

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司

梨树煤矿一区

## 矿区生态修复方案

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司

梨树煤矿一区

2026年1月

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司

梨树煤矿一区

## 矿区生态修复方案

编制单位：哈尔滨梦时环保科技有限公司

法定代表人：刘 杰

方案编制负责人：张广蕾

主要编制人员： 赵广春 周 奇 张海洋

矿区生态修复方案编制信息表

采矿 权人 信息	采矿权人名称	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区				
	统一社会信用代码	91230300777869661M	联系人	刘贤君		
	联系地址	黑龙江省鸡西市鸡冠区 红旗路10号		联系电话	13945759986	
	采矿权证证号	C2300002009061120026 310		开采方式	地下开采	
	采矿权面积	9.3478km <sup>2</sup>		采矿权坐 标	东经 130°19'34"-130°20'57", 北纬 47°21'18"-47°22'21"	
	采矿权有效期限	2021年4月27日至2024年12月27日				
	开采主矿种	煤		其他矿种		
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采范围 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方案 编制 单位	单位名称	哈尔滨梦时环保科技有限公司				
	统一社会信用代码	91230103MA1BNP6L21		联系人	刘杰	
	联系地址	黑龙江省哈尔滨市南岗区 学兴路		联系电话	18445692215	
	编制负责人					
	姓名	身份证	专业	职务/职	联系电话	签名
	张广蕾	23010619820726 3351	采矿 工程	高工	13945672203	
	主要编制人员					
	姓名	身份证	专业	职务/	联系电话	签名
	赵广春	37282419750507 4315	地质	中级	13755674322	
	周奇	23010319860124 091X	土地 管理	中级	13845675645	
张海洋	23060619880524 1173	地质	中级	13635673838		

# 目 录

前 言 .....	1
一、编制目的 .....	1
二、服务年限 .....	6
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>8</b>
一、矿业权人基本情况 .....	8
二、地理位置与区域概况 .....	8
三、矿山开采历史及现状 .....	11
四、矿山开发利用概述 .....	13
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>25</b>
一、矿区自然条件 .....	25
二、社会经济概况 .....	31
三、矿区地质环境背景 .....	32
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 .....	38
五、矿区生态状况 .....	44
六、矿区及周边人类重大工程活动 .....	45
七、矿区生态修复工作情况 .....	46
八、矿区基本情况调查监测指标 .....	46
<b>第三章 问题识别诊断及修复可行性分析 .....</b>	<b>49</b>
一、问题识别与受损预测 .....	49
二、生态修复可行性分析 .....	63
三、生态修复分区及修复时序的安排 .....	72
四、采矿用地与复垦修复安排 .....	75
<b>第四章 矿区生态修复措施与工程 .....</b>	<b>91</b>
一、保护与预防控制措施 .....	91
二、修复措施 .....	93

三、工程内容 .....	98
<b>第五章 监测与管护 .....</b>	<b>108</b>
一、监测目标与措施 .....	108
二、管护目标与措施 .....	112
三、工程量 .....	113
<b>第六章 工程部署与经费估算 .....</b>	<b>115</b>
一、总体部署 .....	115
二、总体经费估算 .....	118
三、年度经费安排 .....	139
<b>第七章 保障措施与公众参与 .....</b>	<b>141</b>
一、保障措施 .....	141
二、公众参与 .....	144
三、效益分析 .....	146
<b>第八章 结论 .....</b>	<b>148</b>
一、结论 .....	148
二、建议 .....	150

## 1、附图

序号	图 名	比例尺
1	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区土地利用现状图	1: 2000
2	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区地质环境问题现状图	1: 2000
3	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区土地损毁现状图	1: 2000
4	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区地质环境问题预测图	1: 2000
5	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区土地损毁预测图	1: 2000
6	黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区生态修复工程部署图	1: 2000

## 2、附件：

- (1) 采矿许可证；
- (2) 委托书；
- (3) 承诺书；
- (4) 矿产资源储量评审的复函；
- (5) 开采方案评审意见书；
- (6) 环评报告批复；
- (7) 公众参与调查表；
- (8) 水质检测报告；
- (9) 企业以往缴费票据；
- (10) 林地审批许可；
- (11) 《矿产资源开发利用方案补充说明永久基本农田保护性开发措施》评审结论；
- (12) 土壤检测报告。

## 3、附表：

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区生态修复方案附表

# 前 言

## 一、编制目的

### （一）任务由来

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区为已建矿山，矿山采矿许可证已经超过服务年限，本方案为采矿许可证延续采矿权。2025年2月补充编制了《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建矿产资源开发利用方案补充永久基本农田保护措施》，按照《自然资源部办公厅关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号），涉及采矿许可证延续以及开采方案重大调整的，采矿权人应当重新编制方案并报有相应矿业权登记权限的自然资源主管部门评审，并根据自然资源部关于公开征求<自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知（二次征求意见稿）>意见的公告》（2025年6月1日）要求，自2025年7月1日以后，取消了矿山地质环境保护与土地复垦方案，需要重新编制矿区生态修复方案。为此，黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区于2025年10月15日委托哈尔滨梦时环保科技有限公司编制了《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区生态修复方案》。我单位于2025年11月5日完成了该方案的编制工作。

### （二）编制目的

查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定生态修复措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为生态修复提供技术支持，为自然资源管理部门监管验收生态修复工作提供依据。

#### 1、政策、法律法规依据

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；

- (5) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）（2003 年 11 月 24 日）；
- (6) 《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- (7) 《黑龙江省土地管理条例》（2023 年 3 月 1 日）；
- (8) 《黑龙江省国土资源厅关于落实矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》（黑国土资发〔2008〕1 号）；
- (9) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月 24 日）；
- (10) 《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）；
- (11) 财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）。

## 2、技术标准与规范依据

- (1) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934）；
- (2) 《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）；
- (3) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (4) 《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) 《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017；
- (6) 《地下水动态监测规程》（DZ/T0133）；
- (7) 《区域地质图图例》GB/T 958-2015；
- (8) 《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453-2008；
- (9) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- (10) 《地下水监测规范》SL/T 183-2005；
- (11) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- (12) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）
- (13) 《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- (14) 《区域地质图图例》GB/T958-2015；
- (15) 《综合工程地质图例及色标》GB/T12328-1990；
- (16) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；

- (17) 《综合水文地质图图例及色标》 GB/T14538-1993;
- (18) 《工程勘察通用规范》 (GB55017-2021) ;
- (19) 《建筑边坡工程技术规范》 GB50330-2013;
- (20) 《量和单位》 GB3100-3102-1993;
- (21) 《地表水环境质量标准》 GB3838-2002;
- (22) 《地下水质量标准》 GB/T14848-93;
- (23) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行) 》 GB 15618-2018;
- (24) 《土地基本术语》 GB/T 19231-2003;
- (25) 《地质图用色标准及用色原则》 (1:50000) DZ/T0179-1997;
- (26) 《生态环境状况评价技术规范》 (试行) (HJ/T 192-2015);
- (27) 《造林技术规程》 (GB/T15776-2023);
- (28) 《第三次全国国土调查技术规程》 (TD/T1055-2019);
- (29) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T1036-2013) ;
- (30) 《生产项目土地复垦验收规程》 (TD/T1044-2014) ;
- (31) 《地质灾害危险性评估规范》 GB/T40112-2021;
- (32) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建(2013)294 号);
- (33) 《生态公益林建设技术规程》 GB/T18337.2-2001;
- (34) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》 (TD/T 1007-2003) ;
- (35) 《表土剥离及其再利用技术要求》 (GB/T 45107-2024) ;
- (36) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》(TB 23/T 2913-2021);
- (37) 《矿区生态修复方案编制指南 (临时) 》。

### 3、资料及其它依据

- (1) 鸡西市第三次国土调查土地利用现状图;
- (2) 《鸡西市国土空间总体规划 (2021-2035 年) 》
- (3) 《黑龙江省鸡西市 (穆棱矿区) 黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》(辽宁盛达工程设计咨询有限公司七台河分公司, 2020 年 8 月) ;
- (4) 《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建矿产资源开

发利用方案》（黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司，2020年8月）；

（5）《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建矿产资源开发利用方案补充说明永久基本农田保护性开发措施》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司2025年2月）；

（6）《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建项目水土保持方案报告书》（黑龙江若建生态科技有限公司2021年6月）；

（7）《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（哈尔滨江鸿矿产资源勘查开发有限公司，2020年9月）；

（8）《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建项目环境影响报告书》（黑龙江中润环保技术有限公司，2020年11月）。

### （三）编制工作概况

哈尔滨梦时环保科技有限公司组织技术人员成立了项目组，于2025年10月15日至10月25日开展了野外地质环境调查。项目组成员对现场进行踏勘，对项目区的生态环境、土地利用现状等进行了调查，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。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照《自然资源部办公厅关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1—2011），反复讨论修改，于2026年11月5日编制完成了《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区生态修复方案》。

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、矿山开采现状、生态环境分布等，以了解矿山地质环境概况、生态环境概况；收集井田地形地质图（1:2000）、土地利用现状图（1:2000标准分幅图）、储量计算图（1:2000）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 1:2000 地形地质图作为基础手图,同时参考土地利用现状图等图件展开调查。野外调查主要采取自然要素调查,采用点线结合,以点观察、测量和访问为主,并采用 GPS 定点,配合路线调查追索,包括调查矿区及周边地区的矿山地质环境条件以及人类工程活动对矿山生态环境影响程度。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,生态环境破坏,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生态环境问题进行现状评估和预测评估。

### (4) 编制方案

编制《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区生态修复方案》。《方案》是在充分收集资料及开展生态环境、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了野外调查、资料收集和实地调查工作,为《方案》的可操作性奠定了基础,《方案》的编制依据充分,符合《自然资源部办公厅关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》(自然资办函〔2025〕2043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。

### (四) 原矿山地质环境保护与土地复垦方案落实情况

2020年9月,哈尔滨江鸿矿产资源勘查开发有限公司编制完成了《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。由于2020年矿山升级改造中,矿山截至目前没有开展过生态修复工作。矿山地质环境问题和类型、分布特征及其危害性,对矿山地质环境治理进行了防治分区,可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。将工业广场(面积5.15hm<sup>2</sup>)划分为矿山地质环境次重点防治区。评估区范围内除矿山地质环境重点防治区(工业广场)以

外的区域为一般防治区，面积 1017.46hm<sup>2</sup>。

复垦区土地利用现状为 5 个一级类和 8 个二级类，包括水田、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、公路用地、采矿用地面积为 580.73hm<sup>2</sup>。本方案复垦责任范围不包括预测塌陷区，只有工业广场。复垦责任范围土地利用现状为 2 个一级类和 3 个二级类，包括旱地、城市和采矿用地，面积为 5.15hm<sup>2</sup>。动态总投资为 314.85 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 160.41 万元，矿山土地复垦估算投资为 154.44 万元。

以往环境治理及土地复垦费用缴存情况：

矿山已于 2021 年 03 月 01 日缴存环境治理基金：322300 元

2021 年 03 月 04 日缴存土地复垦基金：310200 元

2023 年 08 月 14 日缴存土地复垦基金：72600 元

2023 年 08 月 14 日缴存环境治理基金：75400 元

2023 年 12 月 08 日缴存土地复垦基金：72600 元

2023 年 12 月 08 日缴存环境治理基金：75400 元

2024 年 12 月 18 日缴存环境治理基金：113100 元

2024 年 12 月 18 日缴存土地复垦基金：108900 元

共缴存环境治理及土地复垦基金：1150500 元。

## 二、服务年限

### （一）矿山生产服务年限

依据《黑龙江省龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》矿产资源储量评审备案的复函（黑自然资储备函字〔2020〕17 号）和《黑龙江省龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》评审意见书（黑矿储评字〔2020〕026 号）。截止 2020 年 4 月 30 日，矿井保有资源储量 3243.85 万吨，煤类：13#、14#、15#、17#为 1/3 焦煤；28#、32#、33#为焦煤。其中：探明的经济基础资源量（111b）为 677.06 万吨；控制的经济基础资源量（122b）为 844.02 万吨；推断的内蕴经济资源量（333）为 1722.77 万吨。

根据 2020 年 8 月 3 日国家矿山安全监察局出具的《国家矿山安全监察局办公室关于煤矿开采深度问题的复函》，开采深度是指主井井口的标高与开采最低标高之间的差。本矿井主井井口标高为+350.6m。根据《煤矿安全规程》第八十

六条规定，改扩建大中型矿井开采深度不应超过-1200m，因此该矿井最低开采深度应不超过-849.4m。不超开采深度资源储量为 3178.35 万吨，其中：探明的经济基础资源量（111b）为 677.06 万吨；控制的经济基础资源量（122b）为 844.02 万吨；推断的内蕴经济资源量（333）为 1657.27 万吨。

根据 2025 年 2 月黑龙江三兴工程设计有限责任公司编制的《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建矿产资源开发利用方案补充说明永久基本农田保护性开发措施》确定该矿井设计可采储量为 2261.02 万 t，生产规模 45 万 t/a，本井地质构造简单，煤层赋存稳定，但井田范围内钻孔数量有限，可采储量尚有一定的不确定性，因此储量备用系数取 1.4，矿井的服务年限 35.90 年。

## （二）方案服务年限

考虑矿山生态修复工程的实施，本方案设计规划治理年限为生产服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期），共为 39.90 年。确定本方案服务年限为 39.90 年，起始时间以方案批复公示时间为准顺延，即自 2026 年 1 月—2065 年 11 月。

## （三）方案适用年限

矿山企业应根据矿山生产规划和矿山实际地质环境因素变化情况，建议每 5 年对本方案进行修编，因此本方案适用年限为 5 年（2026 年 1 月~2030 年 12 月）。

在方案适用期内，涉及采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围和生产规模，应当重新编制《生态修复方案》。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿山生态修复的责任和义务也将随之转移。

本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，是采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦等活动的总体部署和基本依据，本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废弃物利用等治理工程部署不列入本方案。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿业权人基本情况

### （一）矿山简介

采矿权人：黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区

矿山名称：黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区

项目地点：鸡西市梨树区穆棱街道中北村穆棱煤矿七井（206 省道旁）

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

建设规模：45 万吨/年

开采方式：地下开采

矿区面积：9.3478km<sup>2</sup>

矿山剩余服务年限：35.90 年

开采深度：由 436m 至-900m

## 二、地理位置与区域概况

### （一）地理位置

该矿区位于该矿位于鸡西煤田南部含煤条带，鸡西市梨树区境内，矿山行政隶属为黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司。隶属于鸡西市梨树区梨树镇，行政区划上归梨树镇管辖，日常多由梨树区下辖的街道（如穆棱街道、街里街道等）具体服务管理。地理坐标东经：130°39'~ 130°37'，北纬 45°01'~ 45°08'。区内有矿铁与国铁相连，与 G331 国道相通，交通十分便利。周边的村庄主要有河西村、凤山村、碱场村、猴石村等，矿区距哈尔滨 523km，牡丹江 168km，密山 147km，鸡西 40km。交通比较方便。交通位置详见图（见交通位置图）。

梨树区的凤山村、双合村等村庄附近有煤矿分布，如光大煤矿位于梨树乡双合村境内。相邻矿山方面，穆棱煤矿在梨树区东南 3 公里，平岗煤矿位于梨树区东北 9 公里，碱场煤矿在梨树区西南 8 公里。

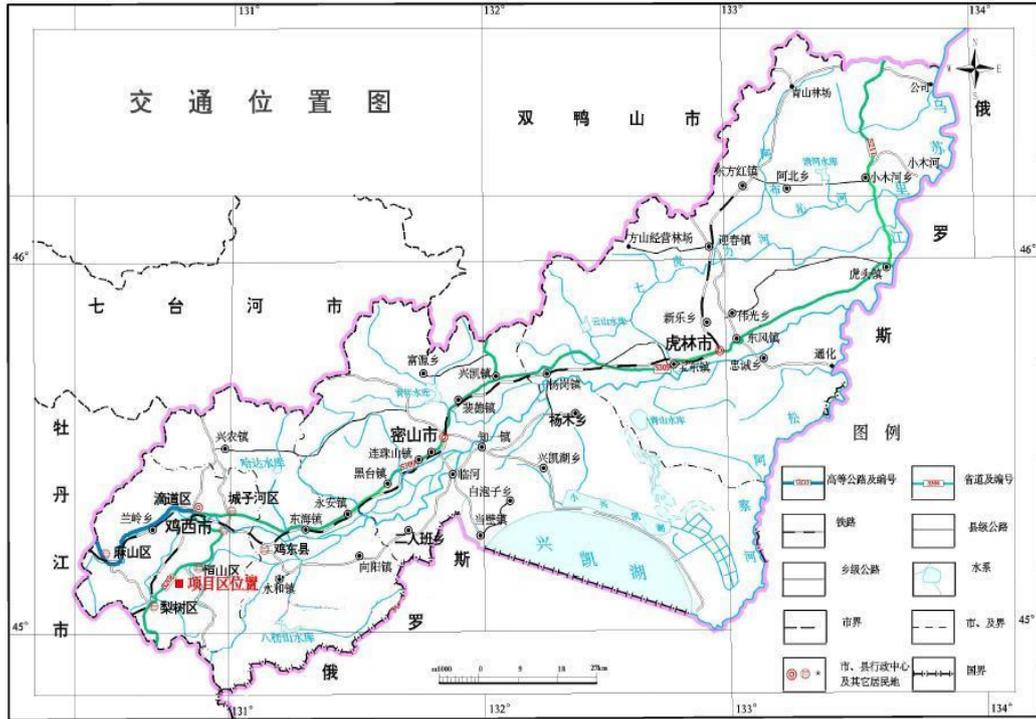


图 1-1 项目区地理位置图

## (二) 矿区范围及拐点坐标

1、确定采矿权矿区范围坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

煤层	拐点	坐标	
		X	Y
13#、14#、 15#、17#	1	5000718.89	44399688.25
	2	4999148.88	44401366.29
	3	4997948.89	44401336.28
	4	4997423.89	44400116.26
	5	4997088.90	44398846.24
	6	4998258.90	44398711.25
	7	4998998.90	44398561.25
	8	4999648.90	44398166.25
	9	5000138.90	44398801.25
	10	5000648.89	44398786.24
28#、32#、 33#	1	5000718.89	44399688.25
	2	4999148.88	44401366.29
	3	4998173.89	44401086.27

	4	4997708.90	44398836.24
	5	4997158.90	44398001.24
	6	4997773.91	44397561.24
	7	4998898.91	44397976.25
	8	4999398.90	44397856.24
	9	5000138.90	44398801.25
	10	5000648.89	44398786.24
禁采范围	1	4999163.90	44399128.26
	2	4999050.90	44399230.26
	3	4998952.90	44399096.26
	4	4999075.90	44399009.26
矿区面积 934.78hm <sup>2</sup>			

### 矿区平面布置图

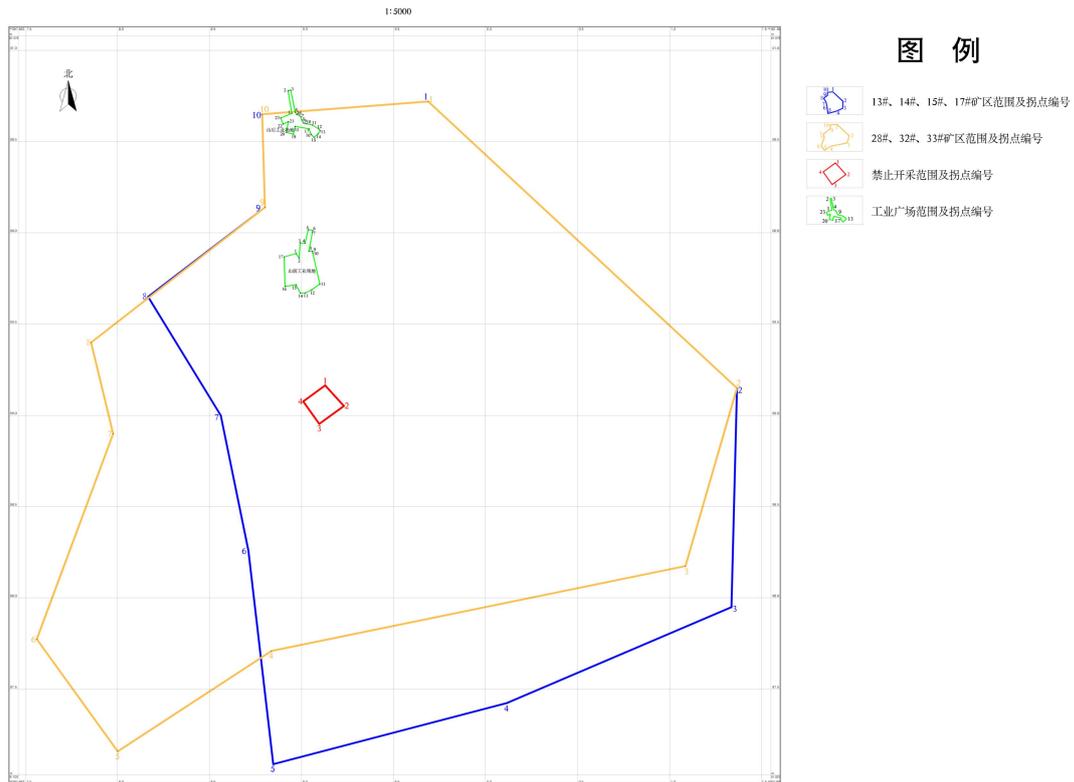


图 1-2 矿区范围平面布置图

### 三、矿山开采历史及现状

#### （一）矿区开采历史情况

根据梨树煤矿一区企业创建于 1958 年建成穆棱煤矿七井,1986 年技术改造,由年核定生产能力为 24 万 t/年提高到 45 万 t/年,批准单位东北内蒙古煤炭工业联合公司,东煤生字(1986)第 1257 号;已开采 40 多年,由于资源储量的枯竭,井深、片大、吨煤成本高亏损严重,经国家经贸委 1999 年批准破产关闭,申请破产重组为鸡西矿业(集团)有限责任公司梨树煤矿一区,2005 年成立黑龙江龙煤矿业集团有限责任公司,2007 年,黑龙江省煤炭工业管理局《关于下达第一批煤矿生产能力复核结果的通知》(黑煤管生产发[2007]33 号)文件,我矿核定生产能力为 24 万 t/年。2008 年更名为黑龙江龙煤矿业集团有限责任公司鸡西分公司梨树煤矿一区,2009 年更名为黑龙江龙煤矿业集团股份有限公司鸡西分公司梨树煤矿一区,2015 年更名为黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区。该矿井 2020 年后升级改造中,既有工业场地内已建有主井、提升斜井、一号回风斜井、排矸井和二号回风斜井等,建有矿井山前、山后两处工业广场及 5 条井筒。采矿许可证有效期 2021 年 4 月 27 日至 2024 年 12 月 27 日,在办理延续手续。

#### （二）矿区开采现状情况

依据《黑龙江省龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》矿产资源储量评审备案的复函(黑自然资储备函字〔2020〕17 号)和《黑龙江省龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》评审意见书(黑矿储评字〔2020〕026 号)。根据 2020 年 8 月 3 日国家矿山安全监察局出具的《国家矿山安全监察局办公室关于煤矿开采深度问题的复函》,开采深度是指主井井口的标高与开采最低标高之间的差。本矿井主井井口标高为 +350.6m。根据《煤矿安全规程》第八十六条规定,改扩建大中型矿井开采深度不应超过-1200m,因此该矿井最低开采深度应不超过-849.4m。不超开采深度资源储量为 3178.35 万吨,其中:探明的经济基础资源量(111b)为 677.06 万吨;控制的经济基础资源量(122b)为 844.02 万吨;推断的内蕴经济资源量(333)为 1657.27 万吨。矿山生产规模为:45 万吨/年,矿山服务年限为 35.90 年。截至报告期矿山一直处于升级改造,山前工业场地面积 3.79hm<sup>2</sup>(含主井、斜井、一

号回风斜井、排矸井和二号回风斜井)，剥离土堆放于临时排土场。在办理延续手续。

序号	业务名称	业务类型	办理状态	申办编号	申报时间	受理时间	办结时间	操作
1	黑龙江煤鸡西矿业有限责任公司志花煤矿扩大区煤炭勘探	探矿权新立	草稿	2025031700004	2025-03-17 12:16:09			编辑 删除
2	黑龙江煤鸡西矿业有限责任公司平岗煤矿扩大区煤炭勘探	探矿权保留	已补正	2024112000006	2024-12-26 10:44:42			
3	黑龙江煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区	采矿权延续	已接收	2024122300003	2024-12-23 14:55:17			

图 1-3 采矿许可证延续手续照片



图 1-4 项目区工业广场照片



图 1-5 项目区主井照片



图 1-6 工业广场临时排土场照片

## 四、矿山开发利用概述

### （一）矿山建设规模及开采方式

根据开发利用方案设计，开采对象为开采矿种为煤炭，区内未发现伴生的有益矿产。设计采用地下方式开采。矿山生产规模 45 万吨/年，剩余生产服务年限 35.90 年。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，确定生产建设规模属中型矿山。

### （二）设计开采煤层

本区含煤地层为鸡西群城子河组，含煤 25 层，厚度在 10.88m，参与本次储量复核的可采或局部可采煤层 7 层，分别为 13#、14#、15#、17#、28#、32#、33#煤层，不可采煤层为 16#、18#、19#、20#、21#、22#、23#、24#、25#、26#、27#、29#、30#、31#、34#、35#煤层，厚度 4.92m。

主要可采煤层 3 层（15#、32#、33#），局部可采煤层 4 层（13#、14#、17#、28#）13#煤层：局部可采，煤层结构简单。13#煤层变化规律为：厚度 0.70~0.71m，距下部 14#煤层间距 10~12m。

14#煤层：可采煤层，煤层结构简单。14#煤层变化规律为：厚度 0.68~0.72m，无夹石，煤质松软，灰分低，煤层顶底板均为灰黑色粉砂岩。在二采区深部二斜二段主运道巷探实见，14#煤层到深部-400m 标高以下煤层变厚可采，厚度 0.8~0.9m，距下部 15#煤层间距 13~18m。

15#煤层：全区可采，煤层结构简单。厚度 1.25~1.27m，煤层发育稳定，煤层顶板为砂岩，底板为粉砂岩，煤层不含夹石，粉煤多，煤质松软，灰分低，煤层发热量高，是本区主采煤层。15#煤层到深部煤层变厚，距下部 17#煤层间距 2~10m。

17#煤层：局部可采，煤层结构简单。西厚东薄，厚度 0.70~0.72m，F8 断层以东深部煤层变薄不可采，无夹石，煤层顶板为砂岩，底板为砂岩，距下部 28#煤层间距 200~210m。

28#煤层：局部可采，煤层结构复杂，煤层比较稳定，煤层顶板为灰绿色凝灰岩水平层理，是重要的标志层，底板为砂岩和泥岩。深部巷道工程揭露煤层厚度 1.23~1.28m，原报告深部不可采变为可采，距下部 32#煤层间距 85~90m。

32#煤层：全区可采，煤层结构复杂，发育稳定，顶板为粉砂岩，底板为泥

岩及煤页岩互层，为本区主采煤层。通过巷探实见，深部-295.9m 标高以下煤层变厚，厚度在 1.81~1.83m，距下部 33#煤层间距 20~35m。

33#煤层：全区可采煤层，煤层结构复杂，发育稳定，煤层顶板为煤页岩和泥岩互层，底板为煤页岩和泥岩互层，底板泥岩中夹薄层凝灰砂岩，为本区主采煤层。通过巷探实见，深部-295.9m 标高以下煤层变厚，在 1.86~1.88m。

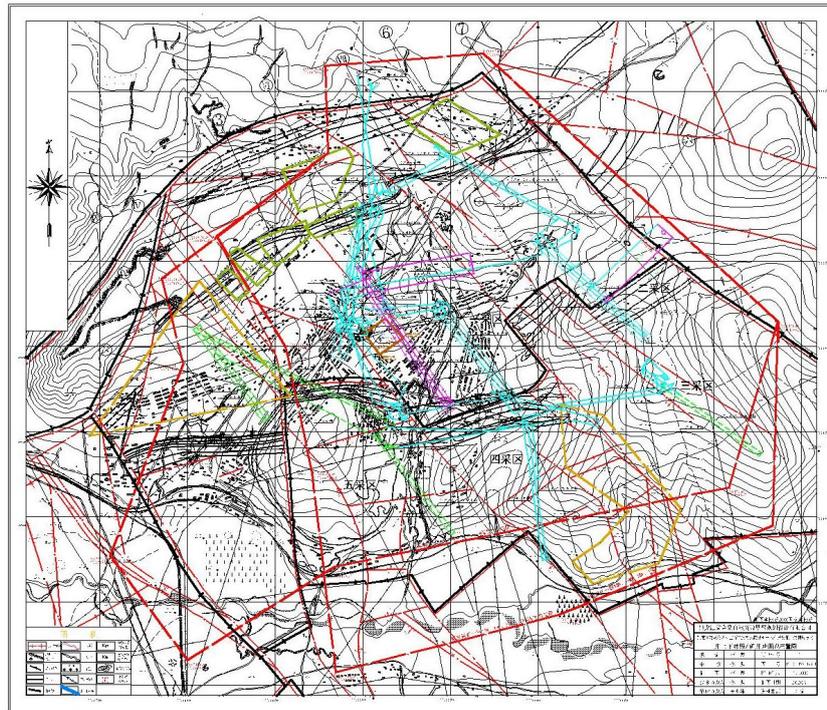


图 1-7 地下开采矿山开拓系统平面图

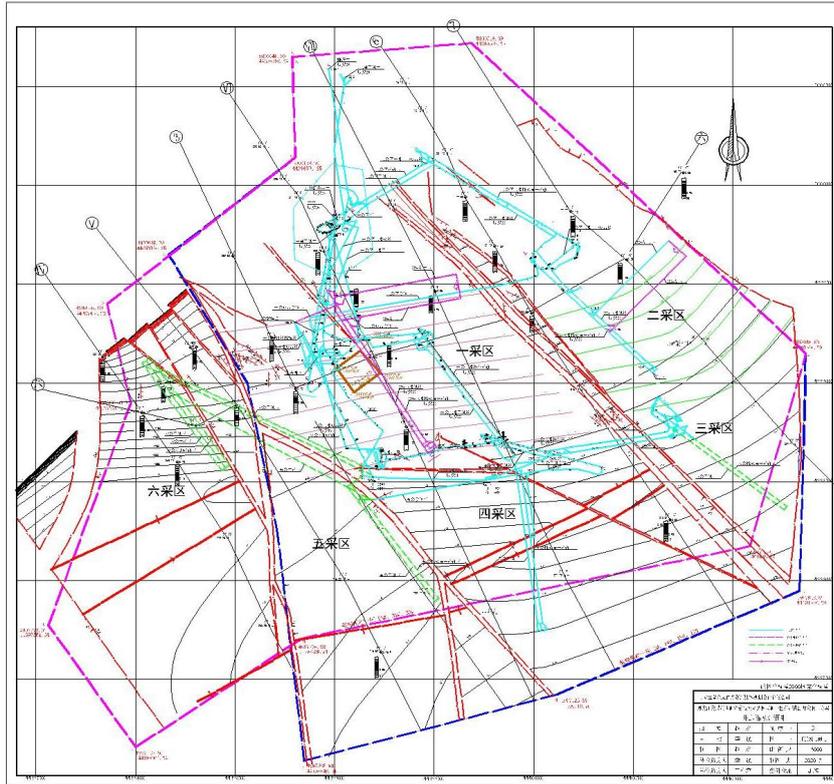


图 1-8 工程平面布置图

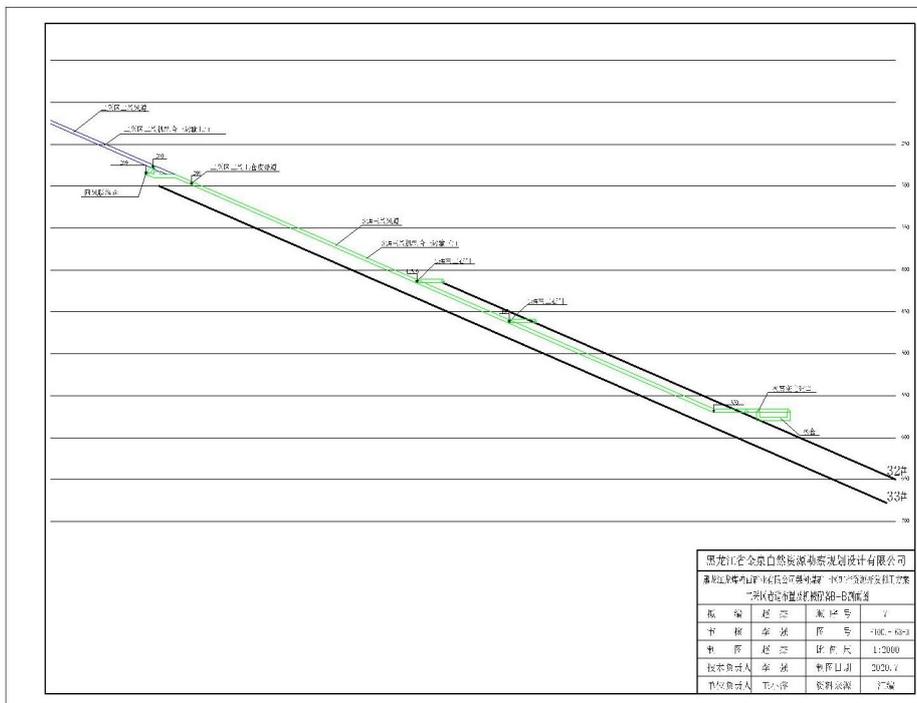


图 1-9 剖面图 1



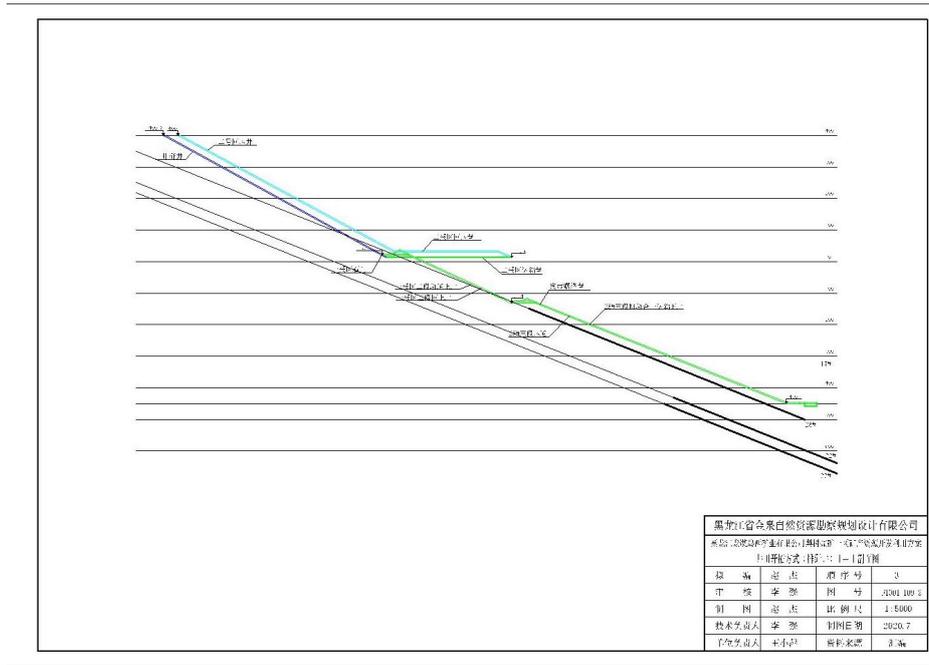


图 1-12 剖面图 4

### (三) 矿山资源及储量

#### (1) 矿井地质资源/储量

依据《黑龙江省龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》矿产资源储量评审备案的复函（黑自然资储备函字〔2020〕17号）和《黑龙江省龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤炭资源储量复核报告》评审意见书（黑矿储评字〔2020〕026号）。根据2020年8月3日国家矿山安全监察局出具的《国家矿山安全监察局办公室关于煤矿开采深度问题的复函》，开采深度是指主井井口的标高与开采最低标高之间的差。本矿井主井井口标高为+350.6m。根据《煤矿安全规程》第八十六条规定，改扩建大中型矿井开采深度不应超过-1200m，因此该矿井最低开采深度应不超过-849.4m。不超开采深度资源储量为3178.35万吨，其中：探明的经济基础资源量（111b）为677.06万吨；控制的经济基础资源量（122b）为844.02万吨；推断的内蕴经济资源量（333）为1657.27万吨。

