

# 鸡东县永源煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案



# 鸡东县永源煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案



申报单位：鸡东县永源煤矿

法人代表：未晋宽

编制单位：黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司

总 经 理：纪莹

总工程师：方凯

项目经理：刘强强

项目负责：宋文磊

编写人员：刘强强 宋文磊 刘福岩

制图人员：刘福岩



2023 年 9 月

## 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	鸡东县永源煤矿			
	法人代表	未晋宽	联系电话	15804628980	
	单位地址	黑龙江省鸡西市鸡东县			
	矿山名称	鸡东县永源煤矿			
	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	黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司			
	法人代表	纪莹	联系电话	13009883655	
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话	
		宋文磊	野外调查	15663766030	
		刘强强	报告编写	17703645002	
		刘福岩	图件制作	18075168037	
审查申请	<p>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做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。</p> <p>请予以审查。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <p>联系人：纪莹</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  <p>申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系电话：13009883655</p> </div> </div>				

# 目录

前言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	1
四、方案适用年限 .....	4
五、编制工作概况 .....	5
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>9</b>
一、矿山简介 .....	9
二、矿区范围及拐点坐标 .....	10
三、矿山开发利用方案概述 .....	12
四、矿山开采历史及现状 .....	17
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>20</b>
一、矿区自然地理 .....	20
二、矿区地质环境背景 .....	23
三、矿区社会经济概况 .....	31
四、矿区土地利用现状 .....	31
五、矿山及周边其他人类工程活动情况 .....	34
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	35
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>36</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	36
二、矿山地质环境影响评估 .....	36
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	47
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	55
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>60</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	60
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	61
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>78</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	78
二、矿山地质灾害治理 .....	79
三、矿区土地复垦 .....	81
四、含水层破坏修复 .....	88
五、水土环境污染修复 .....	89
六、矿山地质环境监测 .....	90
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	93
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>97</b>

一、总体工作部署 .....	97
二、阶段实施计划 .....	97
三、近期年度工作安排 .....	98
<b>第七章经费估算与进度安排 .....</b>	<b>99</b>
一、经费估算依据 .....	99
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	103
三、土地复垦工程经费估算 .....	105
四、总费用汇总与年度安排 .....	114
<b>第八章保障措施与效益分析 .....</b>	<b>117</b>
一、组织保障 .....	117
二、技术保障 .....	117
三、资金保障 .....	117
四、监管保障 .....	118
五、效益分析 .....	119
六、公众参与 .....	121
<b>第九章结论与建议 .....</b>	<b>126</b>
一、结论 .....	126
二、建议 .....	127

## 附图：

序号	图名	比例尺
1	鸡东县永源煤矿矿区土地利用现状图	1：2000
2	鸡东县永源煤矿矿区土地损毁预测图	1：2000
3	鸡东县永源煤矿矿区土地复垦规划图	1：2000
4	鸡东县永源煤矿矿山地质环境问题现状图	1：2000
5	鸡东县永源煤矿矿山地质环境问题预测图	1：2000
6	鸡东县永源煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1：2000

## 附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

## 附件：

- 1、方案编制的委托书和承诺书
- 2、采矿许可证
- 3、矿山营业执照
- 4、方案编制单位营业执照
- 5、鸡东县永源煤矿开发利用方案及批文
- 6、矿产资源储量认定书
- 7、公众意见调查表
- 8、图件

采掘工程平面图

工业广场平面图

井上井下对照图

矿山地形地质图

水文地质剖面图

水文柱状图

## 前言

### 一、任务的由来

鸡东县永源煤矿为停产矿山，目前正在办理采矿权延续手续。该矿井坐落在鸡东县永安镇永丰村境内。根据《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）及《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（国土资规[2016]21号）等规定，矿山企业需提交合编的矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案。为此，鸡东县永源煤矿于2021年12月初委托黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司承担该矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

通过编制《矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实了矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山业主申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山地质灾害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，恢复矿山的生态环境，促进矿产资源合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

### 二、编制目的

鸡东县永源煤矿在建设和生产过程中对矿区范围土地资源造成了一定程度的破坏，对当地水环境以及生态平衡都有一定的影响。为了抑制水土流失，恢复生态环境，矿山企业在矿井服务阶段将其破坏的环境进行修复，将破坏的土地进行复垦，同时制定保护机制，践行“在保护中开发，在开发中保护”的理念，降低生产活动对环境的影响。根据相关要求，鸡东县永源煤矿委托黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司编制《鸡东县永源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本方案报告的编制坚持“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”原则，将鸡东县永源煤矿矿山地质环境治理与土地复垦的目标、任务、措施和计划等落到了实处，为责任监管机构对项目的管理、监督检查以及费用征收等提供依据。

### 三、编制依据

#### （一）政策、法律与法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月29日，2009年修正）；

- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日，2019年修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年2月22日）；
- 7、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部第44号令，2009年3月）；
- 8、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（国土资源部，国土资规[2016]21号）；
- 9、《黑龙江省地质环境保护条例》（2009年10月）；
- 10、《黑龙江省土地管理条例》（1999年12月18日，2018年修正）；
- 11、《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）；
- 12、《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》（黑国土资发〔2017〕147号）；
- 13、《中华人民共和国农业法》（根据2012年12月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国农业法〉的决定》第二次修正）；
- 14、《中华人民共和国森林法》（2020年6月17日第一次修正根据2009年8月27日十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）；
- 15、《基本农田保护条例》（根据2011年1月8日发布的中华人民共和国国务院令第588号《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修正）；
- 16、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2002年10月；2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《工业修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；
- 17、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995年10月30日发布，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行）；

18、《地质环境监测管理办法》（2014年4月29日国土资源部第59号令公布，根据2019年7月16日自然资源部第2次会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；

19、《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第87号，2008年6月1日起施行）；

20、《黑龙江省耕地保护条例》（2016年4月21日黑龙江省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过）。

## （二）技术标准与规范依据

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- 2、《矿山地质环境调查技术要求（暂行稿）》（国土资源部地质环境司，2004年12月）；
- 3、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2013年3月1日）；
- 4、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 5、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 9、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）；
- 10、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 11、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 13、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 14、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 15、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017年5月）；
- 16、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》（2017年7月）；
- 17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 18、《区域地质图图例》（GB958-99）；

- 19、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990);
- 20、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-1991);
- 21、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993);
- 22、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);
- 23、《土地整治项目制图规范》(TD/T1040-2013);
- 24、《造林技术规程》(GB/T15776-2006);
- 25、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建[2013]294号);
- 26、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);
- 27、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- 28、《土地开发整理生产项目资金管理暂行办法》;
- 29、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税【2018】32号);
- 30、《财政部、国家税务总局、海关总署公告》(2019年第39号);
- 31、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001);
- 32、《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006);
- 33、《废弃井封井回填技术指南(试行)》(环办土壤函【2020】72号);
- 34、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规【2016】21号,2016年12月)。

### **(三) 资料及其它依据**

- 1、《黑龙江省鸡东县永源煤矿2019年煤炭资源/储量年度报告》,哈尔滨江鸿矿产资源勘查开发有限公司,2019年12月;
- 2、《鸡东县永源煤矿资源开发利用方案》,黑龙江省煤矿设计院,2009年3月;
- 3、鸡东县永源煤矿采矿许可证;
- 4、工业广场平面图、采掘工程平面图、地形地质图、井上下对照图等相关图件。

### **四、方案适用年限**

根据《黑龙江省鸡东县永源煤矿2019年煤炭资源/储量年度报告》及《鸡东县永源煤矿开发利用方案》,截至2019年12月18日,鸡东县永源煤矿保有资源

储量为：253.53 万吨。其中：(122b) 49.68 万吨，(2S22) 10.48 万吨，(333) 193.37 万吨。依据《煤炭工业矿井设计规范》，(333) 可信度取 0.80，矿井工业储量=49.68+10.48+193.37\*0.8=214.86 万吨，设计损失量取 30%，矿井开采的 4 个煤层均属薄煤层，回采率取 85%，矿井设计可采储量为 150.4 万吨，矿井储量备用系数取 1.4，生产能力取 15 万吨/年。

矿井服务年限  $T=Q \div (A \times K)=150.4 / (15 \times 1.4)=7.16$  年，约为 7 年。

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。

矿井剩余服务年限 7 年加复垦施工期（一般为 1 年）以及 3 年的管护期。所以，本复垦方案的适用年限为 11 年，本方案的基准年为 2023 年 10 月，既自 2023 年 10 月—2034 年 10 月。

当矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，需重新编制矿山地质环境恢复与土地复垦方案。本方案适用期结束，需修编本方案。

当矿山矿权发生改变时，矿山地质环境恢复与复垦责任和义务将随之转移到下一个矿权主体。

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

## 五、编制工作概况

### （一）本项目的开展

2021 年 12 月初接受矿方委托后，黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司组织人员成立了编制组，编制组成员对现场进行踏勘，对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了有关的基础资料，并进行野外调查、室内综合分析和数据处理。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1—2011)，以及《矿山地质环境保护与土地复垦编制方案编制指南》(国土资规[2016]21 号)，反复讨论修改，于 2022 年 10 月编制完成了《鸡东县永源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

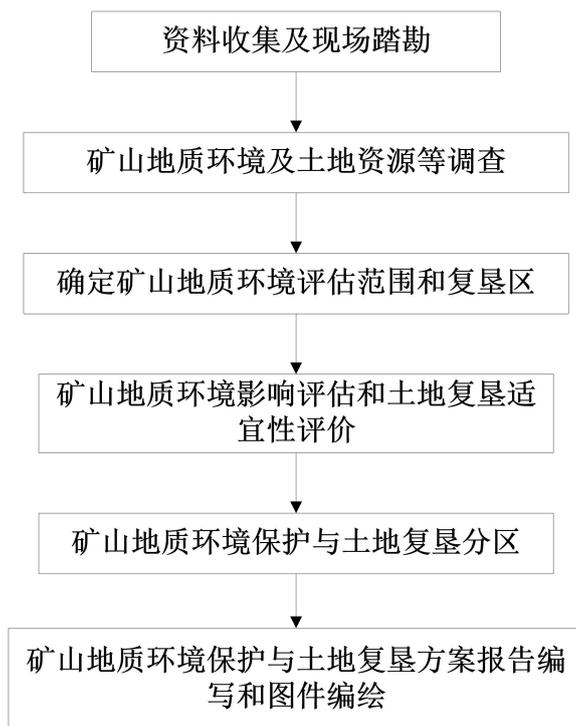


图 1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

## （二）工作程序与方法

根据相关规范及矿山特点，工作主要包括资料收集、野外现场调查和室内综合分析三部分内容。

### 1、资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有经批复的矿山开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况，收集经批复的矿山开发利用方案附图以及项目区土地利用现状图（1:10000 标准分幅图）等基础图件。根据收集资料，初步确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

### 2、野外调查

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，野外调查采用 1:5000 地形地质图作为基础手图，同时参考矿区总平面布置图、土地利用现状图等图件展开调查。野外调查主要包括社会因素调查和自然要素调查。社会因素调查以走访为主，了解村庄人口、房屋建筑、耕地现状、饮用水源等；自然要素调查主要采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，采用 GPS 定点，配合路线调查追索，包括调查矿区及周边地区的矿山地质环境条件以及人类工程活动对

矿山地质环境的破坏和影响程度。重点查明土地、植被资源占用和破坏情况，水资源污染及地下水均衡破坏问题，地面塌陷的发育程度，分析和确定评估要素；进一步分析矿山建设及生产可能诱发、加剧的地质灾害和采矿本身可能遭受的地质灾害。

### 3、室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外调查的基础上，结合开采方式、开采现状对存在和潜在的重要矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估，编制《鸡东县永源煤矿矿山地质环境问题现状图（1:2000）》、《鸡东县永源煤矿矿山地质环境问题预测图（1:2000）》和《鸡东县永源煤矿矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）》，以图件形式反映该矿山地质环境问题及分布、危害程度及治理工程部署。并制作反映矿区土地利用现状、损毁情况和今后土地复垦情况的复垦三大图件，即《鸡东县永源煤矿矿区土地利用现状图（1:2000）》《鸡东县永源煤矿矿区土地损毁预测图（1:2000）》和《鸡东县永源煤矿矿区土地复垦规划图（1:2000）》，编制《鸡东县永源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书。

## （三）完成工作量及质量评述

### 1、完成的工作量

接到项目委托后，黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司于2021年12月10日至12月20日首先开展了野外地质环境调查，并在分析鸡东县永源煤矿矿山环境和土地资源的基础上确定了矿山地质环境评估范围、土地复垦区和土地复垦责任范围，进而进行矿山地质环境影响评估和复垦区土地资源适宜性评价，其次进行了矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，经费估算和进度安排。内业于2022年10月完成了《鸡东县永源煤矿矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》初稿编制工作。

完成的主要工作量见下表1。

表1 鸡东县永源煤矿矿山地质环境调查工作量统计表

矿区面积 ( $\text{hm}^2$ )	评估面 积( $\text{hm}^2$ )	调查面 积( $\text{hm}^2$ )	典型土壤 剖面(条)	问卷发 放(张)	调查点 (个)	拍照 (张)	搜集资料 (份)
235.13	271.91	271.91	1	30	12	20	8

### 2、工作质量评述

《方案》是在充分收集资料及开展矿山地质环境和土地资源调查的基础上编制的，工作过程符合相关调查规范，方案资料及相关图纸来源真实可靠。《方案》的编制参照了矿山生产规划及当地土地、矿业、地质环境类规划，项目组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。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

鸡东县永源煤矿位于鸡东县永安镇永丰村，距离鸡东县城东北 25 千米处，其行政区划隶属于鸡东县永安镇管辖。省道 S331 和林东（林口—东方红）铁路均在矿山南侧经过，矿山距最近火车站鸡东县永安镇火车站 8 千米，永源煤矿有公路与密山—鸡西公路相通，交通方便（见交通位置图）。



图 1-1 交通位置图

表 1-1 鸡东县永源煤矿基本情况表

名称	内容	备注
采矿权人	鸡东县永源煤矿	—
矿山名称	鸡东县永源煤矿	—
地址	黑龙江省鸡西市鸡东县永安镇	—
经济类型	私营企业	—
项目类型	采矿权延续生产性项目	—
生产开采方式	井工开采	—
地理坐标	矿区中心地理坐标为东经 131° 22' 45"，北纬 45° 22' 37"	拐点坐标见表 1-2
矿区面积	235.13hm <sup>2</sup>	—
矿种	煤	—
储量	该矿保有资源储量估算为 253.53 万吨，矿山剩余可采储量 150.4 万吨	截止到 2019 年 12 月
生产能力	15 万吨/年	—
生产年限	7 年	剩余开采 7 年
主要开采煤层	本矿井主要可采为 1#、2#上、2#、8#煤层，开采标高由 200—500 米。	—
开拓方式	片盘斜井开拓	—
采煤方法	长壁后退式	—
顶板管理方法	全部陷落法	—

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据鸡东县永源煤矿采矿证（证号：C2300002009041120010428），批采煤层为 1#、2#、2#上和 8#，开采深度由 200 米至-500 米标高，批采煤层范围（2000 大地坐标系）如下图下表：

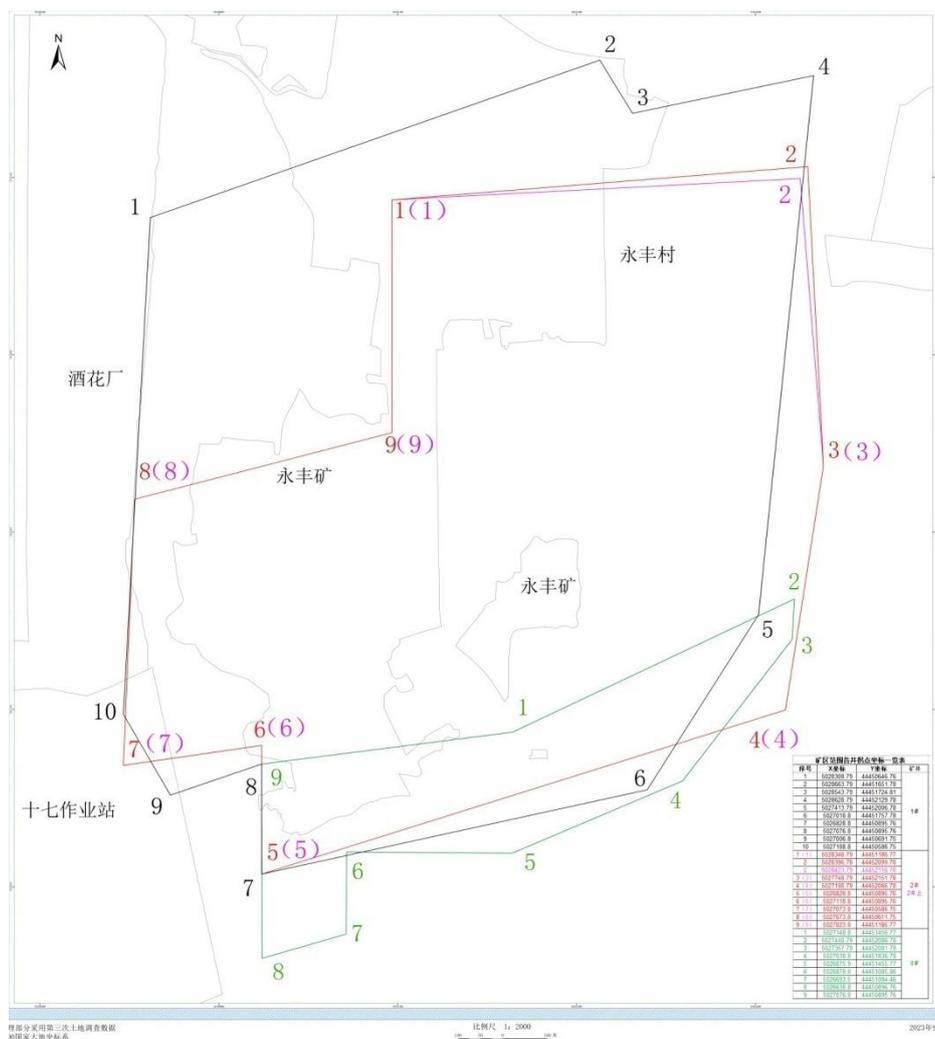


图 1-2 鸡东县永源煤矿矿区范围图

表 1-2 矿区范围各拐点坐标一览表 2000 大地坐标系

煤层	拐点 编号	坐 标		拐点 编号	坐 标	
		X	Y		X	Y
1#	1	5028308.79	44450646.76	5'	5027018.8	44451757.78
	2	5027188.8	44450586.75	4	5027413.79	44452006.78
	3	5027006.8	44450691.75	5	5028628.79	44452129.78
	3'	5027076.8	44450895.76	6	5028543.79	44451724.81
	4'	5026828.8	44450895.76	7	5028663.79	44451651.78
标高：从 150 米至-300 米						
2#上	1'	5028348.79	44451186.77	4'	5026828.8	44450895.76

	C	5027823.8	44451186.77	5'	5027198.79	44452066.78
	D	5027673.8	44450611.75	4	5027748.79	44452151.78
	2'	5027073.8	44450586.75	6'	5028423.79	44452116.78
	3'	5027118.8	44450895.76	标高：从 200 米至-400 米		
2#	1''	5028348.79	44451186.77	4'	5026828.8	44450895.76
	c	5027823.8	44451186.77	5'	5027198.79	44452066.78
	d	5027673.8	44450611.75	4	5027748.79	44452151.78
	2'	5027073.8	44450586.75	6''	5028396.78	44452099.78
	3'	5027118.8	44450895.76	标高：从 200 米至-450 米		
8#	3'	5027076.8	44450895.76	A	5026875.9	44451455.77
	1	5027148.8	44451456.77	B	5026878.8	44451085.86
	2	5027448.79	44452086.78	C	5026693.5	44451084.46
	3	5027357.79	44452081.78	5	5026638.8	44450896.76
	4	5027038.8	44451836.78	标高：从-100 米至-500 米		

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 设计开采煤层

本矿区范围内批准开采的 1#、2#、2#上和 8#煤层均赋存在下白垩统城子河组，煤岩层呈单斜构造，走向北东，倾向南东，倾角  $16^{\circ}$  - $35^{\circ}$ 。区内发育 8 条断层，其中  $F_1$ 、 $F_2$  为正断层，落差分别大于 30m、40m， $F_{10}$ 、 $F_6$  为正断层，落差分别大于 30m、40m， $F_7$ 、 $F_{25}$  为正断层，落差分别大于 18m-58m，40m-54m； $F_{13}$  为逆断层，落差 84-110m。区内火成岩体以浅层侵入的岩墙、岩脉形态分布于煤系地层中，使煤层受到一定的破坏，火成岩体附近的煤层变为天然焦。

1#煤层厚度 0.84-1.38m，平均 1.10m 左右，含一层 0.1-0.22m 的夹矸，夹矸岩性多为凝灰质粉砂岩和页岩；煤层顶板为细砂岩，底板为含砾粗砂岩。

2#上煤层厚度 0.00-1.29m，平均 0.80m 左右，含 1-2 层厚 0.06-0.23m 的页岩夹矸；煤层顶板为泥岩，底板粗砂岩。

2#煤层厚度 0.26-1.36m，平均 0.90m 左右，含 2 层页岩夹矸；煤层顶板为凝灰质粉砂岩，底板为细砂岩。

8#煤层厚度 0.49-1.13m，平均 0.80m 左右，含有 1-2 层 0.05-0.27m 的夹矸，

岩性为粉砂岩，煤层顶板为黑色泥岩，底板为细砂岩。

## （二）矿山资源及储量

根据《黑龙江省鸡东县永源煤矿 2019 年煤炭资源/储量年度报告》，截止到 2019 年 12 月 15 日，该矿区范围内的资源储量为 253.53 万吨。其中：(122b) 49.68 万吨，(2S22) 10.48 万吨，(333) 193.37 万吨。依据《煤炭工业矿井设计规范》，探明的次边际经济资源量不参与计算，(122b) 可信度系数 1.0，(2S22) 可信度系数 1.0，(333) 可信度系数 0.8 计算，矿井工业储量为 214.86 万吨。

## （三）矿山建设规模、设计服务年限

鸡东县永源煤矿为井工开采的煤矿矿山，其采矿许可证证号 C2300002009041120010428，有效期为 2020 年 12 月 15 日至 2021 年 12 月 14 日，共壹年。该矿山生产规模为 15 万吨/年，矿区范围 2.3513 平方千米。根据《黑龙江省鸡东县永源煤矿 2019 年煤炭资源/储量年度报告》，截止到 2019 年 12 月 15 日，矿山资源储量为 253.53 万吨。经计算得矿井工业储量为 214.86 万吨。设计损失量取 30%，矿井开采的 4 个煤层均属薄煤层，回采率取 85%，则矿井设计可采储量为 150.4 万吨，按 1.4 储量备用系数，计算矿山剩余服务年限 (T)：

$$T=Q/(A \times K) = 150.4 \div (15 \times 1.4) = 7.16a$$

式中：Q——矿山剩余可采储量 ( $10^4t$ )；

A——矿山设计生产能力 ( $10^4t/a$ )；

K——储量备用系数，取 1.4。

通过计算可知，矿山剩余服务年限约为 7 年。

## （四）工程布局

矿山地面工程主要为工业广场，工业广场占地面积  $3.9416\text{hm}^2$ ，工业广场内构建筑物占地面积  $3765\text{m}^2$ ，有乡村公路从矿区内通过，与鸡东县相连。

### 1、工业广场



图 1-3 工业广场范围

工业广场位于煤矿北部，占地面积为 $3.9416\text{hm}^2$ ，工业广场平面布置见图1-3。根据建筑物的功能、性质，将工业广场划分为二个功能区：主、风井生产区和辅助生产区。

(1) 主、风井生产区：位于场地西北部，主要布置有主井、副井井口。

(2) 辅助生产区：辅助生产区位于工业广场的南部，主要设施布置有办公室、浴池、锅炉房、仓库、材料库、机修班、暖风房等。

## 2、井筒

根据矿井提升、通风要求，矿井采用扇风负压式通风，矿井共设计 2 个井筒（表 1-3 井筒特征表）。其中主斜井担负全矿井煤炭、排矸、升降人员、设备和各种材料等任务，副井主要担负全矿井的回风任务，并做矿井的第二安全出口。

表 1-3 井筒特征表

井口名称		主井	副井
井口标高 (m)		203.84	204.89
井筒倾角 (°)		18°	18°
井筒斜长 (m)		750	650
井筒断面	净 (m <sup>2</sup> )	5.4~6.0	5.4~6.0
支护方式		锚喷支护	

## 3、征占地及租地情况

通过对土地权属情况调查，土地权属明确，权属无争议，工业广场为矿山依法租用的建设用地，占用土地面积共计  $3.9416\text{hm}^2$ ，占用时间截止矿山服务年限期满，期满不再留续使用，占用土地类型为工矿仓储用地和部分林地，土地损毁类型为压占和塌陷，损毁程度属于重度。

