

鸡西市华强经贸有限责任公司
平安煤矿六井
矿区生态修复方案



鸡西市华强经贸有限责任公司
2026 年 4 月 30 日

鸡西市华强经贸有限责任公司
平安煤矿六井
矿区生态修复方案

编制单位：黑龙江省庭川规划设计工程处

法定代表人：孙彦泽

方案编制负责人：孙彦泽

主要编写人员：李成吉 马金利 王莹



矿区生态修复方案编制信息表

采矿 权人 信息	采矿权人名称	鸡西市华强经贸有限责任公司				
	统一社会信用代码	91230300129061496C	联系人	雷宇清		
	联系地址	黑龙江省鸡西市恒山区长胜村	联系电话	*****		
	采矿权证证号	C2300002009041120012762	开采方式	井工开采		
	采矿权面积	4.421km ²	采矿权拐点坐标	见表 1-2		
	采矿权有效期限	2022 年 08 月 23 日至 2026 年 12 月 30 日				
	开采主矿种	煤	其他矿种	/		
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☒ 延续 ☐ 其他				
方案 编制 单位	单位名称（签章）	黑龙江省庭川规划设计工程处				
	统一社会信用代码	91230828MA1CG97Y4H	联系人	孙彦泽		
	联系地址	黑龙江省佳木斯市汤原县汤原镇工业大厦胡同	联系电话	*****		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	孙彦泽	*****	测绘工程	工程师	*****	
	主要编制人员					
	李成吉	*****	土地工程	工程师	*****	
	马金利	*****	土地规划	工程师	*****	
	王莹	*****	土地工程	工程师	*****	

目录

前言 1

 一、编制目的 1

 二、服务年限 9

第一章 矿山基本情况 11

 一、矿业权人基本情况 11

 二、地理位置与区域概况 11

 三、矿山开采历史及现状 13

第二章 矿区基础信息 40

 一、矿区自然条件 40

 二、社会经济概况 47

 三、矿区地质环境背景 48

 四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 70

 五、矿区生态状况 74

 六、矿区及周边人类重大工程活动 76

 七、矿区生态修复工作情况 78

 八、矿区基本情况调查监测指标 79

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析 84

 一、问题识别与受损预测 84

 二、生态修复可行性分析 121

 三、生态修复分区及修复时序安排 133

 四、采矿用地与复垦修复安排 136

第四章 生态修复措施与工程内容 143

 一、保护与预防控制措施 143

 二、修复措施 147

三、工程内容	154
第五章 监测与管护	162
一、监测目标与措施	162
二、管护目标与措施	170
三、工程量	171
第六章 工作部署与经费估算	173
一、总体部署	173
二、总体经费估算	174
三、阶段工作任务与经费安排	198
第七章 保障措施与公众参与	208
一、保障措施	208
二、公众参与	212
三、效益分析	215
第八章 结论	218
一、结论	218
二、建议	220

附表：

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

附图：

- 附图 1-矿区土地利用现状图
- 附图 2-矿区地质环境问题现状图
- 附图 3-矿区土地损毁现状图
- 附图 4-矿区地质环境问题预测图
- 附图 5-矿区土地损毁预测图
- 附图 6-矿区生态修复工程部署图

附件：

- 附件 1-方案编制委托函
- 附件 2-承诺书
- 附件 3-采矿许可证
- 附件 4-储量核实报告备案证明
- 附件 5-开发利用方案评审意见书
- 附件 6-初步设计批复
- 附件 7-环境治理保证金缴费凭证
- 附件 8-土地复垦保证金缴费凭证
- 附件 9-平安煤矿六井营业执照

附件 10-土地权属单位对本方案的意见
附件 11-编制单位承诺书
附件 12-方案编制单位营业执照
附件 13-公众参与调查表
附件 14-环评批复
附件 15-水质检测报告
附件 16-工程材料价格信息
附件 17-矿区生态修复承诺书
附件 18-建设项目用地预审与选址意见书

前言

一、编制目的

（一）任务的由来

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为生产矿山，矿山生产能力为 45 万吨/a，矿区面积 453.2655hm²，批准增扩开采层位为 8#、7#、6D# 上、6C#、6A#、3# 下、3#、2#、1# 煤层，本矿采矿权人为鸡西市华强经贸有限责任公司，矿山名称为鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井，采用地下开采方式。

2020 年 10 月，黑龙江省平川土地整理工程有限公司编制了《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据《自然资源部办公厅下发“关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知”》（自然资办函〔2025〕2043 号），方案应每 5 年修编一次。本次为 5 年到期后延续，为此，鸡西市华强经贸有限责任公司于 2026 年 3 月 10 日委托黑龙江省庭川规划设计工程处编制《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿区生态修复方案》。

（二）编制目的

编制《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿区生态修复方案》的目的：

- 一是指导采矿权人全面履行矿区生态修复义务的技术文本；
- 二是公众参与监督矿区生态修复和保证相关权利人权益的文件；

三是自然资源主管部门监管的技术依据。

（三）编制过程

1、工作方法

在接受委托后，黑龙江省庭川规划设计工程处立即组建了项目组，项目组在充分收集、分析与评估区有关的自然、地质、工程等资料的基础上，于 2026 年 3 月 11 日开展野外调查工作，野外工作采用矿区 1: 5000 地形地质图为底图，采用高精度 GPS 进行定点，结合无人机，对矿山及周边区域进行详细调查。调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、地质灾害及隐患点、占用和破坏土地类型和规模、植被资源的破坏现状等。随后进行室内资料综合整理、图件编制及方案的编制工作。

主要工作内容为：

（1）搜集鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件等方面的有关资料，基础调查内容包括自然生态状况、社会经济、矿产资源开发利用现状、土地利用现状、矿山生态问题、以往工作开展情况。

（2）公众参与调查，主要是收集矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确土地复垦的可行性；

（3）分析评价：通过问题识别与诊断确立生态修复本底、建立参照生态系统分类评价，确定实施区域为采矿权范围及采矿影响活动区，确定修复总体目标、绩效目标、年度目标。

（4）对鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井采矿活动可能影响

的范围内开展矿山地质环境调查；进行现状评估和预测评估，包括分析评估区地质环境背景，对矿山活动引发或加剧地质环境问题及其影响做出现状评估和预测评估，按照恢复治理分区原则进行合理的分区和工程部署，进而合理部署矿区生态修复工程及监测点位，实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护；

（5）通过土地利用现状调查和资料分析，确定矿山开采导致的土地损毁情况，确定复垦区和复垦责任范围，并对鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井进行土地复垦方向可行性分析，根据土地复垦适宜性评价，确定复垦方向，布设复垦措施。最终恢复土地的生产力，将工程对当地生态环境影响减小到最低程度，改善当地生态环境质量；

（6）通过项目组成员收集的资料编制完成了《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿区生态修复方案》。

2、工作质量评述

本项目对《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采方案》等主要设计文件进行深入研究，严格按照《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935）》、《自然资源部关于进一步加强生产矿山土地复垦与生态修复监管工作的通知（征求意见稿）》及其附件《矿区生态修复方案编制指南（临时）》等要求，完成了《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿

六井矿区生态修复方案》的编制工作。

本方案编制是在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》及其他国家现行有关规范或技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

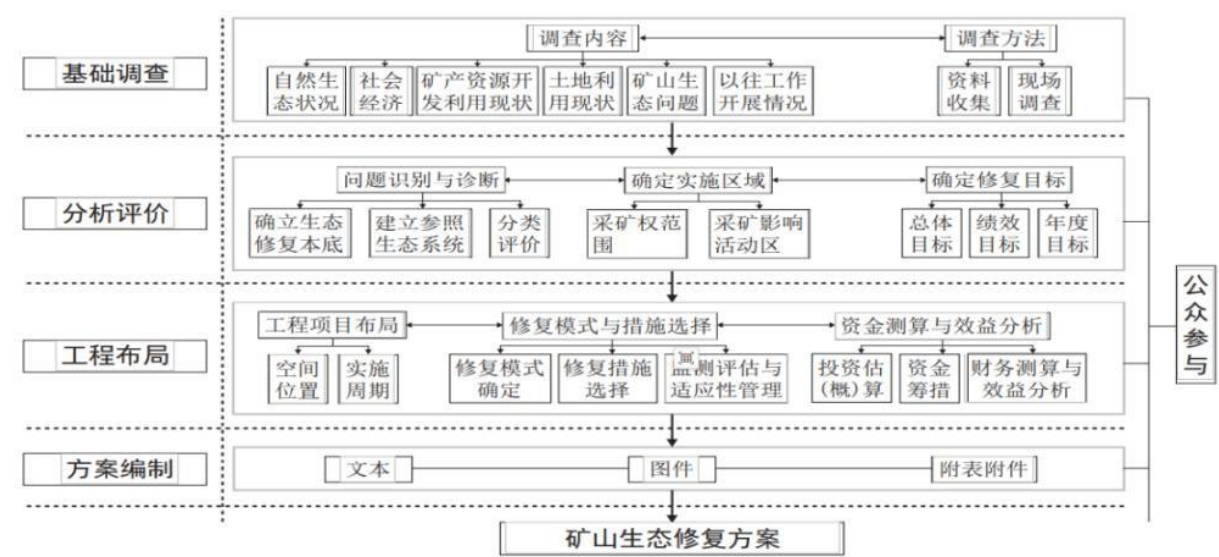


图 0-1 矿区生态修复方案编制流程图

采矿权人鸡西市华强经贸有限责任公司及方案编写单位黑龙江省庭川规划设计工程处郑重承诺本方案中的数据真实可靠、结论具有真实性及科学性。

（四）上期矿山地质环境保护与土地复垦方案

该矿于 2020 年 10 月编制过《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山服务年限为 38.3 年，方案适用年限为 42.3 年，生产规模：45 万吨/年。设计恢复治理面积 6.1961hm²。平安六井一直进行矿井改扩建建设，仅进行了资金预存，未进行方案治理。

（五）编制依据

1、政策、法律与法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2025 年 7 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 8 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日）；
- (5) 《中华人民共和国煤炭法》（2016 修正）
- (6) 《中华人民共和国农业法》（2012 修正）
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修正）
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）
- (10) 《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月 29 日）
- (11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订，自 2021 年 9 月 1 日起施行）
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日) 实施；
- (13) 《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (14) 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部第 44 号令，2009 年 3 月）；
- (15) 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（国土资源部，国土资规〔2016〕21 号）；
- (16) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；
- (17) 《黑龙江省地质环境保护条例》（2009 年 10 月）；
- (18) 《黑龙江省土地管理条例》（2023 年 3 月 1 日起施行）；

- (19) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2024 年 3 月 1 日起施行）；
- (20) 《黑龙江省耕地保护条例》自 2022 年 1 月 1 日起施行；
- (21) 《关于取消矿山环境治理恢复保证金 建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；
- (22)《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(黑财规审〔2019〕7 号)。

(二) 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) 《矿山地质环境调查技术要求（暂行稿）》（国土资源部地质环境司，2004 年 12 月）；
- (3) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部 2019 年 7 月 16 日修正）；
- (4) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (5)《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)；
- (6) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (7) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- (8) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (9) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (10) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- (11) 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国土资发 2004[69]号）；
- (12) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

- (14) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
 - (15) 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；
 - (16) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017年5月）；
 - (17) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
 - (18) 《区域地质图图例》（GB958-2015）；
 - (19) 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
 - (20) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-1991）；
 - (21) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
 - (22) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
 - (23) 《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013）；
 - (24) 《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
 - (25) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）。
- （GB15618-2018）；
- (27) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）；
 - (28) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
 - (29) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号，2016年12月）；
 - (30) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
 - (31) 《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理方案和土地

复垦方案合并编制有关问题的通知》（黑国土资发〔2017〕147号）；

（32）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2020）；

（33）《矿山地质环境保护规定》（实施日期：2019年07月24日）；

（34）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；

（35）《煤矸石综合利用管理办法》（实施日期：2015年3月1日）；

（36）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

（37）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（38）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
（GB36600-2018）；

（39）《废弃井封井回填技术指南（试行）》（2020年2月）；

（40）《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；

（41）《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；

（42）《矿山生态修复工程实施方案编制导则》（TD/T 1093-2024）；

（43）《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）。

（44）《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TDT 1070.1-2022）

（45）《矿山生态修复技术规范 第二部分：煤炭矿山》（TDT 1070.2-2022）

（三）资料及其它依据

（1）《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采方案》及附图
（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2025年11月）；

（2）《黑龙江省鸡东县(正阳矿区)鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井煤炭资源储量复核报告》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2025年4月）；

- (3) 《鸡西市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- (4) 鸡西市“三区三线”划定成果；
- (5) 鸡西市 2024 年度国土变更调查数据库成果。

二、服务年限

根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井（改扩建）煤炭资源/储量核实报告》，截止 2020 年 5 月 31 日，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井扩大区及批采标高范围内煤炭资源储量核实为 3343.86 万吨，其中：探明的内蕴经济资源量（331）1032.37 万吨，控制的经济基础量（122b）43.66 万吨，控制的内蕴经济资源量（332）1175.59 万吨，推断的内蕴经济资源量(333)1092.24 万吨。煤种为 1/3 焦煤。探明的内蕴经济资源量（331）占总资源储量的 30.87%，（331+122b+332）占总资源储量的 67.34%。2020 年 11 月至 2026 年 4 月进行矿井建设，未生产，截止 2026 年 4 月 30 日，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿区范围内煤炭资源储量核实为 3343.86 万吨，其中：探明的内蕴经济资源量（331）1032.37 万吨，控制的经济基础量（122b）43.66 万吨，控制的内蕴经济资源量（332）1175.59 万吨，推断的内蕴经济资源量(333)1092.24 万吨。煤种为 1/3 焦煤。探明的内蕴经济资源量（331）占总资源储量的 30.87%，（331+122b+332）占总资源储量的 67.34%。可采储量 2414.03 万吨，矿山生产能力为 45 万吨/a，储量备用系数 1.4，因此，矿山剩余服务年限为 38.3 年。增加 0.9 年的生态修复施工期和 3 年的监测管护期，因此本修复方案的服务年限为：矿山剩余服务年限 38.3 年+生态修复施工期 0.9 年+监测管护期 3 年=42.2 年，即 2026 年 7 月至 2067 年 12 月。

当矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，需重新编制矿区生态修复方案。在实施过程中，每 5 年根据矿山开发利用情况修订一次。

矿区生态修复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查、工程设计等。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

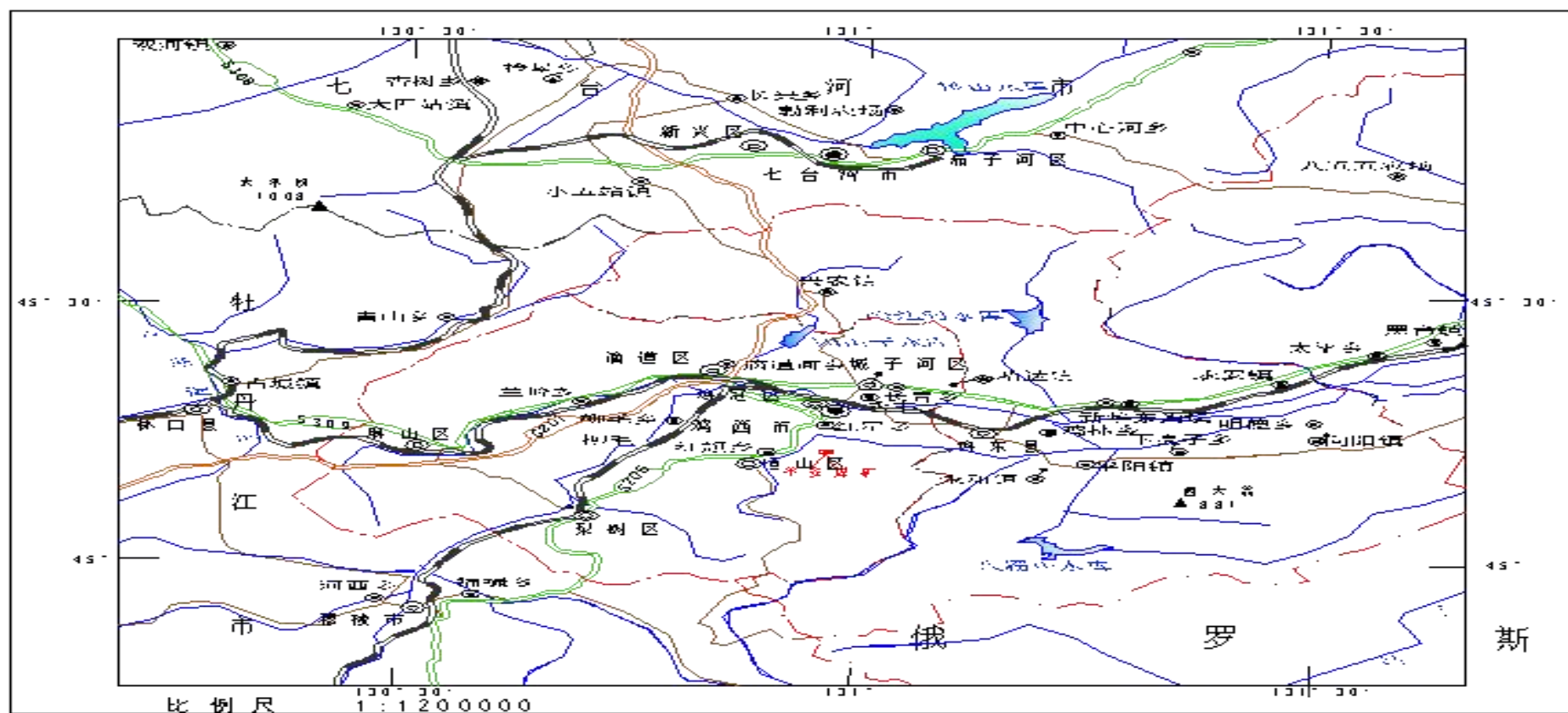
鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井采矿权人为鸡西市华强经贸有限责任公司。煤矿基本情况见下表。

表 1-1 鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井基本情况表

名称	内容	备注
采矿权人	鸡西市华强经贸有限责任公司	—
矿山名称	鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井	—
地址	黑龙江省鸡西市恒山区	—
经济类型	有限责任公司	—
项目类型	生产性项目	—
生产开采方式	井工开采	—
地理坐标	项目区地理坐标为东经 130°00'27"~130°02'34"，北纬 45°12'22"~45°12'41"	拐点坐标见表 1-2
矿区面积	4.421km ²	—
矿种	煤矿	—
储量	该矿保有资源储量为 3343.86 万吨，可采储量 2414.03 万吨	截止到 2026 年 4
生产能力	45 万吨/年	—
生产年限	38.3 年	—
采矿证编号	C2300002009041120012762	—
采矿证有效期	2022 年 8 月 23 日至 2026 年 12 月 30 日	—
开采深度	标高：273m 至-700m	—
主要开采煤层	本矿井主要可采为 8#、7#、6D# 上、6C#、6A#、3# 下、3#、2#、1# 煤层	—
开拓方式	斜井开拓	—
采煤方法	走向长壁后退式采煤法	—
顶板管理方法	自然垮落法	—

二、地理位置与区域概况

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井位于鸡西市东南 14km 处，鸡西市恒山区长胜村境内，有矿区公路 1km 与鸡张公路相连接，距恒山火车站 10.5km，项目区有张辰铁路专用线，交通十分方便。详见交通位置图。



- 1、拟建工程位置 2、市级行政中心 3、县、区级行政中心 4、乡、镇级行政中心
 5、铁路 6、国家级公路及编号 7、省级公路及编号 8、县级公路 9、河流
 10、国界、市界及县区界 11、湖泊及水库

图 1-1 矿区交通位置图

三、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井 1985 年建井，1986 年投产，当时开采 8#层右部，1999 年扩建 7#层井，经多年开采 8#煤层已经全部采空。该矿采用片盘斜井开拓，两翼布置工作面，井下巷道采用锚喷支护，轨道运输，绞车提升。采煤下巷不留护巷煤柱，沿空留巷，采用砌石墙管理回风巷道。

(二) 矿山开采现状

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为生产矿山，许可证号为 C2300002009041120012762，矿区面积 453.2655hm²，生产规模 45 万吨/年，开采煤层为 8#、7#、6D#上、6C#、6A#、3#下、3#、2#、1#煤层，开采标高-5m 至-700m。工业广场位于项目区北侧和东侧，现有主井、副井、风井三条井筒。

根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井 (改扩建)煤炭资源/储量核实报告》，截至 2020 年 5 月，矿井采矿许可证范围限采标高以内剩余保有资源储量为 3343.86 万吨，可采储量 2414.03 万吨，矿山服务年限为 38.3 年。

根据鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井采矿许可证（证号：C2300002009041120012762），矿权范围由以下拐点坐标圈定，矿区面积 4.421km²（表 1-2，图 1-2）。

表 1-2 采矿许可证范围各拐点坐标一览表

1	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***

3	*****.***	*****.***	14	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	15	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	17	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***			
-150—-700 米、1#层					
1	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	5	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	6	*****.***	*****.***
-75—-275 米、2#层					
1	*****.***	*****.***	7	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
-150—-700 米、3#层					
1	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	14	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	15	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	17	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***			
-70—-700 米、3#下层					
1	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***			
-50—-600 米、4#上层					
1	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***

2	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	14	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	15	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	17	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
-5— -700 米、6A#层					
1	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	14	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	15	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
-100— -600 米、6C#层					
1	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	14	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	15	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
-100— -630 米、6D#上层					
1	*****.***	*****.***	7	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
-50— -600 米、7#层					
1	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	12	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	13	*****.***	*****.***

7	*****.***	*****.***			
-50—-600 米、8#层					
井工范围坐标（一采区）204.01 至-72.8 米					
1	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	5	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	6	*****.***	*****.***
井工范围坐标（新建井）273 至-5 米					
1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***

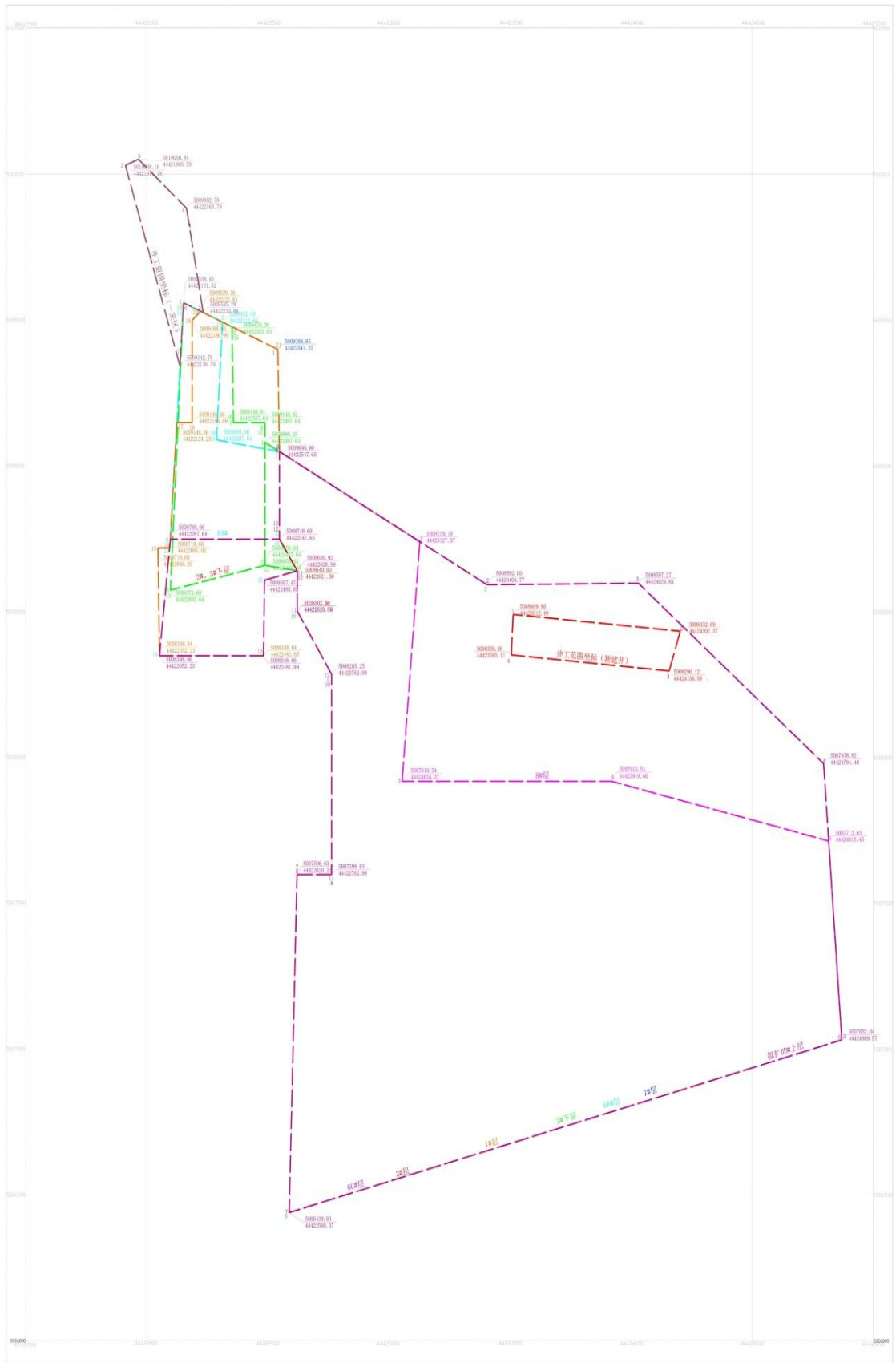


图 1-2 矿区拐点坐标示意图

（三）开采方案概述

1、可采煤层

项目区设计开采煤层为 9 层。自上而下分别为 8#、7#、6D# 上、6C#、6A#、3# 下、3#、2#、1# 煤层。

8#煤层：稳定煤层，结构复杂，局部可采煤层。11 线以西可采，距 7 号层 5-8 米，厚度 0.72-1.4 米。顶板为砂页岩,底板为砂页夹煤。由于辉长玢岩侵入，在可采区内吞蚀大约 3.5 平方公里。局部有煤变成天然焦的现象。局部在煤层下部有一层 0.10 米左右的夹矸为页岩或炭质泥岩，煤厚由西向东逐渐变薄，11 线以东仅有层位。伪顶 0.10 米左右泥岩或炭质泥岩。

地质报告 12 个钻孔均见此煤层，其中 5 孔可采，厚度 0.33-1.01 米，纯煤总厚 7.61 米，平均 0.69 米（11 点）。

7#煤层：发育不稳定煤层，结构简单，局部可采煤层。距 7 下号层 10-13 米，煤厚 0.64—0.78 米，顶板为页岩底板为砂岩。是二道河子矿煤层之东延。

地质报告 9 个钻孔见此煤层，其中 7 孔可采，厚度 0.52-2.28 米，纯煤总厚 7.24 米，平均 0.91 米（8 点）。

6D#上煤层：发育不稳定煤层，结构简单，局部可采，倾斜方向上变化较大，距 6D 下 3-5 米，煤厚 0.7-1.26 米，只是在深部，靠煤层下部有一个分煤层，灰分较高，变化较大。顶板为 1.00 米多的页岩夹煤线,底板为凝灰质砂岩。

地质报告有 7 个钻孔,可采 5 孔，此煤层厚度 0.44-0.77 米，纯煤总厚 3.29 米，平均 0.71 米（5 点）。

6C #煤层：较稳定煤层，结构简单，局部可采煤层。11 线以西可采，距 6B 层 17-20 米，煤厚 0.7-1.0 米。伪顶 0.20—0.35 煤、页岩互层，结构简单，顶底板为细砂岩。往深部 6C 与 6D 下层间距逐渐变小，使 6C 与 6D 群相连，对开采不利。

地质报告有 11 个钻孔见此煤层，5 孔可采，厚度 0.42-0.89 米，纯煤总厚 7.41 米，平均 0.67 米（11 点）。

6A #煤层：较稳定煤层，局部可采，结构复杂。距 3 号层 55-60 米，煤厚 0.7-1.35 米由两个分层组成，上分层煤厚 0.47—1.00 米，下分层煤厚 0.25—0.65 米，夹矸 0.40—0.50 米，由凝灰质砂岩，和炭质泥岩组成。夹矸全区发育，是较好的对比标志。顶底板为细砂岩。

地质报告有 7 个钻孔见此煤层，6 孔可采，厚度 0.29-1.04 米，纯煤总厚 4.02 米，平均 0.71 米（6 点）。

3#煤层：发育稳定，全区可采，结构简单，多为单一煤层。距 3 下# 层 17-19 米，厚度在 0.72-2.10 米，一般均在 1.00 米以上。煤层上部夹有 0.10—0.20 米炭质泥岩，煤质较好，煤层底板有软煤 0.10 米左右为特征。顶底板为细砂岩。

地质报告范围 12 孔均见该煤层，均可采，厚度 0.91-2.95 米，纯煤总厚 19.69 米，平均 1.64 米（12 点）。

3#下煤层：发育稳定，大部分可采，结构复杂。距 2 号层 20 米，17 线以西可采，夹矸 2—3 层，均为炭质泥岩，厚为 0.05，煤层灰分在 30%左右，最下煤分层为主煤层，煤厚 0.7-1.3 米，顶板为细砂岩，底板为 1.00—1.50 米厚的煤页岩互层。是重要的对比标志。

地质报告 11 孔见该煤层，9 孔可采，厚度 0.47-1.32 米，纯煤总厚 11.24 米，平均 1.02 米（11 点）。

2#煤层：距下部 1#煤层 35m 左右，煤厚 0.65-1.27m，平均厚 0.95m；简单—复杂结构煤层，含 0-3 层夹矸，夹矸岩性以页岩为主、炭质页岩次之，煤种为 1/3 焦煤（1/3JM），在核实区附近范围内有 3 个可采煤层点，核实范围内有 1 个可采煤层点。顶板细砂页岩、底板为煤岩互层。

1#煤层：发育不稳定，局部可采。7 线以西-300 标高以下可采，浅部仅有层位，煤厚 0.71-1.08 米，结构复杂，夹 3 层炭质泥岩，凝灰质砂岩，顶板砂页岩、底板为细砂岩。大井没有采掘工程。核实范围内仅 4 孔见煤，2 孔可采，厚度 0.15-1.07 米，纯煤总厚 2.49 米，平均 0.62 米（4 点）。

2、矿山资源及储量

根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井（改扩建）煤炭资源/储量核实报告》，截止到 2020 年 5 月 31 日，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井扩大区及批采标高范围内煤炭资源储量核实为 3343.86 万吨，其中：探明的内蕴经济资源量（331）1032.37 万吨，控制的经济基础量（122b）43.66 万吨，控制的内蕴经济资源量（332）1175.59 万吨，推断的内蕴经济资源量（333）1092.24 万吨。根据该区煤层赋存情况，本区可采煤层平均厚度为 0.7~1.5m，属于薄煤层和中厚煤层，按照《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005）要求其矿井设计可采储量为设计资源储量减去村庄、工业场地和矿井主要巷道的保护煤柱及开采损失量，薄煤层采区回采率取 88%，中厚煤层采区回采率取 83%，扣除断层、井巷、境界保护煤柱、防水煤柱等。经估算本区可采储量为 2414.03 万吨。

3、矿山建设规模、设计服务年限

(1) 矿井工作制度

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为井工开采的煤矿矿山，根据该矿采矿许可证（C2300002009041120012762），该矿山生产规模为45万吨/a，根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井（改扩建）煤炭资源/储量核实报告》，截止到2020年5月，矿山该矿保有资源储量估算为3343.86万吨，矿井设计可采储量为2414.03万吨，按1.4储量备用系数，计算矿山剩余服务年限（T）：

$$T=Q/(A \times K)=2414.03 \div (45 \times 1.4)=38.3a$$

式中：Q——矿山剩余可采储量（万吨）；

A——矿山设计生产能力（万吨/a）；

K——储量备用系数，取1.4。

通过计算可知，矿山剩余服务年限为38.3年。

4、工程布局

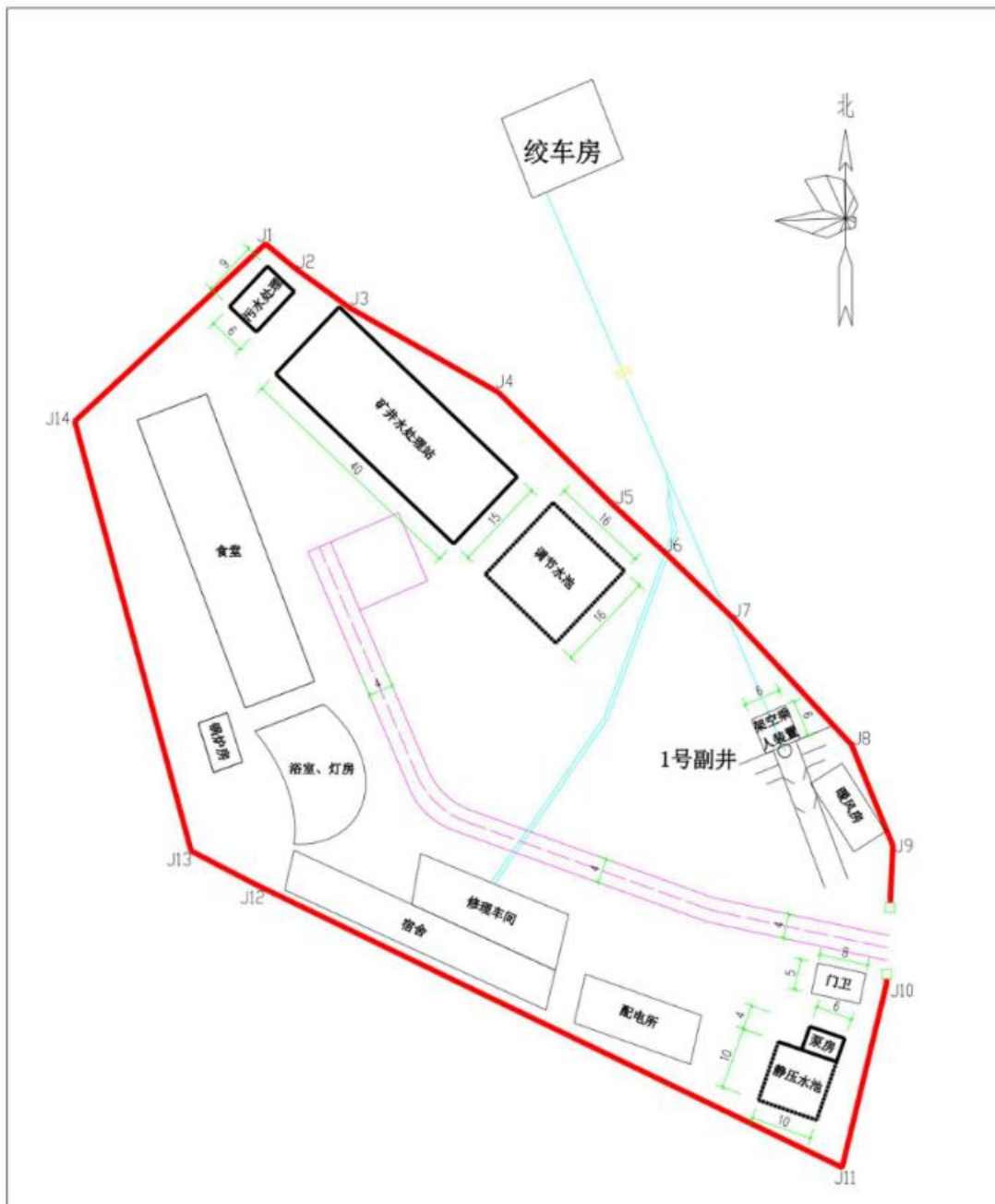
工业广场位于项目区北侧中部和南部两处，占地面积约8.9524hm²。广场内建有主、副井井筒、风井、压风机站、净化水池及办公楼等各种基础设施。场内道路主要为满足原煤的运输，以及对各生产、辅助生产及生活福利设施之间进行连接。