#### (2) 矿井工业资源/储量

矿井工业资源/储量是地质资源量中经分类得出的经济基础储量以及地质资源量中推断大部分的内蕴经济资源量。

矿井工业储量=331（111b）+332（122b）+333×0.8（0.8为可信度系数）

=677.06+844.02+1657.27×0.8=2846.896 万吨。

K--为可信度系数,取 0.8。

### (3) 矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量是矿井工业资源/储量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱、地面建(构)筑物煤柱等永久煤柱损失量及孤立和构造复杂无法开采的呆滞煤量后的资源储量。矿井共有设计资源/储量为 2636.446 万 t。

#### 1、断层煤柱、防水煤柱及呆滞煤量：

该矿断层煤柱一侧按 20m 留设，采空区留设 20m 煤柱，经核算断层、防水煤柱量为 158.7 万 t。矿井井田可采储量范围内，没有煤层露头，故不留防水煤柱。

2、井田境界煤柱：本矿东邻平岗煤矿三采区，两矿各留设 20m 境界煤柱，本矿西邻鸡西泰鑫煤业有限公司鑫盛源煤矿，两矿各留设 20m 境界煤柱，本矿井南部边界无相邻矿井，留设 40m 境界煤柱，煤柱量 51.75 万 t。

设计资源/储量 = 矿井工业资源/储量 - 永久煤柱量  
= 2846.896 - 210.45 = 2636.446 万吨

### (4) 矿井设计可采储量

矿井设计可采储量：设计资源/储量中减去工业场地、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量后乘以采区回采率的储量。

经计算：工业广场煤柱：25.9 万 t，井筒及主要巷道保护煤柱：41.2 万 t。

设计可采储量 = (矿井设计资源量 - 工业场地煤柱 - 井筒煤柱 - 主要巷道煤柱) × 采区回采率

式中：采区回采率取 88%；

矿井设计可采储量 = (2636.446 - 25.9 - 41.2) × 0.88 = 2261.02 万吨。

### (5) 矿山建设规模、设计服务年限

根据上述计算可得设计可采储量为 2261.02 万 t。

矿井服务年限：T = Z / K · A

式中：T—矿井服务年限，a；

Z—矿井设计可采储量，2261.02 万 t；

A—矿井设计生产能力，45 万 t/a；

K—储量备用系数。

本井地质构造简单，煤层赋存稳定，但井田范围内钻孔数量有限，可采储量尚有一定的不确定性，因此储量备用系数取 1.4，矿井服务年限为：

$$T = Z / (k \cdot A) = 2261.02 / (1.4 \times 45) = 35.90a$$

矿井服务年限为 35.90a。

#### (四) 工程布局

该矿主要由山前主井工业广场和山后工业广场组成。工业广场位于矿区中北部，占地面积 5.15hm<sup>2</sup>（其中矿区范围内 5.1416hm<sup>2</sup>，矿区范围外 0.20hm<sup>2</sup>）。其中建构筑物占地面积 0.36hm<sup>2</sup>、道路区占地 0.55hm<sup>2</sup>、铺砌场地占地面积 0.38hm<sup>2</sup>、一般加固场地占地面积 0.60hm<sup>2</sup>、绿化占地面积 0.35hm<sup>2</sup>、其他占地面积 2.91hm<sup>2</sup>。

山前主井工业广场由食堂、办公区、井场区、洗选区、维修区、供电区、洗浴区、锅炉房等部分组成，总面积 3.79hm<sup>2</sup>。

山后工业广场由井口、锅炉房、办公区等部分组成，总面积 1.36hm<sup>2</sup>。

矿山临时排矸场地设在山前主井工业广场范围内的中部占地面积 0.05hm<sup>2</sup>。

工业广场布置图见图 1-13、图 1-14。项目总平面布置图见图 1-15。

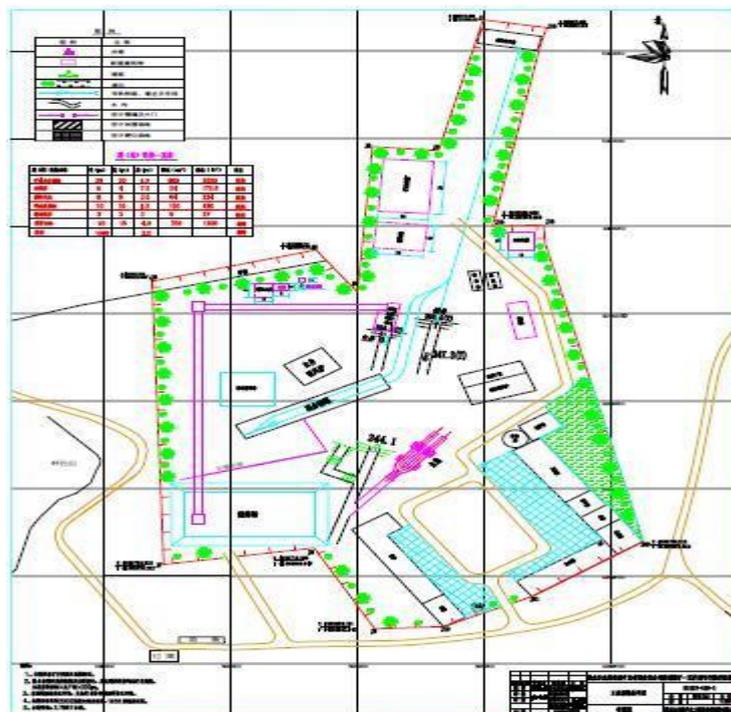


图 1-13 山前主井工业广场布置图

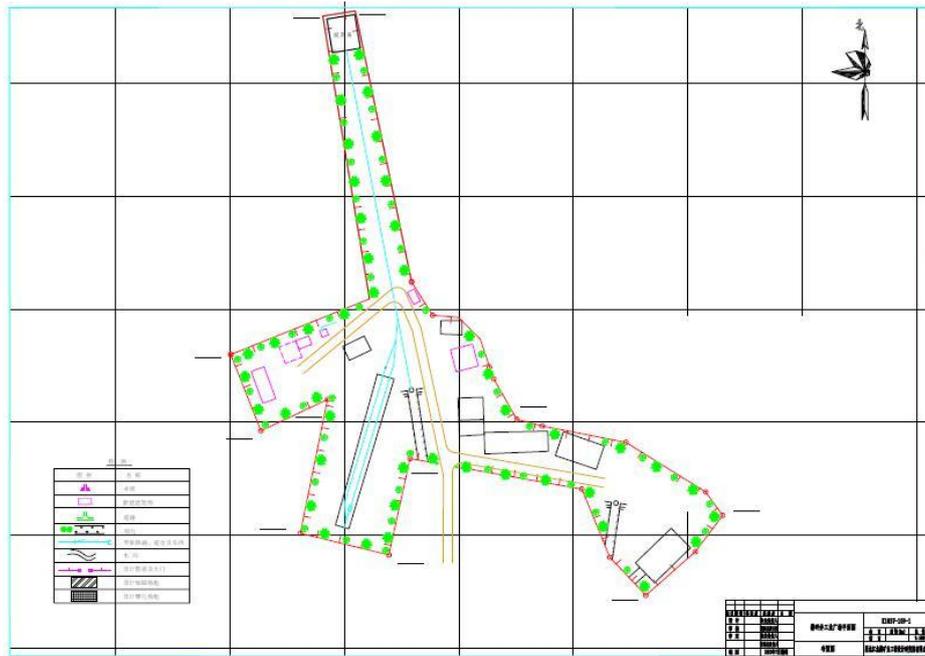


图 1-14 山后工业广场布置图

### 项目区平面布置图

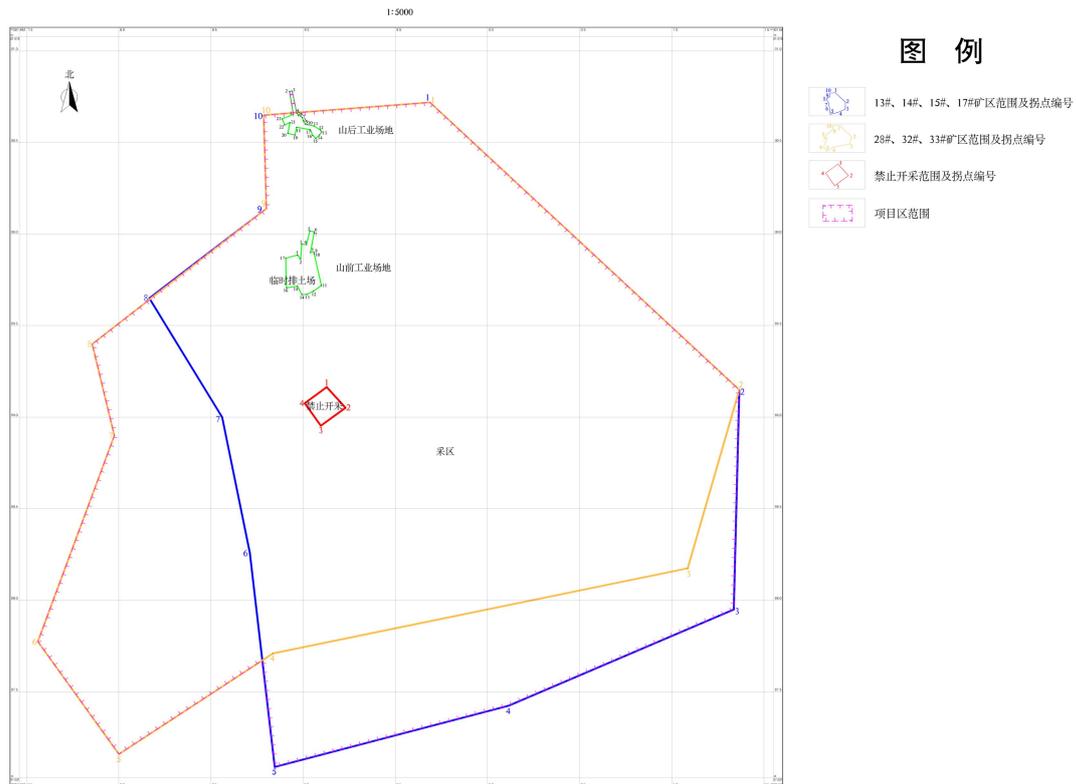


图 1-15 项目区总平面布置图

## (五) 矿井开拓系统

### 1、开拓方式

根据资源分布情况，矿井采用斜井开拓方式。

## 2、井口位置

根据开发利用方案确定，本矿井为片盘斜井开拓，扩建后矿井移交五条井筒。主斜井，坐标： $X=4999840.00, Y=44398995.00, Z=+350.6m$ ，斜长 850m，井筒倾角  $26^\circ$ ，井筒净断面积  $12.6m^2$ ，配备 1 台带式输送机，担负矿井的煤炭提升任务，兼做矿井的安全出口。

辅助提升斜井， $X=4999826.00, Y=44399012.00, Z=+348.3$ ，井筒斜长 930m，井筒平均倾角  $25^\circ$ ，井筒净断面积  $6.5m^2$ ，装备 1 台提升机，单钩串车提升，铺设异形轨，该井筒服务于整个矿井生产期间三、四、五、六采区的辅助运输等，兼做矿井的安全出口。

一号回风斜井，坐标： $X=4999755.00, Y=44398981.00, Z=+326.5$ ，斜长 750m，井筒平均倾角  $26^\circ$ ，井筒净断面积  $6.5m^2$ ，作为矿井一条回风井，井筒内布置台阶，兼做矿井的安全出口，地面安装两台风机，为一、二采区服务。

排矸井， $X=5000590.00, Y=44398970.00, Z=+400.7$ ，井筒斜长 800m，井筒平均倾角  $29^\circ$ ，井筒净断面积  $6.5m^2$ ，装备 1 台提升机，单钩串车提升，铺设 30Kg 轨道，该井筒服务于整个矿井生产期间的排矸、一、二采区的辅助运输等，兼做矿井的安全出口。

二号回风斜井，坐标： $X=5000544.00, Y=44399051.00, Z=+400.3$ ，斜长 840m，井筒平均倾角  $29^\circ$ ，井筒净断面积  $10m^2$ ，作为矿井一条回风井，井筒内布置台阶，兼做矿井的安全出口，地面安装两台风机，为三、四、五、六采区服务。

## 3、采区划分及开采顺序

根据井田主要地质构造块段形态及煤层赋存情况，本着尽可能地压缩采区个数，简化采区系统，减少开拓巷道煤柱占用量，保证采区储量，便于布置工作面接替为原则。全矿井共划分为六个采区，一采区、二采区、三采区、四采区、五采区和六采区。

采区内部采用先浅后深，工作面接替顺序同一煤层按先采上区段、后采下区段，各煤层之间按先采上部层、后采下部层的原则进行，走向长臂后退式开采方式。

该矿井共有可采煤层 7 层，为多煤层开采，首采区为水平一、二两个采区，本次设计充分考虑厚、薄煤层合理搭配开采的原则，同时以建设工期短、投产速

度快，达产时间短和经济效益高为基本要求，确定首采工作面布置在一采区 28#煤层的左一工作面，二采区移交 32#煤层的左三工作面。均采用机械化开采。

#### 4、井底车场及硐室

在辅助提升斜井井底施工井底车场，布置一段水泵变电硐室及避难硐室，副井继续下延至-46.8m，施工后一段皮带机机械道与一段皮带道相连；排矸井井底-20m 施工井底车场及石门与二采区和一采区二段相连；

采区设水泵变电硐室及绞车房和皮带机驱动硐室；

二段水泵及变电硐室设置在一采区底部-300m 标高。

#### 5、运输系统

##### (1) 主运输（运煤）：

一采区采煤工作面下顺槽皮带机→28#机轨合一运输下山皮带机→联络巷皮带机→一采区主提升皮带机→矿井主提升皮带机到地面。

二采区采煤工作面下顺槽皮带机→32#三段机轨合一皮带机→联络巷皮带机→二段上仓皮带机→二段机轨合一皮带机→一段上仓皮带机→运输平巷皮带机→后石门皮带机→皮带联络巷→矿井主提升皮带机到地面。

(2) 辅助运输：通过轨道上山绞车牵引固定矿车、材料车、平板车运输至各片盘车场，石门及顺槽巷道通过电机车牵引运至各个地点。

##### (3) 地面运输

场内运输采用窄轨铁路运输和道路运输。窄轨铁路运输主要为坑木、井下设备、器材、建筑材料、矸石的运输。使用 1 台蓄电池电机车牵引，另有 1 台备用。轨距为 600mm，22kg/m，混凝土枕木。道路运输主要为煤炭、购买的矿用设备和材料及办公和生活用品的运输。场内道路为水泥混凝土路面。煤炭外运采用汽运的方式。

#### (六) 固体废物处理

建设期产生的固体废物主要为井筒开凿和巷道掘进产生的岩土和掘进煤矸石以及施工过程中产生的建筑垃圾。主要处置措施如下：

1、矿井掘进产生的废矸石，产生量约为 9 万 t/a，除用于工业广场、风井场地填筑、修路、平整场地外，其余矸石主要用于附近空心砖厂制砖材料，煤矿矿山生产产生的煤矸石全部由附近砖厂购买，附近砖厂负责运输。预计到矿山生产结束后，矿山工业广场范围内无废弃煤矸石的堆放。

2、施工期土石方可在工程建设中通过挖填平衡进行处理，表层土采取暂存方式处置，项目结束后用来覆土造地绿化等；

3、建筑垃圾集中收集后运往专门指定的堆场处置；

4、施工期生活垃圾运至环卫部门指定地点统一处理。

### (七) 矿井排水

矿井正常涌水量 25m<sup>3</sup>/h，最大涌水量选择 40m<sup>3</sup>/h。该矿井采用二段主排水系统，一段水泵硐室设在井下标高为+30m 处，二段水泵硐室设在井下标高为-300m 处。主工业场地新建 1 座矿井水处理间，处理能力 50m<sup>3</sup>/h。根据矿井用水对水质的不同要求，喷雾洒水、井下消防洒水。

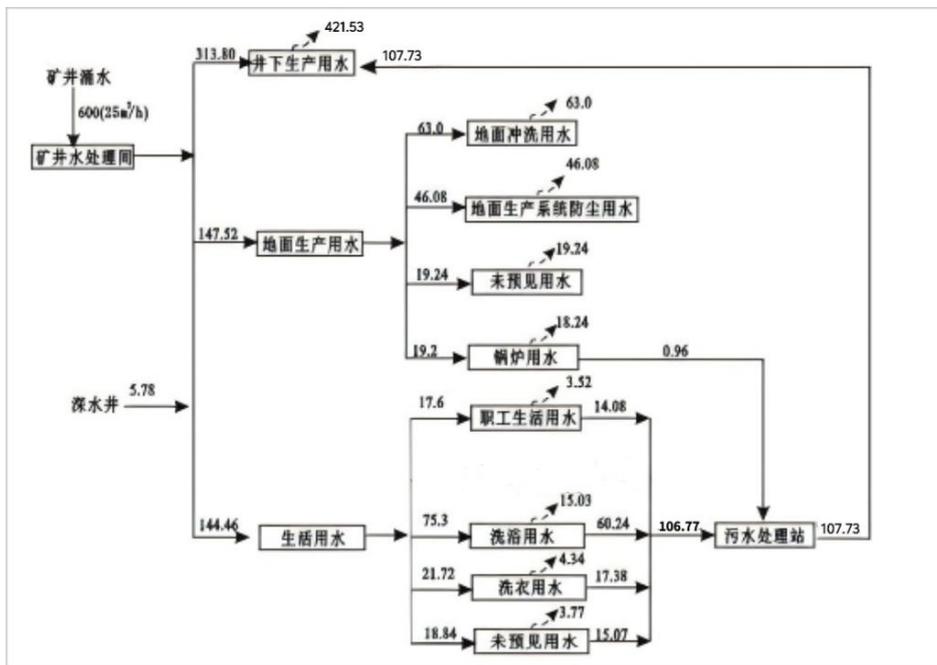


图 1-16 矿井用水量平衡图

### (八) 污水治理

#### 1、矿井水综合利用

矿井涌水经过处理后用于矿井生产用水，矿井水不外排。该矿井工业场地内建有矿井水处理间一座，矿井井下排水由矿井井下排水加压设施及输水管路送至矿井水处理间。矿井水在净化器内经混凝、絮凝、分离、动态过滤后进入生产消防水池，供给工业场地消防用水及生产用水。

#### 2、生活污水减排措施

食堂等处的生活排水经过隔油池、锅炉房排水经过降温池后与其他排水进入室外生活排水管网。生活污水由生活污水处理站处理，采用“MBR+紫外线消

毒”处理后全部用于井下生产用水，不外排。工业广场采用雨污分流制，设置初期雨水收集池，矿井水处理站和生活污水处理站分别配套事故池。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然条件

#### (一) 气象

矿区地处中纬度，属中温带季风气候。春旱风大，夏季较短、炎热多雨，秋涝霜早，冬季寒冷干燥、封冻期长。气温回升较快，年平均气温+3.5℃，最高气温+37℃，最低气温-29℃。本区内地形高差较大，地表水经流条件好，雨季降水经流矿区汇入穆棱河，降雨集中在夏季 6、7、8 三个月，年平均降雨量 400-500mm，最大降雨量为 750mm。日最大降水量 97.3mm。年蒸发量 208.1~1165.5mm。每年 11 月土地开始封冻，次年 3 月下旬开始解冻，冰冻期长达 5 个月之久，最大冻结深度为 2.5m，一般冻土层深度 1.6~1.8m，河湖冰层 1.4~1.6m。夏季以东南风为主，冬春季以西北风为主，风力一般为 4-8 级，平均风速 3.2m/s，最大风速高达 33m/s。

#### (二) 水文

本矿区位于长白山系完达山山脉的边缘处，地形地貌为平原~丘陵区，地势为西部高，中部低，地势起伏，落差较大，勘查区的东北部为穆棱河的冲积平原，地势较低且平坦。海拔高度在 235.00~400.00m 之间，相对高差 165.00m，属丘陵为主地貌特征。地下水流向下游方向（南侧）以凤山河为界，地下水流向上游和侧向方向以地下水分水岭为界，南北长约 3.5km，东西长约 3.2km。据本区前期勘探资料，该含水层单位涌水量在 1.00~1.68L/s.m 之间，渗透系数在 4.00~6.00m/d 之间，地下水位埋深在 1.00~1.50m 之间，地下水位标高 235.00m 左右，年变化幅度为 1.00~1.20m，地下水迳流方向为北偏东，与地面水流向大体一致。水力性质为潜水。当地最低侵蚀面标高 150.16m。

穆棱河：位于黑龙江省东部，是乌苏里江一级支流，发源于穆棱县窝集岭。穆棱河由南向北流至鸡西附近青龙山处折向东流，在湖北闸分为两股水流，一股经密山、虎林至虎头镇南汇入乌苏里江；另一股经穆兴分洪道入小兴凯湖。沿途流经穆棱、鸡西、鸡东、密山、虎林、牡丹江农管局等七个市、县、局的部分地区，流域面积 17490km<sup>2</sup>。

穆棱河位于东北方向 10km，矿区范围及周边无较大的水系及河流，矿区地势较高在 400m 左右，均在最高洪水位以上（+236.63m 标高）。





图2-3 项目区地形地貌

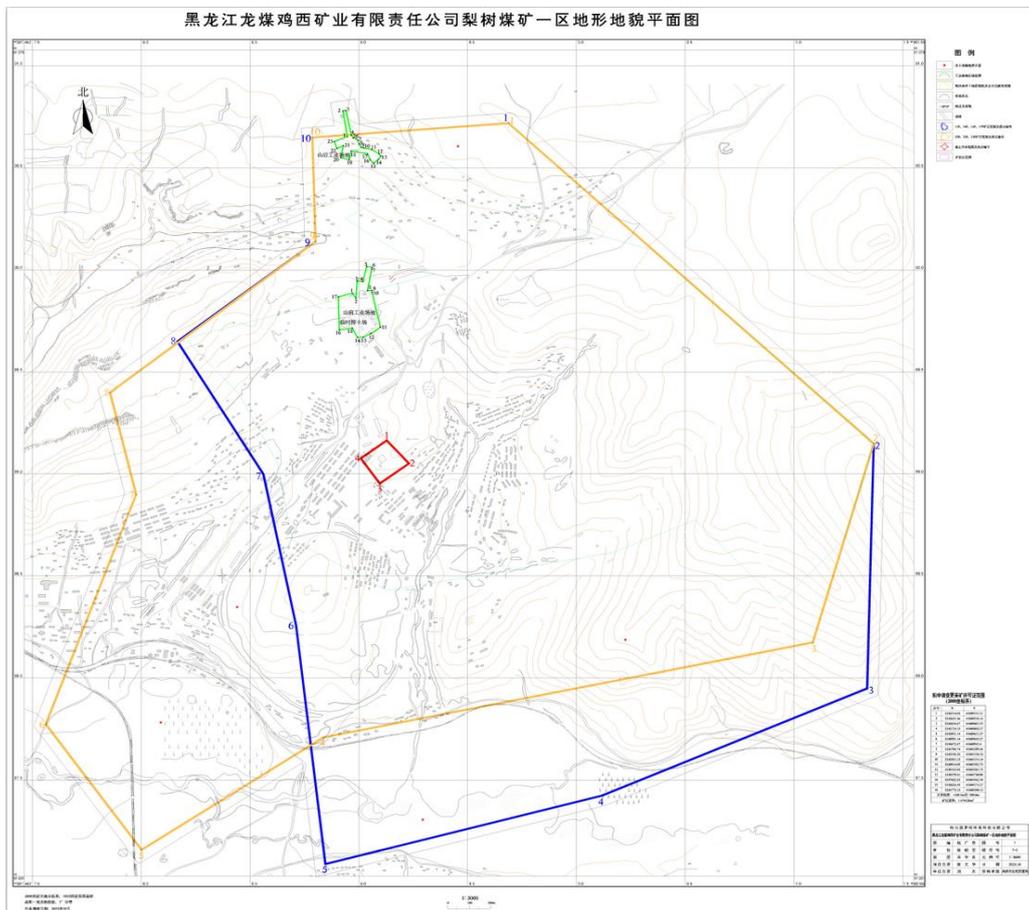


图2-4 项目区地形地貌

#### (四) 植被

鸡西市盛产水稻、玉米、大豆、马铃薯等粮食作物，以及白瓜、甜玉米、万寿菊等经济作物。草原草质优良、营养丰富，适合发展畜牧业。鸡西市森林主要

树种有红松、云杉、冷杉、赤松、杜松、稀有紫杉、柞树、白桦、黑桦、杨、柳、榆、椴、水曲柳等。森林类型是柞树林硬阔混交林遍布南北山区，南部山区还有针阔混交林、赤松林、杨树林和白桦林。人工林主要以樟子松为主。森林覆盖率达 37.6%。区内主要农作物有水稻、玉米、高粱、谷子、小麦、大豆等。

矿区代表植被以松树为主。矿区附近居民多从事农业生产，农作物主要以玉米、大豆等为主。项目区植被主要为农作物，其它范围大部分为杂草。

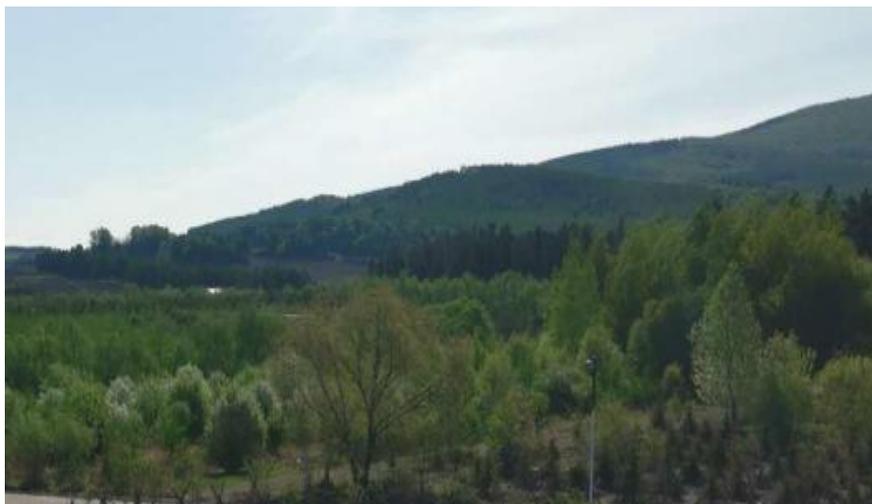


图 2-5 项目区内植被

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。中的《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001 图 A1）和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001 图 B1），本区地震动峰值加速度为小于 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，抗震设防烈度为VI度，属地震稳定区。本区也无滑坡、泥石流等地质灾害的记载。

#### （五）土壤

项目区地处市区边缘，根据实际调查结果，土壤类型为暗棕壤土。

旱地剖面显示土壤主要为暗棕壤土，厚度 0.30m 左右，其下为砂砾土，厚度在 0.30-0.50m 之间。土壤质地松软，容重在 1.3t/m<sup>3</sup>。土壤有机质含量较高，上部含量在 70~100g / kg 左右，向下明显降低。土壤呈碱性，pH 在 7.0 左右，以表层最高，向下明显降低。

林地土壤主要为暗棕壤土，厚度 0.30m 左右，pH5.5-7.0。

草地土壤主要为暗棕壤土，厚度 0.25m 左右，pH5.8-7.2。

采矿用地剖面显示土壤主要为暗棕壤土，厚度 0.30m 左右，其下为粘土，厚度在 0.50m 以上。土壤质地粘重，紧实，容重在 1.4t/m<sup>3</sup>。土壤有机质含量较高，含量在 50~90g / kg 左右，

城市用地剖面显示土壤主要为粘土，厚度在 0.35m 以上，土壤质地粘重，紧实，容重在 1.4t/m<sup>3</sup> 以上。土壤有机质含量不高，在 30~70g / kg 左右，向下明显降低。土壤呈微酸性，pH6.5~8.0。（以上数据来源 2020 年 9 月编制的黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿山地质环境保护与土地复垦方案）。

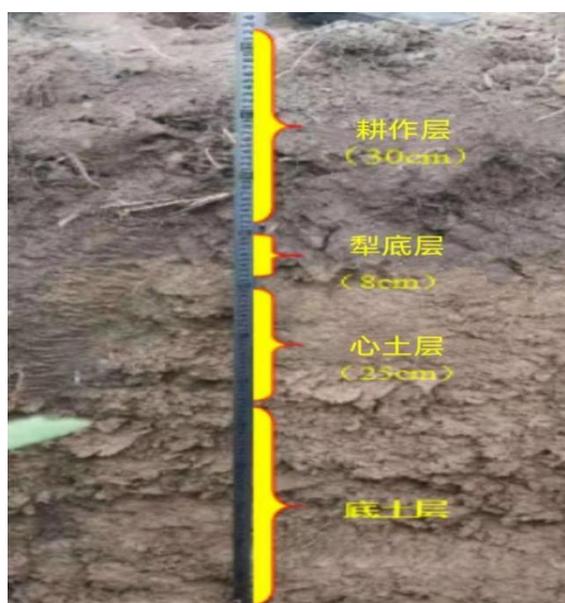


图 2—6 项目区土壤剖面（旱地）



图 2—7 项目区土壤剖面（采矿用地）



图 2—8 项目区土壤剖面（城市用地）

### （五）景观状况

矿区内共有景观斑块 7400 个，景观斑块密度（PD）约 8-12 个/hm<sup>2</sup>，边缘密

度 (ED) 约 15-20m/hm<sup>2</sup>, 香农多样性 (SHDI) 和散布与并列指数 (IJI) 分别为 0.56 和 41.36% , 景观破碎化程度较小, 斑块异质性较低, 景观稳定性整体中等偏下, 抗干扰与恢复能力有限, 易受扰动且恢复慢。景观类型较丰富, 含耕地、林地、草地等, 类型分布不均, 林地占主导。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022), 景观级别指数选取蔓延度指数 (CONTAG), 高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性, 反之则表明景观具有多种要素的密集格局, 破碎化程度较高。说明在评价区内耕地、林地、草地等景观类型形成了较好连接性, 区域景观破碎化程度较小, 景观以农田景观为主。

## 二、社会经济概况

梨树区位于鸡西市西南部, 距市中心 37 公里, 西南与穆棱市接壤, 为鸡西市的六个区之一, 是牡丹江进入鸡西市的第一门户。全区辖 1 个镇, 5 个街道办事处 (6 个社区), 11 个村民委员会, 总人口 10 万, 其中: 汉族人口占 94%, 其余为朝、蒙、回、壮等民族。全区总面积 412 平方公里, 其中耕地面积 6.8 万亩, 森林面积 45 万亩, 草原滩涂面积 7.73 万亩, 大小河流 21 条, 其中穆棱河流经区内 27.1 公里。域内 2 个大型国有煤矿企业, 4 个林场, 区辖 6 个地方煤矿。梨树区交通十分便利。鸡图公路、鸡城铁路穿境而过, 可直达 4 个对俄口岸, 是鸡西连接哈尔滨、绥芬河等地的枢纽, 辖区内 3 个站台, 客货运输十分便利。区内供水供电充足, 邮政通讯设施齐全。

