

密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）
矿区生态修复方案

密山市太平煤业有限公司
2025年12月

密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）
矿区生态修复方案

编制单位：黑龙江省至大建木矿业有限责任公司

法定代表人：宋国峰

方案编制负责人：秦思秀

主要编制人员：梁志环 史佳博



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

9123000059821482XD

(1-1)

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 密山市太平煤业有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 宋照明

经营范围 煤炭开采。(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 贰亿捌仟万圆整

成立日期 2012年06月20日

住所 黑龙江省鸡西市密山市大砬子区太平井



登记机关

2025年07月14日

矿区生态修复方案编制信息及承诺书

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	密山市太平煤业有限公司				
	统一社会信用代码	9123000059821482XD	联系人	宋照明		
	联系地址	黑龙江省鸡西市密山市大砬子区	联系电话	19845826333		
	采矿权证证号	C230000201112112012148 1	开采方式	地下开采		
	采矿权面积	2.5435km ²	采矿权拐点坐标	东经 131° 36' 00" 北纬 45° 54' 20 "		
	采矿权有效期限	2025 年 1 月 5 日至 2030 年 1 月 4 日				
	开采主矿种	煤	其他矿种	-		
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <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	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	韩 金		
	联系地址	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 号	联系电话	19997119971		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签 名
	秦思秀	230504196812	地质	高级	13755674322	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签 名
	秦思秀	230504196812	地质	高级	13755674322	
	梁志环	230823196010	环境	高级	13635673838	
史佳博	230121200105	地质	中级	18245027412		

目 录

前 言	- 1 -
一、编制目的	- 1 -
二、服务年限	- 8 -
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	- 13 -
第二章 矿区基础信息	- 22 -
一、矿区自然条件	- 22 -
二、社会经济概况	- 27 -
三、矿区地质环境背景	- 30 -
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	- 49 -
五、矿区生态状况	- 51 -
六、矿区及周边人类重大工程活动	- 54 -
七、矿区生态修复工作情况	- 55 -
八、矿区基本情况调查指标	- 55 -
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	- 55 -
一、问题识别与受损预测	- 58 -
二、矿区生态修复可行性分析	- 85 -
三、生态修复分区及修复时序安排	- 97 -
四、采矿用地与复垦修复安排	- 102 -

第四章 生态修复措施与工程内容	- 108 -
一、保护与预防控制措施	- 108 -
二、修复措施	- 116 -
三、工程内容	- 116 -
第五章 监测与管护	- 123 -
一、监测目标与措施	- 126 -
二、管护目标与措施	- 132 -
三、工程量	- 133 -
第六章 工作部署与经费估算	- 135 -
一、总体部署	- 135 -
二、总体经费估算	- 138 -
三、阶段工作任务与经费安排	- 157 -
第七章 保障措施与公众参与	- 163 -
一、保障措施	- 163 -
二、公众参与	- 166 -
三、效益分析	- 171 -
第八章 结论	- 173 -
一、结论	- 173 -
二、建议	- 173 -

附图

序号	图名	比例尺
1	密山市太平煤业有限公司矿区（太平煤矿）地质环境问题预测图	1:5000
2	密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区土地损毁预测图	1:5000
3	密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区生态修复工程部署图	1:5000
4	密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区土地利用现状图	1:5000
5	密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区地质环境问题现状图	1:5000
6	密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区土地损毁现状图	1:5000

附件

- (1) 采矿许可证;
- (2) 委托书;
- (3) 关于《黑龙江省密山市（大砬子勘查区）密山市太平煤业有限公司（扩大区）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的证明（鸡自然资储备字〔2020〕6号）;
- (4) 密山市太平煤业有限公司改扩建煤炭资源开发利用方案评审意见书（KCYKF2020-041）;
- (5) 水质监测报告;
- (6) 2021—2025年预存费用票据;
- (7) 密山市太平煤业有限公司生态修复方案公众参与调查问卷;
- (8) 使用林地审核同意书黑林地许准（密山）〔2025〕4号。
- (9) 太平煤业有限公司(扩大区)复垦与环境保护恢复治理方案专家评审意见及专家签字表

附表

- (1) 矿区生态修复报告表;
- (2) 矿区生态修复方案编制信息表;
- (3) 矿区土地利用现状表;
- (4) 矿区土地利用权属表;
- (5) 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表;
- (6) 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表;
- (7) 矿区损毁程度综合评价表;
- (8) 矿区生态修复目标及土地利用变化表;
- (9) 矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划表;
- (10) 存量采矿用地腾退指标使用计划表;
- (11) 表土处置工程汇总表;
- (12) 矿区生态修复投资估算总表;
- (13) 工程施工费单价估算表;
- (14) 工程施工费估算表;
- (15) 设备费估算表;
- (16) 其他费用估算表;
- (17) 前三年度矿区生态修复工作计划表;
- (18) 矿区生态修复工程量与经费安排表。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

密山市太平煤业有限公司（太平煤矿），于2020年10月委托哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《密山市太平煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》服务年限到期，需重新编制。按照《自然资源部办公厅下发“关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号），自2025年7月1日以后，取消了矿山地质环境保护与土地复垦方案，需要重新编制矿区生态修复方案。为此，密山市太平煤业有限公司于2025年11月委托黑龙江省至大建木矿业有限责任公司编制了《密山市太平煤业有限公司矿区生态修复方案》。我单位于2025年12月18日完成了该方案的编制工作。

（二）编制目的

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

1.政策、法律法规依据

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）；

- (2)《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日起施行);
- (3)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (4)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日起施行);
- (5)《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号)(2003 年 11 月 24 日);
- (6)《土地复垦条例》(国务院令第 592 号,2011 年 3 月 5 日);
- (7)《黑龙江省土地管理条例》(2023 年 3 月 1 日);
- (8)《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)。

2.技术标准与规范依据

- (1)《矿区生态修复方案编制指南(临时)》;
- (2)煤矿土地复垦与生态修复技术规范 GB/T 43934;
- (3)矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范 GB/T 43935;
- (4)国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程 TD/T 1068;
- (5)《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T 43934);
- (6)《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规〔2016〕21 号);

- (7) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》
(DZ/T0223-2011)；
- (8) 《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)；
- (9) 《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017；
- (10) 《地下水动态监测规程》(DZ/T0133)；
- (11) 《区域地质图图例》GB/T 958-2015；
- (12) 《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453-2008；
- (13) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015)；
- (14) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》(TB 23/T 2913-2021)；
- (15) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)；
- (16) 《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T1031.1-2011)
- (17) 《土地复垦方案编制规程第3部分:井工煤矿》
(TD/T1031.3-2011)；
- (18) 《综合工程地质图图例及色标》GB/T12328-1990；
- (19) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)；
- (20) 《综合水文地质图图例及色标》GB/T14538-1993；
- (21) 《工程勘察通用规范》(GB55017-2021)；
- (22) 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013；
- (23) 《量和单位》GB3100-3102-1993；
- (24) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002；

(25) 《地下水质量标准》 GB/T 14848-2017;

(26) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》
GB 15618-2018;

(27) 《土地基本术语》 GB/T 19231-2003;

(28) 《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）DZ/T0179-1997;

(29) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》；

(30) 《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

(31) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；

(32) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

(33) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

(34) 《地质灾害危险性评估规范》 GB/T40112-2021;

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

(36) 《生态公益林建设 规划设计通则》 GB/T18337.2-2001;

(37) 《耕地后备资源调查评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；

(38) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB / T 45107-2024）。

3.资料及其它依据

(1) 密山市太平煤业有限公司采矿许可证;

(2) 密山市太平煤业有限公司营业执照;

(3) 《黑龙江省密山市（大砬子勘查区）密山市太平煤业有限公司（扩大区）煤炭资源储量核实报告》（2020年8月）；

(4) 《黑龙江省密山市太平煤业有限公司改扩建煤炭资源开发利用方案》(2020年9月);

(5) 《密山市太平煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2020年10月);

(6) 《黑龙江省密山市太平煤业有限责任公司改扩建工程环境影响报告书》(2020年12月);

(三) 编制过程

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11月20日至11月30日首先开展了野外地质环境调查,对项目区的土地利用现状进行了调查,收集了有关的基础资料,并进行野外调查、室内综合分析和数据处理。

在方案编制过程中,编制组全体工作人员严格按照《矿区生态修复方案编制指南(临时)》及技术标准与规范依据,反复讨论修改,于2025年12月18日编制完成了《密山市太平煤业有限公司矿区生态修复方案》。

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、储量核实报告、矿山开采历史及现状等,以了解矿山地质环境概况;收集井田地形地质图、土地利用现状图、采掘工程平面图、资源储量估算图等基础图件。根据收集资料,初步确定现场调查方法、工作路

线和现场调查内容。

2.野外调查

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，野外调查采用 1:5000 地形地质图作为基础手图，同时参考土地利用现状图等图件展开调查。野外调查主要采取自然要素调查，采用点线结合，以点观察、测量和访问为主，并采用 GPS 定点，配合路线调查追索，包括调查矿区及周边地区的矿山地质环境条件以及人类工程活动对矿山地质环境的破坏和影响程度。重点查明土地、植被资源占用和破坏情况，水资源污染及地下水均衡破坏问题，地质灾害的发育程度、规模，分析和确定评估要素；进一步分析矿山建设及生产可能诱发、加剧的地质灾害和采矿本身可能遭受的地质灾害。

3.室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外调查的基础上，结合开采方式、开采现状对存在和潜在的重要矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估，编制《密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）土地利用现状图》《密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区地质环境问题现状图》《密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区土地损毁现状图》《密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区地质环境问题预测图》《密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区土地损毁预测图》和《密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区生态修复工程部署图》，以图件形式反映该矿山地质环境问题及分布、危害程度、治理工程部署及矿区土地利用现状、损毁情况和今后土地复垦情况。编制《密山市

太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区生态修复方案》报告书。

《密山市太平煤业有限公司矿区生态修复方案》是在充分收集资料及开展矿山地质环境和土地资源调查的基础上编制的，工作过程符合相关调查规范，方案资料及相关图纸来源真实可靠。《方案》的编制参照了矿山生产规划及当地土地、矿业、地质环境类规划，项目组成员对矿方提供的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《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》的要求。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。

本方案规划适用年限定为 5 年（即 2026.1 ~ 2030.12），是采矿权人（采矿权申请人）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。本方案不代替相关工程勘查、工程设计等。

（四）原矿山地质环境保护与土地复垦方案落实情况

2020 年 10 月，哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制完成了《密山市太平煤业有限公司矿区生态修复方案》。在此期间，由于矿山在整个服务期内均处于建设阶段，并未进行实质性的煤炭开采，因此未形成方案所预设的采空区塌陷、大面积土地损毁等治理对象，相应的工程治理与复垦措施的实施条件尚不具备。适用于建设阶段的保护措施得到有效落实，包括人工巡检、对施工场地进行了规范管理、植被保

护以及基本监测，以防止地质灾害如水土流失或水污染发生。

依据 2020 年 10 月，哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《密山市太平煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，密山市太平煤业有限公司于上一方案服务周期期间，已按要求预存矿山地质环境保护与恢复治理基金 27.54 万元、矿区土地复垦费用 47.22 万元，合计 74.76 万元。详见下表。

以往（5 年）年度经费安排表

费用类型	年份	预存金额	小计	费用类型	年份	预存额度	小计
矿山地质环境保护与恢复治理基金	2021	14.18	27.54	矿区土地复垦费用	2021	24.34	47.22
	2022	3.34			2022	5.72	
	2023	3.34			2023	5.72	
	2024	3.34			2024	5.72	
	2025	3.34			2025	5.72	

二、服务年限

（一）矿山生产服务年限

依据哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《黑龙江省密山市（大砬子勘查区）密山市太平煤业有限公司扩大区煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（鸡矿储评字〔2020〕FG011 号，截止 2020 年 8 月 17 日，太平煤矿扩后煤炭资源储量 1507.8 万吨，其中探明资源量（TM）122.76 万吨、控制资源量（KZ）476.12 万吨、推断资源量（TD）908.40 万吨。按煤种划分：焦煤 821.88 万吨、肥煤 685.40 万吨。矿井设计生产能力为 30 万吨/年，因此储量系数取 1.4，矿区服务年限为 18.1 年，本矿区 2020 年至 2025 年是处于建设阶段，未进行生产活动，资源量未发生变化。

（二）方案服务年限

依据《密山市太平煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案备案审批表》（鸡自然资源环垦备 2020 年 031 号），方案批复时间为 2020 年 12 月，方案服务年限至 2025 年 12 月，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 3 年（3 年管护期），共 21.1 年。确定本方案服务年限为 21.1 年，即自 2025 年 12 月至 2046 年 12 月。

本方案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察、治理设计等，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

矿山名称：密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）

采矿权人：密山市太平煤业有限公司

经济类型：有限责任公司

开采方式：地下开采

生产能力：30 万吨/年

矿区面积：2.5435km²

开采深度：328 米至-270 米

隶属关系：行政隶属密山市富源乡管辖

二、地理位置与区域概况

（一）地理位置与交通

太平煤矿位于密山市金沙林场境内，距密山市西北 46km，西南距七台河市直距 50km，均有公路与七宝、七密公路相连接，常年可通行汽车。此外，密山市位于哈尔滨—东方红铁路线上，七台河市位于哈尔滨—七台河铁路线上。由上可与全国铁路、公路并网，交通方便，矿区中心地理坐标为：东经 131°36'00"，北纬 45°54'20"。详见图 1-1。与太平煤矿相邻的生产矿井有 2 处，西南为密山市荣达煤业有限公司荣昌井，东面为密山市金元煤业有限公司兴达煤矿，井田范围内无村庄及居民区。详见 1-2 周边矿权相邻关系示意图。

本矿区属丘陵地貌，呈丘陵起伏地形，地势总体东西高，中间稍低。一般海拔高度为 300m-500m，南部地形平坦。

本区内无河流通过。仅有季节性河沟，按井田地面最低标高为侵蚀基准面，井田地面最低标高 262.4m，较近的主要河流饶力河最高洪水水位标高为 169.22m，本区的地面最低标高大于最高洪水水位。

本区属中温带大陆性气候，四季温差较悬殊，春季多风，夏季温和并且时间短，夏秋季多雨，冬季寒冷，时间长，本区气温平均 3.2℃，最低气温-35℃，最高气温+36℃。全年降雨量 316-776.8mm，主要降雨过程在 4 月-9 月份，年蒸发量在 1165-1200mm，四季风向以西偏北为主，年平均风速 3.0m/s 左右，每年 11 月份开始结冻，结冻深度 2m 左右，次年四月份开始解冻。该区地震动峰值加速度小于 0.05g，地震烈度 VI，属于地震稳定区。该区无滑坡、泥石流等地质灾害的记载。

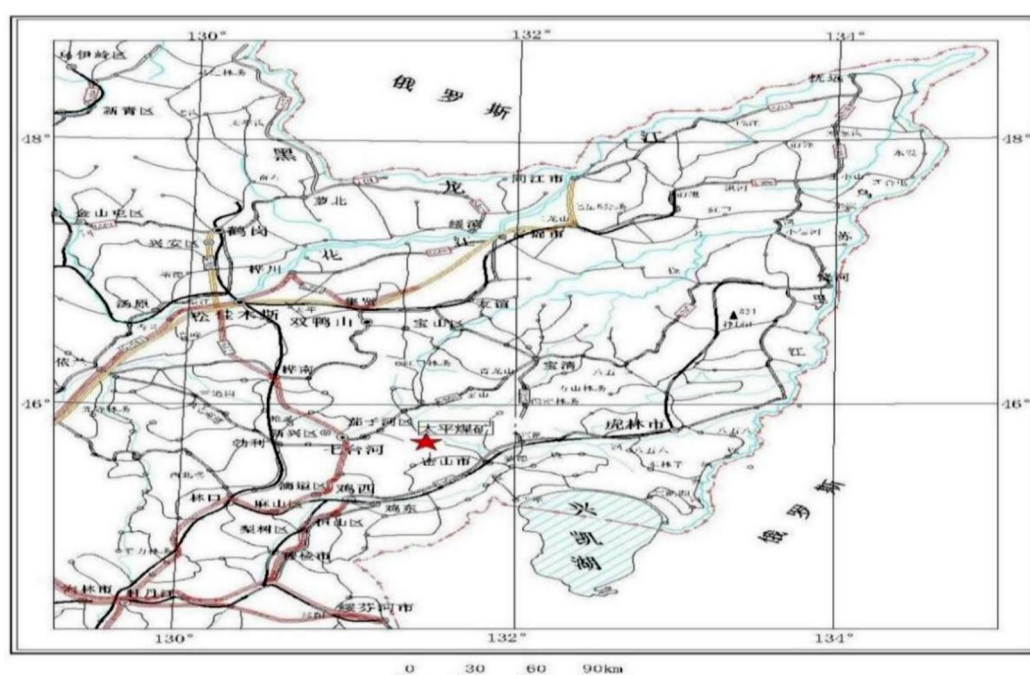


图 1-1 矿区地理位置图

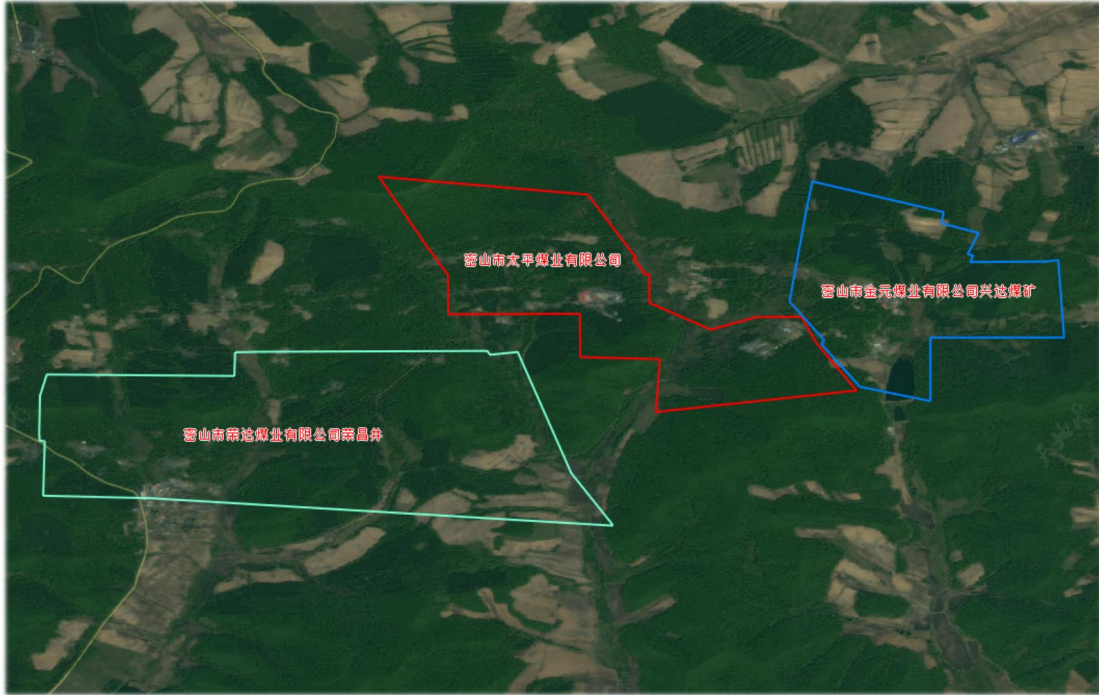


图 1-2 周边矿权相邻关系示意图

(二) 矿区范围及拐点坐标

依据矿山《采矿许可证》，密山市太平煤业有限公司采矿许可证号为：C2300002011121120121481，有效期为 2025 年 1 月 5 至 2030 年 1 月 4 日，矿区面积 2.5435km² (254.35hm²)，开采煤层 4#、8#、9#、12#、8_下#、13#、14#、17#，标高+328m 至-270m，矿区范围由 28 个拐点坐标圈定。拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 密山市太平煤业有限公司矿区范围拐点坐标表（2000 坐标系）

批采煤层	序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
4#、 8#、 8 _下 #、 9 #、 12#、 13#、 14#、 17#	1	5086670.91	44468034.44	15	5084695.73	44471087.00
	2	5086500.39	44469373.46	16	5084504.65	44469799.78
	3	5085916.41	44469680.09	17	5084988.73	44469827.30
	4	5085916.39	44469662.07	18	5085010.66	44469316.90
	5	5085767.45	44469738.30	19	5085407.46	44469316.90
	6	5085767.45	44469763.10	20	5085407.46	44469173.10

7	5085505.45	44469763.10	21	5085407.46	44468473.08
8	5085257.46	44470157.11	22	5085767.46	44468473.08
9	5085371.46	44470445.11	23	5085926.60	44468391.64
10	5085371.46	44470737.12	24	5086031.96	44468337.79
11	5085258.74	44470781.73	25	5086090.17	44468308.01
12	5085236.30	44470790.58	26	5086090.31	44468312.59
13	5085166.86	44470818.01	27	5086280.35	44468218.13
14	5085133.46	44470831.12	28	5086280.39	44468222.08
标高：从+328 米至-270 米					

三、矿山开采历史及现状

（一）矿产开采历史情况

密山市太平煤业有限公司，原名为密山市太平煤矿，始建于 1990 年，2009 年由原 4 万吨/年达 9 万吨/年的技改验收。依据采掘工程图，地下开采情况，主巷道掘进 500 米左右，没有进行片区开采，自 2018 年 5 月 26 日起，该矿至 2020 年一直处于停产状态，2020 年 4 月 30 日，黑龙江省煤炭行业淘汰落后产能化解过剩产能专项整治工作领导小组办公室下发了黑煤整治办〔2020〕7 号文《关于全省 167 处煤矿进入规划升级改造核准程序名单的批复》文件，鸡西市煤炭行业淘汰落后产能化解过剩产能专项整治工作领导小组办公室下发的鸡煤整治办函〔2020〕8 号《关于密山市 7 处煤矿矿区范围审查的函》，批准密山市太平煤业有限公司（序号 27）进入规划升级改造核准程序，生产能力由 9 万吨/年改扩建为 30 万吨/年。

依据哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《黑龙江省密山市（大砬子勘查区）密山市太平煤业有限公司（扩大区）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（鸡矿储评字〔2020〕FG011号，截止2020年8月17日，密山市太平煤业有限公司扩后煤炭资源储量1507.8万吨，其中探明资源量（TM）122.76万吨、控制资源量（KZ）476.12万吨、推断资源量（TD）908.40万吨。按煤种划分：焦煤821.88万吨、肥煤685.40万吨。矿井设计生产能力为30万吨/年，矿井地质资源/储量1507.28万t，工业资源/储量1325.60万t，设计资源/储量1154.56万t，设计可采储量758.73万t，因此储量系数取1.4，矿区服务年限为18.1年。矿山现正在建设中，尚未投产。

（二）矿权历史沿革情况

密山市太平煤业有限公司，原名为密山市太平煤矿，始建于1990年，2009年进行了由原4万吨/年至9万吨/年的技改验收。

2014年12月，该矿正式更名为密山市太平煤业有限公司，采矿许可证号为C2300002011121120121481，生产规模9.00万吨/年，批准开采13#、14#、17#煤层，328米至0米，矿区面积0.4066平方公里，有效期限自2014年12月20日至2018年1月4日，拐点坐标见表1-2。

2018年1月至2020年1月，该矿先后办理了3次矿权延续，有效期至2021年1月4日，其矿权信息及坐标范围与上述一致。拐点坐标见表1-2。

表 1-2 密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）矿区范围拐点坐标表

批采煤层	点号	坐标（带号 44）		点号	坐标（带号 44）	
		X(m)	Y(m)		X(m)	Y(m)
13#、14#	1	5085407.41	44468473.11	4	5085505.41	44469763.11
	2	5085767.41	44468473.10	5	5085505.41	44469173.11
	3	5085767.41	44469763.11	6	5085407.41	44469173.11
	标高：从+328 米至 0 米					
17#	1	5085407.41	44468473.11	4	5085505.41	44469287.11
	2	5085635.41	44468473.10	5	5085505.41	44469173.11
	3	5085631.41	44469287.11	6	5085407.41	44469173.11
	标高：从+328 米至 0 米					
由+328 米至 0 米标高 共 12 个拐点圈定						

2020 年 7 月，经鸡西市自然资源局批准扩界（鸡自然矿划（煤）〔2020〕2 号），太平煤业进行了扩储，矿区面积扩大至 2.5435km²，开采煤层增加至 4#、8#、8 下#、9#、12#、13#、14#、17#共 8 层，开采标高相应调整为+328m 至-270m。拐点坐标见表 1-3。

2022 年至 2025 年，该矿先后办理了 3 次矿权延续，有效期至 2030 年 1 月 4 日，开采范围与扩界后的范围一致。拐点坐标见表 1-3。

表 1-3 密山市太平煤业有限公司（太平煤矿）拐点坐标表（2000 坐标系）

批采煤层	序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
4#、 8#、 8 下#、 9 #、 12#、 13#、 14#、 17#	1	5086670.91	44468034.44	15	5084695.73	44471087.00
	2	5086500.39	44469373.46	16	5084504.65	44469799.78
	3	5085916.41	44469680.09	17	5084988.73	44469827.30
	4	5085916.39	44469662.07	18	5085010.66	44469316.90
	5	5085767.45	44469738.30	19	5085407.46	44469316.90

	6	5085767.45	44469763.10	20	5085407.46	44469173.10
	7	5085505.45	44469763.10	21	5085407.46	44468473.08
	8	5085257.46	44470157.11	22	5085767.46	44468473.08
	9	5085371.46	44470445.11	23	5085926.60	44468391.64
	10	5085371.46	44470737.12	24	5086031.96	44468337.79
	11	5085258.74	44470781.73	25	5086090.17	44468308.01
	12	5085236.30	44470790.58	26	5086090.31	44468312.59
	13	5085166.86	44470818.01	27	5086280.35	44468218.13
	14	5085133.46	44470831.12	28	5086280.39	44468222.08
标高：从+328 米至-270 米						

（三）矿山开发利用概述

依据矿山《采矿许可证》，矿区可采面积为 2.5435km²，由 28 个拐点坐标圈定，可采 4#、8#、8 下#、9#、12#、13#、14#、17#，8 个煤层。开采对象为开采矿种为煤炭，区内未发现伴生的有益矿产，设计地下方式开采，采用斜井开拓方式。

采区开采顺序按照相对井底车场由近及远的顺序接续；全矿井划分为 6 个采区（上山区 3 个：一采区、二采区、三采区；下山区 3 个：四采区、五采区、六采区），投产时移交一采区、二采区，后续接续三采区、四采区、五采区、六采区。

采用（伪）倾斜走向长壁采煤法，顶板管理为全部垮落法；采煤工艺采用高档普采采煤工艺，选用 MG200/245-TPD 型爬底板采煤机，配合 SGB620/40T 型可弯曲刮板输送机、SGW-40T 型刮板转载机、SSJ800/40 型可伸缩带式输送机，工作面支护采用 DZ 系列单体液压

支柱（如 DZ10-25/80 型，支护高度 0.655-1.0m）配合 DJB-800 型金属铰接顶梁。



图 1-3 矿山开拓布局示意图

1. 主要工程设施分布

项目用地总面积 4.4443hm^2 ，项目地面建设工程布置主要为工业广场、绞车房，火药库、火药值班室。其中各功能分区用地面积分别为工业广场占地面积 4.2719hm^2 ，火药库占地 0.1651hm^2 ，火药库值班室占地 0.0073hm^2 ，绞车房占地 0.0390hm^2 。工程布局图见 1-3。

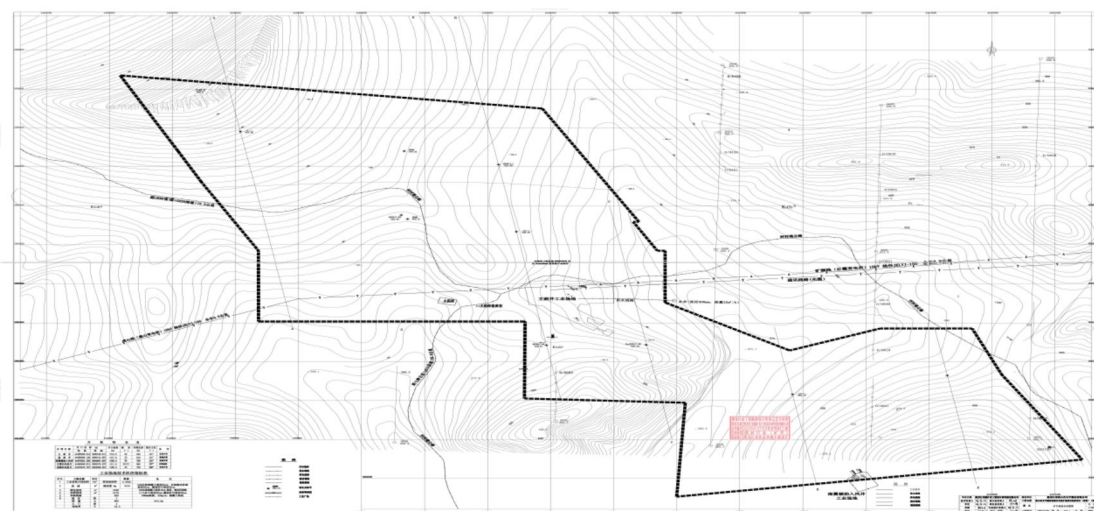


图 1-4 矿井地面总布置图

矿井布置有 2 处地面工业场地，分别为主斜井地面工业广场和南翼辅助入井地面工业广场。投产初期布置 1 处地面工业广场，即主斜井地面工业广场，为利用原有地面工业广场，该工业广场为“简约型”工业场地。设计划分为主井生产区、副井辅助生产区、生产技术管理区（场前区）和风井生产区的“简约型”业场地。

主井生产区：位于工业场地东部。布置有主井、原煤仓、驱动机房及筛分车间、皮带走廊等。

副井辅助生产区：位于工业场地西南部。布置有副井及绞车房、副井井口房、矿车修理间、压风房、锅炉房、暖风房。生产技术管理区（场前区）：位于工业场地西北部，临近外部公路，内外交通方便，布置有联合楼、办公室、职工宿舍、食堂以及门卫室等。

风井生产区：位于工业场地北部，布置有变电所、通风机房和主扇配电室。工业广场平面设计见图 1-4:

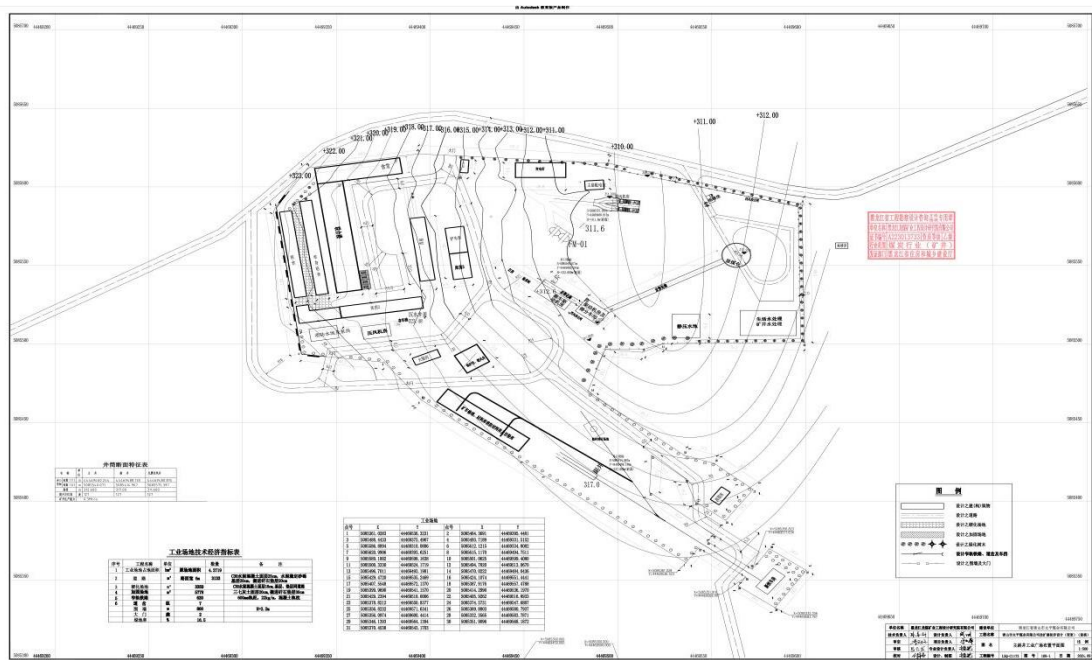


图 1-5 工业广场平面设计示意图

2. 井筒

主斜井：主斜井井筒为新建井筒，担负矿井煤炭提升及人员升降任务，兼矿井入风和安全出口。井筒净宽为 4.0m，直墙半拱形断面，净断面积为 11.4m²，装备 B=800mm 型钢绳芯带式输送机和一台 RJDKY55-33/1800 (A) 型煤矿单向大坡度可摘挂抱索器架空乘人装置，同时敷设排水管路、压风管路、消防洒水管路及动力通讯电缆。

副斜井：副斜井为新建井筒，担负矿井矸石、材料等辅助提升任务，兼作入风和安全出口；井筒净宽为 3.6m，直墙半拱形断面，净断面积为 10.5m²，设计选用 JK-2.5 × 2.0/30 绳缠绕式提升机，同时敷设压风自救管路、消防洒水管路以及照明电缆等。

北翼回风斜井：原太平煤矿副井 (+196.5m 标高以上) 改造后作为北翼回风斜井，担负一采、二采、四采和五采区回风任务，并兼安全出口；井筒净宽为 3.2m，直墙半拱形断面，净断面积为 8.8m²。装备 2 台 FBCDZ-8-№19B/90 × 2 型矿用隔爆轴流式通风机，同时敷设压风自救管路、消防洒水管路。

南翼辅助入风井：为后期移交井筒，担负三采区煤炭、矸石、材料等辅助提升任务，兼作入风和安全出口；井筒净宽为 3.0m，直墙半拱形断面，净断面积为 8.3m²，设计选用单绳缠绕式提升机，同时敷设压风自救管路、消防洒水管路以及照明电缆等。

南翼回风斜井：为后期移交井筒，担负三采和六采区回风任务，并兼安全出口；井筒净宽为 3.5m，直墙半拱形断面，净断面积为 10.4m²。装备 2 台矿用隔爆轴流式通风机，同时敷设压风自救管路、

消防洒水管路。

3.运输系统

(1) 煤炭运输系统

该矿井移交生产时布置 2 个生产采区，即一采区和二采区。一采区生产的原煤无需经过井底卸载站，可经由各片盘溜煤眼下放至主井皮带直接运至地面。故该矿井移交生产时井下大巷煤炭运输主要是运输二采区生产的煤炭，井下煤炭运输采用 8t 蓄电池电机车牵 1t 固定式矿车运输。

(2) 辅助运输系统

该矿井工作面原煤运输为连续化运输，为适应带式输送机铺设要求，顺槽巷道施工方式采取沿“中线、定向”掘进，因此，根据巷道情况，辅助运输方式采用调度绞车或采用 5 吨蓄电池电机车牵引 1 吨矿车运输方式。

4.通风系统

北翼回风斜井预选 FBCDZ-8-№19B/2×90 型隔爆对旋轴流式通风机 2 台 1 台工作，1 台备用；配备电动机型号为 YBF315L₁-8，功率为 2×90kW，转速 740 (r/min)；风量范围：42~93m³/s，风压范围：625~2360Pa。

5.排水系统

该矿井在±0m 副斜井井底车场附近设一座主排水水泵房，并设主、副水仓，全矿涌水集中到井底水仓，通过主斜井井筒敷设排水管路，将全矿涌水排至井口+312.6m 处。中央水泵房选用 3 台

MD110-65×8 型矿用耐磨泵 YB3315L1-2 ， 280kW， 2950r/min； 正常涌水量及最大涌水量时 1 台工作， 1 台备用， 1 台检修。

6. 供电系统

该矿井采用双回路电源供电， 分别引自鹿山 66kV 变电所、 红霞 66kV 变电所 10kV 母线段， 导线型号为 JKLGYJ-185， 两回架空线路采用混凝土电杆分别架设， 供电距离分别为 5km。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 气象

本区属中温带大陆性气候，四季温差较悬殊，春季多风，夏季温和并且时间短，夏秋季多雨，冬季寒冷，时间长，本区气温平均 3.2℃，最低气温-35℃，最高气温+36℃。全年降雨量 316—776.8mm，主要降雨过程在 4 月-9 月份，年蒸发量在 1165—1200mm，四季风向以西偏北为主，年平均风速 3.0m/s 左右，每年 11 月份开始结冻，结冻深度 2m 左右，次年四月份开始解冻，结冻期长达 5 个月之久。

