

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司
哈达兴辰煤矿
矿区生态修复方案

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司
哈达兴辰煤矿



2026年3月

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司

哈达兴辰煤矿

矿区生态修复方案

编制单位：哈尔滨源信工程咨询有限公司

法定代表人：*****

方案编制负责人：*****

主要编制人员：*****

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	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司				
	统一社会信用代码	*****	联系人	*****		
	联系地址	*****	联系电话	*****		
	采矿权证证号	*****	开采方式	地下开采		
	采矿权面积	*****	采矿权拐 点坐标	*****		
	采矿权有效期限	15.27 年				
	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	哈尔滨源信工程咨询有限公司				
	统一社会信用代码	*****	联系人	*****		
	联系地址	*****	联系电话	*****		
	编制负责人					
	姓名	身份证	专业	职务/	联系电话	签名
	周新利	*****	矿山 地质	高级	*****	
	主要编制人员					
	姓名	身份证	专业	职务/	联系电话	签名
	张文华	*****	安全	高级	*****	
	黄金涛	*****	土地 管理	中级	*****	
周 奇	*****	土地	中级	*****		

目 录

前 言	2
一、编制目的	3
二、服务年限	9
第一章 矿山基本情况	10
一、矿业权人基本情况	10
二、地理位置与区域概况	10
三、矿山开采历史及现状	12
四、矿山开发利用概述	13
第二章 矿区基础信息	21
一、矿区自然条件	21
二、社会经济概况	23
三、矿区地质环境背景	24
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	32
五、矿区生态状况	38
六、矿区及周边人类重大工程活动	39
七、矿区生态修复工作情况	39
八、矿区基本情况调查监测指标	39
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	43
一、问题识别与受损预测	43
二、生态修复可行性分析	55
三、生态修复分区及修复时序的安排	61
四、采矿用地与复垦修复安排	68
第四章 矿区生态修复措施与工程	90
一、保护与预防控制措施	90
二、修复措施	95

三、工程内容	99
第五章 监测与管护	102
一、监测目标与措施	102
二、管护目标与措施	105
三、工程量	106
第六章 工程部署与经费估算	108
一、总体部署	108
二、总体经费估算	110
三、年度经费安排	133
第七章 保障措施与公众参与	137
一、保障措施	137
二、公众参与	139
三、效益分析	142
第八章 结论	144
一、结论	144
二、建议	145

1、附表：

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区生态修复方案附表。

2、附图

序号	图 名	比例尺
1	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区土地利用现状图	1: 2000
2	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区地质环境问题现状图	1: 2000
3	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区土地损毁现状图	1: 2000
4	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区地质环境问题预测图	1: 2000
5	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区土地损毁预测图	1: 2000
6	鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区生态修复工程部署图	1: 2000

3、附件：

- (1) 采矿许可证；
- (2) 委托书；
- (3) 项目单位承诺书；
- (4) 编制单位承诺书；
- (5) 矿产资源储量评审的复函；
- (6) 开采方案评审意见书；
- (7) 环评报告批复；
- (8) 公众参与调查表；
- (9) 土壤检测报告；
- (10) 水质检测报告；
- (11) 采矿权情况说明；
- (12) 用地情况说明；
- (13) 编制单位营业执照；
- (14) 编制单位职称证明；
- (15) 编制单位职称证和业绩材料；
- (16) 初审意见书；
- (17) 以往缴费票据；
- (18) 油价官网截图；

- (19) 兴辰煤矿转让核查函；
- (20) 关于黑龙江省哈达岗煤矿天辰井变更矿井名称的报告；
- (21) 矿区生态修复项目权属单位意见书。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿为已建矿山，采矿许可证有效期限：2025年7月19日至2030年07月18日，办理延续手续，现有的矿山地质环境保护与治理恢复方案已不适用，按照《自然资源部办公厅关于做好〈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，同时涉及采矿权人变更。为此，鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司于2026年2月5日委托哈尔滨源信工程咨询有限公司编制了《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区生态修复方案》。我单位于2026年3月10日完成了该方案的编制工作。评审过程中原黑龙江省哈达岗煤矿天辰井变更为鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿。并附《关于黑龙江省哈达岗煤矿天辰井变更矿井名称的报告》（鸡煤呈〔2026〕60号）及最新的采矿许可证。

（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) 黑龙江省财政厅 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅关于印发《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（黑财规审〔2019〕7 号）；
- (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) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935）；
- (3) 《矿山废弃地植被恢复技术》（LY/T 2356）
- (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) 《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- (12) 《矿山生态修复技术规范 第二部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）；
- (13) 《区域地质图图例》GB/T958-2015；
- (14) 《综合工程地质图例及色标》GB/T12328-1990；
- (15) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- (16) 《综合水文地质图图例及色标》GB/T14538-1993；

- (17) 《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）；
- (18) 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013；
- (19) 《量和单位》GB3100-3102-1993；
- (20) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002；
- (21) 《地下水质量标准》GB/T14848-93；
- (22) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 15618-2018；
- (23) 《土地基本术语》GB/T 19231-2003；
- (24) 《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）DZ/T0179-1997；
- (25) 《生态环境状况评价技术规范》（试行）（HJ/T 192-2015）；
《生态状况调查评估》
- (26) 《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
- (27) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- (28) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (29) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- (30) 《地质灾害危险性评估规范》GB/T40112-2021；
- (31)《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）；
- (32) 《生态公益林建设技术规程》GB/T18337.2-2001；
- (33) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- (34) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB / T 45107-2024）；
- (35) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（TB 23/T 2913-2021）；
- (36) 《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（2024年度变更成果）；
- (2) 《鸡西市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (3) 《黑龙江省鸡东县（杏花矿区）哈达岗煤矿天辰井（划定矿区范围）煤炭资源储量复核报告》（黑龙江龙煤地质勘探有限公司鸡西地质队，2023年5月）；
- (4) 《黑龙江省哈达岗煤矿天辰井矿产资源开发利用方案》（黑龙江龙煤

矿业工程设计研究院有限公司，2023年6月）；

（5）《黑龙江省哈达岗煤矿天辰井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，2023年7月）；

（6）《黑龙江省哈达岗煤矿天辰井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）；

（7）《黑龙江省哈达岗煤矿天辰井改扩建工程水土保持方案报告书》（黑龙江省第一水文地质工程地质勘察院，2020年10月）。

（三）编制工作概况

哈尔滨源信工程咨询有限公司组织技术人员成立了项目组，于2026年2月5日至2月15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〈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3月10日编制完成了《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区生态修复方案》。

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，编制了《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区土地利用现状图》（1: 2000）、《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区地质环境问题现状图》（1: 2000）、《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区地质环境问题预测图》（1: 2000）、《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区土地损毁预测图》（1: 2000）、《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区生态修复工程部署图》（1: 2000），编制《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿区生态修复方案》。《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，项目组人员对矿方提供资料进行了认真分析，并在此基础上有针对性地开展了野外调查、资料收集和实地调查工作，为《方案》的可操作性奠定了基础，《方案》的编制依据充分，符合《自然资源部办公厅关于做好〈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）及《矿区生态修复方案编制指南（临时）》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

1、原矿山地质环境保护与土地复垦方案

2023年7月，哈尔滨江鸿矿产资源勘查开发有限公司编制完成了《黑龙江省哈达岗煤矿天辰井矿山地质环境保护与土地复垦方案》。由于2023年至今一直处于停产状态，矿山截至目前没有开展过生态修复工作。

以往环境治理及土地复垦费用缴存情况：

矿山已于 2017 年 09 月 13 日缴存土地复垦基金：*****元

2018 年 03 月 22 日缴存土地复垦基金：*****元

2019 年 04 月 1 日缴存土地复垦基金：*****元

2023 年 05 月 29 日缴存土地复垦基金：*****元

2025 年 05 月 13 日缴存土地复垦基金：*****元

共缴存环境治理及土地复垦基金：*****元。

2、2026 年矿区生态修复方案

复垦区面积 295.0500hm²，其中工业广场面积为*****hm²，该区域为压占损毁区域，对其进行复垦修复，复垦修复方向为乔木林地面积为*****hm²，农村道路*****hm²。剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为*****hm²，矿区内不会破坏区域面积为*****hm²。

本方案主要对工业广场进行修复，主要措施：矿井闭矿后对井口进行回填，井口回填量*****m³，井口回填夯实量*****m³；井口及工业广场内建物拆除量*****m³，清理工程量*****m³，清运建筑垃圾*****m³，浆砌石挡土墙的量*****m³，警示牌 4 块，土地翻耕*****hm²，外运土壤*****m³，表土平整*****m³，施有机肥*****hm²，撒播高羊茅草籽*****hm²。

本方案监测内容主要为塌陷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 10 个、布设土壤环境监测 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 2 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壤环境监测点 2 个，定期取土壤监测，复垦植被效果监测点 5 个，土壤质量监测点 5 个，对工业广场复垦成的乔木林地区域进行管护。管护面积*****hm²，管护期 3 年。

本项目生态修复估算静态投资为*****万元，复垦面积*****hm²，每亩静态投资*****万元；估算动态投资*****万元，每亩动态投资*****万元。

本次修订后方案符合国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护、生态保护红线、河湖保护等各项管理要求。

二、服务年限

（一）矿山生产服务年限

依据黑龙江龙煤地质勘探有限公司鸡西地质队编制的《黑龙江省鸡东县（杏花矿区）哈达岗煤矿天辰井（划定矿区范围）煤炭资源/储量核实报告》，截止到2023年5月1日，经资源储量估算，扩储后煤炭资源储量*****万吨，矿井设计可采储量为*****万t，矿山生产能力为30万吨/a，储量备用系数1.4，因此，矿山剩余服务年限为15.27年。矿山设计生产规模为30万吨/年，因此储量备用系数取1.4，矿山剩余生产服务年限为15.27年。即自2026年3月—2041年5月，起始时间以方案批复公示时间为准顺延。

（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19.27年。确定本方案服务年限为19.27年，起始时间以方案批复公示时间为准顺延，即自2026年3月—2045年5月，起始时间以方案批复公示时间为准顺延。

（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3月~2031年2月）。在每次修编时，必须根据最新的地表沉陷监测数据、复垦效果监测数据及政策变化，动态调整修复措施、投资估算及后续管护方案。

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：鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司

矿山名称：鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿

矿山位置：鸡东县哈达镇保合村

经济类型：有限责任公司分公司

开采矿种：煤

建设规模：30 万吨/年

开采方式：地下开采

矿区面积：*****km²

矿山剩余服务年限：15.27 年

开采深度：由 230m 至-300m

二、地理位置与区域概况

（一）地理位置

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿位于鸡东县哈达镇保合村，行政隶属鸡东县哈达镇管辖，矿区中心地理坐标为北纬东经 130°9'30"-北纬 45°21'22"，距杏花煤矿 3.5km，南距牡密铁路鸡东车站 8km，距方虎公路 6km，且有矿区公路与其相通交通较为方便。（见图 1-1 矿区地理位置图）。

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

拐点	拐点坐标 (2000 国家大地坐标系) 1985 国家高程基准	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
矿区面积: *****km ² , 开采标高: 230m 至-300m		

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

哈达兴辰煤矿前身为黑龙江省哈达岗煤矿天辰井，源头可追溯至 1988 年始建的国有监狱煤矿，2025 年 6 月由金盛源公司收购并更名。

1、国有监狱煤矿阶段（1988—2006）

1988 年：建矿，原名黑龙江省哈达岗煤矿二井一斜，隶属黑龙江省监狱管理局，为罪犯改造场所，采用斜井开拓。

2006 年：司法部要求罪犯退出高危作业，哈达岗煤矿启动改制，二井一斜与二井、二井三斜整合，更名黑龙江省哈达岗煤矿天辰井，产能 15 万吨/年，由哈达岗煤矿销售公司竞拍收购。

2、整合与停产整顿阶段（2007—2024）

2007 年 9 月：天辰井正式注册，为国有经营单位。

2010 年后：因政策与安全整改，长期停产整顿。

2020 年推进改扩建，设计产能提升至 30 万吨/年；2025 年 2 月负责人变更为王洪林。

3、金盛源收购与更名阶段（2025 年 6 月至今）

2025 年 6 月 27 日：鸡西市金盛源煤炭销售有限公司（法人王洪林）收购天辰井，设立分公司，定名哈达兴辰煤矿，位于鸡东县哈达镇保合村，存续经营，主营煤炭开采与销售。

2025 年底：完成证照变更，推进复工复产前期准备。

（二）矿区开采现状情况

依据黑龙江龙煤地质勘探有限公司鸡西地质队编制的《黑龙江省鸡东县（杏花矿区）哈达岗煤矿天辰井（划定矿区范围）煤炭资源/储量核实报告》，截止到 2020 年 8 月 31 日，经资源储量估算，扩储后煤炭资源储量 1037.7 万吨，矿井设计可采储量为 641.33 万 t，矿山生产能力为 30 万吨/a，储量备用系数 1.4，因此，矿山剩余服务年限为 15.27 年。矿山设计生产规模为 30 万吨/年，因此储量备用系数取 1.4，矿山剩余服务年限为 15.27 年。2020 年至今一直处于停产状态。采矿许可证有效期限：2025 年 7 月 19 日至 2030 年 7 月 18 日。

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 30 万吨/年，剩余生产服务年限 15.27 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小型矿山。

本矿井开拓方式为斜井开拓，地面已有 4 条井筒，断面可满足改扩建要求，且考虑到矿井

外部建设条件、地面地形条件、储量分布、首采区位置、工业场地压煤情况等主要因素，本次设计方案本利用原有工业场地 4 条井筒进行改扩建设计。其中原哈达岗煤矿二井一斜主井作为本次改扩建的辅助提升斜井，原哈达岗煤矿二井一斜副井作为本次改扩建的西部回风斜井；原黑龙江省哈达岗煤矿二井的主井（+50m 标高以上部分）作为本次改扩建的主井（带式输送机斜井）；原黑龙江省哈达岗煤矿二井的副井（+50m 标高以上部分）作为本次改扩建东部回风斜井。施工+16m 机轨合一巷、+26m 回风大巷，与原黑龙江省哈达岗煤矿二井的主井（+50m 标高以上部分）作为本次改扩建的主井（带式输送机斜井）相连接，布置两个采煤工作面，采用上、下山开采。

（二）采煤方法

1.采煤方法

根据煤层条件，确定采用走向长壁式采煤法，全部陷落法管理顶板。矿井生产期间，布置二个采区生产，布置二个普通机械化采煤工作面，达到 0.3Mt/a 的生产能力。

2.回采工艺

采煤工作面设计采用单向下行割煤方式，采用端部斜切进刀方式，单向割煤。

3.采区生产能力及验证

（1）工作面长度

根据本井田地质条件，一采区 36#层工作面长 120m，一采区 36#煤层平均煤厚 0.98m，平均倾角 26。工作面的推进度与生产能力计算：本矿采用“四六”制作业，三班生产，一班检修。设计循环进度 0.6m，日进尺 3.6m，年推进长度为 1188m。

二采区 37#层工作面长 120m,二采区 37#煤层平均煤厚 0.78m,平均倾角 14。工作面的推进度与生产能力计算:本矿采用“四六”制作业,三班生产,一班检修。设计循环进度 0.6m,日进尺 3.6m,年推进长度为 1188m。

(2) 矿井生产能力

2 个采面年生产能力: $(571.08+444.96) \times 330=33.52$ 万 t; 年掘进煤量: 3 万 t; 矿井年产量为 36.52 万 t, 设计生产能力为 30 万 t/年。

(三) 矿山资源及储量

(1) 矿井地质资源/储量

根据《黑龙江省鸡东县(杏花矿区)哈达岗煤矿天辰井(划定矿区范围)煤炭资源/储量核实报告》,截止 2023 年 5 月,经资源储量估算,扩储后煤炭资源储量 *****万吨(111b 为 93.7 万吨,122b 为*****万吨,332 为*****万吨,333 为*****万吨)。不含哈达河河流保护煤柱为*****万吨(111b 为*****万吨,122b 为*****万吨,332 为*****万吨,333 为*****万吨);哈达河河流保护煤柱 *****万吨(332 为*****万吨,333 为*****万吨)。

其中:补充勘查新增资源量*****万吨(332 为*****万吨,333 为*****万吨);原证内已评审备案的资源储量*****万吨(111b 为*****万吨,122b 为*****万吨,333 为*****万吨);储量核实报告提交了探明的 111b、122b 级资源/储量、控制的 332 级资源/储量和推断的 333 级资源/储量,矿井工业资源/储量就是 $111b+122b+332+333 \times \text{可信度系数}$ 。本井田地质构造中等程度、煤层赋存较稳定,推断的资源量(333)可靠程度不高,实际生产揭露时可能有一定的变化,k 值取为 0.8。经估算矿井工业资源/储量为*****万 t。薄煤层采区回采率取 88%,中厚煤层采区回采率取 83%;全井共有可采储量*****万 t。

(2) 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*****万 t。

矿井服务年限: $T=Z/K \cdot A$

式中: T—矿井服务年限, a;

Z—矿井设计可采储量, *****万 t;

A—矿井设计生产能力, *****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：

$$T = Z / (k \cdot A) = \text{*****} / (1.4 \times \text{*****}) = 15.27a$$

矿井服务年限为 15.27a。

（三）工程布局

工业广场总用地面积为*****hm²，占地全部在井田范围内，其中副井工业广场用地面积*****hm²，主井工业广场用地面积*****hm²。

主井工业广场：主要划分为三个功能分区，即分别为行政办公区、原煤生产区及风井区。行政办公区布置在工业广场的东北部，设有办公室等，该区主要满足场区的工作人员办公及生活需要；原煤生产区位于场区西南部，以主井井口和皮带机头房形成生产系统并通过皮带走廊与原煤仓连接，满足矿井原煤生产要求；风井区位于场区西北部，以风井井口和主扇风道形成通风系统，且风井周围 20m 范围内没有明火，满足矿井安全生产要求，热风炉房在风井附近，满足井下冬季供热需求。

副井工业广场：主要划分为三个功能分区，即分别为行政办公区、辅助生产区及风井区。行政办公区布置在工业广场的西南部，设有联合办公区、食堂、灯房浴池等，该区主要满足场区的工作人员办公及生产、生活需要；

辅助生产区位于场区东南部，以副井井口和窄轨铁路形成辅助生产系统并与消防材料库连接，满足矿井消防需求；风井区位于场区中南部，以风井井口和主扇风道形成通风系统，且风井周围 20m 范围内没有明火，满足矿井安全生产要求。