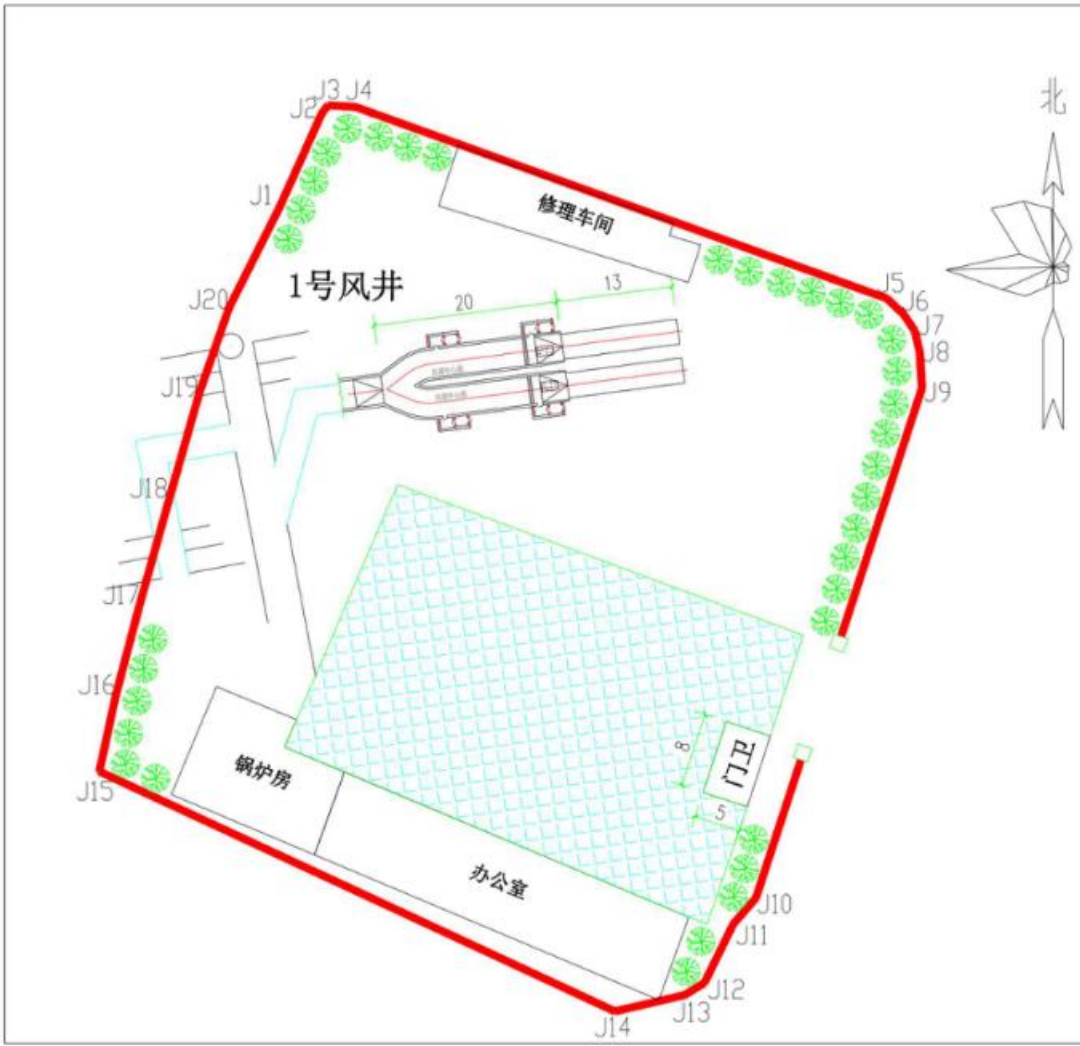
表 1-3 主要建（构）筑物一览表

序号	项目名称	建筑指标			檐高或平均高 m	基础		结构形式	备注
		面积 m ²	体积 m ³	长度 m		类型	埋深 (m)		
1	办公楼	1365	5733	35	12.6	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
2	食堂	338	1419.6	13	8.4	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建

3	门卫一	40	144	8	3.6	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
4	浴池、灯房	988	4149.6	38	8.4	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
5	锅炉房	104	624	13	6	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
6	材料库	288	1296	24	4.5	钢筋混凝土独立基础	2.5	排架结构	新建
7	压风机房	120	600	15	5	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
8	架空乘人装置驱动机房	36	324	6	9	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
9	绞车房	297	1336.5	22	4.5	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
10	消防材料库	45	180	9	4	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
11	热风炉房	361	3610	19	10	钢筋混凝土独立基础	2.5	排架结构	新建
12	皮带机房	118	944	14	8	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
13	胶带输送机走廊	285	627	95	2.2	钢筋混凝土独立基础	2.5	钢结构	新建
14	卸料点	25	355	5	14.2	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
15	静压水池	100	350	10	3.5	筏板基础	3.7	钢筋混凝土结构	新建
16	水泵房	24	72	6	3	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
17	配电所	160	576	20	3.6	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
18	矿井水处理站	600	2520	40	4.2	钢筋混凝土独立基础	2.5	排架结构	新建
19	调节水池	256	1024	16	4	筏板基础	4.2	钢筋混凝土结构	新建
20	污水处理站	54	194.4	9	3.6	钢筋混凝土独立基础	2.5	排架结构	新建
21	宿舍	360	1296	60	3.6	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
22	门卫二	40	144	8	3.6	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
23	风井门卫	40	144	8	3.6	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
24	副井门卫	40	144	8	3.6	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建
25	1#副井架空乘人装置驱动机房	36	324	6	9	钢筋混凝土独立基础	2.5	框架结构	新建
26	1号副井矿井水处理站	600	2520	40	4.2	钢筋混凝土独立基础	2.5	排架结构	新建

27	1号副井调节水池	256	1024	16	4	筏板基础	4.2	钢筋混凝土结构	新建
28	1号副井污水处理站	54	194.4	9	3.6	钢筋混凝土独立基础	2.5	排架结构	新建
29	1号副井静压水池	100	350	10	3.5	筏板基础	3.7	钢筋混凝土结构	新建
30	1#副井水泵房	24	72	6	3	毛石条形基础	2.5	混合结构	新建





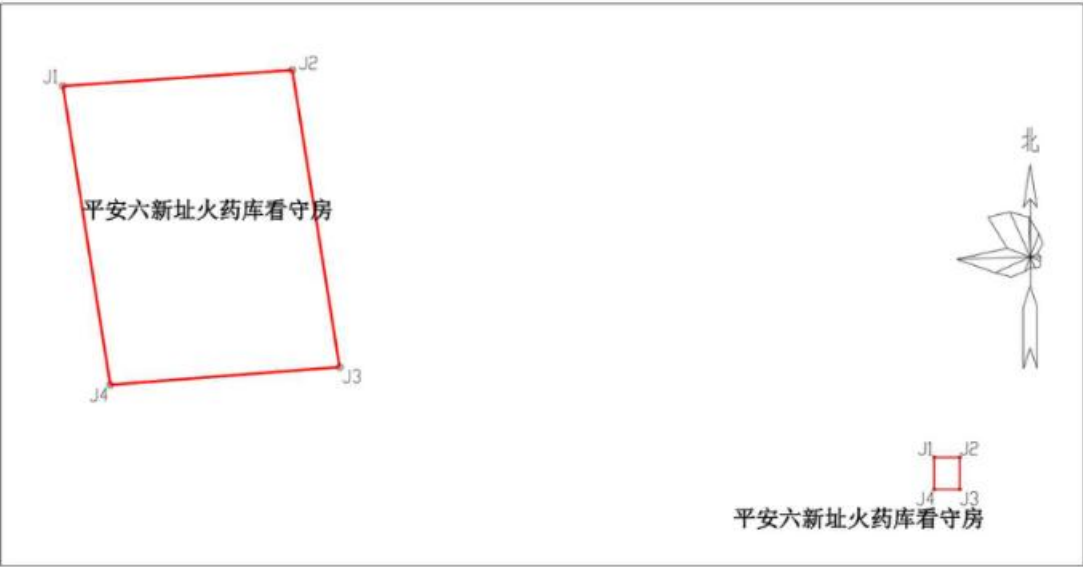
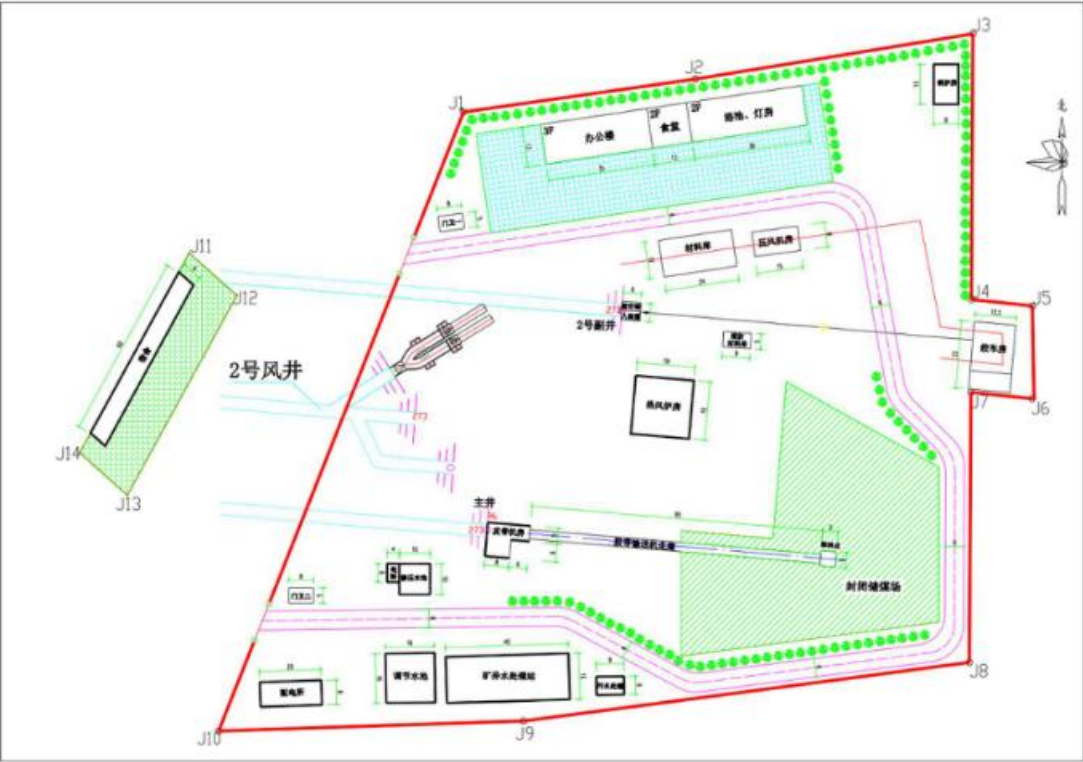


图 1-3 工业广场布局图

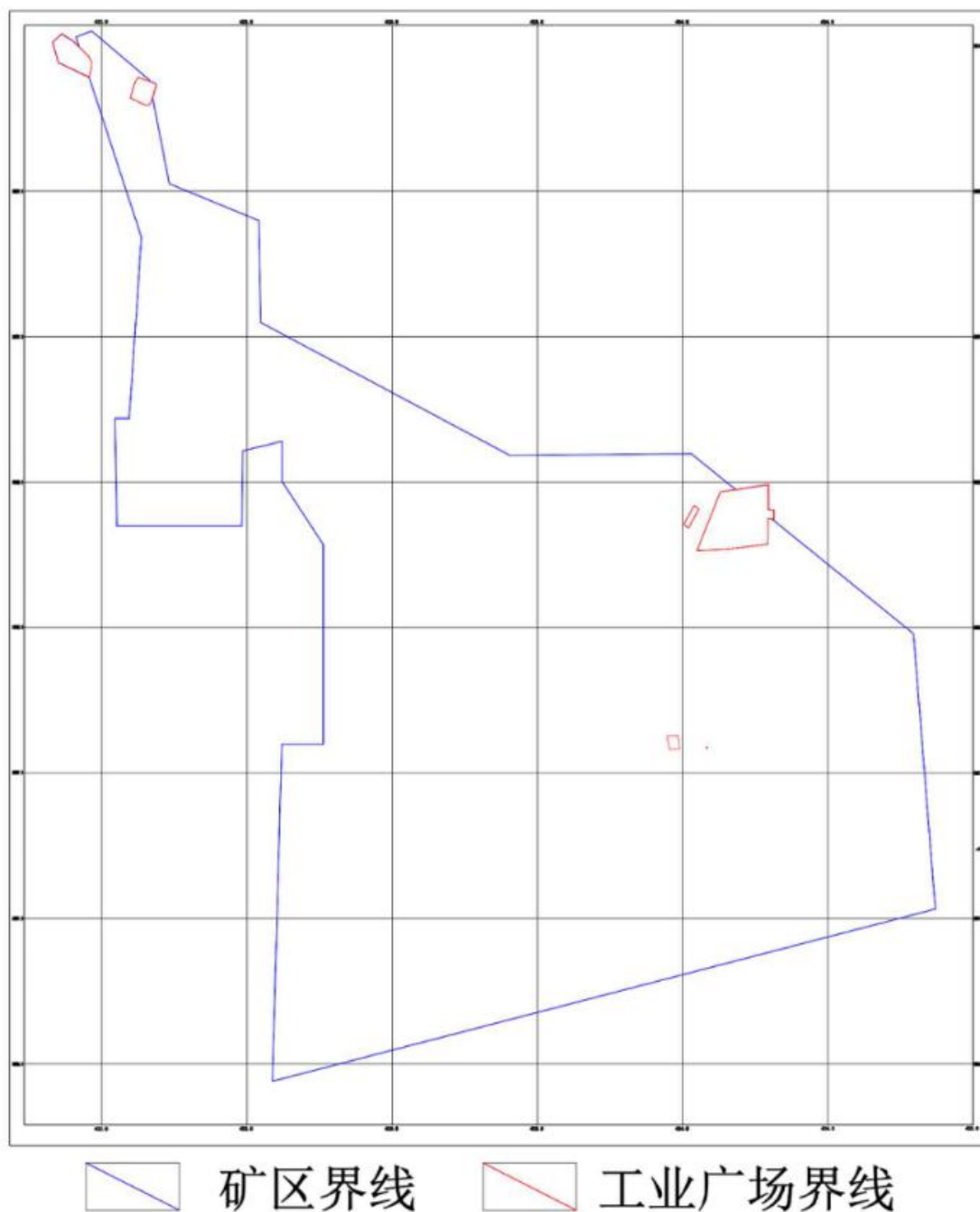


图 1-4 项目区总体工程布局图



图 1-5 工业广场现状照片

5、矿井开拓系统

(1)、开拓方式

本井田开采方法为走向长壁后退式采煤方法，开拓方式为斜井开拓。

(2)、井口情况

平安煤矿六井共有五条井筒，利用平安煤矿六井的副井作为改扩建后的 1 号副井，装备一套架空程人装置并负责改扩建后矿井一采区提升人员、材料、矸石任务，原平安煤矿六井的主井作为改扩建后的 1 号风井改扩建后作为该矿的一采区的回风井及安全出口；在生 69-4 钻孔副井附近新施工三条井筒分别为主井（担负矿井提升煤炭任务）、2 号副井（初期为二、三采区服务，待原界内资源开采完毕后担负整个矿井的辅助提升任务）、2 号风井（初期为二、三采区服务，待原界内资源开采完毕后担负整个矿井的回风任务）。其中主井横截面积 8.2m^2 ，副井横截面积 11.8m^2 ，风井横截面积 11.8m^2 。

(3)、水平划分

本矿井为改扩建矿井，仍采用斜井开拓方式，矿井设置一个生产水平为-300m 水平采用上下山开采。运输大巷为机轨合一巷运煤采用皮带运输

机；辅助采用蓄电池机车牵引 1t 矿车运输。

（4）、采区划分及开采顺序

根据井田主要地质构造块段形态及煤层赋存情况，本着尽可能地压缩采区个数，简化采区系统，减少开拓巷道煤柱占用量，保证采区储量，便于布置工作面接替为原则。全矿井共划分为四个采区，即：一采区、二采区、三采区、四采区。采区内部采用先浅后深，先上部层后下部层，下行式开采方式。采区内部采用先期开采 6D 上#。采用先浅后深，先上部层后下部层，下行式开采方式。

（5）、采区开采顺序与采区接续

采区接替本着先近后远，初期投产一采区及二采区，然后接替开采三采区、四采区。

（6）、顶板管理措施

回采工作面顶板管理方式为全部垮落法。

矿井煤矿顶板管理有如下要求：

①严格执行敲帮问顶制度，开工前，必须指派专人对工作面安全情况进行全面检查，确认无危险后方准进行作业。

②交接班和放炮后，必须找帮找顶，以防坠石伤人。

③放炮员要经过培训，放炮前要设好警戒，放炮地点必须在距放炮点 80 米以外的躲硐内或拐弯巷道内进行。

④遇断层破碎带、顶板压力大容易发生抽、冒顶的地段，要加强支护，采用密集棚子支护，刹满帮满顶。

⑤巷道掘进施工中必须使用前探刹杆护顶板及临时支护，严禁空顶作

业。

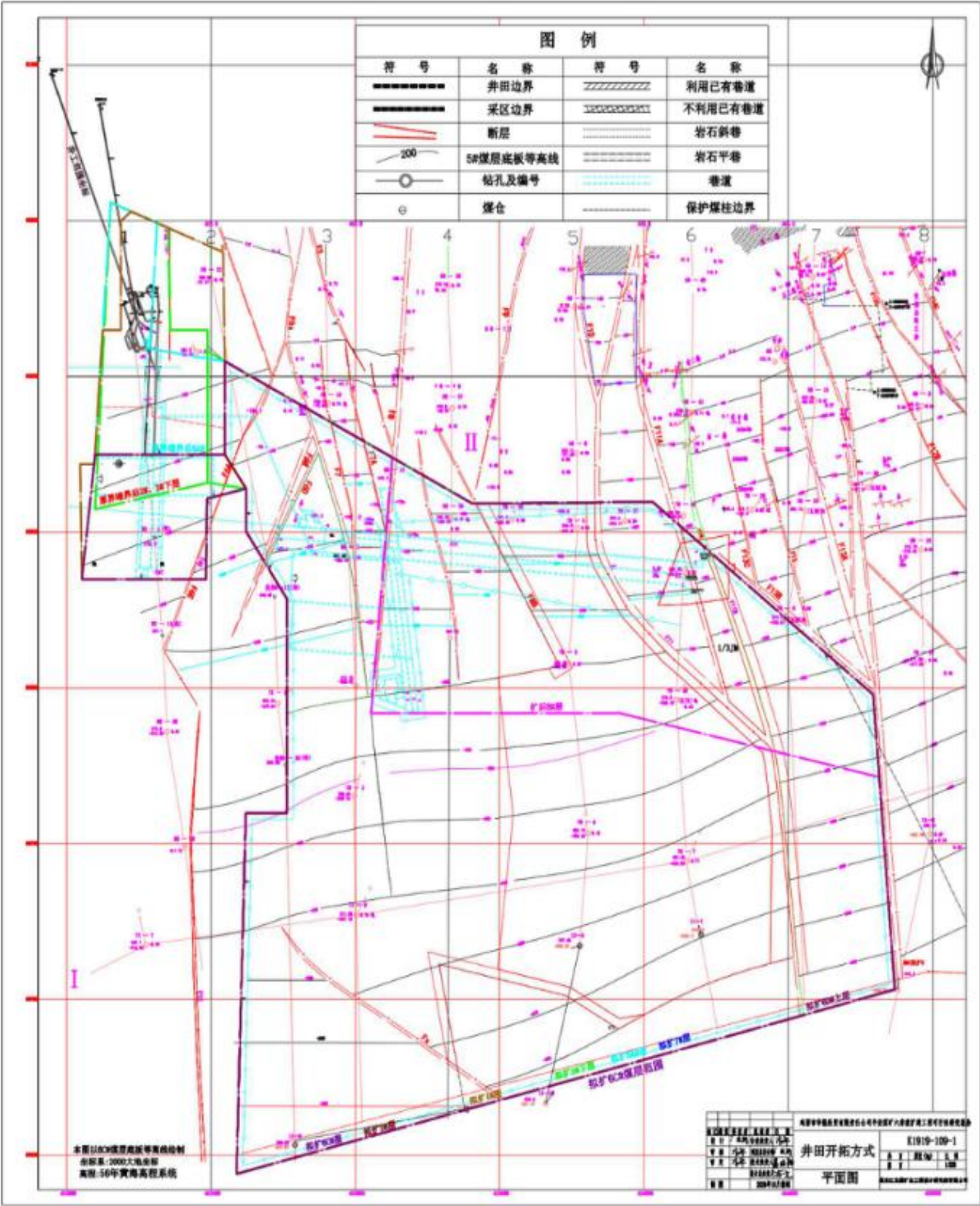


图 1-6 开拓系统平面图

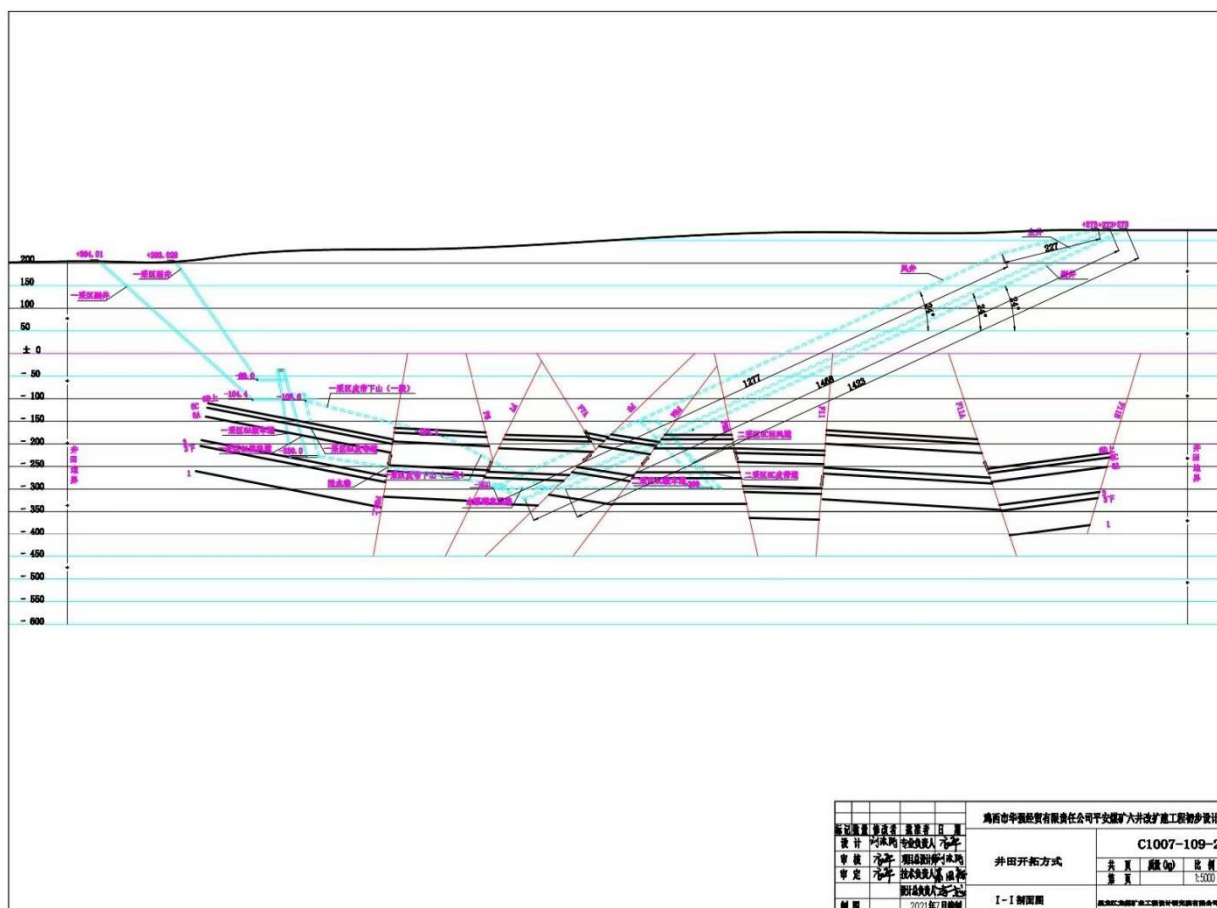


图 1-7 开拓系统剖面图

6、排水系统

I、一采区主排水设备选型

（1）、设计依据

水泵硐室标高: -104m;

出水口标高: +204m;

正常涌水量: $Q_{\text{正常}} = 24.3 \text{ m}^3/\text{h}$;

最大涌水量: $Q_{\text{最大}} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$;

井筒深度: $H_h = 308\text{m}$

(2)、设备的选择和计算

1)、按涌水量确定排水设备所需的排水能力:

①正常涌水时期，工作水泵必须的排水能力

$$Q_1 = \frac{Q_{\text{正常}}}{20} = \frac{24 \times 24.3}{20} = 29(m^3/h)$$

②最大涌水时期，工作和备用水泵必须的排水能力

$$Q_2 = \frac{Q_{\text{最大}}}{20} = \frac{24 \times 80}{20} = 96(m^3/h)$$

③水泵估算扬程

$$H_1 = K(H_h + 5.5) = 1.2 \times (308 + 5.5) = 376(m)$$

式中：K-扬程损失系数，查表取 1.2；

$$H_h - \text{井筒深度}, H_h = 204 - (-104) = 308(m);$$

④设备选型

选择MD85-45×9 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 405m，流量 85m³/h，功率 160kW，效率η=72%，转速 2950r/min，现对该泵进行校验。

2) 水泵台数

正常涌水量期间所需水泵的工作台数：

$$n_{\text{正常}} = \frac{Q_1}{Q} = \frac{29}{85} = 0.3(\text{台})$$

取 1 台

3) 最大涌水量期间所需水泵的工作台数：

$$n_{\text{最大}} = \frac{Q_2}{Q} = \frac{96}{85} = 1.13(\text{台})$$

取 2 台

4) 正常涌水量期间一昼夜内水泵工作时间

$$T_{\text{正常}} = \frac{Q_{\text{正常}}}{n_y \cdot Q} = \frac{24 \times 24.3}{1 \times 85} = 6.9(h)$$

最大涌水量期间一昼夜内水泵工作时间

$$T_{\text{最大}} = \frac{Q_{\text{最大}}}{n_r \cdot Q} = \frac{24 \times 80}{2 \times 85} = 11.3(h)$$

5) 排水管直径

$$D_g = \sqrt[3]{\frac{4Q}{\pi \cdot V_d \cdot 3600}} = \sqrt[3]{\frac{4 \times 85}{3.14 \times 2 \times 3600}} = 0.123m$$

V_d 取 2.0m/s

排水为两趟排水管，管径为 $\phi 133 \times 5\text{mm}$ ，材质为无缝钢管，一趟工作，一趟备用。

6) 排水管中实际水流速度

$$V_d = \frac{4Q}{3600\pi D_g^2} = \frac{4 \times 85}{3600 \times 3.14 \times 0.123^2} = 2m/s$$

7) 吸水管直径

$$d_s = D_g + 25 = 133 + 25 = 158mm$$

吸水管选择 $\phi 159 \times 5\text{mm}$ 。

8) 吸水管的实际流速

$$V_s = \frac{4Q}{3600\pi d_s^2} = \frac{4 \times 85}{3600 \times 3.14 \times 0.149^2} = 1.4m/s$$

9) 水泵的总扬程

$$H = H_a + H_s + H_{at} + H_{sf} = 308 + 5 + 10 + 7 = 330m$$

根据设计规范的规定，所选水泵的扬程应比计算值大 5%-8%，
 $330(1+8\%)=356m$ 。

所选水泵的扬程是 405m，是合适的。

10) 水仓设计及有关计算校验

根据《煤矿安全规程》当一个水仓清理时，另一个水仓能正常使用。
 新建、改扩建矿井，正常涌水量在 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以下时，主要水仓的有效容量应能容纳 8h 的正常涌水量。

①8 小时正常涌水量 $Q_8=8\times 24.3=194.4\text{m}^3$ 。

②设计甲乙两个水仓的有效容量 500m^3 。水仓内铺设 18kg/m 钢轨，水仓清理方式为人工清理。

II、一采区排水 6A设备选型

(1)、设计依据

水泵硐室标高： -247m ；

出水口标高： -104m ；

正常涌水量： $Q_{\text{正常}} = 24.3\text{m}^3 / \text{h}$ ；

最大涌水量： $Q_{\text{最大}} = 80\text{m}^3 / \text{h}$ ；

井筒深度： $H_h = 143\text{m}$ 。

(2)、设备的选择和计算

1) 按涌水量确定排水设备所需的排水能力：

①正常涌水时期，工作水泵必须的排水能力

$$Q_1 = \frac{Q_{\text{正常}}}{20} = \frac{24 \times 24.3}{20} = 29(\text{m}^3 / \text{h})$$

②最大涌水时期，工作和备用水泵必须的排水能力

$$Q_2 = \frac{Q_{\text{最大}}}{20} = \frac{24 \times 80}{20} = 96(\text{m}^3 / \text{h})$$

③水泵估算扬程

$$H_1 = K(H_h + 5.5) = 1.2 \times (143 + 5.5) = 178(\text{m})$$

式中：K-扬程损失系数，查表取 1.2；

$$H_h - \text{井筒深度， } H_h = 247 - 104 = 143(\text{m}) \text{ ；}$$

④设备选型

选择 MD85-45×4 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 180m，流量 $85\text{m}^3/\text{h}$ ，功率 75kW，效率 $\eta=68\%$ ，转速 2950r/min，现对

该泵进行校验。

2) 水泵台数

正常涌水量期间所需水泵的工作台数:

$$n_{\text{正常}} = \frac{Q_1}{Q} = \frac{29}{85} = 0.3(\text{台})$$

取 1 台

3) 最大涌水量期间所需水泵的工作台数:

$$n_{\text{最大}} = \frac{Q_2}{Q} = \frac{96}{85} = 1.13(\text{台})$$

取 2 台

4) 正常涌水量期间一昼夜内水泵工作时间

$$T_{\text{正常}} = \frac{Q_{\text{正常}}}{n_{\text{r}} \cdot Q} = \frac{24 \times 24.3}{1 \times 85} = 6.9(h)$$

最大涌水量期间一昼夜内水泵工作时间

$$T_{\text{最大}} = \frac{Q_{\text{最大}}}{n_{\text{r}} \cdot Q} = \frac{24 \times 80}{2 \times 85} = 11.3(h)$$

5) 排水管直径

$$D_g = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V_d \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \times 85}{3.14 \times 2 \times 3600}} = 0.123m$$

Vd 取 2.0m/s

排水为两趟排水管，管径为φ133×5mm，材质为无缝钢管，一趟工作，一趟备用。

6) 排水管中实际水流速度

$$V_d = \frac{4Q}{3600\pi D_g^2} = \frac{4 \times 85}{3600 \times 3.14 \times 0.123^2} = 2m/s$$

7) 吸水管直径

$$d_s = D_g + 25 = 133 + 25 = 158mm$$

吸水管选择 $\phi 159 \times 5\text{mm}$ 。

8) 吸水管的实际流速

$$V_s = \frac{4Q}{3600\pi d_s^2} = \frac{4 \times 85}{3600 \times 3.14 \times 0.149^2} = 1.4\text{m/s}$$

9) 水泵的总扬程

$$H = H_a + H_s + H_{at} + H_{sf} = 143 + 5 + 10 + 7 = 165\text{m}$$

根据设计规范的规定，所选水泵的扬程应比计算值大 5%-8%，

$$165(1+8\%)=178\text{m}。$$

所选水泵的扬程是 180m，是合适的。

10) 水仓设计及有关计算校验

根据《煤矿安全规程》当一个水仓清理时，另一个水仓能正常使用。新建、改扩建矿井，正常涌水量在 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以下时，主要水仓的有效容量应能容纳 8h 的正常涌水量。

①8 小时正常涌水量 $Q_8=8 \times 24.3=194.4\text{m}^3$ ；

②设计甲乙两个水仓的有效容量 500m^3 。水仓内铺设 18kg/m 钢轨，水仓清理方式为人工清理。

III、二采区主排水设备选型

(1)、设计依据

水泵硐室标高：-300m；

出水口标高：+273m；

正常涌水量： $Q_{\text{正常}} = 48.6\text{m}^3/\text{h}$ ；

最大涌水量： $Q_{\text{最大}} = 160\text{m}^3/\text{h}$ ；

井筒深度： $H_h = 573\text{m}$ 。

(2)、设备的选择和计算

1) 按涌水量确定排水设备所需的排水能力：

①正常涌水时期，工作水泵必须的排水能力

$$Q_1 = \frac{Q_{\text{正常}}}{20} = \frac{24 \times 48.6}{20} = 58.32(m^3/h)$$

②最大涌水时期，工作和备用水泵必须的排水能力

$$Q_2 = \frac{Q_{\text{最大}}}{20} = \frac{24 \times 160}{20} = 192(m^3/h)$$

③水泵估算扬程

$$H_1 = K(H_h + 5.5) = 1.2 \times (573 + 5.5) = 694.2(m)$$

式中：K-扬程损失系数，查表取 1.2；

$$H_h - \text{井筒深度}, H_h = 273 - (-300) = 573(m)$$

④设备选型

选择MD155-67×10 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 670m，流量 155m³/h，功率 450kW，效率η=74%，转速 2950r/min，现对该泵进行校验。

2) 水泵台数

正常涌水量期间所需水泵的工作台数：

$$n_{\text{正常}} = \frac{Q_1}{Q} = \frac{58.32}{155} = 0.4(\text{台})$$

取 1 台

3) 最大涌水量期间所需水泵的工作台数：

$$n_{\text{最大}} = \frac{Q_2}{Q} = \frac{192}{155} = 1.2(\text{台})$$

取 2 台

4) 正常涌水量期间一昼夜内水泵工作时间

$$T_{\text{正常}} = \frac{Q_{\text{正常}}}{n_r \cdot Q} = \frac{24 \times 48.6}{1 \times 155} = 7.5(h)$$

最大涌水量期间一昼夜内水泵工作时间

$$T_{\text{最大}} = \frac{Q_{\text{最大}}}{n_r \cdot Q} = \frac{24 \times 160}{2 \times 155} = 12.4(h)$$

5) 排水管直径

$$D_g = \sqrt[3]{\frac{4Q}{\pi \cdot V_d \cdot 3600}} = \sqrt[3]{\frac{4 \times 155}{3.14 \times 2 \times 3600}} = 0.166m$$

V_d 取 2.0m/s

排水为两趟排水管，管径为 $\phi 194 \times 8\text{mm}$ ，材质为无缝钢管，一趟工作，一趟备用。

6) 排水管中实际水流速度

$$V_d = \frac{4Q}{3600\pi D_g^2} = \frac{4 \times 155}{3600 \times 3.14 \times 0.178^2} = 1.7m/s$$

7) 吸水管直径

$$d_s = D_g + 25 = 194 + 25 = 219mm$$

吸水管选择 $\phi 219 \times 8\text{mm}$ 。

8) 吸水管的实际流速

$$V_s = \frac{4Q}{3600\pi d_s^2} = \frac{4 \times 155}{3600 \times 3.14 \times 0.203^2} = 1.3m/s$$

9) 水泵的总扬程

$$H = H_a + H_s + H_{at} + H_{sf} = 573 + 5 + 10 + 7 = 595m$$

根据设计规范的规定，所选水泵的扬程应比计算值大 5%-8%，
 $595(1+8\%)=643m$ 了

所选水泵的扬程是 670m，是合适的。

10) 水仓设计及有关计算校验

根据《煤矿安全规程》当一个水仓清理时，另一个水仓能正常使用。
 新建、改扩建矿井，正常涌水量在 $1000m^3/h$ 以下时，主要水仓的有效容量应能容纳 8h 的正常涌水量。

①8 小时正常涌水量 $Q_8=8\times48.6=389\text{m}^3$;

②设计甲乙两个水仓的有效容量 800m^3 。水仓内铺设 18kg/m 钢轨，水仓清理方式为人工清理。

7、固体废弃物和废水排放的处置

(1) 固体废弃物的处置

矿井的固体废弃物主要是矸石、锅炉灰渣及少量生活垃圾。

井下生产产生的矸石（包括岩巷掘进和采煤中选出的矸石）经副井提升至地面，排到矿井的地面排矸场中。矿井设计生产能力为 0.45Mt/a ，矿井正常生产时矸石率为 10% ，因此矿井年产矸石量在 45000 吨左右。矸石量较小，可用于平整工业场地、公路的路基石料、或用于填沟造田等。根据《煤炭工业污染物排放标准》对矸石进行堆置场管理要求，为减少矸石对土地资源的压占，矿山设置一座非永久矸石山，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矸石主要用于填充工业场地、沟坑和铺筑路基，综合利用则主要作为建筑材料，如生产高岭岩、矸石实心砖、空心砖、轻骨料空心小型砌块、作井下防火注浆材料等；还可考虑用于矸石发电等。矿井每年生活垃圾与锅炉灰渣排放量很小，矿区设垃圾集中处理区域统一处理，运往指定垃圾处理厂或市政指定场所进行卫生填埋。矿井每年生活垃圾与锅炉灰渣排放量很小，项目区设垃圾集中处理区域统一处理，运往指定垃圾处理厂或市政指定场所进行卫生填埋。

(2) 废水处理及利用

排水系统：洗浴、锅炉房排水及井口地面静压水池溢排水经两处工业广场一体化污水处理设备($5\text{m}^3/\text{h}$)统一处理后，由管径为 $\text{DN}200$ 的 HDPE 双

壁波纹排水管，排至场内排水沟。

矿山废水主要包括矿井涌水及生活污水。

现矿井开采二采区，预测矿井正常涌水量为 $48.6\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $160\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井生活污水量为 $130.66\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井涌水一部分被回收利用，直接用于井下降尘，不向地面排放。其他经过地面净化水厂处理合格后排到边界附近一条季节性溪流，由西北向东南流过最终汇入穆棱河，对地面环境基本无影响。

工业广场生活污水经沉淀池沉淀后，用于项目区降尘和绿化。

依据平安煤矿六井储量核实报告，平安煤矿六井 2010 年-2019 年矿井涌水量见表 1-4。

表 1-4 平安煤矿六井 2010 年-2019 年矿井涌水量表

2010 年	$9.10\text{ m}^3/\text{h}$
2011 年	$9.08\text{ m}^3/\text{h}$
2012 年	$10.68\text{ m}^3/\text{h}$
2013 年	$11.16\text{ m}^3/\text{h}$
2014 年	$12.45\text{ m}^3/\text{h}$
2015 年	$11.50\text{ m}^3/\text{h}$
2016 年	$12.88\text{m}^3/\text{h}$
2017 年	$11.84\text{m}^3/\text{h}$
2018 年	$12.08\text{m}^3/\text{h}$
2019 年	$12.76\text{ m}^3/\text{h}$