## （五）矿井开拓系统

### 1、开拓方式

根据井田内煤层赋存特点,属倾斜煤层,矿井现采用双斜井片盘式开拓系统,走向长壁后退式,炮采爆破落煤,通风方式为中央并列抽出式,顶板管理采用全部陷落法管理。

### 2、工作面布置

工作面运输采用 40T 溜子,顶板支护采用三、四排单体支柱管理,边采边整,采用全部垮落法管理顶板。工作下巷沿空留巷人工码石墙架工字钢维护。

开采顺序采用下行开采,即先开采上部煤层,再采下部煤层,同一煤层先采上部片盘,后采下部片盘,相邻片盘之间采用沿空留巷技术,工作面打眼采用电煤钻打眼,爆破落煤,火药爆破,工作面采用木支护,采场支护采用外驻式单体液压支柱支护顶板,采空区采用冒落法管理顶板。

### 3、采煤方法

本井田内煤层赋存基本稳定,属薄煤层,煤层倾角 18-35°,煤层顶板为砾岩较稳定。本矿井采用长壁后退式采煤方法。工作面采用煤电钻或风煤钻打眼,火药、电雷管放炮落煤。

本矿井安排了 2 个掘进工作面。掘进率按照正常采掘接续,即上个片盘开采结束之前,准备出下一个片盘,即可满足接续;采掘比按 1:2 考虑;矿井矸石率估算是将每个片盘的绕道均视为岩石巷道,估算为 10%。

### 4、运输及通风系统

在-100m 标高运输巷道采用 8T 特殊防爆蓄电池电机车运输,每列矿车数量为 15 辆。二段各片盘甩车场、运输石门均铺设 30kg/m 轻轨。采矿车运输。一、二段采煤工作面下巷采用 SJ-80 皮带运输(机轨合一巷)。石门和主井井筒间设一个缓冲煤仓。掘进工作面平巷采用 JD-11.4KW 或 JD-25KW 调度小绞车拉放 MG1.1-6B 型 1 吨矿车;材料运输使用 MC1-6B 型材料车;设备运输使用 MP1-6B 型平板车。煤炭和矸石经提升斜井提升到地面,材料和设备由提升绞车下放到车场位置,再运到工作面。

该矿井开拓方式采用一对斜井开拓,双翼开采。本矿井选用中央并列抽出式通风方式,即新鲜风由主井进入,经车场、二段主井、运输平巷、工作面、回

风平巷、最后经副井排至地面。

## （六）防治水方案

### 1、井下探放水方案

井下采掘工作面探放水时，必须执行八字方针“有疑必探，先探后掘”，尤其在接近含水层、导水断层、含水裂隙密集带、打开隔离煤柱放水前、接近可能突（涌）水钻孔前、接近有水或稀泥灌浆区、接近矿井水文地质条件复杂地段突水预兆或情况不明时，必须进行探水。

### 2、地表水防治方案

为防止雨季暴雨直接进入采空塌陷区、裂隙带，对矿井生产造成影响，对出现的地面塌陷坑要及时回填，碾压密实，减少大气降水对矿井涌水的补给；每一次雨后，必须派专人检查井田附近的地面是否有塌陷、裂隙现象和漏水情况；井上下对照图应随时标注塌陷区和采空区位置；地面防洪以预防为主，每年夏季汛前应组织人力物力做好防汛准备。

### 3、排水量和排水系统

工业广场的排水主要是生活排水（浴室排水及食堂污水）、锅炉排水及井下排水等，工业场地总排水量为  $107.73\text{m}^3/\text{d}$ ，其中淋浴排水  $18.14\text{m}^3/\text{d}$ ，生活排水  $13.61\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉排水  $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，井下排水  $68.44\text{m}^3/\text{d}$ ，未预见排水  $5.94\text{m}^3/\text{d}$ 。

本矿井生活排水系统管道均为埋地敷设，管材采用钢筋混凝土排水管，平均以 0.02 的坡度流向污水处理装置，生活污水设计选用地埋式 WSZ-10FL 级氧化生化法处理，生活污水经处理后由工业场地排水沟排出场外，经自然水沟排入锅盔河。

矿井水泵按设计选型配备三台，敷设两趟水管路，一趟使用，一趟备用。水泵三台，一台使用，一台检修，一台备用。该水泵技术参数为：扬程 405m，流量  $100\text{ m}^3/\text{h}$ 。配套电机 2 台。可以满足矿井排水要求。

## （七）固体废弃物和废水排放及处置

### 1、固体废弃物的堆放

矿山的固体废弃物主要是生产期间的矸石、锅炉灰渣及少量生活垃圾等。

1) 矿井掘进产生的废矸石，产生量约为 1.5 万 t/a，井下矸石尽量不出井，就地填充，以减轻地面塌陷。对出井的矸石要进行填坑铺路，以减少矸石堆放占

地面积。通过矸石填坑铺路的综合利用，可减少矸石堆放，减少对周边环境的污染外。出井的矸石存储于临时排矸场，临时排矸场占地 0.03hm<sup>2</sup>，最大堆放量约为 1500 m<sup>3</sup>，排矸场设置排水沟，上覆密目网进行保护。堆放的矸石主要用于附近空心砖厂制砖材料。预计到矿山生产结束后，矿山工业广场范围内无废弃煤矸石的堆放。

2) 生活垃圾设垃圾储存箱，由专人每天收集和集中分拣处理后，定期运往环卫部门指定的垃圾处置场地进行处置。

## 2、废水处理及利用

本矿井涌水量 240m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 SS，经沉淀池沉淀后，SS 去除率为 70%，其中 125 m<sup>3</sup>/d 用于井下生产及井上井下洒水降尘等，其余经过滤、混凝、沉淀处理后，46.56m<sup>3</sup>/d 用于浴池、洗衣、绿化、锅炉等用水，总生活污水经生活污水一体化设备处理达标后排入锅盔河，处理后的水质达到《污水综合排放标准》二级标准，对地表水环境影响较小。

表 1-4 处理后污废水主要水质指标

污染物 地点	排放量 (m <sup>3</sup> /d)	NH <sub>3</sub> -N				COD			
		产生 浓度 mg/l	产生 量 kg/d	排放 浓度 mg/l	排放 量 kg/d	产生 浓度 mg/l	产生 量 kg/d	排放 浓度 mg/l	排放 量 kg/d
工业 广场 生产 生活 污水	39.29	30	1.18	8	0.31	200	7.86	40	1.57
井下 涌水	68.44					95	6.5	19	1.3
合计	107.73	10.95	1.18	2.87	0.31	133.3	14.36	26.64	2.87

## 四、矿山开采历史及现状

### (一) 矿山开采历史

永源煤矿原隶属于鸡东县永丰煤矿，系地方国有煤矿，始建于 1970 年。1974 年国家投入资金对三井和四井开采 8 号煤层进行技术改造，矿井生产能力核定为 9 万吨/年。于 1975 年、1977 年国家又投资先后建设二井（开采 30 号层群组，设计生产能力 9 万吨/年）和五井（开采 40 层群组，设计生产能力 6 万吨/年）。

这三座矿井于 1982 年因深部遇到  $F_{11}$ 、 $F_{13}$  号断层后无法继续开采先后关闭停产。

1986 年该矿在 1 煤层中建立了一号井，1996 年转让给民营企业改名为永源煤矿。当时核定生产能力为 6 万吨/年。永源煤矿（原永丰煤矿）开采的煤田是一块独立块段，在采矿证范围内，原采矿许可证批准采 1# 煤层，评审备案储量 317.9 万吨。深部-100m 以下  $F_7$  断层以南地质构造简单，走向稳定，有 8 个可采煤层，地质储量 1007.88 万吨。

该矿经 2009 年 1 月 12 日黑龙江省国土资源厅《黑国土资储备字【2009】004 号文备案证明，只扩储，扩大四个煤层。其中 1 煤层本层扩大，其它三个层为 2#、2#上、8#。扩储总量为 224.95 万吨。

2018 年 12 月 15 日由哈尔滨江鸿矿产资源勘查开发有限公司对该矿进行动态检测，并提交了《黑龙江省鸡东县永源煤矿 2018 年煤炭资源/储量年度报告》。截止 2018 年 12 月 15 日剩余资源储量 253.53 万吨。工业指标同原矿区范围和扩大区矿区范围核实备案采用的工业指标一致。受采矿人委托，2019 年 12 月 15 日由哈尔滨江鸿矿产资源勘查开发有限公司对该煤矿进行动态检测。截止 2019 年 12 月 15 日，该矿井剩余保有资源储量 253.53 万吨。

鸡东县永源煤矿矿区范围面积为  $2.3513\text{km}^2$ ，工业广场占地面积为  $3.9416\text{hm}^2$ （在矿区范围外面积为  $1.5639\text{hm}^2$ ）。

## （二）矿山开采现状

该矿井开采煤层的煤种为焦煤和肥煤，煤的用途可做为炼焦用煤和工业用煤。该矿井可采煤层的工业指标定为：煤层最低可采厚度为 0.70m，最高灰份不超过 40%，容重采用  $1.35\text{t}/\text{m}^3$ 。根据目前煤炭市场行情，地煤销售情况较好，经济效益较为可观。从多年的生产和销售情况看，煤炭质量好、信誉高、企业结构合理，经营理念被市场认同，煤炭生产前景乐观。

鸡东县永源煤矿采矿证现有矿区范围 235 公顷，现采用双斜井片盘式开拓系统，走向长壁后退式，采煤方法为炮采，顶板管理采用全部陷落法管理，现形成两段提升系统，主井长度 750 米，用以提升原煤、矸石、升降人员；风井长度 650 米，用以回风，通风方式采用中央并列抽出式。根据《鸡东县永源煤矿煤炭资源/储量核实报告》，截止到 2019 年 12 月 15 日全矿保有储量 253.53 万吨，可采储量 150.4 万吨，矿井服务年限为 7 年，本方案服务年限为 11 年。

### **(三)原土地复垦方案及矿山地质环境保护与治理恢复方案及执行情况**

2013年10月12日，由黑龙江省沃泰地理信息工程评估咨询有限公司编制的鸡东县永源煤矿土地复垦项目方案，经专家论证确认后，基本符合土地复垦编制规程的要求，建议了厅领导予以批准。国土资源管理部门审核后同意专家组评审意见。当地国土部门对复垦项目进行了监管，由于鸡东县永源煤矿还没有闭坑，方案中确定的复垦义务执行情况尚未落实，尚未进行拆除复垦工作。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

本区属中温带大陆性季风气候。特点是冬季寒冷干燥，夜长昼短，春迟夏短，温和多雨，秋早冬长，常有寒潮。最高气温（七月份）零上 38℃，最低气温（一月份）零下 37℃，年平均气温 3℃。日照时数达 2200 小时，封冻期长（11 月至次年 4 月），冻土层最大厚度可达 2.0m，一般在 1.5-1.8m，年平均降雨量 550mm，最大可达 750mm，多集中于 7-8 月，多年平均蒸发量 649.7mm，年无霜期 115-135 天，春夏两季风向一般以东-东南风为主，冬季一般以西-西北风为主，全年主导风向为西北风，风力一般 3-4 级，最大可达 7-8 级。

#### (二) 水文

鸡东县水资源丰富，穆棱河自西向东流经全境，境内长度约 70 公里，河槽宽 10~150m，水深 0.5~5m。据梨树水文站资料，年平均流量 25.72m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 9.091×108m<sup>3</sup>/a，最大（1965 年）径流量 18.78×108m<sup>3</sup>/a，最小（1967 年）为 3.88×108m<sup>3</sup>/a，相差 4.8 倍。

本矿区地势较高，区内无较大河流，仅有季节性河流锅盔河在本区北部通过，汇水面积在河流附近地势低洼地区。河流低于 1 煤层（标高相差 20m），与煤层开采无关。经 20 多年观察，矿井涌水量都不大，正常涌水量为 10-20m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 30m<sup>3</sup>/h，断裂构造与地下水联系不密切，本区水文地质条件比较简单。根据本区地层年代、岩性及容水空间特征等因素，将本区划分为两个含水层。第四系孔隙含水层和裂隙含水带，第四系孔隙含水层包含坡积含水层和冲洪积含水层。裂隙含水带包括煤系风化裂隙含水带和构造裂隙水。

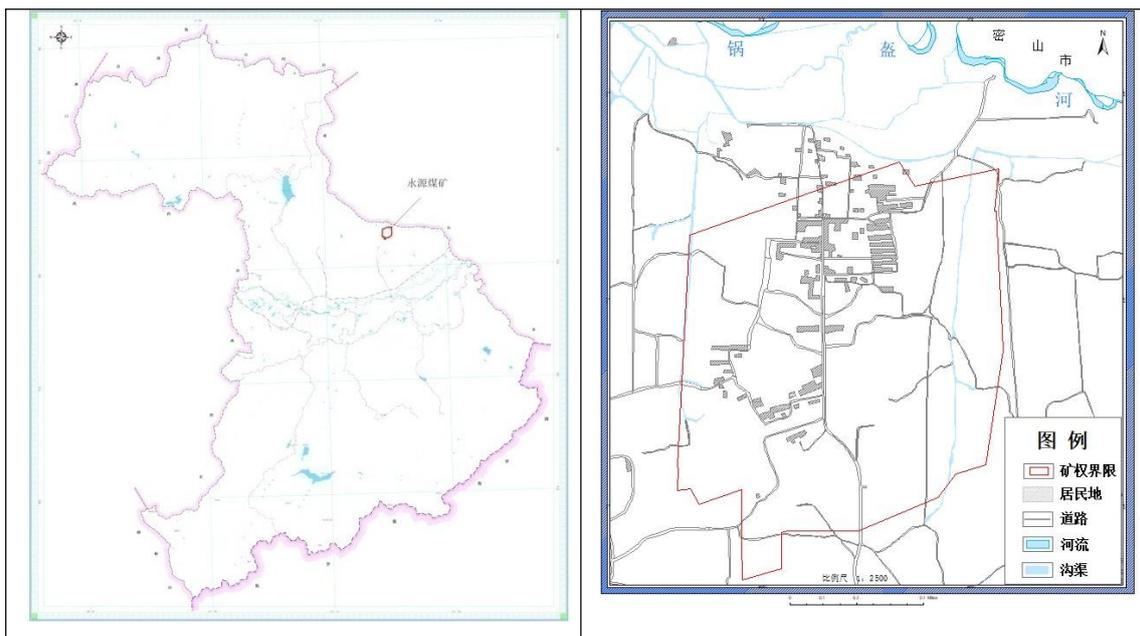


图 2-1 鸡东县永源煤矿矿区水系图

### (三) 地形地貌

鸡东县属长白山系老爷岭东段和完达山脉丘陵地带，南北西三面环山，地势由南北西三个方向向中间偏东倾斜，构成向东开阔的山间盆地。

矿区位于鸡西煤田的东部，那丹哈达岭的南部，丘陵和山间河谷冲积平原为基本地貌形态，区内地势南高北低，地形坡度  $3^{\circ} - 5^{\circ}$ 。本井田地形海拔高度一般在 160-210，地形起伏不大，相对高差 50 余米。



图 2-2 鸡东县永源煤矿矿区地形图

### (四) 植被

鸡东县属“长白山植物亚区”。主要木本植物有红松、云杉、樟子松、落叶

松、黄菠萝、水曲柳、胡桃楸、柞树、椴树等二十多种；灌木有榛子、胡枝子、杜鹃等 50 多种；草本植物有 800 多种，其中：中草药有党参、黄氏、满山红等 300 多种；山野菜主要有薇菜、蕨菜等 20 余种；藤本类有山葡萄、五味子、猕猴桃等 10 余种；菌类有黄蘑、猴头、黑木耳等 10 多种。

鸡东县永源煤矿矿区植被类型主要为人工植被，当地栽植落叶松、杨树等人工林。（照片 2-3）。

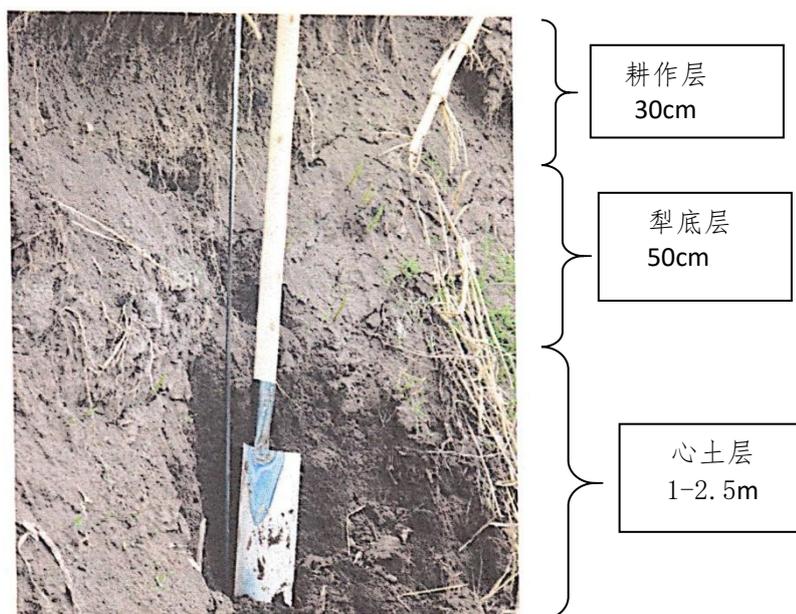


照片 2-3 项目区植被

## （五）土壤

鸡东县成土母质主要为新生界第四系以前中酸性、酸性火山岩，中生界侏罗系砂岩、砾岩等地质时代的岩层烽火残积物和坡积物，在此母质基础上发育成土壤。土层较薄，质地粗疏。主要土壤类型为暗棕土、白浆土、黑土、草甸土、沼泽土、泥炭土、水稻土。

矿区表层为黑土层，厚度在 30cm 左右，亚层临土层，厚度在 50cm 左右，经测试，该两层土质均为优质土层，其下为黄土状粘性土，厚度 1.0-2.5 米不等。土壤剖面见照片 2-4。



照 2-4 项目区土壤剖面图

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

#### 1、地层

该矿区位于鸡西煤田北部条带之东端，属鸡西城子河组的延展部分，由于受敦密和平阳-黑台大断裂之影响，尤其处于大断裂汇集地区，使该区区域断裂构造发育，岩浆活动较为频繁。

该矿区北部深部为元古界麻山群，构成煤系地层的基底，鸡西群城子河含煤组以不整合覆盖在麻山群之上。上部为穆棱含煤组，与城子河含煤组呈连续沉积。

本区沉积地层为第四系现代河床冲积堆积层，下白垩统桦山群东山组，鸡西群穆棱组、城子河组、滴道组。城子河组为本区主要含煤地层，穆棱组虽含煤，但未见有开采价值的煤层，滴道组不含可采煤层，四者总厚为 2405m。

冲积堆积层 ( $Q_4$ ): 由砂、砾石、粉质粘土组成，厚度 5-20m。

东山组 ( $K_{1d}$ ): 由一套中酸性火山碎屑岩、安山质熔岩为主，夹粉砂岩、细砂岩、泥岩薄层组成。控制厚度 1000m。

穆棱组 ( $K_{1m}$ ): 岩性以中-细粒砂岩为主，深灰-黑色泥岩次之，夹多层凝灰岩、薄层白色粘土岩，控制厚度 850m。上覆地层为东山组，下伏地层为城子河组。

城子河组 ( $K_{1c}$ ): 为本区主要含煤地层，厚 525-717m，岩性为灰白色中粗粒

砂岩、含砾砂岩、粉砂岩、泥岩，含煤 25 层，其中全区可采或局部可采煤层 11-12 层，根据岩性及含煤性组合特征，将城子河组划分为四段：

第四段 ( $K_1c_4$ )：上覆为穆棱组。粉岩含煤段，地层厚 150m，以粉砂岩、细砂岩为主夹薄层泥岩，以煤层单一为特征，含煤 7 层，其中 47#、44#、43#、42# 煤层为局部可采煤层。

第三段 ( $K_1c_3$ )：中细砂岩含煤段，地层厚 130m，煤层结构由复杂-简单，厚度变化大，含煤 9 层，其中 37# 煤层全区发育，局部可采煤层为 36#、35#、32# 煤层。37#、35#、34#、33#、32#、31#、30# 煤层为间距成近中距离煤层，厚度较厚，一般煤厚 0.32-1.4m，煤质较差。

第二段 ( $K_1c_2$ )：中粗砂岩含煤段，地层厚 80-100m，夹煤 3 层，煤层不稳定，煤层结构单一，其局部可采煤层为 28#、29# 煤层。

第一段 ( $K_1c_1$ )：黑色泥岩、粉砂岩含煤段，地层厚 125-225m，以纯黑色泥岩及灰白色中细砂岩为主，夹煤 6 层，其中可采煤层 8#、1# 煤层，全区发育稳定，煤层结构单一，3#、2# 煤层为局部可采煤层，本区因受断裂和岩浆活动影响，浅部煤层遭受破坏。

## 2、断层

本区地处新华夏系第二隆起带鸡西煤田的西部，该煤田呈北东-南西方向展布，中间有一向东倾伏的前古生界岩体及平麻逆冲断层的存在，将煤田分割成南北两个条带，加之敦密深大断裂从鸡西煤田东部通过，致使区域断裂构造发育，伴随断裂构造，岩浆活动频繁，受其影响区内发育以下断层，现列表介绍如下：

表 2-1 永源煤矿断层情况一览表

断层编号	断层性质	走向	倾向	倾角	落差 (m)	确定依据	可靠性
F1	正断层	北北西	西南	70°	大于 30	原报告	较可常
F2	正断层	北西	西南	75°	40	59-30 号孔实见	可靠
F10	正断层	北西	西南	59°	大于 30	71-6 号钻孔实见	较可靠
F11	正断层	北东~ 南北	东南~ 东	73°	40	84-6 号钻孔实见	较可靠
F6	正断层	北西	南西	80°	22	84-3、71-6 号孔控制	可常
F7	正断层	北东	北西	48°	58-18	71-1 和 84-3 钻孔控制	可靠
F25	正断层	北西	北东	76°	40-54	浅部生产已揭露，且有 71-9 和 84-6 号钻孔控制	可靠
F13	逆断层	北东	西北	75°	84-110	84-6 号孔实见	较可常

井区内断层对生产布置影响不大，相互切割交叉不多。因此，本井内构造复杂程度评价为中等。

### 3、火成岩

该区上部地层中岩浆活动比较频繁，主要发生在晚燕山活动期，以中、基性熔岩类为主，活动方式有喷发和条带状侵入两种。这些侵入体一般以岩墙、岩床、岩脉侵入到煤系地层中，使部分煤层吞蚀或变成天然焦。

## （二）地质构造与地震

### 1、地质构造

区域地质构造，主要由于南北挤压力的影响，大都受到NE、NW向两组断裂的控制，使煤田分割成无数独立块段。该区断层均以 $65^{\circ}$ — $75^{\circ}$ 高角度正断层出现，逆断层比较少见。区内地层走向一般在 $N65^{\circ}$ — $75^{\circ}$ E之间，SE倾斜的单斜构造。但由于受较大断层影响，使局部块段的走向出现NW向或SN向，这些一般都向E倾。

总的情况看，北部底层浅部构造比较简单，断层较少，走向较稳定，倾角较为平缓。而本部上层浅部构造比较复杂，走向变化较大，倾角变陡，断层发育。在较大断层附近，派生出许多小断层，而这些小断层在勘探中难以了解清楚，给生产造成很大困难。而深部断层少，走向比较稳定。

### 2、地震

鸡东县地壳多呈块状结构，发育有盖层断裂，活动断裂较发育，但无明显活动，历史上曾发生过烈度小于VI度的地震，活动断裂微弱一般活动速率为 $0.07\text{mm/a}$ 。地震地面最大加速度在 $0.026$ — $0.05g$ 之间，部分地区曾发生过火山喷发活动。新构造运动升降速率多在 $0.01\text{mm/a}$ ，个别山地隆起达几毫米年。局部地带重力异常梯度大于 $0.5$ 毫伽/公里。该区的断裂活动、地震活动及火山活动都较弱。

据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，黑龙江省地震动峰值加速度区划图资料，评价区地震基本烈度为VI度，地震动峰加速度值为 $0.05g$ ，反应谱特征周期 $T_g=0.35s$ ，抗震防设烈度值为 $6^{\circ}$ ，属于地震稳定区。

### （三）水文地质条件

#### 1、主要含水层

矿区周围无较大河流，仅有山溪性河流锅盔河在矿区北部通过，直线距离500米左右，水深0.5米，汇水面积在河流附近地势低洼地区，其他流经矿区河流都是季节性沟渠。根据本区地层年代、岩性及容水空间特征等因素，将本区划分为两个含水层。第四系孔隙含水层和裂隙含水带。