区内矿产资源丰富。已探明储量的有 26 种。其中, 煤炭总储量 31030 万吨, 石墨总储量 9580 万吨, 硅线石总储量 4816 万吨, 玄武岩总储量 15000 万立方米, 白云质大理岩总储量 4000 万吨, 还有花岗岩、浮石、沙岩、沸石岩、泥炭、白粘土等大量矿产资源可供开采。根据矿区平面图以及现场实地考察, 矿区开采范围外 1km 内无需要保护的重要桥梁、堤坝, 也不是在国家规定的自然保护区、重要风景区、国家重点保护的历史文物和名胜古迹所在地。

**表 2-1 鸡西市梨树区近三年人口状况表**

项目 年份	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	农业总产值 (亿元)	财政收入 (亿元)	城镇人均纯 收入 (元)	农业人均纯 收入 (元)
2022	9.3	1.9	1.2	0.93	1.2	7300	5700
2023	9.6	2.0	1.4	0.97	1.3	7600	6000
2024	10	2.1	1.3	1.06	1.5	8700	6300

### 三、矿区地质环境背景

#### (一) 地层

1、中新元古界麻山群是本区最古老地层，也是煤系基盘，由花岗片麻岩、石英岩、大理岩、石墨片等组成。

#### 2、下白垩统鸡西群：

(1) 滴道组 ( $K_{1d}$ )：主要以砾岩为主，并夹中粗砂岩凝灰岩间夹砂岩层组成，最厚为 170m，最薄为 20m，向东至平岗也有变薄趋势。

(2) 城子河组 ( $K_{1c}$ )：露头零星分布在梨树煤矿一区及平岗（被玄武岩覆盖），总厚 580m~630m。中下部 300m 为河床相及河漫滩相粗粒碎屑沉积，上部 300m 大部分为湖沼相沉积。有 2~3 层可采煤层，大部分集中下段。

(3) 穆棱组 ( $K_{1m}$ )：在本矿广泛出露，总厚 1000m 左右，上部界限到碎屑岩为止。本组根据岩性及含煤情况，可分三段，下段 300m 有砂岩凝灰岩夹若干层薄煤和薄层凝灰岩组成，中段为主要含煤段，总厚 100m，可采煤层 2~6 层，上部凝灰岩碎屑岩段，全厚 500m，不含可采层，局部地块发育 3~4 层薄煤。

3、下白垩统桦山群：分东山组 ( $K_{1ds}$ ) 和猴石沟组 ( $K_{1h}$ )，东山组主要在穆棱河西岸，总厚 60m~150m。猴石沟组主要在猴石沟城墙砬子一带有出露，根据岩性可分二组，下部为砾岩组，砾岩成分复杂，砾径大小悬殊，耐风化带形成陡崖，上部为砾岩组，由黄棕色中细砂岩、泥岩、凝灰岩组成，地层总厚 1000m 以上。

4、新近系中新砂砾层 ( $N_1$ )，在本矿区北部玄武岩之下出现，总厚 10m。

5、新近系船底山组玄武岩 ( $\beta N_{1-2}C$ )，广泛分布在梨树煤矿一区到平岗的高山顶上，产状近水平，色灰黑，有气孔风化柱状节理，厚 0~70m。

#### 6、新生界第四系 ( $Q_4$ )：

第四系冲积层广泛分布在穆棱河及其支流两岸，构成冲积平原，最宽可达 5000m。主要为河床、河漫滩相，冲积物为砂砾、卵石层，上部有 0~0.5m 腐殖土，厚度一般 4m~10m。

#### (二) 构造

梨树煤矿一区通过历年勘探和生产实践，由于受东西向构造带和新华夏系构造的复合影响，以及梨树沟向、背斜构造的控制，本区的构造以走向近东西、背

斜构造为主，倾斜断层为次控制井田范围。

本区内小构造受大中构造影响，断层和向背斜有明显规律性，各地段有自己独特的构造现象，主要为压性结构面极大，张性断裂极小，倾角很小的断层发育不良给判断带来一定困难。由于小断层较多，走向交叉，又缺乏系统收集整理，对小构造受力性质，变化特点，相互关系难以清楚。本区共有主要断裂 10 条，其中正断层 7 条、逆断层 3 条，落差大于 100m 的 3 条，50m~100m 的 3 条、30m~50m 的 1 条。

表 2-2 断层特征一览表

构造编号	走向	倾向	倾角 (°)	落差 (m)	性质	确定依据
F1	NW	NE	75	200~500	正	七井二斜东部巷道
F4	NW	SW	80	0~65	正	七井一斜巷道
F5	NW	SW	70	70	正	七井二斜巷道
F8	NW	SW	75	90	正	四井二斜巷道
F10	W	NE	70	0~50	正	四井二斜二段绞车道
F11	E	NE	65	40	正	七区三斜巷
F53	E	SE	45	30	逆	58~8 孔、59~12 孔推测
F64	W	SW	80	50~230	正	七井深部层绞车道
F65	E	NS	45		逆	七井二、三斜
FA	EW	S	45	20~100	逆	七井一斜三段风道 实见

本井田内在生产过程中未见火成岩侵入。本矿区构造复杂程度中等。

### (三) 地震

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

### (四) 水文地质

根据区域水文地质特征结合矿区钻探成果及邻区的水文地质工作，综合划分含 (隔) 水层。自上向下依次分为：第四系松散堆积物孔隙含水层(H<sub>1</sub>)；白垩系下统风化裂隙含水层(H<sub>2</sub>)；城子河组煤层间砂岩裂隙含水层(H<sub>3</sub>)；基岩裂隙含水

带(H<sub>4</sub>)；第四系粘土（腐殖土）隔水层(G<sub>1</sub>)；白垩系穆棱组及城子河组含煤段上部相对隔水层(G<sub>2</sub>)；白垩系城子河组含煤段下部隔水层(G<sub>3</sub>)。构造裂隙含水带贯穿整个勘探区的含（隔）水层，是各含水层之间的重要水力通道。

## 1、含水层

### （1）第四系（Q<sub>4</sub>）松散堆积物孔隙含水层(H<sub>1</sub>)

主要由小北河冲积物组成，在区内中、南部呈狭窄条带状分布，自南向北逐渐变宽，在区内宽度变化化 300m~600m 之间。含水层厚度 4.00~5.00m，由西向东变薄。岩性由各粒级砂、砾组成，砾石直径 2~30mm，砾石成份多为石英岩、花岗岩及玄武岩，浑园度多次棱角状和次园状，分选性较差，上部覆盖腐殖土及亚粘土。据本区前期勘探资料，该含水层单位涌水量在 1.00~1.68L/s.m 之间，渗透系数在 4.00~6.00m/d 之间，地下水位埋深在 1.00~1.50m 之间，地下水位标高 235.00m 左右，年变化幅度为 1.00~1.20m，地下水迳流方向为北偏东，与地面水流向大体一致。水力性质为潜水。局部上覆腐殖土和亚粘土作为隔水层，水质多为 HCO<sub>3</sub>-Ca.Mg 型水，矿化度大于 150mg/L。含水层主要靠大气降水和地面水补给，与下伏风化裂隙含水层有着密切的水力联系，是风化裂隙含水层的主要补给水源。

该含水层主要分布在勘查区中、南部的冲积平原区，勘查区西北、东北部为丘陵山地，第四系孔隙含水层的大部分分布在煤层露头以外，局有一定的影响的影响不大，也可作为供水水源使用。

### （2）风化裂隙含水层(H<sub>2</sub>)

本含水层赋存于第四系砂砾层及坡积土层以下，全区发育，是城子河组和穆棱组地层的顶部岩段，岩性由细砂岩和中砂岩组成，细砂岩岩性特征为深灰色，水平层理明显，岩层倾角 25~40°，岩石坚硬，风化裂隙发育，破碎严重；中砂岩组成成分以石英、长石为主，灰白色，水平层理，岩石坚硬，风化裂隙发育，破碎较严重。一般厚度为 30.00~60.00m。含水层底板埋藏深度一般在 50.00~70.00m 之间，与上覆第四系地层有着密切的水力联系，以风化裂隙水为主。该含水层的富水性和透水性中等。

### （3）白垩系城子河组含煤地层层间裂隙承压含水层(H<sub>3</sub>)

该含水层段发育在白垩系下统城子河组上部的风化裂隙含水层之下，城子河组下部煤层之间，岩性以中砂岩为主，细砂岩次之，岩性特征为灰~深白色，致

密状，中粒砂状结构，水平层理明显，岩石坚硬，裂隙发育较弱，中砂岩组成成分以石英、长石为主。一般厚度为 65.00~135.00m。与上覆风化裂隙含水层水力联系微弱，以裂隙水为主。该含水层的富水性和透水性均很弱，据 13-1（水）号孔抽水成果，单位涌水量 0.026L/s·m，渗透系数 0.041m/d，水质属于 HCO<sub>3</sub>-Ca.Na 型水，矿化度 352.36mg/L。地下水位埋深：18.00m，地下水位标高为 195.60m，水力性质为承压水。按其对矿井充水影响属直接充水含水层。

#### （4）构造裂隙含水带(H<sub>4</sub>)

本区构造发育，大小断层纵横交错，给下部基岩形成了良好的给水通道，属于直接充水含水带。断层种类及大小差异很大，导致断层的富水性、导水性差异也很大。根据多年来采掘遇断层导水情况，总结如下：断层是地下导水的主要通道，井下遇断层突水、涌水现象较多，特别当与地面水连通时，涌水时间很长，能持续数月到几年。如本矿的 F10 断层，属导水断层，无论在何处遇此断层，涌水都比较大，水量为 10~60m<sup>3</sup>/h，并且导水时间较长。

## 2、隔水层

（1）第四系粘土隔水层，分布广泛，个别坡岗地带由于经降水冲刷和重力作用而缺失，厚度变化大体是勘查区内西南部和东南部的丘陵山地发育较薄，北部和中部的冲积平原发育较厚，一般厚度为 1.00~2.50m，最厚达 3.00m 左右；该隔水层隔水性能较好，分布广泛，主要由粘土、黄土组成，对大气降水下渗和第四系孔隙水的水力联系有较大实际意义。

（2）白垩系穆棱组及城子河组含煤段上部相对隔水层，该隔水层埋藏在风化裂隙含水层之下，城子河组煤系地层之上，埋藏深度在 90~200m 之间，根据以往施工过的钻孔勘探资料，主要岩性以泥岩、粉砂岩及粉细砂岩为主，该段岩芯的采取率极高，呈致密状，渗透性极弱，隔水性能极好。该隔水层分布范围广，发育稳定，厚度大，一般厚度 90~130m，平均厚度 110m，最大厚度 130m。

（3）白垩系城子河组含煤段下部隔水层，该隔水层埋藏在白垩系下统城子河组下部含水层之下，分布比较连续。主要岩性以泥岩、粉细砂岩及煤层为主，间夹薄层中砂岩，该段岩性常以泥岩、粉细砂岩及煤泥岩组合分段重复出现，根据以往施工过的钻孔勘探资料，该段岩芯的采取率极高 91~98%，岩芯完整，坚硬，呈致密状，硅质及泥质胶结，渗透性极弱，隔水性能较好，可视为相对隔水层。

### 3、地表水体和大气降水关系

小北河是流经本区及区外的季节性河流，经本区西部向东南蜿蜒流过，水深0.20~0.40m，河水最终向东南汇入穆棱河，河流主要接受山间溪流及大气降水补给，而以地表径流、渗透、蒸发及人工取水等形式排泄。

### 4、地表水体和地下水关系

河流与第四系含水层水力联系密切，这主要是由于河床及其附近的第四系表层粘土、亚粘土等被冲刷剥离，河水通过松散的砂、砾层直接或间接地补给第四系含水层，雨季时补给量大些，枯水季时补给量少些。本项目工业广场距禁止开采水源地约550m，不在禁止开采水源地保护区范围内，对水源地影响较小。矿井正常涌水量25m<sup>3</sup>/h，矿井最大涌水量40m<sup>3</sup>/h。综合以上论述，该矿水文地质条件为简单。

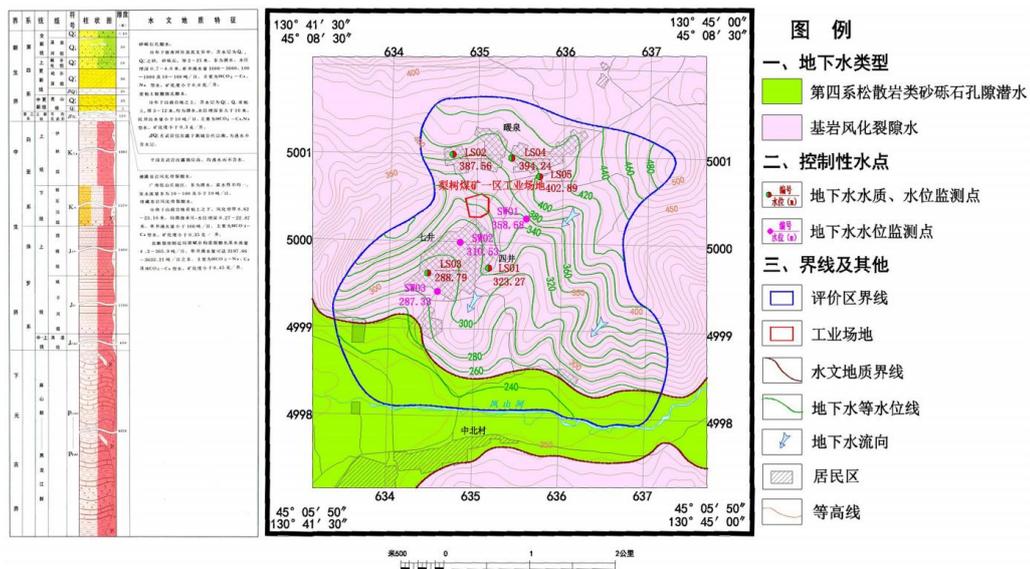


图 2—9 项目区水文地质图

### (五) 工程地质

根据岩体结构及力学性质等特征，将矿区内煤层底板以上直接影响工程安全的岩土体划分为以下 3 个工程地质岩组：

- 1、滴道组 (K<sub>1d</sub>)、城子河组 (K<sub>1c</sub>) 和穆棱组 (K<sub>1m</sub>) 属于中硬岩；
- 2、新近系船底山组玄武岩 ( $\beta$ N<sub>1-2</sub>C) 属于坚硬岩；
- 3、新生界第四系 (Q<sub>4</sub>) 属于软弱岩。

矿区范围内可采煤层顶板岩性多为粉砂岩、细砂岩及凝灰质砂岩，底板多以粉砂岩为主，岩石胶结紧密、中硬岩、裂隙较发育，抗压强度较高，属稳定和较

稳定型。

随着矿井开采深度加大，矿压也会逐渐增大，诱发冒顶、片帮、底鼓次数增多。对顶板管理增加了困难，用现有的支护技术，采取增加支护强度能保证未来矿井安全。本矿区属工程地质条件简单类型矿床。在构造应力集中区域煤层顶、底板相对破碎、在施工中应引起足够的重视、加强安全生产措施。

## （六）矿体特征

### 1、煤的物理性质及煤岩特征

可采的各煤层，煤的物理性质及煤岩特征如下：

（1）煤的物理性质：色深黑，条痕黑褐色，层状结构，节理透镜状结构，原生结理发育，断口参差状，玻璃光泽，质硬，块状，焰火试验易燃烟长，肉眼该煤矿的各煤层顶、底板岩石均为砂岩类，属坚硬岩类，稳固性岩石，工程地质性能较好。鉴定为半亮型煤。

（2）煤岩层镜下鉴定：煤层均匀到不均匀的透镜状结构，以凝胶化物质所占比例较大，其次为焦碳化和角质化物质。其它矿物含量甚少，凝胶化组织中以本质镜煤和透明基质占优势，局部为团块状，正交偏光镜下有清晰带状结构，其植物组织有木煤木质镜煤和结构镜煤。

### 2、煤的化学性质、工艺性能、煤类

#### （1）含碳（C<sup>r</sup>）

煤层的含碳量一般在 84.0~88.0%，其中：13#煤层为 84.0~86.0%、14#煤层为 85.0~86.5%、15#煤层为 85.0~86.3%、17#煤层为 86.0~87.0%、28#煤层为 87.0%、32#煤层为 88.0%、33#煤层为 88.0%，随着深度的增加，煤层的含碳量有逐步增高趋势。

#### （2）含硫（S<sup>g</sup>）

原煤的含硫量一般在 0.18~0.64%，其中：13#煤层为 0.18~0.38%、14#煤层为 0.25~0.34%、15#煤层为 0.30~0.50%、17#煤层为 0.29~0.31%、28#煤层为 0.28~0.64%、32#煤层为 0.29~0.53%、33#煤层为 0.24~0.42%。

#### （3）含磷（P<sup>g</sup>）

原煤的含磷量一般在 0.03~0.19%，其中：13#煤层为 0.07~0.19%、14#煤层为 0.09~0.18%、15#煤层为 0.08~0.15%、17#煤层为 0.09~0.17%、28#煤层为 0.06~0.14%、32#煤层为 0.04~0.06%、33#煤层为 0.03~0.09%。

#### (4) 灰分 ( $A^g$ )

原煤灰分一般在 10.50~34.50%，其中：13#煤层为 11.50~13.50%、14#煤层为 13.50~18.50%、15#煤层为 10.50~15.00%、17#煤层为 13.80~17.40%、28#煤层为 19.80~22.30%、32#煤层为 31.20~34.50%、33#煤层为 28.20~30.00%。

#### (5) 挥发分 ( $V^r$ )

原煤挥发分一般在 25.30~32.80%，其中：13#煤层为 31.70~32.40%、14#煤层为 30.30~31.50%、15#煤层为 31.20~32.80%、17#煤层为 31.50~32.70%、28#煤层为 27.10~28.70%、32#煤层为 25.30~27.40%、33#煤层为 25.80~27.70%。

#### (6) 胶质层厚度 ( $Y$ )

各煤层胶质层厚度一般在 13.5~19mm，其中：13#煤层为 14~18mm、14#煤层为 15~19mm、15#煤层为 15~19mm、17#煤层为 15~19mm、28#煤层为 13.5mm、32#煤层为 16mm、33#煤层为 14mm。

#### (7) 发热量 ( $Q^f$ )

原煤发热量一般在 20.08~27.28MJ/Kg，其中：13#煤层为 23.53MJ/Kg、14#煤层为 26.68MJ/Kg、15#煤层为 27.28MJ/Kg、17#煤层为 26.99MJ/Kg、28#煤层为 20.53MJ/Kg、32#煤层为 20.48MJ/Kg、33#煤层为 20.08MJ/Kg。

(8) 根据《开发利用方案》：13#、14#、15#、17#煤层煤类为 1/3 焦煤，视密度 1.35t/m<sup>3</sup>；28#、32#、33#煤层煤类为焦煤，视密度 1.45t/m<sup>3</sup>。

## 四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

### (一) 采矿用地审批情况

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区为省政府批准的开采规模为 45.00 万吨/年的生产矿井，矿山无永久用地，采矿证有效期自 2021 年 4 月 27 日至 2024 年 12 月 27 日，开采方式为地下开采，矿区面积 9.3478km<sup>2</sup>。拟办理建设用地审批手续 5.15hm<sup>2</sup>。

工业广场占地面积 5.15hm<sup>2</sup>，建构筑物占地面积 0.36hm<sup>2</sup>、道路区占地 0.55hm<sup>2</sup>、铺砌场地占地面积 0.38hm<sup>2</sup>、一般加固场地占地面积 0.60 hm<sup>2</sup>、绿化占地面积 0.35hm<sup>2</sup>、其他占地面积 2.91hm<sup>2</sup>。

山前主井工业广场由食堂、办公区、井场区、洗选区、维修区、供电区、洗浴区、锅炉房等部分组成，总面积 3.79hm<sup>2</sup>。

山后工业广场由井口、锅炉房、办公区等部分组成，总面积 1.36hm<sup>2</sup>。

## (2) 矿区土地利用现状

按照 2023 年度国土变更调查成果数据，并依据《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》，对开采区域范围内土地利用现状进行统计。黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，工业广场面积为 5.15hm<sup>2</sup>（其中矿区内权属穆棱矿林场，面积 5.1416hm<sup>2</sup>，矿区外权属穆棱矿林场，面积 0.0084hm<sup>2</sup>）。矿区范围内土地利用类型为耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地。矿区土地使用权人为新进村（集体）、中心村（集体）、凤山村（集体）、穆棱矿林场（国有）。其中耕地面积 285.8904hm<sup>2</sup>，占矿区土地范围比例为 30.58%。地类主要为水田、水浇地、旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公共设施用地、科教文卫用地、铁路用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。矿区内有基本农田，永久基本农田面积为 140.3860hm<sup>2</sup>。全部为耕地 140.3860hm<sup>2</sup>。矿区永久基本农田耕地质量等别为 11 等 85.8904hm<sup>2</sup>，12 等 54.4956hm<sup>2</sup>。本矿井地面工业广场不占用永久基本农田。土地利用现状详见表 2-4。

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区井田范围耕地等别图（局部）

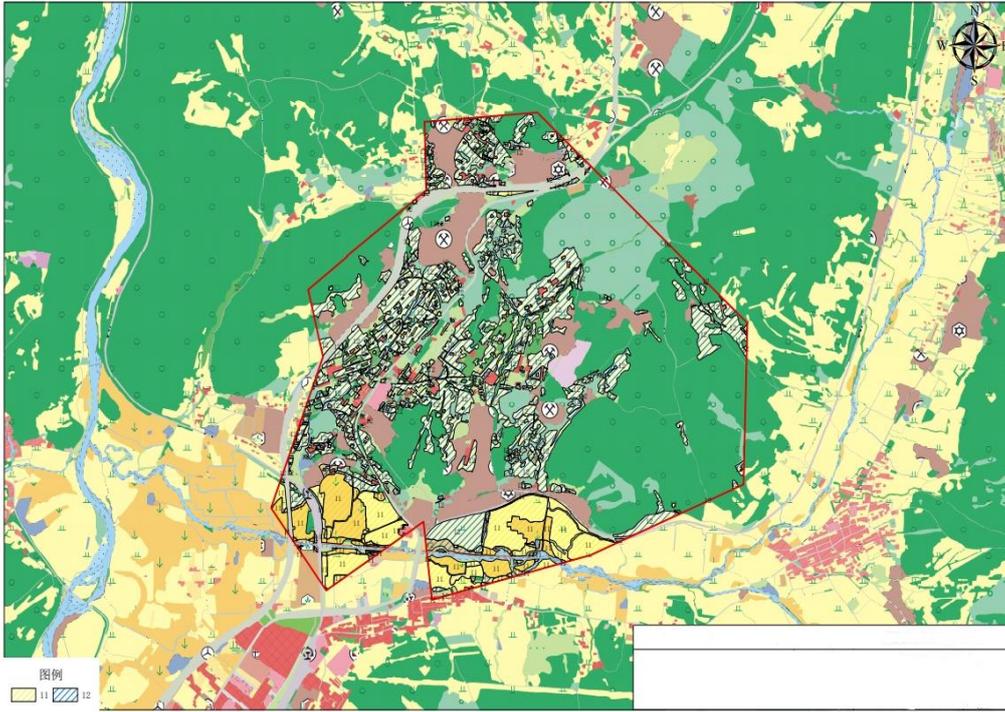


图 2—10 项目区耕地质量等别图

表 2-4-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积
编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
01	耕地	0101	水田	36.5974	3.92
		0102	水浇地	0.1894	0.02
		0103	旱地	249.1036	26.65
02	园地	0204	其他园地	5.8557	0.63
03	林地	0301	乔木林地	290.0206	31.03
		0305	灌木林地	16.6420	1.78
		0307	其他林地	108.4578	11.60
04	草地	0404	其他草地	36.8227	3.94
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	0.0515	0.01
06	工矿用地	0601	工业用地	19.7177	2.11
		0602	采矿用地	88.2239	9.44
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	15.3523	1.64
		0702	农村宅基地	0.5917	0.06
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	0.2492	0.03

一级地类		二级地类		面积	占总面积
编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
		08H2	科教文卫用地	2.1947	0.23
10	交通运输用地	1001	铁路用地	6.8684	0.73
		1003	公路用地	26.1891	2.80
		1004	城镇村道路用	0.6696	0.07
		1006	农村道路	14.1125	1.51
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	8.7572	0.94
		1104	坑塘水面	1.1726	0.13
		1106	内陆滩涂	0.0999	0.01
		1107	沟渠	1.4526	0.15
		1109	水工建筑用地	1.9056	0.20
12	其他土地	1202	设施农用地	2.6234	0.28
		1206	裸土地	0.8673	0.09
合计				934.7884	100

表 2-4-2 矿区权属土地利用现状表

土地权属	一级地类		二级地类		面积	占总面积
	编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
黑龙江省鸡西市梨树镇 新进村 (集体)	01	耕地	0101	水田	15.2300	1.63
			0102	水浇地	0.1894	0.02
			0103	旱地	13.1000	1.40
小计					28.5194	3.05
黑龙江省鸡西市梨树镇 中心村 (集体)	01	耕地	0101	水田	11.3300	1.21
			0103	旱地	52.8800	5.66
	02	园地	0204	其他园地	5.8557	0.63
	04	草地	0404	其他草地	15.2500	1.63
小计					85.3157	9.13
黑龙江省鸡西市梨树镇 凤山村 (集体)	01	耕地	0103	水田	10.0374	1.07
			0103	旱地	20.1200	2.15
	03	林地	0301	乔木林地	130.1400	13.92
	04	草地	0404	其他草地	1.0300	0.11
	06	工矿用地	0602	采矿用地	1.8700	0.20
小计					163.1974	17.45
黑龙江省鸡西市梨树镇 穆棱矿林场 (国有)	01	耕地	0103	旱地	163.0036	17.44
	03	林地	0301	乔木林地	159.8806	17.10
			0305	灌木林地	16.6420	1.78
			0307	其他林地	108.4578	11.60
	04	草地	0404	其他草地	20.5427	2.20
	05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	0.0515	0.01
	06	工矿用地	0601	工业用地	19.7177	2.11
			0602	采矿用地	86.3539	9.24
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	15.3523	1.64
			0702	农村宅基地	0.5917	0.06
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	0.2492	0.03
			08H2	科教文卫用地	2.1947	0.24
	10	交通运输用地	1003	公路用地	22.0791	2.36
1004			城镇村道路用	0.6696	0.07	

土地权属	一级地类		二级地类		面积	占总面积
	编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
			1006	农村道路	14.1125	1.51
	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	8.7572	0.94
			1104	坑塘水面	1.1726	0.13
			1106	内陆滩涂	0.0999	0.01
			1107	沟渠	1.4526	0.15
			1109	水工建筑用地	1.9056	0.20
	12	其他土地	1202	设施农用地	2.6234	0.28
			1206	裸土地	0.8673	0.09
小计					646.7775	69.19
黑龙江省鸡西市梨树镇铁路局(国有)	10	交通运输用地	1001	铁路用地	6.8684	0.74
小计					6.8684	0.74
黑龙江省鸡西市梨树镇鸡西市交通局(国有)	10	交通运输用地	1003	公路用地	4.1100	0.44
小计					4.1100	0.44
合计					934.7884	100

## 五、矿区生态状况

根据《黑龙江省生态功能区划》，本项目位于长白山-千山山地针阔混交林生态区、长白山山地针阔混交林生态亚区的鸡西矿业与农业生态功能区。

生态区：长白山-千山山地针阔混交林生态区。生态亚区：长白山山地针阔混交林生态亚区。生态功能区：鸡西矿业与农业生态功能区。主要生态环境问题：低山丘陵森林覆盖率低，生态系统服务功能减弱；大规模的采矿破坏地表植被，生态恢复措施没有及时跟上。保护措施与发展方向对矿区进行植被恢复，开展矿产品深加工技术的研发，发展生态农业建设。

根据《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区改扩建矿产资源开发利用方案补充说明永久基本农田保护性开发措施》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司 2025.3）确定占用永久基本农田面积为 140.3860hm<sup>2</sup>。全部为耕地 140.3860hm<sup>2</sup>。矿区永久基本农田耕地质量等别为 11 等 85.8904hm<sup>2</sup>，12 等 54.4956hm<sup>2</sup>。本矿井地面工业广场不占用永久基本农田。本矿矿区范围内水田、水浇地位于井田南部河谷中，旱田位于土地利用现状井田中西部和北部。农业活动以种植业为主，农作物主要有黄豆、玉米、蔬菜等。根据鸡西市“三区三线”划定成果、《鸡西市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区土地利用现状图》，结合现场调查，矿区范围内没有港口、机场、国防工程设施；没有重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施等；没有重要河流、堤坝等；没有国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

根据鸡西市林业和草原局核对，梨树煤矿一区采矿证范围不在鸡西市自然保护地内，也不在生态保护红线范围内，方案符合河湖保护范围等管理要求。

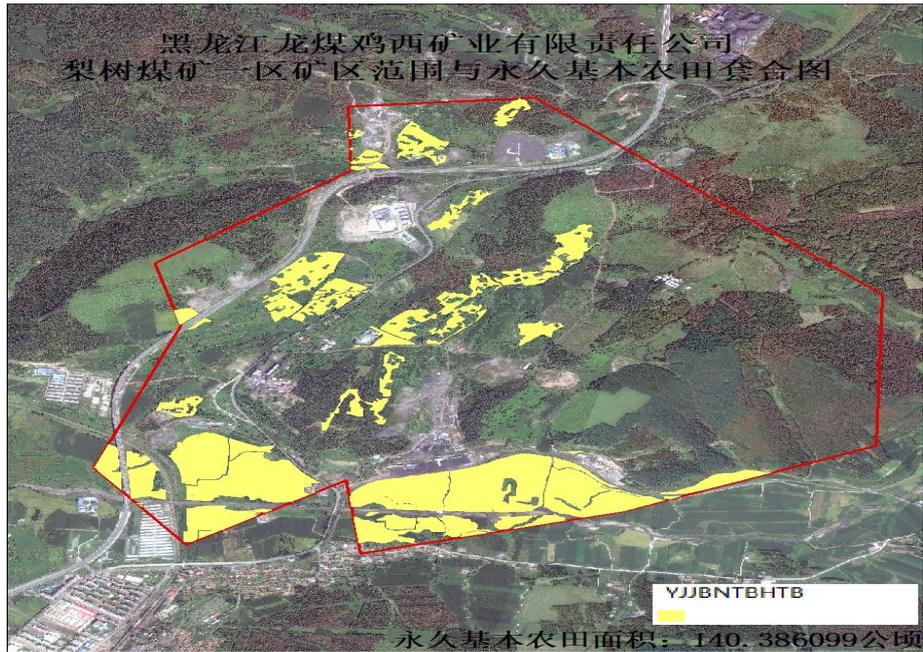


图 2—11 矿区范围与永久基本农田套合图

## 六、矿区及周边人类重大工程活动

采矿活动的影响主要体现在四个方面，即对矿山及周边的主要交通干线的影响、对电力工程和水利工程的影响、对城镇和村庄的影响及对其他工矿活动的影响：

### 1、对矿山及周边的主要交通干线的影响

矿区及周边有交通干线，矿区范围 G331 国道及铁路等穿越，修复目标安全优先导向，运营安全是修复工作的前置约束条件，重点防控采空区沉降对道路/铁路路基的破坏。

### 2、对电力工程和水利工程的影响

评估区内无重要的电力、水利工程设施，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、水利工程无影响。

### 3、对城镇和村庄的影响

根据调查，评估区范围内涉的房屋以砖混结构为主，现状调查没有出现明显的房屋开裂现象，对城镇和村庄的影响较轻。

### 4、对其他工矿活动的影响

本矿山附近无其他采矿活动，因此，对其他工矿活动无影响。

### 5、对生态服务功能的影响

项目区建设及运营仅对旱地生态系统造成破坏，导致其水土保持、养分循环

等服务功能受损；区域内其他地类未受扰动，生态系统固碳释氧、涵养水源、生物栖息等服务功能均保持稳定，未受到不利影响。



图 2—12 位置关系示意图

## 七、矿区生态修复工作情况

2020 年以前矿山未进行复垦工作，由于 2020 年升级改扩建时期，矿山截至目前没有开展过生态修复工作。

## 八、矿区基本情况调查监测指标

对鸡西梨树煤矿地下开采的特点，复垦修复监测主要围绕三大方面展开：

1. 矿山地质环境：重点监测采空区引发的地面变形与塌陷风险，以及土壤中重金属和煤矸石污染物的含量。
2. 土地资源：跟踪矿区土地利用变化与压占情况，保护永久基本农田，并监测耕地、林地等生态系统的格局与质量。
3. 生态系统：监测地下水与地表水的水位、水质及矿井涌水量，关注地形地貌的破坏与修复效果，并通过人工巡查及时处置隐患。

表 2-5 矿山复垦修复监测内容及监测指标统计表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境 监测	地下水	含水层类型	DZ/T 0287	孔隙含水层
		地下水位		埋深 1-1.5m

				标高 195.60m
		地下水温		18.5℃
		地下水水量		1.00-1.68L/s.m
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T 1055 TD/T 1010	934.7884hm <sup>2</sup>
		耕地		285.8904hm <sup>2</sup>
		园地		5.8557hm <sup>2</sup>
		林地		415.1204hm <sup>2</sup>
		草地		36.8227hm <sup>2</sup>
		商业服务业用地		0.0515hm <sup>2</sup>
		工矿用地		107.9416hm <sup>2</sup>
		住宅用地		15.9440hm <sup>2</sup>
		公共管理与公共服务用地		2.4439hm <sup>2</sup>
		交通运输用地		47.8396hm <sup>2</sup>
		水域及水利设施用地		13.3879hm <sup>2</sup>
		其他土地		3.4907hm <sup>2</sup>
		土地利用面积(工业广场)		5.15hm <sup>2</sup>
		永久基本农田面积		140.3860hm <sup>2</sup>
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T 1119	Ph7.0-8.0
		有机质含量		52.3-53.6g/kg
		生产力水平		600-700kg/亩
生态系统	地表水	地表水面积	DZ/T 0287 DZ/T 0388	11.4823hm <sup>2</sup>
		地表水排泄		0.3m <sup>3</sup> /s
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	37.6%
		草地生态系统		3.85%
	生态系统服务	水源涵养量	HJ 1167 LY/T 2988	不详
		防风固沙量		不详
		土壤保持量		400m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>
		生物多样性维护		中等
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	30t/hm <sup>2</sup>
		植被覆盖度		68%
		水质		COD18mg/L
		生态系统质量综合指数		0.78 (良)