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 气象

本区处于中纬度亚洲大陆东端，属中温带大陆性气候。春季干旱风大，夏季短炎热多雨，秋季降温快、多雨，初霜早，冬季寒冷干燥而漫长，封冻期长，气温在 $36.4^{\circ}\text{C} \sim -35^{\circ}\text{C}$ 之间，年平均气温 $2.8 \sim 3.8^{\circ}\text{C}$ ，每年有 5 个月平均气温在 0°C 以下。平均年降水量 533 毫米，日最大降水量 97.3 毫米；夏季雨量集中，平均降水量 $255.5 \sim 335.9$ 毫米，占年降水量的 59%，冬季最大冻结深度为 2.55 米，一般冻土层深度 $1.4 \sim 2.0$ 米；每年 11 月上旬土地开始封冻，次年 3 月下旬开始解冻，至 5 月下旬全部解冻。最大风速 25 米/秒，冬季多西北风，夏季盛行南风。年平均蒸发量(1987~1991 年)1180.1 毫米。

(二) 水文

1、地表水系

本区位于鸡西盆地南部条带，地形起伏，地面水流条件良好。调整项目区范围以外北侧有黄泥河（季节性河流），调整项目区范围西北部有二道河（季节性河流），平水期流量均小于 0.5 升/秒，坡降为千分之七。

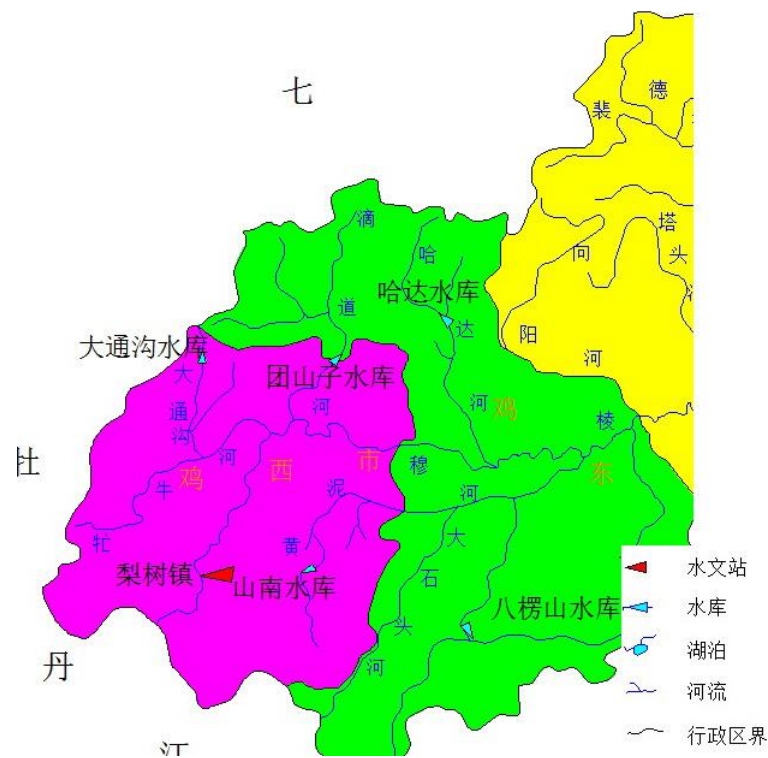


图 2-1 项目区水系图

(三) 地形地貌

平安煤矿六井位于鸡西矿业（集团）有限公司张辰矿区，地处那丹哈达岭的南部，属低山丘陵地形，地势整体为南高北低，海拔高度一般在 197.00~418.00m，相对高差 221 米。井田内多为林地，二道河在本区东北部由西南向东北向流过。项目区铁路专用线在本井田北部 150 米处经过。

图 2-2 项目区地形图



图 2-3 项目区遥感影像



照片 2-1 项目区地形地貌

（四）植被

鸡西市恒山区辖区总面积 708 平方公里, 植被以温带针阔叶混交林和人工防护林为主, 受资源型城市开发影响, 呈现“天然林集中分布、矿区生态修复并重”的特征。森林覆盖率较高。全区森林面积 3.4 万公顷, 占总面积的 58%。近年来, 人参、天麻、木耳等林下经济作物种植和梅花鹿特色

养殖等项目不断涌现,丰富的特色林下经济已成为区域农业发展的新趋势和农民增收的新渠道。绿色农业发展迅速。全区共有耕地面积 9.37 万亩,占总面积的 10%,现已全部通过无公害产地认证。域内“红旗菜篮子、柳毛米袋子”的农产品生产布局已基本形成。



照片 2-2 项目区农作物

（五）土壤

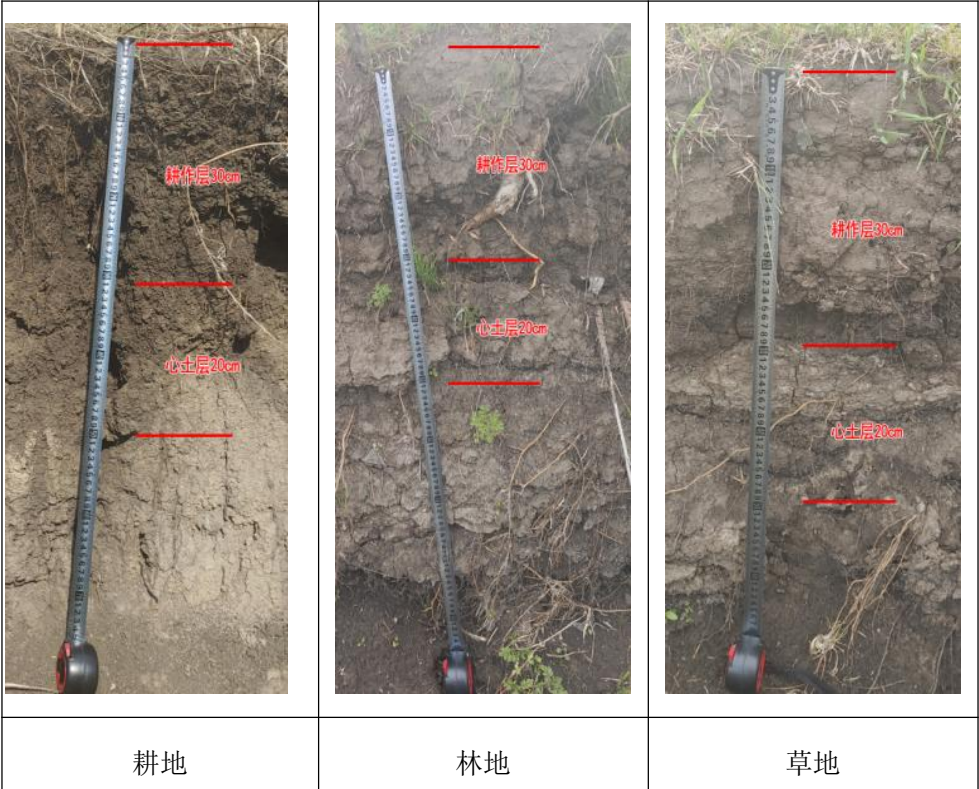
鸡西市恒山区地处三江平原穆稜河流域,寒温带季风气候,四季分明,雨热同季,跨二、三、四积温带。耕地都处于中国东北黑土带上,土壤以暗棕壤、白浆土、草甸土为主,有机质含量高,自然肥力好,是优质农产品生产基地。

暗棕壤土分布面积最广,主要分布在南北山区和丘陵漫岗,这类土的土层薄,基础肥力较低,土质轻,物理性较好,耐涝怕旱;白浆土分布广仅次于暗棕壤土,这种土表层肥力较高,白浆层瘦硬,通透性差,怕涝怕旱;草甸土主要分布在穆稜河两岸的泛滥地、低阶地和漫岗坡下部的低洼处以及沟谷水线两侧的低平地,这种土有机含量多,潜在肥力高。

项目区土壤主要为暗棕壤。暗棕壤具有良好的土壤物理性状,土层厚

度一般为 35-100cm，质疏松、保水保肥能力较强，有机质含量 32.1g/Kg，在 11%左右，全氮含量 0.209%，碱解氮含量 157mg/kg，速效磷含量 10mg/Kg，速效钾含量 166mg/Kg，pH 值为 6.3-6.6，土壤容重含量 1.17-1.21g/cm³。

项目区土壤剖面（照片 2-3）一般分两层：耕作层：经常耕翻的表土层，疏松，结构较好。心土层：受耕作影响小，物质淀积作用明显。



照片 2-3 土壤剖面图

（六）地下水基本状况

根据本区地下水赋存条件、水力特征可将评价区地下水划分为第四系砂砾岩孔隙潜水、基岩风化裂隙水和构造裂隙水三种类型，其中构造裂隙水主要分布在深部地层的构造裂隙附近，故水文地质图主要体现平面上第四系砂砾岩孔隙潜水、基岩风化裂隙水的位置分布。现分述如下：

1、第四系砂砾岩孔隙潜水含水层

扩大区南部为黄泥河冲积平原区，植被较发育，地表大部分被第四系

松散冲积层覆盖，层厚一般 4.0~6.0m，形成第四系孔隙含水层，主要接受河流水与大气降水补给，地下水动态水位变化与大气降水基本一致，稍有滞后。上部为 2-5m 的表土层，下部为 2-4m 的含水砂砾层，磨圆度和分选性很差，渗透性不良此层与地面水和风化裂隙带水有密切水力联系，雨季接受季节性溪流补给。

2、基岩风化裂隙水含水层

煤系风化裂隙带岩石疏松，水平层理明显，裂隙发育，风化裂隙含水带 70m，渗透系数 1.7m/d。亚风化裂隙带以下岩石裂隙不发育，中砂岩组成分以石英、长石为主，水平层理，岩石坚硬，裂隙发育，含水性和渗透系数小。其水力性质为潜水。与上覆第四系含水层有着密切的水力联系，以裂隙水为主。该含水层非均质性特别明显，不同地段富水程度差别大，在垂直分带上可视为渐变趋势，由浅至深富水程度逐渐减弱，部分区域上部分布有粉质粘土内的微孔隙水，水量微弱。

3、构造裂隙水含水层

位于亚风化裂隙含水带以下，与风化裂隙含水带无明显的界线，两者为渐变关系，在断层附近裂隙发育，地下水主要赋存于裂隙中，该含水层局部发育，条带状分布在断层上、下盘低序次小错动裂隙中，导水性能较差，多以静储量释放为主，裂隙性充水，一般为承压水。随着开采深度的增加，当越过风化裂隙含水层之后，该含水带的裂隙水将是矿床充水的主要水源。其充水特点呈越来越弱、涌水量愈来愈小的规律变化，但断层的裂隙并不都充水，而且大部分断层本身还起到隔水作用。矿区地下水总体流向与地表地形一致，自北向南径流，最终向南部穆棱河方向排泄。

矿山地下开采活动将形成大面积疏干漏斗，可能对浅层潜水含水层水位及周边植被生态需水产生一定影响，并在导水裂隙带发育范围内可能导致局部含水层结构破坏与水质变化，因此需在生态修复过程中建立系统性的地下水动态监测网络，跟踪水位、水质及流场变化，评估采矿活动对地下水环境的长期影响，并为植被恢复的水分管理提供科学依据。

二、社会经济概况

平安煤矿六井位于恒山区。恒山区境内有亚洲最大的柳毛石墨矿。区域总面积 708 平方千米，人口 16.42 万。交通运输便利，距兴凯湖机场 42 公里。鸡图公路(S206)横跨区内，是鸡西通往穆棱市、牡丹江市南线和绥芬河市边境口岸的必经之路，东面直通密山、虎林边境口岸，鹤大公路途经恒山区柳毛乡。自然资源十分丰富。矿产资源主要有煤炭、石墨、硅线石、大理石、花岗岩、陶土、砂金、磁铁矿等 23 个品种；野生资源主要有防风、黄芪、龙胆草、黄柏、五味子、马鹿、驼鹿、麝、棕熊等百余种，具有可观的开发价值。

2023 年全区地区生产总值完成 171321 万元，同比增长 0.3%。其中：第一产业实现增加值 35243 万元，同比增长 3.5%；第二产业实现增加值 58282 万元，同比下降 2.1%；第三产业实现增加值 77796 万元，同比增长 2.4%。三次产业占 GDP 比重分别为 20.6%、34%、45.4%。与上年同期相比，第一、三产业比重分别提高 1.5 个百分点和 4.1 个百分点，第二产业比重回落 5.6 个百分点。

2024 年全区地区生产总值完成 140,406 万元，同比下降 8.6%。其中：第一产业实现增加值 30,805 万元，同比增长 5.5%；第二产业实现增加值

21,964 万元，同比下降 22.5%；第三产业实现增加值 87,637 万元，同比增长 3%。三次产业占 GDP 比重分别为 21.9%、15.7%、62.4%。与上年同期相比，第一、三产业比重分别提高 1.3 个百分点和 17 个百分点，第二产业比重回落 18.3 个百分点。

2025 年全区地区生产总值完成 157,380 万元，同比增长 6.3%。其中：第一产业实现增加值 37,795 万元，同比增长 7.6%；第二产业实现增加值 28,867 万元，同比增长 12.1%；第三产业实现增加值 90,718 万元，同比增长 3.4%。三次产业占 GDP 比重分别为 24%、18.3%、57.7%。与上年同期相比，第一、第二产业比重分别提高 2.1、2.7 个百分点，第三产业比重回落 4.8 个百分点。

三、矿区地质环境背景

（一）井田地层

平安煤矿六井所在的张新项目区位于鸡西煤田南部条带的中东部，地层层序由老至新为中生界白垩系鸡西群、新生界新近系和第四系。详见表，详见下表 2-1。

表 2-1 井田地层层序表

年代地层系统			岩石地层系统	代号	厚度（米）
界	系	统			
新生界	第四系	全～更新统	现代堆积物	Q ₁₋₄	2～10
	新近系	上新统	船底山组	N _{2c}	50～150
中生界	白垩系	下统	鸡西群	穆棱组	K _{1m}
				城子河组	K _{1c}

1. 中生界

平安煤矿六井调整项目区范围鸡西群地层自下而上可分为城子河组

(K_{1c})和穆棱组(K_{1m})，城子河组(K_{1c})是本次工作的主要目的层：

(1) 白垩系下统城子河组(K_{1c})

平安煤矿六井调整项目区范围含煤地层为中生界白垩系下统城子河组和穆棱组。本次核实工作目的层为城子河组，地层厚度为350-1297米，含煤三十余层，调整项目区范围可采9层，分别为8#、7#、6D#上、6C#、6A#、3#下、3#、2#、1#煤层，只有3#下、3#煤层全区可采，8#、6C#、6A#、1#为大部可采煤层，7#、6D#上、2#为局部可采，可采层总厚度为8.65米。地层走向近东西，倾向南，倾角小于20°，本地层主要由中砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩及煤组成。

(2) 白垩系下统穆棱组(K_{1m})

与城子河组整合接触，分组界线不易划分。地层厚度为300-900米，本组地层在南部条带发育较好，地层厚度稳定，标志明显，易对比，地层由西向东逐渐增厚。在区内该组地层分布在井田的南部。

2. 新生界

(1) 新近系上新统船底山组

该层主要分布在井田南部，地貌上组成方形台地，本次勘查11个钻孔均见到该层，厚50-150m，柱状节理发育，岩芯中见有很好的气孔状和杏仁状构造，不整合于穆棱组地层之上。

(2) 第四系

该层为冲积物或洪积物，分布在沟谷及河两侧，厚度2—10米，在河床，沟谷部位多由砂、砾石组成，在山坡地带多由原地风化物堆积而成。本次勘查12个钻孔均见到该层，厚1.0-10m。

(二) 地质构造与地震

1、地质构造

(1) 断层

调整项目区范围内的地层走向近东西，向南缓倾斜的单斜构造。井田内主要发育有北西、北东向的高角度正断层。北西向断层多于北东向，北东向断层的落差大于北西向的。均属于张性和张扭性的，断层面倾角在60—80度之间属高角正断层，构造复杂程度为中等。

断层是本次调整项目区范围的主要构造，项目区范围共有断层19条，性质均为正断层。其中最大断层F11，落差80米，贯穿整个项目区的断层有F6A、F11号断层，其余断层在项目区北部尖灭或被切割。

表 2-2 矿区断层特征一览表

序号	断层编号	产状			位置	落差(M)	性质	控制程度	控制情况	备注
		走向(°)	倾向	倾角(°)						
1	F1A	180	E	70	2线	20	正	可靠	浅部小井及6#实见，向下变小至尖灭，被F1A所截。	西三采
2	F1B	155	W	75	2线	5	正	可靠	浅部小井及6#实见，向下变小至尖灭。	西三采
3	F6	194	W	80	2-3线	5-60	正	可靠	6#实见，向下变小至尖灭。	西三采
4	F6A	190	W	78	2-3线	5	正	可靠	6#实见，向下变小至尖灭，被F6所截。	西三采
5	F6B	185	W	70	2-3线	10	正	较可靠	3#巷道及主运巷实见，向下变小至尖灭，被F6所截。	西三采

6	F6C	170	E	65	2 线	10	正	较可靠	3#右六实见, 向上尖灭。	西三采
7	F6D	170	E	80	3 线	11	正	可靠	2#左部探巷及主运道实见, 被 F6 所截。	西三采
8	F6E	190	W	78	2-3 线	10	正	可靠	3#绞车道、皮带道及-260 巷、-290 巷实见。	西三采
9	F7	168	E	70	3 线	30	正	可靠	主运巷及 6#巷道实见, 向上、下尖灭。	西三采
10	F7A	166	W	75	3 线	14	正	可靠	主运巷及 6#巷道实见, 被 F8 所截。	西三采
11	F8	184	E	70	3-4 线	35	正	可靠	一水平主运道及西二 3#右一巷实见。	西三采
12	F8A	170	E	70	4 线	24	正	可靠	二水平主运巷实见。	西二采
13	F8B	153	W	60	4-5 线	16	正	可靠	西二 3#巷道及主运巷实见。	西二采
14	F8C	180	E	70	3-4 线	24	正	可靠	二水平主运巷及西三 3#巷道实见, 被 F8 所截。	西二采
15	F11	192	E	80	5-7 线	80	正	较可靠	西二上部 3#巷道实见, 延深至深部边界。	西一采
16	F11A	176	W	70	5-6 线	50	正	可靠	西二上部 3#巷道实见, 被 F11 所截。	西一采
17	F11B	165	W	75	6-7 线	10-80	正	可靠	上部 6#巷道实见, 被 F11 所截。	西一采
18	F13A	135	E	80	6-7 线	25	正	可靠	钻孔 79-6 控制, 向上尖灭。被 F13B 所截。	西一采

19	FX1	184	E	70		10-37	正	推测		
----	-----	-----	---	----	--	-------	---	----	--	--

(2) 侵入岩

在本区地层沉积之后，有两期岩浆活动，一期为中—基性岩浆侵入，另一期为基性岩浆（玄武岩）喷出，这是区域性岩浆活动在本区的反映，分述如下：

1) 燕山期中基性岩浆侵入—次辉长玢岩

次辉长玢岩顺层侵入到 8 号层上部，颜色呈黑绿色，有方解石充填裂隙。岩体与地层的关系在倾斜方向上角度一致，在走向上约 1 度。在平面上呈椭圆铁饼状，调整项目区范围内 2 勘探线 72-7 钻孔在 8#煤层顶板见次辉长玢岩侵入体，倾斜长度 405 米，次辉长玢岩侵入体由西向东逐步扩大，到 4 勘探线至 8 勘探线 8 号层上部已全覆盖调整项目区范围。经估算，调整项目区范围内次辉长玢岩侵入长 2.2 公里，宽 0.4~1.77 公里，面积 2.31 平方公里，岩体厚度 20—205 米，最厚点在井田东部。调整项目区范围内岩体对 8 号层破坏面积较小，可采部分被侵蚀掉的面积小于 0.5 平方公里。调整项目区范围内，5 线 12-4 孔 628.55-756.10 段、13-10 孔 862.80-938.20 段，6 线 11-1 孔 600.85-750.95 段，8 线 13-12 孔 785.90-946.75 段、13-8 孔 638.85-806.85 段均见此侵入岩。

2) 基性岩浆喷出—玄武岩

分布在井田南部诸山，呈熔岩台地，覆盖在穆棱组桦山群之上，属鸡西—牡丹江玄武岩流台地的边部，由于后期风化剥蚀，个别地块与整体分离而构成孤岛，帽状。厚度 50—150 米，地面出露标高 350 米左右。岩浆喷发活动为喜山期。

调整项目区范围 5 线 13-10 孔 6.45-31.15 段, 6 线 11-1 孔 5.7-27.0 段, 8 线 13-12 孔 17.7-62.35 段、13-8 孔 5.70-49.65 段, 13-9 孔 5.50-64.35 段见此玄武岩。

3、地震

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本区地震基本烈度为 VI 度, 地震动峰值加速度值为 $0.05g$, 反应谱特征周期 $T_g=0.35s$, 属于地震稳定区, 抗震防设烈度值为 6° , 属于一般建设工程抗震不设防区。

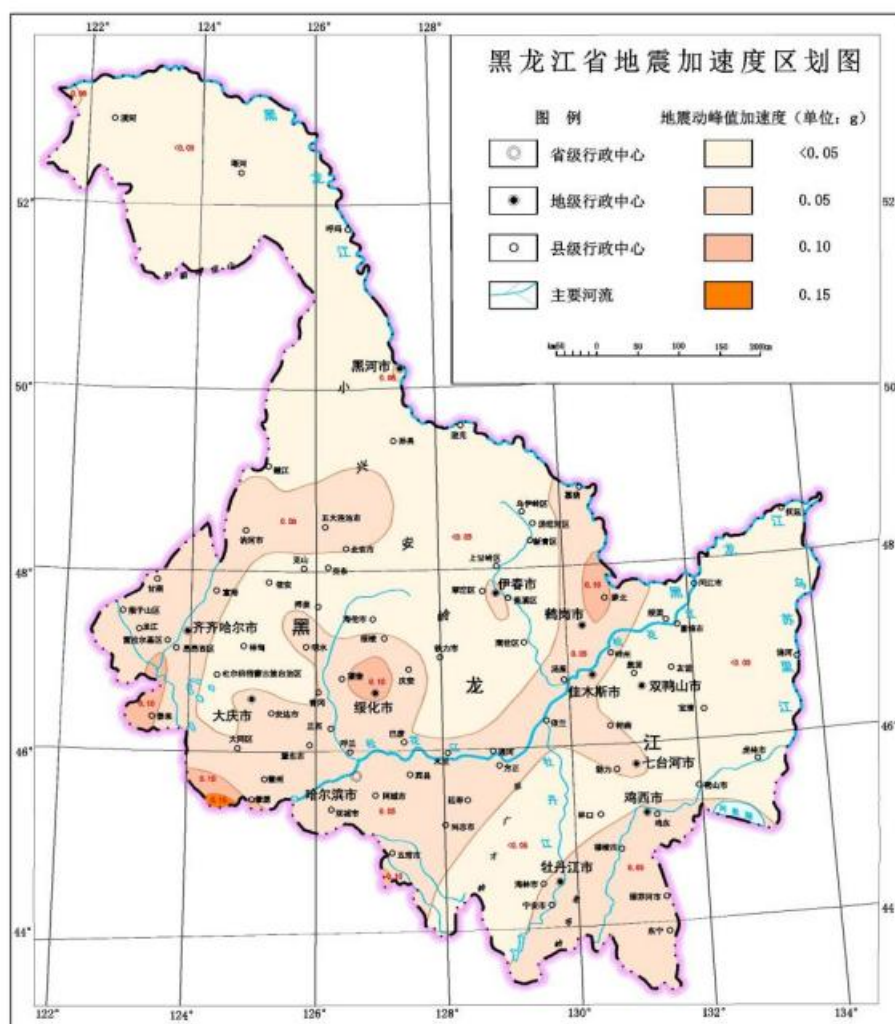


图 2-4 黑龙江省地震加速度区划图

(四) 水文地质条件

穆棱河为鸡西煤盆地主干河流, 位于它两侧的低山丘陵区赋存着大小

不等的风化裂隙潜水区，它们以垂直渗流为主构成本区地下水的补给区，而近穆棱河谷的浑圆状丘陵台地尚存在着新近系孔隙水区为地下水补给迳流区，地下水以水平径流为主，富水性较前者丰富。穆棱河谷冲洪积孔隙潜水水区为本区地下水主要排泄区，一部分以地下径流排泄，一部分溢出地表，以地表水的形式排泄，除此之外尚有小部分以蒸发及蒸腾方式排泄。

调整项目区范围地处山区，地形起伏，地面水流条件良好。项目区范围内地形海拔高度在 197.00~418.00m，相对高差 221.00m，平均地面标高 305.00m 左右。最高洪水位标高 199.00m，最低侵蚀基准面标高 197m，最低排泄面标高 197.6m，区内地势较陡，有利于大气降水及地下水的排泄，该矿主、副井井口标高分别为 202m 和 204m，地表为山坡人工林地，井田内无建筑物和水体。调整项目区范围大部丘陵山地出露的地层为白垩纪下统穆棱组地层。

调整项目区范围西北部有与二道河（季节性河流），平水期流量均小于 0.5 升/秒，坡降为千分之七。洪水期流量大于 1.3 米³/秒，主要接受大气降水和山间泉水的补给，它由西南部流入向东北流出，汇入调整项目区范围以外北侧的黄泥河（季节性河流），最终汇入穆棱河。

由于白垩系下统城子河组含煤地层的厚度较大，在 530~700m 之间，埋藏深度在 200m 以下，勘探区煤层埋藏于当地侵蚀基准面以下，所以，穆棱组风化裂隙含水层和城子河组煤层间砂岩裂隙含水层是本次水文地质勘查工作的重点。

水文地质图

(1) 井田区（项目区）含、隔水层

1) 含水层

调整项目区范围内的第四系地层主要是坡、洪积土层，坡、洪积土层发育较薄，一般厚度 2~3 米左右，岩性以松散的岩块、粉质粘土及亚粘土组成，该层以毛细水的形式赋存于第四系松散层中，富水性极弱。第四系松散砂砾层一般发育在本项目区的边缘处或边界以外，即调整项目区范围北部边界附近的山间溪流的两侧。

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 $Q_4(H_1)$

白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层 $K_{1m}(H_2)$ ；

白垩系下统城子河组下部砂岩裂隙含水层 $K_{1c}(H_3)$ ；

上述三个含水层按其对未来矿井的影响，第四系冲积孔隙含水层 (H_1)、白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层 (H_2) 和白垩系下统城子河组砂岩裂隙含水层 (H_3)，为间接或直接充水含水层。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 (H_1)

主要由溪流冲积物组成，在区内北部边界处呈狭窄条带状分布，含水层厚度 3.00~4.00 米。岩性由各粒级砂、砾组成，砾石直径 2~30 毫米，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和棱角状，分选性极差，上部覆盖腐殖土及亚粘土。据本区前期勘探资料，该含水层单位涌水量在 0.20~0.58 升/秒·米之间，渗透系数在 2.20~2.80 米/日之

间，地下水位埋深在 1.30~1.50 米之间，地下水位标高 185.00 米左右，年变化幅度为 0.50~1.00 米，地下水径流方向为南偏东，与地面水流向大体一致。水力性质为潜水。局部上覆腐殖土和亚粘土作为隔水层，水质多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^+-\text{Mg}^+$ 型水，矿化度大于 120 毫克/升。含水层主要靠大气降水和地面水补给，与下伏穆棱组顶部风化裂隙含水层有着密切的水力联系，是穆棱组顶部风化裂隙含水层的主要补给水源。

该含水层主要分布在调整项目区范围中北部，调整项目区范围西、南部为丘陵山地，第四系孔隙含水层出露的范围局限于中北部，但与风化裂隙含水层直接接触，所以，该含水层对未来生产矿井充水有一定的影响，也可作为供水水源使用。

②白垩系下统穆棱组 (K_1m) 顶部风化裂隙含水层 (H_2)

本含水层赋存于第四系坡积土层以下，是穆棱组地层的顶部岩段，全区发育。岩性由细砂岩、中细砂岩组成，细砂岩岩性特征为灰~深灰色，水平层理明显，岩层倾角 10~25°，岩石较坚硬，风化裂隙发育，破碎严重；中、细砂岩组成分以石英、长石为主，水平层理，岩石较坚硬，风化裂隙发育，破碎较严重。风化裂隙含水层 (H_2) 的一般厚度为 50.00~70.00 米。含水层底板埋藏深度一般在 80.00~90.00 米之间，与上覆第四系地层有着密切的水力联系，以风化裂隙水为主。该含水层的富水性和透水性中等。

③白垩系下统城子河组 (K_1c) 下部砂岩裂隙含水层 (H_3)

该含水层段发育在白垩系下统城子河组上部泥岩及粉细砂岩段隔水层 (G_2) 之下，岩性以中砂岩为主，细砂岩次之，岩性特征为灰~深白色，致

密状，中粒砂状结构，水平层理明显，岩石坚硬，裂隙发育较弱，中砂岩组成成分以石英、长石为主。一般厚度为 45.00~105.00 米。含水层埋藏深度一般在 200~300 米之间，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很弱，据前期资料（ZK18-1 号孔）抽水试验成果，单位涌水量 0.028 升/秒·米，渗透系数 0.051 米/日，水质属于 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、Na 型水，矿化度 452.36 毫克/升。地下水位埋深：14.26 米，地下水位标高为 188.29 米，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

项目区内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粉砂岩、泥岩为主，次辉长玢岩次之，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（ H_2 与 H_3 ）之间水力联系密切。本项目区隔水层分布如下：

第四系堆积物顶部亚粘土隔水层 (G_1)

城子河组上部泥岩及粉细砂岩段隔水层 (G_2)

城子河组下部粉砂岩及次辉长玢岩段隔水层 (G_3)

现分述如下：

①第四系亚粘土隔水层 (G_1)

全区性分布的地表隔水层，个别坡岗地带由于经降水冲刷和重力作用而缺失，厚度变化大体是项目区内西南部和东南部的丘陵山地发育较薄，北部和中部的冲积平原发育较厚，一般厚度为 1.00~2.50 米，最厚达 3 米

左右；该隔水层隔水性能较好，分布广泛，主要由粘土、黄土组成，对大气降水下渗和第四系孔隙水的水力联系有较大实际意义。

②城子河组上部泥岩及粉细砂岩段隔水层(G_2)

该隔水层埋藏在风化裂隙含水层(H_2)之下，城子河组煤系地层之上，埋藏深度在 80.00 米~200 米之间，主要岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为次辉长玢岩（弱风化）。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。据前期勘探资料。该隔水层分布范围广，发育稳定，厚度大，一般厚度 90~130 米，平均厚度 105 米，最大厚度 130 米。

由于该隔水层的隔水性能较好，切断了风化裂隙含水层(H_2)与下覆城子河组砂岩裂隙含水层(H_3)的水力联系，据 ZK18-1 号孔抽水资料可知，上部的风化裂隙含水层(H_2)的单位涌水量较大，可达到(q)0.32 升/秒·米，而下部砂岩裂隙含水层(H_3)单位涌水量极小，(q)0.028 升/秒·米，而且，两段水的抽水试验是在同一钻孔中进行。

③城子河组下部粉砂岩、泥岩及次辉长玢岩段隔水层(G_3)

该隔水层埋藏在白垩系下统城子河组下部含水层(H_3)之下，城子河组下部煤系地层之上，主要岩性以泥岩、粉细砂岩为主，常以泥岩、粉细砂岩及煤泥岩组合分段重复出现。局部为次辉长玢岩，次辉长玢岩体主要发育在项目区的中部及南部，次辉长玢岩颜色为灰绿色，致密坚硬，斑状构造，岩体厚度 30.00~230.00m。该段隔水层埋藏深度在 320.00~550.00 米之间。

(2) 地下水与地表水和大气降水之间的关系

本区地表多为腐殖土、亚粘土、残积土层，且有植被覆盖，降水易被

植物吸收和形成地表径流，大气降水、山间溪流是地下水主要补给来源，主要通过渗透的方式补给。地下水的动态特征与降水量变化基本一致，稍有滞后，这反映出含水层的补给条件比较好，地下水排泄流畅。

大气降水为地下水的主要补给来源，地下水的动态特征与降水量变化基本一致。风化裂隙含水层与大气降水有密切的水力联系，地下水的排泄主要以蒸发和人工取水为主，在雨季时，地下水位高于山间溪流水位时，对河床形成侧向补给；枯水季节，山间溪流对下部风化裂隙含水层在局部形成慢渗补给，但对城子河组砂岩裂隙含水层影响不大。

1) 地表水体和大气降水关系

山间溪流是流经本区北部边界附近的季节性溪流，经本区北部边界由西北向东南蜿蜒流过，水深 0.10~0.30 米，河水最终汇入穆棱河，山间溪流主要接受山间泉水及大气降水补给，而以地表径流、渗透、蒸发及人工取水等形式排泄。

2) 地表水体和地下水关系

山间溪流与风化裂隙含水层水力联系密切，这主要是由于河床及其附近的第四系表层的亚粘土、坡积土层等被冲刷剥离，溪水通过风化裂隙直接或间接地补给风化裂隙含水层，雨季时补给量大些，枯水季时补给量少些。

3) 地下水和大气降水关系

本区地下水位年变化幅度在 1.00~1.20 米左右，与大气降雨关系密切，在这里选用了 2017 年~2018 年鸡西市鸡冠区气象资料和本项目区北侧合作煤矿勘探报告（水 9）号钻孔的地下水位长期观测资料。

(3) 地表水与地下水的动态变化及含水层的补给排泄条件

1) 地表水与地下水的动态变化规律

①地表水

项目区西北部边界附近有一条溪流，该溪流由西北向东南流过，属于季节性较强的溪流。溪流流量的变化严格受大气降水的控制，大气降水又具明显的季节性，夏秋两季溪流流量较大，冬春两季溪流流量小，甚至断流，干旱年份的 2、3 月份曾出现过断流。

项目区北部山地平原区的地势平坦，主要是林地和耕地，这就给地下水补给创造了良好的条件，但不能直接补给矿井。

②地下水

第四系孔隙潜水含水层水位变化受大气降水影响显著，随着季节的变化而变化；白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层(H_2)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。因此未来矿井水的变化因素中不能排除大气降水的影响。

2) 地下水的补给排泄条件

本项目区含水层包括第四系冲积孔隙含水层(H_1)、白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层(H_2)和白垩系下统城子河组砂岩裂隙含水层(H_3)，各含水层的地下水位有一定的差别，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穆棱组顶部风化裂隙含水层(H_2)间无明显的隔水岩层，它是穆棱组

顶部含水层的良好补给源。

②风化裂隙水及下部城子河组砂岩裂隙水

这两个含水层赋存在风化裂隙及构造裂隙中，通过抽水试验证实，风化裂隙含水层透水性较好，富水性较强，水位埋藏浅；下部砂岩裂隙含水层富水性和透水性均较弱，水位埋藏较深。风化裂隙水（H₂）与砂岩裂隙含水层（H₃）的水位相差较大，根据 ZK18-1（水）水文孔资料，穆棱组风化裂隙水（H₂）的静止水位标高为 199.00 米，砂岩裂隙含水层（H₃）的静止水位标高为 188.29 米，两含水层之间水位标高相差 10.71 米，因此，可以推断穆棱组风化裂隙水（H₂）与下部城子河组砂岩裂隙含水层（H₃）的水力联系不大。未来矿井生产过程中风化裂隙水的补给主要靠上部第四系孔隙水的补给，其排泄方式主要以上升泉及人工取水的方式排泄。

（4）项目区充水因素分析

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) 大气降水

大气降水为区域地下水主要补给水源，由于项目区范围内第四系地层局部发育，大气降水补给第四系地层，这主要是由于区外溪流的河床及其附近的第四系表层亚粘土、坡积土层等被冲刷剥离，溪水通过松散的砂层及风化裂隙直接或间接地补给风化裂隙含水层，雨季时补给量大些，枯水季时补给量少些。

因此，大气降水与煤系地层关系微弱，但是，在项目区北部，由于基岩裸露，大气降雨会缓慢下渗补给地下水，但补给量不会很大。

2) 地下水

主要为顶部风化裂隙含水层 (H_2) 和下部砂岩裂隙含水层 (H_3)。顶部风化裂隙含水层 (H_2) 岩性由细、中、粗砂岩组成, 胶结较坚实, 上部风化裂隙发育, 岩石破碎严重, 往下是隔水层 (G_2)。据水位动态长期观测资料证实与大气降水联系密切。从抽水资料可以看出, 顶部风化裂隙含水层 (H_2) 属承压水, 富水性中等, 补给条件较好。按其对矿井充水影响属间接充水含水层

砂岩裂隙含水层 (H_3) 发育在隔水层 (G_2) 的下部, 城子河组含煤地层的上部, 深度在 200m~350.00m 之间 (包括城子河组煤层), 水力性质为承压水, 富水性较弱, 按其对矿井充水影响属直接充水含水层。

区内有很多落差大小不一的正断层, 切割了穆棱组及城子河组地层, 对各含、隔水层的分布范围及赋存深度影响较大, 同时, 顶部含水层和下部砂岩裂隙含水层可通过正断层的破碎带, 发生水力联系。

3) 张性断层破碎带导水

区内的穆棱组、城子河组整体呈单斜构造, 走向近东西, 倾向南, 倾角 $10\sim 25^\circ$ 。本区断裂构造发育, 严重地破坏了含煤地层的完整性。由于受断层影响, 两盘煤层走向都发生了变化。

调整项目区范围及周边发育有断层 19 条, 多为高角度的正断层。其中最大断层 F11, 落差达 80 米, 贯穿整个项目区的断层有 F6A、F11 号断层, 其余断层在项目区北部尖灭或被切割。