**根据第四系成因类型，第四系孔隙含水层又可分为：**

##### （1）坡积含水层

主要分布于低山丘陵的斜坡地带，岩性由亚粘土含砾石组成，砾石成分以砂岩类为主，多呈棱角状，厚度0.5-1.0m左右，砾石含量不等，一般为30%，砾石直径一般为6mm，最大直径为5cm，较潮湿，因地形条件有利于大气降水的排泄，不利于其渗透补给，因此含水性表现微弱。

##### （2）冲洪积含水层

主要分布于大型冲沟和山间河谷地带，地形平坦，冲沟宽80-400m不等，岩性由亚粘土、含砾亚粘土和砂层等组成，呈深黄色-黄色，砾石成分为砂岩类，砾石成分含量约为10%，呈次棱角状，砾径3-5mm，厚度为1-5m，雨季含水，地下水类型为浅水，受大气降水及基岩裂隙水的补给，枯水期不含水，该含水层上部多分布有沼泽湿地，沼泽地水草丛生。

**裂隙含水带：**

##### （1）煤系风化裂隙含水带

该风化裂隙含水带由下白垩统鸡西群城子河组不同粒度的砂岩、砾岩、含砾砂岩、火山碎屑岩和煤层组成，上部裂隙发育、无充填，岩芯较破碎，下部裂隙不甚发育、充填，岩芯较完整，煤系风化裂隙含水带的主要补给来源为大气降水。

##### （2）构造裂隙水

主要分布于断层构造破碎带附近，区内共查明断层8条，正断层7条，逆断层1条，落差在30~150米不等，断层具少量裂隙水，有导水现象，但地下水补给条件较差，总的来看本区构造裂隙含水较弱，但断层存在导水现象，生产单位和个人仍不能麻痹大意，留设好防水煤柱。

#### 2、地下水补给、径流及排泄条件

本区地形起伏不大,冲沟不发育,地下水通过冲沟向南部低洼地带顺势排泄,由于地处山坡地带,补给条件不好,含水性和导水性相对较差,丰水期含水,枯水期不含水。煤系风化裂隙含水带的主要补给来源也为大气降水,可以透过较薄覆盖层和地层裸露处直接接受大气降水的垂直补给,而地下水动态受大气降水控制,呈季节性变化,第四系和煤系风化裂隙含水带的地下水径流又受地形控制,由高向低顺势下排,且排泄条件较好,最终排出本区南部地势低洼地带。

### 3、涌水量变化

本区属低山丘陵地形,地表水径流排泄条件较好,大气降水对基岩风化裂隙含水带补给条件较差,基岩富水性较弱,对矿床充水影响不大。

经生产矿井揭露,目前矿井正常涌水量为 $10-20\text{m}^3/\text{h}$ ,最大涌水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ,主要充水水源为裂隙水和断层导水,尤其在丰水期季节生产单位要切实做好防排水工作。

该矿井与多个生产或报废矿井相重叠,周边存在大量的采空区,并且与浅部两个已关闭小井相连通。因此在生产时一定要坚持有疑必探、先探后掘的原则,特别是工作面遇淋水异常时,应立即停止采、掘作业,按规程要求进行探放水工作,以确保安全生产,同时加强矿井涌水的监测,严禁开采安全煤柱,严格按照划定范围开采,加强地面塌陷区的监测工作,采取必要的措施,防止地表水通过导水裂隙带或地面塌陷区渗入井下。需要采取合理有效的防水患措施。本矿井属水文地质条件复杂类型矿床。

## (四) 工程地质特征

### 1、工程地质条件现状评价

本区煤系地层为下白垩统城子河组中,根据以往施工钻孔取芯,本区白垩统桦山群东山组、鸡西群穆棱组、城子河组、滴道组都属于中硬岩;第四系属于“软弱岩”。钻探取芯大部分完整致密,裂隙不发育,抗风化。从以往生产矿井所揭露的工程地质条件看,矿井顶底板岩石稳定性较好,易于维护。

### 2、煤层顶底板岩石结构及其特征

本井田煤层直接顶板多为灰白-浅黄色粉砂岩,夹矸多为泥质粉砂岩和页岩,底板多以含砾粗砂岩和细砂岩为主,并随着垂深的增加,岩石的胶结完整程度较明显增强,工程地质条件良好,多数地段井下易于支护,但仍有个别地段伪顶以

凝灰质砂岩和泥岩为主，岩石干燥时较坚硬，但易遇水膨胀，出现坍塌掉块现象，给支护带来困难，因此生产单位在巷道掘进和维护时不能麻痹大意，应加强生产安全措施。

### 3、围岩稳定性评价：

井巷穿过散体结构和碎裂结构岩体时，围岩稳定性差，应加强支护管理，岩石强度随风化程度和地下水作用影响变化大，容易发生围岩失稳，应注意防患。井巷进入煤系层状结构和块状岩体时，因围岩大多属软弱岩石，岩石质量中等，岩体完整性好，围岩较稳定，应注意煤层顶板伪顶或直接顶薄层泥质岩类的软化吊顶不良现象。本区煤层层数多，各煤层顶板随着开采方式的次序不同其稳定性将发生变化。

## （五）矿体地质特征

### 1、可采煤层特征

根据《鸡东县永丰煤矿小井勘探地质报告》，本区共赋存煤层5层，自上而下分别为8#、3#、2#上、2#和1#号煤层，其中3#号煤层为全区不可采煤层，煤层最厚为0.56米，其顶板为泥岩，底板为粉砂岩。本扩大矿区批复煤层为8#、2#上、2#和1#号煤层，现对这几个煤层发育情况介绍如下：

1#号煤层：本井田内煤层厚度有所变化，一般在0.84-1.53米，平均1.1米左右，煤层多为复结构，含1层夹矸，厚度一般在0.10-0.22米，其岩性多为凝灰质粉砂岩和页岩，顶板为细砂岩，底板为含砾粗砂岩。

2#号煤层：本井田内煤层厚度有一定变化，其厚度一般在0.28-1.29米，井田中部煤层发育相对较厚，一般在0.6-1.29米，平均在0.80米左右，两侧煤层发育相对较薄，一般在0.28-0.60米，井田深部由煤渐变为炭页岩。煤层多为复结构，含1-2层夹矸，其厚度在0.06-0.23米，岩性多为页岩，煤层顶板多为泥岩，底板多为粗砂岩。

2#上号煤层：与井田内其他煤层相比发育较稳定，整体看浅部和西部煤层相对较为发育，煤层厚度一般在0.70-1.36米，平均在0.90米左右，多为2层夹矸，其岩性为炭页岩，直接顶板为凝灰砂岩，底板为细砂岩；深部和东部煤层较薄至不可采，再向深部煤层渐变为炭页岩。

8#号煤层：井田内煤层厚度有一定变化，煤层厚度一般为0.60~1.13米，

平均厚度在 0.80 米左右，仅个别点（71-6 号钻孔）煤层较薄，厚度在 0.49 米，煤层结构为单结构-复结构，夹矸 1~2 层，厚度在 0.05~0.27 米，其岩性为粉砂岩，直接顶板黑色泥岩，底板细砂岩。

依据黑龙江省煤田地质勘察院编制的第 23、24 和 25 勘探线地质剖面图可知，1# 号煤层距上部的 2# 号煤层平均距离为 86 米，2# 号煤层距上部的 2# 上号煤层平均距离为 17 米，2# 上号煤层距上部的 8# 号煤层平均距离为 66 米。

## 2、煤质

### 2.1 煤岩物质组成

本区勘探阶段未进行煤岩物质组成测试，现参照详查阶段采取的 8 号煤层的煤样，分析了其煤岩物质组成，见下表：

表 2-2 8# 号煤层煤岩物质组成一览表

煤层号	样号	有机质 (%)				岩矿杂质 (%)	
		镜质组	半镜质组	丝质组	稳定组	单独	与有机质联系
8# 号	1	90.72	5.67	3.61		4.12	4.53
8# 号	2	89.94	5.089	5.03		3.49	7.56

从上表可以看出 8# 号煤层的显微煤岩特征：以镜煤为主，矿物杂质以炭质泥岩为主，少量陆源碎屑，其它煤层无测试化验资料可以类比。

### 2.2 煤岩化学成分

以往勘查阶段和生产活动未对该区煤岩化学成分如元素分析、稀散元素等进行测试。

### 2.3 煤岩风化特征

根据该区永丰勘探区详查地质报告该区煤的风化带深度为 25 米，风化带部分的煤呈黑褐色，质脆易碎，灰分增大，发热量低等特征。

### 2.4 煤岩类型和品级

本矿床属一套陆相~火山碎屑岩沉积建造。

煤的物理性：肉眼观察煤岩呈黑色，玻璃-绢丝光泽，具贝壳-参差状断口，呈条带状结构，属光亮-半亮型煤，少数属半暗型煤。依据鸡东县永丰煤矿小井勘探地质报告，本区 1#、2# 煤层视密度为  $1.40\text{t}/\text{m}^3$ ，2# 上号煤层与 2# 号煤层平均层间距为 17 米，通过类比 2# 上号煤层视密度也为  $1.40\text{t}/\text{m}^3$ ，8# 号煤层

密度依据永丰勘探区详查地质报告为  $1.39\text{t}/\text{m}^3$ 。

化学性质及工艺性能：现依据鸡东县永丰煤矿小井勘探地质报告和鸡东县永丰勘探区详查地质报告对鸡东县永源煤矿扩大矿区内 1#、2#、2#上和 8#号煤层煤质叙述如下：

1#号煤层：原煤灰份(Ag)一般在 30.41%；精煤挥发份(V')22.57-27.24%；胶质层厚度(Y)一般为在 18.5-20mm；硫(Sg)的含量一般在 0.21-0.27%；发热量无资料。(以上指标依据鸡东县永丰煤矿小井勘探地质报告)

2#号煤层：原煤灰份(Ag)一般在 16.56-27.38%；精煤挥发份(V')23.87-28.82%；胶质层厚度(Y)一般为在 22mm；硫(Sg)的含量一般在 0.41%；发热量(Qgr.d)一般在 26.51KJ/Mg。(依据鸡东县永丰煤矿小井勘探地质报告)

2#上号煤层详查报告和小井勘探地质报告均无资料，可类比 2 号煤层煤质化验成果。

8#号煤层：原煤灰份(Ag)一般在 16.42-27.99%；精煤挥发份(V')25.18-27.57%；胶质层厚度(Y)一般为在 18.88mm；发热量(Qgr.d)一般在 28.20KJ/Mg。(以上指标依据鸡东县永丰勘探区详查地质报告)

煤灰成分：本区详查阶段对煤层煤灰成分做了测试分析，煤灰成分以  $\text{SiO}_2$  为主，平均含量在 60.24%~65.04%之间，其次为  $\text{Al}_2\text{O}_3$  一般在 20.90-26.23%，而  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SO}_3$  含量低， $T_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) 一般大于  $1350^{\circ}\text{C}$ ，属高熔灰份。

总之该区煤种主要为焦煤类，部分为肥煤类属 III-IV 变质阶段，属中灰份煤-富灰份煤，属特低硫煤，工业用途主要用于生产焦炭，在高炉中充当还原剂、发热剂等作用，用于炼钢等。由于以往勘查阶段煤层化验取样点偏少，分布不均，化验项目不全，本次又无法采取煤层煤质化验样，因而煤种及煤质变化规律较难确定，加之本区受岩浆局部影响较厉害，规律性较差。

## 2.5 矿体围岩和夹石

本区主要为下白垩统城子河组煤系地层，其围岩主要为砂岩、粉砂岩、含砾相砂岩和炭泥岩以及部分地段侵入的次安山玄武岩等。

## 2.6 矿床共(伴)生矿产

勘查阶段和以往生产揭露未发现区内存在具有工业品位的共伴生矿产。

### 三、矿区社会经济概况

鸡东县位于黑龙江省东南部，为边境县归鸡西市所辖，地理坐标东经 130°40′34″-131°41′05″，北纬 44°50′54″-45°41′00″。县内交通便利，区位优势明显。鸡东县城距哈尔滨 461.7 公里，距当壁镇、吉祥、绥芬河三个口岸分别为 100 公里、230 公里和 250 公里，距鸡西市区 15 公里。国家铁路林东线、201 国道、方虎公路和建鸡高速贯穿东西，县城距兴凯湖机场仅 8 分钟车程，构成了铁路、公路、航空立体式的交通网络。

鸡东县辖区总面积 3233.36 平方公里，下辖 8 个镇、3 个乡、123 个行政村，永源煤矿区位于鸡东县东北部永安镇永丰村境内。鸡东县是一座因煤而生、缘煤而兴的县城、是黑龙江省的煤炭主产区，鸡东县第七次人口普查为 21.18 万人。

鸡东县位于兴凯成矿带上，矿产资源丰富，资源种类多、分布广。煤炭保有资源储量 36.08 亿吨。已经探明的煤炭资源煤种齐全，有无烟煤、焦煤、1/3 焦煤、肥煤、气煤、瘦煤、弱粘煤、长焰煤和褐煤等，发热量一般为 20.93—29.31MJ/kg，含磷、硫量较低。鸡东县还是我国主要炼焦用煤基地之一。

鸡东县历史文化悠久，人杰地灵。2019 年锅盔山古城遗址列入第八批全国重点文物保护单位，是一处集汉魏时期遗存及渤海国时期山城、辽金时期继续沿用的古遗址。保存现状完好，保护范围面积 13.4 万平方米。鸡东县是宜居宜游的秀美边城。富饶的土地上，承载着千年靺鞨古城、特色朝鲜风情，更是红灯记故事发生地，肃慎文化、民俗文化、红色文化交相辉映。

鸡东县盛产水稻、玉米、大豆、瓜菜、烤烟、紫苏等粮食和经济作物。粮食产量稳定在 15 亿斤以上。森林覆盖率达 46.1%，盛产人参、松茸等 300 余种野生中药材和榛蘑、榛子、蕨菜等 50 余种山特产品。有主要河流 13 条和大中小型水库 14 座，水域面积 162 平方公里。

近年来，鸡东县经济发展稳健，坚持稳中求进工作总基调，在经济转型发展上持续发力，依托鸡东省级经济开发区，引资金、招项目、兴产业，倾力打造“一区三园”，奋力开启振兴发展新征程。2020 年，全县地区生产总值 86.9 亿元，同比增长 4.5%。

### 四、矿区土地利用现状

#### 1、土地利用类型

矿区面积为 235.13hm<sup>2</sup>，工业广场占地面积为 3.9416hm<sup>2</sup>（在矿区范围外面积为 1.5639hm<sup>2</sup>），所以本方案项目区面积为 2.3669km<sup>2</sup>。根据鸡东县第三次土地调查制作的土地利用现状图，矿区范围内土地利用类型有耕地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地和其他用地。各地类面积详见下表。

表 2-3 项目区土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	面积/hm <sup>2</sup>	百分比/%	百分比/%
01	耕地	0101	水田	0.2169	0.09	75.16
		0103	旱地	177.6937	75.07	
03	林地	0301	乔木林地	12.8503	5.43	5.63
		0307	其他林地	0.4846	0.2	
04	草地	0404	其他草地	5.3611	2.27	2.27
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.3	7.31	7.31
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	9.6223	4.07	4.18
		0702	农村宅基地	0.2514	0.11	
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0716	0.03	0.03
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.5718	1.09	1.09
		1006	农村道路	7.0948	3	4.09
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9655	0.41	1.28
		1107	沟渠	2.0484	0.87	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.126	0.05	0.05
合计				236.694	100.00	100.00

## 2、项目区土地权属

项目区土地权属明确，权属无争议，包括国有土地和集体土地，分别属于，见表 2-4。

表 2-4 项目区土地权属统计表单位：hm<sup>2</sup>

权属		酒花厂	十七作业站	永丰村	永丰矿	总计	
地 类	水田	0101			0.2169	0.2169	
	旱地	0103	0.6716	1.9747	140.7930	34.2544	177.6938
	乔木林地	0301			0.8835	11.9669	12.8504
	其他林地	0307				0.4846	0.4846
	其他草地	0404			1.2436	4.1176	5.3612
	采矿用地	0602	0.0067	0.0148	2.0883	15.1903	17.3001
	城镇住宅用地	0701				9.6224	9.6224
	农村宅基地	0702			0.2515		0.2515
	公用设施用地	0809				0.0716	0.0716
	公路用地	1003			1.0660	1.5059	2.5718
	城镇村道路用地	1004				0.0348	0.0348
	农村道路	1006	0.0643		3.4579	3.5726	7.0949
	沟渠	1107	0.2219		1.8087	0.0179	2.0485
	坑塘水面	1104				0.9656	0.9656
	设施农用地	1202				0.1260	0.1260
总计		0.9646	1.9895	151.5924	82.1475	236.6940	

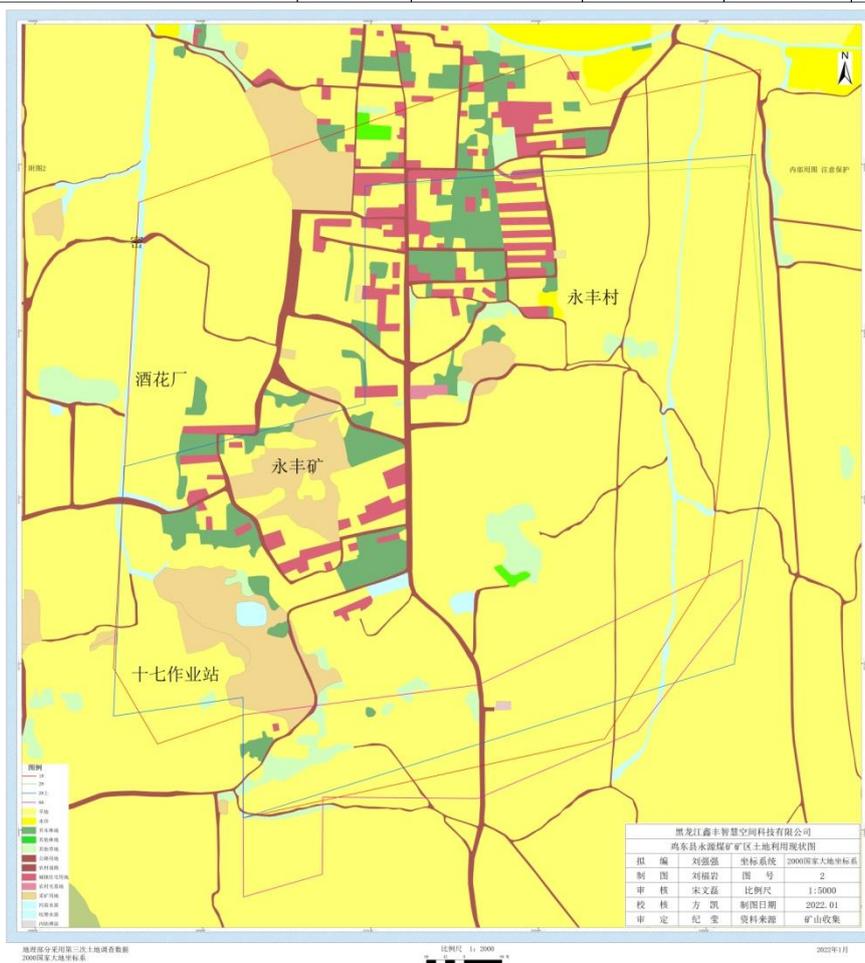


图 2-5 项目区土地利用类型及土地权属图

### 3、项目区土壤特点

项目区土壤类型主要为表层土为黑土，上层厚度一般在 0.3~0.5 米，河谷漫滩区域土层可达到 0.8 米。土壤质地比较粘重，呈微酸性至中性，表层有机质含量多为 3-5%，最高可达 17%，氮、磷、钾的含量比较高，理化性能良好，保水供肥能力强，水稳性团聚体达 70-80%，下层为黄土状粘性土，厚度 1.0~2.5 米不等。

#### 4、项目区土地利用现状特点

根据调查资料统计和分析，项目区内土地利用状况有如下特点：

项目区地处丘陵区，从土地利用结构来看，土地利用类型以耕地为主，占项目区总面积的 75.16%，主要为旱地；其次为采矿用地，面积占项目区总面积的 7.31%，再次是林地，面积占项目区总面积的 5.63%，主要为乔木林地；其他用地等占比很小，体现了本区以耕地为主的土地利用特点。

### 五、矿山及周边其他人类工程活动情况

矿区附近的人类工程活动单一，主要从事农业。开采区不处于“三线两区”范围内，采矿区附近无自然保护区、风景旅游区、名胜古迹、重要的基础设施等。

采矿活动的影响主要考虑四个方面，即对矿山周边的主要交通干线的影响、对电力工程和水利工程的影响、对城镇和村庄的影响及对其他工矿活动的影响：

#### 1、对矿山周边的主要交通干线的影响

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

#### 2、对电力工程和水利工程的影响

##### (1) 电力工程

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

##### (2) 水利工程

评估区内水利设施主要为田间的水渠，当雨季或井下排水时有水，其它季节基本干涸。因矿区地势南高北低，西侧小河在采区外，东侧河流远离采掘面，因此，矿山开采对水利工程没有影响。

#### 3、对城镇和村庄的影响

评估区范围内村庄为永丰村，约占矿区面积的三分之一，根据调查，几户村

民均已到他处谋生，但为了减小对村庄的影响，开采村庄范围内时，应考虑对村庄留设安全保护煤柱或采取一定的防治措施。

#### 4、对其他工矿活动的影响

井田浅部内无其他工矿活动所以无影响。

综上所述，采矿活动对矿山及周边其他人类活动的影响整体较轻。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 1、矿山地质环境治理与土地复垦情况

鸡东县永源煤矿（调整矿区范围）开采 1#、2#、2#上和 8#煤层，煤层平均厚度分别为 1.1 米、0.8 米、0.9 米和 0.8 米，均属薄煤层；采用条带开采，对地面塌陷影响较小，条带开采可有效保护地面建筑设施和农田。根据现场调查，矿区内已开采过的区域未发现地面塌陷，无裂缝，无积水，且区域内的农田一直保持耕作的状态，目前鸡东县永源煤矿没有对矿区内损毁的土地进行治疗或复垦。

### 2、矿山周边地质环境治理与土地复垦情况

根据现场调查，鸡东县永源煤矿西边有许多小煤矿，这些矿山的环境背景、地层构造和水文条件都与鸡东县永源煤矿相似，采煤方法大体相同，主要采用走向长壁后退式（村庄及建筑物下采用条带式）综采放顶煤工艺，全部垮落法管理顶板。

由于煤层的采厚及采深不同，从而导致地面塌陷的结果也不同，鸡东县永源煤矿采用走向长壁后退式综采放顶煤工艺，仅有少部由于地面建筑集中而采用条带开采，最终受地下采煤影响，可能造成地面塌陷程度变大，由于该区地貌属丘陵和山间河谷冲积平原区，且地下开采较深，经实地走访调查，暂未发现形成塌陷坑、积水区等。

为了保护及恢复矿区环境，闭坑煤矿分别对已塌陷区内的损毁土地进行塌陷治理和土地复垦工作，治理措施主要是矿山闭坑后对所在井口进行回填、治理，地面污染层清理等措施，消除矿区地质灾害隐患，减少、减轻地质灾害的发生。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，对塌陷地进行充填，覆土后恢复为林地并撒播草籽。

## 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

2021年12月10日至12月20日，项目组赴现场进行矿山地质环境调查，现场调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。现场采用1:5000地形图作为现场调查手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

结合矿区土地利用现状图、矿区总平面布置图等相关图件，对项目区进行了地质灾害（地裂缝、地面塌陷、受破坏村庄及道路）、地形地貌影响、水土污染（排矸场堆矸情况、场地污废水排放情况）、土地资源（已损毁土地、拟开采区土地利用现状）等方面展开详细调查、实地测量、定位拍照和记录。该矿工程师及技术组全体人员参与调查。本着坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观影响的原则，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、矿区和谐与持续发展。

### 二、矿山地质环境影响评估

#### （一）评估范围和评估等级

##### 1、评估范围

评估区范围为矿山建设（附属设施）征地范围以及矿山开采活动可能存在影响的矿山地质环境的范围综合确定。鸡东县永源煤矿项目区范围面积235.13hm<sup>2</sup>，评估范围以工业广场为重点，按开采可能影响的矿山地质环境范围确定，以整个矿区向外扩展50m左右作为评估区。最终确定评估区面积为271.91km<sup>2</sup>，评估区示意图见图3-1，评估区拐点坐标见表3-1。