表 2-6 矿山复垦修复监测内容及监测指标统计表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测数值	
矿山地质环境监测	地面变形（地面塌陷）监测	地表变形	DZ/T 0287 DZ/T 0388	无	
		地下变形		无	
		孔隙水压力		58kpa	
	土壤环境	土壤内各类物质的含量		Ph7.0-8.0 52.3-53.6g/kg	
土地资源损毁	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T 1055 TD/T 1010	934.7884hm <sup>2</sup>	
		土地利用面积		5.15hm <sup>2</sup>	
	挖损土地面积	采矿用地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	0.005hm <sup>2</sup>	
	压占土地面积	耕地		0.10hm <sup>2</sup>	
		采矿用地		4.98hm <sup>2</sup>	
	生态系统格局	城镇住宅用地		0.07hm <sup>2</sup>	
		生态系统类型比例	生态系统类型比例	GB/T 42340	41.45%
			平均斑块面积		8-12 个/hm <sup>2</sup>
			边界密度		15-20m/hm <sup>2</sup>
	聚集度指数		41.36%		
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	37.6%	
		草地生态系统	NY/T2998 HJ1168	3.85%	
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	30t/hm <sup>2</sup>	
		植被覆盖度		68%	
		水质		COD18mg/L	
生态系统质综合指数		0.78（良）			
永久基本农田监测	耕地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	140.3860hm <sup>2</sup>		
生态系统	地表水环境监测	地表水面积	DZ/T 0287 DZ/T 0388	11.4823hm <sup>2</sup>	
		地表水排泄		0.3m <sup>3</sup> /s	
	地下水监测	矿井涌水量		25m <sup>3</sup> /h	
		水质		COD18mg/L	
		地下水位		埋深 1-1.5m 标高 195.60m	
		地下水水量		1.00-1.68L/s.m	
		地面工程设施		5497mm	
	人工巡查	塌陷区形态要素		预测 575.58hm <sup>2</sup>	
		影响因素监测		0.5cm/月	

### 第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

#### 一、问题识别与受损预测

##### (一) 现状问题

本次调查范围为矿区范围和开采可能影响范围。项目组技术人员赴现场进行矿山生态环境调查，本次调查范围为矿区范围和开采可能影响范围。我单位和矿方技术人员到达现场后，首先对评估区内目前存在的地质灾害、地下水现状、地形地貌景观现状、水土环境污染现状、区内其他工程及人类活动、土地资源损毁程度等进行了详细勘查，同时结合已搜集的地形地质图、土地利用现状图等相关资料进行了校核，然后对井田开采可能对矿山土地资源、地下水环境、地形地貌景观、水土环境污染造成的影响以及矿山开采可能遭受的地质灾害等情况进行了初步评估。

在接受委托后，方案编制人员结合企业资源储量核实报告、开采方案、土地利用现状图等相关资料，讨论并初步确定了拟采取的治理措施和复垦目标。其后项目组技术人员进行了矿山地质环境条件和开采现状等调查工作，调查区面积1022.63hm<sup>2</sup>，收集了矿山及其周边地区有关的区域地质、水文地质、开采现状等资料，经过实际测量、充分调研以及走访调查等工作后进行了综合整理和研究，最终编制完成该生态修复方案。评估区示意图及评估区拐点坐标见图3-1、表3-1、3-2。

表 3-1 完成主要工作量统计表

项目区面积 (hm <sup>2</sup> )	调查区面积 (hm <sup>2</sup> )	调查路线 (km)	土壤剖面 (个)	调查点 (个)	照片 (张)	收集资料 (份)
934.7884	1022.63	25.96	3	10	10	6

表 3-2 评估区拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y
1	4997584.78	44398738.70	11	5000819.89	44398869.33
2	4997090.68	44397988.57	12	5000838.01	44398980.26
3	4997766.36	44397505.16	13	5000716.04	44399005.29
4	4998901.99	44397924.09	14	5000770.44	44399706.33
5	4999418.46	44397800.12	15	4999170.06	44401416.84

6	4999655.98	44398103.44	16	4997915.62	44401385.46
7	4999661.16	44398100.29	17	4997376.49	44400132.61
8	5000162.91	44398750.52	18	4997025.83	44398803.18
9	5000695.05	44398734.86	19	4997584.78	44398738.70
10	5000706.92	44398887.77			

评估范围是：法定边界+环境影响面积=评估区面积，本方案项目区面积 934.7884hm<sup>2</sup>，外延 10m（外延面积为 87.8416hm<sup>2</sup>，外延面积为环境影响区域面积），评估区面积为 1022.63hm<sup>2</sup>。

评估区平面布置图

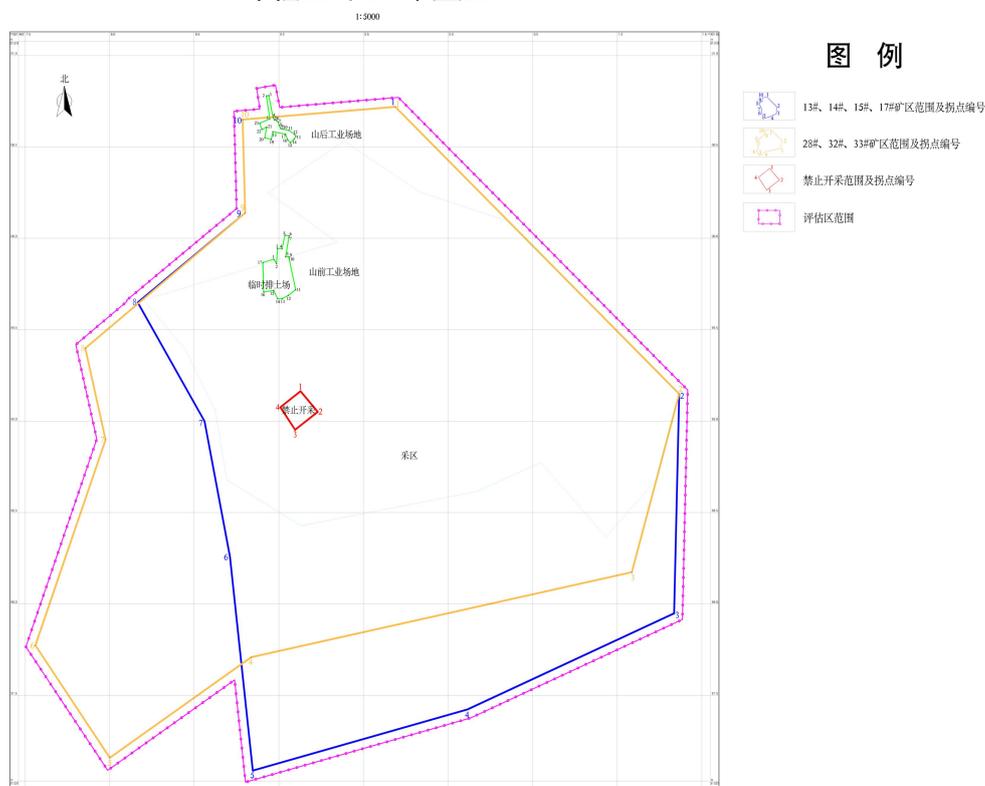


图 3-1 评估区平面图

### 1、矿山地质环境现状问题

根据调查时点评估区内，矿区无地面塌陷、裂缝、滑坡等显性地质灾害。但长期地下采矿活动对区域土壤结构及地下水运移通道造成潜在扰动，后续需重点监测地下水水位变化、土壤孔隙度等关键指标，防范次生地质环境问题。

#### (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（沉陷）、地裂缝等与地质作用有关的灾害。

根据对以往资料的分析 and 野外现场调查，本区不具备发生崩塌、滑坡、泥石流突发性地质灾害的地质环境条件，也未发现地面塌陷、地裂缝地质灾害，现状地质灾害类型为季节性冻土冻融，本区土质为壤土、天然含水量+2%至+5%，冻结期间地下水位低于冻深的最小距离 $\geq 2$ 米，参照地基土冻胀分类，为弱冻胀。

综上所述，矿山地质灾害危险性现状综合评价结果为**轻度影响区**。

### （2）采矿活动对含水层影响现状评估

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区开采深度标高为436m—900m。矿井正常涌水量为 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。

矿区内主要地下水含水层为：第四系松散堆积物孔隙含水层(H<sub>1</sub>)；白垩系下统风化裂隙含水层(H<sub>2</sub>)；城子河组煤层间砂岩裂隙含水层(H<sub>3</sub>)；基岩裂隙含水带(H<sub>4</sub>)含水层。矿山疏干排水主要影响风化裂隙水和中间砾岩含水层水，矿井开凿井筒巷道时将第四系和中间砾岩含水层水少量引入矿井。目前井田范围内没有形成地表积水，排泄条件较好。矿山疏干排水量较小，引起地下水位下降深度浅、范围小。

现状调查过程中，评估区内数处居民点，居民生产生活用水源主要为自来水，经走访调查两处民井点，近年来水井未出现水位下降、泉流量减少、水质恶化的现象。

综上所述，矿山含水层影响现状综合评价结果为**中度影响区**。

### （3）采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

矿山，目前采矿活动对地形地貌景观的破坏主要是采矿工业占用土地，包括采矿活动所占用的土地。工业广场占地面积 $5.15\text{hm}^2$ ，目前区内无地面塌陷，工业广场的压占对原生地形地貌景观影响和破坏**较严重**。



图 3-2 工业广场现状照片

综上所述，矿山地形地貌景观现状综合评价结果为**中度影响区**。

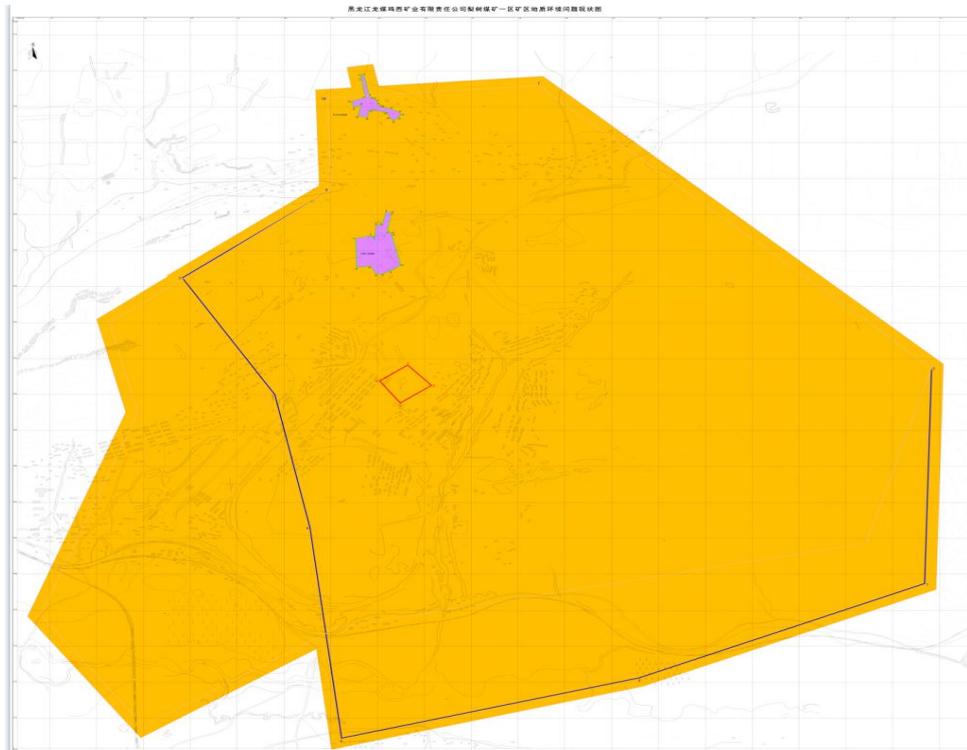


图 3-3 矿区地质环境问题现状图

综上所述，矿山地质环境现状问题综合评价结果为**中度影响区**。

## 2、土地资源损毁现状问题

### (1) 已损毁土地利用现状

矿山在建设和生产运营过程中对土地造成损毁，虽已开采多年，但目前地表未出现地面塌陷，已破坏土地主要为工业广场对土地的压占。矿区内及周围未设立各类自然保护区，远离风景旅游区和主要交通干线。工业广场占地面积

5.15hm<sup>2</sup>，建构筑物占地面积 0.36hm<sup>2</sup>、道路区占地 0.55hm<sup>2</sup>、铺砌场地占地面积 0.38hm<sup>2</sup>、一般加固场地占地面积 0.60 hm<sup>2</sup>、绿化占地面积 0.35hm<sup>2</sup>、其他占地面积 2.91hm<sup>2</sup>。

山前主井工业广场由食堂、办公区、井场区、洗选区、维修区、供电区、洗浴区、锅炉房等部分组成，总面积 3.79hm<sup>2</sup>。

山后工业广场由井口、锅炉房、办公区等部分组成，总面积 1.36hm<sup>2</sup>。

矿山临时排矸场地设在山前主井工业广场范围内的中部，占地面积 0.05hm<sup>2</sup>。

项目区面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，其中预测塌陷区域，面积为 729.6384hm<sup>2</sup>，工业场地压占损毁区域，面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，项目区无已复垦修复土地的情况。

### 3、植被损毁与生物多样性现状问题

#### (1) 矿区植被损毁现状评估

破坏类型及时序：山前工业广场、山后工业广场的压占损毁，将直接造成损毁范围内林地植被的清除与消亡，植被损毁程度同步加深；生物多样性受栖息地破坏影响，将出现物种数量减少、群落结构简化的问题。

破坏范围、程度与分级分区：植被损毁范围与土地损毁范围一致，面积 5.1500hm<sup>2</sup>，原生林地植被完全消失，损毁程度为重度，划分为植被重度损毁区；生物多样性影响范围覆盖采矿权区及外围 10m 生态缓冲带，区内动植物生存空间压缩，程度为中度，划分为生物多样性重度影响区。

#### (2) 矿区水土环境污染现状评估

现状条件下水环境污染源主要为矿井涌水和生活污水。矿井涌水经过处理后用于矿井生产用水，矿井水不外排。污水来源主要为生产废水及生活污水。在施工人员集中生活区设移动式一体化污水净化装置集中处理生活污水，处理后水质达到污水综合排放一级标准要求，用于场地洒水降尘和绿化。施工生产废水主要是车辆冲洗废水，采用隔油沉淀池处理后用于场地洒水降尘。因此，矿区水环境污染现状较轻。

综上所述，矿山植被损毁与生物多样性现状问题综合评价结果为**重度影响区**。

表 3-3 已损毁土地利用类型表

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.10	1.94
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.98	96.70
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.07	1.36
合计				5.15	100

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区土地损毁现状图

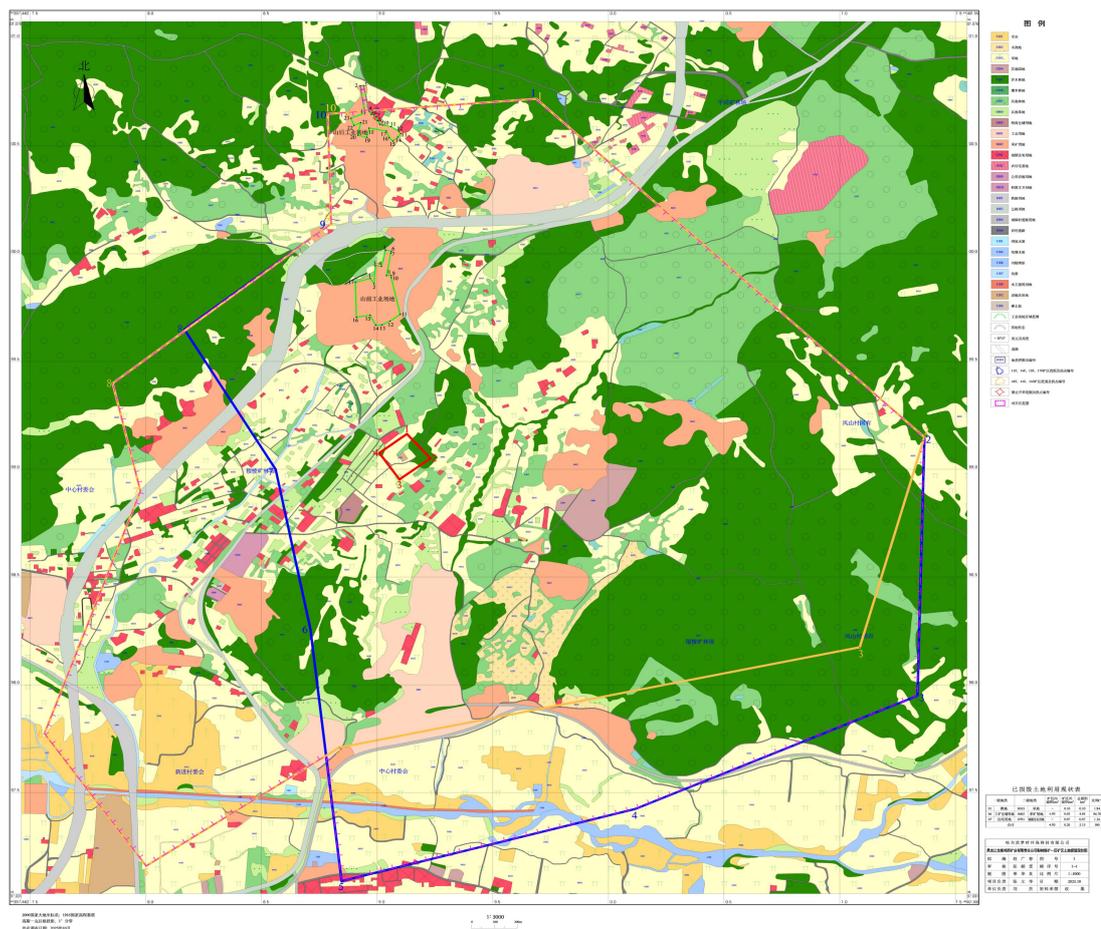


图 3-4 矿区土地损毁现状图

综上所述，矿山土地损毁现状问题综合评价结果为**重度影响区**。

#### 4、现状土地损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，土地压占损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)三级(重度损毁)。该矿山对土地压占损毁大于 3 年，即对土地损毁程度即为**重度**。

表 3-4 压占土地损毁程度分析表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占时间 (a)	≤1	1-3	>3

通过实地查勘，对照以上损毁程度分析表，矿区压占损毁为**重度损毁**。

## (二) 受损预测情况

### 1、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

随着矿山的生产，有可能诱发地面塌陷地质灾害，但是由于矿山开采可能产生的地面塌陷将是一个缓慢的过程，而且这种地质灾害的影响存在着未知性和不确定性，因此，煤矿开采可能引起的塌陷，不作为本方案治理及土地复垦的责任范围，仅对可能的塌陷进行预测。

矿山设计生产能力 45 万吨/年，本次核实可采煤层 7 层，即 13#、14#、15#、17#、28#、32#、33#煤层，煤层累计最大开采厚度为 5.96m，倾角 25°。矿山服务年限结束后，全矿井内预计会产生一个采空区。

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：

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

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

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

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

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

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

——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；

$\alpha$ ——煤层倾角，deg；

$b$ ——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：

利用概率积分法计算有限开采时地表任意点下沉、倾斜、曲率、水平移动、水平变形的公式：

$$W^o(x) = \frac{W_o}{2} \left\{ \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \sqrt{\pi} \frac{x}{r} \right) \right] - \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \sqrt{\pi} \frac{x-l}{r} \right) \right] \right\}$$

$$i^o(x) = \frac{dW^o(x)}{dx} = \frac{W_o}{r} \left[ e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - e^{-\frac{\pi(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

$$K^o(x) = \frac{d^2W^o(x)}{dx^2} = \frac{2\pi W_o}{r^2} \left[ \frac{x}{r} e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - \frac{x-l}{r} e^{-\frac{\pi(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

$$U^o(x) = bW_o \left[ e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - e^{-\frac{\pi(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

$$\varepsilon^o(x) = \frac{dU^o(x)}{dx} = \frac{2\pi b W_o}{r} \left[ \frac{x}{r} e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - \frac{x-l}{r} e^{-\frac{\pi(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

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》（2017版）中典型矿区（鸡西矿区）地表移动实测参数，确定本矿山地表形态变化预测参数。复采系数取 1.1。

初采参数：

下沉系数=0.73；

移动角正切=2.0；

水平移动系数=0.27;

最大下沉角  $90-0.73\alpha$ 。

### ②地面塌陷预测评估

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。开采至黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区资源枯竭,结合各开采层位的开采范围,地面塌陷面积为 575.58hm<sup>2</sup>,见表 3-5。

表 3-5 地表下沉及水平变形预计最大值及面积统计表

项目	塌陷面积	最大下沉量 W	最大水平移动值 u <sub>0</sub>	最大倾斜值 i	最大曲率值 K	最大水平变形值ε
	(hm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm/m)	(10 <sup>-3</sup> /m)	(mm/m)
资源枯竭	575.58	5497	1484	8.23	1.87	49.86

可采煤层累积厚度较小,且埋藏深度大,目前尚未见有塌陷坑。根据地面塌陷预测结果,黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区开采至资源枯竭时预测采区塌陷最大下沉值为 5497mm,影响范围为 575.58hm<sup>2</sup>,下沉量小,影响面积较大。因此所造成的地面塌陷地质灾害危险性小,影响程度小。

### ③地裂缝

地裂缝产生的原因很多,也比较复杂,它主要与上覆砾岩厚度、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。矿区砂岩层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,砂岩层就象一个钢体梁一样,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。

### ④季节性冻土冻融

通过野外实际地质灾害调查,结合矿区气象、水文、地形地貌、地质构造、地层岩性及地下水等因素分析,预测矿山可能遭受冻土冻融地质灾害。冻土冻融只对地表建筑物基础产生破坏。对井巷和采掘工程不产生影响。煤矿开采的地表建筑物比较简单,主要是井架和简易生活场所等临时建筑,还可能对部分治理工

程产生不良影响，但该类灾害易于防治。

综上所述，矿山建设和井下开采可能引发和加剧的地质灾害主要有地面塌陷、地裂缝和冻土冻融，地面塌陷、地裂缝和冻土冻融，综合评价结果为**轻度影响区**。

#### (2) 矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

根据矿山的设计方案，矿山建设和生产遭受地质灾害主要为地面塌陷和伴生的地裂缝。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，煤层顶底板均为砂页岩和砂岩，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。地面塌陷和伴生的地裂缝地质灾害对矿山生产影响较小。

因此，预测矿山建设和生产可能遭受地面塌陷、地裂缝和冻土冻融地质灾害综合评价结果为**轻度影响区**。

#### 2、采矿活动对含水层影响预测评估

矿山在未来生产中所开采的矿种，采矿方法，选矿工艺不会发生改变，在保证加强对工业和生活用水的处理质量的条件下，采矿活动对地下水的水质不会有较大的影响。该矿随着开采进行可导致大范围含水层被疏干，矿区及周围主要含水层水位下降有一定的幅度，煤矿生产对地下水水量的影响较严重。综上，预测未来采矿活动对水质影响较轻，对含水层的影响较严重。

综上所述，预测矿山建设及生产活动对塌陷区内含水层综合评价结果为**中度影响区**。

#### 3、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

随着井下煤炭资源的持续开采，可能因开采导致地面塌陷，预测采区塌陷最大下沉值为 5497mm，影响范围为 575.58hm<sup>2</sup>，由于矿区所属地貌单元类型为丘陵地貌，区内地形简单，相对高差小，而地面塌陷幅度较小，且矿区面积较大。

综上所述，预测矿山开采对地形地貌景观影响综合评价结果为**重度影响区**。

#### 4、矿区水土环境污染预测

##### (1) 水环境污染预测分析

根据《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿产资源开发利用方案》，黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区建成投产后，水环境污染源主要为矿井涌水和生活污水。矿井涌水经过处理后用于矿井生产用水，矿井水

不外排。污水来源主要为生产废水及生活污水。在施工人员集中生活区设移动式一体化污水净化装置集中处理生活污水，处理后水质达到污水综合排放一级标准要求，用于场地洒水降尘和绿化。施工生产废水主要是车辆冲洗废水，采用隔油沉淀池处理后用于场地洒水降尘。因此预测矿区水环境污染**较轻**。

综上所述，预测矿山开采对矿区水环境污染景观影响综合评价结果为**轻度影响区**。

## (2) 土壤环境污染预测分析

根据《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿产资源开发利用方案》，黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区建成投产后，土壤环境污染来源为采煤活动产生的固体废物，主要有少量矸石、生活垃圾、锅炉炉渣及堆放的原煤。矸石主要用于采空区回填，矿区铺垫道路及建筑制品的辅助用料；生活垃圾储存于垃圾储存箱，有专人每天收集和集中分拣处理后，运往市政部门指定的垃圾处置场地进行处置；堆放的原煤会及时运走，加之工业广场堆放原煤及矸石的区域会进行地面硬化处理，防治原煤污染水土环境，因此预测矿区土壤环境污染**较轻**。

综上所述，预测矿山开采对矿区土壤环境污染景观影响综合评价结果为**轻度影响区**。

## 5、植被损毁与生物多样性预测问题

### (1) 植被损毁预测分析

破坏类型及时序：开采活动将直接造成损毁范围内林地植被的清除与消亡，开采中期至后期，随着土地损毁范围扩大，植被损毁程度同步加深；生物多样性受栖息地破坏影响，将出现物种数量减少、群落结构简化的问题。

破坏范围、程度与分级分区：植被损毁范围与土地损毁范围一致，面积5.1500hm<sup>2</sup>，原生林地植被完全消失，损毁程度为重度，划分为植被重度损毁区；生物多样性影响范围覆盖采矿权区及外围10m生态缓冲带，区内动植物生存空间压缩，程度为中度，划分为生物多样性**重度影响区**。

## 6、拟损毁土地预测与评估

### (1) 预测损毁土地的成因

矿区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。黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区采用地下开采的方式作业，随着开采活动的进行，可能会造成矿区内土地的挖损和塌陷。不同的开采工艺导致对土地破坏形式的不同，从总体而言煤矿开采对土地的破坏主要表现为占用和压占、塌陷。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。

## (2) 预测土地损毁程度及等级划分标准

### ① 预测土地损毁程度

根据前章各类用地内容分析，黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区开采预测地面塌陷损毁土地面积为 575.58hm<sup>2</sup>。工业广场位于地面塌陷外部。矿区对地表产生预测损毁的区域为预测地面塌陷区。

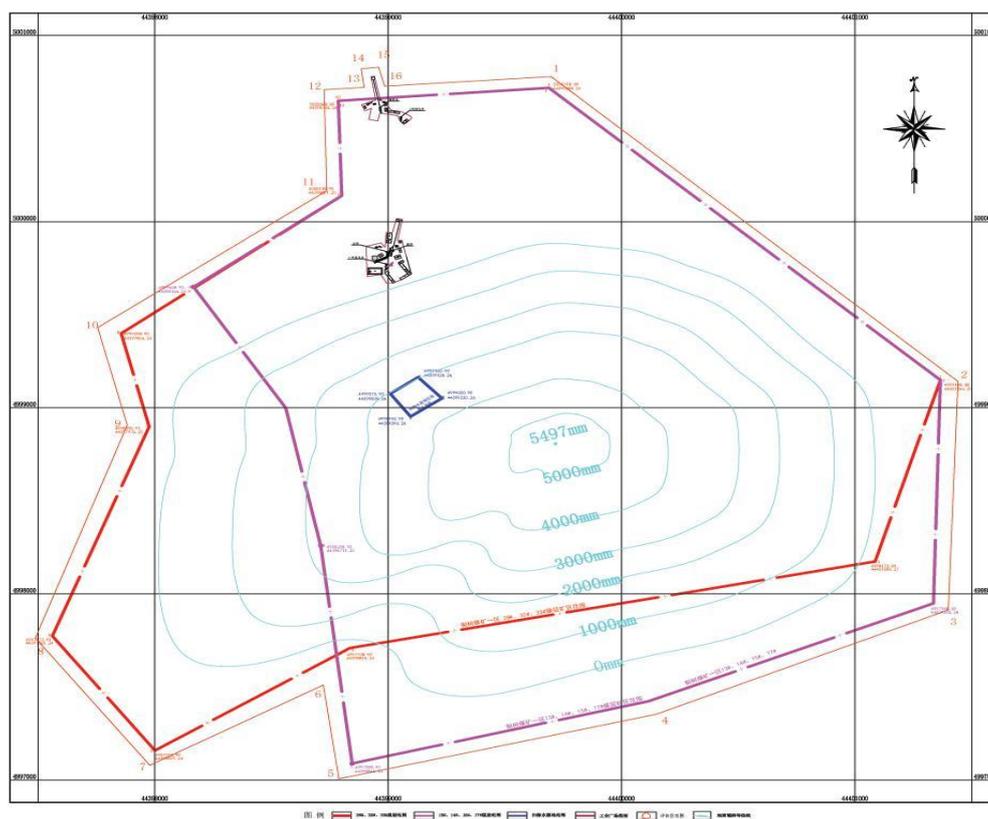


图 3-5 预测塌陷等值线图

拟塌陷损毁土地损毁程度主要取决于地表下沉量、水平变形、倾斜变形。本方案对土地损毁程度的确定参照《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准进行。充分考虑到破坏耕地的水平变形、附加倾斜值、下沉量、沉陷后潜水位埋深以及耕地的生产力下降情况，预测地面塌陷损毁土地程度为重度。见表

3-6、3-7。

表 3-6 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 3-7 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

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区矿区土地损毁预测图

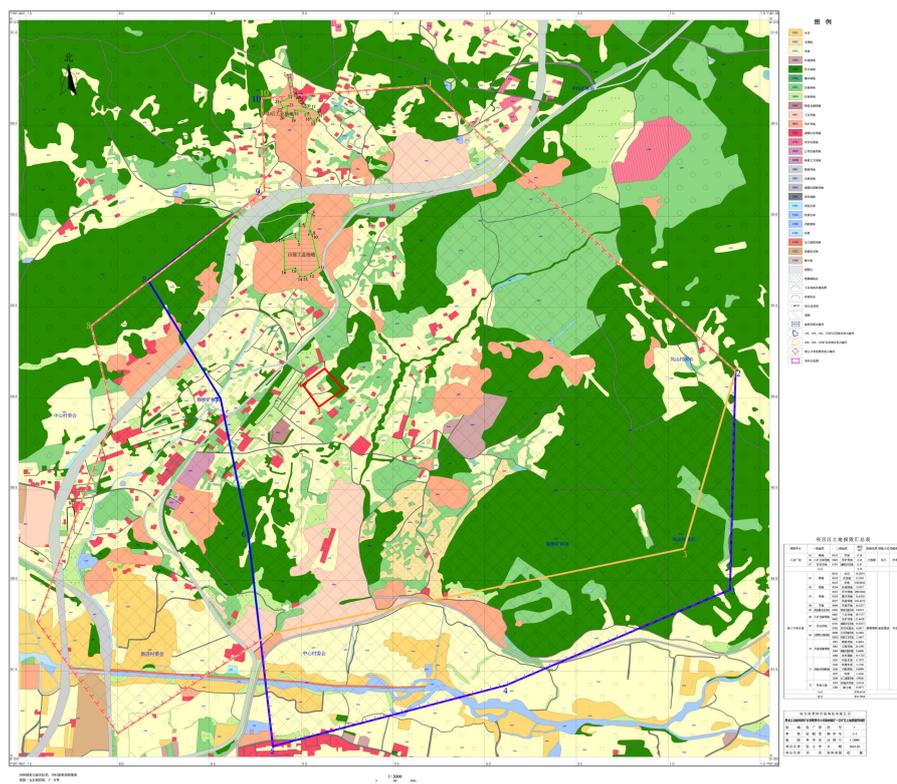


图 3-6 土地损毁预测图

本方案适用年限内，项目区预测损毁土地主要为预测塌陷，但由于该矿生产多年未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定不会出现，故不将预测塌陷区面积纳入复垦责任范围内。但是由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。

### (三) 问题诊断评价结论

结合上述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化现状及预测分析，诊断评价结果如下：

#### (1) 现状评估诊断结果

综上，矿山将工业广场划为矿山地质环境影响较严重区，面积 5.15hm<sup>2</sup>；评估区内其它区域为矿山地质环境影响较轻区，面积 1017.48hm<sup>2</sup>。土地损毁工业广场损毁程度为重度受损，生态受损与退化评估区内工业广场重度受损，评估区其它区域损毁程度为轻度受损。

评估区内地质环境现状问题损毁程度**中度受损**，综合评价结果为**中度影响区**。土地损毁现状问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。生态受损与退化现状问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。

