

鸡西矿业(集团)有限责任公司
正阳煤矿九采区二井（增设井工范围）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鸡西矿业(集团)有限责任公司
正阳煤矿九采区二井
2025年3月

鸡西矿业(集团)有限责任公司
正阳煤矿九采区二井(增设井工范围)
矿山地质环境保护与土地复垦方案



申报单位: 鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九
采区二井

法人代表: 刘贤君

总工程师: 乔仁明

编制单位: 哈尔滨梦时环保科技有限公司

法人代表: 刘杰

总工程师: 刘杰

项目负责人: 张文华

编写人员: 赵林长 赵广春

制图人员: 张朝雯

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鸡西矿业（集团）有限责任公司		
	法人代表	刘宪君	联系电话	18045756848
	单位地址	黑龙江省鸡西市鸡冠区红旗路 10 号		
	矿山名称	鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	哈尔滨梦时环保科技有限公司		
	法人代表	王淑环		
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		张文华	项目负责	18945047739
		赵林长	报告编写	18845794979
		赵广春	报告编写	13633616469
		张朝雯	制图	13946631991
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	 申请单位: 鸡西矿业（集团）有限责任公司			
	联系人: 乔仁明 联系电话: 18246723519			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	16
四、矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基础信息	24
一、矿区自然地理	24
二、矿区地质环境背景	27
三、矿区社会经济概况	44
四、矿区土地利用现状	45
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	47
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	48
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	49
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	49
二、矿山地质环境影响评估	51
三、矿山土地损毁预测与评估	70
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	75
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	80
一、矿山地质环境治理可行性分析	80

二、矿区土地复垦可行性分析	82
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	90
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	90
二、矿山地质灾害治理	92
三、矿区土地复垦	93
四、含水层破坏修复	100
五、水土环境污染修复	103
六、矿山地质环境监测工程	104
七、矿山土地复垦监测和管护工程	105
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	107
一、总体工作部署	107
二、阶段性实施方案	107
三、近期年度工作安排	108
第七章 经费估算与进度安排	108
一、经费估算依据	108
二、矿山地质环境治理工程经费估算	114
三、土地复垦工程经费估算	122
四、总费用汇总与年度安排	131
第八章 保障措施与效益分析	134
一、组织保障	134
二、技术保障	134
三、资金保障	134
四、监管保障	135
五、效益保障	137
六、公众参与	138
第九章 结论与建议	142

一、结论	142
二、建议	142

一、附图

序号	图名	比例尺
1、	鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围） 矿山地质环境问题现状图	(1: 10000)
2、	鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围） 矿区土地利用现状图	(1: 10000)
3、	鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围） 矿山地质环境问题预测图	(1: 10000)
4、	鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围） 矿区土地损毁预测图	(1: 10000)
5、	鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围） 矿区土地复垦规划图	(1: 10000)
6、	鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围） 矿山地质环境治理工程部署图	(1: 10000)

二、附表

1、矿山地质环境调查表

2、土地复垦方案报告表

三、其他附件

1、土地复垦承诺书

2、方案编制委托书

3、正阳煤矿九采区二井采矿证（正本、副本复印件）

4、储量核实报告及评审备案证明

5、开发利用方案及评审意见书

6、编制单位材料真实性承诺书

7、采矿权人材料真实性承诺书

8、采矿权人授权委托书

9、影像资料

前言

一、任务的由来

为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及土地资源破坏，改善矿山地质环境和生态环境，及时复垦利用被损毁的土地，充分挖掘废弃土地生产潜力，促进土地节约利用，保障矿山地质环境治理基金制度的顺利实施，促进矿山地质环境保护与土地复垦的规范化，实现地区经济健康、可持续发展，建设绿色矿山。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）及《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复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）文件要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的应当编制或修订《方案》”、国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井增加了井工区，属于扩大矿区范围，所以编制《方案》。

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井采矿许可证号：C23000020100121120089521，有效期自2023年02月02日至2026年11月03日。生产规模：30万吨/年。

2024年10月，鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井委托哈尔滨梦时环保科技有限公司承担了《鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工范围）矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

二、编制目的

根据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则，通过编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，提出相应的预防措施和治理措施，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地资源损毁，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。具体实现以下目的：

(1) 明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

(2) 通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，达到发展煤炭开采与基本农田保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，矿产资源开发利用与矿区工农业生产和经济社会综合发展相协调的目的；

(3) 根据矿山地质环境影响评估及损毁土地评价结果，进行矿山地质环境保护与矿山地质环境保护与土地复垦方案恢复治理与复垦分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案，提出相应的 矿山地质环境保护与恢复治理、复垦工程内容、技术方法和措施。根据工作量，进行治理及复垦投资估算，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收提供依据；

(4) 通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施保证金制度，监督、管理矿山企业“矿山地质环境保护与土地复垦”。

三、编制依据

(一) 法律法规、政策、文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月修正，中华人民共和国主席令74号）
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年3月修正，中华人民共和国主席令第49号）
- 5、《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年修正）
- 6、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号）
- 7、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号）
- 8、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第44号）
- 9、《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部令第56号）

- 10、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）
- 11、《黑龙江省地质环境保护条例》（2009年10月1日）
- 12、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部），2016年
- 13、《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）
- 14、财政部税务总局海关总署联合公告2019年第39号（关于深化增值税改革有关政策的公告）
- 15、《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
- 16、《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复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）

（二）行业技术标准、规程规范

GB/T 210010-2017	土地利用现状分类
DZ/T0223-201001	矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
TD/T10301-201001	土地复垦方案编制规程
GB/T 958-2015	区域地质图图例
GB/T 12328-1990	综合工程地质图图例及色标
GB 120619-20201	矿区水文地质工程地质勘探规范
GB/T 14538-1993	综合水文地质图图例及色标
GB 500201-2001	岩土工程勘察规范
GB503070-20103	建筑边坡工程技术规范
GB3100-31003-1993	量和单位
GB3838-2002	地表水环境质量标准
GB/T14848-2017	地下水质量标准
GB11607-1989	渔业水质标准
GB 15618-2018	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
GB36600-2018	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T16453-2008	水土保持综合治理技术规范
GB/T18337.2-2001	生态公益林建设技术规程
GB/T 19231-2003	土地基本术语
DZ/T 0157-1995	1:50000 地质图地理底图编绘规范
DZ/T 0179-1997	地质图用色标准及用色原则（1:50000）
GB/T4112-20201	地质灾害危险性评估规范
GB/T32864-2016	滑坡防治工程勘查规范
DZ/T 02019-2006	滑坡防治工程设计与施工技术规范
DZ/T 0220-2006	泥石流灾害防治工程勘查规范
DZ/T 0221-2006	崩塌、滑坡、泥石流监测规范
SL/T183-2005	地下水监测规范
TD/T 10012-2016	土地开发整理项目规划设计规范
HJ/T 192-2015	生态环境状况评价技术规范（试行）
LY/T 1607-2003	造林作业设计规程
NY/T 1120-2006	耕地质量验收技术规范
NY/T 1634-2008	耕地地力调查与质量评价技术规程
NY/T 1342-2007	人工草地建设技术规程
TD/T1007-2003	耕地后备资源调查与评价技术规程
TD/T1055-2019	第三次全国国土调查技术规程
TD/T1036-20103	土地复垦质量控制标准
TD/T 1044-2014	生产项目土地复垦验收规程
GB20426-2006	煤炭工业污染物排放标准
SL/T183-2005	地下水监测规范
HJ/T166-2004	土壤环境监测技术规范
HJ/T91-2002	地表水和污水监测技术规范
财综〔201001〕128号	《土地开发整理项目预算定额标准》
黑财建〔20103〕294号	《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》
安监总装〔2017〕66号	《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》
GB/T 15776-2016	造林技术规程

T/CAGHP 078-2020	采空塌陷地质灾害监测规范（试行）
TD/T 1049-2016	矿山土地复垦基础信息调查规程
环办土壤函〔2020〕72号	废弃井封井回填技术指南
DZ/T 0287-2015	矿山地质环境监测技术规程

（三）其它资料

- 1、鸡东县国土空间总体规划（2021-2035年）
- 2、2023年度国土变更调查数据。

（四）技术报告

- 1、《黑龙江省鸡西市（杏花矿区）鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井（扩大区范围）煤炭资源/储量核实报告》（鸡矿储评字【2020】FG0201号），黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2020.07；
- 2、《黑龙江省鸡西市鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增设井工界范围）煤炭资源/储量核实报告》（鸡自然储备字[2022]05号），黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2022.09；
- 3、《鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿产资源开发利用方案》及评审意见，黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2022.10；
- 4、采矿许可证

四、方案适用年限

本方案基准期为2025年3月，矿井为改扩建矿山，增设井工界后保有资源储量869.71万吨，矿山剩余服务年限为13.2年。采矿许可证有效期自2023年02月02日至2026年11月03日。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）及其附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，本方案服务期采用采矿权有效期计算，矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工时间为1年，管护期时间3年。

本方案的服务年限为：以2025年3月为基准，采矿证有效期还有1年8个

月，矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工时间为 1 年，管护期时间 3 年，则方案服务年限为 5 年 8 个月，即 2025 年 3 月至 2030 年 11 月。

方案原则上每 5 年修订一次。当煤矿扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本方案是实施保护、监测和土地复垦矿山地质环境的技术依据之一，本方案不替代相关工程勘查、治理设计。

五、编制工作概况

（一）编制人员

本次方案编制工作投入水工环、煤田地质、测绘专业技术人员 7 人，其中高级工程师 2 人，工程师 3 人；助理工程师 2 人，预算 1 人。

（二）工作程序

本方案编制严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（以下简称《指南》）规定的程序（图 0-1）进行。

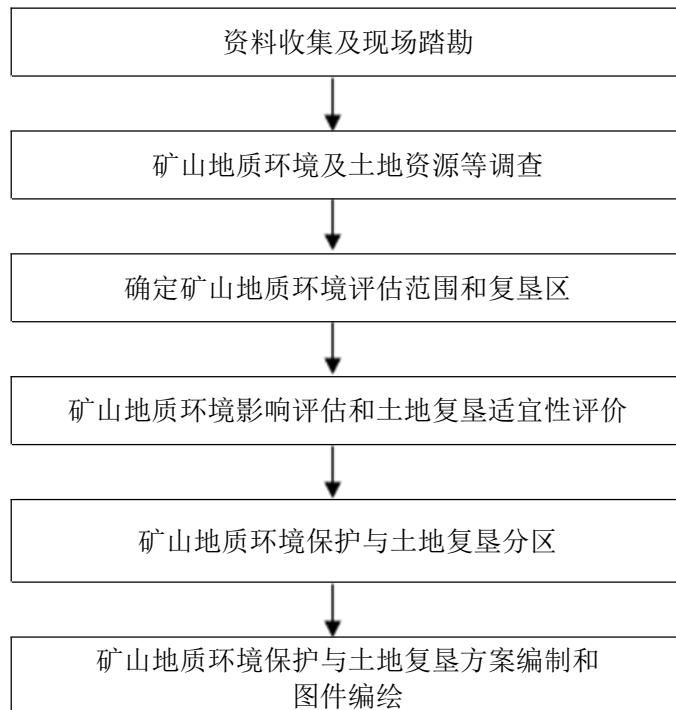


图 0-1 工作程序框图

(三) 工作方法

根据《矿山地质环境保护规定》和《指南》中规定的矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。

通过采用资料收集、现场调查、室内综合分析研究、成果材料汇总、公众参与调查等工作完成本方案编制及附图、附表。

方案中所用原始数据来源于现场调查和矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我单位承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

(四) 工作安排与工作内容

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

1、前期工作（2024年11月）

（1）资料收集：广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

（2）野外调研：实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，进行了土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片，并做文字记录。

（3）公众参与：采用座谈会、调查走访等方式，调查煤矿土地使用权人以及自然、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

2、拟定初步方案（2024年12月）

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

3、方案协调论证（2024年12月）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征集煤矿、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、编制方案（2025年1月-3月）

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

序号	工作内容	工作量	备注
1	资料收集	3份	
2	野外调查		
3	内部作业	1份	
4	成果提交	1份	

（五）工作质量评述

在充分收集资料及开展矿山地质环境和土地资源调查的基础上编制的，工作过程符合相关调查规范，方案资料及相关图纸来源真实可靠。《方案》的编制参照了矿山生产规划及当地土地、矿业、地质环境类规划，项目组人员对矿方提供资料进行了认真分析，并在此基础上有针对性地开展了野外调查、资料收集和实地调查工作，为《方案》的可操作性奠定了基础，《方案》的编制依据充分，符合《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）要求。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。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 项目名称、建设地点、项目类型等

- 1、矿山企业名称：鸡西矿业（集团）有限责任公司
- 2、矿山名称：鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井
- 3、企业性质：有限责任公司
- 4、项目类型：改扩建项目
- 5、项目地点：鸡东县哈达镇内
- 6、生产规模：30万吨/年
- 7、矿山剩余服务年限：13.2年
- 8、开采方式：地下开采
- 9、开拓方式：斜井开拓
- 10、开采煤层：22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#
- 11、开采深度：230m—377m

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿区行政隶属于鸡东县哈达镇管辖。工业广场内不占用基本农田，工业广场布置在矿区东侧，主要由主、副井、绞车房、办公室、储煤场、机电车间、暖车房、坑木场等组成。改扩建新建的设施均在原已损毁的工业广场内建设，利用矿井原有工业场地及井筒进行改扩建，将矿井原主井改造为副井，担负矿井矸石提升，设备、材料和人员的运送，原有风井继续做为风井保留。在副井井口南面80m左右新建一条主井，井筒内铺设皮带机，担负矿井煤炭提升任务。

(二) 地理位置及交通

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井位于鸡西市鸡东县哈达镇境内，在鸡西煤田杏花矿区内，矿井中心直距鸡东县12km，行政区属鸡西市

鸡东县哈达镇管辖。矿井中心直距鸡西市 14km，直距鸡西火车站 16km，矿内有鸡密公路通过，矿区直距鸡密公路 0.5km。交通十分方便。（见交通位置图）。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

黑龙江省自然资源厅 2023 年 2 月 2 日颁发鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井采矿许可证，证号 CXXXXXXX，有效期自 2023 年 02 月 02 日至 2026 年 11 月 03 日，矿区范围 xxx 平方公里，生产规模为 30 万吨/年。批准开采煤层为#####，开采标高由 xxxx 米。

正阳煤矿九采区二井矿区范围拐点坐标表

22 号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		

开采深度：由+50 米至-100 米标高

23 号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7					

开采深度：

25 号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		
9			10		
11			12		
13			14		
15			16		
17			18		
19			20		
21			22		

开采深度：

30 号、31 号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5					

开采深度:

36 号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		
9			10		
11			12		
13			14		
15					

开采深度:

37 号煤层一块段

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3					

开采深度:

37 号煤层二块段

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		
9					

开采深度:

38 号煤层一块段

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3					

开采深度:

2000 国家坐标系

序号

2000 国家坐标系

序号	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		
9			10		
11					

开采深度:

39号煤层一块段

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3					

开采深度:

39号煤层二块段

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		
9					

开采深度:

40号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		

开采深度:

48号煤层

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		

开采深度:

	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y

序号					
1			2		
3			4		
开采深度:					

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
开采深度:					

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
开采深度:					

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
开采深度: 由+230 米至+180 米标高					

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
a			b		
c			d		
开采深度:					

增扩井工

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
标高: +100 米至-120 米					

序号	2000 国家坐标系		序号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		
9			10		
11			12		
13			14		
15			16		
17			18		
19			20		
21			22		
23			24		
25			26		
27			28		
29			30		
31			32		
33			34		
35			36		
37			38		
39			40		
41			42		
43			44		
45			46		
47			48		
49			50		
51			52		
53			54		
55			56		
57			58		
开采深度:					

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山建设规模与工程布局

1、矿山建设规模

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井改扩建后设计能力为30万吨/年。

2、工程布局

(1) 井口

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井利用矿井原有工业场地及井筒进行改扩建，将矿井原主井改造为副井，担负矿井矸石提升，设备、材料和人员的运送，原有风井继续做为风井保留。在副井井口南面80m左右新建一条主井，井筒内铺设皮带机，担负矿井煤炭提升任务。本矿井移交生产时，工业场地设有主井、副井和风井3条斜井井筒。副井做为矿井的主要进风井，主井作为辅助进风井。矿井设1个风井回风，担负矿井的通风、行人、安全出口任务。

a、主井井筒

为新建井筒。井口标高为+223.0m。主井采用分段布置，一段（主井）井筒倾角为20°，斜长为638.2m，井底标高4.7m，在+15m标高与暗主井皮带机驱动硐室搭接。二段（暗主井）井筒倾角为19°，斜长为788.1m，井底标高241.6m。主井和暗主井均为三心拱断面，净宽4.0m，半圆拱断面，净断面积9.8m²。装备1台带宽0.8m钢丝绳芯皮带运输机，担负矿井的煤炭提升任务，兼作入风井和安全出口，同时敷设台阶、扶手、排水管路以及照明、动力、通讯电缆等。由于井筒中部没有与副井联络通道，为了皮带铺设和检修方便，设计在井筒内铺设一趟22kg/m钢轨做为皮带检修道。

b、副井

上部为矿井原有井筒，下部为新建井筒。井口标高+222.9m，倾角22°，斜长1128.9m。净宽3.0m，半圆拱断面，净断面积为8.0m²。担负矿井的矸石、下料、设备下放等提升任务，兼作入风井和安全出口，井筒内铺设30kg/m异形钢轨，轨距600mm，装备一台单绳缠绕式提升机，同时敷设台阶、扶手、排水管路

以及照明、动力、通讯电缆等。

c、风井

上部为矿井原有井筒，下部为新建井筒。井口标高+222.1m，倾角22°，斜长1126.6m。净宽3.0m，半圆拱断面，净断面8.0m²。担负全矿井回风任务，并兼作矿井紧急情况下的另1个安全出口。井筒内设台阶、扶手，便于行人。装备两台主要通风机，一台使用，一台备用。

表1—6 井筒特征表（2000国家大地坐标系）

井筒名称		主井/暗主井	副井	风井
井口坐标 (2000国家坐标系)	X			
	Y			
井口标高(m)				
提升方位角				
井筒倾角				
井筒长度(m)				
井筒断面	净(m ²)	9.8	8.0	8.0
	掘进(m ²)	11	9.1	9.1
支护方式		锚喷	锚喷	锚喷
装备		井筒内敷设大倾角钢丝绳芯皮带机，并设置台阶扶手，22kg/m钢轨	30kg/m异形钢轨、供水、压风、通讯信号、台阶扶手	供水施救、压风自救管路、排水管路、通讯信号、台阶扶手

(2) 水平划分

本井田为向背斜构造，煤层倾角较大。井田开采下部边界标高为-400m，从地表至井田下部边界，矿井开采垂高600m左右，以现有采区上山提升设备的能力做为限制条件，本矿井可以实现1个水平上下山开采。

根据本井田的煤层赋存条件及储量分布状况，水平标高确定在-200m标高，实行上、下山开采，其中-200m以上煤层为上山开采，-200m以下的煤层实行下山开采，全矿井的开采以1个水平完成。

(3) 开拓巷道布置

副井和风井为一段布置，两条井筒井底标高为-200m，并在-200m标高布置井底车场、变电所、水泵硐室和水仓。

主井采用两段布置，在+15m标高布置暗主井皮带机驱动硐室，与主井皮带机机尾搭接。

设计矿井首采区为一采区。由于一采区煤层倾角较小，并且采区范围走向短、倾向长，因此一采区采煤方法仍采用倾斜长壁采煤法。在井底-200m和-190m标高布置一采区运输大巷和回风大巷，煤层顺槽通过石门和斜巷分别与运输大巷和回风大巷联络，形成生产系统。由于一采区开采的5个煤层间距较近，具备联合开采的条件，因此一采区5个煤层采用联合布置的方式。

在井底-200m标高布置-200运输大巷至二、三采区。

（4）工业广场

根据开采计划，5年内只扩建建设一个工业广场即一采区工业广场，工业广场压占面积3.5907hm²，主要由主、副井、绞车房、办公楼、变电所、暖车房、坑木场等组成。压占地类为盐田及采矿用地和旱地。

（二）开采层位

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井范围内参与储量核实的可采煤层有十四层，其编号为2#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#。

（三）开采方式

1、采煤方法

根据煤层条件，确定采用走向长壁后退式普通机械化开采、自然冒落法管理顶板。

2、矿井开拓方式

据本井井田地质及各可采煤层赋存条件、煤层间距及开采技术条件等因素，本矿井不适合采用立井和平硐开拓方式。斜井开拓具有井筒施工技术要求低，施

工设备简单，施工速度快；地面设施简单，井筒装备简单；井底车场硐室简单，工程量省；有利于设置人员安全出口等的优势。同时斜井井筒可以兼作首采区的采区上山，井巷工程投资少，见效快，效益高。本矿井原有开拓方式为斜井开拓，原有井筒能满足矿井改扩建的需要，改扩建后利用原有井筒，因此设计确定本井采用斜井开拓。

(四) 矿山资源及储量

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井煤炭资源储量各煤层资源储量共计 869.71 万吨(鸡自然储备字[2022]05 号)，其中：探明资源量(TM) 1.95 万吨，控制资源量(KZ) 581.99 万吨，探明和控制资源量占总资源储量总和的 67%，按《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T02015—2020) 规定，达到详查地质勘查程度要求。推断资源量(TD)285.77 万吨。煤种为 1/3JM。详见表 1-6。

表 1—6 资源储量估算表

煤层号	资源 储 量(万吨)				
	TM	KZ	TD	层计 (万吨)	煤种
22		35.28	2.43	37.71	1/3JM
23		28.08	3.03	31.11	1/3JM
25	1.95	90.5	9.93	1003.38	1/3JM
30		33.01	19.77	52.78	1/3JM
31		24.16	10.66	34.82	1/3JM
36		104.52	42.06	146.58	1/3JM
37		85.52	67.26	152.78	1/3JM
38		68.16	31.11	99.27	1/3JM
39		76.38	33.68	110.06	1/3JM
40		36.38	3.88	40.26	1/3JM
48		0	14.11	14.11	1/3JM
52		0	13.05	13.05	1/3JM
54		0	18.76	18.76	1/3JM

55		0	16.04	16.04	1/3JM
合计	1.95	581.99	285.77	869.71	

（五）矿山设计年生产能力及服务年限

1、设计生产能力

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井为改扩建矿井，设计确定该矿井生产能力为 30 万 t/a。

2、矿井设计可采储量

（1）矿井设计资源储量

矿井设计资源/储量=矿井工业资源/储量—永久煤柱损失(即井田边界煤柱+地面建（构）筑煤柱+防水煤柱+断层煤柱)。经计算，永久煤柱损失为 79.61 万吨(333 资源储量已经过可信度系数 0.8 调整)，因此矿井设计资源/储量为 790.10 万 t。