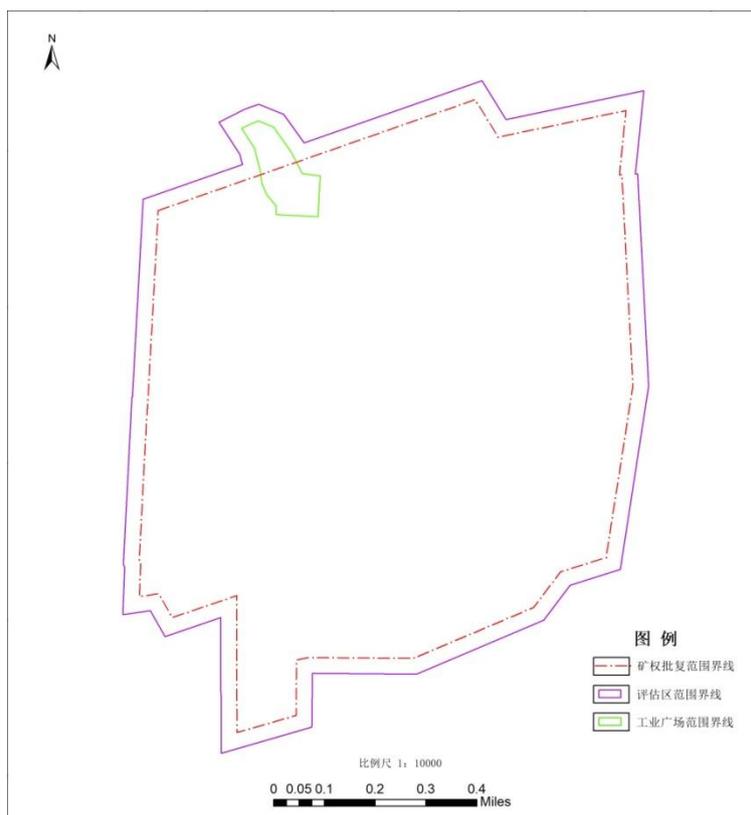


图3-1 评估范围示意图

表 3-1 评估范围拐点坐标2000坐标系

点号	坐标 x	坐标 y	点号	坐标 x	坐标 y
1	5028599.99	44451749.14	21	5027028.4	44450621.95
2	5028691.77	44452186.41	22	5027015.63	44450534.28
3	5028480.04	44452164.98	23	5027168.24	44450540.64
4	5028423.11	44452157.74	24	5027175.67	44450536.01
5	5028424.38	44452166.63	25	5027712.94	44450563.7
6	5027746.24	44452201.98	26	5027713.25	44450564.89
7	5027160.47	44452111.45	27	5028344.81	44450598.61
8	5027110.25	44451952.51	28	5028456.12	44450913.73
9	5026998.11	44451868.8	29	5028488.69	44450905.46
10	5026825.83	44451465.84	30	5028591.46	44450839.72
11	5026828.12	44451135.4	31	5028633.53	44450922.65
12	5026655.92	44451134.2	32	5028648.89	44450965.48
13	5026572.19	44450846.91	33	5028616.65	44451044.5
14	5026770.55	44450846.46	34	5028522.81	44451111.27
15	5026770.45	44450845.76	35	5028525.43	44451109.95
16	5027006.78	44450845.76	36	5028724.45	44451673.39
17	5026946.05	44450668.77	37	5028522.8	44451111
18	5028488.686	44450905.46	38	5028648.893	44450965.48
19	5028591.465	44450839.72	39	5028616.655	44451044.5
20	5028456.119	44450913.73	40	5028525.275	44451109.51

## 2、评估级别

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

### （1）评估区重要程度

评估区范围内的村庄为永丰村，约占矿区面积的三分之一；无重要交通要道；远离自然保护区及旅游景区（点）；无较重要的水源地等。根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录B（评估区重要程度分级表）（表3-2）中的确定因素及指标，评估区重要程度确定为重要区。

表3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区	评估区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有200~500人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下	评估区位于永丰村，集中居住区人口在200人以下（一般区）
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	无重要交通要道或建筑设施（一般区）
矿区紧邻自然保护区（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

根据本文第二章叙述可知，评估区位于丘陵地貌单元，地势相对高差不大，主要含水层为第四系孔隙含水层和裂隙含水带，矿井涌水量较小，矿区地表无水系河流。第四系较薄，地下水补给条件较差，富水性弱，枯水期不含水，矿床水文地质复杂程度为简单类型。

核实的1#煤层赋存于下白垩统城子河组第一段黑色泥岩、粉砂岩含煤段内，含煤岩系呈北东东走向，倾向南东，倾角 $18^{\circ}$  -  $27^{\circ}$ ，为单斜构造。矿井内断裂构造发育，以走向北西的正断层为主，倾角 $55^{\circ}$  -  $75^{\circ}$ ，落差15-225m，破坏煤层的连续性。

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011) 中附录 C.1 (矿山地质环境条件复杂程度分级) (表 3-3) 中的确定因素及指标, 评估区地质环境复杂程度为中等。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层(体)位于地下水位以下, 矿坑进水边界条件复杂, 充水水源多, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强, 补给条件好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切, 老窿(窑)水威胁大, 矿坑正常用水量大于 10000m <sup>3</sup> /d, 地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下, 矿坑进水边界条件中等, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等, 补给条件较好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系, 老窿(窑)水威胁中等, 矿坑正常用水量大于 3000-10000m <sup>3</sup> /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, 矿坑正常用水量小于 3000m <sup>3</sup> /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

鸡东县永源煤矿开采矿种为煤, 开采方式为地下开采, 设计生产能力为 15

万吨/年，根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录D（矿山生产建设规模分类）中的确定因素及指标，鸡东县永源煤矿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	45-120	<45	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/T0223-2011）中附录A（矿山地质环境影响评估精度分级）（表3-5）中的确定因素及指标，本次评估级别确定为一级。

表3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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	<b>一级</b>	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

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害危险性现状分析

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

根据对以往资料的分析 and 野外现场调查，本区地貌形态类型属低山丘陵地区，

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，煤矿虽形成少量采空区，但目前尚无明显的地面塌陷地质灾害，也无地裂缝发生。因此现状地质灾害类型为季节性冻土冻融和采煤压占破坏。

### (1) 冻土冻融地质灾害

评估区属温带大陆季风气候，冬夏温差大，有季节性冻土，冻土深度为 2m，由于地表普遍发育第四系残、坡积物-粘性土，粘性土具有弱水性质，冬季水份结晶产生冻胀，春季气温回升，上部融化的冰水下渗速度慢，造成融陷。土体频繁冻融对矿区道路及基础埋深小于冻土深度的建筑物基础稳定性有一定影响。由于评估区含水量不大，土体冻胀性不是很强，评估区内无重要的工程设施和基础设施，且现状无明显冻土冻融现象，目前未造成工程损坏和财产损失，冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。此种灾害易于防治，地质灾害危险性较小，对照《编制规范》附录 E“矿山环境影响程度分级表”，矿业开发对矿山地质环境影响程度为较严重。

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

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

较轻	<p>地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于100万元；受威胁人数小于10人。</p>	<p>矿井正常涌水量小于3000m<sup>3</sup>/d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。</p>	<p>破坏林地或草地小于等于2hm<sup>2</sup>，破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm<sup>2</sup>。</p>
<p>注：评估分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。</p>				

## (2) 采煤压占破坏等地质灾害

煤矿现已破坏的土地为工业广场已建部分所破坏的土地，因采煤所致的压占破坏。其土地破坏的主要原因是工程建设、生产期弃渣堆存对土地的压占，土地破坏区域主要为办公区、生产区和附属设施、临时堆渣场等。矿区曾进行井下开采形成了采空区，有形成地面塌陷条件。

### 2、地质灾害危险性预测评估

依据对现有资料及实地调查结果的分析研究，预测如下：

#### 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

矿山的办公生活区不在采空区塌陷范围内，也不在受矸石场崩塌、滑坡、泥石流影响范围内。根据开采设计采空区地面塌陷范围内无矿山建设工程，预测矿山建设本身遭受采空区地面塌陷、崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

#### 2) 季节性冻土冻融

冻土冻融地质灾害：评估区属大陆性季风气候，冬季寒冷漫长，季节性冻土普遍存在，而且冻结时间较长，其冻结深度主要受气温、地下水位控制，冻深2m，冻结性与岩土体类型、气温、含水量、地下水等因素有关。

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。

#### 3) 地面塌陷

鸡东县永源煤矿为停产矿井，因原矿已开采多年，目前已形成部分采空区。据调查，由于过去采煤工艺落后，回采率低，采空区留有煤柱支撑，目前，地表尚未出现明显的塌陷，但随着矿山的生产与发展，采空区在原有基础上进一步扩大，可能产生地面塌陷。通过实地调查及对现有资料的分析做出预测如下：

随着矿山的生产，矿床回采工作的进行，矿体上部的岩层平衡条件改变，岩层破坏塌落弯曲变形可能产生地面塌陷地质灾害，但是由于矿山开采可能产生的地面塌陷将是一个缓慢的过程，这种地质灾害的影响存在着未知性和不确定性，因此，预测煤矿开采可能引发地面塌陷地质灾害。根据矿山的设计方案，矿山生产主要采用片盘斜井开拓，走向长壁后退式采煤方法，回采工作面顶板管理方式为全部垮落法，煤层顶底板均为砂页岩和砂岩，岩性发育稳定，顶底板条件中等稳固，便于支护管理，且煤层较薄埋藏较深，地面塌陷地质灾害对矿山生产影响较小。因此煤矿开采可能引起的塌陷，不作为本方案土地复垦的责任范围。

### 3、矿山地质灾害破坏评估情况小结

综上所述，预测矿山建设本身遭受采空区地面塌陷、崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山可能遭受冻土冻融地质灾害，但该类灾害易于防治，危害小，其危险性小。预测矿山可能遭受地面塌陷地质灾害，危害程度小，危险性小。

## （三）矿山含水层现状分析与预测

### 1、采矿活动对含水层影响现状评估

本矿区内主要含水层为第四系松散层孔隙水含水层、白垩系碎屑岩类裂隙孔隙水含水层及基岩风化裂隙水含水带，遇构造裂隙水时也经常有水涌出。目前，矿井正常涌水量为  $10-20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。第四系松散物孔隙含水层、中生代含煤地层风化裂隙含水带为坑道充水的主要因素和来源，平时对井田开采影响不大。该矿山开采工作面深度大，项目区内无富含水层，井下涌水主要以断层裂隙和岩层水为主裂隙水主要接受大气降水的补给，所以矿井涌水量主要受大气降水的影响，在汛期或雨季，涌水量增加。由于无地表水体。因此，矿山开采对矿区和区域水资源产生的影响较小，预测矿山进一步开采对矿区及周围主要含水层影响程度较轻。

本矿开采至今，据调查未发生过水害，因矿山排水量较少，产生的矿坑排水

主要用于矿山生产，因此，矿山开采对地下水水质影响较小。居民生产生活饮用水主要为自来水，本井田范围内不涉及村庄居民生活饮用水源。通过对附近村屯生活水质的调查，其水井水质完全符合国家生活饮用水水质标准。没有其它污染。

## 2、采矿活动对含水层的影响和破坏预测评估

随着矿山的开发，矿区将排放一定量的废水，它们主要来自矿山建设和生产过程中的矿坑排水，地下水主要污染物为矿山生产产生的副产品煤矸石，根据矿山生产能力预测每年产生煤矸石约 1.5 万吨（矿山生产能力的 10%左右），但 90%的煤矸石用于矿坑回填、电厂发电及修路等，余下少量位于主井门的矸石堆受雨水淋滤、渗透溶解矿物中可溶成份的废水。矿区其他工业、生活废水等按照我国污水综合排放标准及工业废水排放标准要求，符合标准可采取自然排放形式，不符合排放标准的废水的排放必须采取必要的处理措施。处理后的矿井水用于绿化浇地及消防用水等。生活污水中的粪便污水采用化粪池处理，食堂含油污水采用隔油池处理，处理后的生活污水用于矿区绿化等生态恢复工程。矿区生活污水经处理后污染较小，预测矿业活动不影响当地居民生产生活。预测矿山建设及生产活动对地表水环境的影响较轻。

矿山开采井下连续排水，致使地下水水位下降，使该区域地下含水层受到一定影响，但矿山开采的煤层为薄煤层，采空幅度不大，预计地形水位下降幅度不大，矿山闭矿后地下水位会逐渐恢复。

## 3、矿区含水层破坏评估情况小结

鸡东县永源煤矿已开采多年，矿井水主要来源为大气降水，污水来源主要为生产废水及生活污水，办公生活污水经化粪池处理后、食堂废水经隔油沉淀池处理后和淋浴、洗衣废水一起排入污水处理设施进行深度处理。井下涌水经井下水仓搜集沉淀后用于井下生产，其余通过污水处理站处理。矿山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。最终，废水通过项目总排口排放，矿区排水应达标排放，未经处理和未达标的生产生活废水不得直接排放，排水前应进行检测。生产废水经初步沉淀后可循环使用，生活废水排弃地应远离水源。因此预测矿山建设及生产活动对含水层水位的影响和破坏**较重**，对水质影响**较轻**。

## （四）矿区地形地貌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

矿区所属地貌单元类型为低山丘陵地形，区内地形简单，相对高差小。区内人为活动主要为采矿活动。目前采矿活动对地形地貌景观的破坏主要是采矿工业占用和破坏土地，包括采矿活动所占用的土地。

评估区内人类工程活动较严重，对地形地貌景观的破坏**较严重**。

### 2、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

鸡东县永源煤矿因开采可能导致地面塌陷，但由于地面塌陷幅度较小，且矿区面积较大，预测矿业活动对地形地貌景观影响较轻。工业广场破坏了原地表形态、植被产生直接破坏，破坏了原自然形成的丘陵；临时堆放矸石改变了原生的地形地貌，但在项目后期复垦后，会将工业广场进行表土覆盖及相应工程措施，故预测工业广场活动对地形地貌景观影响**较严重**。

## （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

#### （1）水环境污染现状分析

鸡东县永源煤矿为改扩建矿山，目前矿井处于停产改造期，本次调查过程中，地下含水层水质没有受到污染影响。因此，矿区水环境污染预测**较轻**。

#### （2）土环境污染现状分析

根据资料显示以及实地调查，该煤矿现状条件下土环境污染来源为采煤活动产生的固体废物。矸石已用于采空区回填，矿区铺垫道路及建筑制品的辅助用料，由于停产，矿区地面没有煤矸石留存；生活垃圾储存于垃圾储存箱，有专人收集和集中分拣处理后，运往环卫部门指定的垃圾处置场地进行处置。因此矿区现状土环境污染**较轻**。

### 2、矿区水土环境污染预测分析

#### （1）水环境污染预测分析

生产用水取自井下涌水抽排到沉淀池，生活用水水源为深井水，水源稳定，水量充足，满足生活用水要求。

永源煤矿扩建投产后，水环境污染源主要为矿井涌水和生活污水。井下正常涌水量 240m<sup>3</sup>/d。矿井水经沉淀池沉淀后水质达到矿山用水的水质标准，用于井

下生产及井上井下洒水除尘，用水量为 104m<sup>3</sup>/d。其余 115m<sup>3</sup>/d 涌水沉淀后经污水处理设施处理后，46.56 m<sup>3</sup>/d 用于消防洒水、地面生产、防尘洒水、绿化等，多余部分 68.44m<sup>3</sup>/d 执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）规定的排放限值，排放于附近季节性河沟，最终流入矿区东北部的锅盔河。

生活污水主要来自工业广场行政区、食堂、浴池、洗衣房、锅炉补水等，生活污水产生量为39.29 m<sup>3</sup>/d，主要污染物为COD、NH<sub>3</sub>-N。生活污水经生活污水一体化设备处理达标后排往锅盔河。

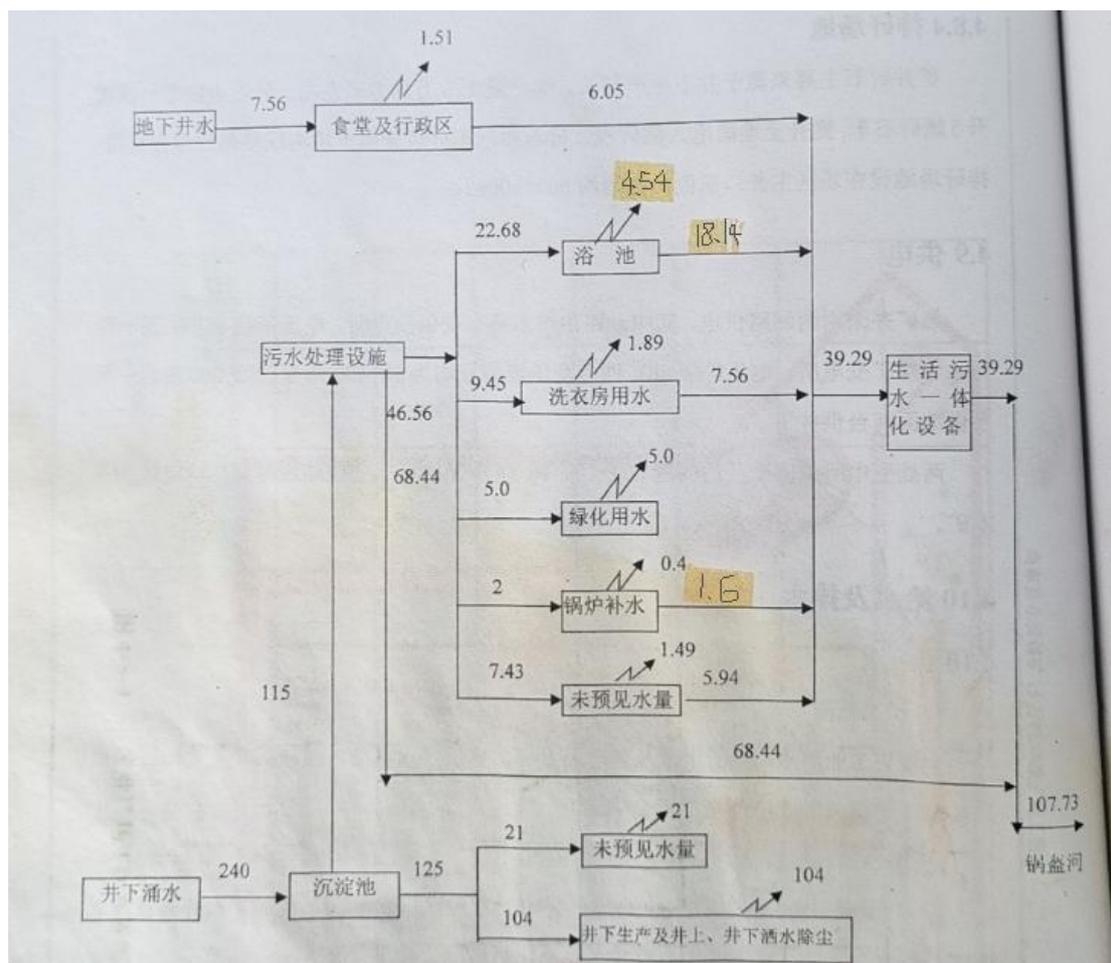


图3-2矿井水量平衡图

本矿井涌水量10m<sup>3</sup>/h，主要污染物为SS，经矿井水处理站处理后用于广场生产生活及消防用水和井下消防洒水剩余部分达标外排。处理后的水质达到应满足《煤炭工业污染物排放标准》排放，对地表水环境影响较小。本矿井工业场地的生活污水经生活污水一体化设备处理后，出水水质应符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准要求排放，对地表水环境影响较小。

综上所述，矿区水环境污染预测较轻。

## (2) 土壤污染预测分析

本矿井的土壤污染源主要为矸石及生活垃圾，由于生活垃圾外运，不会对矿区内土壤造成污染，而矸石用于采空区回填及修路，虽存量很少，但仍损毁压占区域内的土地资源，因此预测矿区土壤污染较严重。

## (六) 矿区大气环境污染现状分析与预测

根据资料显示以及实地调查，该煤矿现状条件下大气环境污染来源为储煤场、煤矸石堆场扬尘、井下通风废气，以及冬季取暖等锅炉排放。矸石经采空区回填，堆放的原煤会及时运走，井下做好喷水降尘工作，冬季取暖温度不应过高，炉渣及时进行采空区回填，减少对大气环境造成污染。因此矿区现状和预计大气环境污染较轻。

综上所述，从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土大气环境污染等方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估，评估结果为影响程度较严重。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

本项目对土地的损毁主要分为建设期对土地的损毁和煤炭生产过程中对土地的损毁。

### (一) 土地损毁环节与时序

#### 1、土地损毁的形式

本矿山土地损毁方式包括：工业场地内建筑物、储煤场和矸石堆放场压占土地，煤炭开采导致地面塌陷损毁土地。见图 3-3。

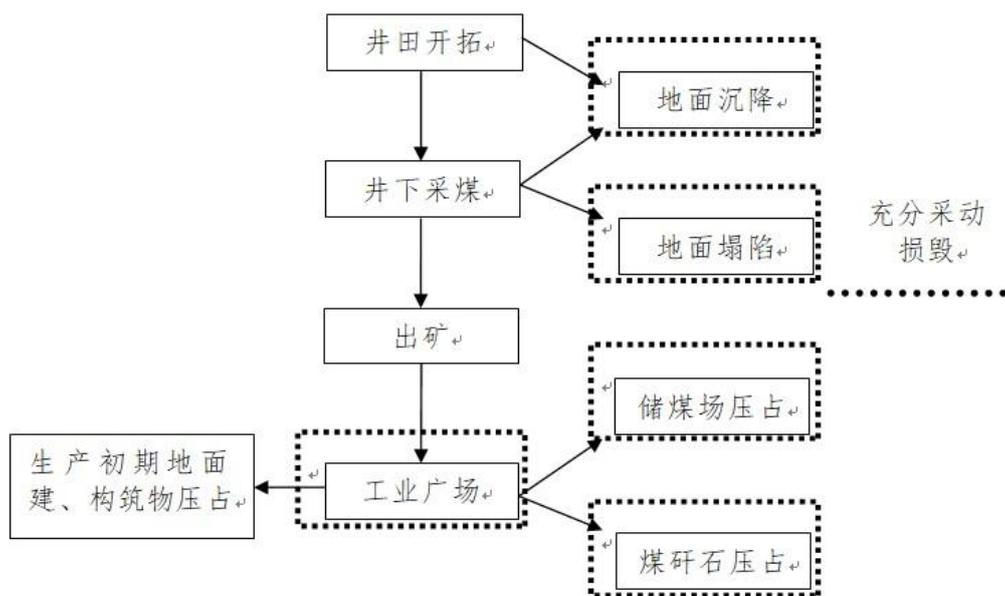


图 3-3 项目生产工艺流程及土地损毁图

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) 压占损毁主要是指工业广场内生产初期的建筑物和构筑物建设对土地的压占，生产过程中，煤矸石长期堆放压占土地。

(2) 矿山充分采动后，地下煤层开采形成采空区后引发地面塌陷，对塌陷区的土地造成损毁。

鸡东县永源煤矿土地损毁环节及时序详见表 3-7。

表 3-7 鸡东县永源煤矿土地损毁环节与时序表

损毁环节	损毁形式	损毁时序
工业广场（构筑物）	土地压占	建设期
矸石堆	土地压占	生产期
地面塌陷	土地塌陷	生产期

## （二）已损毁各类土地现状

### 1、已损毁土地利用现状

鸡东县永源煤矿为延续井工采煤矿山，虽已形成部分采空区，但目前尚无明显的地面塌陷，只是工业广场对土地的压占损毁。其土地破坏的主要原因是工程建设、生产期弃渣对土地的压占，土地破坏区域主要为办公区、生产区和附属设施、临时堆渣场等。



图 3-4 永源煤矿工业广场

工业广场位于矿区北侧，占地面积  $3.9416\text{hm}^2$ ，构建筑物包括办公室、浴池、锅炉房、车库、材料库、暖风房、机修班及主、副井等。

项目区内已损毁土地主要为工业广场对土地的压占，破坏了耕植层原有环境，对地表完全损毁，损毁的土地利用现状类型为工矿仓储用地，必须通过较大的复垦工程才能达到可利用的状态，按照土地损毁程度分级，损毁程度均为**严重**。

## 2、现状土地损毁程度分析

鸡东县永源煤矿现状对土地的损毁区域为工业广场。工业广场已建成多年，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**。

## （三）拟损毁土地预测与评估

### 1、预测损毁土地的成因

鸡东县永源煤矿土地损毁主要集中发生在生产期地下开采阶段。煤矿地下开采将引发地表下沉，变形、损毁土地资源和植物资源，从而损毁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。

永源煤矿采用地下开采的方式作业，随着开采活动的进行，可能会造成矿区内土地的挖损和塌陷。永源煤矿开采对土地的破坏将主要表现为压占、挖损和地

面塌陷。

煤矿开采产生的固体废弃物数量较大，除部分直接控制在井下用于回填采空区外，其余部分提升至地面用于电厂发电及修路所用，临时堆放的矸石堆将会对矿区的土地造成污染和损毁。

