

双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿

矿区生态修复方案

申报单位：双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司

2026 年 4 月



双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿 矿区生态修复方案

申报单位：双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司

法人代表：刘新宝

总工程师：宋吉春

编制单位：黑龙江省至大建木矿业有限责任公司

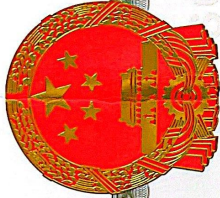
总经理（法人）：李莹莹

项目负责：柳 梦

编写人员：张晓辉

制图人员：杜珊珊





统一社会信用代码

91230103MAD32DUA2G

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 黑龙江省至大建木矿业有限责任公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 李莹莹

经营范围

一般项目：矿业权评估服务；地质勘查技术服务；矿产资源储量估算和报告编制服务；矿产资源储量评估服务；生态恢复及生态保护服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；数字技术服务；地质灾害治理服务；水利相关咨询服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务。

许可项目：测绘服务；地质灾害危险性评估；职业卫生技术服务；安全评价业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 壹仟叁佰柒拾玖万圆整

成立日期 2023年11月07日

住所

黑龙江省哈尔滨市南岗区长江路65号
远东商务中心6楼628, 630号

登记机关

2024年03月20日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>



国家市场监督管理总局监制

矿区生态修复方案编制信息表

矿山企业信息	采矿权人名称		双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司			
	统一社会信用代码		91230500692605843Q		联系人	姜喜义
	联系地址		黑龙江省双鸭山市四方台区太保镇		联系电话	18646970009
	采矿权证证号		C2300002021021110151388		开采方式	地下开采
	采矿权面积		46.3306km ²		采矿权坐标	东经 131° 24' 00" ~ 131° 29' 00" 和北纬 47° 01' 30" ~ 47°
	采矿权有效期		2024 年 2 月 5 至 2029 年 2 月 4 日			
	开采矿种		煤		其他矿种	-
	方案编制情形		☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☒ 其他			
编制单位及编制人员	单位名称		黑龙江省至大建木矿业有限责任公司			
	统一社会信用代码		91230103MAD32DUA2G		联系人	李正和
	联系地址		哈尔滨市南岗区长江路 65 号		联系电话	15645673959
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	李正和	230506197	地质	高工	1564567395	李正和
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	王敏	230121196	土地管理	高工	1824502741	王敏
	梁志环	230823196	环境	高工	1804599776	梁志环

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	6
第一章 矿山基本情况	7
一、矿业权人基本情况	7
二、地理位置与区域概况	7
三、矿山开采历史及现状	11
第二章 矿区基础信息	20
一、矿区自然条件	20
二、社会经济概况	24
三、矿区地质环境背景	25
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	33
五、矿区生态状况	37
六、矿区及周边人类重大工程活动	42
七、矿区生态修复工作情况	43
八、矿区基本情况调查监测指标	43
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	46
一、问题识别与受损预测	46
二、生态修复可行性分析	57
三、矿山生态修复分区及修复时序安排	62
四、采矿用地与复垦修复安排	65
第四章 矿区生态修复措施与工程	78
一、保护与预防控制措施	78

二、修复措施	81
三、工程内容	82
第五章 监测与管护	84
一、监测目标与措施	84
二、工程量	86
第六章 工作部署与经费安排	90
一、总体部署	90
二、总体经费估算	91
三、阶段工作任务与经费安排	105
第七章 保障措施与公众参与	108
一、保障措施	108
二、公众参与	111
三、效益分析	113
第八章 结论	116

1、附图

序号	图 名	比例尺
1	双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区土地利用现状图	1: 10000
2	双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区地质环境问题现状图	1: 10000
3	双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区土地损毁现状图	1:10000
4	双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区地质环境问题预测图	1: 10000
5	双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区土地损毁预测图	1: 10000
6	双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区生态修复工程部署图	1: 10000

2、附件：

1、采矿许可证（正副本）。

3、其他附件：

（1）委托书。

(2) 承 诺 书。

(3) 水质分析报告。

(4) 土壤检测报告。

(5) 公众参与调查表。

(6) 《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》
专家审查意见。

(7) 票据和银行对账单

(8) 建设用地规划许可证

(9) 双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司不动产证。

(10) 综合开拓系统平面图及剖面图。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿采矿许可证号 C2300002021021110151388，设计生产规模 180 万 t/年，目前还没有开工建设。双鸭山市隆中矿业有限公司 2020 年 7 月委托哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制了《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2020 年 8 取得了双鸭山市自然资源局的批复，方案适用年限 5 年，2025 年 7 月末前需要重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。按照《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）及黑龙江省自然资源厅下发的《矿山生态修复方案编制指南（临时）》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，需要编制矿区生态修复方案。因此，双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司委托黑龙江省至大建木矿业有限责任公司编制了《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区生态修复方案》。

（二）编制目的

矿区生态修复方案报告编制，是矿山企业实施矿区生态修复、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；推动矿山企业落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态环境保护相协调，助力矿业绿色低碳发展。

（三）编制依据

1、政策、法律与法规依据

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日）；
- （5）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

- (6) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- (7) 《黑龙江省土地管理条例》（2023 年 3 月 1 日）；
- (8) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月 24 日）；
- (9) 《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）；
- (10) 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）；
- (11) 《黑龙江省人民政府办公厅关于进一步加强和规范土地复垦工作的通知》（黑政办发〔2013〕12 号）；
- (12) 《黑龙江省财政厅 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅关于印发〈黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉》（黑财规审〔2019〕7 号）。

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) 《地表水环境质量标准》（GB 3838）；
- (4) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T 14848）；
- (6) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618）；
- (7) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010）；
- (8) 《耕地质量等级》（GB/T 33469）；
- (9) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）；
- (10) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3）；
- (11) 《森林植被状况监测技术规范》（GB/T 30363）；
- (12) 《自然生态系统土壤长期定位监测指南》（GB/T 32740）；
- (13) 《土壤质量自然、近自然及耕作土壤调查程序指南》（GB/T 36393）；
- (14) 《采煤塌陷区水资源环境调查与评价方法》（GB/T 37574）；
- (15) 《土壤质量决策单元-多点增量采样法》（GB/T 42489）；
- (16) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240）；
- (17) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036）；

- (18) 《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T 1010）；
- (19) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049）；
- (20) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055）；
- (21) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048）；
- (22) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049）；
- (23) 《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T 1068）；
- (24) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1）；
- (25) 《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3）；
- (26) 《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1）；
- (27) 《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2）；
- (28) 《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092）；
- (29) 《矿山生态修复工程实施方案编制导则》（TD/T 1093）；
- (30) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223）；
- (31) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287）；
- (32) 《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388）；
- (33) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2）；
- (34) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）；
- (35) 《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ 1167）；
- (36) 《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ 1168）；
- (37) 《耕地质量监测技术规程》（NY/T 1119）；
- (38) 《草地资源调查技术规程》（NY/T 2998）；
- (39) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342）；
- (40) 《自然资源部、财政部、生态环境部山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》（自然资办发〔2020〕38号）；
- (41) 《矿山生态修复方案编制指南（临时）》（自然资源部）。

3、资料及其它依据

- (1) 《双鸭山市矿产资源总体规划(2021-2025年)》（双鸭山市人民政府

2023 年 3 月 7 日)；

(2) 《双鸭山市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；

(3) 双鸭山市全国第三次土地调查土地利用图(2022 年度变更成果)；

(4) 《黑龙江省集贤煤田东辉勘查区煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明(黑国土资储备字〔2012〕047 号)；

(5) 《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》(煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司, 2024 年 12 月)；

(6) 双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿工业广场平面布置图、矿区地形地质图、储量计算图、剖面图等相关图件；

(7) 《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司, 2020 年 7 月)及评审意见。

(四) 编制工作概况

黑龙江省至大建木矿业有限责任公司组织技术人员成立了项目组,于 2025 年 12 月 1 日至 12 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《矿山生态修复方案编制指南(临时)》(黑龙江省自然资源厅)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 4 月编制完成了《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉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:煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司 2024 年 12 月编制《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》,2025 年 1 月获得的批复;黑龙江省煤田地质一一 0 勘探队 2011 年 6 月编制《黑龙江省集贤煤田东辉勘查区煤炭勘探报告》,2011 年 10 月 31 日评审,2012 年 6 月 13 日在原省国土资源厅取得备案,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(1:10000)、土地利用现状图(1:10000 标准分幅图)、储量计算图(1:5000)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 1:10000 地形地质图作为基础手图，同时参考土地利用现状图等图件展开调查。野外调查主要采取自然要素调查，采用点线结合，以点观察、测量和访问为主，并采用 GPS 定点，配合路线调查追索，包括调查矿区及周边地区的矿山地质环境条件以及人类工程活动对矿山生态环境影响程度。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《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区土地利用现状图》（1:10000）、《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区地质环境问题现状图》（1:10000）、《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区地质环境问题预测图》（1:10000）、《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区土地损毁现状图》（1:10000）、《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区土地损毁预测图》（1:10000）、《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿区生态修复工程部署图》（1:10000），编制《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉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《矿山生态修复方案编制指南（临时）》（黑龙江省自然资源厅）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。

（五）原矿山地质环境保护与土地复垦方案落实情况

2020 年 7 月，哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制完成了《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。矿井还没有建设，原方案没有实施。本方案按照《矿山生态修复方案编制指南（临时）》（黑龙江省自然资源厅）要求，进行重新编制。原方案和本方案编制依据不同。

二、服务年限

1、矿山剩余服务年限

依据《黑龙江省集贤煤田东辉勘查区煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（黑国土资储备字〔2012〕047 号），确定东辉煤矿资源储量为 24632.76 万 t，其中：探明的内蕴经济资源量（TM）5713.30 万 t，控制的内蕴经济资源量（KZ）5330.76 万 t，推断的内蕴经济资源量（TD）13588.70 万 t。

根据《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2024 年 12 月）确定全矿井可采储量为 13549.57 万 t，生产规模 180 万 t/a，矿井的服务年限 53.8 年。本方案生态修复整体周期覆盖基建期、生产运营期、闭坑修复期，修复治理范围为采矿权范围内塌陷预测区和工业广场。

2、方案服务年限

采矿许可证最长有效期为 30 年（含矿建期），生态修复工程 1 年，监测（管护）期 3 年，因此本方案服务年限确定为 34 年（2026 年 5 月-2060 年 4 月），基准期从 2026 年 5 月开始。

3、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 5 月~2031 年 4 月），当采矿权延续、矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当另行编制矿山生态修复方案。

本方案是采矿权人实施矿山地质环境治理、土地复垦、生态系统功能恢复等生态修复活动的总体部署和基本技术依据。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿信息如下：

（一）采矿权人：双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司

（二）矿山名称：双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿

（三）企业性质：股份制

（四）开采方式：地下开采

（五）生产规模：180 万 t/a

（六）现采矿许可证证号：C2300002021021110151388，批准开采的煤层为14#、17-2#、18 上#、18#、20-1#、29-1#、30 上#、30#煤层，矿区面积 46.3306km²，开采深度：由+65m 至-900m。

（七）开采服务年限 53.8 年。

（八）矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

二、地理位置与区域概况

（一）位置交通

位于黑龙江省双鸭山市二九一农场境内，行政区划属二九一农场管辖，地理坐标：东经 131° 24′ 00″ ~131° 29′ 00″ 和北纬 47° 01′ 30″ ~47° 06′ 30″。项目区现有公路可通往双鸭山市、福利屯、富锦县、宝清县等地，项目区仅有一条等级公路，其余皆为土路和农场机耕路。井田南侧 63km 的福利屯有铁路通往全国各地，交通便利。见项目区地理位置图(图 1-1)。矿区及周边有二九一农场四十一队、二九一农场十六队、二九一农场三十三队、二九一农场二十五队、二九一农场十四队、南永发等等居民区，没有饮用水源保护区和自然保护地等核心敏感点位。

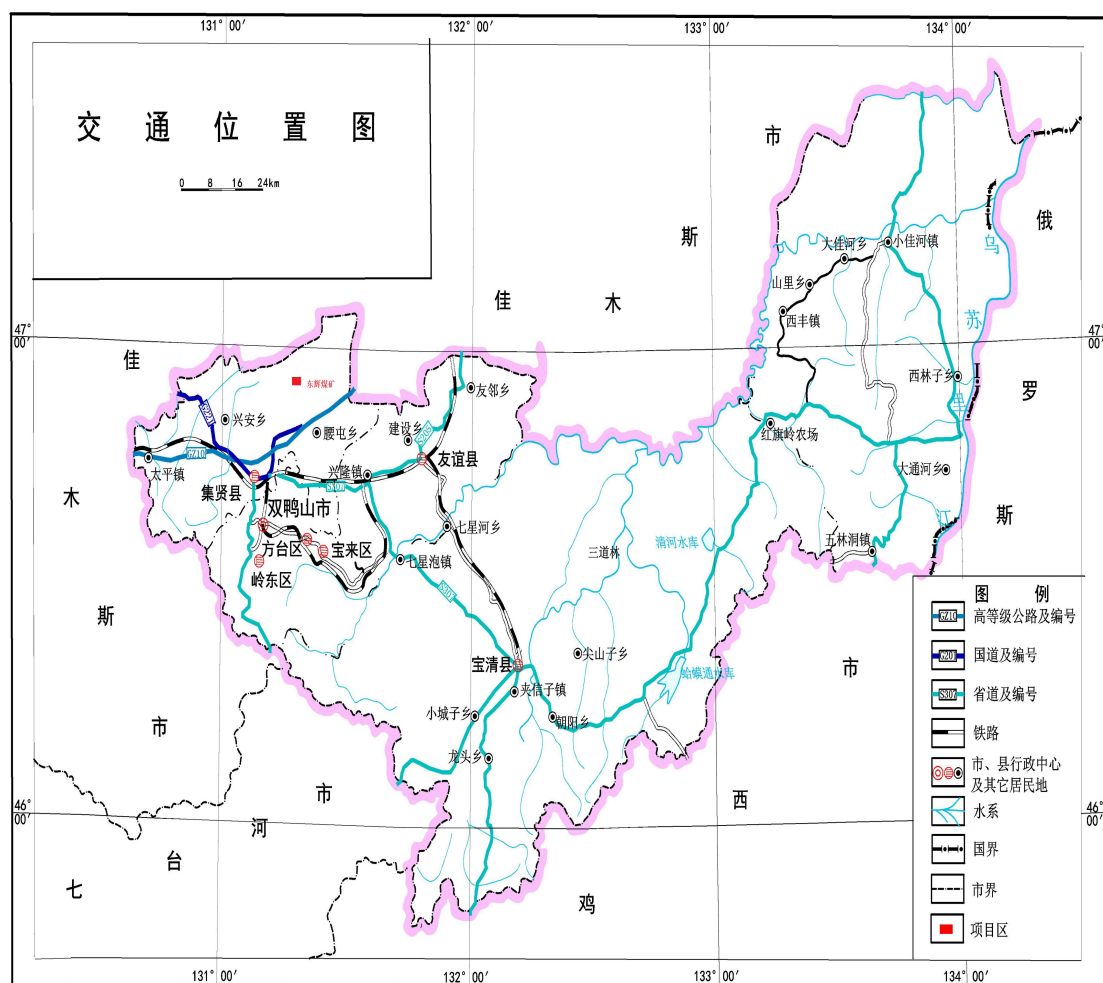


图 1-1 项目区地理位置图

(二) 矿区范围及拐点坐标

2024 年 3 月，黑龙江省自然资源厅颁发了采矿许可证，证号：C23000020091211220046858，批准开采 14#、17-2#、18 上#、18#、20-1#、29-1#、30 上#、30#煤层，有效期为 2024 年 2 月 5 日至 2029 年 2 月 4 日。矿区面积 46.3306km²，开采深度：由+65m 至-900m 标高，井田范围共有 18 个拐点圈定。各煤层拐点坐标详见表 1-1。东辉煤矿不存在重叠、交叉矿权问题。矿区范围内主要耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	5210234.07	44455751.65	10	5219493.61	44456453.40
2	5212086.91	44455765.48	11	5219475.54	44458983.49

3	5212096.49	44454498.92	12	5218549.11	44458977.01
4	5216728.61	44454534.44	13	5218544.77	44459609.61
5	5216723.78	44455167.25	14	5215765.48	44459590.57
6	5217650.21	44455174.28	15	5215756.98	44460856.38
7	5217645.45	44455806.99	16	5211124.86	44460825.72
8	5218571.88	44455813.93	17	5211133.36	44459558.92
9	5218567.18	44456446.55	18	5210206.94	44459552.60

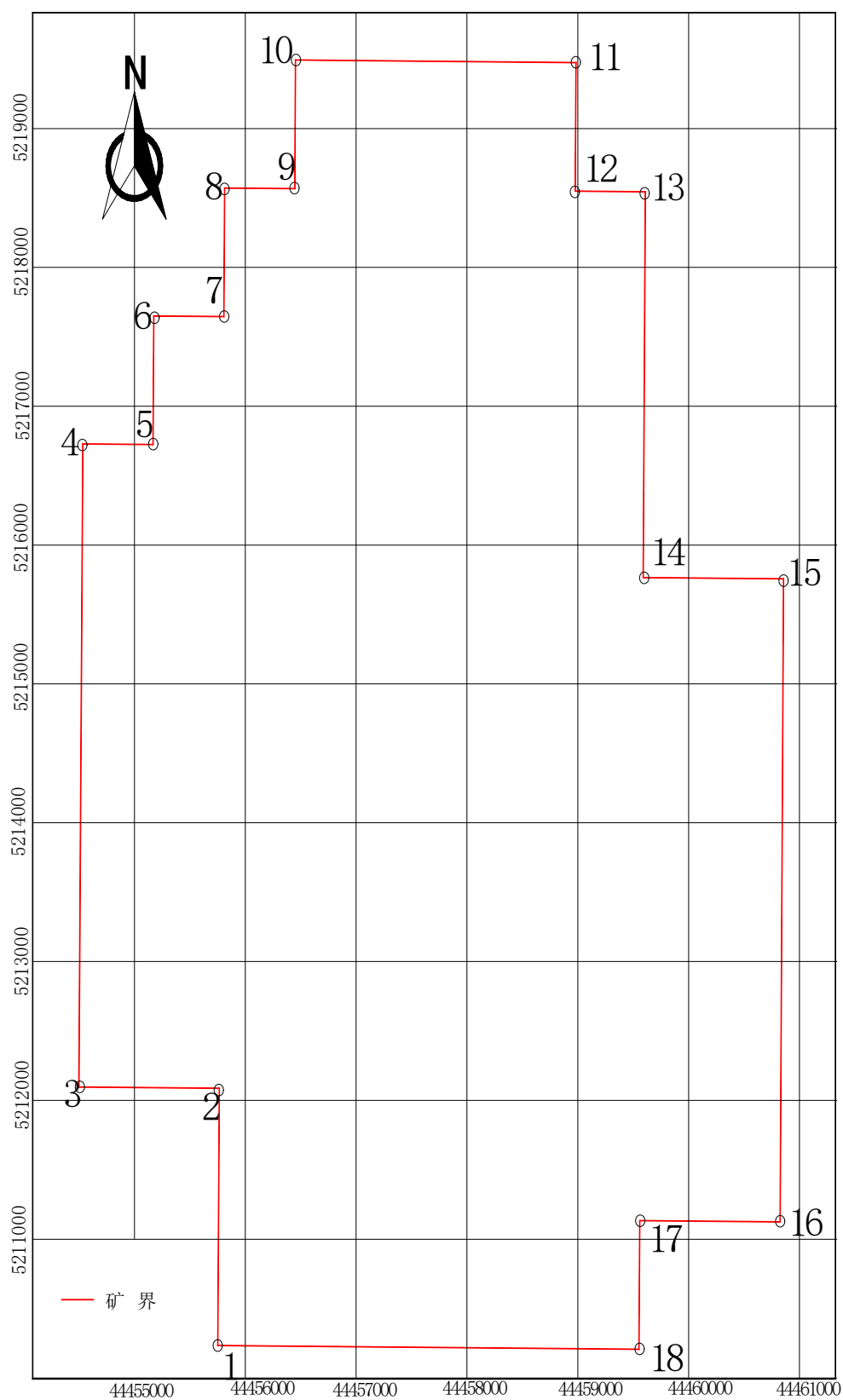


图 1-2 矿区范围平面布置图

三、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史及现状

2008 年 6 月，黑龙江省煤田地质一一〇勘探队获得集贤煤田东辉矿区勘探矿权，勘查面积 46.33km²。

2011 年 11 月，黑龙江省煤田地质一一〇勘探队提交了《黑龙江省集贤煤田东辉勘查区煤炭勘探报告》，2012 年 6 月黑龙江省国土资源厅以“黑国土资储备字〔2012〕047 号”出具了关于《黑龙江省集贤煤田东辉勘查区煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明。