（2）矿井设计可采储量

矿井设计资源/储量减去工业场地、井筒、井下主要巷道保护煤柱的煤量乘采区回采率。

A、工业场地及井筒煤柱

工业场地位于井田可采储量范围之外，因此不需要为工业场地留设煤柱。井筒按 II 级保护等级确定维护带宽度为 15m。参考一〇八地质勘探队鸡西地区岩石移动角资料，本设计暂按 70.8° 上山移动角、67° 下山移动角和 73.5° 走向岩石移动角留设井筒保护煤柱。该矿井工业场地位于井田范围内，主井、副井和风井穿煤层布置，需要对工业场地及井筒留设井筒保护煤柱。

主要井巷煤柱

主要井巷煤柱是矿井在生产过程中布置井巷工程所留煤柱，该部分煤柱在生产过程中不能开采，但在矿井报废时，可以部分回收。本矿井主要井巷煤柱为井底车场煤柱和以及-200m 运输大巷煤柱。煤柱维护带宽度为 15m，按 73.5° 走向岩石移动角留设保护煤柱。

经计算该矿工业场地煤柱 27.52 万吨；井筒煤柱 13.76 万吨和主要巷道煤柱

19.44万吨。本矿井开采煤层均为薄煤层，煤种为1/3焦煤，根据《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》（发改委第16号令），本矿井煤种属于特殊和稀缺煤类。依据《煤炭工业矿井设计规范》（GB/502015-2015）第2.1.5条，特殊和稀缺煤类薄煤层采区采出率不应小于88%。为了保护和合理开采特殊和稀缺煤类，本矿井尽可能采用无煤柱或充填技术对矿井资源进行开采，设计要求采出率不应小于88%。因此本设计采区回采率按88%进行计算。

新增井工范围内的设计资源储量均位于井筒煤柱范围内，因此新增井工范围内无设计可采储量。

矿井原范围内设计可采储量为555.26万t。

3、服务年限

矿井服务年限采用下列公式计算：

$$T=Q \div (A \times K) = 555.26 \div (30 \times 1.4) = 13.2 \text{ (a)}$$

式中：T—矿井服务年限；

Q—矿山可采储量；

A—矿山年生产能力；

K—储量备用系数，本矿井取1.4。

经计算本矿井改扩建后矿井服务年限为13.2年。

（六）采区划分及开采顺序

1、采区划分

根据井田地质构造和资源分布情况，全井田共划分为3个采区。

一采区范围：F107断层以东、正F6断层以西、城F60断层以南南部至背斜轴处边界范围内的36#、37#、38#、39#、40#煤层资源。一采区布置采区运输巷和采区回风大巷，煤层倾角11°，布置倾斜长壁采煤工作面。

二采区范围：正F6断层以东、F121断层以南、F1断层以西，F131断层以北的25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#煤层资源。

三采区范围：F1和F131断层以东，开采22#、23#、25#煤层资源，三采区

布置采区运输巷和采区回风大巷，煤层倾角 10° 至 12° ，布置倾向长臂采煤法采煤工作面。

2、开采顺序

矿井首采区为一采区，一采区开采结束后，依次开采二采区、三采区。

(七) 矿山废水处理

工业广场设井下水处理站一座。矿井正常涌水量 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，每天涌水 720 m^3 ，回用量 $700\text{ m}^3/\text{d}$ ，排放量 $20\text{ m}^3/\text{d}$ ，矿井水直接进入井下水处理站，处理后的井下排水水质达到井下消防洒水用水的水质标准，回用于井下消防洒水、地面生产、消防、防尘洒水、绿化等用水，多余部分经化验达标后排放于东沟河内。

(八) 矿山固体废弃物处理

矿井固体废弃物主要包括煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾。

1、矸石处理

矿井设计生产能力为 0.3Mt/a ，矿井正常生产时矸石率为 10%，因此矿井年产矸石量在 3000 吨左右。

为了减少矸石排放量，井下利用矸石码石墙，充填采空区，用矸石铺路，矸石经再加工，制作空心砖等，既可减少矸石排放量，又可节约资金。对不能及时利用的矸石，用汽车集中运至矸石场地，层层堆放且及时平整压实，每层厚约 1m。最后一层覆盖黄土，覆土后及时播撒草类作物。堆存的矸石主要用于后期井口回填工程，工业广场内不留设矸石堆，矸石全部进行利用。

该部分产生的费用为矿山正常生产中产生，直接计入矿山企业的生产成本，故本方案不再计入预算。

2、锅炉灰渣处理

本项目热风炉和热水炉以生物质为燃料，生物质锅炉产生的锅炉灰渣，除尘灰属于一般固废。根据工程分析，锅炉灰渣产生量约为 197.5t/a ，热风炉灰渣产生量约为 372.4 t/a 。

锅炉产生的灰渣可外运用于农用砂石土路的铺路等，灰渣及时外运，不设置专门的存放场地。

3、生活垃圾处理

施工人员按高峰期 100 人计，每人每天产生垃圾 0.5kg 计算，共计产生生活垃圾 50kg/d。

生活垃圾经收集后由专门的垃圾运输车运至附近生活垃圾场统一处理。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

正阳煤矿九采区二井始建于 1996 年 12 月，采用斜井开拓方式，矿井核定生产能力 6 万吨/年，批准开采四海勘查区内的 21#和 22#煤层。企业性质个人独资私营企业。该煤矿注册资本 2000 万元，企业经营状况良好，无资产负债及不良资产。项目单位无论是公司或是前身多年来在社会信誉、商业信用、当地民众信誉较高。该矿井为鸡西矿业（集团）有限责任公司整合、改造的矿井，2004 年经“黑煤安联发[2004]第 5 号”文件批准参加整改，省政府第十次专题会议及省煤管局、省安全生产监管局（黑煤管规划联发[2006]第 5 号）文件同意该井进行技术改造。2006 年 12 月 18 日，省政府第七次专题会议要求“龙煤集团鸡西分公司的 18 个在破产重组矿井。要按年产 15 万吨标准进行改造，并按相关程序报批”。

（二）开采现状

依据《黑龙江省煤炭行业淘汰落后产能化解过剩产能专项整治工作方案》（黑政规[2018]13 号）的精神，本矿决定进行改扩建，通过改扩建，促进煤矿优化组织结构、技术结构，提升综合竞争力，提高矿井经济效益。

该矿改扩建后开采规模为 0.30Mt/a，改扩建后产量增加，经济效益显著。

正阳煤矿二井于 20201 年 10 取得了开工建设手续，截止 2022 年 10 月末，主井井筒施工了 510m，副井和风井上部 400m 为原有，从原有井筒向下副井和

风井共施工 300m 左右。因此正阳煤矿二井从开工至 2022 年 10 月末共施工井筒 810m 左右。

该矿现状到目前为止始终处于停产扩储改扩建阶段。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区气候属大陆性气候，冬季寒冷，夏季炎热，全年温度最高（7、8月）为零上 27~34°C，最低（12、1月）为零下 29~35°C，年平均气温 3.8°C，无霜期 139 天，年降水量为 370~631mm，年平均降水量 533.3mm，多集中在 7~9 月份。每年由 11 月~翌年 4 月份为冻结期，冻结深度 1.5~2.2m，一般在 5 月份解冻。冬季以西北风为主，夏季以南及东南风，风力一般为 2~3 级，最大可达 7~8 级，春季多大风。

(二) 水文

正阳煤矿九采区二井范围内，地面无河流和大的水体，仅有数条季节性洪沟。区内地形起伏较大，最高点 240.0 米，最低点约 210.0 米，南高北低的丘陵地貌。最高洪水位标高 207.0 米，当地最低侵蚀基准面为正阳河，最低侵蚀基准面标高为 178 米。穆棱河横贯该县中部，有二、三级支流 260 条多分布在低山丘陵和丘陵漫岗区。主要支流有向阳河、哈达河等，详见图 2-3。

图 2-3 地表水系图

(三) 地形地貌

本区地处老爷岭的北部边缘，属低山丘陵地形，井田地势为南高、北低，最高点在井田南部，矿井范围内地形海拔高度在 210—240m 之间。

(四) 植被

项目区内常见的森林植被则多为次生林，由于近些年来大力进行人工植树造林，人工林成为了本区森林生态系统的重要组分，人工林的主要林分为兴安落叶松（黄花松）和樟子松，少量分布有红松和其他阔叶林。草甸植被和沼泽植被主要分布在穆棱河及其支流沿岸和地下水位较高的低平地带，植被以莎草科为主；低洼积水处生长着芦苇等喜水性植物。农田植被分布广泛，在山前漫岗和河谷平原区的广大农村地区都有分布，农作物种类包括玉米、小麦、水稻、谷子等。

图 2-4 矿区植被照片

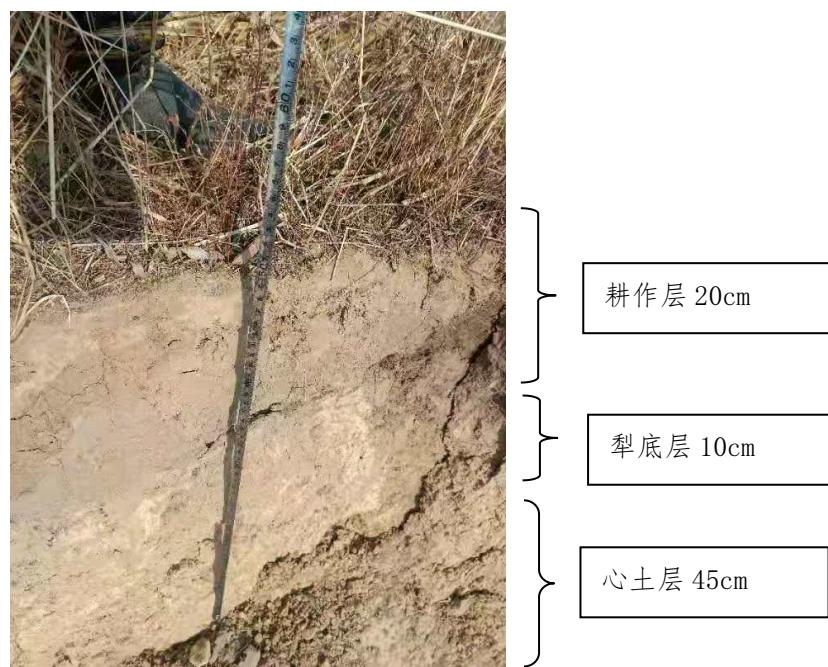
(五) 土壤

鸡西市土壤主要分为七个土壤类型，18 个土种。暗棕壤是境内面积最大、分布最广的土壤，占土壤总面积的 70.5%，主要分布在梨树、麻山、滴道、城子河区和恒山区民主乡等地形坡度最大的地区；石质土占总面积 2.42%，主要分布在梨树、恒山、柳毛等区、乡的山地；白浆土占总面积 7.18%，主要分布在穆棱河两岸的漫岗阶地和山前缓丘台地地区；草甸土占总面积 9.27%，主要分布在穆棱河两岸的漫岗阶地和支流两岸的漫岗阶地；沼泽土占总面积 0.51%，主要分布在滴道河、长青、麻山乡的季节性或长期积水的山间沟洼谷地及河流两岸的低洼地带；河淤土占总面积的 3.13%，全市境内大小河流沿岸均有分布；水稻土占总

面积 1.85%，主要分布在穆棱河、黄泥河子、滴道河和凤山河两岸地势平坦、水源充足的地方。

项目区内的土壤主要为暗棕壤。暗棕壤具有良好的土壤物理性状，土质疏松、保水保肥能力较强，有机质和全氮含量相当高，腐殖质层的含量多在 100g/kg 以上，速效性（N、P、K）养分含量较丰实，为林木或作物的生长奠定了优越的土壤环境条件。表层土壤有机质和养分含量高。有机质含量 0.72%-4.29%，N 含量 0.046%-0.219%，P 含量 0.086%-0.099%，K 含量 3.42%-3.44%，PH5.2-6.4，盐基饱和度 92.33%-93.16%，水解性酸度 2.03-2.47me/100g。

项目区土壤剖面（照片 2-3）一般分三层：耕作层：经常耕翻的表土层，疏松，结构较好。犁底层：在耕作层之下，由于受农业生产活动如农具机械的踏压和来自耕作层物质的淀积，土层较坚实，一般水田土壤较明显。心土层：受耕作影响小，物质淀积作用明显。



照片 2-4 项目区土壤剖面照片（暗棕壤）（旱地）

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

正阳煤矿九采区二井所在的四海矿区属老爷岭地块上的鸡西盆地北部坳陷，新-中元古界麻山岩群为中生界含煤地层的基底。中生代后期，受燕山运动影响，区域内产生强烈的断裂运动，造成大量火山喷发活动，在断陷盆地中接受沉积。

表 2-1 矿区地层层序表

界	系	统	群	组	段	符号	厚度 (m)
新生界	第四系					Q	3-24
中生界	白垩系	下	鸡西群	穆棱组		K ₁ m	300-900
				城子河组		K ₁ c	500-1700
				滴道组		K ₁ d	50-1000
新-中元古界			麻山岩群				

地层层序由老至新为新-中元古界麻山岩群，下白垩统，新生界第四系。本井田内地层由老至新分述如下：

1、麻山岩群 (Pt₂₋₃M)：该岩系分布于原兴农公社东两公里处，岩性主要由大理岩、石英岩、片麻岩、云母片岩及花岗岩化的混合岩组成，并有后期花岗岩侵入。

2、滴道组 (K₁d)：发育于区内西部地区，在沉积当时因受古地理控制，地层厚度变化较大，由东往西由 15m 至大于 277m (尚未见基底) 逐渐变厚。主要岩性为：上部以中酸性灰绿色晶屑岩屑凝灰岩、角砾凝灰岩和凝灰质砾岩等；胶结物以凝灰质胶结为主，砾径一般为 10-20 毫米，最大达 40 毫米。下部以灰白色砾岩、细砾岩、中、粗砂岩及少量浅灰色、深灰色粉砂岩、泥岩以及薄层含炭泥岩等组成；岩石坚硬，胶结致密，分选性差；本组含煤性差。与麻山岩群组呈不整合接触关系。

3、城子河组 (K₁c)：为本井田主要含煤地层，厚度 520-600m，共含厚薄煤三十余层，正阳煤矿九采区二井范围开采煤层为 22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55# 等 14 个煤层。其中全区可采煤层四层 (23# 煤厚 1.69—1.99 米，平均 1.86 米；28# 煤厚 2.10—2.60 米，平均 2.35 米；37# 煤厚 0.92—1.48 米，平均 1.16 米；55# 煤厚 0.71—1.33 米，平均 1.00 米。)，

大部分可采煤层七层（22#煤厚0.82—0.96米，平均0.86米；25#煤厚0.70—1.07米，平均0.78米；30#煤厚1.88—1.93米，平均1.92米；38#煤厚0.77—0.89米，平均0.82米；40#煤厚0.70—0.91米，平均0.75米；52#煤厚0.71—0.73米，平均0.72米；54#煤厚1.05—1.34米，平均1.14米。），局部可采煤层三层（31#煤厚1.15—1.29米，平均1.19米；36#煤厚0.71—1.06米，平均0.92米；39#煤厚0.71—1.01米，平均0.89米；48#煤厚0.70—0.74米，平均0.71米。），一般可采总厚为10.72m，有效含煤系数1.78%。本组在沉积当时，由于地壳总的沉降速度比较均匀，但伴随有小的震荡运动，火山活动等。因此，地层厚度纵横方向变化不大，从西往东稍有变厚的趋势，煤层沿倾斜变化较大，结构较为复杂，凝灰岩物质较多。按其岩性，以灰白色粗砂岩、中、细砂岩，浅灰色粉砂岩为主。其次以灰黑色泥岩，薄层灰绿色凝灰岩及煤层等组成。按其岩相，以河床相、河漫相、湖泊相、沼泽相、泥岩沼泽相等组成。根据本组岩性组成特点大致划分为上、中、下三个时段。其各时段的标志层、煤层自身特点明显，物性反映好，易对比。

上部时段（18号顶部-穆棱组下界）：本段地层厚为130-200m，共含煤4层，其中可采二层（22、21号煤层），岩性以粗砂岩含砾，粗、中砂岩为主，粉、细砂岩为次。岩相以河床相为主。其特点：煤层结构较单一，距22号煤层顶部30m左右，粉砂岩层内含有褐色菱铁矿结核。

中部时段（6上-18号煤层）：本段地层厚度为200-240m，由西往东稍有增厚，共含煤15层，其中可采五层（15上、15、11、9、8号等煤层）。岩性以中、粗砂岩、细砂岩、粉砂岩为主，其次为泥岩、薄层凝灰岩、煤层等组成。其特点：煤层比较集中，分布均匀，结构复杂-较复杂，在煤层顶部大部分有薄层灰绿色凝灰岩，标志层明显。

下部时段（6上-滴道组上界）：本段地层厚度为120-160m，从西往东渐变厚。共含煤十层，其中可采三层（6、5、4等煤层），局部可采二层（6上、6下等煤层）。岩性以细砂岩、粉砂岩、泥岩、煤层等组成。岩相以河漫相、湖泊相、沼泽相、泥炭沼泽相为主。其特点：颗粒粗，标志层不十分明显，在6、4号煤层顶底板部含有菱铁矿结核。与滴道组呈不整合接触关系。

4、下白垩统穆棱组（K_{1m}）：本组地层发育于 10 线以西及其向斜轴部。在 8 线以西发育最好，本组地层厚度为 0-280m，岩性主要由肉红色花岗岩质的砾岩、细砂岩为主，深灰色、浅灰色泥岩、粉砂岩为次之，局部夹薄层灰绿色凝灰岩及少量薄煤层和含炭泥岩。本组以河床相为主，砾岩滚圆度差，砾径一般为 10-20 毫米，最大者达 50 毫米。本组未发现可采煤层，亦未采集到植物化石。与城子河组地层呈整合接触关系。

5、第四纪冲积层（Q₄）：主要分布于沟谷河岸两侧和沼泽平原处，岩性主要以腐植土、粘土、砂质粘土、砂、砾石等为主，厚度为 0-10m。

（二）地质构造

1、地质构造

鸡西盆地位于兴凯湖-布列亚地块区老爷岭地块佳木斯隆起带麻山隆起的鸡西凹陷区。早白垩系鸡西群以陆相沉积为主，夹海陆交互相含煤建造，该地层以盖层形式覆于中太古界（麻山群）基底之上。煤田东南端受控于敦化～密山断裂，西、北侧为剥蚀边界，东部收敛于密山以西。盆地中部由于存在横贯东西的平麻断裂（F1）及恒山隆起，使盆地分为南、北两个坳陷区，（杏花矿区）位于北部坳陷区的东端。正阳煤矿九采区二井位于杏花矿区中北部，总体呈一向南倾斜的单斜构造，地层走向北东至近东西，倾角为 4-30° 经勘探和生产实见。本矿包括扩大区范围内及边界共发育 15 条大中型断层，以北东向断层为主，少数为北西向，个别近东西向。

1. 城 F80 断层，走向 NE 27°，倾向 SE 80°，正断层，落差 50-175 米。
2. F107 断层，走向 N E 15°，倾向 70° SE，正断层，落差 50-100 米。
3. F108 断层，走向 N W 23°，倾向 SW 75°，正断层，落差 84 米。
4. 正 F6 断层，走向 N W 10° -20°，倾向 SW 75°，正断层，落差 40-500-90 米。
5. F120 断层，走向 N E 65°，倾向 N 64°，逆断层，落差 20-60 米。
6. F121 断层，走向 EW，倾向 N，正断层，落差 50 米。
7. F115 断层，走向 N E 15°，倾向 SW 72°，逆断层，落差 60-80 米。

8. F113 断层，走向 SN，倾向 75° W，正断层，落差 30 米。
9. F112 断层，走向 N E 10° ，倾向 W 75° ，正断层，落差 30 米。
10. 城 F60，走向 N E 20° ，倾向 SE $30^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，正断层，落差 60–220 米。
11. F116 断层 NE 30° ，倾向 W 80° ，正断层，落差 0–75 \sim 125。
12. F127 断层，走向 NE $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 弧型，倾向 NW 75° ，正断层，落差 40 米。
13. F128 断层，走向 NE $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 呈 S 型，倾向 N 75° ，正断层，落差 50–100 米。
14. F102 断层，走向 N W $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，倾斜 NE 72° ，地层断距 30–80 米，正断层。
15. F109 断层，走向 SN 20° ，倾向 NW 70° ，正断层，落差 100 米。

表 2-1 正阳煤矿九采区二井范围断裂控制一览表

序号	断裂 编号	产 状		位 置	落 差 (M)	性 质	查 明 程 度	控 制 情 况
		走 向	倾 斜					
1	城 F80	NE 27°	SE 80°	17-20 线	50-175	弧形正断层、主干断裂	可靠	65-44、75-161、69-39、75-103、76-109、65-232、76-123、76-196 等孔实见，缺失煤层与地层，并有 74-96、65-213、69-7、74-113、75-107、66-230、76-133、76-192 等孔控制，终止于正 F18 城 F33
2	F107	N E 15°	E 70°	IV-III 与 17·17-18 线间	50-100	正	可靠	75-126 孔实见，缺 23-25 煤层、66-218、75-1204 与 75-131、76-196 与 786-133 孔控制
3	F108	N W 23°	SW 75°	V-VII 与 17-18 线间	84	正	可靠	75-1204、66-230、76-123 孔实见、缺失 27-31、21-23、43-48 煤层群，并有 76-195 与 75-130 孔控制
4	正 F6	N W 10° -20°	SE 55° -70°	18-19 线	40-500-90	正	可靠	57-41、64-192、64-220、66-229、76-197、64-193、76-198、76-122、76-193 孔实见缺煤地层，终止于城干 80，浅部与深部小、中间断距大
5	F120	N E65°	N 64°	19 线	20-60	逆	可靠	生 69-1、76-236、75-121、生 70-9、75-162、生 70-4 孔控制，
6	F121	EW	N	20 线	50		较可靠	75-106 孔控制。
7	F115	N E 15°	SW 72°	20 线	60-80	正	可靠	74-35、70-14、75-110 实见，破碎带缺失 22，75-4 与 65-213、75-38 控制、终止于 F116、城 F80 断层。
8	F113	SN	W 75°	20 线与 IV.V 间	30~100	正	方向推定	75-161 缺失 47-52 地层 65-212 与 75-1003 控制、终止与城 F80
9	F112	N E 10°	W 75°	20 线与 IV.V 间	30~100	正	方向推定	75-161.75-2 实见缺 23-25 煤层及 J23d 地层，65-232 与 74-117，74-96 与 65-213 控制，终止与城 F80