#### (2) 预测评估诊断结果

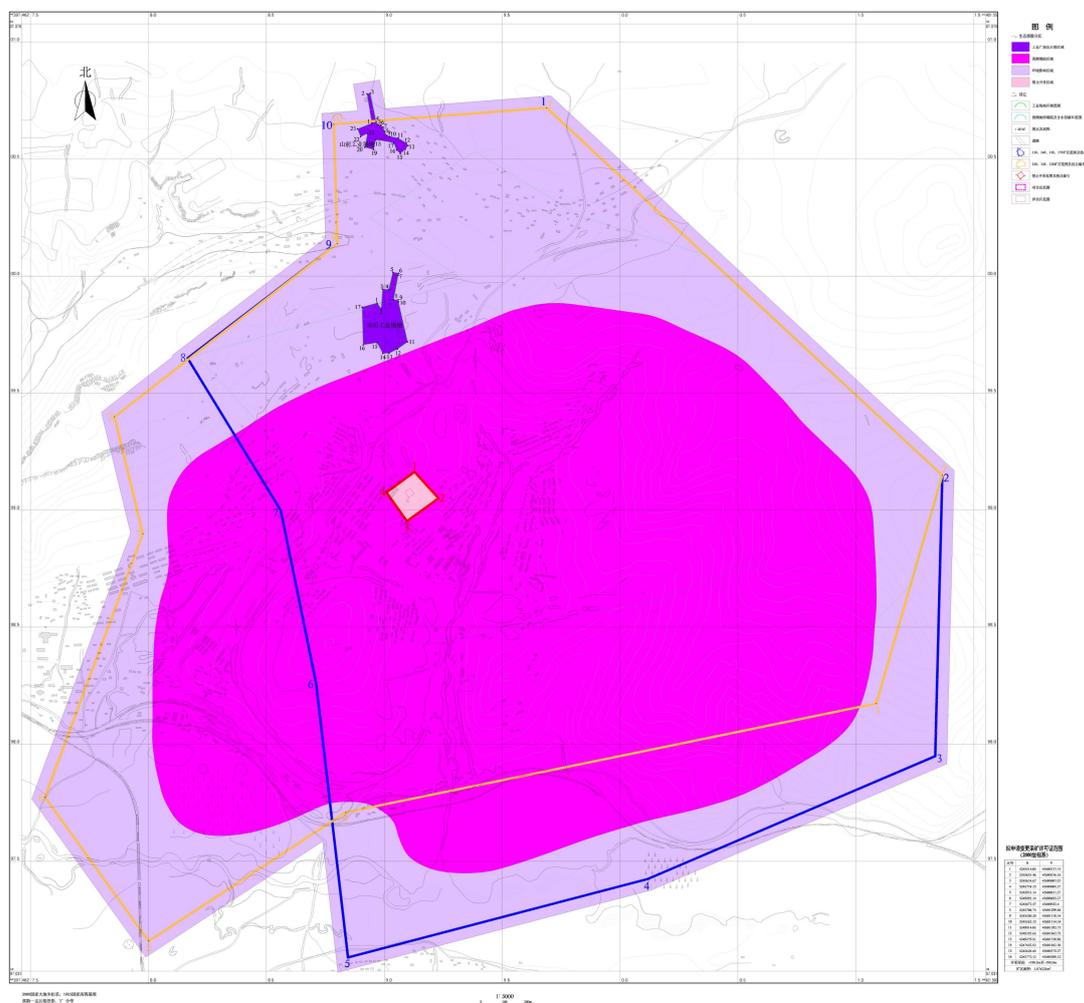
综上，将评估区划为矿山地质环境影响严重区，面积 1022.63hm<sup>2</sup>；土地损毁工业广场损毁程度为重度受损，生态受损与退化评估区内工业广场重度受损，评估区其它区域损毁程度为轻度受损。

评估区内地质环境预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。土地损毁预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。生态受损与退化预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。

表 3-8 矿区损毁程度综合评价表

分区名称	生态破坏类型	现状及预测受损状况			综合评价结果	
		对应区域位置范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁程度		
现状采矿权全域及外围环境影响区域	地质环境问题	评估区内其它区域	1017.48	轻度受损	轻度	
		评估区内工业广场区域	5.1500	中度受损	中度	
	土地损毁	评估区内工业广场区域	5.1500	重度受损	重度	
		生态受损与退化	评估区内其它区域	1017.48	轻度受损	轻度
			评估区内工业广场区域	5.1500	重度受损	重度
预测采矿权全域及外围环境影响区域	地质环境问题	评估区内所有区域	1022.63	重度受损	重度	
	土地损毁	评估区内工	5.1500	重度受损	重度	

域		业广场区域			
	生态受损与退化	评估区内其它区域	1017.48	轻度受损	轻度
		评估区内工业广场区域	5.1500	重度受损	重度



3-7 矿区生态破坏程度综合评价图

## 二、生态修复可行性分析

### (一) 技术经济可行性分析

梨树煤矿进行井工采煤以来，现状条件下未发生地面沉陷，随着矿山开采范围逐渐扩大，矿山建设将遭受地面沉陷地质灾害，区内煤层开采会产生地面沉陷和地面裂缝。煤层开采产生的冒落带和导水裂隙带会对部分含水层的结构造成破坏，造成地下水位的下降，含水层疏干或半疏干，对地下含水层造成一定影响；煤层开采及地面建设将会影响到原生地形地貌；采煤活动所排放的废水废渣等容

易导致水土环境污染。

矿体开采引发地面沉陷和地面裂缝，可在明显位置布设警示牌。项目区内煤矿开采对煤系风化裂隙含水破坏较大，造成含水层结构破坏，地下水被疏干或半疏干，地下水位下降，对含水层的恢复治理工程以监测为主，保障其自然恢复。煤层开采及地面建设将会影响到原生地形地貌，工业场地的建设和地下开采，对地形地貌景观造成一定的破坏，主要是对植被的破坏，需采取恢复植被的措施进行治理。针对矿山建设以及采煤活动所导致的一系列生态问题，综合分析其预防治理措施，技术上可行。

矿区生态修复方案因地制宜、因害设防、塌陷坑回填、采取土地平整、复耕为主，辅以监测工程等方面的综合治理措施对生态修复问题进行治理。

对矿山生态修复问题进行综合治理，地面塌陷得到填充，土地得到平整，土壤得到改善，使破损土体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，改善生物圈的生态环境。

排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。工程措施与监测措施相结合，在矿区栽植适宜的植被，一方面防治了地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。总之，实施矿区生态修复方案后，总体取得良好的环境效益，并且能够使矿区生态环境与周边环境达到协调的目的。

该矿山生态修复工程相对简单，只需投入一定的工作量对生态修复进行改造，对矿区实施绿化和监测工程，技术要求不高，治理工程实施可行；无论从近期还是中远期来看，矿区生态修复工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，生态修复方案经济上可行。在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行，且通过治理能够取得预期的效果。

## （二）目标方向可行性分析

依据国土空间规划“宜农则农、宜林则林、宜建则建”原则，参照本地原生旱作农田、落叶阔叶灌丛生态系统，确定“旱地（农田生态系统）+乔木林地（林地生态系统）+城镇住宅用地（城镇建设生态系统）”的优化组合，为最佳利用方向。

### 1.复垦土地利用现状

项目区全域划定为复垦区，总面积 934.7884hm<sup>2</sup>（与项目区面积一致），其中，工业广场为压占损毁，将工业广场开展复垦治理，工业广场压占损毁面积为

5.1500hm<sup>2</sup>，剩余区域为预测塌陷区域，预测塌陷区域面积为 929.6384hm<sup>2</sup>，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，仅对其区域布设监测工程，不纳入复垦责任范围。复垦区土地利用类型为水田面积为 36.5974hm<sup>2</sup>，水浇地面积为 0.1894hm<sup>2</sup>，旱地面积为 249.1036hm<sup>2</sup>，其他园地面积为 5.8557hm<sup>2</sup>，乔木林地面积为 290.0206hm<sup>2</sup>，灌木林地面积为 16.6420hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 108.4578hm<sup>2</sup>，其他草地面积为 36.8227hm<sup>2</sup>，物流仓储用地面积为 0.0515hm<sup>2</sup>，工业用地面积为 19.7177hm<sup>2</sup>，采矿用地面积为 88.2239hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地面积为 15.3523hm<sup>2</sup>，农村宅基地面积为 0.5917hm<sup>2</sup>，公共设施用地面积为 0.2492hm<sup>2</sup>，科教文卫用地面积为 2.1947hm<sup>2</sup>，铁路用地面积为 6.8684hm<sup>2</sup>，公路用地面积为 26.1891hm<sup>2</sup>，城镇村道路用地面积为 0.6696hm<sup>2</sup>，农村道路面积为 14.1125hm<sup>2</sup>，河流水面面积为 8.7572hm<sup>2</sup>，坑塘水面面积为 1.1726hm<sup>2</sup>，内陆滩涂面积为 0.0999hm<sup>2</sup>，沟渠面积为 1.4526hm<sup>2</sup>，水工建筑用地面积为 1.9056hm<sup>2</sup>，设施农用地面积为 2.6234hm<sup>2</sup>，裸土地面积为 0.8673hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为工业广场压占损毁区域，面积为 5.15hm<sup>2</sup>，其中旱地面积为 0.10hm<sup>2</sup>，采矿用地面积为 4.98hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地面积为 0.07hm<sup>2</sup>。

## 2. 土地复垦适宜性评价

根据参评单元土地性质，对照拟定的待复垦地块主要限制因素与评价等级标准进行逐项对比，最后确定了矿区开发利用方案项目土地复垦土地的适宜性评价结果。

**工业广场：**通过复垦方向的类比并结合国土空间总体规划最终确定复垦方向为旱地、乔木林地、城镇住宅用地。

**预测塌陷区域：**剩余区域为预测塌陷区域，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。

土地适宜性评价是针对复垦区的拟破坏土地进行的潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当以社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种性的土地适宜性评价。

## 3、评价原则

a) 符合国土空间总体规划，并与其它规划相协调。

土地复垦适宜性评价必须考虑国家和地方的国土空间总体规划、经济发展规划、农业规划和林业规划等，兼顾和协调社会各方利益，促进社会、经济和环境

的和协调发展。

b) 因地制宜原则。

矿山的开采将恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。同时，复垦的方向应尽量与周边环境保持一致。

c) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

在确定被损破坏土地复垦利用方向时，首先考虑其综合效益，选择最佳的利用方向。土地复垦方向的确定应符合区域国土空间总体规划要求，以最小的投入获得最大的社会、生态、经济效益，充分发挥土地复垦综合效益。

d) 主导性限制因素与综合平衡原则。

矿区土地破坏是一个由多种要素组成的复杂的开放系统，土地要素的不同组合及其作用的消长构成了复杂多样的土地类型，遭破坏的土地质量不但取决于构成土地的自然要素（如坡度、土壤质地等），同时还受到社会、经济及技术条件的制约。评价过程中，在综合分析考虑多种因素的基础上，识别主导因素，客观的反映破坏土地的适应性，并按照主导因素确定其适宜的利用方向。

e) 复垦后土地可持续利用原则。

矿山是生产型项目，其破坏土地的过程是一动态过程，复垦土地的适宜性也应随破坏过程及阶段的不同而变化。土地复垦工作应遵循可持续发展的原则，应保证确定的土地利用方向具有持续生产能力。

f) 经济可行、技术合理性原则。

复垦方案估概算成果合理、复垦资金落实，复垦技术措施合理，使复垦方案实施可行。

评价依据

- ① 《中华人民共和国环境保护法》；
- ② 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- ③ 《规划环境影响评价技术导则（试行）》；（HJ/T 130-2003）；
- ④ 《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T 131-2003）；
- ⑤ 《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T 19-1997）；
- ⑥ 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2006）；
- ⑦ 《土地复垦技术标准》。

4、评价评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地

对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及区域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。

本次矿山土地损毁预测工作中，涉及工业广场压占区域、预测塌陷区域两类重点区域。其中，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测；土地损毁区域仅包含工业广场压占损毁区，该区域为单一损毁单元，共计 1 个部分。

根据矿山开采的实际特点，压占的工业广场，复垦为旱地、乔木林地、城镇住宅用地，剩余区域为预测塌陷区域，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。

#### 5、评价方法的选择

根据本项目矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评定方法采用加权指数和法，该法是根据不同的评价因素对土地质量的作用或限制强度的不同，给定与该因素作用相对应的权重和评级指数，然后利用各评价单元的各个评价因素资料确定该单元各评价因素的评价指数，以加权指数和求得各评价单元的总分，根据总分值来确定评价单元的土地适宜性等。

#### 6、适宜性评价因子的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。该矿土地利用受到土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、地质灾害和排灌条件等共性因素的影响。借鉴土地复垦经验，共选出 8 项参评因子，分别为：土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度。

#### 7、适宜性评价限制性因素等级标准的确定

根据项目区域的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》及各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等资料，确定选择土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度等作为适宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜水宜旱，宜草宜林情况，确定各分级标准。90 分以上为宜水田类，60~90 分为宜旱地类，40~60 分为宜草宜林类。其评价标准和权重见表 3-9。

表 3-9 复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (12)	壤土	12
	粘土、砂壤土	9
	重粘土、砂土	6
	砂质土、砾质	3
	石质	0
地形坡度 (°) (15)	<2	15
	2~5	12
	5~8	9
	8~15	6
	15~25	3
	>25	0
土壤有机质含量 (g/kg ) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	10
	2%~1%	5
	0.6~1%	3
	<0.6%	1
土地利用现状 (15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	7
	林地	6
	牧草地、荒草地	2
	裸土地、裸岩石砾地	0
地质灾害危险性程度 (8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10

因子及满分	指标	权重指数
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
有效土层厚度 (cm) (15)	>150	15
	100~150	12
	60~100	9
	30~60	5
	<30	0
总分		100

### 8、土地复垦适宜性评价结果

该矿土地复垦，通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行匹配，对工业广场进行评价，得出土地复垦适宜性评价结果见表 3-10。

表 3-10 待复垦土地质量各指标分值结果

分区	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	地质灾害危险性程度	灌溉条件	排水条件	有效土层厚度	总分	适宜性
工业广场	9	6	10	6	8	10	5	9	63	宜旱/宜林

### 9、土地复垦适宜性评价结果分析说明

依据项目区域国土空间总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区域复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

1) 工业广场：终采后对工业广场进行平整、覆土，覆土后复垦成旱地、林地是适宜的，复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 0.1000hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>，剩余区域复垦为城镇住宅用地，城镇住宅用地面积 0.0700hm<sup>2</sup>，对其进行平整，留后续继续使用。

2) 本矿山土地破坏由工业广场压占损毁所致，据此划定复垦区总面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，涵盖矿山相关损毁土地区域，复垦责任范围核定为 5.1500hm<sup>2</sup>，本次仅针对工业广场开展复垦工作。

3) 土地复垦适宜性评价结果见表 3-11。

表 3-11 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
工业广场	旱地	0.1000
	乔木林地	4.9800
	城镇住宅用地	0.0700
小计		5.1500
合计		5.1500

梨树煤矿可依据国土空间规划及用途管制要求，参照鸡西市周边成功生态修复案例对未来生态修复提供可行性支撑。

鸡西矿业公司东山矿和平岗矿在开采过程中采用了煤矸石回填技术来预防塌陷。鸡西矿业公司东山矿按照“矸石不升井”的思路，将掘进产生的矸石通过皮带等设备回填到废旧巷道内，有效控制了附近采空区顶板及地面沉降变形。平岗矿则提出了“双仓单带和煤矸石巷道充填”构想，通过优化运输系统，将矸石回填到废旧巷道，实现了矸石不升井或少升井，减轻了地面塌陷问题。

鸡西矿业公司东山矿：

**优化运输系统：**对原有的运输系统进行优化，利用皮带等设备，将掘进产生的矸石直接运输到就近的废旧巷道内进行充填。例如 303 掘进队施工的西采区 7#下左一巷，通过这种方式实现了矸石在矿井内部的“消化”。

**规范运输流程：**随着矸石不升井措施的实行，运输区规范了运输流程，减少了劳动强度，提高了运输效率。同时，每班可少配备大量矿车，减轻了生产运输压力，降低了运输成本和设备磨损。

主要通过以下步骤进行沉陷区的恢复治理：

①排出积水：针对沉陷坑中常年积水的情况，先将坑中的水排出地表，为后续的回填工作创造条件。

②分层回填：底部填料以煤矸石为主，进行分层回填，每层厚度可能在 3-5 米左右，每回填一层后进行压实，以保证回填的密实度。在煤矸石回填层上部覆盖粘土和腐殖土，为后续的植被恢复提供适宜的土壤条件。

③平整复田或绿化：对回填后的区域进行平整，根据规划将其恢复为耕地或进行绿化。在绿化方面，共种植各类树木、草本花卉 5 万多棵，通过增加植被覆盖，改善生态环境，防止水土流失。

④质量监测：按照相关标准，对回填区域的土壤和地下水进行监测。土壤监测频次为 1 次/年，依据 HJ/T 166-2004 标准进行，确保土壤质量符合要求；地下水监测则按照 GB 18599 和 GB/T 14848-2017 标准执行，连续 3 年监测数据合格方可结项。

此外，东山煤矿还加大了环境保护与治理的资金投入，更新、技改老、旧、杂及高耗能的单台设备，杜绝跑、冒、滴、漏现象，将各项能耗指标列入年度经营目标考核，形成制度，以实现节能减排和可持续发展。



图 3-8 参照生态系统典型照片

### （三）边开采、边复垦可行性分析

#### 一、技术性可行性分析

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区煤矿损毁土地类型为工业广场及炸药库压占损毁，该类损毁土地因长期承载工业设施、存储危险品，场地存在硬化层覆盖、土壤压实严重、设施拆除前无法开展土方工程等问题。

开采期间，工业广场需持续承担生产物料堆放、设备安置等功能，炸药库作为危化品存储场所，需严格遵守安全管控要求，无法进行拆除、场地平整等复垦作业，因此不具备边开采边治理的技术条件，复垦工作需待煤矿开采全面结束后启动，开采期间仅对复垦区布设进行监测工程。

## 二、工业广场复垦实施要点

1.开采期：只动临时占地与可腾退区域，保留生产核心区；做好表土储备与水土保持，仅对其区域进行监测。

2.闭矿后：一次性完成主体拆除、污染治理、系统复垦与生态重建；验收后纳入长期管护。

综上所述，矿井闭坑后，生态恢复能力较容易。

## 三、生态修复分区及修复时序的安排

### （一）生态修复分区

#### 1、分区原则

- （1）根据地质环境单元进行分区的原则。
- （2）按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。
- （3）当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

项目区面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，其中工业场地压占土地面积 5.15hm<sup>2</sup>（与矿区重叠面积为 5.1416hm<sup>2</sup>），剩余区域为预测塌陷区域，面积为 929.6384hm<sup>2</sup>，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，仅对其区域布设监测工程。损毁方式为工业广场压占区域及地下开采预测塌陷区域。

根据分区原则和分区方法，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果以及矿山开采方法，将划分为重点防治区、一般防治区。

### （二）分期目标任务和时序安排

#### 1、生态修复分期目标任务

##### （1）现状矿山生态修复重点防治区

主要分布在项目区范围内，面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，其中工业场地压占土地面积 5.15hm<sup>2</sup>（与矿区重叠面积为 5.1416hm<sup>2</sup>），剩余区域为预测塌陷区域，面积为 929.6384hm<sup>2</sup>，损毁方式为工业广场压占区域及地下开采预测塌陷区域。

主要矿山地质环境问题是：工业广场留设了保护煤柱，主要地质灾害为冻土

冻融；工业广场严重压占了土地，使地形地貌景观受到严重破坏。采空塌陷地质灾害发生的可能性小；地形地貌景观影响严重，对含水层影响严重。同时对塌陷对采动影响范围采取监测、示警措施，合理避让，采取合理工程治理措施，消除安全隐患。

#### (2) 现状矿山生态修复一般防治区

矿山生态修复一般防治区为地质环境重点防治区以外的区域，面积 87.8416hm<sup>2</sup>。

主要现状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。

#### (3) 预测矿山生态修复重点防治区

主要分布在项目区范围内，面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，其中工业场地压占土地面积 5.15hm<sup>2</sup>（与矿区重叠面积为 5.1416hm<sup>2</sup>），剩余区域为预测塌陷区域，面积为 929.6384hm<sup>2</sup>，损毁方式为工业广场压占区域及预测塌陷区域。

主要矿山地质环境问题是：工业广场留设了保护煤柱，主要地质灾害为冻土冻融；工业广场严重压占了土地，使地形地貌景观受到严重破坏。采空塌陷地质灾害发生的可能性小；地形地貌景观影响严重，对含水层影响严重。同时对塌陷对采动影响范围采取监测、示警措施，合理避让，如发现塌陷现象，需企业及时修编，采取合理工程治理措施，消除安全隐患。

#### (4) 预测矿山生态修复一般防治区

矿山生态修复一般防治区为地质环境重点防治区以外的区域，面积 87.8416hm<sup>2</sup>。

主要现状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。

表 3-9 矿区生态修复分区实施时间表

时间	损毁方式	修复分区
近期 2026 年-2031 年	工业广场压占区域及预测塌陷区域	重点区
	环境影响区域	一般区
中期 2031 年-2062 年	工业广场压占区域及预测塌陷区域	重点区

	环境影响区域	一般区
远期 2062 年-2065 年	工业广场压占区域及预测塌陷区域	重点区
	环境影响区域	一般区

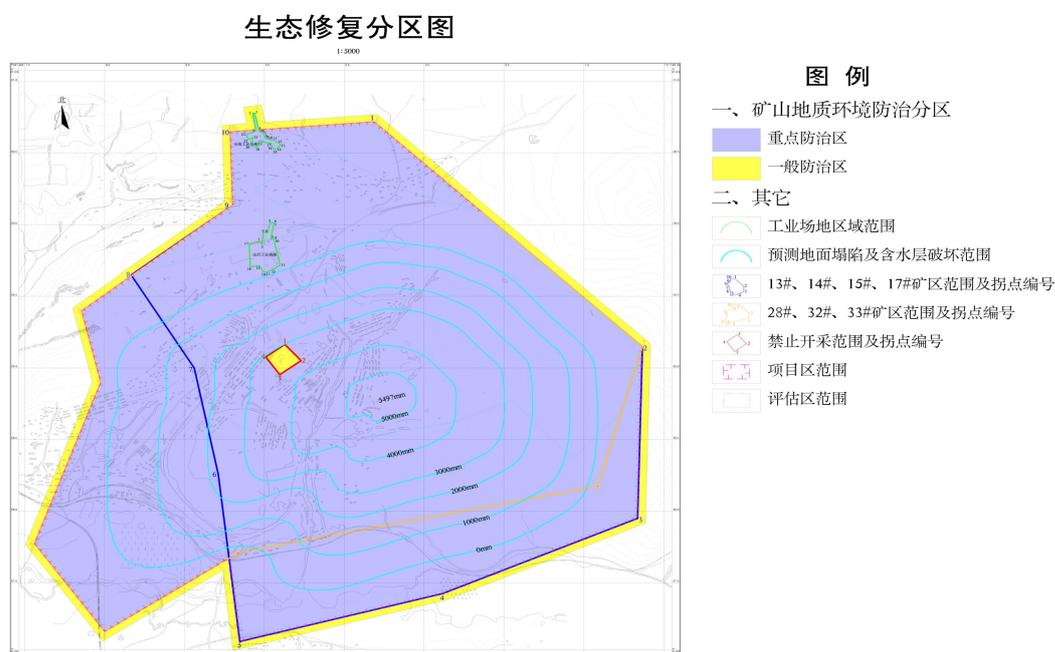


图 3-9 生态修复分区图

### 3、土地损毁环节与时序

根据本矿山土地损毁环节主要为工业广场建设（包括工业厂房建设、井筒建设）-运输道路修筑-井下开采。

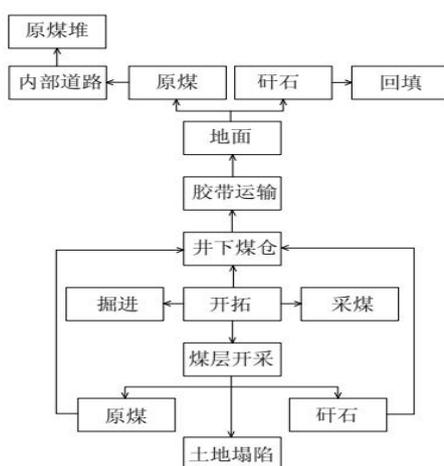


图 3-10 项目生产工艺流程及土地损毁图

项目区开采生产工艺流程及土地损毁图。由流程图可知，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。

(2) 预测塌陷区域损毁主要是指地下煤层开采形成采空区后引发地面塌陷、裂缝、含水层等的破坏，对该区域的土地造成损毁。详见下表 3-10。

表 3-10 项目区土地损毁环节与时序表

损毁环节	损毁形式	损毁时序
工业广场	土地压占	建设期
预测塌陷区域	损毁	生产期

## 四、采矿用地与复垦修复安排

### (一) 复垦区土地利用现状

#### 1、复垦区

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区，根据采矿许可证，年产量 45 万吨/年，开采方式为地下开采，许可证采矿面积为 9.3478km<sup>2</sup>，拟办理建设用地审批手续 5.15hm<sup>2</sup>。矿山剩余服务年限为 35.90 年，开采深度为 436m 至-900m。根据土地损毁分析与预测结果可知，项目区面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，其中开采土地面积为 934.7800hm<sup>2</sup>（其中包括禁止开采区域面积 2.37hm<sup>2</sup>），压占损毁土地面积为 5.15hm<sup>2</sup>（与矿区重叠面 5.1416hm<sup>2</sup>、其中包括临时排土场 0.40hm<sup>2</sup>）。

项目区全域划定为复垦区，总面积 934.7884hm<sup>2</sup>（与项目区面积一致），涵盖矿山相关损毁土地区域，复垦责任范围核定为 5.1500hm<sup>2</sup>，本次仅针对工业广场开展复垦工作，剩余区域目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁复垦统计范畴，仅开展常态化监测。其中，工业广场为压占损毁（采矿许可证外面积为临时用地），将工业广场开展复垦治理，工业场地压占损毁面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，剩余区域为预测塌陷区域，预测塌陷区域面积为 929.6384hm<sup>2</sup>。本矿井地面工业广场不占用永久基本农田。项目区内有永久基本农田。

复垦区、复垦责任范围土地利用现状详见表 3-11-1、3-11-2。

表 3-11-1 复垦区土地利用现状表

土地权属	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积 比例 (%)
	编码	名称	编码	名称		
鸡西市新进村	01	耕地	0101	水田	15.2300	1.63

土地权属	一级地类		二级地类		面积	占总面积
	编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
(集体)			0102	水浇地	0.1894	0.02
			0103	旱地	13.1000	1.40
小计					28.5194	3.05
鸡西市中心村 (集体)	01	耕地	0101	水田	11.3300	1.21
			0103	旱地	52.8800	5.66
	02	园地	0204	其他园地	5.8557	0.63
	04	草地	0404	其他草地	15.2500	1.63
小计					85.3157	9.13
鸡西市凤山村 (集体)	01	耕地	0103	水田	10.0374	1.07
			0103	旱地	20.1200	2.15
	03	林地	0301	乔木林地	130.1400	13.92
	04	草地	0404	其他草地	1.0300	0.11
	06	工矿用地	0602	采矿用地	1.8700	0.20
小计					163.1974	17.45
鸡西市穆棱矿 林场(国有)	01	耕地	0103	旱地	163.0036	17.44
	03	林地	0301	乔木林地	159.8806	17.10
			0305	灌木林地	16.6420	1.78
			0307	其他林地	108.4578	11.60
	04	草地	0404	其他草地	20.5427	2.20
	05	商业服务业用 地	0508	物流仓储用 地	0.0515	0.01
	06	工矿用地	0601	工业用地	19.7177	2.11
			0602	采矿用地	86.3539	9.24
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用 地	15.3523	1.64
			0702	农村宅基地	0.5917	0.06
	08	公共管理与公 共服务用地	0809	公共设施用 地	0.2492	0.03
			08H2	科教文卫用 地	2.1947	0.24
	10	交通运输用地	1003	公路用地	22.0791	2.36
			1004	城镇村道路 用	0.6696	0.07
1006			农村道路	14.1125	1.51	
11	水域及水利设	1101	河流水面	8.7572	0.94	

土地权属	一级地类		二级地类		面积	占总面积
	编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
		施用地	1104	坑塘水面	1.1726	0.13
			1106	内陆滩涂	0.0999	0.01
			1107	沟渠	1.4526	0.15
			1109	水工建筑用地	1.9056	0.20
	12	其他土地	1202	设施农用地	2.6234	0.28
			1206	裸土地	0.8473	0.09
小计					646.7575	69.19
鸡西市铁路局 (国有)	10	交通运输用地	1001	铁路用地	6.8684	0.74
小计					6.8684	0.74
鸡西市交通局 (国有)	10	交通运输用地	1003	公路用地	4.1100	0.44
小计					4.1100	0.44
合计					934.7884	100

表 3-11-2 复垦责任范围土地利用现状表

土地权属	一级地类		二级地类		面积	占总面积
	编码	名称	编码	名称	(hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
鸡西市穆棱矿 林场(国有)	01	耕地	0103	旱地	0.10	1.94
	06	工矿用地	0602	采矿用地	4.98	96.70
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.07	1.36
小计					5.15	100
合计					5.15	100

## 2、复垦责任范围

将复垦区内损毁单元全部计入复垦责任范围，本矿山土地破坏由工业广场压占损毁所致，复垦责任范围核定为 5.1500hm<sup>2</sup>，本矿井地面工业广场不占用永久基本农田。

复垦责任范围拐点坐标见表 3-12。

表 3-12 复垦责任范围拐点坐标表 (2000 国家坐标系)

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

山后主井工业广场		
1	5000653.516	44398947.139
2	5000778.597	44398926.727
3	5000780.915	44398940.927
4	5000661.004	44398965.544
5	5000646.245	44398974.714
6	5000645.282	44398986.060
7	5000635.706	44398995.539
8	5000618.064	44399001.449
9	5000600.205	44399011.546
10	5000597.244	44399022.708
11	5000590.011	44399059.179
12	5000568.046	44399094.043
13	5000557.679	44399101.472
14	5000541.614	44399089.508
15	5000522.309	44399067.879
16	5000539.118	44399052.177
17	5000569.307	44399039.941
18	5000582.867	44398964.865
19	5000540.202	44398955.604
20	5000549.794	44398916.909
21	5000608.994	44398928.815
22	5000595.104	44398899.711
23	5000628.852	44398886.518
山前工业广场		
1	4999885.516	44398970.362
2	4999861.383	44398986.685
3	4999944.534	44398992.479
4	4999942.252	44399018.689
5	5000016.941	44399036.300
6	5000012.492	44399061.314
7	5000003.307	44399059.016
8	4999899.036	44399040.068
9	4999899.774	44399060.189
10	4999889.503	44399060.742
11	4999718.915	44399099.466
12	4999687.474	44399055.489
13	4999670.240	44399020.713
14	4999669.151	44398993.448
15	4999715.187	44398969.647
16	4999705.836	44398910.292

## (二) 复垦修复适宜性评价

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

井工煤矿土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据国土空间规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦方向的前提和基础，为复垦技术的选择提供参考，指导土地复垦工程的设计。

## 1、复垦适宜性评价原则与依据

### （1）复垦适宜性评价原则

#### 1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（农业区划、农业生产远景规划等）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，宜鱼则鱼。《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

#### 3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

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

#### 4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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

#### 5) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方

向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域国土空间总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

#### 6) 动态和土地可持续利用原则

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

#### 7) 经济可行与技术合理性原则

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

### (2) 复垦适宜性评价依据

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

#### 1) 相关法律法规和规划

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

#### 2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（1995年）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1008-2003）、《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）等相关规程和标准。

#### 3) 其他

包括复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地

损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

## 2、土地适宜性评价

### (1) 评价范围和初步复垦方向的确定

#### 1) 评价范围：

本方案的评价范围与复垦责任范围一致，即工业广场范围，总面积5.15hm<sup>2</sup>。

#### 2) 初步复垦方向的确定：

##### ①自然和社会经济分析

土地复垦应同时注重生态效益与经济效益的平衡。从经济利益方面考虑，复垦方向应以恢复为后期管护较为简单的林地。一方面管理投资较小，另一方面木材等也可带来经济收入。

##### ②政策因素分析

根据《中华人民共和国森林法》，复垦区所处我国小兴安岭林区余脉，根据土地利用规划中的规划方向，同时考虑复垦区周边土地利用方式，本区域应以旱地、林地、城镇住宅用地为首选复垦方向，其中，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。

##### ③公众参与分析

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

综合以上因素分析，初步确定复垦责任范围复垦以原地类为主，以恢复旱地、林地、城镇住宅用地为主，其中，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。

### (2) 评价单元的划分

根据梨树煤矿开采特点，依据损毁情况，将复垦责任范围划分为工业广场压占损毁区 1 个评价单元。采矿损毁影响区评价单元主要损毁方式为采矿损毁，其中，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测；工业广场压占影响区评价单元主要损毁方式为压占损毁。评价单元划分具体情况见下表 3-13。

表 3-13 评价单元情况表

损毁类型	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁形式
	编码	名称	编码	名称		
工业广场 压占影响	06	工矿仓储用地	0103	旱地	0.1000	压占损毁 (与矿区 重叠面积 5.1416hm <sup>2</sup> )
			0602	采矿用地	4.9800	
			0701	城镇住宅 用地	0.0700	
			小计		5.1500	
合 计					5.1500	

### (3) 评价体系和评价方法

#### 1) 评价体系

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

#### 2) 评价方法

方案采用极限法对复垦责任范围进行宜耕、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<sub>i</sub>——第 i 个评价单元的最终分值

Y<sub>ij</sub>——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

### (4) 评价指标体系及标准的建立

#### ① 评价指标的选择

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

#### ② 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1008-2003)、《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 3-14 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	4	3	2 或 1
		石质	4	4	4
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	4	4	4
5	水文与排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较好	2	1	1
		季节性长期淹没、排水条件较差	3	2	3
		长期淹没、排水条件很差	4	4	4
6	土源保证率%	80—100	1	1	1
		60—80	1 或 2	1	2
		40—60	3	2 或 3	2 或 3
		<40	4	4	4
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

(5) 适宜性等级的评定

将影响区评价单元土地质量状况与复垦土地主要限制因素的等级标准表进行对比分析,可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果,见评价结果表 3-15。

