

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿
2#、3#、4#、5#塌陷地
土地复垦设计方案

项目单位：黑龙江东隆煤炭有限公司

编制单位：哈尔滨众骏矿业勘查有限公司

二〇二五年二月二十六日

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿
2#、3#、4#、5#塌陷地
土地复垦设计方案

项目名称：黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#
塌陷地土地复垦

项目单位：黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿

单位地址：黑龙江省鸡西市鸡东县东海镇

联系人：任健

联系电话：

送审时间：2025 年 2 月 26 日

矿区土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	黑龙江东隆煤炭有限公司		
	法人代表	宋 彬	联系电话	13946531318
	单位地址	黑龙江省鸡东县东海镇		
	矿山名称	黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更		
以上情况请选择一种并打“√”				
编 制 单 位	单位名称	哈尔滨众骏矿业勘查有限公司		
	法人代表	王淮民	联系电话	15245159094
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		张丽娟	项目负责	13263691756
		杨向东	报告编写	13936242006
		孙志成	报告编写	15846033320
		张健燕	图件制作	13946027987
		孙 平	图件制作	15846033320
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，承诺按批准后的方案做好土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p>			

目 录

1 前言	1
1.1 任务的由来	1
1.2 编制概况	1
2 编制总则	3
2.1 编制目的	3
2.2 编制原则	3
2.3 编制依据	4
3 矿山基本情况	7
3.1 矿山简介	7
3.2 矿山开采历史及现状情况	8
3.3 塌陷地损毁情况	9
3.4 项目区自然概况	13
3.5 项目区土地利用状况	20
4 土地复垦方向可行性分析	22
4.1 项目建设条件分析	22
4.2 土地复垦适宜性评价分析	23
4.3 水土资源平衡分析	26
5 土地复垦质量要求与复垦措施	27
5.1 土地复垦质量要求	27
5.2 复垦措施	28
6 土地复垦工程设计及工程量测算	30
6.1 工程设计	30
6.2 工程量测算	35
7 土地复垦投资估（概）算	38
7.1 估算说明	38
7.2 估算成果	43
8 复垦工作组织实施计划安排	54
8.1 施工要求	54
8.2 土地复垦工作计划安排	54

8.3 土地复垦组织管理	54
--------------------	----

附表：

土地复垦方案报告表

附图：

1、黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿地形地质图（1：10000）

2、黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿矿区土地利用现状图（1：10000）

3、黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦规划图（1：10000）

附件：

附件 1 委托书

附件 2 采矿许可证

附件 3 土地复垦承诺书

附件 4 评审备案证明及意见书

附件 5 资源开发利用方案认定书

附件 6 初步设计批复

附件 7 企业营业执照

附件 8 照片

附件 9 编制人员资质

附件 10 复垦费收据

附件 11 土壤检测报告

附件 12 公众意见调查问卷

1 前言

1.1 任务的由来

“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”是我国的基本国策。为贯彻落实国务院《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、国土资源部《土地复垦条例实施办法》，努力实现土地破坏与复垦数量动态平衡，提高土地利用的社会效益、经济效益和环境效益，根据《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资[2007]81 号）要求，编制《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦设计方案》。方案要遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的要求及“因地制宜、综合利用”的原则，依据项目所在地国土空间总体规划，合理确定复垦土地用途，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建，坚持“谁损毁、谁复垦”的复垦原则。

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿属于生产矿山，位于北大荒集团黑龙江省 8510 农场有限公司新垦管理区，采矿权人为黑龙江东隆煤炭有限公司。

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿在前期的生产过程中，由于煤炭地下开采活动产生了 1#塌陷地，如何把被破坏的土地，通过土地复垦整治措施，使其恢复到可利用状态，从而修复和改善项目区及其周边生态环境，使土地资源的开发利用向着科学合理、可持续发展方向发展，是编制本项目土地复垦方案的必要性所在。