10	城 F60	N E 20°	SE 30°~75°	15-16 线间	60~220、	正	可靠	北终止正 F6 南终止城 F33 有 76-187、75-128、75-1206、76-188、75-129、75-183 等煤实见缺失煤层，地层煤层走向沿地表突然中断
11	F116	NE30°	W 80°	20.21 线IV.VI 间	0-75~120 4	~ 正	可靠*	75-38.74-35. 生 70-41 孔实见，缺 25-31.28-37 煤层 太阳井绞车道实见北短终止与城 F80 南端尖灭
12	F126	N E 20°~ 45° 弧型	NW 75°	20 线条 P	40	正	较可靠*	74-79 孔缺VII与 K ₁ m 底 P 地层与 75-81.66-233 控制，止于 F128
13	F127	NE20° - 45° 弧型	NW 75°	20 线条 P	40	正	较可靠*	74-79 孔缺VII与 K ₁ m 底 P 地层与 75-81.66-233 控制，止于 F128
14	F128	N E 30°~ 50° 呈 S 型	N 75°	19-21 线条 P	50~100	正	可靠*	74-776-164 孔缺失VI.75-141 与生-70-10.75-44.76-140 与 74-79.70-166 与 75-112. 75-163. 与 74-72 等孔控制，止于 F122.。F109
15	F109	SN20°	NW 70°	VI以南 19、18 线间	100-175	正		75-107.76-200 钻孔和 74-113.65-216。.70-8.76-200 与 76-192 控制 终止与城 F80

图 3-1 构造纲要图

域内西部有两条背斜构造，其中一条较大的背斜走向近东，轴部较宽缓，两翼倾角 5-12 度延展长度较小。受这组背斜构造的影响，煤层局部走向、倾角有所变化。本矿及范围内断层对生产布置有一定影响，局部相互切割交叉；因此，本井及扩大矿区内地质构造复杂程度评价为中等。

2、地震

根据 1: 400 万《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，本区地震基本烈度为 VI 度，地震动峰加速度值为 $0.05g$ ，反应谱特征周期 $T_g=0.35s$ ，属于地震稳定区，抗震防设烈度值为 6° ，属于一般建设工程抗震不设防区。鸡西盆地属于相对稳定的地壳单元，即构造稳定区。勘查区及其周边地震次数较少，只是临近地区有多次地震发生，震级均较小。本区地震活动特点是频率低、强度弱，属于小震、少震区。

（三）水文地质

正阳煤矿九采区二井范围内，地面无河流和大的水体，仅有数条季节性洪沟。区内地形起伏较大，最高点 240.0 米，最低点约 210.0 米，南高北低的丘陵地貌。

水文地质条件中等。

1、含水层

区内含水层主要为第四系松散层孔隙水含水层、白垩系风化裂隙水含水层和构造裂隙水含水带。

第四系松散层孔隙水含水层：主要分布在沟谷两侧，呈条带状分布，厚度1~16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，为孔隙性充水，水力性质一般为潜水。单位涌水量小于0.15公升/秒·米，渗透系数为40.44米/日。第四系松散层孔隙水含水层与煤系地层接触，其间无隔水层，所以与煤系地层地下水的水力联系比较密切。根据正阳煤矿涌水量监测数据显示，2021年涌水量为 $2.1\text{m}^3/\text{h}$ ，说明越流补给水量叠加对煤井开采产生的不良影响较小。

煤层引起的地下水位变化区域范围可用影响半径表示，导水裂隙带可能疏干导通区的地下水，同时影响周边的地下水，故将导通区（开采区）概化为抽水大井，计算公式如下：

$$R=10S\sqrt{K} \text{ (承压水)}$$

$$R=2S\sqrt{HK} \text{ (潜水)}$$

式中：R—影响半径，m；S—水位降深，m；K—渗透系数，m/d；H—含水层厚度，m。

根据钻孔的抽水试验数据进行计算，具体见下表。

影响半径计算结果表

含水层	水位标高(m)	水位降深(m)	含水层厚度(m)	渗透系数(m/d)	影响半径(m)
第四系孔隙含水层	207	0.88(塌陷影响)	16	44.04	46.72
裂隙含水带	0	340	4.1	0.01001	144.41

由计算可知，井田内煤层开采疏排地下水含水层的最大影响半径约为144.41m。

白垩系风化裂隙含水层：全区分布，发育深度最大达110多米，岩性以中砂岩、细砂岩为主，裂隙性充水，水力性质为潜水。钻孔单位涌水量0.10公升/秒·米，渗透系数小于0.225米/日。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。

构造裂隙含水带：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，矿区构造特点是断层繁多，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。

2、隔水层

本矿无隔水层。

3、地下水的补给、径流和排泄条件

鸡西煤田北部条带自滴道往东地面有几米至几十米的亚粘土或冲积层覆盖厚度往东逐渐加厚，区内地形由北往南逐渐变低，比高 80 米，漫丘陵和穆棱河谷下分布着煤系地层，主流穆棱河横贯区域南部，平均流量 $21.9m^3 / 秒$ 。其支流穿插在井田内，两岸分布着第四纪冲积含水层，可采煤层大都位于穆棱河侵蚀基准面以下，近地面水的矿井涌水量为 $10-65m^3 / 时$ ，远离地面水的矿井涌水量在 $10m^3 / 时$ 以下，北部穿插在井田内的带状积含水层与地面水和煤系裂隙水之间有水力联系，往南煤层逐渐加深，到穆棱河河谷煤层在 300 米以下，地面水对冲积含水层的影响逐渐减弱；此外岩石的含水性也随着深度的增加而减弱，所以越往深部矿井的充水条件越差。但从岩性和构造条件来看，从浅部到深部是属同一裂隙含水体水文地质条件简单的坚硬裂隙矿床。该区最高洪水位标高 207.0 米。矿井主井地面标高 222.4 米高于最高洪水位标高。矿区水文地质条件的基本特征是：地下水补给来源以大气降水为主。

4、矿井充水因素分析

根据我矿水文地质条件及生产井涌水量情况，矿井充水有下列几个因素：

(1) 大气降水是本矿井水最主要的补给水源，补给条件一般，主要充水因素为风化裂隙水和断层裂隙水。本矿井正常涌水量在 $10m^3/h$ 左右，涌水量最大为 $15m^3/h$ ，随着矿井的延深，矿井涌水量有逐渐增大趋势。

(2) 根据本矿井实际揭露风化裂隙含水层主要由不同粒级的砂岩组成，其中粗、中、细砂岩为主，矿床的充水程度主要决定于岩层裂隙发育程度和补给条件，富水性较强的中、粗砂岩层仅在区内局部发育，故不利于地下水的富集，创造了本区各矿井涌水量较小的条件。

(3) 以顶板滴水、淋水涌水为主，而且常集中在几个裂隙出水点。矿井开拓中所见岩性较细的小断层，涌水量较小，岩性较粗大的正断层，涌水量较大，但持续一段时间后逐渐变小稳定，说明断层富水性较小，导水性能较差。第四系冲洪积含水层主要分布在挠力河两侧，呈条带状分布，距矿区较远，对矿床充水影响不大。

4、老空积水

本井范围内及周围存在报废小煤矿和杏花煤矿采空区，对矿井未来生产有潜在影响，要做好水文地质工作。

正阳煤矿九采区二井采矿许可证矿区范围内，有正 F6、城 F80、F115 断层相隔，属独立块段，只存在本矿 30#右 0 片和 30#右一片采空区，无积水。经调查，正阳煤矿九采区二井井下共有 6 处积水区，均属于巷道独头下山巷道，目前对本矿安全生产无影响。

正阳煤矿九采区二井范围，在正 F6 和 F107 断层之间，杏花煤矿开采 23#、28#、30#煤层，并已经开采完形成采空区，开采范围清楚，部分采空区和下山独头巷道有积水。

在正阳煤矿九采区二井边界北侧 200 米处有一处原鸡东县鑫太煤矿(废弃关闭井)，开采 22#、23#、25#煤层，采空区内有积水，水面标高+160.0 米，水底标高+50.0 米，积水量 37500m³。

在正阳煤矿九采区二井边界北侧 200 米以外还有原杏花矿公司二井(废弃关闭井)，开采煤层 22#、23#层，采空区内有积水，水面标高-60.4 米，水底标高-90.2 米，积水量 3835m³。

在正阳煤矿九采区二井边界西南侧 200 米处有一鸡西市城子河区振兴煤矿(废弃关闭井)，开采煤层 23#层，采空区内有积水，水底标高-134.0 米，水面标高-120.0 米，积水量 7400m³。

根据本井及邻区矿井涌水规律调查，矿区为裂隙充水矿床，矿井涌水量普遍较小。矿井开采初期涌水量大，并且随着开采面积、开采深度增加而增加。矿井开采后期，矿井涌水量逐渐变小趋于稳定，与大气降水的关系则不明显，与开采面积关系较明显。

这几个井口距本井较远，而且都是独立块段又有大断层相隔，对本井开采无

影响。

正阳煤矿九采区二井主井井口标高 223.0m。副井井口标高 222.9m。井口位于山坡地带，径流条件较好，附近无大的河流，不存在直接淹井的威胁。

5、断层充水、裂隙水

断层、裂隙含水量水带局部发育，导水性能较差，裂隙性充水，一般无承压性。矿井深部矿床裂隙和断层充水，将起主导作用。

6、矿井水文地质类型划分

在该矿矿井范围内，受采掘破坏或影响的孔隙、裂隙、岩溶含水层，补给条件一般，有一定的补给水源；正常涌水量 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。存在老空区积水，其位置、范围、积水量清楚；采掘工程受水害影响，但不威胁矿井安全。因此，可以认定该矿属水文地质中等类型煤矿。

（四）工程地质

本井及邻井杏花煤矿未做专门的工程地质勘查工作，根据钻探资料、主井筒及井下巷道实见，井巷围岩多为中细砂岩，岩石较坚硬。岩石裂隙发育较差，岩体较完整-完整，属于坚硬岩石，岩石质量等级I-II级。但部分煤层有伪顶和伪底，岩性为泥岩或炭页岩。

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

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

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

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

设计开采顺序。

煤层的顶底板岩石都很坚固，硬度可达到 4° 以上，节理多的易碎岩石比较少。主要不利之点是迂构造破碎带，这样的地方一般几米到十几米。大块岩石沿裂隙冒落，施工中容易造成危险，增加支护难度。有些断层密集地区的煤层，难以回采，只能遗弃或报损失。

根据普氏岩石分类应属于IV、IVa和V、Va类，坚硬程度为相当硬的岩石和中硬岩石，极限抗压强度 $R=30\sim60MPa$ 。松散系数K值为 $1.8\sim2.0$ 。

根据工程岩体分级标准(GB502018-94)，岩石坚硬程度的定性划分属硬质岩中的较坚硬岩石。

根据普氏岩石分类有的砂岩可达到IIIa类，坚硬程度为硬岩石，极限抗压强度R可达 $80MPa$ 。松散系数K值为2.0。

根据工程岩体分级标准(GB502018-94)，岩石坚硬程度的定性划分属硬质岩中的坚硬岩石。

正阳煤矿九采区二井，矿井工程地质条件复杂程度为中等型。

(五) 矿体地质特征

1、含煤地层及含煤性

井田范围内出露的含煤地层与整个矿区基本一致，为下白垩统鸡西群城子河组和穆棱组及上侏罗统的滴道组，本井批采煤层位于城子河组之中，可采煤层18层，分别为21#、22#、23#、25#、30#、31#、35#、36#、37#、38#、39#、40#、41#、48#、52#、54#、55#煤层。

正阳煤矿九采区二井范围开采煤层为22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#等14个煤层。

2、可采煤层

22#层：煤厚 $0.82\sim0.96$ 米，平均0.86米。夹石0-1层，单一结构，容重 $1.39t/m^3$ ，顶板粉砂岩～泥岩，有0.10米煤泥岩伪顶，底板泥岩夹煤或细砂岩。属于较稳定的薄煤层，煤层平均倾角 $12\sim15^{\circ}$ ，22#与下部23#煤层间距14米。

23#层：煤厚 $1.69\sim1.99$ 米，平均1.86米全区发育。属于稳定的中厚煤层，其变化的规律是由西向东厚度逐渐增大，无夹石，结构单一，容重 $1.33t/m^3$ ，顶

板粉砂岩或泥岩，底板粉砂岩，煤层倾角 12-18°，23#与下部 25#煤层间距 43 米。

25#层：煤厚 0.70~1.07 米平均 0.78 米。25#煤层分布在 21 勘探线以西及 24~27 线；VIII 走向线以南。17~20 勘探线发育最好，属不稳定煤层。容重 $1.46t/m^3$ 。顶板为粉砂岩，底板为细砂岩，一般有 0.2~0.3 米煤泥或泥岩伪底，煤层平均倾角 10-18°，25#与下部 28#煤层间距 100 米。与 30#煤层 110 米，与 36#煤层 135 米左右。

30#煤层：正阳煤矿九采区二井采矿证开采 30#煤层，煤层厚度 1.88-1.93 米，平均厚度 1.92 米，煤层结构复杂，煤层倾角 22-24°，属较稳定煤层。顶板是中细砂岩，底板为泥岩夹煤。与上部 28#煤层间距 10 米，与下部 31#煤层间距 11 米。

31#煤层：正阳煤矿九采区二井采矿证开采 31#煤层，煤层厚度 1.15-1.29 米，平均厚度 1.19 米，煤层结构单一，煤层倾角 15-24°南部倾角变缓，属较稳定煤层，顶板是细砂岩，底板为细砂岩、泥岩含煤。与上部 30#煤层间距 11 米，与下部 36#煤层间距 35 米。

36#层：煤厚 0.71~1.06 米，平均 0.94 米。属不稳定煤层，容重 $1.42t/m^3$ 。有部分为两个分层，底板为细砂岩，煤层平均倾角 5-11°，36#与下部 37#煤层间距 24 米。

37#层：煤 0.89 厚 0.92~1.48 米，平均 1.16 米。18 勘探线煤厚比 19 勘探线略厚些，分布勘探线以西 VI 走向线以北发育最好。为较稳定煤层。层内夹 1~2 层厚 0.05~0.10 米煤泥岩夹石，容重 $1.39t/m^3$ 。顶板为粉砂岩或粗砂岩，底板为细砂岩，煤层平均倾角 11-20°，37#与下部 38#煤层间距 12 米。

38#层：煤厚 0.77~1.10 米，平均 0.89 米。发育在 20 勘探线以西，VI 走向的北发育较好，发育在东丰—哈达岗联线以北。夹石 0-1 层，煤层结构单一、容重 $1.32t/m^3$ ，为较稳定煤层，顶底板为泥岩，煤层平均倾角 12-20°，38#与下部 39#煤层间距 6 米左右。

39#层：煤厚 0.71~1.16 米，平均 0.89 米。19~24 勘探线间有不可采部分，属于不稳定煤层，煤层变薄。夹石 0-1 层，结构单一，容重 $1.35t/m^3$ 。顶板为细砂岩或泥岩为 0.10~0.26 米，泥岩煤岩伪底，煤层平均倾角 10-22°，39#与下部 40#煤层间距 14 米。

40#层：煤厚0.70—0.91米平均0.75米。地块有南向北变薄，为局部可采的不稳定煤层。煤层内夹有0.04—0.15米夹石两层，容重 1.36t/m^3 。顶板细砂岩，直接顶为0.1—0.18米泥岩或煤泥岩，底板泥岩夹煤，煤层平均倾角 $13\text{-}17^\circ$ ，40#与下部41#煤层间距8米，与48#煤层间距63米左右。

48#层：煤层0.72—0.74米，平均0.71米。发育在17—22勘探线探部较好，为不稳定可采煤层，夹石2-4-5层，全层结构复杂，一般夹两层煤泥岩或泥岩含煤，容重 1.43t/m^3 。煤层顶板细砂岩，底析为煤泥岩或泥岩夹煤，煤层平均倾角 $15\text{-}36^\circ$ 一般在 16° 左右，48#与下部52#煤层间距33米。

52#号层：煤层0.71—0.74米，平均0.72米。发育在18—27勘探线，V走向线以北的范围内。煤层夹0.09米煤泥岩或泥岩夹石一层，是次要稳定可采煤层，容重 1.37t/m^3 。顶板黑色泥岩，底板细砂岩，一般有0.10—0.20米煤泥岩或泥岩含煤伪底，煤层倾角 $12\text{-}22^\circ$ ，52#与下部54#煤层间距44米。

54#层：煤厚1.05—1.34米，平均1.14米。基本上全区。煤层结构复杂，夹3—4层厚0.05—0.10米煤泥岩或泥岩夹石，可采纯煤厚集中在底部，其中有1—2层泥岩夹石，属主要可采较稳定煤层。容重 1.39t/m^3 。顶板为黑色泥岩，厚3.0米，其间有一米黑褐色贝壳状断口似油页岩层直接顶为0.2米煤泥含煤伪底，煤层倾角 $14\text{-}25^\circ$ ，54#与下部55#煤层间距20米。

55#煤层：煤层1.71—1.33米，平均1.00米，发育在15—16。19—28勘探线浅部，不较稳定煤层，II—VII走向线范围内，夹石4-8层，煤层结构复杂，以煤泥岩互层状出现，4—8个分层组成，泥岩夹石3—8层，煤层平均倾角 $10\text{-}15^\circ$ 局部在 27° 左右，容重 1.40t/m^3 。

可采煤层发育特征一览表

层次	煤厚(m) 最大-最小 平均	夹石 层数	可采 性	层间距 (m) 平均	稳定性	变化规律		顶板		底板	
						北-南	西-东	伪	直	伪	直
22	0.82-0.96 0.86	0-1	局部	14	较稳定	厚-尖灭	厚-尖灭	煤泥岩	粉砂泥岩		泥砂细 砂
23	1.69-1.99 1.86				稳定	西北-东 北薄	薄-厚		粉砂		
25	0.70-1.07 0.78	复杂三 层	局部	43	不稳定	薄不可采 厚	厚-薄		粉-中粗	煤泥岩	细砂
28	2.10-2.60				较稳定	厚-薄-不	厚-薄		泥岩	泥岩	细砂
				100							

	2.35	岩		10	可采						
30	<u>1.88-1.93</u> 1.92	极复杂 3-8	大部		较稳定	薄-厚	薄-厚-薄		中粗		泥岩夹 煤
31	<u>1.15-1.29</u> 1.19	1层	局部		较稳定	薄-厚	可采-尖灭 单一-分叉	泥岩含 煤	细砂	泥岩	细泥含 煤
36	<u>0.71-1.06</u> 0.92	2-4	局部		不稳定	薄-厚 不可采	厚-不 可采	煤泥	泥岩		细砂
37	<u>0.92-1.48</u> 1.16	1-2	全区		较稳定	厚-0	厚~薄	煤泥	粉粗		细砂
38	<u>0.77-89</u> 0.82	1-2	局部		较稳定	北西-厚	南东 尖灭		泥岩		泥岩
39	<u>0.71-1.01</u> 0.89	1-2	局部		不稳定	跳跃式	跳跃式	泥岩 夹煤	细泥	煤泥	细砂
40	<u>0.70-0.91</u> 0.75	2	局部		不稳定	跳跃式	跳跃式		细砂		泥岩
41	<u>0.70-0.72</u> 0.71	1-2	局部		较稳定	厚-尖灭		泥岩	粉砂		泥岩 夹煤
48	<u>0.72-0.74</u> 0.71	2-4-5	局部		不稳定	北东南西 可采-不 可采	跳跃式		细砂		煤泥岩
52	<u>0.71-0.73</u> 0.72	2-4-5	大部	8	稳定	可采尖灭			黑泥岩	煤泥	细砂
54	<u>1.05-1.34</u> 1.14	复杂 3-4	大部		较稳定	尖灭厚- 分叉	厚-薄	煤泥岩	黑泥岩	泥岩 含煤	泥岩 粉砂
55	<u>0.71-1.33</u> 1.00	极复杂 4-8	全区		不稳定	厚-不可 采	厚-不可采		泥岩	泥岩含 煤	细砂

1、煤质

(1) 煤的物理性质

煤的肉眼类型多属半亮煤和半暗型煤，容重平均1.31—1.49，条带状结构较多，为层状构造中等变质程度，镜下鉴定其变质阶段一般为II—IV，上部2 1—2 5煤层多为II阶段，中部2 8—4 8煤层以III阶段为主，下部5 2—5 5煤层大多为IV阶段。其煤砖光片显微特征为：

1) 大多以凝胶化基质体为主，其次可见到灰—浅灰色镜煤、木煤、半凝胶化基质体。丝炭结构较完正，孢腔已被压缩，部分被矿物充填；镜煤丝炭零星分布为高突起、亮黄色；半丝炭化基质体与凝胶化基质体混生。可见到低突起深灰

色角质层及小孢子。矿物杂质为泥岩为泥岩及陆源碎屑物。

2) 少部分以镜煤占优势，次为木煤，凝胶化基质体可见到结构完整，较完整高突起亮黄色丝炭、木煤丝炭。偶尔可见锯齿明显的角质层及小孢子。

3) 井田风各煤层煤岩物理性质基本相同，煤层为黑色，条痕黑褐色，沥青光泽节理不发育，煤的质地较坚硬，但性脆易破碎，断口以参差状为主，局部贝壳状和平整状具反光性。

各煤层宏观煤岩组分大致相同，以亮煤为主，暗煤为次，丝炭很少，条带状结构层状构造，宏观煤岩类型为半亮煤，半暗煤。

煤的有机质组分占 75.3~94.0%，平均 87.9%。无机质组分为 6.0~24.7%，平均 12.1%。无机质组分是以粘土为主，碳酸盐类次之。有机质组分以镜质体及惰质体为主，半镜质体次之，壳质体少量，显微煤岩类型统计结果各煤层均为亮暗煤型。

4) 煤岩特征

煤呈黑色，条痕为灰黑色，略带棕褐色，具玻璃光泽—弱玻璃光泽。煤由厚度不等的丝炭、亮煤、暗煤和镜煤组成，呈细条带—中条带结构。一般薄煤层结构比较简单，由 2~3 个煤岩类型构成，厚煤层结构比较复杂，由多个煤岩类型组成，煤呈层状构造，城子河组的煤层，多为复煤层，含多层夹石。煤层节理发育，常被方解石和粘土矿物所充填。城子河组宏观煤岩类型，以全亮煤为主，半亮煤和半暗煤次之。

(2) 煤的化学性质

各煤层平均灰分，依据《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》(GB/T 15224.1-2018)，原煤的纯煤灰分为 Ad:13.65%~40.00%之间，除 23 层为低灰分煤层外，其余都为中高灰分煤层，原煤灰分为属中灰煤。其中：属低灰煤为 23#，其中灰份(Ad:15%~25%)煤层为 22#、25#、38#、39#等四层；灰分(Ad:25%~40%)煤层有：37#、52#、54#等 3 层。根据煤芯煤样煤层煤样分析浅部向深部发展灰分增加的煤层有 52#、54#、48#煤层。本次参考的煤层原煤化验指标。