2018 年 5 月，矿产资源勘查许可证由一一〇勘探队转到龙煤天泰公司，勘查面积 46.20km²，证号 T01120080601009739，有效期 2018 年 5 月 16 日至 2019 年 6 月 6 日；同年 8 月获得划定矿区范围批复。

2019 年 3 月，完成项目土地现状勘测定界图。

2019 年 9 月，东辉矿井矿产资源开发利用方案编制完成，并通过黑龙江省煤炭协会评审。

2019 年 11 月，完成采矿权收益评估工作（资源价款）。

2020 年 1 月，探矿权保留获省自然资源厅批准。

2021 年获得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号 C2300002021021110151388），批准开采深度为 65~900m，范围由 18 个拐点坐标圈定，矿区面积：46.3321km²。有效期：2021 年 7 月 20 至 2024 年 2 月 4 日。

2024 年 2 月，黑龙江省自然资源厅对采矿证进行了延续，（证号 C2300002021021110151388），批准开采深度为 65~900m，范围由 18 个拐点坐标圈定，矿区面积 46.3306km²。有效期：2024 年 2 月 5 至 2029 年 2 月 4 日。

目前，矿山没有开采建设。井筒没有开始建设，工业广场只是进行了表土剥离，电路、道路等基础设施还没有开始建设。

四、矿山开发利用方案

依据《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿开发利用方案》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2024 年 12 月）、《关于〈双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案〉中永久基本农田保护补充说明》

(煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司, 2025 年 3 月), 确定东辉煤矿开发利用情况如下:

(一) 开采范围

东辉煤矿平面开采范围与采矿许可证(证号 C2300002021021110151388), 确定的范围一致, 由 18 个拐点圈定(见表 1-1), 面积为 46.3306km², 井巷及煤层开采标高 70.5~-900。

(二) 井巷工程设施分布范围

采用立井、主要石门及分组大巷开拓方式。第一水平标高为-580, 第二水平标高-900。矿井移交时在工业场地内设主井、副井、回风井 3 个立井井筒, 全矿井共设 6 个采区: 1(14~20)采区、2(14~20)采区、3(14~20)采区、4(14~20)采区、1(29~30)采区、2(29~30)采区。巷道分布围详见图 1-3。

表 1-2 井筒特征表(2000 国家大地坐标系)

序号	名 称		单位	主 井	副 井	中央回风井
1	井口坐标	经距 X	m	5214014.897	5213934.944	5214112.381
		纬距 Y	m	44456732.914	44456829.953	44456657.934
2	井口标高		m	+70.5	+70.5	+70.5
3	提升方位角			79°	349°	79°
4	井底车场标高		m	-580.0	-580.0	-580.0
5	井筒深度	至车场水平	m	650.5	650.5	650.5
		井底水窝	m	10.0	35.0	10.0
		至井底	m	660.5	685.5	660.5
6	净直径		m	5.5	7.8	5.5
7	净断面		m ²	23.8	47.8	23.8

(三) 开采煤层及开采方法

本井田含可采煤层 8 层: 自上而下为 14#、17-2#、18 上#、18#、20-1#、29-1#、30 上#、30#煤层, 各煤层平均可采厚度: 14#煤层 1.63m, 17-2#煤层 0.74m, 18 上#煤层 1.13m, 18#煤层 1.95m, 20-1#煤层 0.96m, 29-1#煤层 1.65m, 30 上#煤层 0.63m, 30#煤层 1.78m。

各煤层平均间距：自上而下 14#~17-2#煤层为 40m, 17-#2~18 上#煤为 37m, 18 上#~18#煤为 7m, 18#~20-1#煤为 29m, 20-1#~29-1#煤 218m, 29-1#~30 上#煤为 63m, 30 上#~30#煤为 10m。

根据各煤层储量、厚度、层间距，原则上采用下行开采顺序，先采上组煤，后采下组煤。沿倾斜方向原则上采用由浅至深的开采顺序。井巷及煤层开采标高 70.5~-900。

采煤方法：采用走向长壁和倾斜长壁相结合的采煤方法。设计首采区工作面长度 1595m, 宽度 240m, 开采 14#煤层（采高 2.05m），回采率 96%。其他采区工作面还没有设计，煤层采高为煤层平均厚度。

采煤工艺：采用一次采全高综采回采工艺。同时鉴于东辉煤矿井田上方基本农田较多，采用膏体充填开采方式。分煤层实施不同的膏体充填工艺，将总的地表下沉量控制在 0.4m 范围内（全井田第四系地下水水位埋深基本在 2.5m, 轻度沉陷后，丰水期潜水位埋深控制大于等于 1.5m），实现上覆永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级（轻度）破坏，确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好、作物产量不降低，有效保护永久基本农田。

采区接续规划：首采区是 1(14~20)采区。先后接续的采区分别为 2(14~20)采区、3(14~20)采区、4(14~20)采区、1(29~30)采区、2(29~30)采区。采用膏体充填开采方式，控制顶板下沉，达到保护地面基本农田的目的。

（四）各类保护煤柱

依据《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿初步设计》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2024 年 12 月），确定东辉煤矿留设的永久煤柱：风化带防水煤柱 234.41（万 t）、井界煤柱 67.32（万 t）、断层煤柱 2161.26（万 t）、工业场地煤柱 1376.80（万 t）、主要井巷煤柱 1117.39（万 t）。

（五）矿山资源及储量

依据《黑龙江省集贤煤田东辉勘查区煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（黑国土资储备字〔2012〕047 号），确定东辉煤矿资源储量为 24632.76 万 t，其中：探明的内蕴经济资源量（TM）5713.30 万 t，控制的内蕴经济资源量（KZ）5330.76 万 t，推断的内蕴经济资源量（TD）13588.70 万 t。

（六）矿山建设规模、设计服务年限

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

1、矿井资源储量

$$\text{矿井资源量} = TM + KZ + TD \times k$$

k-可信度系数，取 0.7-0.9。

因本矿井地质构造复杂程度复杂，煤层赋存较稳定，故取可信度系数为 0.78。

经计算，矿井资源储量=5713.30+5330.76+13588.70*0.78=21643.25（万 t）。

2、矿井设计资源量

矿井设计资源量=矿井资源量-断层、防水、井田境界、地面建（构）筑物等永久煤柱

设计风化带防水煤柱 234.41（万 t）、井界煤柱 67.32（万 t）、断层煤柱 2161.26（万 t）。

$$\text{矿井设计资源量} = 21643.25 - 234.41 - 67.32 - 2161.26 = 19180.26 \text{（万 t）}。$$

3、矿井设计可采储量

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

设计工业场地煤柱 1376.80（万 t），主要井巷煤柱 1117.739（万 t），煤层以中厚煤层为主，设计采区回采率为 81.2%。

矿井设计可采储量=（19180.26-1376.80-1117.39）*81.2%=13549.09（万 t）。

4、矿井服务年限

矿井核定生产能力 180 万吨 / 年。

按矿井设计可采储量、生产规模和服务年限之间的关系，确定矿井服务年限：

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

式中：

Q-矿井设计可采储量

A-矿井设计生产规模

k-储量备用系数

该矿地质复杂程度为复杂，煤层赋存条件为中等，故取 k 值为 1.4。按矿井生产规模 180 万吨 / 年计算：

矿井服务年限=13549.09/180/1.4

=53.8（年）

（七）矿井主要危险及安全技措

1. 瓦斯灾害防治措施

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

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

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

2. 煤尘灾害防治措施

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

洒水等措施。同时配备湿式除尘风机，锚喷支护巷道，采用湿喷或潮喷。

3. 煤层自燃防治措施

选择合理的巷道布置与开采顺序；在开采有自然发火的煤层群时，在开采顺序上，应先采上层后采下层；在开采倾斜和急倾斜煤层时，应先采上阶段后采下阶段，以避免先采下层或下阶段破坏上层或上阶段，空气进入煤层逐渐氧化自燃。开采有自然发火的厚煤层，为了避免支承压力，其倾斜分层上、下分层煤巷一般应采用内错式布置方式。

4. 通风安全技术措施

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

5. 水灾灾害防治措施

（1）开拓开采方面的措施

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

（2）采掘过程采取的水害防治措施

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

（八）工业场地

工业广场占地总面积 26.2103hm²。生产储运区位于工业场地的北部，主要为煤炭的输送、储存、洗选系统。主井位于该区西南部，主井来煤向东侧运输至原煤缓冲仓，原煤缓冲仓设置 2 个，仓下带式输送机向北运输经一号转载点，再

向东运输至原煤准备车间，原煤准备车间位于工业场地的东北角，原煤准备车间的大块矸石带式输送机直接运至矸石堆场，和煤矿矸石一起进行井下充填。矸石堆场、井下充填系统位于原煤缓冲仓和原煤准备车间的中间位置。主厂房位于原煤准备车间的南侧，整个工业场地的最东边，压滤车间位于主厂房内，不单独设压滤车间单体。主厂房的产品带式输送机有 3 台，1 台精煤带式输送机和 1 台动力煤带式输送机以及 1 台矸石带式输送机，产品仓位于原煤缓冲仓的南侧，有 2 个精煤产品仓和 1 个动力煤产品仓，装车仓位于工业场地的最南侧，产品经产品仓下带式输送机运至快速装车站，实现产品的汽车外运。辅助生产区主要位于工业场地的东南部及中部，副井设在该区中段，副井井口房呈南北向布置，围绕其东部有井下消防洒水水池、消防材料库、电机车修理间及充电整流室、油脂库及危废品库；其西部由北向南布置有压风机房、井口防冻装置、生活福利联合建筑、生活消防合用泵房及水池；南部布置有综采设备库、材料库棚、机电设备库及修理车间联合建筑；北部布置翻车机房、生物质锅炉房及其综合工艺楼；66kV 变电所位于工业场地中部西侧。

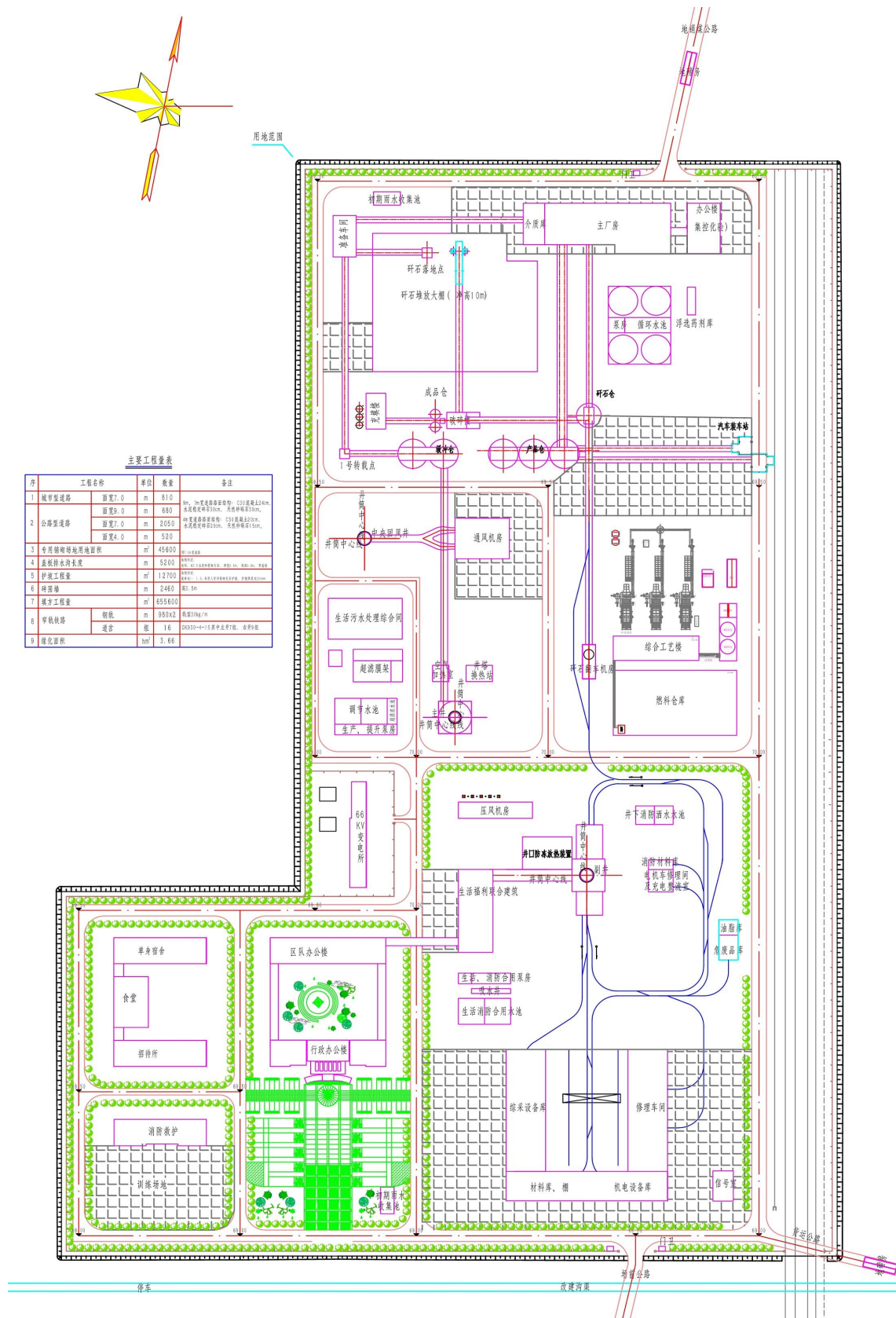


图 1-2 工业广场分布平面图

（九）矿井固体废物处理

废石主要为掘进矸石，产生量约为 27 万吨/年；少量生活垃圾。采取的治理措施：掘进矸石在排矸场地临时存放后，用于井下回填；矸石场地做防渗处理，避免对土壤造成污染，周围修筑了截水沟，防治水土流失；生活垃圾收集后送环卫部门统一处理，对周围环境产生的影响较小。

（十）污水治理

废水污染源主要来自矿井排水和工业场地内的生活污水。

1、 矿井井下正常排水量为 $760.60\text{m}^3/\text{h}$ ($18254.4\text{m}^3/\text{d}$)，矿井水处理站井下常规处理工艺段设计能力为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ($28800\text{m}^3/\text{d}$)，地面深度（超滤）处理工艺段设计处理能力为 $825\text{m}^3/\text{h}$ ($19800\text{m}^3/\text{d}$)。井下矿井水处理站处理达标后的矿井水部分回用于矸石充填用水，回用量为 $424.34\text{m}^3/\text{d}$ ；地面矿井水深度（超滤）处理站处理达标后矿井水部分回用于绿化用水、浇洒道路用水、生产系统冲洗用水、锅炉房补水、冲厕用水等，回用量为 $1854.56\text{m}^3/\text{d}$ ，超滤浓水回用于矸石充填用水，回用量为 $1495.66\text{m}^3/\text{d}$ ；矿井水回用总量为 $3774.56\text{m}^3/\text{d}$ ，多余部分矿井排水量为 $14479.84\text{m}^3/\text{d}$ 外排至化工园区或附近农田灌溉及河流补水，综合利用率 100%。矿井排水水质《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准值。

2、 工业场地生活污水产生总量为 $220\text{m}^3/\text{d}$ 。经过处理后的污废水 COD 为 55mg/L 、BOD5 为 15mg/L 、SS 为 18mg/L 、动植物油为 2mg/L 、PH=7，符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后为生产用水，不外排。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 气象

本井田所在地属寒温带大陆性季风气候区，冬季寒冷，夏季炎热，夏短冬长。

据二九一农场气象站资料显示：冬季风向多为西北风，夏季多为东南风；年降水量314.1mm~692.3mm，多集中在七、八、九三个月；年蒸发量1015mm~1173.2mm，相对湿度为42~86%；1月平均气温在-17℃和-24℃之间，最低达-33.4℃，7月平均气温在+20℃~+23.9℃之间，最高达+33.5℃；冰冻期一般在每年10月至次年5月下旬，最大冻土深度达208cm。

(二) 水文

本井田所在地地处三江平原，松花江南岸地带，地形平坦，地面标高在+64.1~+66.9m之间，且西高东低。井田内天然水系不发育，地面还有许多人工灌溉沟渠、季节性小沟，无地表泉水出露。松花江从井田北侧由西向东流过，最大流量18400m³/s，最小流量125m³/s。矿井主要是煤系裂隙含水带对矿床充水，煤系裂隙含水带补给条件不好，在未来矿井开采过程中，矿井排水将以疏干煤系裂隙含水带的储存量为主，预测矿井正常涌水量为760.6m³/h，最大涌水量为912.72m³/h。

(三) 地形地貌

矿区所在地为松花江流域冲积平原，地形平坦，地面标高一般在+65m左右。井田内地势平坦，北部标高略低于南部。井田内地面建筑物稀少，天然水系不发育，松花江从井田北部外9km处由西向东流过，井田内大面积为农田，田间分布有机耕道、人工排水渠及防护林。



照片2-1 项目区地形地貌卫星示意图



照片2-2 项目区地形地貌

（四）植被

项目区位于二九一农场范围内，二九一农场位于《中华人民共和国植被区划图》温带针阔混交林区域、南部针阔混交林地带、三江平原草甸沼泽植被区。本区由于耕植历史较长，大部分土地经过轮番耕种，原生植被大部分遭到破坏，大型机械化国营农场较多，是我国重要的商品粮生产基地，林地多穿插分布于耕地之间，主要树种为杨树。



照片 2-3 项目区植被照片

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中根据植物群落类型设置调查样地的要求，开展陆生植物调查和样方设置，项目区植被类型相对单一，大部分区域为农作物，仅有少量以杨树为主的人工乔木。防护林分布在农田及道路周边，林下、沟渠及部分农田中分布有少量杂草地。

（五）土壤

布设了 21 个土壤样品取样点，采取 S 形取样方法。项目区土壤主要为黑土，有机质含量 26.9g/Kg，全氮含量 0.213%，碱解氮含量 158mg/kg，速效磷含量 10mg/Kg，速效钾含 169mg/Kg，pH 值为 6.3-6.6，土壤容重含量 1.17-1.21g/cm³。耕地表土层平均厚度 0.6m（0.4m~0.8m），林地表土层平均厚度 0.35m，草地表土层平均厚度 0.35m。水田区域土壤质地重度黏重，平地旱田中度黏重，呈微酸性至中性，表层有机质含量多为 3-5%，最高可达 17%，而且分布比较深，氮、磷、钾的含量比较高，理化性能良好，保水供肥能力强，水稳性团聚体达 70-80%。

镉检测值为 0.02mg/kg~0.12mg/kg，汞检测值为 0.014mg/kg~0.037mg/kg，砷检测值为 7.09mg/kg~18.7mg/kg，铅检测值为 11.2mg/kg~16.3mg/kg，铬检测值为 11.2mg/kg~15.1mg/kg，铜检测值为 12mg/kg~21mg/kg，镍检测值为 6mg/kg~20mg/kg，以上检测值均符合 GB 15618-2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中“农用地土壤污染风险筛选值”要求。因此工业广场剥离的土壤满足土地复垦（农用地）需要。



耕作层
60cm

犁底层
10cm

心底层
30cm

照片 2—4 耕地土壤剖面照片



表土层
35cm

心土层
30cm

底土层
40cm

照片 2—5 林地土壤剖面照片



照片 2—6 草地土壤剖面照片

（六）景观状况

矿区内共有景观斑块 1090.00 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，景观较为均一。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），景观级别指数选取蔓延度指数（CONTAG），高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高。说明在评价区内农田、林地、草地等景观类型形成了较好连接性，区域景观破碎化程度较小，景观以农田景观为主。

二、社会经济概况

矿区范围位于双鸭山市二九一农场境内。二九一农场隶属于黑龙江农垦总局红兴隆管理局，地处集贤县、富锦市、桦川县交界处，东邻富锦市锦山乡，西接集贤县腰屯乡，行政区域总面积 81.7 万亩，耕地面积 62 万亩，户籍人口 1.98 万人。

（一）第一产业（核心主导产业）

1、粮食种植主业

主力作物：优质水稻 30 万亩、玉米 10 万亩、大豆 8 万亩；年粮豆总产量近 5 亿斤，农业年产值 5.6 亿元，年利税 2000 万元以上，粮食单产稳定 480 公斤以上。机械化水平 94%以上，拥有大中型拖拉机 640 台、联合收割机 402 台，农业总动力 9.18 万千瓦，全程标准化、测土配方、大垄密植全覆盖。

2、垦地农业社会化服务（特色增长极）

创新一主四包垦地合作模式，为周边集贤、桦川农村提供土地托管；2025 年全程托管 2.2 万亩、环节托管 30 万亩，托管地块平均增产 15.6%，带动地方农户增收显著。

