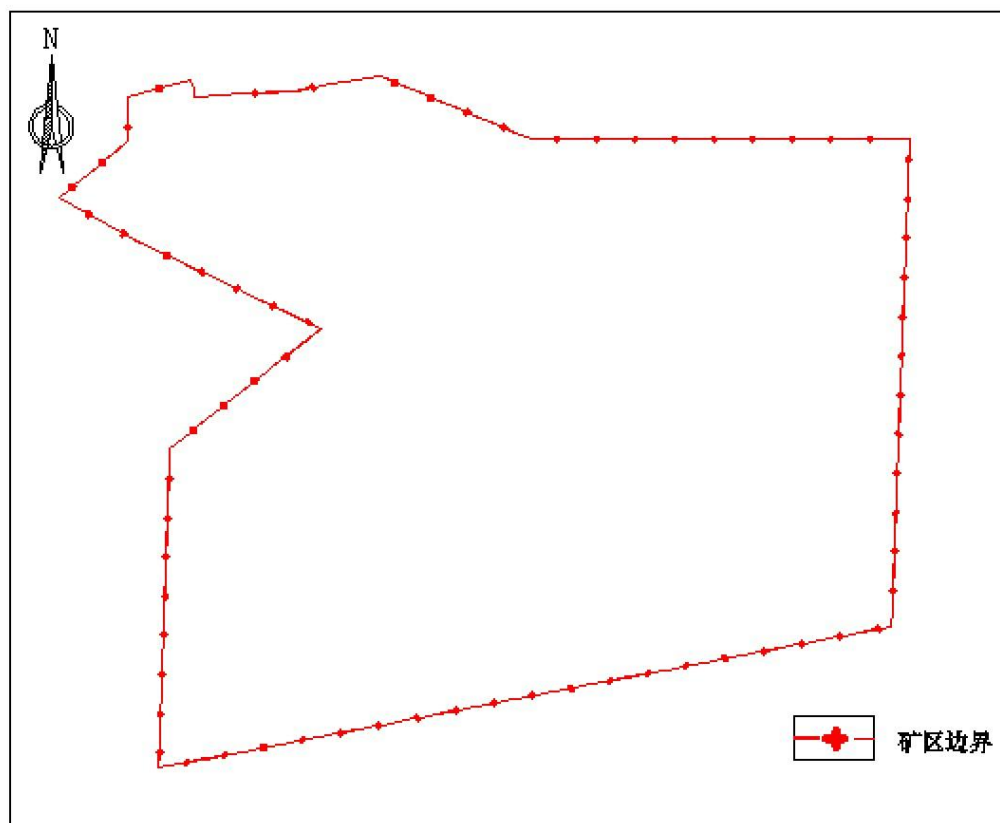
拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44450986.77	5025748.81	9	44448956	5022944
2	44453056.83	5025748.81	10	44448994.70	5024051.76
3	44452994	5024063	11	44449822.71	5024708.78
4	44452346	5024015	12	44449244	5025180
5	44450592	5024674	13	44450788	5024945
6	44450348	5024623	14	44450868	5025179
7	44450937	5024089	15	44451086.74	5025181.78
8	44451296	5023187	标高：从-150 米至-900 米		

穆棱 3[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44449469.70	5024427.77	12	44451164.75	5024329.80
2	44449597.69	5024387.77	13	44451564.78	5024268.80
3	44449661.69	5024081.76	14	44451555.78	5024560.80
4	44449586.69	5023708.76	15	44452127.80	5024574.80
5	44449324.71	5023274.75	16	44452998.83	5024191.81
6	44449350.71	5023112.76	17	44452992.83	5024045.81
7	44449429.71	5023079.75	18	44452395.81	5023988.81
8	44449849.71	5023428.75	19	44452211.81	5023728.80
9	44450082.71	5023421.76	20	44452429.82	5022971.79
10	44450120.71	5023343.76	21	44448933.75	5022297.75
11	44451086.77	5023342.79	22	44448994.70	5024051.76
标高：从±0 米至-400 米					

穆棱 1[#]

拐点号	Y	X	拐点号	Y	X
1	44449433.70	5024396.77	13	44451046.75	5024222.80
2	44449596.77	5024346.69	14	44451045.75	5023602.79
3	44449638.69	5024169.76	15	44450436.73	5023592.78
4	44449665.69	5024120.76	16	44450051.71	5023576.77
5	44449644.71	5023448.75	17	44450008.70	5023890.77
6	44449586.69	5023740.76	18	44451923.79	5024820.81
7	44449416.70	5023485.74	19	44452580.81	5024820.81
8	44448975.71	5023464.74	20	44453015.83	5024651.81
9	44448991.70	5024051.76	21	44453001.83	5024263.81
10	44450205.71	5024201.77	22	44452379.81	5024400.81
11	44450393.71	5024181.78	23	44451923.79	5024681.81
12	44450586.73	5024188.79	标高：从+200 米至-150 米		



三、矿山开发利用方案概述

根据《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿改扩建矿产资源开发利用方案》（黑龙江金泉自然资源勘察规划设计有限公司，2022年6月），以下为该《开发利用方案》主要内容。

（一）矿床开采方式

该矿开拓方式为立井开拓，两翼布置回采工作面进行回收煤炭资源，井下巷道采用锚喷支护，轨道运输，绞车提升。

（二）可采煤层特征

原采矿证批准开采19层、分别为：47#、45#、44#、43#、37#、35#、32#、31#、30#、29#、28#、8#、3#、2上A#、2上B#、穆棱1#（1）、穆棱1#（2）、穆棱1#（3）和穆棱3#煤层。其中47#、37#和31#煤层不可采；8#、3#、2上A#、2上B#煤层埋藏深，井区及周边无工程控制，发育情况不详细。

此次申请批准开采10层，其中白垩系城子河组可采及局部可采煤层8层，为45#、44#、43#、35#、32#、30#、29#、28#；穆棱组局部可采煤层为穆棱

1、穆棱3号煤层。按纯煤层累计平均总厚度12.18m，各煤层特征见下表：

表1-2 益兴煤矿煤层特征表

煤层 编号	层间距(m)		纯煤厚(m) 最小-最大	夹石 层数	可 采 性	煤层稳定性	顶板岩性 底板岩性
	最小-最大	平均/点数	平均/点数				
47	80.23-194.83	151/4	0.30-0.73 0.52/7	0	不可采	不稳定	细砂岩 粉细砂岩
45			0.51-1.50 0.89/10	0-1	全区可采	较稳定	细砂岩 粉细砂岩
44	2.34-25.10	10.80/10	0.43-1.41 0.90/10	0-1	全区可采	较稳定	粉细砂岩 粉细砂岩
	14.30-58.43		0.36-1.39 0.98/11	0-1	大部可采	较稳定	粉砂岩 粗细砂岩
43	51.50-87.60	62.50/9	0.34-1.90 0.61/11	0-2	不可采	不稳定	粉粗砂岩 中细砂岩
37	71.90-118.90	91/8	0.61-2.68 1.41/11	0-1	全区可采	较稳定	粉细砂岩 粉细砂岩
35	25.20-73.40	38.80/8	0.30-2.53 0.99/8	0-3	局部可采	较稳定	粉粗砂岩 粉细粗砂岩
32	11-46.60	25.50/8	0.39-0.85 0.53/3	0-1	不可采	较稳定	粉砂岩 细砂岩
31	12-30	24.10/4	0.99-1.85 1.37/11	0-1	全区可采	较稳定	粉细砂岩 粉细砂岩
30	24-28	26.70/13	0.43-2.37 1.33/6	1-3	大部可采	较稳定	中粗砂岩 中粉砂岩
29	9.20-13.70	10.80/13	0.52-1.21 0.95/5	1-2	大部可采	较稳定	中细砂岩 细砂岩
28			0.23-1.53 0.86/6	0-1	局部可采	较稳定	粉砂岩 泥质粉砂岩
穆棱 1			0.53-1.13 0.84/7	0-3	局部可采	较稳定	粉砂岩 细砂岩
穆棱 3	100-120	110/9					

(三) 矿床开拓方式

1、矿井开拓方式

根据井田煤层赋存深度大的特点（城子河组煤层储量 96.5%以上埋深在 500m 以下）及浅部现有斜井的实际情况，分别考虑了新开立井开拓和利用浅部斜井开拓两种可能，由于浅部二条斜井井筒具有断面小（5.2m²）、倾角大（27°~45°）、提升段数多（二段）的特点，即使经过刷大改造仍无法满足 0.60Mt/a 矿井煤炭提升或辅助提升需求。经过方案比较，设计确定采用立井开

拓方式。

2、井筒开拓方式

选择三个井口位置方案：具有主、副、中央风井短，初期工程量小，井筒靠近井田的储量中心近，生产运营费低等突出优点。

3、井口位置选择

①主立井：主立井井筒净直径 5.5m，井筒内布置一对 9t 箕斗，担负全矿井煤炭提升任务。井筒内装备整体轧制方形罐道、罐道梁，罐道梁采用树脂锚杆、金属托架固定。

②副立井：副立井井筒净直径 7.0m，井筒内布置一宽一窄双层四车罐笼，担负全井人员、材料、设备、矸石等提升任务，同时作为入风井。井筒内装备整体轧制罐道、罐道梁，罐道梁采用树脂锚杆、金属托架固定。另外还敷设排水、消防、洒水管路以及动力、通讯、信号等电缆，并预留有 2 趟后期降温用的降温管。

③立风井：立风井井筒净直径 5.0m，担负全井的回风任务。井筒内设有梯子间，作为矿井安全出口。另外还敷设灌浆管路和瓦斯抽采管路。

表 1-3 井筒特征表

井 筒 名 称		主立井	副立井	立风井	
井口坐标（m）	纬距（X）	5024753.84	5024709.11	5024768.89	
	经距（Y）	44451183.75	44451113.75	44451313.75	
井口标高（m）		216.0	210.0	217.0	
提升方位角（°）		90° 00′	270° 00′	360° 00′	
井筒倾角（°）		90	90	90	
水平标高（m）	第一水平	-640	-650	-630	
井筒深度（m）	第一水平	856.0	860.0	847.0	
井筒直径（m）	净	5.5	7.0	5.0	
	表土段掘进	6.5	8.2	6.0	
	基岩段掘进	6.3	7.9	5.8	
井筒断面 （m²）	净	表土段	23.75	38.47	19.63
		基岩段	23.75	38.47	19.63
	掘进	表土段	33.17	52.78	28.26
		基岩段	31.16	48.99	26.41
井筒支护	材料	表土段	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼
		基岩段	砼	砼	砼
	厚度 （mm）	表土段	500	600	500
		基岩段	400	450	400
井筒装备		金属托架，整体轧制矩形罐道及罐梁。	金属托架，整体轧制矩形罐道、罐道梁和管子间，敷设各种电缆	玻璃钢梯子间	

4、排水系统

设计在暖风炉房之间，建立一座 300m^3 的储水池，经过计算校核，可以满足生产用水和消防、洒水降尘用水要求。设计储水池为钢筋混凝土浇筑墙壁，水泥抹墙面和底面，水池用彩钢瓦做顶盖，水池顶部预留 2~4 个通风孔，一个检修通道，其通道内设钢筋梯子，用于检修人员通行，在池的底面以上 0.2m 和 3.2m 处各预埋 $\Phi 108$ 钢管及阀门，并用钢管使两处连接，降尘洒水用水时使用上部的出水管，消防时使用下部的出水管，满足消防用水量。生产、生活排水采用合流系统，经污水装置处理后，达标后排入排水系统。

矿井涌水量：正常涌水量 $193\text{m}^3/\text{h}$ ，雨季最大涌水量为 $259\text{m}^3/\text{h}$ 。

排水水泵：选择 SGD200-94.77 $\times$ 11 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，其技术参数为：额定流量 $420\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 1031.5m，功率 1800kw，电压 6000V。

（四）煤质特征

（1）煤的物理性质

本区煤层颜色为黑色，条痕为黑色，以光亮型至半光亮型煤为主，具有油脂光泽-玻璃光泽；块状构造，条带状结构，断口多为阶梯状和参差状，并有少量贝壳状断口；真密度随着煤层灰分增高和变质程度的加深而增大，一般在 $1.4-1.91\text{g}/\text{cm}^3$ 之间；煤的视电阻率大于 $200\Omega\text{米}$ ，最高达 $2000\Omega\text{米}$ 。

（2）煤岩特征

本区煤层以亮煤为主，镜煤和暗煤呈薄层状、不规则条带状、透镜状和线理状夹于亮煤之间。宏观煤岩类型以光亮型至半光亮型为主，其次为半暗型。

（3）煤的化学性质

煤的化学性质详见下表。

表 1-4 各煤层工业分析结果统计一览表

煤层号		水分 (Mad) %			灰分 (Ad) %			挥发分 (Vdaf) %		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
45	原	0.16	0.91	0.57 (10)	16.14	65.70	35.37 (10)	30.05	39.59	34.72 (8)
	浮	0.20	1.32	0.70 (10)	6.45	12.82	8.99 (10)	24.44	35.74	32.18 (8)
44	原	0.18	0.84	0.58 (9)	10.79	50.97	33.05 (9)	31.20	36.74	33.55 (7)
	浮	0.20	1.75	0.71 (9)	4.28	13.94	8.59 (9)	25.20	36.62	31.21 (7)
43	原	0.18	1.48	0.73 (12)	15.03	54.77	31.67 (12)	15.90	36.42	29.78 (10)
	浮	0.10	2.53	0.70 (12)	6.04	19.73	9.34 (12)	13.27	35.65	28.01 (10)
37	原	0.18	1.13	0.65 (6)	32.17	61.95	45.55 (6)	34.21	34.90	34.56 (2)
	浮	0.23	0.71	0.41 (6)	3.36	10.72	6.97 (6)	31.29	33.06	32.18 (2)
35	原	0.20	0.80	0.58 (14)	19.92	64.86	37.17 (14)	21.92	31.33	27.77 (8)
	浮	0.10	1.01	0.63 (14)	5.19	13.24	8.29 (14)	19.96	30.04	26.04 (8)
32	原	0.35	0.66	0.52 (4)	28.92	53.11	40.37 (4)	22.63	29.29	26.24 (3)
	浮	0.55	0.72	0.65 (4)	7.40	9.08	8.02 (4)	22.29	27.43	25.38 (3)
31	原	0.65	0.65	0.65 (1)	39.62	39.62	39.62 (1)	26.77	26.77	26.77 (1)
	浮	0.60	0.60	0.60 (1)	8.61	8.61	8.61 (1)	25.44	25.44	25.44 (1)
30	原	0.18	0.98	0.60 (5)	14.88	54.30	32.90 (5)	10.04	35.31	20.51 (5)
	浮	0.40	1.41	0.77 (5)	7.31	14.99	9.94 (5)	9.54	29.69	18.88 (5)
29	原	0.15	0.96	0.55 (6)	21.43	48.73	33.70 (6)	17.28	34.44	25.57 (6)
	浮	0.37	1.01	0.61 (6)	7.15	12.75	8.77 (6)	16.59	31.45	23.41 (6)
28	原	0.17	0.80	0.53 (5)	19.90	36.29	28.37 (5)	19.21	22.42	20.97 (5)
	浮	0.28	1.01	0.55 (5)	6.60	10.78	8.43 (5)	12.51	21.54	18.59 (6)
全区	原	0.15	1.48	0.60	10.79	65.70	35.78	10.04	43.85	26.73
	浮	0.10	2.53	0.63	3.36	19.73	8.60	9.54	43.98	26.75

(4) 煤的工业用途

矿区穆棱组和城子河组主要可采煤层平均水分 (Mad) 为 0.60%，平均灰分 (Ad) 为 35.78%，属特低硫至低硫、低磷煤。其发热量 (Q_{net, d}) 平均为 21.41MJ/kg。矿区煤的最佳用途是 1/2 中粘煤 (1/2ZN)、弱粘煤 (RN)、贫煤

(PM)、贫瘦煤(PS)可作炼焦配煤, 1/3 焦煤(1/3JM)、焦煤(JM), 气煤(QM)、肥煤(FM)为炼焦用煤, 也可作工业动力用煤及锅炉用煤。

(五) 矿山资源及储量

1. 矿井地质资源储量

根据《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿改扩建矿产资源开发利用方案》和《黑龙江省鸡东县(红旗矿区)益兴煤矿第二次扩大区煤炭资源储量分割报告》评审意见书, 分割后工业资源储量合计 7828.3 万吨, 可采资源储量 4736.3 万吨。

(六) 矿山建设规模、设计服务年限

该矿井设计生产能力为 60 万 t/a。

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

该矿地质复杂程度与煤层赋存条件均为中等, 故取 k 值为 1.4。将各参数代入上式: 矿井服务年限=4736.3÷(60×1.4)=56.4 (年)

(七) 工程布局

该矿共设置 2 处工业广场, 总面积 13.8108hm², 分别位于矿区的西北侧和中部, 其中工业广场 2 占地面积 9.90hm², 为新设置, 包括主井、副井、风井绞车房、道路、办公用地等(工业布局详见图 1-1 和图 1-2 工业广场平面图)。矿井排弃的主要固体废弃物是煤矸石临时堆积在提升井口附近, 矸石全部用于铺路和矸石电厂回收; 工业广场 1 占地面积 3.9108hm², 为原工业场地改造, 矿井原有的副井筒保留, 作为现井的 1#风井, 原有主井关闭, 其余设施保留, 包括办公室、宿舍等(详见图 1-3)。