未来矿井涌水通道主要是区内发育的正断层, 这些断层切割了穆棱组及城子河组地层, 其影响范围亦大。由于张性应力作用断裂带较宽, 岩石

易破碎，易贮集地下水。

矿井涌水通道主要是构造裂隙和断层破碎带。构造裂隙含水层的裂隙较发育，裂隙多被泥质充填，透水性较弱，但断层落差较大的正断层对未来矿井会形成裂隙涌水通道。在未来矿井开采时对断层水的防护必须引起足够的重视。

4) 矿井充水的人为因素

本项目区范围内以往施工的钻孔共有 111 个，这些钻孔绝大部分做了多层段和全层段的封闭，有的经检查封闭质量良好，但也难免存在封闭质量问题，若钻孔封闭不良，地下水将从钻孔涌入矿井。所以，没有封闭好的钻孔人为的增强了各含水层的水力联系，地下水有可能从钻孔涌入矿井造成事故，区内的未封闭好的钻孔应引起采矿部门重视。

5) 平安煤矿六井排水情况及采空区积水

平安煤矿六井井下排水情况：

平安煤矿六井调整项目区范围内二水平东二采区煤层 3#、3#下存在采空区，采空区有积水，积水标高在-500 米左右处，积水量大约 3 万吨左右，张辰煤矿现已关闭，原有的排水系统正在使用，排水路线为东二采空区积水至二水平东主运大巷至二水平总石门水仓至一水平总石门水仓至地面。

6) 平安煤矿六井井下排水情况及采空区积水对本矿床充水的影响

①平安煤矿六井井下排水情况：

平安煤矿六井（老斜井）位于本调整项目区内的北部，开采煤层为 8#、7#、6A#、3 #下、2#煤层，批准开采标高由 180 米至-275 米，斜井已停产，排水系统运行正常，排水能力满足要求。矿井最低排水标高-140 米。

②小煤窑及塌陷坑：

平安煤矿六井周边相邻矿井有鸡西市旭盛达煤矿（已关闭）、鸡西市赫远沣煤矿（已关闭）、鸡西市宏旭丰煤矿（已关闭）、张辰煤矿（已关闭）。

鸡西市旭盛达煤矿（已关闭）、鸡西市赫远沣煤矿（已关闭）开采煤层均为浅部煤层，通过采空区已将积水排至深部，两矿均由平安六井回撤，存在采空区，但不存在老空积水。

鸡西市宏旭丰煤矿开采煤层为平安煤矿六井改扩建资源深部煤层且与大矿采空区相连，积水已通过空区，断层裂隙排至大矿深部，无积水，且与我矿有技术境界和隔离煤柱。

总之，本区主要可采煤层城子河组下部煤层，大气降水及地表水体通过裸露基岩补给顶部风化裂隙含水层，风化裂隙含水层通过构造裂隙及断层破碎带补给煤系地层，所以，风化裂隙含水层和砂岩裂隙含水层以及采空区积水将是未来矿井充水的主要补给源，构造裂隙及断层带是主要的导水通道。未封闭好的钻孔也是未来矿井的人为导水因素之一。

（5）矿井涌水通道的分析

与本调整项目区范围关系密切的贯穿井田南北的正断层共发育 2 条 F11、F13A，F11 落差 42 米、F13A 落差 20 米，其余 F1、F6、F8、F11B、F13 和 F21A 及次生小构造在调整项目区中北部尖灭，这些断层发育的规模、落差均较小，对项目区煤层的分布影响不大，但是，对项目区范围内各含水层的储水空间、涌水量的变化产生一定的影响。

项目区内大部分断层均为正断层，即导水断层，在天然状态下，断层

的储水空间不大，但它沟通了不同含水层中的地下水，使它们发生水力联系，这种断层的透水性较强，补给充分，对煤层有较大的影响。本区的正断层落差较大的只有位于东部的 F11、F13A，南北方向纵向切割了城子河组煤系地层，对本区城子河组各含、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。

根据以往勘探资料，在施工的钻孔中实见断层泥、破碎的岩石岩块及断层角砾，这些断层岩块及断层角砾含水锈、擦痕等断层特征，半胶结状态，储水空间不大，断层带含水较少，但比较集中呈带状，如果当沟通上、下两个含水层时会导致严重的突水事故，所以在今后矿井开采时，断层水不可忽视。因此，区内的正断层是未来生产矿井涌水的主要通道。

(6) 项目区水文地质条件评述

本项目区地下水动态水位变化与大气降水基本一致，稍有滞后。

区内的第四系冲积孔隙含水层(H_1)局部发育，主要分布在调整项目区范围中部及北部的山间溪流两侧阶地中，单位涌水量 0.20~0.58 升/秒·米之间，地下水位埋深在 1.30~1.50 米之间，地下水位标高 185.00 米左右，水力性质为潜水，富水性中等，属间接充水含水层。

穆棱组煤系地层上部风化裂隙含水层(H_2)分布广泛，大部分埋藏在第四系坡、洪积土以下，单位涌水量在 0.32 升/秒·米之间，地下水位标高：199.00 米，富水性及透水性中等，水力性质为承压水，按其对矿井充水影响属间接充水含水层。

白垩系城子河组下部砂岩裂隙含水层(H_3)全区发育，层位也比较稳定，单位涌水量 0.028 升/秒·米，地下水位标高为 188.29 米。富水性及透水

性均较弱，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。

城子河组煤系地层的上部覆盖着厚层的泥岩、粉细砂岩及次辉长玢岩隔水层（ G_2 、 G_3 ），通过钻孔岩芯鉴定，泥岩、粉细砂岩及次辉长玢岩的岩芯采取率极高，裂隙不发育，可视为隔水岩层。在大面积范围内其上、下含水层之间不直接发生水力联系，但本区发育的正断层切割了穆棱组和城子河组含煤地层，局部形成了正断层的导水通道，断层的两盘导水裂隙也较为发育，虽然，区内正断层的导水通道及导水裂隙多被泥质及方解石充填，但断层破碎带的导水因素仍然存在。

综合上述情况，本项目区属于以碎屑岩裂隙含水层充水为主矿床（水文地质类型为中等类型）。

（五）工程地质特征

1、工程地质条件

总体看项目区煤层顶底板围岩稳固性良好，工程地质条件较好。

依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）、《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008）标准；矿区工程地质勘查类型为第三类中等类型，即工程地质条件中等的矿床。

（1）本区发育了数十条断层，断层带岩石破碎，断层角砾发育，多为泥质胶结，岩石的稳固性较两盘岩石显著变差，巷道揭露断层破碎带易发生冒顶，应加强支护或者巷道应尽量避免断层破碎带。

（2）本区岩体的节理、裂隙发育较多，降低了岩石的抗压强度和抗剪强度，所以，在井下掘进过程中应加强巷道的支护工作。

（3）综合分析矿区工程地质特征，未来煤矿开采中可能出现的主要工

程地质问题是煤层顶板的冒落，将会影响煤矿的安全生产。防治意见是：加强支护，防止冒顶事故的发生，确保煤矿的安全生产。

（六）矿体地质特征

矿区内发育的地层为下白垩纪鸡西群城子河含煤组。该组地层是鸡西矿区含煤地层之一，主要为含砾砂岩、砂页岩、粉砂岩、细砂岩、页岩、凝灰质砂岩、煤页岩和煤等组成。地层总厚度 250—1297 米，城子河组含煤 20 余层，调整矿区范围有 9 个可采和局部可采煤层，由上而下依次为 8#、7#、6D# 上、6C#、6A#、3# 下、3#、2#、1# 煤层。可采煤层总厚 8.65 米。含煤系数 1.18%。

表 2-3 煤层特征一览表

煤层编号	煤层厚度 小-大/平均	采高	倾角	煤层 间距	顶、底板岩性		煤层特征
					顶板	底板	
8#	0.33~1.4	1.19	12°	6	砂页岩	砂页岩夹煤	稳定煤层，结构复杂，局部可采
	0.69						
7#	0.52~2.28	0.79	12°	44	页岩	砂岩	发育不稳定煤层，结构简单，局部可采
	0.91						
6D#上	0.34~1.14	0.75	14°	14	页岩夹煤线	凝灰质砂岩	发育不稳定煤层，结构简单，局部可采
	0.54						
6C#	0.42~1.0	0.78	15°	21	细砂岩	细砂岩	较稳定煤层，结构简单，局部可采
	0.67						
6A#	0.29~1.35	0.87	15°	57	细砂岩	细砂岩	较稳定煤层，局部可采，结构复杂
	0.71						
3#	0.72~2.95	1.37	15°	18	砂页岩	砂页岩夹煤线	发育稳定，全区可采，结构简单
	1						
3#下	0.33~1.4	0.98	15°	16	粉砂岩	煤页岩互层	发育稳定，大部分可采，结构复杂
	0.69						
2#	1.47		14°	54	细砂岩、砂页岩	煤页岩互层	发育不稳定，结构简单,局部可采
	石门见煤						
1#	0.33~1.4	0.93	14°		砂页岩	细砂岩	发育不稳定，结构

	0.69					复杂,局部可采
--	------	--	--	--	--	---------

1、煤质

(1) 煤的物理性质

肉眼观察：呈黑色，油脂光泽，玻璃光泽，断口为眼球状及贝壳状，断口常参差不齐，条带状结构，肉眼煤岩类型为半亮煤—半暗煤型。镜下鉴定煤的变质程度从上往下由Ⅳ—Ⅱ阶段，但以Ⅱ₃—Ⅲ₁阶段为主。

煤 X 光片显微特征：凝胶化组分占优势，以镜煤基质体居多，其次为丝炭组。在丝炭组中有丝炭、镜煤丝炭、丝炭化基质体、半丝炭化基质体，这些组分在 6B#、6A#、3#下、2#煤层中，高达 20%以上，特别是 6A 层达 32%凝胶化基质体少量，稳定组分有角质层，小孢子。矿物杂质有滚圆度较好的石英颗粒及粘土，碳酸盐，偶尔见到黄铁矿。

表 2-4 煤岩组分百分含量表

煤层号/点数	镜质组	丝质组	稳定组	有机质	岩矿杂质
8 / 1	91.09	7.92		89.90	10.10
7 / 1	91.44	6.42		86.51	13.49
6D 上 / 4	81.49	13.80	0.16	79.66	20.34
6C / 4	88.40	8.28	0.50	83.94	16.06
6A / 3	58.32	32.34	0.39	75.95	24.05
3 / 6	83.63	11.75	1.21	91.46	8.54
3 下 / 2	67.6	24.58	1.18	93.55	6.45
2 / 1	71.23	23.16	1.05	89.39	10.61
1 / 1	79.71	14.49	3.26	93.37	6.62

(2) 化学性质

煤中炭的含量自上而下逐渐降低，含量在 85.84—90.12%，有机硫的含量较低，平均在 0.3—0.5%间，一般都在 0.33—0.35%左右，磷的含量很低，平均在 0.003—0.006%间。煤的平均灰份除 3 号煤层低于 20%，7 下大于 30%外，其余各层在 20%—30%。稀有分散元素，锆的平均含量在 1.1—2.61

克/吨, 无经济价值。原煤干燥基发热量在 23.62—27.66MJ/Kg。

表 2-5 煤层主要化验项目汇总表

煤层号	煤类	Ad%	Vdaf%	Y%	Qgr.dMJ/KG	硫 St.d (%)	磷 (Pd) (%)
8	1/3JM	14.86—30.55	20.4—35.70	0—14.00	23.1—29.99	0.33~ 0.50	0.003~ 0.011
		20.28	27.11	4.6	27.26		
7	1/3JM	11.25—50.80	20.7—34.20	4.0—5.50	18.0—31.54	0.33~ 0.50	0.003~ 0.011
		26.52	27.11	4.95	18.32		
6D 上	1/3JM	18.17—46.70	20.4—36.71	0—11.50	18.8—28.14	0.23~ 0.38	0.001~ 0.005
		29.63	29.63	3.88	24.07		
6C	1/3JM	8.48—32.81	31.3—35.86	0—18	16.3—34.06	0.24~ 0.46	0.004~ 0.007
		21.19	34.28	9.48	28.80		
6A	1/3JM	9.81—42.62	28.3—34.45	0—13.00	19.6—31.09	0.21~ 0.41	0.002~ 0.009
		21.29	31.16	6.04	25.56		
3	1/3JM	9.98—39.98	27.0—36.07	6.—20.00	18.7—32.54	0.31~ 0.48	0.001~ 0.010
		18.13	31.11	10.32	26.41		
3 下	1/3JM	12.38—39.01	30.5—36.23	20—4	15.3—30.63	0.26~ 0.59	0.001~ 0.10
		30.32	30.51	13.26	22.83		
2	1/3JM	21.81-29.48	30.03-34.41	0-16	24.16-27.25	0.3~ 0.50	
		25.65	32.22	10	25.71		
1	1/3JM	17.30—31.58	28.5—34.57	13.00	23.3—36.10	0.31~ 0.43	0.003~ 0.012
		24.97	30.41	13.70	27.32		

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

(一) 土地利用现状及权属状况

矿区土地面积为 453.2655hm², 根据鸡西市自然资源局提供的矿区土地利用现状图, 矿区范围内土地利用类型有耕地、园地、林地、草地、水域

与水域设施用地、其他用地和城镇村及工矿用地，详见表 2-6。

表 2-6 矿区土地利用类型及面积统计结果

编码	一级地类	编码	二级地类	合计（hm ² ）	百分比小计(%)	百分比(%)
01	耕地	0103	旱地	138.5737	30.57	30.57
02	园地	0201	果园	12.5867	2.78	2.78
03	林地	0301	乔木林地	210.8019	46.51	56.74
		0305	灌木林地	19.0595	4.20	
		0307	其他林地	27.3405	6.03	
04	草地	0404	其他草地	3.2606	0.72	0.72
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.2281	0.27	3.94
		0602	采矿用地	16.6322	3.67	
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.1232	0.03	1.22
		0702	农村宅基地	5.4157	1.19	
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版社用地	0.2162	0.04	0.04
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.4033	0.09	2.00
		1003	公路用地	3.1080	0.69	
		1004	城镇村道路用地	0.0415	0.01	
		1006	农村道路	5.4903	1.21	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	2.5429	0.56	1.79
		1104	坑塘水面	5.0552	1.12	
		1107	沟渠	0.4920	0.11	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.7120	0.16	0.20
		1206	裸土地	0.1824	0.04	
合计（hm ² ）				453.2655	100	100

矿区土地使用权属人为恒山区长胜村-红旗乡立新公路、鸡西市交通局、鸡西市水利局、铁路局、永和镇东安-恒山公路、张新煤矿（国有）、恒山林业局（国有）、艳东村、张家村、长胜村，详见表 2-7。

表 2-7

矿区土地权属表

单位: hm²

权属		地类																				合计
		01	02	03			04	06		07		08	10				11			12		
		耕地	园地	林地			草地	工矿仓储用地		住宅用地		公共管理与公共服务用地	交通运输用地				水域及水利设施用地			其他土地		
0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0701	0702	08H1	1001	1003	1004	1006	1101	1104	1106	1202	1206			
旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	农村宅基地	机关团体新闻出版社用地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	沟渠	设施农用地	裸土地			
黑龙江省鸡西市	恒山林业局	1.15 24	5.1 898	46.4 157	18. 756 5	0.1 233	0.1 458								0.2 175						72.0 010	
	恒山区长胜村红旗乡立新公路												1.0 047								1.00 47	
	鸡西市交通局												1.9 457								1.94 57	
	鸡西市水利局															2.5 429					2.54 29	
	铁路局											0.4 033									0.40 33	
	艳东村			0.79 92																	0.79 92	
	永和镇东安-恒山公路												0.1 576								0.15 76	
	张新煤矿	4.43 66		120. 0159	0.0 231	25. 665 1	1.5 493	7.1 218	0.1 232	0.0 287					0.1 585		2.5 667	0.0 387			161. 727 6	
	长胜村	132. 0899	7.3 965	42.4 425	0.2 799	1.5 521	1.5 655	1.2 281	9.5 104	5.3 870	0.2 162			0.0 415	5.1 105		2.4 885	0.4 533	0.7 120	0.1 824	210. 656 3	
	张家村	0.89 48		1.12 86											0.0 038						2.02 72	
总计	138. 5737	12. 586 3	210. 8019	19. 059 5	27. 340 5	3.2 606	1.2 281	16. 632 2	0.1 232	5.4 157	0.2 162	0.4 033	3.1 080	0.0 415	5.4 903	2.5 429	5.0 552	0.4 920	0.7 120	0.1 824	453. 265 5	

3、项目区土地利用现状特点

根据调查资料统计和分析，项目区内土地利用状况有如下特点：项目区地处低山丘陵区，从土地利用结构来看，土地利用类型以耕地、林地为主，耕地占项目区面积的 30.57%，林地占项目区面积的 56.74%，其他用地所占比例很小。

图 2-8 “三区三线”划定成果套合图

（二）采矿用地申请批准情况

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山设计生产能力为 45 万吨/年，矿区面积 4.421km²，采矿许可证号：C2300002009041120012762，有效期限 2022 年 08 月 23 日至 2026 年 12 月 30 日。矿区涉及土地类别包括耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域与水利设施用地、其他土地。

鸡西市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第用 230300202300007 号)本项目在井田北侧改扩建现有的 1 号副井、1 号风井工业场地，新建主井工业场地，土地利用现状为农用地 4.9020 公顷(乔木林地 4.4002 公顷，其他林地 0.4110 公顷，其他草地 0.0908 公顷)，本项目不占耕地不涉及基本农田，建设用地 4.0504 公顷(采矿用地 4.0504 公顷)。工业场地、火药库及火药库看护用房用地已获得。

五、矿区生态状况

1、矿区生态系统格局

矿区生态系统呈现典型的“人工-自然”复合镶嵌格局。北部丘陵坡地保存着相对连续的次生落叶阔叶林斑块，构成区域的生态基质；中部及东部受采矿活动与农业开垦影响，形成工业广场、道路、矸石周转场等人工硬质斑块，与零散分布的耕地、灌草丛交错分布；整体景观破碎化程度较高，自然生态连通性受到工业设施与人为活动的阻隔，生态系统结构完整性有待恢复。

2、矿区生态系统

根据遥感影像解析和实地调查，评价区主要有农田生态系统、林地生态系统和农村、工业及道路人工生态系统共 3 种生态系统类型，其类型及特征见表 2-8。

表 2-8 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	土地利用类型	面积(km ²)	比例 (%)
1	农田生态系统	旱地	5.1743	43.88
2	林地生态系统	乔木林地、灌木林地	5.5442	47.02
3	农村、工业及道路人工生态系统	农村宅基地、采矿用地 公路用地	1.0729	9.10

合计	11.7914	100
----	---------	-----

农田生态系统：主要分布于评价区内大部分平坦地区，农作物主要以玉米、大豆、杂粮为主。

林地生态系统：主要包括乔木林和灌丛以及林间其他草地，在评价区北边界区域分布，主要位于区内丘陵山坡区域，以蒙古栎-白桦混交林，乔木层郁闭度 0.6-0.7，灌木层盖度 35-45%，草本层盖度 40-50%。

农村、工业及道路人工生态系统：农村宅基地在评价区内中部；采矿用地主要分布于评价区北侧，为地方非煤矿山露天开采工业场地建设用；公路用地散布评价区，主要为乡村道路。

3、生物多样性现状

矿区生物多样性处于一般水平。

综合遥感调查与实地调查结果，对矿区植被状况进行综合评价如下：评价区域内的林地零星分布在评价区丘陵山坡区域，以蒙古栎-白桦混交林为主，长势较好，主要为天然次生林。

井田范围内植被类型以农田植被为主，其次为林草植被，区内植被因长期人为影响，原生植被已破坏殆尽，目前多为次生林。评价区林地植被以蒙古栎-白桦混交林，乔木层郁闭度 0.6-0.7，灌木层盖度 35-45%，草本层盖度 40-50%。农业植被主要有玉米、大豆以及各类杂粮植被等。

动物多样性较低，主要为适应人类干扰环境的常见物种，如麻雀、田鼠及多种昆虫，缺乏大型哺乳动物及对生境要求严格的珍稀物种。生物多样性保护的重点在于恢复适宜生境，促进本地物种的回归与种群稳定。

4、与区域生态敏感区的位置关系

根据鸡西市国土空间总体规划及“三区三线”划定成果，矿区范围与区域生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等法定生态敏感区无重叠。矿区开发与后续修复活动不涉及对区域核心生态敏感区的直接占用或破坏，但需注意对区域生态廊道的连接与保护。

5、矿区生态功能定位

根据区域生态功能区划，矿区所在区域属于“完达山南麓低山丘陵水土保持与水源涵养生态功能区”。矿区生态功能定位应以水土保持、水源涵养和土地复育为核心。通过系统修复，构建以森林、灌草植被为主体的生态屏障，增强土壤抗蚀能力，保障黄泥河水质与水量调节功能，同时恢复矿区土地的生产与生态价值，服务于区域生态安全格局的优化与可持续发展。

6、矿区景观状况调查

矿区自然生境（林地、草地）总面积约 267.5471hm²，占矿区总面积的 67%。其中核心区面积 265.3275hm²，主要集中于南部森林区域，呈集中连片分布，景观破碎化程度中等偏高，生态连通性受限，生境质量两极分化，景观稳定性有待提升。生态修复应优先加强南部森林核心区保护，修复黄泥河沿岸生态廊道，提升工矿区域生境质量，促进景观格局优化和生态功能提升。

六、矿区及周边人类重大工程活动

采矿活动的影响主要体现在以下四个方面：

1、对矿山及周边的主要交通工程的影响

矿区内以林地、耕地为主，没有重要交通道路，因此，矿山开采对交

通工程影响较轻。

2、对电力工程和水利工程的影响

(1) 电力工程

评估区内无重要的电力工程设施，矿山开采用电系统及设施均布设在开采范围外，对电力工程无影响。

(2) 水利工程

矿区内地表只有季节性的河流，没有大的水利工程。因此，矿山开采对水利工程影响较轻。

3、对城镇和村庄的影响

井田范围内没有重要建筑物，而且开采的煤层较薄，对建筑物影响较小。因此，井下开采对城镇和村庄影响较轻。

4、对区内其他采矿活动的影响

平安煤矿六井周边相邻矿井有鸡西市旭盛达煤矿（已关闭）、鸡西市赫远沣煤矿（已关闭）、鸡西市宏旭丰煤矿（已关闭）、张辰煤矿（已关闭）。因此对其他采矿活动影响较轻

综上所述，采矿活动对矿山及周边其他人类活动的影响较轻。

5、线性交通工程

矿区南部有国家铁路网牡密线（牡丹江—密山）东西向穿过，并设有矿区专用运煤铁路支线与之接轨，构成了煤炭外运的主要通道。矿区内部及连接外部路网有高等级公路（如省道或县道）通行，内部矿用道路网络完善。这些线性工程形成了物理屏障，对自然生境产生切割效应，影响了地表生态过程的连续性，并在施工期及运营期可能带来水土流失风险。

6、农业与水利工程

矿区范围内及周边缓冲地带存在大面积耕地（包括永久基本农田），农业活动频繁，灌溉、施肥等农业管理措施对周边土壤及水体环境有长期影响。矿区内的黄泥河历史上曾为农业灌溉进行过局部渠化或引流现有农业活动及潜在的水利设施是生态修复中需协调的重要土地利用类型。

7、村镇建设工程

矿区行政隶属于恒山区长胜村，周边分布有多个自然村落。村镇建设活动，包括居民点扩张、基础设施（如供水、供电、通讯）建设等，构成了持续的人类活动压力源。这些活动不仅直接占用土地，其产生的生活污水、垃圾等也可能对矿区及周边的生态环境造成面源污染。

七、矿区生态修复工作情况

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井建矿至今除工业广场建设外压占破坏土地外，未发生塌陷等大规模生态环境破坏。因此，矿区范围内尚未系统性地开展大规模的生态修复工程。

本次方案编制是矿山生命周期前端的关键规划，将指导未来"边开采、边修复"及闭矿后的全面生态修复工作。

该矿于 2020 年 10 月编制过《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山服务年限为 38.3 年，方案适用年限为 42.3 年，生产规模：45 万吨/年。设计恢复治理面积 8.9524hm²，

由于鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井自 2020 年 11 月至 2026 年 4 月进行矿井建设，未生产，未进行地面塌陷、地表水进行监测。

八、矿区基本情况调查监测指标

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井基本情况调查监测指标主要包括开采前矿山地质环境背景（主要监测地下水情况）、土地资源现状（主要监测土地利用现状、耕地及永久基本农田情况）和生态系统本底的基值（主要包括地表水、生态系统格局、生态状况调查、生态系统服务、生态系统质量情况）和参照值； 开采中保护预防控制（主要包括保护措施、预防控制措施）、损毁现状与拟损毁（主要包括地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏）、复垦修复成效监测（主要包括地质环境治理、生态系统恢复）。

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井监测方法主要以人工巡查监测为主，辅以无人机影像监测， 两者结合监测矿区地表水、地质环境、土地损毁等情况；矿区内土地利用现状根据鸡西市自然资源局提供的 2024 年变更第三次全国土地利用数据进行调查。详细监测内容与监测指标见下表。

表 2-9 矿山采矿前复垦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	地下水环境	含水层类型	DZ/T0287	I、第四系冲积 孔隙含水层 Q ₄ (H ₁) II、白垩系下统 穆棱组顶部风 化裂隙含水层 K _{1m} (H ₂)； III、白垩系下统 城子河组下部 砂岩裂隙含水 层 K _{1c} (H ₃)
		地下水位		12.35m
		地下水温		9℃
		地下水水量		48.60m ³ /h
		井泉个数与排泄量		/

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055TD/T1010	见表 2-7
		土地利用面积		453.2655hm ²
		永久基本农田及面积		137.4213hm ²
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T1119	中等偏上
		配套设施		/
		生产力水平		玉米单产约 500-600 公斤/亩
生态系统	地表水环境	地表水面积	HJ91.2	20.1471hm ²
		地表水排泄		/
	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T42340	草地生态系统 1.05%，林地生态系统 8.97%
		平均斑块面积		8.5hm ²
		边界密度		6.72m/hm ²
		聚集度指数		低
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T30363HJ1167	主要分布于矿区南部及西部边缘的丘陵坡地，以次生天然林为主，构成区域的生态基底和核心斑块。优势植被为蒙古栎、白桦、山杨等形成的落叶阔叶林，林下伴生榛子、胡枝子等灌木层，地表覆盖羊草、苔草及蕨类植物，形成结构相对完整、层次分明的森林群落
		草地生态系统	NY/T2998HJ1168	广泛分布于丘陵中下坡、林缘地带以及暂时未利用的土地上，是森林与农田、工矿用地之间的过渡类型。主要由耐旱、耐贫瘠的灌木（如绣线菊、荆条）和多年生禾草、杂类草组成，生态系统结构较为简单，但具有重要的水土保

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
				持和生物栖息功能
		湿地生态系统	HJ1169	/
		荒漠生态系统	HJ1170	/
	生态系统服务	水源涵养量	HJ1173LY/T2988	2.95 万 m ³ /年
		防风固沙量		450t/a
		土壤保持量		2360t/a
		生物多样性维护		16 种植物
		碳储量		1.35 万吨
	生态系统质量	生物量	GB/T42340	4200 万吨
		植被覆盖度		10%
		水质		合格
		生态系统质量综合指数		0.406

表 2-10 矿山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	实地调查公众访谈	无
		减缓措施		无
		文化保护		无
	预防控制措施	物种收集与保护		无
		表土剥离与保存		无
		地表沉陷减损		无
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	人工巡查	/
				/
				/
				/
				/
			实地调查	/
			实地调查	/
			实地调查	未发育
			人工监测	12.35m
			资料收集	年平均值 533mm
		不稳定边坡	人工巡查	/
				/
			人工监测	12.35m
			资料收集	年平均值 533mm
				/
				/
				/
				/
		地下水（含水层、地下潜水、开采目的层、统干层）	资料收集	I、第四系冲积孔隙含水层 Q ₄ (H ₁)
				II、白垩系下统穆棱组顶部风化裂隙含水层

					K _{1m} (H ₂); III、白垩系下 统城子河组下 部砂岩裂隙含 水层 K _{1c} (H ₃)
				地下水温	人工监测 9℃
				地下水位	人工监测 12.35m
				地下水水量	资料收集 48.60m ³ /h
				抽排地下水量	资料收集 /
				综合利用量	资料收集 /
				疏干排水面积	资料收集 13051m ²
	土地资源 损毁	压占土地面积	采矿用地	现场调查、第三次 土地利用数据调 查	8.9524hm ²
		塌陷土地面积	林地		无
			草地		
					
		永久基本农田损毁	耕地		无
	生态系统 破坏	生态用地损毁	林地损毁面积	实地调查	无
			草地损毁面积		无
		地表水	地表水面积变化		无
			地表水排泄变化		无
生态修复效 果监测	地质环境 治理	不稳定边坡	恢复治理	资料收集实地调 查	无
		采空区塌陷	复垦修复		无
		地下水	地下水位		12.35m
			疏干排水面积恢复率		/
		复垦修复土地（耕 地、园地、林地、草 地.....）	地形	资料收集实地调 查	/
			配套设施		/
			生产力水平		/
			土地复垦率		/
	生态系统 恢复	地表水	地表水面积变化		无
			地表水排泄情况		无
		生态系统格局	生态系统类型比例	实地调查	草地生态系统 1.05%，林地生 态系统 8.97%
			平均斑块面积		8.5hm ²
			边界密度		6.72m/hm ²
			聚集度指数		低
		生态状况调查	森林生态系统	实地调查	主要分布于矿 区南部及西部 边缘的丘陵坡 地，以次生天 然林为主，构 成区域的生态 基底和核心斑 块。优势植被 为蒙古栎、白 桦、山杨等形 成的落叶阔叶 林，林下伴生

					榛子、胡枝子等灌木层，地表覆盖羊草、苔草及蕨类植物，形成结构相对完整、层次分明的森林群落
			草地生态系统	实地调查	广泛分布于丘陵中下坡、林缘地带以及暂时未利用的土地上，是森林与农田、工矿用地之间的过渡类型。主要由耐旱、耐贫瘠的灌木（如绣线菊、荆条）和多年生禾草、杂类草组成，生态系统结构较为简单，但具有重要的水土保持和生物栖息功能
		生态系统服务	水源涵养量	资料收集实地调查	2.95 万 m ³ /年
			防风固沙量		450t/a
			土壤保持量		2360t/a
			生物多样性维护		16 种植物
			碳储量		1.35 万吨
		生态系统质量	生物量	遥感影像	4200 万吨
			植被覆盖度		10%
			生态系统质量综合指数		0.406

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) 现状问题识别

1、采矿活动影响范围

(1) 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)有关规定:评估区范围应根据矿山地质环境调查情况确定。根据矿山现状和预测的地质环境问题及土地资源的损毁范围,确定评估区范围。

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采规划为地下井工开采,确定评估范围时,主要考虑地下开采引发的地面塌陷及伴生地裂缝、采矿活动对含水层的影响破坏以及对地形地貌景观和土地资源的影响等因素综合确定。依据矿山开采深度、煤层开采厚度及煤层空间分布等,根据该区域地表塌陷经验,预测鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井可能产生地面塌陷面积为 406.5574hm^2 ,工业广场一部分位于矿权外部,塌陷预测区有部分在矿权范围外部,因此最终确定评估区面积为 523.8752hm^2 ,评估区调查范围图及评估区拐点坐标见图 3-1、表 3-1。

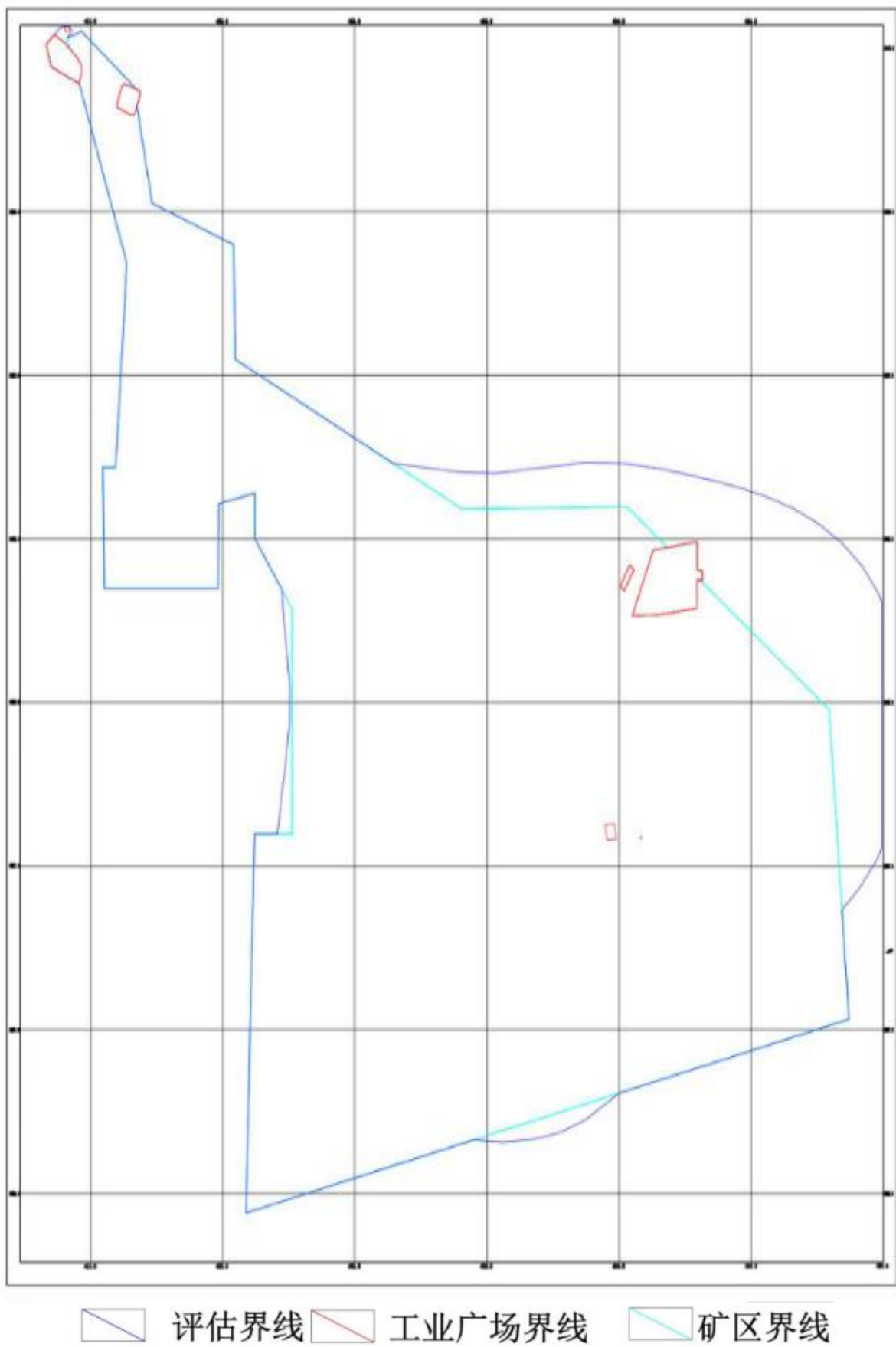


图 3-1 评估调查范围示意图

表 3-1 评估范围拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****.***	44421850.8	41	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	42	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	43	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	44	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	45	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	46	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	47	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	48	*****.***	44423871.3
9	*****.***	*****.***	49	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	50	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***	51	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	52	*****.***	44423454.3
13	*****.***	*****.***	53	*****.***	44423448.4
14	*****.***	*****.***	54	*****.***	*****.***
15	*****.***	*****.***	55	*****.***	*****.***
16	*****.***	*****.***	56	*****.***	*****.***
17	*****.***	*****.***	57	*****.***	*****.***
18	*****.***	*****.***	58	*****.***	*****.***
19	*****.***	*****.***	59	*****.***	*****.***
20	*****.***	*****.***	60	*****.***	*****.***
21	*****.***	*****.***	61	*****.***	*****.***
22	*****.***	*****.***	62	*****.***	*****.***
23	*****.***	*****.***	63	*****.***	*****.***
24	*****.***	*****.***	64	*****.***	*****.***
25	*****.***	*****.***	65	*****.***	*****.***
26	*****.***	*****.***	66	*****.***	*****.***
27	*****.***	*****.***	67	*****.***	*****.***
28	*****.***	*****.***	68	*****.***	*****.***
29	*****.***	44424045.5	69	*****.***	*****.***
30	*****.***	*****.***	70	*****.***	*****.***
31	*****.***	*****.***	71	*****.***	44422046.2
32	*****.***	*****.***	72	*****.***	*****.***
33	*****.***	*****.***	73	*****.***	*****.***
34	*****.***	*****.***	74	*****.***	44422124.2
35	*****.***	*****.***	75	*****.***	*****.***
36	*****.***	*****.***	76	*****.***	*****.***
37	*****.***	*****.***	77	*****.***	*****.***
38	*****.***	*****.***	78	*****.***	44421956.8
39	*****.***	*****.***	79	*****.***	*****.***

40	*****.***	*****.***			
----	-----------	-----------	--	--	--

(2) 评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011), 矿山环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

1) 评估区重要程度

评估区范围内居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200~500 人; 有铁路; 远离自然保护区及旅游景区 (点); 无较重要的水源地; 破坏耕地等。根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 中附录 B (评估区重要程度分级表) (表 3-2) 中的确定因素及指标, 评估区重要程度确定为重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区	评估区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下	评估区集中居住区人口在 200~500 人 (较重要区)
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程及其它重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施	分布有铁路 (重要区)
矿区紧邻国家自然保护区 (含地质公园、风景名胜等) 或重要旅游景区 (点)	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区 (点)	远离各级自然保护区及旅游景区 (点)	远离各级自然保护区及旅游景区 (点) (一般区)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地	无较重要水源地 (一般区)
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地	破坏耕地 (重要区)
注: 评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则, 只要有一条符合者即为该级别。			