3、特色品牌农业

打造“御绿”农产品商标，建成 383 亩知稻空间示范基地，推出“我在故香有亩田”稻田认养定制农业，高端有机大米直供城市市场，大幅提升农产品附加值。

4、多元种养配套

配套水产养殖、林下经济、畜牧养殖；湿地、林地资源同步发展生态循环农业。

（二）第二产业（农产品加工+配套工业）

1、粮油仓储加工：新建 2.1 万吨标准化粮食仓储库，配套粮食烘干、大米初加工生产线，完善粮食收储加工链条。

2、配套产业：农机维修制造、农资经销、热力供应、建筑工程；工业体量较小，以服务农业配套为主。

（三）第三产业（农文旅、商贸服务业）

1、农文旅融合：知青农耕研学、稻田观光、湿地休闲，依托农垦知青历史打造乡愁文旅项目；

2、商贸物流：场内粮油商超、农资、物流运输；配套物业、养老、社区服务、农机租赁。

项目区不包含地质遗迹、文物古迹、古村落、历史文化保护地、风景名胜区等。

三、矿区地质环境背景

（一）地层

井田内地层由老到新依次有：元古界大盘道组，泥盆系中统黑台组，侏罗系上统东荣组，白垩系下统城子河组及穆棱组，新近系上新统富锦组，第四系全新统-更新统。详见下表。

表 2-1 矿区地层表

界	系	统(群)	组	符号	地 层 厚 度(m)
新生界	第四系	全新统一更新统		Q ₁₋₄	231—344
	新近系	上新统	富锦组	N _{1f}	19—246
中生界	白垩系	下统(鸡西群)	穆棱组	K _{1m}	>383
			城子河组	K _{1ch}	1113
	侏罗系	上统	东荣组	J _{3dr}	>227
古生界	泥盆系	中统	黑台组	D _{2h}	>500
下古元古界		兴东群	大盘道组	Pt _{ldp}	>4000

现将该地区地层层序由老到新分述如下：

(1)下古元古界兴东群大盘道组

岩性主要为各种变质的片岩、片麻岩、大理岩、磁铁石英岩等，遭受强烈混合岩化、花岗岩化作用，为一套深变质岩系。厚度大于 4000m。

(2)古生界中泥盆统黑台组

岩性主要为灰色粉砂岩、长石石英岩、结晶灰岩，灰岩厚度大于 500m。

(3)中生界上侏罗统东荣组

该组厚度大于 227m，以厚层状的浅灰色粉砂岩—细砂岩为主，不含煤，岩性单一，

具虫孔构造，含星点状黄铁矿结核，层理不发育，多为混浊层理。含咸水双壳化石，属海湾相或滨海相沉积。与下伏下元古界及古生界地层呈角度不整合接触。

(4)中生界白垩系下统鸡西群

为一套陆相含煤碎屑岩系，平行不整合于上侏罗统东荣组之上。根据岩性、岩相、化石特征及其含煤性的不同可划分为二个组：由下而上的城子河组、穆棱组，总厚度>1496m，各组地层特征如下：

①城子河组

该岩组为本区主要含煤地层，由各种粒度的灰白色长石石英砂岩、砾岩、灰色粉砂岩、少量深灰色—黑色泥岩及炭泥岩、各种颜色的凝灰岩和煤层组成，富含植物化石，本组含煤岩系厚 1113m。

②穆棱组

本组与下伏地层城子河组连续沉积，其岩性以厚层深灰色粉砂岩、夹灰白色细砂岩为主，微显绿色。夹薄层黑灰色泥岩、凝灰岩、炭泥岩及煤线。实见厚度大于 383m。是一套浅水—深水湖泊相沉积。

(5)新生界新近系富锦组

不整合覆于各时代地层之上。本组岩性以半胶结灰白色砂岩、灰色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩及煤层组成。80—15 号孔见褐煤 5 层，83—36 号孔见褐煤 2 层，煤层含琥珀，变质很低，为褐红色，无经济意义。厚度 19—246m。

(6)第四系

不整合在富锦组之上。顶部有 5.0—13m 的腐植土和粘土，其下为细砂、中砂、砾砂夹粘土或亚粘土等组成。厚度为 231—344m。

(二) 构造

东辉井田位于绥滨—集贤拗陷的中部，含煤地层总体构造形态为一向西倾斜的单斜构造，地层倾角 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，局部地段受断裂和火成岩影响倾角达 $36^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 。

本井田褶曲不发育，仅局部见有小波状起伏。根据勘探报告及《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿首采区三维地震勘探报告》(下称“三维勘探报告”)提供的资料(三维勘探范围内依据三维报告，井田剩余部分依据勘探报告)。三维范围内发育的褶曲主要为 S1 背斜和 S2 向斜。井田内共发现断层 121 条，此次三维勘探报告共发现 105 条，其中正断层 119 条，逆断层 2 条。若按断层最大落差来分，则有最大落差大于等于 100m 的 6 条，小于 100m 而大于等于 50m 的 7 条，小于 50m 而大于等于 20m 的 16 条，小于 20m 的 92 条。走向以 NW、NNW 为主，其次为 NE、NNE 和近 EW 向，断层主要特征见表 2-2。

井田西南部有岩浆岩分布，产状以岩床为主，另有小型岩墙、岩脉产出，以闪长岩为主，对煤层和煤质有一定影响。

据三维勘探报告提供的资料：发现岩浆岩沿 DF1 断层侵入 18 煤层，面积约 0.05Km^2 ，影响范围不大。

总体来看，本井田构造复杂程度为中等。矿区断层详见下表。

表 2-2 矿区主要断层一览表

序号	名称	性质	走向	倾向	倾角	落差	延展长度 (km)	控制程度
1	F16	正	近 EW 转 N50° E	NW	75°	164~300	10.6	可靠
2	F13	正	近 SN	W	75°	0~72	1.4	较可靠
3	F26	正	N55° W	NE	75°	0~116	3.3	可靠
4	F24	正	N55° E	SE	75°	0~80	1.7	可靠
5	F22	正	NEE	SSE	75°	5~50	1.9	可靠
6	F23	正	NE	SE	75°	5~75	1.9	可靠
7	F28	逆	N50° E	SE	65°	0~31	3.3	可靠
8	F48	正	N30° ~45° W	SW	75°	270~600	7.1	可靠
9	F19	正	N15° ~30° W	NE	75°	240~325	10.9	可靠
10	F37	正	N20° E	SE	75°	0~47	1.0	可靠
11	F19-1	正	N5° ~15° W	NE	75°	0~188	2.7	可靠
12	F50	正	N70° W	SW	75°	0~145	1.1	可靠
13	F51	正	N10° ~50° W	SW	75°	0~83	1.8	可靠
14	F53	正	N40° ~45° E	SE	75°	0~33	2.0	可靠
15	F54	正	N20° W	NE	75°	0~55	1.8	可靠
16	F56	正	N20° ~55° W	NE	75°	0~37	1.7	较可靠
17	DF1	正	近 EW	S	75°	0~60	4.6	可靠
18	DF2	正	NE	SE	75°	0~25	1.6	可靠
19	DF3	正	NE	NW	75°	0~20	1.7	可靠
20	DF4	正	NE	SE	75°	5~35	1.7	可靠
21	DF5	正	NWW	NNE	75°	0~20	1.7	可靠
22	DF8	正	EW	N	68°	0~20	1.2	可靠
23	DF10	正	近 SN	E	70°	0~20	2.1	可靠
24	DF32	正	NE	NW	75°	0~25	0.6	可靠
25	DF35	正	E 转 N	S 转 W	75°	8~30	0.4	可靠
26	DF52	正	NWW	SSW	75°	0~22	0.4	可靠
27	DF61	正	NE 转 E	NW 转 N	75°	0~45	1.7	可靠
28	DF63	正	NW	SW	75°	0~20	0.2	可靠
29	DF65	正	NE	SE	65°	0~30	0.6	可靠

（五）水文地质

1、主要水文地质特征

1) 含水层

本区含水剖面自上而下分为第四系顶部隔水层、第四系上段含水层、第四系中段含水层、第四系下段含水层、新近系顶部隔水层、新近系弱含水层、煤系裂

隙含水层等，见图 2-3。

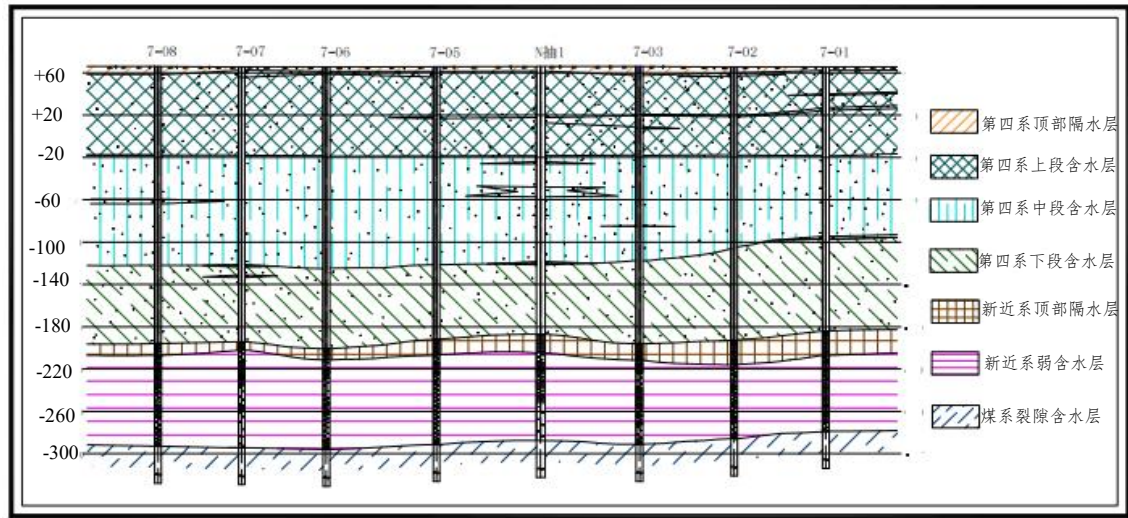


图 2-7 第 7 勘探线水文地质剖面图

本区含水层可主要划分第四系孔隙含水层、新近系孔隙弱含水层和基岩裂隙含水带。

第四系孔隙含水层：根据第四系孔隙含水层垂直方向上富水性和渗透性的差异，可将该含水层分为三段，富水性和渗透性由上而下逐渐减弱，但可视为同一含水体，现分述如下：①上段在井田内发育广泛，厚度 60m 左右，主要由砂砾及粗砂组成，夹薄层中砂和细砂，成分以石英和长石为主，含少量暗色矿物，次棱角状及次圆状，分选较好。据井田详查及东荣四井田钻孔抽水资料：单位涌水量 8.34~12.903L/s·m，渗透系数 27.432m/d，富水性强，渗透性好。②中段在井田内分布广泛，厚度一般 70~80m，主要由砂砾及粗砂组成，夹薄层粉砂和细砂，成分以石英和长石为主，次棱角状及次圆状，分选较差，含少量泥质。据东荣四井田钻孔抽水资料：单位涌水量 2.474L/s·m，渗透系数 4.992m/d，富水性强，渗透性好。③下段在井田内分布广泛，厚度一般 40~50m，主要由砂砾及粗砂组成，局部夹薄层中砂和细砂，成分以石英和长石为主，次棱角状及次圆状，分选较差，泥质含量较高。据东荣四井田钻孔抽水资料：单位涌水量 0.477L/s·m，渗透系数 3.528m/d，富水性中等，渗透性好。

新近系孔隙弱含水层：该含水层厚度一般 20~40m，东南薄，西北厚，以半胶结砂岩为主，其次为砂岩与泥岩互层，夹有泥质半胶结的砂砾岩，局部呈松散状，成分以石英和长石为主，次棱角状及次圆状，分选较差，含泥质。据井田内钻孔抽水资料：单位涌水量 0.021~0.029L/s·m，渗透系数 0.057~0.080m/d，

富水性较弱。

基岩裂隙含水带：根据基岩裂隙的发育程度，可将该含水带大致分为上部强裂隙含水带和下部弱裂隙含水带，且各含水带的富水性在水平方向上也有较大差异。上部强裂隙含水带位于新近系孔隙弱含水层下，厚度 80.00~150.00m，平均厚度 102.75m，底板埋深平均 452.30m，主要由各粒级长石石英砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩和煤组成，夹薄层凝灰质岩，高角度开裂发育，裂面较平坦且无充填，局部岩石呈碎块状，钻孔钻及均有漏水现象。据井田内钻孔抽水资料：单位涌水量 0.036~0.959L/s·m，渗透系数 0.103~1.781m/d，富水性弱~中等，透水性较好。下部弱裂隙含水带厚度约 130.00m，岩性与上部强裂隙含水带一致。该含水带岩石相对完整，裂隙发育较弱，且多被方解石充填。据南邻东荣二、三矿钻孔抽水资料：单位涌水量 0.0028~0.0398L/s·m，渗透系数 0.004~0.0291m/d，富水性弱，渗透性差。

2) 断层带含、导水性

根据勘探报告，本井田共发现断层 16 条，其中正断层 15 条，逆断层 1 条。据集贤煤田各井田勘探实见断层和抽水资料：逆断层两侧多隐裂隙和闭裂隙，单位涌水量 0.001~0.101L/s·m，渗透系数 0.18m/d，导水性和富水性弱；正断层两侧多张裂隙，虽被充填物所充填，但充填物松散，胶结性差，单位涌水量 0.0094~1.141L/s·m，渗透系数 0.013~2.857m/d，导水性和富水性相对较强。

3) 隔水层

第四系顶部隔水层：该隔水层井田内分布广泛，厚度一般 5.00~10.00m，主要由粘土组成，质纯具滑感，塑性强，干燥后较坚硬，隔水性良好，可阻隔地表水及大气降水对第四系孔隙含水层的补给。

新近系顶部隔水层：该隔水层井田内分布广泛，厚度 10.00~25.00m，一般 15.00m 左右，主要由半胶结泥质岩和泥质半胶结粉砂岩组成，致密，半可塑，具滑感，隔水性好，可有效阻隔第四系孔隙含水层与下伏含水层（带）之间的水力联系。

2、涌水量

根据勘探报告提供的资料，本矿井正常涌水量为 760.6m³/h，最大涌水量为 912.72m³/h。

（六）工程地质

本井田煤层顶（底）板为各粒级砂岩及砾岩，其中粉砂岩抗压强度 13.00～98.60MPa，平均 51.81MPa；细砂岩抗压强度 19.60～190.80MPa，平均 73.05MPa；中砂岩抗压强度 27.40～131.80MPa，平均 69.35MPa；粗砂岩抗压强度 1.90～120.70MPa，平均 32.53MPa；砾岩抗压强度 7.30～49.00MPa，平均 28.11MPa。尽管各种岩石强度差别较大，但风化岩石强度均很低。

总体来看，本井田煤层顶（底）板岩石工程地质条件中等。

（七）矿体特征

本区含煤地层为白垩系下统城子河组，总厚 1113m，含煤 40 余层，其中可采煤层 8 层，自上而下编号为：14、17-2、18 上、18、20-1、29-1、30 上和 30，平均总厚 10.47m，可采含煤系数 0.94%。现分别叙述如下。

（1）14 号煤层

14 号煤层位于白垩系城子河组中段，煤层厚度 0.30～2.44m，平均 1.63m；煤层倾角 4°～13°，可采性指数 92%；结构较简单，含 0～2 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主。属大部可采较稳定中厚煤层。埋深为 330—750m 之间。

（2）17-2 号煤层

17-2 号煤层位于白垩系城子河组中段，上距 14 号煤层 18～57m，平均 40m；煤层厚度 0.30～1.49m，平均 0.74m；煤层倾角 6°～12°，可采性指数 45%；结构简单，一般含 0～2 层夹矸；顶板岩性为粉砂岩和砂岩，底板为粉砂岩。应属局部可采不稳定薄煤层。埋深为 345—965m 之间。

（3）18 上号煤层

18 上号煤层位于白垩系城子河组中段，上距 17-2 号煤层 15～48m，平均 37m；煤层厚度 0.40～1.87m，平均 1.13m；倾角 5°～13°，可采性指数 20%；结构简单，一般含 1 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主。应属零星可采不稳定薄煤层。埋深为 565—965m 之间。

（4）18 号煤层

18 号煤层位于白垩系城子河组中段，上距 18 上号煤层 1～22m，平均 7m；煤层厚度 0.34～3.92m，平均 1.95m；倾角 2°～12°，可采性指数 82%；结构复杂，含 0～4 层夹矸，一般含 2 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主。属大部可采较稳

定中厚煤层。埋深为 365—965m 之间。

(5) 20-1 号煤层

20-1 号煤层位于白垩系城子河组中段，上距 18 号煤层 22~47m，平均 29m；煤层厚度 0.20~2.45m，平均 0.96m；倾角 2°~13°，可采性指数 54%；结构复杂，含 0~3 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主，另有少量砾岩。应属局部可采不稳定薄煤层。埋深为 365—965m 之间。

(6) 29-1 煤层

29-1 号煤层位于白垩系城子河组下段，上距 20-1 号煤层 183~233m，平均 218m；煤层厚度 0.29~2.79m，平均 1.65m；倾角 2°~16°，可采性指数 92%；结构较复杂，含 0~3 层夹矸，一般含 1 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主。属大部可采较稳定中厚煤层。埋深为 365—965m 之间。

(7) 30 上号煤层

30 上号煤层位于白垩系城子河组下段，上距 29-1 号煤层 46~77m，平均 63m；煤层厚度 0.33~0.93m，平均 0.63m；倾角 10°~14°，可采性指数 26%；结构简单，一般含 1 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主。属零星可采不稳定薄煤层。埋深为 565—765m 之间

(8) 30 号煤层

30 号煤层位于白垩系城子河组下段，上距 30 上号煤层 2~27m，平均 10m；煤层厚度 0.20~4.41m，平均 1.78m；倾角 6°~18°，可采性指数 50%；结构简单，含 0~2 层夹矸；顶（底）板以粉砂岩为主。应属局部可采不稳定中厚煤层。埋深为 365—965m 之间。

表 2-3 可采煤层主要特征表

煤层号	总可采面积 (km ²)	煤层厚度(m) 最小-最大 平均	夹矸 层数	层间距(m)	顶、底板岩性	煤层 可采性	稳定性
14	22.15	<u>0.30-2.44</u> 1.63	0-2	<u>18-57</u>	粉砂岩 粉砂岩	大部可采	较稳定
17-2	21.71	<u>0.30-1.49</u> 0.74	0-2	40	粉砂岩、砂岩 粉砂岩	局部可采	较稳定
18 _上	9.95	<u>0.40-1.87</u> 1.13	0-1	<u>15-48</u> 37	粉砂岩 粉砂岩	局部可采	较稳定
18	21.60	<u>0.34-3.92</u> 1.95	0-4	<u>1-22</u> 7	粉砂岩 粉砂岩	大部可采	较稳定
20-1	16.22	<u>0.20-2.45</u> 0.96	0-3	<u>22-47</u> 29	粉砂岩、砾岩 粉砂岩	局部可采	较稳定
29-1	19.23	<u>0.29-2.79</u> 1.65	0-3	<u>183-233</u> 218	粉砂岩 粉砂岩	大部可采	较稳定
30 _上	2.58	<u>0.33-0.93</u> 0.63	0-1	<u>46-77</u> 63	粉砂岩、砂岩 粉砂岩	零星可采	不稳定
30	7.24	<u>0.20-4.41</u> 1.78	0-2	<u>2-27</u> 10	粉砂岩、砂岩 粉砂岩	零星可采	较稳定

综上所述，项目区可采煤层主要属简单～复杂结构、零星可采～大部可采、较稳定～不稳定的薄及中厚煤层，煤层对比较可靠。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

东辉煤矿采矿许可证面积 46.3306km²(4633.0640hm²)，其中：耕地面积 3882.5879hm²，占总面积的 83.80%，永久基本农田面积为 3530.691hm²，占总面积的 76.20%。地类主要为旱地、水田、水浇地。矿山还没有建设，不存在已损毁土地。

按照 2024 年度国土变更调查成果数据，并依据《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》，对采矿许可证范围内土地利用现状进行统计。

表 2-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0101	水田	1548.3506	33.42
		0102	水浇地	22.1847	0.48
		0103	旱地	2312.0526	49.90
		小计		3882.5879	83.80
02	园地	0201	果园	0.2419	0.01
		小计		0.2419	0.01
03	林地	0301	乔木林地	433.9498	9.37
		0307	其他林地	19.7506	0.43
		小计		453.7004	9.79