2023 年 4 月，矿山委托哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制了《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，根据该方案，矿山对已损毁的 1#塌陷地进行复垦，通过调查，矿山已在 2024 年对 1#塌陷地进行了复垦。

通过监测，矿山矿区范围内 2024 年 8 月受多种因素影响，产生了 2#、3#、4#、5#塌陷，应当对其进行复垦，为此，受黑龙江东隆煤炭有限公司委托编制《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦设计方案》。

1.2 编制概况

该矿山拟复垦 2#、3#、4#、5#塌陷地，需编制土地复垦方案。为此，黑龙江东隆煤炭有限公司委托哈尔滨众骏矿业勘查有限公司对黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地编制土地复垦方案。工作过程如下：

2024 年 11 月 2 日—11 月 12 日，我公司接受委托后，组成“黑龙江东隆煤炭有限

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦设计方案

公司兴安煤矿塌陷地工作组”,对黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地进行了现场踏勘,了解其对土地的损毁形式、损毁程度;收集矿山地质资料、自然气候、地貌特征、水文、植被覆盖等资料;选择 1 处有代表性的地段进行了土壤剖面调查;以走访等形式调查周边民众对 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦的初步复垦方向征求意见。

2024 年 11 月 13 日—11 月 20 日,根据收集资料确定土地复垦范围,复垦目标及工艺。编写了《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦设计方案》(征求意见稿)。

2024 年 11 月 21 日—2025 年 2 月 26 日,工作人员按规范,反复讨论修改,编制完成了《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦设计方案》,形成送审稿。

2 编制总则

2.1 编制目的

土地复垦方案编制是在依据相关法律法规的基础上,充分调查矿山土地损毁现状,分析预测矿山服务年限内拟损毁土地范围、规模、程度等情况下,制定出一套符合矿山实际的土地复垦措施,指导矿山实施土地复垦工程。

——落实土地复垦法律法规和政策要求

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦方案编制主要目的是落实国务院《土地复垦条例》,按照“谁损毁、谁复垦”的原则,为复垦义务人拟实施土地复垦提供政策支撑。

——明确土地复垦义务

复垦义务人严格落实土地复垦目标、阶段复垦目标、年度复垦目标,按照复垦方案制定的工程技术措施进行复垦,落实土地复垦年度计划,保证复垦资金提前预存、分段足额预存,并以制度形式保障土地复垦资金的落实。

——切实保护耕地和防止水土流失

编制土地复垦方案是贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策的重要体现,是指导矿山企业按照恢复耕地的质量要求合理复垦,复垦后的耕地质量不低于耕地占用前的质量和数量。复垦为林地和草地的土地,应提高土壤涵养水源,提高植被覆盖率,防止水土流失。

——恢复生态环境及保护生物多样性

土地复垦规划设计方案从生态环境保护 and 有利于保护土地的角度,根据当地的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件,对矿区的土地复垦进行规划设计,恢复生态环境,保护和促进生物多样性。

2.2 编制原则

从黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿的自身特点出发,根据当地的自然地理、生态环境与社会经济发展情况,依据国家法律法规及相关政策规定,按照经济上可行、技术上合理、综合效益最佳和便于操作的要求,结合项目区特点和实际情况,体现复垦原则。

——因地制宜,优先用于农业的原则

因地制宜，从实际出发，针对黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿周边地类结构，依据矿区所在地的国土空间总体规划，合理确定复垦土地用途，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建。被破坏的土地可复垦为农用地的，优先用于耕地及林牧业等用地。优先考虑复垦为耕地，尽量不降低当地的耕地数量和质量。

——坚持经济可行、技术上科学合理原则

复垦方案的编制过程中，充分考虑投资收益的边际效应，适应周边的经济状况和生态环境，兼顾企业的生产成本。复垦后，既建立良好的土地利用结构和布局，提高土地利用效率，同时考虑项目投入成本，使复垦后土地效益达到最大化。