临时排矸场地设置在副井工业广场中部位置，占地面积*****hm²，由于矸石场地占地较小，堆存量有限，产生的矸石应及时拉运综合利用并做好日常防护，如苫盖等措施，目前矿井不存在矸石存放。

储煤场设置在工业广场北部，占地面积*****hm²。

工业广场布置图见图 1-3、图 1-4。项目总平面布置图见图 1-5。

图 1-3 主井工业广场布局图

图 1-4 副井工业广场布局图

图 1-5 工业广场现状照片

图 1-6 项目区总平面布置图

（五）矿井开拓系统

1.运输系统

（1）煤炭运输系统

一采区煤炭运输方式：采煤工作面下顺槽使用带式输送机→一采区带式输送机→+10 机轨合一大巷带式输送机→上仓皮带道→矿井主提升带式输送机至地面。

二采区煤炭运输方式：采煤工作面下顺槽使用带式输送机→二采区带式输送机→上仓皮带道→矿井主提升带式输送机至地面。

（2）辅助运输系统

采区辅助运输选用串车提升系统；+10 机轨合一大巷辅助运输方式，采用防爆特殊性蓄电池机车牵引一吨矿车运送矸石、设备、材料。

（3）地面运输方式

工业广场厂内运输由皮带走廊、窄轨铁路、道路运输三种方式组成。场外运输由道路运输完成。

2.通风系统

通风方法为抽出式负压通风。矿井通风方式为中央并列式通风系统，由主井和副井入风，风井回风。

3.供电系统

矿井电源为双回路供电，一回路电源来自杏花变电所，电压等级 6kV，线路全长为 1.7KM，导线为 LGJ-240.另一回路电源来自青山变电所，电压等级 10kV。线路全长 1.3KM，导线为 LGJ-150. 二回电源线路分列运行，一回电源故障，另一回可保证矿井全部负荷。

4.排水系统

矿井正常涌水量为 *****m³/h ，最大涌水量为*****m³/h 。排水管路经井筒排到地面。选择 MD155-67×4 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 268m，流量*****m³/h ，功率 200kW ，效率 $\eta=73\%$ ，转速 2950r/min。

5.压风系统

本矿工业在该矿地面设空气压缩机站，3 台型号 SA185A 螺杆式压缩机（排气量 30.4m³/min，排气压力 0.85MPa，电动机功率 N=185kW）。利用采掘工

作面及硐室压缩空气(压风)管路系统，接出分岔管，并接上防护袋、面罩或喇叭口等连接人呼吸器管的面具，将压风经减压节流、消声、过滤后供给避难矿工、保护他们免受有毒或窒息性气体侵害的器具。它可以和隔绝式自救器构成二级自救系统、即在设置压风自救装置(系统)的地点贮备隔绝式自救器，矿工进入压风自救装置的防护袋后，可以在压风(新鲜空气)的掩护下换戴贮备在此地的隔绝式自救器，作应急自救的接力工具继续撤退到安全地点。

6.矿井监测监控系统

本井初步选用有 KJ70X 型安全监控系统，可实现对煤矿井下瓦斯、一氧化碳浓度、温度、风速、粉尘等的动态监控，为煤矿安全管理提供决策依据。系统传输接口设备 KJ663-J，通讯方式为 RS485。

7.井下人员定位系统

按照《煤矿井下作业人员管理系统使用规范》（AQ1048-2007）的要求，本井配备与安全监控系统相配套的 KJ280 型井下人员定位系统，

8.通信系统

矿井设有行政、生产调度电话总机。设 1 台 100 门 HD-80 程控交换机作为行政调度总机。对外通过通信总线连接。

（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。由企业专人专班负责日常巡检、洒水降尘、隐患排查与台账记录，主要处置措施如下：

1、矿井掘进产生的废矸石，产生量约为*****万 t/a ，井下矸石尽量不出井，就地填充，以减轻地面塌陷。对出井的矸石要进行填坑铺路，以减少矸石堆放占地面积。通过矸石填坑铺路的综合利用，可减少矸石堆放，减少对周边环境的污染外。出井的矸石存储于临时排矸场，最大堆放量约为 3000 m³，排矸场周围设置排水沟，上覆密目网进行保护。堆放的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。费用计入煤矿生产成本—制造费用、环保治理专项费用，纳入矿井日常运营成本核算。

2、建筑垃圾集中收集后运往专门指定的堆场处置；

（七）污水治理

矿井污废水主要来自办公楼、生活、食堂、浴室、洗衣房锅炉房及地面冲洗水，工业广场各建筑物产生的生产、生活污水。矿井正常涌水量为*****m³/h，最大涌水量为*****m³/h。对地表水环境影响较小。

按照最大涌水量设计一座井水处理站，矿井涌水经混凝沉淀+砂滤+消毒处理后用于地面和井下生产用水。矿井涌水中主要污染物为悬浮物和少量的石油类，通过处理后《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2006）中相应水质要求，主要用于井下开采时的洒水降尘，巷道内水幕降尘及生产时的消防工程。矿井涌水经井下提升泵提升至调节预沉池，在调节预沉池均质均量，之后加入混凝剂，矿井水经过初步沉淀和调节水质、水量后提升进入全自动高效净水器（集混凝、沉淀、过滤于一体），出水回用于生产、道路降尘和绿化用水等。

主、副工业广场各设一座生活污水处理站，污水处理采用一体化 MBR + 紫外线消毒处理工艺，处理后的生活污水全部回用，用于绿化、道路喷洒等，不外排。

走廊、转载站及仓上、仓下地面冲洗水(喷雾洒水随煤带走)，由走廊的自然坡度及排水沟将水分别集中到末端的集水坑，再排至选煤厂主厂房内的中煤筛，进入选煤厂的煤泥水处理系统，不外排。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 气象

矿区地处于中纬度亚洲大陆东端，属中温带大陆性半湿润季风气候区。受极地大陆气团和季风的影响，四季分明，春季风大雨少，夏季湿热多雨，秋季气温变化急剧，霜冻早，冬季长寒冷干燥，年温差较大。年平均气温为 3.7℃，最高气温在七月份，平均气温 21.7℃，最低气温在一月份，平均气温-18℃，年温差为 39.7℃，无霜期为 139 天。多年平均降水量 542.2mm，最大降水量 793.6mm（1981 年），最小降水量 314.0mm（1975 年）。年降水分布不均，多集中在 7-9 月份，约占全年降水量的 70%。多年平均蒸发量 1277.6mm。平均风速 2.5~3m/s，春季风速最大，盛行偏西风。全年日照总量 2700 小时。季节性冻土深度 1.8~2.0m。

(二) 水文

哈达河为流经本区的一条季节性河流，该河流平水期流量在 10~12 升/秒之间，河床宽约 3.00~4.00m，水深约 0.10~0.20m，坡降 5%。哈达河的流量随着季节不同而有很大的变化，洪水期流量大于 1.5 米³/秒，改道前遇洪水经常溢出河道，泛滥成灾。最高洪水位标高+187.60m（65 年），1970 年改道后河水一直未曾溢出新河道。哈达河主要接受大气降水和山间溪流的补给，它由西北部流入本区向东南汇入穆棱河。哈达河是矿区内唯一的一条地表水系。为当地的农业用水提供了有利的条件，是矿区内的一个重要水源之一。

主井口标高为 209.50m，副井标高 221.90m，现有井口地势较高，洪水对本矿不构成威胁。

图 2-1 项目区水系图

(三) 地形地貌

本矿区位于平原~丘陵区，矿区的中部为哈达河的冲积平原，地势较低且平坦。本矿区地形起伏较大，最高点位于矿区南部和北部边缘的山丘一带，最高海拔标高为 250.00m；最低点位于矿区东北部的哈达河冲积平原区，最低海拔标高

为 186.00m，高差为 64.00m。

图2-2 项目区地形地貌卫星示意图

图2-3 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。鸡西市地带性原生森林优势树种主要包括：红松、鱼鳞云杉、臭冷杉、赤松、黑桦、白桦、蒙古栎（柞树）、山杨、旱柳、春榆、紫椴、水曲柳、黄檗等；区域零星分布杜松，野生紫杉（东北红豆杉）为极小种群野生保护植物，森林类型北部山区以硬阔叶林、针阔混交林为主；南部低山丘陵区集中分布蒙古栎纯林、硬阔混交林，局部地块镶嵌赤松林、白桦次生林、山杨阔叶林；河谷平缓地带分布河岸杂木林。森人工林以落叶松、杨树、樟子松为核心造林树种，辅以云杉、红松幼龄人工林，樟子松仅为局部防护林、绿化造林次要树种。全市最新核定森林覆盖率 51.2%。

矿区及周边区域地带性植被为温带针阔混交林、天然次生硬阔叶林；现状植被具体包含红松、樟子松、落叶松、赤松等。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 2-4 项目区内植被

（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/m³。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 7.0-7.5 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，pH7.0-7.2。（数据来源为土壤检测报告）

图 2—5 项目区土壤剖面（耕地） 图 2—6 项目区土壤剖面（林地）

（五）景观状况

矿区内共有景观斑块 1623 个，景观斑块密度（PD）为 13.76 个/hm²，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。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

哈达兴辰煤矿位于鸡东县境内。鸡东县隶属于黑龙江省鸡西市，于 1965 年建县，因行政区域位于鸡冠山以东而得名。鸡东县东与密山市相连，北与七台河市、勃利县接壤，西与林口县、穆棱市和鸡西市三个区为邻，南与俄罗斯搭界。境内自然资源十分丰富，素有“聚宝盆”的美誉。已探明的煤炭储量达 34 亿吨，此外还有金、铜、铁、铂、钯、镍、锌、铝、钴、石墨、莹石、水晶、石灰石、大理石、粘土等矿藏 20 多种，其中莹石、水晶、熔炼水晶、铂、钯的储量均占全省第一位。现有耕地 120 万亩，可垦荒地 15 万亩。在 10 万亩草原上，分布着 3 个牧场。南北山区尽为森林覆盖，全县林地面积 253 万亩，森林覆盖率 42.6%，活立木蓄积量 1000 万 m³，在广阔葱茏的山林中，有鹿、狍子、野猪、熊、狼、狐狸、紫貂、貉子、野鸡等野生动物，有人参，黄芪、党参，五味子、刺五加等中药材，还有木耳、蘑菇，核桃、榛子、蕨菜、松茸等山珍品。

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铁路、公路、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 鸡西市鸡东县近三年人口财政收入状况表

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	34.38	25.21	10.3	0.95	1.0	31589	23869
2023	25.41	17.44	11.2	0.97	1.1	32038	24195

2024	25.16	17.36	11.5	1.06	1.3	33448	25497
------	-------	-------	------	------	-----	-------	-------

资料来源为鸡西市鸡东县政府 2022、2023、2024 年政府工作报告。

三、矿区地质环境背景

(一) 地层

矿区属半掩盖式井田,大部分地区被第四系松散沉积层覆盖。勘查资料证实,矿区地层自老而新分别为:中太古界麻山群、中生界侏罗系上统鸡西群滴道组、白垩系下统鸡西群城子河组及第四系。详见表 2-2。

矿区地层系统自老而新分别叙述如下。

1. 中太古界麻山群 (Ar₂ms)

麻山群为含煤岩系沉积基底,其主要岩性由花岗片麻岩、大理岩、石墨片岩等组成,呈孤岛状存在于华力西期和加里东期花岗岩之中,与其共同构成矿区煤系地层的基底。麻山群出露于矿区北部,与上覆滴道组或城子河组地层呈不整合接触。据区调资料推断,该群地层厚度大于 8400m,矿区厚度不详。

2. 中生界侏罗系上统鸡西群滴道组 (J₃d)

滴道组只在矿区局部地区发育,岩性为灰白色凝灰质砂岩、灰色粗粒砂岩、细砾岩,成分由火山灰、火山角砾及围岩碎块组成。该段与下部麻山群呈角度不整合接触。因无钻孔穿透过本组地层,故矿区滴道组地层厚度不详。

3. 中生界白垩系下统鸡西群城子河组 (K_{1c})

城子河组是矿区的主要含煤地层,为勘查工作重点。该组地层在全区均有分布。

城子河组分布于整个鸡西煤田,矿区处在鸡西煤田北部条带,地层沉积连续,根据矿区钻孔资料统计结果,矿区城子河组控制地层总厚 318.41m(73-12 孔),划分三个岩性段。自下而上分别为:

下段: 下部含煤段(K_{1c1})

自 6#煤层上部厚层状粗砂岩底界到城子河组砾岩底界,厚度约 40~100m。岩性主要以黑色致密泥岩、深灰色粉砂岩、灰白色中砂岩为主,下部见厚层状底部砂砾岩。该段含煤 4~7 层,区内 6#、5#、2#、2#下层为局部可采煤层,1#煤层区内不发育,但见到可采点。

该段与下部滴道组地层呈平行不整合接触。

中段: 主要含煤段(K_{1c2})

自 17#煤层下部中砂岩底界到 6#煤层上部部厚层状粗砂岩，厚约 90~120 m。区内该段地层发育比较稳定。该段主要岩性以浅灰色细砂岩、厚层状灰白色中砂岩、深灰色粉砂岩和煤层为主。夹薄层黑色泥岩及煤页岩。本段含煤 4~8 层，局部可采煤层 4 层（11#、12#、14#和 15#煤层），其余均为不可采煤层。

上段：上部次要含煤段(K_{1c3})

20#煤层上部粗砂岩底界到 17#煤层下部中砂岩底界，厚约 0~130m。该段地层局部发育，部分钻孔缺失该段。岩性主要以深灰色粉砂岩、浅灰色细砂岩为主，夹中砂岩和灰黑色泥岩，中部含煤 1~6 层，局部可采煤层 3 层（17#、18#和 18A#煤层），其它煤层均为不可采煤层，或只有层位（炭质泥岩）。

4. 新生界第四系全~更新统残、坡、冲积层(Q₁₋₄)

分布在地表，山坡及河床两侧，全区广范分布。腐植土、亚粘土残积物分布在坡上，平原地带为冲积物主要岩性为砂质粘土、残积、坡积转石及砂、砾等松散沉积物构成，砾石成分主要以石英岩为主，磨圆度差、分选性差，胶结松散，孔隙发育，富水性强，该层厚度 0~20m，在河流两侧及谷地中厚度较大。与下伏地层不整合接触。

表 2-2 矿区地层简表

年代地层系统			岩石地层系统		代号	厚度 (m)
界	系	统				
新生界	第四系	全~更新统	现代堆积物		Q1-4	2~20
中生界	白垩系	下统	鸡西群	城子河组	K1c	90~320
	侏罗系	上统		滴道组	J3d	不详
中太古界			麻山群		Ar2ms	>8400

(二) 构造

1. 构造特点

矿区处在鸡西煤田北部条带中部，勘查研究成果资料证实，矿区地层总体为一走向近东西，向南倾斜的单斜构造，分别被几个不同方向不同序次的断层所切割，地层倾角一般在 10°~25° 之间。构造复杂程度为中等。

2. 断层

矿区发育断层共有 11 条，各断层发育情况详见表 2.2-2，并分述如下：

哈 F30：位于 28-29 线，走向 NE15，倾向 WS，倾角 75，落差大于 100 m，基本查明，可靠落差大于 150m，矿区西部边界断层，28-29 线以西基底地

层出露。

哈 F26: 位于 28-29 线, 走向 N55W 转 SN 弧形, 倾向 WS, 倾角 75, 落差 00-326.68m, 正断层, 已查明, 可靠, 平面摆动范围 100 76-216, 72.3-146, 76-211 孔缺失 25-36, 40-54, 52-54 煤层群, S201 与 76-211, 76-228 与 76-147 孔控制 J3m 煤层露头向东与片麻岩接触止于 F165。

F165: 位于 29-30A 线, 走向 N37E 转 SW, 倾向 S 50-60, 倾角 75, 落差 65m, 正断层, 已查明, 可靠, 平面摆动范围 100 76-218, 74-63, 74-133, 72.3-145, 76-49, 76-226, 76-224, 76-203, 等孔均缺失地层及煤层群并有 76-122, 72.3-213 与 72.3-212, 76-277 等孔控制止于 F160。

F165A: 位于 30A 线, 走向 NW10, 倾向 E, 倾角 75, 落差 0-30m, 正断层, 基本查明, 较可靠, 平面摆动范围 50m, 19-2 实见, 孔底见底砾岩, 岩心破碎, 54、55 煤缺失。

F160: 位于 30A-31 线, 走向 N15W~N35E, 倾向 NW, 倾角 80, 落差 60-180m, 正断层, 已查明, 可靠, 平面摆动范围 50~100m, 育新矿右路巷道实见, 72.3-155, 76-65, 74-75, 72.3-179, 74-45 等孔缺 49-55, 23-27, 27-30, 标 IAⅧ等煤层及地层, 76-230 与 74-64, 75-66 与 76-203, 74-75 与 74-50 等也控制, 止 F17。

F188: 位于 30A 线, 走向 EW, 倾向 N, 倾角 75, 落差 250m, 正断层, 基本查明, 较可靠, 平面摆动范围 100m, 19-2、76-218 地层错动。

F175: 位于 30 线中部, 走向 N15~40E, 倾向 NW, 倾角 80, 落差 80-100m, 正断层, 已查明, 可靠, 平面摆动范围 50m, 72.3-214, 72.3-156 孔缺失 22.3-28, 37-48 煤层, 75-68, 76-230 孔控制, 止于 F160。

F174: 位于 34 线, 走向 NW25~40, 倾向 S, 倾角 70, 落差 20-60m, 正断层, 已查明, 可靠, 平面摆动范围 100m, 76-60 实见, 23-28 层间距变小, 25 煤缺失。

F181: 位于 32 线, 走向 N2°W, 倾向 E, 倾角 70, 落差 190-310m, 正断层, 已查明, 可靠, 平面摆动范围 50m, 76-88、76-87 孔实见, 深部为 F2 断层所截, 矿区边界断层

F187: 位于 33 线, 走向 NE40, 倾向 NW50, 倾角 65, 落差 12.3-20m 逆断层, 基本查明, 较可靠, 平面摆动范围 50m, 76-160 孔 36-39 之间地层间

距加大，39 煤层重复。

东 F2：位于长胜-保国村，走向 N37E，倾向 SE，倾角 65-75，落差 110-450m，正断层，基本查明，可靠，平面摆动范围 150m，浅部东海精查控制，孔缺失 22-25，J3m 上部层，23-36 煤层，生 76-7，75-61 与 76-60，75-80，75-78，76-54 孔控制，保国东山下伏沿走向中与标 I 接触，浅~深部断距逐渐增大。