主要煤质指标一览表

序号	煤层号	煤样点(个)	灰分 (A _d) %	挥发分 (V ^r) %	胶质层厚度 (Y) mm
----	-----	--------	------------------------	-------------------------	--------------

1	22	23	<u>15.54 ~ 35.27</u> 24.1	<u>29.31 ~ 36.65</u> 33.89	<u>0.00 ~ 9.00</u> 6.5
2	23	45	<u>8.28 ~ 19.43</u> 13.65	<u>22.53 ~ 38.38</u> 35.18	<u>8.50 ~ 14.50</u> 10.20
3	25	32	<u>13.87 ~ 38.78</u> 24.54	<u>27.38 ~ 36.98</u> 33.54	<u>4.50 ~ 14.00</u> 9.80
4	28	57	<u>15.00 ~ 30.07</u> 23.36	<u>20.64 ~ 36.83</u> 31.50	<u>7.00 ~ 16.00</u> 10.70
5	30	67	<u>23.00 ~ 38.55</u> 32.01	<u>23.42 ~ 37.97</u> 31.93	<u>6.00 ~ 18.50</u> 12.60
6	31	35	<u>23.50 ~ 40.39</u> 32.34	<u>20.33 ~ 32.91</u> 29.11	<u>9.50 ~ 16.00</u> 12.20
7	35	4	<u>22.05 ~ 39.18</u> 31.41	<u>24.64 ~ 30.11</u> 27.93	<u>12.50 ~ 15.50</u> 13.60
8	36	50	<u>15.56 ~ 36.24</u> 25.08	<u>20.80 ~ 33.15</u> 26.15	<u>7.00 ~ 17.00</u> 12.30
9	37	35	<u>10.55 ~ 32.60</u> 21.76	<u>29.06 ~ 36.20</u> 31.56	<u>9.50 ~ 17.50</u> 12.20
10	38	43	<u>13.34 ~ 33.86</u> 21.23	<u>20.87 ~ 35.00</u> 29.97	<u>8.00 ~ 18.00</u> 12.20
11	39	46	<u>12.03 ~ 30.53</u> 20.91	<u>21.15 ~ 34.42</u> 22.05	<u>7.50 ~ 15.50</u> 11.10
12	40	20	<u>36.97-45.64</u> 41.30	<u>22.65-26.65</u> 24.65	<u>9.50-17.0</u> 13.50
13	48	41	<u>20.79 ~ 35.83</u> 29.89	<u>19.25 ~ 34.24</u> 26.13	<u>9.00 ~ 26.00</u> 13.70
14	52	33	<u>14.55 ~ 33.68</u> 26.42	<u>23.48 ~ 34.44</u> 27.99	<u>12.50 ~ 20.00</u> 15.90
15	54	41	<u>15.59 ~ 35.45</u> 25.67	<u>13.22 ~ 36.42</u> 21.80	<u>0.00 ~ 15.00</u> 8.94
16	55	36	<u>26.27-36.62</u> 31.94	<u>19.64-24.65</u> 22.14	<u>12.0-18.0</u> 15.0

煤的干燥基高位发热量 (Qgrad) 为 19.91~27.44mJ/kg, 属中低发热量-中高发热量煤。。

煤干基磷分 (pd) 为 0.001~0.019%, 依据《煤中有害元素含量分级 第 1 部分: 磷》(GB/T 20475. 1-2006) :特低磷煤 (SLP) Pd≤0.010%, 低磷分煤 Pd>0.010~0.0050%, 确定为特低~低磷煤。

煤的干基全硫分 (St, d) 为 0.2~0.36%。依据《煤炭质量分级 第 2 部分:

硫分》(GB/T 15224.2-2021) :特低硫煤(SLS) St, d≤0.5%, 确定为特低硫煤。

该矿可采煤层的煤种主要为1/3焦煤,洗选后精煤可做为炼焦用煤,原煤可作为动力用煤。

三、矿区社会经济概况

矿区位于鸡西市城子河区与鸡东县哈达镇交界处,城子河区与鸡冠区仅一河之隔,属市中心区。城子河区总面积有176.54km²,有汉、满、蒙古、回、朝鲜、赫哲、鄂伦春、锡伯等10余个民族,少数民族以朝鲜族为主。城子河区自然资源开发潜力大,物产丰富。区域内储有煤炭、铁矿石、石灰石、莹石、云母。煤矸石、石墨等10多种矿产资源,其中煤炭储量11.4亿吨。

2024年户籍人口8.77万,常住人口5.9万,地区生产总值完成15.5亿元,下降6.5%。辖两乡13个行政村、5个街道办事处9个社区居委会。现有耕地6.2万亩,森林面积8109.2公顷,森林覆盖率45.93%。

哈达镇隶属鸡东县管辖,位于鸡东县北部,东与东海镇相连,南邻穆林河畔,西与鸡西市搭界,北与兴农镇接壤。镇内主要作物除玉米、大豆、水稻三大农作物以外,还有西瓜、香瓜、晒烟等经济作物。全镇共有9个村,16个自然屯和一个社区居委会,总面积115km²。

2022年地区生产总值实现1003.25亿元,同比增长5.6%,常住人口人均地区生产总值49601元。全县农林牧渔业总产值实现592905万元,同比增长4.2%。2022年末,全县户籍总人口25.6396万人,其中农业人口17.4976万人,非农业人口8.1420万人,男性12.9795万人,女性12.6601万人。城乡居民收入快速增长。全县城镇常住居民人均可支配收入达到30925元,同比增长3.8%。农村常住居民人均可支配收入达到22841元,同比增长4.0%。

2023年地区生产总值实现1034309万元,同比增长2.1%,常住人口人均地区生产总值50826元。全县农林牧渔业总产值实现571352万元,同比增长3.7%。2023年末,全县户籍总人口25.41204万人,其中农业人口17.4434万人,非农业人口7.9691万人,男性12.9795万人,女性12.6601万人。城乡居民收入快速增长。全县城镇常住居民人均可支配收入达到32038元,同比增长3.6%。农村常住居民人均可支配收入达到24195元,同比增长5.9%。

2024年地区生产总值实现969451万元,同比增长0.5%,常住人口人均地区

生产总值 38149 元。全县农林牧渔业总产值实现 508189 万元，同比增长 3.2%。2024 年末，全县户籍总人口 25.41204 万人，其中农业人口 17.4434 万人，非农业人口 7.9691 万人，男性 12.9795 万人，女性 12.6601 万人。年末全县常住人口为 20.2 万人。城乡居民收入快速增长。全县城镇常住居民人均可支配收入达到 33448 元，同比增长 4.4%。农村常住居民人均可支配收入达到 25497 元，同比增长 5.4%。

四、矿区土地利用现状

根据收集的土地利用现状图，按照《第三次全国国土调查技术规程》制作了土地利用现状图。

(一) 矿区土地利用现状

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿区总面积 184.3028hm²，矿区内地类主要为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、其他土地和城镇村及盐田及采矿用地。耕地大部分为永久基本农田，面积 135.0971 hm²，耕地等级 12 级，为中等地，现矿山正在办理用地手续。项目区土地使用权属人为东风村（集体）、太阳加油站（国有）、太阳村（集体）、方虎公路（国有）、红卫村（集体）、鸡西市交通局（国有）、鸡西市杏花煤矿（国有）、鸡西矿务局炮手沟林场（国有），矿区内地类利用面积及所占比例见表 2—5。

表 2—5 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	135.0971	135.0971	73.30
02	园地	0201	果园	0.4504	0.4504	0.24
03	林地	0301	乔木林地	11.9023	13.6293	6.46
		0307	其他林地	1.7270		0.94
04	草地	0404	其它草地	3.4957	3.4957	1.90
06	工矿用地	0602	采矿用地	20.2904	20.2904	11.01
07	住宅用地	0702	农村宅基地	6.1489	6.1489	3.34

10	交通运输 用地	1001	铁路用地	0.7859	4.5533	0.43
		1003	公路用地	3.7674		2.04
12	其他土地	1206	裸土地	0.6377	0.6377	0.35
合计				184.3028	184.3028	100.00

（二）矿区土地利用权属

项目区土地使用权属人为东风村（集体）、太阳加油站（国有）、太阳村（集体）、方虎公路（国有）、红卫村（集体）、鸡西市交通局（国有）、鸡西市杏花煤矿（国有）、鸡西矿务局炮手沟林场（国有），详见表 2-6。

表 2-6 项目区土地权属表

单位: hm²

权属		地类									合计	
		01	02	03		04	06	07	10			
		耕地	园地	林地		草地	工矿用地	住宅用地	交通运输用地			
		0103	0201	0301	0307	0404	0602	0702	1001	1003	1206	
		旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	铁路用地	公路用地	裸土地	
		东风村 (集体)	鸡东县哈达镇	4.020 3	0.450 4	11.90 23			5.3580			21.731
太阳加油站 (国有)								0.4094			0.4094	
太阳村 (集体)		56.08 42			1.727 0		10.909 6	0.1661		0.0965	68.9834	
方虎公路 (国有)									3.2826		3.2826	
红卫村 (集体)	城子河区长青乡	74.99 26				3.495 7	8.3074	0.2154		0.5412	87.5523	
鸡西市交通局 (国有)	鸡东县哈达镇								0.4848		0.4848	
鸡西市杏花煤矿 (国有)						1.0734					1.0734	
鸡西矿务局炮手沟林场 (国有)								0.785 9			0.7859	
	合计	135.0 971	0.450 4	11.90 23	1.727	3.495 7	20.29 04	6.1489	0.785 9	3.767 4	0.6377	184.302 8

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

采矿活动的影响主要体现在以下四个方面：对矿山及周边的主要交通干线的影响、对电力工程和水利工程的影响、对城镇和村庄的影响以及对区内其他采矿活动的影响。

1、对矿山及周边的主要交通干线的影响

矿区内主要交通干线有方虎公路和杏花煤矿铁路专线，在设计开采过程中都预留了保护煤柱，不会受塌陷影响，因此，矿山对周边的主要交通工程的影响较轻。

2、对电力工程和水利工程的影响

评估区内无重要的电力、水利工程设施，矿山开采用电系统及设施均布设在工业广

场内，矿山开采时已对工业广场留设保护煤柱，对电力、水利工程影响较轻。

3、对城镇和村庄的影响

根据调查，评估区范围内涉及东风村（集体）、太阳加油站（国有）、太阳村（集体）、方虎公路（国有）、红卫村（集体）、鸡西市交通局（国有）、鸡西市杏花煤矿（国有）和鸡西矿物局炮手沟林场（国有），房屋以砖混结构为主，现状调查没有出现明显的房屋开裂现象，对耕地生产力有一定影响，因此对城镇和村庄的影响较轻。

4、对区内其他采矿活动的影响

本井范围内及周围存在报废小煤矿和杏花煤矿采空区，其采空区可能存有积水，对矿井未来生产有潜在影响。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

为保护矿山地质环境，合理利用地质环境资源，防治矿山地质灾害，保障国民经济和社会的可持续发展，鸡西市政府始终致力于加强地质环境保护与恢复治理工作，积极利用矿产资源补偿资金并努力争取国家、省级资金支持。在一定程度上加快了矿山地质环境治理的进程。矿山周边尚没有关闭矿山由采矿权人进行矿山地质环境治理和土地复垦的成功案例。2020年10月黑龙江省平川土地整理工程有限公司编制了《鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并经鸡西市自然资源和规划局评审通过（鸡自然资源环垦备2020年046号）。由于正阳煤矿九采区二井始终处于停产改扩建状态，该矿尚未开展矿山地质环境治理与土地复垦工作，周边同类矿山也没有开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 工作进程及工作量完成情况

1、工作进程

2024年11月14日，进行资料收集、现场踏勘，了解矿山基本情况、矿区基础信息，制定工作计划。

2024年11月15日，进行矿区地质环境和矿山地质环境问题、土地损毁现状调查。

2、工作量完成情况

本项目完成的工作量，见表3-1。

表3-1 主要工作量完成情况统计表

工作项目	内容	单位	数量
收集资料	矿产资源储量核实报告	份	1
	开发利用方案	份	1
	土地利用现状图	份	1
野外调查	调查面积	平方千米	5.0625
	调查路线	千米	5.19
	调查点	个	20
	拍摄照片	张	15

(二) 具体工作方法及工作质量评述

1、资料收集与分析

在现场调查前，收集矿区地质勘探报告、储量核实报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告等资料，了解评估区地质环境条件和矿山基本情况；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；

分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

2、野外现场调查

首先通过访问当地政府、矿山企业相关工作人员及当地居民，了解矿区主要地质环境问题的发育及分布状况。其次，技术人员进行野外实地调查，采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法，以 1:5000 地形地质图为底图，同时参考土地利用现状图等图件，对矿山地质环境问题点和主要地质现象点、土地资源等调查点进行观测描述，调查其发生时间、基本特征和危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。同时调查矿区自然和社会经济情况，矿山实际开采情况及废弃土石和尾矿的排放堆积状况。

在野外实际调查过程中，技术人员对矿山概况、矿山自然地理、土地利用类型、矿山地质环境条件、地质灾害现状和隐患，包括地质灾害的类型、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性及其破坏程度；采矿活动对地形地貌、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况；矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及其对生产生活用水的影响；采矿活动对土地资源的影响和破坏，包括压占、挖损的土地类型及其面积；采矿活动对主要交通、水利工程、村庄及工矿企业及其他各类建筑物的影响和破坏；已采取的防治措施和治理效果等进行了调查。

通过现场调查，基本查明矿山地质环境条件、矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患情况；查明矿山土地利用现状、土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度等。

3、公众参与调研

在野外工作过程中，走访了矿区附近的各村屯的当地群众，充分征求了土地权属人以及当地自然、水利、农业、环保等部门或代表意见，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，并得到相关的代表或部门的认可。

4、室内资料整理及方案编制

通过对收集和现场调查取得资料进行综合分析研究基础上，确定评估范围及评估级别，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估。根据评估结果，对矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦进行分区；对矿山地质环境治理与土地复垦的可行性进行分析；制定矿山地质环境恢复治理及土地复垦工程措施和进行

工作部署，对经费进行估算并做出年度安排。提出保障措施，并进行效益分析。

按相关规范要求，编制了鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用类型现状图、矿山地质环境预测评估图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境保护与恢复治理部署图，以图件形式反映矿山地质环境及土地资源破坏问题的分布、影响程度和恢复治理及复垦方案的工程部署，编写了《鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井（增加井工范围）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

该项目开展的各项工作，其工作方法、工作内容、完成的工作量及其工程质量及取得的资料符合《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049—2016）、《矿山地质环境调查技术要求》（国土资源部地质环境司）要求。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

评估范围的确定主要依据矿区地质环境条件和矿山生产活动对地质环境的影响。

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二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采空塌陷及伴生地裂缝、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。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采空塌陷影响范围进行预测，绘制采空塌陷等值线图。

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿区面积 184.3028 hm^2 ，向外扩 30 米为其影响范围，最终确定评估区面积为 219.8116 hm^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			28		
2			29		
3			30		
4			31		
5			32		
6			33		
7			34		
8			35		
9			36		
10			37		
11			38		
12			39		
13			40		
14			41		
15			42		
16			43		
17			44		
18			45		
19			46		
20			47		
21			48		
22			49		
23			50		
24			51		
25			52		
26			53		
27			54		
评估区面积:					

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—201001), 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

评估区范围内涉的居住人口在 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/T0223-201001) 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、电力工程或其它较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施	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(重要区)
矿区紧邻国家自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)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	破坏其它类型土地	破坏耕地等(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 $59\text{m}^3/\text{h}$, 即 $1416\text{m}^3/\text{d}$, 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; 断裂构造复杂程度中等, 地质构造较中等; 现状条件下原生地质环境问题的类型较少, 危害较小。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/T0223-201001) 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,矿坑正常涌水量大于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,矿坑正常涌水量大于3000-10000m ³ /d,地下采矿和疏干排水较容易造成矿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,矿坑正常涌水量小于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	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,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	地貌类型单一,微地貌形态简单,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

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井开采矿种为煤,开采方

式为地下开采，设计生产能力为30万吨/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/T0223-201001）中附录D（矿山生产建设规模分类）中的确定因素及指标，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井建设规模为小型矿山。

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小型矿山，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/T0223-201001）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

注：★为本次评估级别

（5）评估内容

a、现状评估

在充分收集正阳煤矿九采区二井相关资料及矿山地质环境调查的基础上，对评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和土地资源的破坏情况进行矿山地质环境现状评估。矿山地质环境影响程度分级依据《矿山地质环境影

响程度分级表》确定。

本次矿山地质环境影响现状评估内容包括：

- ①评估区地质灾害现状；
- ②评估区含水层破坏情况；
- ③评估区地形地貌景观破坏情况；
- ④评估区水土环境污染情况。

b、预测评估

在现状评估的基础上，根据矿山类型和确定的开采范围、深度、规模和废石的处置方式等，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题，进行矿山地质环境影响预测评估。

矿山地质环境影响预测评估内容包括：

- ①地质灾害危险性预测评估；
- ②矿业活动导致地下含水层的影响或破坏程度预测评估；
- ③矿业活动导致地形地貌景观等的影响和破坏程度预测评估；
- ④矿区水土环境污染预测评估。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

（1）地质灾害类型

按照 GB/T 4010012-20201《地质灾害危险性评估规范》，矿山地质灾害是指滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等。根据对以往资料的分析和野外现场调查，本区不具备发生崩塌、滑坡、泥石流突发性地质灾害的地质环境条件。矿山暂未正式开采活动，且根据现场地质灾害调查，未发现采空塌陷、地裂缝地质灾害，现状地质灾害类型为季节性冻土冻融，影响较轻。如有上述地质灾害情况发生，矿方承诺及时采取措施，修复治理。

（2）采空塌陷现状评估

鸡西矿业集团正阳煤矿九采区二井采矿范围内开采 22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#，开采煤层累计厚度 14.81m，

埋藏深，距地表600米，开采时间短，因此对地表造成的塌陷不明显。经调查鸡西矿业集团正阳煤矿九采区二井无采空塌陷。

（3）冻土冻融

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

综上所述，判定评估区内不存在突发性地质灾害现状，局部可能会产生采空塌陷，对评估区内工程设施危险性小，危害程度小，主要导致局部不能耕种。评估区范围内普遍存在季节性冻土冻融现象，对评估区内工程设施危害小，地质灾害危险性小，危害程度小。

2、地质灾害危险性预测评估

（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) 采空塌陷

随着矿山的生产，采空塌陷地质灾害有可能产生，虽然矿山开采可能产生的采空塌陷将是一个缓慢的过程，但是对地表仍然带来一定影响，因此，煤矿开采可能产生的塌陷，作为本方案治理及土地复垦的责任范围。

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井井田面积 1.8431km^2 ，矿山设计生产能力30万吨/年，本矿批准开采的是22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#十四个煤层，煤层累计厚度为14.81m，倾角 8° 。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：

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

$$r = \frac{H}{\tan B}$$

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

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

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

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

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， $10^{-3}/m$ ；

ε_{\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；

α ——煤层倾角 (8°)， 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

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

② 地表倾斜

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

③地表曲率

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

④地表水平移动

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

⑤地表水平变形

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

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）中典型矿区（鸡西矿区）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=0.72；

移动角正切=2.0；

水平移动系数=0.32；

最大下沉角 90-0.6α。

2) 采空塌陷预测结论

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采空塌陷影响范围进行预测，绘制采空塌陷等值线图。开采至鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井资源枯竭，结合各开采层位的开采范围，从方案服务年限看，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井 22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#层十四个可采煤层开采后，达到充分

采动后塌陷区沉降中心的最大沉降值预计为 380mm；塌陷面积为 20.2313hm^2 ，最大倾斜值预计为 1.8mm/m ；最大曲率值预计为 $0.022 \times 10^{-3}/\text{m}$ ；最大水平移动值预计为 200mm；最大水平变形值预计为 0.80mm/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，但矿区地表对应多为耕地，同时十四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，地表移动基本稳沉时间为 1.4 年。

表 3-6 开采后采空塌陷面积及特征值

项目	塌陷面积 (mm)	W_{\max} (mm)	i_{\max} (mm/m)	K_{\max} ($10^{-3}/\text{m}$)	U_{\max} (mm)	ε_{\max} (mm/m)
数值	20.2313hm^2	380	1.80	0.022	200	0.80

图 3-2 预测塌陷等值线图

表 3-7 砖混结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\varepsilon/(mm \cdot m^{-1})$	倾斜 $i/(mm \cdot m^{-1})$	曲率 $K/(10^{-3} \cdot m^{-1})$		
I	自然间砖墙上出现宽度 1-2mm 的裂缝	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 0.2	极轻微损坏	不修或者简单维修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝,多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝,多条裂缝总宽度小于 30mm;钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度;梁端抽出小于 20mm;砖柱上出现水平裂缝,缝长大于 1/2 截面边长;门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 6.0	≤ 0.4	轻度损坏	小修
III	自然间跨距度小于 30=的裂健,多条裂健总宽度小于 50mm: 钢筋混凝土梁。 住上餐建长度小于 1/2 戴面高度:爱瑞抽出小 46.0 ≤ 10.0 于 50mm 我住上出现小于 5mm 的水平情动:门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 10.0	≤ 0.6	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂健。 多条聚建总寔度大于 50mm:梁端抽出小于 60mm:砖柱出现小于 25mm 的水平错动	> 6.0	> 10.0	> 0.6	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝,以及墙体严重外鼓、涩斜;钢肠混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通;梁端抽出大于 60mm;砖柱出现大于 25mm 的水平错动;有倒塌的危险				极度严重损坏	拆建

根据采空塌陷预测结果，全井田塌陷区总面积 20.2313hm²,最大塌陷深度 380mm,位于矿井一采区中下部。地表形态变化影响主要影响为耕地，采空塌陷地质灾害危险性小，危害程度小。

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》DZT0223-201001)中附录 E(矿山地质环境影响程度分级) 中的确定因素及指称，方案服务年限内矿业活动加剧采空塌陷地质灾害危险性小，危害程度小；

4) 季节性冻土冻融

通过野外实际地质灾害调查，结合矿区气象、水文、地形地貌、地质构造、地层岩性及地下水等因素分析，预测矿山可能遭受冻土冻融地质灾害。

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

综上所述，矿山建设和井下开采可能引发和加剧的地质灾害主要有采空塌陷、地裂缝和冻土冻融，采空塌陷危害小，危险性小，冻土冻融，均为危害小，危险性小。

(2) 矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

根据矿山的设计方案，矿山建设和生产遭受地质灾害主要为采空塌陷，矿山生产主要采用垮落法管理顶板，采空塌陷地质灾害对矿山会产生一定影响，但通过工程防治措施很容易进行治理，不会影响矿山生产。工业广场已留设保护煤柱。井下煤层的开采对其产生的影响小。预测最大沉降值预计为 380mm,因此，预测矿山建设和生产可能遭受采空塌陷和地裂缝地质灾害危险性小，危害程度小。