(二) 水文

本区内无河流通过。仅有季节性河沟，较近的主要河流挠力河最高洪水位标高为 169.22m，本区的地面最低标高 262.4m，大于最高洪水位。

挠力河位于分水岭北侧，本矿区位于分水岭南侧，水系是金沙河及其支流。矿区附近河流基本情况如下：矿区东部边缘一带有一条季节性溪流，该溪流从区外由北向南通过本区，溪流平水期流量在 1~2L/s 之间，沟宽约 1.5m，水深约 0.10m，时常断流，溪流的流量随着季节不同而有很大的变化，雨季流量较大。这些季节性河沟受大气降水影响明显，是浅部地下水的重要补给来源。矿区东南侧分布有天心水库，该水库为当地一座小型蓄水工程，主要承担周边农田灌溉及生态调蓄功能，水源主要依靠大气降水及上游季节性溪流补给。区域地表水系分布见图 2-1:

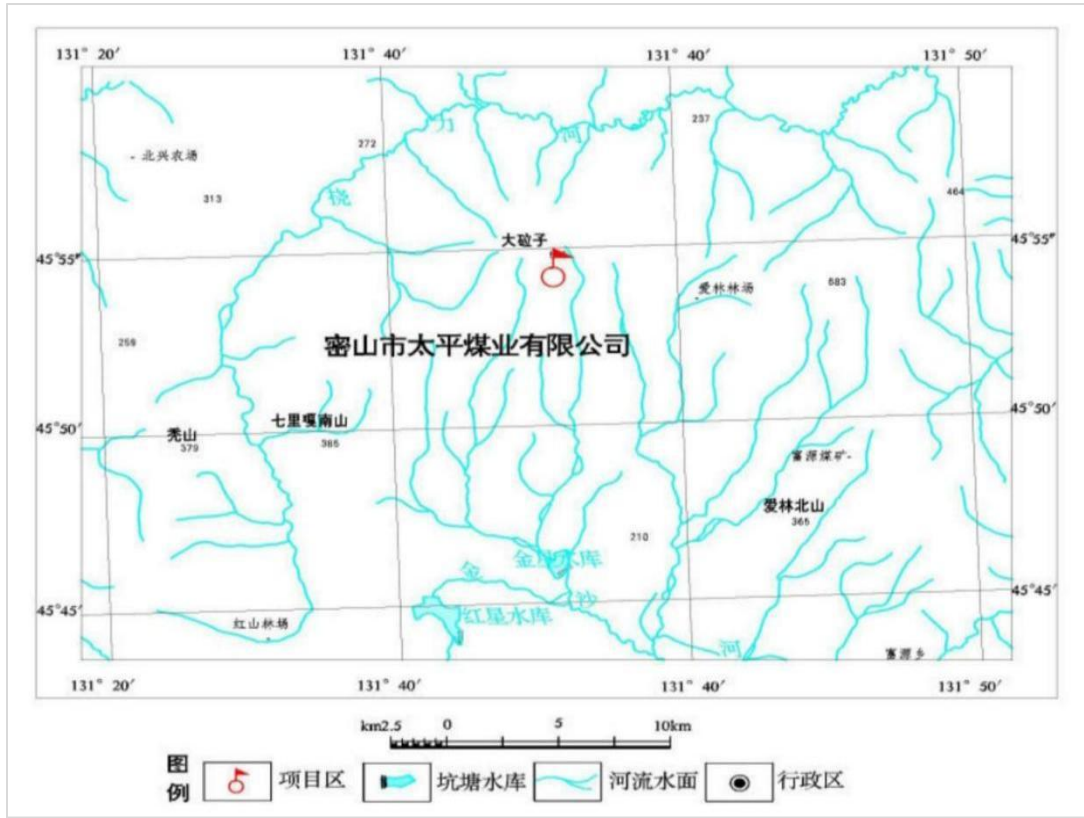


图 2-1 水系分布图

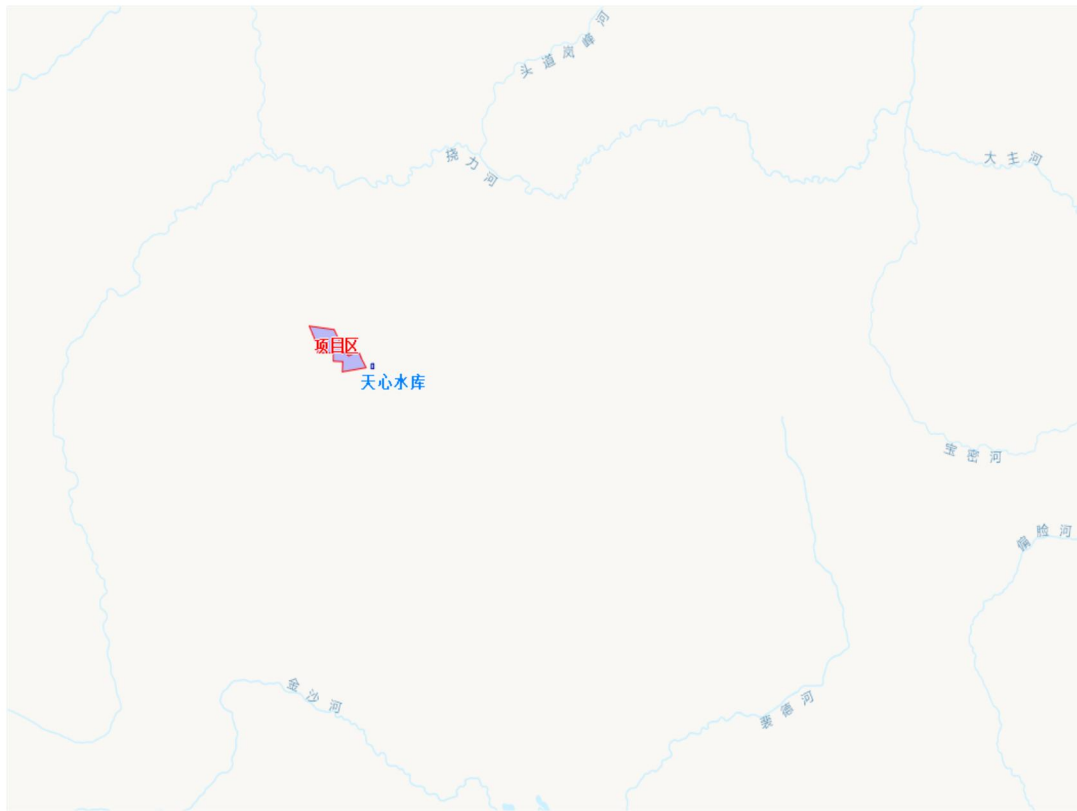


图 2-2 项目区周边主要河流分布图

(三) 地形地貌

矿区属丘陵地貌，呈丘陵起伏地形，地势总体东西高，中间稍低。一般海拔为 300m—500m，南部地形平坦。地貌见照片 2-3:



照片 2-3 矿区地貌照片

矿区地貌见示意图 2-4:



图 2-3 矿区地形地貌示意图

项目区地形见图 2-5:

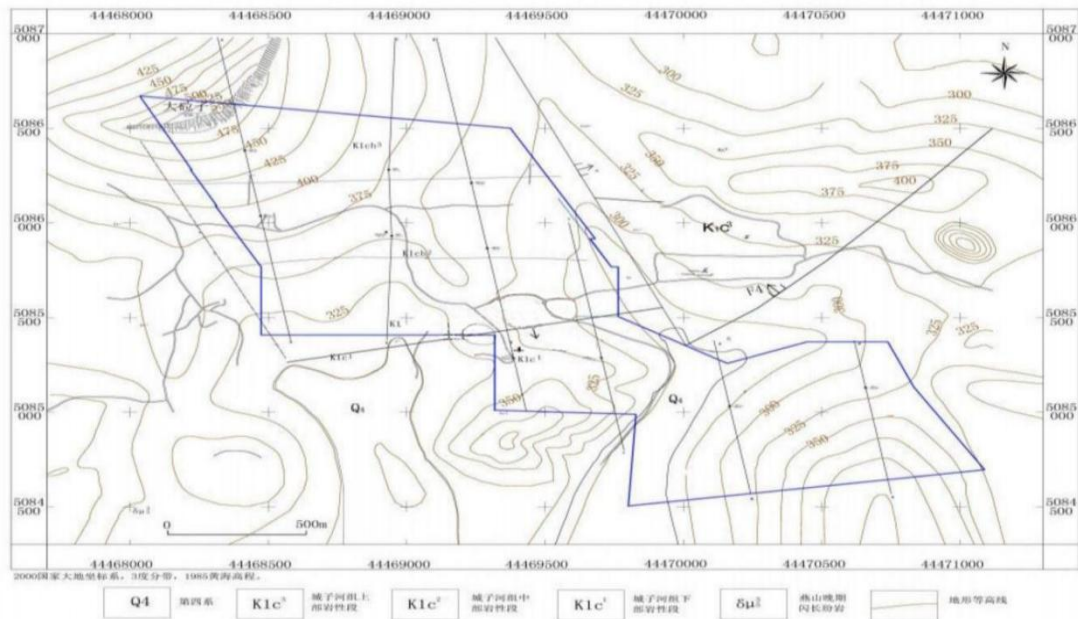


图2-5 矿区地形示意图

(四) 植被

鸡西市属于长白植物区系的北部，受地形、气候、土壤等因素影响，植被类型复杂，并呈现出随海拔高度变化，具有较为明显的垂直分布规律。海拔 500m 以上地带性植被为针叶混交林及阔叶混交林，随着海拔高度的降低演变为阔叶混交林、阔叶林，海拔 250-350m 的丘陵区为杨、桦、柞树林分布 200-280m 的丘陵漫岗区一般为柞树林和灌丛疏林地，平原区为中生植物占优势的各种草甸群落，河谷洪泛区形成的沼泽湿地则分布有沼泽植被和沼泽化草甸植被。

项目区位于长白山西侧，植被类型受地形、气候以及人类活动的多重作用，植被类型以温带落叶阔叶林和一年一熟粮食作物及耐寒经济作物为主。

项目区主要涉及林地，土地权属单位为金沙林场，土地总面积为

254.3500hm², 其中林地面积 225.3483 hm², 占项目区总面积的 88.60%, 是项目区内最主要的土地利用类型。林地共包含 5 个二级地类, 分别为: 乔木林地: 面积 202.4278 hm², 占总面积 79.59%, 为林地中占比最大、分布最广的类型; 森林沼泽: 面积 1.6701 hm², 占总面积 0.66%; 灌木林地: 面积 0.3782 hm², 占总面积 0.15%; 灌丛沼泽: 面积 6.9809 hm², 占总面积 2.74%; 其他林地: 面积 13.8913 hm², 占总面积 5.46%。

植被区划见图 2-6:



图 2-6 植被区划示意图

矿区周边植被见照片 2-7:



照片 2-7 矿区范围植被照片

（五）土壤

矿区处于小兴安岭北端丘陵区，地势西高、东低，地势起伏不平。地貌成因为构造地貌、形态成因为褶断剥蚀丘陵、岩性成因为花岗岩基浑圆状丘陵。受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，矿区内的土壤类型根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）中的分类，评价区内主要土壤类型为暗棕壤。

矿区内土壤呈酸性反应，表层有较丰富的有机质，腐殖质的积累量多，是比较肥沃的森林土壤。工业场地位置表土主要为第四系地层，主要由腐殖土、粉质粘土、砂等组成，厚度在2至4m左右。有机质含量为26.5g/kg，全氮10.2g/kg，全磷0.6g/kg，全钾28.0g/kg。土壤剖面见图2-8、2-9：

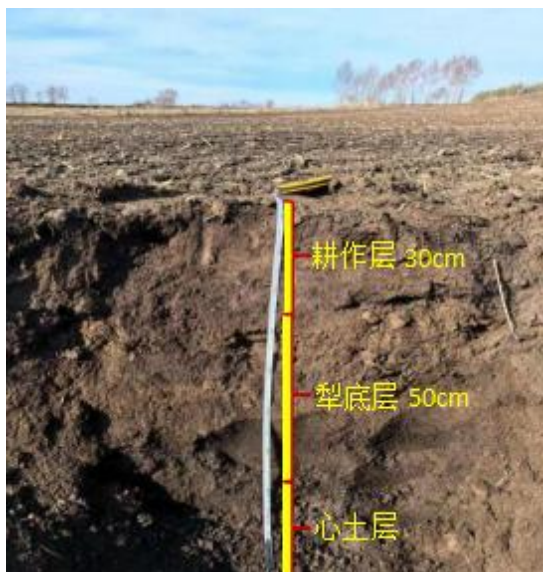


图2-8 土壤剖面示意图（旱地）

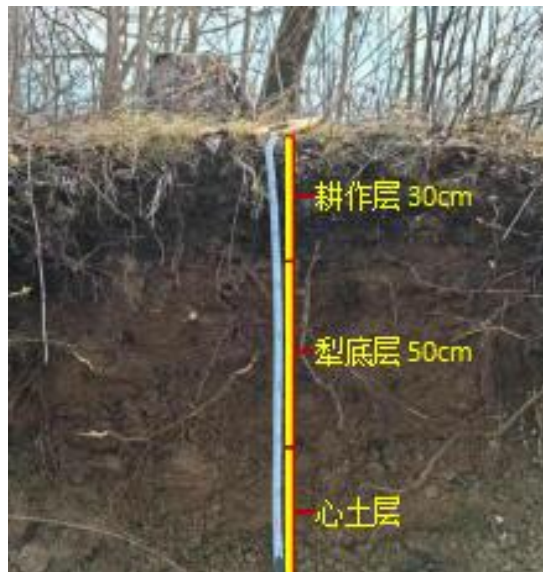


图2-9 土壤剖面示意图（林地）

二、社会经济概况

（一）区域概况

富源乡，隶属黑龙江省鸡西市密山市，地处密山市西北部，东与

8511 农场交界，南与裴德镇接壤，西与七台河市茄子河区铁山乡毗邻，北与双鸭山市宝清县龙头镇相连，距市区 29 千米，行政区域总面积 199.86 平方千米。

富源乡下辖民富村、民政村、民强村、爱林村、宝泉村、金沙村、珠山村、富源村、富强村、富民村、富升村 11 个行政村。富源乡农业基础相对雄厚，是密山市重要的粮食生产区域之一，乡内田地集中连片，农业机械化程度较高，具备较完善的排灌体系和农机装备。

经济发展以农业、林业和林下经济为主，粮食作物以水稻、玉米、大豆为主，兼有少量煤炭开采活动。

（二）产业结构与生产状况

1. 种植业：富源乡属典型的粮食主产区，主要农作物包括大豆、小麦、玉米等粮豆作物。粮食产量稳定，是乡域经济的重要支撑。部分村屯发展人参、白瓜子等经济作物，具有一定的特色农业基础。

2. 畜牧业：乡内畜牧业规模适中，包括牛、羊、猪等传统畜禽饲养，同时有一定规模的养蜂产业。畜牧业多以家庭散养与小规模养殖为主，为农户提供主要副业收入来源。

3. 林业与生态资源：乡域林地面积较大，森林覆盖率较高，生态条件良好。林木以天然杂木及次生林为主，林地为区域生态保护、涵养水源提供重要支撑。

4. 产业发展特点：区域整体经济呈现“粮食种植为主、畜牧为辅、特色产业补充”的结构格局。经济形态以传统农业为主，对外部市场依存度总体较低

（三）林业与生态资源

富源乡地处低山丘陵向平原过渡地带，乡域林地资源较为丰富，森林类型以天然次生林为主，辅以部分人工更新林。主要树种包括杨、桦、柞、榆等阔叶树种及少量针叶混交林。林分结构整体以中幼龄林为主，林木长势良好，森林覆盖率处于本地区较高水平。

林业经营以生态保护与抚育管理为主，实行天然林保护政策，严格控制采伐强度，采育结合、以育为主。近年来持续开展森林抚育、封山育林及退化林分修复工作，森林质量和生态功能呈稳步提升态势。林地资源在涵养水源、保持水土、调节区域小气候、维护生物多样性等方面发挥着重要生态功能。

乡域内分布有小型沟谷湿地及季节性滩地，地表水资源以小型河流、排灌渠系及农田水利设施为主，水资源主要服务于农业灌溉和生态补水需求。区域内无国家级或省级湿地自然保护区核心区，水环境质量总体稳定，未发现明显污染源。

区域森林资源结构稳定，生态系统完整性较好，水土保持功能较强，生态环境处于相对良性状态。现状生态基础为矿区依法依规实施地下开采活动提供了环境承载前提，同时也为后续矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程的实施创造了良好的自然条件与社会基础。

（四）社会经济状况

1. 人口与农业人口情况：富源乡常住人口总体保持平稳，富源乡户籍人口为 1.77 万人。从业人员中第一产业比重较高，劳动力以农业生产为主要生活来源。受城镇化发展、劳务输出影响，乡内部分青

壮年存在外出务工现象，但农业基本劳动力仍能满足区域生产需求。

2. 耕地资源与人均耕地：富源乡农业总产值 3.4 亿元，农业耕地面积 19.4 万亩。人均耕地 10.93 亩，土地主要用于粮豆类作物种植，人均耕地水平较高，农业资源条件较为优越，人均耕地面积在密山市乡镇中处于较高水平。

（五）人文环境

矿区及影响范围属低山丘陵林区，无地质遗迹、文物古迹、古村落、历史文化保护地分布。无国家级或省级风景名胜区、自然保护区核心区，居民以汉族为主，民风淳朴，无少数民族聚居村。

表 2-1 近三年项目区在地社会经济概况

年份	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	农业总产值 (万元)	人均纯收入 (元)
2022	1.77	1.72	10.93	32970	10879
2023	1.77	1.72	10.93	33198	11599
2024	1.77	1.72	10.93	34000	12084

三、矿区地质环境背景

鸡西煤田位于吉黑褶皱系的佳木斯隆起带，三江~穆棱河凹陷的南端，老爷岭隆起东侧，南邻延边褶皱系。区内地层自下而上有：中下元古界的黑龙江群、震旦系下统、寒武系下统、时代划分不确切的志留系、二迭系、侏罗系中--上统鸡西群、白垩系、古近系（渐新统-始新统）、新近系、第四系。地层总厚度达 21500~33100m。煤田内断裂发育，岩浆活动微弱。

区内岩浆岩活动较弱，且具有东强西弱的特点。在煤田东南部永

庆勘察区玄武岩岩墙、岩脉斜穿永庆组煤系，给矿井开采带来不利影响。

(一) 地层

1. 区域地层

区域内广泛发育有早白垩世鸡西群城子河组煤系地层，基底为上古生界及华力西晚期花岗岩。西缘出露有泥盆系、石炭系地层。区域内出露的地层见表 2-1:

表 2-2 区域地层简表

界	系	组	段	代号及接触关系	厚度 (米)
新生界	第四系			Q ₄	<10
	新近系	黑头山玄武岩组		βN _{2h}	250
中生界	白垩系	松木河组		K _{2s}	2137
		猴石沟组		K _{1h}	2563
		东山组		K _{1ds}	898
		城子河组		K _{1c}	1412
古生界	石炭系	珍子山组		C _{2z}	675
		光庆组		C _{2g}	575
		北兴组		C _{1b}	215
	泥盆系	七里卡山组		D _{3q}	110
		老秃顶子组		D _{3l}	582
		黑台组		D _{1-2h}	405

现将地层由老至新简述如下:

1) 泥盆系 (D)

a. 黑台组 (D_{1-2h})

下部: 灰白色粗粒石英砂石、浅灰褐色生物灰岩、粉砂质板岩等。产腕足类与苔藓虫化石。

上部: 钙质砂石、中细粒硬砂石、凝灰质板岩及薄层生物碎屑灰岩。产腕足、苔藓虫、珊瑚、三叶虫等动物化石, 于顶部见植物化石

碎片及孢子。

b.老秃顶子组 (D₃l)

主要为流纹质凝灰熔岩、玻屑凝灰岩、英安质凝灰岩、凝灰岩板岩夹粉砂质板岩薄层。

c.七里卡山组 (D₃q)

由英安质凝灰岩、凝灰质板岩、流纹质凝灰熔岩、紫色凝灰岩、粉砂岩组成。产蕨类植物化石。

2) 石炭系 (C)

a.北兴组 (C₁b)

主要岩性为黄褐色中粒英安质凝灰熔岩、灰—灰黑色凝灰质板岩，夹中细粒混凝土杂砂岩。产丰富的海相双壳类及腕足类化石。

b.光庆组 (C₂g)

为流纹质—英安质凝灰岩、凝灰质板岩，夹粉砂质板岩和硬砂岩，底部为砾岩、粗砂岩。产植物化石。

c.珍子山组 (C₂z)

岩性为硬砂岩、凝灰砂岩，粉砂质—泥质板岩、炭质板岩，夹煤层，产植物化石。

3) 白垩系 (K)

a.城子河组 (K₁c)

区内大面积出露，为一套以细碎屑为主的陆相沉积为主，夹少量滨海相沉积的含煤建造，是本区主要含煤地层，厚度大于 1400 米，岩性为黄褐色、灰白色、灰绿色中粗粒砂岩、细砂岩与粉砂岩，夹灰—灰

黑色泥岩与数层可采煤层，上部见有灰白色薄层凝灰岩，底部含灰绿色火山碎屑岩及火山角砾岩。

b. 东山组 (K₁ds)

零星分布于北西部，平行不正合覆盖于城子河组 (K_{1c}) 之上，为一套陆相火山碎屑沉积，由灰绿色安山质、英安质凝灰岩、凝灰角砾岩、凝灰熔岩、凝灰砂岩、粉砂岩和泥岩组成，含较丰富的植物化石。

c. 猴石沟组 (K₁h)

本区仅见下段，出露于北西部，不整合于东山组 (K₁ds) 之上。岩性以灰白、灰绿、灰黄色中、细粒长石砂岩、硬砂岩、粉砂岩为主，夹泥岩，底部为砾岩，产蕨类及被子植物化石。

d. 松木河组 (K₂s)

区内分布较广，主要出露在南部及南东部较陡峻的山峰和高地。呈角度不整合覆盖在城子河组 (K_{1c}) 之上。上段以流纹岩、英安岩及其凝灰岩为主，夹安山岩；下段为安山岩及其凝灰岩、角砾岩，夹英安质凝灰岩。测得同位素年龄 (K-Ar) 为 104Ma。

4) 新近系 (N)

黑头山玄武岩组 (βN₂h)

该岩组呈东西向零星出露在矿区北部，沿挠力河谷两侧分布。由一套火山喷发相的基性熔岩及少量火山沉积相的凝灰岩组成。形成玄武岩台地或方山等地貌景观。

5) 第四系 (Q₄)

本区仅见全新统冲、洪积层，分布在沟谷两侧的河漫滩上。由粉质粘土、亚砂土、砂、砾石等组成。

2.井田地层

井田分布地层主要有白垩系下统城子河组（K_{1c}）、白垩系上统松木河组（K_{2s}）和第四系全新统（Qh），现有老至新分述如下：

1) 白垩系下统城子河组（K_{1c}），区内大面积出露，是一套以细碎屑为主的陆相沉积建造，是本区主要含煤地层，厚度大于 1400 米，岩性为黄褐色、灰白色、灰绿色中粗粒砂岩、细砂岩与粉砂岩、夹灰—灰黑色泥岩与数层可采煤层，上部见灰白色薄层凝灰岩底部含灰绿色火山碎屑岩及火山角砾岩，根据煤系地层岩性组合、含煤特征、沉积旋回等，可将城子河组（K_{1c}）含煤地层划分为 5 个含煤岩性段，分述如下：

a.上部含煤段（K_{1c}⁵）

为本区城子河组最上部含煤段，厚度 289—240 米之间，岩性以灰-灰黑色粉砂岩、泥质粉砂岩为主，夹灰白色中细粒砂岩含数层煤。其中局部可采层 4 层（1-4 号煤层）。

b.不含煤段（K_{1c}⁴）

从 4 号煤层底板 40m 左右中粒砂岩至 5 层煤层顶板 35 米左右中粗粒砂岩，全段厚 470—410m，岩性以灰-灰黑色粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩为主，夹灰白色中细粒砂岩及煤线数层。

c.中部含煤层段（K_{1c}³）：

本区主要含煤段，从 5 号煤层顶板 35m 中粗砂岩至 10 号煤层顶

板中粗粒砂岩，厚度337—274m之间，岩性以灰白色中粗粒砂岩、细砂岩为主，次之灰—灰黑色粉砂岩、泥岩、含煤数层。其中可采煤层或局部可采煤层6层（5、6、7、8、8_下、9号煤层）

d.下部含煤段（K_{1c}²）：

本含煤段从10号煤层顶板中粗砂岩至17号煤层底板，厚度大于350m，岩性为灰白色中粗粒砂岩，含砾粗砂岩、细砂岩。灰—灰黑色粉砂岩、泥质粉砂岩及数层煤。其中可采和局部可采煤层4层（12、13、14、17号煤层）。

e.底部含煤段（K_{1c}¹）：

周边地质工作对该段未有控制，根据小煤井资料，该段厚度大于300m。岩性以灰—灰白色粗粒砂岩、细砂岩为主，其次为灰—灰黑色砂岩及数层煤，主要发育5层以上。

2) 白垩系上统松木河组（K_{2s}）

区内分布于南北两侧，主要出露在南部北部较陡的山峰和高地，呈角度不整合覆盖在城子河组之上，上段以流纹岩、英安岩及凝灰岩为主、夹安山岩。下段为安山岩及凝灰岩、角砾同样地，夹英安质凝灰岩。

3) 第四系（Q_h）：

区内仅见全新统、冲洪积层，分布东部在沟谷两侧，由粉质粘土、亚砂土、砂、砾石等组成。

（二）构造

早白垩系鸡西群为以陆相沉积为主，夹海陆交互相含煤建造，该

地层以盖层形式覆盖中太古界（麻山群）基底之上。鸡西煤田东南端受控于敦化～密山断裂，西、北侧为剥蚀边界，东部收敛于密山以西。盆地中部由于存在横贯东西的平麻断裂及恒山隆起，使鸡西盆地分为南、北两个拗陷区，鸡西煤田南、北两个拗陷区均为大型复向斜构造，其构造线方向两个条带基本一致，南部条带呈北东向、北部条带由西部东西向变为东部的北东～北东东向。区域构造见示意图 2-10:

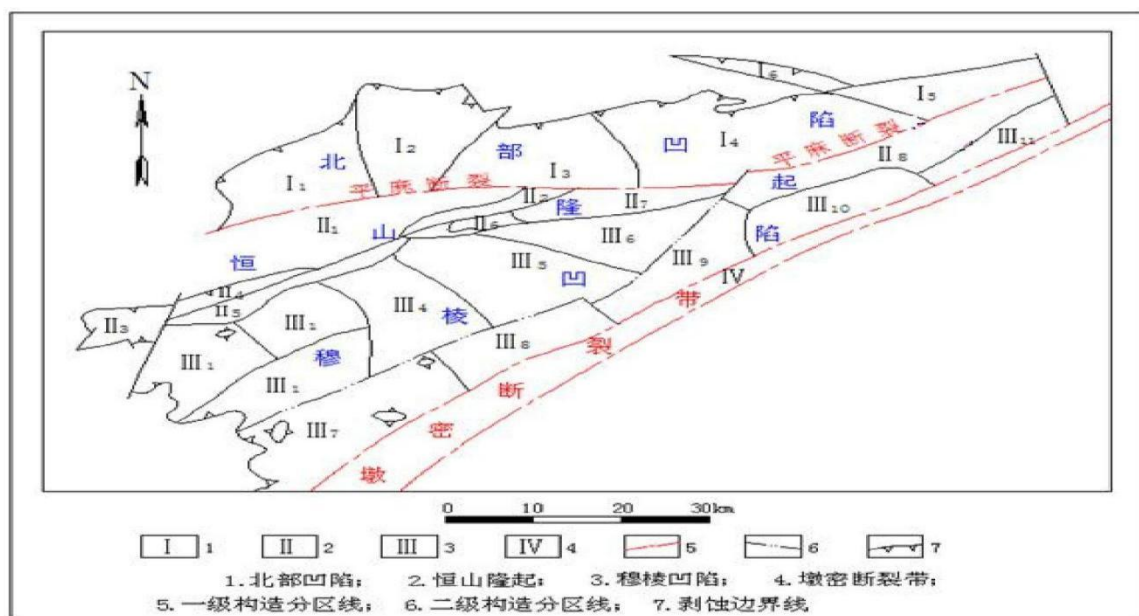


图2-10 区域构造示意图

本区域主要断裂构造特征见表 2-3:

表 2-3 鸡西煤田主要断层特征表

顺序	断层编号	断层性质	落差 (m)	断层产状		查明程度	备注
				走向	倾斜		
1	平阳～麻山	逆断层	>600	N50°~70°E	SE65°	推定	
2	敦化～密山	正断层	500~700	N65°E	NW75°	控制	
3	F14	正断层	170~480	NWW~EW	N75°	控制	永丰勘查区
4	F31	逆断层	约 120	SWW~NE	NW45°	控制	永丰勘查区
5	DF7	正断层	约 780	NNW~SSE	SW75°	控制	永丰勘查区
6	F2	正断层	约 450	N75°~85°E	SE70°	控制	太平勘查区
7	F4	正断层	180	N55°~80°W	NE70°	推断	太平勘查区
8	F8	正断层	40~200	N50°E	NW75°	控制	永安勘查区

9	F3	正断层	约 300			控制	荣华至平阳
10	西沟里	正断层	300~500	N57~77°	SW	较可靠	长安勘查区
11	荣华 F9	正断层	500~700	NE27°	SE	推断	长安勘查区
12	F2	正断层	1000	N58°E	NW	可靠	长安勘查区
13	F3	正断层	190~300	95°	5°/75°	初步查明	合作勘查区
14	F7	正断层	120~190	150°	75°	初步查明	合作勘查区
15	F13	正断层	425~500	170~340°	75°	基本查明	合作勘查区
16	合作 F3	正断层	90~350	140~160°	60°	查明	邱家勘查区
17	合作 F6	正断层	130	15~30°	70°	控制	邱家勘查区
18	凤山 F17-1	正断层	100~255	130~170°	75°	推断	邱家勘查区

(1) 区域构造

大砬子矿区位于勃利煤田弧形构造东翼，老黑背隆起北侧，区域上受敦-密断裂所形成的三江-穆棱拗陷控制。晚白垩时期由于燕山运动作用，区域上受南北向地应力挤压，产生一系列近东西向、北东向及北西向的各种断裂。区内则见燕山期次火山岩侵入煤体中

大砬子地区褶皱构造与断裂构造均发育，按其发生的时间可归纳为基底构造与盖层构造。

①基底构造

发生于华力西晚期，来自南东与北西向地压应力使古生代地层产生褶皱形成轴向北东的向斜盆地，构成盆地之基底，同样相伴出现北东向、北东东向的断裂构造。

②盖层构造

在城子河组沉积过程中，北东向、北东东向断裂一直活动。城子河组与上古生界均为断层接触。燕山晚期由于受南北向挤压应力作用形成向斜构造，大砬子地区处在向斜南翼，致使地层均向北倾斜。燕

山晚期断裂构造非常发育，其中两条北西向断裂形成时期较晚，切割了北东向断裂，属于北西向平移断层，这组断层破坏了煤层的连续性，对煤层分布起到了改造作用。

（2）井田构造

井田内地层总体走向近东西，倾向北，单斜构造，倾角 47-52°之间。块一东西边界各发育一条正断层，块二西侧边界发育一条逆断层，井田范围内未发现规模较大的断层，仅局部见有小型向背斜构造，使煤系地层在形态上发生了变化，而没有起到破坏作用。

（三）岩浆岩

井田内仅在 14 号煤层下部见有玢岩侵入体，呈小岩株状产出，对煤层无大的影响。

（四）地质构造复杂类型评价

该矿区范围内含煤地层沿走向和倾向上的产状有一定的变化，区内主要为单斜构造，断层较为发育，构造复杂程度属中等。

（五）煤层特征

区内主要含煤地层为白垩系下统城子河组的上含煤段，全井田发育，含煤 14 层，煤层编号自上而下分别为 3[#]、4[#]、5[#]、6[#]、7[#]、8[#]、8_下[#]、9[#]、10[#]、11[#]、12[#]、13[#]、14[#]、17[#]煤层；煤层主要赋存于本区上含煤段（4 号煤层），下部含煤段（8[#]、8_下[#]、9[#]、12[#]、13[#]、14[#]、17[#]煤层）。其中 12[#]、13[#]、14[#]、17[#]煤层为全区大部分可采煤层，4[#]、8[#]、8_下[#]、9[#]煤层为局部可采煤层，其他煤层有零星可采点。本区控制煤系地层最大厚度在 1100m，各煤层累计总厚度在 11.26m 左右，含煤系数为 0.65%。

该矿井所开采煤层为4#、8#、8下#、9#、12#、13#、14#、17#煤层共计8个煤层，煤层特征见表2-4:

表 2-4 可采煤层特征一览表

煤层号	厚度		与下层间距	煤层结构	顶板岩性	底板岩性	可采厚度	可采发育范围	煤层变化情况
	小	大							
	平均								
4	0.47-0.86		160	单一 复杂	粉砂岩	粉砂岩	局部可采	4-B线	B线以东变薄
	0.66								
8	0.55-1.1		58	单一	粉砂岩	粉砂岩	局部可采	A-E线	A-B线之间变薄。
	0.82								
8下	1.05-1.1		18	单一	粉砂岩	粉砂岩	局部可采	南部 B-E线	矿区南部无大的变化
	1.07								
9	0.26-1.0		90-110	单一	粉砂岩	粉砂岩	局部可采	A-E线	0线以东变薄
	0.63								
12	0.76-1.2		12-25	单一	粉砂岩	粉砂岩	全区可采	A-E线	矿区内无大的变化
	0.98								
13	0.58-0.9		22-45	单一	粉砂岩	粉砂岩	全区可采	A-E线	矿区内无大的变化
	0.74								
14	0.59-1.57		85-107	单一 复杂	粉砂岩	粉砂岩	全区可采	A-E线	矿区内无大的变化
	1.08								
17	0.58-0.83			单一	粉砂岩	粉砂岩	局部可采	A-B线	北部矿区内无大的变化
	0.70								

各可采煤层情况特征如下:

该矿井所开采煤层为4#、8#、8下#、9#、12#、13#、14#、17#煤层共计8个煤层，下面将各主要可采煤层情况简述如下:

4#煤层: 煤层厚度0.47—0.86m，单一结构，顶底板均为粉砂岩，距下部8#煤层层间距160m左右。

8#煤层: 煤层厚度0.55—1.10m，单一结构，顶底板均为粉砂岩，局部可采，距下部8下#煤层层间距58m左右。

8下#煤层: 煤层厚度1.05—1.10m，单一结构，顶底板均为粉砂岩，

局部可采，距下部 9#煤层层间距 18 左右。

9#煤层：煤层厚度 0.26—1.00m，单一结构，顶底板均为粉砂岩，局部可采，距下部 12#煤层层间距 90—110m 左右。

12#煤层：煤层厚度 0.76—1.20m，单一结构，顶底板均为粉砂岩，与下部 13 号煤层间距 12—25m。

13#煤层：煤层厚度 0.58-0.90m，单一结构，顶底板均为粉砂岩，与其下 14#煤层间距 22—45m。

14#煤层：煤层厚度 0.59—1.57m，简单结构（0-1），顶底板均为粉砂岩，与其下 17#煤层间距 85—107m。

17#煤层：煤层厚度 0.58—0.64m，单一结构，顶底板均为粉砂岩。

（六）水文地质

矿区东部边缘一带有一条季节性溪流，该溪流从区外由北向南通过本区，溪流平水期流量在 1~2L/s 之间，沟宽约 1.5m，水深约 0.10m。时常断流，溪流的流量随着季节不同而有很大的变化，雨季流量较大。

地下水动态水位变化与大气降水基本一致，稍有滞后。区内城子河组煤系地层上部风化裂隙含水层分布广泛，大部分埋藏在第四系坡积土以下，风化裂隙发育，富水性中等~弱。白垩系城子河组下部中砂岩含水层层位比较稳定，在没有出露和断层沟通的前提下富水性极弱。