3. 褶曲

向斜：位于矿区南部，矿区 29 剖面南部 72.3-150 与 59-92 之间，轴向北东东，轴面近乎直立，两翼宽缓，倾角 0-15°，南翼因岩浆岩侵入，构造复杂。

4. 岩浆岩

矿区未见岩浆岩侵入，但矿区南部 29 勘查线 74-63 孔实见岩浆岩侵入体，厚度大于 160m，对煤层的破坏程度及侵入范围有待进一步查明。

表 2-3 断层特征一览表

序号	断裂编号	位置	产状			落差 (M)	性质	查明程度	控制程度	摆动范围
			走向(°)	倾斜(°)	倾角(°)					
1	哈 F30	28-29 线	NE15	WS	75	大于 100	正	基本查明	可靠	150
2	哈 F26	28-29 线	N55W 转 SN 弧形	WS	75	100-326.68	正	查明	可靠	100
3	F165	29-30A 线	N37E 转 SW	S	50-60	65	正	查明	可靠	100
4	F165A	30A 线	NW10	E	75	0-30	正	基本查明	较可靠	50
5	F160	30A-31 线	N15W~N35E	NW	80	60-180	正	查明	可靠	50~100
6	F188	30A 线	EW	N	75	250	正	基本查明	较可靠	100
7	F175	30 线中部	N15~40E	NW	80	80-100	正	查明	可靠	50
8	F174	34 线	NW25~40	S	70	20-60	正	查明	可靠	100
9	F181	32 线	N2°W	E	70	190-310	正	查明	可靠	50
10	187	33 线	NE40	NW50	65	12.3-20	逆	基本查明	较可靠	50
11	东 F2	长胜-保国村	N37E	SE	65-75	110-450	正	基本查明	可靠	150

(三) 地震

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。

(四) 水文地质

1. 地下水与地表水和大气降水之间的关系

(1) 地表水体和大气降水关系

哈达河是矿区最大的一条季节性河流，由北向南蜿蜒流过，水深 0.20~1.50m，最高洪水位 187.60m (1965 年)，河水最终汇入穆棱河，哈达河主要接受山间支流及大气降水补给，而以地表迳流、渗透、蒸发及人工取水等形式排泄。

(2) 地表水体和地下水关系

哈达河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。

(3) 地下水和大气降水关系

矿区第四系孔隙水水位年变化幅度在 1.20m 左右，与大气降雨关系密切，

1. 含水层

(1) 第四系冲积孔隙含水层

主要由哈达河冲积物组成，在区内北部呈狭窄条带状分布，自西北向东南逐渐变宽，宽度变化在 800m~1500m 之间。含水层厚度 4.00~5.00m，由西北向东南变薄。岩性由各粒级砂、砾组成，砾石直径 2~20mm，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 1.20~1.58 升/秒.m 之间，渗透系数在 6.00~6.80m/日之间，地下水位埋深在 1.80~2.00m 之间，地下水位标高 184.00m 左右，年变化幅度为 1.00~1.20m，地下水迳流方向为南偏东，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 HCO₃-Ca⁺-Mg⁺型水，矿化度大于 100 毫克/升。含水层主要靠大气降水和地面水补给，与下伏城子河组顶部风化裂隙含水层有着密切的水力联系，是城子河组顶部风化裂隙含水层的主要补给源。

该含水层主要分布在矿区中部的冲积平原区，矿区南部为丘陵山地，再者，第四系孔隙含水层的大部分分布在煤层露头以外，其下伏又有多层粉细砂岩及泥

岩隔水层的阻隔，所以，该含水层对未来生产矿井充水的影响不大，可作为供水使用。

(2) 风化裂隙含水带

据简易水文岩芯观测，岩石疏松，裂隙发育，常出现漏水，冲洗液消耗量为 $0.35\text{m}^3/\text{h}$ 以上。据矿井调查资料，0-60m以上涌水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，以下随深度增加而减少，由于地下水的作用，岩石裂隙呈铁锈色，风化带深度主要受地形、地貌、岩性和地下水埋藏深度及覆盖层性质不同而差异。一般在冲积层覆盖、地面水常流、地形低凹积水区风化深度浅，坡积层发育的山坡地带较深，岗梁上最深，一般深度在60—80m。地下水补给来源主要是大气降水和冲积孔隙含水层水，水力性质呈潜水状态，对浅部矿井充水造成良好条件。地下水埋藏最深为15m，年变化幅度为1—4m。据抽水资料，渗透系数为0.135—4.848m/d，单位涌水量为2.827—4.205 $\text{m}^3/\text{s.m}$ 。水质属重碳酸、硫酸镁钙水，矿化度为209毫克/升。

(3) 构造裂隙含水带

一般埋藏于风化裂隙含水带之下，两者为渐变过渡关系，呈承压水，据简易水文、抽水及矿井调查证实，含水性弱，在60m以上冲洗液消耗不大于 $0.35\text{m}^3/\text{h}$ ，以下则不大于 $0.15\text{m}^3/\text{h}$ ，随着深度的增加涌水量则减少。据60—38号孔抽水表明，深度在77.5—138.5m，渗透系数为0.233m/d，单位涌水量为 $0.446\text{m}^3/\text{s.m}$ 。水质属重碳酸，硫酸镁钙水，矿化度为329毫克/升。

3. 地下水的补给、排泄条件

(1) 含水岩层的补给排泄条件

本矿区含水层包括第四系冲积孔隙含水层(H1)、白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层(H2)和白垩系下统城子河组下部中砂岩含水层(H3)，各含水层的水位差别较小，其水力联系也是很密切的。

(2) 第四系孔隙水

该含水层由于地面有积水和河流，加之覆盖土层薄，接受大气降水和地表水的补给，排泄方式为在枯水季节补给地面水外，另外它与下伏白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层(H2)间无明显的隔水岩层，它是城子河组顶部含水层的良好补给源。

(3) 城子河组风化裂隙水

该含水层主要赋存在风化裂隙及构造裂隙中，通过抽水试验证实，该层透

水性较好，导水性较强，水位埋藏浅，它与下部砂岩含水层（H3）的水位相差较大，城子河组风化裂隙水（H2）的静止水位标高为 207.20m，下部砂岩含水层（H3）的静止水位标高为 181.17m，两含水层之间水位标高相差 26.03m，因此可以推断城子河组风化裂隙水（H2）与下部砂岩含水层（H3）的水力联系不大。未来矿井生产过程中裂隙水的补给主要靠上部第四系孔隙水。

3. 矿井涌水量

目前，矿井正常涌水量为 113m³/h，最大涌水量为 204m³/h。

图 2—7 矿区水文地质图

（五）工程地质

1. 工程地质条件现状评价

本区岩石工程地质特征可与鸡西煤田内其它开采城子河组煤层的生产矿井进行类比。鸡西煤田开采城子河组煤层的矿井较多，城子河组地层岩石力学性质也比较相似。如鸡西矿业集团滴道煤矿、城山煤矿、杏花煤矿、东海煤矿都是开采城子河组煤层的煤矿。

从钻孔 19-1、19-2 及 19-3 号孔的岩芯鉴定资料来看，本区城子河组下部含煤地层成岩较好，39、48 及 55 号煤层的顶底板多为泥岩和粉砂岩，岩芯采取率 90~100%，岩石致密、坚硬，粉砂岩段多为硅质胶结，岩芯完整，岩石的节理、裂隙较少，岩体稳定性较好，属半坚硬岩类。

但由于本区断层较发育，位于断层带附近的煤层顶、底板岩石的节理、裂隙较发育，岩石较破碎，地下水易于富集，岩体稳定性较差，这些地段将给巷道维护带来困难。

矿区城子河组是勘查的主要研究对象，第四系坡积层全区发育较厚，根据岩石力学性质将该区岩层做以下划分：

第四系坡积、冲积层属于松散砂土，全区分布，中部较薄，四周边缘及沟谷两侧较厚，厚度 2-20m，主要由第四系松散坡积、冲积物沉积而成。

本区城子河组含煤地层上部普遍存在厚度不等、强度不一的风化裂隙带和亚风化裂隙带，与下部未风化岩石呈渐变过渡关系，本区钻孔岩芯鉴定资料显示风化带最厚可达 30m，亚风化裂隙带 30~80m，风化带岩石的抗压强度变低，属半坚硬岩类。

根据钻探资料、主井筒及井下巷道实见，井巷围岩多为中细砂岩，岩石较坚硬。岩石裂隙发育较差，岩体较完整-完整，属于坚硬岩石，岩石质量等级 I-II 级。但部分煤层有伪顶和伪底，岩性为页岩或炭质页岩。

经本井和邻井多年的开采证实，本区主要工程地质问题是巷道遇断层或破碎带时，岩石较破碎；其次是当煤层采空后，周围压力增大，易出现顶板下沉、底鼓、两帮变形等现象；第三是煤层伪顶易冒落。巷道采用梯形木棚支护，当围岩的稳定性发生了变化，井下巷道顶板及两帮压力增大，或局部围岩破碎，巷道局部空顶，造成木棚断梁折腿，进而发生抽顶事故。所以在井下生产过程中要加强支护，根据围岩稳定情况确定支护强度。

2. 工程地质条件预测评价

煤层围岩多为细砂岩、粉砂岩等砂岩层，其裂隙发育较差，岩石的完整性和坚硬程度都比较好，有利于顶底板管理。

部分煤层有伪顶和伪底，对开采有一定的影响；在断层破碎带附近派生次一级的断层，破坏了岩石的稳定性；在开采过程中要特别注意顶底板变化情况。

随着井下巷道的掘进和煤层的开采，采空区上部及周围的围岩整体性将被破坏，均对井下支护安全的影响进一步加大，为保证安全，要合理布置采区，科学设计开采顺序。

矿井工程地质条件复杂程度为中等类型矿床。

区内各可采煤层的顶、底板岩性差别不大，区内主要可采煤层的顶底板岩性以泥岩及粉砂岩为主，属坚硬岩类，即第三类。区内地层风化作用相对较强，断层较发育，矿区工程地质勘探类型为三类二型，即层状岩类，为工程地质复杂程度中等的矿床。

(六) 矿体特征

哈达兴辰煤矿是一个经过多年勘探和生产的矿井，各煤层的厚度、结构、层间距、顶底板岩性、曲线形态、煤质等特征已经得到揭露和证实，煤层对比可靠。

23#层：煤厚 1.0~2.09m，平均 1.58m 全区发育。属于稳定的中厚煤层，其变化的规律是由西向东厚逐渐增大，结构单一，顶板粉砂岩或泥岩。底板粉砂岩。

28#层：煤层 0.64~2.12m，平均 1.31 基本上是全区发育，北部厚、南部薄至不可采，结构也同时变得复杂，可走向线以北 28 勘探线以西发育最好。煤层上下两个分层组成。顶板泥岩，底板细砂岩，直接底板有 0.15m 泥岩伪底。

30#层：煤层 0.62~2.22m，平均 1.31m。全区发育，17~23 勘探线中部发育最好。煤层结构极复杂，一般有 3 层泥岩夹石，总厚度 3.5m，可采纯煤集中在上部。顶板为中细砂岩，并有 0.2m 泥岩伪顶。底板为煤泥岩或泥岩夹煤，直接底板为细砂岩。

36#层：煤层 0.60~1.09m，平均 0.85m。属不稳定煤层，局部可采。有部分为两个分层，底板为细砂岩。

37#层：煤厚 0.61~1.42m，平均 0.94m。为不稳定，局部可采煤层。层内夹 1~2 层厚 0.05~0.10m 煤泥岩夹石。顶板为粉砂岩或粗砂岩，底板为细砂岩。

38#层：煤厚 0.6~0.98m，平均 0.75m。发育不稳定，局部可采。煤层结构单一，为较稳定煤层，顶底板为泥岩。

39#层：煤厚 0.61~1.01m，平均 0.82m。大部可采，属于较稳定煤层。结构单一。顶板为细砂岩或泥岩为 0.10~0.26m，泥岩煤岩伪底。

48#层：煤层 0.8—1.45m，平均 0.81m。大部可采煤层，属于较稳定煤层。全层结构简单-复杂，一般夹两层煤泥岩或泥岩含煤。煤层顶板细砂岩，南部有 0.2—0.5m 泥岩伪顶，底板为煤泥岩或泥岩夹煤。

52#层：煤层 0.63—0.83m，平均 0.72m。煤层夹 0.09m 煤泥岩或泥岩夹石一层，是局部可采煤层。顶板黑色泥岩，底板细砂岩，一般有 0.10—0.20m 煤泥岩或泥岩含煤伪底。

54#层：煤厚 0.61—1.30m，平均 0.95m。局部可采。煤层结构复杂，夹 3—4 层厚 0.05—0.10m 煤泥岩或泥岩夹石，可采纯煤厚集中在底部，其中有 1—2 层泥岩夹石，属主要可采较稳定煤层。顶板为黑色泥岩，厚 3.0m，其间有一米黑褐色贝壳状断口似油页岩层直接顶为 0.2m 煤泥含煤伪底。

55#煤层：煤层 0.65—1.90m，平均 1.03m。大部可采煤层，属于较稳定煤层。煤层结构特别复杂，以煤泥岩互层状出现，4—8 个分层组成，泥岩夹石 3—8 层，总厚 2—3m，为大部可采煤层。

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

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿开采规模为*****万吨/年的生产矿井，采矿证有效期自 2025 年 7 月 19 日至 2030 年 7 月 18 日，开采方

式为地下开采，矿区面积*****km²。

根据 2026 年 1 月鸡东县自然资源局，下发的中华人民共和国不动产权证书，该项目总用地面积*****hm²（其中南井工业广场*****hm²、北井工业广场*****hm²）工业广场不占用永久用地。由于历史原因工业广场实际总用地面积为*****hm²，占地全部在井田范围内，其中副井工业广场（北井）用地面积*****hm²，主井工业广场（南井）用地面积*****hm²。

副井工业广场位于矿区西北部，副井工业广场用地面积为*****hm²，分别为行政办公区、原煤生产区及风井区；主井工业广场位于矿区东南部，主井工业广场用地面积为*****hm²，分别为行政办公区、辅助生产区及风井区。

（2）矿区土地利用现状

土地利用现状结构依据三调调查成果及 2024 年度三调变更数据：项目区面积*****hm²，其中水田面积约*****hm²，占总面积 16.28%；旱地面积约*****hm²，占总面积 44.14%；乔木林地面积约*****hm²，占总面积 5.11%；灌木林地面积约*****hm²，占总面积 0.63%；其他林地面积约*****hm²，占总面积 2.13%；其他草地面积约*****hm²，占总面积 1.34%；工业用地面积约 1.4621hm²，占总面积 0.50%；采矿用地面积约*****hm²，占总面积 10.60%；城镇住宅用地面积约*****hm²，占总面积 4.14%；农村宅基地面积约*****hm²，占总面积 2.66%；公园与绿地面积约*****hm²，占总面积 0.42%；机关团体新闻出版用地面积约*****hm²，占总面积 0.22%；科教文卫用地面积约*****hm²，占总面积 0.24%；特殊用地面积约*****hm²，占总面积 1.28%；公路用地面积约*****hm²，占总面积 1.04%；城镇村道路用地面积约*****hm²，占总面积 0.57%；农村道路面积约*****hm²，占总面积 1.99%；河流水面面积约*****hm²，占总面积 1.57%；坑塘水面面积约*****hm²，占总面积 0.96%；内陆滩涂面积约*****hm²，占总面积 0.23%；沟渠面积约*****hm²，占总面积 1.35%；水工建筑用地面积约*****hm²，占总面积 1.02%；设施农用地面积约*****hm²，占总面积 0.41%；裸土地面积约*****hm²，占总面积 0.91%；后备耕地面积约*****hm²，占总面积 0.26%。经调查，占用永久基本农田面积为*****hm²。其中：水田*****hm²，旱田*****hm²。本矿井地面工业广场不占用永久基本农田。

1) 矿区土地权属状况

项目区土地使用权人为保合煤矿（国有）、哈达河（国有）、黑龙江省哈达岗煤矿（国有）、双保村保合村民组（集体）、长山村（集体）。

矿区土地利用现状类型及面积统计表见表 2-4-1。

表 2-4-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 hm ²	比例(%)
01	耕地	0101	水田	*****	16.28
		0103	旱地	*****	44.14
小计				*****	60.42
03	林地	0301	乔木林地	*****	5.11
		0305	灌木林地	*****	0.63
		0307	其他林地	*****	2.13
小计				*****	7.87
04	草地	0404	其他草地	*****	1.34
小计				*****	1.34
06	工矿用地	0601	工业用地	*****	0.50
		0602	采矿用地	*****	10.60
小计				*****	11.10
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	*****	4.14
		0702	农村宅基地	*****	2.66
小计				*****	6.80
08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	*****	0.42
		08H1	机关团体新闻出版用地	*****	0.22
		08H2	科教文卫用地	*****	0.24
小计				*****	0.88
09	特殊用地	09	特殊用地	*****	1.28
小计				*****	1.28
10	交通运输用地	1003	公路用地	*****	1.04
		1004	城镇村道路用地	*****	0.57
		1006	农村道路	*****	1.99
小计				*****	3.60
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	*****	1.57
		1104	坑塘水面	*****	0.96
		1106	内陆滩涂	*****	0.23

		1107	沟渠	*****	1.35
		1109	水工建筑用地	*****	1.02
小计				*****	5.13
12	其他土地	1202	设施农用地	*****	0.41
		1206	裸土地	*****	0.91
		1208	后备耕地	*****	0.26
小计				*****	1.58
合计				*****	100

表 2-4-2

矿区土地利用权属表

权属	地类																									
	01 耕地		03 林地			04 草地	06 工矿用地		07 住宅用地		08 公共管理与公共服务用地			09 特殊用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地					12 其他土地			合计
	0101	0103	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0701	0702	0810	08H1	08H2	09	1003	1004	1006	1101	1104	1106	1107	1109	1202	1206	1208	
水田	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	农村宅基地	公园与绿地	机关团体新闻出版用地	科教文卫用地	特殊用地	公路用地	城镇道路用地	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	后备耕地		
黑龙江省鸡东县		***** *	***** **		***** **	***** **		***** *	***** **						***** **	***** **	***** **	***** **						***** **	***** **	*****
黑龙江省鸡东县	*****																							***** **	*****	
黑龙江省鸡东县	***** *	***** *	***** *		***** **	***** **	***** **	***** *	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	*****
黑龙江省鸡东县	***** *	***** *	***** *	***** **	***** **	***** **	***** *	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	*****

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。项目区位于生态区内。

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。

湿地生态系统：分布：矿区东部季节性冲沟、低洼沼泽，占区域自然生态面积 12%，群落类型：草本沼泽、湿生草甸，现状：天然湿地面积小，矿区排水导致湿地水位下降，部分斑块干涸。