2) 矿山地质环境复杂程度

根据报告第二章叙述可知, 评估区地处低山丘陵地貌单元, 地貌单元类型单一, 矿井最大涌水量为 160m³/h, 即 3840m³/d, 水文地质条件中等;

含煤地层中可采煤层顶底板以粉砂岩、中细砂岩为主，工程地质条件中等；断裂构造较发育，地质构造较复杂；现状条件下原生地质环境问题的类型较多，危害较大。根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 C1（矿山地质环境条件复杂程度分级）（表 3-3）中的确定因素及指标，评估区地质环境复杂程度为中等。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常用水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常用水量大于 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成项目区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常用水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下原生地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下原生地质环境问题的类型少，危害较小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复	地貌单元类型较多，微地貌形态较	地貌类型单一，微地貌形态

杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只有一条满足某一级别，应定为该级别。		

3) 矿山的建设规模

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采矿种为煤，开采方式为地下开采，设计生产能力为 45 万吨/年，根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 D（矿山生产建设规模分类）中的确定因素及指标，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井建设规模为中型矿山。

表 3-4 矿山生产建设规模分类（部分）

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万吨	≥120	120-45	<45	原煤
煤（露天开采）	万吨	≥400	400-100	<100	原煤

4) 评估级别确定

评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为中型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 A（矿山地质环境影响评估精度分级）（表 3-5）中的确定因素及指标，本次评估级别确定为一级。

表 3-5 矿山环境影响评估精度分级表

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

	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

2、现状地质环境问题

(1) 地质灾害危险性现状

根据国务院令第 394 号《地质灾害防治条例》和国土资源部颁发的《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），地质灾害是指包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流，地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。

根据现场地质灾害调查，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井的地质灾害类型主要为采空区引起的地面塌陷。

(2) 矿区含水层破坏现状

本矿山的主要含水层有三层，构造裂隙含水层、风化裂隙含水带和冲积孔隙含水层，矿井涌水主要来自于大气降水和构造裂隙水。本井田的开采一水平标高为-130m，位于地面以下约 400m，会对构造裂隙含水带造成一定影响，对冲积孔隙含水层影响更小，构造裂隙水与上部的孔隙水连通性较差，补给来源较远，因此，对含水层水位影响较小。

本矿开采至今，据调查未发生过水害，根据矿井生产实测资料预测矿井正常涌水量 48.6m³/h，最大涌水量 160m³/h，产生的矿井涌水全部用于矿山井下降尘，且在矿山开采时已进行防水密闭，故已有矿山开采没有影响到地下水水质。通过对附近村屯村民进行走访调查，矿山开采对水井的井水流量和水质没有影响。

综上，现状采矿活动对含水层影响较轻。

(3) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井煤矿现有工业广场一处，占地总面积为 8.9524hm²，广场内建有主、副井井筒、风井、压风机站、净化水池及办公楼等各种基础设施，较大程度地改变了原来的地形地貌。现状评估工业广场对地形地貌景观影响较严重。

综上，采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估较轻，工业广场建设区对地形地貌景观的影响现状评估严重。

3、土地损毁问题

(1) 土地损毁时序分析

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

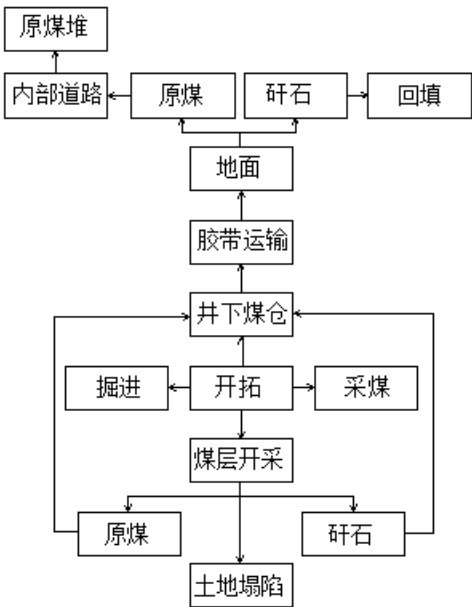


图 3-3 项目生产工艺流程及土地损毁图

图 3-2 为鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采生产工艺流程及土地损毁图。由流程图可知，本项目生产过程中，对土地造成损毁的

方式有压占和土地塌陷。具体分析如下：

(1) 压占损毁主要是工业广场和矸石山对地面造成的压占损毁，造成土地原有功能的丧失。

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

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井土地损毁环节及时序详见下表 3-6。

表 3-6 矿山土地损毁环节及时序表

损毁环节	损毁形式	损毁时序
工业广场	土地压占	建设期
矸石山	土地压占	生产期
地面塌陷	土地塌陷	生产期

(2) 已损毁土地现状

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为采矿权变更矿山，在建设和生产运营过程中对土地造成了损毁，已破坏土地主要为工业场地对土地的压占。

本项目工业广场位于项目区北侧中部，压占土地面积 8.9524hm^2 。其上部的构建筑物包括办公室、食堂、浴池、车库、锅炉房等，工业广场损毁类型为压占，建设期损毁，压占土地利用类型主要为采矿用地。

(3) 土地损毁程度分析

该矿现状对土地损毁的区域为工业广场。工业广场建成多年，未进行表土剥离，工业广场内有采矿活动及构建筑物的建设，损毁程度为重度。

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 中附录 E 表矿山地质环境影响程度分级表，本着就高不

就低的原则，工业场地的建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，损毁程度为重度。

表 3-7 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3、区域地下水水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层（组）串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、占用破坏基本农田； 2、占用破坏耕地大于 2hm ² ； 3、占用破坏林地或草地大于 4hm ² ； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接损失 100-500 万元。 4、受威胁人数 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失较严重； 4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、占用破坏耕地小于等于 2hm ² ； 2、占用破坏林地或草地 2-4hm ² ； 3、占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ² 。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接损失小于 100 万元。 4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响到矿区及周围生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、占用破坏林地或草地小于等于 2hm ² ； 2、占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。

依据本项目的实际情况，把土地破坏程度等级确定为 3 级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏），具体评价标准见下

表。

表 3-8 压占土地破坏程度指标表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			轻度破坏	中度破坏	重度破坏
地表	压占面积	0.24	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	排土高度	0.03	<20m	20-50m	>50m
	边坡坡度	0.13	<25°	25°- 35°	>35°
压占物性状	砾石含量增加	0.19	<10%	10-30%	>30%
	有机质含量下降	0.14	<15%	15-65%	>65%
	有毒元素污染	0.19	<X+2s	[X+2s, X+4s]	>X+4s
	PH 值	0.13	6.5-7.5	4-6.5, 7.5-8.5	<4, >8.5
稳定性	稳定性	0.23	稳定	较稳定	不稳定

由于本项目植被破坏程度为重度，结合上述标准，土地损毁程度为重度。因此本项目各类用地土地损毁程度详见表 3-9：

表 3-9 已损毁各类土地损毁情况汇总表

占地范围	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁 程度
工业场地已损毁区	03	林地	0301	乔木林地	4.4002	压占	重度
			0307	其他林地	0.4110	压占	重度
	04	草地	0404	其他草地	0.0908	压占	重度
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.0504	压占	重度
合计					8.9524	—	—

4、生态受损与环境污染问题

(1) 植被损毁

该区域原有植被已被完全清除，地表被人工构筑物 and 硬化地面永久取代，导致植物群落的彻底破坏。这种改变不仅直接造成本地植物物种的消失，更使得依赖这些植被生存的昆虫、鸟类及小型动物丧失了栖息地与食物来源，区域生物多样性维护功能严重衰退，生态系统的复杂性和稳定性遭到根本性削弱。

(2) 水土流失问题

水土流失问题因下垫面改变而加剧。大面积不透水硬化地表的形成，彻底改变了自然降雨的入渗与径流条件。雨水无法下渗，形成快速地表径流，加剧了对周边裸露土壤的冲刷力。同时，区域内地形经人工改造后，可能形成新的不稳定边坡或排水路径，在强降雨条件下易引发沟蚀等水土流失现象。

（3）水土环境污染

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为扩建矿山，目前，工业广场厂区除绿化部分因季节原因未进行施工外，其余新建工程全部完工。因此，矿区水土环境污染现状较轻。

（二）受损预测

1、土地损毁环节与时序

（1）矿山生产工艺及流程

本矿山采用地下开采方式进行开采，生产工艺流程图：

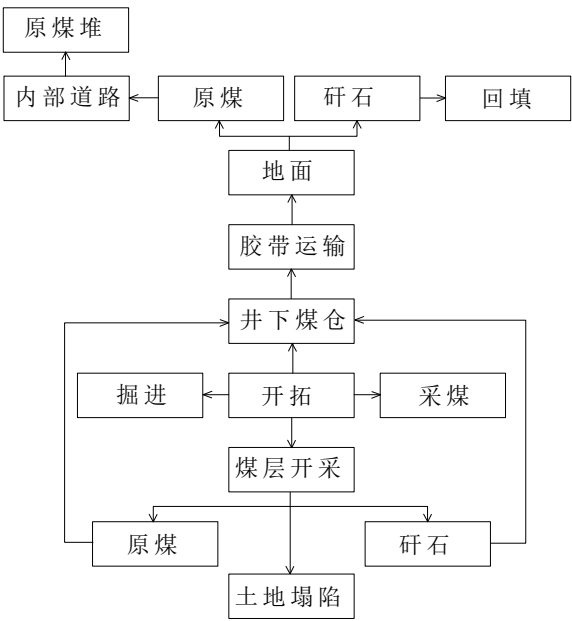


图 3-4 项目生产工艺流程及土地损毁图

(2) 土地损毁形式与时序

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据现状土地调查、开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目生产期土地的损毁形式主要为土地塌陷。

本项目塌陷损毁主要指矿体地下开采引起的采空塌陷。矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成地面塌陷、地裂缝。

生产期造成损毁土地环节主要地下开采，采空极易诱发的采空塌陷对土地造成的塌陷损毁。

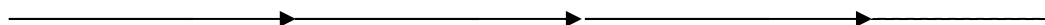


图 3-5 生产期土地损毁环节流程图

2、地质环境影响预测分析

(1) 矿山地质灾害预测分析

1) 矿山建设和井下开采可能引发或加剧地质灾害危险性的预测

①地面塌陷

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

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井井田面积 453.2655hm^2 ，矿山设计生产能力 45 万吨/年，本矿批准开采的是 8#、7#、6D# 上、6C#、

6A#、3#下、3#、2#、1#九个煤层，煤层累计厚度为7.37m，倾角14°。矿山服务年限结束后，全矿井内预计会产生一个采空区。

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

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

移动盆地走向主断面上的移动与变形最大值：

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

$$r = \frac{H}{\operatorname{tg} B}$$

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

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

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

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

式中： $W_{\max}$ ——最大地表下沉值，m；

$i_{\max}$ ——最大地表倾斜值，mm/m；

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

$\varepsilon_{\max}$ ——最大水平变形值，mm/m；

$U_{\max}$ ——最大水平移动值，mm；

m ——煤层法线采厚，m；

q ——下沉系数；（取首采0.65，复采0.75）

α ——煤层倾角（14°），deg；

b ——水平移动系数;

r ——主要影响半径, m

H ——平均开采深度, m。

地表移动盆地内任意点的变形预测:

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

①地表下沉

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

②地表倾斜

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

③地表曲率

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

④地表水平移动

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

⑤地表水平变形

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

式中: D——开采煤层区域

(x, y) ——计算点相对坐标

其他符号意义同前。

预测参数的选择:

参照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017 版）中典型项目区（鸡西项目区）地表移动实测参数，矿山开采多层，涉及复采，确定本矿山地表形态变化预测参数为复采参数：

下沉系数=0.75；

移动角正切=2.0；

水平移动系数=0.30；

最大下沉角首采 $90^{\circ} - 0.64a$. 复采 $98^{\circ} - 0.75a$ 。

2) 地面塌陷预测结论

本矿无实测的地表移动变形基本参数数据，本次评估中开采范围、煤层厚度、埋深等参数采用该矿储量核实报告方案中提供的数据，本次预测采用煤炭科学研究总院北京开采研究所研制的地表移动计算软件 MKD，采用概率积分方法最先进的等价转换线积分法，对方案服务年限内开采区造成的地面塌陷影响范围进行预测，绘制地面塌陷等值线图。开采至鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井资源枯竭，结合各开采层位的开采范围，从方案服务年限看，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井 8#、7#、6D# 上、6C#、6A#、3# 下、3#、2#、1# 九个可采煤层开采后，达到充分采动后塌陷区沉降中心的最大沉降值预计为 2000mm；塌陷面积为 406.5574hm^2 ，最大倾斜值预计为 1.67mm/m；最大曲率值预计为 $0.017 \times 10^{-3}/\text{m}$ ；最大水平移动值预计为 75.8mm；最大水平变形值预计为 1.325mm/m。详见表 3-6。上述变形值表按 3-7 砖混结构建筑物损坏等级表来看，煤层充分采动后对地表建筑物的破坏等级达到了 I 级，但项目区地表对应多为山地

和林耕地，同时九个可采煤层只是在可采区内进行局部开采，达不到充分采动，因此地表将变形将出现缓慢下沉。

表 3-10 开采后地面塌陷面积及特征值

项目	塌陷面积	$W_{\max}$ (mm)	$i_{\max}$ (mm/m)	$K_{\max}$ ($10^{-3}/m$)	$U_{\max}$ (mm)	$\varepsilon_{\max}$ (mm/m)
数值	406.5574hm ²	2000	1.67	0.017	75.8	1.325

地表移动变形由于存在一定滞后性，故移动变形时间不同于采煤时间，移动变形延续时间如下：

式中：t1—移动初始期的时间；

t2—移动活跃期的时间；

t3—移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5 \times H$$

式中：T—形成稳定沉陷地面移动的延续时间，单位为天（d）

H—工作面平均开采深度，单位为米（m）

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%，本次取 70%。根据上述公式，通过综合计算求得开采后地表移动延续的时间约为 2.9a。

根据地面塌陷预测结果，全井田塌陷区总面积 406.5574hm²，最大塌陷深度 2000mm，位于矿井扩大区中心，矿井主要开拓巷道及设施也在沉陷影响范围，因此应该在扩大区开发方案中进行对井工范围进行保护煤柱留设的设计，以保护井口工业场地及所属工业区建筑物免受采煤深陷影响。

地表形态变化影响主要影响为山地、农田、林草地等地物，地面塌陷地质

灾害危险性中等，危害程度中等。

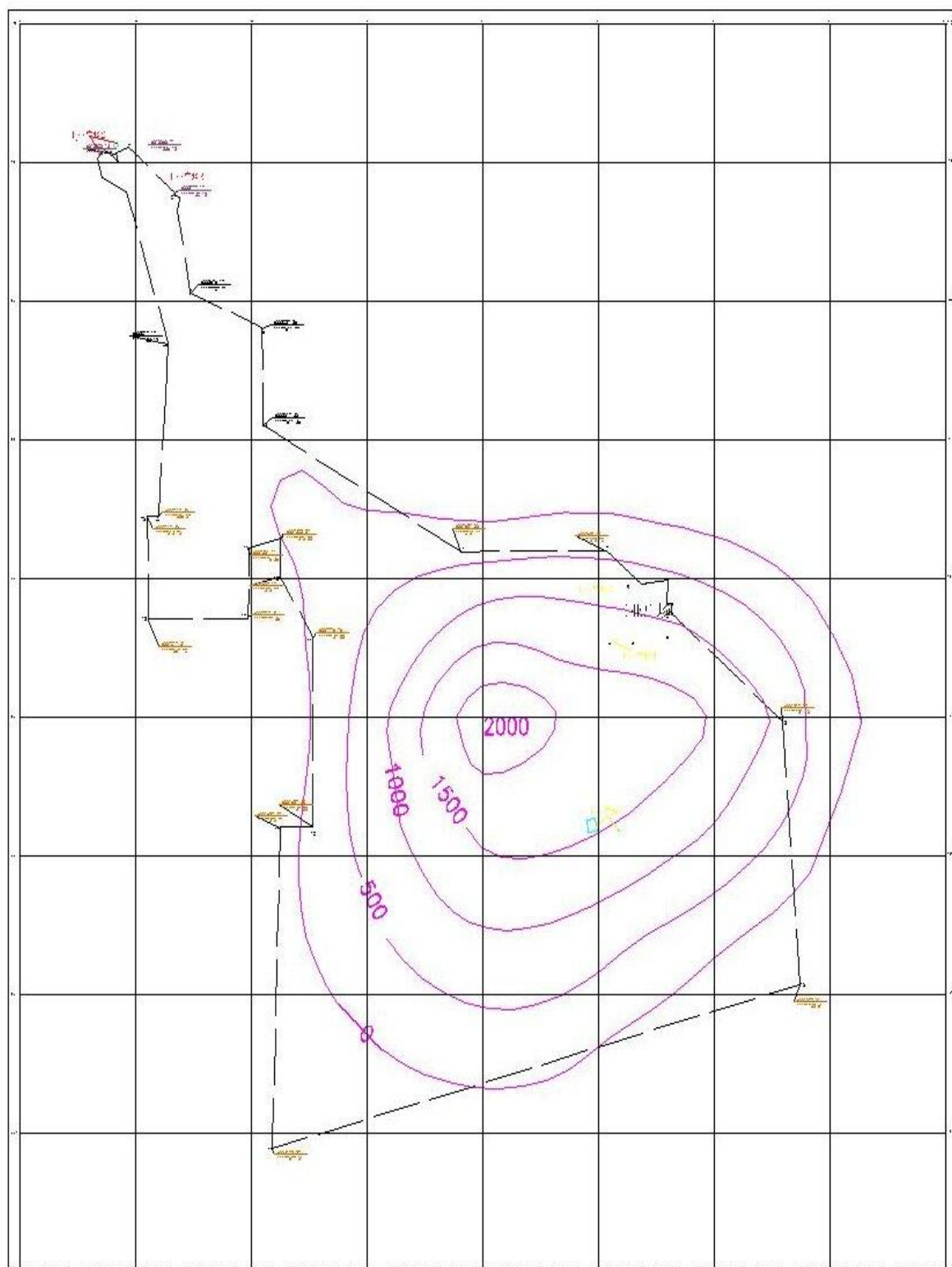


图 3-6 预测地面塌陷等值线图

②地裂缝

根据矿山开发利用情况，评估煤矿现开发扩大区资源（最大采深约600m),且平均可采煤层厚度均小于2.0米，煤层总厚度与采深比大于60。根据矿山开采经验，出现地裂缝的可能性中等、规模中等，因此，预测方案服务年限内引发新的地质灾害为地裂缝，地裂缝地质灾害危险性中等，危害程度中等。

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011)中附录E(矿山地质环境影响程度分级)中的确定因素及指标，方案服务年限内矿业活动加剧地面塌陷地质灾害危险性中等，危害程度中等；方案服务年限内引发地裂缝地质灾害危险性中等，危害程度中等。

2) 矿山建设和生产可能遭受的地质灾害危险性预测评估

通过本次野外地质灾害调查，对地形、地貌、地层岩性、地质构造、水文、工程地质条件等实际情况的调查、研究结合本区灾害发育度及以往相关资料综合分析，预测矿山建设和生产可能遭受的地质灾害为冻土冻融、地面塌陷和地裂缝。

①冻土冻融地质灾害

冻土冻融只对地表建筑物基础产生破坏。对井巷和采掘工程不产生影响。煤矿开采的地表建筑物比较简单，主要是井架和简易生活场所等临时建筑，还可能对部分治理工程产生不良影响，但该类灾害易于防治，危害小，其危险性小。

综上所述，矿山建设和井下开采可能引发和加剧的地质灾害主要有地面塌陷、地裂缝和冻土冻融，地面塌陷危害大，危险性中等，地裂缝地质

灾害危险性中等，危害程度中等，冻土冻融，均为危害小，危险性小。

②地面塌陷地质灾害

根据前文中矿山工程建设和生产可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估工程建设和生产可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估中对地面塌陷的预测分析得出结论，复垦区地貌属丘陵，地表存在一定起伏，但较缓开采最终引起最大 2000mm 的下沉量，相对于地表本身落差要小得多。因此，开采后不会像平坦的地区形成明显下沉盆地，由于复垦区地表具有一定坡度，且地下水位较高，地表不会产生积水，不影响植被生长及农作物种植，地表沉陷对该区域形态和自然景观的影响较小。综合上述分析，地表沉陷对该区域形态和自然景观的影响较小。综合上述分析，预测矿山工程建设可能遭受的地面塌陷可能会产生中度塌陷，结合矿区实际情况，预测塌陷区暂时不安排复垦工程，矿山企业在矿山开采期间对预测地表错动界线影响范围内进行实时监测，但若预测区实际产生塌陷，矿山企业则应根据实际情况采取相应措施。

③地裂缝

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

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

性小，危害程度小，影响较轻。

（2）含水层影响预测分析

1）采矿活动对含水层影响分析

本矿山的主要含水层有三层，构造裂隙含水层、风化裂隙含水带和冲积孔隙含水层，矿井涌水主要来自于大气降水和构造裂隙水。本井田的开采一水平标高为-130m，位于地面以下约 400m，会对构造裂隙含水带造成一定影响，对冲积孔隙含水层影响更小，构造裂隙水与上部的孔隙水连通性较差，补给来源较远，因此，对含水层水位影响较小。

本矿开采至今，据调查未发生过水害，根据矿井生产实测资料预测矿井正常涌水量 $48.6\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $160\text{m}^3/\text{h}$ ，产生的矿井涌水全部用于矿山井下降尘，且在矿山开采时已进行防水密闭，故已有矿山开采没有影响到地下水水质。通过对附近村屯村民进行走访调查，矿山开采对水井的井水流量和水质没有影响。

煤矿开采后，可能影响地下水的途径，一是采煤引起的导水裂隙带对地下水的破坏，造成破坏的含水层水向矿井渗漏，二是地面塌陷造成的裂缝影响浅层水位下降或疏干。

根据地面塌陷预测结论，开采引起的水平变形量中等，引发地裂缝地质灾害危险性中等，危害程度中等，因此对含水层有影响的主要为采矿引起的上覆岩层破坏并向采空区垮落的岩层带，即垮落带。

根据本矿覆岩类型，采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的公式对垮落带高度和导水裂缝带高度进行计算，计算公式如下：

(1) 垮落带最大高度

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

(2) 导水裂缝带最大高度

$$H_{Li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6$$

式中：H_m-垮落带高度，m

H_{Li}-导水裂缝带高度，m

M-煤层采厚，m，本次计算采用煤层平均厚度 7.92m，最大厚度 9.45m。

表 3-11 两带高度计算表

项目	最大值	平均值
垮落带	17.10	16.29
导水裂缝带	56.08	54.27
累计影响	73.18	70.56

通过计算可知，本井田开采后形成的垮落带与导水裂缝带的最大垂高为 73.18m，而本井田的开采一水平标高为-130m，位于地面以下约 400m，矿井充水主要因素是潜水和岩石风化裂隙水，潜水也是通过风化裂隙向矿井充水的。补勘区内以往的水文、工程等勘探中，已探明含煤地层风化裂隙带总深度在 60—90 米，而强风化裂隙带在 20—40 米以内。矿井开采面积的增大对矿井涌水量的影响不大主要原因是矿井采深加大，风化裂隙水不易对矿井直接补给。因此矿山开采对，对含水层结构、地下水水位、水量影响较轻。

综上所述，矿山建设及生产活动对含水层的影响较轻。

2) 地下水水位变化的预测

本矿井的矿井水污染源主要为生产废水和生活污水，正常生产时废水初步沉淀后循环使用，生活污水自然生化，根据该煤矿的生产规划，矿井

涌水及生活污水的排放量都不会增加，已产生的矿坑排水多用于矿山生产。周边村屯生活饮用水水源地地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值要求，地下水环境质量现状良好。预测矿山开采活动对地下水水质影响较轻。

综上所述，矿山建设及生产活动对含水层结构影响较轻、地下水水位、水量影响较轻。

3）地下水水质变化的预测

本矿井的矿井水污染源主要为生产废水和生活污水，正常生产时废水初步沉淀后循环使用，生活污水自然生化，根据该煤矿的生产规划，矿井涌水及生活污水的排放量都不会增加，已产生的矿坑排水多用于矿山生产。周边村屯生活饮用水水源地地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值要求，地下水环境质量现状良好。预测矿山开采活动对地下水水质影响较轻。

综上所述，矿山建设及生产活动对含水层结构影响较轻、地下水水位、水量影响较轻。

（3）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井生产后，可能因开采导致地面塌陷，预测采区塌陷最大下沉值为 2000mm，影响范围为 406.5574hm²，由于矿区所属地貌单元类型为丘陵地貌，区内地形简单，相对高差小，而地面塌陷幅度较小，且矿区面积较大，预测矿业活动对地形地貌景观影响较轻。

3、土地损毁预测分析

（1）拟损毁土地的成因

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井的预测损毁土地破坏发生在生产期地下开采阶段。

煤矿地下开采将引发地表下沉、变形、破坏土地资源和植物资源，从而破坏了矿区内生态系统的结构和平衡，制约了矿区可持续发展，并且在此类影响部分具有不可逆转的特征。鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井采用地下开采的方式作业，随着开采活动的进行，可能会造成矿区内土地的塌陷。

塌陷主要是指矿区地下开采可能引发的地面塌陷，在采矿生产过程中有可能出现地面塌陷，从而对土地及土壤造成破坏。根据本区矿体赋存条件，随着矿床回采工作的进行，矿体上部的岩层平衡条件改变，岩层破坏塌落弯曲变形可能产生地面塌陷。

（2）预测方法

根据现场踏勘，矿区内未发现地面塌陷及地裂缝等地质灾害。

随着矿山的生产，有可能诱发地面塌陷地质灾害，但是由于矿山开采可能产生的地面塌陷将是一个缓慢的过程，而且这种损毁形式存在着未知性和不确定性，因此，仅对可能的塌陷进行预测。此次在本复垦方案中，按井田开拓的特点，对本方案服务年限内，可能诱发的地面塌陷进行预测。具体预测方法见前文矿山地质灾害现状分析与预测中地面塌陷预测。

（3）预测土地损毁程度分析

本次预测损毁土地为预测塌陷区：根据前文矿山地质灾害现状分析与预测中地面塌陷预测结论，地面塌陷面积为 406.5574hm^2 ，故预测土地损毁

区包括工业广场建设压占面积 8.9524hm²（与预测塌陷区重叠面积 5.1230hm²）和预测塌陷区拟损毁土地面积 406.5574hm²，预测土地损毁总面积 410.3868hm²。

表 3-12 预测损毁区土地利用现状汇总表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计（hm ² ）	百分比(%)
01	耕地	0103	旱地	92.3417	22.50
		小计		92.3417	22.50
02	园地	0201	果园	14.7598	3.60
		小计		14.7598	3.60
03	林地	0301	乔木林地	264.5692	64.47
		0307	其他林地	10.5641	2.57
		小计		275.1330	67.04
04	草地	0404	其他草地	2.2196	0.54
		小计		2.2196	0.54
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.0287	2.69
		小计		11.0287	2.69
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	2.7059	0.66
		0702	农村宅基地	9.5270	2.32
		小计		12.2329	2.98
09	特殊用地	0906	风景名胜特殊用地	0.5946	0.15
		小计		0.5946	0.15
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.4335	0.35
		小计		1.4335	0.35
12	其他土地	1206	裸土地	0.5977	0.15
		小计		0.5977	0.15
合计				410.3868	100.00

农用地土地损毁等级标准参考国土资源部发布的《土地复垦方案编制规程——井工煤矿》，地面塌陷根据表 3-14、表 3-15 及表 3-13，充分考虑到破坏耕地的水平变形、附加倾斜值、下沉量、沉陷后潜水位埋深以及耕地的生产力下降情况，预测塌陷区损毁面积 406.5574hm²，损毁类型为塌陷。预测塌陷区下沉值小于 2.0m 的面积为 396.1118hm²，土地损毁程度为轻度。预测塌陷区下沉值等于 2.0m 的面积为 10.4456hm²，土地损毁程度为重度。

表 3-13 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜值 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力下降 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>6.0	<0.5	>60.0

表 3-14 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜值 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力下降 (%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤2.0
中度	10.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

因此，本项目预测土地损毁程度详见下表：

表 3-15 预测损毁各类土地损毁情况汇总表

占地范围	二级地类	面积 (hm ²)	损毁性质	损毁方式	损毁程度
	乔木林地	4.4002	已损毁	压占	重度
	其他林地	0.4110		压占	重度
	其他草地	0.0908		压占	重度
	采矿用地	4.0504		压占	重度
	小计	8.9524		压占	重度
	旱地	92.3417	拟损毁	塌陷	轻度
	果园	14.7598		塌陷	轻度
	乔木林地	260.2140		塌陷	轻度、重度
	其他林地	10.1531		塌陷	轻度
	其他草地	2.1288		塌陷	轻度
	采矿用地	6.9783		塌陷	轻度
	城镇住宅用地	2.7059		塌陷	轻度
	农村宅基地	9.5270		塌陷	轻度
	风景名胜特殊用地	0.5946		塌陷	轻度
	坑塘水面	1.4335		塌陷	轻度
	裸土地	0.5977		塌陷	轻度
	小计	401.4344		塌陷	轻度
合计		410.3868			

表 3-16 预测矿山地质环境影响程度分区说明表

矿山地质环境影响程度分级		面积 (hm^2)	分布情况	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水环境污染	土壤污染
矿山地质环境影响严重区 (A)	工业广场地质环境影响严重区 (A1)	8.9524	工业广场占地范围内	工业广场留设了保护煤柱, 不存在地面塌陷地质灾害	严重	工业设施建设和临时矸石山占地破坏地形地貌景观	水环境污染较轻	土壤污染较轻
	采动影响范围地质环境影响严重区 (A2)	10.4456	预测塌陷区下沉值 2m	地面塌陷地质灾害发生的可能性大, 影响到建筑物	含水层结构没有受到破坏, 含水层水位没有下降	破坏地形地貌景观	水环境污染较轻	土壤污染较轻
矿山地质环境影响较严重区 (B)	采动影响范围地质环境影响较严重区 (B)	390.9888	分布与地表预计下沉 0-2.0m 区域	地面塌陷地质灾害发生的可能性较大, 可能影响到建筑物	含水层结构没有受到破坏, 含水层水位没有下降	地面地势较高, 虽然地面下沉, 但没有形成塌陷坑	水环境污染较轻	土壤污染较轻
矿山地质环境影响较轻区 (C)		113.4884	评估区内除去 A、B 区的剩余区域	地面塌陷地质灾害发生的可能性较小	含水层结构没有受到破坏, 含水层水位没有下降	对地形地貌景观影响较轻	水环境污染较轻	土壤污染较轻

4、生态受损与环境污染问题

（1）植被损毁与生物多样性丧失预测

矿区未来地下开采可能引发的地表沉陷与变形，若采空区地表沉陷与变形将直接导致沉陷影响范围内原生植被的损伤与破坏。乔木林地将因根系拉断、土壤水分条件剧变而发生大面积枯萎、倒伏；草地与灌丛也将因地表开裂、坡度改变而退化。这种大范围的植被损毁，将造成区域生境质量的系统性下降，直接压缩野生动物的觅食与栖息空间，可能导致区内部分对生境要求较高的物种迁离，降低局部生物多样性。生态系统的结构简化与功能退化将成为主要趋势。

（2）水土流失加剧预测

随着矿山开采，若采空区地表沉陷，地表沉陷形成的新增坡度、裂缝、塌陷台阶，将极大地改变原地表稳定的水文路径与土壤抗蚀能力。在降雨作用下，这些区域将成为水土流失的“源”与“通道”，土壤侵蚀模数预计显著增加。特别是沉陷盆地边缘形成的陡坎和裂缝带，将加剧沟蚀发育，导致肥沃表土流失，土壤养分含量下降，并可能引发泥石流等次生灾害，对下游农田及黄泥河水体造成泥沙淤积与面源污染风险。

（3）水土环境污染

1）水环境污染预测分析

根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采方案》，煤矿建成投产后，水环境污染源主要为矿井涌水和生活污水。本矿井工业广场的污废水主要包括日常生活污水、池污水、锅炉排污以及少量的生产性废

水等。生产用水取自井下抽排到地面储水池并经过处理的矿井水，生活用水水源为深井水，水源稳定，水量充足，满足生活用水要求。

表 3-17 水量平衡表（以井下正常涌水量计，单位：m³/d）

水源种类	水源规模	水源使用量	用、排水项目	用水量	未预见用水消耗量	消耗量	排水量	未预见用水消耗量+消耗量+排水量
深井水	400		淋浴	26.39	1.93	18.28	6.18	
			日常及生活饮用	9.48	0.61	5.74	3.13	
			锅炉房用水	42.7	3.3	31.26	8.14	
			其他生活	16.75	1.17	11.05	4.53	
			一次消防水量	304.68	18.68	286	0	
合计 1	400	400		400	25.69	352.33	21.98	
矿井正常涌水量	1166.4		地面绿化、道路洒水	21.73	1.73	20	0	
			井下消防洒水	217.3	17.3	200	0	
			处理达标后排放	927.37			927.37	
合计 2	1166.4	1166.4		1166.4	19.03	220	927.37	
总计	1566.4	1566.4	0	1566.4	44.72	572.33	949.35	

矿井生活用水量为 400m³/d，未预见用水消耗量 25.69m³/d，消耗量 352.33m³/d，排放水量为 21.98m³/d，污废水主要来自办公楼、生活、食堂、浴室、洗衣房锅炉房及地面冲洗水，工业广场各建筑物产生的生产、生活污水排至室外排水管网，自流至工业广场污水处理站，生活污水经处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）达标排放，最终排入穆棱河，对地表水环境影响较小。

本矿井正常涌水量 48.60m³/h，最大涌水量 160.00m³/h，矿井水正常涌水量 1166.4m³/d，主要污染物为 SS，经处理后回用 220m³/d，未预见用水消耗量 19.03m³，排放水量为每日 927.37m³，用于地面绿化、道路洒水及井

下消防洒水，矿井水回用水执行《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）中井下洒水水质标准、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中洒水除尘用水水质标准；排放量 927.37m³/d，主要污染物为 SS，经处理达标后排放，处理后的水质达到《煤炭工业污染物排放标准》标准排放，对地表水环境影响较小。

综上所述，矿区水环境污染预测较轻。

2) 土环境污染预测分析

根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采方案》，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井建成投产后，土环境污染来源为采煤活动产生的固体废物，主要有少量矸石、生活垃圾、锅炉炉渣及堆放的原煤。矸石主要用于采空区回填，矿区铺垫道路及建筑制品的辅助用料；生活垃圾储存于垃圾储存箱，有专人每天收集和集中分拣处理后，运往市政部门指定的垃圾处置场地进行处置；堆放的原煤会及时运走，加之工业广场堆放原煤及矸石的区域会进行地面硬化处理，防治原煤污染水土环境，因此预测矿区土环境污染较轻。

综上所述，从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染四方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估，评估结果均为影响程度较轻。

（三）问题诊断评价结论

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（1）分区原则

1) 根据地质环境单元进行分区的原则。

2) 按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。

3) 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

(2) 现状评估与预测评估结果

1) 现状评估结果：评估区面积 523.8752hm^2 ，工业广场压占土地面积 8.9524hm^2 ，现状评估较严重。评估区内其他区域现状评估矿山地面塌陷地质灾害未发育，地质灾害危险性小；矿山开采对含水层影响程度较轻；评估区内其他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；评估区内植被未破坏。综上，工业广场压占区为矿山地质环境影响较严重区，面积 8.9524hm^2 ；评估区内除工业广场外的其他区域为矿山地质环境影响较轻区，面积 514.9048hm^2 。

2) 预测评估结果：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；工业广场对地形地貌景观影响较严重；评估区内其他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，将矿山工业广场划为矿山地质环境影响较严重区，面积 8.9524hm^2 ；评估区内其他区域为矿山地质环境影响较轻区，面积 514.9048hm^2 。

(3) 矿山地质环境治理分区的原则及方法

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

不就小”的原则，采用定性—定量的方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

(4) 矿山地质环境现状影响程度分区

依据上述原则和方法，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。

1) 矿山地质环境次重点防治区

根据现状评估及预测评估结果将矿山工业广场占地区划为矿山地质环境次重点防治区，面积 8.9524hm²。

主要矿山地质环境问题：井口挖损、废石及矸石堆场、贮煤场、道路、工业广场建筑物的压占。

2) 矿山地质环境一般防治区

评估区范围内除矿山地质环境次重点防治区（工业广场）以外的区域为一般防治区，面积 514.9048

该分区对矿山地质环境影响较轻，其他矿山地质环境问题不突出，因此将该区域划分为一般防治区。

表 3-19 现状矿山地质环境影响程度分区说明表 单位：hm²

矿山地质环境影响程度分级		面积 (hm ²)	分布情况	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水环境污染	土壤污染
矿山地质环境 影响严重	工业广场地质环境 影响严重	8.9524	工业广场占地范围	工业广场留设了保护煤柱，不存在地	严重	工业设施建设破坏地形地貌	水环境污染较	土壤污染较轻

重区	区 (A)			面塌陷地 质灾害		景观, 对 地形地 貌景观 影响严 重	轻	
矿山地质环境影响 较轻区 (B)		514.90 48	评估区 内除去 A 区的 剩余区 域	季节性冻 土冻融弱 发育, 危 害程度 小, 其危 险性小, 影响较轻	含水层 结构没 有受到 破坏, 含 水层水 位没有 下降	对地形 地貌景 观影响 较轻	水环 境污 染较 轻	土环境 污染较 轻