各采区设置及开拓情况见图 1-3 和图 1-4。

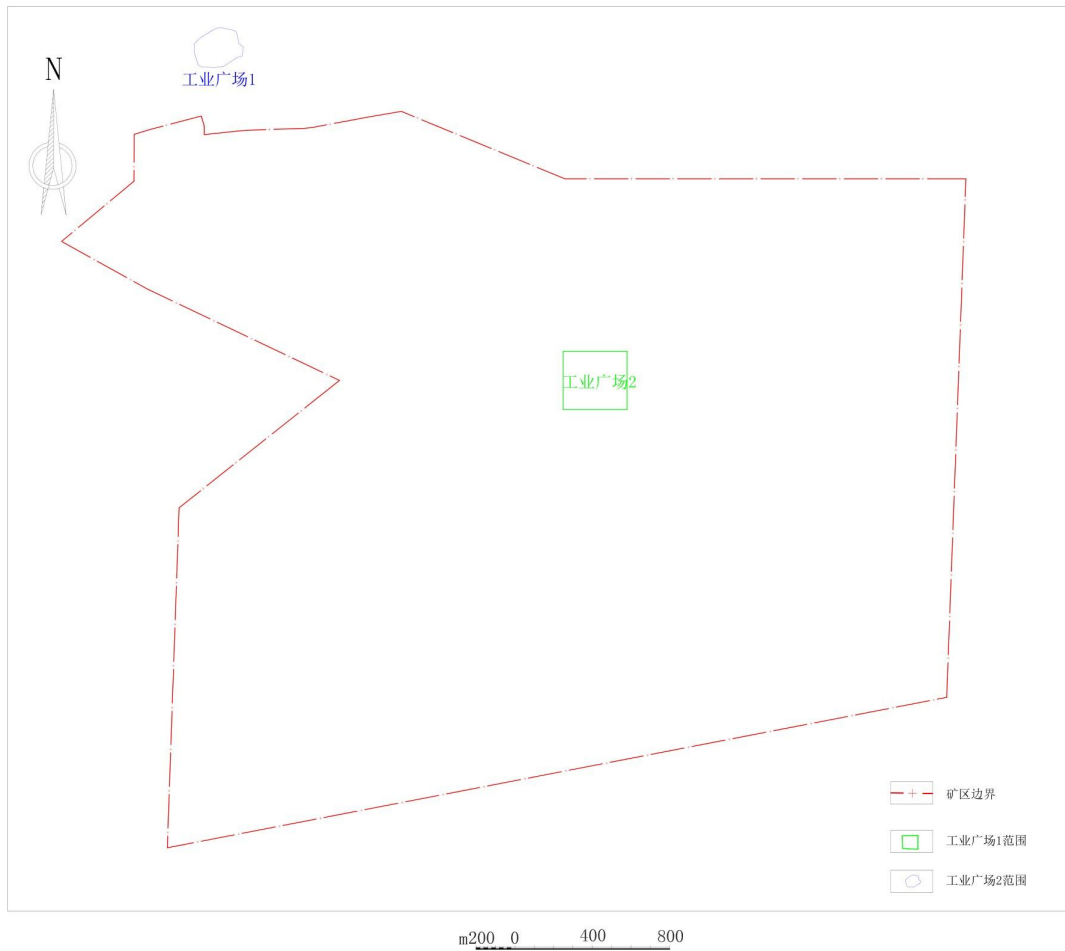


图 1-1 总工程平面布置图

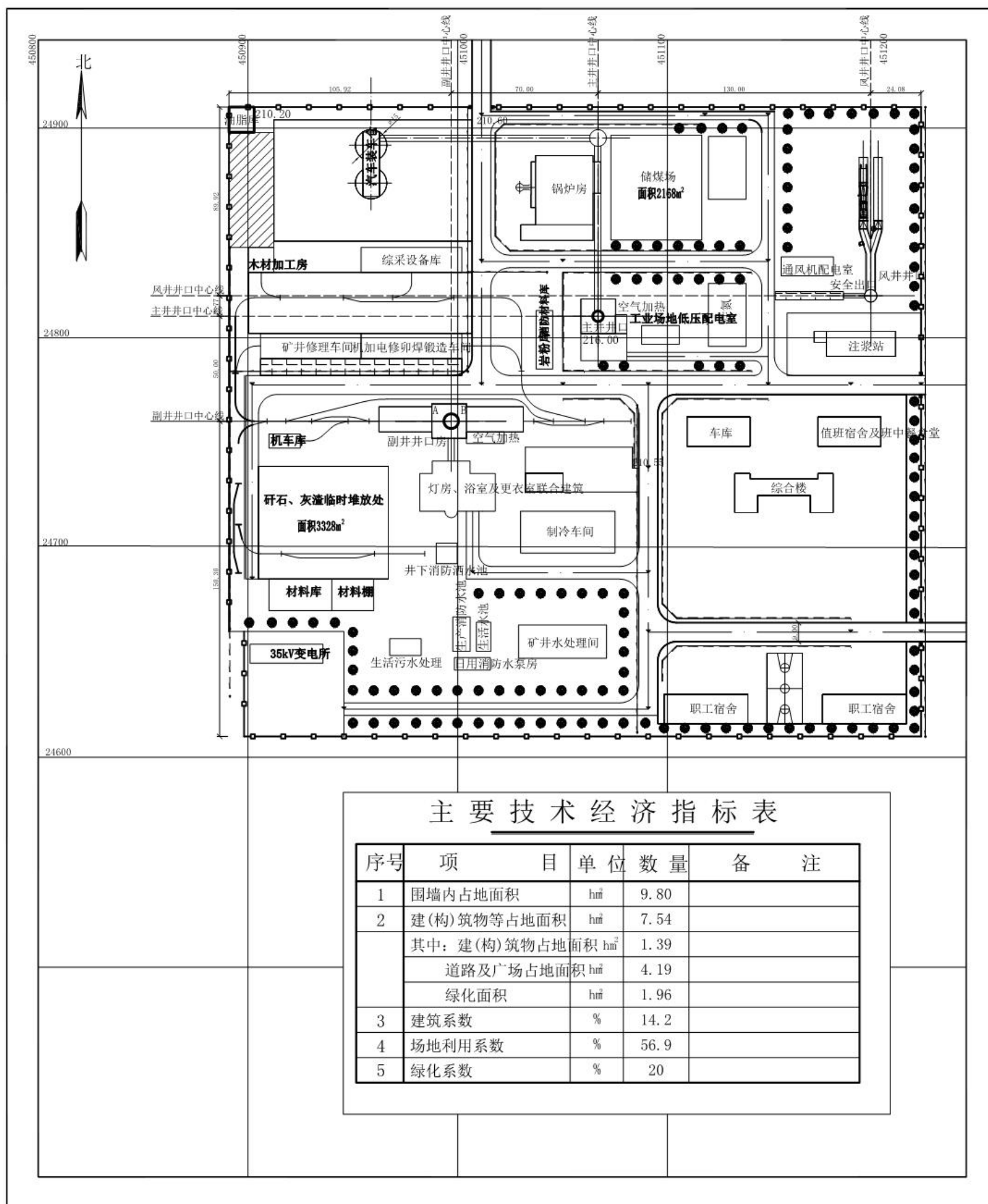


图 1-2 工业广场 2 平面图

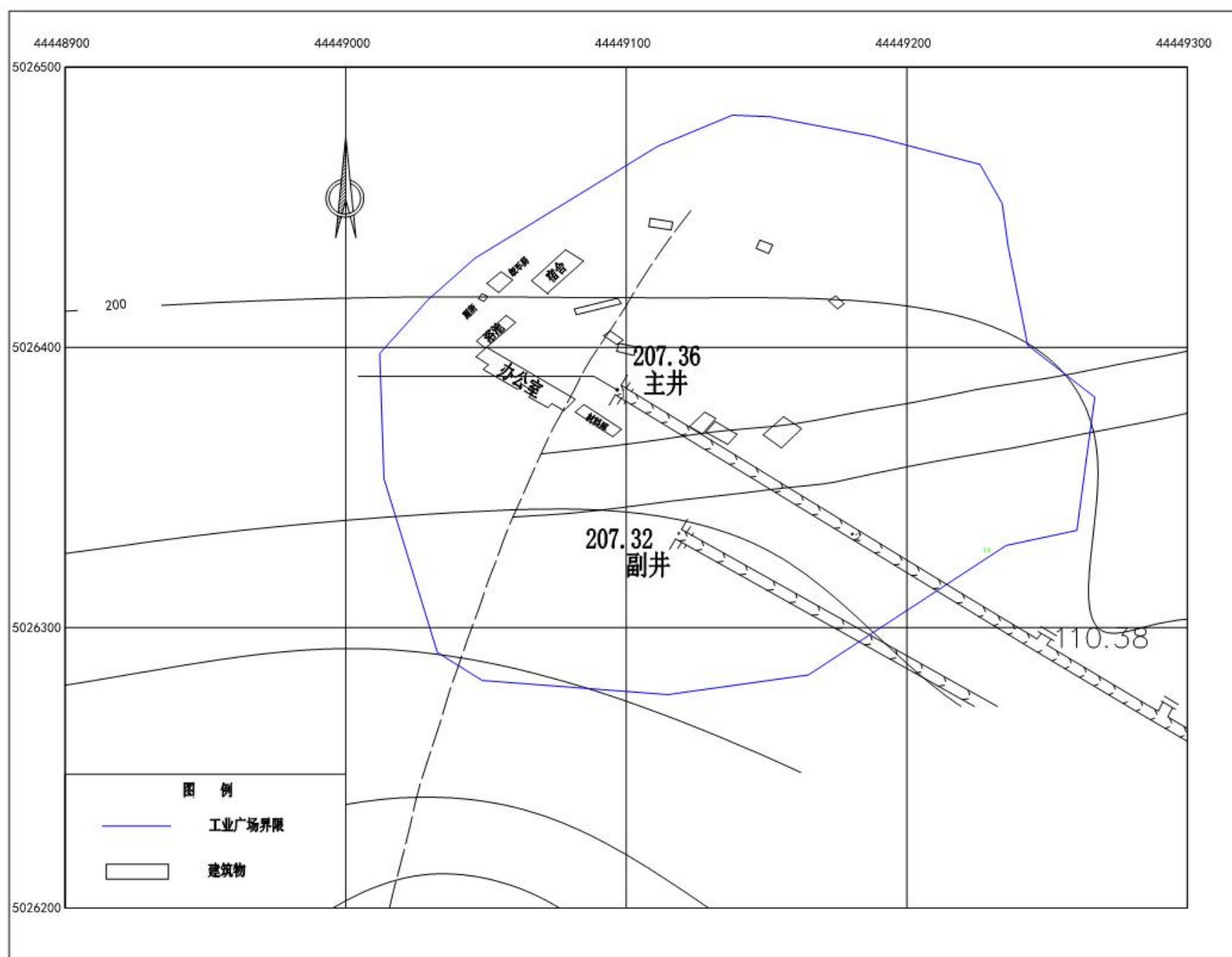


图 1-3 工业广场 1 平面图（原工业广场）

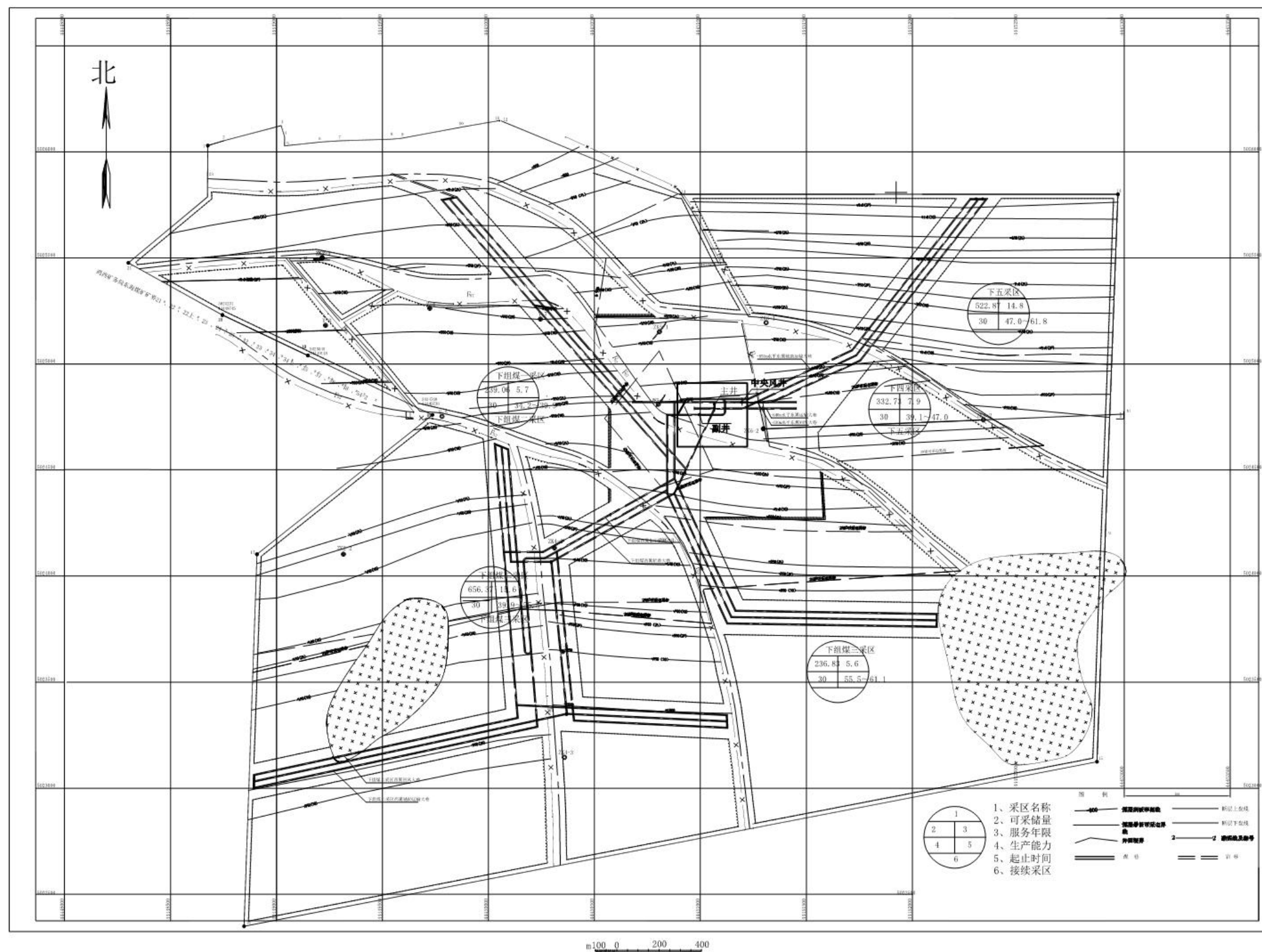


图 1-4 开拓系统平面图

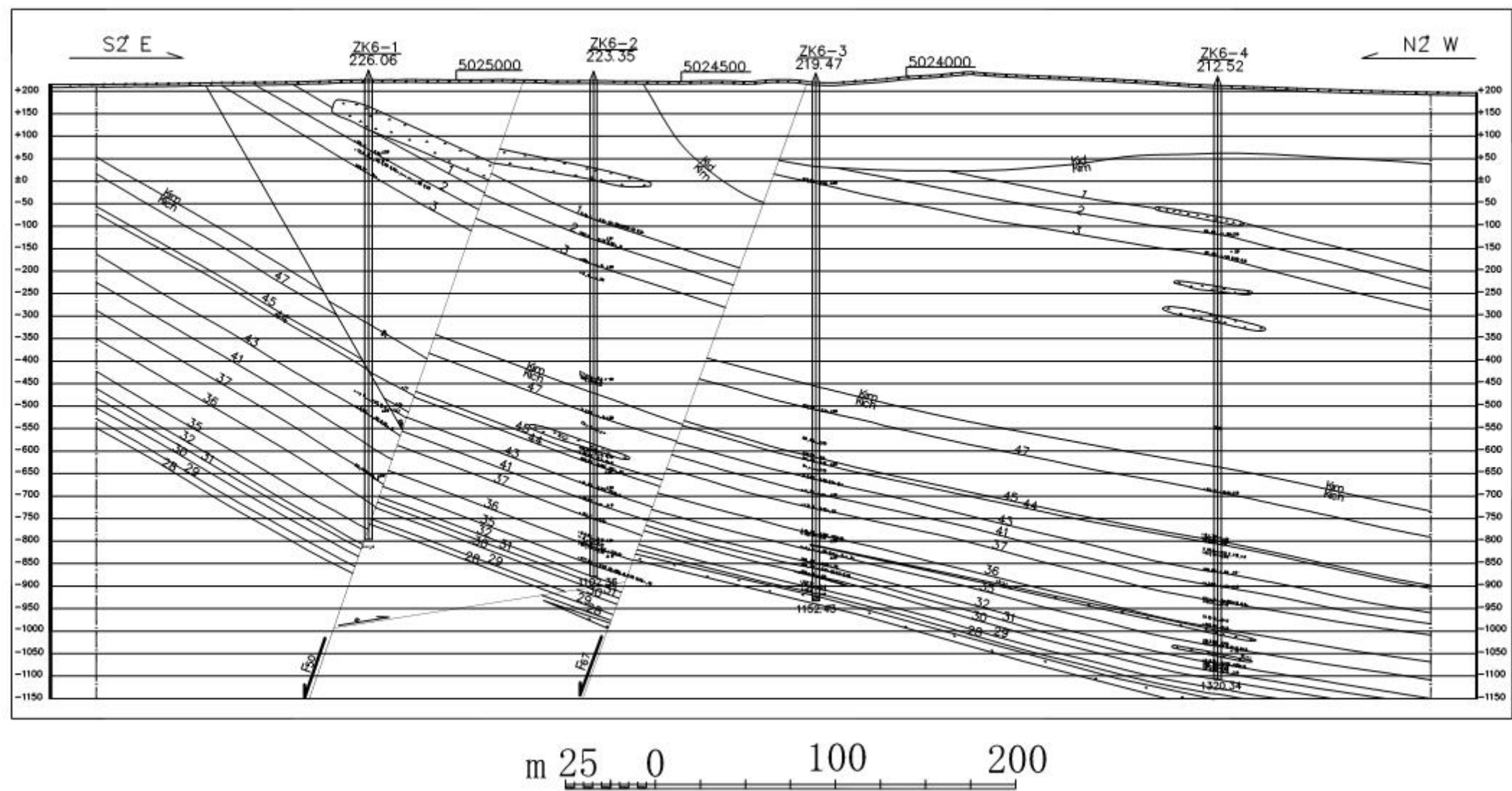


图 1-5 勘探线 6 剖面图

（八）固体废弃物和废水排放的处置

1、固体废物处置

矿井固体废弃物主要包括矸石、锅炉灰渣和生活垃圾。

（1）矸石处理

矿井排弃的主要固体废弃物是煤矸石，仅仅临时堆积在提升井口附近，矿井矸石约 9 万吨/年，为了减少矸石排放量，本矿井矸石全部用于铺路和矸石电厂回收。

（2）锅炉灰渣、生活垃圾处理

锅炉灰渣平均约 0.10 万吨/年。矿井每年生活垃圾与锅炉产生的灰渣相对量很小，锅炉灰渣可铺路或作建筑材料。矿区设生活垃圾集中处理场，按当地环境保护部门要求进行处理，统一处理。

2、废水排放处理

（1）矿井污水处理矿井水将新建矿井水处理厂（位置见工业广场 2 平面图），处理后的矿井水符合《煤炭工业污染物排放标准》，部分用于井下洒水和消防用水，部分用于绿化浇地，多余部分排放至工业广场南侧水库下游季节性沟谷，最后流入永丰村东北锅盔河。

（2）生活污水的处理

生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD、油脂、洗涤剂。在工业场地设生活污水处理厂一座（位置见工业广场布置图）。生活污水中的粪便污水采用化粪池处理、食堂含油污水采用隔油池处理，处理后的生活污水用于矿区绿化等生态恢复工程。处理后主要水质指标符合生产回用标准和一级排放的水质标准。经处理后作为生产、绿化等用水水源，全部回用不外排，非常情况下经清水池溢流管通过管道排放于工业广场南侧水库下游沟谷。

表 1-5 矿井供、用、耗、排水量平衡表

单位: m³/d

用水单位	用水量					消耗水	排水			
	总用水量	新水		循环水	复用水		生产污水	生产废水	生活污水	合计
		生产	生活							
锅炉房	44			44				23		23
院区环境	10			10						
办公及浴室	66		66			15			53	53
矿井								3816		3816
小计	120	0	66	54	0	15		3839	53	3892
未预见水	50	18	7	25		15		4	6	10
合计	170	18	73	79	0	30	0	3843	59	3902

四、矿山开采历史及现状

鸡西益兴煤矿（原名为红旗煤矿三井），位于鸡西煤田红旗矿区。该矿井于2004年12月9日在省国土资源厅通过公开竞拍方式取得采矿权，更名为鸡东县益兴煤矿。批准开采44#煤层，设计生产能力6万t/a。2009年1月16日黑龙江省国土资源厅划定矿区范围批复（黑国土矿划[2008] 068号）增扩44#、45#、35#、32#、30#、29#、28#煤层，采取一对双斜井开拓，设计生产能力15万t/a。

2009年10月27日黑龙江省国土资源厅以黑国土矿划[2009]079号《划定矿区范围批复》对该矿进行第二次扩储，扩储后煤层数为15层，储量大幅度提高，设计生产能力60万t/a。该文件矿区范围预留期被延期一年。原井筒已不能适应现生产能力的需要，故拟对原井巷进行技术改造，再建两立井，与原斜井联合开拓，以满足现生产能力的需要。现已变更为黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿。

益兴煤矿为续建矿山，采矿许可证（编号：C23000020009051130016771，有效期2018年3月3日-2019年3月2日），矿山企业2009年9月停产，一直处于待建状态，未开采，现正在申请办理采矿证延续手续。



照片 1-1 原工业广场



照片 1-2 临时封闭井口（原有主井）

该矿于 2021 年 6 月委托黑龙江盛握测绘有限公司编制了《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过了评审并备案，该方案中矿山地质环境保护与土地复垦总投资为 667.68 万元（其中矿山地质环境保护治理费用为 383.47 万元，矿山土地复垦投资为 284.21 万元），主要工程量见下表 1-6 至表 1-9。

表 1-6 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地裂缝治理工程		
1	表土剥离	m ³	96
2	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	2342.04
3	履带拖拉机压实	m ³	2342.04
4	覆土平整	m ³	96
5	警示牌	个	10
二	地面清理及井口回填工程		
1	机械拆除建筑物	m ³	100
2	地面清理	m ³	1320
3	井口开挖	m ³	368.7
4	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	3687
5	浆砌块石（挡土墙）	m ³	368.7
6	建筑物土方回填（井口回填夯	m ³	36.87
三	壤土剥离工程		
1	壤土剥离	m ³	29700

表 1-7 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

	监测内容	频率		单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	地面塌陷监测	监测点设置		点	10
		1 次/季度·点		点·次	2640
土环境监测	土壤化学性质及 常量养分分析	1 次/年·点		次	198
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点		次	198
水环境监测	地表水 动态监测	监测点设置		点	1
		水位、水量测量		次	264
		水质分析	简分析	组	198
			全分析	组	66
	地下水 动态监测	监测点设置		点	3
		水位、水量测量		次	1056
		水质分析	简分析	组	792
			全分析	组	264
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	792

表 1-8 土地复垦总工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	土地翻耕	hm ²	13.8108	
2	覆土平整	m ³	29700	
3	土壤施肥	hm ²	9.90	
二	植被重建工程			
1	栽植落叶松	株	13036	
2	撒播高羊茅草	hm ²	14.0908	

表 1-9 监测与管护费预算表

项目内容	单位	工作量
土壤质量监测	次	9
植被恢复效果监测费	次	9
管护费	hm ²	3.9108·3a
合计	-	-

2010 年-2022 年共缴纳土地复垦费用 166.44 万元（其中矿山治理费用 105.19 万元、土地复垦费用 61.25 万元）。按照此方案，从 2021 年开始提取第一笔复垦费用，

该矿已按照预存计划表足额缴纳 2021 年费用 127.35 万元（预存比例 20%）和 2022 年费用 8.09 万元，暂未执行两个方案治理内容。

表 1-10 该矿土地复垦费已缴存明细

万元

缴存年份	矿山治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计 (万元)	矿山治理费用缴 存日期	土地复垦费用 缴存日期
2010	2.00		2.00	5.10	
2012	5.00		5.00	5.18	
2013	5.00	1.00	6.00	3.12	3.11
2014	5.00		5.00	3.20	
2015	5.00		5.00	4.28	
2016	3.00		3.00	4.19	
2017	3.00		3.00	1.9	
2018	2.00		2.00	3.19	
2021	70.70	56.65	127.35	2022.11.28 补缴	
2022	4.49	3.60	8.09	2022.11.28	
合计	105.19	61.25	166.44		

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）矿区地理位置

黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿位于永安镇群英村、永丰村、永平村、永泉村、永政村、种畜场、八五七煤矿、第九管理区第十七生产队和森林防火队，行政区划隶属鸡西市鸡东县永安镇管辖。黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿前身为红旗煤矿三井。东距鸡东县城 33Km，距鸡西市 49Km，矿区距方虎公路北 13Km，交通便利。(见交通位置图)

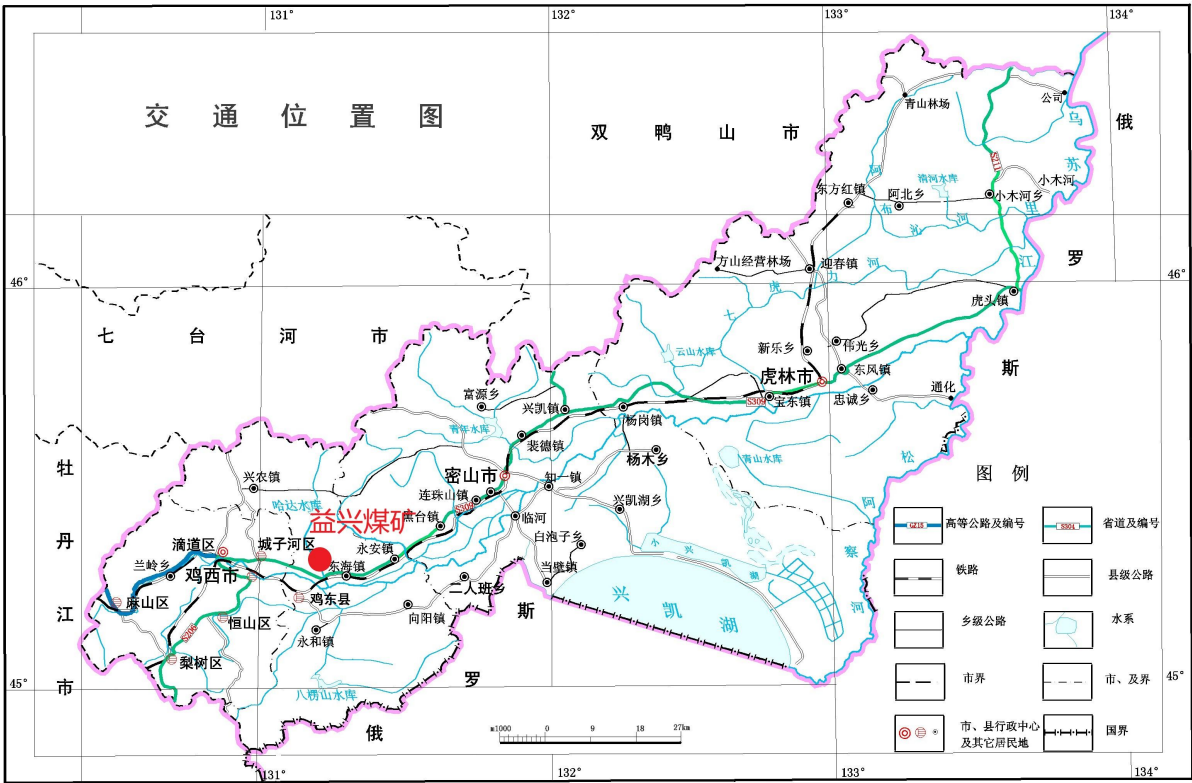


图 2-1 矿区地理位置图

（二）气象

矿区地处于中纬度亚洲大陆东端，属中温带大陆性气候。春季干旱风大，夏季短炎热多雨，秋季降温陕韧霜早，冬季寒冷干燥，封冻期长。气温在 36.4℃~35℃之间，年平均气温 2.8℃~3.8℃，每年有 5 个月平均气温在 0℃以下。年平均降水量