荒漠（矿区裸岩/弃土）生态系统：分布：采坑、排土场、工业废弃地，为矿区人工荒漠，占比 8%，特征：无自然植被，土壤贫瘠、结构破坏，地表裸露现状：完全人工扰动荒漠，无自然生态功能，易产生扬尘、水土流失

黑龙江省级保护野生动物包括东北兔、花鼠、雉鸡、黑斑蛙等。分布：林草交错带、湿地周边，种群数量相对稳定。生境：灌丛、草地、浅水环境，受矿区中度干扰。

矿区位于鸡西市鸡东县。根据鸡西市第三次国土调查土地利用现状图和最新的国土变更调查数据库，经调查，占用永久基本农田面积为*****hm²。其中：水田*****hm²，旱田*****hm²。根据《黑龙江省砺新服装经贸有限公司哈达煤矿天辰井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》根据沉降预测、煤层条件，采用矸石充填采煤方法，即合理处置矸石，以减小地表沉降，又保护耕地，减少对地形地貌的破坏并采取边开采、边治理措施，建立监测站，矿方承诺一经发现永久基本农田下沉、影响农田耕种，矿方提供足够的资金来恢复被破坏的永久基本农田或企业法定责任人负责补充相应数量和质量的耕地，确保耕地总量不减少、质量不降低。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、《鸡西市国土空间总体规划》《黑龙江鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿土地利用现状图》，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、大型水利设施、城镇市政工程设施等；没有铁路、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，符合河湖保护范围等管理要求。

图 2—8 天辰煤矿项目区与三区三线位置关系图

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

矿区及周边无重要交通干线，只有矿区道路及田间道路，因此，矿山对周边
的主要交通工程的影响较轻。

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。

综上所述，采矿活动对矿山及周边其他人类活动的影响较轻。

七、矿区生态修复工作情况

由于 2023 年底至今一直处于停产状态，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

依据现场调查，结合矿山开发利用方案，矿山复垦修复监测内容主要为地面
变形（地面塌陷）监测、土壤环境、土壤质量监测、复垦植被监测、地表水环境

监测、地表水环境等 7 项内容；监测指标主要为地表变形、地下水位、降水量等 31 项内容（监测数据部分来源黑龙江省哈达岗煤矿天辰井改扩建项目环境影响报告书及 2024 年鸡西市第三次国土调查土地利用现状图）。

表 2-5 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

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 损毁	地下水	含水层类型	DZ/T 0287 (电测水位 计/钢尺水位 计)	孔隙含水层
		地下水位		埋深 8-15m 深度 12m-120m
		地下水温		18.5℃
		地下水水量		2.827-4.205m ³ /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 (无人机测 量/遥感监测)	*****
		耕地		*****
		林地		*****
		草地		*****
		工矿用地		*****
		住宅用地		*****
		公共管理与公共 服务用地		*****
		特殊用地		*****
		交通运输用地		*****
		水域及水利设施 用地		*****
		其他土地		*****
		土地利用面积 (工业广场)		*****
		永久基本农田面 积		*****
	耕地及永久基本 农田	土壤质量	NY/T 1119 (调查, 取 样, 评价)	Ph7.0-7.5、70~ 100g / kg
生产力水平		得到恢复		
生态系统恢复	地表水	地表水面积	DZ/T 0287 DZ/T 0388 (高分卫星 影像监测)	不详
		地表水排泄	*****	
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167 (高分卫星 影像监测)	*****
		草地生态系统		*****
	生态系统服务	水源涵养量	HJ 1167	不详

		防风固沙量	LY/T 2988 (无人机测 量/遥感监测)	基本不变
		土壤保持量		降低
		生物多样性维护		中等
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340 (无人机测 量/遥感监测)	基本不变
		植被覆盖度		68%
		水质		达标
		生态系统质量综合指数		0.78 (良)

表 2-6 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

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 损毁	地面变形(地面塌 陷)监测	地表变形	DZ/T 0287 DZ/T 0388 (全站仪、GPS)	无	
		地下变形		无	
		孔隙水压力		*****	
	土壤环境	土壤内各类物质的 含量		*****	
	地表水环境监测	地表水面积	DZ/T 0287 DZ/T 0388(电测水 位计/钢尺水位计)	不详	
		地表水排泄		*****	
	地下水监测	矿井涌水量		*****	
		水质		COD18mg/L	
		地下水位		埋深 8-15m 深度 12m-120m	
		地下水水量		*****	
	人工巡查	地面工程设施		*****	
		塌陷区形态要素		*****	
		影响因素监测		*****	
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 (无人机测量/遥 感监测)	*****
		土地利用面积		*****	
	压占土地面积	耕地		TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031 (无人机测量/遥 感监测)	*****
		林地			*****
		草地	*****		
		工矿用地	*****		
		住宅用地	*****		
		公共管理与公共 服务用地	*****		
		特殊用地	*****		
		交通运输用地	*****		
		水域及水利设施 用地	*****		
	其他土地	*****			
	永久基本农田监 测	水田	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	*****	
		旱地	*****		

			(无人机测量/遥感监测)	
生态系统恢复	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T 42340 (高分卫星影像监测)	41.36%
		平均斑块面积		变大
		边界密度		变小
		聚集度指数		降低
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167 (高分卫星影像监测)	37.6%
		草地生态系统	NY/T2998 HJ1168 (高分卫星影像监测)	不变
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340 (高分卫星影像监测)	30t/hm ²
		植被覆盖度		68%
		水质		COD18mg/L
		生态系统质综合指数		0.78 (良)

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*****hm²，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 ²)	调查区面积 (hm ²)	调查路线 (km)	土壤剖面 (个)	调查点 (个)	照片 (张)	收集资料 (份)
*****	*****	*****	2	10	10	6

表 3-2 评估区拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	拐点坐标 (2000 国家大地坐标系) 1985 国家高程基准		

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*****hm²，外延 10m（外延面积为*****hm²，外延面积为环境影响区域面积），评估区面积为*****hm²。

图 3-1 评估区平面图

1、矿山地质环境现状问题

(1) 地质灾害危险性现状评估

根据国务院令 394 号《地质灾害防治条例》和国土资源部颁发的《地质灾害危险性评估技术要求（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。

根据对矿区地质环境背景条件分析及现场初步勘查的结果，通过对场地地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造和地震、水文地质条件等资料的研究，该矿为地下开采，评估区内研石山主要用于回填道路、作为建筑材料，临时排研场地设置在副井工业广场中部位置。且本矿山地形丘陵，都小于 30°，不存在也没有发生过崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害。经现场调查、测量，哈达兴辰煤矿已开采范围上方的地表没有塌陷。评估区季节冻土普遍发育，季节性冻土随季节变化重复的冻胀和融陷，常给建（构）筑物基础造成危害，并易造成道路翻浆等危害。不均匀冻胀与融陷可导致管道错位或断裂。

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

区内含水层主要分布第四系冲积孔隙水含水层、含水层影响现状评估哈达岗煤矿经多年开采及井巷工程揭露，矿井涌水量一般为 113m³/h 左右。预计未来矿井的最大涌水量亦不会超过 204m³/h。该矿山地下水补给条件较差。地表水体为哈达河为季节性河流，且大部分采用评估区外。

因此，矿山开采对矿区和区域水资源产生的影响较小，预测矿山进一步开采对矿区及周围主要含水层影响程度较轻。

本矿开采至今，据调查未发生过水害，因矿山排水量较少，产生的矿坑排水全部用于矿山生产，因此，已有矿山开采没有影响到地下水水质。居民生产生活饮用水主要为自来水，本井田范围内不涉及村庄居民生活饮用水源。通过对附近

村屯生活水质的调查，其水井水质完全符合国家生活饮用水水质标准。没有其它污染。

现状调查地表没有塌陷，含水层结构也不会受到破坏。生产时矿井正常涌水量很小，这说明含水层没有受到破坏，因此含水层水量、水位没有受到影响。

综上所述，矿山含水层影响现状综合评价结果为**轻度影响区**。

(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和破坏土地，包括采矿活动所占用的土地。工业广场占地面积*****hm²，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**。

(4) 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，现状评估矿山生产活动对水土环境污染的影响程度均为**轻度影响区**。

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。该矿主要由副井工业广场和主井工业广场组成。工业广场总用地面积为*****hm²，占地全部在井田范围内，其中副井工业广场位于矿区西北部，副井工业广场用地面积*****hm²，主井工业广场位于矿区东南部，主井工业广场用地面积*****hm²。

副井工业广场面积为*****hm²，分别为行政办公区、原煤生产区及风井区；

主井工业广场面积为*****hm²，分别为行政办公区、辅助生产区及风井区。
*****hm²，分别为行政办公区、辅助生产区及风井区。目前矿井不存在矸石存放。

项目区内已损毁土地主要为工业广场对土地的压占，损毁程度为重度，损毁的土地利用现状类型为乔木林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路、裸土地。

表 3-3 已损毁土地利用类型表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	所占比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	*****	14.40
04	草地	0404	其他草地	*****	0.01
06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	80.78
09	特殊用地	09	特殊用地	*****	2.27
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	0.13
12	其他土地	1206	裸土地	*****	2.41
合计				*****	100

(2) 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

表 3-5 挖损土地损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中等损毁	重度损毁
挖损土地厚度	<10cm	10-30cm	>30cm
挖损面积	<100m ²	100-1000m ²	>1000m ²
挖损坡度	<25°	25°-35°	>35°
积水状况	无	季节性积水	长期积水

通过实地查勘，对照以上损毁程度分析表，矿区挖损土地损毁程度为**重度损**

毁，压占损毁为**重度损毁**。

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：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*****hm²，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。

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**。

(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。

矿区面积 295.05hm²，矿山设计生产能力 30 万吨/年，本矿井主要可采共 7 层，由上而下为 36#、37#、38#、39#、48#、54#、55#煤层，可采煤层总厚度 6.15m，煤层倾角 15°。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：

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

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

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

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

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

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；

α ——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：

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

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

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

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

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

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=0.70;

移动角正切=2.0;

水平移动系数=0.27;

最大下沉角 $90-0.67\alpha$ 。

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。开采至鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿资源枯竭,结合各开采层位的开采范围,地面塌陷面积为 115.4200hm²,见表 3-6。

表 3-6 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 u0	最大倾斜值 i	最大曲率值 K	最大水平变形值ε
	(hm ²)	(mm)	(mm)	(mm/m)	(10-3/m)	(mm/m)
全井田预测结果	*****	*****	*****	*****	*****	*****

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,鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿开采至资源枯竭时预测采区塌陷最大下沉值为*****mm,影响范围为*****hm²,下沉量小,影响面积较大。因此所造成的地面塌陷地质灾害综合评价结果为中度影响区。

图 3-3 采矿终了预计新增采煤沉陷范围图

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，危险性小。

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，危害小，其危险性小。

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**中度影响区**。

(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

(1) 采矿对含水层影响途径分析

煤矿井工开采对含水层的影响主要是煤层开采后顶板发生垮落，垂向变形一般可分为冒落带（H1）、导水裂隙带（H2），受冒落带和导水裂隙带的影响，使地下含水层与开采煤层之间的隔水层被破坏，导致含水层水量漏失，水位下降，同时对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层造成影响，水量减少，水位缓慢下降。煤矿开采后，可能影响含水层的途径，一是采煤引起的导水裂隙带对地下水的破坏，造成破坏的含水层水或基岩裂隙水向矿井渗漏，二是塌陷影响浅层水位下降或疏干；三是沿断层带入渗。

（2）含水层结构的影响分析

预测矿井开采引起地表塌陷，使早白垩系砂岩风化裂隙含水层结构受到破坏，水位下降，矿井涌水量增加。

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

矿区内人为活动主要为采矿活动，矿井连续生产，将在井田中形成采空区，使煤层上部的岩层失去支撑，平衡条件遭到破坏，使岩层弯曲、沉降、塌落等，随着矿山的开采，地面沉陷的面积、深度和影响范围将加大，致使地面缓慢大面积下沉。受综合采动影响，地表最大下沉量*****m，破坏了原有的地形地貌。井下产生的矸石用于回填道路、作为建筑材料，少部分占压占土地。

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、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*****hm²，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）水环境污染预测分析

根据《黑龙江省哈达岗煤矿天辰井矿产资源开发利用方案》，煤矿建成投产

后，水环境污染源主要为矿井涌水和生活污水。本矿井工业场地生活污水排放量约为 93.59m³/d。矿井水由矿井水处理站处理，采用混凝沉淀+过滤+精密过滤+活性炭过滤+超滤+消毒处理后用于矿井生活用水，采用混凝沉淀+砂滤+消毒处理后用于地面和井下生产用水。正常涌水量情况下，矿井水回用于井下生产和地面生活，不外排。矿井水处理站安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与生态环境部门联网，接受监督。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。

矿井生产产生的矸石，用于回填回填道路、作为建筑材料，剩余部份占地较少，对水土环境影响不大。

表 3-7 水量平衡表（以井下正常涌水量计，单位：m³/d）

水源种类	水源规模	水源使用量	用、排水项目	用水量	消耗量	排水量	消耗量+排水量
深井水	400		淋浴	36.72	3.67	33.05	36.72
			日常及生活饮用	13.20	1.32	11.88	13.20
			锅炉房用水	38.40	3.84	34.56	38.40
			其他生活	15.66	1.56	14.10	15.66
			一次消防水量	216.00	216.00	0	216.00
合计 1	400	319.98		319.98	226.39	93.59	319.98
井下排水	2712		地面绿化、道路洒水	100	100	0	100
井下排水			井下消防洒水	1360	1360	0	1360
井下排水			生产用水	1252	125	1127	1252
合计 2	2712	2712		2712	1585	1127	2712
总计	3112	3031.98		3031.98	1811.39	1220.59	3031.98

(3) 土壤环境污染预测分析

根据《鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿矿产资源开发利用方案》，土壤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，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**。

5、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。矿山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压占和塌陷。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

预测仅存在工业场地压占类土地损毁，无新增其他损毁土地，该压占损毁为**重度损毁**。

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轻度。见表 3-8、3-9。

表 3-8 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 3-9 林地、草地损毁程度分级标准

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

本方案适用年限内，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会出现，仅对其进行监测，不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）诊断评价结果

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

现状评估矿山地面塌陷地质灾害未发育，地质灾害危险性小；矿山开采对含水层影响程度较轻；工业广场对地形地貌景观影响较严重，评估区内其它区域地质灾害不发育；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。

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*****hm²；评估区内其他区域为矿山地质环境影响较轻区，面积*****hm²。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，评估区其他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，将评估区内工业广场区域划为矿山地质环境影响严重区，面积*****hm²；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，评估区内预测塌陷区为中度受损，面积*****hm²；其它区域为较轻区，面积*****hm²。

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 3-10 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 ²)	损毁程度	
现状受损区块 1	地质环境问题	评估区内开采区域	*****	轻度受损	轻度
	土地损毁	评估区内开采	*****	轻度受损	

		区域			
	生态受损与退化	评估区内开采区域	*****	轻度受损	
现状受损区块 2	地质环境问题	评估区内工业广场区域	*****	中度受损	重度
	土地损毁	评估区内工业广场区域	*****	重度受损	
	生态受损与退化	评估区内工业广场区域	*****	重度受损	
预测受损区块 1	地质环境问题	评估区内开采区域及外扩环境影响区域	*****	轻度受损	轻度
	土地损毁	评估区内开采区域及外扩环境影响区域	*****	轻度受损	
	生态受损与退化	评估区内开采区域及外扩环境影响区域	*****	轻度受损	
预测受损区块 2	地质环境问题	评估区内工业广场区域	*****	重度受损	重度
	土地损毁	评估区内工业广场区域	*****	重度受损	
	生态受损与退化	评估区内工业广场区域	*****	重度受损	
预测受损区块 3	地质环境问题	评估区内预测塌陷区域	*****	中度受损	中度
	土地损毁	评估区内预测塌陷区域	*****	中度受损	
	生态受损与退化	评估区内预测塌陷区域	*****	中度受损	

二、生态修复可行性分析

(一) 技术经济可行性分析

哈达兴辰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

1. 复垦土地利用现状

复垦区面积***** hm^2 ，其中压占损毁区域面积为***** hm^2 ，该区域为压占损毁区域，对其进行复垦修复，复垦修复方向为乔木林地面积为***** hm^2 ，农村道路***** hm^2 。剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为***** hm^2 ，矿区内不会破坏区域面积为***** hm^2 ，由于该矿生产多年预测塌陷区域未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定会出现，仅对其进行监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。

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土地利用总体规划最终确定复垦方向为乔木林地、农村道路。

预测塌陷区域：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会出现，仅对其进行监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。

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。

1、评价原则

a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

土地复垦适宜性评价必须考虑国家和地方的土地利用总体规划、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 and 环境的和谐发展。

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土地利用总体规划要求，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，客观地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个动态过程，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》。

3、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。

根据对复垦区损毁土地的预测，鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿复垦责任区为工业广场。工业广场对土地的破坏形式为压占，在此基础上我们进行复垦适宜性评价。

根据矿山开采的实际特点，将复垦区内压占损毁的工业广场进行复垦，复垦为乔木林地、农村道路。

4、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。

5、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。

6、适宜性评价限制性因素等级标准的确定

根据矿山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 3-11。

表 3-11 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)	平地	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯田	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

因子及满分	指标	权重指数
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
	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)		

7、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配比，仅对土地压占损毁区域工业广场进行评价。得出土地复垦适宜性评价结果见表 3-12。

表 3-12 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	6-9	6-9	10-13	6-9	4-8	8-10	5-8	5-9	50-75	宜旱/宜林/宜草

8、土地复垦适宜性评价结果分析说明

依据矿山域土地利用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，确定矿山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，覆土后复垦成林地是适宜的，复垦为乔木林地面积为*****hm²，按原地类复垦，当前无塌陷区域，剩余区域复垦为农村道路，面积为*****hm²，对其进行平整，留后续继续使用。

复垦区面积*****hm²，其中工业广场面积为*****hm²，该区域为压占损毁区域，对其进行复垦修复，复垦修复方向为乔木林地面积为*****hm²，农村道路*****hm²。剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为*****hm²，矿区内不会破坏区域面积为 172.6400hm²，由于该矿生产多年预测塌陷区域未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定会出现，仅对其进行监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。土地复垦适宜性评价结果见表 3-13。

表 3-13 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 ²)
工业广场	乔木林地	*****
	农村道路	*****
合计		*****

图 3-4 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

哈达兴辰煤矿开采期间，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。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。