城子河组煤系地层的上部覆盖着厚层的粉细砂岩及泥岩，通过钻孔岩芯鉴定，粉细砂岩及泥岩的岩芯采取率极高，裂隙不发育，可视为隔水岩层，所以，在大面积范围内其上、下含水层之间不能直接

发生水力联系。

本区属于以碎屑岩裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质类型为简单型。

1.含水层

根据地层时代及其含水岩层的性质，可将本区岩层从上到下划分三个含水层：第四系冲积孔隙含水层 Q4(H1)、白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层 K1c(H2)、白垩系下统城子河组下部煤层间砂岩含水层 K1c(H3)，为间接和直接充水含水层。现将三个含水层的结构特征、富水性分述如下：

(1) 第四系冲积孔隙含水层 (H1)

主要由沟谷溪流冲积物组成，在区内东部及南部呈窄条带状分布，宽度变化在 150m~200m 之间。含水层厚度在 2.80~4.00m 之间，由北向南变厚。岩性由各粒级砂、砾及岩块组成，砾石直径 2~50mm，砾石成分多为石英岩、花岗岩及玄武岩，浑圆度多为次棱角状及棱角状，分选性极差，上部覆盖腐殖土及粉质粘土。据本区前期勘探资料，该含水层单位涌水量在 1.00~2.00L/s.m 之间，渗透系数在 3.00~4.00m/d 之间，地下水位埋深在 2.00m 左右，地下静止水位标高 268.00m 左右，年变化幅度为 1.00~1.20m，地下水径流方向由北向南，与地面水流方向大体一致。水力性质为潜水。局部上覆腐殖土和粉质粘土作为隔水层，水质多为 HCO₃-Ca+Na⁺型水。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。

勘查区南部及北部为丘陵山地，发育在勘查区东部的第四系孔隙含水层大部分分布在南部煤层露头以外，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。

(2) 白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层 (H2)

本含水层赋存于第四系砂砾层及坡积土层以下，是城子河组地层的顶部岩段，岩性由中细砂岩和中砂岩组成，中砂岩岩性特征为浅灰~灰白色，水平层理明显，岩层倾角 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，岩石坚硬，风化裂隙发育，破碎严重；中细砂岩组成分以石英、长石为主，水平层里，岩石坚硬，风化裂隙发育，破碎较严重。根据水文地质剖面资料及地质钻孔资料分析，一般厚度在 $50.00\sim 70.00\text{m}$ 之间。含水层底板埋藏深度一般在 $80.00\sim 140.00\text{m}$ 之间，与上覆第四系地层有着密切的水力联系，以风化裂隙水为主。该含水层的富水性和透水性中等。

通过补勘在勘查区范围内对太平煤矿院内的1号供水井进行了稳定流抽水试验，含水层埋藏深度在 $50.00\sim 135.00\text{m}$ ，含水层厚度约 66.00m 左右，层位为城子河组上部风化裂隙含水层。

据太平煤矿1号供水井抽水试验成果及水质化验成果，单位涌水量： $0.204\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数： 0.289m/d 。地下水位埋深： 32.60m ，地下水位标高： 265.40m ，水力性质为承压水。水质属于 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型水，PH值8.29，总硬度 209.45mg/L ，总碱度 221.62mg/L ，矿化度 395.31mg/L ，侵蚀性 CO_2 为 0.00mg/L 。按其对于矿井充水影响属间接充水含水层。

(3) 白垩系下统城子河组下部煤层间砂岩含水层 (H3)

该含水层段发育在城子河组上部风化裂隙含水层之下，城子河组12井~14井煤层之间，岩性以中细砂岩为主，细砂岩次之，岩性特征为灰~灰白色，致密状，粒砂状结构，水平层理明显，岩层倾角30~45°，岩石坚硬，裂隙发育较弱。根据水文地质剖面资料及地质钻孔资料分析，一般厚度在50.00~60.00m之间。含水层埋藏深度一般在200.00~370.00m之间，与上覆城子河组上部风化裂隙含水层水力联系微弱，以裂隙水为主。该含水层的富水性和透水性均较弱，根据荣发煤井前期水文地质资料及太平煤井井下观测资料，该含水层单位涌水量0.06L/s·m，渗透系数0.022m/d，水质属于HC0-3-Na²⁺Mg²⁺型水。地下水位埋深：44.03m，地下水位标高：280.00m左右，水力性质为承压水。按其对矿井充水影响属直接充水含水层。

2.隔水层

矿区内下部各含水层之间都发育有隔水层，这几层隔水层段的岩性主要以黄土、粉质粘土、粉砂岩、泥岩为主，粉细砂岩次之，通过钻孔资料可知，粉砂岩、泥岩的岩芯采取率极高，致密状，渗透性极弱，隔水性能极好。其中城子河组上部的粉细砂岩段的隔水性能发育的最稳定，切断了上、下两个含水层（H2与H3）之间的水力联系密切。本勘查区隔水层分布如下：第四系堆积物顶部粉质粘土隔水层（G1）、城子河组上部泥岩及粉细砂岩段隔水层（G2）。现分述如下：

（1）第四系粉质粘土隔水层（G1）

全区性分布的地表隔水层，厚度变化大体是勘查区内南部的丘陵

山地发育较薄，北部的冲积平原发育较厚，一般厚度为 1.00~2.50 米，最厚达 3m 左右。

该隔水层在中部的溪流冲击平原区的厚度较大，岩性主要由腐殖土及粉质粘土组成，厚度在 2.00~2.50m 之间。丘陵山地部分隔水层发育较薄，主要岩性由坡积土及黄砂土组成，厚度在 1.00~2.00m 之间，个别坡岗地带由于经降水冲刷和重力作用而缺失。

该隔水层隔水性能较好，分布广泛，对大气降水下渗和第四系孔隙水的水力联系有较大实际意义。

(2) 城子河组上部泥岩及粉细砂岩段隔水层 (G2)

该隔水层埋藏在白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层 (H2) 之下，主要岩性以泥岩、粉砂岩及粉细砂岩为主，粉砂岩、细砂岩多以互层状出现，该段岩芯的采取率极高，呈致密状，渗透性极弱，隔水性能极好。根据水文地质剖面资料及地质钻孔钻探资料分析，该隔水层赋存在 8 井煤层之上，顶板埋深在 80.00~150.00m 之间，隔水层厚度变化在 50.00~80.00m 之间。勘查区南部隔水层 (G2) 厚度发育较薄，在 50.00~60.00m 之间。往北部隔水层 (G2) 厚度逐渐加厚，在 60.00~90.00m 之间。

由于该隔水层的隔水性能较好，阻隔了白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层 (H2) 与下覆白垩系下统城子河组下部煤层间砂岩含水层 (H3) 的水力联系，但区内存在着几条断距大小不一的正断层，因此，断层导水的因素是存在的。

3. 含水岩层的补给排泄条件

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。

（1）第四系孔隙水

该含水层由于地面有积水和溪流，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。

（2）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，水位埋深：32.60m，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 265.40m，下部砂岩含水层（H3）的静止水位标高为 280.00m，两含水层之间水位标高相差 14.60m，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。

4. 充水因素分析

主要是流向矿井水的通道及矿井水的水源。而通道与水源又受开采煤层及开采巷道围岩的性质及地质构造类型及规模所控制。

（1）矿井充水水源分析

本区主要可采煤层城子河组下部煤层，上部含水层将是矿井充水的主要补给源。

第四系松散层孔隙含水层水位变化受大气降水及地表水影响显著，随着季节的变化而变化；城子河组顶部风化裂隙含水层与上部第四系孔隙潜水含水层水力联系密切，亦受大气降水影响显著，季节性变化明显。同时，地表水的流向及水量都会引起局部第四系孔隙含水层含水量的变化，在矿区中部溪流附近的第四系孔隙含水层含水量较其他地区大，进而对城子河组风化裂隙含水层也产生影响。因此未来矿井水的变化因素中不能排除大气降水及地表水的影响。

由大气降水补给第四系孔隙含水层，第四系孔隙含水层又补给下伏城子河组顶部含水层，城子河组顶部含水层通过断层及裂隙补给煤系地层，故矿井充水水源将受大气降水的影响。上述水源分布面积广，静储量较大，补给条件好，水头压力大，因而将对未来矿井开采造成一定的影响。

（2）矿井涌水通道的分析

本区地层总体走向近东西，倾向北，属单斜构造，倾角 45~52° 之间。本区内中生代地层在受到张性、张扭性力的作用下，发育了两条正断层，一条逆断层，分别为 F4、F8、F10，深部还有小断层。

勘查区内有一条逆断层（F10），东部边缘有两条正断层（F4、F8），切割了城子河组地层，对城子河组各含、隔水层的分布范围及赋存深度影响较大，同时顶部含水层还可通过该断层的破碎带，发生水力联系。因此，区内的正断层是未来生产矿井涌水的主要通道。扩大区主要受采掘破坏或影响的孔隙、裂隙、岩溶含水层、补给条件一般、有一定的补给水源，同时可能有封闭不良钻孔情况，其原始钻孔

ZK-05/ZK-06 由于施工年代久远，其封闭情况不清，本扩大区内补充勘探的钻孔均封闭良好，所有钻孔在生产实际尚未揭露，同时无启封钻孔，实际生产过程中应引起足够重视，确保安全。

综上所述，第四系松散层孔隙含水层及城子河组上部风化裂隙含水层属于间接充水含水层，下部的砂岩含水层（H3）是直接充水含水层。从本次勘查成果看，H2、H3含水层之间有隔水层，通过止水效果检查，隔水性能较好，所以，H2、H3含水层是两个相对独立的含水层。区内的正断层是未来生产矿井充水的主要通道，另外，未封闭好的钻孔也是矿井的人为导水因素之一。

矿区内存在一条溪流，雨季大雨过后会形成暂短的洪峰，对矿床的充水有一定的影响。

5. 矿井涌水量

根据井田矿床充水因素分析，城子河组下部煤系地层富水性较弱，地下水以储存量为主，对矿井水的补给多以越流和水头压力水形式进行，回采时即使它们被揭露，矿井涌水量也不会大量增加。矿井涌水量在短时期内出现大幅度变化主要取决于下部煤层被揭露的程度，其次是张性正断层及未封闭好的钻孔导水性能，除此之外，矿井涌水量将随采区的扩大而缓慢增加，待含水层水头从承压转入无压时，矿井涌水量会逐渐减少。

依据水文地质类型划分报告，该矿井水文地质类型划分为简单，预计建后矿井正常涌水量为 $20.88\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

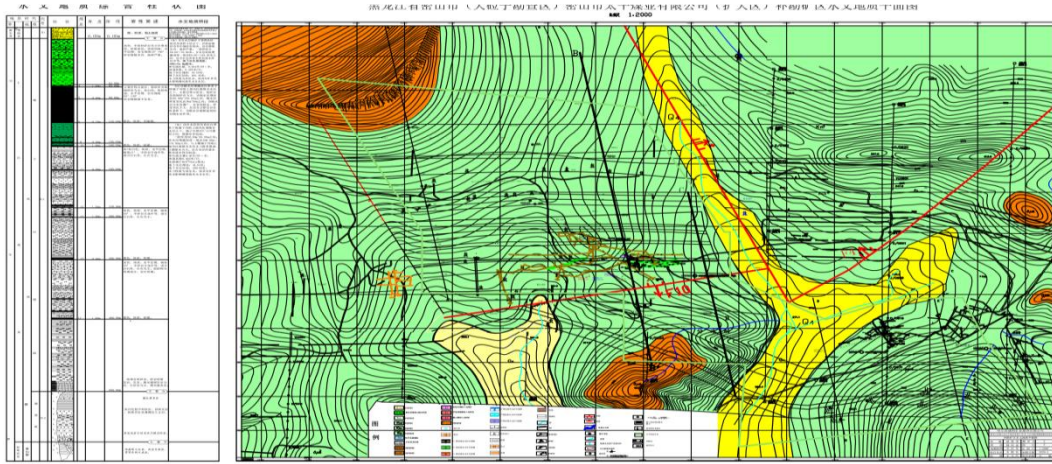


图2-11 水文地质平面图

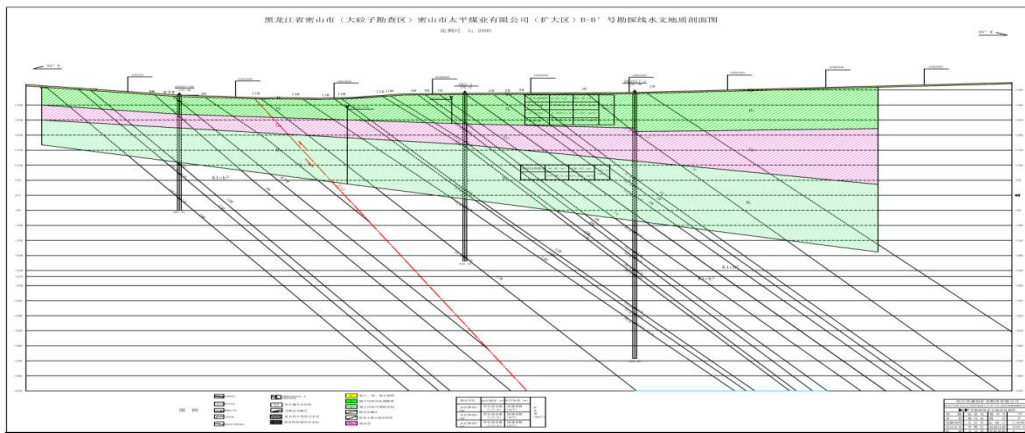


图2-12 水文地质倾向剖面图

矿井涌水量台账

单位：密山市太平煤业有限公司 台账编号：01

年 度	矿 井 涌 水 量 (m ³ /h)												平均
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
2024	10.6	10.4	15.6	22.1	18.4	22.1	22.4	22.3	22.4	22.1	22.4	22.2	
	11.5	10.8	16.5	20.4	18.8	20.4	20.1	21.2	20.2	20.4	23.2	21.1	
	12.3	11.5	16.2	23.2	19.2	23.2	23.2	23.2	24.1	23.2	20.2	21.3	
平均	12.6	12.8	16.1	23.5	18.2	23.9	22	21.2	23.5	20.8	20	19.8	
2025	8.6	9.6	8.3	14.2	17.9	20.6	25.7.5	25.8.8(0.2)	25.9.9	25.10.9	25.11.6	25.12.4	17.9 m ³ /h
							25.8.6	(-#)	19.5	16.4	32.5	22.1	
							20.6	24.5	19.5	16.4	32.5	22.1	
2025	9.9	11.2	7.6	16.3	16.7	25.6.16	25.7.14	25.8.15	25.9.16	25.10.16	25.11.18	25.12.13	17.9 m ³ /h
						22.8	23.4	20.7	18.5	32.8	22.8	17.3	
						25.6.25	25.7.28	25.8.27	25.9.25	25.10.24	25.11.24	25.12.21	
平均	8.6	9.7	8.3	15.4	17.2	22.6	23.2	21.1	18.16	27.6	25.8	17.8	

制表：陈占勇 陈占勇 审核：姚旭东 姚旭东 科长：孔兴龙 孔兴龙 第 1 页

图2-13 台账观测记录

（七）工程地质

该矿井井田范围内开采煤层顶底板岩性基本上为粉砂岩，属较坚硬岩类，岩石较坚硬，有利于顶板管理；但在煤系地层风化裂隙带内，由于节理裂隙发育，煤层顶底板岩石破碎，支护困难不利于煤层顶板管理。

区内构造对岩体的破坏主要以断层为主，在井下调查发现，局部煤层的围岩不同程度遭到破坏，岩体出现裂隙，整体岩石强度降低。矿井深部煤层顶、底板岩石为粉细砂岩，泥质粉砂岩、胶结致密，统计测试R、Q、D 值达60%以上，岩石为中等坚硬岩石，经力学分析，煤层顶、底板岩石抗压强度为39.5MPa左右。

今后开采中对风化带尤其强风化带，局部因断裂构造影响出现裂隙、破碎，极易出现顶板垮塌，冒顶部位，应引起足够的重视，要加强对围岩的支护和顶板管理，确保安全施工，杜绝伤亡事故发生。

本区工程地质条件为简单类型。

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

本项目用于地面生产和辅助设施建设的土地，总占地面积为4.4443公顷，由于项目用地范围涉及林地，根据《中华人民共和国森林法》的相关规定，企业已严格履行了用地审批程序。于2025年4月30日，本项目正式取得了由密山市林业和草原局核发的《使用林地审核同意书》（黑林地许准（密山）〔2025〕4号）。井工开采后，不存在土地损毁或复垦修复后权属变更和调整情况。

（二）矿区土地利用现状及土地权属

矿区内土地利用现状主要为林地、少许旱地。土地利用现状结构依据三调调查成果及 2023 年度三调变更数据：太平煤矿项目区总面积为 254.3500 公顷，土地权属为国有林场，权属单位为金沙林场，其中：旱地面积 0.6952 公顷，占总面积的 0.27%；乔木林地面积 202.4278 公顷，占比 79.59%；森林沼泽面积 1.6701 公顷，占比 0.66%；灌木林地面积 0.3782 公顷，占比 0.15%；灌丛沼泽面积 6.9809 公顷，占比 2.74%；其他林地面积 13.8913 公顷，占比 5.46%；沼泽草地面积 8.8275 公顷，占比 3.47%；其他草地面积 1.6128 公顷，占比 0.63%；物流仓储用地面积 0.0140 公顷，占比 0.01%；采矿用地面积 14.2185 公顷，占比 5.59%；农村宅基地面积 0.0916 公顷，占比 0.03%；公用设施用地面积 0.0271 公顷，占比 0.01%；农村道路面积 3.5066 公顷，占比 1.38%；河流水面面积 0.0084 公顷，占比 0.01%。该项目区内，不涉及占用永久基本农田。

表 2-5 土地利用现状表

权属单位	一级地类		二级地类		质量	面积 (hm ²)	占总面积比 例 (%)
	编码	名称	编码	名称			
金沙林场	01	耕地	0103	旱地	3 等	0.6952	0.27
			小计		-	0.6952	0.27
金沙林场	03	林地	0301	乔木林地	4 等	202.4278	79.59
			0304	森林沼泽	5 等	1.6701	0.66
			0305	灌木林地	5 等	0.3782	0.15
			0306	灌丛沼泽	6 等	6.9809	2.74
			0307	其他林地	5 等	13.8913	5.46
			小计			225.3483	88.60
金沙林场	04	草地	0402	沼泽草地	7 等	8.8275	3.47
			0404	其他草地	7 等	1.6128	0.63

				小计	-	10.4403	4.10
金沙林场	05	商服用地	0508	物流仓储用地	-	0.0140	0.01
			小计		-	0.0140	0.01
金沙林场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	-	14.2185	5.59
			小计		-	14.2185	5.59
金沙林场	07	住宅用地	0702	农村宅基地	-	0.0916	0.03
			小计		-	0.0916	0.03
金沙林场	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	-	0.0271	0.01
			小计		-	0.0271	0.01
金沙林场	10	交通运输用地	1006	农村道路	-	3.5066	1.38
			小计		-	3.5066	1.38
金沙林场	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	-	0.0084	0.01
			小计		-	0.0084	0.01
合计					-	254.3500	100

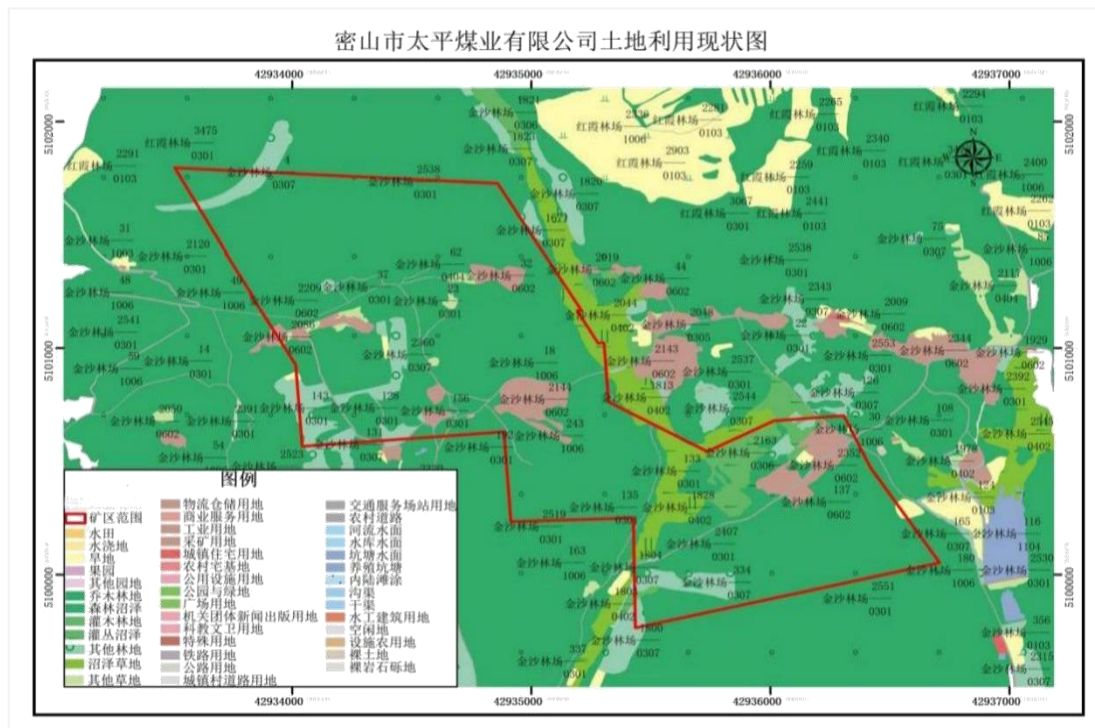


图 2-14 土地利用现状图

五、矿区生态状况

太平煤矿地处黑龙江省鸡西市密山市富源乡金沙林场境内，该区

域位于完达山脉西麓低山丘陵地带，属于小兴安岭—完达山森林生态区与三江平原湿地生态区的生态过渡带。区域内主导生态系统为温带针阔混交林，伴生有少量草甸、灌丛以及季节性小型湿地，整体生态系统格局呈现森林为主、湿地镶嵌分布的特点，森林覆盖率约为 68%，植被覆盖度总体在 70%以上，龄组结构逐步趋于均衡，中幼龄林比例较高，具备良好的自然更新潜力。

区域地带性原生植被为红松—阔叶混交林群落。受历史采伐影响，部分原生林结构遭受干扰，森林群落经历由顶级群落向次生群落的逆向演替。目前天然林以蒙古栎、白桦、山杨等树种为主，形成以柞类优势种为主体的天然次生阔叶林结构。近年来，在天然林保护政策实施背景下，区域严格执行限伐及封育措施，开展森林抚育与退化林分修复，林分郁闭度稳步提高，林下植被恢复良好，群落层次结构趋于稳定。天然林质量逐步改善，生态系统稳定性增强，森林演替呈恢复性发展趋势。

矿区周边分布有小型沟谷湿地及季节性滩地，主要发挥局地水源调蓄及生态缓冲功能。区域地表水以小型河流、沟谷径流及农田排灌渠系为主，水环境总体稳定。森林生态系统对降水具有较强的截留与渗透能力，区域水源涵养功能较为突出。在黑龙江省生态功能区划中，该区域隶属于“完达山—三江平原北部森林与湿地生态功能区”，生态功能定位主要为水土保持、生物多样性维护、碳汇提供以及区域气候调节的重要区域。依据“黑龙江省生态环境分区管控数据”，项目范围与环境管控单元优先保护单元（一般生态空间）交集部分面积为

2.267km²；环境管控单元重点管控单元（农业污染管控区）交集面积为 0.276km²。项目范围内不涉及生态保护红线区，无各级自然保护区分布。矿区不属于国家级或省级生物多样性保护优先区，不涉及重点生态功能区核心区域，属于一般生态空间，生态敏感性中等。矿区所在区域为温带森林生态系统，动物群落以常见森林型物种为主。

区域内分布有野猪、狗、东北兔、松鼠等常见哺乳动物；鸟类以环颈雉、大山雀、啄木鸟等林栖及伴生鸟类为主；两栖及爬行动物包括中华大蟾蜍等常见物种。区域范围内曾有国家二级重点保护野生动物如黑熊、苍鹰等分布记录，但其活动范围广泛，主要分布于较为完整的森林生境中。矿区现有建设活动对外围连续森林生态系统影响有限，区域动物群落以常见适生种为主，矿区未发现珍稀濒危物种固定栖息地或繁殖地，未涉及重要迁徙通道，生态系统完整性总体保持稳定。

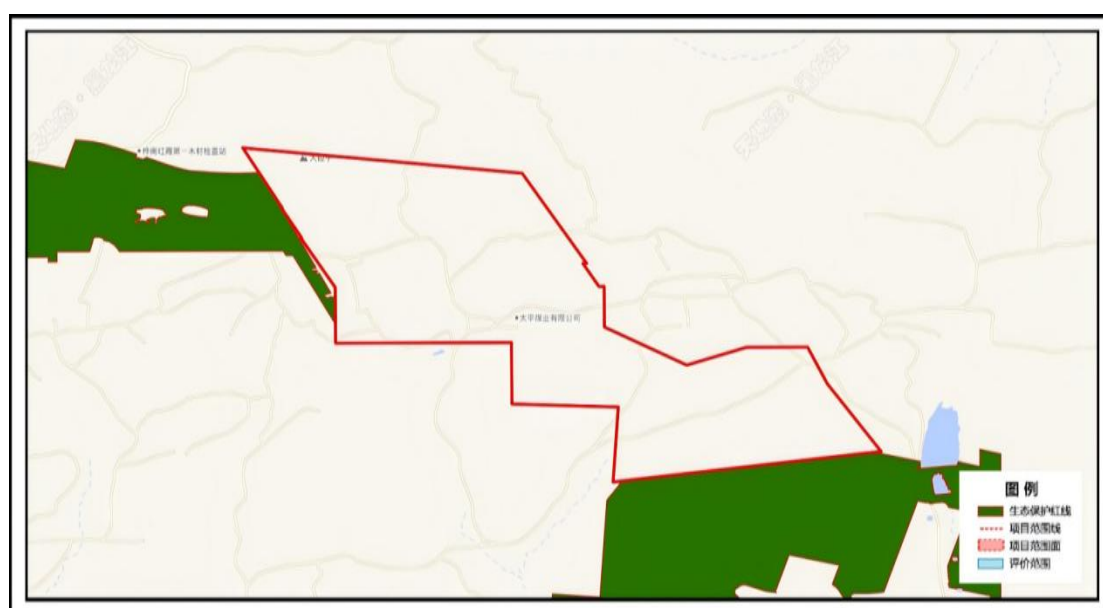


图 2-15 生态保护红线叠加图

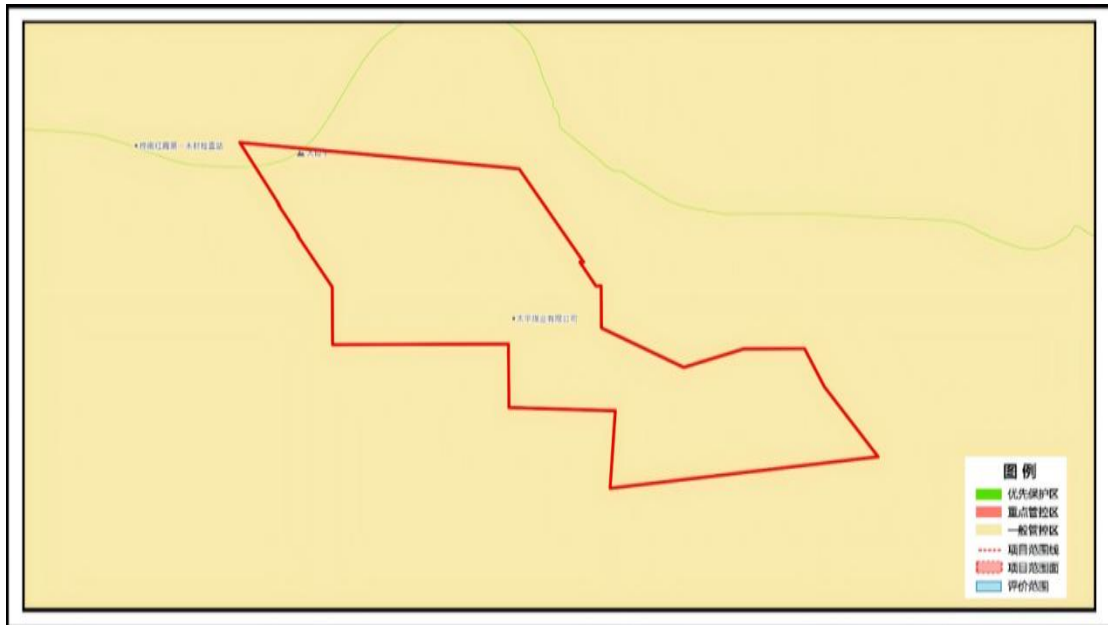


图 2-16 地下水环境管控区叠加图

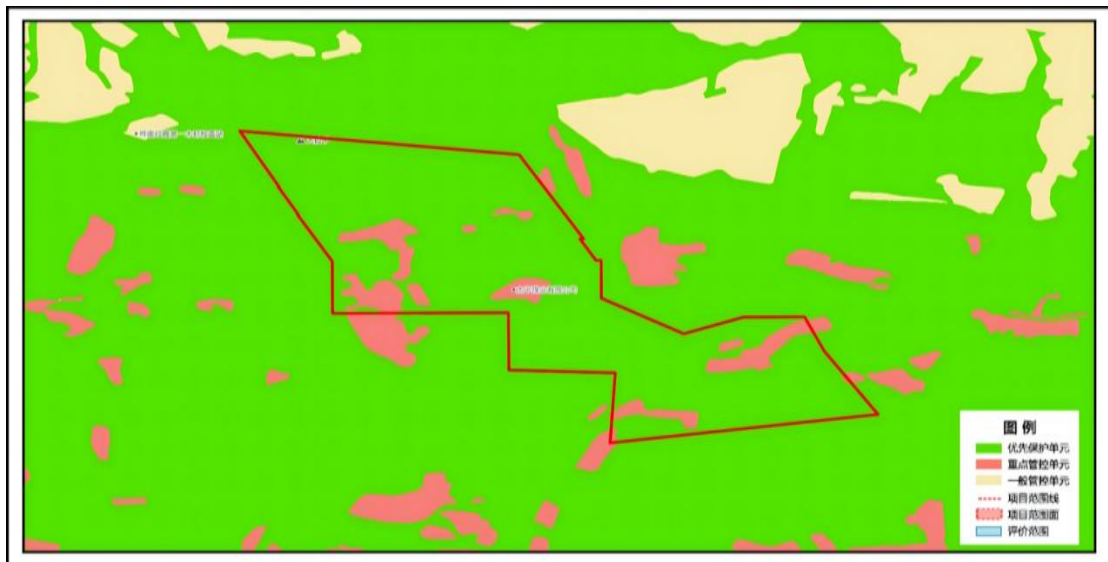


图 2-17 环境管控单元叠加图

六、矿区及周边人类重大工程活动

矿山附近的人类工程活动单一，主要从事农业。矿山不处于“三区两线”范围内，采矿区附近无各级自然保护区、风景旅游区、名胜古迹、重要的基础设施等。矿山开采范围较小。采矿活动不会对居民区造成任何影响，总体来看，本矿区目前人类工程活动较轻微，人类工程活动对地质环境现状影响较小。

七、矿区生态修复工作情况

太平煤矿于 2020 年完成扩界及改扩建核准手续，目前仍处于建设阶段，因此，现阶段未产生因新的采矿活动（如大规模地下开采）而引发的地面塌陷、地裂缝等新增生态损毁问题。当前的生态影响主要集中在工业广场等地面生产辅助设施的建设性压占上。

矿山在日常生产运营中，采取了必要的、基础性的环保措施，以减缓对周边环境的即时影响。这包括对生活垃圾的集中堆放与清运，以及对工业场地周边进行不定期的环境整治。对于历史形成的工业广场等已损毁区域，矿方的管理重点在于场地安全维护和防止次生环境问题的发生。

八、矿区基本情况调查监测指标

表 2-6 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	地下水	含水层类型	DZ/T 0287	碎屑岩裂隙含水层
		地下水位		水位标高 265.40m
		地下水水温		8~10℃
		地下水水量		12.5~17m ³ /h
		井泉个数与排泄量		季节性溪流 1~2L/s
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	254.3500hm ²
		旱地		0.6952hm ²
		乔木林地		202.4278hm ²
		森林沼泽		1.6701hm ²
		灌木林地		0.3782hm ²
		灌丛沼泽		6.9809hm ²
		其他林地		13.8913hm ²
		沼泽草地		8.8275hm ²
		其他草地		1.6128hm ²
		物流仓储用地		0.014hm ²
		采矿用地		14.2185hm ²
		农村宅基地		0.0916hm ²
		公用设施用地		0.0271hm ²
		农村道路		3.5066hm ²
河流水面	0.0084hm ²			

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值	
生态系统	耕地及永久基本农田	永久基本农田面积		不占及永久基本农田	
		土壤质量	NY/T 1119	pH 6.5-7.5	
				配套设施	无
				生产力水平	属3等耕地
	地表水	地表水面积			季节性溪流
		地表水排泄		平水期 1-2L/s	
	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T 42340	88.60%、4.10%、3.47%	
		平均斑块面积		以连续林地为主	
		边界密度		低	
		聚集度指数		高	
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	88.60%	
		草地生态系统	NY/T 2998 HJ 1168	4.10%	
		湿地生态系统	HJ 1169	3.47%	
		荒漠生态系统	HJ 1170	不涉及	
	生态系统服务	水源涵养量	HJ 1173 LY/T 2988	具区域涵养功能	
防风固沙量		一般			
土壤保持量		良好			
生物多样性维护		未发现重点保护物种			
碳储量		碳汇功能良好			
生态系统质量	生物量	GB/T 42340	中等		
	植被覆盖度		70%		
	水质		pH7.3		
	生态系统质量综合指数		0.85		

表 2-7 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	监测值
保护预防控制监测	保护措施	避让措施		项目区不涉及生态红线、水源地
		减缓措施		同步监测、分期治理
		文化保护		项目区内无文物古迹
	预防控制措施	物种收集与保护		未发现国家重点保护野生动植
		表土剥离与保存		外购土壤
		地表沉陷减损		布设 10 处监测点
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	地表形变	DZ/T0287 DZ/T 0388	未发现异常集中变形区
		地下形变		
		初始塌陷值		小于 0.10 米（预测）
		累计塌陷值		-0.2 米至-1.51 米（预测）
		裂缝发育		局部微裂缝，宽<5cm，长<10 m
		降水量		年均降水量约 550~600 mm
	地下水(含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层)	含水层破坏类型		碎屑岩裂隙含水层
		地下水温		8~10 °C
		地下水位		水位标高 265.40m
		地下水水量		12.5-17m ³ /h
土地资源损毁	塌陷土地面积	旱地	TD/T 1049	(预测)0.6567hm ² (0.42%)
		乔木林地	TD/T 1055	(预测)134.2945hm ² (86.85%)

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
			其他林地		(预测)4.6107hm ² (2.98%)
			农村道路		(预测)1.3442hm ² (0.87%)
			采矿用地		(预测)7.1146hm ² (4.60%)
			公用设施用地		(预测)0.1709hm ² (0.11%)
			农村宅基地		(预测)0.0972hm ² (0.06%)
			其他草地		(预测)1.4081hm ² (0.91%)
			沼泽草地		(预测)0.4843hm ² (0.31%)
		压占土地面积	采矿用地		4.1356hm ² (93.05%)
			农村道路		0.0115hm ² (0.26%)
			物流仓储		0.0002hm ² (0.0045%)
			乔木林地		0.2969hm ² (6.68%)
		永久基本农田损毁	水田		项目区不占用永久基本农田
			水浇地		项目区不占用永久基本农田
		生态系统破坏	生态用地损毁		林地损毁面积
地表水	地表水面积变化		仅季节性溪流,影响轻微		
	地表水排泄变化		无显著影响		
生态修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率	DZ/T 0287	目标 100% (闭坑后)
		复垦修复土地 (耕地、园地、林地、草地)	地形	GB/T 32740	与周边自然衔接 (闭坑后)
			配套设施	GB/T 36393	排水沟等配套完善 (闭坑后)
			生产力水平	GB/T 42489	80%以上 (闭坑后)
			土地复垦率	NY/T 1119	目标 100% (闭坑后)
	生态系统恢复	生态系统格局	生态系统类型比例	HJ 1171	88.60%、4.10%、3.47%
			平均斑块面积		以连续林地为主
			边界密度		低
			聚集度指数		高
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363	88.60%
			草地生态系统	NY/T 2998	4.10%
			湿地生态系统	HJ 1169	3.47%
			荒漠生态系统	HJ 1170	不涉及
		生态系统服务	水源涵养量	HJ 1173 LY/T 2988	具区域涵养功能
			防风固沙量		一般
			土壤保持量		良好
			生物多样性维护		未发现重点保护物种
			碳储量		碳汇功能良好
		生态系统质量	生物量	GB/T 42340	中等
			植被覆盖度		70%
水质	pH7.3				
生态系统质量综合指数	0.85				