表 3-15 参评单元土地复垦主要限制因素现状表

评价单元	地类	地表坡度 (°)	地表物质组成	土壤有机质 (%)	周边用地类型	土源保证率	水文与排水条件	备注
工业广场压占影响	耕地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、交通运输用地	60-80	好	场地有效表土厚度不足,需要外运表土保证复垦土源
	林地	1~5	岩土混合	6~10	耕地、林地、交通	60-80	好	场地有效表土

			物、暗棕壤		运输用地			厚度不足，需要外运表土保证复垦土源
	交通运输用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	<6	耕地、林地、工矿用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	水域及水利设施用地	1~15			耕地、林地、工矿用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	

在土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。塌陷影响区以复垦原地类为主，工业广场压占影响区复垦成旱地、乔木林地、城镇住宅用地。

结果见下表 3-16。

表 3-16 土地适宜性评价结果表

评价单元	原地类	复垦方向	主要限制因子	适宜性	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
工业广场压占损毁区	旱地	旱地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2等或3等	0.1000	需要覆表土改善土壤
	采矿用地	乔木林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2等或3等	4.9800	需要覆表土改善土壤
	城镇住宅用地	城镇住宅用地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2等或3等	0.0700	需要平整土地
合计					5.1500	

#### (6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

##### 1) 确定最终复垦方向

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

## 2) 划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、公众参与、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，并结合项目区所在地地形条件，对地形坡度变化较大的地区，提高一个破坏等级。本项目在复垦方向的确定过程中参考了当地国土空间总体规划，损毁土地尽量恢复其土地利用价值，尽可能地恢复原地类，复垦为旱地、乔木林地、城镇住宅用地，对预测塌陷区域布设监测工程，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。

该区矿山煤矿开采几十年，塌陷区上方的耕地、林地、草地地形变化不大，未见明显的塌陷坑，到本方案编制前耕地一直在耕种。所以，本方案设计耕地、草地仍复垦为耕地、草地，方案中未设计复垦工程。待矿山开采结束后，根据地表塌陷的实际情况，确定是否需要挖一些排水沟进行排水，若地表没有发生大的变化，不影响耕地正常耕种，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。

根据土地复垦适宜性等级评价结果，对于多宜性的评价单元，应在根据评价单元的最终复垦方向，最终复垦方向见表 3-17。

表 3-17 损毁土地复垦方向表

评价单元	土地利用现状	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
工业广场压占损毁区	旱地	旱地	0.10	需要覆表土改善土壤
	采矿用地	乔木林地	4.98	需要覆表土改善土壤
	城镇住宅用地	城镇住宅用地	0.07	需要平整土地
小计			5.15	
合计			5.15	

## 3、水土资源平衡性分析

### (1) 水源

本区地处中纬度，属中温带大陆性季风气候。春旱风大，夏季较短、炎热多

雨，秋涝霜早，冬季寒冷干燥、封冻期长。气温回升较快，年平均气温+3.5℃，最高气温+37℃，最低气温-29℃。本区内地形高差较大，地表水经流条件好，雨季降水经流矿区汇入穆棱河，降雨集中在夏季 6、7、8 三个月，年平均降雨量 400-500mm，最大降雨量为 750mm。日最大降水量 97.3mm。年蒸发量 208.1~1165.5mm。当地林区靠自然降水生长。因此，本项目复垦工程不涉及灌溉工程。

## (2) 土源

1) 表土剥离量：矿山初期未进行表土剥离，改扩建期间对山前工业广场面积 3.79hm<sup>2</sup>，进行腐殖土剥离，剥离平均厚度按 0.40m，剥离的表土堆放在山后工业广场的临时排土场内，已剥离表土约 15160m<sup>3</sup>（堆成棱台形，底边长 63.1m，顶边长 48.81m，底面积 3981.61m<sup>2</sup>，顶面积约 2382.33m<sup>2</sup>，高度约 5m，边坡角度为 35°）。通过对矿山前期剥离及储存的表土进行土壤检测、检测结果满足土地复垦质量控制标准要求的土壤质量，可以用于后期矿山工业广场回覆表土来源。企业需对存土场播撒草籽保障土壤活性，防治水土流失，以备土地复垦使用。

2) 表土覆盖量：根据《黑龙江省土地开发整理建设标准》，结合复垦方向，需覆土的区域为工业广场，工业场地面积为 5.15hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，面积 0.10hm<sup>2</sup>，覆土有效土层厚度 0.8m，复垦为乔木林地，面积 4.98hm<sup>2</sup>，覆土耕作层厚度 0.3m，复垦为城镇住宅用地，无需覆土仅对此土地进行平整，共计需表土为 15740m<sup>3</sup>。预计复垦工作共需表土约 15740m<sup>3</sup>。

3) 表土供需平衡分析：通过对表土剥离量与表土覆盖量的计算，临时排土场内的表土资源不满足土地复垦使用，需企业到政府交易平台购土 580m<sup>3</sup>。

## (3) 土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院[2011]第 592 号令《土地复垦条例》、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》《土地复垦质量控制标准》（TD/D1036-2013）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）等技术标准结合本项目自身特点，具体标准如下

- a) 对场地进行耕松，平整，平整后地面坡度不超过 25°；
- b) 旱地复垦质量标准，地面坡度≤15°、有效土层厚度≥0.80 米、土壤容重≤1.35g/cm<sup>3</sup>、土壤质地：砂质壤土至砂质黏土、砾石含量≤5%、PH 值：6.5~8.5、有机质含量≥2%、电导率≤2dS/m、配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；
- c) 林地复垦质量标准，复垦的有效土层厚度≥0.3m；

d)覆土土壤 pH 值范围，一般为 5.5—8.5，含盐量不大于 0.03%；

e)排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；

f)三年后郁闭度 65%以上。

### （三）复垦修复方向及目标

鸡西梨树煤矿生态完善修复，以土壤、植被、水文协同修复、生态、经济价值赋能为核心方向，锚定国土空间规划建设要求，目标是矸石污染等隐患，将废弃工矿用地转化为合规用地，重建与本地匹配的稳定生态系统并实现价值转化。

参照系统分二类：一是本地未受损温带针阔叶混交林生态系统，以红松、樟子松、柞树等乡土物种为主，土壤腐殖质丰富，适配轻度受损区；二是鸡西绿海成功修复系统，采用乔灌草立体配置+煤矸石制黑土技术，适配矸石山、采矿迹地等中重度受损区。

依据项目区国土空间总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，经比选优化，优先沿用本地原生态系统的乡土物种体系，借鉴成功修复系统的土壤改良与地质加固技术，融入复合生态系统的水文调节理念，确定项目区复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

工业广场：终采后对工业场地设施进行拆除、翻耕、平整、覆土，覆土后复垦成旱地、林地是适宜的，城镇住宅用地区域仅对其进行平整，留后续继续使用。通过复垦方向的类比并结合国土空间总体规划最终确定复垦方向为旱地、乔木林地（本方案选择种植樟子松）、城镇住宅用地。复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>（其中复垦为旱地 0.1000hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地面积 0.0700hm<sup>2</sup>）。

预测塌陷区域：剩余区域为预测塌陷区域，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测，面积为 929.6384hm<sup>2</sup>。

本矿山土地破坏由工业广场压占损毁所致，据此划定复垦区总面积为 934.7884hm<sup>2</sup>，涵盖矿山相关损毁土地区域，复垦责任范围核定为 5.1500hm<sup>2</sup>，本次仅针对工业广场开展复垦工作。土地复垦适宜性评价结果见表 3-18。

表 3-18 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向		复垦面积（hm <sup>2</sup> ）
	一级地类	二级地类	

工业广场	耕地	旱地	0.1000
	林地	乔木林地	4.9800
	住宅用地	城镇住宅用地	0.0700
小计			5.1500
合计			5.1500

#### （四）复垦修复单元及标准

##### 1、目标任务

根据土地复垦现状及预测分析结果，结合土地复垦适宜性评价结果，确定本复垦方案目标如下：

预测塌陷区域：目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁复垦责任范围统计范畴，仅开展常态化监测，面积为 929.6384hm<sup>2</sup>。

工业广场面积 5.1500hm<sup>2</sup>，其中包括临时排土场 0.4000hm<sup>2</sup>，终采后，对工业场地进行拆除、翻耕、平整、覆土、播撒草籽，复垦方向为旱地、乔木林地、城镇住宅用地，旱地覆土有效土层厚度 0.8m，林地覆土耕作层厚度 0.3m，将城镇住宅用地进行平整，平整厚度 0.3m，复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>。

项目区全域划定为复垦区，总面积 934.7884hm<sup>2</sup>（与项目区面积一致），其中，工业广场为压占损毁，将压占损毁区域划定为复垦责任范围，将工业广场开展复垦治理，复垦责任范围面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地 0.1000hm<sup>2</sup>，乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地 0.0700hm<sup>2</sup>，剩余区域为预测塌陷区域，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测；。可实现土地复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。

根据梨树煤矿开采特点，本次矿山土地损毁预测工作中，涉及工业广场压占区域、预测塌陷区域两类重点区域。其中，预测塌陷区域未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测；土地损毁区域仅包含工业广场压占损毁区，该区域为单一损毁单元，共计 1 个部分。

生态修复分区图

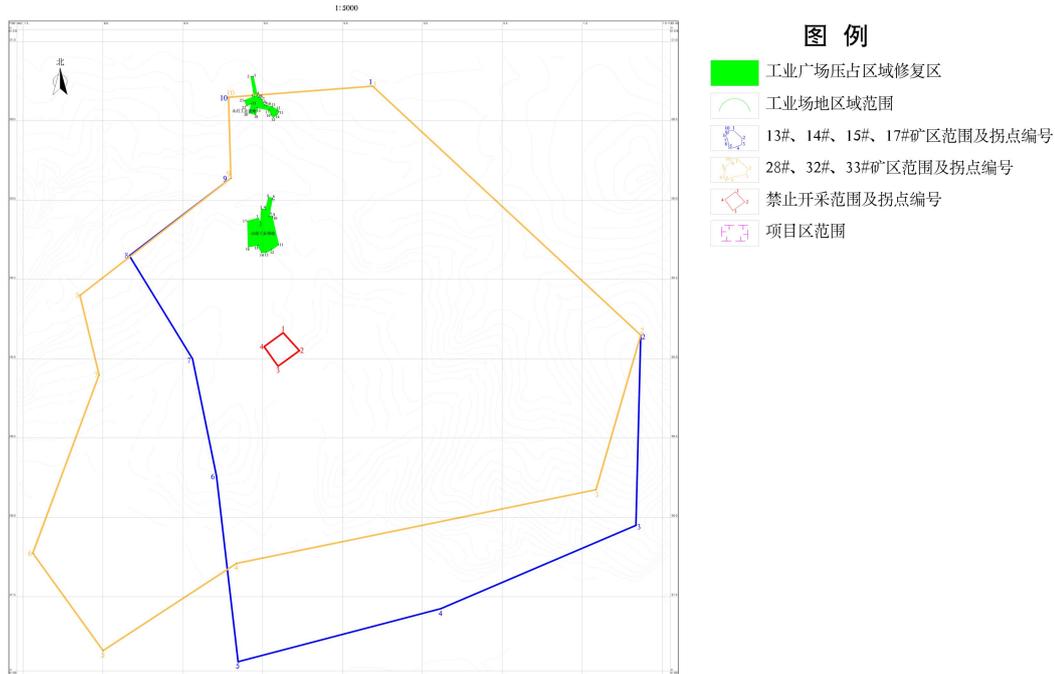


图 3-11 复垦修复单元划分图

表 3-20 工业场地单元拐点坐标统计表

山后工业场地					
拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	5000653.52	44398947.14	13	5000557.68	44399101.47
2	5000778.60	44398926.73	14	5000541.61	44399089.51
3	5000780.92	44398940.93	15	5000522.31	44399067.88
4	5000661.00	44398965.54	16	5000539.12	44399052.18
5	5000646.25	44398974.71	17	5000569.31	44399039.94
6	5000645.28	44398986.06	18	5000582.87	44398964.87
7	5000635.71	44398995.54	19	5000540.20	44398955.60
8	5000618.06	44399001.45	20	5000549.79	44398916.91
9	5000600.21	44399011.55	21	5000608.99	44398928.82
10	5000597.24	44399022.71	22	5000595.10	44398899.71
11	5000590.01	44399059.18	23	5000628.85	44398886.52
12	5000568.05	44399094.04	24	5248690.33	43600408.57
山前工业场地东部					
1	4999885.52	44398970.36	10	4999889.50	44399060.74
2	4999861.38	44398986.69	11	4999718.92	44399099.47
3	4999944.53	44398992.48	12	4999687.47	44399055.49
4	4999942.25	44399018.69	13	4999670.24	44399020.71
5	5000016.94	44399036.30	14	4999669.15	44398993.45
6	5000012.49	44399061.31	15	4999715.19	44398969.65
7	5000003.31	44399059.02	16	4999705.84	44398910.29
8	4999899.04	44399040.07	17	4999867.59	44398905.69
9	4999899.77	44399060.19			

工业广场压占损毁区 1 个复垦修复单元生态分区进行复垦修复, 该区矿山煤

矿开采几十年，塌陷区上方的耕地、林地、草地地形变化不大，未见明显的塌陷坑，到本方案编制前耕地一直在耕种。所以，本方案设计工业广场复垦为旱地、乔木林地、城镇住宅用地，方案中对工业场地进行复垦。预计 2026 年 1 月起阶段性对工业广场内临时排土场进行表土养护，待矿山开采结束后，2061 年 11 月至 2062 年 10 月完成全部复垦工作。根据地表塌陷的实际情况，确定是否需要挖一些排水沟进行排水，若地表没有发生大的变化，不影响耕地正常耕种。

### **（五）其他说明事项**

本方案临时用地为工业广场，将其进行土地复垦，复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>。

## 第四章 矿区生态修复措施与工程

### 一、保护与预防控制措施

#### (一) 敏感目标保护

本方案不涉及基本草原、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物等敏感目标。本方案主要对永久基本农田和重要基础设施采取减缓、保护措施。

为了不破坏永久基本农田，确保耕地正常耕种，《黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司矿产资源开发利用方案》（黑龙江省北来矿业科技有限公司，2025年9月）确定矿井采用充填保护开采，预计最大下沉量 5.497m。确定矿井采用充填保护开采，预计最大下沉量 5.497m。针对矿井煤层群开采的特点、各煤层的赋存规律、丰水期水位埋深规律等，分区域、分煤层实施不同的膏体充填工艺，将总的地表下沉量控制最大下沉量 5.497m，全井田地下水水位埋深 1.00—1.5m，丰水期潜水位埋深控制在 1.5m。范围内实现上覆永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级破坏，确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好，作物产量不降低，有效保护永久基本农田。因此矿山开采对地形地貌及耕地影响较轻。

开采规划阶段，将 G331 国道、铁路及周边划定特级保护区域，优先调整采掘工作面布置，避开基础设施正下方及两侧关键影响带。若无法完全避让，需提前与交通部门协商，论证改道可行性，新路线应避开采动沉陷预测区，优先利用已稳定的沉陷地。优化开采工艺、留设保护煤柱、控制施工扰动、建立监测体系。

#### (二) 表土剥离与植被移植利用

##### (1) 存储区管理

存储区周边设置防护围栏，避免雨水冲刷导致表土流失，禁止在存储区内堆放杂物、废渣或重型机械碾压。

##### (2) 工业广场表土剥离工程及养护

工业广场土地面积 3.79hm<sup>2</sup>，根据现场调查损毁土地，本项目腐殖质层土壤剥离区为工业广场土地范围。剥离区面积 3.79hm<sup>2</sup>，其中全部为采矿用地，故剥离区面积 3.79hm<sup>2</sup>。剥离区剥离厚度 0.40m，总计可供表土量 15160m<sup>3</sup>，表土剥离后堆存于工业广场临时排土场内。该项工程为采矿活动所必须进行的，应计入矿山的采矿成本。

根据项目特点，剥离区符合条带表土外移剥离法的适用条件，因此，本项目选取条带表土外移剥离法进行耕作层剥离工作；采用 59kw 推土机沿着南北走向将表土进行剥离；耕作层剥离后将表土存储在存储区，后期用于矿山生态修复，运输土方量为 15160m<sup>3</sup>（堆成棱台形，底边长 63.1m，顶边长 48.81m，底面积 3981.61m<sup>2</sup>，顶面积约 2382.33m<sup>2</sup>，高度约 5m，边坡角度为 35°），故选用 2m<sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土，将剥离土壤装载至 8t 自卸汽车上，运输至储存区；土堆表面覆盖防尘网（盖土网），规格为绿色六针盖土网。为防止水土流失，周围用编织袋堆砌围挡进行防护，围挡高度为 1.0m，宽度为 1.0m，周长约为 72m。施工采用人工堆砌。为保障剥离的表土存放时不会产生养分流失，保持表土的土壤肥力，将前期剥离存放的表土表面撒播草籽高羊茅，临时排土场面积为 0.40hm<sup>2</sup>，预计养护措施为排土场土堆表面积为 0.64hm<sup>2</sup>。

表 4-1 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段	厚度 (m)	土方量 (m <sup>3</sup> )	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1	采矿用地	130°42'54"-130°43'02" 45°07'30"-45°07'42"	3.79	2020年-2022年	0.40	15160	临时排土场	表土表面撒播草籽高羊茅	复垦回填	2062年

## 表土处置工程部署图

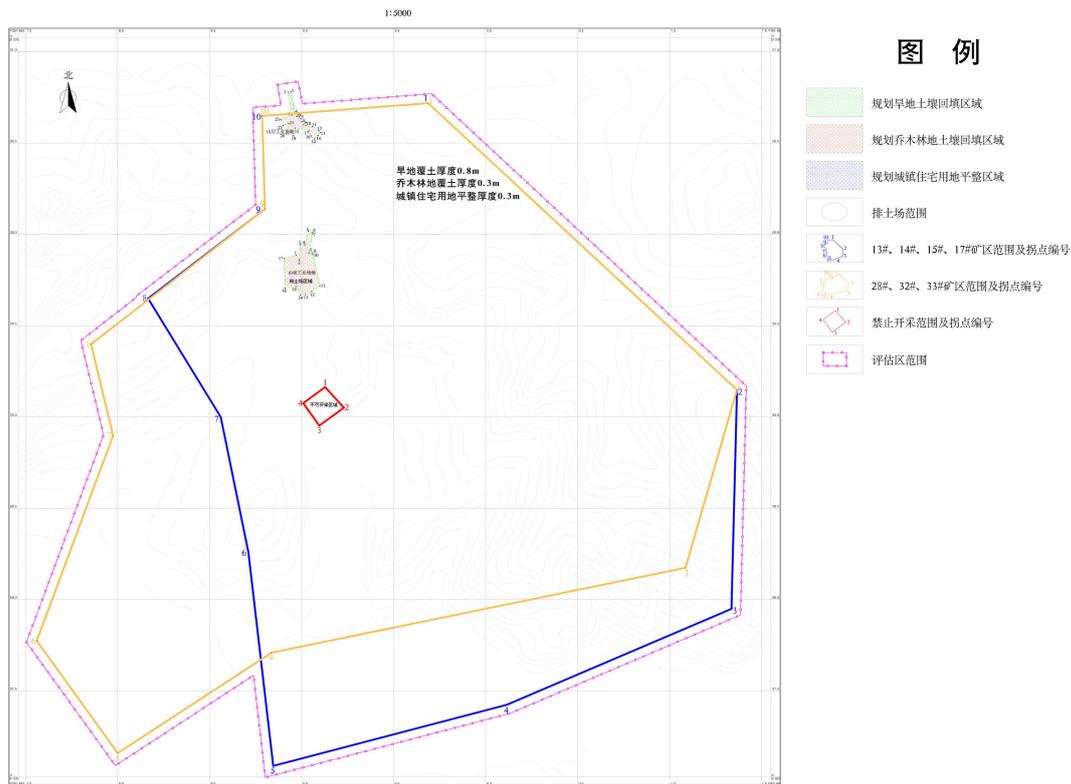


图 4-1 表土处置工程部署图

### (三) 相关协同措施

核心目标是通过多维度协同联动，实现“地质安全、生态完整、污染可控、资源循环”的综合防控，确保保护与预防措施形成合力、落地见效。

#### 1、目标任务

统筹“采矿生产、生态保护、安全防控”三大需求，打通各环节协同壁垒，实现开采活动与生态防护同步推进，地质灾害、环境污染、水土流失等风险可控，含水层、地形地貌等生态要素得到有效保护，为后期土地复垦奠定基础。

#### 2、主要技术措施

协同设计：开采方案、防护工程、监测系统同步规划。

智能联动：搭建监测-应急联动平台，水质、扬尘等数据，设定预警阈值，触发预警后自动匹配防渗、加固、降尘等处置技术方案。

资源循环：推广“废水回用（开采降尘+植被灌溉）、表土循环（剥离-存储-复绿）、固废利用（临时排土场压实）”技术，实现生态资源闭环。

#### 3、矿山地质灾害预防措施

协同勘察与预警：采矿、地质、施工单位联合开展设定位移预警阈值，共享

监测数据。

联合应急：组建跨单位应急小组，每季度开展地质灾害联合演练，确保抢险、疏散、加固等环节高效衔接。

#### 4、含水层保护措施

技术协同：开采方案优化前征求水文地质部门意见，分层开采避免破坏含水层结构；截排水系统与防渗工程同步施工，防止废水下渗。

监测联动：环保与采矿单位共享地下水监测数据（水位、水质），一旦出现异常，立即调整开采参数并启动防渗应急措施。

用水协同：统筹开采用水与地下水保护，优先使用处理后的废水，减少地下水开采量，维持含水层补给平衡。

#### 5、地形地貌景观保护措施

规划协同：采矿与景观设计单位联合划定地形保护范围，开采边界、临时排土场选址避开原生地貌关键区域。

施工协同：地下开采、预留煤柱，防治地面塌陷，排土场按“近自然地形”整形，避免形成突兀地貌。

资源协同：剥离的表土、乡土植被优先用于地形修复与景观绿化，保持区域地貌连续性与自然协调性。

#### 6、水土环境污染预防措施

源头协同：采矿单位优化开采工艺减少废渣、废水产生，环保单位同步制定污染防控方案，实现“产污-治污”联动。

处理协同：废水处理系统与开采、降尘、灌溉需求协同设计，处理达标后优先回用，避免外排污染；废渣按环保要求分类堆放，配套防渗、防雨设施。

监测协同：施工与环保单位联合开展水土环境监测，实时跟踪污染物浓度，及时调整防控措施。

#### 7、水土流失预防措施

工程协同：截排水系统（截洪沟、沉淀池）与植被防护（植草、灌木）同步施工，形成“工程+生物”双重防护体系。

时序协同：开采活动避开暴雨集中期，表土剥离后立即覆盖存储，排土场随堆随整随绿，减少裸露时间。

管理协同：施工与环保单位联合巡查防护设施运行状态，及时修补破损的截

排水沟、覆盖物，确保防护有效。

#### 8、土地复垦预防控制措施

前置协同：开采前明确复垦目标，表土剥离厚度、存储方式按复垦需求设计，剥离表土优先预留用于复垦。

过程协同：开采过程中避免土壤过度压实、混杂，排土场整形按复垦用地类型（耕地、林地）控制坡度与土壤条件。

联动保障：采矿、农业、环保单位联合制定复垦土壤质量标准，全程跟踪表土质量，确保复垦后土地符合利用要求。

## 二、修复措施

核心是遵循“先整后改、先土后绿、生态优先、景观协调”原则，通过地貌、土壤、植被、景观的系统性修复，将矿区扰动区域恢复为功能稳定、生态协调的自然或可利用状态。

### （一）地貌重塑

依据 GB/T 43934-2024 中 9.3.1.2 条款“塌陷区治理需立足风险防控与地形稳定”的要求，结合项目区现状及未来风险预判，虽目前无塌陷开裂情况且未来发生可能性极小，但为保障地貌稳定性与生态安全，仍需采取预防性管控措施，暂不开展大规模地表平整工程，重点通过动态监测与源头防控降低潜在风险：设置地面沉降、裂缝监测点，定期开展人工巡查与仪器监测，实时掌握地表形态变化，为了不破坏永久基本农田，确保耕地正常耕种，梨树煤矿采用充填保护开采，采用矸石充填，可有效控制地表下沉，预计最大下沉量 5m，对永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级破坏，矿山为井下开采方式，并通过填充等技术控制地表沉陷，从源头确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好，作物产量不降低，有效保护耕地、保护永久基本农田。因此矿山开采对地形地貌及耕地影响较轻，以下沉监测为主。工业广场建设压占了土地，对地形地貌影响严重，生产阶段针对工业广场临时排土场内进行表土养护，因此矿井闭矿后，对工业广场内建筑物进行拆除清理。

#### 1、表土养护工程

剥离的表土临时堆放在西部工业场地临时排土场内，临时排土场内现堆土壤约 15160m<sup>3</sup>（堆成棱台形，底边长 63.1m，顶边长 48.81m，底面积 3981.61m<sup>2</sup>，

顶面积约 2382.33m<sup>2</sup>，高度约 5m，边坡角度为 35°)。土堆表面覆盖防尘网（盖土网），规格为绿色六针盖土网。为防止水土流失，周围用编织袋堆砌围挡进行防护，围挡高度为 1.0m，宽度为 1.0m，周长约为 72m。施工采用人工堆砌。为保障剥离的表土存放时不会产生养分流失，保持表土的土壤肥力，将前期剥离存放的表土表面撒播草籽高羊茅，临时排土场面积为 0.40hm<sup>2</sup>，预计养护措施为临时排土场土堆表面积为 0.64hm<sup>2</sup>。

## 2、建筑物拆除

开采活动结束后对工业广场内建筑物进行拆除，运距小于 5km，临时建筑及地面硬化为彩钢结构和钢筋混凝土结构，采用机械拆除，工业广场内构筑物建筑面积为 0.36hm<sup>2</sup>，预测开采结束后工业广场内构筑物拆除量约为 1080m<sup>3</sup>（拆除系数按 0.3 计）；对工业广场上临时构筑物压占和硬化场地的砼硬化地面进行拆除，拆除面积约 0.96hm<sup>2</sup>，平均砼硬化层厚度 15cm，拆除量为 1440m<sup>3</sup>；对主井、风井、副井井口回填后采用人工拆除，井口拆除量约为 50m<sup>3</sup>。总计拆除量为 2560m<sup>3</sup>。拆除的工业广场建筑垃圾及清除的硬覆盖层除回填及封堵井口用石外，全部用于附近村屯原有泥质村路铺路使用。无废石及建筑垃圾堆积。

## 3、清理工程

建筑垃圾清运是指在对工业广场内的建筑物全部拆除后讲拆除的建筑垃圾清运至工业广场井口门处，用于回填矿井的五条井筒，清运建筑垃圾 2484m<sup>3</sup>，采用装载机结合自卸汽车进行清运，运距小于 5km。

根据开发利用方案，本矿井不设矸石临时堆放场，矸石由副井提升至地面后进入矸石仓，然后装车外运综合利用。闭坑后剩余少量矸石可用于回填井筒。

表 4-2 治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		
1	表土养护	hm <sup>2</sup>	
2	建筑物拆除、清运工程		
(1)	机械拆除井口及建筑物	100m <sup>3</sup>	25.60
(2)	清运工程	100m <sup>3</sup>	24.84
3	警示牌工程	个	12

## （二）土壤重构

### 1、土地翻耕工程

土地翻耕工程主要工业广场，由于工业广场的长期压占，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面硬土层进行翻耕，使场地土层疏松，翻耕后的工业广场上覆 0.3m 厚的腐植土，达到可恢复种植的目的，工业广场翻耕面积 5.15hm<sup>2</sup>。本方案设计采用拖拉机结合三铧犁对地面硬土层 0.3m 进行土地翻耕，共翻耕土地 5.15hm<sup>2</sup>，工作量 15450m<sup>3</sup>。

### 2、客土回填及平整工程

工业广场（面积为 5.15hm<sup>2</sup>）由于长时间压占、硬化，使耕地有效土层被破坏，有机质下降，土壤容重增加，不能直接复垦成耕地，需要覆表土，旱地覆土有效土层厚度 0.8m，林地覆土耕作层厚度 0.3m，覆表土层量 15740m<sup>3</sup>，平均运距 4km，采用装载机结合自卸汽车进行运输。对耕地覆土进行平整，平整量 15450m<sup>3</sup>。表土来源于工程剥离的表土，土壤质量要满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）要求。

### 3、生物化学工程

根据当地经验，复合肥 50kg/亩进行培肥，时间为 3 年，每年 1 次。培肥面积 5.08hm<sup>2</sup>（对复垦的旱地及乔木林地进行培肥，旱地面积 0.10hm<sup>2</sup>，乔木林地面积 4.98hm<sup>2</sup>）。

## （三）植被重建

### 1、植被种植工程

本方案对工业广场植被种植进行设计。

参照系统分二类：一是本地未受损温带针阔叶混交林生态系统，以红松、樟子松、柞树等乡土物种为主，土壤腐殖质丰富，适配轻度受损区；二是鸡西绿海成功修复系统，采用乔灌草立体配置+煤矸石制黑土技术，适配矸石山、采矿迹地等中重度受损区。

根据参照系统确定，本区选取与周边景观相协调的樟子松。（3~5 年树龄，胸径为 1—2 厘米），工业场地以带状方式栽植，一行为一带，带土，株行距 2m×2m；行的方向与当地盛行风向平行。本区种植面积为 4.98hm<sup>2</sup>，种植樟子松 12953 株，工业广场共需种植株樟子松株（每公顷 2601 株樟子松）。也可适当种植大叶子

紫丁香等，生物多样性重组，栽植方式与樟子松一样，本方案不再进行估算。优先使用矿区剥离的草皮和移植的物种。

## 2、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。

## (四) 景观营建

### 1、井口回填

主井的井筒断面积为  $12.6\text{m}^2$ ，辅助提升斜井的井筒断面积为  $6.5\text{m}^2$ ，一号回风斜井的井筒断面积为  $6.5\text{m}^2$ ，排矸井的井筒断面积为  $6.5\text{m}^2$ ，二号回风斜井的井筒断面积为  $10\text{m}^2$ 。回填 5 条井筒长度各 50m，回填量为  $2105\text{m}^3$ ，回填应分层（不超过 0.5m）填物，人工夯实，压实度不小于 80%，井口回填夯实  $2170\text{m}^3$ 。回填前在巷道底部 50m 处浆砌石砌筑 1m 厚的挡墙，面积为  $14.0333\text{m}^2$ ，三个井筒砌筑挡墙浆砌石工作量为  $3*14.03*1=42.10\text{m}^3$ ，底部砌筑挡墙浆砌石量  $42.10\text{m}^3$ 。由于井口位于工业广场内部，回填压实后，与周边相协调，进行土地复垦，并播撒草籽，井口复垦后原地类，营建景观与周边自然相符的场景。

各井口详细回填工程量见表 4-3。

表 4-3 井口回填量统计表

编号	定额编号	分项工程	单位	工程量
一		土壤重构工程		
1		充填工程		
(1)	3-011	浆砌块石（挡土墙）	$100\text{m}^3$	0.4210
(2)	2-283	井口回填	$100\text{m}^3$	21.05
(3)	1-410	井口回填夯实	$100\text{m}^3$	21.70

## 三、工程内容

### (一) 技术措施

#### 1、表土养护

选择储存地：地质平坦、排水良好、原理污染（如油污、化学品）的区域，将存储土壤表土进行表土养护，本方案选择播撒高羊茅。

#### 2、建筑物拆除及清理工程

采用挖掘机（油动  $1\text{m}^3$ ）、推土机（59kw）、自卸汽车（8t）对建筑物、砼

硬化地面清理、运输。

### 3、客土回填、平整

利用自卸汽车（8t）运输表土。耕地复垦采用推土机（103KW）分层回填，旱地每层回填有效土层厚度 0.8m，林地每层回填耕作层厚度 0.3m,每层进行施工放样（高程），采用横向方格式分布桩距 10m×10m ，推土机平料进行初平，然后人工配合初平；林地坑穴采用人工覆土。

### 4、土地翻耕

工业广场长期作为工业场地，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面硬土层进行翻耕，使地面土层疏松。采用拖拉机（履带式 59KW）、三铧犁进行翻耕，翻耕深度为 0.3m。

### 5、土壤重构

土壤重构以提升土壤肥力、改善土壤结构、消除土壤障碍因子为核心目标，整合土壤培肥、土层置换、表土覆盖、土层翻耕、生物修复五项关键技术，形成“物理重构-生物改良”的全链条治理体系。

在物理层面，通过土层置换剥离劣质土层，回填优质耕作层并压实；表土覆盖选用前期堆存的优质表土，控制厚度 15-25cm 并预留排水坡度；土层翻耕分深度作业，打破犁底层并保证土壤疏松无结块。

生物改良采用“有机肥+先锋植物”的组合方案，复合肥 50kg/亩进行培肥，高羊茅等先锋植物快速固土，复合肥培肥，进一步优化土壤。

各项措施协同作用，为煤矿区后续植被恢复和土地复垦奠定坚实的土壤基础。

### 6、植被重建

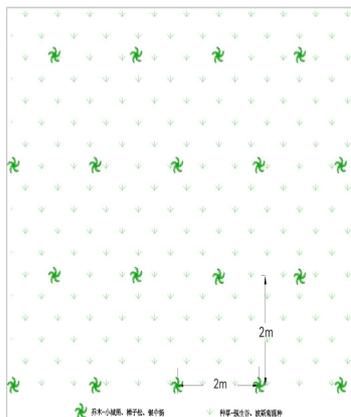
塌陷区范围内的城市用地，地面无工业及居民建筑物，地表现状为杂草及少量的自然生灌木丛，根据城市用地土壤剖面，不需覆土，现状土壤满足植树要求。

方案设计在该矿工业广场范围内建筑物进行拆除、翻耕、平整、植被种植及土壤培肥，工业广场面积 5.15hm<sup>2</sup>。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。