项目区面积为*****hm²，其中工业场地压占土地面积*****hm²（与矿区重叠面积为*****hm²），剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为 115.4200hm²，矿区内不会破坏区域面积为*****hm²，工业场地主要包括地下开采区域及副井工业广场、主井工业广场，建设的过程中对场地进行了压占，破坏了乔木林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路、裸土

地，对地形地貌影响较严重，破坏了生态环境。矿井闭坑后，可采用建筑物拆除、清理，覆表土恢复乔木林地、农村道路，恢复地形地貌和生态环境。国内矿井闭坑后，进行土地复垦修复案例很多。

综上所述，矿井生产期间及闭坑后，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。

评估区面积*****hm²，外扩环境影响面积*****hm²，项目区面积为*****hm²，其中工业场地压占土地面积*****hm²（与矿区重叠面积为*****hm²），剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为*****hm²，矿区内不会破坏区域面积为*****hm²，由于该矿生产多年预测塌陷区域未出现地面塌陷现象，结合矿区采矿层位范围高程和地表高程，制定预测塌陷区应急修复预案，由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一旦发现地面塌陷后启动应急调查，立即开展回填、平整、植被恢复等应急措施。

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、次重点防治区、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

结合地下开采煤矿生态损害动态性、复杂性特征，按“开采期、闭矿初期、闭矿中期、闭矿后期”四阶段划分，聚焦“控险-治理-提升-保育”核心逻辑，明确各阶段核心目标与关键任务：

①开采期（随采随修阶段）

（1）核心目标

动态控制新增生态损害，消除即时安全隐患（塌陷、污染扩散）；

保护关键资源（表土、地下水），减少采矿活动对周边生态的扰动。

（2）关键任务

1.地表塌陷应急管控：及时封堵地表裂缝、回填小型塌陷坑，设置高风险区域防护警示；

2.污染源头防控：实时清运煤矸石，处理采煤废水，防控淋溶水污染；

3.临时生态防护：在临时场地、运输道路两侧种植速生草本，减少水土流失。

②闭矿初期（重点治理阶段）

（1）核心目标

彻底消除重大安全隐患，完成重度污染区域治理；

实现地貌重塑与土地基本功能恢复，遏制地下水恶化趋势。

（2）关键任务

1.塌陷区综合整治：加固边坡、改造大型塌陷坑，构建稳定地形；

2.污染治理攻坚：清理历史煤矸石堆场，改良重度污染土壤，修复受污染地下水；

3.土地复垦基础工程：平整场地、回覆表土并培肥，修复水利设施；

4.地下水系统修复：封堵含水层断裂带，构建人工补给区，恢复地下水位。

③闭矿中期（巩固提升阶段）

（1）核心目标

构建稳定植被群落，提升生态系统稳定性与连通性；

完善生态监测体系，巩固土壤、地下水环境质量。

（2）关键任务

1.植被优化构建：补植乡土乔木，打造“乔-草”混交群落，抚育前期植被；

2.生态功能强化：建设生态缓冲带，改造适宜区域为人工湿地，提升水源涵养能力；

3.环境质量巩固：持续监测土壤、地下水，对未达标区域实施补充治理；

4.监测体系建设：布设多类型监测点，建立“天地一体化”监测与评估机制。

④闭矿后期（管护保育阶段）

（1）核心目标

实现生态系统自然演替，维持修复效果长期稳定；

提升生物多样性，探索修复区域可持续利用模式。

（2）关键任务

1.常态化管护：划定保护范围，开展植被抚育、病虫害防治与设施维护；

- 2.生物多样性提升：种植乡土珍稀植物，营造野生动物栖息地；
- 3.可持续利用探索：发展生态农业、经济林或生态旅游、科普教育等产业；
- 4.长效评估维护：定期开展生态功能评估，优化监测预警系统，应对次生问题。

2、生态修复分区评述

矿山地质环境的影响主要是地质灾害，地形地貌景观影响及破坏，因此矿山地质环境保护与治理恢复分区对象为露天采场和工业广场区域。

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，将矿山地质环境保护与治理恢复划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

1. 重点防治区(重度影响区)：为工业广场压占损毁区域，面积为*****hm²，占评估区面积的 2.30%。

现状条件下地质灾害弱发育，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；矿山开采对含水层影响程度较轻；工业场地破坏了地表植被，对原生的地形地貌景观影响严重；矿山开采废水达标排放，对水土污染程度较轻。

2.次重点防治区（中度影响区）：为矿山预测塌陷区域，面积为*****hm²，占评估区面积的 37.91%。

矿山可能引发、加剧和本身可能遭受的地质灾害为地面塌陷，矿区矿业活动对矿山地质灾害影响程度分级为较轻级别；矿业活动对矿区及周围生产生活用水影响较小，影响程度较轻；由于采矿工作形成的采场对地形地貌景观产生严重的影响；矿业活动对土地资源影响程度较严重，对矿山地质环境影响程度分级为严重，划分为重点防治区。

主要防治措施：对采空区采取监测、示警措施，合理避让，采取合理工程治理措施，消除安全隐患。

3.一般防治区（轻度影响区）：为矿山环境外扩影响面积及矿区内不会破坏区域，面积为*****hm²，占总评估区面积的 59.79%。

预测未来采矿活动不会对其造成破坏。该区域不受矿山开采影响，地质灾害危险性小，地形地貌景观影响程度较轻，对土地资源及植被破坏程度较轻，对矿山地质环境影响程度分级为较轻，划分为一般防治区。

主要防治措施：采取监测、示警措施。

3、生态修复分区时序安排

表 3-14 矿区生态修复分区实施时间表

时间	修复分区
近期 2026 年 3 月-2030 年 2 月	重点区
	次重点区
	一般区
中期 2030 年 3 月-2041 年 5 月	重点区
	次重点区
	一般区
远期 2041 年 6 月-2045 年 5 月	重点区
	次重点区
	一般区

表 3-15 矿区生态修复分区拐点坐标

重点防治区拐点坐标					
副井工业广场					
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	18	*****	*****
主井工业广场					
1	*****	*****	29	*****	*****
2	*****	*****	30	*****	*****
3	*****	*****	31	*****	*****
4	*****	*****	32	*****	*****
5	*****	*****	33	*****	*****
6	*****	*****	34	*****	*****
7	*****	*****	35	*****	*****
8	*****	*****	36	*****	*****
9	*****	*****	37	*****	*****
10	*****	*****	38	*****	*****
11	*****	*****	39	*****	*****

12	*****	*****	40	*****	*****
13	*****	*****	41	*****	*****
14	*****	*****	42	*****	*****
15	*****	*****	43	*****	*****
16	*****	*****	44	*****	*****
17	*****	*****	45	*****	*****
18	*****	*****	46	*****	*****
19	*****	*****	47	*****	*****
20	*****	*****	48	*****	*****
21	*****	*****	49	*****	*****
22	*****	*****	50	*****	*****
23	*****	*****	51	*****	*****
24	*****	*****	52	*****	*****
25	*****	*****	53	*****	*****
26	*****	*****	54	*****	*****
27	*****	*****	55	*****	*****
28	*****	*****	56	*****	*****
次重点防治区拐点坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	78	*****	*****
2	*****	*****	79	*****	*****
3	*****	*****	80	*****	*****
4	*****	*****	81	*****	*****
5	*****	*****	82	*****	*****
6	*****	*****	83	*****	*****
7	*****	*****	84	*****	*****
8	*****	*****	85	*****	*****
9	*****	*****	86	*****	*****
10	*****	*****	87	*****	*****
11	*****	*****	88	*****	*****
12	*****	*****	89	*****	*****
13	*****	*****	90	*****	*****
14	*****	*****	91	*****	*****
15	*****	*****	92	*****	*****
16	*****	*****	93	*****	*****
17	*****	*****	94	*****	*****
18	*****	*****	95	*****	*****
19	*****	*****	96	*****	*****
20	*****	*****	97	*****	*****
21	*****	*****	98	*****	*****
22	*****	*****	99	*****	*****
23	*****	*****	100	*****	*****
24	*****	*****	101	*****	*****
25	*****	*****	102	*****	*****
26	*****	*****	103	*****	*****
27	*****	*****	104	*****	*****
28	*****	*****	105	*****	*****

29	*****	*****	106	*****	*****
30	*****	*****	107	*****	*****
31	*****	*****	108	*****	*****
32	*****	*****	109	*****	*****
33	*****	*****	110	*****	*****
34	*****	*****	111	*****	*****
35	*****	*****	112	*****	*****
36	*****	*****	113	*****	*****
37	*****	*****	114	*****	*****
38	*****	*****	115	*****	*****
39	*****	*****	116	*****	*****
40	*****	*****	117	*****	*****
41	*****	*****	118	*****	*****
42	*****	*****	119	*****	*****
43	*****	*****	120	*****	*****
44	*****	*****	121	*****	*****
45	*****	*****	122	*****	*****
46	*****	*****	123	*****	*****
47	*****	*****	124	*****	*****
48	*****	*****	125	*****	*****
49	*****	*****	126	*****	*****
50	*****	*****	127	*****	*****
51	*****	*****	128	*****	*****
52	*****	*****	129	*****	*****
53	*****	*****	130	*****	*****
54	*****	*****	131	*****	*****
55	*****	*****	132	*****	*****
56	*****	*****	133	*****	*****
57	*****	*****	134	*****	*****
58	*****	*****	135	*****	*****
59	*****	*****	136	*****	*****
60	*****	*****	137	*****	*****
61	*****	*****	138	*****	*****
62	*****	*****	139	*****	*****
63	*****	*****	140	*****	*****
64	*****	*****	141	*****	*****
65	*****	*****	142	*****	*****
66	*****	*****	143	*****	*****
67	*****	*****	144	*****	*****
68	*****	*****	145	*****	*****
69	*****	*****	146	*****	*****
70	*****	*****	147	*****	*****
71	*****	*****	148	*****	*****
72	*****	*****	149	*****	*****
73	*****	*****	150	*****	*****
74	*****	*****	151	*****	*****
75	*****	*****	152	*****	*****

76	*****	*****	153	*****	*****
77	*****	*****	154	*****	*****
一般防治区拐点坐标					
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	拐点坐标（2000 国家大地坐标系） 1985 国家高程基准		

图 3-5 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 3-6 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）土地塌陷损毁主要是指地下煤层开采形成采空区后引发地面塌陷，对塌陷区的土地造成损毁。详见下表 3-16。

表 3-16 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
地面塌陷	土地塌陷	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

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿，根据采矿许可证，年产

量 30 万吨/年，开采方式为地下开采，许可证采矿面积为*****km²，矿山剩余服务年限为*****年，开采深度为 230m 至-300m 。根据土地损毁分析与预测结果可知，项目区面积为*****hm²，其中开采土地面积为*****hm²，工业广场压占损毁土地面积为*****hm²（与矿区重叠面*****hm²）。

项目区全域划定为复垦区，总面积*****hm²（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*****hm²，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 3-23

（压占区域面积为临时用地），将工业广场开展复垦治理，工业场地压占损毁面积为*****hm²，剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为*****hm²，矿区内不会破坏区域面积为*****hm²，由于该矿生产多年预测塌陷区域未出现地面塌陷现象，结合矿区采矿层位范围高程和地表高程，制定预测塌陷区应急修复预案，由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一旦发现地面塌陷后启动应急调查，立即开展回填、平整、植被恢复等应急措施。本矿井地面工业广场不占用永久基本农田。

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、旱地位于井田西部、北部、东部、南部。

复垦区范围土地利用现状详见表 3-17-1、复垦责任范围土地利用现状详见表 3-17-2。

表 3-17-1 复垦区范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0101	水田	*****	16.28
		0103	旱地	*****	44.14
03	林地	0301	乔木林地	*****	5.11
		0305	灌木林地	*****	0.63
		0307	其他林地	*****	2.13
04	草地	0404	其他草地	*****	1.34
06	工矿用地	0601	工业用地	*****	0.50
		0602	采矿用地	*****	10.60
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	*****	4.14
		0702	农村宅基地	*****	2.66
08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	*****	0.42
		08H1	机关团体新闻出版用地	*****	0.22
		08H2	科教文卫用地	*****	0.24

09	特殊用地	09	特殊用地	*****	1.28
10	交通运输用地	1003	公路用地	*****	1.04
		1004	城镇村道路用地	*****	0.57
		1006	农村道路	*****	1.99
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	*****	1.57
		1104	坑塘水面	*****	0.96
		1106	内陆滩涂	*****	0.23
		1107	沟渠	*****	1.35
		1109	水工建筑用地	*****	1.02
12	其他土地	1202	设施农用地	*****	0.41
		1206	裸土地	*****	0.91
		1208	后备耕地	*****	0.26
合计				295.0500	100

表 3-17-2 复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	*****	14.40
04	草地	0404	其他草地	*****	0.01
06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	80.78
09	特殊用地	09	特殊用地	*****	2.27
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	0.13
12	其他土地	1206	裸土地	*****	2.41
合计				*****	100

2、复垦责任范围

将复垦区内压占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*****hm²，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 3-18。

表 3-18 复垦责任范围拐点坐标表 (2000 国家坐标系)

副井工业广场					
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	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****

7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	18	*****	*****
主井工业广场					
1	*****	*****	29	*****	*****
2	*****	*****	30	*****	*****
3	*****	*****	31	*****	*****
4	*****	*****	32	*****	*****
5	*****	*****	33	*****	*****
6	*****	*****	34	*****	*****
7	*****	*****	35	*****	*****
8	*****	*****	36	*****	*****
9	*****	*****	37	*****	*****
10	*****	*****	38	*****	*****
11	*****	*****	39	*****	*****
12	*****	*****	40	*****	*****
13	*****	*****	41	*****	*****
14	*****	*****	42	*****	*****
15	*****	*****	43	*****	*****
16	*****	*****	44	*****	*****
17	*****	*****	45	*****	*****
18	*****	*****	46	*****	*****
19	*****	*****	47	*****	*****
20	*****	*****	48	*****	*****
21	*****	*****	49	*****	*****
22	*****	*****	50	*****	*****
23	*****	*****	51	*****	*****
24	*****	*****	52	*****	*****
25	*****	*****	53	*****	*****
26	*****	*****	54	*****	*****
27	*****	*****	55	*****	*****
28	*****	*****	56	*****	*****
拐点坐标（2000 国家大地坐标系） 1985 国家高程基准					

（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、城乡规划等）相协调。

2) 因地制宜，农用地优先的原则

土地的利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁土地前后拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，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》等土地管理的相关法律法规和复垦区国土空间总体规划及相关规划等。

2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（1995年）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 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，即工业广场压占损毁范围，总面积*****hm²。

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，本区域应以林地、农村道路地为首选复垦方向。

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，以恢复林地、农村道路为主，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。

(3) 评价单元的划分

根据哈达兴辰煤矿开采特点，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 3-19。

表 3-19 评价单元情况表

损毁类型	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁形式
	编码	名称	编码	名称		
工业广场	03	林地	0301	乔木林地	*****	压占损毁

压占影响	04	草地	0404	其他草地	*****	(与矿区重叠面积 *****hm ²)
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	
	09	特殊用地	09	特殊用地	*****	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	
	12	其他土地	1206	裸土地	*****	
合 计					*****	

(3) 评价体系和评价方法

1) 评价体系

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

2) 评价方法

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

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

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

式中：Y_i——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij}——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

(4) 评价指标体系及标准的建立

① 评价指标的选择

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

② 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 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 3-20 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 3-21。

表 3-21 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
	林地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、草地、工矿用地、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
	草地	1~5	岩土混合	6~10	耕地、林地、草地、	60-80	好	场地有效表土

			物、暗棕壤		工矿用地、交通运输用地			厚度不足，需要外运表土保证复垦土源
	工矿用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、草地、工矿用地、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
	特殊用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、草地、工矿用地、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
	交通运输用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、草地、工矿用地、交通运输用地	60-80	好	仅对其进行平整，留后续继续使用
	其他用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、草地、工矿用地、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

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乔木林地、农村道路。

结果见下表 3-22。

表 3-22 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 ²)	备注
------	-----	------	--------	-----	-----------------------	----

工业广场压占损毁区	乔木林地	乔木林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3等	*****	需要覆表土改善土壤
	其他草地	乔木林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3等	*****	需要覆表土改善土壤
	工矿用地	乔木林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3等	*****	需要覆表土改善土壤
	特殊用地	乔木林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3等	*****	需要覆表土改善土壤
	农村道路	农村道路	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3等	*****	需要平整土地
	裸土地	乔木林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	3等	*****	需要覆表土改善土壤
合计					*****	

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配比，对工业广场进行评价，得出土地复垦适宜性评价结果见表 3-23。

表 3-23 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	6-9	6-9	10-13	6-9	4-8	8-10	5-8	5-9	50-75	宜旱/宜林/宜草

(6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

1) 确定最终复垦方向

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

2) 划分复垦单元

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

本项目工业广场压占损毁区现状地类包含乔木林地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路及裸土地，其中乔木林地面积*****hm²、其他草地面积*****hm²、采矿用地面积*****hm²、特殊用地面积*****hm²、农村道路面积*****hm²、裸土地面积*****hm²，合计面积*****hm²。其中特殊用地主要为工矿生产、煤炭储运及配套设施用地，按采矿相关要求合规使用；裸土地多为场区未硬化闲置空地。

该区矿山煤矿开采期间，塌陷区上方的耕地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地地形变化不大，未见明显的塌陷坑，到本方案编制前耕地一直在耕种。所以，本方案设计将地类恢复为原有地类。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，则仅对其布设监测工程。

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 3-24。

表 3-24 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 ²)	备注
工业广场	乔木林地	乔木林地	*****	需要覆表土改善土壤
	其他草地	乔木林地	*****	需要覆表土改善土壤
	采矿用地	乔木林地	*****	需要覆表土改善土壤
	特殊用地	乔木林地	*****	需要覆表土改善土壤
	农村道路	农村道路	*****	无需改善土壤
	裸土地	乔木林地	*****	需要覆表土改善土壤
合计			*****	

3、水土资源平衡性分析

(1) 水源

矿区地处于中纬度亚洲大陆东端，属中温带大陆性半湿润季风气候区。受极地大陆气团和季风的影响，四季分明，春季风大雨少，夏季湿热多雨，秋季气温变化急剧，霜冻早，冬季长寒冷干燥，年温差较大。年平均气温为 3.7℃，最高气温在七月份，平均气温 21.7℃，最低气温在一月份，平均气温-18℃，年温差为 39.7℃，无霜期为 139 天。多年平均降水量 542.2mm，最大降水量 793.6mm（1981 年），最小降水量 314.0mm（1975 年）。年降水分布不均，多集中在 7-9 月份，约占全年降水量的 70%。多年平均蒸发量 1277.6mm。平均风速 2.5~3m/s，春季风速最大，盛行偏西风。全年日照总量 2700 小时。季节性冻土深度 1.8~2.0m。