综上所述，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井煤矿活动造成采空塌陷地质灾害危险性小，危害程度小，引发地裂缝地质灾害危险性中等，危害程度中等；矿山建设和生产可能遭受地塌陷和地裂缝地质灾害危险性小，危害程度小。

矿山企业应在开采期间对预测地表错动界线影响范围内进行实时监测，特别是中度及重度塌陷范围，若预测地表错动界线影响范围内实际产生塌陷，矿山企业则应及时对方案进行修编并对应布设治理工程。。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、采矿活动对含水层影响现状评估

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-200m，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联通性较差，补给来源较远。

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矿井正常涌水量30m³/h，最大涌水量59m³/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。

因此，对含水层水位影响较轻。

2、采矿活动对含水层的影响和破坏预测评估

矿山投产之后，在开采过程中矿山企业应时刻监测井下水位红线，做好相关安全隐患预防和治理措施。矿井涌水全部用于井下降尘，生活污水经初步沉淀后用于矿区降尘和矿区绿化。生活污物由矿山企业运往指定垃圾处理场或市政指定场所进行卫生填埋。因此预测矿山建设及生产活动对含水层的水质影响较轻。

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，二是采空塌陷造成的裂缝影响浅层水位下降或疏干。

根据采空塌陷预测结论，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隙带高度进行计算，计算公式如下：

(1) 崩落带最大高度

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

(2) 导水裂隙带最大高度

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

式中: H_m —垮落带高度, m

H_{Li} —导水裂隙带高度, m

M—煤层采厚, m, 本次计算采用煤层平均厚度 14.81m, 最大厚度 17.1m。

表 3-8 两带高度计算表

项目	最大值	平均值
垮落带	19.41	18.91
导水裂隙带	60.83	59.56
累计影响	80.24	78.47

通过计算可知, 本井田开采后形成的垮落带与导水裂隙带的最大垂高为 80.24m, 而本井田的开采一水平标高为-200m, 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 80—100 米, 而强风化裂隙带在 50—60 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是因为矿井采深加大, 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。

(四) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

1、采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

矿山生产对地形地貌景观的影响主要为工业广场。

(1) 工业广场

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井有工业广场一处, 占地总面积 3.5907hm², 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。

(2) 研石山

研石也逐渐消耗用于铺垫道路等，研石山的占地面积逐渐减小。

综上所述，工业广场占地破坏了地表植被，改变了土地原有的用途，地表植被遭到破坏范围较大，矿山对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。依据《规范》附录 E，现状评估工业广场对地形地貌景观影响程度为较严重；评估区内其他区域目前尚未受到采矿活动的影响，现状评估矿山开采对地形地貌景观影响程度为较严重。

2、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

本矿山为小型矿山，开采方式为地下开采，对地形地貌景观的影响从工业广场、研石山、预测采空塌陷区几个方面分别叙述如下：

(1) 工业广场对地形地貌景观影响

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井共有一处工业广场，总占地破坏面积为 3.5907hm^2 ，就工业广场而言，固体物质日积月累、随产随运，持续地改变地表形态和地形地貌景观，在矿山服务期内，工业广场内植被得不到有效恢复，松散的岩土体暴露于地表，一定程度可能造成水土流失的发生，预测评估工业广场对地形地貌景观影响程度为严重。

(2) 研石山对地形地貌景观影响

随着矿山的开采，矿山不断地产生煤炭及煤研石，同时矿山还会产生较少的生活垃圾。研石的不断堆积，形成了局部新的地形地貌，改变了原生的地形地貌。预测开采形成的研石用于回填地面采空塌陷坑，且现状研石也逐渐消耗用于铺垫道路等，研石山的占地面积逐渐减小，直至研石被全部利用、逐渐消耗后恢复原来的地形地貌，预测评估研石山对地形地貌景观影响程度为严重。

(3) 采空塌陷区对地形地貌景观影响

随着井下的掘进开采，掘进进尺深度将逐渐加大，采空区的面积也将继续扩大，产生采空塌陷形成采空塌陷坑的可能性进一步增大，巷道及采空区的形成改变了土地原有的功能，使井下地层结构改变破坏较大，同时使地表地貌形态发生改变，破坏原生的地形地貌景观面积也将会不断扩大。矿山开采结束后，预测最终形成的采空塌陷区面积为 20.2313hm^2 ，最大塌陷深度为 380mm，预测评估采空塌陷区对地形地貌景观影响程度为较轻。

综上所述，工业广场、矸石山对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，依据《规范》附录 E，预测评估矿山开采对地形地貌景观影响程度为严重。采空塌陷区对地形地貌景观影响程度为较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井现状条件下水环境污染源主要为矿井涌水和生活污水。矿井正常涌水量 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，每天涌水 720 m^3 ，回用量 $700\text{ m}^3/\text{d}$ ，排放量 $20\text{ m}^3/\text{d}$ ，矿井水直接进入井下水处理站，处理后的井下排水水质达到井下消防洒水用水的水质标准，回用于井下消防洒水、地面生产、消防、防尘洒水、绿化等用水，多余部分经化验达标后排放于东沟河内。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。另有 20 m^3 经过地面净化水厂处理合格后排到矿区北部的地面水沟，通过地面水沟流至矿区中部季节性洪沟，对地面环境基本无影响。本次调查过程中，没有影响到地下水及地表水的水质。矿井水处理后排放执行《煤炭工业污染物排放标准》排放。

因此，矿区水环境污染现状较轻。

矿井的固体废弃物主要是矸石、锅炉灰渣及少量生活垃圾。现无矸石山。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，运往指定垃圾处理场或市政指定场所进行卫生填埋。

因此，矿区土环境污染较严重。

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）水环境污染预测分析

主工业场地新建 1 座矿井水处理间，处理能力 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。根据矿井用水对水质的不同要求，喷雾洒水、井下消防洒水、地面冲洗及绿化等用水采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，处理后水质可以满足本生产用水需要。

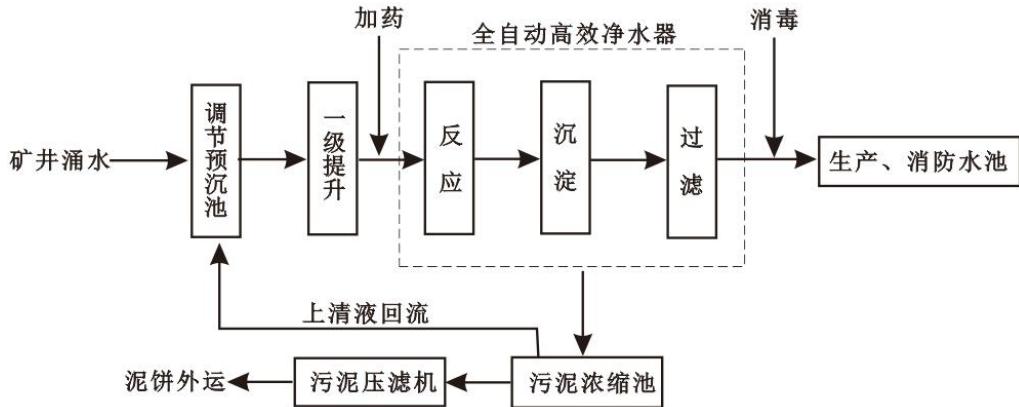


图 3-3 项目废水处理工艺流程图

主斜井地面工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理规模 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 MBR 一体化设备处理，处理工艺为 MBR+消毒工艺，处理后全部回用于地面生产用水。生活污水回用水执行《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）中井下洒水水质标准以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化和道路清扫用水水质标准。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。

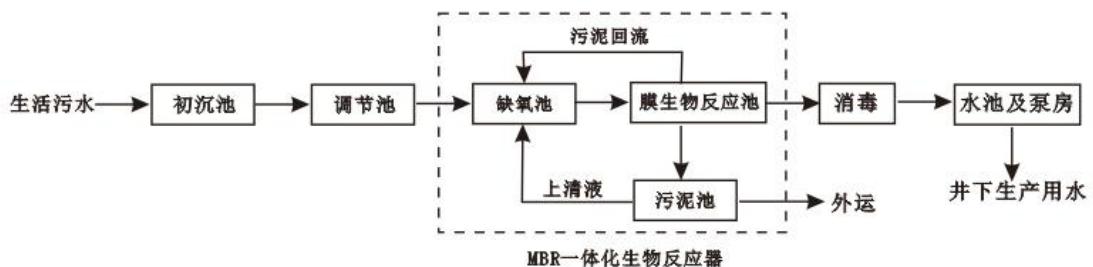


图 3-4 生活污水处理工艺流程图

矿山开采多年，矿井涌水量和生活污水的排放量及成分相对稳定，基本没有变化，且矿山开采范围不大，矿山开采不会对当地的生产生活产生较大影响，不存在水质污染，因此矿井排水对水环境影响较轻。

（2）土环境污染预测分析

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井已生产多年，土环境污染来源为采煤活动产生的固体废物，主要有少量生活垃圾、锅炉炉渣及堆放的原煤。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，防治原煤污染水土环境；矸石运至矸石堆，产生量和处理量基本平衡，矸石山在未来的生产中占地

面积不会增大，但砾石的有害成分会对土壤造成一定污染，因此预测矿区土环境污染较严重。

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，评估结果矿业活动引发地质灾害的可能性大、危险性大，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，对水土环境影响较严重。

(六) 小结

总之，综合采煤活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观及水土环境污染等4个方面的影响，通过对不同矿山地质环境问题预测评估结果的叠加分析，编制了矿山地质环境问题现状图和地质环境影响预测评估图（附图1、3）。

1、矿山地质环境现状评价

评估区内现状地质灾害为季节性冻土冻融，季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻；矿山开采的塌陷区内对含水层影响较轻；现状评估矿山开采对地形地貌景观影响较严重；现状评估矿山开采对水环境影响较轻；土环境影响较严重。

表 3-9 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	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	土环境污染
矿山地质环境影响较严重区 (A)	工业广场地质环境影响较严重区	3.5907	工业广场占地范围	工业广场留设了保护煤柱，不存在采空塌陷地质灾害	含水层结构没有受到破坏，含水层水位没有下降	工业设施建设破坏地形地貌景观，对地形地貌景观影响较严重	水环境污染较轻	土环境污染较严重
矿山地质环境影响较轻区 (B)		216.0279	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、矿山地质环境预测评价

矿山建设可能引发或加剧的地质灾害主要有采空塌陷、地裂缝，采空塌陷危害小，危险性小，地裂缝地质灾害危险性中等，危害程度中等；矿山建设及生产可能遭受地塌陷和地裂缝地质灾害危险性小，危害程度小。采矿活动对含水层的影响程度为较轻；预测对地形地貌景观的影响较严重；预测矿山开采对区内水环境影响较轻，对土壤环境污染影响较严重。

表 3-10 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	工业广场地质环境影响严重区（A）	3.5907	工业广场占地范围内	工业广场留设了保护煤柱，不存在采空塌陷地质灾害	含水层结构没有受到破坏，含水层水位没有下降	工业设施建设和临时研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
矿山地质环境影响较严重区	采动影响范围地质环境影响较严重区（B）	17.6178	地表预计下沉区域	采空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）		198.4101	评估区内除去A、B区的剩余区域	采空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

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁土地的环节

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。

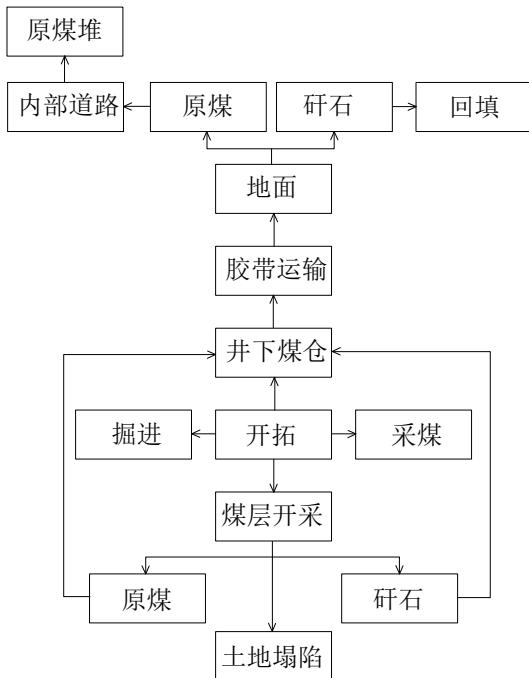


图 3-5 项目生产工艺流程及土地损毁图

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) 压损毁主要是工业广场和砾石山对地面造成的压损毁，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采空塌陷，对塌陷区的土地造成损毁。

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井土地损毁环节及时序详见下表 3-11。

表 3-11 矿山土地损毁环节与时序表

损毁环节	损毁形式	损毁时序
工业广场	土地压占	建设期
砾石山	土地压占	生产期
采空塌陷	土地塌陷	生产期

2、损毁土地的时序及方式

(1) 土地损毁时序

根据矿方工作面接续计划，按开采时间结合开采区域划分开采时段，因此共划分为一个时段，即第一时段，约 2025 年 3 月～2028 年 3 月矿山基建开拓巷道。

（2）土地损毁方式

正阳煤矿九采区二井在建设过程中对土地的主要损毁方式为压占（见表 3-12）。

表 3-12 项目区土地损毁一览表

损毁方式	产生原因	损毁环节	范围	危害
压占	工程建设	基础建设	工业广场	改变土地用途

工业广场已造成部分土地的压占破坏，因开挖、平整地表使土地遭到破坏，使原有植被受到破坏，削弱了该区域的原有水土保持功能。

根据开采计划，正阳煤矿九采区二井矿山建设期主要施工内容（工业广场的行政办公区、辅助生产区和生产区等）的建设均已完成，对土地的损毁已经形成。正阳煤矿九采区二井现状到目前为止始终处于停产改扩建扩储阶段，改扩建沿用原工业广场，新建的设施也在原已损毁的工业广场及新增一采区井工范围上建设。

（二）已损毁各类土地现状

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井为改扩建矿山，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广场对土地的压占。

本项目工业广场位于矿区东南部，压占土地面积 3.5907hm²。其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与旱地。

已损毁范围土地利用现状为 2 个一级类和 2 个二级类，包括耕地、工矿用地，面积为 3.5907hm²，已损毁土地使用权属人为太阳村，具体见表 3-12、3-13。

表 3-12 已损毁范围土地利用现状表

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	1.1880	33.09
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.4027	66.91
合计				3.5907	100.00

表 3-13 已损毁范围土地权属统计表

单位：hm²

权属	地类		
	01	06	合计

		耕地	工矿用地	
		0103	0602	
		旱地	采矿用地	
黑龙江省	太阳村	1.1880	2.4027	3.5907
鸡东县	总计	1.1880	2.4027	3.5907

1、现状土地损毁程度分析

该矿现状对土地的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，改变了地表土壤的理化性质，破坏了耕植层原有环境，对地表完全损毁，损毁时间较长，损毁程度为重度。已损毁土地被损毁方式主要为压占，工业广场建成多年，被重复损毁的可能性较低。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、预测损毁土地的成因

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井的土地破坏主要集中发生在工业广场建设期和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。鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井采用地下开采的方式作业，随着开采活动的进行，可能会造成矿区内地表的挖损和塌陷。不同的开采工艺导致对土地破坏形式的不同，从总体而言煤矿开采对土地的破坏主要表现为塌陷。

塌陷主要是指矿区地下开采可能引发的采空塌陷，在采矿生产过程中有可能出现采空塌陷，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采空塌陷。

2、预测方法

（1）土地损毁—塌陷的预测方法及塌陷区范围的确定

根据现场踏勘，项目区内未发现采空塌陷地质灾害。

随着矿山的生产，采空塌陷地质灾害有可能产生，虽然矿山开采可能产生的采空塌陷将是一个缓慢的过程，但是对地表仍然带来一定影响，因此，煤矿开采

可能产生的塌陷。

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井井田面积 1.8431km²，矿山设计生产能力 30 万吨/年，本矿批准开采的是鸡西群城子河含煤组 22#、23#、25#、30#、31#、36#、37#、38#、39#、40#、48#、52#、54#、55#十四个煤层，煤层累计厚度为 14.81m，倾角 8°。矿山服务年限结束后，全矿井内预计会产生一个采空区。

拟损毁土地利用现状为 8 个一级类和 12 个二级类，包括耕地、园地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地和其他土地，面积为 20.2313hm²，拟损毁土地使用权属人为太阳村（集体）、鸡西市交通局（国有），具体见表 3-14、3-15。

表 3-14 拟损毁土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	百分比(%)	百分比小计 (%)
01	耕地	0103	旱地	17.3696	85.86	85.86
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.6591	13.14	13.14
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.2026	1.00	1.00
合计				20.2313	100.00	100.00

表 3-15 拟损毁范围土地权属统计表

单位：hm²

权属		地类				
		01	06	10	合计	
		耕地	工矿用地	交通运输用地		
		0103	0602	1003		
		旱地	采矿用地	公路用地		
鸡东 县	太阳村（集体）	17.3696	2.6591		20.0287	
	鸡西市交通局（国有）			0.2026	0.2026	
合计		17.3696	2.6591	0.2026	20.2313	

根据煤层开采厚度、深度、采动次数及有关预测参数，结合井田地质情况及开采方案以及“三下”采煤规程，对矿井工业广场、断层、井田边界均应留设保护煤柱。

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：

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

式中： t_1 —移动初始期的时间；

t_2 —移动活跃期的时间；

t_3 —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 65%。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 1.4a。

(四) 土地损毁程度评估

根据前章各类用地内容分析，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井开采采空塌陷损毁土地面积为 20.2313hm²。

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井对地表产生损毁的区域为预测采空塌陷。

该矿已建成多年，工业广场和矸石山压占原有土地资源，构建筑物和生产过程中重型机械通过将会造成地面板结，改变原有地表土壤环境。工业广场建设之前未进行表土剥离，对表土进行统一管护，保证土壤肥力。工业广场将进行地面硬化防治矸石和原煤的临时堆放污染土壤，降低对地表土壤的理化性质的改变和对耕植层深层原有环境的破坏。因此工业广场损毁土地程度为重度。

采空塌陷根据表 3-6、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，预测最大沉降值预计为 380mm，

预测采空塌陷损毁土地程度为轻度。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1. 分区原则及方法

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恢复治理分区。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/T0223-201001）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 3-16 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	严重※	严重※
次重点防治区	较严重※	较严重※
一般防治区	一般※	一般※

注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区。
※为本次矿山地质环境影响程度评估级别。

2、分区评述

根据上述确定的分区原则和量化指标，遵循以人为本的原则，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，对生态环境、资源和重要建设工程及设施的破坏与影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山地质环境问题的防治难度，并依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/T0223-201001）中附录F（矿山地质环境保护与恢复治理分区）中的指标，将评估区范围内的区域分为三类，分别为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，具体见表 3-19 所示。

(1) 矿山地质环境重点防治区

共划分 1 个重点防治区，工业广场面积 3.5907hm^2 ，占评估区面积的 1.63%。

主要矿山地质环境问题是压占，工业广场含矸石山破坏了原生地形地貌；对土地资源的影响主要为旱地和工矿用地。

主要防治措施为矿山开采结束对工业广场进行拆除、土地平整、翻耕，矸石山随产随销，对旱地和工矿用地进行恢复。

(2) 矿山地质环境次重点防治区

共划分 1 个次重点防治区，主要为预测塌陷区区域，总面积 17.6178hm^2 ，占评估区面积的 8.02%。

主要矿山地质环境问题是采空塌陷，最大塌陷深度 380mm，采空塌陷较不稳定，采空塌陷破坏了原生地形地貌；对土地资源的影响主要为耕地，导致耕地减产。

主要防治措施为村庄留设保护煤柱，采空塌陷监测。

(3) 矿山地质环境一般防治区

该区为预测采空塌陷区域，占地面积约为 198.6031hm^2 ，占评估区面积的 90.35%。一般防治区为未开采及影响较轻的区域，一般情况下不需采取工程治理措施。

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治区	位置	面积 (hm^2)	地质环境问题		保护措施、方法、手段
			类型	危害对象	
重点	工业广场所含 矸石山占有的 区域	3.5907	压占	土地资源	拆除、土地平整、翻耕，矸石山随产随销，对草地进行恢复
次重点	预测塌陷区域	17.6178	采空塌陷	土地资源、村庄	留设保护煤柱，采空塌陷监测
一般	重点及次重点 以外区域	198.6031	—	—	—

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区为生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。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及工业广场范围。其中工业广场现状损毁土地面积为 3.5907hm^2 ，工业广场多与采空塌陷区域重合，未重合的面积为 0.9772hm^2 。采空塌陷损毁土地面积为 20.2313hm^2 。则复垦区面积为 $20.2313\text{hm}^2 + 0.9772\text{hm}^2 = 21.2085\text{hm}^2$ 。

复垦责任范围：复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域，矿山无永久性建设用地，则复垦责任范围面积同复垦区面积为 21.2085hm^2 。

本次复垦范围：矿山在日后的开采中，因预测的采空塌陷存在不确定性，对于预测塌陷范围，由矿山每年对预测塌陷区进行地面变形监测，发现采空塌陷及时对方案进行修编并对应布设治理工程。本次方案仅对损毁工业广场构成区域进行复垦工作设计，即复垦土地范围面积为 3.5907hm²。

复垦区范围、复垦责任范围和本次复垦范围的拐点坐标范围见下表：

表 3-18 复垦区（复垦责任）范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
主工业广场拐点坐标					
1			10		
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			17		
9					
采空塌陷(地表错动界线影响范围)拐点坐标					
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

表 3-19 本次复垦范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
主工业广场拐点坐标					
1			10		
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			17		
9					

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

表 3-20 复垦区及复垦责任范围土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	百分比(%)	百分比小计 (%)
01	耕地	0103	旱地	17.3696	81.90	81.90
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.6363	17.14	17.14
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.2026	0.96	0.96
合计				21.2085	100.00	100.00

表 3-21 本次复垦范围土地利用现状表

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	1.1880	33.09
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.4027	66.91
合计				3.5907	100.00

2、土地权属状况

通过对矿区土地权属情况调查，复垦责任范围土地使用权人为太阳村（集体），本矿山属租用其土地。土地权属明确，无争议。

表 3-22 本次复垦范围土地权属统计表

单位：hm²

权属	地类			合计
	01	06		
	耕地	工矿用地		
	0103	0602		
	旱地	采矿用地		
黑龙江省 鸡东县	太阳村	1.1880	2.4027	3.5907
	总计	1.1880	2.4027	3.5907