2、生态修复区（复垦区）范围

(1) 复垦区

依据本矿山开采土地损毁分析与预测结果, 确定本次方案复垦区为预测地面塌陷区和工业广场, 面积为 410.3868hm²。其中工业广场土地面积为 8.9524hm²; 预测地面塌陷损毁土地面积为 406.5574hm² (重叠区面积 5.1230hm²)。复垦区拐点坐标见下表。

表 3-20 复垦区拐点坐标表(2000 国家坐标系)

点号	X	Y	点号	X	Y
预测塌陷区					
1	*****.***	44422623.7	36	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	37	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	38	*****.***	*****.***
4	*****.***	44422895.4	39	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	40	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	41	*****.***	44423871.3
7	*****.***	*****.***	42	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	43	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	44	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	45	*****.***	44423454.3
11	*****.***	*****.***	46	*****.***	*****.***

点号	X	Y	点号	X	Y
12	*****.***	*****.***	47	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	48	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	49	*****.***	*****.***
15	*****.***	44424045.5	50	*****.***	44422873.5
16	*****.***	*****.***	51	*****.***	44422873.5
17	*****.***	*****.***	52	*****.***	*****.***
18	*****.***	*****.***	53	*****.***	*****.***
19	*****.***	*****.***	54	*****.***	*****.***
20	*****.***	*****.***	55	*****.***	*****.***
21	*****.***	*****.***	56	*****.***	*****.***
22	*****.***	*****.***	57	*****.***	*****.***
23	*****.***	*****.***	58	*****.***	*****.***
24	*****.***	*****.***	59	*****.***	*****.***
25	*****.***	*****.***	60	*****.***	*****.***
26	*****.***	*****.***	61	*****.***	*****.***
27	*****.***	*****.***	62	*****.***	*****.***
28	*****.***	*****.***	63	*****.***	*****.***
29	*****.***	*****.***	64	*****.***	*****.***
30	*****.***	*****.***	65	*****.***	*****.***
31	*****.***	*****.***	66	*****.***	*****.***
32	*****.***	*****.***	67	*****.***	*****.***
33	*****.***	*****.***	68	*****.***	*****.***
34	*****.***	*****.***	69	*****.***	*****.***
35	*****.***	44424404.7			
一采区副井工业场地界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	22	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	23	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	24	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	25	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	26	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	27	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***	28	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	29	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	30	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	31	*****.***	*****.***
15	*****.***	*****.***	32	*****.***	*****.***
16	*****.***	*****.***	33	*****.***	*****.***
17	*****.***	*****.***			
风井场地界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***

点号	X	Y	点号	X	Y
2	*****.***	*****.***	17	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	22	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	23	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	24	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	25	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***	26	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	27	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	28	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	29	*****.***	*****.***
15	*****.***	*****.***	30	*****.***	*****.***
主井工业场地界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	7	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***			
职工宿舍界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	5	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***			
火药库界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
看扩房界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***

(2) 复垦责任区范围

复垦责任区范围为工业广场范围，本方案适用年限内，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井预测损毁土地主要为预测塌陷，但由于该矿生产多年未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定会出现，故不对预测塌陷区布设修复工程，但是由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一但发现地面塌陷及时对方案进行修编。

预测塌陷区内的土地现状未出现塌陷，未对土地造成破坏，故预测塌

陷区的林地未进行补种。该矿采矿许可范围多年无变化，矿区历史开采多年，井田范围内土地权属单位对历史开采和本次方案无异议。

综上，预测地面塌陷区和工业广场，面积为 410.3868hm²。其中工业广场土地面积为 8.9524hm²；预测地面塌陷损毁土地面积为 406.5574hm²（重叠区面积 5.1230 hm²）。临时排矸场和储煤场都位于工业广场范围内。复垦责任范围拐点坐标见下表。

表 3-21 复垦责任区拐点坐标表(2000 国家坐标系)

点号	X	Y	点号	X	Y
预测塌陷区					
1	*****.***	44422623.7	36	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	37	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	38	*****.***	*****.***
4	*****.***	44422895.4	39	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	40	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	41	*****.***	44423871.3
7	*****.***	*****.***	42	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	43	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	44	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	45	*****.***	44423454.3
11	*****.***	*****.***	46	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	47	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	48	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	49	*****.***	*****.***
15	*****.***	44424045.5	50	*****.***	44422873.5
16	*****.***	*****.***	51	*****.***	44422873.5
17	*****.***	*****.***	52	*****.***	*****.***
18	*****.***	*****.***	53	*****.***	*****.***
19	*****.***	*****.***	54	*****.***	*****.***
20	*****.***	*****.***	55	*****.***	*****.***
21	*****.***	*****.***	56	*****.***	*****.***
22	*****.***	*****.***	57	*****.***	*****.***
23	*****.***	*****.***	58	*****.***	*****.***
24	*****.***	*****.***	59	*****.***	*****.***
25	*****.***	*****.***	60	*****.***	*****.***
26	*****.***	*****.***	61	*****.***	*****.***
27	*****.***	*****.***	62	*****.***	*****.***
28	*****.***	*****.***	63	*****.***	*****.***
29	*****.***	*****.***	64	*****.***	*****.***
30	*****.***	*****.***	65	*****.***	*****.***
31	*****.***	*****.***	66	*****.***	*****.***

点号	X	Y	点号	X	Y
32	*****.***	*****.***	67	*****.***	*****.***
33	*****.***	*****.***	68	*****.***	*****.***
34	*****.***	*****.***	69	*****.***	*****.***
35	*****.***	44424404.7			
一采区副井工业场地界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	22	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	23	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	24	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	25	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	26	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	27	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***	28	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	29	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	30	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	31	*****.***	*****.***
15	*****.***	*****.***	32	*****.***	*****.***
16	*****.***	*****.***	33	*****.***	*****.***
17	*****.***	*****.***			
风井场地界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	17	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
6	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
7	*****.***	*****.***	22	*****.***	*****.***
8	*****.***	*****.***	23	*****.***	*****.***
9	*****.***	*****.***	24	*****.***	*****.***
10	*****.***	*****.***	25	*****.***	*****.***
11	*****.***	*****.***	26	*****.***	*****.***
12	*****.***	*****.***	27	*****.***	*****.***
13	*****.***	*****.***	28	*****.***	*****.***
14	*****.***	*****.***	29	*****.***	*****.***
15	*****.***	*****.***	30	*****.***	*****.***
主井工业场地界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	7	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
4	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
5	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***

点号	X	Y	点号	X	Y
6	*****.***	*****.***			
职工宿舍界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	5	*****.***	*****.***
3	*****.***	*****.***			
火药库界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
看扩房界址点坐标表					
1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***

表 3-22 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损情况			综合评价结果
		范围	面积（hm ² ）	损毁程度	
受损区块 1 （预测塌陷区）	地质环境问题	见表3-19	401.4344	轻度	轻度
	土地损毁			轻度	
	生态受损与退化			轻度	
受损区块 2 （工业广场）	地质环境问题	见表3-19	8.9524	重度	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			重度	
合计			410.3868		

二、生态修复可行性分析

(一) 技术经济可行性分析

1、技术可行性分析

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为井工开采煤矿为多年生产矿山，经过本次调查现状条件下没有发现崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝地质灾害，季节性冻土冻融地质灾害影响较轻，不需要采取工程措施。随着矿山生产以及采煤范围的逐渐扩大，矿山建设生产可能加剧地面塌陷和引发地裂缝地质灾害，影响程度中等。

本井田开采后形成的垮落带与导水裂缝带的最大垂高为 73.18m，而本井田的开采一水平标高为-130m，位于地面以下约 400m，矿井充水主要因

素是潜水和岩石风化裂隙水，潜水也是通过风化裂隙向矿井充水的。补勘区内在以往的水文、工程等勘探中，已探明含煤地层风化裂隙带总深度在60—90米，而强风化裂隙带在20—40米以内。矿井开采面积的增大对矿井涌水量的影响不大主要原因是矿井采深加大，风化裂隙水不易对矿井直接补给。因此矿山开采对，对含水层结构、地下水水位、水量影响较轻。

地面塌陷将会影响到原生地形地貌，影响较严重。

对于鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井开采可能引发的地面塌陷与地面裂缝可采取监测、警示、回填夯实、平整修复对其进行治理。对含水层的恢复治理工程以监测为主，保障其不加剧。煤层开采及地面建设将会影响到原生地形地貌，项目区内地形地貌景观恢复治理工程主要在矿山达到服务年限后对工业广场建筑设施拆除，平整后进行土地复垦，矸石山全部消耗，对其压占土地进行复垦。针对矿山建设以及采煤活动所导致的一系列矿山地质环境问题，综合分析其预防治理措施，技术上可行。

工业广场生态修复区修复技术路径成熟，具备较高的实施可行性。从技术层面看，首先需对工业广场进行详细的地质勘查与土壤检测，明确场地稳定性、污染物残留及土壤理化性质。修复工程将遵循“拆除清运-地形重塑-土壤重构-植被恢复”的标准化流程：安全拆除废弃构筑物并进行资源化利用；对压占土地进行平整；通过表土、添加改良剂等方式快速重建土壤功能；最后，依据立地条件与规划用途，选择本地适生的乔、草物种进行多模式植被重建，并建立长期的监测管护体系。鸡西地区在矿山生态修复领域已有大量成功案例，相关技术规范完善，专业施工队伍齐备，技术风险可控。

2、经济可行性分析

本方案矿山地质环境治理工程主要包括地质灾害防治工程、地形地貌景观破坏恢复治理工程以及监测工程。对于矿山地质环境问题进行分析预算，预算金额范围在矿山可承受范围之内，并且本方案治理项目启动后，矿山地质环境治理工程实施和后期维护都需要相当大量的机械设备和劳动力，可在一段时间内解决当地的部分劳动力就业问题，增加当地居民收入。因此，综合分析其在经济上可行。

工业广场生态修复经济可行性整体良好，项目支出主要包括前期勘测设计费、工程施工费（拆除、土方、土壤改良、植绿）及后期数年管护监测费。资金来源可为企业自筹、矿山环境治理恢复基金。其直接经济收益可能有限，但间接与战略效益显著：一是履行法定义务，避免因未完成修复而产生的罚款与后续治理成本；二是修复后土地权属清晰，为企业获得新的土地使用权证、进行后续产业转型开发（如工业用地、光伏发电、林业碳汇等）奠定资产基础；三是提升企业环保形象与社会责任感，产生不可估量的品牌与社会价值。因此，该项目是一项必要的、具有长远正向回报的战略投资。

3、生态环境协调性分析

本煤矿开采会对评价区的土壤、土壤肥力、农业生产、林草地的正常生长、区内动物的栖息、沟流、水土保持等带来不利影响，但其影响程度较小，不会产生功能性改变。

严格按照设计等提出的要求留设保护煤柱，确保居民房屋及工业广场等建筑物不受矿井生产活动影响。对开采引起的地面塌陷和地裂缝以及地

面其他构筑物的损坏等，矿方应会同地方有关部门及时组织人员视破坏程度给予修复及补偿。生产过程中对预测地面塌陷、含水层进行监测。项目服务期满后，及时封闭井筒，保留有利用价值的设施，拆除无用设施，对工业广场进行复垦，进行综合环境整治。因此，综合分析其在生态环境协调性上可行。

（二）目标方向可行性分析

1、参照生态系统

矿区范围内用地以耕地、林地和工矿仓储用地为主，矿山参照生态系统主要为森林生态系统和农业生态系统为主。

森林生态系统以矿区南部约 3 公里的丘陵次生林为代表，群落类型为蒙古栎-白桦混交林，乔木层郁闭度 0.6-0.7，灌木层盖度 35-45%，草本层盖度 40-50%，土壤侵蚀模数小于 200 吨/平方公里·年，水源涵养功能良好，是地带性顶极群落的代表性类型。



图 3-8 森林生态系统典型照片

农田生态系统以矿区北部的高标准基本农田为代表，土壤有机质含量 26.2g/kg，玉米单产可达 7500-9000 公斤/公顷，代表区域耕地生产力的较高水平。



图 3-9 农田生态系统典型照片

基于上述 2 类参照生态系统的结构与功能分析，结合矿区土地损毁特征、修复条件及规划要求，通过多目标综合比选，确定了各修复分区的最佳利用方向。对于南部丘陵坡地区，该区域地势较高、坡度较陡、土壤较薄，现状为次生林与灌草丛，生态功能定位为水土保持与水源涵养，经比选确定以森林生态系统为首选修复方向，因其符合区域植被演替规律，水土保持功能强，技术可行，且符合国土空间规划的生态空间管控要求。对于沉陷影响区中的耕地分布区，该区域地势相对平缓、土壤较厚，分布有集中连片的永久基本农田，必须严格恢复为农田生态系统，这是永久基本农田保护的法律刚性约束决定的。对于沉陷影响区中的非耕地分布区，包括林草地、未利用地等，受沉陷影响但无耕地保护义务，经比选确定以森林生态系统为首选修复方向，因其投入较低、稳定性好、修复成功率高，可在快速恢复植被覆盖的同时有效控制水土流失。对于工业广场及火药库用地，闭坑后经生态化改造，确定以林-草复合生态系统为首选修复方向，

因其立地条件极差、恢复为耕地的成本高，而林草复合可快速恢复植被覆盖，形成矿区特色生态节点。

2、生态修复目标方向适宜性评价

按照土地复垦适宜性评价流程，遵循土地复垦适宜性评价原则，依据相关法律法规、规划等，在对复垦区进行详细调查的基础上对该矿进行土地复垦适宜性评价。

（1）评价单元划分

根据复垦区土壤类型、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。根据前文复垦土地损毁分析，矿区范围内各地类的损毁土地方式为压占，按照复垦土地在复垦区内损毁的类型分为 1 个评价单元。

表 3-23 评价单元情况表

评价单元	原有土地地类	损毁土地面积 (hm ²)	损毁形式
评价单元 1 工业广场压占损毁区	乔木林地	4.4002	压占
	其他林地	0.4110	压占
	其他草地	0.0908	压占
	采矿用地	4.0504	压占
合计		8.9524	

（2）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，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

复垦区土壤类型以暗棕壤为主，土地主要利用方式为采矿用地。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，复垦区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

3) 公众参与分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定复垦方向以林地为主，在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议东部工业场地、西部工业场地、火药库及值班房压占损毁区以恢复林地为主。

综合以上因素分析，确定复垦区的复垦利用方向以林地、草地为主。

(3) 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：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{公式 3-1})$$

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

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《农用地定级规程》（TD/T1005-2003）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 3-24。

表 3-24 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	N	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	2 等或 3 等	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 等或 N 等

注：N 为不适宜

5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

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。评价结果见下表。

表 3-25 评价单元 1 宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为岩土混合物，土源保证率 45%，土源土壤有机质含量 > 10g/kg，土源土壤质地为粘壤土，地面坡度 6° ~ 15°。	耕地评价	N	地表物质组成、土源保证率	采用穴栽方式复垦为乔木林地
地表物质组成为岩土混合物，土源保证率 100%，土源土壤有机质含量 > 10g/kg，土源土壤质地为粘壤土，地面坡度 6° ~ 15°。	林地评价	1 等	地表物质组成、土源保证率	
地表物质组成为岩土混合物，土源保证率 100%，土源土壤有机质含量 > 10g/kg，土源土壤质地为粘壤土，地面坡度 6° ~ 15°。	草地评价	1 等	地表物质组成、土源保证率	

(4) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

通过定性分析，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑生态因素、政策因素和当地居民的建议，确定该矿山各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

评价单元 1 工业广场压占损毁区适宜性评价结果显示，适宜 1 等林地和 1 等草地，根据公众参与分析 80% 受访者同意恢复为林地，以及“宜林则林”原则，本次方案确定将工业广场压占损毁区复垦为乔木林地与其他草地。区内排水可通过山坡自流排出，无需任何排水设备。

根据以上分析结果可知，评价单元 1 工业广场压占损毁区复垦为乔木林地和其他草地。详见表 3-26。

表 3-26 复垦区土地复垦方向表

复垦单元	评价单元	原有土地 地类	面积 (hm ²)	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	备注
复垦单元 1	工业广场压占损毁区	乔木林地	4.4002	林地	4.8112	
		其他林地	0.4110			
		其他草地	0.0908	草地	4.1412	
		采矿用地	4.0504			
合计			8.9524		8.9524	

(5) 生态修复目标

生态修复目标标准依据《土地复垦质量控制标准》，结合实际情况，针对各复垦单元复垦方向为乔木林地，制定以下生态系统和地类的复垦标准：

1)、土地复垦质量要求

根据该矿山土地复垦可行性分析，依据确定的复垦利用方向及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），明确复垦后的土地所应达到的标准。

2)、土地复垦质量控制原则

①应体现综合控制的原则，规定损毁土地通过工程措施、生物措施和管护措施后，在地形、土壤质量、配套设施和生产水平方面所应达到的基本完成要求；

②依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的地方用途，因地制宜综合治理。条件允许的地方，应优先复垦为耕地；

③应遵循保护土壤、水资源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染的原则；

④应遵循实事求是的原则，若损毁土地复垦遇到特殊条件本标准规定

的要求时，可结合当地的实际情况科学合理确定土地复垦质量控制标准；

⑤完成损毁土地复垦工作后，需重新确权登记的复垦土地应严格按照《土地利用现状分类》进行划分。

3)、复垦技术质量要求

表 3-27 草地土地复垦质量控制标准

土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
	土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4
	土壤质地	砂土至砂质粘土
	砾石含量/%	≤5
	PH 值	6.5—8.5
	有机质/%	≥1.5
配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
生产力水平	覆盖度 (%)	>30
	产量 (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

表 3-28 乔木林地土地复垦质量控制标准

土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
	土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
	土壤质地	砂土至砂质粘土
	砾石含量/%	≤20
	PH 值	6.0—8.5
	有机质/%	≥2
配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》 (LY/T1607_) 要求
	郁闭度	≥0.30

（三）边开采、边修复可行性分析

该矿山开采方式为地下开采，对于工业广场等持续服务于矿山生产的核心设施所占压的土地，在整个采矿活动期内必须保障其正常使用功能。因此，对其的彻底性工程复垦（如拆除、土地再造）不具备“边开采”的条件，必须安排在矿山最终闭坑、设施废弃之后集中实施。开采期间，对此类区域的“修复”工作主要表现为运行期的规范化环境管理与生态维护，如控制污染、维护场区绿化等。

本方案服务年限内，虽然地质分析预测地下开采可能导致地表塌陷，但基于该矿已有多年开采历史而未出现大规模地面塌陷现象的实际情况，不将尚未发生的“预测塌陷区”面积预先纳入本方案的复垦工程范围与资金估算。该部分土地现状生态功能完整，未受到实际破坏，故不在此阶段安排诸如林地补种等修复工程。在开采期间及闭坑后一定年限内，每年对开采影响区域进行专业的地面变形监测。一旦监测数据确认发生了实际的地面塌陷或显著变形，并对土地资源造成了新的损毁，矿方将立即启动方案补充或修编程序。

综上，该矿山不适宜边开采、边修复。只对预测塌陷、土壤、水质等进行日常监测工作。

三、生态修复分区及修复时序安排

1.生态修复分区

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井历史开采多年，采矿许可范围多年无变化，该矿生产多年未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在

未来也不一定会出现，故不对预测塌陷区布设修复工程，但是由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一但发现地面塌陷及时对方案进行修编并对损毁的景观进行相应的修复。

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

依据适宜性评价结果，矿区损毁土地适宜复垦为林地，根据矿区周边环境，本项目损毁土地复垦方向选择为乔木林地、其他草地。

通过上述分析，确定了各复垦单元的最终复垦方向。

表 3-29 土地复垦方向表

分区单元	复垦方向	复垦面积（hm ² ）	复垦率
工业广场	乔木林地	4.8112	100%
	其他草地	4.1412	100%
	合计	8.9524	100%

表 3-30 矿区生态修复分区拐点坐标表

区域	2000 国家大地坐标					
	点号	X	Y	点号	X	Y
一采区副井工业场地界址点坐标表	1	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
	2	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
	3	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
	4	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
	5	*****.***	*****.***	22	*****.***	*****.***
	6	*****.***	*****.***	23	*****.***	*****.***
	7	*****.***	*****.***	24	*****.***	*****.***
	8	*****.***	*****.***	25	*****.***	*****.***
	9	*****.***	*****.***	26	*****.***	*****.***
	10	*****.***	*****.***	27	*****.***	*****.***
	11	*****.***	*****.***	28	*****.***	*****.***
	12	*****.***	*****.***	29	*****.***	*****.***
	13	*****.***	*****.***	30	*****.***	*****.***
	14	*****.***	*****.***	31	*****.***	*****.***

	15	*****.***	*****.***	32	*****.***	*****.***
	16	*****.***	*****.***	33	*****.***	*****.***
	17	*****.***	*****.***			
风井场地界址点坐标表	1	*****.***	*****.***	16	*****.***	*****.***
	2	*****.***	*****.***	17	*****.***	*****.***
	3	*****.***	*****.***	18	*****.***	*****.***
	4	*****.***	*****.***	19	*****.***	*****.***
	5	*****.***	*****.***	20	*****.***	*****.***
	6	*****.***	*****.***	21	*****.***	*****.***
	7	*****.***	*****.***	22	*****.***	*****.***
	8	*****.***	*****.***	23	*****.***	*****.***
	9	*****.***	*****.***	24	*****.***	*****.***
	10	*****.***	*****.***	25	*****.***	*****.***
	11	*****.***	*****.***	26	*****.***	*****.***
	12	*****.***	*****.***	27	*****.***	*****.***
	13	*****.***	*****.***	28	*****.***	*****.***
	14	*****.***	*****.***	29	*****.***	*****.***
	15	*****.***	*****.***	30	*****.***	*****.***
主井工业场地界址点坐标表	1	*****.***	*****.***	7	*****.***	*****.***
	2	*****.***	*****.***	8	*****.***	*****.***
	3	*****.***	*****.***	9	*****.***	*****.***
	4	*****.***	*****.***	10	*****.***	*****.***
	5	*****.***	*****.***	11	*****.***	*****.***
	6	*****.***	*****.***			
职工宿舍界址点坐标表	1	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
	2	*****.***	*****.***	5	*****.***	*****.***
	3	*****.***	*****.***			
火药库界址点坐标表	1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
	2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***
看护房界址点坐标表	1	*****.***	*****.***	3	*****.***	*****.***
	2	*****.***	*****.***	4	*****.***	*****.***

2.修复时序安排

本复垦方案的服务年限为 42.2 年，即 2026 年 7 月至 2067 年 12 月。

故本次计划于 2064 年 1 月开始开展矿山修复工作。矿山开采期间 2026 年 7 月至 2063 年 12 月做好矿区地质环境监测及地质灾害监测工作。

表 3-31 矿区生态修复分区实施时间表

阶段划分		主要措施
第 1 阶段	2026 年 7 月至 2063 年 12 月	矿区地质环境监测及地质灾害监测
第 2 阶段	2064 年 1 月-2064 年 12 月	工业广场进行生态修复，主要措施为构建筑物拆除、表土回填、土地平整、植被恢复等
第 3 阶段	2065 年 1 月-2065 年 12 月	对复垦区进行监测、管护

阶段划分		主要措施
	2066 年 1 月-2066 年 12 月	对复垦区进行监测、管护
	2067 年 1 月-2067 年 12 月	对复垦区进行监测、管护

四、采矿用地与复垦修复安排

依据矿区土地利用现状及确定的生态修复目标，对本矿区工业广场的复垦修复工作进行统筹安排，确保用地与复垦在时序和空间上紧密衔接。

1.工业广场复垦修复计划

本方案采矿用地主要为历史上经批准建设工业广场形成的存量采矿用地，集中分布于工业广场及井口设施周边。针对此类已形成永久性损毁的土地，其复垦修复是矿山企业必须履行的确定性责任。具体安排如下：

工业方场：面积 8.9524hm²。该地块服务于矿山生产的核心功能将持续至矿山最终闭坑。其彻底的土地复垦工程计划于矿山闭坑、设施拆除后实施，安排在 2064 年 1 月至 2064 年 12 月期间集中进行。复垦方向为恢复生态功能，目标地类确定为乔木林地、其他草地。

表 3-32 矿区生态修复目标及土地利用变化表（hm²）

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	
03	林地	0301	乔木林地	4.4002	3 等	4.8112	2 等	+0.4110
		0307	其他林地	0.4110	3 等	0		-0.4110
		小计		4.8112		4.8112		0
04	草地	0404	其他草地	0.0908	3 等	4.1412	2 等	+4.0504
		小计		0.0908		4.1412		+4.0504
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.0504		0		-4.0504
		小计		4.0504		0		-4.0504
合计（hm ² ）				8.9524		8.9524		0

2. 未来新增用地与复垦挂钩原则

截至本方案编制日，矿山处于生产状态，无新增用地计划。未来若恢复生产或进行技术改造确需新增用地，无论是永久性还是临时性使用，均

将严格遵守国家法律法规，并遵循以下原则：

占补平衡与先补后占：任何新增用地必须与存量工矿废弃地复垦产生的腾退指标挂钩。原则上，需先行完成同等或更高质量的本矿区存量损毁土地复垦，经验收合格后，方可申请新的建设用地。

临时用地强制恢复：如需临时占用农用地、林地等，将依法办理手续，并签订土地复垦协议。使用期满后，严格按照规定及时恢复土地原种植条件或植被，确保土地质量和生态功能不降低。

3. 监测响应区用地管理

对于本方案第三章划定的“潜在损毁监测响应区”，其现状土地利用性质保持不变，不作为当前预定的复垦责任范围。若未来因开采活动确需在该区域内临时或永久使用土地，或将因地面塌陷造成新的土地损毁，矿方承诺将立即启动本修复方案的修编程序，依法办理用地手续（如需），并将新损毁土地纳入修订后的复垦修复计划，落实资金与工程安排。此动态管理机制确保了用地与复垦责任的完整性与连续性。

表 3-33 矿区用地与复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	批准(计 划)使用 期限	目标 地类	范围	面积 (h m ²)	质量	批准(计 划)修复 期限
1	乔木 林地、 其他 林地、 其他 草地、 采矿 用地	一采区副井工业场地 界址点坐标表 1, *****. *****. 2, *****. *****. 3, *****. *****. 4, *****. *****. 5, *****. *****. 6, *****. *****. 7, *****. *****. 8, *****. *****. 9, *****. *****. 10, *****. *****. 11, *****. *****. 12, *****. *****. 13, *****. *****. 14, *****. *****. 15, *****. *****. 16, *****. *****. 17, *****. *****. 18, *****. *****. 19, *****. *****. 20, *****. *****. 21, *****. *****.	乔木 林地 4.400 2、 其他 林地 0.411 0、 其他 草地 0.090 8、采 矿用地 4.050 4		否	2026 年 7 月-2030 年 12 月	乔木 林地、其 他草地	一采区副井工业场地 界址点坐标表 1, *****. *****. 2, *****. *****. 3, *****. *****. 4, *****. *****. 5, *****. *****. 6, *****. *****. 7, *****. *****. 8, *****. *****. 9, *****. *****. 10, *****. *****. 11, *****. *****. 12, *****. *****. 13, *****. *****. 14, *****. *****. 15, *****. *****. 16, *****. *****. 17, *****. *****. 18, *****. *****. 19, *****. *****. 20, *****. *****. 21, *****. *****.	乔木 林地 4.81 12、其 他草地 4.14 12	II 等 林地 II 等 草地	2031 年 1 月 -2031 年 12 月

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	批准（计 划）使用 期限	目标 地类	范围	面积 (h m ²)	质量	批准（计 划）修复 期限
		22, ***** ***** 23, ***** ***** 24, ***** ***** 25, ***** ***** 26, ***** ***** 27, ***** ***** 28, ***** ***** 29, ***** ***** 30, ***** ***** 31, ***** ***** 32, ***** ***** 33, ***** ***** 风井场地界址点坐标 表 1, ***** ***** 2, ***** ***** 3, ***** ***** 4, ***** ***** 5, ***** ***** 6, ***** ***** 7, ***** ***** 8, ***** ***** 9, ***** ***** 10, ***** *****						22, ***** ***** 23, ***** ***** 24, ***** ***** 25, ***** ***** 26, ***** ***** 27, ***** ***** 28, ***** ***** 29, ***** ***** 30, ***** ***** 31, ***** ***** 32, ***** ***** 33, ***** ***** 风井场地界址点坐标 表 1, ***** ***** 2, ***** ***** 3, ***** ***** 4, ***** ***** 5, ***** ***** 6, ***** ***** 7, ***** ***** 8, ***** ***** 9, ***** ***** 10, ***** *****			

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	批准（计 划）使用 期限	目标 地类	范围	面积 (h m ²)	质量	批准（计 划）修复 期限
		11, ***** 12, ***** 13, ***** 14, ***** 15, ***** 16, ***** 17, ***** 18, ***** 19, ***** 20, ***** 21, ***** 22, ***** 23, ***** 24, ***** 25, ***** 26, ***** 27, ***** 28, ***** 29, ***** 30, ***** 主井工业场地界址点 坐标表 1, ***** 2, *****						11, ***** 12, ***** 13, ***** 14, ***** 15, ***** 16, ***** 17, ***** 18, ***** 19, ***** 20, ***** 21, ***** 22, ***** 23, ***** 24, ***** 25, ***** 26, ***** 27, ***** 28, ***** 29, ***** 30, ***** 主井工业场地界址点 坐标表 1, ***** 2, *****			

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	批准(计划)使用 期限	目标地类	范围	面积 (hm ²)	质量	批准(计划)修复 期限
		3, ***** 4, ***** 5, ***** 6, ***** 7, ***** 8, ***** 9, ***** 10, ***** 11, ***** 职工宿舍界址点坐标表 1, ***** 2, ***** 3, ***** 4, ***** 5, ***** 火药库界址点坐标表 1, ***** 2, ***** 3, ***** 4, ***** 看护房界址点坐标表 1, ***** 2, ***** 3, *****						3, ***** 4, ***** 5, ***** 6, ***** 7, ***** 8, ***** 9, ***** 10, ***** 11, ***** 职工宿舍界址点坐标表 1, ***** 2, ***** 3, ***** 4, ***** 5, ***** 火药库界址点坐标表 1, ***** 2, ***** 3, ***** 4, ***** 看护房界址点坐标表 1, ***** 2, ***** 3, *****			

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为临时用地	批准（计划）使用期限	目标地类	范围	面积 (hm ²)	质量	批准（计划）修复期限
		4, ***** *****						4, ***** *****			

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）种质资源调查、收集与保护

在煤矿开采或生态修复工程启动前，需依据生态状况调查结果，通过系统性的引种观察和种源试验，对矿区及周边区域具有关键生态地位以及具备优良经济性状或显著生态效益的乡土植物种质资源进行科学评定、收集与保护。重点识别并筛选在森林、灌丛及草地生态系统中起建群、优势或关键作用的物种（如樟子松、蒙古栎、白桦、毛榛、胡枝子、羊草等），同时对具有药用、观赏或特殊适应性的乡土植物（如刺五加）进行评价。在此基础上，于适宜季节规范采集其种子或繁殖材料，建立临时性乡土植物种质资源圃或与专业苗圃合作，开展科学的保存、检测与扩繁培育，并制定实施针对珍稀、重要植物资源的就地或迁地保护计划，从而为后续生态修复工程储备足量、优质、遗传来源清晰的本地种质资源，确保修复植被的适应性与生态功能稳定性。

（二）敏感目标保护

1、水系与水源地保护：将矿区西侧的黄泥河列为核心保护对象。所有施工活动须设置在河道管理范围之外，严禁向水体排放任何废水、废渣。建立河岸植被缓冲带，保护现有自然岸线，防止修复期水土流失直接入河。鉴于矿区水文地质条件复杂，且存在老空区积水隐患，保护区域地下水资源，防止采矿及修复活动加剧含水层破坏。

2、耕地与基本农田保护：根据《鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤

矿六井开采方案》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2025 年 11 月），矿区范围内 138.5737hm² 耕地，矿区范围与永久基本农田重合 89.9287hm²。

对永久基本农田保护性实施开发措施和保障措施：

（1）开发措施

①优化开采方案，矿井在开采时，根据地表永久基本农田位置，合理布置工作面走向长度和倾斜长度，采用长壁开采，尽量避免或少损毁土地。

②合理处置矸石，采用砖石充填采煤方法，减少对永久基本农田和地形地貌的破坏。

③采取边开采边治理措施，矿方承诺一经发现永久基本农田下沉、影响农田耕种，矿方提供足够的资金来恢复被破坏的永久基本农田。

④实行动态管理机制：对永久基本农田实行动态管理，定期检查矿区范围内土地状况，确保土地功能不受影响。

⑤建立监测站：对永久基本农田破坏情况进行监测，包括破坏范围、程度、时间等多个因子的监测，建立永久基本农田破坏程度与地表变形移动特征参数、采矿工艺参数之间的相关关系，以减缓永久基本农田破坏为原则。为全面掌握当地的地表移动规律、土地破坏情况及可能的自然灾害发生情况，为土地复垦工程进度及计划安排等提供参考，同时为完善补充矿区的岩层移动观测资料，建议建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，在取得可靠详实数据资料的基础上，以总结出本区岩移规律，从而指导生产及土地复垦。

⑥如果永久基本农田因采矿受到损毁，必须由企业法定责任人负责补充相应数量和质量的耕地，确保耕地总量不减少、质量不降低。

⑦加强土地损毁区农田基础设施建设：提升农田的水利设施建设，确保农田灌溉的稳定性和高效性，建设防洪、防旱、防风等设施，增强农业抗灾能力。

⑧矿井在生产过程中如发生地面塌陷地质灾害，应及时推平沉陷盆地边缘沉陷台阶。在沉陷盆地基本恢复以后，及时进行整理复垦，恢复土地功能。

⑨对矿山开采已塌陷区和预测塌陷区进行定点定期监测，随时了解开采对地面的影响程度，以便及时采取措施，恢复土地功能。

⑩矿井在生产过程中如发生地面塌陷地质灾害，应及时推平沉陷盆地边缘沉陷台阶。在沉陷盆地基本恢复以后，及时进行整理复垦，恢复土地功能。对矿山开采已塌陷区和预测塌陷区进行定点定期监测，随时了解开采对地面的影响程度，以便及时采取措施。

（2）保障措施

①组织保障：为了更好地完成永久基本农田保障措施，按照“统一规划、源头控制、防复结合”要求，企业法人代表即为第一责任人，并派专人负责永久基本农田保障措施。

②技术保障：在落实永久基本农田保障措施时，要进行专项技术施工设计，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，保证永久基本农田保障措的顺利进行。

③资金保障：永久基本农田保障措施的资金来源为列入矿山生产建设成本并足额预算，确保项目资金专款专用。

3、森林生态系统保护：对矿区现状 257.2019hm² 林地，特别是

210.8019hm² 乔木林地，实施原位保护。修复工程尽量利用现有道路和废弃场地，减少对林地的砍伐和扰动。保护林下灌草层，维持其水土保持功能。

4.重要基础设施保护：明确矿区及周边农村道路、电力线路、居民点的位置，在修复工程设计与施工中制定专项防护方案，确保其安全。

依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》及相关铁路安全管理法规，在铁路干线及专用线下方及两侧留设足够宽度的保护煤柱。保护煤柱的留设宽度根据铁路等级、煤层赋存条件、覆岩岩性、开采深度等因素综合确定。具体计算参数为：煤层厚度按可采煤层最大厚度 7.37m 计，覆岩岩性为中硬，安全系数取 1.5-2.0。经计算，铁路保护煤柱留设宽度不小于 100m，确保铁路路基不因采动影响产生超过允许范围的沉降与变形。保护煤柱范围内严禁任何开采活动，并在采掘工程平面图上明确标注禁采范围。根据公路等级和重要性，在公路下方及两侧留设保护煤柱。

国省干线公路保护煤柱留设宽度按《公路安全保护条例》及相关规范要求执行，一般不小于 50m；县乡公路保护煤柱留设宽度不小于 30m；矿区专用道路可根据实际情况适当调整，但不得小于 20m。保护煤柱范围内禁止开采，确保公路路基稳定。

（三）表土剥离与植被移植利用

经现场调查，工业广场全部为已损毁土地，现场无表土堆放，复垦时需要表土复垦。

（四）相关协同措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 对开采煤层上部有构建筑物的区域预留保护煤柱，及时回填采空区，避免或减少采空塌陷和地裂缝的发生；

(2) 对矿区预测可能发生地面塌陷的区域进行监测。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案尽量避免或少损毁耕地；

(2) 合理处置矸石，减少对地形地貌的破坏；

(3) 边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；

(2) 采取污染源阻断隔离，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；

(3) 对评估区的地下水、地表水及土壤质量定期进行取样监测。

二、修复措施

(一) 地貌重塑

1、建筑物拆除清理工程

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井工业广场面积为 8.9524hm^2 ，生产结束后，对工业广场内构建筑物、硬化路面、围墙、井口及相关生产设备进行拆除，砼硬化地面进行拆除，拆除面积约 0.54hm^2 ，平均砼硬化层厚度 10cm ，拆除量为 540m^3 ；对砼硬化地面进行拆除后的地面进行土层清理，清理面积约 0.54hm^2 ，清理厚度 0.2m ，清理量为 1080m^3 。

拆除量总量 5623.92m³（其中人工拆除 90m³），全部回填巷道。拆除的工业广场建筑垃圾及清除的废土 1749m³用于封堵井口及井筒、3874.92m³采空区回填，无废土石及建筑垃圾堆积。运输平均运距为 1km。