04	草地	0404	其他草地	11.2069	0.24
		小计		11.2069	0.24
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.1125	0.00
		小计		0.1125	0.00
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.8734	0.08
		小计		3.8734	0.08
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	20.1474	0.43
		小计		20.1474	0.43
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.2889	0.01
		08H1	机关团体新闻出版用地	0.7848	0.02
		08H2	科教文卫用地	0.7878	0.02
		小计		1.8615	0.04
10	交通运输用地	1003	公路用地	13.1544	0.28
		1004	城镇村道路用地	1.0242	0.02
		1006	农村道路	43.5792	0.94
		1007	机场用地	4.1831	0.09
		小计		61.9409	1.34
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	3.4646	0.07
		1104A	养殖坑塘	2.7381	0.06
		1107	沟渠	169.2895	3.65
		小计		175.4922	3.79
12	其他用地	1202	设施农用地	21.899	0.47
		小计		21.899	0.47
合 计				4633.064	100

表 2-5 土地利用权属表

单位: hm²

权属		地类																					
		01 耕地			02 园地	03 林地		04 草地	05 商服用地	06 工矿仓储用地	07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地			10 交通运输用地				11 水域及水利设施用地			12 其他用地	合计
		0101	0102	0103	0201	0301	0307	0404	0508	0601	0701	0809	08H1	08H2	1003	1004	1006	1007	1104	1104A	1107	1202	
水田	水浇地	旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	物流仓储用地	工业用地	城镇住宅用地	公用设施用地	机关团体新闻出版用地	科教文卫用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	机场用地	坑塘水面	养殖坑塘	沟渠	设施农用地			
黑龙江省双鸭山市	二九一农场	1430.4357	22.1847	22.528025	0.2419	43.39498	19.7506	8.8125	0.1125	3.8733	20.1473	0.2889	0.7848	0.7878	13.1544	1.0242	42.1837	4.1832	3.4646	2.7381	157.3179	21.889	4440.1274
黑龙江省集贤	升昌镇东方红	117.9149		59.260				2.3943									1.3955				11.9716		192.9366

县	村			3																			
合计		1548 .350 6	22 .1 84 7	23 12 .0 62 8	0. 24 19	43 3. 94 98	19. 750 6	11. 206 8	0.11 25	3. 87 33	20. 147 3	0.2 889	0.784 8	0. 78 78	13 .1 54 4	1.02 42	43 .5 79 2	4.1 832	3.4 646	2.7 381	169. 2895	21. 889	4633. 064

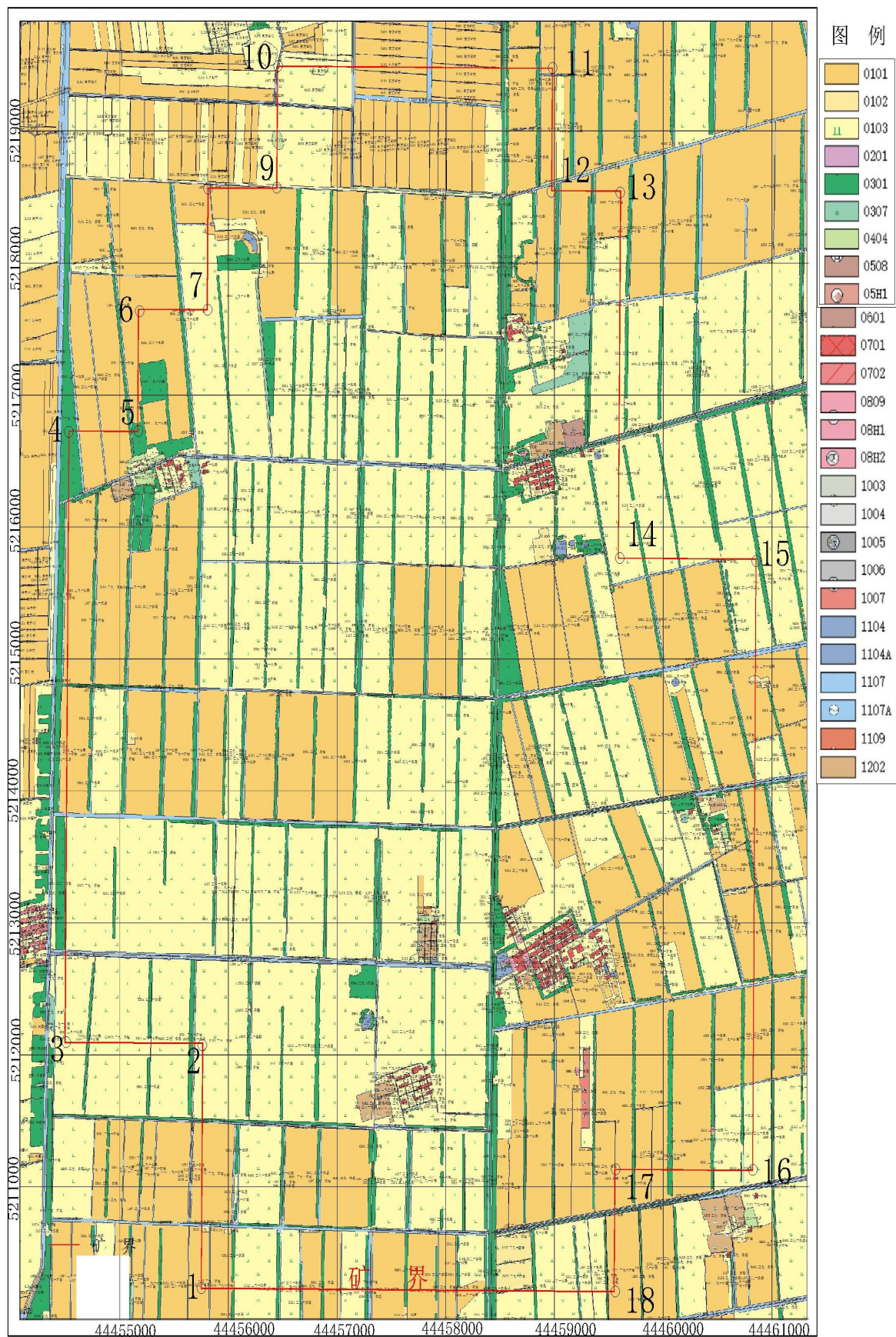


图 2-1 矿区土地利用现状图

五、矿区生态状况

矿区主要位于二九一农场范围内，区内以耕地为主，占总面积的 83.80%，其次为林地，占总面积的 9.79%。农作物主要水稻、玉米、大豆，林地以条带为主，树种主要为杨树、柳树。由于矿区内以耕地为主，没有原始森林，基本没有野生动物，动物主要以鸟类为主。因此生结构比较单一。矿区耕种历史较长，野生动物组成比较简单，种类较少，根据《国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）（陆生野生动物重要栖息地名录（第一批））》东辉煤矿不涉及陆生野生动物重要栖息地。根据 2021 年 5 月最新调整的《国家重点保护野生动物名录》，调查期间未发现国家和地方重点保护野生动物，未发现评价区分布有国家和地方重点保护野生动物的栖息地、繁殖地和迁徙洄游通道矿区内无生态红线区，距离安邦河省级自然保护区最近距离为 614m；距离青山国家森林公园最近距离 55m，其它生态红线区均在 2km 以外。因此项目区不涉及自然保护区和湿地公园，不涉及饮用水源，不涉及到文物保护。矿区属于一般生态保护区。根据《黑龙江省生态功能区划》，规划矿区位于“Ⅰ-3 三江平原农业与湿地生态区”，位于矿区“Ⅰ-3-2-3 双鸭山至集贤矿业与林业、农业生态功能区”。

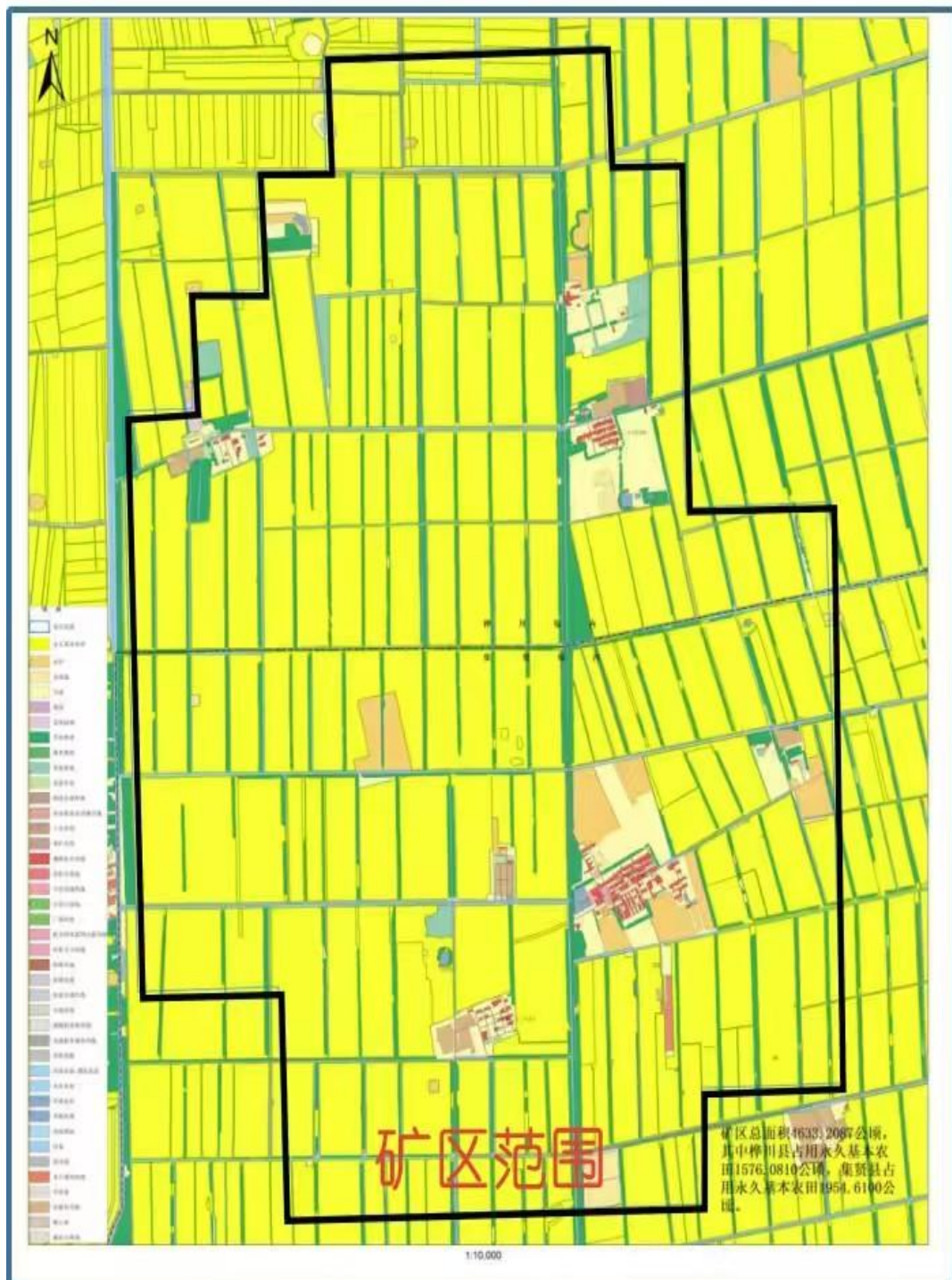


图 2-2 矿区范围内基本农田分布图

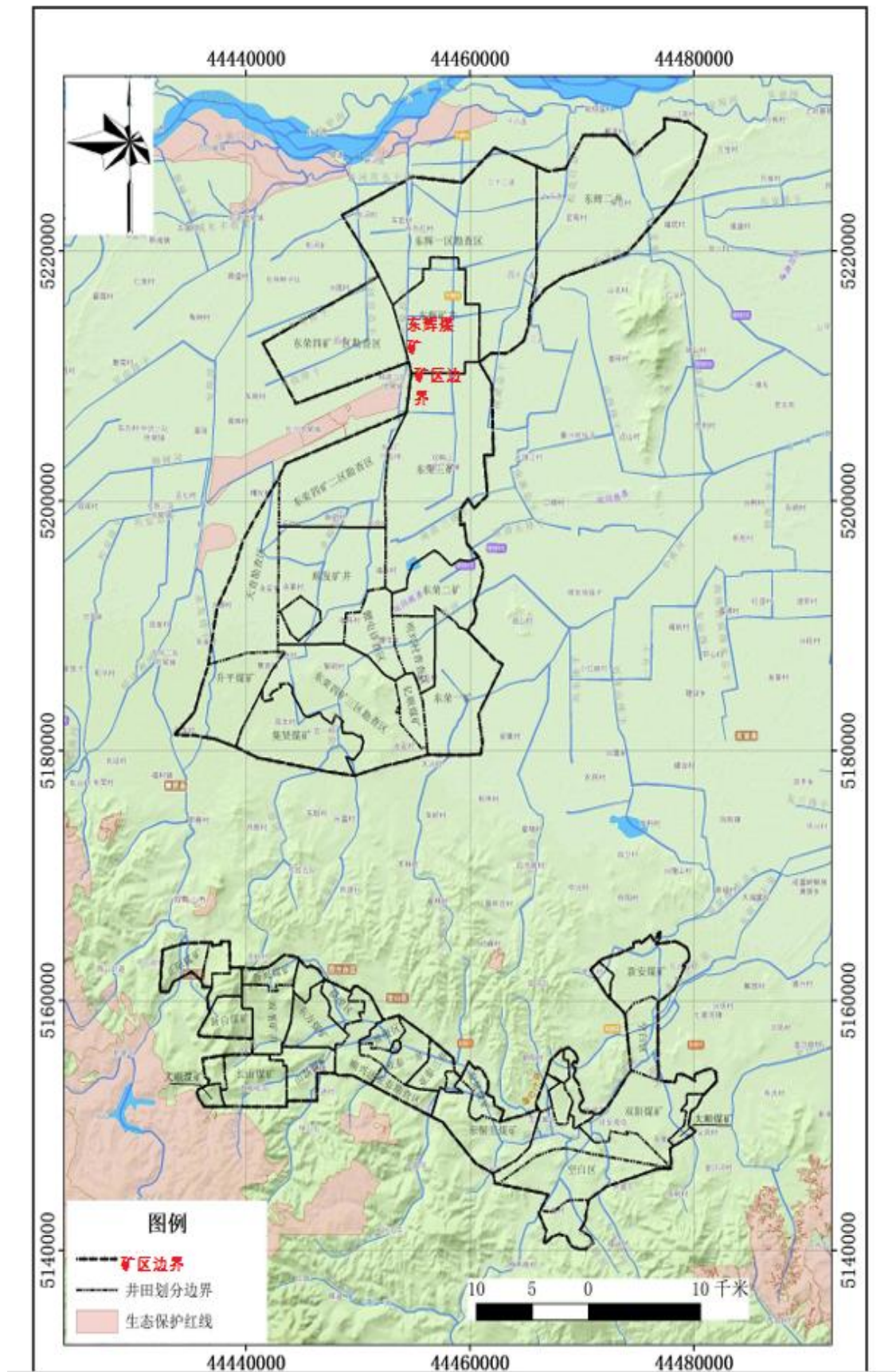


图 2-3 生态保护图



图 2-4 自然保护区、湿地公园分布图

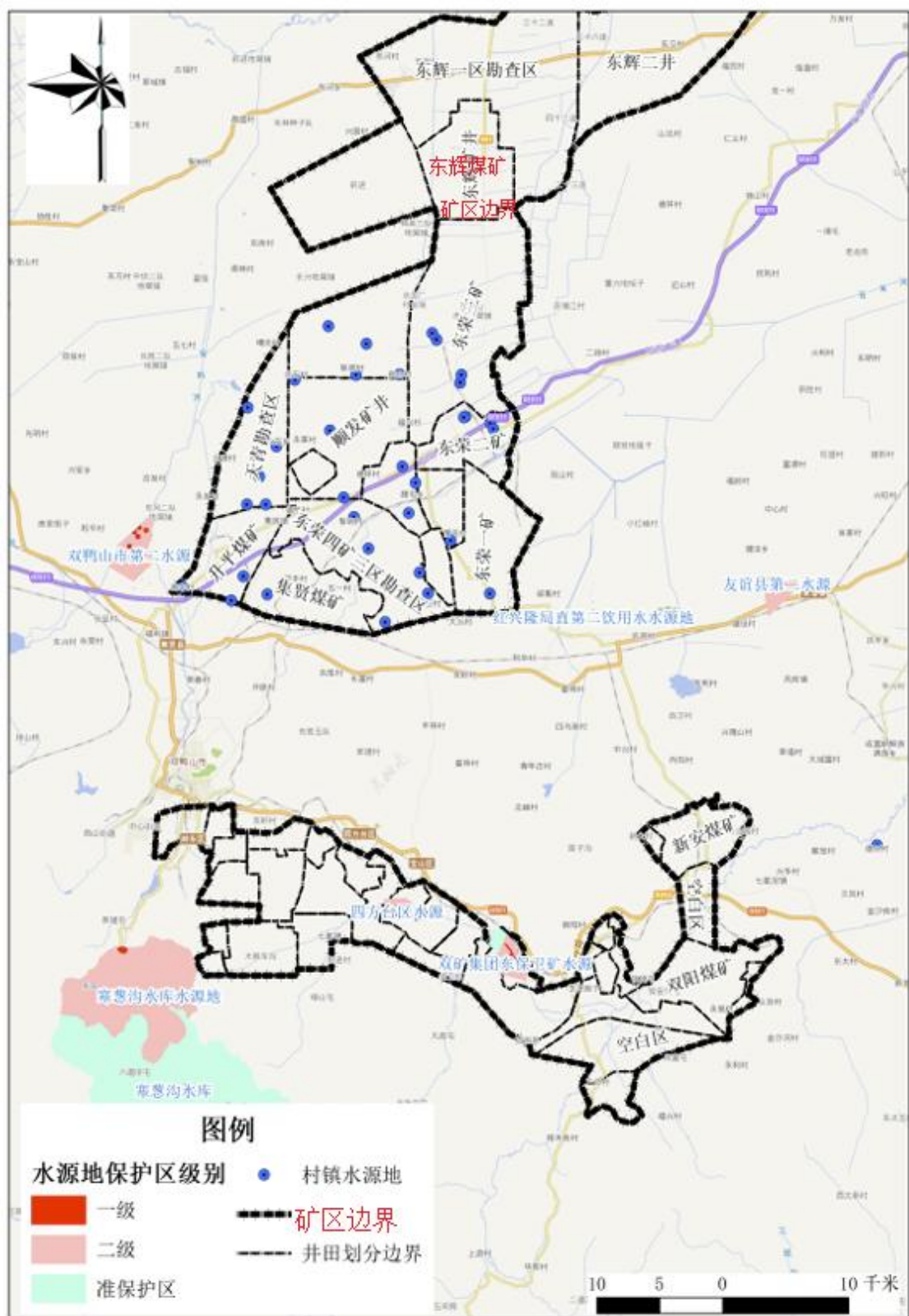


图 2-5 水源地分布图

六、矿区及周边人类重大工程活动

矿区范围位于双鸭山市二九一农场境内，主要有二九一农场十四队、十六

队、二十五队、三十三队、四十一队，以耕种为主。由于矿区范围内主要以耕地为主，且大部分为基本农田，开采过程以充填开采为主，控制地表下沉量，确保基本农田不受到破坏，矿山开采对地表下沉影响较小。因此本方案矿区修复以工业场地修复为主。矿井闭坑后，工业场地修复目标以恢复原地类为主，主要复垦成耕地、林地，土地复垦后质量应达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）验收标准。

治理过程主要采用建筑拆除外运，场地平整，回复表土，恢复成耕地。建设过程中不影响基础设施建设（如交通、能源、水利）、城镇建设、矿产资源开发、自然保护地建设等活动。

七、矿区生态修复工作情况

矿山目前还没有开工建设，因此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、植被监测、地表水环境监测、地表水环境等内容；监测指标主要为地表变形、地下水位、降水量等内容。

表 2-5 矿山开采前监测内容及监测指标统计表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境 监测	地下水	含水层类型	DZ/T 0287 （电测水位 计/钢尺水位 计）	第四系孔隙水
		地下水位		埋深 深度 15m-60m
		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）	4633.064hm ²
		耕地		3882.5879hm ²
		园地		0.2419hm ²
		林地		453.7004hm ²
		草地		11.2069hm ²
		商服用地		0.1125hm ²
		工矿用地		3.8734hm ²
		住宅用地		20.1474hm ²

		公共管理与公共服务用地		1.8615hm ²
		交通运输用地		61.9409hm ²
		水域及水利设施用地		175.4922hm ²
		其他土地		21.899hm ²
		土地利用面积（工业广场）		26.2103hm ²
		永久基本农田面积		3530.691hm ²
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T 1119 （无人机测量/遥感监测）	Ph7.0、70~100g / kg
		生产力水平		30 万 t/a
生态系统	地表水	地表水面积	DZ/T 0287 DZ/T 0388	不详
		地表水排泄		0.3m ³ /s
	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		3.85%
	生态系统服务	水源涵养量	HJ 1167 LY/T 2988 （高分卫星影像监测）	不详
		防风固沙量		不详
		土壤保持量		300m ³ /hm ²
		生物多样性维护		中等
	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
		生态系统质量综合指数		0.78（良）