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二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采空塌陷和引发地裂缝地质灾害，影响程度小。

本井田开采后形成的垮落带与导水裂隙带的最大垂高为80.24m，而本井田的开采一水平标高为-200m，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80—100米，而强风化裂隙带在50—60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是因为矿井采深加大，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。

采空塌陷和矸石山将会影响到原生地形地貌，影响较严重，由于生产过程中产生的矸石山，因此需要进行监测；采煤活动所排放的废水处置合理，对水土环境污染较小，矸石污染土壤，需定期监测。

对于鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井开采可能引发的采空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，矿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所有建筑设施拆除，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。

(二) 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综合分析预算，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。

(三) 生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取土地平整、复耕为主，辅以监测工程等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治理。

对矿山地质环境问题进行综合治理，土地得到平整，土壤得到改善，使破损土体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，改善生物圈的生态环境。进行土地复垦，再现耕地可耕作；排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。工程措施与监测措施相结合，在矿区栽植了适宜的植被，一方面防治了地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。总之，实施矿山地质环境保护与治理恢复方案后，总体会取得良好的环境效益，并且能够使矿区生态环境与周边环境达到协调的目的。

综上所述，该矿山地质环境保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，治理工程实施可行；无论从近期还是中远期来看，矿山地质环境治理工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，地质环境保护与治理方案经济上可行。在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行，且通过治理能够取得预期的效果。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

1、复垦区区域土地利用结构

参照第三次全国国土调查技术规程、《第三次全国国土调查工作分类》、鸡东县自然资源局提供的土地利用现状图件，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井复垦区为工业广场和预测损毁区，复垦责任范围为现有工业广场，占用土地利用类型详见表 4-1、4-2。

表 4-1 复垦区及复垦责任范围土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	百分比(%)	百分比小计(%)
01	耕地	0103	旱地	17.3696	81.90	81.90
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.6363	17.14	17.14
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.2026	0.96	0.96
合计				21.2085	100.00	100.00

表 4-2 本次复垦区土地利用现状表

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	1.1880	33.09
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.4027	66.91
合计				3.5907	100

(二) 土地复垦适宜性评价

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

1、复垦适宜性评价原则与依据

(1) 复垦适宜性评价原则

1) 服从地区国土空间总体规划，与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还要考虑区域性国土空间总体规划，着眼地区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与鸡东县国土空间总体规划、矿产资源规划、生态功能区划等相关规划相协调。

2) 因地制宜原则

矿井开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。项目区内拟损毁的土地中大部分属于耕地，同时，项目区内土地的利用条件相对优越，复垦方向应以耕地为主。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，根据被损毁土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，选择最佳利用方向，在充分考虑煤矿承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，但各种因素对土地利用方向的影响程度不同，在确定待复垦土地的利用方向时，除了综合分析对比各种影响因素之外，还有选择其中的主导因素作为评价的主要依据，按照主导因素确定其适宜的利用方向。

本项目区待复垦土地的主导限制因素为矿产开采带来的损毁，如低洼积水、坡度、土壤质地、排灌条件等。

5) 复垦后土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿井工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

6) 经济可行与技术合理性、综合效益最佳原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域国土空间总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

7) 社会因素和经济因素相结合原则

在确定待复垦土地适宜性时，被评价土地的自然条件和损毁状况是基础，国家政策、地方法规等是指导，要考虑地区的经济发展，更要考虑土地资源的合理利用和生态保护，将社会因素和经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大的综合效益。

8) 定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

(2) 复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦规程》、《土地开发整理规划编制规程》（2010年）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》等相关规程和标准。

2) 土地利用的相关法规

包括《中华人民共和国土地管理法》（2019年）

3) 其他

包括《基本农田保护条例》（2011年）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、公众参与意见、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

2、土地适宜性评价

(1) 土地复垦适宜性评价方法选择

1) 适宜性评价对象介绍

根据对复垦区损毁土地的预测，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九

采区二井煤矿复垦责任范围为工业广场含矸石山，工业广场和矸石山对土地的破坏形式为压占，井口及部分临时生产设施需拆除，矸石山将会部分用于采空区、巷道回填、塌陷区、地裂缝治理和铺建道路等，部分用于发电，最终消耗完毕，在此基础上我们进行复垦适宜性评价。

2) 适宜性评价单元划分

在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等各因素综合影响作为划分依据。由于本适宜性评价的评价对象为工业场地区域，因此，将评价对象划分为一个评价单元。

表 4-3 工业广场土地适宜性评价单元划分表

序号	复垦单元	面积 (hm ²)	损毁类型	土壤受损程度
1	重度压占损毁区	3.5907	地面压占	重度

(2) 土地复垦适宜性评价参评因子选择

1) 评价体系

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

2) 评价方法

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

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

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

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

(3) 评价指标体系及标准的建立

1) 评价指标的选择

单元评价指标选取地形坡度、地表物质组成、土壤有机质、与周边环境适宜

情况、水文与排水条件等指标作为评价指标。

2) 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《农用地定级规程》(TD/T 1005-2003)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2010)及地方相关标准,结合自然、社会经济状况,建立土地复垦适宜性评价标准。

表 4-4 工业广场土地适宜性评价限制因素分级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度 (°)	<5	1	1	1
		5~25	2 或 3	2	2
		25~45	3	2	2
2	地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2
		砂土、砾质	3	4	2 或 3
		砾质	4	3	2 或 1
		石质	4	4	4
3	土壤有机质%	>10	1	1	1
		10~6	2	1	2
		<6	3	3	2
4	周边环境适宜性	一致	1	1	1
		可适应	2 或 3	2 或 3	2
		不适应	4	4	4
5	水文与排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较好	2	1	1
		季节性长期淹没、排水条件较差	3	2	3
		长期淹没、排水条件很差	4	4	4
6	土源保证率%	80~100	1	1	1
		60~80	1 或 2	1	2
		40~60	3	2 或 3	2 或 3
		<40	4	4	4
说明: 1 代表适宜, 2 代表基本适宜, 3 代表临界适宜, 4 代表不适宜					

(4) 适宜性等级的评定

将采矿工业广场压占区评价单元土地质量状况与复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表进行对比分析,可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果,见评价结果表 4-5:

表 4-5 工业广场参评单元土地复垦主要限制因素现状表

评价单元	地表坡度 (°)	地表物质组成	土壤有机质(%)	周边用地类型	土源保证率	水文与排水条件
------	----------	--------	----------	--------	-------	---------

工业广场	0—25	暗棕壤	>10	耕地、林地、园地 草地、工矿用地	80-100	好
------	------	-----	-----	---------------------	--------	---

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

表 4-6 鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井工业广场土地适宜性评价结果表

评价单元	原地类	复垦方向	主要限制因子	适宜性	备注
重度压占损毁区	耕地	耕地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2 等	宜耕
	草地	草地	地表物质组成、土壤有机质	2 等	宜草
	工矿用地	工矿用地	坡度、水文与排水条件	1 等	宜草

注：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜。

（5）确定最终复垦方向和划分复垦单元

1) 确定最终复垦方向

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

2) 划分复垦单元

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

根据土地复垦适宜性等级评价结果，对于多宜性的评价单元，应根据评价单元确定最终复垦方向，最终复垦方向见表 4-7。

表 4-7 工业广场最终复垦方向

评价区	损毁程度	损毁地类	适宜性评价面积	复垦利用方向	复垦面积
-----	------	------	---------	--------	------

			(hm ²)		(hm ²)
重度压占 损毁区	重度	旱地	1.1880	旱地	1.1880
		采矿用地	2.4027	其它草地	2.4027
合计					3.5907

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井工业广场面积为3.5907hm²，生产结束后，对井口、相关生产设备、建筑物、铺砌场地及道路等进行拆除，井口拆除量210m³，全部回填巷道。九采区二井现有3个井口，包括主井、副井、风井。其中主井横截面积7.4m²，副井横截面积7.0m²，风井横截面积7.0m²。回填巷道长度各300m，回填物为矸石，回填量为6420m³。矸石山将会部分用于采空区、巷道回填、塌陷区、地裂缝治理和铺建道路等，部分用于发电，最终消耗完毕，确保矸石和构建筑物拆除垃圾不遗留。

由于矿山早年建设，工业广场及矸石山在建设之前未进行表土剥离，压占多年后，工业广场复垦为旱地部分需要外购耕作层土源。

2、水源平衡分析

矿区气候属寒温带大陆季风性气候，夏季温热多雨，根据项目区土壤状况和自然地理环境特征，该降水条件可满足植物生长需水要求，因此区内降水补给量满足项目区复垦为旱地的正常水需求。

（四）土地复垦质量要求

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—20103），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、配套设施和生产力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

(1) 耕地复垦质量控制标准

1) 旱地田面坡度不宜超过 15°，复垦为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 6°。

2) 有效土层厚度大于 80cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618）规定的II类土壤环境质量标准。

3) 配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足当地同行业工程建设标准要求。

4) 3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715-2005）。

(2) 草地复垦质量控制标准

1) 其它草地有效土层厚度大于 35cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618）规定的II类土壤环境质量标准。

2) 配套设施（灌溉、道路）应满足当地同行业工程建设标准要求。

3) 3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，牧草有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715-2005）。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”、“以防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，针对矿山不同的生产环节和损毁形式，通过采用集约化、减量化的预防与控制措施，控制工业广场、办公区及生产区等建设对土地资源的损毁面积，有效预防和及时监测发现采矿活动对水土资源环境的污染，以达到土地资源的集约化利用、保护地质环境、避免和减少采矿引起的损失并尽量恢复采矿造成的破坏的目的。

（二）主要技术措施

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采空塌陷的区域进行监测；
- (3) 对矸石山边坡进行监测。

2、含水层保护措施

- (1) 严格控制矿坑涌水及生活污水的排放，防止废水污染地下水；
- (2) 对于揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染；
- (3) 对评估区的地下水的水量、水位、水质进行监测。

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。

5、土地复垦预防控制措施

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井在正常生产过程中，对土地损毁的方式主要是采空塌陷、工业广场及矸石山占地，根据采煤项目土地损毁的特点，生产阶段的预防控制措施主要包括：

(1) 建立监测站：对地表破坏情况进行监测，包括破坏范围、程度、时间等多个因子的监测，建立地表破坏程度与地表变形移动特征参数、采煤工艺参数之间的相关关系，以减缓地表土地破坏为原则，及时调整采煤工艺参数。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。同时建立监测系统，对项目区内的植被生长状况进行监测，以便及时采取措施。建议在矿井道路附近布置观测站，以观测地表变形程度及其发展特征，为修订开采设计提供依据，以确保安全开采，并为今后开采提供更准确的参数和经验，具有重大的意义。

(2) 生产过程中如发生采空塌陷，应及时推平沉陷盆地边缘沉陷台阶，填充裂缝。在沉陷盆地基本恢复以后，及时进行整理复垦，恢复土地功能。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
地质灾害监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	92
		2 次/年·点	点·次	2687
	矸石监测	监测点设置	点	2
		4 次/年·点	点·次	117
水土环境监测	地下水动态监测	2 次/年·点	次	88
		监测点设置	点	5
		水位测量	次	2628
		水量	次	219
	地表水动态监测	水质分析	组	146
		监测点设置	点	2
		水位	次	1052

		水量	次	88
		水质分析	组	59
人工巡查	地质环境问题	1 次/3 月	次	59

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

根据鸡西矿业(集团)有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果,针对矿山地质环境保护与恢复治理分区,提出矿山地质环境恢复治理措施,促进矿山安全生产,消除地质灾害隐患,改善和提高矿山及附近的生产、生活环境质量,使矿山地质环境基本恢复至开采前的状态。在矿体开采后,将逐步出现各种地质灾害,通过保护与恢复治理达到:

- 1、消除矿区地质灾害隐患,减少、减轻地质灾害的发生。
- 2、对地质灾害的治理,最终要达到减少、减轻地灾的破坏程度,确保矿区及周边安全,直至消除地质灾害,避免伤人毁财。
- 3、矿山地质灾害治理的实施旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患,恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。
- 4、结合本矿实际及矿方所提供的资料,本矿矿山地质灾害治理任务主要包括:
 - (1) 对可能产生采空塌陷的区域进行监测预警;
 - (2) 及时对产生的地裂缝进行回填夯实。

(二) 工程设计

由于本次调查未发现采空塌陷,经预测可能发生采空塌陷,因此本方案需对预测采空塌陷进行监测。

矿区采空塌陷特征监测主要包括塌陷区形态要素监测、影响因素监测、地裂缝的监测、以及地面工程设施与土地破坏情况监测。

(三) 技术措施

首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。由于采空塌陷形状具有不规则性，因此本方案监测点主要布置于塌陷区边缘，同时在塌陷区内部以公里网格为基础间隔 200m 距离设置纵横线，在交点处布设地表变形观测点。半年监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

(四) 主要工程量

1、采空塌陷监测工程

设置监测点，对预测塌陷边缘及预测塌陷范围内设置监测点 92 个，考虑预测塌陷损毁程度为轻度，监测频率半年一次，监测 14.6 年（矿山剩余服务年限+稳沉期）内共监测 2687 次。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

为保证复垦工程保证金落实，同时考虑到矿山生产年限较长，未来矿山生产可能需要根据实际情况调整项目性质、规模等，因此将矿山井口拆除，回填等未来矿山闭坑固定投入的费用作为矿山近五年复垦费用进行预存。待本方案适用期结束，矿方应根据实际生产需要，制定下一个 5 年复垦实施计划，并结合前 5 年复垦措施情况，调整相应预存费用，同时报自然资源主管部门备案。

本方案复垦土地的面积为工业广场区域 3.5907hm²，复垦土地利用类型为耕地、草地；复垦前后土地利用变化见表 5-2，矿区土地复垦规划图见附图 5：《鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井煤矿矿区土地复垦规划图》。

表 5-2 土地复垦前后土地利用结构调整表

单位: hm²

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	复垦后面积变化 (%)
01	耕地	13	旱地	1.1880	1.1880	0
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.4027	0	-66.91
04	草地	0404	其他草地	0	2.4027	66.91
合计				3.5907	3.5907	0

(二) 工程设计

本次方案主要针对工业广场压占区域的土地进行复垦设计。

1、工业广场复垦工程

根据前节分析将对工业广场压占的土地复垦为耕地、草地。工业广场使用多年，闭矿后，所有构建筑物、井口及生产设备、硬化路面等全部进行拆除，地表土壤已板结，应平整翻耕。

(1) 构建筑物、井口及附近生产设备拆除工程

工业广场内每个井口拆除量约 40m³，井口附近生产设备拆除量约 30m³，工业广场共有 3 个井口，井口采用机械拆除，附近生产设备采用人工拆除，总计拆除量为 210m³，其他拆除量为 5935m³。拆除后全部回填巷道及采空区。

(2) 井口回填及浆砌石工程

其中主井横截面积 7.4m²，副井横截面积 7.0m²，风井横截面积 7.0m²，回填巷道长度各 300m，回填物为构建筑拆除物和矸石及硬化路面等。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。为防止回填主副井巷道时底部不稳定，回填前在巷道底部 300m 处浆砌石砌筑 0.5m 厚的挡墙。回填井口量为 6420m³，底部砌筑挡墙浆砌石量 10.70m³。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) 翻耕工程

由于工业广场长期压占，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面 40cm 硬土层进行翻耕，使地面上土层疏松，利于植被生长成活。首先用挖掘机将砼硬化地面及砾石铺路清理，再进行表土翻松，之后再用推土机将其推松、拖平，

最后用履带拖拉机进行推平、刨毛、压实、削坡、洒水、补边夯、辅助工作等。

工业广场内土地翻耕面积为 3.5907hm²，共计翻耕工程量为 14362.4m³。

(4) 植被恢复工程

本方案主要设计将工业广场合矸石山压占土地复垦为耕地、草地。

1) 土地翻耕

废弃矸石堆内清理完毕后，直接恢复植被难以成活，需要对区域内的硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植物生长，翻耕深度 0.4 米。

2) 土地平整

对翻耕后土地平整，保证耕作能够继续进行。保证整个压占区海拔标高基本一致，以利于耕种。

3) 表土回覆

将外购的耕作层土壤覆盖在需要复垦为耕地的地块上，一般厚度 30 厘米。

4) 耕地复垦工程

结合本项目煤炭开采特点和土地资源特点，地表地势相对较高，开采煤层较深，因此地表平稳下沉，不会再形成大的塌陷坑，因此待沉陷稳定后再采用大规模稳定塌陷的治理措施进行土地统一治理。矿区内地形沉陷坡度都小于 5°，进行土地平整即可达到耕种要求。

对起伏不平的沉陷地，因地块保墒、保水、保肥效果差，不便耕种，可以通过就地平整法进行挖补平整，保证原来地形坡度，以利于耕种和植物的生长。

① 土地平整工程量计算方法

平整土地主要是消除开采沉陷的附加坡度。根据复垦区的破坏程度产生的倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地每平方公里土方量（P）可按下列经验公式计算：

$$P=1000000 \cdot (\operatorname{tg} \Delta a)/2 = 500000 \operatorname{tg} \Delta a \quad (\text{m}^3/\text{km}^2)$$

式中：Δa 为地表沉陷附加倾角，本次计算取 5°。

则平整土地土方量：Mp=P·F

式中：F 为图斑面积（km²）。

② 土方调配

在土方的施工标高、挖填区面积、挖填区土方量算出后，应考虑各种变更因素（如土的松散率、压缩率、沉降量等），对土方进行综合平衡调配。土方平衡

调配工作是土地平整工程的一项重要内容。它的目的是在土方运输量或土方运输成本最低的条件下，确定填、挖方区土方的调配方向和数量，从而达到缩短工期和提高经济效益的目的。

进行土方平衡调配，必须综合考虑工程和现场情况、有关技术资料、进度要求和土方施工方法以及分期分批施工工程的土方堆放和调运等问题，经过全面分析后，才可着手进行土方平衡调配工作，如划分土方调配区、计算土方的平均运距、单位土方的运价、确定土方的最优调配方案。

土方平衡的调配遵循原则如下：

- a.挖方与填方基本达到平衡，在挖方的同时进行填方，减少重复倒运；
- b.挖（填）方量与运距的乘积之和尽可能为最小，即运输路线和路程合理，运距最短，总土方运输或运输费用最小；
- c.取土或弃土应尽量不占农田或少占农田；
- d.分区调配应与全场调配相协调、相结合，避免只顾局部平衡，任意挖填而破坏全局平衡；
- e.调配应与地下构筑物的施工相结合，有地下设施需要填土，应留土后填；
- f.选择恰当的调配方向、运输路线。做到施工顺序合理，土方运输无对流和乱流现象，同时便于机械化施工。

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

塌陷稳定后，在原有草地基础上，对遭受破坏的草地进行补播。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 $8\sim10\text{g}/\text{m}^2$ ，播种深度不超过 1.0cm ，适宜发芽的温度为 $15\sim25^\circ\text{C}$ ， $7\sim14$ 天出苗，出苗前应保持坪床湿润， $30\sim45$ 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 $3\sim5\text{cm}$ 。

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 $4\sim5$ 月和 9 月初。

（三）主要技术措施

根据现场调查可知，该矿目前矸石在有计划的外运，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，所以本次设计针对工业广场压占土地，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井口及其附近构建筑物，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、副井及风井回填物为建筑物拆除物和矸石。先回填构筑物拆除物再回填矸石。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 M10，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) 挡土墙内侧回填须待砂浆强度达到 70%以上后进行，并分层夯实。

3、土地翻耕

工业广场长期压占土地，地面已经板结，土壤质地有所改变，首先用挖掘机将砼硬化地面及砾石铺路清理，再进行表土翻松，在建筑物、井口拆除后和矸石清运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，使地面上土层疏松，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 0.3~0.6m，所平整出来的土地，应满足本项目区农作物耕种的需要，土地平整标准根据本项目区的地势地形。

4、土地平整

对不积水而起伏不平的沉陷地，因地块保墒、保水、保肥效果差，不便耕种，可以通过就地平整法进行挖补平整，保证整个塌陷区海拔标高基本一致，以利于

耕种和植物的生长。

5、表土回覆

将外购的耕作层土壤覆盖在需要复垦为耕地的地块上，一般厚度 30 厘米。

6、植被恢复

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，作为复垦土地优先选择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，应首先考察项目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。

(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，优选适宜在当地栽种的生长和寿命较长的优良乡土种植物。

根据复垦区土地复垦方向及当地种植实践，选择高羊茅草作为复垦区适宜种植的植被。

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°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。

植被恢复时间，根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~

5月和9月初。

(四) 主要工程量

工业广场含矸石山压占区域周围破坏地类多为工矿用地，恢复为耕地及草地土地复垦工程量：

1、耕地复垦工程量

(1) 土地翻耕工程量

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井工业广场清理完毕后，直接恢复植被难以成活，需要对区域内的硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植物生长，翻耕深度0.4米，翻耕面积 1.1880hm^2 。

(2) 土地平整

翻耕后土地进行平整，平整面积为 1.1880hm^2 ，土地平整量 4752m^3 ；

(3) 表土回覆

将外购的耕作层土壤覆盖在需要复垦为耕地的地块上，耕地面积为 1.1880hm^2 ，一般厚度30厘米，表土回覆盖量 3564m^3 。

(4) 生物化学工程

前面已经提到，工业广场建设时未对表土进行剥离，因此在工业广场内全部拆除之后对土地进行翻耕、平整、培肥即可达到耕种要求。培肥工程量为 1.1880hm^2 。

2、草地复垦工程量

(1) 土地翻耕工程量

正阳煤矿九采区二井工业广场及矸石山清理完毕后，直接恢复植被难以成活，需要对区域内的硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植物生长，翻耕深度0.4米，翻耕面积 2.4027hm^2 。

(2) 土地平整

翻耕后土地进行平整，平整面积为 2.4027hm^2 ，土地平整量 9610.4m^3 。

(3) 表土回覆

将外购的耕作层土壤覆盖在需要复垦为草地的地块上，草地面积为 2.4027hm^2 ，一般厚度30厘米，表土回覆盖量 7208.1m^3 。

(4) 草地恢复

根据工业广场压占区原地类为工矿用地，总面积 2.4027hm^2 ，需恢复为草地，

需撒高羊茅草草籽 2.4027hm²。

土地复垦工程设计内容及工程量见表 5-3。

表 5-3 矿山复垦工程工程量统计表

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	6055.00
(2)	人工拆除建筑物	m ³	90.00
2	清运及回填工程		
(1)	清运	m ³	6420.00
(2)	井口回填夯实	m ³	6420.00
(3)	浆砌块石(挡土墙)	m ³	10.70
3	平整工程		
(1)	土地翻耕	hm ²	3.5907
(2)	土地平整	m ³	14362.4
(3)	表土回覆	m ³	10772.1
4	生物化学工程		
(1)	土壤培肥	hm ²	1.1880
二	植被重建工程		
1	撒播高羊茅草	hm ²	2.4027