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

## 2、土地损毁预测的内容

由于煤矿开采对地表会造成多方面的危害，包括损毁土地，改变原地形、地貌；使地面建筑物、构筑物、村庄受到影响及损害；损毁水源，影响矿区生态环境，影响人们的生产、生活等。因此需对未来土地损毁的内容进行预测分析。预测的主要内容为：

1) 预测不同时段损毁土地的面积，程度等：

2) 分时段预测地表的 $\text{最大下沉值}$ 、 $\text{水平拉伸变形值}$ 、 $\text{倾斜变形值}$ 和 $\text{基本稳沉时间}$ ：

3) 结合对土地利用的影响进行土地损毁程度分级：

4) 进行土地损毁程度分析，包括损毁方式、损毁程度、影响因素、现状地类、对生产力的影响、不同损毁类型和程度的面积等。

## 3、预测方法

根据现场踏勘，项目区内未发现地面塌陷等地质灾害。随着矿山的生产，有可能诱发地面塌陷地质灾害，但是由于矿山开采可能产生的地面塌陷将是一个缓慢的过程，而且这种损毁形式存在着未知性和不确定性。因此，煤矿开采可能引起的塌陷，不作为本复垦方案土地复垦的责任范围，仅对可能的塌陷进行预测。此次在本复垦方案中，按井田开拓的特点，对煤矿生产服务年限内，可能诱发的地面塌陷进行预测。

鸡东县永源煤矿矿区面积  $2.3513\text{km}^2$ ，矿山生产能力为 15 吨/年，开采层为 1#、2#、2#上和 8#煤层。矿山服务年限结束后，全矿井内会产生采空区。

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指南》中推荐的概率积分法。

土地损毁的预测方法包括经验法、理论模拟法、影响函数法、概率积分法等，其中概率积分法具有参数容易确定、实用性强等特点，较为常用。

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：

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

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

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

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

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

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， $10^{-3}/m$ ；

$\varepsilon_{\max}$ ——最大水平变形值，mm/m；

$U_{\max}$ ——最大水平移动值，mm；

$m$ ——煤层法线采厚，m；

$q$ ——下沉系数；

$\alpha$ ——煤层倾角（ $25^\circ$ ）；

$b$ ——水平移动系数；

$r$ ——主要影响半径，m。

地表移动盆地内任意点的变形预测：

以过采空区倾斜主断面内下山计算边界且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采空区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 $\phi$ 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

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

3) 地表曲率

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

4) 地表水平移动

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

5) 地表水平变形

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

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。

#### 4、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指南》(2017版)中典型矿区(鸡西矿区)地表移动实测参数,确定本矿山地表形态变化预测参数:

下沉系数(全陷重采)  $q=0.75-0.80$  (本次取值 0.75)

移动角正切  $\tan \beta = 0.518 + 0.268 \ln H$ ;

水平移动系数  $= 0.30$ ;

最大下沉角  $98-0.75 \alpha$ 。

#### 5、地面塌陷预测结论

根据以上参数,结合井田地质情况及开采方案,经过计算预测:本矿在开采结束后地表预测塌陷最大下沉值为 2700mm,详见表 3-8。

表 3-8 鸡东县永源煤矿开采后下沉面积统计

采区名称	最大下沉值 (mm)	面积 (hm <sup>2</sup> )	倾斜 max(mm/m)	曲率 (10 <sup>-3</sup> /m)	水平移动 max(mm)	水平变形 max(mm/m)
预测塌陷区	2700	2.3513	16.37	0.19	591.3	8.21

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<sub>1</sub>—移动初始期的时间；

t<sub>2</sub>—移动活跃期的时间；

t<sub>3</sub>—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3a。

由于该矿生产多年未出现地面塌陷现象，预测的地面塌陷在未来不一定出现，故不将预测塌陷区面积纳入复垦土地范围内。但是由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一旦发现地面塌陷（如林木出现倾倒等）应及时采取有效措施进行治理并对方案进行修编。

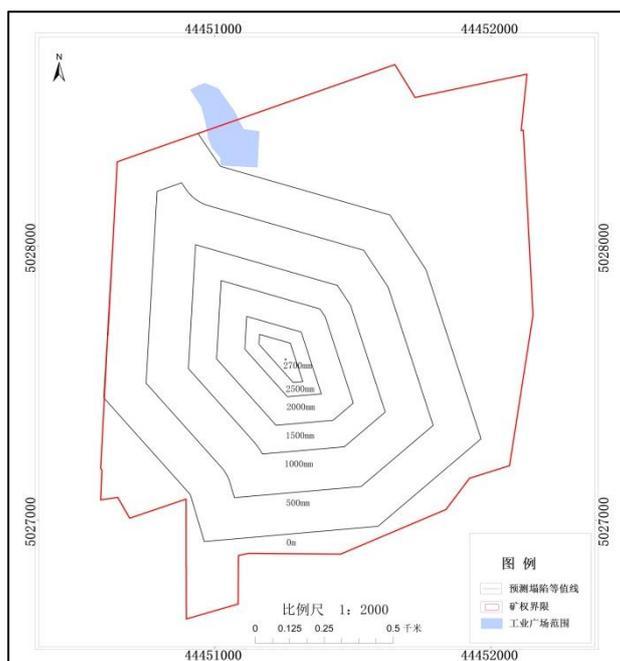


图 3-5 预测地面塌陷等值线图

### 6、预测土地损毁程度分析

本方案适用年限内，鸡东县永源煤矿预测损毁土地主要为预测塌陷，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、工业场地、断层、井田边界均留设了保护煤柱。在复垦服务期内一般不会出现地面塌陷，而工业广场所处区域不在可采层之上，因此对地表不至于造成严重危害，故不将预测塌陷区面积纳入复垦土地范围内。但是由矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一旦发现地面塌陷，应及时对方案进行修编。

根据以上土地破坏预测分析，采矿结束后拟破坏土地面积为预测采空塌陷区面积 143.7404 公顷。根据预测结果，结合采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准（见表 3-9、表 3-10），本矿开采结束后产生的沉陷对耕地、林地和草地的破坏程度均为中度。

表 3-9 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜值 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力下降 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0-16.0	20.0-50.0	2.0-6.0	0.5-1.5	20.0-60.0
重度	>16.0	>50.0	>6.0	<0.5	>60.0

表 3-10 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形	附加倾斜值	下沉 (m)	沉陷后潜水	生产力下降

	(mm/m)	(mm/m)		位埋深 (m)	(%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	10.0-20.0	20.0-50.0	2.0-6.0	0.3-1.0	20.0-60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

## 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、矿山地质环境治理分区的原则及方法

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

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

#### 2、矿山地质环境现状影响程度分区

评估区划分工业广场面积 3.9416hm<sup>2</sup>,现状评估较严重,预测评估严重,根据地质环境保护与恢复治理分区表划分为矿山地质环境重点防治区;矿区预测采空区面积 143.74hm<sup>2</sup>,其中预测中度采空区面积 4.872hm<sup>2</sup>,现状评估较轻,预测评估较严重,根据地质环境保护与恢复治理分区表划分为矿山地质环境次重点防治区,其他为一般防治区。

主要矿山地质环境问题是:地面塌陷和季节性冻土冻融,地质灾害危险性小,影响较轻;矿山建设及生产活动对含水层的影响较重;对土地资源和地形地貌景观影响较重。

主要防治措施:土地复垦,植树种草及地面塌陷、含水层监测。

### (二) 土地复垦区与复垦责任范围

#### 1、复垦区范围

鸡东县永源煤矿为井工开采煤矿，项目区面积为 236.694hm<sup>2</sup>，工业场地面积为 3.9416hm<sup>2</sup>，预测采空塌陷区面积 143.7404 公顷，因此本矿山复垦区面积为工业场地面积+预测采空塌陷区面积 147.682hm<sup>2</sup>。



图 3-6 复垦区范围

表 3-12 复垦区拐点坐标表

拐点坐标	X	Y	14	5028587.52	44450942.48
1	5028575.842	44451012.17	15	5028595.36	44450964.33
2	5028496.94	44451068.31	16	5028575.842	44451012.17
3	5028427.422	44451103.23	17	5026979.746	44451591.8
4	5028419.842	44451160.39	18	5026924.04	44450962.82
5	5028288.909	44451153.66	19	5027095.926	44450912.23
6	5028295.161	44451034.39	20	5027449.152	44450598.84
7	5028295.924	44451021.27	21	5028311.146	44450647.86
8	5028322.565	44451021.52	22	5028414.355	44450940.05
9	5028359.348	44450990.58	23	5028294.458	44451021.02
10	5028395.011	44450975.83	24	5028116.68	44451634.86
11	5028441.589	44450969.01	25	5027917.975	44451765.18
12	5028508.824	44450951.93	26	5027299.172	44451964.79
13	5028571.863	44450911.61	27	5026979.746	44451591.8

## 2、复垦责任区范围

鸡东县永源煤矿工业场地面积为 3.9416hm<sup>2</sup>，由于矿区处于丘陵地貌单元，矿山开采至今并未出现地面塌陷状况，开采同时对已采区采取留煤柱、采空区充填等措施，地面塌陷今后也不一定出现，对项目区土地影响轻微。本矿无永久性建设用地，因此复垦责任区范围为工业广场压占土地面积 3.9416hm<sup>2</sup>。



图 3-7 复垦责任区范围

表 3-13 复垦责任区土地范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y	8	5028288.91	44451153.66
1	5028571.86	44450911.61	9	5028295.16	44451034.39
2	5028587.52	44450942.48	10	5028295.92	44451021.27
3	5028595.36	44450964.33	11	5028322.57	44451021.52
4	5028575.84	44451012.17	12	5028359.35	44450990.58
5	5028496.94	44451068.31	13	5028395.01	44450975.83
6	5028427.42	44451103.23	14	5028441.59	44450969.01
7	5028419.84	44451160.39	15	5028508.82	44450951.93

注：2000 国家坐标系

### (三) 土地利用类型与权属

#### 1、土地利用类型

##### (1) 复垦区

参照全国土地利用现状调查技术规程和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，复垦区土地利用现状分为 9 个一级地类和 14 个二级地类，分别为耕地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、公共管理

与服务用地、水域及水利设施用地、其他土地。详见表 3-14。

表 3-14 复垦区土地利用现状表

序号	编码	一级地类	编码	二级地类	面积/hm <sup>2</sup>	百分比/%
1	01	耕地	0103	旱地	104.3629	70.6673
2			0101	水田	0.2169	0.1468
3	03	林地	0301	乔木林地	8.2761	5.604
4			0307	其他林地	0.1913	0.1295
5	04	草地	0404	其他草地	3.9908	2.7023
6	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.8312	11.3969
7	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	4.3987	2.9785
8			0702	农村住宅用地	0.2515	0.1703
9	08	公共管理与服务用地	0809	公用设施用地	0.0716	0.0484
10	10	交通运输用地	1003	公路用地	2.1907	1.4834
11			1006	农村道路	4.8101	3.2571
12	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9655	0.6538
13			1107	沟渠	1.0508	0.7115
14	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0734	0.0497
合计					147.68	100

(2) 复垦土地范围

复垦土地范围为工业广场,土地利用现状分为 2 个一级地类和 2 个二级地类,分别为乔木林地和采矿用地,面积为 3.9416hm<sup>2</sup>。详见表 3-15。

表 3-15 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 <sup>2</sup> )	百分比(%)
01	林地	0301	乔木用地	0.0281	0.71
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.9135	99.29
合计				3.9416	100

2、土地权属状况

(1) 复垦区

复垦区土地权属明确,权属无争议,包括国有土地和集体土地,分别属于永丰矿和永丰村。详见表 3-16。

表 3-16 复垦区土地权属统计表单位: hm<sup>2</sup>

权属		永丰村	永丰矿	酒花厂	总计
地类	旱地	0103	80.4983	23.7239	104.3629
	水田	0101		0.2169	0.2169
	乔木林地	0301	0.8835	7.3927	8.2762

其他林地	0307		0.1914		0.1914
其他草地	0404	0.3341	3.6568		3.9908
采矿用地	0602	7.6938	9.1374		16.8312
城镇住宅用地	0701		4.3987		4.3987
农村宅基地	0702	0.2515			0.2515
公用设施用地	0809		0.0716		0.0716
公路用地	1003	0.9403	1.2505		2.1908
农村道路	1006	2.5759	2.2226	0.0116	4.8102
坑塘水面	1104		0.9656		0.9656
沟渠	1107	0.7910	0.0179	0.2420	1.0509
设施农用地	1202		0.0734		0.0734
总计		93.9685	53.3192	0.3942	147.6819

(2) 复垦土地范围

通过对复垦土地范围权属情况调查，复垦土地范围内土地为永丰矿，土地权属明确，无争议。详见表 3-17。

表 3-17 复垦责任范围土地权属统计表单位：hm<sup>2</sup>

权属		地类		
		03 林地	06 工矿仓储用地	合计
		0301	0602	
		乔木林地	采矿用地	
黑龙江省鸡东县永安镇	永丰矿	0.0281	3.9135	3.9416
	总计	0.0281	3.9135	3.9416

## 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

鸡东县永源煤矿进行井工采煤以来，经过本次调查，没有发现崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝等地质灾害，仅发现季节性冻土冻融地质灾害，影响较轻，不需要采取工程措施。随着矿山建设以及采煤范围的逐渐扩大，矿山建设可能产生地面塌陷地质灾害，预计下沉量较小，影响面积较小。因此地质灾害危险性小，影响程度小。采区煤层留有煤柱支撑，采空区采取充填处理措施，开采至今未出现地面塌陷状况，未来也不一定出现，综合考虑煤层开采对原生地貌影响较小。采煤活动所排放的废水废渣等处置合理，对水土环境污染较小，也不需要采取治理措施。

对于煤矿开采可能引发的地面塌陷，可采取监测方式进行监控。对含水层的恢复治理工程也以监测为主，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场地的各建筑设施进行拆除，可采取植被恢复，结合评估周围植被情况，需采取适当的植树种草措施进行恢复治理，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，矿山已按规定建立了矿山环境治理恢复基金制度，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

本煤矿严格按照设计提出的要求留设保护煤柱，确保工业场地等建筑物不受矿井生产活动影响。对开采引起的地面塌陷以及地面其他构筑物的损坏等，矿方应会同地方有关部门及时组织人员视破坏程度给予修复，对地面塌陷、含水层进

行监测。项目服务期满后及时封闭井筒，保留有利用价值的设施，拆除无用设施，进行综合环境整治，对已有废弃工业场地恢复植被。综合分析其在生态环境协调性上可行。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦土地范围土地利用现状

#### 1、复垦土地范围土地利用结构

参照全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)、鸡东县自然资源局提供的土地利用现状图件，鸡东县永源煤矿复垦土地范围为工业广场，占用土地利用类型详见表 4-1。

表 4-1 复垦土地范围土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
01	林地	0301	乔木用地	0.0281	0.71
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.9135	99.29
合计				3.9416	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判断分析。

#### 1、土地复垦适宜性评价原则与依据

##### (1) 土地复垦适宜性评价原则

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

##### 1) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，因此在土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

##### 2) 因地制宜的原则

在确定待复垦的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况

等因地制宜确定其适宜性，不能照搬其他区域的评价模式。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。根据破坏现状，扬长避短，确定合理的利用方向。

### 3) 最佳效益原则

适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑复垦其他方面的影响因素，因此需遵循复垦综合效益最佳的原则。以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益，以达到经济、生态、社会效益总和最大化。

### 4) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划 and 农业规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，同时了解公众意愿，在确定复垦方向时要综合考虑多方面的影响因素，以达到复垦方案体系最优。

## (2) 土地复垦适宜性评价依据

### 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》(2000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和规划

包括《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月)、《鸡东县国土空间规划(2021-2035年)》《鸡东县矿产资源总体规划(2021-2025年)》等土地管理的法规、所在地区的土地利用总体规划等。

### 3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等。

## 2、土地复垦适宜性评价

### (1) 评价范围和初步复垦方向的确定

#### 1) 评价范围：

评价范围为复垦土地范围，主要为工业广场用地，面积 3.9416hm<sup>2</sup>，

## 2) 初步复垦方向的确定:

### ①自然和社会经济分析

鸡东县永源煤矿位于鸡东县东北部永安镇永丰村境内,行政区划归永安镇管辖,国道 331 和鸡密(鸡西-密山)铁路均在该区南侧经过,该区距最近火车站鸡东县永安镇火车站直距 8 千米,矿区距鸡东县城中心直线距离 25 千米,有乡村路与公路相连通,矿山的运输道路采用原有道路,交通十分便利。地表主要为耕地、林地等。区内主要以丘陵地貌为主,本区地势较高,无较大河流,地势起伏不大,本井田地形海拔高度一般在 150-201,相对高差 50 余米。工业广场损毁了矿区的土地资源和植被,改变了矿区地貌,造成植被覆盖率降低和土壤肥力下降,开采过程中产生的矸石和临时储煤场,占用大面积的堆置场地,严重损毁了原有的生态系统。所以本项目要注重防止水土流失,植树种草有效改善矿区的生态环境。矿业经济在鸡东县国民经济中占有重要地位,解决了当地一些就业问题,增加了人均收入,促进了地方经济发展。

### ②政策因素分析

根据《鸡东县土地利用总体规划》等相关规划,复垦区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则,坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合,为了实现土地资源的永续利用,并与社会、经济、环境协调发展,确定的土地复垦方向应符合土地利用总体规划,在综合考虑项目所在地区的自然条件、土地损毁情况、原土地利用情况及复垦区所在地实际情况后,本着与社会、经济,环境协调发展的原则,初步确定复垦方向为林地和草地。

### ③公众参与分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中,遵循公众广泛参与的原则,为使方案编制更加民主化和公众化,特向广大公众征求意见。在技术人员的陪同下,编制人员走访了土地复垦影响区的土地权利人并听取他们意见,也得到他们大力支持,并提出希望企业做好复垦工作。综上所述,确定复垦土地范围的复垦利用方向初步确定为有林地和人工牧草地。

## (2) 评价单元的划分

### 1) 适宜性评价对象介绍

永源煤矿复垦土地范围主要为工业场地。闭矿后工业场地全部进行复垦。因此永源煤矿适宜性评价对象为工业场地。

## 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。由于土地复垦适宜性评价的评价对象为工业广场，而工业广场内包含生产区、临时构建筑物及井口等，因此，将评价对象划分为生产区和临时构建筑物及井口用地等 2 个评价单元。评价单元划分具体情况见下表 4-2。

表 4-2 鸡东县永源煤矿评价单元情况表

评价单元	原有土地地类	损毁土地面积(m <sup>2</sup> )	损毁形式
生产区	采矿用地	35652	压占
临时构建筑物及井口	采矿用地	3764	压占
合计		39416	

## (3) 评价体系和评价方法

### 1) 评价体系

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

### 2) 评价方法

永源煤矿为井工开采生产项目，确定适宜性评价方法时需根据评价对象及采矿区域特点综合判断。

本方案选择指数和法作为土地复垦适应性评价的方法。指数和法作为通用的一种适宜性评价方法，能够较为综合的考虑多方面因素，评价结果较为准确。因此本方案确定选用此方法，即首先在确定各个参评因子权重的基础上，将每个评价单元针对各个不同适宜类所得到的各个参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加，分别得到每个单元适宜类型的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各个土地适宜类的适宜性等级。

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i W_i$$

其计算公式为：(1)

式中  $R(j)$  为第  $j$  单元的综合得分,  $F_i$ 、 $W_i$  分别是第  $i$  个参评因子的等级指标和权重值。 $n$  为参评因子的个数。当某一因子达到很强的限制时, 会严重影响这一评价单元对于所定用途的适宜性, 因此确定评价结果时还需考虑是否存在限制性较大的因子影响评价单元的等级。

适宜性评价所考虑的多为自然因素以及人为干预因素, 而复垦方法的确定还受社会经济、国家政策、区域规划等影响, 因此, 在确定具体复垦方向时应以指数和为主, 辅以经济、社会、国家政策等分析, 两者相结合确定复垦方向。

#### (4) 土地复垦适宜性评价参评因子选择

##### 1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义, 适宜性评价应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素。评价因子应满足可操作性、稳定性、差异性要求。

##### 2) 评价因子确定

根据以上分析, 结合对矿区损毁土地的预测, 确定评价因子为 5 个: 地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、污染状况。

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。

**地表坡度:** 地表坡度对于不同植被的种植、生长以及相关设施的布置有一定的限制, 如坡度的增加对于草地的限制较小, 但对于耕地、林地的限制较大。

**地表物质组成:** 地表物质的不同, 对于不同植物种植影响具有较大的差异性。

**有效土层厚度:** 本项目中的矿井、工业场地可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土, 有效土层厚度取覆土厚度。

**灌溉条件:** 不同植物的抗旱性有所差异, 对灌溉条件的要求也不同。本项目区地处中温带大陆季风气候, 雨量较多, 但是复垦初期的特定阶段灌溉条件的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

**污染状况:** 永源煤矿为井工开采, 开采出的煤运往外地销售, 因此需选择此指标以确定评价单元的污染情况。

#### (5) 土地复垦适宜性评价质量等级划分

本方案确定复垦对象为工业场地, 采取指数和法对复垦对象分别进行耕地评

价、林地评价和草地评价，以确定复垦对象对于耕地、林地及草地的适宜性等级，综合其对各种用地类型的适宜性等级，确定最终的复垦方向。

### 1) 适宜性等级评价指标体系

根据因子差异性、稳定性、因子最小相关性、实用性原则、可获取性等原则，对耕地评价、林地评价及草地评价分别建立不同的评价指标体系。本项目评价对象均为人为作用形成，受人为影响大，情况较为简单，每个评价因子划分为三个等级，各等级对应分值分别为：100、80、60。

在评价中针对所选择的地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、污染情况等五个评价因子，参考《中国 1: 100 万土地资源图》的分类方法，综合考虑各评价因子对应评价区域的特点，从而制定各因子分值对应的取值。其中，地表物质组成、灌溉条件等因素与所参考分类方法一致；由于评价区域自然条件、自然植被等较差，因此综合当地土层较薄等情况适当放宽地表坡度、有效土层厚度两因子的对应分值的标准；评价区域存在污染的区域较少，且均为轻度污染，因此确定污染的评价因素取值时不考虑重度污染。

#### ①耕地评价

耕地评价详见表 4-3

表 4-3 永源煤矿复垦土地耕地评价因素分值表

评价因素	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值
地表坡度 (°)	<5	100	5-20	60	>20	0
地表物质组成	壤土	100	粘土、砂土	80	砂石混合物	0
有效土层厚度 (mm)	>600	100	400-600	80	<400	60
灌溉条件	特定阶段有稳定的灌溉条件	80	灌溉水源保证差	60	无灌溉水源	0
污染情况	无	100	轻度	0	中度	0

#### ②林地评价

林地评价详见表 4-4

表 4-4 永源煤矿复垦土地林地评价因素分值表

评价因素	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值
地表坡度 (°)	<20	100	20-40	80	>40	60
地表物质组成	壤土、砂壤土	100	岩土混和物	80	砂土、砾质	60
有效土层厚度 (mm)	>500	100	400-500	80	<400	60
灌溉条件	特定阶段有稳定的灌溉条件	100	灌溉水源保证差	80	无灌溉水源	60
污染情况	无	100	轻度	80	中度	60

③草地评价

草地评价详见表 4-5

表 4-5 永源煤矿复垦土地草地评价因素分值表

评价因素	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值
地表坡度 (°)	<35	100	35-45	80	>45	60
地表物质组成	壤土、砂壤土	100	岩土混和物	80	砂土、砾质	60
有效土层厚度 (mm)	>400	100	100-400	80	<100	60
灌溉条件	特定阶段有稳定的灌溉条件	100	灌溉水源保证差	80	无灌溉水源	60
污染情况	无	100	轻度	80	中度	60

2) 评价单元土地性质

对应所选择的评价指标，获得各个评价单元的具体状况，见表 4-6。

表 4-6 永源煤矿复垦土地参评单元土地性质表

评价单元	影响因子				
	地表坡度	地表物质组成	有效土层厚度	灌溉条件	污染情况
	(°)		(mm)		
工业广场	<10	煤砂壤土	500	特定阶段有稳定的灌溉条件	有

3) 评价因子权重确定

评价指标体系的权重通过层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP) 与专家决策相结合的方法赋值。即同一层次各元素关于上一层次中某一准则的重要性进行两两比较，按它们对于准则的相对重要性，采用两两比较的

方法确定各元素相应的权重，按比例标度检索表的比例标度对重要性程度赋值。

分析各因素之间的关系，通过 AHP 法，构造两两比较判断矩阵，可以获得永源煤矿复垦土地适宜性评价因子的判断矩阵（表 4-7）。

表 4-7 永源煤矿适宜性评价因子判断矩阵

项目名称	地表坡度	地表物质组成	有效土层厚度	灌溉条件	污染情况
地表坡度	1	2	2	3	3
地表物质组成	1/2	1	2	2	2
有效土层厚度	1/2	1/2	1	2	2
灌溉条件	1/3	1/2	1/2	1	1
污染情况	1/3	1/2	1/2	1	1