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

1. 矿山地质环境与土地资源调查现状概述

受委托后，项目组技术人员赴矿区开展地质环境与土地资源现场调查，系统收集了矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤条件以及矿山基本情况等资料。调查重点针对地形地貌、地层岩性、地质构造等地质环境背景，以及地质灾害发育状况、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地压占与损毁等问题。

本次调查范围包括矿区范围和开采可能影响范围，评估区面积为 3.514km²，由 20 个拐点坐标圈定，详见表 3-1。

表 3-1 评估区拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5086793.34	44467864.67	11	5084387.70	44469692.97
2	5086593.00	44469437.77	12	5084893.17	44469721.71
3	5085867.45	44469818.74	13	5084914.86	44469216.90
4	5085867.45	44469863.10	14	5085307.46	44469216.90
5	5085560.67	44469863.10	15	5085307.46	44468373.09
6	5085369.11	44470167.46	16	5085743.37	44468373.08
7	5085471.46	44470426.04	17	5086185.14	44468147.11
8	5085471.46	44470805.14	18	5086185.35	44468153.68
9	5085177.29	44470921.33	19	5086378.54	44468057.65
10	5084618.53	44471247.96	20	5086378.61	44468063.95

现场调查表明，矿区属低山丘陵地貌，地势起伏缓和、总体呈东西高中间低的特征，海拔一般为 300~500m，南部地形相对平坦。矿区地表以林地为主，植被覆盖良好，草木茂盛，周边生态环境整体保

持较好状态。目前矿区范围内未见地面塌陷、地裂缝等现象，亦无水土污染迹象，地质环境状况稳定，未发现不良地质环境问题。

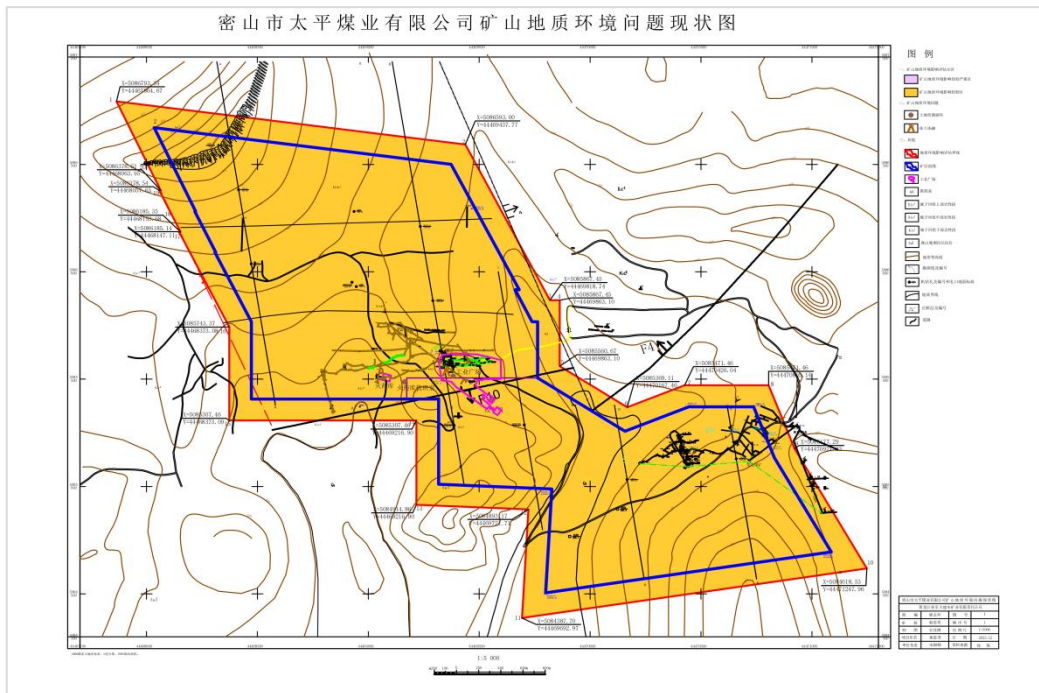


图 3-1 矿区地质环境问题现状图

2. 矿山地质灾害现状

地质灾害是指由于自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的崩塌、滑坡、泥石流、水土流失等与地质作用有关的灾害。地质灾害发生的种类、强度、分布规律、发生频率及其危害程度，受工程建设项目所处地区的气象、水文、地形地貌、地质构造、岩土体类型等地质环境背景条件的控制，同时受人类工程活动对地质环境的影响。通过对矿区及周围相关区域的实地调查，结合场区地质环境、气象水文及人类工程活动等各种影响因素的综合分析。

矿区属丘陵地貌，呈丘陵起伏地形，地势总体东西高，中间稍低。一般海拔为 300m—500m，南部地形平坦，无基出露。据目前现有资料，区内未发现明显的新构造运动迹象，构造稳定性好，根据调查了

解该区至今无破坏性地震的记录。该区未发生过滑坡、泥石流等地质灾害。

现状地质灾害类型为季节性冻土冻融，本区土质为壤土、天然含水量+2%至+5%，冻结期间地下水位低于冻深的最小距离 ≥ 2 米，参照地基土冻胀分类，为弱冻胀，危害程度小，危险性小。

根据现场调查，现状地表无地面塌陷。矿山现改扩建中，还未生产，无其他地质灾害现象。

3. 矿区含水层破坏现状

根据水文地质资料，本区地下水的主要补给来源为大气降水和西部山区地下水的侧向补给。地下水流向为北东和正东方向，地下水径流排泄条件受地貌岩性和岩层渗透能力控制，浅部含水层径流条件好，越向深部逐渐变弱。目前矿山在改扩建中，对地下水系统的扰动程度较前期有所减弱，前期为保障井巷安全及正常生产，采取疏干排水措施，对揭露含水层的水位、水动力条件及局部水文地质结构产生阶段性扰动。依据采样结果，显示：pH值为7.3、悬浮物8 mg/L、氨氮0.652 mg/L、石油类及重金属指标均低于检出限，其余指标符合或优于III类标准；其中COD为100 mg/L（施工期地表扰动所致）。上述数据表明矿区当前水环境质量总体可控，浅层含水层受工程建设影响较小。

4. 矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿区范围地表植被覆盖较好，区内人为活动主要为农业生产及采矿活动，现场调查未发现地裂缝、地面塌陷等地质灾害迹象，未发生

地面变形现象。目前采矿活动对地质地貌景观的影响主要表现为工业广场及附属设施对地表的建设性压占。矿区工业广场所占地类型主要为林地及采矿用地。工业广场布置有矿山生产设备及附属设施，包括主井、副井、绞车房、暖风房、风扇房、办公楼等。上述设施改变了局部地表形态，使原有地表植被被清除，形成一定规模的人工建设场地。从影响范围分析，现状工业广场及配套设施布局相对集中，地貌扰动范围基本控制在矿区建设用地范围内，对外围自然地貌单元未造成明显破坏。从景观敏感性分析，矿区范围内未涉及自然保护区、风景名胜區、生态保护红线及重要景观廊道，区域景观敏感性较低。从可恢复性分析，工业广场及附属设施占地区域在矿山闭坑后可通过拆除建（构）筑物、场地整治、覆土及植被恢复等措施进行生态修复，具备恢复条件。综合影响范围、地表扰动程度、景观敏感性及可恢复性等因素分析，矿山现状建设活动对地质地貌景观造成一定扰动，但影响范围局限，未形成不可逆地貌破坏，区域景观敏感性较低，判定为地质地貌景观影响程度较轻。

5. 矿区水土环境污染现状分析

目前矿山还未正式生产，工业广场现状为工作人员施工、生活，通过现场调查，生活垃圾分类统一处理，污水通过处理站处理达标排放，矿山目前未对矿区水土环境造成污染。

6. 土地损毁环节与时序

（1）采煤工艺

根据该矿井的地质条件和煤层赋存条件，设计该矿井采煤工作面

均选用高档普采采煤工艺，采用薄煤层爬底板采煤机，工作面原煤自溜至下顺槽。

采煤工艺过程为：采用薄煤层牵引滚筒采煤机工作面原煤自溜至下顺槽，顺槽设转载机和可伸缩带式输送机将煤炭运至片盘石门，该采煤工艺在七台河矿业精煤（集团）有限公司已安装并投入生产，已取得了良好的经济效益。

一采区工作面顺槽设转载机和可伸缩带式输送机将煤炭运至片盘石门，经转载后再运至片盘煤仓，由主斜井的皮带输送机运至地面。二采区工作面顺槽设转载机和可伸缩带式输送机将煤炭运至片盘煤仓，在片盘石门装载硐室处装车，由蓄电池电机车牵引 1.0t 矿车运至采区片盘车场，经采区轨道上山、运输大巷，经翻车机卸载站将煤卸至井底煤仓，经主斜井的皮带输送机运至地面。

根据开采技术条件的分析及七台河矿区内矿井的生产实例，借鉴其实际的生产经验，设计确定该矿井一、二采区采煤工艺采用高档普采采煤工艺。

该井田采煤工艺为高档普采采煤工艺，依据煤层厚度不同及工作面尺寸确定采煤机机型，保证矿井生产能力。

（2）生产工艺流程

矿井直接出售原煤，不进行分选。

生产工艺流程如下：

炮采落煤→输送带运煤→人力装车→推至片盘车场→主提升绞车提升至地面→进行储煤场等待外运

太平煤业属于生产矿山，对于土地可能造成的破坏是工业场地对土地的压占和地下开采造成的地面塌陷。损毁的环节和时序见图 3-2：

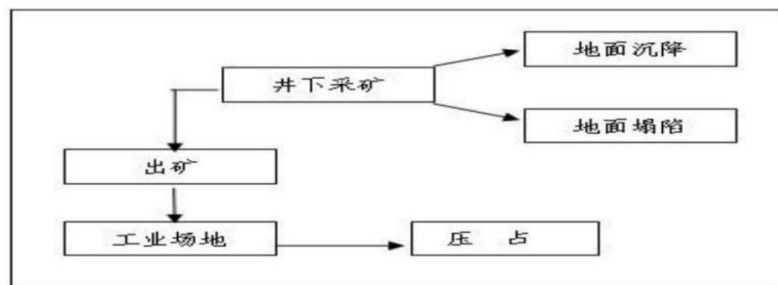


图 3-2 拟损毁土地工艺流程

各损毁地块的损毁时序。可划分两个阶段：

建设初期，工业场地及相关配套工程建设活动将对原有地形地貌产生一定程度的扰动。场地平整、建（构）筑物基础施工、道路及附属设施建设等工程实施过程中，将对土地形成压占影响；同时，在局部区域因基础开挖、管线敷设及井筒等工程施工，可能产生一定程度的开挖扰动，对土地造成压占与局部挖损等不同形式的损毁。上述影响主要集中在工业场地范围内，属于建设阶段形成的阶段性损毁类型。

生产期间，地下开采由于采空区的形成，可能会引起地面的塌陷。

（3）已损毁各类土地现状

规划调整背景与地类认定依据，为保障项目用地合规性，密山市自然资源局于 2023 年对《富源乡土地利用总体规划（2006-2020 年）》进行了局部调整。在调整前，该区域主要为林业用地。通过本次规划调整，将其中的 2.1589 公顷原林业用地，调整为了采矿用地。

目前已损毁单元太平煤业工业广场、火药库及火药库值班室，损毁方式为压占，压占面积 4.4443hm²，其中工业广场占地面积 4.2719hm²，火药库占地 0.1651hm²，火药库值班室占地 0.0073hm²。

平面布置见图 3-3。上述损毁类型均为建设性压占。压占区域地表已进行整平处理，局部实施硬化，原有植被被清除，从损毁性质分析，工业广场及附属设施占地属于相对稳定的建设用地压占，对原有土地利用功能产生一定影响，但损毁范围集中，未形成大面积扩展。现状土地损毁主要集中于工业广场范围内，未对矿区外围土地资源造成连片破坏。矿山闭坑后，可通过拆除建（构）筑物、场地整治、覆土及植被恢复等措施实施治理恢复，具有恢复条件。

综合分析，现状土地损毁以建设性压占为主，损毁面积相对有限，整体处于可治理、可恢复状态。

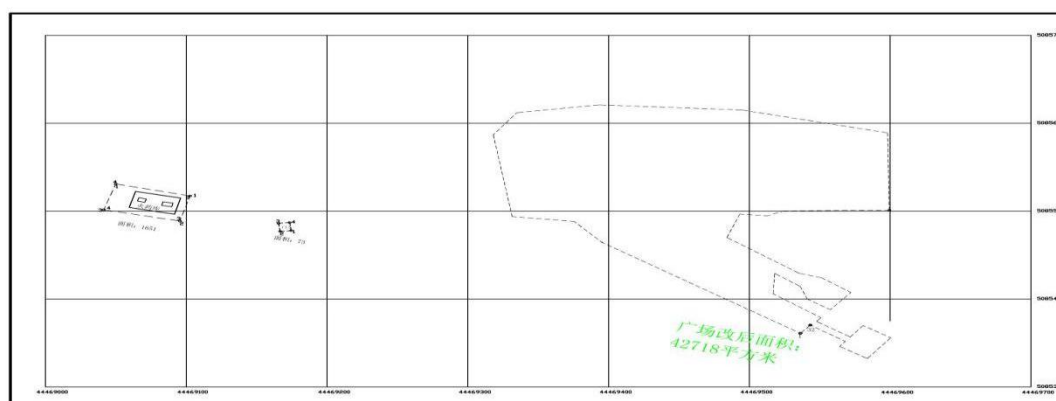


图 3-3 压占损毁土地示意图



图 3-4 工业广场现状照片

已损毁土地利用现状见表 3-2:

表 3-2 已损毁区域土地利用现状表

用地项目	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	权属
工业广场	3	林地	0301	乔木林地	0.2381	压占	重度	金沙林场
	6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.0234	压占	重度	金沙林场
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0104	压占	中度	金沙林场
火药库	3	林地	0301	乔木林地	0.0517	压占	重度	金沙林场
	6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1122	压占	重度	金沙林场
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0011	压占	中度	金沙林场
火药库值班室	3	林地	0301	乔木林地	0.0071	压占	重度	金沙林场
	5	商服用地	0508	物流仓储	0.0002	压占	中度	金沙林场
合计					4.4443			

压占损毁区域拐点坐标见表 3-3、3-4、3-5:

表 3-3 工业广场拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5085361.0283	44469536.3231	17	5085407.5548	44469572.1370
2	5085464.3691	44469395.4481	18	5085387.9176	44469557.4788
3	5085488.4433	44469375.4967	19	5085399.9690	44469541.1570
4	5085493.7189	44469331.5152	20	5085414.2990	44469536.1970
5	5085586.8894	44469318.0886	21	5085429.2394	44469518.0006
6	5085612.1215	44469334.8082	22	5085405.9262	44469516.8933
7	5085620.9906	44469393.6251	23	5085378.8212	44469550.8377
8	5085615.1170	44469494.7511	24	5085374.5731	44469547.6887
9	5085589.1002	44469598.1638	25	5085356.8232	44469571.6341
10	5085501.0625	44469599.4080	26	5085369.8803	44469580.7937
11	5085500.3330	44469524.1719	27	5085356.0974	44469600.4414
12	5085494.7820	44469513.0670	28	5085332.3565	44469583.7871
13	5085496.7011	44469493.1981	29	5085346.1393	44469564.1394
14	5085470.0222	44469484.0436	30	5085351.9096	44469568.1872
15	5085429.4720	44469535.2469	31	5085370.4538	44469543.1703
16	5085424.1074	44469551.4441			

表 3-4 火药库拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5085530.9813	44469049.8818	3	5085488.7781	44469095.4198
2	5085517.3703	44469102.7168	4	5085501.6336	44469041.4461

表 3-5 火药库值班室拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5085477.9724	44469174.5147	3	5085486.1775	44469165.5583
2	5085477.0836	44469166.6698	4	5085487.1575	44469173.4767

(二) 受损预测情况

1. 矿山地质灾害预测

(1) 矿山建设加剧地质灾害危险性预测

根据现场调查，结合相关地质资料，未来工业广场建设依托原工业基础之上建设，工业广场范围内地下严禁开采，不会因地下采空引发地质灾害危险性。根据地质灾害历史资料记载，区域内未发生滑坡、泥石流等地质灾害现象。

目前预测矿山建设不会加剧地质灾害危险性。

(2) 地面塌陷地质灾害预测

地下煤层开采后，必然会形成采空区，随着煤层开采的不断进行，采空区范围不断扩大，采矿区顶板岩体则会逐渐变形、开裂和破碎，冒落堆积在采空区，形成“冒落带”，随着冒落堆积的不断进行，其下沉的结果，基本保持带内岩土完整性，在地表形成地面塌陷区。

a. 概率积分法

本方案采用概率积分法，运用矿山开采沉陷预计统计系统软件（MSPS），把整个开采区分解为无限多个微型的开采单元，整个开采

对岩层及地表的影响等于各单元开采对岩层及地表的影响之和。通过确定参数，运用专用程序，最终测算出地表移动与变形最大值等的预测结果，包括下沉（ W/mm ）、倾斜（ $i/\text{mm}/\text{m}^{-1}$ ）、曲率（ $k/10^{-3} \text{ m}^{-1}$ ）、水平移动（ U/mm ）、水平变形（ $\varepsilon/\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$ ）。

概率积分法地表移动变形最大值计算公式为：

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

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

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

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

式中： W_{\max} ——地表最大下沉值，mm；

i_{\max} ——地表最大倾斜值，mm/m；

K_{\max} ——地表最大曲率值， $10^{-3}/\text{m}$ ；

U_{\max} ——地表最大水平移动值，mm；

ε_{\max} ——地表最大水平变形值，mm/m；

m ——煤层法线采厚，m；

q ——下沉系数；

α ——煤层倾角，°；

b ——水平移动系数；

r ——主要影响半径，m。

b. 参数选取

根据矿区的自然地理情况、煤层赋存、采煤方法、生产时序及环节等，参照《三下采煤规程》的有关要求，综合确定计算参数如下：

C. 下沉系数的选取:

本矿山顶板管理方法采用全部垮塌法, 根据本地区经验, 下沉系数 $q=0.60$ 。

D. 主要影响角正切函数值

$$\operatorname{tg}\beta=(1-0.0038\alpha)(D+0.0032H)$$

式中: D ——为岩性影响系数 1.5;

H ——为开采煤层埋深, 该项目煤层埋深为 200m;

α ——为煤层倾角;

β ——为正切值。

经计算, 一般可取 2.0。

开采影响传播角

$$\theta=90-0.68\alpha$$

矿井岩移参数选取结果见表 3-6:

表 3-6 矿井岩移参数选取结果表

序号	参数	数值范围
1	下沉系数 α	0.6
2	水平移动系数	0.3645
3	主要一个倾角正切函数值 $\operatorname{tg}\beta$	2.0
4	开采影响传播系数 k	0.5
5	拐点偏移距离 S/H	0.03
6	煤层倾角/ $^{\circ}$	47-57

e. 地表移动与变形预测结果

根据开发利用方案, 太平煤业可采煤层 8 层, 自上而下, 4#煤层平均可采厚度 0.66m, 与下层间距 160m; 8#煤层平均可采厚度 0.82m, 与下层间距 58 米; 8 下#煤层平均可采厚度 1.07m, 与下层间距 18m;

9#煤层平均可采厚度 0.63m，与下层间距 90—110m；12#煤层平均可采厚度 0.98m，与下层间距 12—25m；13#煤层平均可采厚度 0.74m。与下层间距 22—45m；14#煤层可采厚度 1.08m，与下层间距 85—107m；17#层平均可采厚度 0.70m。

地表移动与变形预测结果见表 3-7:

表 3-7 地表移动与变形最大值预测结果表

最大法线厚度 m	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 $\epsilon/\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$
(4#)0.66	168	0.168	0.25	335	0.51
(8#)0.82	235	0.235	0.36	470	0.71
(8下#)1.07	302	0.302	0.46	604	0.92
(9#)0.63	172	0.172	0.26	344	0.52
(12#)0.98	275	0.275	0.42	551	0.84
13#0.74	206	0.206	0.31	413	0.63
14#1.08	310	0.310	0.47	619	0.94
17#0.70	206	0.206	0.31	413	0.63

上述预测结果为理论预测值，参照复垦损毁程度分级为轻度地面塌陷。同时考虑依据留设的边界、防水、巷道等保护性煤柱等，编绘出本区预测地面塌陷等值线图。地面塌陷预测等值线见图 3-5:

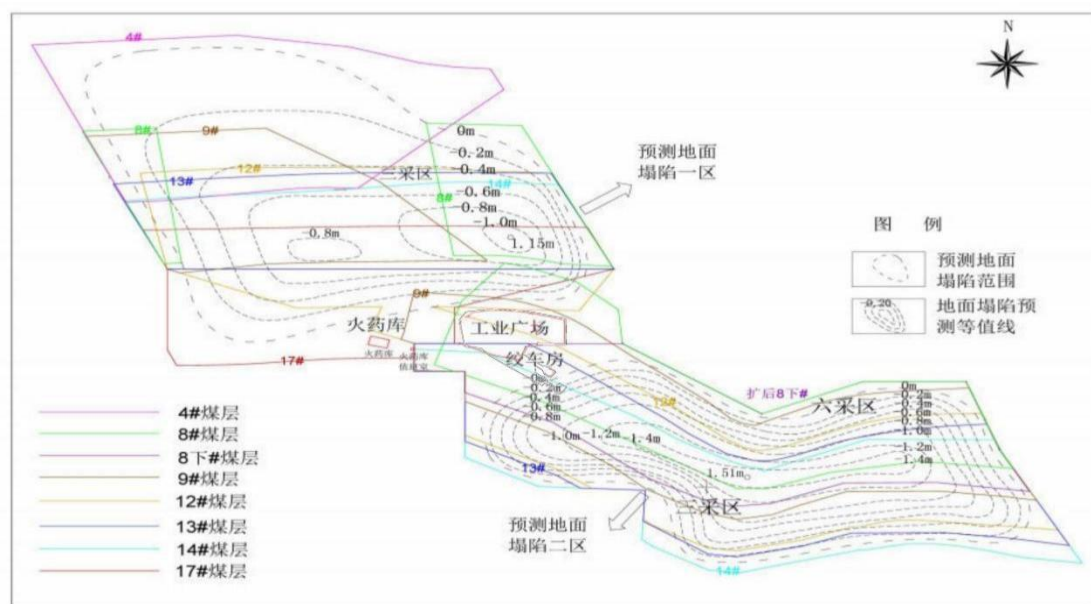


图 3-5 地面塌陷预测等值线示意图

根据预测地面塌陷理论数据, 矿山开采计划, 煤层叠加分布情况, 结合本文服务年限, 10年内预计结果。预测地面塌陷一区, 煤层8#、12#、13#、14#、17#局部叠加, 预测地面塌陷值-0.2米至-1.15米之间, 预测地面塌陷二区, 煤层8#、8下#、9#、#12#、13#、14#局部叠加预测地面塌陷值-0.2米至-1.51米之间。参照上图, 将预测地面塌陷区分为预测地面塌陷一区, 面积约97.17hm², 预测地面塌陷二区, 面积约68.74hm²。预测地面塌陷面积合计165.91hm²。预测地面塌陷区域拐点坐标见表3-8、3-9:

表 3-8 预测地面塌陷一区拐点坐标 (2000 国家大地坐标系)

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5086546.27	44468584.97	2	5086542.66	44468720.33
3	5086510.83	44468877.39	4	5086440.54	44469014.34
5	5086316.84	44469159.83	6	5086262.28	44469244.85
7	5086244.92	44469338.22	8	5086200.80	44469441.00
9	5086133.53	44469522.78	10	5086011.81	44469593.79
11	5085815.06	44469665.44	12	5085728.74	44469653.14
13	5085679.56	44469622.75	14	5085659.30	44469586.55
15	5085661.47	44469435.28	16	5085652.79	44469318.75
17	5085586.80	44468997.98	18	5085514.23	44468763.92
19	5085509.89	44468701.67	20	5085517.85	44468658.97
21	5085559.08	44468593.82	22	5085625.63	44468552.57
23	5085783.60	44468516.31	24	5085859.79	44468483.65
25	5085936.46	44468436.60	26	5086125.41	44468349.64
27	5086358.58	44468251.86	28	5086426.89	44468239.44
29	5086473.91	44468260.43	30	5086518.76	44468326.30
31	5086543.35	44468489.15			

表 3-9 预测区地面塌陷二区拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5085445.96	44469754.04	2	5085444.62	44469776.89
3	5085435.80	44469816.23	4	5085418.74	44469858.19
5	5085390.60	44469910.00	6	5085290.59	44470054.15
7	5085265.64	44470097.51	8	5085247.60	44470147.58
9	5085239.09	44470197.99	10	5085242.83	44470250.45
11	5085252.75	44470284.81	12	5085275.15	44470330.71
13	5085316.38	44470400.56	14	5085332.90	44470437.91
15	5085342.96	44470474.68	16	5085348.08	44470519.44
17	5085345.53	44470585.33	18	5085336.79	44470637.21
19	5085319.89	44470689.82	20	5085297.70	44470728.38
21	5085268.70	44470756.18	22	5085232.84	44470773.24
23	5085147.70	44470802.19	24	5085099.95	44470824.67
25	5085053.85	44470851.40	26	5084989.10	44470893.91
27	5084943.78	44470913.30	28	5084910.17	44470918.27
29	5084868.80	44470910.29	30	5084835.52	44470890.86
31	5084808.96	44470849.43	32	5084804.44	44470812.14
33	5084815.21	44470687.31	34	5084816.48	44470615.38
35	5084809.15	44470501.55	36	5084786.89	44470369.80
37	5084750.48	44470201.65	38	5084736.67	44470110.97
39	5084734.73	44470037.45	40	5084749.82	44469966.48
41	5084778.95	44469932.13	42	5084814.56	44469914.65
43	5084876.25	44469902.35	44	5084939.16	44469889.63
45	5084967.51	44469873.87	46	5084994.66	44469838.95
47	5085012.54	44469790.44	48	5085018.42	44469689.03
49	5085015.61	44469599.90	50	5085020.13	44469548.81
51	5085036.93	44469493.84	52	5085066.27	44469432.71
53	5085088.75	44469398.84	54	5085108.15	44469385.47
55	5085191.18	44469364.74	56	5085224.02	44469363.21
57	5085246.86	44469367.74	58	5085291.36	44469395.60
59	5085327.98	44469440.66	60	5085359.27	44469511.87
61	5085391.38	44469595.08	62	5085434.36	44469689.20
63	5085444.49	44469730.16			

预测地面塌陷危险性评估分级见表 3-10:

表 3-10 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大。	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等。	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及影响范围内，引发或加剧采空塌陷可能性小。	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

根据上表，综合上述的预测分析结果，预测地面塌陷区域地表为林地，地表无工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性小、危害程度小、发育程度弱、危险性小。

(3) 地裂缝地质灾害预测

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。

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，砂岩层就像一个钢体梁一样，发生脆性变形，太平煤业第四系地层，覆盖较厚，且地层塑性较好，所以地下煤层开采后，在移动盆地边缘的拉伸变形区断开，但是反映到地面也不会出现明显地表裂缝。危害程度小，地质灾害危险性小。区内地裂缝进行预测评估分级见表 3-11:

表 3-11 地裂缝危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧地裂缝发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降明显，引发或加剧地裂缝的可能性大。	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降较明显，引发或加剧地裂缝的可能性中等。	中等	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近地裂缝影响范围，引发或加剧不均匀沉降可能性小。	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

根据上表，区内地裂缝不明显，危害程度小、发育程度弱、危险性等级小。

(4) 季节性冻土冻融地质灾害预测

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。通过矿方了解，工业广场在基础建设方面已做冻土冻融地质灾害的预防。

根据前文描述该区土壤为弱冻胀，且该类灾害易于防治，危害小，其危险性小。

另外，矿井在未来生产中，每年还将排放大量的矸石，使矸石数量不断增加，占用土地资源，矸石堆如不及时处理还会出现崩塌，滑坡等潜在的地质灾害。

根据开发利用方案，矸石“全部用于工业场地、公路路基的铺筑”，

以及“制砖”等，但是目前实际情况是矿山管理部门要求按绿色矿山建设，要求矿山井上矸石不能长期留存，所以大部分矿山井上矸石均采取就地出售，且矸石销路较好。所以也建议矸石一部分留存井下充填煤矿采空区，井上矸石就地出售是目前最好的处理方式之一。

2. 矿山建设可能遭受地质灾害危险性的预测

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，所以会对地表建筑及道路产生破坏，且通过前文论述，该区土壤为弱冻胀，且该类灾害易于防治，危害小，其危险性小。

通过前述预测，一些道路位于可能产生塌陷的范围内，为轻度损毁，地面塌陷地质灾害对地表道路影响较小。

因此，预测地表建筑遭受冻土冻融地质灾害危险性小，危害程度小。预测地表道路可能遭受地面塌陷地质灾害危险性小，危害程度小、遭受冻土冻融地质灾害危险性小，危害程度小。

3. 矿区含水层破坏预测

根据矿区水文地质情况（含水层划分为第四系孔隙含水层 H1、白垩系下统城子河组上部风化裂隙含水层 H2、下部煤层间砂岩含水层 H3, H1 与 H2 富水性中等~弱, H3 富水性弱, 正常涌水量 $20.88 \text{ m}^3/\text{h}$ ）和开发利用方案（井工开采，生产能力 30 万吨/年，采用长壁垮落法管理顶板），预测含水层结构破坏范围主要限于采空区上方及周边导水裂隙带，破坏程度为中等；地下水位下降幅度在开采影响范围内有

限；水质变化情况：地下水水质类型仍以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，矿化度变化较小，经处理后可满足回用要求。

4.矿区地形地貌景观破坏预测

随着矿山开采，对土地资源和地形地貌景观会产生破坏与影响并将呈现递增趋势。本矿山建设生产过程中预测对地质环境、地形地貌景观的主要影响：一是采矿活动可能形成潜在地面塌陷，二是矸石堆放易于污染环境。

由于是地下开采，在未来的生产中对地形地貌景观破坏可能使采空区上面产生地面塌陷。

通过了解，在未来的生产中有些矸石在井下直接分离，直接回填采空区，不能分离的矸石提升到井上，用于制砖、垫路，多为临时堆放，存储周期为半月左右，不会形成矸石山。因为工业广场占地不会增加，经过预测不会产生较大地面塌陷，且为轻度塌陷，所以不会增加地形景观破坏程度。

综合分析土地资源与地质地貌景观影响程度较轻。

5.植被损毁与生态服务功能退化预测

根据矿山开采方式、用地布局及服务年限，对矿区范围内的植被状况及生态系统服务功能受采矿活动的潜在影响预测如下：

（1）植被影响预测

采矿活动对植被的影响主要分为永久占地影响和开采扰动影响两类。

永久占地影响：指工业广场等地面设施建设造成的植被清除，面

积 4.4443hm²，属重度影响。该区域已纳入复垦责任范围，闭矿后将恢复林地功能。

开采扰动影响：指预测地面塌陷区对植被的间接影响，面积 165.91hm²。预测地表下沉 0.2-1.51m，属轻度变形。受此影响，局部林木可能出现生长暂缓，但大面积枯死风险极低，林下植被整体稳定，属轻度、可缓解影响。

影响时序：

近期（2026-2030 年）：永久占地范围内的植被清除已基本完成，生态修复责任已明确。

中期（2031-2041 年）：随着采区推进，预测塌陷区将逐步形成。届时，矿山将根据监测数据，对受影响较重的局部区域进行必要的补植和抚育，确保林地生产力不出现显著下降。

远期（2041 年后）：开采结束，地表趋于稳沉，塌陷区植被将进入自然恢复与人工管护相结合的良性发展阶段。

（2）生态系统服务功能影响预测

水土保持功能：工业广场硬化区已配套截排水系统，水土流失可控；预测塌陷区土壤抗蚀性短期轻微波动，但整体功能可在稳沉后 2-3 年内恢复，属轻度、可恢复影响。

水源涵养与生物多样性功能：预测塌陷区扰动轻微，对土壤孔隙结构、森林凋落物层及生境连通性基本无影响，生物多样性维持功能保持稳定。

生态系统生产力：预测塌陷区林木生长量短期内可能略降，预计

生物量积累减少幅度在 10%以内，稳沉后逐步回升。

(3) 综合评价

综合来看，矿山开采对植被及生态系统服务功能的影响主要体现在占地范围内的植被清除（已纳入复垦计划）和塌陷区内的轻度、可恢复的生态扰动。生态系统核心功能基本保持稳定，水土保持和生产力等功能虽受短期轻微影响，但通过矿山“边开采、边修复”策略的动态监测与后续管护，其长期稳定性有充分保障。

6. 矿区水土环境污染预测

矿区范围内地表无重要河流，水源地。本矿山开采方式为地下开采，可能发生污染区域为工业广场及井下开采区域，通过了解，在未来的生产中有些矸石在井下直接分离，直接回填采空区，不能分离的矸石提升到井上，用于制砖、垫路。没有矸石山，不会对土壤造成污染。

矿山在生产过程中，一直采取有效的水污染预防及治理措施，矿井生产污水首先排入地面的沉淀池，然后经过净化池处理。通过一系列的处理后进行二次利用；生活污水的处理通过管道汇集后，排入污水处理站进行集中处理，达到排放标准后再进行排放，所以矿山生产只要严格执行水污染预防及治理措施，将不会对地表水土产生污染，

综上所述，矿山生产对水土环境污染应控制源头，做到预防常态化、结合治理措施，对可能造成水土环境污染程度控制在最小。预测矿山未来生产对水土环境污染较轻。

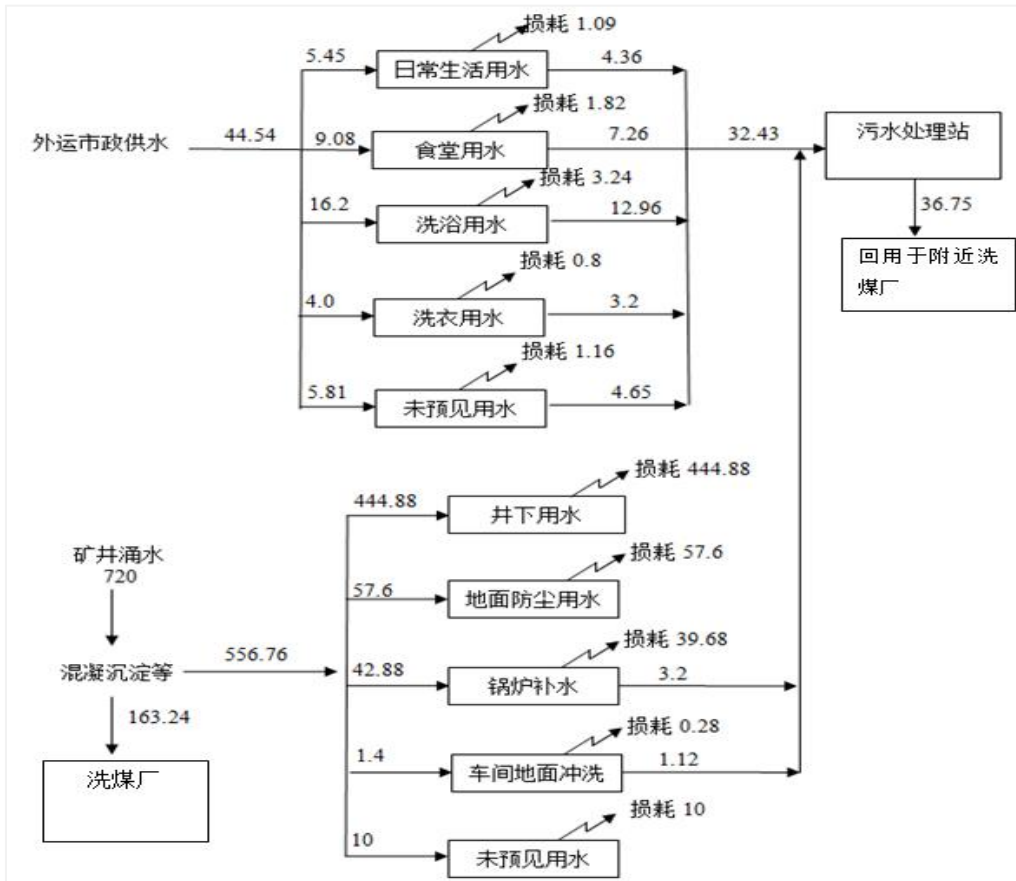


图 3-6 平衡图

7. 拟损毁土地预测与评估

(1) 压占损毁预测

工业广场面积为 4.2719hm²。原工业广场生产区域已不能满足现阶段生产需要，经当地自然资源主管部门批准，矿山实施改扩建。本次改扩建在原工业广场范围内进行功能优化和布局调整，同时结合实际生产需要，对局部区域进行补充利用。根据现阶段建设方案，损毁类型以压占为主，局部伴随施工扰动。工业广场面积拐点坐标见表 3-12：