533mm，日最大降水量 97.3mm;夏季雨量集中，平均降水量 255.5~335.9mm，占年降水量的 59%，冬季最大冻结深度为 2.55m，一般冻土层深度 1.6~1.8m。最大风速 20m/s，常年主导风向为西风。

（三）水文

矿区距离主要河流水系（穆棱河、锅盔河等）较远，仅在矿区中部有一小型水库（已留设保护煤柱）和季节性冲沟。



图 2-2 矿区水系图

(四) 地形地貌

矿区地处完达山与老爷岭、张广才岭交汇处。近于完达山西端余脉，地表为丘陵漫岗。东南部有锅盔山坐落，山势陡峻；西南部有西大锅盔山。地势南高北低，东北部最低。地面高程 185.30-384.40m，最大高差 191.10m。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新近系上新统玄武岩出露。

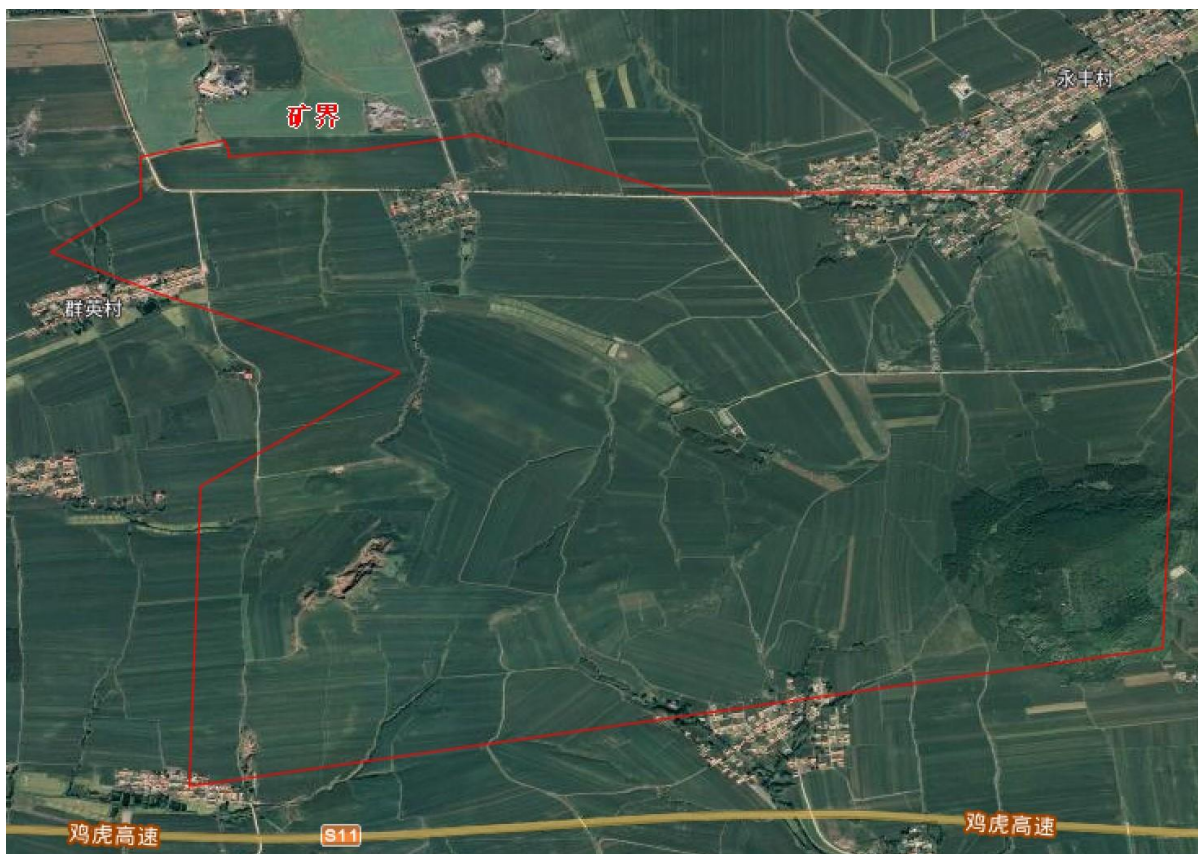


图 2-3 矿区遥感影像图

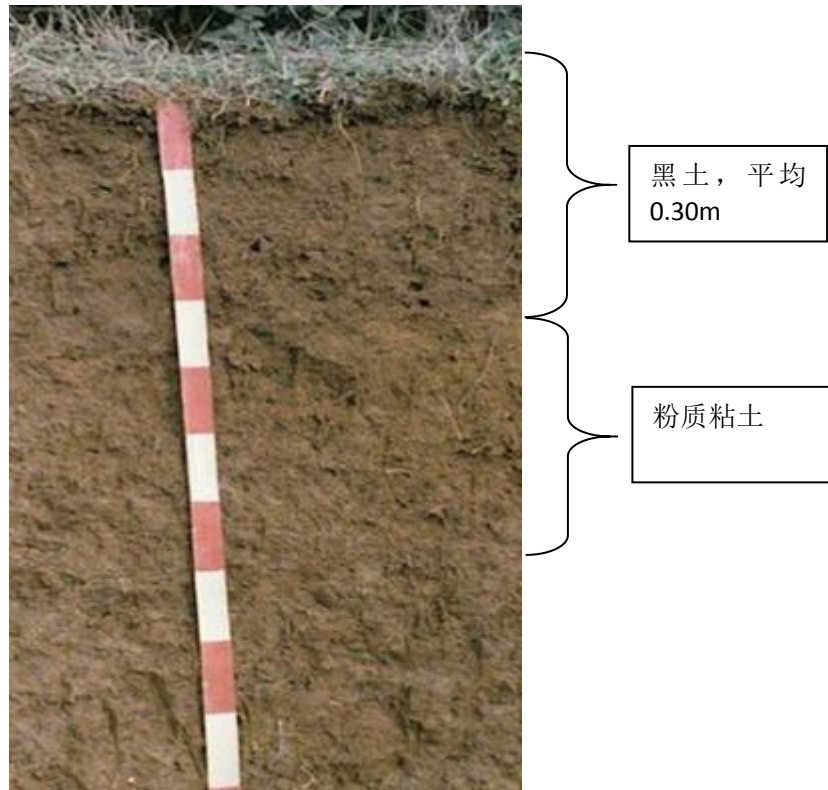
（五）植被

矿区地处丘陵地带，森林茂密，土地肥沃，水源充足，气候适宜。沿江河平原区地势平坦，耕地集中连片，水源条件好。树种有25科百余种，主要优质木材有红松、落叶松、樟子松、云杉、冷杉、水曲柳等，林区土特产资源十分丰富。

矿区内大部分为林地，主要树种有落叶松、樟子松、杨树等。

（六）土壤

矿区主要占用耕地，土壤以黑土为主，表土层厚度 0.2-0.4m，平均厚度为 0.3m，土壤肥力高，质地比较粘重。耕种层较厚，养分丰富，N 含量 0.358%-0.553%，P 含量 21.5mg/g 左右，K 含量 212mg/g 左右，PH 值 6-7。下层土壤为粉质粘土，平均厚度为 0.3m。



照片 2-1 项目区内土壤剖面照片

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

本区属半掩盖式井田，除扩大区南部西大锅盔山及锅盔山一带有新近系上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。钻探资料证实，本区地层自老而新分别为上太古界麻山群白垩系下统鸡西群城子河组和穆棱组、白垩系下统桦南群东山组、新近系上新统船底山组玄武岩及第四系。基底为太古界麻山群花岗片麻岩，含煤地层为鸡西群。现由老至新分别叙述如下：

(1) 上太古界麻山群(Ar_2ms)

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，该地层在本区没有出露于钻孔也没有控制到麻山群。据区调资料推断，该群地层厚度大于 8400m，本区厚度不详。

(2) 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，该组地层在本区北部出露，与上部穆棱组呈整合接触，本区所有钻孔均控制到城子河组地层岩性由中细砂岩、粗砂岩、底部砾岩、

页岩，砂页岩，薄层凝灰岩等组成。总厚度在 740m 以上，本次补充勘查控制城子河组地层真厚度为 210-627m，平均真厚度为 396.31m 本区控制城子河地层含煤 20 余层，可采及局部可采煤层 13 层，煤层厚度一般为 0.40-1.50m。以河流相、湖沼相沉积为主。本组地层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穆棱组(K_{1m})

盆地南北部均有分布，地层厚度约 300-900m，整合于城子河组之上，仅在盆地边缘与城子河组之间有沉积间断，岩性为泥质岩，粉细粒砂岩夹多层凝灰岩与不稳定煤层、炭质泥岩等构成，火山质沉积物自下而上有逐渐增多的趋势。本组含煤约 12 层，其中可采及局部可采 1-4 层，主要集中于中部。

(4)中生界白垩系下统桦南群东山组(K_{1ds})

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。该组地层分布勘查区中部向斜轴两侧及西南部，呈北东—南西向展布，平行不整合于穆棱组地层之上。

(5)新生界新近系上新统船底山组玄武岩(βN_2)

船底山组玄武岩分布于施勘查区南部的西锅盔山及锅盔山顶部，呈帽状，不整合于东山组地层之上。呈深灰—灰黑色，致密块状，少量气孔状构造，隐品质结构。

(6)新生界第四系残、坡、冲积层(Q)

分布在地表，山坡及河床两侧，全区广泛分布。腐植土、粉质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，该层厚度 0-36.86m，在谷地中厚度较大，与下伏地层不整合接触。

(二) 地质构造

该井田采矿范围内地质构造复杂程度中等，益兴煤矿扩大区位于鸡西煤田北部条带东段，靠近敦密断裂，断层发育，并伴有规模较大的岩浆活动。地层产状走向为 N80° -60° E，倾向南，倾向 40° S。倾角由浅至深逐渐变小，深部倾角在 5° -20° 之间。总体看，区内属于一向南倾斜的单斜构造。

本区断层发育，以张性正断层为主，分为两组，一组为北西向，一组为近 NNW 向，区内共见断层 6 条，其中 NW 向 5 条，NNW 向一条，NNW 向断层被北西向断层切割，说明本区 NNW 向断层形成较早。

表 2-1 断层一览表

断层号	断层产状			落差 (m)	性质	可靠程度
	走向	倾向	倾角			
F36	N42°W	SW	60-71°S	46-90	正	较可靠
F40	N51°E	NE	70°N	50-60	逆	较可靠
F50	N61°W	NE	56-70°N	76-128	正	可靠
F52	N67°W 至 EW	NE	62-70°N	70-158	正	可靠
F54	N24°W	NE	64°N	96	正	较可靠
F67	EW	N	54-70°N	65-208	正	可靠

（三）岩浆岩

本矿区岩浆活动主要分三个时期，一个是在北侧广泛分布的上太古代麻山群花岗岩片麻岩，属海西期中酸性岩浆，以岩脉、岩墙形式侵入到麻山群之中。二是中生代早白垩纪燕山期中酸性岩浆侵入到含煤地层中，造成围岩蚀变和个别煤层变为天然焦炭或贫煤。三是第三纪中基性岩浆喷出地表形成玄武岩。从地貌上看，勘查区东南侧的山丘均为火成岩出露，由于火成岩抗风能力较强，上部覆盖的沉积地层风化剥蚀掉以后形成现在的山丘或孤山。

第一期及第三期火成岩对煤系地层无破坏作用，第二期火成岩对本区煤层侵蚀并局部变成天然焦，本次火成岩主要以岩床形式侵入煤层，局部穿层侵入，吞蚀部分煤层。

（四）水文地质条件

（1）水文地质分区

黑龙江省鸡东县益兴煤矿扩大区处于鸡西煤田下白垩系基岩裂隙水水文地质区。根据地下水的埋藏条件，水力性质，含水层充水空间类型，将该区划分三个水文地质亚区。

I、冲沟、河谷地下水排泄亚区

分布于勘查区丘陵沟谷地带。呈条带状分布于煤系地层上部。其岩性多以含砂粘

土、砂、砾砂等为主。第四系含水层面积小、厚度薄，平均 1.50 米，地下水埋深 0.5—5 米，接受两侧碎屑岩类裂隙水径流及大水补给。与其下伏煤系地层强风化裂隙含水带直接接触，具良好的透水性，富水性中等一弱。是本区地下水的径流排泄区，也是基岩裂隙水的主要集聚区。

II、丘陵斜坡地下水径流亚区

分布于勘探区丘陵斜坡地带。地势向北呈波状降低，其上部分布较薄的残一坡积层，1—5 米。山地植被发育，大气降水以垂直渗透补给地下水，同时接受丘陵顶部地下径流的补给，地下水以补给径流为主，即有垂直运动，又有水平运动。岩层透水性较好，地下水埋深大于 12.09m，岩石富水程度弱。

III、低山丘陵顶部地下水补给亚区

分布于勘探区丘陵顶部。地势较高、坡度大，基岩局部裸露。第四系残积层较薄，厚 0.2—0.5m。地下水埋深大于 40m。由于地形陡峻，有利于降水转成地表径流流失，而不利于地下水聚集，风化裂隙带几乎无水。

(2) 含、隔水层描述

根据钻孔简易水文地质观测资料分析，消耗量的分布与岩性有密切关系，粗颗粒岩石消耗量较大；细颗粒岩石消耗量较小。其原因是较粗颗粒的岩层由于分选好，性脆，受力后易产生裂隙，富水性较好，相反颗粒较细的泥质粉砂岩、泥岩、凝灰岩由于性柔受力后易折曲，产生细小密集的闭合裂隙，因此富水性弱。由于上部的风化裂隙较发育，其漏失量多发生于上部风化带内，含水性除受岩性影响外，还受埋藏深度的制约，随着深度的增加含水性逐渐减弱。

根据上述划分原则及依据，本区按裂隙发育程度及岩性不同划分以下 3 个含水层。

A、第四系孔隙含水层

大气降水为地下水的主要补给来源，地下水的动态特征与降水量变化基本一致。第四系含水层与大气降水有密切的水力关系，地下水的补给主要以蒸发和人工取水为主，在雨季时，地下水位高于河流水位时，对河床形成侧向补给，对下部含水层在局部形成慢渗补给，但对下部含水层影响不大。

B、下白垩系基岩风化裂隙含水层

第四系含水层与下白垩系基岩风化裂隙带直接接触有密切的水力联系，第四系含水层孔隙水为下白垩系基岩风化裂隙含水层主要补给来源。下白垩系基岩风化裂隙带含水

层对下部含水层在局部形成慢渗补给,但对下部含水层影响不大。施工中的钻孔在该带内大部分漏孔约占总漏水次数的 36%。地势低洼处富水,低山丘陵顶部贫水;岩性较粗,富水性好;岩性较细,富水性差。根据水 2 抽水资料 $q=0.083$ 升/秒·米, $k=0.112\text{m/d}$ 。水化学类型以低矿化度 $\text{HCO}_3\text{—Na} \cdot \text{Ca}$ A 型中性水为主,水温 6°C 。地下水类型为风化裂隙潜水,富水性弱。

C、城子河组层间裂隙水含水层

该含水层厚度变化大 水量小,与上覆风化裂隙含水层联系不大,因为在本次勘探所揭露的地层岩性当中,在该含水层的上部存在一些泥岩、泥质粉砂岩十几层,这些泥岩或泥质粉砂岩虽然构成不了稳定的隔水层,但也起到了局部隔水作用,城子河组层间裂隙水含水层上部泥岩、泥质粉砂岩本身起到了相对隔水作用。

城子河组层间裂隙水含水层的补给来源主要是大气降水通过地表露头顺岩层渗透补给含水层,补给量非常小,其排泄方式主要是人工取水或地表泉眼径流的方式排泄。含水层岩性以中粗砂岩为主,根据水 1 抽水资料, $q = 0.013$ 升/秒·米。 $K=0.093\text{m/d}$, 勘查区内的生产矿井,涌水量也不大,正常矿井涌水量为 5 立方米/小时,水化学类型以低矿化度 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ A 型中性水为主,水温 6°C 。地下水类型为层间裂隙承压水,含水性弱。

D、城子河组断层水含水层

城子河组断层水主要是通过其露头接受第四系水补给,然后通过裂隙排泄到各时代的地层中。

E、隔水层:

位于第四系中的粘土、含砂粘土及淤泥富水性极弱可视为相对隔水层;位于城子河组的风化带以下大段粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩由于性柔受力后易折曲,产生细小密集的闭合裂隙,因此富水性极弱视为城子河组的隔水层。

(3) 充水因素分析

A、矿井充水水源

矿井充水水源主要为第四系含水层、下白垩系基岩风化裂隙含水层及断层水。第四系含水层,岩性由粉、细、中、粗砾石组成,松散状,孔隙充水,含水中等,它覆盖于煤系地层之上,与煤系地层不整合接触,与煤系地层之间虽然没有明显的大泥岩类相对隔水层存在,但在煤系地层的顶部发育着一些不透水的泥质粉砂岩或薄层泥岩,所以从整

体来看,它们之间水力联系不大,但是由于矿区内断层发育的较多,有些断层是导水断层(正断层)。断层倾角较大,落差较大,所以局部地段第四系含水层的水会通过导水断层补给煤系地层。另外,与煤系地层露头直接与第四系含水层接触,第四系水通过露头直接渗入至含煤地层中去。

城子河组层间裂隙水含水层,岩性主要由粉细砂岩、中粗砂岩及砂砾岩层组成,裂隙较发育,胶结程度好,通过抽水实验证实该含水层属弱含水层,补给条件不好,就其含水层本身来讲对煤层开采影响不大,但由于本区存在着正断层,所以在煤层开采时,可能在断层发育地段,上部含水层的水会通过导水断层对煤系地层实行间接或直接的渗透补给。所以本区的矿床充水水源主要是第四系含水层 下白垩系基岩风化裂隙含水层及断层水。

B、矿井涌水通道

主要是第四系含水层,它无胶结,松散状,孔隙发育,富水性中等,对矿井开采先期形成了涌水通道。另外,下白垩系基岩风化裂隙含水层及断层,也是矿井开采前期或开采后期的涌水通道,所以在矿井开采时,尽可能地躲开区内的第四系含水层。

C、矿井充水的人为因素

该矿区及周围各阶段施工的钻孔15个,这些钻孔绝大部分做了多层段的和全层段的封闭,但均未进行封孔质量检查,难免存在着封闭质量问题。所以,在矿井开采时人为地增强了各含水层的水力联系,或多或少地影响到了矿井的开采。

矿区东部邻近矿井—东海矿六采区涌水量统计见表 2-2。

表 2-2 东海矿六采区涌水量统计表 (m/h)

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
2001	23	20	19	22	25	22	25	26	27	30	28	26	24.4
2002	30	29	27	27	27	30	60	62	65	57	58	56	46.5
2003	30	32	38	45	54	56	60	64	67	60	64	63	52.7
2004	38	37	40	38	37	39	43	41	36	37	44	42	39.3
2005	43	42	41	42	40	38	39	39	40	38	35	36	39.4
2006	36	37	34	32	31	32	31	32	30	31	33	32	32.7
2007	38	30	30	30	31	32	34	32	30	39	40	38	34.5

综上所述,黑龙江省鸡东县益兴煤矿扩大区位于鸡西煤田的北部条带东部边缘,

地层属于白垩系下统鸡西群城子河组含煤地层，矿井充水因素与邻区生产矿井充水因素基本一致。位于煤系地层浅部的第四系孔隙水含水层和风化裂隙水含水层，富水性弱，与煤层及各含水层直接接触，可为井田的主要充水含水层。层间裂隙含水层对矿井涌水量影响不大。根据邻区及生产矿井实见，其风氧化裂隙带厚度约 80m。由于补给条件较差，矿井涌水量也比较小，一般在建井初期，涌水量较大，涌水量一般为 30-40 m³/h 左右，随着开采的延深，涌水量逐渐减小，一般在 10 m³/h 左右，且每天只抽水 3-4 小时，即可正常生产。向下逐渐变小。构造裂隙水在矿区内没有大断层出现，只是在西、北二个边界附近断层规模较大，断层破碎带较宽，这些大断层附近小构造及裂隙发育，涌水量较大，但持续一段时间后逐渐变小稳定。现生产矿井益兴煤矿为裂隙充水矿床，矿井涌水量普遍小。矿井开采初期涌水量大矿井用水量在 10-15 m³/h，并且涌水量随着开采面积、开采深度增加而增加。矿井开采后期，矿井涌水量逐渐变小趋于稳定，矿井正常用水量为 5 m³/h。矿井涌水量与大气降水关系不大。每年的丰水期和融雪期，涌水量没有明显增加。

根据《煤、泥炭地质勘查规范》技术要求，结合勘探区水文地质特征，煤层赋存情况，对本井田±0 米水平以上采用二种方法进行了矿井涌水量预算。矿井正常涌水量 10-15m³/h，井田首采区矿井涌水量选择大井法计算的结果为 193 m³/h，最大涌水量为 259 m³/h。