表 2-6 矿山复垦开采中、开采后监测内容及监测指标统计表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测数值
矿山地质环境监测	地面变形（地面塌陷）监测	地表变形	DZ/T 0287 DZ/T 0388 （全站仪、GPS）	无
		地下变形		无
		孔隙水压力		58kpa
	土壤环境	土壤内各类物质的含量		Ph6.5 70~100g / kg
土地资源损毁	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T 1055 TD/T 1010 （无人机测量/遥感监测）	1184.8685hm ²
		土地利用面积		1184.8685hm ²
	压占土地面积	耕地	TD/T 1049	32.57hm ²

		林地	TD/T 1055	3.30hm ²
		交通运输用地	TD/T 1031	0.47hm ²
		水域及水利设施用地	(无人机测量/遥感监测)	1.39hm ²
	永久基本农田监测	水田	TD/T 1049	329.0584hm ²
		水浇地	TD/T 1055	0.9058hm ²
		旱地	TD/T 1031 (无人机测量/遥感监测)	640.9540hm ²
生态系统	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)	41.45%
		平均斑块面积		16.76 个/hm ²
		边界密度		10-20m/hm ²
		聚集度指数		41.36%
	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)	3.85%
	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)
	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		0.3m ³ /s
	地下水监测	矿井涌水量		760.6m ³ /h
		水质		COD18mg/L
		地下水位		埋深 15m-60mm
		地下水水量		2.827-4.205m ³ /s.m
	人工巡查	地面工程设施		0mm
		塌陷区形态要素		预测 1158.6599hm ²
		影响因素监测		0.5cm/月

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

（一）现状问题

2025 年 12 月 1 日至 12 月 15 日，项目组技术人员赴现场进行矿山生态环境调查，结合项目区土地利用现状图、地质地形图集中对矿山进行了地质灾害（崩塌、滑坡、泥石流）、地形地貌影响、水土污染（场地污废水排放情况）、土地资源等方面展开详细调查、实地测量、定位拍照和记录。本着坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观影响的原则，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	47
2	调查路线	Km	35
3	矿山地质环境与生物环境调查点	处	42 处（地质灾害调查点 8 处，地形地貌调查点 13 处，水土环境污染调查点 2 处，土地利用现状调查点 4 处、土壤剖面调查 2 处，生物环境调查点 2 处）
4	GPS 定位点	个	75
5	周边煤矿调查	处	东荣三矿
6	现场照片	张	45
7	收集已有资料	份	25

依据矿山地质环境条件的特点、矿层分布、设计开采范围及开采引发的采空塌陷、采矿活动对含水层的影响破坏以及对地形地貌景观和土地资源的影响，考虑到周边地形及汇水等因素影响，最终确定评估区面积为 4949.1113hm²（含采矿证矿区面积和工业广场面积）。评估区示意图及评估区拐点坐标见图 3-1、表 3-2。

表 3-2 评估区拐点坐

点号	X	Y	点号	X	Y
1	5210134.787	44455650.906	10	5219594.322	44456354.142
2	5211987.669	44455664.737	11	5219574.823	44459084.187
3	5211997.249	44454398.156	12	5218648.422	44459077.707
4	5216829.370	44454435.210	13	5218644.082	44459710.293
5	5216824.540	44455068.012	14	5215864.806	44459691.253
6	5217750.959	44455075.042	15	5215856.306	44460957.040

7	5217746.200	44455707.742	16	5211024.191	44460925.056
8	5218672.620	44455714.682	17	5211032.691	44459658.236
9	5218667.920	44456347.292	18	5210106.229	44459651.915

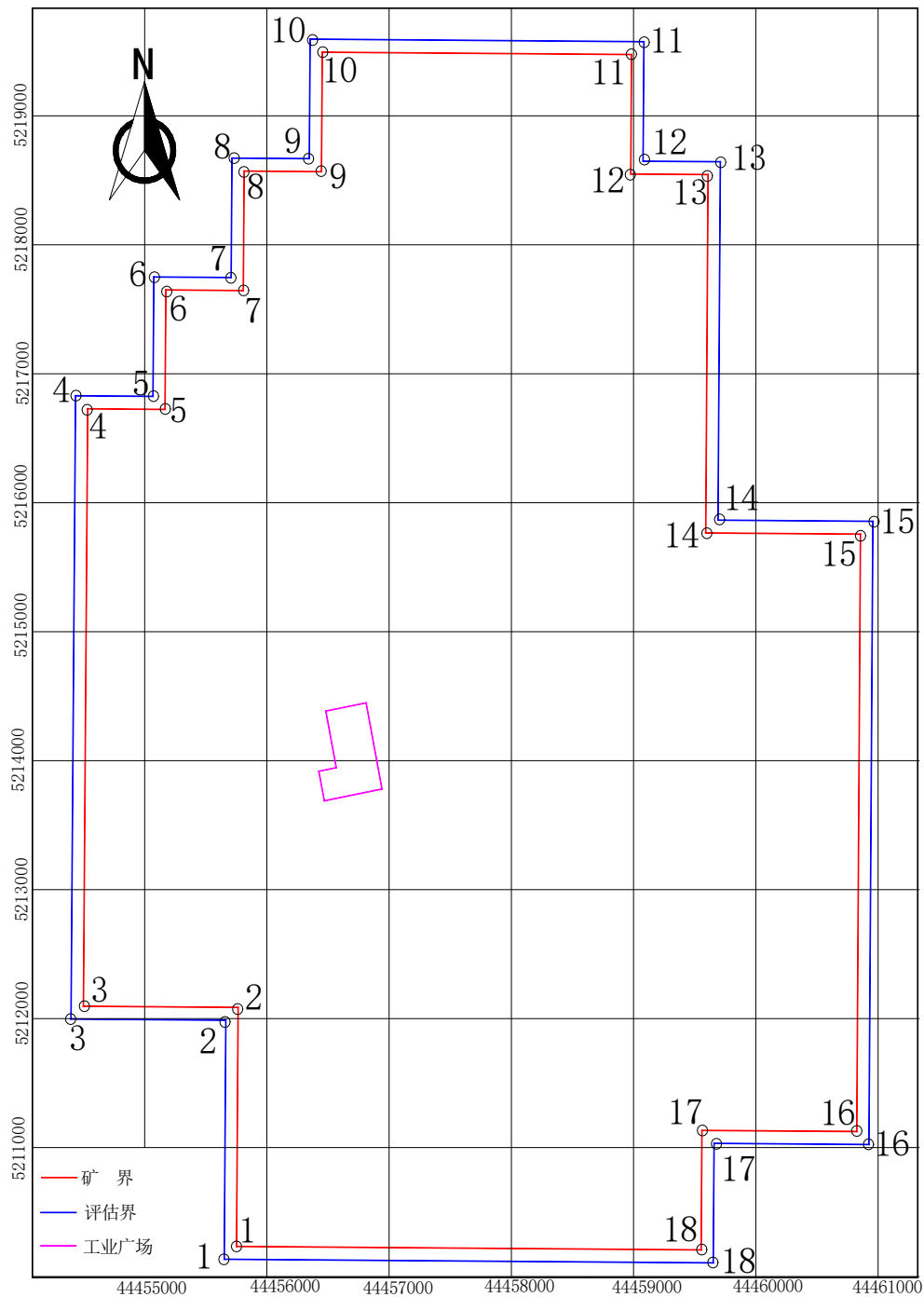


图 3-1 评估图

根据国务院令第 394 号《地质灾害防治条例》和国土资源部颁发的《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》，地质灾害是指包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌

陷、地裂缝等与地质作用有关的灾害。根据对以往资料的分析和野外现场调查，本区地表以耕地为主，坡度较缓，平均坡度小于 15° ，不存在大规模堆积物及明显的陡坎，因此不具备发生崩塌、滑坡、泥石流突发性地质灾害的地质环境条件。

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

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

（二）受损预测情况

1、地质环境损毁预测分析

（1）地面塌陷地质灾害预测评估

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

东辉煤矿采矿许可证面积 4633.0640hm^2 ，其中：耕地面积 3882.5879hm^2 ，占总面积的 83.80%，永久基本农田面积为 3530.691hm^2 ，占总面积的 76.20%。地类主要为旱地、水田、水浇地。为了不破坏耕地，确保耕地正常耕种，《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2024 年 12 月）、《关于〈双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案〉中永久基本农田保护补充说明》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2025 年 3 月）、《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司双鸭山矿区西区东辉矿井及选煤厂（180 万吨/年）环评影响报告书》及井下充填开采设计，确定矿井采用充填保护开采，预计塌陷面积 1158.6599hm^2 ，最大下量 0.4m。针对矿井煤层群开采的特点、各煤层的赋存规律、丰水期水位埋深规律等，分区域、分煤层实施不同的膏体充填工艺，将总的地表下沉量控制

最大下沉量 0.4m(全井田地下水水位埋深 2.5m,丰水期潜水位埋深控制在 2.1m,范围内实现上覆永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级(轻度)破坏,确保基本农田面积不减少,地表系统结构与功能完好、作物产量不降低,有效保护永久基本农田,同时也不影响道路交通,对居民房屋也没有影响。

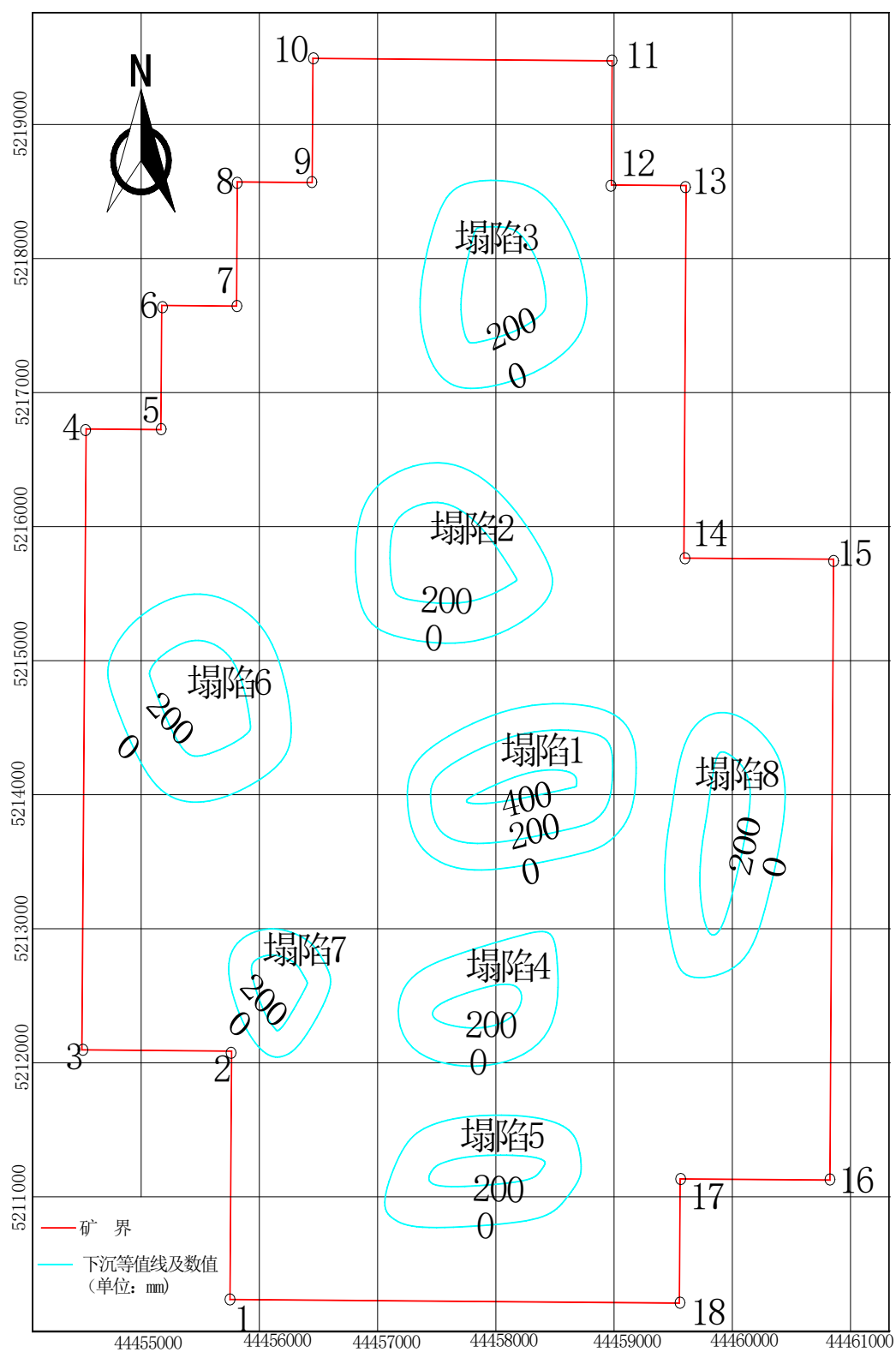


图 3-2 采矿终了预计新增采煤沉陷范围图

（2）崩塌、滑坡、泥石流地质灾害预测评估

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

（3）矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

1）地面塌陷

井下采用矸石充填开采，可有效控制地表下沉，按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），地面塌陷地质灾害弱发育；预测塌陷区总面积1158hm²，最大下沉量0.4m，按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）规定地面塌陷危害程度属于重度。地面塌陷地质灾害弱发育，危害程度重度，塌陷区内无村庄，无灌溉主干渠，按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）规定，地面塌陷地质灾害危险性中等。

2）季节性冻土冻融

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

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

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

（4）矿区含水层破坏现状分析与预测

1）采矿活动对含水层影响现状评估

矿井目前没有开采，因此，现状开采对含水层影响较轻。

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

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

③对含水层水量、水位的影响

矿井开采时，预测全矿井正常涌水量为 $760.60\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $912.72\text{m}^3/\text{h}$ ，基岩裂隙含水带将陆续被疏干，影响较严重。

④ 含水层水质分析

矿井的疏干排水将持续存在，造成水位下降漏斗内其它已污染的水向此处地下水的渗透补给，使得本区地下水遭受轻度污染，煤炭开采对矿区水资源的影响较严重。

综上所述，预测矿山建设及生产活动对含水层影响较严重。。

2、生态损毁预测分析

东辉煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

（1）采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

目前，工业广场已进行表土剥离，大部分剥离的表土已被二九一农场运走，用于土地复垦。表土剥离，破坏了植物，对地形地貌影响严重。

（2）采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

1) 拟建工业广场面积 26.2103hm^2 ，主要包括区队办公楼、行政及生产办公楼、宿舍、井筒建筑物、锅炉房、选煤厂主厂房等建筑物。工业广场建设的过程中对场地进行了压占，破坏了植物，对地形地貌影响严重。

2) 矿区内人为活动主要为采矿活动，矿井采用充填开采，地表最大下沉量 0.4m 。预测矿山开采对地形地貌景观影响较轻。

（3）矿区水土环境污染现状分析与预测

1) 矿区水土环境污染现状分析

目前, 矿井生产未对矿区水土环境造成污染。

2) 矿区水土环境污染预测

矿井井下正常排水量为 $760.60\text{m}^3/\text{h}$ ($18254.4\text{m}^3/\text{d}$), 矿井水处理站井下常规处理工艺段设计能力为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ($28800\text{m}^3/\text{d}$), 地面深度(超滤)处理工艺段设计处理能力为 $825\text{m}^3/\text{h}$ ($19800\text{m}^3/\text{d}$)。井下矿井水处理站处理达标后的矿井水部分回用于矸石充填用水, 回用量为 $424.34\text{m}^3/\text{d}$; 地面矿井水深度(超滤)处理站处理达标后矿井水部分回用于绿化用水、浇洒道路用水、生产系统冲洗用水、锅炉房补水、冲厕用水等, 回用量为 $1854.56\text{m}^3/\text{d}$, 超滤浓水回用于矸石充填用水, 回用量为 $1495.66\text{m}^3/\text{d}$; 矿井水回用总量为 $3774.56\text{m}^3/\text{d}$, 多余部分矿井排水量为 $1495.66\text{m}^3/\text{d}$ 外排至化工园区或附近农田灌溉及河流补水, 综合利用率 100%。矿井排水水质《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准值。

工业场地生活污水产生总量为 $220\text{m}^3/\text{d}$ 。经过处理后的污废水 COD 为 55mg/L 、BOD5 为 15mg/L 、SS 为 18mg/L 、动植物油为 2mg/L 、PH=7, 符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 B 标准后为生产用水, 不外排。预测井下开采对水土环境污染较轻。

综上所述, 工业广场建设对地形地貌影响严重, 对植物破坏严重, 预测对生态环境损毁严重。

3、土地损毁预测分析

(1) 工业广场损毁

拟建工业广场面积 26.2103hm^2 , 主要包括办公楼、井筒建筑物、锅炉房、综采设备库、材料库棚、机电设备库及修理车间联合建筑等建筑物。工业广场建设对表土进行了剥离, 对场地进行了压占, 对土地损毁程度严重。

表 3-3 工业广场拟损毁土地情况表

单位: hm^2

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例 (%)	损毁类型	损毁程度
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	0101	水田	21.3276	30.70	压占损毁	严重
		0103	旱地	1.2993	1.87		
		小计		22.6269	32.57		
03	林地	0301	乔木林地	2.2907	3.30		
		小计		2.2907	3.30		

10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3233	0.47		
		小计		0.3233	0.47		
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.9677	1.39		
		小计		0.9677	1.39		
合 计				26.2103	37.73		

(2) 采煤塌陷损毁

依据《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2024 年 12 月）、《关于〈双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案〉中永久基本农田保护补充说明》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2025 年 3 月）及井下开采设计，确定矿井采用充填保护开采，预计塌陷面积 1158.6599hm²，最大下量 0.4m。

表 3-4 塌陷拟损毁土地情况表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）	损毁类型	损毁程度
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	0101	水田	329.0584	28.40	塌陷损毁	轻度
		0102	水浇地	0.9058	0.08		
		0103	旱地	640.954	55.32		
		小计		970.9182	83.80		
03	林地	0301	乔木林地	118.5181	10.23		
		0307	其他林地	2.7206	0.23		
		小计		121.2387	10.46		
04	草地	0404	其他草地	0.7619	0.07		
		小计		0.7619	0.07		
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	1.2902	0.11		
		小计		1.2902	0.11		
10	交通运输用地	1003	公路用地	4.3299	0.37		
		1006	农村道路	11.3777	0.98		
		小计		15.7076	1.36		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.1281	0.01		
		1104A	养殖坑塘	1.8754	0.16		
		1107	沟渠	44.2161	3.82		

		小计		46.2196	3.99		
12	其他用地	1202	设施农用地	2.5237	0.22		
		小计		2.5237	0.22		
合 计				1158.6599	100.00		

(3) 土地损毁等级划分标准

拟塌陷损毁土地损毁程度主要取决于地表下沉量、水平变形、倾斜变形。本方案对土地损毁程度的确定参照《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准进行，具体见表 3-5、3-6、3-7。

表 3-5 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 3-6 林地、草地损毁程度分级标准

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

结合井田地质情况及开采方案，采用充填开采预计最大下沉 0.4m。预测结果见表 3-7。

表 3-7 地表移动与变形最大值预测结果表

时段	下沉 W / mm	倾斜 $i / \text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$	曲率 $K / 10^{-3} \cdot \text{m}^{-1}$	水平移动 U / mm	水平变形 $\varepsilon / \text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$
采终	400	1.0	0.055	35	0.3

根据表 3-5、3-6 损毁程度分级标准和开采沉陷预计软件预测及实际现场调查，预测拟塌陷损毁为轻度。

(三) 问题诊断评价结论

1、现状评估诊断

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

2、预测评估诊断

(1) 预测评估诊断

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

(2) 预测评估诊断结果

表 3-8 预测矿山损毁程度综合评价表

序号	问题类型	参照目标	预测受损状况			综合评价结果
			位置	面积 (hm^2)	损毁程度	
受损单元 1	地质环境影响	地下水位	塌陷区范围内	1158.6599	中度受损	中度
	土地损毁	土壤质量、配套设施、生产力水平	塌陷区范围内	970.9182	轻度受损	
	生态受损	生物量、植被覆盖度、水质等	塌陷区范围内	1158.6599	未受损	
受损单元 2	地质环境影响	地下水位	工业广场范围内	26.2103	未受损	重度
	土地损毁	土地利用面积	工业广场范围内	22.6269	重度受损	
	生态受损	生物量、植被覆盖度等	工业广场范围内	22.6269	重度受损	