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

本方案矿山地质环境保护与治理现状及预测评估结果为该矿山建设及生产活动对含水层的影响较轻，因此仅对含水层的恢复治理工程以监测为主，了解评估区内地下水的水位、水量、水质，及时采取相应措施。

(二) 工程设计

针对本项目含水层破坏提出治理措施如下，应在适当时期结合矿井实际情况采用：

- 1、完善矿井排水系统、设施，按照矿井水平设计、采区设计配齐矿井排水能力，保证矿井水防治安全；
- 2、查清矿井开采是否存在对边界煤柱的破坏情况，评价煤柱的威胁程度，确定通过注浆加固破坏的边界煤柱，对主要溃水路线施工水闸墙等进行治理；
- 3、对矿井范围采空区水害的预防和治理，首先加强矿井老空积水区的排查工作，对有可能发生积水、溃水的采空区，要加强密闭墙、挡水墙等防水设施的排查工作，对有可能溃水的密闭墙及时加固、疏通，来保证防治水安全；
- 4、工程建设期及运营中布设地下水观测点，加强对地下水的跟踪监测，同时也对矿井涌水量和大气降雨量进行监测；
- 5、尽量确保处理过的涌水水质达标且完全用于井下，不进行外排，以补给含水层，最大程度减少对含水层的破坏。

（三）技术措施

- 1、严格按照有关规定留设防水煤柱。在矿区断层两侧留设煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。
- 2、在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。
- 3、对采矿过程中的突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。
- 4、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- 5、矿井建设及生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。

（四）主要工程量

地下水监测点布设 5 个，测定监测井的水位的频率为每个月 3 次、水量的频率为每年 3 次、水质的频率为每年 2 次，方案使用年限内共水位共监测 2628 次、水量共监测 219 次、水质共监测 146 次。

五、水土环境污染修复

(一) 目标任务

根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，经过污水处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用；对矿山建设与生产产生固体废弃物应分类堆放、分类管理和充分利用，以减少对工业场地和排矸场周边水土的污染。

(二) 工程设计

1、水环境

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，综合考虑地表水监测沿矿井水排放流经各布设监测点2个，地表水布置的监测点位布设在纳污水体断面上，取样分析，以了解矿井开采对附近沟渠的漏失影响与污染的情况。

2、土环境

在评估内设置3个土壤质量监测点，跟踪了解土壤质量的变化。

(三) 技术措施

监测工作应依据各类技术规范，主要技术规范为《地下水监测规范》（SL/T183-2005）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）等。

1、水环境

地表水每6个月取1组水样进行简分析，监测分析项目为温度、色度、嗅、味及浊度、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^{3-} 、 CO_3^{2-} 、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、PH值。

地下水每6个月取1组水样进行简分析；矿井水的监测主要内容为矿井涌水量、水质。监测分析项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、PH值，每6个月一次。

2、土环境

设置 3 个土壤质量监测点，定期取土样进行分，监测分析项目为锰、锌、铜、铁、硒、钴、镉、铅、铬、镍、汞、砷、氟、氰，每年取 2 次。

（四）主要工程量

地表水设置 2 个监测点，地表水水位的频率为每个月 3 次、水量的频率为每年 3 次、水质的频率为每年 2 次，方案使用年限内共水位共监测 1052 次、水量共监测 88 次、水质共监测 59 次，土环境每年取 2 次，共监测 88 次。

六、矿山地质环境监测工程

根据矿山地质环境现状及预测，5 年内矿山不开采，主要是开拓巷道。主要对开拓巷道区域和工业广场进行矿山环境监测。矿山环境监测包括地质灾害监测、地下水监测、土壤监测。监测工作由该矿山企业负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

（一）目的任务

- 1、及时掌握地面变形情况。
- 2、了解地下水水位、水质情况。
- 3、了解水土污染情况

（二）监测设计

矿山地质环境监测主要采用人工巡查的方式，对矿山地质环境治理、含水层修复、水土环境污染修复所采取的相应措施进行监测。

（三）技术措施

对监测点周边约 100m 的范围进行巡查，主要巡查内容包括评估区内采空塌陷及伴生裂缝的发育情况及变化，掌握地质灾害对各地类、地貌景观、水土环境

等的破坏程度，对已设置监测点的监测结果进行认真地记录，确保监测数据的真实性。定期对监测结果进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况，及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决，确保生命、财产安全。预警可由矿方通过设警示牌、告示、广播、电话通知等形式。

巡查频率：由矿山企业专人定时巡查，每3个月1次。

（四）主要工程量

方案使用年限内共进行人工巡查59次。

七、矿山土地复垦监测和管护工程

（一）目的任务

- 1、及时掌握地面变形情况，为复垦工程的实施进度提供依据。
- 2、了解复垦工程效果，监测复垦后耕地、草地的土壤质量，植被和配套设施情况。
- 3、对复垦后的草地，要进行管护，保障复垦工程质量

（二）措施和内容

1、监测工程

（1）监测要求

- 1) 监测工作应系统全面，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应该包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；
- 2) 监测设置应优化，复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少不必要的开支；
- 3) 监测标准应依据各类技术标准，主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91-2002）等。

(2) 监测内容

本方案主要是复垦为耕地及草地，故对复垦效果的监测主要是对复垦区域土壤质量和植被进行监测，土壤质量监测内容详见下表。

表 5-4 土壤质量监测表

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

植被监测内容主要为植物的生长势、高度、栽植密度、成活率、郁闭度等。在矿山复垦管护期内，分别设置土壤质量监测点和植被监测点各 2 个，每年监测 1 次，持续监测 3 年。

2、管护工程

根据复垦责任范围复垦方向及工程措施内容，管护对象主要指草地。对于复垦区域出现各类病、虫、害等要及时地进行管护。

(三) 主要工程量

1、监测

土壤质量监测共设置监测点 2 个，每年监测 1 次，持续监测 3 年；植被监测共设置监测点 2 个，每年监测 1 次，持续监测 3 年。

2、管护

管护工程 3 年，管护面积 3.5907hm^2 。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-201001）、《土地复垦方案编制规程》结合本矿井的实际情况，将本项目矿山地质环境保护与恢复治理与复垦方案阶段划分为三个阶段，总体部署如下：

近期建成并完善矿区地质环境监测及地质灾害监测，发现地裂缝及时回填；中期进行矿区地质环境监测及地质灾害监测、地裂缝回填、构建筑物拆除、井口回填、土地平整、植被恢复；远期复垦监测和管护。

本方案适用年限为五年，为矿山地质环境保护与恢复治理与复垦方案阶段划分中的近期。

二、阶段性实施方案

为了能够明确阶段矿山地质环境保护与恢复治理及复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合矿山地质环境保护与恢复治理分区、土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定矿山地质环境治理与复垦工作计划安排，使本方案更具有可操作性和可行性，但必须保证复垦工作每年进行，以满足国家对土地复垦工作不跨年的要求。

为合理安排各阶段的治理与复垦目标及任务，根据矿山开采投产情况，对治理与复垦工作进行细致安排，见表 6-1。

表 6-1 各阶段矿山地质环境治理与复垦任务安排

阶段划分			主要措施
近期 1年	建设及 开采阶段	2025 年 3 月-2026 年 3 月	建成并完善矿区地质环境监测及 地质灾害监测

中期 矿山生产及治 理复垦期	开采 阶段	2026年3月-2029年3月	矿区地质环境监测及地质灾害监 测、地裂缝回填、构建筑物拆除、 井口回填、土地平整、植被恢复
远期	开采阶段	2029年3月-2030年11月	复垦监测、管护

本复垦方案适用年限为5年8个月，对矿山地质环境进行治理与复垦，近期主要建成并完善矿区地质环境监测及地质灾害监测，发现地裂缝及时回填。本方案适用期结束，需根据矿山实际情况对本方案进行修编。

三、近期年度工作安排

正阳煤矿九采区二井近五年地质环境恢复与治理工作安排为：以监测措施为主，对各个复垦单元进行监测，正阳煤矿九采区二井需按照本方案提出的预防控制措施，严格执行生产阶段的预防控制措施，尽量减少生产建设过程中对土地造成损毁。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 投资估算依据

本项目投资估算依据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》黑财建【20103】294号关于、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】（关于深化增值税改革有关政策的公告）。

(二) 人工单价估算依据

1、基础单价

(1) 人工工资

人工费预算单价按《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》黑财建【20103】294号，人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取。工程所在地按六类地区计算，甲类工月基本工资标准为540元，乙类工月基本工资标准为445元，

经计算甲类工为 58.04 元/工日，乙类工为 45.03 元/工日。鸡西市属六类地区，地区工资系数为 1。具体计算方法如下：

表 7-1 甲类工单价估表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	27.00
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	$(3.5+45) \div 2 \times 0.20$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27.00 \times (3 \sim 1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	22.10
(1)	职工福利基金	$(27.00+8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27.00+8.94) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险费	$(27.00+8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27.00+8.94) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤、生育保险费	$(27.00+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公积金	$(27.00+8.94) \times 8\%$	2.87
4	人工工日预算单价	$27.00+8.94+22.10$	58.04

表 7-2 乙类工单价估表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	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	$(3.5+45) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3 \sim 1) \times 11 + 250 \times 0.15$	0.29

3	工资附加费	以下七项之和	17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25+5.63) \times 14\%$	3.90
(2)	工会经费	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险费	$(22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25+5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤、生育保险费	$(22.25+5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公积金	$(22.25+5.63) \times 8\%$	2.23
4	人工工日预算单价	$22.25+5.63+17.15=45.03$	45.03

(2) 机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《土地开发整理项目预算定额标准实施手册》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

2、费用构成及相关费率

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

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。

a) 直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

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

人工费=定额劳动量(工时) ×人工预算单价(元/工时)

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

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

在以上三项费用的计算，均根据《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。

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

②间接费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》的间接费计取规定规定，本项目间接费计取 5%，计算基础为直接费。

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制实物》利润按 7%计提，计算基础为直接费与间接费两项之和。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{利润率}$$

④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

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

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

设备购置费

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

(4) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。

1) 前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

①土地清查费：项目承担单位组织有关单位或人员对项目区进行权属调查、

地基测绘、耕地质量等级评定等所发生的费用，费率取 0.5%，

计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率。

②项目可行性研究费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行可行性研究所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

③项目勘测费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用。按不超过工程施工费的 1.5%计算，项目勘测费 = 工程施工费×费率。

④项目设计与预算编制费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行规划设计与预算编制所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

⑤项目招标代理费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目进行招标所发生的费用。

前期工作费=（工程施工费+设备购置费）×费率

本次前期工作费费率取 5%。

2) 工程监理费

指项目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监督与管理所发生的费用。

工程监理费=（工程施工费+设备购置费）×费率

本次工程监理费费率取 1.5%。

3) 竣工验收费

指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

竣工验收费=（工程施工费+设备购置费）×费率

本次竣工验收费率取 3%。

4) 业主管理费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费四项之和的 2.8%计取。

5) 监测与管护费

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

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

(5) 预备费

预备费包括基本预备费与价差预备费

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的8.0%计取。

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。2024年黑龙江省CPI增长率为2.8%。

价差预备费预算公式： $W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$

其中： a_i —第*i*年的静态投资费

r —价格上涨指数，本方案取2.8%

W_i —第*i*年的价差预备费

(三) 主要材料估算依据

表 7-3 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	单位毛重/t	每吨运费/元	价格/元				预算价格
					原价	运杂费	采购及保管费	到工地价格	
1	汽油	kg	1.00	5.91	9200.00	5.91	199.77	9205.91	9.48
2	柴油	kg	1.00	5.91	8300.00	5.91	180.24	8305.91	8.56
3	粗砂	m ³	1.50	8.57	65.00	12.86	1.68	77.86	80.19
4	卵石 20	m ³	1.00						60.00
5	钢筋	t	1.00						4200.00
6	水泥 32.5	kg	1.00	33.41	390.00	33.41	9.19	423.41	0.44
7	锯材	m ³	1.00						1200.00
8	树苗	株							10

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

本方案第五章对该矿山需要实施的矿山地质环境保护工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算，主要包括地质灾害防治工程、含水层破坏防治工程、水土环境污染防治工程、地质环境监测工程。下表 7-4 为本方案适用年限内矿山地质环境治理工程总工作量表。

表 7-4 监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
地质灾害监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	92
		2 次/年·点	点·次	2687
	矸石监测	监测点设置	点	2
		4 次/年·点	点·次	117
水土环境监测	土壤矿物质全量及土壤微量元素	2 次/年·点	次	88
	地下水动态监测	监测点设置	点	5
		水位测量	次	2628
		水量	次	219
	地表水动态监测	水质分析	组	146
		监测点设置	点	2
		水位	次	1052
		水量	次	88
		水质分析	组	59
人工巡查	地质环境问题	1 次/3 月	次	59

(二) 单项工程量与投资估算

在本方案适用年限内本项目矿山地质环境保护估算静态总投资为 100.96 万元。矿山地质环境保护估算详见表 7-5、表 7-6。

表 7-5 矿山地质环境保护估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	0.00	0.00
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	0.00	0.00
4	监测费	100.96	100
(1)	地质灾害监测	31.80	

(2)	水土环境监测	68.46	
(3)	人工巡查	0.70	
5	基本预备费	0.00	0.00
6	总投资	100.96	100

注：不含价差预备费

表 7-6 地质环境监测费用汇总表

项目内容		单位	工作量	单价(元)	概算费用(万元)
地面变形监测	监测点设置	点	92	400	3.68
	地面变形监测	点·次	2687	100	26.87
砾石监测	监测点设置	点	2	400	0.08
	监测	点·次	117	100	1.17
水土环境监测	土壤矿物质全量及土壤微量元素	次	88	674	5.93
	地下水动态监测	监测点设置	点	5	400
		水位测量	次	2628	150
		水量	次	219	150
		水质分析	组	146	120
	地表水动态监测	监测点设置	点	2	400
		水位测量	次	1052	150
		水量	次	88	150
		水质分析	组	59	120
地质环境监	人工巡查	次	59	120	0.70
合计					100.96

2. 机械台班价格表

表 7-7 机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费	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	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	776.49	336.41	440.08	2.00	58.04	324.00			72.00	4.50						
1003	推土机 功率 59kw	389.54	75.46	314.08	2.00	58.04	198.00			44.00	4.50						
10014	推土机 功率 74kw	571.07	207.49	363.58	2.00	58.04	247.50			55.00	4.50						
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	228.69	62.11	166.58	2.00	58.04	50.50					50.00	1.01				
3005	插入式振动器 2.2kw	26.52	14.40	12.12			12.12					12.00	1.01				
3009	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ^{3/min}	518.74	3.22	515.52			515.52							18.00	2.14	900.00	0.53
4004	载重汽车 汽油型	296.77	88.73	208.04	1.00	58.04	150.00	30.00	5.00								

	载重量 5t																
40100 1	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	351.94	99.25	252.69	1.33	58.04	175.50			39.00	4.50						
4038	双胶轮车	3.22	3.22														
7004	电焊机直 流 30kVA	236.02	8.30	227.72	1.00	58.04	169.68					168.00	1.01				

(三) 总费用投资估算

1、各项费用取费标准

(1) 措施费：项目区为北方寒冷地区，夏季短且多降水，冬季较寒冷，考虑冬雨季施工因素，措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+安全措施施工费+施工辅助费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

① 临时施工费费率见下表

表 7-8 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接费	2
2	石方工程	直接费	2
3	砌体工程	直接费	2
4	混凝土工程	直接费	3
5	其他工程	直接费	2

② 冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率 1.5%。

③ 施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%

④ 安全措施施工费

按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

(2) 间接费：间接费由规费、企业管理费组成。计算时取直接费×间接费费率。

表 7-9 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5

(3) 利润：利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接

费之和的 7%计算；

(4) 税金：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) ×9%。

(5) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

①前期工作费

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。

对于生产建设项目，前期工作费主要包括两大费用：一是生产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。二是生产项目开始之后、复垦项目实施之前的复垦相关的费用，计入复垦专项资金，本方案按照 5%计取。

②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。本次工程监理费费率取 1.5%。

③竣工验收费：指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。本次竣工验收费率取 3%。

④业主管理费：依据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》规定，本次业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费四项之和的 2.8%计取。

(6) 不可预见费：按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%计算。

2. 其他费用

表 7-10 其他费用概算表

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比 /%
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	395288.19*5%	19764.41	39.79
2	工程监理费	395288.19*1.5%	5929.32	11.94

3	竣工验收费	395288.19*3%	11858.65	23.87
4	业主管理费	432840.71*2.8%	12119.54	24.40
	总计		49671.92	100.00

3.不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费、监测工程费、设备购置费和其他费用之和的 3%计算。

表 7-11 不可预见费概算表 金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率/%	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	395288.19	0.00	49671.92	444960.11	3.00	13348.80
	总计	~	~	~	~		13348.80

4.监测费

监测工程量包括地表移动变形监测、地下水和土壤监测。按照监测工程量，参考本项目所在地区的同类监测的单价费用，计算具体监测措施的相关费用，合计 35.99 万元。

表 7-12 监测费 金额单位：元

序号	工程名称	单位	数量	综合单价	合计
一	监测工程工程				
1	地面变形监测工程				122400
	监测点设置	个	36	400	14400
	地面变形测量	次	1080	100	108000
2	地下水监测工程				224000
	监测点设置	个	7	10000	70000
	水位测量	次	140	100	14000
	水质分析	次	70	2000	140000
3	土壤监测				13500
	土壤监测	次	15	100	1500
	土样检测	套	15	800	12000
合计	~				359900

5.预备费

本方案的预算是按照现行的价格水平计算，由于环境治理工作是一个长期的

工作过程，按现行价格水平预算得到的总投资估算不能完成所有的治理工程，需要考虑物价上涨指数对治理工程的影响。

(1) 基本预备费：指为解决在工程施工中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费与其他费用之和的 2%计算。

$$\text{基本预备费} = (39.53 + 4.97) \times 2\% = 0.89 \text{ 万元。}$$

(2) 价差预备费

本方案采用 2024 年黑龙江省 CPI 增长率为 2.8%，对治理总投资进行动态计算。

$$\text{计算公式: } W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

W_i —第 i 年的价差预备费

a_i —第 i 年的静态投资

r —物价上涨指数

表 7-13 环境治理工程价差预备费计算表

年份(年)	静态投资	1+r	i	价差预备费
	(万元)			万元
2025 年 3 月——2026 年 3 月	13.95	1.028	0	0.00
2026 年 3 月——2027 年 3 月	5.51	1.028	1	0.15
2027 年 3 月——2028 年 3 月	5.51	1.028	2	0.31
2028 年 3 月——2029 年 3 月	5.51	1.028	3	0.48
2029 年 3 月——2030 年 3 月	5.51	1.028	4	0.64
2030 年 3 月——2031 年 3 月	45.83	1.028	5	6.79
合计	81.82	—	—	8.37

价差预备费为 8.37 万元。

5 估算成果

经项目资金估算，环境治理静态投资为 81.82 万元，环境治理动态投资为 91.08 万元，项目投资估算详见估算表。

表 7-14 投资估算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	39.53
二	其他费用	4.97
三	不可预见费	1.33

四	监测费	35.99
五	预备费	9.26
1	基本预备费	0.89
2	价差预备费	8.37
	静态投资	81.82
	动态投资	91.08

表 7-15 投资估算年度表

金额单位：万元

年份（年）	静态投资	预备费	价差预备费	动态投资
	(万元)	万元	万元	万元
2025 年 3 月——2026 年 3 月	13.95	0	0.00	13.95
2026 年 3 月——2027 年 3 月	5.51	0	0.15	5.66
2027 年 3 月——2028 年 3 月	5.51	0	0.31	5.82
2028 年 3 月——2029 年 3 月	5.51	0	0.48	5.99
2029 年 3 月——2030 年 3 月	5.51	0	0.64	6.15
2030 年 3 月——2031 年 3 月	45.83	0.89	6.79	53.51
合计	81.82	0.89	8.37	91.08

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

本方案第五章对该矿山需要实施的土地复垦工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算，总工程量统计见表 7-16。

表 7-16 土地复垦总工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
一	土壤重构工程				
(一)		建筑物拆除工程			
(1)			机械拆除建筑物	m ³	6055.00
(2)			人工拆除建筑物	m ³	90.00
(二)		清运及回填工程			
(1)			建筑垃圾清运	m ³	6420.00
(2)			井口回填夯实	m ³	6420.00
(3)			浆砌块石（挡土墙）	m ³	10.7
(三)		平整工程			

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
(1)			土地翻耕	hm ²	3.5907
(2)			土地平整	m ³	14362.4
(3)			表土回覆	m ³	10772.1
(四)		生物化学工程			
(1)			土壤培肥	hm ²	1.1880
二	植被重建工程				
(一)		植被恢复			
(1)			撒播高羊茅草	hm ²	2.4027
三	监测与管护工程				
(一)		复垦监测			
(1)			土壤质量监测	点次	6
(2)			植被恢复效果监测	点次	6
(二)		管护工程		hm ²	3.5907·3a

(二) 单项工程量与投资估算

本项目土地复垦估算静态总投资为 99.12 万元，土地复垦费用估算详见表 7-17 表 7-35。

表 7-17 土地复垦费用估算总表

序 号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	82.17	82.90
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	10.32	10.41
4	监测与管护费	2.72	2.74
(1)	监测费用	0.54	0.54
(2)	管护费用	2.18	2.20
5	基本预备费	3.91	3.95
6	总投资	99.12	100.00

注：不含价差预备费

表 7-18 工程施工费估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
						(6)
一		土壤重构工程				
1		清理工程				
(1)	1-298	机械拆除建筑物	m ³	6055.00	10.81	6.54
(2)	3-064	人工拆除建筑物	m ³	90.00	95.32	0.86
2		清运及回填工程	m ³			

(1)	2-282	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	6420.00	22.31	14.32
(2)	3-020	浆砌块石（挡土墙）	m ³	10.7	280.12	0.30
(3)	1-410	建筑物土方回填（井口回填夯实）	m ³	6420.00	21.30	13.67
3		平整工程				
(1)	1-064	土地翻耕	hm ²	3.5907	1802.51	0.65
(2)	1-190	土地平整	m ³	14362.4	4.47	6.42
(3)		表土回覆	m ³	10772.1	35.88	38.65
4		生物化学工程				
(1)	补 1	土壤培肥	hm ²	0.8395	4255.45	0.36
二		植被重建工程				
1	9-030	撒播高羊茅草	hm ²	2.4285	1697.89	0.40
总计			—	—	—	82.17