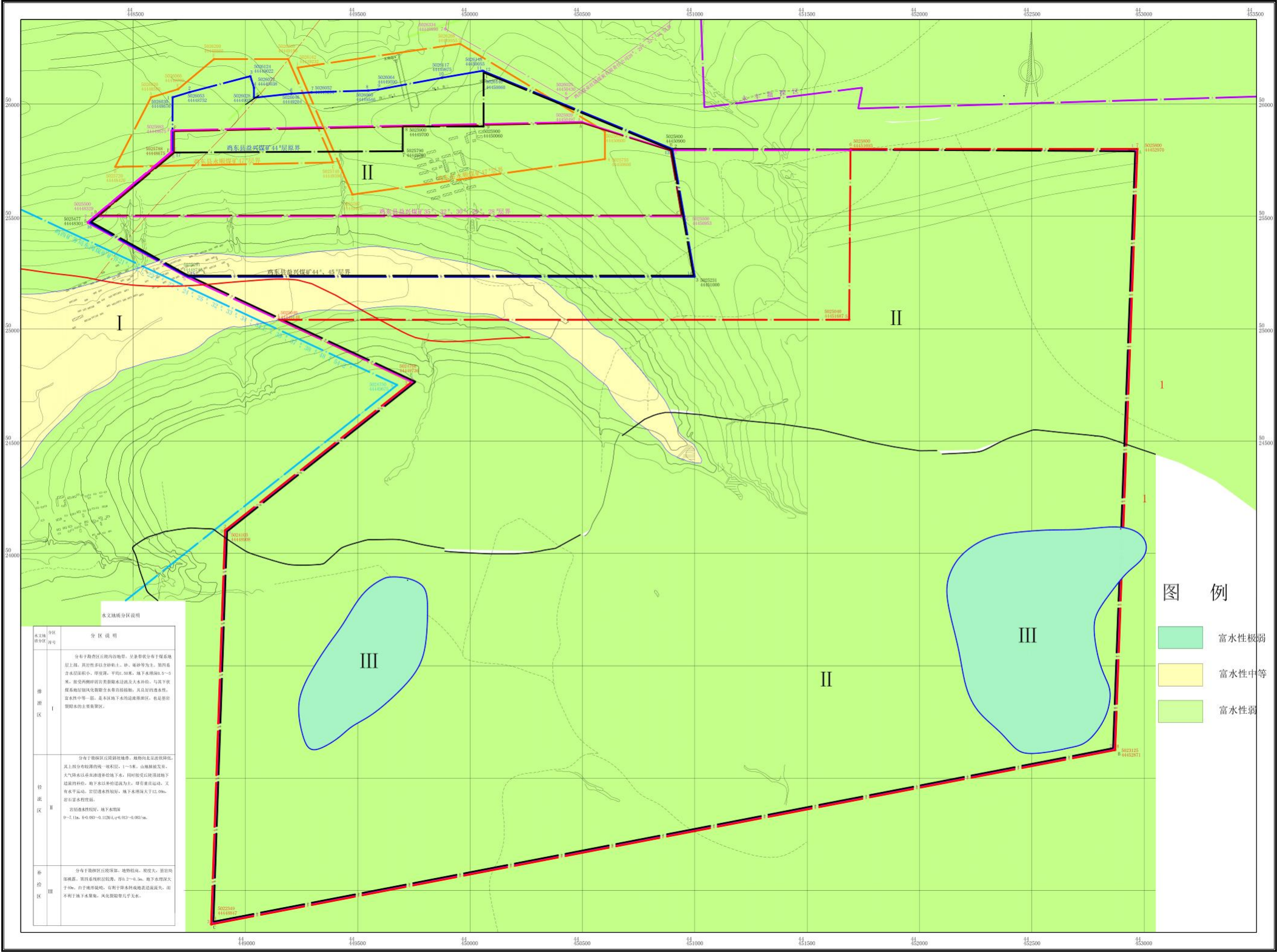


图 2-4 矿区水文地质图

（五）工程地质特征

本区工程地质以岩石工程地质和断裂构造地质特征分别论述。

I、岩石工程地质特征

本区部分煤系地层处于半裸露状态。地势较高，水位埋藏较深，仅在河谷及大的冲沟地带分布有范围较小的第四系冲积层，其上部为粘土、粉质粘土，砂土，多为坡、洪积堆积物，底部与基岩接触部位分布有 2m 左右的砂类土，总厚度 2-6m 左右，含水性中等，因其分布面积小，对矿床开采影响不大，仅在修筑地表工程时应注意。

第四系属于“软弱岩”，白垩系东山组、穆棱组和城子河组地层属于“半坚硬岩石”或“中硬岩”，船底山组玄武岩地层属于“坚硬岩石”。

2、断裂构造工程地质特征

本区受燕山期岩浆活动的影响，局部岩浆岩侵入，对煤层的开采造成一定影响。断层破碎带附近，由于节理裂隙发育，特别是岩石倾角大的地带在施工过程中严加注意塌方和冒落。勘查中钻孔通过断层带岩心破碎严重，但没有漏涌水现象。邻区矿井开拓，目前还没有严重的塌方和冒落，故推断本区新构造不发育，可谓稳定区或近稳定区。

综上所述，根据邻区矿井开采实践，随着矿井开采深度的增加，岩石风化裂隙发育程度逐渐减弱，而完整性坚硬性则逐渐变好。在断层附近，岩石受构造应力作用而呈破碎状态。煤层顶底板岩石遇水不膨胀。该井田，强风化裂隙带以下，岩石均为坚硬一半坚硬岩石，粗粒岩石强度较高，细粒岩石强度相对较低，井田地形为丘陵地形，有利于地面排水，岩体呈层状，岩石强度较高，煤层顶底板较为稳定，有利于顶底板的管理，工程地质类型为简单型。

（六）地震情况

本区尚未发现有史以来曾发生破坏性地震的记载，矿区及附近地区也未发现有活动断裂发育，依据 1: 400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的划分，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°。

三、矿区社会经济概况

2019 年鸡东县地区生产总值、一般公共预算收入、规模以上工业增加值、固定资

产投资、社会消费品零售总额、外贸进出口总额、城乡常住居民人均可支配收入分别同比增长 7%、9%、19.1%、12.2%、8%、65%、6.5%和 6.5%。其中，地区生产总值、一般公共预算收入、规模以上工业增加值、外贸进出口总额 4 项指标增幅均列三县（市）第一。粮食产量实现 15.4 亿斤，紫苏、北药、沙棘、棚室果蔬等经济作物种植面积发展到 9.5 万亩，预计农业增加值达到 23 亿元，同比增长 5.3%，实现了由生产好向效益好转变。

2020 年经济发展态势稳中有进。一是主要经济指标迅速回暖。全县经济呈现逐季改善、持续回升态势。地区生产总值同比增长 4.5%，固定资产投资同比增长 32.8%，规上工业增加值同比增长 40.7%，一般公共预算收入同比下降 4.45%，社会消费品零售总额同比增长 0.4%，外贸进出口总额同比增长 6.14%，城乡居民人均可支配收入同比分别增长 0.6%和 7.8%。二是现代农业稳中提质。积极克服三次台风极端天气影响，粮食作物喜获丰收，产量稳定在 15 亿斤以上，实现“十七连丰”。三是发展后劲不断蓄积。专班推进抓复工，24 户规上工业企业复工 23 户，复工率达到 95.8%，实现了能开尽开，新增规上工业企业 5 户。千方百计抓招商，实际到位资金 4.2 亿元，同比增长 25.6%。四是市场活力逐渐复苏。深入推进“先照后证”“多证合一”等商事制度改革，全力培育工商业户健康发展，市场主体总数已达 13305 户，增速位居三县（市）首位。

2021 年前三季度，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%。现代农业提质增效。积极克服夏季旱情影响，粮食产量实现“十八连丰”。

资料来源:政府官网政府工作报告和国民经济和社会发展统计公报

四、矿区土地利用现状

益兴煤矿项目区面积 1266.8608hm²，其中矿区面积 1262.95hm²，工业广场总面积

13.8108hm² (9.90hm²位于矿区内), 不涉及基本农田, 无永久建设用地。根据鸡东县自然资源局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益兴煤矿矿区范围, 获得益兴煤矿项目区范围内土地利用类型、面积及所占比例详见下表 2-3, 工业广场土地利用情况见表 2-4。

表 2-3 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例
01	耕地	011	水田	8.1083	0.64%
		013	旱地	1077.6858	85.07%
02	园地	021	果园	8.8661	0.70%
03	林地	031	有林地	95.6274	7.55%
		033	其他林地	5.959	0.47%
04	草地	043	其他草地	4.6018	0.36%
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	6.0087	0.47%
		114	坑塘水面	1.7708	0.14%
		117	沟渠	1.1724	0.09%
12	其他土地	127	裸地	6.8655	0.54%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	43.3443	3.42%
		204	采矿用地	4.3063	0.34%
		205	风景名胜及特殊用地	2.5444	0.20%
合计				1266.8608	100%

表 2-4 项目区土地权属统计表

权属单位	011 水田	013 旱地	021 园地	031 有林地	033 其他林地	043 其他草地	113 水库水面	114 坑塘水面	117 沟渠	127 裸地	203 村庄	204 采矿用地	205 风景名胜及特殊用地	合计
八五七煤矿		2.6925			2.8558						10.5297			16.078
第九管理区第十七生产队		100.9214								0.4619		4.3063		105.6896
鸡东县文化站		0.6640	8.1921	33.2053						1.1745				43.2359
群英	0.489	75.05		0.577	0.195	1.503		1.439			3.869			83.12

权属单位	011	013	021	031	033	043	113	114	117	127	203	204	205	合计
	水田	旱地	园地	有林地	其他林地	其他草地	水库水面	坑塘水面	沟渠	裸地	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	
村	1	40		9	7	0		9			6			91
森林防火队		1.6422	0.5126	43.5721						0.4817				46.2086
永丰村	4.7885	437.4302		1.6033	2.3036	2.1580		0.3310	1.1724	1.5575	22.6698			474.0144
永丰村与森林防火队争议	2.8306	0.0674			0.3468		6.0087							9.2539
永平村		0.431												0.431
永泉村		141.8579				0.2031				3.1899	0.6267		0.2606	146.134
永泉村与永安镇森林防火队争议				5.2466										5.2466
永新村		315.9081		0.2456	0.2572	0.7377					5.6485		2.2838	325.0808
永新村与森林防火队争议				3.3288										3.3288
永政村			0.1613											0.1614
种畜场		1.0209		7.8478										8.8687
合计	8.1083	1077.6858	8.8661	95.6274	5.9590	4.6018	6.0087	1.7708	1.1724	6.8655	43.3443	4.3063	2.5444	1266.8608

五、矿山及周边其他人类工程活动情况

采矿活动的影响主要体现在以下四个方面。

1、对矿山及周边的主要交通工程的影响

矿区内多为林地、耕地，采取随塌随垫。从矿区西部有简易公路通过。因此，矿山开采对周边的主要交通工程的影响较严重。

2、对电力工程和水利工程的影响

（1）电力工程

评估区内无重要的电力工程设施，矿山开采用电系统及设施均布设在工业广场内，矿山开采时已对工业广场留设保护煤柱，对电力工程无影响。

（2）水利工程

评估区内多为林地、耕地，无大型灌区，只有矿区中部有一小型水库（已留设保护煤柱），水利设施主要为排水沟，利用现有水利工程采取低水低排的方式排涝，完全可以满足旱地排涝需求。因此，矿山开采对水利工程的影响较轻。

3、对城镇和村庄的影响

矿山开采对主要村庄都预留了保护煤柱，因此，对城镇和村庄的影响较轻。

4、对区内其他采矿活动的影响

区内赋存矿产主要为煤炭，矿山开采对地貌景观造成一定的破坏，影响较严重。

综上所述，采矿活动对矿山及周边其他人类活动的影响较严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

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，鸡东县自然资源局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：废土场治理、塌陷区恢复治理、农田改造、地面塌陷、地裂缝治理，植树种草、恢复生态。

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

2021年5月28日-6月3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采空区、工业广场及生活区进行了地质灾害（地面塌陷、地裂缝）、地形地貌影响、水土污染（场地污废水排放情况）、土地资源（已损毁土地、拟开采区土地利用现状）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的影响的原则，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。

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，考虑到周边地形及汇水等因素影响，最终确定评估区面积为 18.9681km^2 （含采矿证矿区面积和工业广场面积）。

表 3-1 评估区拐点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
1	5026214.19	44449000.00	7	5022254.42	44450500.01
2	5025938.66	44448118.99	8	5022818.29	44453086.75
3	5025105.50	44448118.99	9	5024499.94	44453086.75
4	5024643.19	44448887.71	10	5024801.66	44453349.01
5	5024123.06	44448492.95	11	5026423.58	44453349.01
6	5022254.42	44448492.95	12	5026423.58	44449000.00

备注：2000 国家大地坐标系

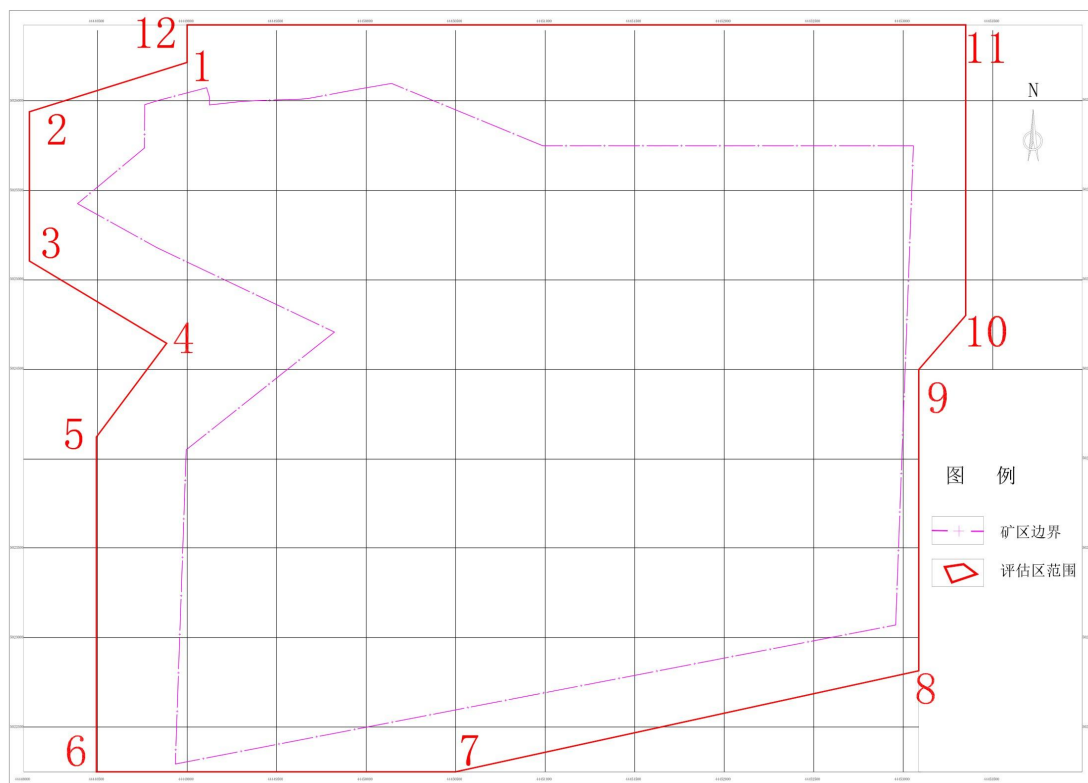


图 3-1 评估区范围平面图

2、评估等级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），矿山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

评估区内居民居住分散；无重要交通要道；远离自然保护区及旅游景区

（点）；无较重要的水源地；破坏耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地等。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（评估区重要程度分级表）（表 3-2）中的确定因素及指标，评估区重要程度确定为重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

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

矿区处于丘陵地带，区内地形简单，地貌类型单一，水文地质条件中等，工程地质条件中等，地质构造中等，地面无主要水系，地下水以孔隙、裂隙水为主，最大涌水量预计在 259m³/h，计 6216m³/d 左右；矿区所处地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g；区内环境地质问题少，影响轻，地质灾害不发育，对矿山工程影响小，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 C1（矿山地质环境条件复杂程度分级）（表 3-2）中的确定因素及指标，评估区地质环境复杂程度为中等。

（3）矿山的建设规模

益兴煤矿开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模 60 万吨/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，黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴煤矿生产建设规模为中型矿山。

表 3-3 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 ³ /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，矿坑正常用水量大于 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较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，矿坑正常用水量小于 3000m ³ /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
地质构造复杂，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
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，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）评估级别确定

评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为中型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，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 3-4）中的确定因素及指标，本次评估级别确定为一级。

表 3-4 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	★一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（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

根据国务院令第 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技术要求（试行）》，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、地面塌陷、地裂缝和地面塌陷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，该矿为地下开采，评估区内无矸石堆积（排放的煤矸石边排边运，用于回填巷道、垫路等），且本矿山地形较平缓，不存在崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害的地质环境条件。结合本区地质灾害发育程度，评估区现状地质灾害为冻土冻融地质灾害。

（1）冻土冻融

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。但该类灾害易于防治，危害程度小，其危险性小。

经过现状评估得出：评估区内现状地质灾害为季节性冻土冻融。季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻。

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

随着矿山的生产，采空区范围内可能引发地面塌陷地质灾害。矿区面积 1262.95hm²，矿山生产能力 60 万吨/年，各煤层为薄及中厚煤层为主，煤层倾角 20°。煤层法线采厚按纯煤层累计平均总厚度 12.18m 计算。矿山服务年限结束后，全矿井内预计会产生采空区。

地下煤层开采引起的地表破坏范围和破坏程度可用地表沉陷产生的移动和变形值的大小来圈定和评价。平坦地区地表移动变形值的计算，可按其开采条件选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法。

概率积分法是以正态分布函数为影响函数，用积分式表示地表下沉盆地的方法，适用于常规的地表移动与变形计算。

移动盆地走向主断面上的移动与变形最大值：

$$W_{\max} = m \times q \times \cos \alpha$$

$$i_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$K_{\max} = 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$$

$$U_{\max} = b W_{\max}$$

$$\varepsilon_{\max} = 1.52b \frac{W_{\max}}{r}$$

式中：W_{max}——最大地表下沉值，m；

i_{max}——最大地表倾斜值，mm/m；

K_{max}——最大地表曲率值，10⁻³/m；

ε_{max}——最大水平变形值，mm/m；

U_{max}——最大水平移动值，mm；

m ——煤层法线采厚，m；

q ——下沉系数；

α ——煤层倾角；

b ——水平移动系数；

r ——主要影响半径，m。

地表移动盆地内任意点的变形预测:

以过采空区倾斜主断面内下山计算边界且与走向平行的方向为计算的横坐标, 以过采空区走向主断面左计算边界且与倾斜方向平行的方向为计算的纵坐标, 任意剖面(与煤层走向成 ϕ 角)上任意点 (x, y) 的移动和变形计算公式如下:

①地表下沉

$$W_{(x,y)} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

②地表倾斜

$$i_{X(x,y)} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^2} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

③地表曲率

$$K_{X(x,y)} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^2} \left(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

④地表水平移动

$$U_{X(x,y)} = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta-X)}{r^2} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

⑤地表水平变形

$$\varepsilon_{X(x,y)} = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^2} \left(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

式中: D——开采煤层区域

(x, y) ——计算点相对坐标

其他符号意义同前。

预测参数的选择:

参照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(2002 版) 中典型矿区地表移动实测参数, 确定本矿山地表形态变化预测参数:

下沉系数=0.66;

移动角正切=2.0;

水平移动系数=0.30;

最大下沉角 $90-0.60\alpha$ 。

2) 地面塌陷预测结论

根据以上参数，结合井田地质情况及开采方案，经过中国矿业大学开采损害及防护研究所编制的矿山开采沉陷预计软件系统预测，详见表 3-5，图 3-2。

表 3-5 开采后预测值

开采阶段	最大下沉值 (mm)	面积 (hm^2)	倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/\text{m}^2$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
资源枯竭	8012	712.2498	9.14	0.03	1346	3.85

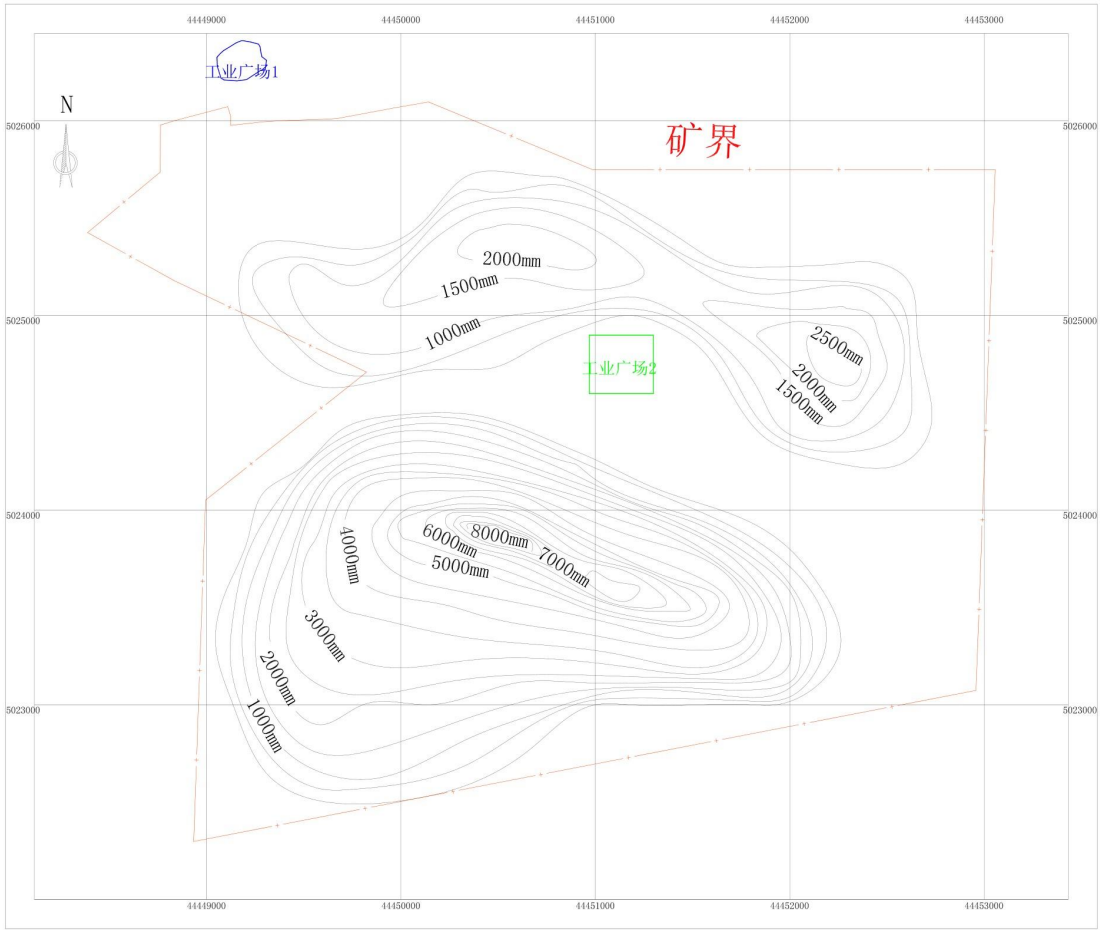


图3-2 预测矿山开采引发地面塌陷下沉等值线图

根据煤层开采厚度、深度、采动次数及有关预测参数，结合井田地质情况及开采方案以及“三下”采煤规程，对矿井工业场地、断层、井田边界均应留设保护煤柱。

地表移动持续时间可通过公式计算：

$$T=2.5 \times H$$

式中：H——工作面平均开采深度，m；

该项目工作面平均开采深度为 650 米，故地表移动持续时间为 1625 天。地表移动基本沉稳时间为 1056 天（按地表移动持续时间的 65% 计算），即 2.9 年。