表 3-12 工业广场压占损毁拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	44469536.32	5085361.03	17	44469572.14	5085407.55
2	44469395.45	5085464.37	18	44469557.48	5085387.92
3	44469375.50	5085488.44	19	44469541.16	5085399.97
4	44469331.52	5085493.72	20	44469536.20	5085414.30
5	44469318.09	5085586.89	21	44469518.00	5085429.24

6	44469334.81	5085612.12	22	44469516.89	5085405.93
7	44469393.63	5085620.99	23	44469550.84	5085378.82
8	44469494.75	5085615.12	24	44469547.69	5085374.57
9	44469598.16	5085589.10	25	44469571.63	5085356.82
10	44469599.41	5085501.06	26	44469580.79	5085369.88
11	44469524.17	5085500.33	27	44469600.44	5085356.10
12	44469513.07	5085494.78	28	44469583.79	5085332.36
13	44469493.20	5085496.70	29	44469564.14	5085346.14
14	44469484.04	5085470.02	30	44469568.19	5085351.91
15	44469535.25	5085429.47	31	44469543.17	5085370.45
16	44469551.44	5085424.11	32	44469536.32	5085361.03

(2) 地面塌陷损毁预测

1) 土地损毁预测

本章节依据前文地质灾害预测方法及数据，预测地面塌陷一区，预测值为-0.2m至-1.15m之间，预测地面塌陷二区，预测值为-0.2m至-1.51m之间，预测地面塌陷面积合计为165.91hm²，根据土地损毁等级划分为轻度损毁，土地损毁预测见图3-7：

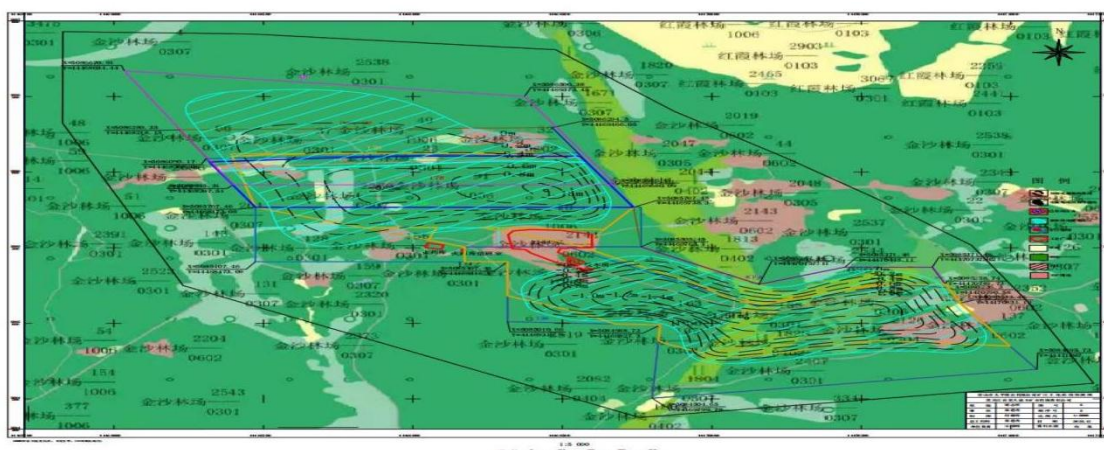


图3-7 预测拟损毁地面塌陷等值线图

2) 复垦期内土地破坏状况预测

在进行土地破坏等级预测时，将地表下沉值、地表变形最大值及开采深厚比联系起来以便于进行计算和对比。根据现场调查、观测和地表移动变形预计资料的综合分析，在区域煤层大面积开采条件下，

土地破坏等级分级情况可参考表 3-13:

表 3-13 待复垦土地损毁程度分级标准

地类	评价等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉(m)	沉陷后潜水位埋深(m)	产力降低 (%)
水田	轻度	≤3.0	≤4.0	≤1.0	≥1.0	≤20.0
	中度	3.0~6.0	4.0~10.0	1.0~2.0	0~1.0	20~60.0
	重度	>6.0	>10.0	>2.0	<0	>60.0
水浇地	轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
	中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~3.0	0.5~1.5	20~60.0
	重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5	>60.0
旱地	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	20~60.0
	重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0
林地、 草地 园地	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	20~60.0
	重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

3) 预测地面塌陷区地表移动稳沉期情况分析

地表移动持续时间计算:

$$T=2.5 \times H$$

式中: T—形成稳定沉降地面移动的申请时间, 单位为天(d)。

H—工作面平均开采深度, 单位为 m。

工作面平均开采深度约为 550m 左右, 地表移动持续时间为 1375 天。

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期一般为地表移动持续时间的 60% ~ 70%。本煤矿地表移动基本稳沉时间为 890 天左右。因为地面塌陷稳沉区域地表为林地, 地表无建设工程, 本方案未考虑稳沉期年限。

4) 拟损毁预测地面塌陷情况分析

根据待复垦土地损毁程度分级标准，预测土地损毁主要为轻度地面塌陷损毁。地面塌陷主要是矿区范围内采矿引起。地表现状主要为林地，无重要水利、电力设施，无主要公路，轻度地面塌陷对地表林地生长基本无影响，矿区内道路为砂石路，如有积水现象，可以用砂石、矸石铺垫，总体来看影响较轻。

根据矿山开采设计，煤矿在生产过程中已设计相应保护措施，防止地表严重的地面塌陷，生产中井下分离矸石，把煤矸石尽快的回填到采空区内，预留保护性煤柱，在一定程度上减缓地面塌陷发生。

根据预测结果地表不会产生中度以上地面塌陷损毁，地面塌陷是缓慢过程，地面塌陷发育程度，分布区域，对地表危害程度，存在不确定性，预测理论值与实际发生，还存在差异，预测地面塌陷区域暂不作为复垦责任范围。本文将设计完善地面塌陷监测点的布设，根据地下采空区分布，结合矿区范围地形地貌无人机影像监测，建立监测数据、影像档案，并由当地自然资源，环境等部门监督实施。建立地下、地表，空中，立体监测预警体系。

根据《土地复垦条例》及《土地复垦条例实施办法》之规定，矿山土地复垦方案需五年进行一次修编，若发生预测区损毁发生重大情况变化，并对本方案及时进行修改。

（三）问题诊断评价结论

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，将工业广场划为矿山地质环境影响较严重区，面积 4.4442 hm²；评估区内其它区域为矿山地质环境影响较轻区。土地损毁工业广场损毁程度为重度受损，生态受损与退化评估区内工业广场重度受损，评估区其它区域损毁程度为轻度受损。

评估区内地质环境现状问题损毁程度轻度受损，综合评价结果为轻度影响区。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

预测评估矿山地面塌陷地质灾害发生的可能性小，地质灾害危险性小；对含水层影响程度较轻；工业广场及预测塌陷区对地形地貌景观影响较严重，评估区内其它区域对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。

综上，工业广场损毁程度为重度受损区，面积为 4.4443hm²；预测塌陷区损毁程度为中度受损区，面积为 165.91 hm²；评估区其它区域损毁程度为轻度受损。

评估区内地质环境预测问题损毁程度中度受损（塌陷区）及重度受损（广场），综合评价结果为重度影响区。土地损毁预测问题损毁程度中度受损（塌陷区）及重度受损（广场），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轻度受损（塌陷区）及重

度受损（广场），综合评价结果为重度影响区。

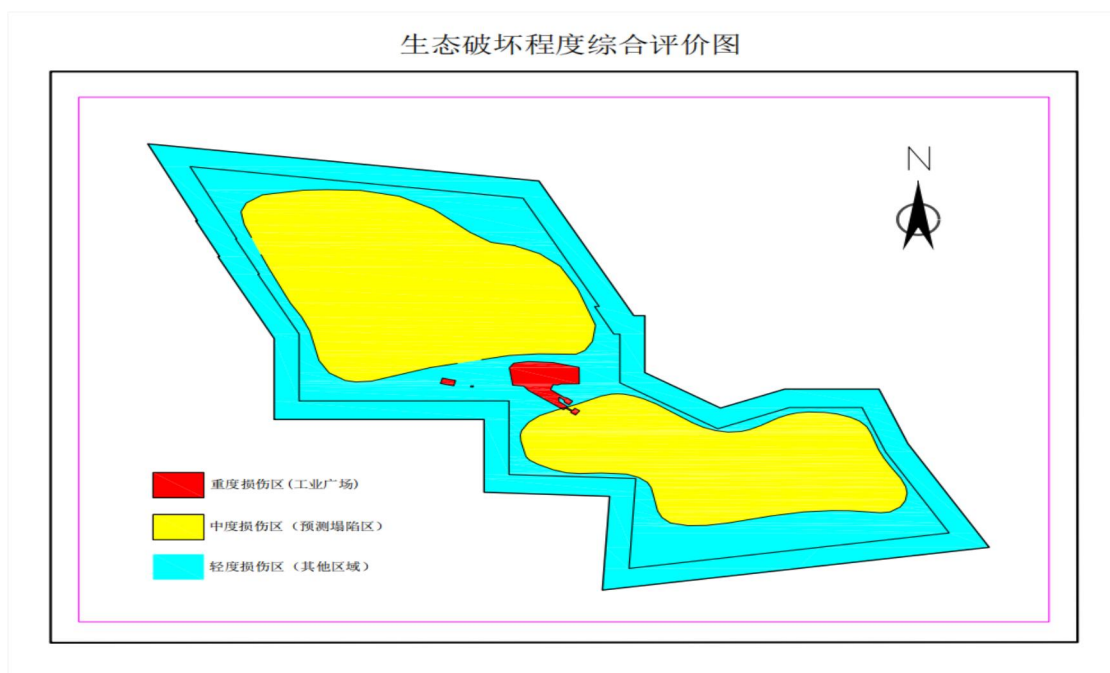


图 3-8 生态破坏程度综合评价图

表 3-14 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		范围	面积	损毁程度	
受损区块 (工业广场、火药库、火药库值班室)	地质环境问题	1, 5085361.0283, 44469536.3231	4.2719hm ²	中度	重度
		2, 5085464.3691, 44469395.4481			
		3, 5085488.4433, 44469375.4967			
		4, 5085493.7189, 44469331.5152			
		5, 5085586.8894, 44469318.0886			
		6, 5085612.1215, 44469334.8082			
		7, 5085620.9906, 44469393.6251			
		8, 5085615.1170, 44469494.7511			
		9, 5085589.1002, 44469598.1638			
		10, 5085501.0625, 44469599.4080			
	土地损毁	11, 5085500.3330, 44469524.1719			
		12, 5085494.7820, 44469513.0670			
		13, 5085496.7011, 44469493.1981			
		14, 5085470.0222, 44469484.0436			
		15, 5085429.4720, 44469535.2469			
		16, 5085424.1074, 44469551.4441			
		17, 5085407.5548, 44469572.1370			
		18, 5085387.9176, 44469557.4788			
		19, 5085399.9690, 44469541.1570			
		20, 5085414.2990, 44469536.1970			
	生态受损与退化	21, 5085429.2394, 44469518.0006			
		22, 5085405.9262, 44469516.8933			
		23, 5085378.8212, 44469550.8377			
		24, 5085374.5731, 44469547.6887			
		25, 5085356.8232, 44469571.6341			
		26, 5085369.8803, 44469580.7937			
		27, 5085356.0974, 44469600.4414			
		28, 5085332.3565, 44469583.7871			
		29, 5085346.1393, 44469564.1394			
		30, 5085351.9096, 44469568.1872			
		31, 5085370.4538, 44469543.1703			
地质环境问题	1, 5085530.9813, 44469049.8818	0.1650hm ²	中度	重度	
	2, 5085517.3703, 44469102.7168		重度		
	3, 5085488.7781, 44469095.4198		中度		
生态受损与退化	4, 5085501.6336, 44469041.4461				
地质环境问题	1, 5085477.9724, 44469174.5147	0.0073hm ²	中度	重度	
	2, 5085477.0836, 44469166.6698		中度		
	3, 5085486.1775, 44469165.5583		重度		
土地损毁	4, 5085487.1572, 44469172.4767				

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果			
		范围	面积	损毁程度				
	生态受损与退化			中度				
预测受损 区块 (预测地面 塌陷一区、 预测地面塌 陷二区)	地质环境问题	1, 5086546. 27, 44468584. 97 2, 5086542. 66, 44468720. 33 3, 5086510. 83, 44468877. 39 4, 5086440. 54, 44469014. 34 5, 5086316. 84, 44469159. 83 6, 5086262. 28, 44469244. 85 7, 5086244. 92, 44469338. 22 8, 5086200. 80, 44469441. 00 9, 5086133. 53, 44469522. 78 10, 5086011. 81, 44469593. 79 11, 5085815. 06, 44469665. 44 12, 5085728. 74, 44469653. 14 13, 5085679. 56, 44469622. 75 14, 5085659. 30, 44469586. 55 15, 5085661. 47, 44469435. 28 16, 5085652. 79, 44469318. 75 17, 5085586. 80, 44468997. 98 18, 5085514. 23, 44468763. 92 19, 5085509. 89, 44468701. 67 20, 5085517. 85, 44468658. 97 21, 5085559. 08, 44468593. 82 22, 5085625. 63, 44468552. 57 23, 5085783. 60, 44468516. 31 24, 5085859. 79, 44468483. 65 25, 5085936. 46, 44468436. 60 26, 5086125. 41, 44468349. 64 27, 5086358. 58, 44468251. 86 28, 5086426. 89, 44468239. 44 29, 5086473. 91, 44468260. 43 30, 5086518. 76, 44468326. 30 31, 5086543. 35, 44468489. 15	97. 17hm ²	中度	中度			
	土地损毁			中度				
	生态受损与退化			轻度				
	预测受损 区块(预测 地面塌陷一 区、预测地 面塌陷二 区)	地质环境问题		1, 44469754. 04, 5085445. 96 2, 44469776. 89, 5085444. 62 3, 44469816. 23, 5085435. 80 4, 44469858. 19, 5085418. 74 5, 44469910. 00, 5085390. 60 6, 44470054. 15, 5085290. 59 7, 44470097. 51, 5085265. 64 8, 44470147. 58, 5085247. 60 9, 44470197. 99, 5085239. 09 10, 44470250. 45, 5085242. 83 11, 44470284. 81, 5085252. 75 12, 44470330. 71, 5085275. 15 13, 44470400. 56, 5085316. 38 14, 44470437. 91, 5085332. 90 15, 44470474. 68, 5085342. 96 16, 44470519. 44, 5085348. 08 17, 44470585. 33, 5085345. 53 18, 44470637. 21, 5085336. 79 19, 44470689. 82, 5085319. 89 20, 44470728. 38, 5085297. 70 21, 44470756. 18, 5085268. 70 22, 44470773. 24, 5085232. 84 23, 44470802. 19, 5085147. 70 24, 44470824. 67, 5085099. 95 25, 44470851. 40, 5085053. 85 26, 44470893. 91, 5084989. 10 27, 44470913. 30, 5084943. 78 28, 44470918. 27, 5084910. 17 29, 44470910. 29, 5084868. 80 30, 44470890. 86, 5084835. 52 31, 44470849. 43, 5084808. 96 32, 44470812. 14, 5084804. 44 33, 44470887. 91, 5084815. 91		68. 74hm ²	中度	中度
		土地损毁					中度	
		生态受损与退化					轻度	

二、矿区生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1. 土地复垦修复适宜性评价

土地适宜性是指挖损地、占压地等在其所处的气候、水文、土壤、地形地貌、区位、社会经济水平等特性下，满足农、林、牧、渔、城镇居民点及工矿道路建设、景观修整等的程度。土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

（1）评价原则

1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调原则

恢复遭损毁土地资源的生态环境，需要符合《黑龙江省国土空间总体规划》，同时与鸡西市的土地利用规划相协调。

2) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域

域性和差异性在具体条件确定其利用方向。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究项目区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

5) 复垦后土地可持续利用原则

把注重保护和加强环境系统的生产和更新能力放在首位。确保复垦后土地可持续利用。

6) 经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

7) 社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被损毁土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的复垦方案。

(2) 评价单元划分

根据土壤类型、土地利用现状、行政界线等划分评价单元。评价单元划分后满足内部性质相对均一或相近；单元之间有差异性；单元之间有一定的可比性。根据前述，复垦评价单元包括工业广场、绞车房、火药库、火药库值班室。

（3）初步复垦方向的确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护相衔接，从该矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，结合矿区范围土地利用现状，初步确定复垦评价单元土地复垦方向为林地。

1) 自然和社会经济因素分析

矿区属丘陵地貌，呈丘陵起伏地形，地势总体东西高，中间稍低。土壤类型以暗棕壤为主，土地利用方式主要为林地。企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

2) 政策因素分析

根据相关规划，矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

3) 公众参与分析

通过自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，在矿方人员的陪同下，编制人员又调查走访当地村民及土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，

并且希望企业做好复垦工作。

4) 土地利用规划分析

项目评价单元土地利用规划用地方向，考虑到复垦方向与土地利用规划相符合的原则，复垦责任范围土地利用现状为林地、采矿用地，通矿方了解太平煤业

工业广场用地获得方式为出让，煤矿生产结束后，不再使用，自然回归原权属单位。

(4) 土地复垦适宜性等级评定

1) 评价方法的选择

本方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。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 参评因子的分值

2) 评价体系

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

3) 评价指标的选择

单元评价指标选择地表物质组成、土源保证率（%）、土源土壤有机质含量（g/kg）、土源土壤质地、地面坡度（°）。

4) 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《农用地定级规程》(TD/T 1005-2003)及地方相关标准,结合项目区自然、社会经济状况,建立土地复垦适宜性评价标准。土地复垦主要限制因素的等级标准见表 3-15:

表 3-15 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1等或2等	1等	1等
	岩土混合物	3等	2等	2等
	砂土、砾质	3等或N	2等或3等	2等或3等
	砾质	N	3等或N	3等或N
土源保证率(%)	100	1等	1等	1等
	80~100	1等或2等	1等	1等
	50~80	3等	2等或3等	3等
	<50	N	3等或N	3等或N
土源土壤有机质含量(g/kg)	>10	1等	1等	1等
	10~6	2等	1等或2等	1等
	<6	3等或N	2等或3等	2等
土源土壤质地	壤土	1等		
	粘壤土、粘土	2等		
	砂土	3等或N		
地面坡度(°)	0°~6°	1等	1等	1等
	6°~15°	2等	2等	1等
	15°~25°	3等或N	3等	2等或3等
	>25°	N	3等或N	3等

注: N 为不适宜

5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

宜性评价结果表在复垦区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比,若限制最大,适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。结果见表 3-16。

表 3-16 适宜性评价结果表

评价单元	原地类	复垦后地类	复垦后地类的土地基本特征参数				面积 (hm ²)	适宜性		
			坡度°	耕作层土层厚度 cm	有机质含量百分数	土壤质地		宜耕	宜林	宜草
工业场地评价单元	乔木林地	乔木林地	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.2381	3等	2等	2等
	采矿用地	采矿用地	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	4.0234	3等	2等	2等
	农村道路	农村道路	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.0104	3等	2等	2等
火药库	乔木林地	乔木林地	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.0517	3等	2等	2等
	采矿用地	采矿用地	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.1122	3等	2等	2等
	农村道路	农村道路	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.0011	3等	2等	2等
火药库值班室	乔木林地	乔木林地	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.0071	3等	2等	2等
	物流仓储	物流仓储	0° -8°	30	2%—4%	砂壤土	0.0002	3等	2等	2等

6) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

通过宜耕、宜林、宜草综合分析，本复垦责任范围适宜 2 等林地，根据矿方了解工业广场土地使用获得方式为出让，矿山生产结束后，工业广场等生产辅助设施不继续使用，复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑生态因素、政策因素和当地村民的建议，复垦方向为林地。土地复垦适宜性评价结果见表 3-17:

表 3-17 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	原地类	面积 (hm ²)	复垦后地类	复垦单元
工业广场	乔木林地	0.2381	乔木林地	工业广场
	采矿用地	4.0234	乔木林地	
	农村道路	0.0104	乔木林地	
火药库	乔木林地	0.0517	乔木林地	火药库
	采矿用地	0.1122	乔木林地	
	农村道路	0.0011	乔木林地	
火药库值班室	乔木林地	0.0071	乔木林地	火药库值班室
	物流仓储	0.0002	乔木林地	
合计		4.4443		

2.土源、水源平衡分析

(1) 土源平衡分析

本项目矿区在前期建设过程中已完成场地平整及大部分地表的硬化处理，现状地表已不具备可供大规模剥离利用的成片原始表土层。为确保工业场地成功恢复为能够支撑乔木生长的林地，复垦所需土壤将全部通过外部采购方式解决。根据修复规划，需在 4.4443 公顷的复垦区域上，重新构建平均厚度不低于 30 厘米的优质种植土层。经计算，本项目需外购优质客土总量约 13,333 立方米，通过外部采购和合理调配，可实现土源的供需平衡，供需平衡多余剥离土全部用于复垦区内。

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

- a) 对场地进行耕松，平整，平整后地面坡度不超过 25° ；
- b) 旱地复垦质量标准，地面坡度 $\leq 15^\circ$ 、有效土层厚度 ≥ 0.80 米、土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ 、土壤质地：砂质壤土至砂质黏土、砾石含量 $\leq 5\%$ 、pH 值：6.5~8.5、有机质含量 $\geq 2\%$ 、电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ 、配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；
- c) 林地复垦质量标准，复垦的有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ ；
- d) 覆土土壤 pH 值范围，一般为 5.5—8.5，含盐量不大于 0.03%；
- e) 排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；

f)三年后郁闭度 65%以上。

(2) 水源平衡分析

本次生态修复工程以自然恢复与人工辅助恢复相结合为主，植被恢复阶段需适量灌溉用水。根据区域自然条件，矿区位于温带季风气候区，年降雨量在 316-776.8mm 之间，降水资源能够满足植被自然生长需求。

修复期如需人工补水，将优先利用矿区现有生产供水系统或地表水资源，不新增地下水开采量。修复期用水量较小，属于阶段性用水行为，对区域水资源平衡影响有限，不会对区域水资源格局产生明显不利影响。

3. 经济可行分析

从资金保障方面，生态修复费用已全额纳入企业生产成本，资金来源以矿产资源销售收入为核心，辅以资源综合利用收益（如煤矸石充填节约的处置费用），计提方式严格遵循相关规定，首年 20% 预存资金已足额缴纳，剩余费用将在矿山生产结束前一年全额备齐，专用账户实行“专款专用、单独核算”，确保资金足额覆盖土壤重构、植被恢复、监测管护等全流程成本，无资金缺口风险。

综上所述，无论从近期还是中远期来看，矿山地质环境保护工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总利润构成太大影响，地质环境保护与治理经济上可行。

(二) 目标方向可行性分析

1. 规划衔接与用途管制分析

本项目矿区及复垦责任范围主要位于一般生态空间及矿产资源开发区域，不涉及永久基本农田和生态保护红线。

根据用途管制要求，该区域主导功能为林业生产与生态屏障。结合矿区损毁前土地利用类型（主要为乔木林地）及周边生态系统现状，确定矿区生态修复总体目标为恢复林地功能，具体复垦方向明确为乔木林地（二级地类代码：0301），符合国土空间规划管控要求。

2.参照生态系统选择与比选

依据《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）第 7.1、7.5.1 条款，参照生态系统应选择区域内结构稳定、具有代表性的类型。结合矿区自然条件，筛选以下三类生态系统作为备选参照系进行比选：

方案一：天然针阔混交林

特征：物种多样性高，生态稳定性强。

局限性：对土壤肥力和立地条件要求极高，自然恢复周期长，人工重建难度大、成本高，不适合作为短期修复目标。



图 3-9 天然针阔混交林

方案二：次生阔叶林（杨、桦为主）

特征：以先锋树种为主，恢复速度快。

局限性：群落结构相对单一，防风固沙及冬季防护功能较弱，长期稳定性有限。



图 3-10 次生阔叶林

方案三：樟子松人工林（推荐）

特征：以樟子松为优势种，林下伴生少量灌木及草本。具有抗寒、耐旱、耐瘠薄特性，适应矿区扰动后的立地条件。

优势：成活率高，成林周期较短，防风固沙效果显著，且与矿区周边现有植被景观高度协调，是当地最成熟的造林模式。

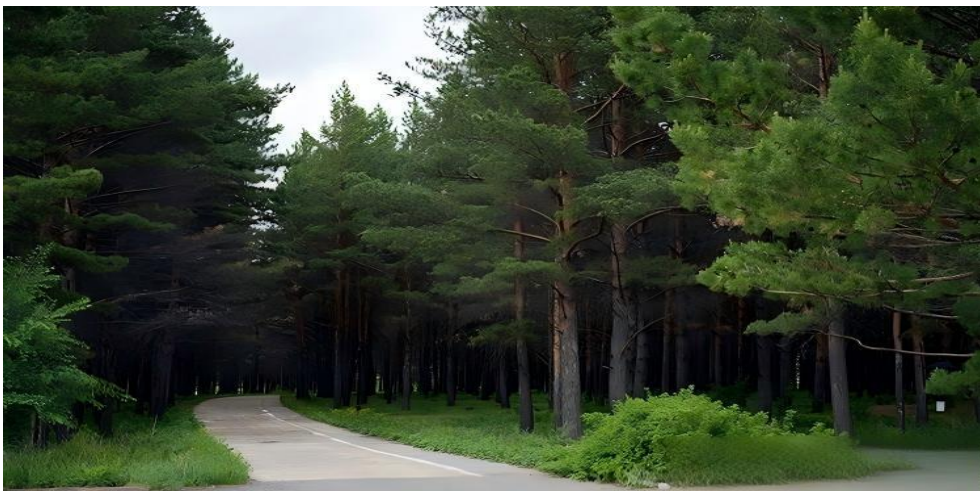


图 3-11 樟子松人工林

比选结论:

鉴于矿区受损土地表层土壤肥力受损严重,若恢复为天然混交林,技术风险大、见效慢。樟子松人工林对立地条件要求相对较低,工程可实施性强,且能最快恢复区域生态防护功能。因此,确定“樟子松人工林”作为本项目参照生态系统。

3.修复目标及关键属性指标

表 3-18 关键生态属性指标表

指标类别	具体指标项	目标值/标准	备注/解释
植被生长	造林当年成活率	≥85%	符合《造林技术规程》
	三年后保存率	≥80%	确保长期成效
	林分郁闭度	≥0.4	修复期末(5-10年)
	林草综合覆盖度	≥70%	含乔木投影及草本覆盖
土壤重构	有效土层厚度	≥50cm	满足乔木根系生长
	表土回覆厚度	≥30cm	保证植被初期养分
	土壤有机质	≥1.0%	基础肥力要求
地形安全	地表稳定性	处于稳沉状态	地表移动变形趋于停止,无新
	水土流失	无明显冲刷沟	坡面平整,侵蚀模数控制在允

修复后地表植被结构基本形成,具备水土保持、防风固沙功能;与周边林地生态系统保持连通性,实现生态景观协调统一。

(三) 边开采、边修复可行性分析

1.开采节奏与修复时机可同步衔接

太平煤业整体开采工作按阶段推进,并非一次性全面铺开,各采区将依次开展开采作业,且采空区形成后,地表会经历一段稳沉周期,待稳沉完成后再开展修复,无需等待全矿开采结束。这种“采区逐个推进、稳沉后及时修复”的模式,能让修复工作紧密跟随开采进度,

避免生态问题长期累积，形成“开采—稳沉—修复”的有序循环，为边开采边修复提供了基础时序条件。

2.开采工艺与修复工序无核心冲突

矿山采用的开采工艺中，已融入生态保护相关环节：井下开采产生的矸石会优先用于采空区充填，减少地表矸石堆积带来的修复压力，该充填工序与开采同步进行，无需额外占用生产时间；同时，矿井水、生活污水经处理后可回用于井下消防、地面降尘及绿化等，水资源循环利用本身就是生态修复的重要组成部分，与开采用水需求相互兼容。此外，工业广场、绞车房等区域的空闲地带，可在开采间隙开展简易绿化，不影响煤炭开采、运输等核心生产流程，实现生产与修复的并行推进。

3.采矿用地与修复需求可协调适配

矿山采矿用地集中在工业广场、火药库等固定区域，用地范围明确且相对稳定。在开采期间，针对临时占用的储煤场周边、办公区空地等，可通过临时植被覆盖减少土地裸露；对于开采可能引发的轻度地面塌陷区域，持续开展动态监测，一旦发现塌陷或地裂缝等问题，可及时采取平整、补植等简易修复措施，避免问题扩大。这种“固定用地保障生产、动态监测应对生态问题”的模式，能让采矿用地与修复需求相互协调，不产生用地矛盾。

4.技术与管理保障可支撑修复落地

技术层面，矿山已建立覆盖地面变形、水土质量等方面的监测体系，能实时掌握开采过程中的生态动态，为修复时机判断和措施调整

提供依据；管理层面，成立了专门的地质环境治理与土地复垦领导小组，明确各部门职责，通过工程监理、质量管控等制度保障修复工作规范推进；资金层面，矿山地质环境保护与土地复垦费用已纳入生产成本，按规定计提，确保修复工作有稳定的资金支持。技术、管理、资金的三重保障，为边开采边修复的顺利实施提供了必要条件。

三、生态修复分区及修复时序安排

（一）分区原则

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。

3.与相关国家、地方规划衔接原则：按照矿山所处地质环境和地貌特征，矿山规模、采矿活动对矿山地质环境所造成的破坏和影响类型、程度、分布特征、地质灾害隐患特征、矿山地质环境影响评估结果进行分区。

4.分区与分期相结合原则：参照 GB/T 43933-2024 中 7.6、7.7 条款及 GB/T 43934-2024 中 7.5.3、7.6 条款要求，依据开采时序和损毁程度，合理划分修复分区并确定修复时序。

（二）分区评述

评估区面积 351.47 hm²，项目区面积 254.35hm²，外扩环境影响面积 97.12hm²，其中工业广场面积 4.4443hm²，预测塌陷区域面积

165.91hm²

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，将划分为次重点防治区、一般防治区。

1.次重点防治区

次重点防治区主要包括工业广场、火药库、火药库值班室等已损毁区域，以及预测地面塌陷一区、预测地面塌陷二区。

2.一般防治区

一般防治区为次重点防治区以外的矿区范围及影响区域，面积约181.1957hm²。该区域无显著损毁，以预防保护为主，主要开展日常巡查和动态监测，防止人为活动造成新的生态破坏。

表 3-19 矿区生态修复分区拐点坐标表（一般防治区）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5086790.97	44467864.69	11	5084385.33	44469692.98
2	5086590.63	44469437.78	12	5084890.80	44469721.72
3	5085865.08	44469818.75	13	5084912.49	44469216.92
4	5085865.08	44469863.11	14	5085305.09	44469216.92
5	5085558.30	44469863.11	15	5085305.09	44468373.11
6	5085366.74	44470167.47	16	5085741.00	44468373.10
7	5085469.09	44470426.05	17	5086182.77	44468147.13
8	5085469.09	44470805.15	18	5086182.98	44468153.70
9	5085174.92	44470921.34	19	5086376.17	44468057.67
10	5084616.16	44471247.97	20	5086376.24	44468063.97

表 3-20 矿区生态修复分区拐点坐标表（次重点防治区）

	序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
工业广场	1	5085361.03	44469536.32	17	5085407.55	44469572.14	2	5085464.37	44469395.45	18	5085387.92	44469557.48
	3	5085488.44	44469375.50	19	5085399.97	44469541.16	4	5085493.72	44469331.52	20	5085414.30	44469536.20
	5	5085586.89	44469318.09	21	5085429.24	44469518.00	6	5085612.12	44469334.81	22	5085405.93	44469516.89
	7	5085620.99	44469393.63	23	5085378.82	44469550.84	8	5085615.12	44469494.75	24	5085374.57	44469547.69
	9	5085589.10	44469598.16	25	5085356.82	44469571.63	10	5085501.06	44469599.41	26	5085369.88	44469580.79
	11	5085500.33	44469524.17	27	5085356.10	44469600.44	12	5085494.78	44469513.07	28	5085332.36	44469583.79
	13	5085496.70	44469493.20	29	5085346.14	44469564.14	14	5085470.02	44469484.04	30	5085351.91	44469568.19
	15	5085429.47	44469535.25	31	5085370.45	44469543.17	16	5085424.11	44469551.44			
预测地面塌陷一	1	5085530.98	44469049.88	3	5085488.78	44469095.42	2	5085517.37	44469102.72	4	5085501.63	44469041.45
	1	5085477.97	44469174.51	3	5085486.18	44469165.56	2	5085477.08	44469166.67	4	5085487.16	44469173.48
	1	5086546.27	44468584.97	2	5086542.66	44468720.33	3	5086510.83	44468877.39	4	5086440.54	44469014.34
	5	5086316.84	44469159.83	6	5086262.28	44469244.85	7	5086244.92	44469338.22	8	5086200.8	44469441.00
	9	5086133.53	44469522.78	10	5086011.81	44469593.79	11	5085815.06	44469665.44	12	5085728.74	44469653.14
	13	5085679.56	44469622.75	14	5085659.30	44469586.55	15	5085661.47	44469435.28	16	5085652.79	44469318.75
	17	5085586.80	44468997.98	18	5085514.23	44468763.92	19	5085509.89	44468701.67	20	5085517.85	44468658.97
	21	5085559.08	44468593.82	22	5085625.63	44468552.57	23	5085783.60	44468516.31	24	5085859.79	44468483.65
	25	5085936.46	44468436.60	26	5086125.41	44468349.64	27	5086358.58	44468251.86	28	5086426.89	44468239.44
	29	5086473.91	44468260.43	30	5086518.76	44468326.30	31	5086543.35	44468489.15			
预测地面塌陷二区	1	5085445.96	44469754.04	2	5085444.62	44469776.89	3	5085435.8	44469816.23	4	5085418.74	44469858.19
	5	5085390.60	44469910.00	6	5085290.59	44470054.15	7	5085265.64	44470097.51	8	5085247.60	44470147.58
	9	5085239.09	44470197.99	10	5085242.83	44470250.45	11	5085252.75	44470284.81	12	5085275.15	44470330.71
	13	5085316.38	44470400.56	14	5085332.90	44470437.91	15	5085342.96	44470474.68	16	5085348.08	44470519.44
	17	5085345.53	44470585.33	18	5085336.79	44470637.21	19	5085319.89	44470689.82	20	5085297.70	44470728.38
	21	5085268.70	44470756.18	22	5085232.84	44470773.24	23	5085147.70	44470802.19	24	5085099.95	44470824.67
	25	5085053.85	44470851.40	26	5084989.10	44470893.91	27	5084943.78	44470913.30	28	5084910.17	44470918.27
	29	5084868.80	44470910.29	30	5084835.52	44470890.86	31	5084808.96	44470849.43	32	5084804.44	44470812.14
	33	5084815.21	44470687.31	34	5084816.48	44470615.38	35	5084809.15	44470501.55	36	5084786.89	44470369.80
	37	5084750.48	44470201.65	38	5084736.67	44470110.97	39	5084734.73	44470037.45	40	5084749.82	44469966.48
	41	5084778.95	44469932.13	42	5084814.56	44469914.65	43	5084876.25	44469902.35	44	5084939.16	44469889.63
	45	5084967.51	44469873.87	46	5084994.66	44469838.95	47	5085012.54	44469790.44	48	5085018.42	44469689.03
	49	5085015.61	44469599.90	50	5085020.13	44469548.81	51	5085036.93	44469493.84	52	5085066.27	44469432.71
	53	5085088.75	44469398.84	54	5085108.15	44469385.47	55	5085191.18	44469364.74	56	5085224.02	44469363.21
	57	5085246.86	44469367.74	58	5085291.36	44469395.60	59	5085327.98	44469440.66	60	5085359.27	44469511.87
61	5085391.38	44469595.08	62	5085434.36	44469689.20	63	5085444.49	44469730.16				