由上表计算被比较元素对于该准则的相对权重，本方案采用方根法，即将判断矩阵的各个列向量采用几何平均，然后归一化，然后按行进行加和，得到向量  $\beta$ 。

采用算术平均法对向量  $\beta$  进行归一化处理，得到特征向量，即为评价指标权重得到的列向量就是权重，最后获得永源煤矿适宜性评价因子权重，见表 4-8。

表 4-8 永源煤矿适宜性评价因子权重表

适宜性评价指标	地表坡度	地表物质组成	有效土层厚度	灌溉条件	污染情况
权重	0.37	0.23	0.18	0.11	0.11

### (6) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

#### 1) 适宜性评价结果

根据公式可以获得每个评价单元对应耕地评价、林地评价及草地评价的得分，通过对于耕地评价、林地评价及草地评价各单元所得分值进行总体上定性分析及判断，确定各用地等级的分值范围，见表 4-8。

工业广场单元耕地评价得分： $60 \times 0.37 + 80 \times 0.23 + 80 \times 0.18 + 80 \times 0.11 + 0.00 \times 0.11 = 63.8$

林地评价得分： $100 \times 0.37 + 100 \times 0.23 + 80 \times 0.18 + 80 \times 0.11 + 80 \times 0.11 = 92.0$

草地评价得分： $100 \times 0.37 + 100 \times 0.23 + 100 \times 0.18 + 100 \times 0.11 + 80 \times 0.11 = 97.8$

表 4-9 永源煤矿适宜性评价因子得分表

项目名称	耕地评价	林地评价	草地评价
工业广场	63.8	92.0	97.8

表 4-10 永源煤矿适宜性评价等级分值表

等级	耕地评价	林地评价	草地评价
一等地	>95	>90	>80
二等地	85~95	80~90	75~80
三等地	75~85	70~80	65~75
不适宜	<75	<70	<65

对比表 4-9 与表 4-10 的结果，可以得到评价单元的土地适宜性评价结果，见表 4-11

表 4-11 永源煤矿适宜性评价结果

项目名称	耕地评价	林地评价	草地评价
工业广场	不适宜	一等	一等

## 2) 适宜性评价结果分析及复垦方向确定

### ①适宜性评价结果分析

由适宜性评价结果可知，工业广场对耕地评价均为不适宜，对林地评价为一等，对草地评价为一等。由此可知永源煤矿工业场地可复垦为林地、草地。但确定复垦方向还需考虑其他多方面的因素，以下分别进行分析。

### ②复垦方向影响因素分析

由以上适宜性评价可以获得评价对象各个复垦方向的适宜性，不同评价对象针对不同方向的适宜性水平存在一定的差异。但是，损毁区域的复垦是一项关系到几十年甚至上百年之后土地利用水平及区域经济、社会、环境情况的重要措施，因此确定复垦方向是不能够完全遵从适宜性评价的结果，还需要考虑社会发展、经济水平、环境保障、居民意愿等多方面的因素影响，需分别加以分析。

#### 项目区位置条件：

由于项目区所处位置夏季降雨量较大，暴雨季节水土流失等灾害发生的可能性大，因此本方案设计需选择固土能力强、适应性强的乡土物种。

#### 社会经济等方面因素：

土地复垦应同时注重生态效益与经济效益的平衡。根据当地社会经济情况介绍及矿区地处林区，从经济利益方面考虑，复垦方向应以恢复为后期管护较为简单的林业为主。一方面管理投资较小，另一方面木材等也可带来经济收入。

#### 区域生态环境：

项目区土壤主要是黑土，有少部分石砾暗棕壤和草甸土及沼泽土，有机质含量高，而且分布比较深，氮、磷、钾的含量比较高，理化性能良好，保水供肥能力强：项目区在开采前未进行表土剥离，需要部分客土，经过覆盖表土后，表层土壤质量降低很少，为复垦为林地、草地提供了前提条件，且耕作层内土壤没有受到污染，保障了生物的安全。

#### **周围安全等多方面因素：**

综合林地、草地等几种复垦模式相比较，增加林草地的覆盖度，对于地表土壤的吸附以及保水保肥防止水土流失的能力更强，应以林、草地为主。因此，复垦初期应考虑生态安全方面因素，植树种草，保持水土稳定为主。

#### **公众意愿：**

当地政府部门高度重视此次开采过程中的土地复垦问题，各相关职能部门对矿山开采及所引起的土地问题比较了解，均认为项目区复垦为林地、草地较好，同时提出植被应以乡土物种优先等多方面意见。根据对项目区周围一定范围内居住村民现场调查，村民也提出复垦为林地较好。

#### **3)复垦方向确定**

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等多方面因素，最终确定永源煤矿土地复垦方向以林地并撒播草籽，对于调节气候、涵养水源、防风固土等多方面具有较大优势。

### **（三）水土资源平衡性分析**

#### **1、水源平衡分析**

考虑到可复垦区域自然地理环境特征，需复垦面积较小，复垦方向为林地草地，灌溉以自然降水为主，所以不需修建灌排设施，水源供需可以达到平衡。本方案对复垦的土地采用附近的沟渠作为栽种灌溉水源，通过复垦管护措施及天然降水，保证复垦的作物成活。

#### **2、土源平衡分析**

##### **（1）表土剥离**

由于该矿山属于老矿山，生产建设初期，矿山工业场地并未进行表土剥离，项目区无表土剥离量。

##### **（2）植被恢复客土**

1) 表土覆盖量: 本项目复垦单元的复垦方向为林地及撒播草籽, 工业场地为复垦土地范围, 总面积  $39416\text{m}^2$ , 实地勘查部分地面清理后可见原土, 翻耕后可复垦栽植树木。部分地面由于矸石压占土地时间长, 难于清理干净, 需表土覆盖。按土地复垦规程要求覆土厚度不低于  $0.3\text{m}$ , 覆盖面积  $330\text{m}^2$ , 经过设计计算本区复垦需要额外购土量为  $100\text{m}^3$ 。壤土来源: 鸡东县苗木中心, 或向周边镇建设工程处收集, 购买建设过程中剥离的表土。

2) 表土供需平衡分析煤矿内部未存表土, 地面清理后可见原土, 所需  $100\text{m}^3$  土源在修复时外购。

### (3) 井口回填土平衡分析

#### 1) 砌体拆除

在复垦开始阶段对工业广场内所有无用的办公、生活、生产等临时建筑以及井口全部拆除、煤矸石全部清除, 工业广场建筑物建筑面积约为  $3765\text{m}^2$ , 房屋内墙均为单砖, 墙体较薄, 预测拆除量约为  $3012\text{m}^3$ , 此外还要将井筒进行拆除, 拆除量约  $40\text{m}^3$ , 砌体拆除共约  $3052\text{m}^3$ 。对工业广场压占的砼硬化地面进行清理, 清理面积约  $3805\text{m}^2$ , 平均厚度为  $0.15\text{m}$ , 清理量约  $57\text{m}^3$ 。

#### 2) 井口回填量

本矿山共布置主井、副井两条井筒, 主井的截面积均为  $4.8\text{m}^2$ 、风井的截面积均为  $4.4\text{m}^2$ , 本方案设计井筒平均回填长度  $50\text{m}$ , 需回填量为实方  $460\text{m}^3$  或松方  $542.8\text{m}^3$  (松散系数  $1.18$ )。

为防止回填巷道时底部不稳定, 在斜井井筒设计回填地点处砌筑浆砌石挡土墙封底, 挡土墙厚  $0.5\text{m}$ 。

#### 3) 井口回填土供需平衡

井口回填需  $543\text{m}^3$ , 工业广场砌体拆除  $3109\text{m}^3$ , 足够回填, 所以供需是平衡的。其余的建筑物拆除量将外运铺路等用途。

根据《废弃井封井回填技术指南》(试行) 中 5.2 废弃矿井封井回填处理要求: 斜井一般采用密闭填充开展封井回填。应设置两道密闭墙, 密闭墙之间采用黄泥、粘土或混凝土等材料填充。内密闭墙自井口以下垂深大于  $20\text{m}$  处砌筑混凝土墙, 强度满足承重要求, 外密闭墙在井口处砌筑厚度不小于  $1\text{m}$  的混凝土墙。两道密闭墙之间应埋设导气管, 导气管前端伸出内密闭墙  $0.5\text{m}$ , 末端高出

地表 0.5 m，露出地面部分应设成倒 U 型（考虑倒 U 部分约为 0.1m）。

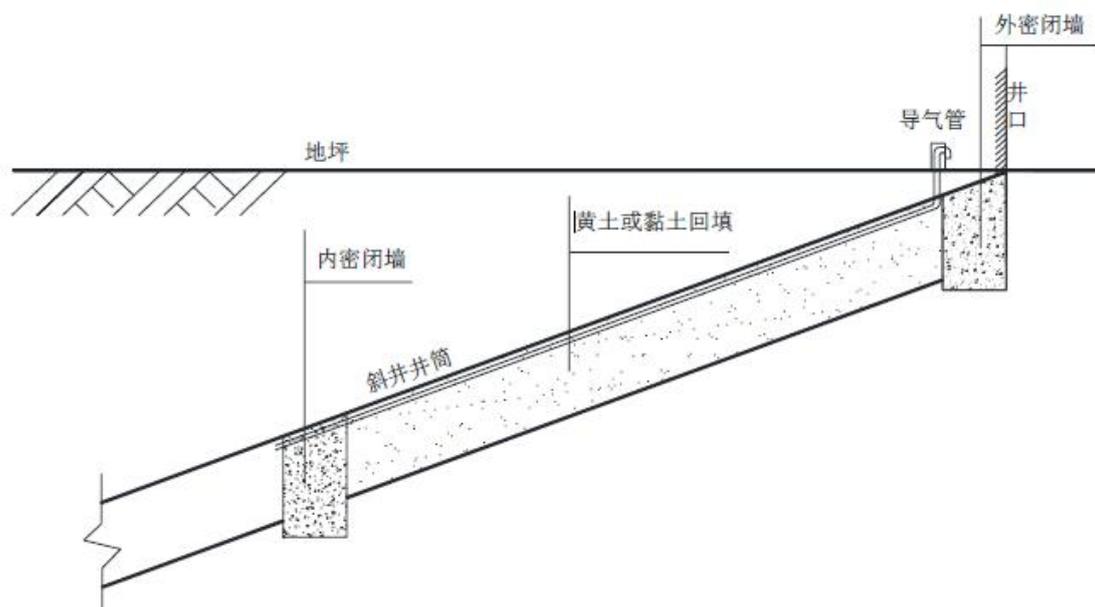


图 4-1 斜井回填设计示意图

### 3、复垦的目标任务

永源煤矿“预测的塌陷范围”中的损毁中等程度和重度程度的范围只是理论预测，实际还需沉降观察，所以本次不纳入复垦责任区范围，只将工业广场作为复垦责任区范围，面积为 3.9416 公顷，土地复垦率为 100%。复垦为有林地、草地。

表 4-12 永源煤矿土地复垦涉及各类面积统计表

用地项目	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁情况	损毁类型	损毁程度	是否纳入复垦范围
工业场地	3.9416	已损毁	压占	严重	是
预测塌陷区	143.7404	拟损毁	塌陷	轻度	否
复垦区面积	147.682	—	—	—	—
复垦责任区面积	3.9416	—	—	—	—
复垦土地面积	3.9416	已损毁	压占	严重	是
土地复垦率	100%	—	—	—	—

## (四) 土地复垦质量要求

本方案在参照《土地复垦质量控制标准》(TDT1036-2013)和《土地复垦技术标准》等相关技术规范的基础上，针对项目区土地损毁状况，选择适合复垦区的植被，提出复垦单元的复垦标准。

### 1、耕地复垦质量要求

#### (1) 总则

### 1) 制定依据

中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》(1995), 结合本项目自身特点和当地实际, 制定本方案土地复垦标准。

### 2) 土地复垦技术质量控制基本原则

①与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调, 与土地利用总体规划相结合。兼顾自然、经济社会条件, 选择复垦土地的用途, 综合治理。宜农则农, 宜林则林。

②企业应按照发展循环经济的要求, 对矿山排弃物(废渣、废石)进行无害化处理。

③保护生态环境质量, 防止次生地质灾害、水土流失等。经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

### (2) 复垦区复垦标准

1) 以当地原有土壤性质为参考, 复垦后土壤 pH 值为 6.0~6.5, 有机质含量为 10—13.5%之间。

2) 覆土中污染物含量低于 GB15618-1995《土壤环境质量标准》一级标准中各有害物质含量。

3) 采用林、草混种, 选择高 0.5m 的带土球落叶松树苗; 草种选择撒播高羊茅草。复垦三年后植被成活率 85%以上, 植被郁闭度达 0.6 以上, 覆盖度达 90%。

## 2、预防控制措施

按照“统一规划、防复结合”的原则, 在生产过程中需通过一系列工程技术相关措施合理布局、防止土地退化、减少环境恶化, 以保证在生产过程中和生产活动结束后能够及时对待复垦土地进行复垦修复。方案采取预防控制措施, 处理好整体与局部、近期与远期的关系, 实现边采边复, 以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

具体预防措施如下:

(1) **合理规划生产布局, 减少破坏范围。**建设和生产过程中应加强规划和施工管理, 尽量缩小对土地的影响范围, 各种生产建设活动应严格控制在规划区域内, 将临时占地面积控制在最低限度, 尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏, 减少对生态系统的威胁。煤矸石的运输及利用应尽量减少对原地表植被的破

坏,各种运输车辆规定固定路线,道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔,应规划设置指定的处理地点,以免占用土地,污染环境。

(2) **协调开采方法。**根据地表变形的动态分布规律,在推进中的工作面的上方地表,其前后分别为拉伸和压缩变形区。因此,当工作面开采时,通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序,抵消一部分地表变形,使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区,而不是承受最终的拉伸变形,因此可以有效减少地表变形对土地的损害。

(3) **各施工场所尽量减少施工占地,减小地表植被破坏面积。**各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填,对于挖方不能立即回填的,其堆放场所要做好临时防护措施。

(4) **在开采时需要采取以下预防措施以减少塌陷发生的几率:**

1) 地下工程建设及生产中,对软弱岩组及破碎地带应加强支护措施,避免冒落、垮塌。

2) 采取合理完善的监测措施,对采区地面进行监测,了解开采对地面的影响程度,以便及时采取防范措施。把监测措施落实到复垦工作中去,建立完善监测制度,确保实施。为给监测措施提供资金保障,把监测费作为复垦工程费的组成部分作出合理预算。

3) 开采工作应严格按照有关规范、规程和《开发利用方案》进行,留足保护煤柱,减轻地质灾害的发生率。回采保护煤柱时应合理布置工作面位置协调开采,干净开采不残留煤柱,避免对地表产生叠加影响使变形增大。

### **3、复垦措施**

#### **(1) 工程技术措施**

根据永源煤矿施工工艺、时序,结合工程土地复垦适宜性分析,矿山开采结束后对工业场地的复垦区采取如下措施:

##### **1) 建筑物构筑物拆除**

闭矿后拆除工业场地内的构筑物及井口,拆除的建筑废料用于回填井口。

##### **2) 井口回填**

参照《废弃井封井回填技术指南》主井、风井进行封堵,回填物为矸石及构

建筑物拆除物。为防止回填主、风井巷道时底部不稳定，回填前在巷道 50 米处底部浆砌石砌筑 1.0m 厚的挡墙。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 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。

### 3) 土地翻耕

工业场区长期作为工业场地，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植被生长成活。

## (2) 生物和化学措施

### 1) 复垦适生植物选择

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

#### ① 乡土植被优先

乡土植物，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，尽可能做到林、草合理搭配，形成高低错落的立体空间结构。针对林业部门提出树种的意见，本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快的树种种植。

#### 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，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的树种。根据对当地植被的调查，并与当地林业部门咨询，

依据上述原则，本方案确定种植选用落叶松搭配高羊茅草。

## 2) 种植工程

永源煤矿土地复垦项目种植工程设计对象为工业场地。采用林、草混种，树种选择落叶松进行坑植，草种选择撒播高羊茅草。

## 3) 培肥

土壤经扰动后肥力降低，应对复垦区域施用化肥，提高复垦后用地土壤肥力，让土壤尽快达到复垦标准的要求。

## 4、监测措施

土地复垦中需要对损毁土地进行监测，监测包括土地损毁监测、土壤质量监测、复垦植被监测三方面内容。

### (1) 土地损毁监测

为保证矿山企业的安全，以及生产、生活的顺利进行，矿山企业应组织专业人员对矿区内土地损毁情况进行监测。

监测内容：地面塌陷。

### (2) 土壤质量监测

本项目复垦后地类为林地、草地，需要对其进行土壤质量监测。

本复垦方案监测方法以《土地复垦技术标准（试行）》为准。监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

### (3) 复垦植被监测

本复垦方案复垦为林地、草地，对复垦为林地、草地区域需要进行植被监测。

本方案采用样方随机调查法，监测复垦后林地和草地区域的植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度（草地为覆盖度）、生长量（草地为产草量）等。

## 5、管护措施

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

### (1) 灌溉施肥措施

矿区气候属中温带大陆性季风气候，夏季湿热多雨、光照充足、雨量充沛、雨水集中；秋季凉爽、降温快；冬季漫长寒冷干燥。夏季基本能够满足植物生长

的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽三年内，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在栽植后三年内定期灌溉，三年之后可以转为完全依靠自然降水。

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

### **(2) 幼林抚育及病虫害防治措施**

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

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

### **(3) 补种加种等管护措施**

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

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

## 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

矿山矿业活动是动态的,矿业活动过程中应对矿山地质环境影响范围适时进行监测,掌握矿山地质环境问题的变化,预测、预防矿山地质环境问题,为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

预防控制措施主要针对矿山开采可能造成的对土地的破坏。采取防止或一定程度上减少土地破坏的措施,可以不进行治疗或大大减少治理工程,使矿区环境不受到开采的影响,或使其减少到可以接受的限度,因而可以取得很好的社会效益和环境效益。

#### (二) 主要技术措施

为了使工程在建设和运营中能有效地保护矿山地质环境,同时对土地的损毁减少到最小程度,按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则,结合本矿山生产和建设特点、性质以及区域的环境特征,分别根据矿山地质环境类型和土地损毁程度提出相应的预防控制措施。

##### 1、矿山地质灾害预防措施

- (1) 预留煤柱,及时回填采空区,避免或减少采空塌陷的发生;
- (2) 对矿区预测可能发生地面塌陷的区域进行监测;
- (3) 在采空区上部设立警示牌。

##### 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

本煤矿在正常生产过程中，对土地损毁的方式主要是地面塌陷、工业广场占地等，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，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) 生产过程中如发生地面塌陷，应及时推平沉陷盆地，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。

### (三) 主要工作量

综上，矿区地质环境治理与土地复垦工程预防工程主要措施大部分为矿山主体生产工作，部分工程在地质灾害治理和土地复垦工程以及监测章节统计，此处不重复统计。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

根据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。

结合本矿实际，矿山地质灾害治理工作主要包括：

- 1、对可能产生地面塌陷的区域进行监测预警，并设立警示牌
- 2、及时对产生的地面塌陷进行回填夯实。

## **(二) 工程设计及技术措施**

### **1、设立警示牌**

对可能产生地面塌陷的区域进行监测预警，并设立警示牌。

### **2、地面塌陷监测工程**

由于本次调查未发现地面塌陷，经预测可能发现地面塌陷，但由于预设煤柱，塌陷影响较小，因此本方案仅对可能发生塌陷的地面进行监测。

矿区地面塌陷特征监测主要包括塌陷区形态要素监测、影响因素监测以及地面工程设施与土地破坏情况进行定期监测。

首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS等监测网点布设，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。由于地面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设置纵横地表变形观测点，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

当监测发现地面有塌陷等情况时，应及时修整方案重新上报。

## **(三) 技术措施**

### **1、设立警示牌**

设计在预测塌陷区周边显著位置及道路周边设计安全警示牌10个，警示牌要安装固定牢固，立柱埋入土层深度不得小于200mm。警示牌上书写字体应清晰鲜明，确保起到警示作用。

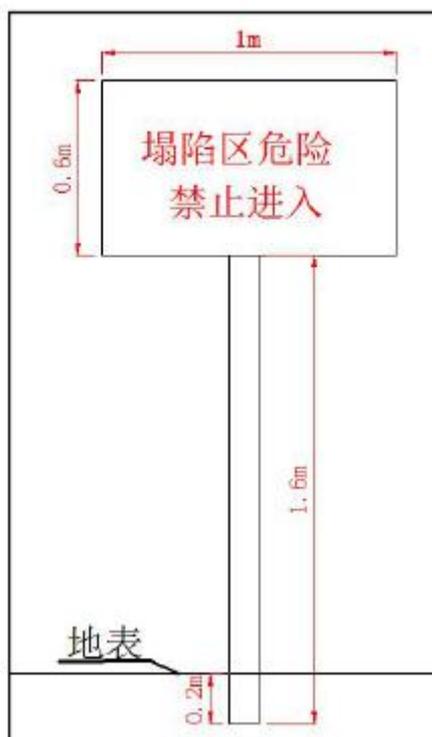


图 5-1 典型警示牌设计图

## 2、本区地质灾害防治

本区地质灾害主要为冻土冻融和地面塌陷。矿山生产施工中针对冻土冻融地质灾害，主要是防冻害，基础施工埋深在冻层以下，换土（用砂土替换塑性粘土）、做好疏排水工作，防止发生冻胀融陷。对于地面塌陷的防治措施：尽可能的填充采空区，适当留设煤柱以减少采区的冒落空间，从根本上减轻地面塌陷地质灾害的危害程度，设立监测点进行监测。

## （四）主要工程量

### 1、设立警示牌

对可能产生地面塌陷的区域进行监测预警，并设立警示牌 10 个。

### 2、监测预警

根据 DZ/T0287-2015 矿山地质环境监测技术规程，（小型生产矿井，矿业活动对象较重要）评估区地质环境监测：设立地面塌陷监测点 10 个，主要监测地面变形，每年监测 12 次，方案服务期 11 年，总监测次数  $10 \times 12 \times 11 = 1320$  点次。

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

本方案复垦土地的面积 3.9416hm<sup>2</sup>，将工业广场用地复垦为林地、草地。

土地复垦率 100%，复垦后林地栽树 9854 棵，平均每棵半径 0.67 米，种植面积 1,3889 公顷，其余部分撒播草籽，撒播草籽面积 2.5526 公顷，复垦前后土地利用变化见表 5-1。

表 5-1 土地复垦前后土地利用结构调整表单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦后面积 (hm <sup>2</sup> )
03	林地	0301	乔木林地	0.0281	1.3889
04	草地	0401	人工牧草地	0	2.5526
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.9135	0
合计				3.9416	3.9416

本方案预测塌陷区土地损毁部分不进行复垦，如果塌陷区严重时，严重影响土地功能的使用时，应重新编制针对性的“鸡东县永源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

## (二) 工程设计

本次方案主要针对工业广场对土地的压占进行复垦设计。复垦责任范围为 3.9416hm<sup>2</sup>，工业广场已使用多年，地表土壤以板结地面为主，其余为构建筑物受井口地表的砟硬化地面。

### 1、建筑物拆除工程

工业广场内的构建筑物有办公室、浴池、锅炉房等，为砖混结构，占地面积为 3765m<sup>2</sup>，房屋内墙均为单砖，墙体较薄，预测拆除量约为 3012m<sup>3</sup>，采用机械拆除；对主井、风井井口回填后应拆除，井口占地面积约 40m<sup>2</sup>，井口拆除量约为 40m<sup>3</sup>，总计拆除量为 3052m<sup>3</sup>。闭矿后拆除工业广场内的构建筑物，拆除的工业广场建筑垃圾及清除的废土全部用于回填及封堵井口，无废土石及建筑垃圾堆积。

### 2、清理工程

对主井绞车房和工业广场上临时构建筑物压占的砟硬化地面进行拆除，拆除面积 3805m<sup>2</sup>，平均砟硬化层厚度 15cm，拆除量为 57m<sup>3</sup>，拆除后回填巷道。

### 3、井口回填及浆砌石工程

闭坑后对所有井口进行回填封闭。主井的截面积均为 4.8m<sup>2</sup>、风井的截面积均为 4.4m<sup>2</sup>，回填巷道长度各 50m，需回填量为实方 460m<sup>3</sup>或松方 542.8m<sup>3</sup>（松散系数 1.18），回填物为矸石和建筑拆除物。回填应分层（不超过 0.5m）填筑，夯