(2) 水源供需平衡分析：本项目生态修复用水主要为林地植被养护用水，水源优先采用场地收集的天然降水，不足部分由就近市政供水系统补充。经水量平衡核算，项目区可收集雨水量与市政补充水量可完全满足林地复垦及后续 3 年植被养护的用水需求，不存在水源缺口，水源平衡可行，能够保障植被长期稳定生长。

(2) 土源

1) 本项目矿山工业广场已完成建设，现状为建构物及硬化场地，区域内无原生表土裸露区域，不具备表土剥离条件，因此不开展表土剥离作业。同时，项目范围内未设置临时排土场，无临时堆土及表土临时堆放场地，无需进行表土收集、存储与后期利用。生态修复将结合场地现状，表土来源于政府交易平台购土(黑龙江省公共资源交易网)，土壤质量要满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)要求，运距约 10km，本项目矿山需外运土壤*****m³。

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*****hm²，复垦为林地、农村道路，复垦为乔木林地，面积*****hm²，林地以穴栽方式栽植(穴植坑规格为 0.5×0.5×0.5)，一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，复垦为农村道路，无需覆土仅对此土地进行平整，共计需表土为*****m³。预计复垦工作共需表土约*****m³。

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，本项目无

可用剥离表土，表土缺口为*****m³，表土全部来源于政府交易平台购土（黑龙江省公共资源交易网），运距约 10km，本项目矿山需外运土壤*****m³。外购表土量与复垦覆土需求量完全匹配，土源供需可实现平衡，能够保障后续生态修复覆土工作的顺利实施。

（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) 林地复垦质量标准，复垦的有效土层厚度≥0.3m；
- c) 林地穴栽覆土（穴栽坑规格：0.5×0.5×0.5）；
- 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) 修复林地成活率：应大于造林株数的 50%，2a 后林木成活率达到 80%

以上，郁闭度不小于 35%。

（三）复垦修复方向及目标

一、复垦修复方向

鸡西市金盛源煤矿生态完善修复，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，农村道路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乔木林地（本方案选择种植樟子松）、农村道路。复垦面积为*****hm²（其中复垦为乔木林地面积为*****hm²，农村道路面积*****hm²）。

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及复垦责任范围统计范畴，仅开展常态化监测，面积为*****hm²。

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*****hm²，涵盖矿山相关损毁土地区域，复垦责任范围核定为*****hm²，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 3-25。

表 3-25 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 ² ）
	一级地类	二级地类	
工业广场	林地	乔木林地	*****
	草地	其他草地	*****
	工矿用地	采矿用地	*****
	特殊用地	特殊用地	*****
	交通运输用地	农村道路	*****
	其他土地	裸土地	*****
小计			*****
合计			*****

二、复垦修复目标

（1）生态目标

- 1.消除地面塌陷等地质灾害隐患，使区域地形稳定性达到安全标准；
- 2.土壤 pH 值、重金属含量、有机质含量等指标满足对应土地利用类型要求，土壤肥力显著提升；
- 3.恢复区域水文连通性，地下水与地表水环境质量符合国家相关标准；
- 4.植被覆盖率达到当地原生生态系统水平，构建稳定的近自然生态系统，生

物多样性明显改善。

(2) 经济目标

- 1.盘活受损土地资源，通过土地功能转化实现经济价值最大化；
- 2.为当地提供生态种植、林业经营、生态旅游等相关就业机会，促进区域
经济可持续发展。

(3) 社会目标

- 1.改善区域生态环境质量，提升居民生活幸福感与获得感；
- 2.构建人与自然和谐共生的生态格局，助力乡村振兴、生态文明建设等国家
战略实施；
- 3.形成可复制、可推广的地下开采生态修复技术模式，为同类区域修复提供
参考。

三、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：

开采区面积***** hm^2 ；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***** hm^2 （与矿区重叠面积***** hm^2 ，其中包括矸石场
***** hm^2 ，储煤场***** hm^2 ），终采后，对工业场地进行拆除、翻耕、平整、覆
土、播撒草籽，复垦方向为乔木林地、农村道路，林地以穴栽方式栽植（穴植坑
规格为 $0.5\times 0.5\times 0.5$ ），一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，将乔木林地、
农村道路进行平整，平整厚度 0.3m，复垦面积为***** hm^2 。

项目区全域划定为复垦区，总面积***** hm^2 （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***** hm^2 ，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
（压占区域面积为临时用地），将工业广场开展复垦治理，工业场地压占损毁面
积为***** hm^2 ，剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区
域面积为***** hm^2 ，矿区内不会破坏区域面积为***** hm^2 ，由于该矿生产多年
预测塌陷区域未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定会出现，仅
对其进行监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。本矿井地面工业广场不

占用永久基本农田。项目区内无永久基本农田。复垦责任范围面积为*****hm²，可实现土地复垦面积为*****hm²，土地复垦率为 100%。

通过本复垦方案，该项目区复垦前后土地利用结构调整（面积、变幅等）情况见表 3-26。

表 3-26 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)				变幅 (%)
				复垦前	质量	复垦后	质量	
01	耕地	0101	水田	*****	11 等	*****	11 等	-
		0103	旱地	*****	11 等	*****	11 等	-
03	林地	0301	乔木林地	*****	3 等	*****	3 等	2.03
		0305	灌木林地	*****	3 等	*****	3 等	-
		0307	其他林地	*****	3 等	*****	3 等	-
04	草地	0404	其他草地	*****	3 等	*****	3 等	-0.01
06	工矿用地	601	工业用地	*****		*****		-
		0602	采矿用地	*****		*****		-1.91
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	*****		*****		-
		0702	农村宅基地	*****		*****		-
08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	*****		*****		-
		08H1	机关团体新闻出版用地	*****		*****		-
		08H2	科教文卫用地	*****		*****		-
09	特殊用地	09	特殊用地	*****		*****		-0.05
10	交通设施用地	1003	公路用地	*****		*****		-
		1004	城镇村道路用地	*****		*****		-
		1006	农村道路	*****		*****		-

11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	*****		*****		-
		1104	坑塘水面	*****		*****		-
		1106	内陆滩涂	*****		*****		-
		1107	沟渠	*****		*****		-
		1109	水工建筑用地	*****		*****		-
12	其他土地	1202	设施农用地	*****		*****		-
		1206	裸土地	*****		*****		-0.06
		1208	后备耕地	*****		*****		-
合计				*****		*****		

(四) 复垦修复单元及标准

1、核心复垦修复单元

根据矿山开采特点，依据损毁情况，将复垦责任范围划分为工业广场 1 个复垦修复单元，工业广场复垦修复单元主要损毁方式为压占损毁。

1) 工业广场复垦修复单元

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乔木林地、农村道路。

工业场地面积*****hm²（与矿区重叠面积为*****hm²），将临时建筑拆除、清理，将场地进行平整、栽植松树，复垦成林地、农村道路是适宜的，复垦乔木林地面积为*****hm²，林地以穴栽方式栽植（穴植坑规格为 0.5×0.5×0.5），一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m；将农村道路内的临时建筑物拆除、清理后进行平整，留后续继续使用。

2、修复单元标准

1. 林地/草地修复：优先选用乡土树种和原生草种，林地定植后当年成活率≥85%，2 年保存率≥80%；草地复垦后覆盖度需达到 70%以上；土壤需满足植被根系生长需求，边坡等区域需配套水土保持措施，符合 GB/T 15776《造林技术规程》相关要求。

2. 建设用地修复：地质环境需稳定，无塌陷风险；地基承载力需适配规划用

途，如村镇建设用土地基承载力 $\geq 150\text{kPa}$ ；场地平整后需配套排水、供电等基础设施，满足建设使用要求。

3. 地质环境：修复后区域需开展地面稳定性监测，杜绝因采空区等隐患引发的塌陷，同时做好地下水保护，确保地下水质量符合 GB/T 14848《地下水质量标准》。

表 3-27 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		复垦修复目标						面积增减 (hm^2)
	一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	质量	一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	质量	
	编码	名称	编码	名称			编码	名称	编码	名称			
工业广场	03	林地	0301	乔木林地	*****	3等	03	林地	0301	乔木林地	*****	3等	+5.9739
	04	草地	0404	其他草地	*****	3等	04	草地	0404	其他草地	*****	-	-0.0002
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	-	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	-	-5.6463
	09	特殊用地	09	特殊用地	*****	-	09	特殊用地	09	特殊用地	*****	-	-0.1590
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	-	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	-	0
	12	其他土地	1206	裸土地	*****	-	12	其他土地	1206	裸土地	*****	-	-0.1684
合计					*****								*****

根据矿山开采特点，依据损毁情况，将复垦责任范围划分为工业广场压占区1个复垦修复单元，工业广场压占影响区复垦修复单元主要损毁方式为压占损毁。

表 3-28 工业场地单元拐点坐标统计表

副井工业广场					
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	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	18	*****	*****
主井工业广场					
1	*****	*****	29	*****	*****
2	*****	*****	30	*****	*****
3	*****	*****	31	*****	*****
4	*****	*****	32	*****	*****
5	*****	*****	33	*****	*****
6	*****	*****	34	*****	*****
7	*****	*****	35	*****	*****
8	*****	*****	36	*****	*****
9	*****	*****	37	*****	*****
10	*****	*****	38	*****	*****
11	*****	*****	39	*****	*****
12	*****	*****	40	*****	*****
13	*****	*****	41	*****	*****
14	*****	*****	42	*****	*****
15	*****	*****	43	*****	*****
16	*****	*****	44	*****	*****
17	*****	*****	45	*****	*****
18	*****	*****	46	*****	*****
19	*****	*****	47	*****	*****
20	*****	*****	48	*****	*****
21	*****	*****	49	*****	*****
22	*****	*****	50	*****	*****
23	*****	*****	51	*****	*****
24	*****	*****	52	*****	*****
25	*****	*****	53	*****	*****
26	*****	*****	54	*****	*****
27	*****	*****	55	*****	*****
28	*****	*****	56	*****	*****

拐点坐标（2000 国家大地坐标系）
1985 国家高程基准

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乔木林地、农村道路，方案中对工业场地进行复垦。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。

图 3-7 复垦修复单元划分图

（五）其他说明事项

本方案工业场地为临时用地土地，工业场地复垦为乔木林地、农村道路，景观与周边环境协调。

表 3-29

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	质量	批准（计划） 使用期限	目标地类	范围	面积	质量	批准（计划） 复垦修 复期限
1	乔木林地	*****	*****	3 等	2026 年 3 月 -2041 年 5 月	乔木林地	*****	*****	3 等	2041 年 6 月-2045 年 5 月
2	其他草地	*****	*****	3 等	2026 年 3 月 -2041 年 5 月	乔木林地	*****	*****	3 等	2041 年 6 月-2045 年 5 月
3	采矿用地	*****	*****	-	2026 年 3 月 -2041 年 5 月	乔木林地	*****	*****	3 等	2041 年 6 月-2045 年 5 月
4	特殊用地	*****	*****	-	2026 年 3 月 -2041 年 5 月	乔木林地	*****	*****	3 等	2041 年 6 月-2045 年 5 月
5	农村道路	*****	*****	-	2026 年 3 月 -2041 年 5 月	农村道路	*****	*****	-	2041 年 6 月-2045 年 5 月
6	裸土地	*****	*****	-	2026 年 3 月 -2041 年 5 月	乔木林地	*****	*****	3 等	2041 年 6 月-2045 年 5 月
合计			*****				*****			

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

矿区附近没有需要保护的耕地、永久基本农田、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、重要基础设施等敏感目标。矿山生态修复应坚持人与自然和谐共生，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主。通过治理可行性研究、土地复垦事宜性评价及恢复力分析，在消除胁迫因子后，该矿满足自然恢复条件。

（二）表土剥离与植被移植利用

本项目矿山工业广场已完成建设，现状为建构物及硬化场地，区域内无原生表土裸露区域，不具备表土剥离条件，因此不开展表土剥离作业。同时，项目范围内未设置临时排土场，无临时堆土及表土临时堆放场地，无需进行表土收集、存储与后期利用。生态修复将结合场地现状、企业到复垦时可外运客土，表土来源于政府交易平台购土（黑龙江省公共资源交易网），运距约 10km，本项目矿山需外运土壤*****m³。

（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，采用“分层开采+阶梯边坡+截排水+防尘降尘”一体化技术体系，避免二次扰动。

智能联动：搭建监测-应急联动平台，整合边坡位移、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（存储-复绿）、固废利用（边坡加固）”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、施工单位联合开展边坡稳定性勘察，共同设定位移预警阈值，共享监测数据。

工程协同防控：阶梯式边坡修整与锚杆支护、格构加固同步施工；分层压实与边坡植草固土协同推进，降低泥石流风险。

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。

施工协同：阶梯式开采、边坡修整与景观绿化同步推进，按“近自然地形”整形，避免形成突兀地貌。

资源协同：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：边坡阶梯修整、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。

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，表土存储方式按复垦需求设计，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，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。

本项目通过建筑物拆除、硬化地面清理、井筒回填夯实、客土回填、土地平整、翻耕培肥、植被重建等技术措施，对工业广场压占损毁区域进行土地复垦与生态修复，面积*****hm²，剩余区域为预测塌陷区域，预测塌陷区域面积为*****hm²，预测塌陷区域目前无塌陷、裂缝等地质灾害，仅对其区域布设监测工程。各项工程均满足相关规范及复垦质量控制标准，恢复土地耕作与植被生长条件。

（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，为了不破坏农田，确保耕地正常耕种，哈达兴辰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 4.16m，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，因此矿井闭矿后，对工业广场内建筑物进行拆除清理。

主井工业广场、副井工业广场建设压占了土地，对地形地貌影响严重，因此矿井闭矿后，对主井工业广场、副井工业广场建筑物进行拆除清理，对井口进行回填、治理。

1、砌体拆除、井口充填工程

在复垦工程开始前期，对主井工业广场、副井工业广场内所有无用的办公、生活、生产等临时建筑以及井口全部拆除全部清除。

1) 主井工业广场

主井工业广场内构筑物建筑面积为***** hm^2 ，平均厚度按照 0.5m 计算，房屋结构为砖混框架结构，预测开采结束后主井工业广场内构建筑物拆除量约为 1400 m^3 ，对主井工业广场上临时构建筑物压占和硬化场地的砼硬化地面进行拆除，拆除面积约 0.24 hm^2 ，平均砼硬化层厚度 10cm，拆除量为 240 m^3 ，主井工业广场内主井和风井井口回填后采用人工拆除，井口拆除量约为 20 m^3 ，主井工业广场总计拆除废石量为 1660 m^3 。

2) 副井工业广场

副井工业广场内构筑物建筑面积为***** hm^2 ，平均厚度按照 0.5m 计算，房屋结构为砖混框架结构，预测开采结束后副井工业广场内构建筑物拆除量约为 1650 m^3 ，副井对工业广场上临时构建筑物压占和硬化场地的砼硬化地面进行拆除，拆除面积约***** hm^2 ，平均砼硬化层厚度 10cm，拆除量为 300 m^3 ，副井工业广场内副井和二采区风井井口回填后采用人工拆除，井口拆除量约为 20 m^3 ，副井工业广场总计拆除废石量为 1970 m^3 。

主井工业广场和副井工业广场共计机械拆除废石量为***** m^3 ，人工拆除废石量为 40 m^3 ，共计拆除量***** m^3 。

2、井口回填量、回填夯实及砌筑工程

本矿山生产共 4 个井筒，分别为主井工业广场主井和风井，副井工业广场主井、风井。

1) 主井工业广场

主井工业广场主井工业广场内主井的井筒断面积为 7.5m^2 ，倾角 20° ；风井的井筒断面积为 6.5m^2 ，倾角 19° 。回填 2 条井筒长度各 50m，回填量为 700m^3 ，清理的废土可以满足井筒回填需求。

2) 副井工业广场

副井工业广场内主井的井筒断面积为 7.5m^2 ，倾角 23° ；二采区风井的井筒断面积为 6.5m^2 ，倾角 23 。回填 2 条井筒长度各 50m，回填量为 700m^3 ，清理的废土可以满足井筒回填需求。

本方案设计回填四个井筒，平均回填长度 50m，井筒截面积和为 28.0m^2 ，回填量为 1750m^3 ，人工夯实，压实度不小于 80%，井口回填夯实 1400m^3 。

为防止回填巷道时底部不稳定，在斜井井筒设计回填地点处砌筑浆砌石挡土墙封底，回填前在巷道底部 50m 处浆砌石砌筑 1m 厚的挡墙，面积为 28.00m^2 ，四个井筒砌筑挡墙浆砌石工作量为 $4*28.00*1=112.00\text{m}^3$ ，底部砌筑挡墙浆砌石量 112.00m^3 。浆砌石挡土墙的量 112.00m^3 。

3、清理、清运工程

对工业广场的压占砟硬化地面进行拆除后的地面进行土层清理，清理面积约 9800m^2 （主井工业广场清理面积 5200m^2 ，副井工业广场清理面积 4600m^2 ），平均厚度为 0.15m，清理量约 1470.00m^3 。

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，用于回填矿井的四条井筒，清运建筑垃圾 4930.00m^3 ，采用装载机结合自卸汽车进行清运，运距小于 5km。

4、警示牌工程

在预测塌陷区设立警示牌，警示牌板面规格 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，选用铝板材质共设 4 块。

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 4-1 哈达兴辰煤矿治理工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	地貌重塑工程		
(1)	机械建筑物拆除	100m ³	*****
(2)	人工建筑物拆除	100m ³	*****
(3)	清理	100m ³	*****
(4)	清运	100m ³	*****
(5)	井口回填夯实	100m ³	*****
(6)	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	*****
2	警示牌工程		
(1)	设立警示牌	块	4

（二）土壤重构

1、土地翻耕工程

土地翻耕工程主要工业广场，面积为*****hm²，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穴栽植被，达到可恢复种植的目的，恢复为农村道路区域仅对其进行平整，面积为*****hm²，除去农村道路面积后，翻耕面积为*****hm²。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*****hm²，工作量 20942.70m³。