2、井口回填及浆砌石工程

矿井改扩建投产时共布置 3 条井筒，主井、副井、风井，采矿终了根据《废弃井封井回填技术指南（试行）》对 3 条废弃井筒进行回填。废弃井封井回填工作流程包括废弃井判定、环境风险评估、封井回填与验收等步骤。工作流程如下图所示：

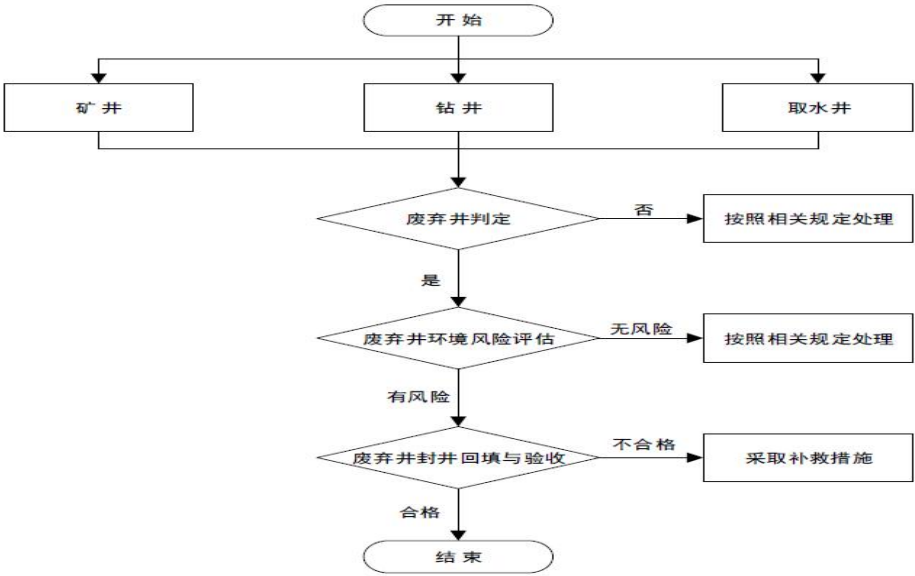


图 4-1 废弃井封井回填工作流程图

废弃井筒具体填充设计如下：井盖封堵应按井筒边缘外扩 1.0 m 作为封闭井筒井盖范围，井筒井壁拆除深度不得小于 1.2 m。挡土墙厚度不得小于 1 m，将井筒封闭。盖板上如需回填土，应待混凝土养护达到设计强度后再回填，回填土应分层夯实，压实系数不小于 0.94。井盖应设置导气孔，导气管高出地表 0.5 m，露出地面部分应设成倒 U 型。

密闭填充应设置两道密闭墙，密闭墙之间采用黄泥、粘土或混凝土等

材料填充。内密闭墙自井口以下垂深大于 20 m 处砌筑挡土墙，强度满足承重要求，外密闭墙在井口处砌筑厚度不小于 1 m 的混凝土墙。两道密闭墙之间应埋设导气管，导气管前端伸出内密闭墙 0.5 m，末端高出地表 0.5 m，露出地面部分应设成倒 U 型。全井筒回填一般以黄泥、粘土或混凝土等作为回填材料。

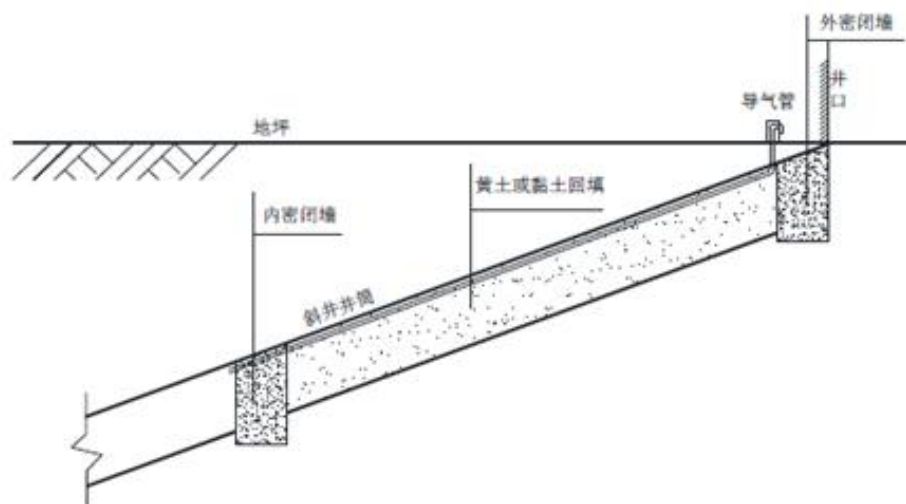


图 4-2 斜井密闭填充示意图

主井横截面积 8.2m^2 ，副井横截面积 11.8m^2 ，风井横截面积 11.8m^2 ，回填巷道长度各 50m，回填物为构建筑拆除物和矸石。井筒回填 3 条井筒长度各 50m，回填量为 1590m^3 ，需机械运土 1749m^3 （本次松散系数 1.10）。回填用土来自工业广场清理的废土。回填前在巷道底部 50m 处和井口处砌筑 1m 厚的浆砌石挡墙，砌筑挡墙浆砌石量 63.60m^3 。两道密闭墙之间应埋设导气管，每条井筒导气管长 53m，导气管总长 159m。由于井口位于工业广场内部，回填压实后，与周边相协调，进行土地复垦。

3、本项目中地貌重塑工程量测算见表 4-1。

表 4-1 地貌重塑工程各分区工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	建筑物拆除工程		
(1)	机械拆除建筑物	m ³	5533.92
(2)	人工拆除建筑物	m ³	90.00
(3)	砼硬化层清理	m ³	540
(4)	土层清理	m ³	1080
2	清运及井筒回填工程		
(1)	采空区回填清运	m ³	3874.92
(2)	井口回填清运	m ³	1749
(3)	井口回填	m ³	1749
(4)	回填土方夯实	m ³	1590
(5)	浆砌块石（挡土墙）	m ³	63.60
(6)	PVC 通风管	m	159

（二）土壤重构

1、表土运输

本次设计将工业广场恢复为乔木林地和其他草地，该区无可剥离的表土，复垦时经自然资源主管部门同意后统一在政府平台招标采购表土，项目单位承诺复垦时保证表土满足复垦需求，恢复为乔木林地 4.8112hm²，表土回覆厚度 0.3m，回覆土方量为 14433.6m³，栽植樟子松 5346 株，植树用土 647.3m³；恢复为其他草地 4.1412hm²，表土回覆厚度 0.1m，回覆土方量为 4141.2m³，土方需用量总计为 19222.1m³，表土运输量为 19222.1m³，运距 3.5km。

2、表土平整回填

表土运输到场后，采用 74KW 推土机对运输的表土进行平整回填，平整回填工程量 19222.1m³。

3、平整翻耕工程

(1) 场地平整

对清理后的工业广场进行场地平整，平均平整深度 0.1m，平整面积 8.9524hm²，平整工程量 8952.4m³。

(2) 翻耕

工业广场地面已经硬化板结，直接恢复植被难以成活，在砼硬化层和废渣清运以后，需对地面硬土层进行翻耕平整，翻耕面积为 8.9524hm²，平整翻耕深度不小于 30cm，使地面土层疏松，利于植被生长成活。

4、主要工程量

土壤重构工程设计工程量测算见表 4-2。

表 4-2 地貌重塑工程各分区工程量统计表

序 号	工程名称	计算单位	工程量
(二)	土壤重构工程		
1	表土外购	m ³	19222.1
2	表土运输	m ³	19222.1
3	表土平整回填	m ³	19222.1
4	平整工程		
(1)	土地翻耕	hm ²	8.9524
(2)	土地平整	m ³	8952.4

(三) 植被重建

1、林地复垦工程

结合本项目煤炭开采特点和土地资源特点，对平整翻耕后的土地种植樟子松。

①植物种类的选择

根据当地特点，种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的乔木樟子松。

樟子松属落叶乔木类，适合东北地区栽种，广泛分布于我省的哈尔滨、

牡丹江、双鸭山、鸡西、双鸭山、伊春、佳木斯等地。生长习性为强阳性，喜温凉湿润气候，适应性强。树冠幼年呈塔状，老树则较开阔。叶在长枝上疏散生，在短枝上簇生，倒披针状条形长 1.5~3cm，上面光滑绿色，下面灰绿色。雌雄同株，球花单生短枝顶端，球果当年成熟，直立，卵圆形，长 1.2~3cm，熟时黄褐色至紫色，种子三角形，花期 5~6 月，果熟期 9~10 月。选择 2~3 年生树苗，地径 0.6~0.8cm，苗高 40~45cm，根系长度 18~25cm。

②栽种方法

对平整、翻耕后的土地进行树木栽种。种植时株行间距为 2.0m×2.0m，挖直径 20cm、深度为 25cm 的树坑，栽种树苗，扶正，踩实，树坑要低于周围 5cm 左右以利于树苗浇水。栽好树苗后 24 小时内浇一遍水，浇水量不宜过大，浸满树坑即可，若树苗出现倾斜现象要立刻扶正。隔三日浇第二次水，水量不宜过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透。

③植被恢复时间

根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

2、草地复垦工程

结合本项目煤炭开采特点和土地资源特点，对平整翻耕后的土地撒播种草。

①植物种类的选择

根据当地特点，播种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活、抗病力强和根系发达的高羊茅草。

高羊茅草：又叫苇状羊茅、苇状狐茅，为冷地型草坪草，属禾本科羊茅属多年生草本植物。适应性强，最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出，耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系发达，夏季不休眠；耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱，性喜光又耐荫，不耐低剪。在 pH4.7~9.0 的土壤上都能生长，最适宜的 pH 值为 5.7~6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好，在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

②撒播方法

对平整、翻耕后的土地进行进行撒播种草。人工撒播与壤土混合均匀的高羊茅草籽，起到保水固土的作用。播种量 8~10g/m²，播种深度不超过 1.0cm，适宜发芽的温度为 15~25℃，7~14 天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30~45 天成坪，第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行，适宜的留茬高度在 3~5cm。

③植被恢复时间

根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

表 4-3 植被重建工程量测算各分区统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量
(三)	植被重建工程		
1	栽植乔木	株	5346
2	撒播种草	hm ²	8.9524

(四) 景观营建

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井历史开采多年，采矿许可

范围多年无变化，该矿生产多年未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来也不一定会出现，故不对预测塌陷区布设修复工程，但是由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一但发现地面塌陷及时对方案进行修编并对损毁的景观进行相应的修复。

鸡西市华强经贸有限责任公司顺发煤闭矿山生态修复后，尽量恢复为原生地形地貌，无景观造型。

三、工程内容

（一）工程技术措施

该矿生产过程中矸石将有计划的外运，用于回填低洼处、垫路、修路等，采矿结束后，矸石会全部外运走，所以本次设计只针对工业广场，具体采取的技术措施如下：

1、构建筑物拆除

闭矿后拆除工业广场内的构建筑物，将拆除的建筑垃圾回填至巷道及采空区。需要对工业广场上临时构建筑物压占的砼硬化地面进行拆除，拆除后回填至巷道及采空区。

（1）人工拆除

1）进行人工拆除作业时，楼板上严禁人员聚集或堆放材料，作业人员应站在稳定的结构或脚手架上操作，被拆除的构件应有安全的放置场所。

2）人工拆除施工应从上至下，逐层拆除，分段进行，不得垂直交叉作业，作业面的孔洞应封闭。

3）人工拆除建筑墙体时，严禁采用掏掘或推倒的方法。

4) 建筑的承重梁、柱,应在其所承载的全部构件拆除后,再进行拆除。

(2) 机械拆除

1) 当采用机械拆除时,应从上至下,逐层分段进行,应先拆除非承重结构,再拆除承重结构。拆除框架结构建筑,必须按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序进行施工,对只进行部分拆除的建筑,必须先将保留部分加固,再进行分离拆除。

2) 拆除施工时,应按照施工组织设计选定的机械设备及吊装方案进行施工,严禁超载作业或任意扩大使用范围,供机械设备使用的场地必须保证足够的承载力,作业中机械不得同时回转、行走。

3) 采用双机抬吊作业时,每台起重机载荷不得超过允许载荷的 80%,且应对第一吊进行试吊作业,施工中必须保持两台起重机同步作业。

4) 拆除吊装作业的起重机司机,必须严格执行操作规程,信号指挥人员必须按照现行国家标准《起重吊运指挥信号》GB5082 的规定作业。

2、井口回填及浆砌石挡土墙

主井、风井回填物为建筑物拆除物和矸石。先回填构建筑拆除物再回填矸石。回填应分层(不超过 0.5m)填筑,人工夯实,压实度不小于 80%。为保证回填材料不对地下水污染造成影响,在回填物两侧应采用压实的 0.5m 厚的粘土作为隔水层,以防止因回填材料造成地下水污染。

为防止回填巷道时底部不稳定,回填前在巷道底部砌筑挡土墙。

1) 浆砌石材料必须选用质地坚硬,不易风化,没有裂缝且大致方正的岩石,直径不小于 30cm,强度不小于 $Mu30$,石料表面的泥垢等杂质,在砌筑前应清洗干净。

2) 采用砂浆标号为 M15，砂浆配合比须经试验确定，砂浆必须搅拌均匀，一次搅拌应在其初凝前使用完。

3) 挡土墙砌筑时，分层卧砌，上下错缝，内外搭接。砂浆须饱满，石块间较大间隙应先填砂浆后用碎石嵌实，不得先填碎石后塞浆或干填碎石。

4) 挡土墙内侧回填需待砂浆强度达到 70%以上后进行，并分层夯实。

3、土地翻耕

工业场区长期作为工业广场，地面已经板结，土壤质地有所改变，在建筑物、井口拆除后需对地面硬土层进行翻耕，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，使地面土层疏松，利于植被生长成活。

采用三铧犁和拖拉机进行松土，对地面的松土深度应达到 0.3m，所平整出来的土地，应满足本地植被恢复的需要，土地平整标准根据本次修复区的地势地形。

4、表土运输及回填

表土运输过程中做好苫盖，防止洒落，尽量避开雨天运输。表土运输到场后，采用 74KW 推土机对运输的表土进行平整回填。

5、植被措施

主要为恢复植被和环境优化等工程。通过生物措施，种植经济林木，恢复植被，使破坏的环境得到修复和改善。

根据当地特点，种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的樟子松，复垦乔木林地面积 4.1153hm²。本次主要选择栽植方法，选择树龄 3-5 年，苗高 0.6m 以上，苗木应具“两证

一签”，保证苗木可追溯。株行间距为 2.0m×2.0m，挖长 0.5m，宽 0.5m，深 0.5m 的植树穴，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，踏实。栽后灌透水，扶正苗木，填平陷穴。抚育管理：三年三次，每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。第二年冬季开始平茬，以后每隔四年修剪一次，隔带交替进行。植被恢复时间，根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 10 月下旬-11 月上旬。

人工撒播的高羊茅草籽（与土地翻耕同步进行），起到保水固土的作用。播种量 8~10g/m²，播种深度不超过 1.0cm，适宜发芽的温度为 15~25℃，7~14 天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30~45 天成坪，第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行，适宜的留茬高度在 3~5cm。

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 乡土植被优先

乡土植被，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。因此，本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察矿区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

2) 种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适

树，尽可能做到乔、草合理搭配，本次方案设计栽植樟子松和撒播高羊茅草。

3) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜，乔、草结合，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的植物。

表 4-4 矿区土地复垦适生植被表

种类	植物	特 点
乔木	樟子松	是松科、松属植物。常绿乔木，高 15-25m，最高达 30m，树冠椭圆形或圆锥形。树干挺直，3-4m 以下的树皮黑褐色，鳞状深裂，叶 2 针一束，刚硬，常稍扭曲，先端尖。雌雄同株，雄球花卵圆形，黄色，聚生在当年生枝的下部；雌球花球形或卵圆形，紫褐色。球果长卵形。鳞盾呈斜方形，具纵脊横脊，鳞脐呈瘤状突起。种子小，具黄色、棕色、黑褐色不一，种翅膜质。
草本	高羊茅草	又叫苇状羊茅、苇状狐茅，为冷地型草坪草，属禾本科羊茅属多年生草本植物。适应性强，最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出，耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系发达，夏季不休眠；耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱，性喜光又耐荫，不耐低剪。在 pH4.7~9.0 的土壤上都能生长，最适宜的 pH 值为 5.7~6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好，在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

(二) 工程内容及工程量

1、建筑物拆除清理工程

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井工业广场面积为 8.9524hm²，生产结束后，对工业广场内构建筑物、硬化路面、围墙、井口及相关生产设备进行拆除，砼硬化地面进行拆除，拆除面积约 0.54hm²，平均砼硬化层厚度 10cm，拆除量为 540m³；对砼硬化地面进行拆除后的地面进行土层清理，清理面积约 0.54hm²，清理厚度 0.2m，清理量为 1080m³。

拆除量总量 5623.92m^3 （其中人工拆除 90m^3 ），全部回填巷道。拆除的工业广场建筑垃圾及清除的废土 1749m^3 用于封堵井口及井筒、 3874.92m^3 采空区回填，无废土石及建筑垃圾堆积。运输平均运距为 1km 。

2、井口回填及浆砌石工程

主井横截面积 8.2m^2 ，副井横截面积 11.8m^2 ，风井横截面积 11.8m^2 ，回填巷道长度各 50m ，回填物为构建筑拆除物和矸石。井筒回填 3 条井筒长度各 50m ，回填量为 1590m^3 ，需机械运土 1749m^3 （本次松散系数 1.10 ）。回填用土来自工业广场清理的废土。回填前在巷道底部 50m 处和井口处砌筑 1m 厚的浆砌石挡墙，砌筑挡墙浆砌石量 63.60m^3 。两道密闭墙之间应埋设导气管，每条井筒导气管长 53m ，导气管总长 159m 。由于井口位于工业广场内部，回填压实后，与周边相协调，进行土地复垦。

3、表土运输

本次设计将工业广场恢复为乔木林地和其他草地，该区无可剥离的表土，复垦时经自然资源主管部门同意后统一在政府平台招标采购表土，项目单位承诺复垦时保证表土满足复垦需求，恢复为乔木林地 4.8112hm^2 ，表土回覆厚度 0.3m ，回覆土方量为 14433.6m^3 ，栽植樟子松 5346 株，植树用土 647.3m^3 ；恢复为其他草地 4.1412hm^2 ，表土回覆厚度 0.3m ，回覆土方量为 12423.6m^3 ，土方需用量总计为 19222.1m^3 ，表土运输量为 19222.1m^3 ，运距 3.5km 。

4、表土平整回填

对运输的表土进行平整回填，平整回填工程量 19222.1m^3 。

5、平整翻耕工程

（1）场地平整

对清理后的工业广场进行场地平整，平整面积 8.9524hm^2 ，平整工程量 8952.4m^3 。

（2）翻耕

工业广场地面已经硬化板结，直接恢复植被难以成活，在砼硬化层和废渣清运以后，需对地面硬土层进行翻耕平整，翻耕面积为 8.9524hm^2 ，平整翻耕深度不小于 30cm ，使地面土层疏松，利于植被生长成活。

6、植被重建

本方案主要设计将工业广场 8.9524hm^2 复垦为乔木林地和其他草地，复垦区撒播种草以保持水土。

根据当地特点，种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的樟子松，复垦乔木林地面积 4.1153hm^2 。本次主要选择栽植方法，选择树龄 3-5 年，苗高 0.6m 以上，苗木应具“两证一签”，保证苗木可追溯。株行间距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，挖长 0.5m ，宽 0.5m ，深 0.5m 的植树穴，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，踏实。栽后灌透水，扶正苗木，填平陷穴。抚育管理：三年三次，每年人工穴内松土、除草一次，松土深 $5\sim 10\text{cm}$ 。第二年冬季开始平茬，以后每隔四年修剪一次，隔带交替进行。植被恢复时间，根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 10 月下旬-11 月上旬。复垦乔木林地 4.8112hm^2 ，栽植樟子松 5346 株。

人工撒播的高羊茅草籽（与土地翻耕同步进行），起到保水固土的作用。播种量 $8\sim 10\text{g}/\text{m}^2$ ，播种深度不超过 1.0cm ，适宜发芽的温度为 $15\sim 25^\circ\text{C}$ ，

7~14 天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30~45 天成坪，第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行，适宜的留茬高度在 3~5cm。人工撒播高羊茅草 8.9524hm²。

（三）主要工程量汇总

根据修复措施工程设计，测算汇总工程量见表 4-5。

表 4-5 生态修复工程量统计表

序 号	工程名称	计算单位	工程量
（一）	地貌重塑工程		
1	建筑物拆除工程		
(1)	机械建筑物拆除	m ³	5533.92
(2)	人工建筑物拆除	m ³	90
(3)	砼硬化层清理	m ³	540
(4)	土层清理	m ³	1080
2	清运及井筒回填工程		
(1)	采空区回填清运	m ³	3874.92
(2)	井口回填清运	m ³	1749
(3)	井口回填	m ³	1749
(4)	回填土方夯实	m ³	1590
(5)	浆砌块石（挡土墙）	m ³	63.60
(6)	PVC 通风管	m	159
（二）	土壤重构工程		
1	表土外购	m ³	19222.1
2	表土运输	m ³	19222.1
3	表土平整回填	m ³	19222.1
4	平整翻耕工程		
(1)	场地平整	m ³	8952.4
(2)	土地翻耕	hm ²	8.9524
（三）	植被重建工程		
1	栽植樟子松	株	5346
2	撒播种草	hm ²	8.9524

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

（一）目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。监测内容包括地质环境监测、水环境监测和土环境监测。

（二）监测措施

1、矿山地质环境监测

（1）地面塌陷监测

地质环境监测技术要求矿方负责或委托具有资质的单位进行监测，实施监测单位必须具备国家相关部门颁发的资质证书，从事监测的技术人员必须经过严格的培训。

根据矿山开采方案与地质灾害评估，地下开采引起采空区上部产生地面塌陷的虽然轻微，考虑矿山周围居民点及对矿山生产监测的需要，建议在矿山正常生产期间和闭坑后仍需要在矿山采空区上部范围内特别加强地面塌陷监测。

1) 监测内容

监测采空区地面情况，以了解矿区内地表的下沉变化情况。

2) 监测点的布设

在采空区内沿周边及轴线，共布置监测点 50 个，监测地面变化情况。

3) 监测方法

3) 监测方法

GNSS 测量与精密水准测量，GNSS 测量按照《全球导航卫星系统 (GNSS) 测量规范》(GB/T 18314-2024) 进行测量；精密水准测量按照《国家一、二等水准测量规范》(GB/T 12857-2025) 进行测量。

共布设 50 个带有强制对中装置的 GNSS 观测墩的监测点，水平位移采用 GPS 快速静态定位测量，测量精度为 C 级，垂直位移采用二等水准测量，与 C 级 GNSS 网同网布设，按照预设频率监测地面的变形趋势。

4) 监测周期

每月监测一次，雨季 6、7、8 月份加密，每月加密一次。

5) 监测时间

根据本方案确定的矿山服务期限，监测工程实施年限为 38.3 年。方案 5 年修编一次，所以工程量按 5 年计算。

6) 监测工程量

每年 15 次（每次监测 50 个点），共监测 5 年，共 75 次。

(2) 地表水及地下水监测

1) 地表水监测

① 监测内容和监测点的布设

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，鉴于牯牛河、穆棱河对于当地生产、生活具有重要影响意义，综合考虑地表水监测

沿二道河（季节性河流）流经地布设监测点 2 个，每年在丰、枯水期时各监测一次，并取样分析，以了解矿井开采对二道河（季节性河流）及附近沟渠的漏失影响与污染的情况。

对整个矿区上、下游地表水水质进行监测，监测因子选择 pH、悬浮物、COD、氟化物、总氮、总磷、氨氮、总锌、石油类、铜、汞、铅、砷、镉、铬、硫化物等共计 16 项。

②监测周期

地表水位、水量监测每季度 1 次；

水质监测频率每年 6 次；

③监测时间

根据本方案确定的矿山服务期限，监测工程实施年限为 38.3 年。方案 5 年修编一次，所以工程量按 5 年计算。

④监测工程量

地表水位、水量监测每季度 1 次（每次监测 2 个点），监测 5 年，共 20 次。

水质监测每年 6 次（每次监测 2 个点），监测 5 年，监测 30 次。

2) 地下水监测

①监测内容和监测点的布设

定期测量地下水位、水量、流速，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。

根据《地下水监测技术规范》规定，水质监测分析项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久

硬度、耗氧量、矿化度、PH 值。

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）并结合矿山生产活动可能对地下水环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周围设立地下水动态监测点。按含水层预测结论，方案适用年限内和采矿权结束矿山开采产生的降落漏斗范围基本一致，所以方案适用年限内和采矿权结束地下水监测点布设位置及点数相同，评估级别为一级，按 4 个/km² 布设监测点，共布设 18 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。

②监测频率

地下水水位人工监测每月 6 次；地下水水量监测每年 6 次；地下水水质监测每年 3 次。

③监测时间

根据本方案确定的矿山服务期限，监测工程实施年限为 38.3 年。方案 5 年修编一次，所以工程量按 5 年计算。

④监测工程量

地下水水位监测每月 6 次（每次监测 18 个点），监测 5 年，监测 360 次；

地下水水量监测每年 6 次（每次监测 18 个点），监测 5 年，监测 30 次；

地下水水质监测每年 3 次（每次监测 18 个点），监测 5 年，监测 15 次。

（3）土环境监测

1) 监测内容

对土环境进行监测。

2) 监测点的布置

在矿区工业广场内设置 3 个土环境监测点。

3) 监测周期

土环境监测每季度 1 次。

4) 监测时间

根据本方案确定的矿山服务期限，监测工程实施年限为 38.3 年。方案 5 年修编一次，所以工程量按 5 年计算。

5) 监测工程量

土环境监测每季度 1 次（每次监测 3 个点）。共监测 5 年，共 20 次。

2、土地资源生态系统监测

(1) 土壤质量监测

监测内容：

对修复区土地进行土壤质量监测，监测内容为地面坡度、覆土厚度、pH 值、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、有机质、全氮、有效磷、有效钾等。

监测方法：

本复垦方案以《土地复垦技术标准（试行）》为准。

监测频率：

每年 1 次，持续 3 年，详见表 5-1 土壤质量监测方案。

表 5-1 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
地面坡度	1	6	3
覆土厚度	1	6	3
pH 值	1	6	3
重金属含量	1	6	3
有效土层厚度	1	6	3
土壤质地	1	6	3
土壤砾石含量	1	6	3
土壤容重（压实）	1	6	3
有机质	1	6	3
全氮	1	6	3
有效磷	1	6	3
有效钾	1	6	3

（2）复垦效果监测

1）复垦修复效果跟踪监测与抗逆性分析

复垦修复效果跟踪监测是本方案监测工作的核心环节，特别强调在干旱、暴雨等极端气候事件胁迫下，对复垦修复生态系统抗逆性的系统监测与科学评估。抗逆性是指生态系统抵抗、承受和从干扰中恢复的能力，是衡量修复成效和生态系统可持续性的关键指标。

干旱胁迫下的抗逆性监测与评估：针对矿区所在区域春季干旱频发、夏秋季阶段性干旱的气候特点，设置干旱胁迫专项监测内容。监测指标包括：不同修复类型区在干旱期间的土壤含水量动态变化、植被水分亏缺状况、植物叶片相对含水量等生理生化指标、植株萎蔫与枯梢比例、植被覆盖度下降幅度、物种枯死率等。监测方法采用定点连续观测与应急调查相结合，在气象部门发布干旱预警后启动加密监测，干旱结束后跟踪调查植被恢复情况。干旱抗逆性评估从抵抗力和恢复力两个维度进行：抵抗力通过干旱期间植被生长状态维持程度、土壤水分消耗速率等指标表征；恢复力通过干旱解除后植被返青速度、枯死植株补植需求、群落结构恢复周期

等指标评价。评估结果用于指导耐旱物种筛选、土壤保水措施优化、节水灌溉技术应用等修复措施调整。

暴雨胁迫下的抗逆性监测与评估：针对矿区所在区域夏季暴雨集中、降水强度大的气候特点，设置暴雨胁迫专项监测内容。监测指标包括：暴雨期间及暴雨后修复区地表径流系数变化、土壤侵蚀模数、坡面侵蚀沟发育状况、植被倒伏与冲毁情况、养分流失状况、河岸带植被淹没与损伤情况、岸坡稳定性等。监测方法采用暴雨前后对比调查与径流小区观测相结合，在矿区主要修复类型区布设径流观测小区，实时监测降雨产流过程及土壤流失量；暴雨发生后 24 小时内启动应急调查，记录植被损毁、水土流失、设施损坏等情况。暴雨抗逆性评估从抗冲性和恢复力两个维度进行：抗冲性通过暴雨期间土壤保持能力、植被抗倒伏能力、设施抗毁能力等指标表征；恢复力通过暴雨后植被恢复速度、冲毁区域补植需求、侵蚀沟修复工程量等指标评价。评估结果用于指导水土保持措施强化、边坡防护工程优化、耐水湿物种配置等修复措施调整。

极端气候事件综合评估与预警机制：建立极端气候事件对复垦修复生态系统影响的综合评估机制，每次极端气候事件（干旱、暴雨、冻害等）发生后，系统收集监测数据，分析不同修复类型区、不同修复年限、不同措施组合的生态系统对极端事件的响应特征，总结抗逆性表现优异的修复模式与措施组合，识别抗逆性薄弱的修复区域与环节。基于监测数据与评估结果，构建矿区复垦修复生态系统抗逆性预警机制。预警指标包括：土壤含水量低于萎蔫系数天数、连续无降水日数、植被水分亏缺指数、暴雨强度重现期、坡面侵蚀临界雨强等。根据不同预警等级，制定相应的应急

响应预案，包括临时灌溉、覆盖保墒、排水疏导、补植补种等措施，最大限度降低极端气候事件对修复成效的影响。

复垦修复效果评估采用“目标—指标—达标判定”三级评估体系，对照修复目标设定的关键属性指标，逐项评估指标达成情况。特别关注极端气候事件后修复生态系统的稳定性与自维持能力，将抗逆性表现作为修复成效评价的重要维度，确保修复成果不仅满足常规条件下的功能要求，更能应对未来气候变化的挑战。

2) 监测对象：

复垦区域。

3) 监测内容：

植物生长势、高度、成活率、郁闭度、种植密度等。

4) 监测方法：

本方案采用样方随机调查法。

5) 监测频率：

每年 1 次，持续 3 年，详见表 5-2 复垦林地植被恢复监测方案表。

表 5-2 复垦林地植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	6	3
高度	1	6	3
成活率	1	6	3
郁闭度	1	6	3
种植密度	1	6	3

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山地质环境监测、土地资源生态系统监测工程量见下表：

表 5-3 矿山地质环境监测工程量

序号	工程名称	单位	工程量	监测点（个）	监测频率
(一)	矿山地质环境监测				
1	地面塌陷监测	次	75	50	每月监测一次，雨季 6、7、8 月份加密，每月加密一次。
2	地表水监测				
(1)	地表水位、水量监测	次	20	2	每季度 1 次
(2)	地表水质监	次	30	2	每年 6 次
3	地下水监测				
(1)	地下水水位监测	次	360	18	每月 6 次
(2)	地下水水量监测	次	30	18	每年 6 次
(3)	地下水水质监测	次	15	18	每年 3 次
4	土环境监测	次	20	3	每季度 1 次
(二)	土地资源生态系统监测				
1	土壤质量监测	次	3	6	每年 1 次
2	植被恢复效果监测	次	3	6	每年 1 次

二、管护目标与措施

(一) 目标任务

建立健全矿区生态修复管护体制，明确生态修复管护措施及管护时间，保证生态修复区生态修复效果。

(二) 管护措施

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

(1) 灌溉施肥措施

矿区气候寒冷，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，夏季能够满足植物生长的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽第一年，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉，二年之后可以转为完全

依靠自然降水。

不同植物种植时可以适当施以不同量的化肥做底肥，之后土壤中的营养物质基本能够满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

（2）幼林抚育及病虫害防治措施

幼林抚育工作应在春末进行，以免造成水土流失。具体抚育措施为实时的进行劈灌、锄草、松土、培土、施肥等。严禁打枝，保护林下植被和枯枝落叶，以达到保持和改良土壤，提高肥力的作用。

病虫害防治以预防为主，特别是幼林阶段，需针对不同植物易染病虫害种类（如褐斑病、煤烟病等病虫害危害），掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，疏林补密，轮流封禁，保持郁闭。

（3）补种加种等管护措施

种植后的一两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后进行封育管护，在矿区选择有代表性的地点设立长期可视的封育管理宣传牌，严禁放牧、捕杀动物等损毁林地和损毁森林的行为，聘请护林员等措施，切实保护、维护好复垦区的生态环境，以增加区域生物多样性，使其生态环境趋于合理。

管护期为复垦完成后的 3 年，管护面积 8.9524hm²。

三、工程量

根据监测与管护工程设计，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测、管护措施工程量见下表。

表 5-4 监测与管护工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	监测点（个）	监测频率
（一）	矿山地质环境监测				
1	地面塌陷监测	次	75	50	每月监测一次，雨季 6、7、8 月份加密，每月加密一次。
2	地表水监测				
（1）	地表水位、水量监测	次	20	2	每季度 1 次
（2）	地表水质监	次	30	2	每年 6 次
3	地下水监测				
（1）	地下水水位监测	次	360	18	每月 6 次
（2）	地下水水量监测	次	30	18	每年 6 次
（3）	地下水水质监测	次	15	18	每年 3 次
4	土环境监测	次	20	3	每季度 1 次
（二）	土地资源生态系统监测				
1	土壤质量监测	次	3	6	每年 1 次
2	植被恢复效果监测	次	3	6	每年 1 次
（三）	管护				
1	管护	hm ²	3*8.9524	-	-

第六章 工作部署与经费估算

一、总体部署

（一）目标任务

生态修复工程旨在通过系统性干预，恢复受损生态系统的结构与功能，实现生态、社会及经济的可持续发展。其总体目标涵盖生态环境修复、可持续发展推进及社会效益提升，具体任务则围绕预防控制、地形改造、植被恢复、景观营造等多维度展开，逐步实现生态系统的平衡与优化。

（二）总工作量

表 6-1 生态修复总工程量统计表

序 号	工程名称	计算单位	工程量
（一）	地貌重塑工程		
1	建筑物拆除工程		
(1)	机械建筑物拆除	m ³	5533.92
(2)	人工建筑物拆除	m ³	90
(3)	砼硬化层清理	m ³	540
(4)	土层清理	m ³	1080
2	清运及井筒回填工程		
(1)	采空区回填清运	m ³	3874.92
(2)	井口回填清运	m ³	1749
(3)	井口回填	m ³	1749
(4)	回填土方夯实	m ³	1590
(5)	浆砌块石（挡土墙）	m ³	63.60
(6)	PVC 通风管	m	159
（二）	土壤重构工程		
1	表土外购	m ³	19222.1
2	表土运输	m ³	19222.1
3	表土平整回填	m ³	19222.1
4	平整翻耕工程		
(1)	场地平整	m ³	8952.4
(2)	土地翻耕	hm ²	8.9524
（三）	植被重建工程		
1	栽植樟子松	株	5346
2	撒播种草	hm ²	8.9524
（四）	矿山地质环境监测		

序 号	工程名称	计算单位	工程量
1	地面塌陷监测	次	75
2	地表水监测		
(1)	地表水位、水量监测	次	20
(2)	地表水质监	次	30
3	地下水监测		
(1)	地下水水位监测	次	360
(2)	地下水水量监测	次	30
(3)	地下水水质监测	次	15
4	土环境监测	次	20
(五)	土地资源生态系统监测		
1	土壤质量监测	次	3
2	植被恢复效果监测	次	3
(六)	管护		
(1)	管护	hm ²	3*8.9524

(三) 实施计划

本修复方案的服务年限为 42.2 年，分为 3 个阶段：其中矿山服务年限 38.3 年，矿山生态修复施工期 0.9 年，管护期 3 年。阶段实施计划如下：

1、2026 年 7 月~2063 年 12 月

主要进行建成并完善矿区地质环境监测点并进行地质灾害监测。

2、2064 年 1 月~2064 年 12 月

矿山闭矿后对东部工业广场、西部工业广场和火药库及看护房复垦区进行构建筑物拆除、井口回填、土地平整、植被恢复等措施。

3、2065 年 1 月~2067 年 12 月

对复垦区进行监测和管护，确保治理与复垦的质量。管护期安排具备林业管护知识的专业技术人员负责管护工作，并进行生态系统监测。

二、总体经费估算

(一) 经费估算依据

1、本次估算依据如下：

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

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

(3) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号)；

(4) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函〔2019〕193号)；

(5) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号)；

(6) 材料价格采用鸡西市2026年第一季度市场价。

2、取费标准及计算方法

(1) 基础单价

1) 人工工资

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

表 6-2 甲类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 12 \div (250 - 10)$	27
2	辅助工资	以下四项之和	8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2$	0.8
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83

序号	项目	计算式	单价（元）
3	工资附加费	以下七项之和	22.1
(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	$(27+8.94) \times 8\%$	2.87
4	人工工日单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	58.04

表 6-3 乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$445 \times 12 \div (250 - 10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	5.63
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.05$	0.2
(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	以下七项之和	17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25 + 5.63) \times 14\%$	3.9
(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)	失业保险	$(22.25 + 5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公基金	$(22.25 + 5.63) \times 8\%$	2.23
4	人工工日单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	45.03