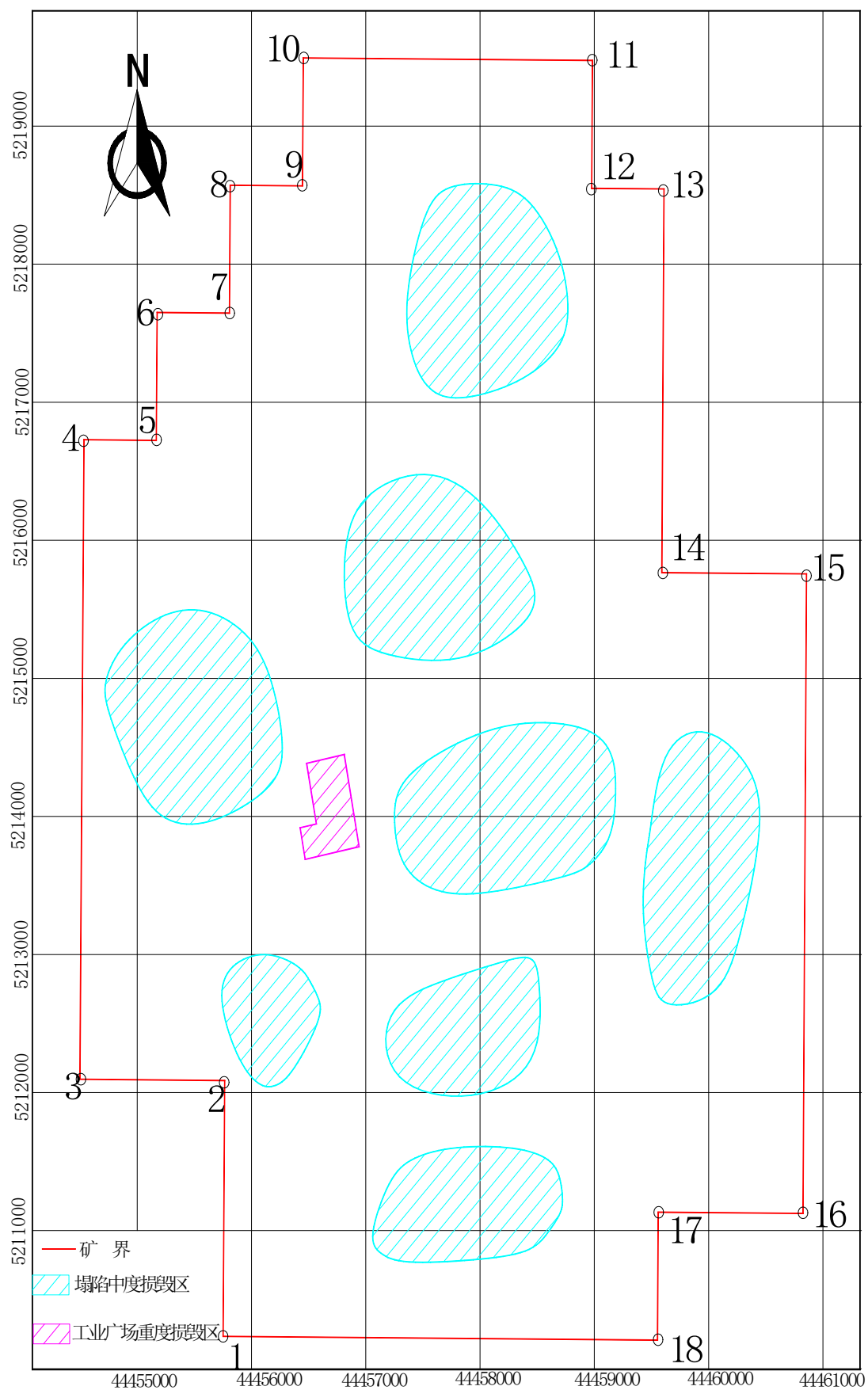


图 3-4 矿区生态破坏程度综合评价图

二、生态修复可行性分析

（一）技术可行性分析

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

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

本方案矿山生态修复工程主要包括地质灾害防治工程、地形地貌景观破坏以及监测工程。对于矿山生态修复问题进行综合分析预算，预算金额范围在矿山可承受范围之内，矿山已按规定建立了矿山生态修复保证金制度，确保治理工程顺利展开。并且，本方案治理项目启动后，矿山生态修复工程实施和后期维护都需要相当大量的机械设备和劳动力，可在一段时间内解决当地的部分劳动力就业问题，增加当地居民收入。因此，综合分析其在经济上可行。

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

东辉煤矿采取相应的矿山生态修复措施后，将有效防治项目区地质灾害的发生、改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境，恢复地表植被，同时减少区域内的水土流失。恢复治理与土地复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边地质环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案实施后使矿山地质环境、生态环境得到改善，矿山生态系统达到平衡，防治措施与生态环境相协调，治理可行。

（二）目标方向性可行性分析

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》

(HJ1166-2021) 附录 A 中生态系统类型分类依据和指标, 生态系统分类体系见表 3-9。

表 3-9 全国生态系统分类体系表

I 级 代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	H=3~30m，C≥0.2，阔叶
		12	针叶林	H=3~30m，C≥0.2，针叶
		13	针阔混交林	H=3~30m，C≥0.2，25%<F<75%
		14	稀疏林	H=3~30m，C=0.04~0.2
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	H=0.3~5m，C≥0.2，阔叶
		22	针叶灌丛	H=0.3~5m，C≥0.2，针叶
		23	稀疏灌丛	H=0.3~5m，C=0.04~0.2
3	草地生态系统	31	草甸	K≥1，土壤湿润，H=0.03~3m，C≥0.2
		32	草原	K<1，H=0.03~3m，C≥0.2
		33	草丛	K≥1，H=0.03~3m，C≥0.2
		34	稀疏草地	H=0.03~3m，C=0.04~0.2
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水，生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物，有泥炭积累或明显的浅育层，包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面，静止
		43	河流	自然水面，流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程
		52	园地	人工植被，C≥0.2，包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然，松散表面，沙质，C<0.04
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润的沙质土地，C<0.04
		73	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然，水的固态
		82	裸地	自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质，C<0.04
注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；F：针叶树与阔叶树的比例；K：湿润指数				

根据实地调查，复垦责任区内主要包括农田生态系统和城镇生态系统 2 个 I 级分类。项目区以农田生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区内。

表 3-10 复垦责任区内生态系统类型分布情况表

生态系统类型	项目区范围	
	面积 (hm ²)	比例 (%)
城镇生态系统	191.3234	16.15
农田生态系统	993.5451	83.85
合计	1184.8685	100.00

复垦责任区以农田生态系统占绝对优势，广泛分布于整个复垦责任区和井田内，其次是城镇生态系统。农田生态系统主要为大面积水稻、玉米、大豆等农业植被，形状规则、地势平坦。复垦责任区及井田内农田生态系统的面积分别为 993.5451hm² 和 3882.5879hm²，分别占复垦责任区及井田面积的 83.5% 和 83.80%。此外，复垦责任区内分布有一定面积的城镇生态系统，多为区内呈斑块状零星分布的村庄以及农田和道路周边的防护林，面积 191.3234hm²，占复垦责任区面积的 16.15%。

根据矿山基础调查和诊断评价结果，确定矿井采用充填保护开采，预计塌陷最大下量 0.4m，确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好、作物产量不降低，有效保护永久基本农田。因此，塌陷范围内复垦目标仍为原地类。

工业广场建设，对表土进行了剥离，破坏了土壤环境和植被，破坏了生态环境。依据双鸭山市国土空间规划，参照矿区周边未受损的农田生态系统、城镇生态系统，矿井闭坑后，工业广场以复垦农田生态系统为主。

表 3-11 复垦方向统计表

复垦责任区	复垦前地类				复垦后地类				面积（hm ² ）
	一级地类		二级地类		一级地类		二级地类		
	编码	名称	编码	名称	编码	名称	编码	名称	
塌陷区	01	耕地	0101	水田	01	耕地	0101	水田	329.0584
			0102	水浇地			0102	水浇地	0.9058
			0103	旱地			0103	旱地	640.954
			小计				小计		970.9182
	03	林地	0301	乔木林地	03	林地	0301	乔木林地	118.5181
			0307	其他林地			0307	其他林地	2.7206
			小计				小计		121.2387

	04	草地	0404	其他草地	04	草地	0404	其他草地	0.7619
			小计				小计		
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	1.2902
			小计				小计		
	10	交通运输用地	1003	公路用地	10	交通运输用地	1003	公路用地	4.3299
			1006	农村道路			1006	农村道路	11.3777
			小计				小计		15.7076
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.1281
			1104A	养殖坑塘			1104A	养殖坑塘	1.8754
			1107	沟渠			1107	沟渠	44.2161
			小计				小计		46.2196
	12	其他用地	1202	设施农用地	12	其他用地	1202	设施农用地	2.5237
			小计				小计		
	合 计								
工业广 场区	01	耕地	0101	水田	01	耕地	0101	水田	21.3276
			0103	旱地			0103	旱地	1.2993
			小计				小计		22.6269
	03	林地	0301	乔木林地	03	林地	0301	乔木林地	2.2907
			小计				小计		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3233
			小计				小计		
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.9677
			小计				小计		
	合 计								
总计									1184.8685



照片 3-1 参照生态系统典型照片

（三）边开采、边修复可行性分析

根据矿山开采设计、工艺流程、开采进度、采矿用地周期，以及生态问题识别与受损预测，确定矿井采用充填保护开采，预计塌陷最大下量 0.4m，地表系统结构与功能完好、作物产量不降低，有效保护永久基本农田，不受开采影响。工业广场需要矿井闭矿后进行生态修复。因此，产生地面塌陷区域直接影响农田正常耕种，实施边开采边修复措施。

三、矿山生态修复分区及修复时序安排

（一）矿山生态修复分区

1、矿山生态修复分区的原则

矿山地质环境保护与恢复治理坚持以发展为中心，永续利用，发展绿色矿业为方向，结合矿产资源开发利用与区域经济发展，进行科学有效的矿产资源规划，为地方政府规划地方经济发展提供指导，因此对矿山地质环境保护与治理进行分

区具有重要意义。为对矿产资源的勘查、开发实行统一规划、合理布局，促进矿产资源的保护与合理开发，实现资源开发与环境保护的协调持续发展，根据矿产资源实际状况，划定矿山地质环境保护与治理规划区。划分矿山地质环境保护与治理区主要有以下三个基本原则。

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

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

（3）与相关国家、地方规划衔接，地域界限与地质界限相结合的基本原则。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，矿业活动对矿山地质环境总体影响程度、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，进行矿山地质环境保护与治理分区。依据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 F（矿山地质环境保护与恢复治理分区）中的确定因素及指标，并遵循“区内相似，区际相异”、“就大不就小”的原则，采用定性一定量的方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-12 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

对同一地质环境问题，当现状评估与预测评估区域重叠时采取就上原则进行分区。当不同地质环境问题重叠时，也采取就上原则进行分区。

3、治理分区评述

（1）矿山地质环境重点防治区（A）

主要分布在工业广场范围内，压占土地面积 26.2103hm²。

主要矿山地质环境问题是：工业广场留设了保护煤柱，主要地质灾害为冻土冻融；工业广场严重压占了土地，使地形地貌景观受到严重破坏。

主要防治措施：采取监测、示警措施。

（2）矿山地质环境次重点防治区（B）

主要分布在预计塌陷范围内，面积为 1158.6599hm²。

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

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

(3) 矿山地质环境一般防治区 (C)

矿山地质环境一般防治区为地质环境重点、次重点防治区以外的区域，面积 3764.2428hm²。

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

主要防治措施：采取监测、示警措施。

(二) 修复时序安排

1、土地损毁环节与时序

根据本项目的采矿工艺和建设工程总布置特征，本工程对土地造成破坏主要是设计施工的工业广场对土地的压占。

矿山生产前期和生产期间的场地建设、原煤压占土地，改变土地的结构和理化性质；地下煤层开采时，原有煤层将出现大面积的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形，在采空区的上方，随着直接顶和老顶岩层的冒落，其上覆土层也将产生移动和冒落，形成冒落带。当岩层冒落发展到一定高度，冒落的松散岩块逐渐填充采空区，达到一定程度时，岩块冒落就逐渐停止，而上面的岩层就出现离层和裂缝，形成裂缝带。当离层和裂缝发展到一定程度时，其上覆岩层就不再发生离层和裂缝，只产生整体的移动沉陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展到达地表时，地表就会出现沉陷、移动和变形，形成移动盆地。东辉煤矿土地损毁环节及时序详见下表 3-13。

表 3-13 东辉煤矿土地损毁环节与时序表

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

2、生态修复时序安排

为了不破坏耕地，确保耕地正常耕种，《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东

辉煤矿矿产资源开发利用方案》(煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司, 2024 年 12 月)、《关于〈双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案〉中永久基本农田保护补充说明》(煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司, 2025 年 3 月) 确定矿井采用充填保护开采, 预计最大下量 0.4m。针对矿井煤层群开采的特点、各煤层的赋存规律、丰水期水位埋深规律等, 分区域、分煤层实施不同的膏体充填工艺, 将总的地表下沉量控制最大下沉量 0.4m, 全井田地下水水位埋深 2.5m, 丰水期潜水位埋深控制在 2.1m, 范围内实现上覆永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级(轻度)破坏, 确保基本农田面积不减少, 地表系统结构与功能完好, 作物产量不降低, 有效保护永久基本农田。因此矿山开采对地形地貌及耕地影响较轻。不需要进行生态修复。

拟建工业广场面积 26.2103hm², 主要包括区队办公楼、行政及生产办公楼、宿舍、井筒建筑物、锅炉房、选煤厂主厂房等建筑物。工业广场建设的过程中对场地进行了表土剥离和压占, 破坏了耕地、林地, 对地形地貌影响严重, 破坏了生态环境。矿井闭坑后, 可采用建筑物拆除、清理, 覆表土恢复耕地和林地, 恢复地形地貌和生态环境。生态修复待矿井闭坑后进行。

四、采矿用地与复垦修复安排

东辉煤矿采矿许可证面积 46.3306km²(4633.0640hm²), 其中: 耕地面积 3882.5879hm², 占总面积的 83.80%, 永久基本农田面积为 3530.691hm², 占总面积的 76.20%。地类主要为旱地、水田、水浇地。

(一) 土地复垦范围

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域, 本矿山损毁土地总面积 1184.8685hm²。其中: 工业广场压占土地面积 26.2103hm²; 拟塌陷损毁面积 1158.6599hm²。拟损毁区与工业广场压占范围不重叠, 因此复垦区面积: 26.2103+1158.6599=1184.8685hm²。

复垦责任范围为开采损毁土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。工业广场取得建设规划许可证、不动产权证(土地使用证), 矿井生产结束后, 继续使用, 面积 26.2103hm²。预计塌陷面积 1158.6599hm², 井下采用充填开采, 有效控制地表下沉, 预测最大下沉量 0.4m, 不影响区域排水, 依据监测结果, 按照影响程度随时进行塌陷区土地

复垦，主要采取回填、平整措施，确保农作物正常耕种，不影响农作物产量。因此，本方案复垦责任范围为拟塌陷损毁区，面积为 1158.6599hm²。

（二）土地复垦范围

根据东辉煤矿开采特点，依据损毁情况，复垦责任范围划分为采矿塌陷影响区 1 个复垦修复单元。采矿塌陷影响区复垦修复单元主要损毁方式为采矿塌陷损毁。

表 3-14 塌陷区复垦修复单元拐点坐标统计表

塌陷区	拐点	2000 国家大地坐标系		塌陷区	拐点	2000 国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
塌陷 1	1	5213762.497	44457285.275	塌陷 5	1	5210908.904	44457067.634
	2	5214212.451	44457306.873		2	5211339.089	44457205.686
	3	5214468.137	44457663.194		3	5211560.887	44457545.367
	4	5214599.779	44458000.000		4	5211609.142	44458047.868
	5	5214679.159	44458567.731		5	5211512.949	44458593.858
	6	5214545.743	44459074.712		6	5211272.411	44458718.301
	7	5214161.000	44459185.781		7	5210946.313	44458555.731
	8	5213832.463	44459120.803		8	5210830.592	44458307.626
	9	5213578.818	44458787.150		9	5210771.201	44457436.544
	10	5213461.075	44458157.002	塌陷 6	1	5214037.206	44455167.979
	11	5213456.215	44457663.823		2	5214808.233	44454735.444
	12	5213621.339	44457360.979		3	5215281.855	44454932.559
塌陷 2	1	5215322.728	44458272.606		4	5215485.136	44455349.036
	2	5215146.790	44457816.011		5	5215388.415	44455850.070
	3	5215248.497	44456988.803		6	5215072.942	44456132.373
	4	5215806.877	44456813.097		7	5214612.784	44456261.009
	5	5216301.708	44457000.000		8	5214276.587	44456206.441
	6	5216476.861	44457512.473		9	5214048.762	44455876.545
	7	5216001.107	44458262.429		10	5213944.776	44455432.263
	8	5215615.532	44458477.657	塌陷 7	1	5212703.378	44455740.431
塌陷 3	1	5217169.770	44457493.575		2	5212229.601	44455904.918
	2	5217769.174	44457365.532		3	5212051.089	44456097.092
	3	5218374.319	44457533.669		4	5212128.483	44456328.626
	4	5218581.916	44457910.218		5	5212530.164	44456586.179
	5	5218501.809	44458354.303		6	5212802.278	44456513.587
	6	5218055.389	44458692.484		7	5212972.594	44456271.949
	7	5217565.218	44458757.980		8	5212987.336	44456001.855
	8	5217300.697	44458581.481		9	5212889.192	44455811.971
	9	5217032.677	44457833.494	塌陷 8	1	5214593.659	44459805.357
塌陷 4	1	5212270.091	44457191.746		2	5214372.599	44459596.647
	2	5212635.344	44457292.341		3	5213667.387	44459447.739
	3	5212873.817	44457909.616		4	5213042.493	44459458.257

	4	5212959.565	44458459.075		5	5212671.656	44459586.829
	5	5212496.846	44458522.033		6	5212688.396	44459969.380
	6	5212188.927	44458405.113		7	5212880.217	44460170.990
	7	5211980.727	44457923.745		8	5213709.840	44460416.465
	8	5212014.352	44457494.004		9	5214243.434	44460404.217
	9	5212161.154	44457249.802		10	5214551.942	44460122.456

(三) 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) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

2) 因地制宜，农用地优先的原则

土地的利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁土地前后拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，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，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

6) 动态和土地可持续利用原则

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

7) 经济可行与技术合理性原则

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

(2) 复垦适宜性评价依据

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

1) 相关法律法规和规划

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

规划等。

2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（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，即拟塌陷损毁范围，面积 1158.6599hm²。

2) 初步复垦方向的确定：

①自然和社会经济分析

矿区位于二九一农场。二九一农场隶属于黑龙江农垦总局红兴隆管理局，场区总面积 586.5km²，其中耕地面积 50.1 万亩。主要种玉米、水稻、大豆，粮食总产量 806 万吨，农业总产值 8574 万元。场办工业有机械修造、粮油加工、木材加工、制砖厂等。二九一农场共有卫生医疗单位 41 个，甲级卫生所占 94%，大型医院 1 个，医院床位 70 张，医务人员 143 名，其中医生 111 名；近三年中该场对教育的投资达到 3150 万元，全场有学校 6 所，教职工 312 人，在校学生 3030 人左右。二九一农场经济的发展，也带动了东辉煤矿的发展，确保了矿区经济繁荣。

②政策因素分析

根据《双鸭山市土地利用总体规划》等规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展，双鸭山市自然资源局核实当地的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的土地复垦方向符合土

地利用总体规划。在综合考虑项目所在地区的自然条件和原土地利用情况后，初步确定复垦方向为以保持原地类为主，工业广场以恢复旱地、林地为主。

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，以恢复旱地、林地为主。

综合以上因素分析，初步确定复垦责任范围复垦以原地类为主，以恢复旱地、林地为主。

（2）评价单元的划分

根据东辉煤矿开采特点，依据损毁情况，将复垦责任范围划分为采矿塌陷损毁区 1 个评价单元。采矿塌陷影响区评价单元主要损毁方式为采矿塌陷损毁。评价单元划分具体情况见下表 3-15。

表 3-15 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		
塌陷损毁影响	01	耕地	0101	水田	329.0584	塌陷损毁
			0102	水浇地	0.9058	
			0103	旱地	640.954	
			小计		970.9182	
	03	林地	0301	乔木林地	118.5181	
			0307	其他林地	2.7206	
			小计		121.2387	
	04	草地	0404	其他草地	0.7619	
			小计		0.7619	
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	1.2902	
			小计		1.2902	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	4.3299	
			1006	农村道路	11.3777	
			小计		15.7076	
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.1281	
			1104A	养殖坑塘	1.8754	
			1107	沟渠	44.2161	
			小计		46.2196	