表 7-19 监测与管护费预算表

单位: hm²·a

项目内容		单位	工作量	单价(元)	估算费用(万元)
土壤质量监测		次	6	700	0.42
植被恢复效果监测费		次	6	200	0.12
管护费		hm ²	3.5907·3a	2023.82	2.18
合计		-	-	-	2.72

表 7-20 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例(%)
				(1)
1	前期工作费	82.17×费率 5%	4.11	39.82
2	工程监理费	82.17×费率 1.5%	1.23	11.92
3	竣工验收费	82.17×费率 3%	2.46	23.84
4	业主管理费	89.97×费率 2.8%	2.52	24.42
总计		1+2+3+4	10.32	100.00

表 7-21 建筑物拆除单价表(机械拆除)

定额编号: 1-298

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				803.19
(一)	直接工程费				764.94
1	人工费				48.65
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	5.00	46.33	2.32
2	机械费				716.29

(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.84	534.55	449.02
(4)	其他机械费	%	5.00	682.18	34.11
(二)	措施费	%	5.00	764.94	38.25
二	间接费	%	5.00	803.19	40.16
三	利润	%	7.00	843.35	59.03
四	材料价差				89.8
1	柴油	kg	62.36	1.44	89.8
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	992.18	89.3
合计		—	—	—	1081.48

表 7-22 建筑物拆除单价表（人工拆除）

定额编号：3-064

定额单位：100m³

工作内容：拆除、清理、堆放。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7784.41
(一)	直接工程费				7413.72
1	人工费				7413.72
(1)	甲类工	工日	8.00	58.04	464.32
(2)	乙类工	工日	151.10	45.03	6804.03
(3)	其他人工费	%	2.00	7268.35	145.37
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	7413.72	370.69
二	间接费	%	5.00	7784.41	389
三	利润	%	7.00	8171.41	572
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	8743.41	786.91
合计				—	9532.32

表 7-23 1m³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输

定额编号：2-282

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。运距 0-0.5km。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1654.59
(一)	直接工程费				1575.8
1	人工费				121.1
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	2.50	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.30	118.38	2.72
2	机械费				1454.7
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	776.49	465.89

(2)	推土机 59KW	台班	0.30	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.30	1421.99	32.71
(二)	措施费	%	5.00	1575.8	78.79
二	间接费	%	5.00	1654.59	82.73
三	利润	%	7.00	1737.32	121.61
四	材料价差				187.47
1	柴油	kg	130.19	1.44	187.47
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2046.4	184.18
合计					2230.58

表 7-24 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

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				20229.15
(一)	直接工程费				19265.86
1	人工费				7106.17
(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)	其他人工费用	%	0.5	7070.82	35.35
2	材料费				12159.69
(1)	块石	m ³	108	60	6480
(2)	砂浆	m ³	34.65	162.17	5619.19
(3)	其他材料费用	%	0.5	12099.19	60.5
(二)	措施费	%	5.00	19265.86	963.29
二	间接费	%	5.00	20229.15	100101.46
三	利润	%	7.00	21240.61	1486.84
四	材料价差				2971.28
1	水泥	m ³	1403.25	0.13	1824.32
2	块石	m ³	108.00	10.62	1146.96
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	25698.73	2312.89
合 计				—	127101.62

表 7-25 井口回填夯实

定额编号: 1-410

定额单位: 100m³

工作内容: 夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实。

金额单位: 元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1739.72
(一)	直接工程费				1656.88
1	人工费				12049.96
(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)	其他人工费用	%	4.5	1205.7	54.26

2	机械费				396.92
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	172.65	379.83
(2)	其他机械费用	%	4.5	379.83	17.09
(二)	措施费	%	5.00	1656.88	82.84
二	间接费	%	5.00	1739.72	86.99
三	利润	%	7.00	1826.71	1206.87
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1954.58	175.91
合 计		—	—	—	2130.49

表 7-26 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				620.1
(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	%	5.00	1305.13	65.26
二	间接费	%	5.00	1370.39	68.52
三	利润	%	7.00	1438.91	100.72
四	材料价差				114.05
1	柴油	kg	79.20	1.44	114.05
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1653.68	148.83
合 计		—	—	—	1802.51

表 7-27 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。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				329.71
(一)	直接工程费				314.01
1	人工费				14.19
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.3	45.03	13.51
(3)	其他人工费	%	5.00	13.51	0.68

2	机械费				299.82
(1)	推土机 74KW	台班	0.50	571.07	285.54
(2)	其他机械费	%	5.00	285.54	14.28
(二)	措施费	%	5.00	314.01	15.7
二	间接费	%	5.00	329.71	16.49
三	利润	%	7.00	346.2	24.23
四	材料价差				39.6
1	柴油	kg	27.5	1.44	39.6
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	410.038.733	36.9
合计		—	—	—	446.93

表 7-28 耕地施用复合肥

定额编号：补充 001

单位：hm²

(750kg/hm²,N:P2O5:K2O=15:15:15)

人工施肥，施肥一年)

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				3474.92
(一)	直接工程费				3309.45
1	人工费				96.45
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56
(3)	其他费用	%	2.00	94.56	1.89
2	材料费				3213
(1)	复合肥	kg	750.00	4.2	3150
(2)	其他费用	%	2.00	3150	63
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	3309.45	165.47
二	间接费	%	5.00	3474.92	173.75
三	利润	%	7.00	3648.67	255.41
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3904.08	351.37
合计		--	--	—	4255.45

表 7-29 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				1386.47
(一)	直接工程费				1320.45
1	人工费				96.45
(1)	甲类工	工日			

(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56
(3)	其他人工费	%	2.00	94.56	1.89
2	材料费				1224
(1)	高羊茅草籽	kg	40.00	30	1200
(2)	其他材料费	%	2.00	1200	24
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	1320.45	66.02
二	间接费	%	5.00	1386.47	69.32
三	利润	%	7.00	1455.79	1001.91
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1557.7	140.19
合计				—	1697.89

表 7-30 管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 2

定额单位：hm²

工作内容:植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、

金额单位：元

浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1652.62
(一)	直接工程费				1573.92
1	人工费				317.1
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.6	315.21	1.89
2	材料费				613.02
(1)	兴安落叶松	棵	1003	5.98	609.96
(2)	其他材料费	%	0.6	510	3.06
3	机械费				643.8
(1)	洒水车	台班	2	319.98	639.96
(2)	其他材料费	%	0.60	639.96	3.84
(二)	措施费	%	5.00	1573.92	78.70
二	间接费	%	5.00	1652.62	82.63
三	利润	%	7.00	1735.41	121.47
四	税金	%	9.00	1856.72	167.10
合计					2023.82

3、机械台班价格表

表 7-31 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用											
				二类费用 小计	人工 (元/日)		动力燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kwh)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1002	油动挖掘机 1.0m ³	776.49	336.41	440.08	2	58.04	324.00			72	4.50				
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	58.04	198.00			44	4.50				
4012	柴油型自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	58.04	211.50			47	4.50				
1042	蛙式夯实 2.8kw	172.65	6.89	165.76	2	58.04	49.68					18	2.76		
1021	拖拉机 59kw	461.98	98.4	363.58	2	58.04	247.5			55	4.50				
1052	三铧犁		11.37												
1014	推土机 74kw	571.07	207.49	363.58	2	58.04	247.5			55	4.50				

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 200.08 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 100.96 万元，矿山土地复垦估算投资为 99.12 万元。动态总投资为 275.30 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 123.32 万元，矿山土地复垦估算投资为 151.98 万元。见表 7-32~7-36。

表 7-32 矿山地质环境保护与土地复垦工程动态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	82.17	29.85
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	10.32	3.75
4	监测与管护费	103.68	37.66
(1)	矿山地质环境监测费用	100.96	36.67
(2)	复垦恢复效果监测	0.54	0.20
(3)	管护费用	2.18	0.79
5	预备费	79.13	28.74
(1)	基本预备费	3.91	1.42
(2)	差价预备费	75.22	27.32
静态总投资		200.08	72.68
动态总投资		275.30	100.00

表 7-33 矿山地质环境保护估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	0.00	0
2	设备费	0.00	0
3	其他费用	0.00	0
4	监测费	100.96	81.87
(1)	地质灾害监测	31.80	25.79
(2)	水土环境监测	68.46	55.51
(3)	人工巡查	0.70	0.57
5	预备费	22.36	18.13
(1)	基本预备费	0.00	0
(2)	差价预备费	22.36	18.13
静态总投资		100.96	81.87
动态总投资		123.32	100.00

表 7-34 矿山地质环境保护治理工程价差预备费及动态投资分年表

年份(年)	静态投资 (万元)	1+r	i	价差预备费	动态投资
				(万元)	(万元)
2025	6.74	1.028	1	0.00	6.74
2026	6.73	1.028	2	0.19	6.92
2027	6.73	1.028	3	0.38	7.11
2028	6.73	1.028	4	0.58	7.31
2029	6.73	1.028	5	0.78	7.51
2030	6.73	1.028	6	1.00	7.73
20301	6.73	1.028	7	1.21	7.94
2032	6.73	1.028	8	1.43	8.16
20307	6.73	1.028	9	1.66	8.39
2034	6.73	1.028	10	1.90	8.63
2035	6.73	1.028	11	2.14	8.87
2036	6.73	1.028	12	2.38	9.11
2037	6.73	1.028	13	2.64	9.37
2038	6.73	1.028	14	2.90	9.63
2039	6.73	1.028	15	3.17	9.90
合计	100.96			22.36	123.32

表 7-35 矿山土地复垦费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	82.17	54.07
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	10.32	6.79
4	监测与管护费	2.72	1.79
(1)	监测费用	0.54	0.36
(2)	管护费用	2.18	1.43
5	预备费	56.77	37.35
(1)	基本预备费	3.91	2.57
(2)	差价预备费	52.86	34.78
静态总投资		99.12	65.22
动态总投资		151.98	100.00

表 7-36 矿山土地复垦工程价差预备费及动态投资分年表

年份(年)	静态投资 (万元)	1+r	i	价差预备费	动态投资
				(万元)	(万元)
2025	0.49	1.028	1	0.00	0.49
2026	0.49	1.028	2	0.01	0.50
2027	0.49	1.028	3	0.03	0.52
2028	0.49	1.028	4	0.04	0.53
2029	0.49	1.028	5	0.06	0.55
2030	0.49	1.028	6	0.07	0.56
2031	0.49	1.028	7	0.09	0.58
2032	0.49	1.028	8	0.10	0.59
2033	0.49	1.028	9	0.12	0.61
2034	0.49	1.028	10	0.14	0.63
2035	0.49	1.028	11	0.16	0.65
2036	0.49	1.028	12	0.17	0.66

2037	0.49	1.028	13	0.19	0.68
2038	0.49	1.028	14	0.21	0.70
2039	0.49	1.028	15	0.23	0.72
2040	87.66	1.028	16	48.70	136.36
2041	1.37	1.028	17	0.76	2.13
2042	1.37	1.028	18	0.82	2.19
2043	1.37	1.028	19	0.88	2.25
合计	99.12			52.86	151.98

(二) 近期年度经费安排

根据第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署安排，近期为5年，即为本方案服务期，因此确定本方案服务期内鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资为36.11万元，其中矿山地质环境保护估算投资为33.66万元，矿山土地复垦估算投资为2.45万元。动态总投资为38.18万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为35.59万元，矿山土地复垦估算投资为2.59万元。年度经费安排见表7-37。

表7-37 矿山地质环境保护与土地复垦工程近期年度经费安排表 单位：万元

年份		工作内容	静态经费	动态经费
第1年	2025.3-2026.3	设置各类监测点、进行地质环境监测及地质灾害监测	7.23	7.23
第2年	2026.3-2027.3	进行地质环境监测及地质灾害监测，	7.22	7.42
第3年	2027.3-2028.3	进行地质环境监测及地质灾害监测	7.22	7.63
第4年	2028.3-2029.3	进行地质环境监测及地质灾害监测	7.22	7.84
第5年	2029.3-2030.3	进行地质环境监测及地质灾害监测	7.22	8.06
合计			36.11	38.18

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为了更好地完成土地复垦工作，按照“统一规划、源头控制、防复结合”要求，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入生产建设计划。鸡西矿业（集团）有限责任公司法人代表即为土地复垦第一责任人，并派专人负责煤矿的土地复垦工作。

二、技术保障

在本方案实施阶段，对各种地质环境恢复与土地复垦措施进行专项技术施工设计，设计人员进入现场进行指导；方案实施时时采用先进的施工手段和合理的施工工序；加强技术培训工作，提高管理能力，保证鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井开采项目地质环境恢复与土地复垦工作顺利进行，在本方案实施后，加强其后期的地质环境监测和管理抚育工作，充分体现方案实施后的生态效益、经济效益和社会效益。

三、资金保障

项目资金是矿山地质环境治理和土地复垦工作取得成功的重要保证，鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二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

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井将实施矿山地质环境治理和土地复垦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

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿山地质环境治理和土地复垦动态资金为 275.30 万元。根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计

划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

3、各年度资金安排

本方案按照动态资金预存，全部纳入企业生产成本，在本方案服务年限内，为保证矿山地质环境治理和土地复垦顺利实施，2025年首次预存金额为54.26万元，剩余各年平均分配预存，在生产建设活动结束前至少一年预存完毕。在本方案服务年限内各年预存金额如下表所示。

表 8-1 矿山地质环境治理与土地复垦费用预存计划表

年份		矿山地质环境治理		土地复垦	
		预存资金(万元)	预存比例%	预存资金(万元)	预存比例%
第1年	2025	24.66	20.00	30.40	20.00
第2年	2026	7.05	5.72	8.69	5.72
第3年	2027	7.05	5.72	8.69	5.72
第4年	2028	7.05	5.72	8.69	5.72
第5年	2029	7.05	5.72	8.69	5.72
第6年	2030	7.05	5.72	8.69	5.72
第7年	2031	7.05	5.72	8.69	5.72
第8年	2032	7.05	5.72	8.68	5.71
第9年	2033	7.05	5.72	8.68	5.71
第10年	2034	7.05	5.72	8.68	5.71
第11年	2035	7.05	5.72	8.68	5.71
第12年	2036	7.04	5.71	8.68	5.71
第13年	2037	7.04	5.71	8.68	5.71
第14年	2038	7.04	5.71	8.68	5.71
第15年	2039	7.04	5.71	8.68	5.71
合计		123.32	100	151.98	100.00

四、监管保障

1、地质环境恢复和土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

为保证本工程的顺利实施，并达到预期的目标，本项目实施过程中对公司内部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核

内容；对地质环境恢复和土地复垦工程实行工程招标投标制度，在工程发步标书中应包含本工程的目标与验收要求。

2、地质环境恢复和土地复垦工程实行工程监理制度

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

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

3、实行地质环境恢复和土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度

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

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

5、方案批准后，与自然资源局联系，接受自然资源行政主管部门监督检查。

6、本项目土地复垦义务人即鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井，承诺将严格按土地复垦计划和阶段土地复垦实施计划开展土地复垦工作，每年定期向鸡东县与城子河区自然资源局报告当年年度损毁情况，年度土地费用预存、使用和管理情况，年度土地复垦实施情况等，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

7、由自然资源局对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，

并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、效益保障

鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井地质环境恢复和土地复垦实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山生产造成的土地破坏，遏制生态环境的日趋恶化。恢复和重建矿山生产而破坏的植被和水土保持设施。改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进地区的经济发展。

土地复垦效益包括经济效益、生态效益和社会效益三个方面。

（一）经济效益

通过实施土地复垦方案，可以改善采矿生产占用、污染多年的土地，撒播种草使已破坏土地休养生息，有助于土地的修复和养护，待管护期结束可根据土壤质量及土地利用规划进行草地的进一步开发利用，创造更高的经济效益。通过实施土地复垦方案，保障了当地居民的生产收入，同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地的农业的发展。

（二）环境效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施可以促进矿区生态环境建设和生态环境的改善，防止土地生态条件恶化，促进农业良性循环。

2、土地复垦方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中人为造成的水土流失，对改善项目区生态环境条件具有一定的作用。本方案各复垦区土地复垦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

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿山开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地关系的压力。

1、防灾减灾已作为当前我国维系社会稳定、促进经济发展、减少国家和人民的生命财产损失，构建和谐社会和实施可持续发展战略的重要任务。其主要措施是提前预防、避让和治理相结合。矿区进行矿山地质环境保护与恢复治理，可减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，这对当地实施防灾减灾工作有一定的推动作用。

2、对矿区地质环境保护与恢复治理，也就可防止和减轻水土流失，从而保护了耕地，促进地耕地保护战略目标的实现。

3、矿山地质环境保护与恢复治理，可增加部分当地居民就业，从而增加农民的收入，加快当地农村现代化进程，缩小了城乡差距，有利于社会的团结和稳定，促进社会进步。

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

5、本工程土地复垦项目实施后，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地工、农业协调发展。综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

六、公众参与

土地复垦是一项系统工程，为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。公众参与能有效地让公众了解建设项目的相关内容，使该建设项目可能引起的重大环境、生态等问题在土地复垦方案中得到辩析，有利于土地复垦工作的进行，充分考虑公众的法和意见，起到公众监督的作用。因此，实施公众参与十分可行，可提高方案的有效性，并在公众参与的活动中提高本地居民的环保、安全意识。

（一）公众参与技术路线

1、公众参与部门涉及到当地政府部门、项目单位、周边居民和科研部门。

本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴周边居民、工作人员对土地复垦的意见。

2、公众参与贯穿矿山地质环境保护与复垦方案编制的始末。本项目公众参与涉及到矿山地质环境保护与复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及矿山地质环境保护与复垦方案实施过程中的全过程。

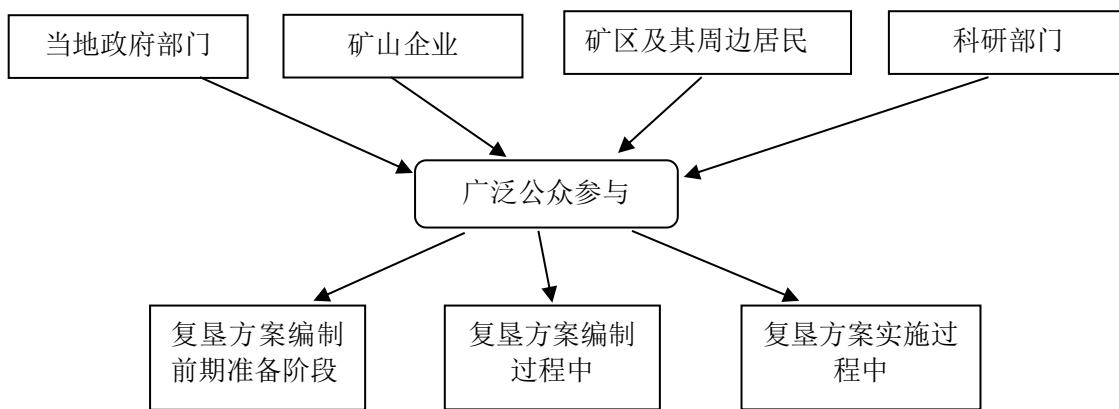


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线

(二) 公众参与计划

1、前期准备

矿山地质环境保护与土地复垦公众参与的前期准备包括：

- (1) 查阅项目单位提供基础资料，了解自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；
- (2) 利用项目单位提供资料以及网络资源初步了解项目区经济发展水平；
- (3) 查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对矿山地质环境保护与复垦方案待复垦区域规划用途的影响；
- (4) 参考环评和水土保持方案确定对矿山地质环境保护与土地复垦内容分析，确定矿山地质环境保护与土地复垦工作的安排和复垦用途；

2、公众参与实地调研范围与组织形式

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，加强对复垦实地条件的感性认识，通过座谈会、公示等方式听取了解公众意见。公众参与与调查涉及的主要内容有：

- (1) 项目开展对项目区内及周边居民的影响调查；

- (2) 项目对土地造成的破坏，尤其是水土保持破坏等对居民生产生活的影响，公众对土地破坏的了解调查；
- (3) 公众对复垦的了解与期望调查；
- (4) 公众对所采取的复垦技术及措施的意见调查。

(三) 公众参与调查涉及的主要内容

1、调查问卷的发放

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



照片 8-1 公众参与

2、调查对象及问卷发放

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 22 份，收回有效调查表 22 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 8-2 所示。

表 8-2 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份	按年龄构成分组（岁）	按文化程度分组

(村名)	数(份)	25-40	41-55	56 以上	小学	初中、高中	中专以上
太阳村	22	1	8	13	10	11	1
合计	22	1	8	13	10	11	1

3、调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计表，见表 8-3。

表 8-3 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	31.81	50.00	28.19
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	68.18	13.64	28.18
3	是否担心开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	9.09	86.36	4.55
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	40.91	50.00	9.09
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	77.27	0	22.73
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	68.18	9.09	22.73
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	45.45	54.55	0
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	22.69	45.50	31.81

4、问卷调查结果分析

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

根据当地的生态环境特点，将工业广场及预测塌陷损毁区域内主要恢复为草地和耕地。

第九章 结论与建议

一、结论

1、鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井位于鸡西市鸡东县，矿区面积 1.8431km^2 ，为生产矿山。井工开采煤矿资源，设计年产量 30 万吨，为小型矿山。

2、评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，由此确定鸡西矿业（集团）有限责任公司正阳煤矿九采区二井矿山地质环境影响评估级别为一级。本方案的服务期 2025 年 3 月至 2030 年 11 月。

3、本次评估适用范围 219.8116hm^2 。现状评估：现状地质灾害为采空塌陷等地质灾害，影响程度较轻，季节性冻土冻融，影响程度为较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重，对水土环境影响较严重。

4、预测评估：矿山建设可能引发或加剧的地质灾害主要有采空塌陷、地裂缝，采空塌陷危害小，危险性小；矿山建设及生产可能遭受采空塌陷地质灾害危险性小，危害程度小。采矿活动对含水层的影响程度为较轻；预测对地形地貌景观的影响较严重；预测矿山开采对区内水土环境污染影响较严重。

5、在现状评估和预测评估基础上，对矿山地质环境治理进行了防治分区，评估区划分成一个矿山地质环境重点防治区、一个次重点防治区和一个一般防治区。

6、复垦区及复垦责任范围土地利用现状为 3 个一级类和 3 个二级类，包括耕地、工矿用地和交通运输用地，面积为 21.2085 hm^2 。本次复垦范围土地利用现状为 3 个一级类和 3 个二级类，包括耕地、草地及工矿用地，面积为 3.5907 hm^2

7、本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 200.08 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 100.96 万元，矿山土地复垦估算投资为 99.12 万元。动态总投资为 275.30 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 123.32 万元，矿山土地复垦估算投资为 151.98 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山地质环境保护与土地复垦方案。

5、煤矿开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，大限度减少煤炭资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

6、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低煤矿开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

7、做好监测工程，特别是地下水及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

8、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。