2、客土回填

林地以穴栽方式栽植（穴植坑规格为 0.5×0.5×0.5），一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，复垦为乔木林地面积*****hm²（每公顷 2601 株樟子松），种植樟子松 18157 株，复垦乔木林地需覆土 2269.625m³，表土来源于政府交易平台购土（黑龙江省公共资源交易网），运距约 10km，本项目矿山需外运土壤 2269.625m³。利用自卸汽车（8t）运输表土，林地坑穴采用人工覆土。土壤质量要满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）要求。

3、平整工程

对复垦为乔木林地、农村道路区域进行平整，平整面积为*****hm²，平整量 20970m³。

4、土壤培肥工程

由于土地翻耕、平整后可能不同程度对表土产生破坏，造成土壤基质物理结构不良，持水保肥能力降低，因此需要增施有机肥和复合肥，改良土壤结构，促进土壤熟化。根据当地经验，有机肥 70kg/亩进行培肥，时间为 3 年，每年 1 次。对复垦的乔木林地进行培肥，培肥面积*****hm²。

（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。

植被种植工程：本区选取与周边景观相协调的樟子松。（2~3 年树龄，树高 40cm 左右），工业场地以穴栽方式栽植（穴植坑规格为 0.5×0.5×0.5），一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，行的方向与当地盛行风向平行。本区种植面积为*****hm²（每公顷 2601 株樟子松），种植樟子松 18157 株，对种植樟子松树下播撒草籽，本方案选用高羊茅，播撒草籽面积为*****hm²，购买乔木“两证一签”齐全。

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。

优先使用矿区剥离的草皮和移植的物种，树木种植后要注意对其进行管理和保护，保证其成活率及茁壮生长，才能达到预期的效果。初期树木管理的重点在树苗刚栽植后的保苗期，每天都观察树木的生长情况，定期灌溉，保证苗木成活，如果发现枯死无法成活及时更换新苗，保证成活的树苗达到预期的数量；树木成活后，按不同季节适当浇水灌溉，一般春季当地降水较少，灌溉应每两周一次，其它季节如无特殊旱情无需专门人工灌溉；

（四）景观营建

核心目标：实现生态修复与景观协调统一，提升区域视觉美感与生态服务价值。

关键措施：结合重塑地貌打造自然式景观，将复垦区域的林地，在乔木林地下播撒草籽；利用矿区原有地形肌理，营造林地微景观，保留部分具有纪念意义的采矿遗迹并加以生态化改造，提升视觉效果。

技术要求：景观设计与周边自然景观风格一致，避免过度人工化；生态步道、平台等设施需避开生态敏感区域，不得破坏重建的植被群落。

工业广场建设压占了土地，对地形地貌影响严重，因此矿井闭矿后，对工业广场建筑物进行拆除清理，对井口进行回填、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。

三、工程内容

(一) 技术措施

1、建筑物拆除及清理工程

采用挖掘机（油动 1m³）、推土机（59kw）、自卸汽车（8t）对建筑物、砼硬化地面清理、运输。

2、客土回填

林地以穴栽方式栽植（穴植坑规格为 0.5×0.5×0.5），一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，复垦为乔木林地面积*****hm²（每公顷 2601 株樟子松），种植樟子松 18157 株，复垦乔木林地需覆土 2269.625m³，客土来自附近建设项目剥离的表土，运距约 10km，本项目矿山需外运土壤 2269.625m³。利用自卸汽车（8t）运输表土，林地坑穴采用人工覆土。

3、平整工程

对复垦为乔木林地、农村道路区域进行平整，平整面积为*****hm²，平整量 20970m³。

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。

6、土壤培肥

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，有机肥 70kg/亩进行培肥，

高羊茅等先锋植物快速固土，有机肥培肥，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。

7、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*****hm²。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。

优先使用矿区剥离的草皮和移植的物种，树木种植后要注意对其进行管理和保护，保证其成活率及茁壮生长，才能达到预期的效果。初期树木管理的重点在树苗刚栽植后的保苗期，每天都观察树木的生长情况，定期灌溉，保证苗木成活，如果发现枯死无法成活及时更换新苗，保证成活的树苗达到预期的数量；树木成活后，按不同季节适当浇水灌溉，一般春季当地降水较少，灌溉应每两周一次，其它季节如无特殊旱情无需专门人工灌溉；

表 4-2 工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	警示牌工程		
1	警示牌	个	4
二	地貌重塑工程		
1	井口回填		
(1)	机械建筑物拆除	100m ³	36.30
(2)	人工建筑物拆除	100m ³	0.40
(3)	井口回填	100m ³	14.00
(4)	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	1.12
(5)	井口回填夯实	100m ³	14.00
2	清运、清理工程		
(1)	清理	100m ³	14.70
(2)	清运	100m ³	49.30
三	土壤重构工程		
1	土地翻耕	hm ²	*****

2	表土回填	100m ³	22.6962
3	表土平整	100m ³	209.70
4	施有机肥	hm ²	*****
四	植被重建工程		
1	种植樟子松	100 株	181.57
2	撒播高羊茅草籽	hm ²	*****

图 4-1 种植树木设计图

图 4-2 典型警示牌设计图

8、采矿用地腾退指标

本项目区不涉及采矿用地腾退指标。

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。

(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、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、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 10 个地面塌陷监测点，具体布设位置详见工程部署图。

④监测频率

每季度监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。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 5 处采样点，分别在主井工业广场、副井工业广场各设置 1 处监测点，永久基本农田区域各设置 3 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。

(4) 监测机构

建议设立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。

(5) 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	5	3
覆土厚度	1	5	3
pH 值	1	5	3
重金属含量	1	5	3
有效土层厚度	1	5	3
土壤质地	1	5	3
土壤砾石含量	1	5	3
土壤容重（压实）	1	5	3
有机质	1	5	3
全氮	1	5	3
有效磷	1	5	3
有效钾	1	5	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	5	3
高度	1	5	3
覆盖度	1	5	3
郁闭度	1	5	3
成活率	1	5	3
保存率	1	5	3
生物量	1	5	3

3、生态系统监测

(1) 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 2 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计、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。

(2) 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）生态系统监测

本项目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，开展生态系统调查，精准掌握复垦责任范围及周边区域的土地损毁与地形地貌景观变化，如有变化，及时采取措施，修正方案。

（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183次，每年12次。

二、管护目标与措施

（一）目标任务

矿区树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植才能达到预期的效果。

（二）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542.2mm，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。

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	频率	单位	工程量	
矿山沉陷变形监测	地面塌陷监测	监测点设置	点	10	
		1 次/季度·点·19.27 年	点·次	771	
	高分卫星影像监测	1 次/年·次·15.27 年	点·次	15.00	
土环境监测	土壤监测	1 次/年·点·15.27 年	次	5	
				76	
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置	点	2	
		水位、水量测量 12 次/年·点·15.27 年	次	366	
		水质分析	简分析 10 次/年·点·15.27 年	组	305
			全分析 2 次/年·点·15.27 年	组	61
	地表水动态监测	监测点设置	点	2	
		水位、水量测量 4 次/年·点·15.27 年	次	122	
		水质分析	简分析 5 次/年·点·15.27 年	组	152
			全分析 1 次/年·点·15.27 年	组	31
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	183	

2、土壤监测

土壤质量监测点 5 个（主井工业广场、副井工业广场各 1 个、永久基本农田区 3 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 15 次；植被恢复效果监测点 5 个（主井工业广场、副井工业广场各 1 个、预测塌陷区 3 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 15 次。

3、管护

主要是对工业广场复垦成的林地地进行管护。管护面积*****hm²，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	15	(1 次/点·年×5 点)×3 年
2)	复垦植被效果监测	次	15	(1 次/点·年×5 点)×3 年
2	管护工程	公顷	*****	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，起始时间以方案批复公示时间为准顺延，将本项目生态修复工程划分为三个阶段：2026 年 3 月-2031 年 2 月近期，2031 年 3 月-2041 年 5 月中期及 2041 年 6 月-2045 年 5 月（远期）三个阶段。

(二) 阶段实施计划方案

本次矿山生态修复划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内出现和可能出现的各类环境地质问题、生态环境问题进行统一部署开展防治工作。

1、近期（2026 年 3 月-2031 年 2 月）

(1) 塌陷区复垦单元

布设采空塌陷监测点 10 个、布设地下水环境监测点 2 个、布置土壤环境监测点 3 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；人工巡查。

(2) 工业广场复垦单元

本项目矿山工业广场已完成建设，现状为建构物及硬化场地，区域内无原生表土裸露区域，不具备表土剥离条件，因此不开展表土剥离作业。同时，项目范围内未设置临时排土场，无临时堆土及表土临时堆放场地，无需进行表土收集、存储与后期利用。生态修复将结合场地现状，本项目矿山需外运土壤 2269.625m³。利用自卸汽车（8t）运输表土，林地坑穴采用人工覆土，平均运距 10KM，布置

土壤环境监测点 2 个。

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 3 月 -2027 年 2 月	塌陷区复垦单元	1、在预测塌陷区内布置监测点 10 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、永久基本农田区域定期取土样，土壤环境监测； 4、进行地表水、地下水环境监测； 5、进行矿山地质环境问题监测； 6、人工巡查。
	工业广场复垦单元	定期取土样，土壤环境监测
2027 年 3 月 -2028 年 2 月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、永久基本农田区域定期取土样，土壤环境监测； 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	定期取土样，土壤环境监测
2028 年 3 月 -2029 年 2 月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、永久基本农田区域定期取土样，土壤环境监测； 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	定期取土样，土壤环境监测
2029 年 3 月 -2030 年 2 月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、永久基本农田区域定期取土样，土壤环境监测； 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	定期取土样，土壤环境监测
2030 年 3 月 -2031 年 2 月	塌陷区复垦单元	1、对预测塌陷区地表变形进行监测； 2、永久基本农田区域定期取土样，土壤环境监测； 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	定期取土样，土壤环境监测

2、中期（2031 年 3 月-2041 年 5 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、取土壤环境监测、人工巡查。

(2) 工业广场复垦单元

定期取土壤环境监测。

3、远期（2041 年 6 月-2045 年 5 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 5 个（工业广场 2 个、永久基本农田区 3 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 15 次；植被恢复效果监测点 5 个（工业广场 2 个、预测塌陷区 3 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 15 次。

主要是对工业广场复垦成的林地进行管护。管护面积*****hm²，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》(2026年)；

(7) 材料价格采用鸡西市2026年1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元/月×1×12月÷(250-10)工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45元/月×12月÷(250-10)工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5元/天×365天×0.95÷(250-10)工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)/2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	27.00×(3-1)×11÷250工日×0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(27.00+8.94)×14%	5.03
(2)	工会经费	(27.00+8.94)×2%	0.72
(3)	养老保险基金	(27.00+8.94)×30%	10.78
(4)	医疗保险费	(27.00+8.94)×4.0%	1.44
(5)	工伤保险费	(27.00+8.94)×1.5%	0.54
(6)	职工失业保险基金	(27.00+8.94)×2%	0.72
(7)	住房公积金	(27.00+8.94)×8%	2.88
4	人工工日预算单价	27.00+8.94+21.38	58.04

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元/月×1×12月÷(250-10)工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45元/月×12月÷(250-10)工日	2.25
(2)	施工津贴	2.0元/天×365天×0.95÷(250-10)工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)/2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	22.25×(3-1)×11÷250工日×0.15	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	(22.25+5.63)×14%	3.90
(2)	工会经费	(22.25+5.63)×2%	0.56
(3)	养老保险基金	(22.25+5.63)×30%	8.36
(4)	医疗保险费	(22.25+5.63)×4.0%	1.12
(5)	工伤保险费	(22.25+5.63)×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(22.25+5.63)×2%	0.56

(7)	住房公积金	(22.25+5.63)×8%	2.23
4	人工工日预算单价	22.25+5.63+16.59	45.03

②机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《黑龙江省土地开发整理项目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 ³	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									
1016	推土机 103KW	773.8	311.22	462.58	2	116.08	346.5			77	346.5		
1035	羊角碾 5-7t	12.09	12.09			0.00					0.00		
1022	拖拉机履带式 74KW	560.54	142.96	417.58	2	116.08	301.50			67	301.50		
1054	刨毛机	362.48	78.10	284.38	2	116.08	168.30			37.4	168.30		

③主要材料费

柴油(0#)预算价 7.14 元/kg，差价 2.64 元/kg；樟子松 8.00 元/株；高羊茅草籽 30 元/kg；有机肥料 2530.00 元/t；警示牌 250 元/块。均为 2026 年一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，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	材 料 价 格(元)										
				单位	每吨								材料限	材料价
				毛重 (吨)	运费 (元)	原价 (含税)	原价(不含税)	运杂费	运到工地 仓库价格	采购及 保管费	保险 费	预算 价	价	差
1	柴油(0#)	t	鸡西市	1		8450	7477.88	3.74	7481.62	162.35	14.96	7658.93	4500	3158.93
2	汽油(92)	t	鸡西市	1								9501.42		9501.42
3	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
4	块石	m ³	鸡西市									83.00	60	23.00
5	砂	m ³	鸡西市									77.89	60	17.89
6	水泥砂浆	m ³	鸡西市									186.11		
7	有机肥料	t	鸡西市				2530.00							
8	警示牌	块	鸡西市									250.00		
9	樟子松	株										8.00		
10	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 ³	单价	m ³	单价		
水泥砂浆	M15	0.405	300.00	1.070	60.00	0.243	1.69	186.11	

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。采购及保管费按材料运到工地仓库价格的 2.17% 计算。

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

在以上三项费用的计算，均根据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》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。本项目不涉及到此项。

(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，根据《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）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）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 6-7 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	土壤环境监测	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	筒分析	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	筒分析	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 ：
 $W_i = a_i[(1+r)^n - 1]$ ，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 6-8。

表 6-8 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	警示牌工程		
1	警示牌	个	4
二	地貌重塑工程		
2	井口回填		
(1)	建筑物拆除	100m ³	36.30
(2)	人工建筑物拆除	100m ³	0.40
(3)	井口回填	100m ³	14.00
(4)	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	1.12
(5)	井口回填夯实	100m ³	14.00
3	清理工程		
(1)	清理	100m ³	14.70
(2)	清运	100m ³	49.30
三	土壤重构工程		
1	土地翻耕	hm ²	*****
2	土方外运	100m ³	22.6962
3	表土平整	100m ³	209.70
4	施有机肥	hm ²	*****
四	植被重建工程		

1	种植樟子松	100 株	181.57
2	撒播高羊茅草籽	hm ²	*****

2、单项经费估算

本项目生态修复估算工程施工费 101.52 万元、其他费用 13.28 万元、监测与管护费 53.59 万元、预备费 14.92 万元，共计静态估算投资额合计 183.31 万元。生态修复费用估算详见表 6-9 至表 6-26。

表 6-9 生态修复费用估算总表（静态）

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	101.52	55.38
2	设备费		
3	其他费用	13.28	7.24
4	监测与管护费	53.59	29.23
(1)	矿山地质环境监测	44.08	
(2)	复垦效果监测	0.30	
(3)	土壤质量监测	1.05	
(4)	管护费	8.16	
5	预备费	14.92	8.14
(1)	基本预备费	9.18	
(2)	风险金	5.74	
6	静态总投资	183.31	100

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		警示牌工程				800.00
1		警示牌		4	200	800.00
二		地貌重塑工程				324195.69
1		井口回填				195949.65
(1)	2-282	建筑物拆除	100m ³	36.30	2474.67	89830.52
(2)	3-065	人工拆除	100m ³	0.40	11159.73	4463.89
(3)	2-283	井口回填	100m ³	14.00	2751.50	38521.00

(4)	3-011	浆砌块石 (挡土墙)	100m ³	1.12	30716.35	34402.31
(5)	1-410	井口回填 夯实	100m ³	14.00	2052.28	28731.92
2		清理工程				128246.05
(1)	1-181	清理	100m ³	14.70	672.29	9882.66
(2)	2-282	清运	100m ³	49.30	2400.88	118363.38
三		土壤重构 工程				361959.61
1	1-064	土地翻耕	hm ²	*****	*****	*****
2	1-309	土方外运	100m ³	22.6962	8291.89	188194.39
4	1-185	表土平整	100m ³	209.70	672.29	140979.21
5	补 1	施有机肥	hm ²	*****	*****	*****
四		植被重建 工程				328287.29
1		种植樟子 松	100 株	181.57	1682.35	305464.29
2	9-030	撒播高羊 茅草籽	hm ²	*****	*****	*****
总计			—	—	—	1015242.60

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	10	400	4000	
		1 次/季度·点	点·次	771	50	38550	
土壤环境监测	土壤环境监测	1 次/年·点	次	76	800	60800	
	高分卫星影像检测	1 次/年·点	次	15	10000	150000	
水环境监测	地表水动态监测	监测点设置	点	2	400	800	
		水位、水量测量	次	366	150	54900	
		水质分析	简分析	组	305	120	36600
			全分析	组	61	390	23790
	地下水动态监测	监测点设置	点	2	400	800	
		水位、水量测量	次	122	150	18300	
		水质分析	简分析	组	152	120	18240
全分析	组		31	390	12090		
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	183	120	21960	
合计						440830	

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	15	700	10500.00
恢复效果监测费	次	15	200	3000.00
管护费 (补 2)	hm ²	*****3 年	3895.48	81581.87
合计	-	-	-	95081.87

6-13 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	1015242.60×费率 5%	50762.13
2	工程监理费	1015242.60×费率 2%	20304.85
3	竣工验收费	1015242.60×费率 3%	30457.28
4	业主管理费	1105121.15×费率 2.8%	31269.47
总计		1+2+3+4	132793.73

表 6-14 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	1015242.60	—	132793.73	1148036.33	8%	91842.91
总计							91842.91

表 6-15 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	1015242.60	—	132793.73	1148036.33	5%	57401.82
总计							57401.82

表 6-16 1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (建筑物拆除)

定额编号: 2-282

定额单位: 100m³

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 ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.3	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	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				411.40
1	柴油	kg	130.19	3.16	411.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2270.34	204.33
合计					2474.67

表 6-17 砌体拆除（人工拆除）

定额编号：3-065

定额单位：100m³

工作内容：卸除、清理、堆放。 基础运距 30m。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9112.85
(一)	直接工程费				8678.90
1	人工费				8678.90
(1)	甲类工	工日	9.3	58.04	539.77
(2)	乙类工	工日	176.6	45.03	7952.30
(3)	其他人工费	%	2.2	8492.07	186.83
(二)	措施费	%	5	8678.90	433.95
二	间接费	%	5	9112.85	455.64
三	利润	%	7	9568.49	669.79
四	税金	%	9	10238.28	921.45
合计					11159.73

表 6-18 1m³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输（清运工程）

定额编号：2-283

定额单位：100m³

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 ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.89	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				458.93
1	柴油	kg	145.23	3.16	458.93
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2524.31	227.19
合计			-	-	2751.50