矿山逐年开采，可能引发地面塌陷地质灾害，地表多为耕地和林地，开采过程中按开发利用方案留设保护煤矿并用煤矸石及时回填巷道，引发地面塌陷地质灾害危险性小，发育程度中等，危害程度小。

2) 地裂缝

地裂缝产生的原因很多，也比较复杂，它主要与上覆砂岩、砾岩层厚度、层位、胶结程度等因素有直接关系；其次同回采面积、开采深度、采出厚度、回采连续性、重复采动等综合因素有关。

从物理力学性质上看，砂岩层的刚性强度大，当其内部的拉应力超过砂岩层的强度极限时，它便发生脆性变形，脆性变形发生在拉伸变形区。地下煤层开采后，随着采空区空间的不断增大，在采空区周围的岩体内的应力也逐渐增大，当应力超过极限强度时，砂岩层就会发生脆性变形，在移动盆地边缘的拉伸变形区断开，反映到地面即出现地表裂缝。因此，随着采空区空间的不断增大，地面塌陷的发育发展，将在塌陷边缘引发或加剧地裂缝地质灾害，危险性小。

(2) 矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

1) 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）筑物基础具破坏作用外，还可能对治理工程产生不良影响。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。

2) 地面塌陷

矿山建设和生产可能遭受地面塌陷地质灾害，预测塌陷最大下沉值为

8012mm，影响范围为 712.2498hm²。矿山生产主要采用片盘斜井开拓，走向长壁后退式采煤方法，回采工作面顶板管理方式为自然冒落法，煤层顶底板均为砂岩，岩性发育稳定，顶底板条件中等稳固，便于支护管理，且煤层较薄埋藏较深，地面塌陷地质灾害对矿山生产影响较小。矿山开采过程中按开发利用方案留设保护煤矿并用煤矸石及时回填巷道，因此矿山建设和生产可能遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，发育程度中等，危害程度小。

3) 地裂缝

地裂缝作为地面塌陷的伴生地质灾害，一般易发生在地面塌陷边缘，对地表产生一定影响，对采矿活动影响较小。根据周边煤矿相关经验，预测煤矿开采可能产生 300m 长的地裂缝，具体情况应采用人工巡查的方式及时发现及时回填。

综上所述，通过预测分析，矿山建设及生产可能引发或加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害的发生，危险性小，危害程度小，影响较轻；矿山建设及生产可能遭受地质灾害主要有季节性冻土冻融、地面塌陷、地裂缝，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

本矿为资源改扩建矿山，目前处于停产状态，矿山生产期间（改扩建前）矿井正常涌水量较小，本区地下水以孔隙、裂隙水为主，各含水层主要靠大气降水补给，大气降水一部分沿地表流向北流失，一小部分渗入地下，以断层、裂隙、孔隙为补给通道。第四系冲积层透水性虽好，但厚度不大，含水量小；含煤地层砂岩虽厚，但透水性弱，只有局部充填较差的断层破碎带透水性较强。

根据现状调查及访问，现状条件下未产生地面塌陷等地质灾害，机民井未出现明显水位下降，因此，现状条件下对含水层结构、水位、水量的影响较轻；矿山生产期间（改扩建前）矿井涌水、生产生活等废水均经过净化等综合处理措施后排放，因此，对水质的影响较轻。

综上所述，现状条件下，采矿活动对含水层影响较轻。

2、采矿活动对含水层影响预测评估

煤矿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_m ）、导水裂隙带（ H_{li} ），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。

(1) 导水裂隙带计算分析

$$H_m = \frac{100\Sigma M}{4.7\Sigma M + 19} + 2.2;$$

$$H_{li} = 20\sqrt{M} + 10$$

式中： H_m —冒落带高度 m

H_{li} —导水裂隙带高度（包括冒落带）m；

ΣM —煤层累计厚度

M —煤层厚度 m；

n —煤层分层开采层数（本区取值 1）

本矿主采煤层冒落带、导水裂隙带高度的预测结果，见表 3-6。

表 3-6 导水裂隙带高度预测结果

煤层号	煤层平均厚度 (m)	煤层间距 (m)	冒落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	合计 (m)
穆棱 1#	0.88	110	6.00	28.76	28.76
穆棱 3#	0.83		5.82	28.22	28.22
45#	1.01	151	6.44	30.05	30.05
44#	0.92	10.80	6.14	29.18	29.18
43#	0.88	36.90	5.99	28.71	28.71
35#	1.65	153.50	8.35	35.65	35.65
32#	1.42	38.80	7.72	33.79	33.79
30#	1.42	49.60	7.73	33.83	33.83
29#	1.40	26.70	7.67	33.66	33.66
28#	0.87	10.80	5.95	28.60	28.60

（2）对含水层结构的影响分析

通过计算可知，由煤层冒落、裂隙带计算结果表可知，上部穆棱 1#煤层的开采会延伸到第四系含水层；44#、29#和 28#煤层开采后形成的导水裂缝带高度将延伸至其上层煤层采空区，但均未突破第四系含水层底界。将会导通煤系地层基岩裂隙含水岩组，该岩组富水性较弱，由于 44#、29#和 28#煤层采深分别为-60m—-900m、-250m—-984m、-250m—-984m，同时矿井留设了井田境界保护煤柱、断层煤柱等防水煤柱。随着开采深度的逐渐增加，涌水量也逐渐减少。预测矿山开采对地下含水层结构的影响和破坏程度较严重，对区域水环境影响较轻。

（3）对水量、水位的影响分析

在未来的采矿过程中，益兴煤矿的采空区逐步扩大，从而导致对含水层影响的范围增大，可根据抽水试验中影响半径的公式来概略的计算矿井排水对含水层的影响范围，主要考虑对城子河组粉细砂岩、中粗砂岩及砂砾岩含水岩组以上的主要含水层的影响，公式如下：

$$R=10S\sqrt{K} \quad (\text{引于地下水资源勘察规范})$$

式中：S—水位降深（静水位与疏干水位的高差），m

K—渗透系数，m/d

根据水文地质资料，水位降深取裂隙含水岩组以上的主要含水层平均厚度之和，约 80m，渗透系数取 0.093m/d，将这些数值代入上式，得出矿井排水的影响范围为 243.97m。

本矿各煤层开采后，除上部穆棱 1#煤层外，各煤层导水裂隙带均未导通第四系含水层，考虑到本井田矿井留设了井田境界保护煤柱、断层煤柱等防水煤柱，含煤地层为薄煤层，富水性弱，预测采矿活动对矿区内含水层疏干影响较轻，预测采矿活动对地下水位的影响较轻。

（4）对水质的影响分析

本矿在工业场地设污水处理厂一座，矿井水通过处理后的矿井水符合《煤炭工业污染物排放标准》，部分用于井下洒水和消防用水，部分用于绿化浇地，多余部分排放至工业广场南侧水库下游季节性沟谷；生活污水中的粪便污水采用化粪池处理、食堂含油污水采用隔油池处理，处理后的生活污水用于矿区绿

化等生态恢复工程，处理后主要水质指标符合生产回用标准和一级排放的水质标准，经处理后作为生产、绿化等用水水源，全部回用。因此，矿山开采对地下水水质影响较轻。

因此得出，矿山未来建设及生产活动对预测塌陷区内含水层影响较严重，其他范围对含水层的影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

该矿为续建矿山，工业广场 1（原工业广场）压占土地面积达 3.9108hm²；井下生产产生的矸石除了对回填巷道使用一部分，多余部分由矿山企业统一外运，地面没有矸石堆放，但与周边良好的地形地貌有很不协调，对地形地貌景观影响较严重。因此，现状评估矿山开采对地形地貌景观影响较严重。

2、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

矿区内人为活动主要为采矿活动，矿井连续生产矿区内人为活动主要为采矿活动。开采可能导致地面塌陷，预测地面塌陷最大下沉值为 8012mm，影响范围为 712.2498hm²，由于矿区所属地貌单元类型为丘陵，虽然地面塌陷幅度较大，但矿区面积大，区内地形相对高差较大，预测地面塌陷不会对原地形地貌造成严重影响，但会改变矿区的微地形。随着矿山建设，工业广场 2（新建）压占面积 9.90hm²，预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

本矿为续建矿山，目前处于待建状态，因此，矿区水土环境污染现状较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

预测矿山建设和生产过程中并不产生有毒、有害物质，未排放有毒污染物，生活用水采用化粪池处理，矿区内的工业垃圾、生活垃圾等集中堆放，及时拉走处理，不会造成水土体污染；矸石除回填巷道外，其余有序外运。

（1）项目煤矸石的产生主要分为两个部分，一是建井期间产生的煤矸石，二是矿井正常生产期间产生的煤矸石。

建井期间产生的煤矸石：本项目建设工期为 20 个月，建井期间产生矸石量

大约为 9 万吨/年。一部分用于修路，一部分用于回填采空区。掘进所产生的矸石通过充填采空区完全可以消耗掉。

（2）井下排水治理措施

矿井涌水量正常为 193m³/h。矿井水拟采用絮凝斜管沉淀处理，处理后的矿井水部分用于井下洒水和消防用水，部分用于绿化浇地，多余部分排放。生活污水中的粪便污水采用化粪池处理、食堂含油污水采用隔油池处理，处理后的生活污水用于矿区绿化等生态恢复工程。

（3）工业场地生活污废水处理措施

矿井生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD、油脂、洗涤剂等。在工业场地设生活污水处理站一座。处理后主要水质指标符合生产回用标准和一级排放的水质标准。经处理后作为生产、绿化等用水水源，全部回用不外排，非常情况下经清水池溢流管通过管道排放于附近沟谷。预测矿山开采对矿区水土污染较轻。

综上所述，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，现状评估对地形地貌景观破坏影响较严重，对地质灾害、含水层、水土环境污染评估结果均为影响程度较轻，预测评估对含水层、地形地貌景观破坏影响较严重，对地质灾害、水土环境污染评估结果均为影响程度较轻。现状及预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区（见表 3-7）。

表 3-7 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		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
现状评估	原工业广场地质环境影响较严重区	原工业广场占地范围内	工业广场保留了永久性保护煤柱，不存在地面塌陷、地裂缝地质灾害	矿区周围主要含水层水位下降幅度小，未影响周围生产生活用水	工业设施建设破坏地形地貌景观	水土环境污染较轻
	矿山地质环境影响较轻区	评估区范围	地面塌陷、地裂缝地质灾害发生的可能性小	矿区周围主要含水层水位下降幅度小，未影响周围生产生活用水	对地形地貌影响小	水土环境污染较轻

矿山地质环境影响程度分级		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
预测评估	采动影响范围地质环境影响较严重区(A)	预测塌陷影响范围	地面塌陷、地裂缝地质灾害发生的可能性小	矿区周围主要含水层水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态,影响周围部分生产生活供水。	对地形地貌景观影响小	水土环境污染较轻
	工业广场地质环境影响较严重区(B)	工业广场占地范围内	工业广场保留了永久性保护煤柱,不存在地面塌陷、地裂缝地质灾害。	矿区周围主要含水层水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态,影响周围部分生产生活供水。	工业设施建设破坏地形地貌景观,对地形地貌景观影响较严重	水土环境污染较轻
	矿山地质环境影响较轻区	评估区内除去A、B的剩余区域	地面塌陷、地裂缝地质灾害发生的可能性小。	矿区周围主要含水层水位下降幅度小,未影响周围生产生活用水。	对地形地貌景观影响小。	水土环境污染较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

益兴煤矿对土地的损毁主要分为建设期对土地的损毁和煤炭生产过程中对土地的损毁。

(一) 土地损毁环节与时序

根据煤矿开采工艺,本项目生产过程中,对土地造成损毁的方式有压占和土地塌陷。具体分析如下:

(1) 压占损毁主要是工业广场对地面造成的压占损毁,造成土地原有功能的丧失。原工业广场占地面积 3.9108hm²,新建工业广场占地面积 9.90hm²,土地损毁形式为土地压占,损毁时期为建设期及生产期。

(2) 土地塌陷损毁主要是指地下煤层开采形成采空区后引发地面塌陷,对塌陷区的土地造成损毁。

本煤矿开采大部分采用全部垮落法管理顶板,由于煤炭的采出、采空区的出现,以及放炮震动、地表雨水冲刷、矿坑水流动、煤柱破坏等因素的影响,采空区上覆岩土体破裂,将导致地表产生移动变形,破坏原有地表土体结构,引起地面塌陷,对土地资源造成损毁。预测地面塌陷面积为 712.2498hm²,土地损毁形式为土地塌陷,损毁时期为生产期。

（二）已损毁各类土地现状

益兴煤矿项目区内已损毁土地为原工业广场（工业广场1）。占地面积3.9108hm²，土地损毁形式为压占，压占地类为城镇村及工矿用地，已改变地表土壤的理化性质，破坏耕植层原有环境，对地表完全损毁，损毁时间长，损毁程度为重度。

表 3-8 已损毁土地情况表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计 (hm ²)	百分比 (%)
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	3.9108	100.00
合计 (hm ²)				3.9108	100.00

（三）拟损毁土地预测与评估

益兴煤矿拟损毁土地主要分为煤炭生产过程中地面塌陷对土地的塌陷损毁和工业广场压占损毁，塌陷损毁的预测与评估如下：

煤矿地下开采将引发地表下沉、变形、破坏土地资源和植物资源，从而破坏了矿区内生态系统的结构和平衡，制约了矿区可持续发展，并且在此类影响部分具有不可逆转的特征。塌陷主要是指矿区地下开采可能引发的地面塌陷，在采矿生产过程中有可能出现地面塌陷，从而对土地及土壤造成破坏。根据本区矿体赋存条件，随着矿床回采工作的进行，矿体上部的岩层平衡条件改变，岩层破坏塌落弯曲变形可能产生地面塌陷。

1、地面塌陷

（1）地面塌陷预测

益兴煤矿项目区内预测土地塌陷损毁为预测地面塌陷区。本次采用中国矿业大学开采沉陷预计系统 MSPS 软件，对已开采层位和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。预测煤矿采矿终了，由采煤塌陷引发的塌陷区面积 712.2498hm²。

表 3-9 益兴煤矿塌陷拟损毁土地情况表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积 比例
01	耕地	011	水田	1.1925	0.17%
		013	旱地	689.9136	96.86%
03	林地	031	有林地	13.7342	1.93%
		033	其他林地	0.3826	0.05%
04	草地	043	其他草地	0.8108	0.11%
11	水域及水利 设施用地	114	坑塘水面	1.7708	0.25%
		117	沟渠	1.1724	0.16%
12	其他土地	127	裸地	0.9891	0.14%
20	城镇村及工 矿用地	205	风景名胜及特殊 用地	2.2838	0.32%
合计				712.2498	100%

(2) 土地损毁等级划分标准

复垦区拟沉陷损毁土地损毁程度主要取决于沉陷裂缝的宽度、密度和沉陷的深度等，而裂缝的宽度和密度与地表水平变形值的大小和深厚比的大小有密切关系。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 3-10、3-11。

表 3-10 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 3-11 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

本煤矿生产过程中最终水平变形为最大平均值为 3.85mm/m，最终附加倾斜最大平均值为 9.14mm/m，下沉最大为 8.012m。根据表 3-9、3-10 损毁程度分级标准可知，预测益兴煤矿沉陷损毁范围内旱地 5.0~8.012m 区域为重度损毁，2.0~5.0 m 区域为中度损毁，其余为轻度损毁；林地、草地 6.0~8.012m 区域为

重度损毁，2.0-6.0 m 区域为中度损毁，其余为轻度损毁。重度损毁区面积 52.8997hm²，中度损毁区面积 242.1908hm²，轻度损毁区面积 417.1593hm²。

2、工业广场

拟损毁土地为新建工业广场 2，占地面积 9.90hm²，随着矿山的建设，工业广场对地面造成的压占损毁，会改变地表土壤的理化性质，破坏耕植层原有环境，对地表完全损毁，损毁时间长，损毁程度为重度。

表 3-12 益兴煤矿压占拟损毁土地情况表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	013	旱地	9.90	100%
合计				9.90	100%

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及方法

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 3-13 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。

2、分区评述

评估区面积为 1896.81hm²，现状及预测评估结果将评估区划分为矿山地质环境次重点防治区及矿山地质环境一般防治区。

现状评估中次重点防治区为工业广场 1 (原工业广场)，面积为 3.9108hm²，主要矿山地质环境问题为工业广场的压占对地形地貌景观影响较严

重；一般防治区面积为 1892.8992hm²。

预测评估中次重点防治区主要为工业广场 2（新建）及预测塌陷区，工业广场占地面积达 13.8108hm²，主要矿山地质环境问题为工业广场的压占对地形地貌景观影响较严重；预测塌陷区面积为 712.2498hm²，预测塌陷区内矿山开采对含水层的水量、水位影响较严重。一般防治区面积为 1152.3194hm²。

（1）工业广场地质环境次重点防治区

主要矿山地质环境问题是：工业广场保留了永久性保护煤柱，不存在地面塌陷、地裂缝地质灾害；矿区周围主要是工业设施建设使地形地貌景观受到一定破坏。

主要防治措施：采取监测、示警措施、工程治理。

（2）预测塌陷范围地质环境次重点防治区

主要矿山地质环境问题是：地面塌陷、地裂缝地质灾害发生的可能性小；矿区周围主要含水层水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态，影响周围部分生产生活供水；对地形地貌景观影响小；水土环境污染较轻。

主要防治措施：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。

（3）矿山地质环境一般防治区

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 726.0606hm²（其中塌陷损毁面积 712.2498hm²，工业广场损毁面积 13.8108hm²），本矿山无永久性建设用地，因此复垦区面积为 726.0606hm²。

2、复垦责任区范围

复垦责任范围为开采损毁土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域，本矿山无永久性建设用地，本矿复垦责任范围为拟损毁范围（包含预测塌陷区面积 712.2498hm²，预测工业广场

损毁面积 9.90hm^2) 和已损毁工业广场面积 (3.9108hm^2)，总面积为 726.0606hm^2 。

由于采煤引发的地面塌陷是一个缓变过程，同时也具有不确定性，故本次方案将预测地面塌陷区纳入复垦责任范围，但不进行复垦，主要采取监测，只将工业广场区作为复垦范围，仅对工业广场区进行适宜性评价，评价面积为 13.8108hm^2 。矿方承诺一旦发生地面塌陷，将及时采取措施和进行方案修编。

表 3-14 复垦区和复垦责任范围界址点坐标表

位置	点号	X	Y	点号	X	Y
工业广场 1	1	5026326.65	44449053.08	12	5026329.65	44449284.04
	2	5026282.12	44449054.58	13	5026365.18	44449277.03
	3	5026220.07	44449073.62	14	5026380.19	44449275.02
	4	5026210.06	44449089.65	15	5026394.20	44449267.01
	5	5026205.06	44449155.78	16	5026404.21	44449228.93
	6	5026212.06	44449205.88	17	5026411.21	44449192.36
	7	5026251.09	44449265.50	18	5026411.71	44449178.83
	8	5026258.24	44449276.43	19	5026400.70	44449152.28
	9	5026263.60	44449301.58	20	5026371.18	44449104.18
	10	5026289.62	44449305.08	21	5026360.75	44449087.13
	11	5026311.11	44449307.98	22	5026345.77	44449070.25
工业广场 2	1	5024741.54	44451288.75	3	5024441.54	44450958.75
	2	5024741.54	44450958.75	4	5024441.54	44451288.75
预测塌陷区 1	1	5025512.84	44450144.71	29	5024960.63	44451332.14
	2	5025642.46	44450250.91	30	5024990.61	44451213.46
	3	5025706.12	44450322.48	31	5024990.65	44451086.98
	4	5025741.48	44450449.47	32	5024955.19	44450945.4
	5	5025718.34	44450694.7	33	5024868.56	44450750.63
	6	5025699.78	44450848	34	5024774.65	44450582.44

位置	点号	X	Y	点号	X	Y
	7	5025585.43	44451113.89	35	5024729.28	44450462.99
	8	5025394.44	44451436.79	36	5024723.16	44450264.06
	9	5025257.8	44451690.24	37	5024715.83	44450119.42
	10	5025251.12	44452000.01	38	5024692.12	44449977.87
	11	5025264.82	44452242.91	39	5024650.95	44449823.19
	12	5025271.97	44452438.91	40	5024629.89	44449674.7
	13	5025225.34	44452594.28	41	5024648.08	44449518.46
	14	5025107.43	44452638.95	42	5024725.11	44449369.63
	15	5024924.2	44452644.96	43	5024803.38	44449287.04
	16	5024705.11	44452693.24	44	5024912.43	44449215.77
	17	5024522.05	44452730.19	45	5025014.85	44449178.74
	18	5024342.33	44452689.72	46	5025202.36	44449167.06
	19	5024282.33	44452640.55	47	5025328.97	44449216.05
	20	5024218.53	44452530.17	48	5025357.89	44449250.58
	21	5024214.78	44452430.03	49	5025382.21	44449331.8
	22	5024242.99	44452228.98	50	5025379.31	44449447.41
	23	5024275.96	44452079.4	51	5025354.27	44449617.59
	24	5024344.29	44451911.64	52	5025340.59	44449786.28
	25	5024423.58	44451817.9	53	5025353.58	44449889.23
	26	5024526.67	44451741.77	54	5025395.3	44450000.01
	27	5024751.77	44451606.19	55	5025481.42	44450115.5
	28	5024865.87	44451500.01	56	5025567.81	44450189.75
预 测 塌 陷 区 2	1	5024496.77	44450306.37	20	5022562.2	44450305
	2	5024468.48	44450469.02	21	5022504.42	44449984.94
	3	5024392.75	44450686.09	22	5022491.78	44449699.31
	4	5024251.44	44451015.76	23	5022524.92	44449550.42

位置	点号	X	Y	点号	X	Y
	5	5024116.42	44451298.29	24	5022589.11	44449374.06
	6	5024006.98	44451623.99	25	5022798.14	44449215.31
	7	5023915.34	44451851.17	26	5023004.42	44449152.08
	8	5023798.73	44452000.01	27	5023267.13	44449050.99
	9	5023615.75	44452156.78	28	5023528.09	44449078.92
	10	5023461.91	44452222.77	29	5023793.14	44449194.16
	11	5023312.53	44452259.48	30	5023999.94	44449248.42
	12	5023135.13	44452206.52	31	5024096.32	44449298.44
	13	5023018.91	44451969.37	32	5024168.18	44449400.64
	14	5023004.42	44451812.2	33	5024228.42	44449500.01
	15	5022995.87	44451289.65	34	5024362.31	44449631.49
	16	5022997.36	44450975.95	35	5024429.38	44449722
	17	5022948.44	44450878.85	36	5024480.59	44449878.13
	18	5022767.11	44450658.83	37	5024499.94	44450105.79
	19	5022676.14	44450536.46	备注：2000 国家大地坐标系		