	12	其他用地	1202	设施农用地	2.5237	
			小计		2.5237	
	小 计				1158.6599	

(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 3-16 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农林草等级标准表进行对比分析，可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果，见评价结果表 3-18。

表 3-17 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
采矿塌陷 影响区	耕地	2~15	暗棕 壤	>10	耕地、林 地、水域 及水利设 施用地、 交通运输 用地	80-100	好	
	林地	2~28		6~10	耕地、林 地、水域 及水利设 施用地、 交通运输 用地	80-100	好	

	草地	2~15	暗棕壤	6~10	耕地、林地、水域及水利设施用地、交通运输用地	80-100	好	
	住宅用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	交通运输用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	水域及水利设施用地	1~15			耕地、林地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	其他用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地	40-60	好	

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

表 3-18 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
塌陷损毁区	耕地	耕地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	1 等或 2 等	970.9182	宜耕
	林地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	1 等或 2 等	121.2387	宜林

	草地	草地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	1 等或 2 等	0.7619	宜草
	住宅用地	住宅用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	1.2902	
	交通运输用地	交通运输用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	15.7076	
	水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	46.2196	
	其他用地	其他用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	2.5237	
	小计				1158.6599	

(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，结合土地利用总体规划、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土地利用总体规划，损毁土地尽量恢复其土地利用价值，尽可能地恢复原地类。

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 3-19。

表 3-19 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
------	--------	------	-----------------------	----

塌陷损毁区	耕地	耕地	970.9182	
	林地	林地	121.2387	
	草地	草地	0.7619	
	住宅用地	住宅用地	1.2902	
	交通运输用地	交通运输用地	15.7076	
	水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	46.2196	
	其他用地	其他用地	2.5237	
	小计		1158.6599	

3、水土资源平衡性分析

(1) 土源平衡分析

本方案分析的土壤资源平衡主要针对表土资源,对于重建植被成活以及农田植被生产力有重要意义,主要包括土源供给量分析和需土量分析。

(2) 表土需求量分析

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

表 3-20 土地复垦质量标准

地类		旱地	有林地	其它草地
复垦质量 控制标准	有效土地厚度 (mm)	≥800	≥300	≥350
	土壤质量	砂质壤土至砂质粘土	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土

根据实地调查,预计塌陷影响范围有效土层厚度及土壤质地满足标准要求。

(2) 表土供给量分析

对预计下沉 0.1m 至 0.4m 耕地进行回填,面积 83.6257hm²,采用表土进行回填,平均回填深度 0.15m,回填量 125438m³,平整土方量 125438m³。表土主要来源于二九一农场附近建设项目剥离表土,运距 3km。

(3) 水资源平衡分析

预计塌陷影响范围灌溉仍以自然降水为主。

4、复垦质量标准要求

土地复垦后质量应达到验收标准,涉及的复垦方向主要为耕地、林地、草地和城镇村及工矿用地,参考 2013 年实施的《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036

—2013 中对土地复垦质量的要求，本方案黑龙江省东北部，复垦为耕地、林地的土地应当分别满足以下基本要求：

(1) 耕地复垦质量控制标准

- ①旱地地面坡度 $\leq 15^{\circ}$ 。
- ②有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.35\text{ (g/cm}^3\text{)}$ ，土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ，PH 值为 6.0~8.5。有机质 $\geq 2\%$ 。电导率 $\leq 2\text{ (dS/m)}$ 。
- ③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应达到当地各行业工程建设标准要求。
- ④生产力水平三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2) 林地复垦质量控制标准

- ①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{ (g/cm}^3\text{)}$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值为 6.0~8.5，有机质 $\geq 2\%$ 。
- ②道路等配套设施达到当地各行业工程建设标准要求。
- ③定植密度/(株/hm²)满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求，郁闭度 ≥ 0.3 。

(3) 其他草地土地复垦质量要求：

- ① 有效土层厚度不小于 0.35m 、土壤质地为砂土至砂质粘土、砾石含量小于 5%、土壤有机质大于 2% ， 三年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值；表土层 PH 值在 6.1。
- ②选择适宜草种，尤其是适宜本地生长的乡土草种，补植地区与原植被种类相同；
- ③播撒草籽，复垦 3 年后种植成活率 85%；复垦 3 年后覆盖度达 45%以上。

表 3-21 复垦修复目标及土地利用变化表

复垦修复单元	东辉煤矿生态修复				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	面积(hm ²)	质量	
	编码	名称	编码	名称					
塌陷区复垦修复单元	01	耕地	101	水田	329.0584	十二等	329.0584	十二等	0
			102	水浇地	0.9058		0.9058		0
			103	旱地	640.954		640.954		0
			小计		970.9182	970.9182			
	03	林地	301	乔木林地	118.5181	40分	118.5181	40分	0

			307	其他林地	2.7206		2.7206		0	
			小计		121.2387		121.2387			
	04	草地	404	其他草地	0.7619	60 分	0.7619	60 分	0	
			小计							
	07	住宅用地	701	城镇住宅用地	1.2902		1.2902		0	
			小计							
	10	交通运输用地	1003	公路用地	4.3299		4.3299		0	
			1006	农村道路	11.3777		11.3777		0	
			小计		15.7076		15.7076			
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.1281		0.1281		0	
			1104 A	养殖坑塘	1.8754		1.8754		0	
			1107	沟渠	44.2161		44.2161			
			小计		46.2196		46.2196			
	12	其他用地	1202	设施农用地	2.5237		2.5237		0	
			小计							
	合 计					1158.6599		1158.6599 9		

第四章 矿区生态修复措施与工程

一、保护与预防控制措施

（一）敏感目标保护

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

为了不破永久基本农田，确保耕地正常耕种，《双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2024 年 12 月）、《关于〈双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司东辉煤矿矿产资源开发利用方案〉中永久基本农田保护补充说明》（煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司，2025 年 3 月）确定矿井采用充填保护开采，预计最大下量 0.4m。针对矿井煤层群开采的特点、各煤层的赋存规律、丰水期水位埋深规律等，分区域、分煤层实施不同的膏体充填工艺，将总的地表下沉量控制最大下沉量 0.4m，全井田地下水水位埋深 2.5m，丰水期潜水位埋深控制在 2.1m，范围内实现上覆永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级（轻度）破坏，确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好，作物产量不降低，有效保护永久基本农田。因此矿山开采对地形地貌及耕地影响较轻。

（二）表土剥离与植被移植利用

对工业广场内的耕地、林地进行表土剥离，面积 24.9176hm²，厚度 0.3m，剥离量 74753m³。表土存放在工业广场临时矸石场地，存储时要夯实堆积边坡，并采用密目网遮挡，以防止养分流失，有利于表土再利用；采用编织袋装土方式对表土堆放场进行围挡。要制定相应的表土管理制度，建立储存台账和巡视记录、落实专门的人员，对储存区域进行管护和监控，确保土壤堆放安全，防止水土流失。

表 4-1 表土处置工程汇总表

时间（时段）	原土地利用类型	位置	面积（hm ² ）	权属单位	主要工程措施	主要工程量（m ³ ）
2025 年 10 月	耕地	工业广场	22.6269	二九一农场	采用 59kw 推土机进行表土剥离	67881

	林地	工业广场	2.2907	二九一农场	采用 59kw 推土机进行表土剥离	6872
	合计					74753

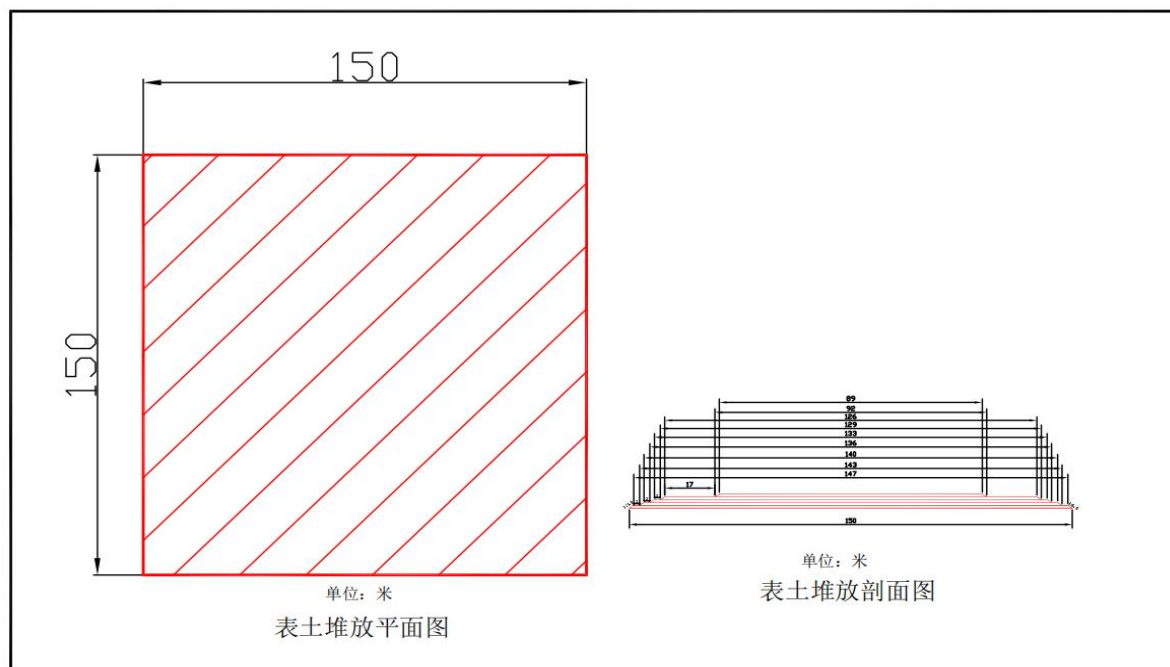


图 4-1 表土处置堆放图

2025 年 9 月至 10 月，表土剥离工作已完成，剥离的表土主要用于二九一农场土地复垦。本方案编制时，工业广场表土剥离工作已完成。

(三) 相关协同措施

1、目标任务

矿区生态修复预防措施的施行将减少或避免矿山地质灾害的发生，防止含水层被破坏，避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏，避免或减少对永久基本农田造成破坏，避免或减少采矿活动对水土环境的污染，减少生产建设活动带来的土地损毁，减少水土流失。具体如下：

(1) 避免和减缓采空塌陷及其伴生的地质灾害造成的损失，采取充填措施对永久基本农田进行保护开采。

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

(3) 避免和减缓对地形地貌景观的影响。

(4) 避免和减缓对土地资源的影响和破坏、采取有效工程措施对受影响和

破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

(5) 对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。

(6) 对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌景观和土地资源的破坏。

(7) 维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿业。

(8) 提高废水利用率，避免污染环境。

(9) 对工业广场采取相应的工程措施、植物措施，防止水土流失。

2、主要技术措施

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

3、矿山地质灾害预防措施

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

(2) 对矿区预测可能发生地面塌陷区域进行监测。

4、含水层保护措施

(1) 严格控制矿坑涌水及生活污水的排放，防止废水污染地下水；

(2) 对于揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染；

5、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案尽量避免或少损毁土地；

(2) 合理处置废石，减少对地形地貌的破坏；

6、水土环境污染预防措施

(1) 矿井水通过地面水厂净化后，用于生产用水、锅炉用水、绿化用水，生产系统降尘洒水，从而减少新鲜水的用量。

(2) 生活污水采用化粪池加地埋式一体化生活处理机处理。地埋式一体化污水处理系统采用的是接触氧化法二级生化处理工艺，处理后的生产生活污水可用于绿化、道路洒水等用途。

(3) 生产期掘进矸石用于井下充填开采。

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

（5）土壤监测和人工巡查

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

7、水土流失预防措施

对工业广场修建截排水沟，对裸露的地表采取植树、种草或硬化等措施，防止水土流失。

8、土地复垦预防控制措施

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

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

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

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

二、修复措施

（一）地貌重塑

矿井关闭后，工业广场继续使用，因此本方案只对主井、副井、中央回风井进行回填。

矿井闭矿后主井、副井、中央回风井等 3 条井筒进行回填。井筒上部地表建筑物拆除，按平均每个井口 80m^3 计算，3 条井筒合计拆除 240m^3 。立井全部回填，

分层夯实，压实度不小于 80%，回填物为矸石、建筑拆除物等，总的回填量 75764m³（松散系数 1.18），回填夯实石碴量 64207m³，机械运矸石、石碴量为 75764m³。各井口详细回填工程量见表 4-2。

表 4-2 井口回填量统计表

序号	名 称		单位	主 井	副 井	中央回风井	合计
1	井口坐标	经距 X	m	5214014.897	5213934.944	5214112.381	
		纬距 Y	m	44456732.914	44456829.953	44456657.934	
2	井口标高		m	+70.5	+70.5	+70.5	
3	提升方位角			79°	349°	79°	
4	井底车场标高		m	-580.0	-580.0	-580.0	
5	井筒	至井底	m	660.5	685.5	660.5	
6	净断面		m ²	23.8	47.8	23.8	
7	回填量		m ³	15719.9	32766.9	15719.9	64207

（二）土壤重构

为了不破坏永久基本农田，确保耕地正常耕种，东辉煤矿采用充填保护开采，预计最大下量 0.4m。对永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级（轻度）破坏，确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好，作物产量不降低，有效保护耕地、保护永久基本农田。因此矿山开采对地形地貌及耕地影响较轻。本方案对拟塌陷区进行下沉监测，依据监测结果，按照影响程度随时进行塌陷区土地复垦，主要采取回填、平整措施，确保农作物正常耕种，不影响农作物产量。**如果影响农作物产量，由东辉煤矿与二九一农场或受损农户协商进行赔偿。**对预计下沉 0.1m 至 0.4m 耕地进行回填，面积 83.6257hm²，采用表土进行回填，平均回填深度 0.15m，回填量 125438m³，平整土方量 125438m³。表土主要来源于二九一农场附近建设项目剥离表土，运距 3km。

（三）景观营建

复垦责任范围内塌陷区景观没有受到影响。因此本方案不存在景观营建。

三、工程内容

表 4-3 工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		

1	井口回填		
(1)	建筑物拆除	m ³	240
(2)	井口回填	m ³	75764
(3)	井口回填夯实	m ³	64207
二	土壤重构		
1	客土回填	m ³	125438
2	土地平整	m ³	125438

7、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）对建筑物进行拆除，对矸石、建筑拆除物进行清理运输。

(2) 采用推土机（103KW）进行平整。

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

（一）目标措施

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、地表变形程度（设置地表观测站）等。结合土地损毁预测结果，合理布置地表监测工程，监测地表沉陷状况。

（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、永久基本农田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，地表最大下沉值相差仅 0.1m，即两次预测塌陷特征值基本一致。因矿井开采条件具有不确定性，采区范围也有不确定性，因此本方案只考虑首采面塌陷监测点布置，首采面共布设 25 个地面塌陷监测点，监测

周期 3 年。

④监测频率

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

(2) 土壤环境监测

在评估区内（主要在工业广场范围内）设置 4 个土壤环境监测点，累计土壤监测 136 次。每个点分别进行土壤化学性质及常量养分分析、土壤微量元素和重金属元素分析，累计分析 680 套。土壤化学性质及常量养分分析 272 套，分析项目包括：pH 值、有机质、腐殖质；土壤微量元素和重金属元素分析 408 套，分析项目包括：全硼、有效硼、全钼、有效钼、全锰、有效锰、全锌、有效锌、全铜、有效铜、全铁、有效铁、硒、钴、镉、铅、铬、镍、汞、砷、氟、氰。

(3) 地下水监测

①监测内容

定期测量地下水位、水量，采集水样进行分析；矿井水的监测主要内容为矿井涌水量、水质。监测分析项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^{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 4 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

每季度监测一次，全年水样全分析一次，简分析三次。地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业人员进行监测。

④技术要求

a 做好监测点保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。

b 矿井水流量观测可采用流量表、浮标法、堰板法。

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

（4）地形地貌景观及土地资源破坏监测

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

（5）人工巡查

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

工程量：煤矿方案结束年限内定期巡查 408 次，每年 12 次。

（6）监测机构

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

（7）监测资料整理与分析

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

2、矿区土地复垦监测和管护

（1）目标任务

土地复垦监测内容主要包括复垦土地质量、植被长势、地表变形程度（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。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。

（2）措施和内容

1) 监测工程

①监测要求

A、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；

B、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；

C、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。

A、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	3	3
覆土厚度	1	3	3
pH 值	1	3	3
重金属含量	1	3	3
有效土层厚度	1	3	3
土壤质地	1	3	3
土壤砾石含量	1	3	3
土壤容重（压实）	1	3	3
有机质	1	3	3
全氮	1	3	3
有效磷	1	3	3
有效钾	1	3	3

B、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 复垦耕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）
（1）耕地监测			

植物生长势	1	3	3
高度	1	3	3
成活率	1	3	3
郁闭度	1	3	3
单位面积蓄积量	1	3	3
(2) 林地监测			
植物生长势	1	1	3
高度	1	1	3
覆盖度	1	1	3
产草量	1	1	3
(3) 草地监测			
植物生长势	1	1	3
高度	1	1	3
覆盖度	1	1	3
产草量	1	1	3

2. 管护工程

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

(1) 矿区气候属中温带半湿润大陆性季风气候,夏季雨量充沛,冬季寒冷少雨,矿区多年平均降水量为 540 mm,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。

二、监测工程量

1、矿山地质环境监测,工程量详见表 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	采空塌陷监测	监测点设置	点	25
		1 次/季度·点	点·次	300
土环境监测	土壤化学性质及	1 次/年·点	次	136
	常量养份分析			

	土壤微量元素和	1 次/年·点		次	136
	重金属元素分析				
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置		点	4
		水位、水量测量		次	544
		水质分析	简分析	组	408
			全分析	组	204
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	408

2、复垦监测及复垦工程量

(1) 监测

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

(2) 管护

管护面积 83.6257hm²，管护期 3 年。主要是复垦耕地面积。

第六章 工作部署与经费安排

一、总体部署

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，对塌陷影响的耕地进行回填、平整。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程》结合本矿山的实际情况，将本项目生态修复工程划分为三个阶段：2026年5月-2031年4月近期，2031年5月-2036年4月中期及2036年5月-2060年4月（远期）三个阶段。

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5月-2031年4月）

近期以矿山建设期为主，基本不进行采煤，地表不布设塌陷区监测点。在工业广场范围内建立土环境监测点4个，定期取土样监测土壤环境质量。

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5月 -2027年4月	工业广场复垦单元	1、建立土环境监测点4个； 2、定期取土样监测土壤环境质量。
2027年5月 -2028年4月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2028年5月 -2029年4月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2029年5月 -2030年4月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量

2030 年 5 月 -2031 年 4 月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
---------------------------	----------	---------------

2、中期（2031 年 5 月-2036 年 4 月）

（1）塌陷区复垦单元

在首采面预计塌陷区地表建立 25 个塌陷点，进行地表变形监测；对地下水环境进行监测；人工巡查。

（2）工业广场复垦单元

定期取土样监测土壤环境质量。

（3）塌陷区内复垦单元

定期对影响的耕地进行回填、平整，管护。

3、远期（2036 年 5 月-2060 年 4 月）

（1）塌陷区复垦单元

对预计塌陷区地表变形进行监测；对地下水环境进行监测；人工巡查。

（2）工业广场复垦单元

定期取土样监测土壤环境质量；

（3）塌陷区内复垦单元

定期对影响的耕地进行回填、平整，管护。

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

1、项目概况

东辉煤矿采矿权人为双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司，位于黑龙江省双鸭山市二九一农场境内。现采矿许可证证号：C2300002021021110151388，批准开采的煤层为 14#、17-2#、18 上#、18#、20-1#、29-1#、30 上#、30#煤层，矿区面积 46.3306km²，开采深度：由+65m 至-900m。开采服务年限 53.8 年。目前矿井还没有建设。矿区所在地为松花江流域冲积平原，地形平坦，地面标高一般在 +65m 左右。本项目采取井下充填开采，对生态影响较小；工业广场取得土地使用证，矿井报废后继续使用。本方案主要生态修复工程为矿井闭坑后对井筒进行回填。

2、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) 材料价格采用双鸭山市 2026 年 2 季度市场均价。

3、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 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324			72	324		
1013	推土机 59KW	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198			44	198		
1021	拖拉机履带式 59KW	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.5			55	247.5		
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	332.64	56.56	276.08	1	58.04	218.04	23	218.04				
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		
10	拖拉机履带	560	142	417	2	116.	301			67	301		

22	式 74KW	.54	.96	.58		08	.50				.50		
10 54	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 7.78 元/kg, 差价 3.28 元/kg; 兴安落叶松 5.98 元/棵; 高羊茅草籽 30 元//kg; 复合肥料 2530.00 元/t; 测算警示牌 250 元/块。均为 2025 年三季度不含税计算到场价。运杂费计算详见表 6-7, 采购及保管费按照《土地复垦方案编制实务》(2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著) 材料运到工地仓库价格的 2%, 保险费用取原价的 2%。