2) 机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《黑龙江省土地开发整理项目施工机械台班费定额》的施工机械的台班定额计算。施工机械使用费中耗用油料的费用，限价以内作为台班费定额，超出限价部分在单价分析表内列入材料价差部分。

3) 主要材料费

柴油（0#）7750 元/t；用水 1.69 元/t；树苗（樟子松（带土球））10.00

元/株；块石 100 元/m³；砂 80 元/m³；水泥 430 元/t，均为不含税的到场价。

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，本项目涉及的主要材料限价为柴油限价 4500 元/t；砂、石限价 60 元/m³；水泥限价 300 元/t；树苗限价 5 元/株。当材料预算价格大于“主材限定价格”时，材料价差=材料预算价格-主材限价。

（3）费用构成及相关费率

本项目生态修复费用主要由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费和预备费五部分组成。

1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费：包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

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

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价(元/工日)

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。本次预算不计包装费，采购及保管费按材料运到工地仓库价格的 2.17%计算。

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

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

措施费指为完成工程施工，发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。根据《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著)的规定，结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，措施费可按直接工程费的5%~7%计算，本次方案按5%计算。

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率。

②间接费

间接费包括企业管理费和规费，根据《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著)的规定，结合土地复垦工程特点，间接费按直接工程费的5%计算。

③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。

④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税等。本建设项目在鸡西市，取综合税率为9%。计算基础为直接费、间接费与计划利润三项之和。

2) 设备购置费

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

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、业主管理费和土地治理监测费构成。

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。本项目按照工程施工费的 2%计取。

③竣工验收费

竣工验收费是指矿区生态修复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,项目区矿区生态修复工程采取分阶段分工

作内容进行招投标方式进行，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，国土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。

4) 监测与管护费

A.监测费 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，按鸡西市地方价格计取。

B.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，方案设计管护时间 3 年，管护费根据项按当地地方价格计取。

5) 预备费

预备费由基本预备费和风险金构成。

①基本预备费是指为解决工程施工过程中因自然、设计变更等所增加的费用。依据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著）规定可按工程施工费、设备费和其他费用之和的 6%~10%计取。本次方案按 8%计取。

②价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资和材料）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本次复垦服务年限较长，因此需要考虑价差预备费。

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 —本方案取 2.0%

W_i —第 i 年的价差预备费。

③风险金按工程施工费和其他费用之和的 5.00%进行计取

（二）单项工程量及其经费估算

根据所涉及的工程类型、工程设计、工程部署、工程量及工程技术手段等，参照相关标准，进行经费估算，地貌重塑经费 61.21 万元、土壤重构经费 150.15 万元、植被重建经费 11.98 万元、监测与管护经费 116.09 万元。单项工程量及其经费估算汇总表，详见表 6-4。

表 6-4 单项工程量及其经费估算汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
（一）		地貌重塑工程				612082.07
1		建筑物拆除、清理工程				306917.69
（1）	2-282	机械建筑物拆除	m ³	5533.92	24.87	137628.59
（2）	3-064	人工建筑物拆除	m ³	90	95.33	8579.70
（3）	4-209	砼硬化层清理	m ³	540	287.59	155298.60
（4）	1-190	土层清理	m ³	1080	5.01	5410.80
2		清运及井筒回填工程				305164.38
（1）	2-319	采空区回填清运	m ³	3874.92	33.47	129693.57
（2）	2-319	井口回填清运	m ³	1749	33.47	58539.03
（3）	2-230	井口回填	m ³	1749	33.52	58626.48
（4）	1-410	回填土方夯实	m ³	1590	22.33	35504.70
（5）	3-020	浆砌块石（挡土墙）	m ³	63.60	333.50	21210.60
（6）	市场价	PVC 通风管	m	159	10.00	1590.00

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
(二)		土壤重构工程				*****.***
1	市场价	表土外购	m ³	19222.1	50.00	961105.00
2	1-303	表土运输	m ³	19222.1	21.01	403856.32
3	1-182	表土平整回填	m ³	19222.1	4.24	81501.70
4		平整翻耕工程				54991.46
(1)	1-182	场地平整	m ³	8952.4	4.24	37958.18
(2)	1-064	土地翻耕	hm ²	8.9524	1902.65	17033.28
(三)		植被重建工程				119817.36
1	9-002	栽植樟子松	株	5346	16.27	86979.42
2	9-030	撒播种草	hm ²	8.9524	3668.06	32837.94
(四)		矿山地质环境监测				*****.***
1		地面塌陷监测				760000.00
(1)		设置地面塌陷监点	点	50	200.00	10000.00
(2)		地面塌陷监测	次	75	10000.00	750000.00
2		地表水监测				72000.00
(1)		地表水位、水量监测	次	20	600.00	12000.00
(2)		地表水质监	次	30	2000.00	60000.00
3		地下水监测				168000.00
(1)		地下水水位监测	次	360	200.00	72000.00
(2)		地下水水量监测	次	30	1200.00	36000.00
(3)		地下水水质监测	次	15	4000.00	60000.00
4		土环境监测	次	20	2000.00	40000.00
(五)		土地资源生态系统监测				13500.00
1		土壤质量监测	次	3	3000.00	9000.00
2		植被恢复效果监测	次	3	1500.00	4500.00
(六)		管护				107428.80
1		管护	hm ²	3*8.9524	4000.00	107428.80

(三) 总工程量及其经费估算

通过投资预算,本项目生态修复静态 399.26 万元,动态总投资 430.99 万元,其中,工程施工费 223.34 万元,其他费 27.25 万元,监测与管护费 116.09 万元,预备费 64.31 万元。具体估算见下表。

表 6-5 矿区生态修复投资估算总表

序 号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	223.34	51.82
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	27.25	6.32
4	监测与管护费	116.09	26.94
(1)	监测费	105.35	24.45

序 号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
(2)	管护费用	10.74	2.49
5	预备费	64.31	14.92
(1)	基本预备费	20.05	4.65
(2)	价差预备费	31.73	7.36
(3)	风险金	12.53	2.91
静态总投资		399.26	92.64
动态总投资		430.99	100.00

表 6-6 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
(一)		地貌重塑工程				612082.07
1		建筑物拆除、清理工程				306917.69
(1)	2-282	机械建筑物拆除	m ³	5533.92	24.87	137628.59
(2)	3-064	人工建筑物拆除	m ³	90	95.33	8579.70
(3)	4-209	砼硬化层清理	m ³	540	287.59	155298.60
(4)	1-190	土层清理	m ³	1080	5.01	5410.80
2		清运及井筒回填工程				305164.38
(1)	2-319	采空区回填清运	m ³	3874.92	33.47	129693.57
(2)	2-319	井口回填清运	m ³	1749	33.47	58539.03
(3)	2-230	井口回填	m ³	1749	33.52	58626.48
(4)	1-410	回填土方夯实	m ³	1590	22.33	35504.70
(5)	3-020	浆砌块石(挡土墙)	m ³	63.60	333.50	21210.60
(6)	市场价	PVC 通风管	m	159	10.00	1590.00
(二)		土壤重构工程				*****.***
1	市场价	表土外购	m ³	19222.1	50.00	961105.00
2	1-303	表土运输	m ³	19222.1	21.01	403856.32
3	1-182	表土平整回填	m ³	19222.1	4.24	81501.70
4		平整翻耕工程				54991.46
(1)	1-182	场地平整	m ³	8952.4	4.24	37958.18
(2)	1-064	土地翻耕	hm ²	8.9524	1902.65	17033.28
(三)		植被重建工程				119817.36
1	9-002	栽植樟子松	株	5346	16.27	86979.42
2	9-030	撒播种草	hm ²	8.9524	3668.06	32837.94
—	—	合计	—	—	—	*****.***

表 6-7 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
1	前期工作费	223.34×费率 5%	11.17

2	工程监理费	223.34×费率 2%	4.47
3	竣工验收费	223.34×费率 3%	6.70
4	业主管理费	245.68×费率 2%	4.91
总计		1+2+3+4	27.25

表 6-8 基本预备费估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）或计算公式	金额（万元）
1	基本预备费	223.34+27.25	8%	20.05

表 6-9 风险金估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）或计算公式	金额（万元）
1	风险金	223.34+27.25	5%	12.53

表 6-10 监测与管护费估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
（一）	矿山地质环境监测				*****.
1	地面塌陷监测				760000.00
（1）	设置地面塌陷监点	点	50	200.00	10000.00
（2）	地面塌陷监测	次	75	10000.00	750000.00
2	地表水监测				72000.00
（1）	地表水位、水量监测	次	20	600.00	12000.00
（2）	地表水质监	次	30	2000.00	60000.00
3	地下水监测				178000.00
（1）	地下水水位监测	次	360	200.00	72000.00
（2）	地下水水量监测	次	30	1200.00	36000.00
（3）	地下水水质监测	次	15	4000.00	60000.00
4	土环境监测	次	20	2000.00	40000.00
（二）	土地资源生态系统监测				13500.00
1	土壤质量监测	次	3	3000.00	9000.00
2	植被恢复效果监测	次	3	1500.00	4500.00
（三）	管护				107428.80
1	管护	hm ²	3*8.9524	4000.00	107428.80
合计					*****.

表 6-11 矿山生态修复工程价差预备费及动态投资分年表

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预备费	动态投资
	(万元)			(万元)	(万元)
2026	32.77	1.02	0	0.00	32.77

年份 (年)	静态投资	1+r	i	价差预备费	动态投资
	(万元)			(万元)	(万元)
2027	32.77	1.02	1	0.66	33.43
2028	32.77	1.02	2	1.32	34.09
2029	32.76	1.02	3	2.01	34.77
2030	32.76	1.02	4	2.70	35.46
2031	223.34	1.02	5	23.24	246.58
2032	4.03	1.02	6	0.51	4.54
2033	4.03	1.02	7	0.60	4.63
2034	4.03	1.02	8	0.69	4.72
合计	399.26			31.73	430.99

表 6-12 建筑物拆除单价表（机械拆除）

定额编号：2-282

定额单位：100m³

工作内容：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				1654.59
(一)	直接工程费				1575.80
1	人工费				121.10
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.3	118.38	2.72
2	机械费				1454.70
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.3	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	5	1575.80	78.79
二	间接费	%	5	1654.60	82.73
三	利润	%	7	1737.33	121.61
四	材料价差				423.12
1	柴油	kg	130.19	3.25	423.12
五	税金	%	9	2282.06	205.39
合 计		—	—	—	2487.44

表 6-13 建筑物拆除单价表（人工拆除）

定额编号：3-064

定额单位：100 m³

工作内容：拆除、清理、堆放。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7784.41
(一)	直接工程费				7413.72
1	人工费				7413.72
(1)	甲类工	工日	8	58.04	464.32
(2)	乙类工	工日	151.1	45.03	6804.03
(3)	其他人工费	%	2	7268.35	145.37
(二)	措施费	%	5	7413.72	370.69
二	间接费	%	5	7784.41	389.22
三	利润	%	7	8173.63	572.15
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	8745.78	787.12
合计					9532.90

表 6-14 撒播高羊茅草

定额编号：9-030

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2995.28
(一)	直接工程费				2852.64
1	人工费				94.56
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
(3)	其他人工费	%			0.00
2	材料费				2758.08
(1)	高羊茅草籽	kg	80	33.80	2704.00
(2)	其他材料费	%	2	2704.00	54.08
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5	2852.64	142.63
二	间接费	%	5	2995.28	149.76
三	利润	%	7	3145.04	220.15
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	3365.19	302.87
合计					3668.06

表 6-15 运输废石

定额编号：2-319

定额单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回，运距 0.5-1km。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				2219.53
(一)	直接工程费				2113.84
1	人工费				121.69
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他费用	%	2.8	118.38	3.31
2	机械费				1992.15
(1)	装载机 1m ³	台班	0.87	776.49	675.55
(2)	推土机 59kw	台班	0.4	389.54	155.82
(3)	自卸汽车 8t	台班	2.07	534.55	1106.52
(4)	其他费用	%	2.8	1937.88	54.26
(二)	措施费	%	5	2113.84	105.69
二	间接费	%	5	2219.53	110.98
三	利润	%	7	2330.50	163.14
四	材料价差				576.97
(1)	柴油	kg	177.53	3.25	576.97
五	税金	%	9	3070.61	276.35
合计					3346.97

表 6-16 浆砌块石（挡土墙）

定额编号：3-020

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				21104.53
(一)	直接工程费				20099.55
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				12993.38
(1)	块石	m ³	108	60.00	6480.00
(2)	砂浆	m ³	34.65	186.11	6448.73
(3)	其他材料费用	%	0.5	12928.73	64.64
(二)	措施费	%	5	20099.55	1004.98
二	间接费	%	5	21104.53	1055.23
三	利润	%	7	22159.76	1551.18
四	材料价差				6885.83
1	块石	m ³	108.00	40.00	4320.00
2	水泥	kg	14033.25	0.13	1824.32
3	砂	m ³	37.08	20.00	741.51
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	30596.77	2753.71
合计					33350.48

表 6-17 井口回填

定额编号: 2-230

定额单位: 100m³

工作内容: 人工装双胶轮车运石渣, 运距 90-100m。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				2736.86
(一)	直接工程费				2606.53
1	人工费				2546.28
(1)	甲类工	工日	2.8	58.04	162.51
(2)	乙类工	工日	52.6	45.03	2368.58
(3)	其他费用	%	0.6	2531.09	15.19
2	材料费				0.00
3	机械费				60.25
(1)	双胶轮车	台班	18.6	3.22	59.89
(2)	其他费用	%	0.6	59.89	0.36
(二)	措施费	%	5	2606.53	130.33
二	间接费	%	5	2736.86	136.84
三	利润	%	7	2873.70	201.16
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	3074.86	276.74
合计					3351.60

表 6-18 推土机推土（一、二类土）

定额编号：1-182

定额单位：100m³

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。推距：40-50m。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				279.32
(一)	直接工程费				266.02
1	人工费				14.18
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.3	45.03	13.51
(3)	其他人工费	%	5	13.51	0.68
2	机械费				251.84
(1)	推土机 74KW	台班	0.42	571.07	239.85
(2)	其他机械费	%	5	239.85	11.99
(二)	措施费	%	5	266.02	13.30
二	间接费	%	5	279.32	13.97
三	利润	%	7	293.29	20.53
四	材料价差				75.08
1	柴油	kg	23.1	3.25	75.08
五	税金	%	9	388.90	35.00
合 计		—	—		423.90

表 6-19 推土机推土（三类土）

定额编号：1-190

定额单位：100m³

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。推距：40-50m。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				329.70
(一)	直接工程费				314.00
1	人工费				14.18
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.3	45.03	13.51
(3)	其他人工费	%	5	13.51	0.68
2	机械费				299.82
(1)	推土机 74KW	台班	0.5	571.07	285.54
(2)	其他机械费	%	5	285.54	14.28
(二)	措施费	%	5	314.00	15.70
二	间接费	%	5	329.70	16.49
三	利润	%	7	346.19	24.23
四	材料价差				89.38
1	柴油	kg	27.5	3.25	89.38
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	459.80	41.38
合 计		—	—		501.18

表 6-20 土地翻耕（三类土）

定额编号：1-064

定额单位：hm²

工作内容：松土

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1370.39
(一)	直接工程费				1305.13
1	人工费				620.10
(1)	甲类工	工日	0.7	58.04	40.63
(2)	乙类工	工日	12.8	45.03	576.38
(3)	其他人工费用	%	0.5	617.01	3.09
2	机械费				685.03
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	461.98	665.25
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(3)	其他机械费用	%	0.5	681.62	3.41
(二)	措施费	%	5	1305.13	65.26
二	间接费	%	5	1370.39	68.52
三	利润	%	7	1438.91	100.72
四	材料价差				205.92
1	柴油	kg	63.36	3.25	205.92
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1745.55	157.10
合 计		—	—	—	1902.65

表 6-21 1m³挖掘机装自卸汽车运土

定额编号: 1-303

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。运距 3-4km。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1391.18
(一)	直接工程费				1324.93
1	人工费				47.40
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	2.3	46.33	1.07
2	机械费				1277.53
(1)	挖掘机油动 1 m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.9	534.55	1015.65
(4)	其他机械费	%	2.3	1248.80	28.72
(二)	措施费	%	5	1324.93	66.25
二	间接费	%	5	1391.18	69.56
三	利润	%	7	1460.74	102.25
四	材料价差				364.59
1	柴油	kg	112.18	3.25	364.59
五	税金	%	9	1927.58	173.48
合计					2101.06

表 6-22 栽植樟子松

定额编号：9-002

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				874.37
(一)	直接工程费				832.73
1	人工费				316.79
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.5	315.21	1.58
2	材料费				515.95
(1)	樟子松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2	1.69	3.38
(3)	其他材料费	%	0.5	513.38	2.57
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5	832.73	41.64
二	间接费	%	5	874.37	43.72
三	利润	%	7	918.09	64.27
四	材料价差				0.00
1	樟子松	株	102	5.00	510.00
五	税金	%	9	1492.35	134.31
合计					1626.67

表 6-23 机械拆除混凝土（有钢筋）

定额编号：4-209

定额单位：100m³

工作内容：1.凿除混凝土：人工或风镐凿除、清碴、转移地点等。

2.凿除混凝土键槽：人工或风镐凿除、清碴等。

3.钢筋混凝土门槽拆除：人工凿除、取送钎、清碴等。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				23484.29
(一)	直接工程费				22365.99
1	人工费				13056.00
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	266	45.03	11977.98
(3)	其他人工费	%	9	11977.98	1078.02
2	机械费				9310.00
(1)	风镐	台班	22	388.24	8541.28
(2)	其他机械费	%	9	8541.28	768.72
(二)	措施费	%	5	22365.99	1118.30
二	间接费	%	5	23484.29	1174.21
三	利润	%	7	24658.51	1726.10
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	26384.60	2374.61
合计					28759.22

表 6-24 土方回填夯实

定额编号: 1-410

定额单位: 100m³

工作内容: 夯填土: 包括 5m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1823.76
(一)	直接工程费				1736.91
1	人工费				1259.96
(1)	甲类工	工日	1.3	58.04	75.45
(2)	乙类工	工日	25.1	45.03	1130.25
(3)	其他人工费	%	4.5	1205.71	54.26
2	机械费				476.95
(1)	蛙式打夯机 2.8KW	台班	2.2	207.46	456.41
(2)	其他机械费	%	4.5	456.41	20.54
(二)	措施费	%	5	1736.91	86.85
二	间接费	%	5	1823.76	91.19
三	利润	%	7	1914.95	134.05
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	2049.00	184.41
合 计					2233.41

表 6-25 主要材料价格预算表 单位: 元

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	限价(元)	材料价差(元)	备注
1	柴油	kg	7.75	4.50	3.25	
2	块石	m ³	100.00	60.00	40.00	
3	樟子松(带土球)	株	10.00	5.00	5.00	
4	水	m ³	1.69			
5	风	m ³	1.20			
	电	kwh				
6	水泥	t	430.00	300.00	130.00	
7	砂	m ³	80.00	60.00	20.00	
8	密目网	m ²	2.50			
9	高羊茅草籽	kg	33.80			
10	表土	m ³	50.00			

表 6-26 M15 砂浆单价分析表

水泥		砂		水		金额合计(元)
kg	单价(元)	m ³	单价(元)	m ³	单价(元)	
405	0.30	1.07	60	0.243	1.69	186.11

表 6-27 机械台班费计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费（元/日）		动力燃 料费小 计	汽油 （元/kg）		柴油 （元/kg）		电 （元/kw.h）		水 （元/m³）		风 （元/m³）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1002	挖掘机油动 1m³	776.49	336.41	440.08	2	58.04	324			72	4.5						
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	58.04	198			44	4.5						
1014	推土机 74kw	571.07	207.49	363.58	2	58.04	247.50			55	4.5						
4012	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	58.04	211.50			47	4.5						
1021	拖拉机 59kw	461.98	98.4	363.58	2	58.04	247.50			55	4.5						
1052	三铧犁	11.37	11.37														
1042	蛙式打夯机 2.8kw	207.46	78.24	129.22	2	58.04						18	0.73				
4038	双胶轮车	3.22	3.22														
1055	风镐	388.24	4.24	384.00												320	1.20

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

本修复方案的服务年限为 42.2 年，其中矿山服务年限 38.3 年，矿山生态修复施工期 0.9 年，管护期 3 年。根据开采方案及矿山实际情况对矿区生态修复进行分期部署，可分为二期：近期和远期。本项目进度安排仅作为矿山企业边生产边治理的参考，矿区实际开采情况未定，因此，将工业广场修复及植被管护具体费用时统一列入闭矿后。

1、近期（5 年内）实施计划

本修复方案的服务年限为 42.2 年，近期年度安排工作主要体现在 2026 年 6 月-2030 年 12 月，近期内工程主要为建成并完善监测点并进行矿区地质环境监测及地质灾害监测，安排如下表（具体以矿山实际运营为准，本设计仅供参考）6-28：

表 6-28 近期（5 年内）实施计划阶段工作计划安排表

阶段	年度（年）	近期修复工作安排工程措施
近期	2026 年 6 月-2026 年 12 月	建成并完善监测点并进行矿区地质环境监测及地质灾害监测
	2027 年 1 月-2027 年 12 月	矿区地质环境监测及地质灾害监测
	2028 年 1 月-2028 年 12 月	矿区地质环境监测及地质灾害监测
	2029 年 1 月-2029 年 12 月	矿区地质环境监测及地质灾害监测
	2030 年 1 月-2030 年 12 月	矿区地质环境监测及地质灾害监测

2、远期（第 6-42 年）实施计划

远期年度安排工作主要体现在 2031 年 1 月-2063 年 12 月，进行矿区地质环境监测及地质灾害监测，2064 年内对工业广场进行复垦修复，主要措施为构建筑物拆除及清理、井筒回填、土地平整、表土回填、植被恢复工

程；2065-2067 年对土壤质量监测、复垦效果监测和管护。具体安排如下表

6-29:

表 6-29 远期（6-42.2 年）实施计划阶段工作计划安排表

阶段	年度（年）	近期修复工作安排工程措施
远期	2031 年 1 月-2063 年 12 月	矿区地质环境监测及地质灾害监测
	2064 年 1 月-2064 年 12 月	对工为广场进行复垦修复，主要措施为构建筑物拆除及清理、井筒回填、土地平整、表土回填、植被恢复
	2065 年 1 月-2065 年 12 月	监测、管护
	2066 年 1 月-2066 年 12 月	监测、管护
	2067 年 1 月-2067 年 12 月	监测、管护

（二）近年工作任务与经费进度安排

表 6-30 前五年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量（次）	目标地类	面积（hm ² ）	费用（万元）
1	第一年度	监测所有区块	是	地面塌陷监测	15	—	—	15.00
				地表水位、水量监测	4			0.24
				地表水质监	6			1.20
				地下水水位监测	6			0.72
				地下水水量监测	6			0.72
				地下水水质监测	3			1.20
				地下水流速监测	6			0.72
				土环境监测	4			0.80
				小计				20.60
2	第二年度	监测所有区块	是	地面塌陷监测	15	—	—	15.00
				地表水位、水量监测	4			0.24
				地表水质监	6			1.20
				地下水水位监测	6			0.72
				地下水水量监测	6			0.72
				地下水水质监测	3			1.20
				地下水流速监测	6			0.72
				土环境监测	4			0.80
				小计				20.60
3	第三年	监测所有	是	地面塌陷监测	15	—	—	15.00
				地表水位、水量	4			0.24

	度	区块		监测				
				地表水质监	6			1.20
				地下水水位监测	6			0.72
				地下水水量监测	6			0.72
				地下水水质监测	3			1.20
				地下水流速监测	6			0.72
				土环境监测	4			0.80
				小计				20.60
4	第四年 度	监测所有 区块	是	地面塌陷监测	15	—	—	15.00
				地表水位、水量 监测	4			0.24
				地表水质监	6			1.20
				地下水水位监测	6			0.72
				地下水水量监测	6			0.72
				地下水水质监测	3			1.20
				地下水流速监测	6			0.72
				土环境监测	4			0.80
				小计				20.60
5	第五年 度	监测所有 区块	是	地面塌陷监测	15	—	—	15.00
				地表水位、水量 监测	4			0.24
				地表水质监	6			1.20
				地下水水位监测	6			0.72
				地下水水量监测	6			0.72
				地下水水质监测	3			1.20
				地下水流速监测	6			0.72
				土环境监测	4			0.80
				小计				20.60

表 6-31 矿区生态修复工程量与经费安排表 费用单位：万元

序号	生态修复区块	范围 (拐点坐标)	生态修复面积 (h m ²)	主要 治理 修复 问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护 措施	工程 量	费用	实施 时间	修复措施	工程 量	费用 (万元)	实施 时间	监测措施	工程 量	费用 (万元)	实施 时间
1	预测塌陷范围	1, *****	406.5574	预测塌陷,水、土壤污染									地面塌陷监测			2026年6月-2031年6月
		2, *****											设置地面塌陷监点	50		
		3, *****											地面塌陷监测	75		
		4, *****											地表水监测			
		5, *****											地表水位、水量监测	20		
		6, *****											地表水质监测	30		
		7, *****											地下水监测			
		8, *****											地下水水位监测	30		
		9, *****											地下水水量监测	30		
		10, *****											地下水水质监测	15		
		11, *****											地下水流速监测	30		
		12, *****											土环境			
		13, *****											监测	20		
		14, *****														
		15, *****														
		16, *****														
		17, *****														
		18, *****														
		19, *****														
		20, *****														
		21, *****														
		22, *****														

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		1, *****.*														
		*****.*														
		2, *****.*														
		*****.*														
		3, *****.*														
		*****.*														
		4, *****.*														
		*****.*														

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

（一）组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责：矿区生态修复方案报请自然资源行政主管部门批准后，由矿山负责组织实施。鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山生态修复方案是自筹资金的工程，由鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井负责并组织实施，本项目应严格按照国家财政部审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。为了防止该方案的实施流于形式，应建立以企业主要领导法定代表人为组长的恢复治理领导小组，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，配备专人负责矿山生态修复工作，并应积极主动与地方自然资源行政主管部门取得联系，自觉接受地方自然资源行政主管部门的监督、检查，使矿山生态修复方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

1.项目管理部

成立鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿区生态修复项目领导机构，负责项目实施，负责人实行目标责任制，进行目标管理。

2.施工管理部

依据项目管理部安排修复工程，组织具体实施修复工程。对矿区生态

修复方案中布置的各项工程，分别实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施，统一由施工管理部管理。

3.资金管理部

煤矿依据方案中每年治理费用，单独建立项目帐户，合理分配治理资金，专款专用。积极提取矿区生态修复费用用于矿区生态修复，及时编制和上报本年度资金支出计划及预算。

4.信息管理部:

对方案中各单项施工进度、质量、资金使用等动态情况进行监测，并及时对各类信息进行收集、整理、加工、分析、存储和汇报。及时反馈各项目施工信息落实情况以及原始资料的储存，及时提交申请验收。

5.安全管理部

负责组织传达贯彻上级的安全工作方针、政策，及时审核年度施工进度的安全计划、月度安全计划，突发事件的预防和处理计划，对施工材料和质量及时检查验收，保证矿区生态修复工作安全实施。

（二）技术保障

根据矿区生态修复各项工程的技术要求，具体可以采以下技术保障措施：

1、为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿区生态修复进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证

项目的顺利实施。

2、矿区生态修复实施中，根据矿区生态修复方案内容，可与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿区生态修复实施计划和年度矿区生态修复实施计划，分阶段进行矿区生态修复。并及时总结阶段性矿区生态修复实施经验，并修订矿区生态修复方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对省内外具有先进矿区生态修复技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善矿区生态修复措施。

4、根据实际生产情况结合矿山地质环境变化和土地损毁情况，进一步完善矿区生态修复方案，扩展矿区生态修复方案编制的深度、广度和适宜度，让方案更贴合矿山实际情况，更利于实施工作。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级资质和技术实力。

6、定期培训技术人员，咨询相关专家，并对矿山地质环境和土地损毁情况进行动态观测和评价。

（三）资金保障

本次项目资金是矿区生态修复工作取得成功的重要保证，鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井为保证方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、资金来源

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井将实施矿区生态修复的资金来源为列入矿山生产建设成本并足额预算，确保项目资金专款专用。

2、资金预存方式

本项目生态修复总投资 430.99 万元，平安煤矿六井 2008 年至今已缴纳地质环境保证金 153.17 万元、2016 年至今已缴纳土地复垦费预存款 71.80 万元，本次还需预存矿区生态修复费用为 206.02 万元。矿区生态修复费用根据《土地复垦条例实施办法》进行预存，《土地复垦条例实施办法》第十九条：生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。矿山企业每年 11 月末前需将下一年度经费预存到生态修复费用专户。

3、各年度资金安排

方案按照修复资金预存，全部纳入企业生产成本，在方案开采服务年限内（按 38 年估算），为保证矿区生态修复顺利实施，2026 年首次预存金额为 41.20 万元，剩余各年平均分配预存 4.45 万元。在本方案服务年限内各年预存金额如下。

表 7-1 鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿山生态修复费用预存计划表

年份	年度预存金额（万元）	占总费用比（%）
2026	41.20	20.00
2027	4.45	2.16
2028	4.45	2.16
2029	4.45	2.16
2030	4.45	2.16
2031	4.45	2.16
2032	4.45	2.16

年份	年度预存金额（万元）	占总费用比（%）
2033	4.45	2.16
2034	4.45	2.16
2035	4.45	2.16
2036	4.45	2.16
2037	4.45	2.16
2038	4.45	2.16
2039	4.45	2.16
2040	4.45	2.16
2041	4.45	2.16
2042	4.45	2.16
2043	4.45	2.16
2044	4.45	2.16
2045	4.45	2.16
2046	4.45	2.16
2047	4.46	2.16
2048	4.46	2.16
2049	4.46	2.16
2050	4.46	2.16
2051	4.46	2.16
2052	4.46	2.16
2053	4.46	2.16
2054	4.46	2.16
2055	4.46	2.16
2056	4.46	2.16
2057	4.46	2.17
2058	4.46	2.17
2059	4.46	2.17
2060	4.46	2.17
2061	4.46	2.17
2062	4.46	2.17
2063	4.46	2.17
合计	206.02	100.00

二、公众参与

矿区生态修复方案的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当

地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对项目占地及开展后期矿区生态修复工作的意见和建议，以明确项目土地复垦的可行性，同时监督环境保护和修复工作的顺利实施，实现矿区生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿区生态修复的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

（一）方案编制中公众参与

方案的公众参与包括前期准备、组织公众参与及实地调研、方案公示、咨询相关部门意见等方面。矿区生态修复公众参与的前期准备包括：了解当地基本资料、调查土地利用现状及对复垦方向的意愿等，通过前期实地调研，结合公众所提意见，让公众参与到生态修复工作中来，加强当地群众对复垦项目的认识与了解，深化编制单位对当地实际情况的感性认识。方案编制初稿完成后，在送审前，将矿区生态修复方案中损毁土地情况、工程措施内容等予以公告，公告结束后听取项目所在地自然资源、农业等相关部门对方案的意见及建议，进行修改完善。

（二）后续公众全程全面参与

方案实施过程中，为加强公众参与，矿区生态修复实施单位应设立土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。每三年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对矿区生态修复实施情况进行一次实地考察验收。根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对矿区生态修复方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

竣工验收阶段，矿区生态修复工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对土地复垦项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

竣工验收合格后，组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，征求对修复后土地利用权属分配的意见和建议。

（三）公众调查情况分析

a.调查问卷的发放

方案编制人员采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对矿区开采以及修复工作的意见。

b.调查对象及问卷发放

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 20 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 7-2 所示。

表 7-2 公众参与人员统计情况表

单位名称 (村名)	调查份 数(份)	按年龄构成分组(岁)			按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上	小学	初中、高中	中专以上
张新煤矿(国有)	14	2	10	2	12	1	1
薛家村(国有)	1		1		1		
长胜村(国有)	5	1	3	1	3	1	1
合计	20	3	14	3	16	2	2

c. 调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计

表，见表 7-3。

表 7-3 公众参与问卷调查结果统计表

序号	问题	统计结果（%）		
		A	B	C
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解	70.00	15.00	15.00
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚	90.00	5.00	5.00
3	是否担心开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓	90.00	5.00	5.00
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	70.00	10.00	20.00
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	95.00	0.00	5.00
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	95.00	0.00	5.00
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 耕地；B 林地；C 草地	10.00	5.00	85.00
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	95.00	0.00	5.00

d. 问卷调查结果分析

由数据可知，大多数受调查者认为复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。绝大部分受调查者都意识到土地复垦的必要性，这对本矿土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

根据当地的生态环境特点，将工业广场含矸石山及预测塌陷损毁区域内主要恢复为草地、林地和耕地，其他区域按原地类复垦是主要复垦方向。

三、效益分析

（一）经济效益分析

矿区生态修复工程的经济效益体现在直接以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过矿区生态修复工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过矿区生态修复工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿。

1、直接经济效益

通过对鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井进行土地复垦，可以恢复林地 4.8112hm²，共计栽植樟子松 5346 株，20 年后，樟子松按 200 元/株计算，能给地方增加收入 106.92 万元，可见项目实施后经济效益十分显著。

2、间接经济效益

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

（二）生态效益

矿区生态修复方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中人为造成的矿山地质灾害、水土流失，对改善矿区生态环境条件具有一定的作用。本方案各矿区生态修复工程综合防治措施在设计的基础上通过实施和良好运行将产生明显的防灾、保水保土效益。通过改变微地形、改良土壤理化

性质可增加入渗，减轻土壤侵蚀。

（三）社会效益

鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井矿区生态修复工程对破坏土地利用结构进行重新调整，破坏土地重新得到合理的利用，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，对改善人们的生活水平有一定的帮助，可以增加当地村民对矿方的好感，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结。所以，矿区生态修复工程不仅对生态环境有着重大意义，而且对矿区周边的安定团结和稳定发展也起到重要作用，它将是保证区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

故本矿区生态修复工程方案的实施有利于矿区内经济、生态环境和社会的和谐发展。

第八章 结论

一、结论

1、鸡西市华强经贸有限责任公司平安煤矿六井位于鸡东县哈达镇境内，行政区划归鸡东县哈达镇管辖。矿区面积 453.2655hm^2 ，为生产矿山。井工开采煤矿资源，设计年产量 45 万吨/，为中型矿山，可采出资源储量为 2414.03 万吨，开采年限为 38.3 年，方案服务年限为 42.2 年。

2、矿山开采方式为井工开采。矿区已损毁土地面积 8.9524hm^2 ，均为工业广场压占损毁。

3、现状评估结果：评估区面积 523.8752hm^2 ，工业广场压占土地面积 8.9524hm^2 现状评估较严重。评估区内其他区域现状评估矿山地面塌陷地质灾害未发育，地质灾害危险性小；矿山开采对含水层影响程度较轻；评估区内其他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，工业广场压占区为矿山地质环境影响较严重区，面积 8.9524hm^2 ；评估区内除工业广场外的其他区域为矿山地质环境影响较轻区，面积 514.9048hm^2 。

4、预测评估结果：评估区面积 523.8752hm^2 ，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；工业广场占地区将对地形地貌景观影响较严重；评估区内其他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，将矿山工业广场划为矿山地质环境影响较严重区，面积 8.9524hm^2 ；评估区内其他区域为矿山

地质环境影响较轻区，面积 514.9048hm²。

5、本次生态修复土地面积 8.9524hm²，复垦为乔木林地 4.8112hm²，复垦为其他草地 4.1412hm²。

6、生态修复工程主要治理对象为工业广场，主要措施为建筑物拆除和清运、井筒回填工程、平整翻耕工程、表土运输、表土平整回填、植被重建工程、栽植樟子松、撒播种草等工程。矿山地质环境监测主要为地质灾害监测、地表水监测、地下水监测、土环境监测；土壤质量监测、复垦效果监测。

（1）地貌重塑工程：

建筑物拆除清理工程：

机械建筑物拆除 5533.92m³、人工建筑物拆除 90m³、砼硬化层清理 540m³、土层清理 1080m³；

清运及井筒回填工程：清运 5623.92m³、井口回填夯实 1749m³、浆砌块石（挡土墙）63.60m³、PVC 通风管 159m；

平整翻耕工程：

场地平整 8952.4m³、土地翻耕 8.9524hm²。

（2）土壤重构工程：表土运输 19222.1m³、表土平整回填 19222.1m³。

（3）植被重建工程：栽植樟子松 5346 株；撒播种草 8.9524hm²。

（4）监测与管护：

矿山地质环境监测：地面塌陷监测 75 次。

地表水监测：地表水位、水量监测 20 次、地表水质监测 30 次。

地下水监测：地下水水位监测 360 次、地下水水量监测 30 次、地下水水质监测 15 次。

土壤环境监测 20 次。

土地资源生态系统监测：土壤质量监测 3 次、植被恢复效果监测 3 次。

管护 8.9524hm²，管护 3 年。

7、通过投资预算，本项目生态修复静态 399.26 万元，动态总投资 430.99 万元，其中，工程施工费 223.34 万元，其他费 27.25 万元，监测与管护费 116.09 万元，预备费 64.31 万元。

二、建议

1、矿山开采过程中，本着“边开采、边保护治理”的原则，对本方案中提出的防治措施建议认真贯彻执行，确保工程建设区的地质环境条件和生态环境不被恶化，坚持矿山建设区的可持续发展。

2、矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑上述地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿山生产的安全、正常运行。

3、应加强矿区地质环境管理，严格规划。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。要设专人监测，出现隐患及时消除，做到防患于未然。

4、矿山开采是动态的，随着开采年限的增加，矿山地质环境问题日渐

突出，因此，在矿山生产期间，随着地质环境条件的改变，矿山开发单位要分时段修编矿区生态修复方案。