实，压实度不小于 80%。为防止回填主副井巷道时底部不稳定，回填前在巷道底部 50m 处浆砌石砌筑 1.0m 厚的挡墙。底部浆砌石挡墙  $20\text{m}^3$ ，浆砌石挡墙共  $35\text{m}^3$ 。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。回填剩余煤矸石将用于修路或砖厂制砖，本方案将不设计此单项处理工程。

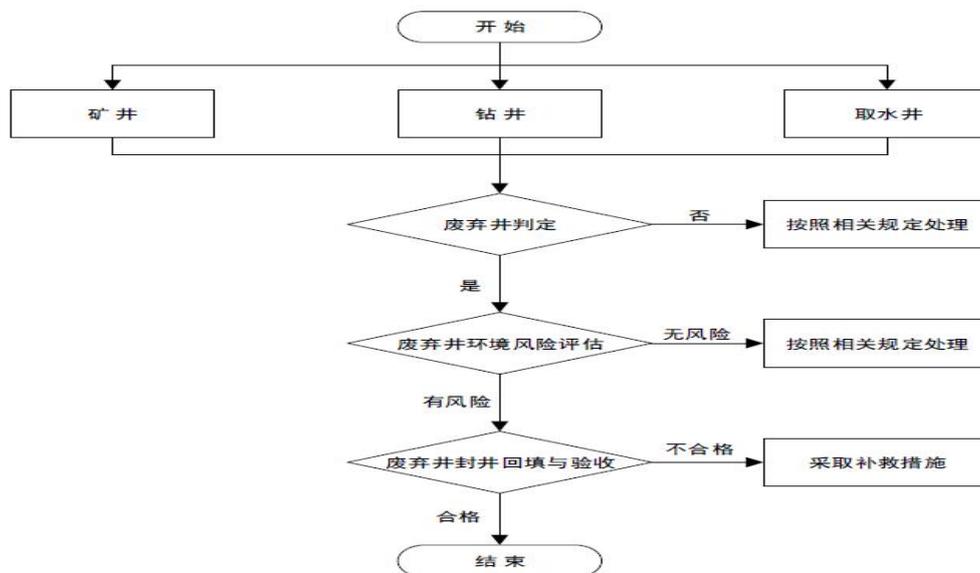


图 5-2 废弃井封井回填工作流程图

#### 4、翻耕工程

工业场区长期压占，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，清理后需对地面 0.3m 硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植被生长成活。采用拖拉机、三铧犁等人机配合进行表土翻松。翻耕面积为  $3.9416\text{hm}^2$ 。

#### 5、生物化学工程

为改善土壤的耕性，提高肥力，对翻耕后的土地进行土壤培肥，通过人工施肥增加有机物含量，改良土壤需撒播绿肥  $3.9416\text{hm}^2$ ，每公顷撒播绿肥 400kg，计 1576.64kg。

#### 6、植被恢复工程

本方案主要设计将工业场地整理后恢复为林地和草地。

复垦为林地的，根据当地特点，种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活并生长快的落叶松，本次主要选择栽植方法，选择树苗高 0.5m，株行间距为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，挖直径 0.4m，深 0.5m 的植树穴，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，踏实。栽后灌透水，扶正苗木，填平陷穴。抚育管理：

三年三次，每年人工穴内松土、除草一次，松土深5—10cm，第二年冬季开始平茬，以后每隔四年修一次，隔带交替进行复垦为草地的，种植适合当地地形地质、气候及水文地质条件，抗旱、抗盐碱、抗贫瘠且生长快的高羊茅草。

撒播高羊茅草：人工撒播的高羊茅草籽（与土地翻耕同步进行），起到保水固土的作用。播种量 $8\sim 10\text{g}/\text{m}^2$ ，播种深度不超过1.0cm，适宜发芽的温度为 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，7~14天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30~45天成坪，第一次修剪应在草高7cm左右时进行，适宜的留茬高度在3~5cm。

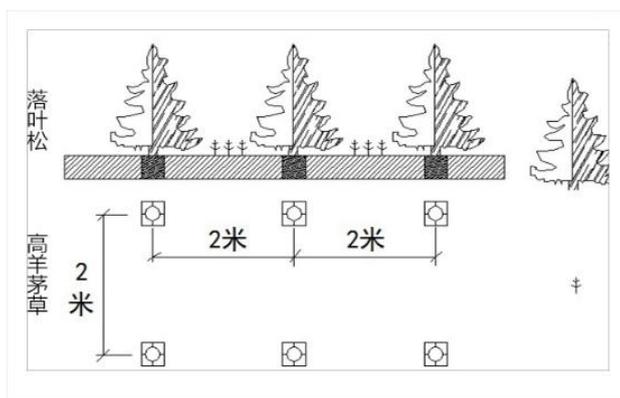


图 5-3 林草混种设计图

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。

### （三）技术措施

根据现场调查可知，该矿目前没有矸石，生产之后矸石会有计划的外运及内排，采矿结束后，矸石会全部运走，所以本次设计只针对工业广场，具体采取的技术措施如下：

#### 1、构建筑物拆除

闭矿后拆除工业广场内的构建筑物，将拆除的建筑垃圾回填至巷道及采空区。需要对工业广场上临时构建筑物压占的砟硬化地面进行拆除，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) 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《起重吊运指挥信号》GB5082 的规定作业。

## 2、井口回填及浆砌石挡土墙

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

为防止回填巷道时底部不稳定, 回填前在巷道底部砌筑挡土墙。

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

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

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

4) 挡土墙内侧回填须待砂浆强度达到 70%以上后进行, 并分层夯实。

## 3、土地翻耕

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

采用三铧犁和拖拉机进行松土，对地面的松土深度应达到 0.3m，所平整出来的土地，应满足本植被恢复的需要，土地平整标准应根据本项目区的地势地形。

#### 4、生物化学措施

由于修复后的土地用于林地、草地，其首要前提是恢复土壤的肥力及提高土壤生产力。采取有效的施肥和管理措施，一般来说，土壤缺乏微生物，不能使含氮化合物转化为植物可利用的形态，氮素是最为贫乏的元素之一，所以人工施用氮肥是一项有效的措施。施肥可以使土壤有机质含量不断提高，从而增加土壤微生物的数量，使养分循环得以进行。

#### 5、植被措施

主要为恢复植被和环境优化等工程。通过生物措施，种植经济林木，恢复植被，使破坏的环境得到修复和改善。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

##### 1) 乡土植被优先

乡土植被，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。因此，本项目在选择复垦植物的过程中，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，本次方案设计栽植落叶松和撒播高羊茅草。



图 5-4 落叶松与高羊茅草图片

3) 选择有利于改良土壤及环境的植物

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

表 5-2 鸡东县永源煤矿土地复垦适生植被表

种类	植物	特点
乔木	落叶松	常绿乔木，树高 15-20m，最高 30m。最大胸径 1m 左右。树冠卵形至广卵形，老树皮较厚有纵裂，黑褐色，常鳞片状开裂：树干上部树皮很薄，褐黄色或淡黄色，薄皮脱落。轮枝明显，每轮 5-12 个，多为 7-9 个，20 年生前大枝斜上或平展，一年生枝条淡黄色，2-3 年后变为灰褐色，大枝基部与树干上部的皮色同。芽圆柱状椭圆形或长圆卵状不等，尖端钝或尖，黄褐色或棕黄色，表面有树脂。叶两针一束。稀有三针，粗硬，稍扁扭曲，长 5-8cm，树脂道 7-11 条，维管间距较大。冬季叶变为黄绿色，花期 5 月中旬至 6 月中旬，属于风媒花，雌花生于新枝尖端，雄花生于新枝下部。
草本	高羊茅草	又叫苇状羊茅、苇状狐茅，为冷地型草坪草，属禾本科羊茅属多年生草本植物。适应性强，最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出，耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系发达，夏季不休眠；耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱，性喜光又耐荫，不耐低剪。在 pH4.7~9.0 的土壤上都能生长，最适宜的 pH 值为 5.7~6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好，在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

(四) 主要工程量

根据现场调查可知以下工程量：

表 5-3 永源煤矿复垦工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	运回外购土源	m <sup>3</sup>	100
		平整工程	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.9416
			建筑物拆除	m <sup>3</sup>	3052
			清理砼硬化层	m <sup>3</sup>	57
			井口回填	m <sup>3</sup>	460
			浆砌块石	m <sup>3</sup>	35
二	植被重建工程	生物化学工程	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	3.9416
		林草恢复工程	种植落叶松	株	9854
			撒播高羊茅草	hm <sup>2</sup>	2.5526

三	土地复垦监测工程	土地复垦监测	植被监测	点次	12
四	土地复垦管护工程	土地复垦管护	土地复垦管护	hm <sup>2</sup>	3.9416

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

矿山以疏排水为主要治水措施。未来应根据矿区水文地质条件，减少以疏水排放为主的治水方式，尽可能多考虑采取止水措施，减少对煤层底板含水层破坏。因此，整个矿山生产期间对含水层保护目标是：加强防水堵水措施，降低煤层底板含水层破坏，加强对矿坑排水的利用。

### （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、查清煤矿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，堵截含水层中地下的溢出，减少疏干排量。

4、煤矿生产期间的污水废均应实现资源化，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，有疑必探先后掘（采）”等安全措施。同时做好的防、排水工作。

#### **（四）主要工程量**

鸡东县永源煤矿含水层破坏修复工程主要为留设保护煤柱、地下水观测系统等措施。上述措施大部分为矿山主体生产工作，监测工程在水土污染监测及地质环境监测章节计算工程量，在此不重复统计工程量。

### **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，以减少对工业广场周边水土的污染。

#### **（二）工程设计**

1、对矿井水、生活废水应控制各项排污指标，经处理达标后排放或综合循环利用。

2、采用防渗、集排水措施，防治煤矸石堆存时产生水土污染。

#### **（三）技术措施**

1、严格按照《矿产资源开发利用方案》处置矿井水、生活废水、控制各项排污指标，应统筹规划、分类管理，经过沉淀、过滤、高效处理工艺与技术等保证矿井水、生活废水全部综合循环利用。

2、采用防渗、集排水措施，煤矸石堆存时，宜采取分层压实，粘土覆盖，防止矸石堆溢流水污染水体和土壤。

3、生活垃圾统一收集及时运至生活垃圾填埋场处理。

4、加强植被恢复及水位、水质监测。

#### **（四）主要工程量**

鸡东县永源煤矿水土环境污染修复工程主要为监测措施。监测工程在矿山地

质环境监测章节计算工程量，在此不重复统计工程量。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。监测内容包括地质环境监测、水环境监测和土环境监测，由于评估区内无地表水系且污水进行处理后回用，基本做到不外排，因此本方案主要对地下水监测。

### （二）监测设计

#### 1. 地质环境监测

根据矿山开发利用方案与地质灾害评估，考虑矿山周围居民点及对矿山生产监测的需要，建议在矿山正常生产期间和闭坑后在矿山采空区上部范围内特别加强地面塌陷监测。

##### 1) 监测内容

监测采空区地面情况，以了解矿区内地表的下沉变化情况。

##### 2) 监测点的布设

在采空区内沿周边及轴线，共布置监测点 10 个，监测地面变化情况。

##### 3) 监测方法

由矿山指定人员定期巡视，当发现明显沉降时企业聘请专业人员，采用 GPS 定位法，按照《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314）进行测量。

共布设 10 个 GPS 点，采用 GPS 快速静态定位测量，采空区监测网采用 C 级精度布设。C 级 GPS 点按 GB12898 四级水准进行高程联测。监测地面的变形趋势。

监测频率为每月 1 次，雨季 6、7、8 月份加密，每月加密一次，每年 15 次，发现变形量明显增加时可增加监测频率。

##### 4) 监测周期

每月监测一次，雨季 6、7、8 月份加密，每月加密一次。

##### 5) 监测时间

2023 年 10 月至 2034 年 10 月，共 11 年。

#### 6) 监测工程量

每年 15 次，共监测 11 年，10 个监测点，共 1650 次。

### 2. 地表水及地下水监测

#### (1) 地表水监测

##### 1) 监测内容和监测点的布设

根据矿山所在水系地表水流向及纳污水体的有关功能要求，因方案适用年限内和采矿权结束矿山开采位置不变，各类基础设施不变，所以地表水监测点布设位置及点数相同，布设 1 个监测点，布设在矿区附近的锅盔河上，以了解矿井开采对附近水体和沟渠的漏失影响与污染的情况，由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

##### 2) 监测周期

地表水位、水量监测每季度 1 次；

水质监测频率每年 6 次；

##### 3) 监测时间

2023 年 10 月至 2038 年 10 月，共 15 年。

##### 4) 监测工程量

地表水位、水量监测每季度 1 次，共监测 15 年，1 个监测点，共 60 次。

水质监测每年 6 次，监测 15 年，1 个监测点，监测 90 次。

#### (2) 地下水监测

##### 1) 监测内容和监测点的布设

定期测量地下水位、水量，采集水样进行分析；矿井水的监测主要内容为矿井涌水量、水质。监测分析项目为  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca_2^+$ 、 $Mg_2^+$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $NO_3^-$  和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、PH 值。

根据矿山生产活动可能对地下水环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周围设立地下水动态监测点。按含水层预测结论，方案适用年限内和采矿权结束矿山开采产生的降落漏斗范围基本一致，所以方案适用年限内和采矿权结束地下水监测点布设位置及点数相同，共布设 2 个监测点。地下水监测点布设具体布设位置详见工程部署图。矿井涌水量监测点布设在水仓

进水口，设立水量、水质监测站，取样频次同地下水监测井。

2) 监测周期

地下水位、水量监测每月监测 3 次；

水质监测频率每年 6 次；

3) 监测时间

2023 年 10 月至 2038 年 10 月，共 15 年。

4) 监测工程量

水位、水量监测每月 3 次，共监测 15 年，2 个监测点，共 1080 次。

水质监测每年 6 次，监测 15 年，2 个监测点，监测 180 次。

3、土环境监测

1) 监测内容

对土环境进行监测。

2) 监测点的布置

在矿区工业广场内设置 1 个土环境监测点。

3) 监测周期

土环境监测每季度 1 次。

4) 监测时间

2023 年 10 月至 2034 年 10 月，共 11 年。

5) 监测工程量

土环境监测每季度 1 次。共监测 11 年，1 个监测点，共 44 次。

### (三) 技术措施

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

2、含水层监测技术要求

(1) 做好监测点保管工作，水位观测点应做标记。

(2) 地下水监测的方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994) 的要求；地表水监测方法和精度满足《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002) 的要求。

3、土环境监测技术要求参考《水土保持监测技术规范》(SL227-2002)要求,土环境监测定期取土样进行分析,根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018),农用地必测项目包括镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

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、微信、电话通知等形式处置。

#### (四) 主要工程量

表 5-4 矿山地质环境监测工程量表

监测内容		监测频率	单位	工程量
地面塌陷监测		监测点设置	点	10
		每月监测一次,雨季6、7、8月份加密,每月加密一次。	次	1650
水环境 监测	地表水监测	监测点设置	点	1
		地表水位、水量监测每季度1次	次	60
		地表水质监测频率每年6次	次	90
	地下水监测	监测点设置	点	2
		地下水位、水量监测每季月3次	次	1080
		地下水水质监测频率每年6次	次	180
土环境监测		1个监测点,每季度1次	次	44

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

土地复垦监测和管护重点是调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文(水质)、土地的投入产出水平等指标,包括复垦土地质量、植被长势、地表变形程度(设置地表观测站)等,并与复垦前相比较,及时发现复垦工作中存在的不足,补充、完善土地复垦措施,矿区树木植好后,要做好管护工作和抚育工作,为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

### (二) 措施和内容

#### 1、监测工程

##### (1) 土壤质量监测

监测内容:地面坡度、覆土厚度、pH值、重金属含量、有效土层厚度、土

壤质地、土壤砾石含量、土壤容重（压实）、有机质、全氮、有效磷、有效钾等。

监测方法：本复垦方案以《土地复垦技术标准（试行）》为准。

监测频率：每年监测1次，持续3年。详见表5-5土壤质量监测方案。

表5-5 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)
地面坡度	1	2	3
覆土厚度	1	2	3
pH值	1	2	3
重金属含量	1	2	3
有效土层厚度	1	2	3
土壤质地	1	2	3
土壤砾石含量	1	2	3
土壤容重（压实）	1	2	3
有机质	1	2	3
全氮	1	2	3
有效磷	1	2	3
有效钾	1	2	3

## (2) 复垦效果监测

监测对象：复垦区域。

监测内容：植物生长势、高度、成活率、郁闭度、种植密度等。

监测方法：本方案采用随机调查法。

监测频率：每年监测1次，持续3年，详见表5-6复垦植被恢复监测方案表。

表5-6 复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	2	3
高度	1	2	3
成活率	1	2	3
郁闭度	1	2	3
种植密度	1	2	3

## 2、管护工程

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系

列诸如补种、施肥、浇水等管护措施。主要表现在以下几个方面：

#### (1) 灌溉施肥措施

矿区气候属中温带半湿润大陆性季风气候，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，矿区多年平均降水量为 510mm，夏季能够满足植物生长的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽第一年，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉，二年之后可以转为完全依靠自然降水。

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

#### (2) 幼林抚育及病虫害防治措施

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

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

#### (3) 补种加种等管护措施

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

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

### (三) 主要工程量

#### 1、监测

本方案设计土壤质量监测点 2 处，植被恢复效果监测点 2 处，每年监测 1 次，持续监测 3 年。

表 5-7 矿区土地复垦监测工程量表

监测内容	监测频率	监测期限（年）	监测点数量（个）	工程量
土壤质量监测	1次/年	3	2	6
植被恢复效果监测	1次/年	3	2	6

## 2、管护

项目区管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、施肥、喷药等。

树木管护包括幼林抚育与成林抚育，项目区所有林木都进行幼林抚育三年；项目区林地复垦区在完成幼林抚育后，其成林抚育交由权属调整后的土地使用权人。

管护面积为复垦土地面积 3.9416hm<sup>2</sup>，管护工程 3 年。

表 5-8 矿区土地复垦管护工程量表

内容	管护面积（hm <sup>2</sup> ）	管护期限（年）	管护总面积（hm <sup>2</sup> ）
管护	3.9416	3	11.8248

## 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

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程》结合本矿井的实际情况，将本项目区矿山地质环境保护与恢复治理方案划分为三个阶段，各阶段部署如下：

在方案适用期内，近期进行矿区地质环境监测及地质灾害监测预警；中期进行矿区地质环境监测及地质灾害监测；远期进行构建筑物拆除、井口回填、土地平整、植被恢复复垦监测和管护等。

### 二、阶段实施计划

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。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。

#### （一）矿山地质环境治理阶段实施计划

在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期出现和可能出现的各类环境地质问题统一部署开展防治工作。将治理期划分为近期（2023年10月—2028年9月）、中期（2028年10月—2031年9月）和远期（2031年10月—2034年9月）三个阶段。

（1）近期矿山地质环境保护与恢复治理工作部署（2023年10月—2028年9月）。

1) 布设地面塌陷监测点，对评估区地表变形进行监测，在变形区设置警示

牌。

- 2) 布设含水层监测点，对锅盔河及地下水水位、水量、水质进行监测。
- 3) 定期取土样监测土壤质量。
- 4) 对发现的地面塌陷及时进行回填。

(2) 中期矿山地质环境保护与恢复治理工作部署（2028年10月—2031年9月）实施采空区、含水层、水土环境及矿山地质环境监测。

(3) 远期矿山地质环境保护与恢复治理工作部署（2031年10月—2034年9月）实施地面采空区、含水层、水土环境及矿山地质环境监测。

## (二) 土地复垦阶段实施计划

为了明确阶段矿山土地复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合矿山土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定矿山土地复垦工作计划安排，使方案具有可操作性和可行性，以满足国家对土地复垦工作的要求。

为合理安排各阶段的土地复垦目标及任务，根据矿山开采投产情况，对土地复垦工作进行安排，本复垦方案服务年限为11年，对损毁土地复垦措施，主要在远中期最后一年（2030年10月闭矿后至2031年9月）实施全面复垦措施，其他时间不做安排。

## 三、近期年度工作安排

矿山地质环境治理与土地复垦工作部署近期时间为2023年10月—2028年9月，主要进行建成并完善矿区地质环境监测及地质灾害监测。

表 6-1 近期矿山地质环境治理与土地复垦工作部署计划表

时间	工作部署计划
2023.10-2024.9	设置地质灾害隐患监测点、表土剥离及管护； 设置地下水、地表水、土壤质量监测点； 设置警示牌。
2024.10-2025.9	进行地质环境监测及地质灾害监测等。
2025.10-2026.9	进行地质环境监测及地质灾害监测等。
2026.10-2027.9	进行地质环境监测及地质灾害监测等。
2027.10-2028.9	进行地质环境监测及地质灾害监测等。

## 第七章经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 矿山地质环境治理工程经费估算依据

- 1、中华人民共和国地质矿产行业标准,《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- 2、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建〔2013〕294号);
- 3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号)文件及《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函〔2019〕193号);
- 4、材料价格采用鸡东县2022年度市场价;
- 5、矿山地质环境保护与恢复治理工程的实物工作量及相关图件。

#### (二) 土地复垦工程经费估算依据

- 1、《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著);
- 2、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- 3、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建〔2013〕294号);
- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);
- 5、《土地开发整理生产项目资金管理暂行办法》;
- 6、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税【2018】32号);
- 7、《财政部、国家税务总局、海关总署公告》(2019年第39号);
- 8、材料价格采用鸡东县2022年度市场价;
- 9、土地复垦工程设计图及工程量表。

#### (三) 取费标准和计算方法的说明

##### 1、基础单价

###### (1) 人工工资

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

为 45.03 元/工日。

### (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

柴油 (0#) 8696.9 元/t；用水 1.69 元/t；树苗 (落叶松 (带土球)) 10.00 元/株；块石 87.76 元/m<sup>3</sup>；水泥 550 元/t；均为不含税的到场价。

## 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。

### (2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

1) 直接费：包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

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

人工费=定额劳动量 (工时) × 人工预算单价 (元/工时)

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

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，本项目措施费率计取 4.4%，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，本项目间接费计取 5%，计算基础为直接工程费。

### 3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制暂行办法》规定，利润率取 7%，计算基础为直接费与间接费两项之和。

### 4) 税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

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

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

表 7-1 费率标准及计算方法明细表

序号	费用名称	费率			计算方法
		土方	砌体	石方	
1	措施费	5%	5%	5%	直接工程费×费率
2	间接费	5%	5%	5%	直接费×费率
3	利润	7%	7%	7%	(直接费+间接费)×费率
4	税金	9%	9%	9%	(直接费+间接费+利润+材料价差)×费率

### (3) 设备购置费

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

### (4) 其它费用

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

#### 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、项目可行性研究报告、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%。

②项目可行性研究报告：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。

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。

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。

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 2%。

## 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、水环境、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。依据自然资源部《地质环境监测管理办法》。

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,依据黑龙江省统计局发布价格指数计取。

### (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%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。

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%

$W_i$ —第  $i$  年的价差预备费

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 总工程量

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、地质环境监测工程等。详见表7-2、7-3。

表 7-2 矿山地质环境治理工程工程量统计表

项目内容		单位	工作量
地质灾害预防	警示牌	个	15

表 7-3 矿山地质环境监测工程工程量统计表

监测内容		监测频率	单位	工程量
地面塌陷监测		监测点设置	点	10
		每月监测一次	次	1650
水环境监测	地表水监测	监测点设置	点	1
		地表水水位、水量监测每季度一次	次	60
		地表水水质监测频率每年 6 次	次	90
	地下水监测	监测点设置	点	2
		地下水水位、水量监测每季度 3 次	次	1080
		地表水水质监测频率每年 6 次	次	180
土环境监测		每年 1 次	次	44

## (二) 投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态总投资为 24.36 万元。矿山地质环境保护估算详见表 7-4-表 7-8。

表 7-4 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	0.3	1.23
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	0.038	0.15
4	监测费	24.02	98.61
(1)	地面塌陷监测	8.75	
(2)	水环境监测	13.95	
(3)	土环境监测	1.32	
5	基本预备费	0.027	0.11
6	静态总投资	24.36	100.00

注：不含价差预备费

表 7-5 工程施工费估算表

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	地质灾害防治工程				
1	警示牌	块	15	200	3000
小计	-	-	-	-	3000

表 7-6 其它费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(元)	比例%
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	$0.3 \times \text{费率} 5\%$	150	58.82
2	工程监理费	$0.3 \times \text{费率} 2\%$	60	23.53
3	竣工验收费	$0.3 \times \text{费率} 3\%$	90	35.29
4	业主管理费	$0.3 \times \text{费率} 2.8\%$	84	32.94
总计		1+2+3+4	384	100

表 7-7 预备费估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)或计算公式	金额(元)
1	基本预备费	0.3+0.038	8%	270