表 6-5 主要材料预算价格计算表

编号	名称及规格	单位	地区	单位	每吨	材 料 价 格(元)								
				毛重	运费	原价 (含税)	原价 (不含税)	运杂费	运到工地	采购及	保险	预算	材料限	材料价
				(吨)	(元)				仓库价格	保管费	费	价	价	差
1	柴油 (0#)	t	双鸭山市	1	3.74	8604.65	7615.13		7615.13	152.30	15.23	7782.66	4500	3282.66
2	汽油 (92)	t	双鸭山市	1	3.74	10482.76	9276.78	3.74	9280.52	185.54	18.55	9484.61		
3	块石	m³	双鸭山市	1	26.26		55	26.26	81.26	1.63	0.11	83.00	60	23.00
4	水泥 32.5	t	双鸭山市	1	27.69		361	27.69	388.69	7.77	0.72	397.19	300	97.19
5	砂	m³	双鸭山市	1	26.26		50	26.26	76.26	1.53	0.10	77.89	60	17.89
6	兴安落叶松	株	双鸭山市			7882.35	5.98						5	0.98
7	复合肥料	t	双鸭山市			0.885	2530.00			.				
8	警示牌	块	双鸭山市				250.00							
9	高羊茅草籽	kg	双鸭山市				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	m³	单价	m³	单价	
水泥砂浆	M15	0.405		300.00	1.070	60.00	0.243	1.69	186.11

表 6-7 材料运杂费计算表

编号	运输费用项目	运输距离 (公里)		每吨运费	
		干线	支线	计算公式	金额 (元)

1	块石	10	4	$0.55*(1+0.2)*10+0.55*(1+0.1+0.20)*4+16.8$	26.26
2	水泥 32.5	10	6	$0.55*(1+0.2)*10+0.55*(1+0.1+0.20)*6+16.8$	27.69
3	沙	10	4	$0.55*(1+0.2)*10+0.55*(1+0.1+0.20)*4+16.8$	26.26

(2) 费用构成及相关费率

1) 本项目治理工程总造价由工程施工费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、预备费组成。在预算中,以元为单位,四舍五入后取小数点后两位计到分。费率取费依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》计取。

2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费:包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

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

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

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

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

在以上三项费用的计算,均根据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》进行。物价参照地方物价标准。

措施费:措施费指为完成工程施工,发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》,措施费可按直接工程费的5%~7%计算。本方案按5%计。

②间接费

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

③利润

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

④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

税金=（直接工程费+间接费+利润+材料价差）×增值税税率

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

3）设备购置费

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

4）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。取费标准依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月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

工程监理费是项目单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。参照《土地复垦方案编制实务》，结合项目特点，工程监理费按工程施工费和设备购置费的3%计取。

③竣工验收费

竣工验收费主要包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。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，竣工验收费按工程施工费和设备购置费的3%计取。

④业主管理费

业主管理费是业主单位在项目立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。参照《土地复垦方案编制实务（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著）》，结合项目特点，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8%计取。

⑤监测与管护费

1) 监测费 矿山地质环境保护与土地复垦期内为监测地质灾害、水文、土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用。

①矿山地质环境监测

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

表 6-8 地质环境监测单价表

分类	监测内容	频率	单位	单价（元）
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	400
		1次/季度·点	点·次	50
土环境监测	土壤化学性质及常量养分分析（pH值、有机质、腐殖质）	1次/年·点	次	126
	土壤微量元素和重金属元素分析（全硼、有效硼、全铝、有效铝、全锰、有效锰、全锌、有效锌、全铜、有效铜、全铁、有效铁等）	1次/年·点	次	552
	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	组	120
		筒分析	组	390

人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	120
合计				

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

预备费包括基本预备费与价差预备费

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。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。

(二) 单项工程量及其经费估算

1、单项工程量

(1) 井口回填

井口回填工程量详见表 6-9。

表 6-9 井口回填工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		
1	井口回填		
(1)	建筑物拆除	m ³	240
(2)	井口回填	m ³	75764
(3)	井口回填夯实	m ³	64207

(2) 地质环境监测

地质环境监测工程量详见表 6-10。

表 6-10 地质环境监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	25
		1 次/季度·点	点·次	300
土环境监测	土壤化学性质及	1 次/年·点	次	136
	常量养份分析			

	土壤微量元素和	1 次/年·点		次	136
	重金属元素分析				
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置		点	4
		水位、水量测量		次	544
		水质分析	简分析	组	408
			全分析	组	204
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	408

(3) 土地复垦

土地复垦工程量详见表 6-11

表 6-11 土地平整工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构		
1	客土回填	m ³	125438
2	土地平整	m ³	125438

(4) 土地复垦监测及管护

土壤质量监测点 3 个，每年监测一次，共监测 9 次；植被恢复效果监测点 3 个，每年监测一次，共监测 9 次。管护面积 83.6257hm²，管护期 3 年。

2、单项经费估算

(1) 井口回填费用

井口回填总费用 344.35 万元。其中：建筑物撤除费用 2.68 万元，井口回填费用 209.90 万元，井口回填夯实费用 131.77 万元。详见表 6-12。

表 6-12 工程施工费估算总表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地貌重塑工程				
1		井口回填				
(1)	3-065	建筑物拆除	100m ³	2.4	11159.72	26783.33
(2)	2-283	井口回填	100m ³	757.64	2770.49	2099034.04
(3)	1-410	井口回填夯实	100m ³	642.07	2052.28	1317707.42
总计			—	—	—	3443524.79

(2) 地质环境监测费用

地质环境监测费用 37.80 万元。其中：矿山沉陷变形监测费用 2.50 万元，土壤环境监测费用 9.22 万元，水环境监测费用 21.18 万元，人工巡查费用 4.90 万元。

表 6-13 地质环境监测费用汇总表

分类	监测内容	频率	单位	工程量	单价（元）	概算费用（万元）
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	25	400	1.00
		1 次/季度·点	点·次	300	50	1.50
土壤环境监测	土壤化学性质及常量养分分析	1 次/年·点	次	136	126	1.71
	土壤微量元素和重金属元素分析	1 次/年·点	次	136	552	7.51
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置	点	4	400	0.16
		水位、水量测量	次	544	150	8.16
		水质分析	简分析	408	120	4.90
			全分析	204	390	7.96
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	408	120	4.90
合计						37.80

(4) 土地复垦费用

土地复垦费用总计 316.92 万元，监测管护费用 31.81 万元。

表 6-14 工程施工费估算总表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
二		土壤重构				
1	1-302	客土回填	100m ³	1254.38	1849.32	2319750.02
2	1-185	土地平整	100m ³	1254.38	677.21	849478.68
总计			—	—	—	3169228.70

表 6-14-1 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	9	700.00	6300.00
恢复效果监测费	次	9	200.00	1800.00

管护费（补1）	hm ²	83.6257*3a	1235.57	309976.22
合计	-	-	-	318076.22

表 6-15 砌体拆除（建筑物拆除）

定额编号：3-065

定额单位：100m³

工作内容：拆除、清理、堆放。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9112.84
(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	433.94
二	间接费	%	5	9112.84	455.64
三	利润	%	7	9568.48	669.79
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	10238.28	921.44
合计					11159.72

表 6-16 1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输

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				476.35
1	柴油	kg	145.23	3.28	476.35
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2541.73	228.76
合计					2770.49

表 6-17 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 6-18 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号：1-302

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 2-3km。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1222.41
(一)	直接工程费				1170.89
1	人工费				47.58
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	2.7	46.33	1.25
2	材料费				
3	机械费				1123.31
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.61	534.55	860.63
(4)	其他机械费	%	2.7	1093.78	29.53
(二)	措施费	%	5	1170.89	51.52
二	间接费	%	5	1222.41	61.12
三	利润	%	7	1283.53	89.85
四	材料价差				323.24
1	柴油	kg	98.55	3.28	323.24
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1696.62	152.70
合计					1849.32

表 6-18-1 推土机推土（平整）

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

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				442.85
(一)	直接工程费			58.04	421.76
1	人工费			45.03	23.64
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.5		22.52
(3)	其他人工费	%	5	22.52	1.13
2	机械费				398.12
(1)	推土机 103KW	台班	0.49	773.80	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				123.75
1	柴油	kg	37.73	3.28	123.75
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	621.30	55.91
合 计		—	—	—	677.21

表 6-18-2 管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 1

定额单位：hm²

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

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1008.95
(一)	直接工程费				960.90
1	人工费				317.10
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.6	315.21	1.89
2	机械费				643.80
(1)	洒水车	台班	2	319.98	639.96
(2)	其他费用	%	0.6	639.96	3.84
(二)	措施费	%	5	960.90	48.05
二	间接费	%	5	1008.95	50.45
三	利润	%	7	1059.39	74.16
四	税金	%	9	1133.55	102.02
合 计					1235.57

（三）总工程量及其经费估算

1、总工程量

表 6-19 矿山生态修复工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		
1	井口回填		
(1)	建筑物拆除	m ³	240
(2)	井口回填	m ³	75764
(3)	井口回填夯实	m ³	64207

表 6-20 地质环境监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	25
		1 次/季度·点	点·次	300
土壤环境监测	土壤化学性质及	1 次/年·点	次	136
	常量养份分析			
	土壤微量元素和	1 次/年·点	次	136
	重金属元素分析			
水环境监测	地下水动态监测	监测点设置	点	4
		水位、水量测量	次	544
		水质分析	简分析 组	408
			全分析 组	204
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	408

表 6-21 土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构		
1	客土回填	m ³	125438
2	土地平整	m ³	125438

2、经费估算

本方案工程施工费为井口回填费用 344.35 万元,土地复垦费用 316.92 万元;矿山地质环境监测费用 37.80 万元,土地复垦监测费用 0.81 万元,管护费用 31.00 万元。

本项目生态修复估算总静态投资为 884.53 万元。生态修复总费用估算详见表 6-22。

表 6-22 生态修复总费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	661.27	74.76
2	设备费		
3	其他费用	93.29	10.55
4	监测与管护费用	69.61	7.87
(1)	矿山地质环境监测	37.80	
(2)	土地复垦监测	0.81	
(3)	管护费	31.00	
5	预备费		
(1)	基本预备费	60.36	6.82
6	静态总投资	884.53	100.00

6-23 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	$661.27 \times \text{费率 } 5\%$	33.06	35.44
2	工程监理费	$661.27 \times \text{费率 } 3\%$	19.84	21.26
3	竣工验收费	$661.27 \times \text{费率 } 3\%$	19.84	21.26
4	业主管理费	$734.01 \times \text{费率 } 2.8\%$	20.55	22.04
总计		1+2+3+4	93.29	100

表 6-24 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	661.27	—	93.29	754.56	8%	60.36
总计							60.36

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、中期、远期经费安排及各年度矿山生态修复项目经费安排，详见表 6-25。

表 6-25 矿山生态修复项目经费安排表

阶段	年份（年）	静态投资（万元）
近期	2026	0.27

	2027	0.27
	2028	0.27
	2029	0.27
	2030	0.27
中期	2031	3.20
	2032	3.20
	2033	3.20
	2034	3.20
	2035	42.00
远期	2036	43.60
	2037	43.60
	2038	43.60
	2039	43.60
	2040	43.60
	2041	43.60
	2042	43.60
	2043	43.60
	2044	43.60
	2045	4.88
	2046	4.88
	2047	4.88
	2048	4.88
	2049	4.88
	2050	4.88
	2051	4.88
	2052	4.88
	2053	4.88
	2054	4.87
	2055	4.87
	2056	311.51
	2057	61.21
	2058	3.20
	2059	3.20
	2060	3.20
合计		884.53

表 6-26 矿山近期生态修复工作部署计划表

时间	治理对象	治理措施
2026 年 5 月 -2027 年 4 月	工业广场复垦单元	1、建立土环境监测点 4 个； 2、定期取土样监测土壤环境质量。
2027 年 5 月 -2028 年 4 月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量

2028 年 5 月 -2029 年 4 月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2029 年 5 月 -2030 年 4 月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量
2030 年 5 月 -2031 年 4 月	工业广场复垦单元	定期取土样监测土壤环境质量

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。东辉煤矿法人代表即为生态修复的第一责任人，并派专人负责矿山生态环境修复工作。

（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，保证东辉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），东辉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东辉煤矿承担，列入生产成本。应完善矿区生态修复资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量进行提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地自然资源行政主管部门和东辉煤矿共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2026年）开始计提，至东辉煤矿采矿许可证有效期限提前一年提取完毕。

根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

表 7-1 矿山生态修复费用提取表

生态修复年限	年度	时期	生态修复治理费用预存额 (万元)
第一阶段 2026 年 -2030 年	2026	建设期	176.90
	2027	建设期	24.47
	2028	建设期	24.47
	2029	建设期	24.47
	2030	建设期	24.47
	小计		274.78
第二阶段 2030 年 -2060 年	2031	采矿期	24.47
	2032	采矿期	24.47
	2033	采矿期	24.47
	2034	采矿期	24.47
	2035	采矿期	24.47
	2036	采矿期	24.47
	2037	采矿期	24.47
	2038	采矿期	24.47
	2039	采矿期	24.47
	2040	采矿期	24.47
	2041	采矿期	24.47
	2042	采矿期	24.47
	2043	采矿期	24.47
	2044	采矿期	24.47
	2045	采矿期	24.47
	2046	采矿期	24.47
	2047	采矿期	24.47
	2048	采矿期	24.47
	2049	采矿期	24.47
	2050	采矿期	24.47
	2051	采矿期	24.47
	2052	采矿期	24.47
	2053	采矿期	24.47
	2054	采矿期	24.47
	2055	采矿期	24.47
	2056	采矿期	
	2057	复垦期	

	2058	监测（管护）期	
	2059	监测（管护）期	
	2060	监测（管护）期	
	小计		611.75
	合计		884.53

（四）矿山生态修复与土地复垦资金预存情况

本方案生态修复资金总计 884.53 万元，2023 年东辉煤矿先后预存矿山生态修复恢复基金 36.80 万元（票据和银行对账单详见附件），还需要预存 847.73 万元。

（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，以明确东辉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

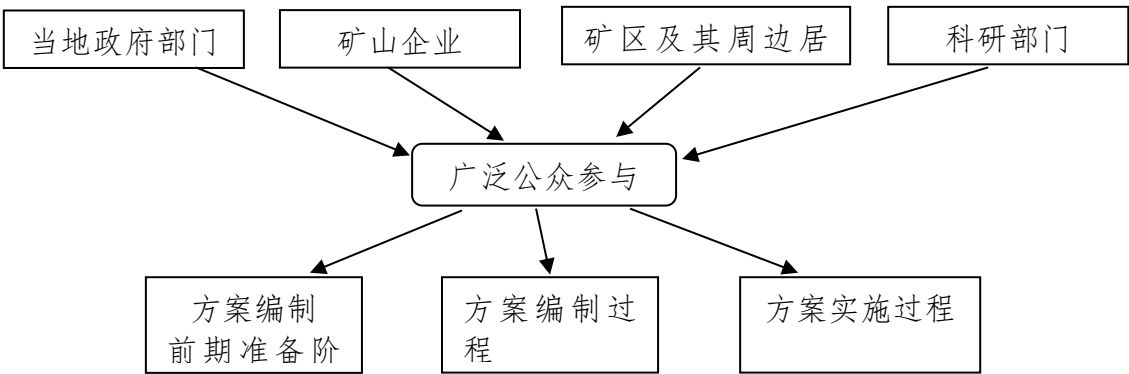


图 7-1 生态修复公众参与技术路线

（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
二九一农场土地权属单位	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	D	E	F
1	你对您所在地环境质量现状感觉： A 满意；B 基本满意；C 无所谓；不满意	95	5				
2	您认为项目所在地的主要环境问题及来源是： A 大气污染；B 地表水污染；C 地下水污染；D 噪声；E 生态环境；F 其它	5	5	5		10	70
3	你认为该项目的建设对本地整个区域范围内环境（可能）的影响是： A 空气污染加剧；B 地表水水污染加剧；C 噪声污染增加；D 生态破坏；E 不会造成不利影响		10		15	75	

4	你认为该项目的建设对本地区社会经济（可能）的影响是： A 促进经济发展；B 就业增加；C 个人收入增加；D 其它	25	10	15	50		
5	您认为该项目区开发结束后土地利用类型最合理是？ A 耕地；B 园地；C 林地；D 草地；E 其它	70	5	10	10	5	
6	您对该项目建设中最关注的问题是： A 环境保护；B 就业机会；C 收入增加	50	30	20			
7	您对本项目建设的态度 A 支持； B 无所谓；C 反对（如果反对，请写下反对理由，若您选择反对本项目，而未填写反对理由，本调查将视为无效调查样本！）	95	5				

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，当地国土、规划、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土地利用总体规划。
- b) 据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。
- c) 建议严格按照本方案提出的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。
- 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，三者在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。

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（主要为煤系裂隙含水带）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；为双鸭山市的长期可持续发展提供保障。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、对生物多样性的影响

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

2、对空气质量和局部小气候的影响

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

（三）社会效益

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

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

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

1、东辉煤矿采矿权人为双鸭山龙煤天泰煤化工有限公司，位于黑龙江省双鸭山市二九一农场境内，行政区划属二九一农场管辖，地理坐标：东经 $131^{\circ} 24' 00'' \sim 131^{\circ} 29' 00''$ 和北纬 $47^{\circ} 01' 30'' \sim 47^{\circ} 06' 30''$ 。项目区现有公路可通往双鸭山市、福利屯、富锦县、宝清县等地，项目区仅有一条等级公路，其余皆为土路和农场机耕路。井田南侧 63km 的福利屯有铁路通往全国各地，交通便利。现采矿许可证证号：C2300002021021110151388，批准开采的煤层为 14#、17-2#、18 上#、18#、20-1#、29-1#、30 上#、30#煤层，矿区面积 46.3306km^2 ，开采深度：由 +65m 至 -900m。开采服务年限 53.8 年。

2、东辉煤矿采用走向长壁和倾斜长壁相结合的采煤方法，采用一次采全高综采回采工艺。同时鉴于东辉煤矿井田上方基本农田较多，采用膏体充填开采方式。分煤层实施不同的膏体充填工艺，将总的地表下沉量控制在 0.4m 范围内（全井田第四系地下水水位埋深基本在 2.5m，轻度沉陷后，丰水期潜水位埋深控制大于等于 1.5m），实现上覆永久基本农田采煤塌陷地生态Ⅲ级（轻度）破坏，确保基本农田面积不减少，地表系统结构与功能完好、作物产量不降低，有效保护永久基本农田。

3、基于现状和预测问题分析，在综合诊断评价基础上，对生态进行了防治分区，全区划分为重点防治区（面积 26.2103hm^2 ）、次重点防治区（面积 1158.6599hm^2 ）、一般防治区（面积 3764.2428hm^2 ）。

4、复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本矿山损毁土地总面积 1184.8685hm^2 。其中：工业广场压占土地面积 26.2103hm^2 ；拟塌陷损毁面积 1158.6599hm^2 。拟损毁区与工业广场压占范围不重叠，因此复垦区面积 1184.8685hm^2 。

5、复垦责任范围为开采损毁土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。工业广场取得建设规划许可证、不动产权证（土地使用证），矿井关闭后继续使用。预计塌陷面积 1158.6599hm^2 ，井下采用充填开采，有效控制地表下沉，预测最大下沉量 0.4m，不影响区域排水，以监测为主，对拟塌陷区内的耕地进行平整，确保农作物产量不降低。因此，本方案复垦责任范围与为拟塌陷损毁区，面积为 1158.6599hm^2 。

6、本方案主要措施为矿井闭矿后对井口进行回填，井口上建筑物拆除量 240m^3 ，井口回填量 75764m^3 ，井口回填夯实量 64207m^3 。塌陷范围内耕地土地平整工程量 42235m^3 。

7、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环境监测。矿山地质环境监测主要包括首采面布设采空塌陷监测点 25 个、布设地下水环境监测点 4 个，对预计塌陷区地表变形进行监测，对地下水环境进行监测，在工业广场范围内建立土环境监测点 4 个，定期取土样监测土壤环境质量。对预计下沉 0.1m 至 0.4m 耕地进行回填，面积 83.6257hm^2 ，回填表土量 125438m^3 ，平整土方量 125438m^3 。土壤质量监测点 3 个，每年监测一次，共监测 9 次；植被恢复效果监测点 3 个，每年监测一次，共监测 9 次。管护面积 83.6257hm^2 ，管护期 3 年。

8、本项目生态修复估算静态投资为 884.53 万元。

9、矿山开采过程中，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。

10、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。

11、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。

12、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。