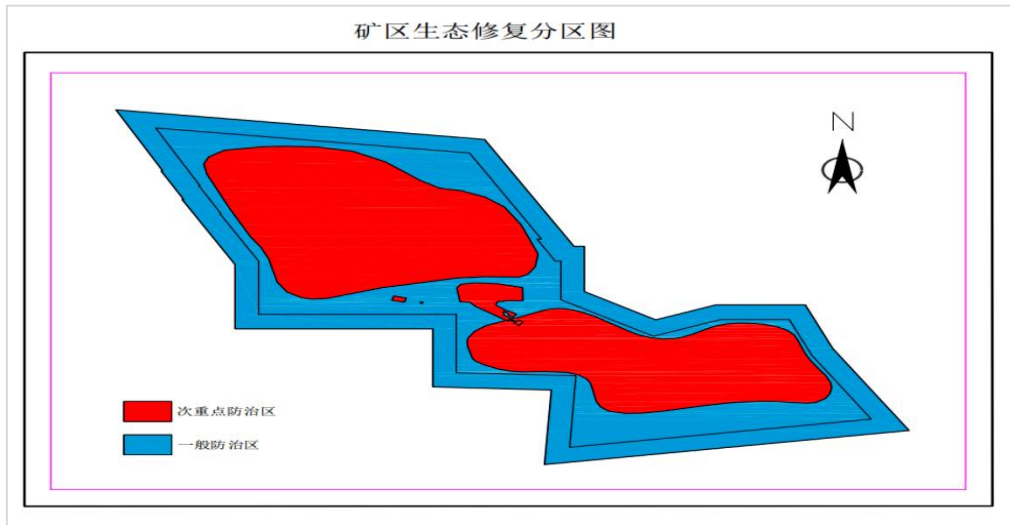


图 3-12 矿区生态修复分区图

(二) 分阶段目标任务与实施时序

结合太平煤矿地下开采的生态影响特征（以轻度地面塌陷、工业设施压占为主，林地为核心修复方向），紧扣矿山“开采-闭矿-管护”全生命周期，按“开采期随采随护、闭矿初期基础修复、闭矿中期功能强化、闭矿后期长效保育”四个阶段推进，每个阶段聚焦差异化生态需求，明确目标与任务，确保修复工作与矿山实际深度契合：

1. 开采期（随采随护阶段）

(1) 阶段定位

同步管控采矿活动引发的轻度生态扰动，避免损害累积，为后期全面修复保留关键资源（表土、原生植被），维持矿区基本生态稳定。

(2) 核心目标

动态防控地面轻度变形、煤矸石临时堆存等即时生态问题，无新增严重损害；保护表土、地下水及现有林地植被，确保修复关键资源不流失；构建临时生态缓冲，减少采矿对周边金沙林场的间接影响。

2.闭矿初期（基础修复清零阶段）

（1）阶段定位

彻底消除采矿遗留的生态隐患，完成土地基础条件修复，为后续植被恢复与生态功能提升打牢基础。

（2）核心目标

清零工业场地压占、采空区稳沉后塌陷等突出问题，实现地貌初步重塑；修复土壤、地下水基础环境，确保满足植被生长需求；完善修复区域的通行、排水等配套条件，保障后续工程实施。

3.闭矿中期（生态功能强化阶段）

（1）阶段定位

构建稳定的林地生态群落，提升生态系统稳定性与连通性，巩固前期修复效果，推动生态功能向“健康化”过渡。

（2）核心目标

形成以乡土乔木为主的植被群落，提升植被覆盖率与成活率；强化土壤肥力、地下水质量，确保生态环境指标稳定达标；完善生态监测机制，及时发现并解决未达标问题。

4.闭矿后期（长效保育利用阶段）

（1）阶段定位

推动修复区生态系统自然演替，实现修复效果长期稳定，探索生态与利用结合的可持续路径。

（2）核心目标

维持植被群落稳定，推动生态系统向自然状态过渡；提升生物多

样性，构建与周边生态系统协调的格局；探索修复区域可持续利用模式，实现生态效益与社会效益协同。

2.生态修复分区时序安排

表 3-21 矿区生态修复分区实施时间表

时间	修复分区
近期 2026 年 至 2030 年	次重点区
	一般区
中期 2031 年 至 2041 年	次重点区
	一般区
远期 2041 年 至 2044 年	次重点区
	一般区

四、采矿用地与复垦修复安排

土地复垦区包括已损毁土地和拟损毁土地，本项目土地复垦范围包括为工业广场、火药库，火药库值班室，预测拟损毁地面塌陷区等，生态修复责任范围总面积 170.0571 hm²。其复垦区土地利用现状见表 3-15、矿区生态修复目标及土地利用变化见表 3-2、矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划见表 3-25:

本矿区依法批准用地总面积为 4.4443hm²，批准使用林地面积为 4.4443hm²，不涉及永久基本农田占用，符合国土空间用途管制要求。

拟复垦修复土地范围主要包括工业广场及周边地面工程区、生产期形成的地表扰动区域，以及预测沉陷影响区。上述区域均纳入矿区生态修复统筹管理范围，修复范围与用地范围及沉陷预测成果相衔接。

拟复垦修复土地现状土壤质量等级为 3—7 等，整体以林地和草地生态类型为主。修复后目标为恢复原土地利用类型及生态功能，实现地形稳定、植被结构恢复、土壤肥力恢复至原有水平或以上，不存在

污染残留风险，区域生态系统达到稳定状态。

复垦修复计划起止时间为 2026 年 1 月至 2047 年 12 月，实行分阶段实施、全过程管理的工作机制，具体安排如下：

1.建设及初期开采阶段（2026—2030 年）

在工程建设及初期开采过程中，同步落实临时占地的恢复措施，做到“边施工、边恢复”，及时整治临时堆场及施工扰动区，控制新增生态扰动面积。

2.主力采区开采阶段（2031—2040 年）

结合采区推进时序，对形成稳定沉陷区的地段分期实施地形整治与植被恢复，逐步完成沉陷影响区域的生态修复，实现开采与修复动态衔接。

3.闭坑管护阶段（2041—2047 年）

矿井闭坑后，全面开展工业广场及附属设施拆除、井筒充填封闭、硬化地面破除、表土回填整平及植被恢复等工程，完成整体生态修复任务，并实施不少于三年的抚育管护，确保修复效果稳定达标。

表 3-22 复垦区土地利用现状表

复垦区单元	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁类型	权属单位
	代码	名称	代码	名称			
工业广场	03	林地	0301	乔木林地	0.2381	压占	金沙林场
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.0234		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0104		
火药库	03	林地	0301	乔木林地	0.0517	压占	金沙林场
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1122		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0011		
火药库值班室	03	林地	0301	乔木林地	0.0071	压占	金沙林场
	05	商服用地	0508	物流仓储	0.0002		
预测地面塌陷一区	01	耕地	1013	旱地	0.2345	预测地面塌陷区	金沙林场
	03	林地	0301	乔木林地	85.5014		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.1177		

	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.6877		
	04	草地	0404	其他草地	1.6128		
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0916		
	03	林地	0307	其他林地	3.5993		
	04	草地	0402	沼泽草地	0.0327		
预测地面塌陷二区	01	耕地	1013	旱地	0.2805		
	03	林地	0301	乔木林地	48.6367		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9443		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.3354		
	03	林地	0307	其他林地	0.7190		
	03	林地	0304	森林沼泽	1.6701		
	04	草地	0402	沼泽草地	5.4675		
	03	林地	0306	灌丛沼泽	5.6817		
合计					170.0571		

表 3-23 复垦责任范围坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5085361.0283	44469536.3231	17	5085407.5548	44469572.1370
2	5085464.3691	44469395.4481	18	5085387.9176	44469557.4788
3	5085488.4433	44469375.4967	19	5085399.9690	44469541.1570
4	5085493.7189	44469331.5152	20	5085414.2990	44469536.1970
5	5085586.8894	44469318.0886	21	5085429.2394	44469518.0006
6	5085612.1215	44469334.8082	22	5085405.9262	44469516.8933
7	5085620.9906	44469393.6251	23	5085378.8212	44469550.8377
8	5085615.1170	44469494.7511	24	5085374.5731	44469547.6887
9	5085589.1002	44469598.1638	25	5085356.8232	44469571.6341
10	5085501.0625	44469599.4080	26	5085369.8803	44469580.7937
11	5085500.3330	44469524.1719	27	5085356.0974	44469600.4414
12	5085494.7820	44469513.0670	28	5085332.3565	44469583.7871
13	5085496.7011	44469493.1981	29	5085346.1393	44469564.1394
14	5085470.0222	44469484.0436	30	5085351.9096	44469568.1872
15	5085429.4720	44469535.2469	31	5085370.4538	44469543.1703
16	5085424.1074	44469551.4441			
1	5085530.9813	44469049.8818	3	5085488.7781	44469095.4198
2	5085517.3703	44469102.7168	4	5085501.6336	44469041.4461
1	5085477.9724	44469174.5147	3	5085486.1775	44469165.5583
2	5085477.0836	44469166.6698	4	5085487.1575	44469173.4767

表 3-24 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增 减
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	
01	耕地	0103	旱地	0.6952	3等	0.6952	3等	-
		小计		0.6952	-	0.6952	-	-
03	林地	0301	乔木林地	202.4278	4等	202.4278	4等	-
		0304	森林沼泽	1.6701	5等	1.6701	5等	-
		0305	灌木林地	0.3782	5等	0.3782	5等	-
		0306	灌丛沼泽	6.9809	6等	6.9809	6等	-
		0307	其他林地	13.8913	5等	13.8913	5等	-
		小计		225.3483	-	225.3483	-	-
04	草地	0402	沼泽草地	8.8275	7等	8.8275	7等	-
		0404	其他草地	1.6128	7等	1.6128	7等	-
		小计		10.4403	-	10.4403	-	-
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.0140	-	0.0140	-	-
		小计		0.0140	-	0.0140	-	-
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14.2185	-	14.2185	-	-
		小计		14.2185	-	14.2185	-	-
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0916	-	0.0916	-	-
		小计		0.0916	-	0.0916	-	-
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0271	-	0.0271	-	-
		小计		0.0271	-	0.0271	-	-
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.5066	-	3.5066	-	-
		小计		3.5066	-	3.5066	-	-
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0084	-	0.0084	-	-
		小计		0.0084	-	0.0084	-	-
合计				254.35	-	254.35	-	-

表 3-25 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	是否为临时用地	批准(计划)使用期限(年月日-年月日)	目标地类	范围	面积	质量	批准(计划)复垦修复期限(年月日-年月日)
1	乔木林地	1, 5085361.0283, 44469536.3231 2, 5085464.3691, 44469395.4481 3, 5085488.4433, 44469375.4967 4, 5085493.7189, 44469331.5152 5, 5085586.8894, 44469318.0886 6, 5085612.1215, 44469334.8082 7, 5085620.9906, 44469393.6251 8, 5085615.1170, 44469494.7511 9, 5085589.1002, 44469598.1638 10, 5085501.0625, 44469599.4080 11, 5085500.3330, 44469524.1719 12, 5085494.7820, 44469513.0670 13, 5085496.7011, 44469493.1981 14, 5085470.0222, 44469484.0436 15, 5085429.4720, 44469535.2469 16, 5085424.1074, 44469551.4441 17, 5085407.5548, 44469572.1370 18, 5085387.9176, 44469557.4788 19, 5085399.9690, 44469541.1570 20, 5085414.2990, 44469536.1970 21, 5085429.2394, 44469518.0006 22, 5085405.9262, 44469516.8933 23, 5085378.8212, 44469550.8377 24, 5085374.5731, 44469547.6887 25, 5085356.8232, 44469571.6341 26, 5085369.8803, 44469580.7937 27, 5085356.0974, 44469600.4414 28, 5085332.3565, 44469583.7871 29, 5085346.1393, 44469564.1394 30, 5085351.9096, 44469568.1872 31, 5085370.4538, 44469543.1703	0.2969 hm ²	4等	否	2026年1月—2044年12月	乔木林地	1, 5085361.0283, 44469536.3231 2, 5085464.3691, 44469395.4481 3, 5085488.4433, 44469375.4967 4, 5085493.7189, 44469331.5152 5, 5085586.8894, 44469318.0886 6, 5085612.1215, 44469334.8082 7, 5085620.9906, 44469393.6251 8, 5085615.1170, 44469494.7511 9, 5085589.1002, 44469598.1638 10, 5085501.0625, 44469599.4080 11, 5085500.3330, 44469524.1719 12, 5085494.7820, 44469513.0670 13, 5085496.7011, 44469493.1981 14, 5085470.0222, 44469484.0436 15, 5085429.4720, 44469535.2469 16, 5085424.1074, 44469551.4441 17, 5085407.5548, 44469572.1370 18, 5085387.9176, 44469557.4788 19, 5085399.9690, 44469541.1570 20, 5085414.2990, 44469536.1970 21, 5085429.2394, 44469518.0006 22, 5085405.9262, 44469516.8933 23, 5085378.8212, 44469550.8377 24, 5085374.5731, 44469547.6887 25, 5085356.8232, 44469571.6341 26, 5085369.8803, 44469580.7937 27, 5085356.0974, 44469600.4414 28, 5085332.3565, 44469583.7871 29, 5085346.1393, 44469564.1394 30, 5085351.9096, 44469568.1872 31, 5085370.4538, 44469543.1703	0.2969 hm ²	4等	2045年1月—2047年12月

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积	质量	是否为临时用地	批准(计划)使用期限(年月日-年月日)	目标地类	范围	面积	质量	批准(计划)复垦修复期限(年月日-年月日)
2	采矿用地	32,5085530.9813,44469049.8818 33,5085517.3703,44469102.7168	4.1356 hm ²	-	否	2026年1月—2044年12月	乔木林地	32,5085530.9813,44469049.8818 33,5085517.3703,44469102.7168	4.1356 hm ²	4等	2026年1月—2044年12月
3	农村道路	34,5085488.7781,44469095.4198 35,5085501.6336,44469041.4461 36,5085477.9724,44469174.5147	0.0115 hm ²	-	否	2026年1月—2044年12月	乔木林地	34,5085488.7781,44469095.4198 35,5085501.6336,44469041.4461 36,5085477.9724,44469174.5147	0.0115 hm ²	4等	2026年1月—2044年12月
4	物流仓储	37,5085477.0836,44469166.6698 38,5085486.1775,44469165.5583 39,5085487.1575,44469173.4767	0.0002 hm ²	-	否	2026年1月—2044年12月	乔木林地	37,5085477.0836,44469166.6698 38,5085486.1775,44469165.5583 39,5085487.1575,44469173.4767	0.0002 hm ²	4等	2026年1月—2044年12月

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

(一) 敏感目标保护

本项目矿区位于黑龙江省鸡西市密山市富源乡金沙林场境内，完达山脉西麓低山丘陵地带，属于小兴安岭—完达山森林生态区与三江平原湿地生态区的过渡带，生态功能定位为水土保持、生物多样性维护及区域气候调节。依据黑龙江省生态环境分区管控数据及相关规划，本项目不涉及以下敏感目标：

永久基本农田、耕地：矿区土地利用现状以林地为主，不涉及永久基本农田保护区、矿区无草原分布，不涉及基本草原保护要求、矿区范围内不属于国家级或省级自然保护地，不涉及生态保护红线区，位于一般生态空间，无核心区或缓冲区交集。

区域常见动物群落以野猪、狍、东北兔、松鼠、环颈雉等温带森林物种为主，无国家一级保护动物常驻分布，无珍贵迁徙物种栖息地重叠。矿区及周边无国家级、省级文物保护单位或人文景观资源。

鉴于上述情况，本项目对敏感目标无直接占用或破坏风险。采取的保护措施如下：

- 1.严格执行矿区范围界限，禁止越界开采，避免对周边林地和生态过渡带造成额外扰动。

- 2.加强施工期环境保护，采用封闭式运输、洒水抑尘，减少对林地植被和土壤的干扰。

3.实施动态监测（地表变形、地下水位、生物多样性），若发现偶见珍贵物种活动迹象，立即报告当地林业部门并暂停相关作业。

4.在生态修复工程中优先恢复林地功能，采用乡土树种造林，提升区域生态连通性，确保项目整体有利于生物多样性维护。

（二）表土剥离与森林植被恢复

1.表土剥离

本项目在前期建设中已完成场地平整与大部分地表的硬化处理，现状地表已不具备可供大规模剥离利用的成片原始表土层，基于这一关键的现场客观条件，传统的“剥离-堆存-回覆”的表土循环利用技术路线在本工程中不具备实施的可行性。复垦所需土壤全部通过外部采购方式解决，为确保将工业场地成功恢复为能够支撑乔木生长的林地，需在 4.4443 公顷的复垦区域上，重新构建平均厚度不低于 30 厘米的优质种植土层。经计算，本项目所需外购总量约为 13,333m³。

企业通过政府设立的公共资源交易平台，或经自然资源、农业农村部门备案的合法土源点进行采购，确保土源合规，杜绝任何形式的非法取土、毁林取土行为，并建立完整的采购与运输台账，确保全过程可追溯。

在工程部署上，将采取“即购即用、快速覆盖”的作业模式。即在矿山闭坑、所有地面设施拆除清运完毕后的第一个适宜施工季节，集中完成土方采购、运输、摊铺和翻耕作业，以最大限度缩短新购土壤的现场暴露时间，有效防止二次污染和水土流失。

表 4-1 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段	厚度	土方量	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1	乔木林地	1, 5085361.0283, 44469536.3231 2, 5085464.3691, 44469395.4481 3, 5085488.4433, 44469375.4967 4, 5085493.7189, 44469331.5152 5, 5085586.8894, 44469318.0886 6, 5085612.1215, 44469334.8082 7, 5085620.9906, 44469393.6251 8, 5085615.1170, 44469494.7511 9, 5085589.1002, 44469598.1638 10, 5085501.0625, 44469599.4080	0.2969hm ²	-	-	-	-	-	外购客土 回填	闭坑后 891m ³
2	采矿用地	11, 5085500.3330, 44469524.1719 12, 5085494.7820, 44469513.0670 13, 5085496.7011, 44469493.1981 14, 5085470.0222, 44469484.0436 15, 5085429.4720, 44469535.2469 16, 5085424.1074, 44469551.4441 17, 5085407.5548, 44469572.1370 18, 5085387.9176, 44469557.4788 19, 5085399.9690, 44469541.1570	4.1356hm ²	-	-	-	-	-		闭坑后 12,407m ³
3	农村道路	20, 5085414.2990, 44469536.1970 21, 5085429.2394, 44469518.0006 22, 5085405.9262, 44469516.8933 23, 5085378.8212, 44469550.8377 24, 5085374.5731, 44469547.6887 25, 5085356.8232, 44469571.6341 26, 5085369.8803, 44469580.7937 27, 5085356.0974, 44469600.4414 28, 5085332.3565, 44469583.7871	0.0115hm ²	-	-	-	-	-		闭坑后 34m ³
4	物流仓储	29, 5085346.1393, 44469564.1394 30, 5085351.9096, 44469568.1872 31, 5085370.4538, 44469543.1703 32, 5085530.9813, 44469049.8818 33, 5085517.3703, 44469102.7168 34, 5085488.7781, 44469095.4198 35, 5085501.6336, 44469041.4461 36, 5085477.9724, 44469174.5147 37, 5085477.0836, 44469166.6698 38, 5085486.1775, 44469165.5583 39, 5085487.1575, 44469173.4767	0.0002hm ²	-	-	-	-	-		闭坑后 1m ³

2.森林植被恢复

(1) 移植对象

严格遵循“适地适树、乡土优先”原则，结合矿区生态恢复目标，统一以樟子松作为主体建群树种实施人工恢复。对施工区域内可保留的乡土灌木采取适度移植利用或就地保护措施。恢复体系以樟子松为乔木层优势种，固土灌木及乡土草本植物，形成稳定的复层结构，避免引入外来入侵物种。

2.移植时机

结合矿区气候特征（春季多风、夏秋季多雨、冬季寒冷漫长），选择春秋两季实施移植。春季4-5月（树木萌芽前，避开大风时段）、秋季10月（落叶后，土壤结冻前），避开夏季高温干旱、冬季严寒及雨季集中降水期，最大程度提升植被成活率。

(3) 移植工艺与技术要求

乔木移植：移植前修剪病弱枝、过密枝，减少水分蒸发；采用“带土球”挖掘工艺，土球直径为树干胸径的6-8倍，用草绳紧密缠绕固定，防止散球；运输过程中轻装轻卸，避免土球碰撞破损；定植坑底部施入腐熟林业废弃物作为底肥，与回填表土拌匀；定植后立即浇足定根水，搭建三角支撑架固定树干（防止风吹倒伏）；林地定植采用“乔 - 灌搭配”模式，乔木按株距2m、行距2m均匀配置，形成稳定的乡土林分结构。

灌木移植：在樟子松栽植后，于林间空地均匀撒播狗尾草、三叶草等乡土草籽，撒播量约30kg/hm²，撒播后轻耙覆土1-2cm，干旱时

适度洒水保湿。

（4）移植后管护

建立完整管护台账，详细记录移植植被的种类、数量、定植位置、移植时间及生长状况，实行“专人负责、分区管护”机制。

管护期设定为3年，管护内容包括：定植后前3个月每周浇水1次（浇透根系周围土壤），干旱季节增加浇水频次；每年春季施1次腐熟有机肥，补充土壤肥力；病虫害防治优先采用生物防治（如释放瓢虫防治蚜虫），严禁使用高毒化学药剂，避免污染土壤和周边生态。

每年秋季开展成活率核查，对成活率低于85%的区域，及时补植相同种类的乡土植被，确保复垦区植被覆盖的连续性和生态系统稳定性。

（5）剩余植被利用

对无法移植的小型灌木、草本植物，集中收集成熟种子或健康枝条，在临时养护区周边建立乡土苗木培育基地，培育实生苗或扦插苗，用于后期矿区塌陷区边坡、工业广场复垦区及生态缓冲带的植被补充。

移植过程中产生的枯枝落叶、修剪枝条，集中堆放于指定区域腐熟发酵，制成有机肥料，回用于表土改良、植被定植底肥或养护期追肥，实现生物质资源循环利用，减少废弃物排放。

（三）相关协同措施

为全面落实矿区生态保护与修复责任，结合项目地质环境特征、开采工艺及周边生态敏感点分布，按照自然资源、生态环境、应急管理等部门管理规定及相关标准，针对地质灾害、水土流失、环境污染

等潜在风险，同步规划固体废物利用、安全施工、排矸场治理（项目无尾矿库，聚焦矸石处置相关协同措施）等协同防控与修复治理措施，初步考虑如下：

1.地质灾害预防控制与修复治理

风险类型：结合项目资料，矿区潜在地质灾害主要包括采矿引发的地面塌陷、地裂缝，断层破碎带导水风险，以及周边老窑采空区积水隐患。

预防控制措施：建立地质灾害动态监测系统，布设地面沉降、地裂缝监测点，实时跟踪采空区稳沉状态；严格按设计留设井田边界煤柱、断层防水煤柱及水体保护煤柱，严禁超层越界开采；对周边老窑采空区执行“先探后掘、先治后采”，开展超前探放水，消除积水风险；开采过程中优化采掘顺序，控制开采强度，减少对围岩稳定性的扰动。

修复治理措施：地面塌陷区采用“矸石填充 + 表土回覆 + 植被重建”模式，按地形平整后覆土植绿；地裂缝及时采用粘土或碎石回填压实，防止雨水渗入引发次生灾害；断层破碎带区域加强支护，必要时采取注浆加固措施，阻断导水通道。

1.水土流失预防控制与修复治理

防控重点区域：聚焦工业广场、排矸场、施工道路、供排水管线及塌陷影响区等水土流失易发区域。

预防控制措施：施工前剥离表土并妥善储存，减少地表扰动；工业广场、排矸场周边开挖梯形排水沟，设置挡渣墙（排矸场采用浆砌

石重力式挡渣墙)，拦截雨水冲刷；施工道路边坡采用“种草+灌木”混植防护，开挖面及时覆盖土工布或洒水降尘；优化施工时序，避开雨季大规模土方作业。

修复治理措施：结合矿区植被恢复计划，在水土流失区域优先种植乡土耐旱、固土植物，构建“乔-灌-草”复合防护体系；定期清理排水沟渠，确保排水畅通，避免淤积引发冲刷。

3.环境污染预防控制与修复治理

大气污染防治：针对原煤装卸、运输、排矸场产生的粉尘，采取封闭煤仓、运输车辆加盖防雨防尘布、作业区洒水降尘等措施；工业场地锅炉配备除尘设备，确保烟气达标排放；排矸场定期洒水，减少风力扬尘。

水污染防治：矿井水经沉淀、过滤等工艺处理后，优先用于井下生产、地面绿化及道路洒水，实现循环利用；生活污水经 MBR + 消毒工艺处理后，达标回用或用于场地绿化，不外排；设置隔油池、沉淀池处理施工废水，防止污染地表及地下水。

噪声污染防治：选用低噪声设备（如液压机械代替燃油机械），对通风机、提升机等高分贝设备设置隔音罩或隔音操作室；合理安排施工时间，避开夜间（22:00 - 次日 6:00）高噪声作业，减少对周边生态的影响。

土壤污染防治：严格保护表土资源，避免煤矸石、建筑垃圾混入表土；排矸场按规范分层堆放、压实，周边设置隔离层，防止有害物质渗入土壤；对受扰动土壤及时回覆表土并种植植被，提升土壤自净

能力。

4. 固体废物综合利用

煤矸石利用：掘进矸石优先用于井下采空区充填，减少地面堆存；部分矸石用于工业广场、矿区道路路基铺设，或作为塌陷区、地裂缝填充材料；少量无法利用的矸石按规范堆存于排矸场，后期同步复垦。

其他固体废物：生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门统一处理；锅炉灰渣、筛分矸石回收用于制砖或作为建筑材料辅料；移植植被产生的枯枝落叶腐熟后作为有机肥料，回用于表土改良和植被养护，实现资源循环。

5. 安全施工协同措施

通风与防尘：完善矿井通风系统（采用抽出式通风，后期分区通风），确保采掘工作面风量充足；配备喷雾降尘、风流净化水幕等设备，定期清扫巷道浮煤，控制煤尘浓度，防范煤尘爆炸风险。

瓦斯与火灾防治：建立瓦斯实时监测系统，配备瓦斯检定器和便携式报警仪，超标时立即断电撤人；煤层不易自燃，但仍需加强采空区封闭和通风管理，严禁违规动火作业，配备足够消防器材。

排水与防洪：优化井下排水系统（主排水泵房配备 3 台矿用耐磨泵），确保正常及最大涌水量下排水畅通；工业场地、排矸场完善防洪排水设施，雨季前疏通沟渠，防范山洪冲刷。

安全防护与培训：施工区域设置安全警示标识，作业人员配备自救器、矿灯、防尘口罩等防护装备；定期开展安全培训，重点培训地质灾害避灾路线、瓦斯防治、探放水操作规程等，提升应急处置能力。

二、修复措施

(一) 地貌重塑

1. 井筒充填

在进行工业广场复垦时，需对主斜井、副斜井、北翼回风斜井、南翼辅助入风井、南翼回风斜井共 5 条井筒分阶段进行封底回填。充填起点统一设定为距地表井口位置斜长 50m 处，回填至井口结束。在斜井井筒设计回填起点处砌筑浆砌石挡土墙封底，挡土墙采用梯形断面，边坡向上砌筑，厚度为 2m，挡土墙砌筑工程量为 98.8m³。回填至距地表 1.5m 时设置水泥隔板，防止雨水渗透引发井口沉陷，隔板上依次回填碎石及杂填土，充填材料优先选用建筑拆除物，搭配粘土、碎石土分层夯实，确保充填密实度。

主斜井：倾角 22°，井筒斜长 940m，半圆拱断面，净断面积 11.40m²；
副斜井：倾角 23°，井筒斜长 810m，半圆拱断面，净断面积 10.50m²；
北翼回风斜井：倾角 35/12°，井筒斜长 175m（地面段），半圆拱断面，净断面积 8.80m²；南翼辅助入风井：倾角 25°，井筒斜长 760m，半圆拱断面，净断面积 8.30m²；南翼回风斜井：倾角 25°，井筒斜长 760m，半圆拱断面，净断面积 10.40m²。单条井筒充填长度均为 50m，总净断面积合计 49.40m²，总充填量为 2470m³。充填见示意图 4-1：

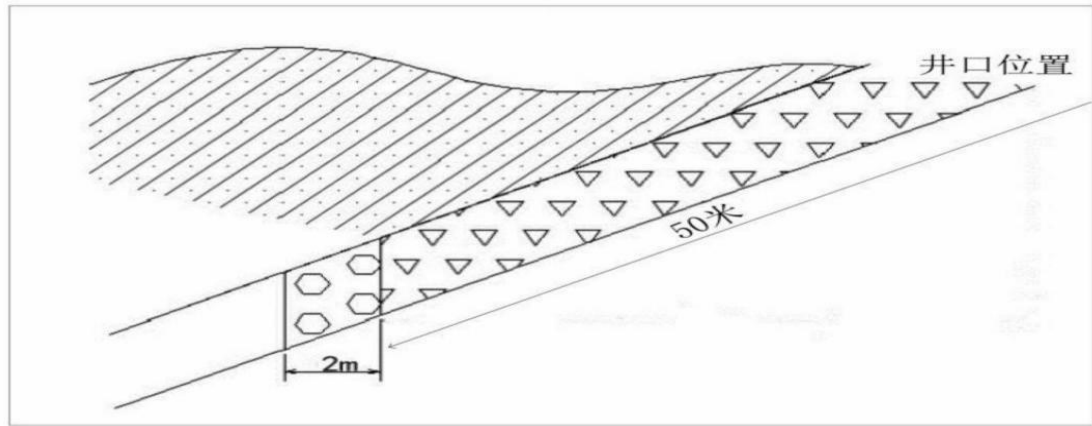


图4-1 井筒充填示意图

2. 构筑物及硬化地面拆除

矿山生产结束后，工业广场、火药库、火药库值班室不继续使用，所有建筑物、构筑物及配套硬化地面全部拆除。工业场地联合楼、宿舍、绞车房等建筑物及储煤场地占地面积合计 11641.3m²，拆除物清理量（含建筑物本体及硬化地面）合计为 7947m³。平均砼硬化层厚度为 0.30m，清理面积除储煤场地外的其他建筑占地 8775.3m²。拆除工作量见表 4-2:

表 4-2 拆除物清理估算一览表

单元	建筑名称	占地面积 (m ²)	拆除（清理）量 (m ³)
工业场地	联合楼	2835	2835
	门卫	31.2	31
	食堂	340	340
	单身宿舍	390	390
	宿舍	357.5	358
	日用消防泵房	34.5	35
	绞车房	120	120
	坑木加工房	68.6	69
	翻车机房	70	70
	矿车修理间、材料器材库	542.4	542
	地磅房	17	17
	主扇配电室	58	58

单元	建筑名称	占地面积 (m ²)	拆除(清理)量 (m ³)
	锅炉房、热风房	180.6	181
	压风机房	120	120
	水处理站	480	480
	变电所	251.9	252
	库房(合计)	814.6	815
	铲车库及库房	329	329
	储煤场地	2866	860
火药库区	火药库值班室	35	35
	火药库	1700	200
合计		11641.3	7947

3. 拆除清理物清运

清运物为建筑物、构筑物拆除，污染土层清理物，清理工作量为 $7947+1700=9647\text{m}^3$ ，所有清运物均按照环保要求，运输至政府指定垃圾处理场进行规范处置，运输距离约 5 公里。运输过程中，车辆加盖防雨防尘覆盖物，避免沿途洒落造成二次污染，运输路线避开居民区及生态敏感区域。

4. 塌陷区地表平整与裂缝处理

根据矿山采掘计划及地表移动变形预测，未来开采将形成总面积约 165.91hm^2 的轻度地面塌陷区。为保障塌陷区土地功能的恢复，部署地表平整与裂缝处理工程。

处理范围：本次服务年限内形成的预测地面塌陷一区及预测地面塌陷二区。鉴于塌陷程度为轻度，处理方式以局部修整、整体稳定、动态调控为原则。

处理措施：

地表裂缝隐患处理：根据采动地裂缝发育规律，太平煤业水平变

形值低于裂缝发育阈值，大规模拉伸裂缝风险较低。开采过程中结合地面变形监测，对可能出现的局部裂缝及时进行封堵处理，防止雨水渗入加剧扰动。

局部微地形修整：对塌陷区内因不均匀沉降形成的局部洼地或微地形起伏，在地表稳沉后进行必要的平整，确保与周边自然地形的平顺衔接，消除积水隐患。

（二）土壤重构

1. 土地平整

为优化复垦区域立地条件，提升植被种植成活率，需对规划植树区域进行人工配合机械平整，平整面积 4.4443 公顷。平整前先清理场地内残留的碎石、钢筋、砖瓦等建筑垃圾及表层污染杂物，确保场地无明显障碍物；采用推土机进行粗平，再通过人工精细修整，使场地坡度控制在 3° - 5° ，形成自然排水坡度，避免局部积水；平整过程中保护表层土壤，避免与底层生土混合，确保平整后场地地势平缓、起伏均匀，满足林地复垦的地形要求。

2. 土地翻耕

翻耕深度为 30 厘米，与前期表土剥离厚度相匹配，有效打破长期压实形成的板结土层。采用旋耕机配合人工翻耕，将紧实土层变为疏松细碎的耕层结构，增加土壤孔隙度，改善土壤通气性和透水性；在翻耕过程中同步筛选并清除土壤中残留的小型碎石、杂物，确保耕层土壤纯度；翻耕后及时耙平地表，减少土壤水分蒸发，为后续栽植土回填和植被种植奠定良好基础。

3. 栽植土

复垦林地时，需在每个栽植坑内回填优质栽植土 0.124m³。通过现场调查，项目周边金沙林场地表以暗棕壤为主，表土富含有机质，肥力充足，适宜作为栽植用土，栽植土运输距离约 1 公里。运输过程中采用密闭车辆，防止土壤洒落和污染，装卸时轻放轻卸，避免土壤结构破坏。

4. 土壤培肥工程

鉴于初始肥力及熟化程度不足，且经运输摊铺后物理结构待优化，需实施专项培肥以改良理化性质、提升持水保肥能力。方案确定采用有机肥进行基础改良：在土地翻耕环节，按 10 吨/公顷标准均匀撒施腐熟有机肥（商品或农家肥），并与 30cm 厚土层充分混匀；同时在樟子松栽植时，每穴增施 2.5 公斤有机肥作底肥。该措施将覆盖全部 4.4443 公顷复垦区，旨在快速增加土壤有机质，促进土壤熟化，为林木生长奠定坚实基础。

（三）植被重建

矿山生产结束后，对复垦责任范围实施森林植被恢复，恢复面积为 4.4443 公顷，恢复目标为人工针叶林。

樟子松选用二年生苗木，苗高≥40cm，地径≥0.5cm，根系完整，无病虫害。栽植密度为 2m×2m，4.4443 公顷共需栽植约 11110 株。该密度有利于快速形成郁闭林分，提高地表覆盖率，增强水土保持能力，满足矿山生态修复对稳定性与防护性的要求。林间同步撒播耐寒、耐旱草籽，形成乔草结合的复合植被结构。栽植见示意图 4-2:

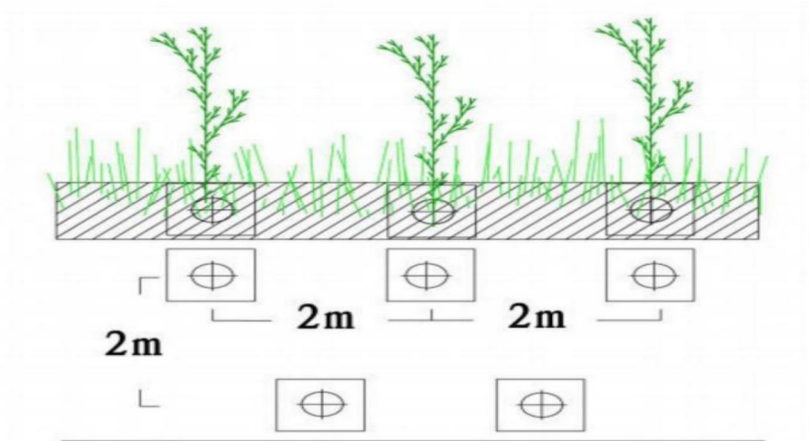


图 4-2 林地种植示意图

对地表进行清除石渣、翻耕平整处理，随后采用穴状整地方式，树穴规格统一为 $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，每个栽植坑内填加 0.124 立方米的腐殖土。坑加腐殖土见示意图 4-3:



图 4-3 栽植坑加腐殖土示意图

(四) 景观营建

核心目标：通过生态修复手段消除工业痕迹，实现矿区地貌与周边金沙林场自然景观的深度融合。

关键措施：

地貌景观融合：结合地貌重塑工程，将平整后的工业广场、火药库等区域转化为林草复合景观，通过树木栽植与林下草本播撒，构建

层次分明的绿色生态斑块。

生态肌理修复：顺应矿区原有地形起伏，利用自然排水坡度营造微地形景观，避免生硬的人工修饰，使修复后的区域在视觉上与周边森林背景自然衔接。

水土保持景观化：利用生态排水沟与植被过滤带相结合的方式，在实现场地排水功能的同时，形成自然的生态过渡带，增强矿区边缘的视觉层次感与水土保持能力。

技术要求：

景观营建应坚持“自然、简约”原则，严禁过度人工化造景，确保修复后的景观风格与周边林区环境保持一致。

所有营建活动不得干扰已重建的植被群落，确保生态系统在低扰动状态下实现自我演替与功能提升。

三、工程内容

1. 土地整治工程

表 4-3 矿区生态修复工程技术参数一览表

工程名称	主要技术参数
井筒充填	1. 充填范围：主斜井、副斜井、北翼回风斜井、南翼辅助入风井、南翼回风斜井共 5 条井筒，各充填 50m。2. 封底结构：浆砌石挡土墙（梯形断面，厚度 2m）+ 水泥隔板（距地表 1.5m 处）。3. 回填材料：废石+粘土+碎石土（分层夯实）。4. 使用机械：强制式砂浆搅拌机（如 JZC350 型）、小型装载机（如 ZL30 型）、5 吨级自卸汽车、蛙式打夯机。5. 工程量：充填 2470m ³ ，挡土墙砌筑 98.8m ³ 。
构筑物拆除	1. 拆除范围：工业广场办公室、宿舍、机修车间等建（构）筑物。2. 结构类型：砖瓦结构、砖混结构、水泥硬化地面。3. 使用机械：中型履带式挖掘机（斗容量 1m ³ ）配备液压破碎锤、手持式风镐。4. 工程量：7947m ³ 。
拆除清理	1. 清运总量：9647m ³ （建筑垃圾 7947m ³ + 污染土 1700m ³ ）。2. 使用机械：中型

工程名称	主要技术参数
物清运	履带式挖掘机（斗容量 1m ³ ）用于装车，5 吨级自卸汽车车队负责运输。3. 运输要求：密闭运输，运距约 5km，至政府指定垃圾处理场。
土地平整	1. 平整面积：4.4443 公顷。 2. 平整标准：坡度 3° -5°（自然排水），地势平缓。3. 使用机械：中型推土机（如 59kW 级别）进行粗平，配合人工精平。
土地翻耕	1. 翻耕面积：4.4443 公顷；2. 翻耕深度：30cm；3. 工艺：旋耕机翻耕+人工筛选，清除土壤内小型杂物，土壤孔隙度≥15%。
栽植土回填与改良	1. 栽植土用量：单坑回填 0.124m ³ ，总用量 1377.6m ³ （按 11110 株计算）；2. 使用机械：小型挖掘机负责挖取和装车，5 吨级自卸汽车负责运输。

2. 植被重建工程

表 4-4 矿区植被重建工程技术参数一览表

工程名称	主要技术参数
乔木栽植	1. 树种选择：樟子松（乡土树种，耐寒耐旱）。2. 整地方式：穴状整地，穴坑规格 50×50×50cm。3. 使用机械：人工为主，土质较硬或大面积作业时可使用小型挖掘机配备螺旋钻具辅助挖穴。4. 种植密度：株行距 2m×2m，总株数 11110 株。
林下草本种植	1. 草种选择：狗尾草、三叶草（乡土草本，固土能力强）。2. 撒播面积：4.4443 公顷。3. 使用机械：人工撒播为主，大面积作业可使用车载式撒播机。
后期管护	1. 施肥、病虫害防治、补植、修剪。2. 使用机械：干旱季节灌溉采用车载式喷灌机或移动式水泵系统。3. 建立详细的管护档案，与监测计划联动，确保修复效果可追溯。

3. 工程量

表 4-5 矿区生态修复工程量汇总表

工程类别	子工程名称	单位	工程量	主要技术参数
土地整治工程	井筒充填	m ³	2470	井筒各充填 50m，浆砌石挡土墙 98.8m ³
	构筑物拆除	m ³	7947	建（构）筑物，含砖瓦结构、砖混结构、水泥地面
	拆除清理物清运	m ³	9647	运距 5km，密闭运输至指定垃圾处理场
	场地局部平整	hm ²	1.5000	针对回填区边缘及受损严重区，机械+人工

工程类别	子工程名称	单位	工程量	主要技术参数
	土地局部翻耕	hm ²	1.0000	针对压实区域，翻耕深度 30cm
	外购表土回填	m ³	13333	外购优质客土，厚度 30cm，覆盖全损毁区
	栽植土回填	m ³	1377.6	仅针对樟子松栽植穴（坑内回填）
植被重建工程	乔木栽植	株	11110	樟子松，株行距 2m×2m，穴坑 50×50×50cm
	林下草本种植	hm ²	4.4443	狗尾草、三叶草，撒播覆盖度≥80%

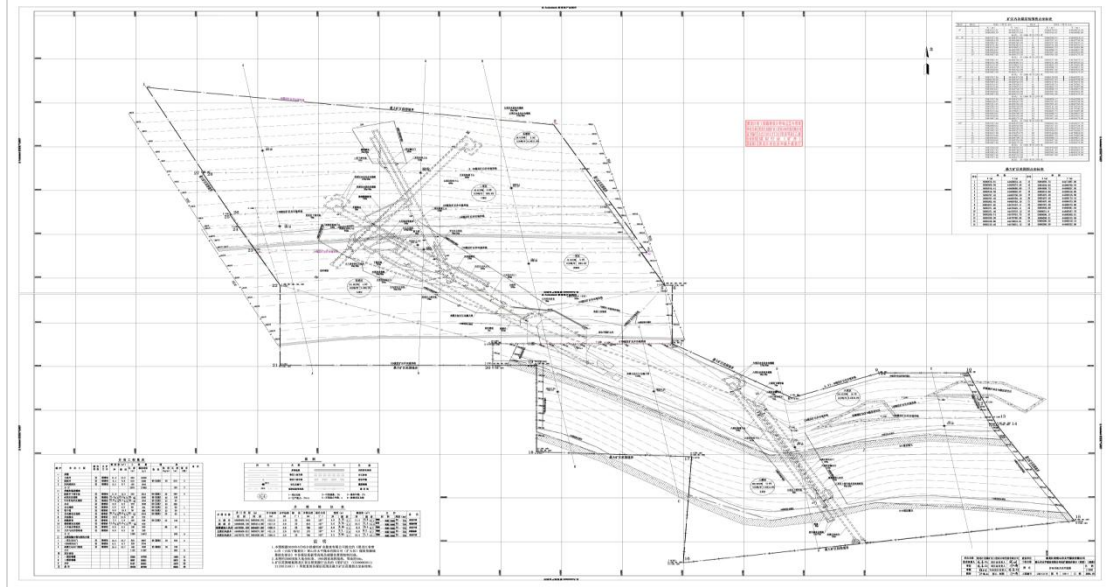


图 4-4 开采工程平面布置

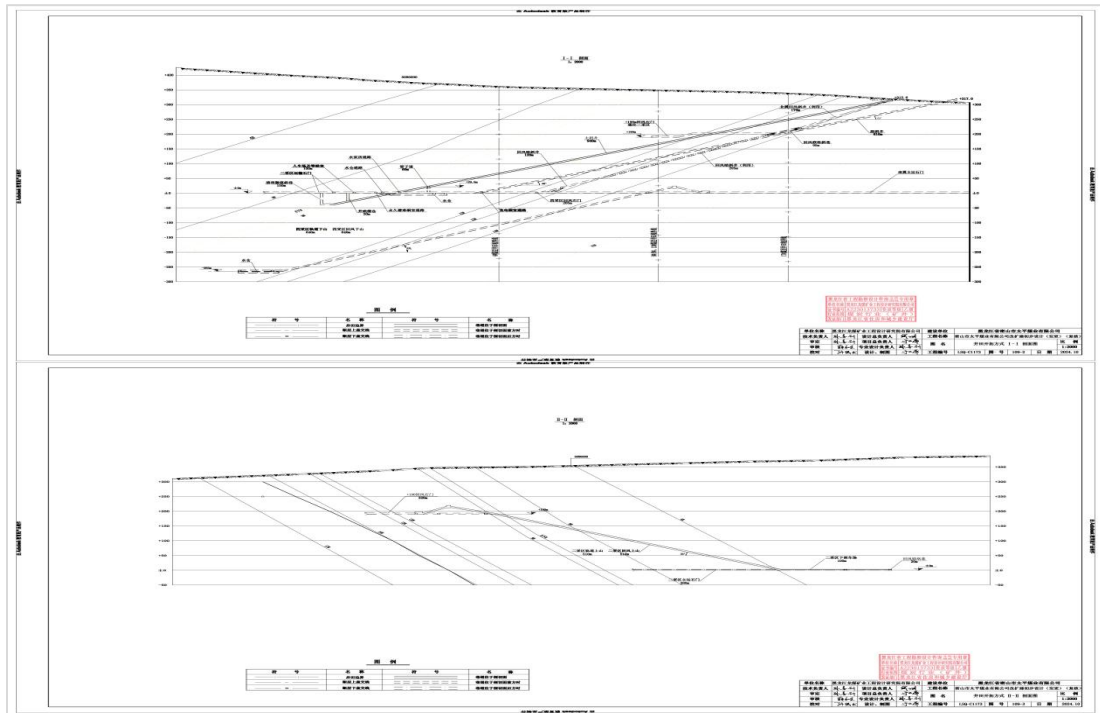


图 4-5 剖面图 1

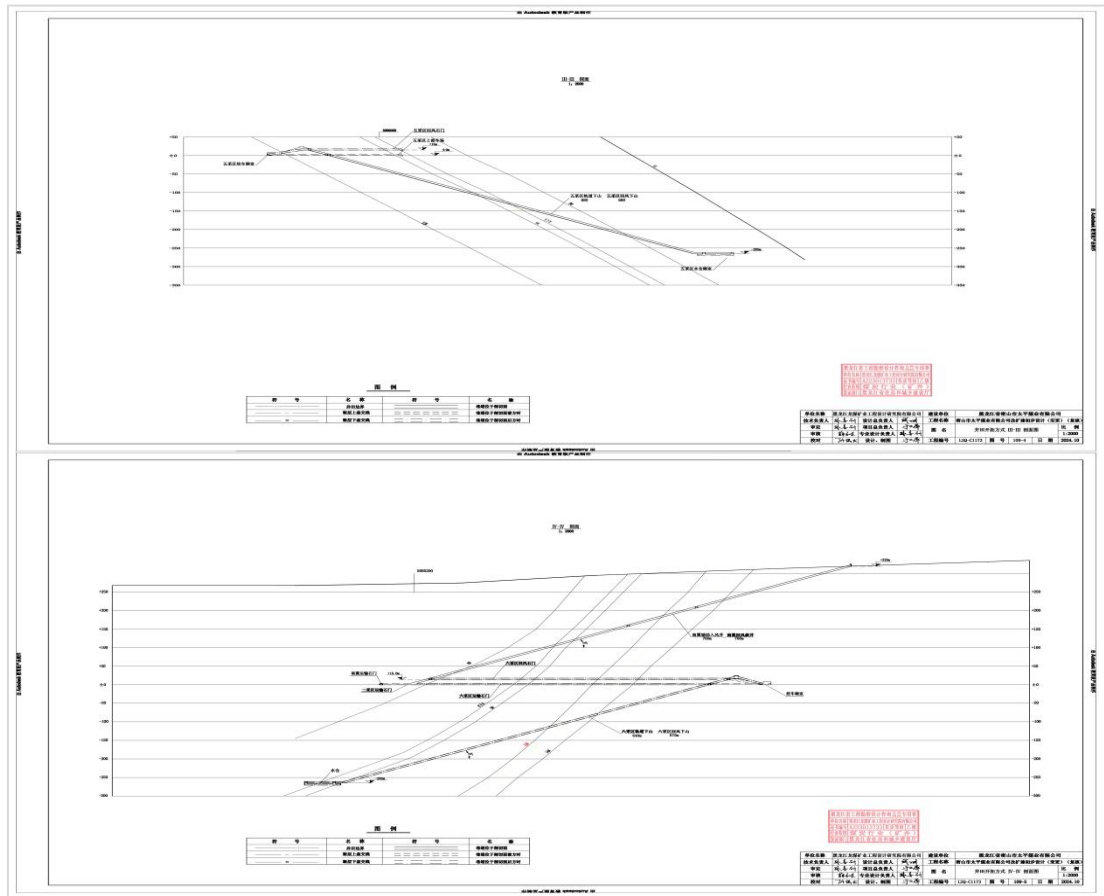


图 4-6 剖面图 2

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

（一）目标任务

为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，监测地表沉陷状况，根据复垦工程设计，监测复垦结果，查看植被长势。

（二）地质环境监测等级划分

矿山地质环境监测工作应根据矿山地质环境条件复杂程度、开采方式风险特征及矿区生态敏感性进行综合分级，并据此确定监测内容与监测强度。

1. 地质环境条件复杂程度分析

本矿区位于丘陵地貌区，区域构造稳定，地震烈度为VI度，区内未发现大型滑坡、泥石流等地质灾害发育，地下水系统简单，地质结构较稳定，地质环境条件属于中等复杂程度。

2. 开采方式风险分析

矿山采用地下开采方式，采煤方法为倾斜走向长壁采煤法，顶板

管理为全部垮落法。地下采煤活动可能引起地表沉陷、地裂缝及地下水扰动等地质环境问题,具有一定的地质环境风险,风险等级为中等。

3. 矿区生态敏感性分析

矿区范围不涉及生态保护红线、水源保护区及自然保护区核心区,土地利用类型以林地为主,生态系统完整性较好,但不属于高度敏感生态区域,生态敏感性为一般。

4. 综合分级结论

综合以上因素判定,本矿山地质环境监测等级确定为三级监测等级。监测工作应以地表沉陷、地裂缝、地下水动态及土地损毁情况为重点,合理布设监测点位,确定监测频次,满足生产期及管护期生态修复监管要求。

(三) 矿山地质环境监测

1. 地面塌陷监测

根据采掘工程进度和采空区的分布,在预测的塌陷区范围内及其周边布置观测线,在观测线上布置系列地表变形监测点,构成地表变形监测网,全面掌握塌陷区的地面变形情况。

(1) 监测内容

采空塌陷监测内容主要包括采空塌陷区形态要素监测,影响因素监测和地面工程设施与土地破坏情况监测。

(2) 监测点布设

监测点的布置和监测时间要根据采区的接续来确定,本方案设计布设地面塌陷监测点 10 处。监测点坐标见表 5-1:

表 5-1 预测地面塌陷一区监测点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5086322.37	44468916.34	6	5085436.33	44469555.35
2	5086381.07	44468446.40	7	5085524.38	44468850.44
3	5085835.33	44469588.30	8	5085134.11	44470361.27
4	5085894.03	44469118.36	9	5084890.59	44470697.24
5	5085952.73	44468648.42	10	5084949.29	44470227.30

（3）监测方法

采空塌陷监测采取简易监测和专业监测两种方法。

简易监测法是利用卷尺、钢尺等简易测量工具对规模较小的采空塌陷区的形态、面积、深度进行测量。

专业监测法主要是利用水准仪、全站仪、GPS 等多种仪器对规模较大的采空塌陷区的形态、面积、深度、相关要素的变化情况、重要建筑物、构筑物、地面工程设施与土地变性破坏情况进行定期监测。

（4）监测频率

本方案设计每年监测 4 次。根据矿山生产年限 18.1 年，确定监测年限为 18.1 年，

2. 地表水监测

根据矿山所在水系地表水流向及纳污水体的有关功能要求，鉴于石头河对于当地生产、生活具有重要影响意义，共布设 2 个监测点，具体布设位置详见工程部署图。水位、水量每月监测一次，每年进行水质全分析 1 次、水质简分析 2 次。以了解矿井开采对石头河及附近沟渠的漏失影响与污染的情况，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。

3. 地下水监测

(1) 监测内容

定期测量地下水位、水量，采集水样进行分析；矿井水的监测主要内容为矿井涌水量、水质。监测分析项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、pH 值。

(2) 监测点布设

根据矿山生产活动可能对地下水环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周围设立地下水动态监测点。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

水位、水量每月监测一次，每年进行水质全分析 1 次、水质简分析 2 次。地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业人员进行监测。

(4) 技术要求

①做好监测点保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。

②矿井水流量观测可采用流量表、浮标法、堰板法。

③地下水监测的方法和精度满足《矿区地下水监测规范》(DZ/T0388) 的要求。

3. 土壤环境污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。

(1) 监测项目：包括 PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜等指标。

(2) 采样方法与监测方法：按规范。

(3) 测点布设：工业广场内如矸石堆附近的土壤，储煤场附近的土壤，生活区附近 3 处土壤，工业广场外围四周附近的土壤 4 处采样点，共 7 处土壤取样。

(4) 监测频率：每年取土壤分析样 1 次，根据矿山生产年限 18.1 年，确定监测年限为 18.1 年，

4. 地形地貌景观及土地资源破坏监测

监测采空塌陷破坏土地资源的类型和面积；二是监测工业广场压占土地资源的类型和面积。利用无人机巡查。目前重点为预测区域及周边，随着开采区扩大，最终达到区域覆盖。每年 1 次。

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。每月至少巡查 1 次，并及时记录巡查结果。

6. 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。

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。

（四）土地复垦监测

1. 复垦责任范围土壤质量监测工程

（1）监测要求

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和质量进度等，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；

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；

（2）监测内容

本方案主要是复垦为林地，主要是对复垦责任范围土壤质量进行监测，每年监测 1 次，持续时间为 3 年。土壤质量监测内容见表 5-2:

表 5-2 土壤质量监测表

监测内容	监测频率（次/年）	监测点数量	样点持续监测时间	方法
地面坡度	1	2	3	水准测量
覆土厚度	1	2	3	地测法
pH	1	2	3	电极测定法
有效土层厚	1	2	3	地测法
土壤质地	1	2	3	手测法
土壤砾石含	1	2	3	筛分法
土壤容重	1	2	3	环刀法
有机质	1	2	3	土壤有机质测定法
全氮	1	2	3	土壤养分速测法
有效磷	1	2	3	土壤养分速测法
有效钾	1	2	3	土壤养分速测法
土壤盐分含	1	2	3	电导法
土壤侵蚀	1	2	3	小流域模型监测法

2. 林地复垦效果监测措施

(1) 监测对象：复垦后林地区域。

(2) 监测内容：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度等。

(3) 监测方法：本方案采用样方随机调查法。

(4) 监测频率：每年一次，持续3年。监测内容见表5-3:

表5-3 林地植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	持续监测时间（年）
植物生长势	1	3
高度	1	3
成活率	1	3
郁闭度	1	3

二、管护目标与措施

（一）抚育管护

树木栽植当年抚育2—3次，需苗木扶正，适当培土。第2年每年抚育1—2次，第3年每年抚育1次，植株抚育面积要逐年扩大。松土不可损伤植株和根系，松土深度宜浅，不超过10cm，要根据实际情况，要及时浇水，施肥，确保成活率。

（二）病虫害防治

病虫害防治以预防为主，针对不同植物易染病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保持植被良好的生长状态。

（三）补种加种

在植被种植的前两个月内对缺苗的区域可以适当进行补种，保证项目区域植被的成活率，尽可能快速恢复地表植被，可以防止地面水

土流失等次生灾害的发生。

三、工程量

1. 矿区地质环境监测汇总见表 5-4:

表 5-4 地质环境监测工程量

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷变形监测	地面变形监测	4 次/年	次	724
水土环境监测	土壤监测	1 次/年	次	127
	地表水动态监测	水位、水量测量	12 次/年	434
		水质分析	全分析	36
			简分析	72
	地下水动态监测	水位、水量测量	12 次/年	434
		水质分析	全分析	36
			简分析	72
	无人机巡查监测	地质环境问题	1 次/年	次

2. 林地复垦效果监测工作量

复垦单元工业广场设置 4 处监测点，复垦单元火药库设置 2 处监测点，复垦单元火药库值班室设置 1 处监测点，每年监测 1 次，持续时间为 3 年。监测工程量见表 5-5:

表 5-5 林地复垦效果监测工程量

监测单元	工程点 (次)	监测频率	监测时间 (年)	工程量 (点、次)
工业广场	4	1 次/年	3	12
火药库	2	1 次/年	3	6
火药库值班室	1	1 次/年	3	3

3. 复垦责任范围土壤监测工作量

复垦单元工业广场设置 4 处取样点，复垦单元火药库设置 2 处取样点，复垦单元火药库值班室设置 1 处取样点，每年监测 1 次，持续时间为 3 年。监测工程量见表 5-6:

表 5-6 土壤质量监测工程量

监测单元	工程点 (次)	监测频率	监测时间 (年)	工程量 (点、次)
工业广场	4	1次/年	3	12
火药库	2	1次/年	3	6
火药库值班室	1	1次/年	3	3

4. 管护工作量

复垦单元工业广场,林地管护面积 4.2719hm² ,复垦单元火药库,林地管护面积 0.1651hm² ,复垦单元火药库值班室,林地管护面积 0.0073hm² ,林地复垦管护工作量见表 5-7:

表 5-7 林地复垦管护工程量

林地管护单元	面积 (hm ²)	管护时间 (年)	工程量 (hm ²)
工业广场	4.2719	3	12.82
火药库	0.1651	3	0.51
火药库值班室	0.0073	3	0.02

第六章 工作部署与经费估算

一、总体部署

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

矿山的开发建设将不可避免地占用和损毁矿区范围内的土地，影响生态环境，编制《矿区生态修复方案》就是通过一系列的调查、研究、预测、评价等工作，明确土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，使被损毁的土地得到恢复，改善当地生态环境质量，最终实现边生产、边复垦，改善生态环境的目标。现方案确定目标为对矿山服务期满破坏的土地进行有效的土地复垦和地质环境保护，使之达到可利用的状态，尽可能保持原有状态。

（一）近期（2026年1月—2030年12月）

按照生态修复方案实施计划，近期工作安排为5年，从2026年1月开始2030年12月。近期年度主要工作为矿山地质环境影响监测，具体部署如下：地面塌陷监测：设置监测点10个，每年监测4次，5年累计工作量200点·次；地表水/地下水水质监测：设置监测点4个

(地表水 2 个, 地下水 2 个), 每年进行水质全分析 1 次、简分析 2 次, 5 年累计工作量 60 组; 地表水/地下水水位、水量监测: 设置监测点 4 个, 每年监测 12 次, 5 年累计工作量 240 点·次; 土壤污染监测: 设置监测点 7 处, 每年监测 1 次, 5 年累计工作量 35 点·次; 无人机巡查: 开展地形地貌无人机巡查监测, 每年 1 次, 5 年累计工作量 5 次。

近期年度工作安排见表 6-1:

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦年度目标和任务

区域	年度划分	目标和任务	工程内容和措施	计量单位	工程量
全区	2026 年 -2030	地面塌陷监测、水质、 水位监测、土壤污染 监测, 无人机巡查监 测	地面塌陷监测	次	200
			地表水水位/水量	次	120
			地表水水质全分析	组	10
			地表水水质简分析	组	20
			地下水水位/水量	次	120
			地下水水质全分析	组	10
			地下水水质简分析	组	20
			土壤污染监测	次	35
			无人机巡查	次	5

(二) 中期 (2030 年 1 月—2040 年 12 月)

(1) 塌陷区复垦单元对预计塌陷区地表变形进行监测; 对地表水、地下水环境进行监测; 人工巡查。

(2) 工业广场复垦单元

定期取土样监测土壤环境质量。

(三) 远期 (2041 年 1 月—2044 年 12 月)

(1) 塌陷区复垦单元

对预计塌陷区地表变形进行监测; 对地表水、地下水环境进行监测; 人工巡查。

(2) 工业广场复垦单元

①定期取土样监测土壤环境质量；

②对工业广场进行复垦，恢复生态环境；

③土壤质量监测、植被恢复效果监测、对工业广场复垦成的旱地、林地进行管护。

表 6-2 矿山地质环境保护与土地复垦阶段实施计划

区域	治理与复垦	工程名称	单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段
预测塌陷区域	监测	地面塌陷监测	次	200	524	
矿山地下水开采井、疏干排水口、采矿废水、生活污水排水口	监测	地表水水位/水量	次	120	314	
		地表水水质全分析	组	10	26	
		地表水水质简分析	组	20	52	
		地下水水位/水量	次	120	314	
		地下水水质全分析	组	10	26	
		地下水水质简分析	组	20	52	
		土壤污染监测	次	35	92	
工业广场、火药库、火药库值班室	复垦	建筑物、构筑物拆除	m ³		7947	
		井筒充填	m ³		2470	
		挡土墙	m ³		98.8	
		污染土层	m ³		1700	
		清理				
		拆除物、剥离物清运	m ³		9647	
		翻耕	hm ²		4.4443	
		场地平整	hm ²		4.4443	
		栽植土运输	m ³		1377	
		栽植樟子松	株		11110	
		播撒草籽	hm ²		4.4443	
	复垦监测、管护	复垦效果监测	次		16	8
	土壤质量监测				16	8
	林地管护	hm ²			8.88	4.4443

密山市太平煤业有限公司矿地质环境治理工程部署图

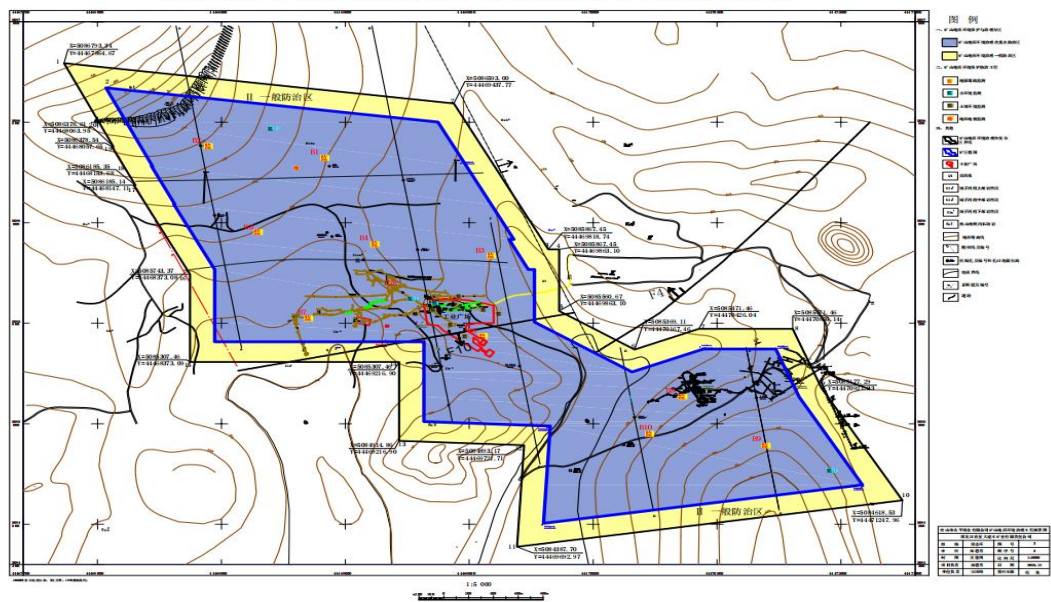


图 6-1 矿山生态修复工作部署图

二、总体经费估算

(一) 经费估算依据

1. 编制依据

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

(2)《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)；

(3)《土地复垦方案编制实务》(2011 年 6 月自然资源部土地整理中心编著)；

(4)《省财政厅省自然资源厅关于印发黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准的通知》(黑财建[2013] 294 号)

(5)《黑龙江省土地开发整理项目施工机械台班费定额标准》(2013 年 12 月)；

(6)《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》(2013 年 12 月)；

2.费用构成

本项目矿山地质环境保护与土地复垦投资估算参照《土地开发整理项目预算定额》中的费用构成。工程预算总体费用构成包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费、预备费五部分组成。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

2) 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 6-3 人工预算单价估算表

序号	项 目	计 算 公 式	单 价 (元)
一	甲类工	六 类 地 区	
1	基本工资	$540 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		22.10

(1)	职工福利基金	$(27+8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险费	$(27+8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27+8.94) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公积金	$(27+8.94) \times 8\%$	2.88
	人工工日预算单价	$27+8.94+22.1$	58.04
二	乙类工	六 类 地 区	单价 (元)
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10)$ 工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1 \div (250-10)$ 工日	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$ 工日	2.89
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25+5.63) \times 14\%$	3.90
(2)	工会经费	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险费	$(22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25+5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(22.25+5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公积金	$(22.25+5.63) \times 8\%$	2.23
	人工工日预算单价	$22.25+5.63+17.15$	45.03

②措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费，本项目措施费费率计取 5%，计算基础为直接工程费。

③间接费

间接费包括规费和企业管理费，按直接工程费的 5%计算。

④利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润，按直接费和间接费之和的 7%计算。

⑤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。

（2）设备费

本项目不购置设备，无设备费。

（3）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

①前期工作费

前期工作费是指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地利用与生态现状调查费、土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研试验费和工程招标代理费。

对于建设项目，前期工作费主要包括两大费用：一是项目审批之前发生的与土地复垦相关的费用，该费用纳入企业成本，不纳入复垦专项资金。二是建设项目开始之后、复垦项目实施之前的复垦相关的费用，计入复垦专项资金，根据《土地复垦方案编制实务》，可按照工程施工费的 5%—7%计取。本方案按照 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，按照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、复垦监测与管护费和设备费为计算基数，依据《土地复垦方案编制实务》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

竣工验收费是指矿山地质环境保护与土地复垦工程阶段工程完工后，因项目竣工验收、决算等发生的各项支出。包括工程验收费、项目决算编制及审计费等。为提高资金使用效率，强化管理，项目区矿山地质环境保护与土地复垦工程采取分阶段分工作内容进行招标投标方式进行，故竣工验收分两个层次。首先，业主单位对施工单位根据设计图进行验收；其次，自然资源管理部门根据年度或阶段复垦计划进行验收。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》规定，竣工验收费按工程施工费的3%计取。

④ 业主管理费

业主管理费是指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等等。依据《土地复垦方案编制实务》规定，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%计取。

3.监测与管护费

(1)矿山地质环境保护与土地复垦期内为监测地质灾害、水文、土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用，按布置的监测工程量及监测项目单价计算。

(2)管护费管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大，本方案设计管护时间为3年，管护费具体费用根据管护内容、管护时间和管护工作量确定。

(3)矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费用估算根据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。地面塌陷监测：通过询价，每个监测点位监测费约为100元。考虑到高频次监测需覆盖交通及人工成本，经询价调整为80元/次。地下水水质监测：结合矿山特征因子检测需求及长期打包优惠，水质全分析调整为500元/组，新增水质简分析100元/组。土壤污染监测：根据《黑龙江省地质勘查预算标准》（2015）水土污染监测土壤污染物含量分析价格选用200元/件。土壤质量监测：根据《黑龙江省地质勘查预算标准》（2015）土壤质量分析价格选用200元/件。地形地貌监测，无人机影像拍摄，每次1000元。林地复垦效果监测：经过询价，每个监测点费用约为100元。

4.管护费

项目区管护费用包括材料费以及人工费，人工按乙类工计算。

5.预备费

(1)基本预备费

基本预备费：

指为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。本次工程基本预备费按工程施工费和其它费用之和的 8% 计取。

(2) 价差预备费

考虑到资金的时间价值、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，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，价格上涨指数取 2.6%。

价差预备费预算公式： $W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$

其中： a_i —第 i 年的静态投资费

r —价格上涨指数，本方案取 2.6%

W_i —第 i 年的价差预备费

(二) 单项工程量及其经费估算

1. 单项工程量

6-4 生态修复工程量测算统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	环境治理监测		
1	地面塌陷监测	点、次	724
2	地形地貌无人机巡查监测	点、次	19
3	地表水水位/水量	次	434
4	地表水水质全分析	组	36
5	地表水水质简分析	组	72
6	地下水水位/水量	次	434
7	地下水水质全分析	组	36
8	地下水水质简分析	组	72
9	土壤污染监测	点、次	127
二	土地复垦工程		
(一)	土壤重构工程		

1	建筑物等砌体拆除	m ³	7947
2	污染土层清理	m ³	1700
3	垃圾清运	m ³	9647
4	挡土墙	m ³	98.8
5	井筒充填	m ³	2470
6	翻耕	Hm ²	4.4443
7	平整工程	hm ²	4.4443
8	栽植土	m ³	1377.64
(二)	植被恢复工程		
1	栽植樟子松	株	11110
2	播撒草籽	hm ²	4.4443
三	复垦监测与管护		
(一)	复垦效果监测		
1	工业广场	点、次	12
2	绞车房	点、次	3
3	火药库	点、次	6
4	火药库值班室	点、次	3
(二)	土壤质量监测		
1	工业广场	点、次	12
2	绞车房	点、次	3
3	火药库	点、次	6
4	火药库值班室	点、次	3
(三)	林地管护工程		
1	工业广场管护	hm ²	12.82
2	火药库管护	hm ²	0.51
3	火药库值班室管护	hm ²	0.02

表 6-5 工程施工单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	数量	人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	直接费合计	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
	-1	-2	-3		-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14
一	拆除充填工程														
1	3-064	构筑物拆除（人工）	100m ³	79.47	7413.72	-	-	7413.72	370.69	7784.41	389.22	572.15	-	787.12	9532.90
2	1-298	构筑物拆除（机械）	100m ³	79.47	48.65	-	643.92	692.56	34.63	727.19	36.36	53.45	48.59	77.90	943.49
3	1-133	井筒充填	100m ³	24.70	1575.45	-	60.86	1636.30	81.82	1718.12	85.91	126.28	-	162.36	2092.67
5	3-020	浆砌石挡土墙	100m ³	0.988	7106.18	10726.01	0.00	17832.19	891.61	18723.80	936.19	1376.20	1300.12	2010.27	24346.57
二	清运工程														
1	2-288	拆除物清运	100m ³	96.47	120.51	-	2535.11	2655.62	132.78	2788.40	139.42	204.95	200.16	299.96	3632.90
三	土壤重构工程														
1	1-063	局部翻耕	100m ²	444.43	550.91	-	471.63	1022.54	51.13	1073.66	53.68	78.91	38.57	112.03	1356.87
2	1-061	局部平整	100m ²	150.00	235.89	-	-	235.89	11.79	247.69	12.38	18.20	-	25.04	303.32
3	1-299	栽植土运输	100m ³	13.78	48.18	-	751.25	799.43	39.97	839.41					
四	林草恢复														
1	90009	栽植樟子松	100 株	111.10	298.68	518.18	-	816.87	40.84	857.71	42.89	63.04	-	86.73	1050.37
2	90030	散播草籽	hm ²	4.4443	96.45	1768.80	-	1865.25	93.26	1958.52	97.93	143.95	-	198.04	2398.43
五	管护工程														
1	补 2	喷灌机喷洒	hm ²	4.4443	1418.45	-	507.63	1926.07	96.30	2022.37	101.12	148.64	-	204.49	2476.63

表 6-6 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重/t	每吨运费/ 元	价格/元							
						原价	运杂费	采购及保 管费	到工地 价格	保险费	预算价格	材料限价	材料价差
1	柴油	t	富源乡	1	18.04	7750	18.04	7768.04	155.36	15.54	7938.94	6000	1938.94
2	块石	立方米	富源乡	1.7	13.06	75	22.20	1.94	99.14	0.20	99.34	70	29.34
3	水泥 32.5	t	富源乡	1	30.44	460	30.44	9.81	500.25	1.00	501.25	380	121.25
4	砂	立方米	富源乡	1.5	7.93	63.50	11.90	1.51	75.40	0.15	77.06	40	37.06
5	水	m ³	富源乡								2.8		
6	樟子松	株	富源乡								8.00		
7	草籽	千克	富源乡								30.00		
8	电	kW. h	富源乡								1.05		