表 4-4 工程量统计表

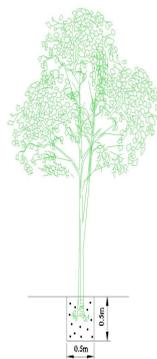
序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		
1	表土养护	hm <sup>2</sup>	0.64
2	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	25.60
3	清理工程	100m <sup>3</sup>	24.84
二	土壤重构工程		
1	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.15
2	表土回填	100m <sup>3</sup>	157.40
3	表土平整	100m <sup>3</sup>	154.50
4	施复合肥	hm <sup>2</sup>	5.08
三	植被重建工程		
1	种植樟子松	100 株	129.53
2	撒播高羊茅草籽	hm <sup>2</sup>	5.08
四	景观营建		
1	井口回填	100m <sup>3</sup>	21.05
2	浆砌块石（挡土墙）	100m <sup>3</sup>	0.4210
3	井口回填夯实	100m <sup>3</sup>	21.70

植物工程栽植平面设计图



- 说明: 1.以图中标注尺寸为准;  
 2.采取穴状客土措施;  
 3.乔木穴植规格为50cm×50cm×50cm, 1株穴;  
 4.乔木株行距2m。

植物工程乔木带坑穴设计图



- 说明: 1.以图中标注尺寸为准;  
 2.穴植坑规格为0.5m×0.5m×0.5m。

图 4-2 种植树木设计图

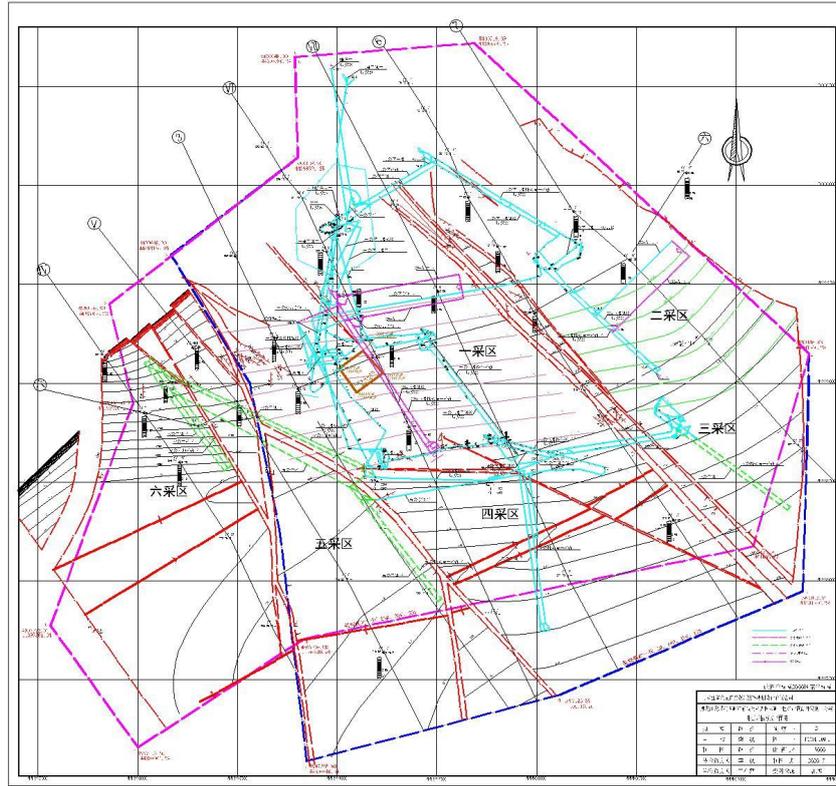


图 4-3 开采工程平面布置图

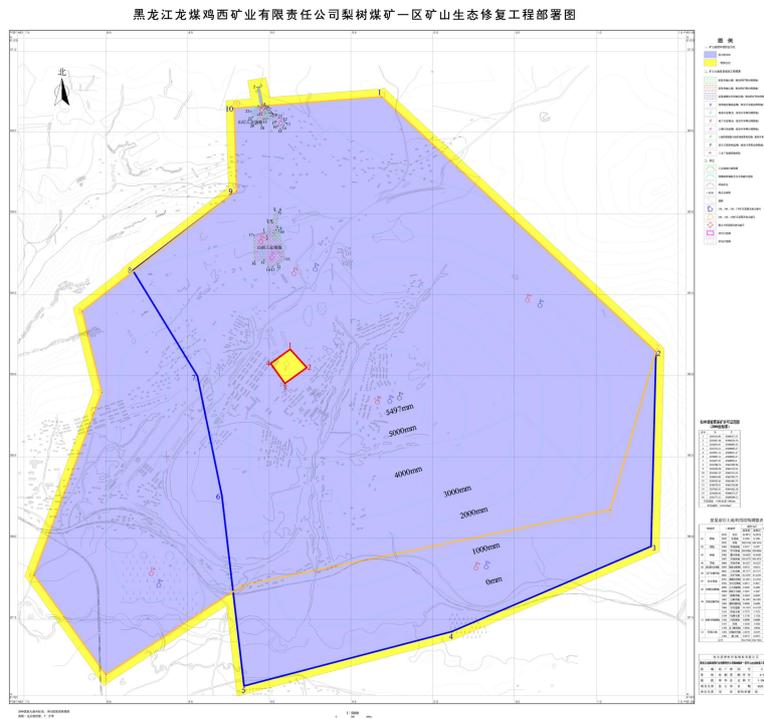


图 4-4 修复工程平面布置图





## 7、修复目标及土地利用变化

根据土地复垦现状及预测分析结果，结合土地复垦适宜性评价结果，确定本复垦方案目标如下：

矿区面积 934.7800hm<sup>2</sup>（其中包括禁止开采区域面积 2.3700hm<sup>2</sup>）；预测矿区虽已开采多年，但目前地表未出现地面塌陷，故仅对矿区进行监测。

工业广场面积为 5.15hm<sup>2</sup>（其中矿区内权属穆棱矿林场，面积 5.1416hm<sup>2</sup>，矿区外权属穆棱矿林场，面积 0.0084hm<sup>2</sup>），终采后，对工业场地进行拆除、翻耕、平整、覆土、播撒草籽，复垦方向为旱地、乔木林地、城镇住宅用地，旱地覆土有效土层厚度 0.8m，林地覆土耕作层厚度 0.3m，将城镇住宅用地进行平整，平整厚度 0.3m，复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>。

项目区全域划定为复垦区，总面积 934.7884hm<sup>2</sup>（与项目区面积一致），其中，工业广场为压占损毁，将压占损毁区域划定为复垦责任范围，将工业广场开展复垦治理，复垦责任范围面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地 0.1000hm<sup>2</sup>，乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地 0.0700hm<sup>2</sup>，剩余区域为预测塌陷区域，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测；。可实现土地复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。

通过本复垦方案，该矿区生态修复目标及土地利用结构调整（面积、变幅等）情况见表 4-5。

表 4-5 矿区生态修复目标及土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )				变幅(%)
				复垦前	质量	复垦后	质量	
01	耕地	0101	水田	36.59 74	11 等或 12 等	36.59 74	11 等或 12 等	-
		0102	水浇地	0.189 4	11 等或 12 等	0.189 4	11 等或 12 等	-
		0103	旱地	249.1 036	11 等或 12 等	249.1 036	11 等或 12 等	-
02	园地	0204	其他园地	5.855 7	2 等或 3 等	5.855 7	2 等或 3 等	-
03	林地	0301	乔木林地	290.0 206	2 等或 3 等	295.0 006	2 等或 3 等	0.53
		0305	灌木林地	16.64 20	2 等或 3 等	16.64 20	2 等或 3 等	-
		030	其他林地	108.4	2 等或 3	108.4	2 等或 3	-

		7		578	等	578	等	
04	草地	0404	其他草地	36.8227	2等或3等	36.8227	2等或3等	-
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	0.0515		0.0515		
06	工矿用地	0601	工业用地	19.7177		19.7177		-
		0602	采矿用地	88.2239		83.2439		-0.53
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	15.3523		15.3523		
		0702	农村宅基地	0.5917		0.5917		-
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	0.2492		0.2492		-
		08H2	科教文卫用地	2.1947		2.1947		-
10	交通设施用地	1001	铁路用地	6.8684		6.8684		-
		1003	公路用地	26.1891		26.1891		-
		1004	城镇村道路用	0.6696		0.6696		-
		1006	农村道路	14.1125		14.1125		-
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	8.7572		8.7572		-
		1104	坑塘水面	1.1726		1.1726		-
		1106	内陆滩涂	0.0999		0.0999		-
		1107	沟渠	1.4526		1.4526		-
		1109	水工建筑用地	1.9056		1.9056		-
12	其他土地	1202	设施农用地	2.6234		2.6234		-
		1206	裸土地	0.8473		0.8473		-
合计				934.7884		934.7884		

表 4-6 矿区生态修复目标及土地利用变化表

复垦修复单元	项目区生态修复				损毁前		生态修复目标		面积增减 (hm <sup>2</sup> )
	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	质量	面积 (hm <sup>2</sup> )	质量	
	编码	名称	编码	名称					
工业	01	耕地	0103	旱地	0.1000	11等或12	旱地	11等或12	-

广场						等		等	
	06	工矿用地	0602	采矿用地	4.9800		乔木林地		-
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0700		农村宅基地		-
合 计					5.1500			5.1500	0

表 4-7

矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

用地信息					复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	质量	目标地类	范围	面积	质量	批准（计划）复垦修复期限
1	旱地	130° 42' 54" -130° 43' 02" 45° 07' 30" -45° 07' 42"	0.1000	11 等或 12 等	旱地	130° 42' 54" -130° 43' 02" 45° 07' 30" -45° 07' 42"	0.1000	11 等或 12 等	2065 年 11 月-2066 年 10
2	采矿用地	130° 42' 54" -130° 43' 02" 45° 07' 30" -45° 07' 42" 130° 42' 52" -130° 43' 02" 45° 07' 58" -45° 08' 07 "	4.9800		乔木林地	130° 42' 54" -130° 43' 02" 45° 07' 30" -45° 07' 42" 130° 42' 52" -130° 43' 02" 45° 07' 58" -45° 08' 07 "	4.9800	2 等或 3 等	2065 年 11 月-2066 年 10
3	农村宅基地	130° 42' 52" -130° 43' 02" 45° 07' 58" -45° 08' 07 "	0.0700		农村宅基地	130° 42' 52" -130° 43' 02" 45° 07' 58" -45° 08' 07 "	0.0700		2065 年 11 月-2066 年 10

## 第五章 监测与管护

### 一、监测目标与措施

#### (一) 目标任务

针对矿区矿山地质环境问题，按照《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0288-2015)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。

土地复垦监测内容主要包括复垦土地质量、植被长势、地表变形程度(设置地表观测站)等。结合土地损毁预测结果，合理布置地表监测工程，监测地表沉降状况，根据复垦工程设计，监测复垦结果，查看植被长势。

监测说明，如发现对该矿山在开采活动中造成的矿山生态环境修复问题进行及时编制治理修复方案并进行治理。

#### (二) 监测措施

##### 1、矿山地质环境监测

###### (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耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等土地破坏情况监测。塌陷区形态要素监测主要包括塌陷坑面积、塌陷深度和积水情况监测。塌陷区影响因素监测主要包括地下水动态和人类工程活动情况监测。地面工程设施与土地破坏情况监测主要包括土地的变形破坏情况监测。

###### ②监测方法

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

###### ③监测网布设

监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和

下沉深度为宜，以网格形为主。本次沿着预测地表塌陷范围的主断面和垂直主断面方向均匀布设。由于方案适用年限内和采矿权结束预测塌陷区外边界基本一致，下沉曲线走向基本一致，即两次预测塌陷特征值基本一致，所以方案结束塌陷监测点共布设 5 个地面塌陷监测点，具体布设位置详见工程部署图。

每年对矿区进行一次高分卫星影像监测，将复垦责任范围及其周边一定范围的高分卫星影像与土地利用现状图、矿区地形图套合检验土地损毁和地形地貌景观破坏情况，如超出预测范围，及时采取措施，修正方案。

#### ④监测频率

每季度监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。一般情况下每年进行一次高分遥感影像数据地对比。

### (2) 土壤环境监测

#### ①监测内容

土壤监测主要针对矿区及其周边表层土壤可能遭受到的污染，主要监测土壤内各类物质的含量，监测的主要项目为：pH 值、有机物、汞、铜、铅、锌、砷、总铬等。

#### ②监测点布设

土壤监测共布设 2 处采样点，分别在山前工业广场、山后工业广场各设置 1 处监测点。

#### ③监测频率

土壤环境质量监测频率为每年 1 次。

### (3) 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  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $NO_3^-$  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 7 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。

### ③监测方法

每月监测一次，全年水样全分析两次，简分析十次。地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业人员进行监测。

### ④技术要求

a 做好监测点保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。

b 矿井水流量观测可采用流量表、浮标法、堰板法。

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

### (4) 地表水环境监测

综合考虑地表水监测，对当地生产、生活具有重要影响意义，所以布设 2 个监测点，以了解矿井开采对河流污染的情况，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。具体布设位置详见工程部署图。

监测方法：每季度监测一次，全年水样全分析一次，简分析五次。

### (5) 地形地貌景观及土地资源破坏监测

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

### (6) 人工巡查

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

工程量：煤矿方案结束年限内定期巡查 431 次，每年 12 次。

### (7) 监测机构

建议梨树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、生态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、生态环境恢复治理工作的开展。

### (8) 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。

## 2、土地资源监测

### (1) 监测工程

#### ①监测要求

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

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

3) 监测标准应依据各类技术标准，主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91-2002）等。

### (2) 监测内容

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

#### ①土壤质量监测

本项目土地复垦后需要对其进行土壤质量监测。

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

表 5-1 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	2	3
覆土厚度	1	2	3
pH值	1	2	3
重金属含量	1	2	3
有效土层厚度	1	2	3
土壤质地	1	2	3
土壤砾石含量	1	2	3
土壤容重（压实）	1	2	3
有机质	1	2	3
全氮	1	2	3

有效磷	1	2	3
有效钾	1	2	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 5-2 复垦林地植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	2	3
高度	1	2	3
覆盖度	1	2	3

## 二、管护目标与措施

### （一）目标任务

#### 1) 矿山地质环境管护

目标为防控地面塌陷、地裂缝等地质灾害，保护含水层与地形地貌。措施包括布设动态监测网、对灾害隐患区注浆加固或锚杆支护、闭矿后封堵井筒并回填矿坑，同步配套污水处理系统防止水体污染。

#### 2) 土地资源管护

目标是减少土地损毁，实现损毁土地全复垦并恢复使用功能。措施为开采前剥离储存表土，按“宜林则林、宜草则草”原则复垦工业场地与矸石压占区，建立土壤质量监测机制并动态调整改良方案。

#### 3) 生态系统管护

目标是修复受损生态链、提升生物多样性、改善矿区景观。措施为选用乡土树种与耐贫瘠草本构建稳定植被群落，修建截排水设施并种植固土植物防治水土流失，划定生态红线并建立长期管护机制。

### （二）管护措施

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、矿区气候属中温带半湿润季风气候，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，矿区多年平均降水量为 400mm，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措施。

2、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。

3、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。

4、每年春秋两季对修复区土壤进行深耕，深度控制在 20-30cm，打破土壤板结层，根据土壤监测结果，每年或隔年施加腐熟的秸秆、兽禽类便等有机物料，提升土壤孔隙度和保水保肥能力。

5、植被复垦区域，聚焦极端天气影响，结合场地开采扰动特征，从工程、植被、土壤维度分析复垦系统抗逆能力，融入顺势导流、原生植被留存、自然固土等工程部署，重点研判极端天气下植被复垦的成活率影响因素与提升路径，为方案优化、灾害防控及提高植被成活率提供依据。

### 三、工程量

1、矿山地质环境监测详见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境监测工程量表

分类	监测内容	监测项目	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	5	
		1 次/季度·点·39.90 年	点·次	798	
	高分卫星影像监测	1 次/年·次·35.90 年	点·次	35.90	
土环境监测	土壤监测	1 次/年·点·35.90 年	次	2	
				72	
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置	点	7	
		水位、水量测量 12 次/年·点·35.90 年	次	3016	
		水质分析	简分析 10 次/年·点·35.90 年	组	2513
			全分析 2 次/年·点·35.90 年	组	503
	地表水动态监测	监测点设置	点	2	
		水位、水量测量 4 次/年·点·35.90 年	次	287	
		水质分析	简分析 5 次/年·点·35.90 年	组	359

			全分析 1次/年·点·35.90年	组	72
人工巡查	地质环境问题		1次/月	次	430

### 2、土壤监测

土壤质量监测点 2 个（工业广场 2 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 6 次；植被恢复效果监测点 2 个（工业广场 2 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 6 次。

### 3、管护

主要是对工业广场复垦成的旱地、林地地进行管护。管护面积 5.08hm<sup>2</sup>，管护期 3 年。

表 5-4 监测和管护工程测算统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	监测工程			
1)	土壤质量监测	次	6	(1次/点·年×2点)×3年
2)	复垦植被效果监测	次	6	(1次/点·年×2点)×3年
2	管护工程	公顷	5.08	3年

## 第六章 工程部署与经费估算

### 一、总体部署

#### (一) 总体目标任务

针对各分区生态修复工程的总体目标任务、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生态修复工程体系。通过措施布局，力求使本建设项目造成的生态修复工程问题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。主要对拟塌陷区进行监测，对工业广场进行复垦。矿山修复总工程量详见表 6-1。

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，将本项目生态修复工程划分为三个阶段：2026 年 1 月-2030 年 12 月近期，2031 年 1 月-2061 年 12 月中期及 2062 年 1 月-2065 年 11 月（远期、管护期 3 年）三个阶段。

#### (二) 阶段实施计划方案

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、生态环境问题进行统一部署开展防治工作。

##### 1、近期（2026 年 1 月-2030 年 12 月）

###### (1) 塌陷区复垦单元

布设预测塌陷区监测点 5 个、布设地下水环境监测点 2 个、布设地表水环境监测点 2 个。对预计预测塌陷区地表变形进行监测；对地表水、地下水环境进行监测；人工巡查。

###### (2) 工业广场复垦单元

剥离的表土临时堆放在西部工业场地临时排土场内，临时排土场内现堆土壤约 15160.00m<sup>3</sup>（堆成棱台形，底边长 63.1m，顶边长 48.81m，底面积 3981.61m<sup>2</sup>，顶面积约 2382.33m<sup>2</sup>，高度约 5m，边坡角度为 35°）。土堆表面覆盖防尘网（盖土网），规格为绿色六针盖土网。为防止水土流失，周围用编织袋堆砌围挡进行防护，围挡高度为 1.0m，宽度为 1.0m，周长约为 72m。施工采用人工堆砌。为保障剥离的表土存放时不会产生养分流失，保持表土的土壤肥力，将前期剥离存

放的表土表面撒播草籽高羊茅,临时排土场面积为 0.40hm<sup>2</sup>, 预计养护措施为临时排土场土堆表面积为 0.64hm<sup>2</sup>。

表 6-1 矿山生态修复工作部署计划表

时间	治理对象	治理措施
2026 年 1 月 -2026 年 12 月	预测地质灾害区复垦单元	1、在预测塌陷区内布置监测点 5 个；布设地下水环境监测点 3 个；布设地表水环境监测点 3 个； 2、对预测塌陷区地表变形进行监测； 3、进行地表水、地下水环境监测； 4、进行矿山地质环境问题监测； 5、人工巡查。
	工业广场复垦单元	1、对工业广场内的临时排土场进行养护面积 0.64hm <sup>2</sup> ； 2、定期取土样监测土壤环境质量。
2027 年 1 月 -2027 年 12 月	预测地质灾害区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2028 年 1 月 -2028 年 12 月	预测地质灾害区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2029 年 1 月 -2029 年 12 月	预测地质灾害区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2030 年 1 月 -2030 年 12 月	预测地质灾害区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量

## 2、中期（2031 年 1 月-2061 年 12 月）

### （1）塌陷区复垦单元

对预计塌陷区地表变形进行监测；对地表水、地下水环境进行监测；人工巡查。

## (2) 工业广场复垦单元

①定期取土样监测土壤环境质量；

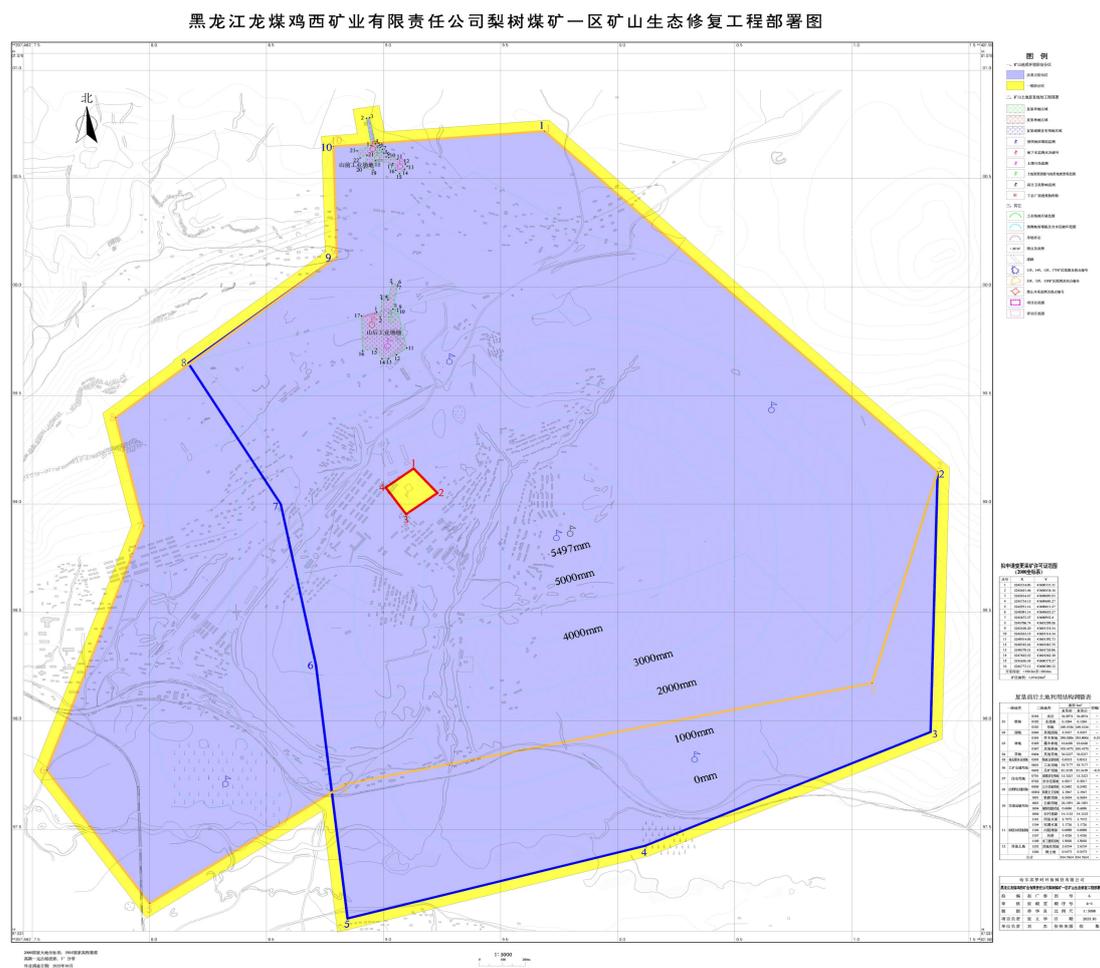
②对工业广场进行复垦，恢复生态环境；

③土壤质量监测点 2 个（工业广场 2 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 6 次；植被恢复效果监测点 2 个（工业广场 2 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 6 次。

## 3、远期（2062 年 1 月-2065 年 11 月）

### (1) 工业广场复垦单元

主要是对工业广场复垦成的旱地、林地进行管护。管护面积 5.08hm<sup>2</sup>，管护期 3 年。



## 二、总体经费估算

### (一) 经费估算依据

#### 1、估算依据

(1) 《土地复垦方案编制实务》(2011年6月原国土资源部土地整理中心编著)；

(2) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建(2013)294号)；

(3) 《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)；

(4) 第5章矿区生态修复措施与工程设计以及工程量测算；

(5) 《地质调查项目预算标准》(2021年)；

(6) 《黑龙江省地质勘查预算标准》(2014年)；

(7) 材料价格采用鸡西市2025年4季度市场均价。

#### 2、取费标准和计算方法的说明

##### (1) 基础单价

##### ①人工工资

人工预算单价按《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》(黑财建(2013)294号),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。

表 6-2 人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	$45 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) / 2 \times 0.20$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27.00 \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 工日} \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	$(27.00+8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27.00+8.94) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险基金	$(27.00+8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27.00+8.94) \times 4.0\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27.00+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+8.94) \times 2\%$	0.72

(7)	住房公积金	$(27.00+8.94) \times 8\%$	2.88
4	人工工日预算单价	$27.00+8.94+21.38$	<b>58.04</b>

表 6-3 人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	$45 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) / 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 工日} \times 0.15$	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)	养老保险基金	$(22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25+5.63) \times 4.0\%$	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
4	人工工日预算单价	$22.25+5.63+16.59$	<b>45.03</b>

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施工机械台班费定额》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 6-4 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用									
				二类费用合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1002	单斗挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324			72	324		
1013	推土机 59KW	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198			44	198		
1021	拖拉机履带式 59KW	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.5			55	247.5		
4012	自卸汽车柴油 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.5			47	211.5		
1077	蛙式打夯机 2.8kw	146.19	6.89	139.30	2	116.08	23.22					18	23.22
4034	洒水车 2500L	100.52											
1052	三铧犁	11.37	11.37	0									
10	推土机	773	311	462	2	116.	346.5			77	346		

16	103KW	.8	.22	.58		08					.5		
10 35	羊角碾 5-7t	12. 09	12. 09			0.00					0.0 0		
10 22	拖拉机履带式 74KW	560 .54	142 .96	417 .58	2	116. 08	301.5 0			67	301 .50		
10 54	刨毛机	362 .48	78. 10	284 .38	2	116. 08	1 68.30			37. 4	168 .30		

③主要材料费

柴油(0#)预算价 7.16 元/kg，差价 2.66 元/kg；兴安落叶松 5.98 元/棵；高羊茅草籽 30 元/kg；复合肥料 2530.00 元/t；测算警示牌 250 元/块。均为 2025 年四季度不含税计算到场价。运杂费计算详见表 8-6，采购及保管费按照《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）按 2.17%计费。材料运到工地仓库价格的 2%，保险费用取原价的 2%。

表 6-5 主要材料预算价格计算表

编号	名称及规格	单位	地区	单位		材料价格(元)								
				毛重	运费	原价(含税)	原价(不含税)	运杂费	运到工地	采购及	保险	预算价	材料	材料价
				(吨)	(元)				仓库价格	保管费	费		限价	差
1	柴油(0#)	t	鸡西市	1	3.74	7882.34	6975.52	3.74	6979.26	151.45	13.95	7144.66	4500	2644.66
2	汽油(92)	t	鸡西市	1	3.74	10482.76	9276.78	3.74	9280.52	201.39	18.55	9500.46		9500.46
3	块石	m <sup>3</sup>	鸡西市	1	26.26		55	26.26	81.26	1.63	0.11	83.00	60	23.00
4	水泥 32.5	t	鸡西市	1	27.69		361	27.69	388.69	7.77	0.72	397.19	300	97.19
5	砂	m <sup>3</sup>	鸡西市	1	26.26		50	26.26	76.26	1.53	0.10	77.89	60	17.89
6	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	鸡西市									186.11		
7	外购土	m <sup>3</sup>	鸡西市									40.00		
8	复合肥料	t	鸡西市			0.885	2530.00							
9	警示牌	块	鸡西市									250.00		
10	樟子松	株	鸡西市									5		
11	高羊茅草籽	kg	鸡西市									30.00		

表 6-6 砂浆配比表

砂浆类别	砂浆强度等级	水泥 32.5			砂		水		单价(元)
		t	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价		

水泥砂浆	M15	0.405		300.00	1.070	60.00	0.243	1.69	186.11
------	-----	-------	--	--------	-------	-------	-------	------	--------

表 6-7 材料运杂费计算表

编号	运输费用项目	运输距离(公里)		每吨运费	
		干线	支线	计算公式	金额(元)
1	柴油		4	$0.55*(1+0.2+0.5)*4$	3.74
3	块石	10	4	$0.55*(1+0.2)*10+0.55*(1+0.1+0.20)*4+16.8$	26.26
3	水泥 32.5	10	6	$0.55*(1+0.2)*10+0.55*(1+0.1+0.20)*6+16.8$	27.69
4	沙	10	4	$0.55*(1+0.2)*10+0.55*(1+0.1+0.20)*4+16.8$	26.26

### 3、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)、预备费组成。在预算中，以元为单位，四舍五入后取小数点后两位计到分。费率取费依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》计取。

#### (2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费：包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

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

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。本次预算不计包装费，采购及保管费按材料运到工地仓库价格的2.0%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编制规定》进行。物价参照地方物价标准。

措施费：措施费指为完成工程施工，发生于该工程前和施工过程中非工程实

体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》，措施费可按直接工程费的5%~7%计算。本方案按5%计。

#### ②间接费

依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著），间费由规费和企业管理费组成。本方案按5%计。

#### ③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著），利润率取7%，计算基础为直接费与间接费两项之和。

#### ④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

$$\text{税金} = (\text{直接工程费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差}) \times \text{增值税税率}$$

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

#### 设备购置费

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

#### （4）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。取费标准依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著）取费。

#### ①前期工作费

前期工作费主要包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。参照《土地复垦方案编制实务》（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著），结合项目特点，前期工作费按工程施工费和设备购置费的5%计取。

## ②工程监理费

工程监理费指工程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的监督与管理所发生的费用。以工程施工费、监测与管护费和设备费为计算基数,依据国家与发展和改革委员会颁布的《建设工程监理与相关服务费管理规定》(发改价格〔2007〕670号)计取或者按照施工费的2%-3%计取。本次评估按照工程施工费的2%计取。

## ③竣工验收费

竣工验收费是指复垦工程完工后,因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用,主要包括:工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年),竣工验收费工程施工费的3%计取。

## ④业主管理费

业主管理费是业主单位在项目立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。参照《土地复垦方案编制实务(2011年6月原国土资源部土地整理中心编著)》,结合项目特点,业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的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。

### ①矿山地质环境监测

矿山地质环境监测费主要由矿山沉陷变形监测费、水环境监测费、人工巡查费等组成。费用估算根据《地质调查项目预算标准》(2014年),并参照同类矿山地质环境监测取费标准确定。

表 6-8 地质环境监测单价表

分类	监测内容	频率	单位	单价(元)
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	400
		1次/季度·点	点·次	50
	高分卫星影像监测	1次/年·次	次	10000
土环境监测	土壤监测	1次/年·点	次	800

水环境监测	地表水动态监测	监测点设置		点	400
		水位、水量测量		次	150
		水质分析	简分析	组	120
			全分析	组	390
	地下水动态监测	监测点设置		点	400
		水位、水量测量		次	150
水质分析		简分析	组	120	
		全分析	组	390	
人工巡查	地质环境问题	1次/月		次	120

## ②土地复垦监测

监测费是指在生产过程中,对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用:监测人员工资、监测设备费用等。根据市场调查,土地复垦效果植被监测 200.00 元/点次,土壤质量监测 700.00 元/点次。

2)管护费 管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大,本方案设计管护时间为 3 年。

### (5) 预备费

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

#### ①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。参照《土地复垦方案编制实务(2011年6月原国土资源部土地整理中心编著)》,按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 8.00%计取。

#### ②价差预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素,需要计算动态投资(价差预备费)计算。

假设项目生产服务年限为  $n$  年,年度价格波动水平按国家规定的物价指数( $r$ )计算,若每年的静态投资费为  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ ..... $a_n$ (万元),则第  $i$  年的价差预备费  $W_i$ :  
 $W_i = a_i[(1+r)^i - 1]$ ,参照中国统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据,2024 年黑龙江省 CPI 增长率为 2.6%。

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

### ③风险金

风险金时值可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目开采年限较长，复垦过程中发生风险金的概率较大，本项目风险金按工程施工费与其他费用之和的 5%计取。

## (二) 单项工程量及其经费估算

### 1、单项工程量

本方案第五章对该矿山需要实施的矿山生态修复工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算。单项工程量详见表 6-9。

表 6-9 矿山生态修复工程单项工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	表土养护工程		
1	表土养护	hm <sup>2</sup>	0.64
二	地貌重塑工程		
2	井口回填		
(1)	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	25.60
(2)	井口回填	100m <sup>3</sup>	21.05
(3)	浆砌块石（挡土墙）	100m <sup>3</sup>	0.42
(4)	井口回填夯实	100m <sup>3</sup>	21.70
3	清理工程	100m <sup>3</sup>	24.84
三	土壤重构工程		
1	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.15
2	表土回填	100m <sup>3</sup>	157.40
3	表土平整	100m <sup>3</sup>	154.50
4	施复合肥	hm <sup>2</sup>	5.08
四	植被重建工程		
1	种植樟子松	100 株	129.53
2	撒播高羊茅草籽	hm <sup>2</sup>	5.08

### 2、单项经费估算

本项目生态修复估算表土养护工程 0.21 万元、地貌重塑工程 23.47 万元、土壤重构工程 53.00 万元、植被重建工程 23.45 万元、监测部署工程 157.90 万元、管护工程 6.48 万元，共计估算投资额合计 264.51 万元。生态修复费用估算详见表 6-10 至表 6-12。

表 6-10 工程施工费估算总表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)					