表 6-19 清理土层工程

定额编号：1-181（推土距离：30-40m）

定额单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回。土层厚度<0.3m。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				442.86
(一)	直接工程费				421.77
1	人工费				23.65
(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	421.77	21.09
二	间接费	%	5	442.86	22.14
三	利润	%	7	465.00	32.55
四	材料价差				119.23
1	柴油	kg	37.73	3.16	119.23
六	税金	%	9	616.78	55.51
合计			-	-	672.29

表 6-20 井口回填夯实

定额编号：1-410

定额单位：100m³

工作内容：夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实。金额单位：元

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 6-21 平整推土机推土（一、二类土）

定额编号：1-185

定额单位：100m³

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				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				119.23
1	柴油	kg	37.73	3.16	119.23
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	616.78	55.51
合计					672.29

表 6-22 土地翻耕（三类土）

定额编号：1-064

定额单位：hm²

工作内容：松土

金额单位：元

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				250.27
1	柴油	kg	79.2	3.16	250.27
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1789.90	161.09
	合计				1950.99

表 6-23 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号：1-309

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 9-10km。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				6411.88
(一)	直接工程费				6106.55
1	人工费				41.12
(1)	甲类工	工日	0.09	58.04	5.22
(2)	乙类工	工日	0.79	45.03	35.57
(3)	其他人工费	%	0.8	40.79	0.33
2	机械费				1945.43
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.19	776.49	147.53
(2)	推土机 59kw	台班	0.14	389.54	54.54
(3)	自卸汽车 8t	台班	3.19	534.55	1705.21
(4)	其他费用	%	2	1907.28	38.15
3	材料费				4120
	土方外购	m ³	103	40	4120
(二)	措施费	%	5	6106.55	305.33
二	间接费	%	5	6411.88	320.59
三	利润	%	7	6732.47	471.27
四	材料价差				403.50
1	柴油	kg	127.69	3.16	403.50
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	7607.24	684.65
	合 计	—	-	-	8291.89

表6-24 土壤培肥工程

定额编号：补 1

定额单位：hm²

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)	有机肥料	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 6-25 撒播高羊茅草

定额编号: 9-030

定额单位: hm²

工作内容:种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				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 6-26 浆砌块石

定额编号: 3-020

定额单位: 100m³

工作内容:选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。

金额单位: 元

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 ³	108.00	60.00	6480.00
(2)	砂浆	m ³	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 ³	37.08	17.89	663.36
(3)	块石	m ³	108.00	23.00	2484.00
五	税金	%	9.00	28180.14	2536.21
合计			-	-	30716.35

表 6-27 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 ³	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 6-28 管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 2

定额单位：hm²

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

表 6-29 施工费单价汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费单价 (万元)	措施费 (万元)	间接费 (万元)	利润 (万元)	税金 (万元)	综合单价 (万元)
一	地貌重塑工程								
(一)	井口回填								
1	建筑物拆除	m ³	100	0.1655	0.0078	0.0827	0.0121	0.0204	0.2474
2	人工拆除	m ³	100	0.9112	0.0433	0.0455	0.0669	0.0921	1.1159
3	井口回填	m ³	100	0.1838	0.0087	0.0091	0.0135	0.0227	0.2751
4	浆砌块石 (挡土墙)	m ³	100	2.1067	0.1003	0.1053	0.1548	0.2536	3.0716
5	井口回填夯实	m ³	100	0.1675	0.0079	0.0083	0.0123	0.0169	0.2052
6	清理工程	m ³	100	0.1838	0.0087	0.0091	0.0135	0.0220	0.2669
二	土地重构工程								
(一)	覆土工程								
1	土地翻耕	hm ²	1	0.1370	0.0065	0.0068	0.0100	0.0161	0.1950
2	外运表土	m ³	100	0.6411	0.0305	0.0320	0.0471	0.0678	0.8219
3	表土平整	m ³	100	0.0442	0.0021	0.0022	0.0032	0.0055	0.0672
4	施有机肥	hm ²	1	0.2241	0.0106	0.0112	0.0164	0.0226	0.2745
三	植被重建工程								
(一)	植被重塑								
1	种植樟子松	株	100	0.1101	0.0052	0.0055	0.0080	0.0138	0.1682
2	播撒高羊茅草籽	hm ²	1	0.2669	0.0127	0.0133	0.0196	0.0269	0.3269
四	监测工程								
(一)	矿山沉陷变形监测								

1	采空塌陷监测								0.0400
(二)	土环境监测								
1	土壤监测	次	1						0.0800
2	高分卫星影像检测	次	1						1.0000
(三)	水环境监测								
1	地表水动态监测	次	1						0.0150
2	地下水动态监测	次	1						0.0150
(四)	人工巡查								
1	地质环境问题	次	1						0.0120
(五)	土地复垦与环境监测								
1	土壤质量监测	次	1						0.0700
2	恢复效果监测	次	1						0.0200
五	管护工程								
1	管护费	hm ²	1	0.3180	0.0151	0.0159	0.0233	0.0321	0.3895

(三) 总工程量及其经费估算

1、总工程量

表 6-30 矿山生态修复工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	警示牌工程		
1	警示牌	个	4
二	地貌重塑工程		
2	井口回填		
(1)	建筑物拆除	100m ³	36.30
(2)	人工拆除	100m ³	0.40
(3)	井口回填	100m ³	14.00
(4)	浆砌块石(挡土墙)	100m ³	1.12
(5)	井口回填夯实	100m ³	14.00
3	清理工程		
(1)	清理	100m ³	14.70
(2)	清运	100m ³	49.30
三	土壤重构工程		
1	土地翻耕	hm ²	*****
2	土方外运	100m ³	22.6962
3	表土平整	100m ³	209.70
4	施有机肥	hm ²	*****
四	植被重建工程		
1	种植樟子松	100 株	181.57
2	撒播高羊茅草籽	hm ²	*****

表 6-31 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	10
		1 次/季度·点·19.27 年	点·次	771
	高分卫星影像监测	1 次/年·次·15.27 年	点·次	15.00
土环境监测	土壤监测	1 次/年·点·15.27 年	次	5
				76
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置	点	2
		水位、水量测量	次	366

		12次/年·点·15.27年			
		水质分析	简分析	组	305
			10次/年·点·15.27年		
	全分析	组	61		
				2次/年·点·15.27年	
	地表水 动态监测	监测点设置		点	2
水位、水量测量		次	122		
4次/年·点·15.27年					
水质分析		简分析	组	152	
	5次/年·点·15.27年				
全分析	组	31			
			1次/年·点·15.27年		
人工巡查	地质环境问题	1次/月		次	183

表 6-32 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	15	(1次/点·年×5点)×3年
2)	复垦植被效果监测	次	15	(1次/点·年×5点)×3年
2	管护工程	公顷	*****	3年

2、总经费估算

本项目生态修复估算静态投资为 183.31 万元，复垦面积*****hm²，每亩静态投资 1.75 万元；估算动态投资 223.49 万元，每亩动态投资 2.13 万元。生态修复费用估算详见表 6-33。

表 6-33 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	101.52	45.42
2	设备费		
3	其他费用	13.28	5.94
4	监测与管护费	53.59	23.98
(1)	矿山地质环境监测	44.08	
(2)	复垦效果监测	0.30	

(3)	土壤质量监测	1.05	
(4)	管护费	8.16	
5	预备费	55.10	24.65
(1)	基本预备费	9.18	
(2)	价差预备费	40.18	
(3)	风险金	5.74	
6	静态总投资	183.31	
7	动态总投资	223.49	100

表 6-34 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	36.66	1.026	0	0.000	0.00
2027	6.65	1.026	1	0.026	0.17
2028	6.65	1.026	2	0.053	0.35
2029	6.65	1.026	3	0.080	0.53
2030	6.65	1.026	4	0.108	0.72
2031	6.65	1.026	5	0.135	0.90
2032	6.65	1.026	6	0.161	1.07
2033	6.65	1.026	7	0.187	1.24
2034	6.65	1.026	8	0.213	1.42
2035	6.65	1.026	9	0.239	1.59
2036	6.66	1.026	10	0.265	1.76
2037	6.66	1.026	11	0.291	1.94
2038	6.66	1.026	12	0.317	2.11
2039	6.66	1.026	13	0.343	2.28
2040	6.66	1.026	14	0.369	2.46
2041	43.99	1.026	19	0.395	17.38
2042	3.17	1.026	20	0.421	1.33
2043	3.17	1.026	21	0.447	1.42
2044	3.17	1.026	22	0.473	1.50
合计	183.31				40.18

表 6-35 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	36.66	0.00	36.66	65.03
	2027	6.65	0.17	6.82	
	2028	6.65	0.35	7.00	
	2029	6.65	0.53	7.18	
	2030	6.65	0.72	7.37	
中期	2031	6.65	0.90	7.55	83.33
	2032	6.65	1.07	7.72	
	2033	6.65	1.24	7.89	
	2034	6.65	1.42	8.07	
	2035	6.65	1.59	8.24	
	2036	6.66	1.76	8.42	
	2037	6.66	1.94	8.60	
	2038	6.66	2.11	8.77	
	2039	6.66	2.28	8.94	
	2040	6.66	2.46	9.12	
远期	2041	43.99	17.38	61.37	75.13
	2042	3.17	1.33	4.50	
	2043	3.17	1.42	4.59	
	2044	3.17	1.50	4.67	
合计		183.31	40.18	223.49	223.49

三、阶段工作任务与经费安排

根据方案服务期的工程部署和年度实施计划,近期(3年)经费安排及各年度的经费安排表 6-36、6-37。2026年3月-2027年2月塌陷区复垦单元,布置采空塌陷监测点:10个、年监测频次40点/次、布置地下水环境监测点:2个、年监测频次24点/次、布置地表水环境监测点:2个、年监测频次8点/次、人工巡查年监测频次12次。工业广场复垦单元,布置土壤环境监测点5个、年监测频次5点·次。2027年3月到2029年2月期间,监测频次与第一年相同。不再布置监测点。

表 6-36 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	范围	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	面积 (hm ²)	费用 (万元)
1	2026 年 3 月-2027 年 2 月	-	塌陷区复垦单元	否	采空塌陷监测点	10 点	*****	1.98
					采空塌陷监测	40 点·次		
					地下水环境监测点	2 点		
					地下水环境监测	24 点·次		
					地表水环境监测点	2 点		
					地表水环境监测	8 点·次		
		人工巡查	12 次					
		-	工业广场复垦单元	是	土壤环境监测点	5 点	*****	
			土壤环境监测	5 点·次				
2	2027 年 3 月-2028 年 2 月	-	塌陷区复垦单元	否	采空塌陷监测	40 点·次	*****	1.22
					地下水环境监测	24 点·次		
					地表水环境监测	8 点·次		
					人工巡查	12 次		
		-	工业广场复垦单元	是	土壤环境监测	5 点·次	*****	
3	2028 年 3 月-2029 年 2 月	-	塌陷区复垦单元	否	采空塌陷监测	40 点·次	*****	1.22
					地下水环境监测	24 点·次		
					地表水环境监测	8 点·次		
					人工巡查	12 次		

		-	工业广场复垦单元	是	土壤环境监测	5 点·次	*****	
--	--	---	----------	---	--------	-------	-------	--

表 6-37 矿区生态修复工程量与经费安排表

单位：万元

序号	生态修复 区块	范围 (拐点坐标)	生态修复 面积 (hm ²)	主要治 理修复 问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护 措施	工程 量	费 用	实施 时间	修复措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间	监测 措施	工程 量	费用 (万元)	实施 时间
1	工业 广场	*****	*****	土地压 占、生 态受损					地貌重塑工程		169.89	2041 年6 月 -2045 年5 月	土壤 质量 监测、 复垦 效果 监测、 管护。 ***** *hm ² 。	土壤 质量 监测 15次、 复垦 效果 监测 15次、 管护 *****	53.59	2026 年3 月 -2045 年5 月
									建筑物拆除工程							
									机械建筑物拆除	3630m ³						
									人工建筑物拆除	40m ³						
									清理工程							
									清理	1470m ³						
									清运及回填工程							
									清运	4930m ³						
									井口回填	1400m ³						
									井口回填夯实	1400m ³						
									浆砌块石(挡土墙)	112m ³						
									平整工程							
									土地翻耕	*****hm ²						
									土地平整	20970m ³						
									土壤重构工程							
									表土回覆							
									表土回填	2269.62m ³						
									生物化学工程							
土壤培肥	*****hm ²															
植被重建工程																
栽植樟子松	181.57株															
撒播高羊茅草	*****hm ²															

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；加强技术培训工作，提高管理能力，保证哈达兴辰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），哈达兴辰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哈达兴辰煤矿承担，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哈达兴辰煤矿共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2026年）开始计提，至哈达兴辰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。

（四）矿山生态修复与土地复垦资金预存情况

本方案动态生态修复资金总计223.49万元。企业已于2017—2025年缴存环境治理与土地复垦保证金51.30万元，企业还需预存172.19万元。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。

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	2026年—2030年	2026	34.44
		2027	10.60
		2028	10.60
		2029	10.60
		2030	10.60
	小计		76.84
2	2031		10.60
	2032		10.60
	2033		10.60
	2034		10.60
	2035		10.59
	2036		10.59
	2037		10.59
	2038		10.59
	2039		10.59
		合计	

（五）监管保障

1、生态修复工程实行招投标与目标责任制度

为保证本工程的顺利实施，并达到预期的目标，本项目实施过程中对公司内部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容；对生态修复工程实行工程招标投标制度，在工程发包标书中应包含本工程的目标与验收要求。

2、生态修复工程实行工程监理制度

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

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

3、实行生态修复工程开工报告与重大变更报批制度

生态修复工程开工前应向县级地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

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

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，以明确哈达兴辰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

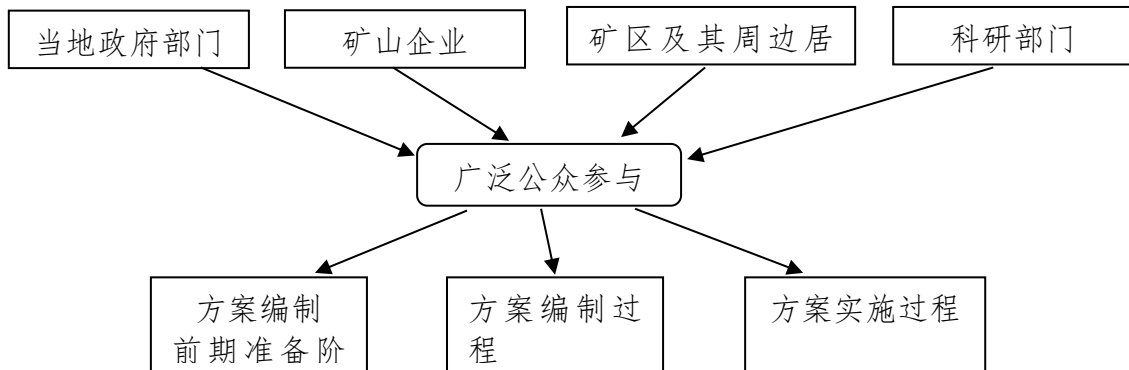


图 7-1 生态修复公众参与技术路线

(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 20 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 7-2 所示。

表 7-2 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份数 (份)	按年龄构成分组 (岁)			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	20	1	3	16	10	6	4
合计	20	1	3	16	10	6	4

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；	5	95	
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；	90	10	0
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；	90	10	0
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	90	10	0
7	您认为本项目矿区生态修复事宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地 (其它建议)	100	0	0
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	80	10	10

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

本项目复垦成林地面积*****hm²，直接经济效益按照林地每年 0.2 万元/hm² 纯收入计算，每年可产生直接经济效益 1.34 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，通过恢复林地面积*****hm²，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

鸡西市金盛源煤炭销售有限责任公司哈达兴辰煤矿位于鸡东县哈达镇保合村，行政隶属鸡东县哈达镇管辖，矿区中心地理坐标为北纬东经 130°9'30"-北纬 45°21'22"，距杏花煤矿 3.5km，南距牡密铁路鸡东车站 8km，距方虎公路 6km，且有矿区公路与其相通交通较为方便。开采深度：由 230m 至-300m，生产服务年限*****年，方案服务年限 19.27 年。方案基准年为 2026 年 2 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

现状评估矿山地面塌陷地质灾害未发育，地质灾害危险性小；矿山开采对含水层影响程度较轻；工业广场对地形地貌景观影响较严重，评估区内其它区域地质灾害不发育；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。

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*****hm²；评估区内其他区域为矿山地质环境影响较轻区，面积*****hm²。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，评估区其他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，将评估区内工业广场区域划为矿山地质环境影响严重区，面积*****hm²；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，评估区内预测塌陷区为中度受损，面积*****hm²；其它区域为较轻区，面积*****hm²。

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

工业广场：终采后对工业广场进行平整、覆土，覆土后复垦成林地是适宜的，复垦为乔木林地面积为*****hm²，按原地类复垦，复垦乔木林地是落实占补平衡要求，当前无塌陷区域，剩余区域复垦为农村道路，面积为*****hm²，对其进行平整，留后续继续使用。

复垦区面积*****hm²，其中工业广场面积为*****hm²，该区域为压占损毁区域，对其进行复垦修复，复垦修复方向为乔木林地面积为*****hm²，农村道路*****hm²。剩余区域为预测塌陷区域、矿区内不会破坏区域，预测塌陷区域面积为*****hm²，矿区内不会破坏区域面积为*****hm²，由于该矿生产多年预测塌陷区域未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定会出现，仅对其进行监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。

d) 生态修复工程结论

1.本方案主要对工业广场进行修复，主要措施：矿井闭矿后对井口进行回填，井口回填量 1750m³，井口回填夯实量 1400m³；井口及工业广场内建物拆除量 3630m³，清理工程量 1470m³，清运建筑垃圾 4930.00m³，浆砌石挡土墙的量 112.00m³，警示牌 4 块，土地翻耕*****hm²，外运土壤 2269.625m³，表土平整 20970m³，施有机肥*****hm²，撒播高羊茅草籽*****hm²。

2.本方案监测内容主要为塌陷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 10 个、布设土壤环境监测 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 2 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壤环境监测点 2 个，定期取土壤监测，复垦植被效果监测点 5 个，土壤质量监测点 5 个，对工业广场复垦成的乔木林地区域进行管护。管护面积*****hm²，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 183.31 万元，复垦面积*****hm²，每亩静态投资 1.75 万元；估算动态投资 223.49 万元，每亩动态投资 2.13 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。