表 6-7 施工机械台班单价计算表

编号	机械名称	台班费	机械调节系数	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)	
						工日	金额		数量	金额	数量	金额
1012	55kW推土机	365.93	1.00	69.85	296.08	2	116.08	180.00			40	180.00
1013	59kW推土机	389.54	1.00	75.46	314.08	2	116.08	198.00			44	198.00
1002	挖掘机油动 1m3	776.49	1.00	336.41	440.08	2	116.08	324.00			72	324.00
4011	自卸汽车5吨(三类土)	351.94	1.00	99.25	252.69	1.33	77.19	175.50			39	175.50
1029	铲运机	70.79	1.00	70.79								
1022	74kW拖拉机	560.54	1.00	142.96	417.58	2	116.08	301.50			67	301.5
1021	59kW拖拉机	379.70	1.00	70.12	309.58	2	116.08	193.50			43	193.5
1052	三铧犁	11.37	1.00	11.37								
	喷灌机	100.52	1.00									
1042	蛙式打夯机2.8千瓦	144.57	1.00	6.89	137.68	2	116.08					
1014	74kW推土机	571.07	1.00	207.49	363.58	2.00	116.08	247.50			55.00	247.50
1054	刨毛机	362.48	1.00	78.10	284.38	2.00	116.08	168.30			37.40	168.30
6007	电动空气压缩机	210.56	1.00	28.92	181.64	1.00	58.04					
1055	风镐(手持式)	164.24	1.00	4.24	160.00							
4037	机动翻斗车	426.55	1.00	11.21	415.34	1.00	58.04	357.30			45	357.30
4038	双胶轮车	3.22	1.00	3.22								

表 6-8 主要材料运费价格计算表

单位：元

1		材料名称	柴油			运输起止地点	富源乡
干线 (km)	6	毛重系数	1	装载系数		计算单位	t
支线 (km)	14						
费用名称		计算公式				小计/元	
运杂费		$0.55 \times (1+0.5) \times 6 + 0.55 \times (1+0.5+0.2) \times 14$				18.04	
合计						18.04	
2		材料名称	块石			运输起止地点	富源乡
干线 (km)	2	毛重系数	1	装载系数		计算单位	t
支线 (km)	10						
费用名称		计算公式				小计/元	
运杂费		$0.55 \times (1+0.1) \times 2 + 0.55 \times (1+0.1+0.2) \times 10 + 4.7$				13.06	
合计						13.06	
3		材料名称	砂			运输起止地点	富源乡
干线 (km)	2	毛重系数	1	装载系数		计算单位	t
支线 (km)	10						
费用名称		计算公式				小计/元	
运杂费		$0.55 \times 2 + 0.55 \times (1+0.2) \times 10 + 4.2$				11.90	
合计						11.90	
4		材料名称	水泥 32.5			运输起止地点	富源乡
干线 (km)	6	毛重系数	1	装载系数		计算单位	t
支线 (km)	14						
费用名称		计算公式				小计/元	
运杂费		$0.55 \times (1+0.1) \times 6 + 0.55 \times (1+0.1+0.2) \times 14 + 16.8$				30.44	
合计						30.44	

表 6-9 建筑构筑物砌体拆除单价分析表

定额编号: 3-064

定额单位: 100m³

工作内容: 人工拆除、清理、堆放

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4650.00
(一)	直接工程费				4428.57
1	人工费				1200.00
	甲类工	工日	2	58.04	116.08
	乙类工	工日	24	45.03	1080.72
	其它费用	%	2	-	23.20
2	机械费				3228.57
	挖掘机油动	台班	3.5	600.00	2100.00
	风镐	台班	10	112.85	1128.57
(二)	措施费	%	5	-	221.43
二	间接费	%	5	-	232.50
三	利润	%	3	-	146.48
四	税金	%	9	-	452.61
合计	-	-	-	-	5481.59

表 6-10 建筑构筑物砌体拆除单价分析表

定额编号: 1-298 (运距 0.5 km)

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、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				727.19
(一)	直接工程费				692.56
1	人工费				48.65
	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
	其它费用	%	5	46.33	2.32
2	机械费				643.92
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	776.49	170.83
	推土机 59kW	台班	0.16	389.54	62.33
	5t 自卸汽车	台班	1.08	351.94	380.10
	其它费用	%	5	613.25	30.66
(二)	措施费	%	5	692.56	34.63
二	间接费	%	5	727.19	36.36
三	利润	%	7	763.55	53.45
四	材料价差				156.00
	柴油	kg	65	2.40	156.00
五	税金	%	9	973.59	87.62
合计	-	-	-	-	1061.21

表 6-11 井筒充填单价分析表

定额编号: 1-133

定额单位: 100m³

工作内容: 运输、卸除、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				1718.12
(一)	直接工程费				1636.30
1	人工费				1575.45
	甲类工	工日	1.8	58.04	104.47
	乙类工	工日	34.1	45.03	1535.52
	其他费用	%	2.6	1535.52	39.92
2	机械费				60.86
	双胶轮车	台班	18	3.22	57.96
	其他费用	%	5	57.96	2.90
(二)	措施费	%	5	1636.30	81.82
二	间接费	%	5	1718.12	85.91
三	利润	%	7	1804.03	126.28
五	税金	%	9	1804.03	162.36
合计	-	-	-	-	2092.67

表 6-12 浆砌块石挡土墙单价分析表

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	合价
一	直接费				18723.80
(一)	直接工程费				17832.19
1	人工费				7106.18
-1	甲类工	工日	7.7	58.04	446.91
-2	乙类工	工日	147.1	45.03	6623.91
-3	其他人工费	%	0.5	7070.82	35.35
2	材料费				10726.01
-1	块石	m ³	108	60.00	6480.00
-2	砂浆	m ³	34.65	121.00	4192.65
-3	其他费用	%	0.5	10672.65	53.36
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5	17832.19	891.61
二	间接费	%	5	18723.80	936.19
三	利润	%	7	19659.99	1376.20
四	材料价差				4900.56
(一)	块石	m ³	108	29.34	3168.72
(二)	砂	m ³	38.46	16.53	635.74
(三)	水泥 32.5	t	9.04	121.25	1096.10
六	税金	%	9	25936.75	2334.31
合计					28271.06

表 6-13 清运工程施工费单价分析表

定额编号: 2-288(运距 5 km)

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、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				2788.40
(一)	直接工程费				2655.62
1	人工费				120.51
(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)	其它费用	%	1.8	118.38	2.13
2	机械费				2535.11
(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)	5t 自卸汽车	台班	5.42	351.94	1907.53
(4)	其它费用	%	1.8	2490.29	44.83
(二)	措施费	%	5	2655.62	132.78
二	间接费	%	5	2788.40	139.42
三	利润	%	7	2927.82	204.95
四	材料价差				642.67
(一)	柴油	kg	267.78	2.40	642.67
五	税金	%	9	3775.44	339.79
合计	-	-	-	-	4,115.23

表 6-14 翻耕工程施工费单价分析表

定额编号: 1-063

定额单位: hm²

工作内容: 翻耕

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1073.66
(一)	直接工程费				1022.54
1	人工费				550.91
(1)	甲类工	工日	0.6	58.04	34.82
(2)	乙类工	工日	11.4	45.03	513.34
(3)	其他费用	%	0.5	548.17	2.74
2	机械费				471.63
(1)	拖拉机 59kW	台班	1.2	379.70	455.64
(2)	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
(3)	其他费用	%	0.5	469.28	2.35
(二)	措施费	%	5	1022.54	51.13
二	间接费	%	5	1073.66	53.68
三	利润	%	7	1127.35	78.91
四	材料价差				123.84
(一)	柴油	kg	51.6	2.40	123.84
五	税金	%	9	1330.09	119.71
合计	-	-	-	-	1,449.80

表 6-15 人工平整工程施工费单价分析表

定额编号: 1-061

定额单位: 100m²

工作内容: 人工削放坡及找平

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				247.69
(一)	直接工程费				235.89
1	人工费				235.89
(1)	甲类工	工日	0.3	58.04	17.41
(2)	乙类工	工日	4.8	45.03	216.14
(3)	其他费用	%	1	233.56	2.34
(二)	措施费	%	5	235.89	11.79
二	间接费	%	5	247.69	12.38
三	利润	%	7	260.07	18.20
四	税金	%	9	278.28	25.04
合计	-	-	-	-	303.32

表 6-16 栽植土运输工程单价分析表

定额编号: 1-299 (运距 1 km)

定额单位: 100m

工作内容: 挖装、运输、卸除、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				839.41
(一)	直接工程费				799.43
1	人工费				48.18
(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)	其它费用	%	4	46.33	1.85
2	机械费				751.25
(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)	5t 自卸汽车	台班	1.39	351.94	489.20
(4)	其它费用	%	4	722.36	28.89
(二)	措施费	%	5	799.43	39.97
二	间接费	%	5	839.41	41.97
三	利润	%	7	881.38	61.70
四	材料价差				185.02
(1)	柴油	kg	77.09	2.40	185.02
五	税金	%	9	1128.10	101.53
合计	-	-	-	-	1229.63

表 6-17 栽植樟子松单价分析表

定额编号: 9-014

定额单位: 100株

工作内容: 挖坑, 栽植

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				857.71
(一)	直接工程费				816.87
1	人工费				298.69
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	6.6	45.03	297.20
(3)	其他费用	%	0.5	297.198	1.49
2	材料费				518.18
(1)	树苗	株	102	5.00	510
(2)	水	m ³	2	2.80	5.60
(3)	其他费用	%	0.5	516.60	2.58
(二)	措施费	%	5	816.87	40.84
二	间接费	%	5	857.71	42.89
三	利润	%	7	900.60	63.04
四	税金	%	9	963.64	86.73
合计	-	-	-	-	1050.37

表 6-18 播撒草籽单价分析表

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、不覆土或用耙、磙、石碾子碾等方法覆土

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1726.36
(一)	直接工程费				1644.15
1	人工费				96.45
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
(3)	其他费用	%	2	94.563	1.89
2	材料费				1547.70
(1)	草籽	千克	44	35.00	1547.70
(2)	其他费用	%	0.5	1540.00	7.70
(二)	措施费	%	5	1644.15	82.21
二	间接费	%	5	1726.36	86.32
三	利润	%	7	1812.68	126.89
四	税金	%	9	1939.57	174.56
合计	-	-	-	-	2114.13

表 6-19 喷灌机喷洒单价表

定额编号: 补 2

定额单位: 公顷

工作内容: 喷灌机喷洒

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2115.07
(一)	直接工程费				2014.35
1	人工费				1418.45
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	30	45.03	1350.90
(3)	其他费用	%	5	1350.90	67.55
2	机械费				595.90
(1)	喷灌机	台班	5	118.00	595.90
(2)	其他费用	%	1	590.00	5.90
(二)	措施费	%	5	2,014.35	100.72
二	间接费	%	5	2,115.07	105.75
三	利润	%	7	2,220.82	155.46
四	税金	%	9	2,376.28	213.87
合计	-	-	-	-	2590.15

(三) 总工程量及其经费估算

1. 总工程量

表 6-20 总工程量表

一级类别	二级类别	具体项目/监测单元	工程点(次) (个/处)	监测频率 (次/年)	时间参数 (年)	计量单位	工程量
地质环境 监测	基础监测 项目	地面塌陷	10	4	18.1	点·次	724
		地形地貌无人机巡查监测	1	1	18.1	点·次	19
		地表水水位/水量	2	12	18.1	次	434
		地表水水质全分析	2	1	18.1	组	36
		地表水水质简分析	2	2	18.1	组	72
		地下水水位/水量	2	12	18.1	次	434
		地下水水质全分析	2	1	18.1	组	36
		地下水水质简分析	2	2	18.1	组	72
		土壤污染监测	7	1	18.1	点·次	127
土壤重构 工程	清理工程	建筑物等砌体拆除	-	-	-	m ³	7947
		污染土层清理	-	-	-	m ³	1700
		垃圾清运	-	-	-	m ³	9647
	充填工程	挡土墙砌筑	-	-	-	m ³	98.8
		井筒充填	-	-	-	m ³	2470
	翻耕平整 工程	土地翻耕	-	-	-	hm ²	4.4443
		场地平整	-	-	-	hm ²	4.4443
表土回填	表土	-	-	-	m ³	13333	
植被恢复 工程	植被栽植 / 播撒	栽植樟子松	-	-	-	株	11110
		播撒草籽	-	-	-	hm ²	4.4443

一级类别	二级类别	具体项目/监测单元	工程点(次) (个/处)	监测频率 (次/年)	时间参数 (年)	计量单位	工程量
复垦效果 专项监测	分区复垦 效果监测	工业广场	4	1	3	点·次	12
		绞车房	1	1	3	点·次	3
		火药库	2	1	3	点·次	6
		火药库值班室	1	1	3	点·次	3
土壤质量 专项监测	分区土壤 质量监测	工业广场	4	1	3	点·次	12
		绞车房	1	1	3	点·次	3
		火药库	2	1	3	点·次	6
		火药库值班室	1	1	3	点·次	3
复垦管护 工程	分区林地 管护	工业广场	-	-	3	hm ² ·年	12.82
		火药库	-	-	3	hm ² ·年	0.51
		火药库值班室	-	-	3	hm ² ·年	0.02

2.总经费估算

本项目生态修复估算工程施工费 98.84 万元、其他费用 11.87 万元、监测费 21.59 万元、监测与管护费 3.78、预备费 8.86 万元。共计估算投资额合计 144.94 万元（静态），价差预备费 40.84 万元，动态投资估算费用总额为 185.78（动态）。

表 6-21 生态修复费用估算总表（静态）

序号	分项名称	费用万（元）	费率（%）
一	工程施工费	98.84	70.67
二	其他费用	11.87	8.48
三	监测费	21.59	11.43
(一)	地面塌陷监测	5.79	
(二)	无人机监测	1.52	
(三)	水环境监测	11.98	
(四)	土壤污染监测	2.30	
四	监测与管护费	3.78	2.00
(一)	复垦监测费	0.48	
(二)	管护费	3.30	
五	基本预备费	8.86	7.41
六	静态总投资	144.94	100

表 6-22 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一	地貌重塑工程				68.05
(一)	井筒封堵与设施拆除				53.55
(1)	构筑物拆除	m ³	7,947	55.00	43.71
(2)	井筒充填	m ³	2,470	25.00	6.18
(3)	浆砌石挡土墙	m ³	98.8	360.00	3.56
(二)	废弃物清运				12.50
(1)	拆除物及污染土清运	m ³	9,647	13.00	12.54
(三)	场地平整				2.00
(1)	场地机械平整	m ²	44,443	0.45	2.00
二	土壤重构工程				21.05
(一)	耕作层恢复				
(1)	土地翻耕	m ²	44,443	1.00	4.44
(2)	外运表土	m ³	13,333	13.20	17.55
三	植被重建工程				8.84
(一)	林草恢复				8.84
(1)	栽植樟子松	株	11,110	5.00	5.56
(2)	散播草籽	m ²	44,443	0.74	3.29
	工程施工费总计				98.84

表 6-23 监测估算表费

序号	监测项目	工作范围	计量单位	合计(万元)
1	地面塌陷监测	预测沉陷范围	点·次	5.79
2	无人机巡查监测	全矿区	次	1.52
3	水环境监测	水位、水质、水量	次/组	11.98
4	土壤污染监测	重点区域	点·次	2.30
	监测费总计			21.59

表 6-24 监测与管护费估算表

序号	管护项目	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1	复垦效果监测	点·次	48	100	0.48
2	抚育管护(含灌溉、补植等)	hm ² ·年	4.4443 × 3	2,476.63	3.30
	管护费总计				3.78

表 6-25 其他费用估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	金额(万元)
1	前期工作费	156.68	5.0	4.94
2	工程监理费	156.68	2.0	1.98
3	竣工验收费	156.68	3.0	2.97
4	业主管费	156.68	2.0	1.98
	工程建设其他费用合计			11.87

表 6-26 价差预备费估算表

年度	静态投资(万元)	价差系数	价差预备费(万元)
1	7.63	0.0129	0.10
2	7.63	0.0392	0.30
3	7.63	0.0658	0.50
4	7.63	0.0928	0.71
5	7.63	0.1201	0.92
6	7.63	0.1478	1.13
7	7.63	0.1758	1.34
8	7.63	0.2042	1.56
9	7.63	0.2329	1.78
10	7.63	0.2620	2.00
11	7.63	0.2914	2.22
12	7.63	0.3212	2.45
13	7.63	0.3514	2.68
14	7.63	0.3819	2.91
15	7.63	0.4128	3.15
16	7.63	0.4441	3.39
17	7.63	0.4757	3.63
18	7.63	0.5077	3.87
19	7.60	0.5401	4.10
合计	144.94	-	40.84

表 6-27 价差预备费估算表

年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	动态投资小计（万元）
2026	7.63	0.10	7.73	40.68
2027	7.63	0.30	7.93	
2028	7.63	0.50	8.13	
2029	7.63	0.71	8.34	
2030	7.63	0.92	8.55	
2031	7.63	1.13	8.76	
2032	7.63	1.34	8.97	
2033	7.63	1.56	9.19	
2034	7.63	1.78	9.41	
2035	7.63	2.00	9.63	
2036	7.63	2.22	9.85	
2037	7.63	2.45	10.08	
2038	7.63	2.68	10.31	
2039	7.63	2.91	10.54	
2040	7.63	3.15	10.78	
2041	7.63	3.39	11.02	45.48
2042	7.63	3.63	11.26	
2043	7.63	3.87	11.50	
2044	7.60	4.10	11.70	
合计	144.94	40.84	185.78	185.78

表 6-28 生态修复费用估算总表（动态）

序号	分项名称	费用万（元）	费率（%）
一	工程施工费	98.84	53.21
二	其他费用	11.87	6.39

序号	分项名称	费用万（元）	费率（%）
三	监测费	21.59	11.62
四	监测与管护费	3.78	2.03
五	基本预备费	8.86	4.77
六	价差局预备费	40.84	21.98
七	静态总投资	144.94	78.02
八	动态总投资	185.78	100

依据 2020 年 10 月委托哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《密山市太平煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，太平煤矿于上一方案服务周期期间，已按要求预存矿山地质环境保护与恢复治理基金 27.54 万元、矿区土地复垦费用 47.22 万元，合计 74.76 万元。详见表 6-29。

结合费用预存及周期延续性原则，本阶段需补充计提的动态费用应为全周期估算值扣减已预存费用后的差额，即 185.78 万元-74.76 万元=111.02 万元。

本次生态修复费用估算为 111.02 万元。

表 6-29 以往（5 年）年度经费安排表

费用类型	年份	预存金额	小计	费用类型	年份	预存额度	小计
矿山地质 环境保护 与恢复治 理基金	2021	14.18	27.54	矿区土地 复垦费用	2021	24.34	47.22
	2022	3.34			2022	5.72	
	2023	3.34			2023	5.72	
	2024	3.34			2024	5.72	
	2025	3.34			2025	5.72	

三、阶段工作任务与经费安排

为确保矿区生态修复工作与矿山开采活动科学衔接、有序推进，本方案依据生态修复分区及修复时序安排，将整个服务周期划分为近期、中期、远期和后期四个主要实施阶段。各阶段的目标、任务及工程部署安排如下：

表 6-30 阶段实施计划表

时间范围	工程内容和措施	
2026-01—2030-12	地表水/地下水： 水位、水量每月监测一次，阶段工程量 60/次； 每年进行水质全分析 1 次，阶段工程量 10/次； 水质简分析 2 次，阶段工程量 20/次； 无人机巡查监测：每年 1 次。	
2031-01—2040-12	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。 工业广场复垦单元：定期取土样监测土壤环境质量。	
2041-01—2044-12	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。 工业广场复垦单元：定期取土样监测土壤环境质量；对工业广场进行复垦，恢复生态环境。	
2045-01—2047-12	土壤质量监测：定期监测复垦区域的土壤质量，确保土壤肥力和健康。 植被恢复效果监测：监测植被覆盖率、生长状况等，确保植被恢复效果。 生态系统管护：对复垦后的旱地、林地进行管护，包括病虫害防治、植被补植等。	
年度	静态投资（万元）	合计（万元）
2026	22.20	近期 5 年累计计提 41.92 万元
2027	4.93	
2028	4.93	
2029	4.93	
2030	4.93	

根据总体部署，本方案优先明确前三年度（2026-2028 年）的详细工作任务与经费安排，确保修复工作能够平稳启动并有效执行。近 3 年经费安排及各年度的经费安排表 6-31、表 6-32。

表 6-31 近 3 年年度经费安排表

年度	静态投资（万元）	合计（万元）
2026	7.63	22.89
2027	7.63	
2028	7.63	

表 6-32 近 3 年阶段实施计划表

年度	分区	任务	工程内容	单位	工程量	投资（万元）
2026 年	全区	启动全面监测， 建立生态基线	地面塌陷监测	点·次	40	0.32
			地下水/地表水水位/水量	点·次	24	0.07
			地下水/地表水水质全分析	点·次	2	0.40
			地下水/地表水水质简分析	点·次	4	0.20
			土壤污染监测	点·次	7	0.12
			无人机巡查监测	次	1	0.08
小计						1.19
2027 年	全区	持续动态监测， 评估采矿影响	地面塌陷监测	点·次	40	0.32
			地下水/地表水水位/水量	点·次	24	0.07
			地下水/地表水水质全分析	点·次	2	0.40
			地下水/地表水水质简分析	点·次	4	0.20
			土壤污染监测	点·次	7	0.12
			无人机巡查监测	次	1	0.08
小计						1.19
2028 年	全区	深化监测分析， 预防生态风险	地面塌陷监测	点·次	40	0.32
			地下水/地表水水位/水量	点·次	24	0.07
			地下水/地表水水质全分析	点·次	2	0.40
			地下水/地表水水质简分析	点·次	4	0.20
			土壤污染监测	点·次	7	0.12
			无人机巡查监测	次	1	0.08
小计						1.19
合计						3.57

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

（一）组织保障

为确保矿区生态修复方案的高质量实施，公司建立健全“统一领导、分级负责、全过程管控”的组织保障体系。

1. 内部组织机构 公司成立由主要负责人挂帅的矿区生态修复工作领导小组，负责方案实施的总体统筹与决策。领导小组下设专门的工作机构，负责日常管理、技术指导与监督检查。根据工作需要，公司将整合内部生产、技术、安全及财务等部门力量，形成跨部门的联动协作机制，确保修复工作与矿山生产经营有机结合。

2. 职责分工

（1）综合协调组：负责生态修复方案的总体决策与统筹，落实修复资金，协调解决实施过程中的重大问题，确保修复目标与国家政策及地方规划保持一致。

（2）工程实施组：负责编制年度实施计划，组织开展工程施工、现场监理及效果监测，确保各项修复措施严格按照技术标准落实到位。

（3）技术保障组：负责生态修复过程中的技术把关、方案优化及疑难问题解决，必要时对接外部专家力量，为工程提供科学的技术指导。

（4）监督考核组：负责对修复进度和质量进行全过程监管，组织内部阶段性验收，建立完善的档案管理体系，并配合相关部门开展

监督检查。

3. 管理制度

(1) 年度计划与动态调整制度：建立“边开采、边修复”的动态管理机制。每年初根据矿山开采计划编制年度修复实施方案，并根据现场实际地形地貌及生态环境变化，科学调整修复时序与技术手段。

(2) 技术咨询与质量监控制度：建立专家咨询机制，对重大修复环节进行技术把关。实行全过程质量监控，从土方回填、地形平整到植被复垦，均需符合相关技术规范，确保修复工程质量达标。

(3) 目标责任与绩效考评制度：实行目标责任化管理，将生态修复任务层层分解。建立完善的内部评价机制，将修复工作的进度、质量及成效纳入部门及个人年度工作考评。

(4) 资金管理与专款专用制度：严格执行矿山地质环境治理恢复基金的提取与使用规定。建立专项财务台账，规范资金审批、拨付与使用流程，确保修复资金足额、及时投入使用。

(5) 档案管理与可追溯制度：建立覆盖修复全生命周期的档案管理体系。对修复前、中、后各个阶段的文字、图件、影像资料进行系统收集与归档，实现修复过程的可追溯管理。

(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，保证太平煤业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

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

表 7-1 矿山生态修复与土地复垦资金预存表

年度	当年计提金额 (万元)	累计计提金额 (万元)	备注
2026	22.20	22.20	近期 5 年累计计提 41.92 万元
2027	4.93	27.13	
2028	4.93	32.06	
2029	4.93	36.99	
2030	4.93	41.92	
2031	4.93	46.85	
2032	4.93	51.78	
2033	4.93	56.71	
2034	4.93	61.64	
2035	4.93	66.57	
2036	4.93	71.50	
2037	4.93	76.43	
2038	4.93	81.36	
2039	4.93	86.29	
2040	4.93	91.22	
2041	4.93	96.15	
2042	4.93	101.08	
2043	4.93	106.01	
2044	5.01	111.02	
合计	111.02	-	

（五）监督保障

建立内部自查和外部监督相结合的机制。企业内部每月自查工程进度、质量和资金使用情况，每季度通报结果；主动配合自然资源、生态环境等部门的检查审计，按时报相关资料。明确追责要求，要是工程质量不合格、资金用得不对，就追究相关人的责任。

二、公众参与

（一）目的

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是与公众之间的一种双向交流，其目的是全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对矿山地质环境保护与土地复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设施、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与保护环境和土地复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

（二）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

(三) 公众意见调查

前期公众参与采取问卷调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区最近的居民。根据本复垦工程的特点确定了公众参与调查内容，见表 7-2。

表 7-2 公众参与调查问卷表

姓名		性别		年龄	
职业		文化程度		民族	
电话			居住地		
序号	问 题				
1	您对本项目了解程度：				
	A 很了解；B 一般了解；C 不了解				
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				
3	是否担心开采影响生态环境？				
	A 担心；B 不担心；C 无所谓				
4	您了解矿区生态修复吗？				
	A 了解；B 不了解；C 不清楚				
5	您认为矿区生态修复能否恢复当地生态环境？				
	A 能；B 不能；C 不清楚				
6	您支持矿区生态修复吗？				
	A 支持；B 不支持；C 无所谓				
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？				
	A 耕地；B 林地；C 草地				
8	您愿意监督或参与矿区生态修复吗？				
	A 愿意；B 不愿意；C 无所谓				

1. 调查对象及调查问卷发放回收情况

调查表发放范围包括地质环境问题恢复治理与土地复垦范围最

近区域的居民点。调查问卷共 15 份，回收 15 份，回收率 100%。

2. 调查结果统计

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 7-3。

表 7-3 公众参与问卷调查表

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	13	2	
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	15		
3	是否担心开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓	14	1	
4	您了解矿区生态修复吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	12	3	
5	您认为矿区生态修复能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	15		
6	您支持矿区生态修复吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	15		
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 耕地；B 林地；C 草地	12	3	
8	您愿意监督或参与矿区生态修复吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	15		

对所收回的 15 份调查表进行统计，从调查表所反馈的情况来看，本地区对矿山生态修复治理的知识比较缺乏，有相当比例的公众对相关政策不了解。

现对调查表的公众意见反馈情况总结如下：

（1）公众对本项目的了解程度

86.7%的受调查者表示很了解本项目，13.3%的人一般了解，无人表示不了解。数据表明本项目在当地社会公众中具有较高知晓度，相关工作得到了较广泛的传播。

（2）对地方经济发展的认知

100%的调查者认为本项目有利于地方经济发展，无人持否定或不确定态度。这表明本项目的经济贡献得到了社会共识，反映出项目在促进区域发展、带动就业等方面的积极作用。

（3）开采对生态环境影响的担忧情况

93.3%的被调查者担心煤矿开采会对环境造成影响，6.7%的人表示不担心。这说明绝大多数社会公众具有较强的环境保护意识，认识到煤炭开采活动可能对生态环境产生负面影响，但对于具体的破坏类型和程度缺乏系统认知。

（4）对矿区生态修复的了解情况

80%的被调查者了解矿区生态修复，20%的人员不了解。结果说明，虽然大部分受访对象具备一定的专业知识背景，但仍需持续加强生态修复政策法规、技术方法的宣传普及工作，扩大公众认知覆盖面。

（5）对生态修复效果的信心

100%的被调查者认为矿区生态修复能够恢复当地生态环境，无人持怀疑或观望态度。这充分说明社会公众对本项目生态修复方案的科学性和可行性抱有充分信心，对修复成效充满期待。

（6）对矿区生态修复的支持度

100%的调查者支持矿区生态修复，反对和无所谓选项均为零。公众普遍认为本项工作有利于区域经济可持续发展、生态环境改善及社会和谐稳定，体现了广泛的社会共识。

(7) 矿山复垦方向的倾向性

80%的被调查人认为复垦最适宜方向为耕地，20%认为是林地。这表明在复垦方向选择上，受访公众更侧重于恢复农业生产功能，同时也兼顾生态环境修复需求。

(8) 公众参与意愿

100%的被调查者愿意监督或参与矿区生态修复，体现出社会公众对生态环境修复工作的高度关注与积极支持态度，为本项目后续实施过程中的公众监督、社区参与奠定了良好基础。

(8) 意见和建议

调查中，公众对该项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求，现总结如下：

煤矿开采中要保护好环境，促进地方经济；

按原定计划开采，保护农民利益，促进经济发展，增加就业机会。

总体来看，公众对太平煤矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山地质环境保护与土地复垦的措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解煤矿地质环境保护与土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为太平煤业地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

三、效益分析

(一) 社会效益分析

1. 防止地质灾害发生,保障矿区人民生命财产安全。方案实施后,可有效防止各类地质灾害的发生,保护矿山职工和矿区村民的生命财产安全,达到防灾减灾的目的。

2. 最大限度地减少采煤对矿区土地资源的破坏,方案的实施可恢复土地使用功能。通过方案的实施可以及时恢复矿区土地功能,发展经济,为构建和谐农村、和谐社会创造了条件,具有明显的社会效益。

3. 矿区地表变形经治理后,改善了区内地质环境质量,减轻了对地形地貌景观的破坏,使得区内部分土地功能得到良好利用。符合当前政府可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

4. 方案中监测预警系统的运用可以增强人们防灾意识,更好地保护矿山地质环境问题,针对不同的矿山地质环境问题,采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急,分期、分阶段进行治理。发现问题及时处理,有效保护矿山地质环境。

5. 通过土地复垦治理,一定程度上解决矿区损毁土地生产力降低等造成的社会纷争问题,对发展农业生产和煤炭事业有重要意义。同时,矿业城市可持续发展的关键因素是土地生态系统的可持续发展,通过土地复垦,将促进矿区可持续发展。项目区地貌为低山丘陵,土地利用现状以林地居多,复垦工程尤其是植被建设工程主要为人工进行,将在一定程度上解决剩余劳动力的就业问题。

（二）环境效益分析

通过矿山地质环境治理与土地复垦工作，可以恢复矿山原有的地形地貌景观及土地的使用功能，逐步改善地质环境，构建人与环境的和谐画面。

（三）经济效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦工程是防灾工程，防灾工程是以防治和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

同时矿区地质环境保护恢复治理与土地复垦，可增加部分当地农民就业，从而增加农民的收入，加快当地农村现代化进程，缩小城乡差距，提高农民生活水平。由于改善地区生态环境，增加的旅游收入更是无法计算。

第八章 结论

一、结论

本方案在对太平煤矿矿区的自然环境、社会经济背景、土地利用现状及矿产开发活动进行全面调查与评估的基础上，系统识别了因采矿活动已造成和未来可能产生的生态环境问题，并遵循相关法律法规与技术标准，制定了生态修复总体部署。

1. 矿区范围及评估区基本情况

(1) 矿区面积：本项目采矿权范围面积为（ 254.35hm^2 ）。

(2) 评估区范围：在矿区范围基础上，结合采动影响及环境外扩影响，确定评估区总面积为 3.5147km^2 （ 351.47hm^2 ），其中包括矿区范围及外扩影响区约 97.12hm^2 。

2. 生态损毁特征及复垦责任范围

(1) 损毁类型：损毁以建设性压占和采动塌陷影响为主。

(2) 损毁规模：现状已损毁面积（工业广场等）： 4.4443hm^2 ；预测塌陷影响面积： 165.91hm^2 ，其中预测地面塌陷一区，面积约 97.17hm^2 ，预测地面塌陷二区，面积约 68.74hm^2 。

(3) 复垦责任区：矿区生态修复责任范围总计 170.35hm^2 ，即为本方案确定的复垦责任区范围。

2. 生态修复分区及分级管控

(1) 次重点防治区：面积约 170.35hm^2 ，主要包括工业广场及附属设施压占区、预测地面塌陷一区、二区。该区为生态修复重点实施

区域，需优先开展工程治理与复垦措施。

(2) 一般防治区：面积约 181.12hm²，主要为矿区未受明显扰动区域及外围影响区。该区以预防保护、动态监测和生态维持为主。

分区总体体现为：“重点治理区+预防保护区”两级管控体系，实现差异化修复与管理。

3.生态修复目标与实施规模

(1) 修复目标：以恢复区域生态系统功能为核心，重点恢复林地生态系统结构与稳定性，实现矿区生态环境整体改善。

(2) 修复方向：复垦土地最终利用方向统一为乔木林地。

(3) 修复规模：本方案实施期内需完成生态修复面积 170.35hm²，为矿区全部复垦责任区。

4.监测与管护安排

(1) 监测体系：建立覆盖地表变形、地下水、水土环境及植被恢复的全过程动态监测体系。

(2) 管护安排：方案明确设置管护期，确保修复成果长期稳定达标，重点开展：植被抚育与补植、土地质量维护、生态稳定性监测等。

(3) 管护区范围：管护区覆盖全部修复区域，并根据恢复进度分阶段纳入管护范围。

5.投资估算与资金安排

(1) 上一周期计提费用预存情况

太平煤业有限公司于上一方案服务周期期间，已按照 2020 年通

过评审备案的《密山市太平煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》要求，预存矿山地质环境保护与恢复治理基金 27.54 万元、矿区土地复垦费用 47.22 万元，合计 74.76 万元。

(2) 投资总额：本项目生态修复的静态总投资为 144.94 万元。其中，工程施工费 98.84 万元、其他费用 11.87 万元、监测费 21.59 万元、监测与管护费 3.78、预备费 8.86 万元。本项目生态修复的动态总投资为 185.78 万元，其中价差预备费 40.84 万元。

结合费用预存及周期延续性原则，本阶段需补充计提的动态费用应为全周期估算值扣减已预存费用后的差额，即 $185.78 \text{ 万元} - 74.76 \text{ 万元} = 111.02 \text{ 万元}$ 。

(3) 资金计提：根据生态修复实施进度及资金需求测算，矿山企业在前五年，需计提生态修复资金 41.92 万元，并按照年度计划分期落实，确保生态修复工程实施与资金保障同步推进。

二、建议

1. 强化全过程生态管理，落实主体责任：建议企业成立由主要负责人领导的生态修复专项工作组，将修复任务纳入年度生产经营计划同部署、同考核。严格执行“边开采、边监测、边修复”的动态管理模式，确保方案设定的各项措施和工程能够按时、按质、按量落地。

2. 深化动态监测与预警，科学指导修复：严格执行方案设计的监测计划，对地面塌陷、地下水位、水土质量及植被长势进行长期、系统的动态监测。建立数据分析与预警机制，一旦发现异常，立即启动应急预案，并科学调整修复策略与时序，确保修复工作的科学性和有

效性。

3.坚持生态优先，提升修复质量与功能：在土地复垦过程中，不仅要完成 170.35 公顷的面积修复，更要注重修复质量。建议在植被重建中优先使用乡土物种，构建复层、混交的植物群落，增强生态系统的稳定性。后期管护应以促进自然演替为目标，力求使复垦后的土地不仅恢复生产功能，更能融入周边自然生态系统，提升生物多样性。

4.探索资源化利用，推动绿色循环发展：积极探索将生产过程中产生的无污染废石、拆除的建筑垃圾等就地用于井筒充填、场地垫层，最大限度减少外排废弃物量。此举不仅能显著降低清运成本，更是践行绿色矿山建设、实现循环经济的重要途径。