一		表土养护工程				2092.38
1	9-030	表土养护	100m <sup>3</sup>	0.64	3269.35	2092.38
二		地貌重塑工程				234721.76
1		井口回填				175083.90
(1)	2-282	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	25.60	2400.88	61462.53
(2)	2-283	井口回填	100m <sup>3</sup>	21.05	2669.17	56186.03
(3)	3-020	浆砌块石(挡土墙)	100m <sup>3</sup>	0.42	30716.35	12900.87
(4)	1-410	井口回填夯实	100m <sup>3</sup>	21.70	2052.28	44534.48
2	2-282	清理工程	100m <sup>3</sup>	24.84	2400.88	59637.86
三		土壤重构工程				530005.62
1	1-064	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.15	1906.10	9816.42
2	补2	土方外购	100m <sup>3</sup>	5.80	7596.14	44057.61
3	1-304	表土回填	100m <sup>3</sup>	157.40	2297.46	361620.20
4	1-185	表土平整	100m <sup>3</sup>	154.50	650.90	100564.05
5	补1	施复合肥	hm <sup>2</sup>	5.08	2745.54	13947.34
四		植被重建工程				234523.09
1		种植樟子松	100 株	129.53	1682.35	217914.80
2	9-030	撒播高羊茅草籽	hm <sup>2</sup>	5.08	3269.35	16608.30
总计			—	—	—	1001342.86

表 6-11 地质环境监测费用汇总表

分类	监测内容	频率	单位	工程量	单价(元)	概算费用(万元)
矿山沉降变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	5	400	2000
		1次/季度·点	点·次	798	50	39900
土环境监测	土壤监测	1次/年·点	次	72	800	57600
	高分卫星影像检测	1次/年·点	次	36	10000	360000

水环境监测	地下水动态监测	监测点设置		点	7	400	2800
		水位、水量测量		次	3016	150	452400
		水质分析	简分析	组	2513	120	301560
			全分析	组	503	390	196170
	地表水动态监测	监测点设置		点	2	400	800
		水位、水量测量		次	287	150	43050
水质分析		简分析	组	359	120	43080	
		全分析	组	72	390	28080	
人工巡查	地质环境问题	1次/月		次	430	120	51600
合计							1579040

表 6-12 监测与管护费预算表

项目内容	单位	工作量	单价	估算费用（元）
土壤质量监测	次	6	700	4200.00
恢复效果监测费	次	6	200	1200.00
管护费（补2）	hm <sup>2</sup>	5.08*3年	3895.48	59367.12
合计	-	-	-	64767.12

### （三）总工程量及其经费估算

#### 1、总工程量

表 6-13 矿山生态修复工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	表土养护工程		
1	表土养护	hm <sup>2</sup>	0.64
二	地貌重塑工程		
2	井口回填		
(1)	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	25.60
(2)	井口回填	100m <sup>3</sup>	21.05
(3)	浆砌块石（挡土墙）	100m <sup>3</sup>	0.42
(4)	井口回填夯实	100m <sup>3</sup>	21.70
3	清理工程	100m <sup>3</sup>	24.84
三	土壤重构工程		
1	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.15
2	表土回填	100m <sup>3</sup>	157.40
3	表土平整	100m <sup>3</sup>	154.50
4	施复合肥	hm <sup>2</sup>	5.08
四	植被重建工程		
1	乔木樟子松	100 株	129.53
2	撒播高羊茅草籽	hm <sup>2</sup>	5.08

表 6-14 地质环境监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量	
矿山沉陷变形监测	地面塌陷监测	监测点设置	点	5	
		1 次/季度·点·25.30 年	点·次	798	
	高分卫星影像监测	1 次/年·次·21.30 年	点·次	35.90	
土环境监测	土壤监测	1 次/年·点·21.30 年	次	2	
				72	
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置	点	7	
		水位、水量测量	次	3016	
		水质分析	简分析	组	2513
			全分析	组	503
	地表水动态监测	监测点设置	点	2	
		水位、水量测量	次	287	
		水质分析	简分析	组	359
			全分析	组	72
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	430	

表 6-15 监测和管护工程测算统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	监测工程			
1)	土壤质量监测	次	6	(1 次/点·年×2 点)×3 年
2)	复垦植被效果监测	次	6	(1 次/点·年×2 点)×3 年
2	管护工程	公顷	5.08	3 年

## 2、经费估算

本项目生态修复估算静态投资为 292.87 万元，复垦面积 5.15hm<sup>2</sup>，每亩静态投资 3.80 万元；估算动态投资 446.70 万元，每亩动态投资 5.80 万元。生态修复费用估算详见表 6-19。

表 6-19 生态修复费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	100.13	22.42
2	设备费		
3	其他费用	13.10	2.93
4	监测与管护费	164.92	36.92
(1)	矿山地质环境监测	157.90	
(2)	复垦效果监测	0.12	

(3)	土壤质量监测	0.42	
(4)	管护费	6.48	
5	预备费	168.55	37.73
(1)	基本预备费	9.06	
(2)	价差预备费	153.83	
(3)	风险金	5.66	
6	静态总投资	292.87	
7	动态总投资	446.70	100

表 6-16 工程施工费估算总表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		表土养护工程				2092.38
1	9-030	表土养护	100m <sup>3</sup>	0.64	3269.35	2092.38
二		地貌重塑工程				234721.76
1		井口回填				175083.90
(1)	2-282	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	25.60	2400.88	61462.53
(2)	2-283	井口回填	100m <sup>3</sup>	21.05	2669.17	56186.03
(3)	3-020	浆砌块石(挡土墙)	100m <sup>3</sup>	0.42	30716.35	12900.87
(4)	1-410	井口回填夯实	100m <sup>3</sup>	21.70	2052.28	44534.48
2	2-282	清理工程	100m <sup>3</sup>	24.84	2400.88	59637.86
三		土壤重构工程				530005.62
1	1-064	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	5.15	1906.10	9816.42
2	补 2	土方外购	100m <sup>3</sup>	5.80	7596.14	44057.61
3	1-304	表土回填	100m <sup>3</sup>	157.40	2297.46	361620.20
4	1-185	表土平整	100m <sup>3</sup>	154.50	650.90	100564.05
5	补 1	施复合肥	hm <sup>2</sup>	5.08	2745.54	13947.34

四		植被重建工程				234523.09
1		种植樟子松	100 株	129.53	1682.35	217914.80
2	9-030	撒播高羊茅草籽	hm <sup>2</sup>	5.08	3269.35	16608.30
总计			—	—	—	1001342.86

表 6-17 地质环境监测费用汇总表

分类	监测内容	频率	单位	工程量	单价(元)	概算费用(万元)	
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	5	400	2000	
		1 次/季度·点	点·次	798	50	39900	
土环境监测	土壤监测	1 次/年·点	次	72	800	57600	
	高分卫星影像检测	1 次/年·点	次	36	10000	360000	
水环境监测	地表水动态监测	监测点设置	点	7	400	2800	
		水位、水量测量	次	3016	150	452400	
		水质分析	简分析	组	2513	120	301560
			全分析	组	503	390	196170
	地下水动态监测	监测点设置	点	2	400	800	
		水位、水量测量	次	287	150	43050	
水质分析		简分析	组	359	120	43080	
	全分析	组	72	390	28080		
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	430	120	51600	
合计						1579040	

表 6-18 监测与管护费预算表

项目内容	单位	工作量	单价	估算费用(元)
土壤质量监测	次	6	700	4200.00
恢复效果监测费	次	6	200	1200.00
管护费(补 2)	hm <sup>2</sup>	5.08*3 年	3895.48	59367.12
合计	-	-	-	64767.12

6-20 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)

1	前期工作费	1001342.86×费率 5%	50067.14
2	工程监理费	1001342.86×费率 2%	20026.86
3	竣工验收费	1001342.86×费率 3%	30040.29
4	业主管理费	1001342.86×费率 2.8%	30841.36
总计		1+2+3+4	130975.70

表 6-21 工程施工基本预备费

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	基本预备费	1001342.86	—	130975.70	1132318.56	8%	90585.48
总计							90585.48

表 6-22 工程施工风险金

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	风险金	1001342.86	—	130975.70	1132318.56	5%	56615.93
总计							56615.93

表 6-23 矿区生态修复价差预备费估算表

年份(年)	静态投资(万元)	1+r	i-1	价差系数	价差预备费(万元)
2026	57.45	1.026	0	0.000	0.00
2027	4.69	1.026	1	0.026	0.12
2028	4.69	1.026	2	0.053	0.25
2029	4.69	1.026	3	0.080	0.38
2030	4.69	1.026	4	0.108	0.51
2031	4.69	1.026	5	0.137	0.64
2032	4.69	1.026	6	0.166	0.78
2033	4.69	1.026	7	0.197	0.92
2034	4.69	1.026	8	0.228	1.07
2035	4.69	1.026	9	0.260	1.22
2036	4.69	1.026	10	0.293	1.37
2037	4.69	1.026	11	0.326	1.53
2038	4.69	1.026	12	0.354	1.66
2039	4.69	1.026	13	0.380	1.78
2040	4.68	1.026	14	0.406	1.90
2041	4.68	1.026	15	0.432	2.02
2042	4.68	1.026	16	0.458	2.14
2043	4.68	1.026	17	0.486	2.27
2044	4.68	1.026	18	0.512	2.40

2045	4.68	1.026	19	0.538	2.52
2046	4.68	1.026	20	0.567	2.65
2047	4.68	1.026	21	0.593	2.78
2048	4.68	1.026	22	0.619	2.90
2049	4.68	1.026	23	0.645	3.02
2050	4.68	1.026	24	0.671	3.14
2051	4.68	1.026	25	0.697	3.26
2052	4.68	1.026	26	0.723	3.38
2053	4.68	1.026	27	0.749	3.51
2054	4.68	1.026	28	0.776	3.63
2055	4.68	1.026	29	0.802	3.75
2056	4.68	1.026	30	0.828	3.88
2057	4.68	1.026	31	0.856	4.01
2058	4.68	1.026	32	0.882	4.13
2059	4.68	1.026	33	0.909	4.25
2060	4.68	1.026	34	0.936	4.38
2061	4.68	1.026	35	0.962	4.50
2062	57.45	1.026	36	0.986	56.65
2063	4.68	1.026	37	1.012	4.74
2064	4.68	1.026	38	1.038	4.86
2065	4.68	1.026	39	1.056	4.94
合计	292.87				153.83

表 6-24 矿区生态修复动态投资估算表

阶段	年份 (年)	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资小计 (万元)
近期	2026	57.45	0.00	57.45	77.47
	2027	4.69	0.12	4.81	
	2028	4.69	0.25	4.94	
	2029	4.69	0.38	5.07	
	2030	4.69	0.51	5.20	
中期	2031	4.69	0.64	5.33	226.56
	2032	4.69	0.78	5.47	
	2033	4.69	0.92	5.61	
	2034	4.69	1.07	5.76	
	2035	4.69	1.22	5.91	
	2036	4.69	1.37	6.06	
	2037	4.69	1.53	6.22	
	2038	4.69	1.66	6.35	
	2039	4.69	1.78	6.47	
	2040	4.68	1.90	6.58	
	2041	4.68	2.02	6.70	
	2042	4.68	2.14	6.82	
	2043	4.68	2.27	6.95	
	2044	4.68	2.40	7.08	
	2045	4.68	2.52	7.20	
	2046	4.68	2.65	7.33	
	2047	4.68	2.78	7.46	
	2048	4.68	2.90	7.58	

	2049	4.68	3.02	7.70	
	2050	4.68	3.14	7.82	
	2051	4.68	3.26	7.94	
	2052	4.68	3.38	8.06	
	2053	4.68	3.51	8.19	
	2054	4.68	3.63	8.31	
	2055	4.68	3.75	8.43	
	2056	4.68	3.88	8.56	
	2057	4.68	4.01	8.69	
	2058	4.68	4.13	8.81	
	2059	4.68	4.25	8.93	
	2060	4.68	4.38	9.06	
	2061	4.68	4.50	9.18	
	远期	2062	57.45	56.65	
2063		4.68	4.74	9.42	
2064		4.68	4.86	9.54	
2065		4.68	4.94	9.62	
合计		292.87	153.83	446.70	446.70

表 6-25 1m<sup>3</sup>挖掘机装石碴自卸汽车运输（建筑物拆除）

定额编号：2-282

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 0-0.5km。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1654.60
(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	材料费				
3	机械费				1454.71
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.3	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	5	1575.81	78.79
二	间接费	%	5	1654.60	82.73
三	利润	%	7	1737.33	121.61
四	材料价差				343.70
1	柴油	kg	130.19	2.64	343.70
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2202.64	198.24
合计					2400.88

表 6-26 1m<sup>3</sup>挖掘机装石碴自卸汽车运输（清理工程）

定额编号：2-283

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：装、运、卸、空回。 运距 0.5-1km。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1838.34
(一)	直接工程费				1750.80
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	材料费				
3	机械费				1629.70
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.89	534.55	1010.30
(4)	其他机械费	%	2.3	1593.06	36.64
(二)	措施费	%	5	1750.80	87.54
二	间接费	%	5	1838.34	91.92
三	利润	%	7	1930.26	135.12
四	材料价差				386.31
1	柴油	kg			383.41
五	未计价材料费		145.23	2.64	383.41
六	税金	%	9	2448.78	220.39
合计					2669.17

表 6-27 井口回填夯实

定额编号：1-410

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实。 金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1675.85
(一)	直接工程费				1596.05
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	%	4.5	1205.70	54.26
2	材料费				
3	机械费				336.09
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	146.19	321.62
(2)	其他机械费	%	4.5	321.62	14.47
(二)	措施费	%	5	1596.05	79.80
二	间接费	%	5	1675.85	83.79
三	利润	%	7	1759.65	123.18
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1882.82	169.46
合计					2052.28

表 6-28 平整推土机推土（一、二类土）

定额编号：1-185

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				442.85
(一)	直接工程费				421.76
1	人工费				23.64
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.5	45.03	22.52
(3)	其他人工费	%	5	22.52	1.13
2	材料费				
3	机械费				398.12
(1)	推土机 103KW	台班	0.49	773.80	379.16
(2)	其他机械费	%	5	379.16	18.96
(二)	措施费	%	5	421.76	21.09
二	间接费	%	5	442.85	22.14
三	利润	%	7	464.99	32.55
四	材料价差				99.61
1	柴油	kg	37.73	2.64	99.61
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	597.16	53.74
合计			-	-	650.90

表 6-29 1m<sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 (表土回填)

定额编号: 1-304

定额单位: 100m<sup>3</sup>

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 运距 4-5km。

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1576.02
(一)	直接工程费				1500.97
1	人工费				47.26
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	2	46.33	0.93
2	机械费				1453.71
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	2.23	534.55	1192.05
(4)	其他机械费	%	2	1425.21	28.5
(二)	措施费	%	5	1500.97	75.05
二	间接费	%	5	1576.02	78.8
三	利润	%	7	1654.82	115.84
四	材料价差				337.10
1	柴油	kg	127.69	2.64	337.10
五	未计价材料费				

六	税金	%	9	2107.76	189.70
合 计		—	-	-	2297.46

表 6-30 1m<sup>3</sup>挖掘机挖装自卸汽车运土（表土回填旱地外购土）

定额编号：补 2

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 4-5km。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				5902.02
(一)	直接工程费				5620.97
1	人工费				47.26
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	2	46.33	0.93
2	机械费				1453.71
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	2.23	534.55	1192.05
(4)	其他机械费	%	2	1425.21	28.5
3	材料费				4120.00
(1)	土方外购	M <sup>3</sup>	103	40	4120.00
(二)	措施费	%	5	5620.97	281.05
二	间接费	%	5	5902.02	295.10
三	利润	%	7	6197.12	433.80
四	材料价差				337.10
1	柴油	kg	127.69	2.64	337.10
五	未计价材料 费				
六	税金	%	9	6969.02	627.12
合 计		—	-	-	7596.14

表 6-31 土地翻耕（三类土）

定额编号：1-064

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：松土

金额单位：元

编号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1370.39
(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	%	0.5	617.01	3.09

2	材料费				
3	机械费				685.03
(1)	拖拉机履带式 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	%	0.5	681.62	3.41
(二)	措施费	%	5	1305.13	65.26
二	间接费	%	5	1370.39	68.52
三	利润	%	7	1438.91	100.72
四	材料价差				209.09
1	柴油	kg	79.2	2.64	209.09
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1748.72	157.38
	合计				1906.10

表6-32 土壤培肥工程

定额编号：补 1

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：有机肥撒播。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2241.96
(一)	直接工程费				2135.20
1	人工费				90.96
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	2	45.03	90.06
(3)	其他人工费	%	1	90.06	0.90
2	材料费				2044.24
(1)	复合肥料	T	0.8	2530.00	2024.00
(2)	其他材料费	%	1	2024.00	20.24
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2135.20	106.76
二	间接费	%	5	2241.96	112.10
三	利润	%	7	2354.06	164.78
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2518.84	226.70
	合计				2745.54

表 6-33 撒播高羊茅草

定额编号：9-030

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2669.69
(一)	直接工程费				2542.56
1	人工费				94.56

(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
2	材料费				2448.00
(1)	高羊茅草籽	kg	80	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2	2400.00	48.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2542.56	127.13
二	间接费	%	5	2669.69	133.48
三	利润	%	7	2803.18	196.22
四	材料价差				
五	税金	%	9	2999.40	269.95
合计					3269.35

表 6-34 浆砌块石

定额编号：3-020

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				21067.38
(一)	直接工程费				20064.17
1	人工费				7070.82
(1)	甲类工	工日	7.70	58.04	446.91
(2)	乙类工	工日	147.10	45.03	6623.91
	其他费用	%	0.50	7070.82	35.35
2	材料费				12993.35
(1)	块石	m <sup>3</sup>	108.00	60.00	6480.00
(2)	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	186.11	6448.71
	其他费用		0.50	12928.71	64.64
(二)	措施费	%	5.00	20064.17	1003.21
二	间接费	%	5.00	21067.38	1053.37
三	利润	%	7.00	22120.75	1548.45
四	材料价差				4510.94
(1)	水泥	t	14.03	97.19	1363.58
(2)	沙子	m <sup>3</sup>	37.08	17.89	663.36
(3)	块石	m <sup>3</sup>	108.00	23.00	2484.00
五	税金	%	9.00	28180.14	2536.21
合计			-	-	30716.35

表 6-35 种植乔木樟子松

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				1101.42
(一)	直接工程费				1048.97
1	人工费				534.01
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	11.80	45.03	531.35
(3)	其他人工费	%	0.50	531.35	2.66
2	材料费				514.96

(1)	樟子松	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	2.00	1.20	2.40
(3)	其他材料费	%	0.50	512.40	2.56
(二)	措施费	%	5.00	1048.97	52.45
二	间接费	%	5.00	1101.42	55.07
三	利润	%	7.00	1156.49	80.95
四	材料价差				306.00
1	樟子松	株	102.00	3.00	306.00
五	税金	%	9.00	1543.44	138.91
合计					1682.35

表 6-36 管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 2

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：洒水车喷灌等管护工作所发生的费用，

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3180.99
(一)	直接工程费				3029.51
1	人工费				2476.65
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	50	45.03	2251.5
	其他费用	%	10	2251.5	225.15
2	机械费				552.86
	洒水车	台班	5	100.52	502.6
	其他费用	%	10	502.6	50.26
(二)	措施费	%	5	3029.51	151.48
二	间接费	%	5	3180.99	159.05
三	利润	%	7	3340.03	233.80
四	税金	%	9	3573.84	321.65
合计	-	-	-	-	3895.48

### 三、年度经费安排

根据方案服务期的工程部署和年度实施计划，近期（5年）经费安排及各年度的经费安排表 6-37、6-38。

表 6-37 矿山生态修复工作部署计划表

时间	治理对象	治理措施
2026年1月 -2026年12月	塌陷区复垦单元	1、在预测塌陷区内布置监测点 5 个；布设地下水环境监测点 2 个；布设地表水环境监测点 2 个； 2、对预测塌陷区地表变形进行监测； 3、进行地表水、地下水环境监测； 4、进行矿山地质环境问题监测； 5、人工巡查。
	工业广场复垦单元	1、对工业广场内的临时排土场进行养护面积 0.64hm <sup>2</sup> ； 2、对预测塌陷区地表变形进行监测；

2027年1月 -2027年12月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2028年1月 -2028年12月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2029年1月 -2029年12月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2030年1月 -2030年12月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、进行地表水、地下水环境监测； 3、进行矿山地质环境问题监测； 4、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量

表 6-38 矿山生态修复近期（5 年）年度经费安排表

阶段	年份（年）	静态投资 （万元）	价差预备费 （万元）	动态投资（万元）
近期	2026年1月-2026年12月	57.45	0.00	57.45
	2027年1月-2027年12月	4.69	0.12	4.81
	2028年1月-2028年12月	4.69	0.25	4.94
	2029年1月-2029年12月	4.69	0.38	5.07
	2030年1月-2030年12月	4.69	0.51	5.20
合计		76.21	1.26	77.47

## 第七章 保障措施与公众参与

### 一、保障措施

#### （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，尽量控制或减少对生态不必要的破坏，做到生态修复与生产建设统一规划，把生态修复指标纳入生产建设计划。生态修复工作由矿山企业组织实施，应成立矿区生态修复工作领导小组，可下设管理办公室。领导小组组长由矿山企业负责人担任，副组长由主管生产的副矿长担任，小组成员包括生产、测量、地质、环保、财务、保卫等相关部门的负责人。

领导小组主要职责是负责宣传、贯彻矿区生态修复相关法律政策，制定矿区生态修复规划和实施计划；选择生态修复工程施工单位，对施工队伍进行必要的考核，并全程参与工程的实施，组织工程验收；负责生态修复资金调配；负责业务学习培训，防止质量事故和安全事故的发生。

组长负责全面统筹工作；副组长负责协调各部门间的分工合作；小组成员根据自己所在部门的职责做好本职工作和上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报计划制定和项目施工进展情况。

#### （二）技术保障

在本方案实施阶段，对各种生态修复措施进行专项技术施工设计，设计人员进入现场进行指导；方案实施时采用先进的施工手段和合理的施工工序；加强技术培训，提高管理能力，保证梨树煤矿开采项目生态修复工作顺利进行，在本方案实施后，加强其后期的生态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

根据《财政部、原国土资源部、环境保护部关于取消矿山生态修复恢复保证金建立矿山生态修复恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号），梨树煤矿为本方案生态修复责任人。依据矿山生态环境修复方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿山在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山生态环境修复问题进行治理修复。

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

根据当地的实际情况，本次生态修复费用全部由梨树煤矿承担，列入生产成本。应完善矿区生态修复资金管理辦法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门账户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量进行提取，提取的资金存入专门账户，该账户由当地自然资源行政主管部门和梨树煤矿共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2026年）开始计提，至梨树煤矿采矿许可证有效期限提前一年提取完毕。

本矿山生态修复投入的资金，将全部纳入矿山生产投资计划。按矿山生产的安排，生态修复资金的提取将在矿山正常生产年限内全部提出，也就是说，在项目正常生产盈利期内提取全部生态修复需要资金，以避免项目结束后，需要生态修复资金过多的不均衡状态，将未来生态修复计划投资按动态至少提前1年提取完毕，利于生态修复方案资金需求安排。

本方案服务年限为39.90年（即2026年1月—2065年11月），矿区生态修复保证金应在2061年12月前预存完成，生态修复首次预存资金应不低于动态投资总额的20%，期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整，且矿山企业每年11月末前需将下一年度经费预存到生态修复基金专户。

#### （四）矿山生态修复资金预存情况

本方案动态生态修复资金总计446.70万元。企业已于2021—2024年缴存环境治理与土地复垦保证金115.05万元，其中费用企业已交至2027年（详见缴纳费用票据）。企业还需预存331.65万元。

表 7-1 矿区生态修复年度缴存计划表

序号	时间	年份	矿区生态修复
			总投资（万元）
1	2028年—2032年	2028	64.59
		2029	7.83
		2030	7.83
		2031	7.83
		2032	7.83
	小计		95.91

2	2033	7.83
	2034	7.83
	2035	7.83
	2036	7.83
	2037	7.83
	2038	7.83
	2039	7.83
	2040	7.83
	2041	7.83
	2042	7.83
	2043	7.83
	2044	7.83
	2045	7.83
	2046	7.83
	2047	7.83
	2048	7.83
	2049	7.83
	2050	7.83
	2051	7.83
	2052	7.83
	2053	7.83
	2054	7.83
	2055	7.83
	2056	7.83
	2057	7.83
	2058	7.82
	2059	7.82
	2060	7.82
	2061	7.82
合计	322.94	

### (五) 监管保障

经自然资源主管部门批准的《矿区生态修复方案》，矿山企业不得擅自变更。方案如有重大变更，矿山企业应向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门依法对方案实施情况监督管理。

矿山企业应严格落实阶段生态修复费用，严格按照方案的年度（阶段）工程实施计划安排，分阶段有步骤地安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源和规划主管部门报告当年治理复垦情况，矿山企业要积极主动与各监督部门配合，接受县级以上自然资源和规划主管部门对工程实施情况的监督检查，并接受社会监督，严肃查处违法行为。

矿山企业应根据实际情况，建立完善的企业自我监督体系，可以包括政府监督、自我监督、社会监督等内容，做到及时发现、及时汇报、及时处理，保障矿区生态修复工作的顺利进行。

## 二、公众参与

矿山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，以明确梨树煤矿生态修复的可行性，同时监督矿山生态修复工作的顺利实施，实现矿区矿山生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山生态修复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

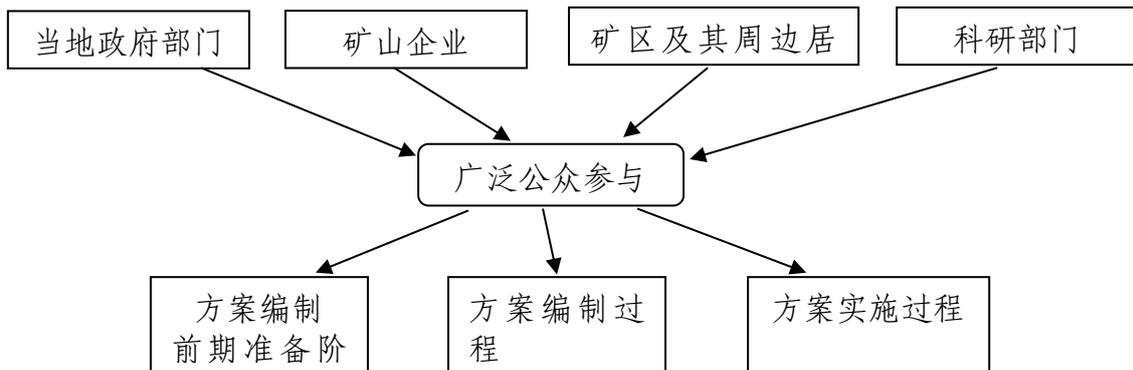


图 7-1 生态修复公众参与技术路线

### （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，编写了项目矿山生态修复调研大纲及公众参与调查表；开展了矿山生态修复的调研工作，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。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 10 份，收回有效调查表 10 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 7-2 所示。

表 7-2 公众参与人员统计情况表

名称	调查份数 (份)	按年龄构成分组 (岁)			按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上	小学	初中、高中	中专以上
周边居民	10	1	3	6	5	3	2
合计	10	1	3	6	5	3	2

## 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 7-3。

表 7-3 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；	95	5	
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	5	5
3	是否担心开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓；	90	10	0
4	您了解矿区生态修复吗： A 了解； B 不了解； C 不清楚；	50	40	10
5	您认为生态修复能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚；	70	20	10
6	(了解生态修复后) 您支持矿区生态修复吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	70	10	20
7	您认为本项目矿区生态修复事宜方向是什么？ A 耕地； B 林地； C 草地	30	20	50
8	您愿意监督或参与生态修复吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	30	10	60

## 4、问卷调查结果分析

由数据可知，大多数受调查者认为复垦对于恢复当地生态环境还是充满信

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

#### （四）当地相关部门的参与

在本次矿山生态修复的调研过程中，当地自然资源、农业、林业等职能部门相关负责人对项目的生态修复工作提出如下几点要求和建议：

- a)要求项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划。
- b)据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。
- c)提出要求和建议内容结合矿区生态修复内容完善，工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。
- d)要求确保复垦后林地成活率和覆盖率不低于现状。

#### （五）土地复垦受益人的参与

本复垦方案实施后，主要的受益人有周边居民及矿上工人，多数人认为生态修复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。

### 三、效益分析

生态修复将改变生态环境，影响生产与生活，生态修复效益包括生态效益、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

生态修复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生态修复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生态修复工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿。

##### 1、直接经济效益

本项目复垦成旱地面积 0.10hm<sup>2</sup>，林地面积 4.98hm<sup>2</sup>，直接经济效益按照耕地每年 0.2 万元/hm<sup>2</sup> 纯收入计算，每年可产生直接经济效益 1.4 万元。以上耕地、林地每年可产生直接经济效益 1.91 万元。

##### 2、间接经济效益

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

## (二) 生态效益

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

### 1、对生物多样性的影响

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

### 2、对空气质量和局部小气候的影响

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

## (三) 社会效益

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

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

3、本工程土地复垦项目实施后,通过恢复旱地 0.1000hm<sup>2</sup>,乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>,城镇住宅用地面积 0.0700hm<sup>2</sup>,对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用,从而促进当地林业协调发展。综合可见,本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用,具有较好的社会效益。

## 第八章 结论

### 一、结论

#### a) 方案服务年限

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司梨树煤矿一区位于该矿位于鸡西煤田南部含煤条带，鸡西市梨树区境内，矿山行政隶属为黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司。地理坐标东经：130°39'~ 130°37'，北纬 45°01'~ 45°08'。区内有矿铁与国铁相连，有鸡图公路相通，交通十分便利。距哈尔滨 523km，牡丹江 168km，密山 147km，鸡西 40km。交通比较方便。开采深度：由 436m 至-900m 开采服务年限 35.90 年，方案服务年限 39.90 年。方案基准年为 2025 年 12 月。

#### b) 问题识别与受损预测

##### 1、现状采矿权全域及外围环境影响区域

综上，矿山将工业广场划为矿山地质环境影响较严重区，面积 5.15hm<sup>2</sup>；评估区内其它区域为矿山地质环境影响较轻区，面积 1017.48hm<sup>2</sup>。土地损毁工业广场损毁程度为重度受损，生态受损与退化评估区内工业广场重度受损，评估区其它区域损毁程度为轻度受损。

评估区内地质环境现状问题损毁程度**中度受损**，综合评价结果为**中度影响区**。土地损毁现状问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。生态受损与退化现状问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。

##### 2、预测采矿权全域及外围环境影响区域

综上，将评估区划为矿山地质环境影响严重区，面积 1022.63hm<sup>2</sup>；土地损毁工业广场损毁程度为重度受损，生态受损与退化评估区内工业广场重度受损，评估区其它区域损毁程度为轻度受损。

评估区内地质环境预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。土地损毁预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。生态受损与退化预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。

#### c) 土地复垦方向

1) 工业广场：终采后对工业场地设施进行拆除、翻耕、平整、覆土，覆土后复垦成旱地、林地是适宜的，城镇住宅用地区域仅对其进行平整，留后续继续使用。通过复垦方向的类比并结合国土空间总体规划最终确定复垦方向为旱地、

乔木林地、城镇住宅用地。复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>（其中复垦为旱地 0.1000hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地面积 0.0700hm<sup>2</sup>）。

2) 预测塌陷区域：剩余区域为预测塌陷区域，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁复垦统计范畴，仅开展常态化监测，面积为 929.6384hm<sup>2</sup>。

复垦区面积 934.7884hm<sup>2</sup>。

1、项目区全域划定为复垦区，总面积 934.7884hm<sup>2</sup>（与项目区面积一致），其中，工业广场为压占损毁，将压占损毁区域划定为复垦责任范围，将工业广场开展复垦治理，复垦责任范围面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地 0.1000hm<sup>2</sup>，乔木林地面积为 4.9800hm<sup>2</sup>，城镇住宅用地 0.0700hm<sup>2</sup>，剩余区域为预测塌陷区域，目前无塌陷、裂缝等地质灾害，未产生土地损毁，因此不纳入土地损毁统计范畴，仅开展常态化监测。可实现土地复垦面积为 5.1500hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。

2、复垦责任范围为工业广场压占土地构成的区域。工业广场面积 5.1500hm<sup>2</sup>；预计开采土地面积 929.6184hm<sup>2</sup>，井下采用充填开采，有效控制地表下沉，现状矿区无地面塌陷、裂缝、滑坡等显性地质灾害，预测最大下沉量 5.497m，不影响区域排水和耕作，因此不安排复垦工程，以监测为主。因此复垦责任范围面积为 5.1500hm<sup>2</sup>。

#### d) 生态修复工程措施

1、本方案主要对工业广场进行修复，主要措施：对工业广场内临时排土场内剥离的表土进行养护，表土养护 0.64hm<sup>2</sup>；矿井闭矿后对井口进行回填，井口回填量 2105m<sup>3</sup>，井口回填夯实量 2170m<sup>3</sup>；井口及工业广场内建物拆除量 2560m<sup>3</sup>，清理工程量 2484m<sup>3</sup>；土地翻耕 5.15hm<sup>2</sup>，表土回填 15740m<sup>3</sup>，表土平整 15450m<sup>3</sup>，施复合肥 5.08hm<sup>2</sup>，种植樟子松 12953 株，撒播高羊茅草籽 5.08hm<sup>2</sup>。

2、本方案监测内容主要为复垦区内矿山地质环境监测和工业广场土地复垦监测。矿山地质环境监测主要包括布设采空塌陷监测点 5 个、布设高分卫星影像监测每年 1 次。布设地下水环境监测点 7 个、布设地表水环境监测点 2 个，对预计塌陷区地表变形进行监测，对地表水、地下水环境进行监测，在工业广场范围内建立土环境监测点 2 个，定期取土壤监测。对工业广场复垦成的旱地、林地区域进行管护。管护面积 5.08hm<sup>2</sup>，管护期 3 年。

#### e) 资金估算结论

本项目生态修复估算静态投资为 292.87 万元，复垦面积 5.15hm<sup>2</sup>，每亩静态投资 3.80 万元；估算动态投资 446.70 万元，每亩动态投资 5.80 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区生态修复方案。