表 7-8 地质环境监测费用汇总表

监测内容		单位	工程量	单价	概算费用(元)	
地面塌陷监测	监测点	点	10	500	5000	
	地面塌陷监测	次	1650	50	82500	
水环境监测	地表水监测	监测点	点	1	500	500
		地表水位、水量监测	次	60	50	3000
		地表水质监测	次	90	300	27000
	地下水监测	监测点	点	2	500	1000
		地下水位、水量监测	次	1080	50	54000
		地下水水质监测	次	180	300	54000
土环境监测		次	44	300	13200	
总计					240200	

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量

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 7-9。

表 7-9 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)		清理工程			
(1)			构建筑物拆除	m <sup>3</sup>	3109
(二)		土壤剥覆工程			
(1)			覆土	m <sup>3</sup>	100
(三)		平整工程			
(1)			土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.9146
二	植被重建工程				
(一)		植被恢复			
(1)			栽植落叶松	株	9854
(2)			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.553
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 <sup>2</sup>	3.9146·3a

**(二) 投资估算**

本项目土地复垦估算静态总投资为 53.68 万元，土地复垦费用估算详见下表。

表 7-10 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	43.42	80.84
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	5.68	10.56
4	监测与管护费	0.65	1.29
(1)	监测费用	0.36	
(2)	管护费用	0.29	
5	基本预备费	3.93	7.31
6	总投资	53.68	100.00

注：不含价差预备费

表 7-11 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 (元)
	(1)					
一		土壤重构工程				222588.5
1		清理工程				91987.62
(1)	1-298	机械拆除建筑物	m <sup>3</sup>	3052	12.68	38699.36
(2)	2-282	挖石渣运输	m <sup>3</sup>	3109	17.14	53288.26
2		平整工程				35323.9
(1)	1-064	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.9146	2035.11	7966.64
(2)	2-282	清理地面砼硬化层	m <sup>3</sup>	57	25.88	1475.16
(3)	1-410	井口回填	m <sup>3</sup>	460	33.52	15419.2
(4)	3-020	浆砌块石	m <sup>3</sup>	35	298.94	10462.9
3		土壤剥覆工程	m <sup>3</sup>			95277
(1)	1-298	覆土	100m <sup>3</sup>	100	952.77	95277
二		植被重建工程				211563
(一)		生物化学工程				5827.32
		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	3.9146	1489.03	5827.32
(二)		林草恢复				205735.7
1	9-003	种植落叶松	株	9854	20.15	198558.1
2	9-030	撒播高羊茅草	hm <sup>2</sup>	2.5526	2811.86	7177.55
总计			——	——	——	434151.49

表 7-12 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	-1	-2	-3
1	前期工作费	43.42×费率 5%	2.17
2	工程监理费	43.42×费率 2%	0.87
3	竣工验收费	43.42×费率 3%	1.3
4	业主管理费	47.76×费率 2.8%	1.34
总计		1+2+3+4	5.68

表 7-13 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%) 或计算公式	金额 (万元)
1	基本预备费	43.42+5.68	8%	3.93

表 7-14 监测与管护费预算表 单位:  $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$

项目内容	单位	工作量	单价 (元)	估算费用 (元)
土壤质量监测费	次	6	300	1800
植被恢复效果监测费	次	6	300	1800
管护费	$\text{hm}^2$	$3.9146 \cdot 3a$	279.5	2935.95
合计	-	-	-	<b>6535.95</b>

表 7-15 建筑物拆除单价表

定额编号: 1-298

定额单位:  $100\text{m}^3$

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				803.18
(一)	直接工程费				764.94
1	人工费				48.65
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(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 $1\text{m}^3$	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	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	803.18	40.16
三	利润	%	7.00	843.34	59.03
四	材料价差				261.29
1	柴油	kg	62.36	4.19	261.29
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1163.66	104.73
合计					<b>1268.39</b>

表 7-16  $1\text{m}^3$  挖掘机装自卸汽车运土

定额编号: 1-301 定额单位:  $100\text{m}^3$

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。运距 1.5-2km。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1079.03
(一)	直接工程费				1027.65
1	人工费				47.81
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	3.2	118.38	1.48
2	机械费				979.83
(1)	挖掘机油动 $1\text{m}^3$	台班	0.22	776.49	170.83

(2)	推土机 59KW	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.34	534.55	716.3
(4)	其他机械费	%	3.2	949.45	30.38
(二)	措施费	%	5.00	1027.65	51.38
二	间接费	%	5.00	1079.03	53.95
三	利润	%	7.00	1132.98	79.31
四	材料价差				359.75
1	柴油	kg	85.86	4.19	359.75
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9.00	1572.04	141.48
	合计				1713.52

表 7-17 浆砌块石（挡土墙）

定额编号：3-020

定额单位：100m<sup>3</sup>

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				22922.27
(一)	直接工程费				21830.74
1	人工费				7106.17
	甲类工	工日	7.7	58.04	446.908
	乙类工	工日	147.1	45.03	6623.913
	其他费用	%	0.5	7070.82	35.35
2	材料费				14724.57
-1	块石	m <sup>3</sup>	108	87.76	9478.08
-2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	149.3	5173.24
	其他费用	%	0.5	14651.32	73.25
(二)	措施费	%	5	21830.74	1091.53
二	间接费	%	5	22922.27	1146.11
三	利润	%	7	24068.38	1684.78
四	材料价差				7597.19
1	水泥	kg	14033.25	0.25	3508.31
2	块石	m <sup>3</sup>	108	37.86	4088.88
五	税金	%	9	25753.16	4141.2
合计	-	-	-	-	29894.36

表 7-18 井口回填

定额编号：2-230

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：人工装双胶轮车运石渣，运距 90-100m。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				2736.85
(一)	直接工程费				2606.53
1	人工费				2546.28
(1)	甲类工	工日	2.80	58.04	162.51

(2)	乙类工	工日	52.60	45.03	2368.58
(3)	其他费用	%	0.60	2531.09	15.19
2	材料费				0.00
3	机械费				60.25
(1)	双胶轮车	台班	18.60	3.22	59.89
(2)	其他费用	%	0.60	59.89	0.36
(二)	措施费	%	5.00	2606.53	130.33
二	间接费	%	5.00	2736.85	136.84
三	利润	%	7.00	2873.70	201.16
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3074.86	276.74
合计					3351.59

表 7-19 土地翻耕（三类土）

定额编号：1-064

定额单位：hm<sup>2</sup>

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				1366.47
(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	681.63	3.41
(二)	措施费	%	4.7	1305.13	61.34
二	间接费	%	5.00	1366.47	68.32
三	利润	%	7.00	1434.79	100.44
四	材料价差				331.85
1	柴油	kg	79.20	4.19	331.85
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1867.08	168.03
合计					2035.11

表 7-20 土壤培肥

定额编号：9-030

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：人工撒播、不覆土

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1215.91
(一)	直接工程费				1161.33
1	人工费				96.45
	甲类工	工日			0
	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
	其他费用	%	2		1.89
2	材料费				1064.88
	肥料	kg	400	2.61	1044
	其他费用	%	2		20.88
(二)	措施费	%	5	1161.33	54.58
二	间接费	%	5	1215.91	60.8
三	利润	%	7	1276.71	89.37
四	税金	%	9	1366.08	122.95
合计	-	-	-	-	1489.03

表 7-21 栽植乔木

定额编号：9-003

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1645.23
(一)	直接工程费				1571.15
1	人工费				537.21
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	3.20	65.89	210.85
(3)	其他人工费	%	11.8	45.03	53.54
2	材料费				1033.94
(1)	松苗	株	102.00	10	1020
(2)	水	m <sup>3</sup>	4	2.2	8.8
(3)	其他费用	%	0.50	1028.8	5.14
(二)	措施费	%	4.7	1576.25	74.08
二	间接费	%	5.00	1645.23	82.26
三	利润	%	7	1727.49	120.92
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1848.42	166.36
合计					2014.78

表 7-22 撒播高羊茅草

定额编号：9-030

定额单位  $\text{hm}^2$

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				2296.12
(一)	直接工程费				2186.78
1	人工费				94.56
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56
(3)	其它人工费	%			
2	材料费				2092.22
(1)	高羊茅草籽	kg	80.00	25.64	2051.2
(2)	其它材料费	%	2.00	2051.2	41.02
(二)	措施费	%	5.00	2186.78	109.34
二	间接费	%	5.00	2296.12	114.81
三	利润	%	7.00	2410.93	168.76
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2579.69	232.17
合计					2811.86

表 7-23 主要材料价格预算表

编号	名称及规格	单位	原价根据	单位毛量/吨	每吨运费/元	价格/元					
						原价	运杂费	运到工地仓库价格	采购及保管费	保险费	预算价格
1	柴油 (0#)	t	市场价	1.0	29.43	8470	29.43	8500.43	180.34	16.53	8696.9
2	水泥 (425)	t	市场价	1.0	20.00	300.0	20.00	320.00	6.54	0.60	327.14
3	块石	m <sup>3</sup>	市场价	1.7	26.43	60.00	26.43	86.43	1.21	0.12	87.76
4	砂	m <sup>3</sup>	市场价	1.5	11.16	25.49	11.16	36.65	0.56	0.05	37.26
5	土	m <sup>3</sup>									30.00
6	落叶松 (带土球)	株	市场价								10.00
7	高羊茅草籽	kg	市场价								25.64
8	绿肥	t	市场价	1.0	20.00	2530	20.00	2550.00	55.59	5.10	2610.7
9	砂浆	m <sup>3</sup>	水泥		砂		碎石		水		149.30

表 7-24 主要材料价差表

序号	名称及规格	单位	预算价格	限价	材料价差	备注
1	柴油	kg	8.69	4.50	4.19	
2	块石	m <sup>3</sup>	87.76	60.00	27.76	

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 78.04 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 24.36 万元，矿山土地复垦估算投资为 53.68 万元。动态总投资为 92.1 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 27.73 万元，矿山土地复垦估算投资为 64.37 万元。

表 7-25 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	1+r	i	价差预备费	动态投资
	(万元)			(万元)	(万元)
2023	2.03	1.02	0	0	2.03
2024	2.03	1.02	1	0.08	2.11
2025	2.03	1.02	2	0.12	2.15
2026	2.03	1.02	3	0.17	2.20
2027	2.03	1.02	4	0.21	2.24
2028	2.03	1.02	5	0.26	2.29
2029	2.03	1.02	6	0.30	2.33
2030	2.03	1.02	7	0.35	2.38
2031	2.03	1.02	8	0.40	2.43
2032	2.03	1.02	9	0.44	2.47
2033	2.03	1.02	10	0.49	2.52
2034	2.03	1.02	11	0.54	2.57
合计	24.36	-	-	3.37	27.73

表 7-26 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	1+r	i	价差预备费	动态投资
	(万元)			(万元)	(万元)
2023	0	1.02	0	0	0
2024	0	1.02	1	0	0
2025	0	1.02	2	0	0
2026	0	1.02	3	0	0
2027	0	1.02	4	0	0
2028	0	1.02	5	0	0
2029	0	1.02	6	0	0
2030	0	1.02	7	0	0
2031	49.1	1.02	8	9.58	58.68
2032	1.6	1.02	9	0.35	1.95
2033	1.6	1.02	10	0.39	1.99
2034	1.38	1.02	11	0.37	1.75
合计	53.68	—	—	10.69	64.37

## (二) 近期年度经费安排

根据方案近期进度安排,鸡东县永源煤矿矿山地质环境保护年度经费安排见表 7-27。

表 7-27 矿山地质环境保护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
2023	设置各类监测点及警示牌、进行地质环境监测及地质灾害监测	2.03	2.03
2024	进行地质环境监测及地质灾害监测,矽石回填	2.03	2.11
2025	进行地质环境监测及地质灾害监测,矽石回填	2.03	2.15
2026	进行地质环境监测及地质灾害监测,矽石回填	2.03	2.2
2027	进行地质环境监测及地质灾害监测,矽石回填	2.03	2.24
合计		10.15	10.73

表 7-28 土地复垦工程年度经费安排表 单位：万元

年份	工作内容	静态经费	动态经费
2031	构建筑物拆除、井口回填、土地平整、植被恢复	49.1	59.85
2032	复垦监测、管护	1.6	1.95
2033	复垦监测、管护	1.6	1.99
2034	复垦监测、管护	1.38	1.75
合计		53.68	64.37

## 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。鸡东县永源煤矿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。

如果矿权发生改变，复垦责任和义务将随之转移到下一个矿权主体。

### 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，保证鸡东县永源煤矿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，鸡东县永源煤矿为保证方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则，落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。我公司将实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金专款专用。

2、依据《土地复垦条例实施办法》《矿山地质环境保护规定》《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中确定的矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用逐年计提矿山地质环境治理恢复基金。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用

于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。

3、在矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金合理使用。

综合矿山地质环境治理费用估算和土地复垦费用估算，本方案适用期内工程总动态经费估算为 92.1 万元（其中矿山地质环境治理工程投资为 27.73 万元，土地复垦投资 64.37 万元）。

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

表 8-1 矿山地质环境保护与土地复垦费缴存安排表

阶段时间	矿山地质环境保护预存资金（万元）	土地复垦预存资金（万元）	合计（万元）	占总费用比（%）
2023	5.61	12.99	18.6	20.2
2024	3.16	7.34	10.5	11.4
2025	3.16	7.34	10.5	11.4
2026	3.16	7.34	10.5	11.4
2027	3.16	7.34	10.5	11.4
2028	3.16	7.34	10.5	11.4
2029	3.16	7.34	10.5	11.4
2030	3.16	7.34	10.5	11.4
合计	27.73	64.37	92.1	100

根据主管部门要求，矿山每年 11 月末前需将下一年度经费预存到矿山地质环境恢复治理基金专户。

#### 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，在工程发包标书

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，提高地质环境恢复和土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鸡东县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。

# 五、效益分析

鸡东县永源煤矿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。恢复和重建矿山因生产而破坏的植被和设施。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）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。

## **(二) 生态效益**

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,促进生态良性循环。

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。

3、通过对项目区生态环境的恢复与建设,使占有和破坏的土地得到恢复,最终恢复土地的生产力,建成人工与自然复合的生态系统,形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低,改善生物群落的生态环境,恢复生物多样性。因此,生态效益显著。

### (三) 经济效益

通过对永源煤矿进行土地复垦，可栽植落叶松 9854 株，10 年后，林地间伐，可间伐出小杆材 4927 根（径粗 8-10cm，长 4-5m；市价 20 元/根），市值 9.85 万元；20 年后，剩余落叶松 4927 株，平均胸径 11.6cm，数高 8.6m，每株 200 元，市值 98.54 万元，落叶松总经济效益达 108.39 万元，每公顷经济效益 27.5 万元。

复垦人工牧草地面积为 2.5526hm<sup>2</sup>。为保护矿区的生态环境，在矿区内种植高羊茅草，并且施肥补播，保证草场的植被能够正常生长，每年可收割 3-4 次，可用于放牧、青饲或调制干草，也可打浆喂猪等。高羊茅草撒播建立的草地，可为家畜提供饲草，节省了牧民的放牧开销具有一定的经济效益。

## 六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明确鸡东县永源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿区矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

### (一) 公众参与技术路线

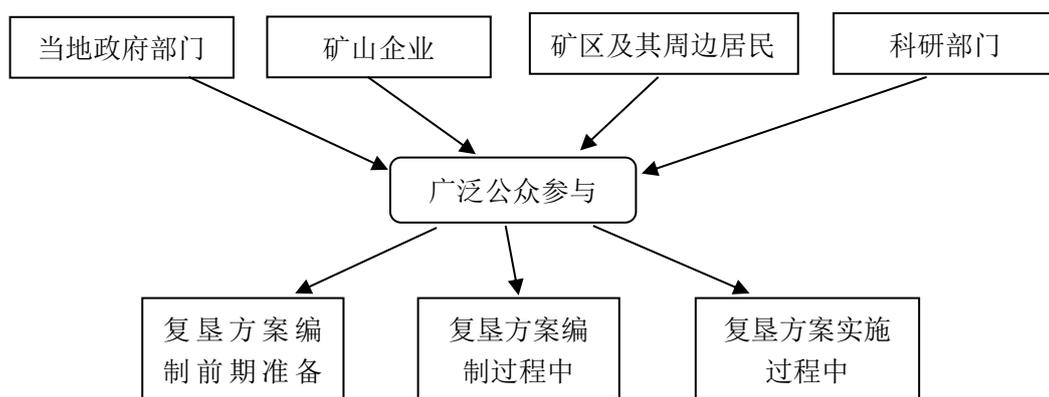


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线

### (二) 公众参与计划

本项目的公众参与包括三个阶段：方案编制前的公众参与、方案编制中的公

众参与及方案编制完成后的公众参与。

1、在方案编制之前，编写了项目矿山地质环境保护与土地复垦调研大纲及公众参与调查表，提高全社会对土地复垦在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辨析，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，并在公众参与的活动中提高本地居民的环保、安全意识。

2、方案编制过程中，复垦方向的确定也是积极参考了广大群众的意向，并与复垦义务人进行了商讨，为复垦方案的真实性和可操作性奠定了基础。

3、方案初稿编制完成后，采矿权人与编制单位共同讨论了方案的具体情况，使得本方案可以更加完善。

### **（三）公众参与调查涉及的主要内容**

#### **1、调查问卷的发放**

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

#### **2、调查对象及问卷发放**

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 30 份，收回有效调查表 30 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 8-2 所示。

### 公众意见调查表

姓名	于洪阳	性别	男	籍贯	鸡西市	民族	汉
居住/工作地	永源煤矿			联系电话	13704530290		
身份证	231025199003133311						
年龄	30岁以下 <input type="checkbox"/>		30-40岁 <input checked="" type="checkbox"/>		40-60岁 <input type="checkbox"/>		60岁以上 <input type="checkbox"/>
文化程度	小学 <input type="checkbox"/>		初中 <input checked="" type="checkbox"/>		高中 <input type="checkbox"/>		大、中专 <input type="checkbox"/>
职业	工人 <input checked="" type="checkbox"/>		农民 <input type="checkbox"/>		教师 <input type="checkbox"/>		干部 <input type="checkbox"/>
	技术人员 <input type="checkbox"/>		学生 <input type="checkbox"/>		个体户 <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>
您对您所在地的环境质量现状感觉	<input checked="" type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 无所谓		<input type="checkbox"/> 不满意
您认为项目所在地的主要环境问题及来源是?	<input type="checkbox"/> 大气污染 <input type="checkbox"/> 噪声		<input type="checkbox"/> 地表水污染 <input checked="" type="checkbox"/> 生态破坏		<input type="checkbox"/> 地下水污染 <input checked="" type="checkbox"/> 其它		
您认为该项目的建设对本地整个区域范围内环境的影响是?	<input type="checkbox"/> 空气污染加剧 <input type="checkbox"/> 噪声污染增强		<input type="checkbox"/> 地表水污染加剧 <input type="checkbox"/> 生态破坏		<input checked="" type="checkbox"/> 不会造成不利影响		
您认为该项目的建设对本地域社会经济(可能)的影响是?	<input checked="" type="checkbox"/> 促进经济发展		<input type="checkbox"/> 个人收入增加		<input type="checkbox"/> 就业增加		<input type="checkbox"/> 其他
您认为该项目区开发结束后土地利用类型最合理是:	<input type="checkbox"/> 耕地		<input type="checkbox"/> 园地		<input checked="" type="checkbox"/> 林地		<input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它
您对该项目建设中最关注的问题是:	<input checked="" type="checkbox"/> 环境保护		<input type="checkbox"/> 就业机会		<input type="checkbox"/> 收入增加		
您对本项目建设的态度	<input checked="" type="checkbox"/> 支持		<input type="checkbox"/> 无所谓		<input type="checkbox"/> 反对 (请写出反对理由, 否则视为无效调查样本)		
您对本项目建设有何要求或建议:	无						

图 8-2 公众意见调查表

表 8-2 公众参与人员统计情况表

单位名称 (村名)	调查份数 (份)	按年龄构成分组 (岁)			性别比较 男: 女	按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上		小学	初中、高中	中专以上
永源煤矿	6	2	3	1	3: 1	2	4	0
永丰村	24	10	7	7	3: 1	5	15	4
合计	30	12	10	8	3: 1	7	19	4

### 3、调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析, 获得公众参与问卷调查结果统计表, 见表 8-4。

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	65.00	10.00	25.00
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是; B 否; C 不清楚	80.00	5.00	15.00
3	您是否担心开采影响生态环境? A 担心; B 不担心; C 无所谓	25.00	60.00	15.00
4	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗? A 了解; B 不了解; C 不清楚	50.00	30.00	20.00
5	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境? A 能; B 不能; C 不清楚	70.00	20.00	10.00
6	(了解土地复垦后,) 您支持矿山地质环境保护与土地复垦吗? A 支持; B 不支持; C 无所谓	89.00	1.00	10.00
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么? A 耕地; B 林地; C 草地	30.00	50.00	20.00
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗? A 愿意; B 不愿意; C 无所谓	90.00	5.00	5.00

### 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，恢复为林地、草地是主要复垦方向。

#### **(四) 当地相关部门的参与**

在本次矿山地质环境保护与土地复垦的调研过程中，当地自然资源、规划、农业、林业等职能部门相关负责人对项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作提出如下几点要求和建议：

- 1、要求项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间规划。
- 2、据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。
- 3、建议严格按照本方案提出的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。
- 4 要求确保复垦后林地成活率和覆盖率不低于现状。

#### **(五) 土地复垦受益人的参与**

本复垦方案实施后，主要的受益人有周边居民及矿上工人。由于本矿目前没有发生地面塌陷现象，居民普遍反映对周边耕地以及居住都没有影响，多数人认为开采结束后，复垦责任区应复垦为林地和草地，矿山地质环境保护与土地复垦应尽量多做监测，及时发现问题及时采取措施防治。

综上所述，本矿山的地质环境治理和土地复垦的公众参与工作的开展真实可行。

## 第九章结论与建议

### 一、结论

1、鸡东县永源煤矿位于鸡东县东北部永安镇永丰村境内，行政区划归永安镇管辖，矿区面积 235.13hm<sup>2</sup>，为采矿权延续生产矿山。井工开采煤矿资源，设计生产规模为 15 万吨/年，为小型矿山。

2、评估区为重要区，鸡东县永源煤矿矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为小型，该矿矿山地质环境影响评估级别为一级。本方案的服务期 2023 年 10 月-2034 年 10 月。

3、本次评估适用范围 236.69hm<sup>2</sup>。现状评估：未发现地裂缝、地面塌陷等地质灾害，现状地质灾害为季节性冻土冻融，影响程度为较轻；该矿山开采工作面深度大，在此地段，地下水类型主要是基岩构造裂隙水，基岩构造裂隙水与上部的孔隙水联通性较差，补给来源较远，故此矿区对周边地下水环境影响较小；矿山工业广场建设对地形地貌景观影响较严重；现状条件下矿山开采对区内水土环境污染影响较严重。现状评估将评估区内工业场地划分为影响较严重区。其他区域划分为影响较轻区。

4、预测评估：矿山建设可能引发或加剧的地质灾害主要有地面塌陷和冻土冻融，危险性小，危害程度小；采矿活动对水资源（含水层）的影响程度为较轻；预测矿山服务期限内地面最大下沉值 2.7m，预测地面塌陷对地形地貌景观的影响较重，需要加强监测；预测矿山开采对区内水土环境污染影响较重。测评估将评估区内工业场地划分为影响程度严重区，预测地面塌陷区划分为影响程度较严重区，其他区域划分为影响较轻区。

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，全区划定工业场地划分为重点防治区，预测中等地面塌陷区划分为次重点防治区，其他预测地面塌陷区域划分为一般防治区。

6、土地复垦区为预测塌陷范围及工业广场，复垦区土地利用现状分为 9 个一级地类和 14 个二级地类，面积为 147.682hm<sup>2</sup>。本方案复垦责任范围为工业广场范围，面积 3.9416hm<sup>2</sup>，复垦土地范围为工业广场，面积 3.9416hm<sup>2</sup>，土地利用现状分为 2 个一级地类和 2 个二级地类，分别为林地和工矿仓储用地。

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 78.04 万元，其

中矿山地质环境保护估算投资为 24.36 万元，矿山土地复垦估算投资为 53.68 万元。动态总投资为 92.1 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 27.73 万元，矿山土地复垦估算投资为 64.37 万元。

## 二、建议

1、必须按方案设计进行地质灾害与土地复垦监测，发现问题及时采取措施，避免损失。

2、矿井生产期间应根据岩层移动参数的实际资料和村庄的实际范围对煤柱境界进行校核与修正，应进行“三下”开采专项设计，以确保生产安全。

3、矿山的环境保护与土地复垦工程是一项复杂而重要的工作，应坚持边开发、边治理的原则开展矿山地质环境保护与土地复垦工作，在施工前，应先对存在矿山地质环境问题进行勘察设计，治理过程中按施工图设计进行综合治理，本方案不代替相关工程勘察、治理设计。