3、土地类型

复垦区和复垦责任范围土地利用和权属情况见表 3-15 和表 3-16。

表 3-15 复垦区、复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例
01	耕地	011	水田	1.1925	0.16%
		013	旱地	699.8136	96.39%
03	林地	031	有林地	13.7342	1.89%
		033	其他林地	0.3826	0.05%
04	草地	043	其他草地	0.8108	0.11%
11	水域及水利 设施用地	114	坑塘水面	1.7708	0.24%
		117	沟渠	1.1724	0.16%
12	其他土地	127	裸地	0.9891	0.14%
20	城镇村及工 矿用地	204	采矿用地	3.9108	0.54%
		205	风景名胜及特殊 用地	2.2838	0.31%

合计	726.0606	100%
----	----------	------

表 3-16 复垦区、复垦责任范围权属表

权属单位	011 水田	013 旱地	031 有林地	033 其他林地	043 其他草地	114 坑塘水面	117 沟渠	127 裸地	204 采矿用地	205 风景名胜及特殊用地	合计
第九管理区第十七生产队		44.6745							3.9108		48.5853
群英村		16.5287		0.1957	0.3329	1.4398					18.4972
森林防火队			4.9132								4.9132
永丰村	1.1925	248.2848		0.1869	0.2748	0.3310	1.1724	0.7516			252.1940
永泉村		107.1711			0.2031			0.2375			107.6117
永泉村与永安镇森林防火队争议			5.2466								5.2466
永新村		283.1545	0.2456							2.2838	285.6839
永新村与森林防火队争议			3.3288								3.3288
合计	1.1925	699.8136	13.7342	0.3826	0.8108	1.7708	1.1724	0.9891	3.9108	2.2838	726.0606

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，矿山建设及生产可能引发或加剧地面塌陷地质灾害的发生；矿山建设及生产可能遭受地质灾害为季节性冻土冻融。地面塌陷地质灾害危险性小，危害程度小，影响较轻；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；预测矿山建设及生产活动对预测塌陷区内含水层影响较严重，其他范围对含水层的影响较轻；预测矿山开采对工业广场地形地貌景观影响较严重，对其他范围影响较轻；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塌陷地质灾害引发的地形地貌景观破坏方面，本方案提出留设煤柱等预防措施，并对预测塌陷范围进行监测。

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，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、地形地貌景观破坏以及监测工程。对于矿山地质环境问题进行分析预算，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，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相当大量的机械设备和劳动力，可在一段时间内解决当地的部分劳动力就业问题，增加当地居民收入。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

益兴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，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。对当地生物多样性和生态系统的生产力影响在可接受程度内，不影响生态环境可持续发展的要求。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）、鸡东县自然资源局提供的土地利用现状图件，益兴煤矿复垦区和复垦责任范围为现状和预测损毁区，复垦区和复垦责任范围占用土地利用类型详见表4-1。

表 4-1 复垦区、复垦责任范围面积汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	011	水田	1.1925	0.16%
		013	旱地	699.8136	96.39%
03	林地	031	有林地	13.7342	1.89%
		033	其他林地	0.3826	0.05%
04	草地	043	其他草地	0.8108	0.11%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.7708	0.24%
		117	沟渠	1.1724	0.16%
12	其他土地	127	裸地	0.9891	0.14%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	3.9108	0.54%
		205	风景名胜及特殊用地	2.2838	0.31%
合计				726.0606	100%

(二) 土地复垦适宜性评价

由于采煤引发的地面塌陷是一个缓变过程，同时也具有不确定性，故本次方案将预测地面塌陷区纳入复垦责任范围，但不进行复垦。故本方案不将预测地面塌陷区纳入复垦范围，主要采取监测，只将工业广场区作为复垦范围，本次仅对工业广场区进行适宜性评价，评价面积为 13.8108hm^2 。矿方承诺一旦发生地面塌陷，将及时采取措施和进行方案修编。

表 4-2 复垦范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例
1	耕地	013	旱地	9.90	71.17%
20	城镇村及工 矿用地	204	采矿用地	3.9108	28.83%
合计				13.8108	100%

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，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，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) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

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：

本次仅对工业广场区进行适宜性评价，面积 13.8108hm²。

2) 初步复垦方向的确定：

①自然和社会经济分析

益兴煤矿地表主要为耕地和林地。矿山开采损毁了矿区的土地资源和植被，改变了矿区地貌，造成植被覆盖率降低和土壤肥力下降，损毁了原有的生态系统。所以本项目要注重防风固土，防止水土流失，恢复土地原有用途、植树种草有效改善矿区的生态环境。矿业经济在鸡西市国民经济中占有重要地位，解决了很多就业问题，增加了人均收入，促进了经济发展。

②政策因素分析

根据相关规划，复垦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，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

③公众参与分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议原工业广场以恢复林地为主，新设工业广场（拟损毁）以恢复原土地类型（旱地）为主。

(2) 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

(3) 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 4-3 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	宜草
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
		砂土、砾质	3	4	2 或 3
		砾质	N	3	2 或 1
		石质	N	N	N
3	土壤有机质%	>10	1	1	1
		10~6	2	1	2
		<6	3	3	2
4	周边环境适宜性	一致	1	1	1
		可适应	2 或 3	2 或 3	2
		不适应	N	N	N
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	3
		长期淹没、排水条件很差	N	N	N
6	土源保证率%	80—100	1	1	1
		60—80	1 或 2	1	2
		40—60	3	2 或 3	2 或 3
		<40	N	N	N
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，N 代表不适宜					

(5) 适宜性等级的评定

在复垦区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。结果见下表。

表 4-3 工业广场地宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
工业广场 2	地表物质组成为壤土、砂壤土，土源保证率 100%，土源土壤有机质含量 12.5%-13.93%，复垦后坡度<5°，土源土壤质地为壤土	耕地评价	1 等	—	工业广场 2 为新建，将原耕地的表层土壤剥离，土地翻耕后回覆。
		林地评价	1 等	—	
		草地评价	1 等	—	
工业广场 1 (原工业广场)	地表物质组成为岩土混合物，土源保证率 50%，土源土壤有机质含量 12.5%-13.93%，复垦后坡度<5°，土源土壤质地为壤土	耕地评价	3 等	土源保证率，地表物质组成	原工业广场已板结，可利用工业广场 2 的少量剥离壤土。
		林地评价	2 等		
		草地评价	3 等		

(6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性分析，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑生态因素、政策因素和当地居民的建议，确定该矿山最终复垦方向，最终复垦方向见表 4-4。

表 4-4 土地复垦方向表

复垦对象	土地利用现状		复垦方向	面积 (hm ²)
	一级地类	二级地类		
工业广场 2 压占损毁区	耕地	旱地	旱地	9.90
工业广场 1 (原工业广场)	城镇村及工矿用地	采矿用地	有林地	3.9108
合计				13.8108

(三) 水土资源平衡性分析

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，对于重建农田生产力有重要意义，主要包括土源供给量分析和需土量分析。

工业广场在建设之前先进行表土剥离，平均剥离厚度 30cm，剥离量=0.3m

$\times 99000\text{m}^2 = 29700\text{m}^3$ ，堆放在工业广场 2 内，工业广场 1 复垦种树需壤土量 $= 0.125\text{m}^3$ （树穴规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ） $\times 13036$ 株 $= 1629.5\text{m}^3$ ，剩余用于采矿结束后的复垦（耕地），壤土回填量 28070.5m^3 ，回填壤土厚度 28.35cm ，壤土回填前对待恢复耕地区进行翻耕，保证最终有效土层厚度、土壤质量等满足旱地复垦质量控制标准。工业广场压占范围内的地表构建筑物拆除后回填井口不外排。

（2）表土供给量分析

根据表土需求量分析，塌陷区范围内的林地、城镇村及工矿用地、耕地无需复垦，工业广场复垦需要的表土在建设之前进行剥离存放，故该复垦工程，不需要客土和外购土。

2、水资源平衡分析

该矿周边用地主要为耕地和林地，无系统灌溉措施。本方案工业广场复垦方向为耕地，矿井本身为地下开采，考虑到复垦区自然地理环境特征及现有的水利设施，结合复垦方向为的特点，在复垦范围内不修建灌排工程设施。

（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。

土地复垦后质量应达到验收标准，涉及的复垦方向为旱地。参考 2013 年实施的《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，复垦为耕地的土地应当分别满足以下基本要求：

1、旱地复垦质量控制标准

地形：地面坡度 $\leq 15^\circ$ ；

土壤质量：有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ，PH 值 $6.0-8.5$ ，有机质 $\geq 2\%$ ，电导率 $\leq 2\text{dS}/\text{m}$ ；

配套设施：排水、道路、林网达到当地各行业工程建设标准要求；

生产力水平：产量（ kg/hm^2 ）三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2、林地复垦质量控制标准

土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值 6.0-8.5，有机质 $\geq 2\%$ ；

配套设施：道路达到当地本行业工程建设标准要求；

生产力水平：定植密度（株/ hm^2 ）满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，郁闭度 ≥ 0.30 。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

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，按开发利用方案设计留设保护煤柱。
- 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、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。
- 5、维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿业。

（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，进行井巷支护和预留保护煤柱，分采区从上至下分层开采，及时回填采空区，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的区域进行监测；

2、含水层保护措施

（1）严格控制矿坑涌水及生活污水的排放，防止废水污染地下水；

（2）对于揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污

染；

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、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；

(4) 对剥离的壤土堆放于工业广场中、西部，要进行防水土流失保护措施（如临时撒种草或盖防水布等）。

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，填充裂缝。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。

（三）主要工程量

对矿山开采影响区进行定期全面监测，随时了解开采对地质环境的影响程度，以便及时采取措施。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

	监测内容	频率		单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	地面塌陷监测	监测点设置		点	10
		1 次/季度·点		点·次	2480
土环境监测	土壤化学性质及 常量养分分析	1 次/年·点		次	186
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点		次	186
水环境监测	地表水 动态监测	监测点设置		点	1
		水位、水量测量		次	248
		水质分析	简分析	组	186
			全分析	组	62
	地下水 动态监测	监测点设置		点	3
		水位、水量测量		次	992
		水质分析	简分析	组	744
			全分析	组	248
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	744

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

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、除矿区地质灾害隐患，减少、减轻地质灾害的发生。
- 2、对地质灾害的治理，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。

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的区域进行监测预警，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地面塌陷和地裂缝，方案设计矿山地质灾害治理工程为对地面塌陷地质灾害进行监测，发现地裂缝及时回填夯实，并采取警示措施（设置警示牌），闭坑后对井口进行回填、治理。

1、地面塌陷监测工程

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、地裂缝的监测、以及地面工程设施与土地破坏情况监测。

在矿区及周边设立水准基点网，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。地面塌陷监测工程详见矿山地质环境监测章节。

2、地裂缝防治工程

1) 先沿地裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.4m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为表土厚度，平均为 0.4m；

2) 填充裂缝，用 1m³挖掘机挖石渣自卸汽车运输矸石至地裂缝旁堆放，人工双胶轮车运矸石回填地裂缝，当填充高度距地表 1m 左右时，应开始用履带拖拉机做第一次压实，然后每充填 40cm 左右压实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。在预测塌陷区设立警示牌。警示牌板面规格 50cm×50cm，选用木材质。

3、地面清理及井口回填工程

地面清理：对井口上部地表建筑物拆除和对地表矸石堆、煤堆、地面硬化层、路面和污染层等的底层进行清理。

井口回填工程：井口回填物为建筑物拆除物、剥离表土及矸石。为防止回填巷道时底部不稳定，回填前在斜井巷道底部砌筑挡墙，为防止斜井井口坍塌，从井口处垂直向下开挖 5m 填浆砌石；井口全部回填。

4、壤土剥离工程

在建设期，将工业广场壤土剥离保存，设计壤土堆放处占地面积 1hm²，为防止壤土流失，对该区域临时撒播种草。

（三）主要工程量

1、地面塌陷监测工程

地面塌陷监测工程量详见矿山地质环境监测章节。

2、地裂缝防治工程

（1）技术方法及要求

1）先沿地裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.4m，剥离平均厚度 0.4m；剥离土层就近堆放在裂缝两侧（见图 5-1）。

2）填充裂缝可用小平车或小推车向裂缝中倒拆除的建筑垃圾和矸石，当填充高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，到略低于原地表时，再将之前剥离的表土覆上，达到与原地表高程一致。

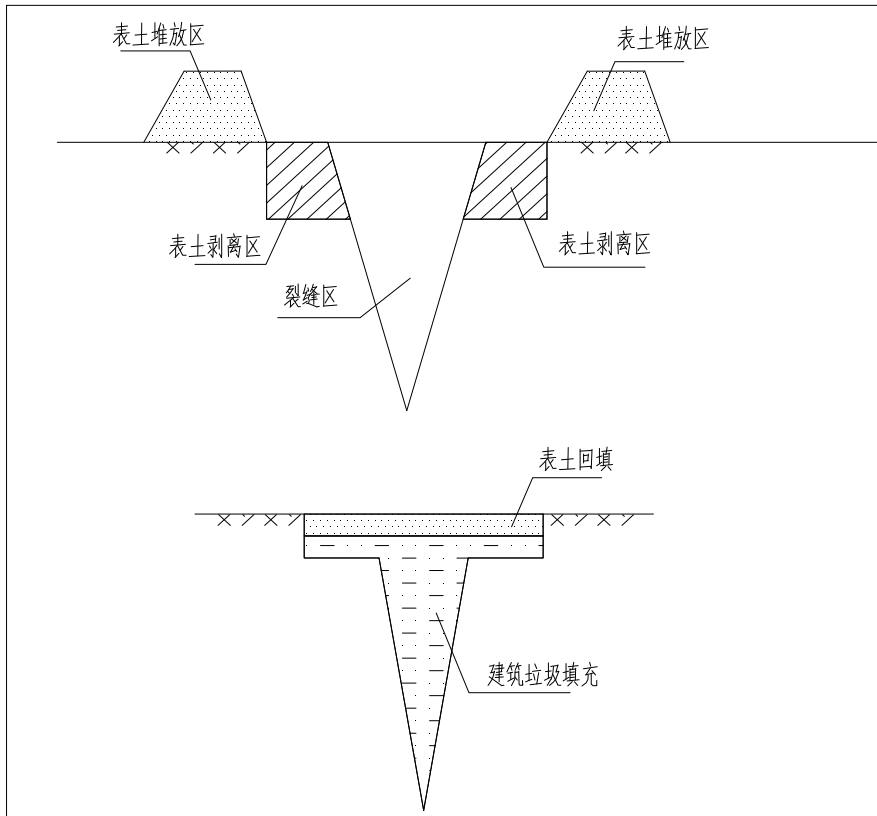


图 5-1 地裂缝回填设计示意图

（2）充填沉陷裂缝工程量计算方法

设沉陷裂缝宽度为 a （单位：m），则地表沉陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a} \quad (\text{m})$$

塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = 0.5aUW \quad (\text{m}^3)$$

式中：U 为地裂缝的长度。

(3) 充填沉陷裂缝工程量计算结果

预测地裂缝的长度 300m；宽度按预测最大水平位移 1.346m 计算；在深度计算中，宽度按最大水平位移计算，取 1.346m，得 $W=11.60\text{m}$ 。

最后计算得来，需要回填方量为 2342.04m^3 。其中表土剥离量为 96m^3 ($0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 2 \times 300\text{m}$)，在地裂缝两端设置警示牌。在预测塌陷区设立警示牌，警示牌板面规格 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，选用木材质共设 10 块。

3、地面清理及井口回填工程

地面清理：对井口上部地表建筑物拆除和对地表矸石堆、煤堆、地面硬化层、路面或污染层等的底层清理。井口上部地表建筑物拆除按每个井口 20m^3 计算，拆除量 100m^3 ，工业场地构建筑物拆除及地表矸石堆、煤堆、地面硬化层、路面和污染层等的底层清理量合计 1320m^3 ，合计拆除 1420m^3 。

井口回填工程：对所有井口进行回填封闭，全部回填井口及采空区。五座井口（含不在留用原主井、副井井口）的横截面积分别为： 23.75m^2 ， 38.47m^2 ， 19.63m^2 ， 5.6m^2 ， 5.6m^2 合计为： 93.05m^2 ，井口开挖长度 5m，开挖量为 465.25m^3 ，回填巷道长度为 50m，井口充填填充量为 4652.5m^3 ，松实系数取 1.31，回填井口夯实所需机械运石碴量 6094.78m^3 。

回填应分层（不超过 0.5m）填筑，分层夯实，压实度不小于 80%。回填前巷道底部 50m 处浆砌石砌筑 0.5m 厚的挡墙。底部浆砌石挡墙共 46.53m^3 。井口开挖处填浆砌石 465.25m^3 。

4、壤土剥离工程

在建设期，将工业广场壤土剥离保存。平均剥离厚度 30cm，剥离量= $0.3\text{m} \times 99000\text{m}^2=29700\text{m}^3$ 。

表 5-2 矿山地质灾害治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地裂缝治理工程		
1	表土剥离	m ³	96
2	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	2342.04
3	履带拖拉机压实	m ³	2342.04
4	覆土平整	m ³	96
5	警示牌	个	10
二	地面清理及井口回填工程		
1	机械拆除建筑物	m ³	100
2	地面清理	m ³	1320
3	井口开挖	m ³	465.25
4	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	6094.78
5	浆砌块石（挡土墙）	m ³	465.25
6	建筑物土方回填（井口回填夯	m ³	46.53
三	壤土剥离工程		
1	壤土剥离	m ³	29700

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本方案复垦区和复垦责任范围为预测塌陷区域和工业广场，面积为 726.0606hm²，由于预测地面塌陷的不确定性（矿方承诺一旦发生地面塌陷，将及时采取措施和进行方案修编），本方案只复垦工业广场，复垦面积为 13.8108hm²，复垦为耕地和林地。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

复垦对象	土地利用现状	复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	复垦后面积变化
工业广场压占损毁区	旱地	9.90	9.90	0
	有林地	0	3.9108	28.32%
	采矿用地	3.9108	0	-28.32%
合计		13.8108	13.8108	0

（二）工程设计

本次设计只针对工业广场压占部分，设计如下：

1、林地复垦工程

对工业广场 1 内拟恢复为林地的区域地表清理完毕之后，先对已经板结的地面进行翻耕，之后回覆壤土，栽植落叶松，复垦为林地。

（1）植物品种筛选

种植适合当地海拔高度、地形地质、土壤、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的落叶松，林间种植高羊茅草。

落叶松：落叶松属落叶乔木类，适合东北地区栽种，广泛分布于我省多地。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。

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。

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。

（3）林地复垦工程量

恢复有林地面积 3.9108hm²，需栽种落叶松 13036 株，撒播种草 3.9108hm²。壤土临时存放为防止水土流失和恢复耕地前先期种草（防止开始种庄稼不会生长），撒播种草。

2、耕地复垦工程

对工业广场 2 内拟恢复为耕地的区域地表清理完毕之后，先对已经板结的地面进行翻耕，之后将基建期的剥离土剥回，复垦为耕地，复垦面积 9.90hm²。

（三）技术措施

1、土壤重构工程

（1）土地翻耕工程

为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，对清理后的工业广场压占土地进行土地翻耕，翻耕面积 13.8108hm²。

（2）表土回覆工程

将工业广场 2 建设前剥离的表土根据复垦所需的量运至工业广场 1 和工业广场 2 上部，运输表土总量 29700m³。

2、植被重建工程

工业广场 1 栽植落叶松 13036 株，撒播种草 3.9108hm²。选择 2-3 年生树苗，苗高 0.8-1.0m，株、行距 2m×1.5m。

工业广场 2 壤土临时存放为防止水土流失和恢复耕地前先期种草（防止开始种庄稼不会生长），撒播种草，面积分别为 1hm²和 9.90hm²。

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/m²，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。

（四）主要工程量

表 5-4 土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	土地翻耕	hm ²	13.8108	
2	覆土平整	m ³	29700	
3	土壤施肥	hm ²	9.90	
二	植被重建工程			
1	栽植落叶松	株	13036	
2	撒播高羊茅草	hm ²	14.0908	含壤土临时存放防止水土流失（1hm ² ）和恢复耕地前先期种草（9.90hm ² ）。

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

含水层破坏的治理恢复，可通过回灌、修补含水层、置换等措施进行，对

于益兴煤矿来说，较为可行的措施即为修复含水层，通过大规模植树的方式，扩大矿井内植被覆盖面积，增加植被密度，起到减少蒸发量，涵养水源的作用。

（二）工程设计与技术措施

考虑到含水层自身的特性，以下几点减缓措施在煤矿开采的全期都应积极地采取，以减轻含水层受到开采的影响。

1、加强废水资源化利用

煤矿生产期产生的污废水均应实现资源化，不外排，基本做到工业生产不抽采新鲜地下水。应严格落实生活污水、矿井水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污废水达标处理，生活污水全部回用，矿井水大部分回用。

2、排供结合

此方式不但可以使有限的地下水资源充分利用，服务于评估区工农业生产，而且为后期采煤也提供了良好的开采技术条件，减少涌水的隐患，提高采煤效率。

3、加强管理

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，保证矿井防治水安全；煤矿应加强对矿区及周边地区地下水位动态监测，制定供水应急方案，发现地下水位下降，及时解决有效措施解决问题。对矿井范围采空区水害的预防和治理，首先加强矿井老窿积水区的排查工作，对采掘工程构成水害威胁的地方小矿采空区，始终坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，确保施工安全。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。

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，黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴煤矿的水土污染物主要

是本矿生产和生活污水、污染物主要为煤矸石及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份。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、矿井水经井下初步沉淀后，由排水系统抽至地表沉淀池，供工业用水或用于农田灌溉。

2、生活污水采用化粪池加地埋式一体化生活处理机处理这部分生活污水。

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

在评估区内设置 3 个土壤环境监测点，累计土壤监测 186 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 186 套。土壤化学性质及常量养份分析 186 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 186 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

（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及地表水、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

1、监测内容、标准

（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表水动态、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村庄民房、道路、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。在矿区及周边设立水准基点网，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。由于地面塌陷形状具有不规则性，因此本方案监测点主要布置于矿权范围内，同时以公里网格为基础间隔一定距离设置纵横线，在交点处布设地表变形观测点，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。方案布设塌陷监测点 10 个，具体布设位置详见工程部署图。

（2）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。煤矿生产期、闭坑治理复垦期及管护期都进行监测。

2、地表水及地下水监测

（1）地表水监测

根据矿山所在水系地表水流向及纳污水体的有关功能要求，因方案适用年限内和采矿权结束矿山开采位置不变，各类基础设施不变，所以地表水监测点布设位置及点数相同，布设 1 个监测点，位于永丰村东北锅盔河入口处（地理位置坐标：经度 $131^{\circ} 25' 34.58''$ ，纬度 $45^{\circ} 23' 24.73''$ ）。每季度监测一次（水位、水量测量），全年水样全分析一次，简分析三次。以了解矿井开采对矿

区地表水体污染的情况，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）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，共布设 3 个监测点。地下水监测点布设具体布设位置详见工程部署图。矿井涌水量监测点布设在水仓进水口，设立水量、水质监测站，取样频次同地下水监测井。

3) 监测方法

每季度监测一次（水位、水量测量），全年水样全分析一次，简分析三次。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

（1）做好监测点保管工作，观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。

（2）矿坑水流量观测可采用流量表或堰板法。

（3）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和较大地裂缝对地形地貌景观和土地资源完整性的破坏，监测方案与地质灾害监测方案相同，不再重设。

4、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：煤矿方案采矿权结束年限内定期巡查至少 744 次，每年 12 次。

5、监测机构

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。

6、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 5-5 矿山地质环境监测工程量表

	监测内容	频率		单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	地面塌陷监测	监测点设置		点	10
		1 次/季度·点		点·次	2480
土环境监测	土壤化学性质及 常量养分分析	1 次/年·点		次	186
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点		次	186
水环境监测	地表水 动态监测	监测点设置		点	1
		水位、水量测量		次	248
		水质分析	简分析	组	186
			全分析	组	62
	地下水 动态监测	监测点设置		点	3
		水位、水量测量		次	992
		水质分析	简分析	组	744
			全分析	组	248
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	744

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测内容主要包括复垦土地质量、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。

（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。

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 5-6 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，监测复垦后的植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

表 5-7 复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/	监测点数量（个）	样点持续监测时间
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

矿区气候属中温带季风气候，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，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。

2、管护

项目区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。

管护面积为复垦土地面积（复垦为林地） 3.9108hm^2 ，管护工程 3 年，管护总面积 11.7324hm^2 。

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复垦方案划分为三个阶段：2023 年 1 月-2027 年 12 月近期、2028 年 1 月-2081 年 7 月中期及 2081 年 8 月-2084 年 7 月（监测及管护期）远期三个阶段。

二、阶段实施计划

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。根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山地质环境保护与恢复治理服务年限和开采规划。

1) 近期 5 年（2023 年 1 月-2027 年 12 月）

1) 2023 年 1 月-2024 年 8 月：

矿山基建期，表土剥离、拆除、回填封闭工业广场 1 不再留用主、副井。

2) 2024 年 9 月-2027 年 12 月

矿山生产期，布设地面塌陷监测点 10 个、布设地下水监测点 3 个，对评估区地表变形进行监测、设置警示牌工程；对发现的地裂缝及时回填夯实；定期取土样监测土壤环境质量；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。

(2) 中期 53 年 7 月 (2028 年 1 月-2081 年 7 月)

1) 2028 年 1 月-2081 年 1 月

矿山生产期,对评估区地表变形进行监测、设置警示牌工程;对发现的地裂缝及时回填夯实;定期取土样监测土壤环境质量;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。

2) 2081 年 2 月-2081 年 7 月

矿山闭坑治理期,对评估区地表变形进行监测、设置警示牌工程;定期取土样监测土壤环境质量;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;建筑物拆除、井口回填、土地翻耕等。

(3) 远期 3 年 (2081 年 8 月-2084 年 7 月)

监测管护期,对评估区地表变形进行监测。

2、矿区土地复垦

为了能够明确阶段复垦任务和阶段资金使用计划,本方案结合土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定复垦工作计划安排,使本方案更具可操作性和可行性,但必须保证复垦工作每年进行,以满足国家对土地复垦工作不跨年的要求。

为合理确定安排各阶段的复垦目标及任务,根据矿山开采投产情况,对复垦工作进行细致安排。

(1) 2081 年 2 月-2081 年 7 月

矿山闭坑治理期,进行土地翻耕,平整,表土回覆。

(2) 2081 年 8 月-2084 年 7 月

监测管护期,对复垦责任区进行土壤质量监测和复垦植被监测,并对复垦植被进行管护。

三、近期年度工作安排

表 6-1 近期矿山恢复治理工作部署计划表

时间	工作部署计划
2023 年	做好表土剥离。工业广场 1 不再留用主、副井拆除、回填封闭。
2024 年	布设地面塌陷监测点 10 个、地下水监测点 3 个，对评估区地表变形进行监测、设置警示牌；定期取土样监测土壤环境质量；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。
2025 年	对评估区地表变形进行监测；定期取土样监测土壤环境质量；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。
2026 年	对评估区地表变形进行监测；定期取土样监测土壤环境质量；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。
2027 年	对评估区地表变形进行监测；定期取土样监测土壤环境质量；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。

表 6-2 近期土地复垦工作部署计划表

时间	工作部署计划
2023 年	做好剥离表土的临时防护措施（撒播种草）等。工业广场 1 的植树、种草。
2024 年	—
2025 年	—
2026 年	—
2027 年	—

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）文件及《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193 号）；
- 5、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 6、材料价格采用鸡东县 2022 年第一季度市场价。

（二）取费标准和计算方法的说明

1、基础单价

（1）人工工资

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，确定甲类工和乙类工的日工资水平。本方案确定甲类工的工日单价 58.04 元/工日，乙类工的工日单价为 45.03 元/工日（见表 7-1）。

（2）机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准实施手册》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 7-1 人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	单价（元）
一	甲类工	六类地区	
1	基本工资	$540 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	$(27+8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险费	$(27+8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27+8.94) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公积金	$(27+8.94) \times 8\%$	2.88
	人工工日预算单价	$27+8.94+22.1$	58.04
二	乙类工	六类地区	单价（元）
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10)$ 工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1 \div (250-10)$ 工日	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$ 工日	2.89
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25+5.63) \times 14\%$	3.90
(2)	工会经费	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险费	$(22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25+5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(22.25+5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公积金	$(22.25+5.63) \times 8\%$	2.23
	人工工日预算单价	$22.25+5.63+17.15$	45.03

(3) 主要材料费

柴油（0#）8.93 元/kg；用水 1.69 元/t；电 4.06 元/kW·h；均为不含税的到场价。

表 7-2 主材价格估算表

名称及规格	单位	原价根据	单位毛量(吨)	每吨运费(元)	价 格 (元)							
					原价	运杂费	采购及保管费	运到工地仓库价格	保险费	预算价格	材料限价	材料价差
柴 油 (0#)	t	市场价	1	4.77	8920.59	4.77	-	-	-	8925.36	4500	4425.36
落叶松	株									5	5	0
水泥	t									450	300	150
块石	m ³									87.83	60	27.83

表 7-3 施工用水价格估算表

序号	参数	单位	取值	
1	时间利用系数	—	0.75	
2	能量利用系数	—	0.80	
3	供水损耗率	%	6.50	
4	供水设施维修摊销费	元/m³	0.03	
5	水泵组（台）班总费用（17kW）	元	350.63	
6	水泵额定容量之和	m³/小时	47	
	项目		计算式	合计
7	施工综合用水价格	元/m³	$[5] \div ([6] \times 8 \text{ 小时} \times [1] \times [2]) \div (1 - [3]) + [4]$	1.69

表 7-4 施工用电价格估算表

序号	参数	单位	取值	
1	电网供电比例	%	35	
2	自备发电机供电比例	%	65	
3	电网基本电价	元/kW·h	0.90	
4	变配电设备及线路损耗	%	7	
5	高压输电线路损耗	%	5	
6	供电设施维修摊销费	元/kW·h	0.03	
7	时间利用系数	—	0.75	
8	发电机出力系数	—	0.85	
9	厂用电率	%	5	
10	单位循环冷却水费	元/kW·h	0.04	
11	柴油发电机组（台）班总费用	元	997.69	
12	柴油发电机额定容量之和	kwh	50	
	项目		计算式	合计
13	电网供电电价	元/kW·h	$[3] \div (1-[5]) \div (1-[4])+[6]$	1.05
14	柴油发电机供电价格	元/kW·h	$[11] \div ([12] \times 8 \text{ 小时} \times [7] \times [8]) \div (1-[9]) \div (1-[4])+[6]+[10]$	5.68
15	施工综合用电价格	元/kW·h	$[13] \times [1] + [14] \times [2]$	4.06

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、业主管理费)、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

(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,采购及保管费按材料运到工地仓库价格的2.17%计算。

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《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》进行。物价参照地方物价标准。

措施费:包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费,根据《土地复垦方案编制实务》规定,本项目措施费费率计取4.4%,计算基础为直接工程费。

表 7-5 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率(%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	安装工程	直接工程费	3
7	其他工程	直接工程费	2

本项目临时设施费费率取2%;冬雨季施工增加费费率取1.5%;施工辅助

费费率取 0.7%；安全施工措施费费率取 0.2%。

表 7-6 措施费费率表

序号	工程类别	计算基数	措施费费率%	备注
1	土方工程	直接工程费	2.9	土方工程临时设施费率 2+施工辅助费 0.7+安全施工措施费 0.2
2	石方工程	直接工程费	2.9	石方工程临时设施费率 2+施工辅助费 0.7+安全施工措施费 0.2
3	砌体工程	直接工程费	2.9	砌体工程临时设施费率 2+施工辅助费 0.7+安全施工措施费 0.2
4	混凝土工程	直接工程费	3.9	混凝土工程设施费率 3+施工辅助费 0.7+安全施工措施费 0.2
5	农用井工程	直接工程费	3.9	农用井工程施费率 3+施工辅助费 0.7+安全施工措施费 0.2
6	其它工程	直接工程费	2.9	其他工程临时设施费率 2+施工辅助费 0.7+安全施工措施费 0.2
7	安装工程	直接工程费	4.3	其他工程临时设施费率 3+施工辅助费 1.0+安全施工措施费 0.3

②间接费

依据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》的间接费计取规定规定，本项目间接费计取 5%，计算基础为直接工程费。

表 7-7 不同工程类别间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其他工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。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）的规定，利润按 7%计取，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。建筑业增值税税率取 9%。

（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。

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

本次竣工验收费率取 3%。

④业主管理费

根据《黑龙江省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，按嘉荫县地方价格计取。

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，管护费具体费用根据项按鸡西市地方价格计取。

（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。

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 2.6%

W_i —第 i 年的价差预备费

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 7-8、表 7-9。

表 7-8 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地裂缝治理工程		
1	表土剥离	m ³	96
2	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	2342.04
3	履带拖拉机压实	m ³	2342.04
4	覆土平整	m ³	96
5	警示牌	个	10
二	地面清理及井口回填工程		
1	机械拆除建筑物	m ³	100
2	地面清理	m ³	1320
3	井口开挖	m ³	465.25
4	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	6094.78
5	浆砌块石（挡土墙）	m ³	465.25
6	建筑物土方回填（井口回填夯	m ³	46.53
三	壤土剥离工程		
1	壤土剥离	m ³	29700

表 7-9 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

	监测内容	频率		单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	地面塌陷监测	监测点设置		点	10
		1 次/季度·点		点·次	2480
土环境监测	土壤化学性质及 常量养份分析	1 次/年·点		次	186
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点		次	186
水环境监测	地表水 动态监测	监测点设置		点	1
		水位、水量测量		次	248
		水质分析	简分析	组	186
			全分析	组	62
	地下水 动态监测	监测点设置		点	3
		水位、水量测量		次	992
		水质分析	简分析	组	744
			全分析	组	248
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	744

（二）投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态投资为 162.24 万元，动态投资为 427.66 万元。静态亩均投资 0.0149 万元，动态亩均投资 0.0393 万元，矿山地质环境保护估算详见表 7-10—表 7-23。

表 7-10 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	占静态总投资百分比
1	工程施工费	69.91	43.09%
2	设备费	0.00	0.00%
3	其他费用	8.95	5.52%
4	监测费	77.07	47.50%
5	预备费	271.73	—
(1)	基本预备费	6.31	3.89%
(2)	价差预备费	265.42	—
6	静态投资	162.24	100%
7	动态投资	427.66	

表 7-11 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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地裂缝治理工程				8.44
(1)	1-028	表土剥离	m ³	96	12.89	0.12
(2)	2-282	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	2342.04	26.43	6.19
(3)	1-421	履带拖拉机压实	m ³	2342.04	8.00	1.87
(4)	1-182	覆土平整	m ³	96	5.66	0.05
(5)		警示牌	个	10	200	0.20
二		地面清理及井口回填工程				43.33
(1)	1-298	机械拆除建筑物	m ³	100	12.79	0.13
(2)	3-064	地面清理	m ³	1320	94.78	12.51
(3)	1-298	井口开挖	m ³	465.25	12.79	0.60
(4)	2-282	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	6094.78	26.43	16.11
(5)	3-020	浆砌块石（挡土墙）	m ³	465.25	298.38	13.88
(6)	1-410	建筑物土方回填（井口回填夯实）	m ³	46.53	21.87	0.10
三		壤土剥离工程				26.46
(1)	1-185	壤土剥离	m ³	29700	8.91	26.46
总计			——	——	——	69.91

表 7-12 表土剥离

定额编号: 1-028

定额单位: 100m³

工作内容: 人工挖土、清理、修底。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1052.19
(一)	直接工程费				1007.84
1	人工费				1007.84
(1)	甲类工	工日	1.10	58.04	63.84
(2)	乙类工	工日	20.00	45.03	900.6
(3)	其他人工费	%	4.50	964.44	43.4
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.40	1007.84	44.35
二	间接费	%	5.00	1052.19	52.61
三	利润	%	7.00	1104.8	77.34
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1182.136	106.39
合 计					1288.53

表 7-13 1m³挖掘机挖石渣自卸汽车运输

定额编号: 2-282

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、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				1645.14
(一)	直接工程费				1575.81
1	人工费				121.10
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(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				1454.71
(1)	挖掘机油动 1m ³	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	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.3	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	4.4	1575.81	69.34
二	间接费	%	5	1645.14	82.26
三	利润	%	7	1727.40	120.92
四	材料价差				576.14
1	柴油	kg	130.19	4.43	576.14
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2424.46	218.20
合 计		—	—	—	2642.66

表 7-14 履带拖拉机压实

定额编号: 1-421

定额单位: 100m³

工作内容: 推平、刨平、压实、削坡、洒水、补边夯、辅助工作。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				537.95
(一)	直接工程费				515.28
1	人工费				165.77
(1)	甲类工	工日	0.20	58.04	11.61
(2)	乙类工	工日	3.00	45.03	135.09
(3)	其他人工费	%	13.00	146.70	19.07
2	机械费				349.51
(1)	履带拖拉机 74kw	台班	0.38	560.54	213.01
(2)	推土机 74KW	台班	0.10	571.07	57.11
(3)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	196.02	35.28
(4)	刨毛机	台班	0.10	362.48	36.25
(5)	其他机械费	%	2.30	341.65	7.86
(二)	措施费	%	4.40	515.28	22.67
二	间接费	%	5.00	537.95	26.90
三	利润	%	7.00	564.85	39.54
四	材料价差				129.22
1	柴油	kg	29.20	4.43	129.22
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	733.61	66.03
合计					799.64

表 7-15 推土机推土 (三类土)

定额编号: 1-182

定额单位: 100m³

工作内容: 推送、运送、卸除、拖平、空回。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				371.07
(一)	直接工程费				355.43
1	人工费				14.18
(1)	乙类工	工日	0.30	45.03	13.51
(2)	其他人工费	%	5.00	13.51	0.68
2	机械费				341.25
(1)	推土机 74KW	台班	0.42	773.8	325
(2)	其他机械费	%	5.00	325	16.25
(二)	措施费	%	4.40	355.43	15.64
二	间接费	%	5.00	371.07	18.55
三	利润	%	7.00	389.62	27.27
四	材料价差				102.23
1	柴油	kg	23.10	4.43	102.23
五	税金	%	9.00	519.12	46.72
合计					565.84

表 7-16 砌体拆除（机械拆除建筑物）

定额编号：1-298

定额单位：100m³

工作内容：机械拆除建筑物。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				798.59
(一)	直接工程费				764.93
1	人工费				48.65
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	5.00	46.33	2.32
2	机械费				716.29
(1)	挖掘机油动 1m ³	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	%	5.00	682.18	34.11
(二)	措施费	%	4.40	764.93	33.66
二	间接费	%	5.00	798.59	39.93
三	利润	%	7.00	838.52	58.70
四	材料价差				275.97
1	柴油	kg	62.36	4.43	275.97
五	税金	%	9.00	1173.18	105.59
合计					1278.77

表 7-17 砌体拆除（人工拆除建筑物）

定额编号：3-064

定额单位：100m³

工作内容：拆除、清理、堆放。

金额单位：

元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7739.92
(一)	直接工程费				7413.72
1	人工费				7413.72
(1)	甲类工	工日	8.00	58.04	464.32
(2)	乙类工	工日	151.10	45.03	6804.03
(3)	其他人工费	%	2.00	7268.35	145.37
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.40	7413.72	326.2
二	间接费	%	5.00	7739.92	387
三	利润	%	7.00	8126.92	568.88
四	未计价材料费				
五	税金	%	9.00	8695.8044	782.62
合计					9478.43

表 7-18 浆砌块石（挡土墙）

定额编号：3-020

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				19816.90
(一)	直接工程费				18981.70
1	人工费				7106.18
(1)	甲类工	工日	7.7	58.04	446.91
(2)	乙类工	工日	147.1	45.03	6623.91
(3)	其他人工费用	%	0.5		35.35
2	材料费				11875.53
(1)	块石	m ³	108	60.00	6480.00
(2)	砂浆	m ³	34.65	154.01	5336.45
(3)	其他材料费用	%	0.5	18981.70	59.08
(二)	措施费	%	4.40	18981.70	835.19
二	间接费	%	5.00	19816.90	990.84
三	利润	%	7.00	20807.74	1456.54
四	材料价差				5110.11
1	水泥	kg	14033.25	0.15	2104.99
2	块石	m ³	108.00	27.83	3005.12
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	27374.39	2463.70
合 计		—	—	—	29838.08

表 7-19 井口回填夯实

定额编号：1-410

定额单位：100m³

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				1744.48
(一)	直接工程费				1710.62
1	人工费				1259.96
(1)	甲类工	工日	1.3	58.04	75.45
(2)	乙类工	工日	25.1	45.03	1130.25
(3)	其他人工费用	%	4.5		54.26
2	机械费				450.66
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	196.02	431.25
(2)	其他机械费用	%	4.5		19.41
(二)	措施费	%	4.40	1710.62	75.27
二	间接费	%	5.00	1785.89	89.29
三	利润	%	7.00	1875.18	131.26
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%		2006.44	180.58
合 计		—	—	—	2187.02

表 7-20 机械台班预算单价计算表

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 费小 计	人工费 (元/ 日)		动力 燃料 费小 计	汽油 (元 /kg)		柴油 (元 /kg)		电 (元 /kw. h)		水 (元 /m³)		风 (元 /m³)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1054	刨毛机	362.48	78.1	284.38	2	116.08	168.30			37.4	168.30						
1042	蛙式打夯 机 2.8kw	196.02	6.89	189.13	2	116.08	73.05					18	73.05				
1014	推土机 74kw	571.07	207.49	363.58	2	116.08	247.50			55	247.50						
1005	挖掘机油 动 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324.00			72	324.00						
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198.00			44	198.00						
4012	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.50			47	211.50						
1021	拖拉机 59kw	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.50			55	247.50						
1052	三铧犁	11.37	11.37	0.00													
1016	推土机 103kw	773.80	311.22	462.58	2	116.08	346.50			77	346.50						
1022	履带式拖 拉机 74KW	560.54	142.96	417.58	2	116.08	301.50			67	301.50						

表 7-21 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	占其他费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	工程施工费×费率 5%	3.50	39.06%
2	工程监理费	工程施工费×费率 2%	1.40	15.63%
3	竣工验收费	工程施工费×费率 3%	2.10	23.44%
4	业主管理费	工程施工费×费率 2.8%	1.96	21.88%
总计		1+2+3+4	8.95	100%

表 7-22 地质环境监测费用汇总表

项目内容				单位	工作量	单价 (元)	概算		
							费用 (万元)		
地面变形		监测点设置		点	10	400	0.40		
监测		地面变形测量		次	2480	50	12.40		
土环境监测		土壤化学性质及常量养份分析		次	186	126	2.34		
		土壤微量元素和重金属元素分析		次	186	674	12.54		
		地表水动态监测	监测点设置		点	1	400	0.04	
			水位、水量测量		次	248	150	3.72	
			水质分析	简分析	组	186	120	2.23	
				全分析	组	62	390	2.42	
			地下水动态监测	监测点设置		点	3	200	0.06
				水位、水量测量		次	992	150	14.88
		水质分析		简分析	组	744	120	8.93	
				全分析	组	248	390	9.67	
地质环境监测		人工巡查		次	744	100	7.44		
合计							77.07		

表 7-23 矿山地质环境治理动态投资估算表

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预 备费	动态投资	
	(万元)			(万元)	(万元)	
2023	35.91	1.026	0	0.00	35.91	41.03
2024	1.20	1.026	1	0.03	1.23	
2025	1.20	1.026	2	0.06	1.26	
2026	1.20	1.026	3	0.10	1.30	
2027	1.20	1.026	4	0.13	1.33	
2028	2.20	1.026	5	0.30	2.50	369.83
2029	1.20	1.026	6	0.20	1.40	
2030	1.20	1.026	7	0.24	1.44	
2031	1.20	1.026	8	0.27	1.47	
2032	1.20	1.026	9	0.31	1.51	
2033	2.20	1.026	10	0.64	2.84	
2034	1.20	1.026	11	0.39	1.59	
2035	1.20	1.026	12	0.43	1.63	
2036	1.20	1.026	13	0.48	1.68	
2037	1.20	1.026	14	0.52	1.72	

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预 备费	动态投资	
	(万元)			(万 元)	(万元)	
2038	2.20	1.026	15	1.03	3.23	
2039	1.20	1.026	16	0.61	1.81	
2040	1.20	1.026	17	0.66	1.86	
2041	1.20	1.026	18	0.70	1.90	
2042	1.20	1.026	19	0.75	1.95	
2043	2.20	1.026	20	1.48	3.68	
2044	1.20	1.026	21	0.86	2.06	
2045	1.20	1.026	22	0.91	2.11	
2046	1.20	1.026	23	0.97	2.17	
2047	1.20	1.026	24	1.02	2.22	
2048	2.20	1.026	25	1.98	4.18	
2049	1.20	1.026	26	1.14	2.34	
2050	1.20	1.026	27	1.20	2.40	
2051	1.20	1.026	28	1.26	2.46	
2052	1.20	1.026	29	1.33	2.53	
2053	2.20	1.026	30	2.55	4.75	
2054	1.20	1.026	31	1.46	2.66	
2055	1.20	1.026	32	1.53	2.73	
2056	1.20	1.026	33	1.60	2.80	
2057	1.20	1.026	34	1.67	2.87	
2058	2.20	1.026	35	3.20	5.40	
2059	1.20	1.026	36	1.82	3.02	
2060	1.20	1.026	37	1.90	3.10	
2061	1.20	1.026	38	1.98	3.18	
2062	1.20	1.026	39	2.07	3.27	
2063	2.20	1.026	40	3.94	6.14	
2064	1.20	1.026	41	2.24	3.44	
2065	1.20	1.026	42	2.33	3.53	
2066	1.20	1.026	43	2.42	3.62	
2067	1.20	1.026	44	2.51	3.71	
2068	2.20	1.026	45	4.78	6.98	
2069	1.20	1.026	46	2.71	3.91	
2070	1.20	1.026	47	2.81	4.01	
2071	1.20	1.026	48	2.91	4.11	
2072	1.20	1.026	49	3.02	4.22	
2073	2.20	1.026	50	5.74	7.94	
2074	1.20	1.026	51	3.24	4.44	
2075	1.20	1.026	52	3.36	4.56	

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预 备费	动态投资	
	(万元)			(万 元)	(万元)	
2076	1.20	1.026	53	3.48	4.68	
2077	1.20	1.026	54	3.60	4.80	
2078	2.20	1.026	55	6.83	9.03	
2079	1.20	1.026	56	3.85	5.05	
2080	1.20	1.026	57	3.98	5.18	
2081	43.33	1.026	58	148.69	192.02	
2082	1.20	1.026	59	4.26	5.46	16.80
2083	1.20	1.026	60	4.40	5.60	
2084	1.20	1.026	61	4.54	5.74	
合计	162.24			265.42	427.66	427.66

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 7-24。

表 7-24 土地复垦总工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	土地翻耕	hm ²	13.8108	
2	覆土平整	m ³	29700	
3	土壤施肥	hm ²	9.90	
二	植被重建工程			
1	栽植落叶松	株	13036	
2	撒播高羊茅草	hm ²	14.0908	

(二) 投资估算

本项目土地复垦估算静态投资为 59.17 万元，动态投资为 214.86 万元。静态亩均投资 0.0054 万元，动态亩均投资 0.0197 万元，土地复垦费用估算详见表 7-25—表 7-31。

表 7-25 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	48.75	82.40%
2	设备费	0.00	0.00%
3	其他费用	6.24	10.55%
4	监测与管护费	2.28	3.86%
(1)	监测费用	0.72	
(2)	管护监测	1.56	
5	预备费	157.58	-
(1)	基本预备费	1.89	3.19%
(2)	价差预备费	155.69	-
6	静态总投资	59.17	100
7	动态总投资	214.86	

表 7-26 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	合计	备注
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
一		土壤重构工程				30.28	
(1)	1-064	土地翻耕	hm ²	13.8108	2050.63	2.83	
(2)	1-185	覆土平整	m ³	29700	8.91	26.46	
(3)		土壤施肥	hm ²	9.9	1000	0.99	
二		植被重建工程				18.47	
(1)	9-002	栽植落叶松	株	13036	10.65	13.88	
(2)	9-030	撒播高羊茅草	hm ²	14.0908	3253.07	4.58	
合计						48.75	

表 7-27 监测与管护费预算表

项目内容	单位	工作量	单价	估算费用(万元)
土壤质量监测	次	9	600	0.54
植被恢复效果监测费	次	9	200	0.18
管护费	hm ²	3.9108 · 3a	4000	1.56
合计	-	-	-	2.28

表 7-28 土地翻耕（三类土）

定额编号：1-064

定额单位：

hm²

工作内容：松土

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1362.55
(一)	直接工程费				1305.13
1	人工费				620.10
(1)	甲类工	工日	0.7	58.04	40.63
(2)	乙类工	工日	12.8	45.03	576.38
(3)	其他人工费用	%	0.5		3.09
2	机械费				685.03
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	461.98	665.25
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(3)	其他机械费用	%	0.5	681.62	3.41
(二)	措施费	%	4.40	1305.13	57.43
二	间接费	%	5.00	1362.55	68.13
三	利润	%	7.00	1430.68	100.15
四	材料价差				350.49
1	柴油	kg	79.20	4.43	350.49
五	税金	%	9.00	1881.32	169.32
合 计		—	—	—	2050.63

表 7-29 推土机推土（三类土）

定额编号：1-185

定额单位：100m³

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				584.52
(一)	直接工程费				559.88
1	人工费				23.64
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.50	45.03	22.52
(3)	其他人工费	%	5.00	22.52	1.13
2	机械费				536.24
(1)	推土机 74KW	台班	0.66	773.80	510.71
(2)	其他机械费	%	5.00	510.71	25.54
(二)	措施费	%	4.40	559.88	24.63
二	间接费	%	5.00	584.52	29.23
三	利润	%	7.00	613.75	42.96
四	材料价差				160.64
1	柴油	kg	36.30	4.43	160.64
五	税金	%	9.00	817.35	73.56
合计					890.91

表 7-30 栽植兴安落叶松

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				869.35
(一)	直接工程费				832.71
1	人工费				316.79
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	7.00	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.50	315.21	1.58
2	材料费				515.92
(1)	兴安落叶松	株	102.00	5	510
(2)	水	m ³	2.00	1.69	3.37
(3)	其他材料费	%	0.50	510	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.40	832.71	36.64
二	间接费	%	5.00	869.35	43.47
三	利润	%	7.00	912.82	63.90
四	税金	%	9.00	976.72	87.90
合计					1064.62

表 7-31 撒播高羊茅草

定额编号: 9-030

定额单位: hm²

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	%	4.4	2544.45	111.96
二	间接费	%	5	2656.41	132.82
三	利润	%	7	2789.23	195.25
四	材料价差				
五	税金	%	9	2984.47	268.60
合计					3253.07

7-32 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	工程施工费×费率 5%	2.44	39.06%
2	工程监理费	工程施工费×费率 2%	0.98	15.63%
3	竣工验收费	工程施工费×费率 3%	1.46	23.44%
4	业主管理费	工程施工费×费率 2.8%	1.37	21.88%
总计		1+2+3+4	6.24	100.00%

表 7-33 土地复垦动态投资估算表

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预备 费	动态投资	
	(万元)			(万元)	(万元)	
2023	14.21	1.026	0	0.00	14.21	14.21
2024	0.00	1.026	1	0.00	0.00	
2025	0.00	1.026	2	0.00	0.00	
2026	0.00	1.026	3	0.00	0.00	
2027	0.00	1.026	4	0.00	0.00	
2028	0.00	1.026	5	0.00	0.00	172.65
2029	0.00	1.026	6	0.00	0.00	
2030	0.00	1.026	7	0.00	0.00	
2031	0.00	1.026	8	0.00	0.00	
2032	0.00	1.026	9	0.00	0.00	
2033	0.00	1.026	10	0.00	0.00	
2034	0.00	1.026	11	0.00	0.00	
2035	0.00	1.026	12	0.00	0.00	
2036	0.00	1.026	13	0.00	0.00	
2037	0.00	1.026	14	0.00	0.00	
2038	0.00	1.026	15	0.00	0.00	
2039	0.00	1.026	16	0.00	0.00	
2040	0.00	1.026	17	0.00	0.00	
2041	0.00	1.026	18	0.00	0.00	
2042	0.00	1.026	19	0.00	0.00	
2043	0.00	1.026	20	0.00	0.00	
2044	0.00	1.026	21	0.00	0.00	
2045	0.00	1.026	22	0.00	0.00	
2046	0.00	1.026	23	0.00	0.00	
2047	0.00	1.026	24	0.00	0.00	
2048	0.00	1.026	25	0.00	0.00	

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预备 费	动态投资	
	(万元)			(万元)	(万元)	
2049	0.00	1.026	26	0.00	0.00	
2050	0.00	1.026	27	0.00	0.00	
2051	0.00	1.026	28	0.00	0.00	
2052	0.00	1.026	29	0.00	0.00	
2053	0.00	1.026	30	0.00	0.00	
2054	0.00	1.026	31	0.00	0.00	
2055	0.00	1.026	32	0.00	0.00	
2056	0.00	1.026	33	0.00	0.00	
2057	0.00	1.026	34	0.00	0.00	
2058	0.00	1.026	35	0.00	0.00	
2059	0.00	1.026	36	0.00	0.00	
2060	0.00	1.026	37	0.00	0.00	
2061	0.00	1.026	38	0.00	0.00	
2062	0.00	1.026	39	0.00	0.00	
2063	0.00	1.026	40	0.00	0.00	
2064	0.00	1.026	41	0.00	0.00	
2065	0.00	1.026	42	0.00	0.00	
2066	0.00	1.026	43	0.00	0.00	
2067	0.00	1.026	44	0.00	0.00	
2068	0.00	1.026	45	0.00	0.00	
2069	0.00	1.026	46	0.00	0.00	
2070	0.00	1.026	47	0.00	0.00	
2071	0.00	1.026	48	0.00	0.00	
2072	0.00	1.026	49	0.00	0.00	
2073	0.00	1.026	50	0.00	0.00	
2074	0.00	1.026	51	0.00	0.00	
2075	0.00	1.026	52	0.00	0.00	
2076	0.00	1.026	53	0.00	0.00	
2077	0.00	1.026	54	0.00	0.00	
2078	0.00	1.026	55	0.00	0.00	
2079	0.00	1.026	56	0.00	0.00	
2080	0.00	1.026	57	0.00	0.00	
2081	38.96	1.026	58	133.69	172.65	28.00
2082	2.00	1.026	59	7.09	9.09	
2083	2.00	1.026	60	7.33	9.33	
2084	2.00	1.026	61	7.57	9.57	214.86
合计	59.17			155.69	214.86	

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 221.41 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 162.24 万元，矿山土地复垦估算投资为 59.17 万元。动态总投资为 642.52 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 427.66 万元，矿山土地复垦估算投资为 214.86 万元。静态亩均总投资 0.0203 万元，动态亩均总投资 0.0590 万元，见表 7-34。

表 7-34 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	118.66	53.60%
2	设备费	0.00	0.00%
3	其他费用	15.19	6.86%
4	监测与管护费	79.35	35.84%
(1)	矿山地质环境监测费用	77.07	34.81%
(2)	复垦恢复效果监测	0.72	0.33%
(3)	管护费用	1.56	0.71%
5	预备费	429.30	—
(1)	基本预备费	8.20	3.70%
(2)	差价预备费	421.11	—
静态总投资		221.41	100%
动态总投资		642.52	

（二）近期年度经费安排

根据方案适用期进度安排，益兴煤矿近期五年主要工作安排为矿山地质环境治理和土地复垦，年度经费安排见表 7-35 和表 7-36。

表 7-35 近期矿山地质环境治理工程经费分年度安排表

年份（年）	静态投资	1+r	i	价差预备费	动态投资
	（万元）			（万元）	（万元）
2023	35.91	1.026	0	0.00	35.91
2024	1.20	1.026	1	0.03	1.23
2025	1.20	1.026	2	0.06	1.26
2026	1.20	1.026	3	0.10	1.30
2027	1.20	1.026	4	0.13	1.33
共计	40.71			0.32	41.03

表 7-36 近期土地复垦经费分年度安排表

年份（年）	静态投资	1+r	i	价差预备费	动态投资
	（万元）			（万元）	（万元）
2023	14.21	1.026	0	0.00	14.21
2024	0.00	1.026	1	0.00	0.00
2025	0.00	1.026	2	0.00	0.00
2026	0.00	1.026	3	0.00	0.00
2027	0.00	1.026	4	0.00	0.00
共计	14.21				14.21

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。黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴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，保证黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴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

项目资金是矿山地质环境治理和土地复垦工作取得成功的重要保证，黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴煤矿为保证方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、黑龙江天源煤炭股份有限公司益兴煤矿将实施矿山地质环境治理和土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保项目资金专款专用。

2、在本方案实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按设计落实治理费用，根据项目工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保项目资金合理使用。

3、按着“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿区矿山地质环境治理和土地复垦工作。

4、矿山地质环境治理费用按当地自然资源主管部门要求足额存储。

5、根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期

预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕，矿山每年 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。

根据 2021 年 6 月提交的通过评审并备案的《黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山地质环境保护与土地复垦总投资为 667.68 万元（其中矿山地质环境保护治理费用为 383.47 万元，矿山土地复垦投资为 284.21 万元），2010 年-2018 年缴纳土地复垦费用 31 万元（其中矿山治理费用 30 万元、土地复垦费用 1 万元），该矿还应缴存矿山治理费用： $383.47-30=353.47$ 万元；土地复垦费用： $284.21-1=283.21$ 万元，合计 636.68 万元。从 2021 年开始提取第一笔复垦费用，该矿已按照此方案预存计划表足额缴纳 2021 年费用 127.35 万元，预存比例 20%（其中矿山治理费用 70.70 万元、土地复垦费用 56.65 万元），缴纳 2022 年费用 8.09 万元（其中矿山治理费用 4.49 万元、土地复垦费用 3.60 万元）。

此次修订后方案矿山地质环境保护与土地复垦总投资为 642.52 万元，其中矿山地质环境保护投资为 427.66 万元，矿山土地复垦投资为 214.86 万元。因此，该矿还应缴存矿山治理费用： $427.66-30-70.70-4.49=322.47$ 万元；土地复垦费用： $214.86-1-56.65-3.60=153.61$ 万元，合计 476.08 万元。

表 8-1 费用预存计划表

年份	预存总资金(万元)			预存比例
	矿山治理费	土地复垦费	合计	
2023	64.50	30.73	95.23	20.00%
2024	4.53	2.16	6.69	1.41%
2025	4.53	2.16	6.69	1.41%
2026	4.53	2.16	6.69	1.41%
2027	4.53	2.16	6.69	1.41%
2028	4.53	2.16	6.69	1.41%
2029	4.53	2.16	6.69	1.41%
2030	4.53	2.16	6.69	1.41%
2031	4.53	2.16	6.69	1.41%
2032	4.53	2.16	6.69	1.41%
2033	4.53	2.16	6.69	1.41%
2034	4.53	2.16	6.69	1.41%

年份	预存总资金(万元)			预存比例
	矿山治理费	土地复垦费	合计	
2035	4.53	2.16	6.69	1.41%
2036	4.53	2.16	6.69	1.41%
2037	4.53	2.16	6.69	1.41%
2038	4.53	2.16	6.69	1.41%
2039	4.53	2.16	6.69	1.41%
2040	4.53	2.16	6.69	1.41%
2041	4.53	2.16	6.69	1.41%
2042	4.53	2.16	6.69	1.41%
2043	4.53	2.16	6.69	1.41%
2044	4.53	2.16	6.69	1.41%
2045	4.53	2.16	6.69	1.41%
2046	4.53	2.16	6.69	1.41%
2047	4.53	2.16	6.69	1.41%
2048	4.53	2.16	6.69	1.41%
2049	4.53	2.16	6.69	1.41%
2050	4.53	2.16	6.69	1.41%
2051	4.53	2.16	6.69	1.41%
2052	4.53	2.16	6.69	1.41%
2053	4.53	2.16	6.69	1.41%
2054	4.53	2.16	6.69	1.41%
2055	4.53	2.16	6.69	1.41%
2056	4.53	2.16	6.69	1.41%
2057	4.53	2.16	6.69	1.41%
2058	4.53	2.16	6.69	1.41%
2059	4.53	2.16	6.69	1.41%
2060	4.53	2.16	6.69	1.41%
2061	4.53	2.16	6.69	1.41%
2062	4.53	2.16	6.69	1.41%
2063	4.53	2.16	6.69	1.41%
2064	4.53	2.16	6.69	1.41%
2065	4.53	2.16	6.69	1.41%
2066	4.53	2.16	6.69	1.41%
2067	4.53	2.16	6.69	1.41%
2068	4.53	2.16	6.69	1.41%
2069	4.53	2.16	6.69	1.41%
2070	4.53	2.16	6.69	1.41%
2071	4.53	2.16	6.69	1.41%
2072	4.53	2.16	6.69	1.41%

年份	预存总资金(万元)			预存比例
	矿山治理费	土地复垦费	合计	
2073	4.53	2.16	6.69	1.41%
2074	4.53	2.16	6.69	1.41%
2075	4.53	2.16	6.69	1.41%
2076	4.53	2.16	6.69	1.41%
2077	4.53	2.16	6.69	1.41%
2078	4.53	2.16	6.69	1.41%
2079	4.53	2.16	6.69	1.41%
2080	4.29	1.92	6.21	1.30%
2081				
2082				
2083				
2084				
合计	322.47	153.61	476.08	100.00%

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，以期达到降低造价，保证进度，提高地质环境恢复和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、效益分析

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。

（二）生态效益

项目区的生态效益是显而易见的。矿山生产项目实施过程中，必将给矿山及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿山生产中，由于采矿生产活动扰动和破坏了原地表结构，区域排水条件变化，可引起局部地区水土流失等环境问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围作物的正常生长产生一定的影响。此外，矿区周围作物、植被也将受到不同程度的影响。

综合上述，矿山生产将破坏土地资源的生态系统。所以对项目区进行地质环境恢复和土地复垦是非常重要、迫不及待的。结合项目区土地利用规划进行

恢复与复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。所以对项目区进行环境恢复与土地复垦是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题。本地区所在区域地形相对复杂，矿山生产过程中应采取措施预防破坏土地资源情况的出现，同时对矿山生产已经破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复与建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样性。因此，生态效益显著。

（三）社会效益

矿区的地质环境恢复和土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于对原环境的破坏以及土地的损失，不但违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策，而且将会直接影响到矿区周边居民的生活。通过矿山环境治理和土地复垦调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡，能给区域民众的生活带来看得见的提升。所以，矿山地质环境治理和土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境和矿山生产有着重大意义，而且对社会稳定发展也起到了至关重要的作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

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，以明确益兴煤矿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

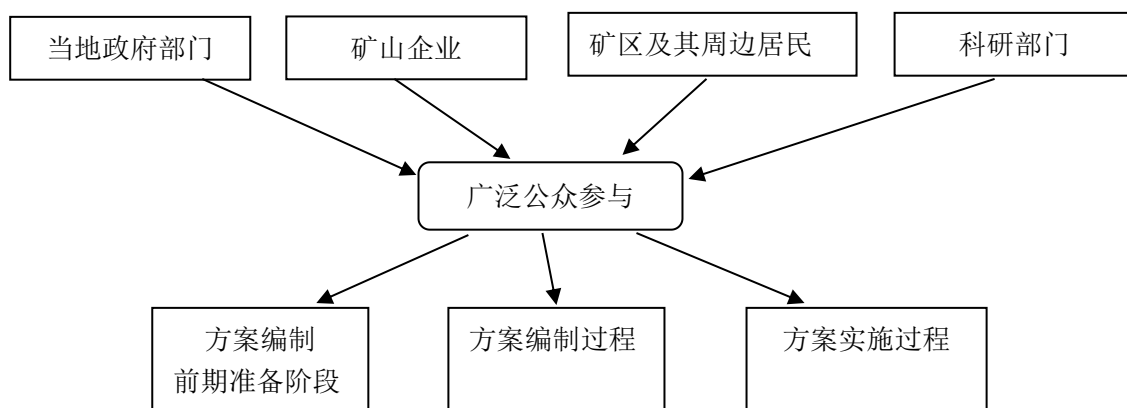


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线

（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；开展了矿山地质环境保护与土地复垦的调研工作，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。

（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，调查问卷人主要为益兴煤矿矿区及附近所在 8510 农场和红旗矿居民，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 男: 女	按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上		小学	初中、高中	中专以上
矿区内各权属单位	10	2	1	7	4: 1	4	3	3
相关管理单位	10	4	3	3	4: 1	4	3	3
合计	20	6	4	10	4: 1	8	6	6

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
1	您对本项目了解程度: A 很了解; B 一般了解; C 不了解	0.00	100.00	0.00
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是; B 否; C 不清楚	90.00	0.00	10.00
3	是否担心开采影响生态环境? A 担心; B 不担心; C 无所谓	10.00	55.00	35.00
4	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗? A 了解; B 不了解; C 不清楚	50.00	10.00	40.00
5	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复 当地生态环境? A 能; B 不能; C 不清楚	100.00	0.00	0.00
6	(了解土地复垦后,) 您支持矿山地质环境保护 与土地复垦吗? A 支持; B 不支持; C 无所谓	100.00	0.00	0.00
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么? A 耕地; B 林地; C 园地	60.00	40.00	0.00
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复 垦吗? A 愿意; B 不愿意; C 无所谓	100.00	0.00	0.00

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。

根据当地的生态环境特点，恢复为耕地是最佳复垦方向。

（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土地利用总体规划。
- 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。

（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、黑龙江天源煤炭股份有限公司鸡西益兴煤矿位于永安镇群英村、永丰村、永平村、永泉村、永政村、种畜场、八五七煤矿、第九管理区第十七生产队和森林防火队，行政区划隶属鸡西市鸡东县永安镇管辖。矿区面积 12.6295km^2 ，开采方式为地下开采，开采矿种为煤，矿山生产规模为60万吨/年，矿山剩余服务年限约为56.4年。

2、评估区为重要区，益兴煤矿矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为中型，该矿矿山地质环境影响评估级别为一级。本方案的服务年限共61年7个月，基准年为2023年1月，实施年限为2023年1月至2084年7月。

3、本次评估适用范围 18.9681km^2 。现状评估：现状地质灾害为季节性冻土冻融。季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻；现状开采对含水层影响较轻；对水土环境污染较轻。现状评估将评估区划分为一个矿山地质环境影响较严重区和一个矿山地质环境影响较轻区。

4、预测评估：矿山建设及生产可能引发或加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害的发生，危险性小，发育程度中等，危害程度小，影响较轻；矿山建设及生产可能遭受地质灾害主要有季节性冻土冻融、地面塌陷、地裂缝，危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山建设及生产活动对塌陷区内含水层影响较严重，其他范围对含水层的影响较轻；预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重；预测对水土环境污染较轻；工业广场对地形地貌景观影响较严重。预测评估将评估区划分为二个矿山地质环境影响较严重区、一个影响较轻区。

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，全区划分为四个次重点防治区和一个一般防治区。

6、本矿复垦区与复垦责任范围一致，包括工业广场和预测地面塌陷范围，面积为 726.0606hm^2 。复垦土地面积 13.8108hm^2 ，复垦后地类为耕地和林地。

7、本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资221.41万元，其中矿山地质环境保护估算投资为162.24万元，矿山土地复垦估算投资为59.17万元。动态总投资为642.52万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为

427.66 万元，矿山土地复垦估算投资为 214.86 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。