——综合效益最佳原则

矿产资源开采与生态环境保护，统筹资源与环境、经济与社会的可持续发展，实现经济、社会、生态效益的协调统一，是构建和谐社会的必然要求。在制定土地复垦方案时，坚持经济、社会、生态效益协调统一的原则，保证矿产资源开采过程中对土地的破坏降到最低、土地复垦率达到最高、社会、生态效益得到明显提高。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规

- a) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月）；
- b) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2018 年 12 月）；
- c) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月）；
- d) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月）（2014 年 4 月 24 日修订）；
- e) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月）；
- f) 《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月修订）；
- g) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）；
- h) 《中华人民共和国土地复垦条例》（2022 年 3 月）；
- i) 《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月）；
- j) 《中华人民共和国建设项目环境保护条例》（2017 年 7 月）；
- k) 《黑龙江省土地管理条例》（1999 年 12 月）；
- l) 《黑龙江省土地复垦实施管理办法》（1989 年 12 月）。

2.3.2 政策文件

- a) 《关于进一步加强土地整理复垦开发工程的通知》(国土资[2008]176号)；
- b) 《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》(国土资发[2011]50号)；
- c) 《黑龙江省人民政府办公厅关于进一步加强和规范土地复垦工作的通知》(黑政办发[2012]84号)；

2.3.3 标准规范

- a) 《土地复垦技术标准》；
- b) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；
- c) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；
- d) 土壤环境质量标准(GB15618-1995)；
- e) 《土地开发整理项目规划设计规范》(2000年)；
- f) 《土地复垦方案编制实务》(2011年)；
- g) 《水土保持综合治理、规划通则》(T15772-1995)；
- h) 《水土保持综合治理、技术规范》(T16453-2008)；
- i) 《灌溉与排水工程技术规范》(GB50288-1999)；
- j) 《生态环境状况评价技术规范》(试行)(HJ/T192-2006)；
- k) 《耕地质量验收技术规范》(NY/T1120-2006)；
- l) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(TD/T1007-2003)；
- m) 《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》(2012)。

2.3.4 地方规划及自然与社会经济资料

- a) 鸡西市国民经济和社会发展第十四五年规划纲要；
- b) 《鸡东县国土空间总体规划(2021-2035年)》；
- c) 《鸡东县矿产资源规划(2021-2025年)》；
- d) 《黑龙江土种》；
- e) 《黑龙江土壤》；
- g) 鸡东县 2023 年度国土变更数据。
- h) 项目区所在地的社会经济资料。

2.3.5 技术文件

- a) 采矿许可证复印件（证号：C2300002010071120070741）；
- b) 《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿初步设计》（2011 年）；
- c) 《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿资源储量核实报告》（2010 年）；
- d) 《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿资源开发利用方案》（2010 年）；
- e) 《黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿资源储量年报》（2022 年）；
- f) 项目所在区土地利用现状图；
- g) 其它有关资料。

3 矿山基本情况

3.1 矿山简介

(一) 矿山名称：黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿

(二) 采矿权人：黑龙江东隆煤炭有限公司

(三) 企业性质：私营企业

(四) 开采方式：地下开采

(五) 生产能力：30 万吨/年

(六) 隶属关系：行政区划黑龙江省鸡东县东海镇

(七) 地理位置：黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿现位于北大荒集团黑龙江省 8510 农场有限公司新垦管理区。其地理坐标为东经 $131^{\circ} 15' 00'' \sim 131^{\circ} 19' 09''$ ，北纬 $45^{\circ} 24' 29'' \sim 45^{\circ} 26' 21''$ 在矿区内有砂石公路（化北公路）经红旗煤矿与方虎公路（309 国道）相连接，方虎公路可通往密山市、鸡东县、鸡西市及全国各地。矿区距永安火车站 20km，距东海火车站 16km，距方虎公路 15km，距黑龙江省宝泰隆焦化有限公司焦化厂（东海焦化厂）16km。道路四通八达，交通十分方便。矿区地理位置见图 3-1：

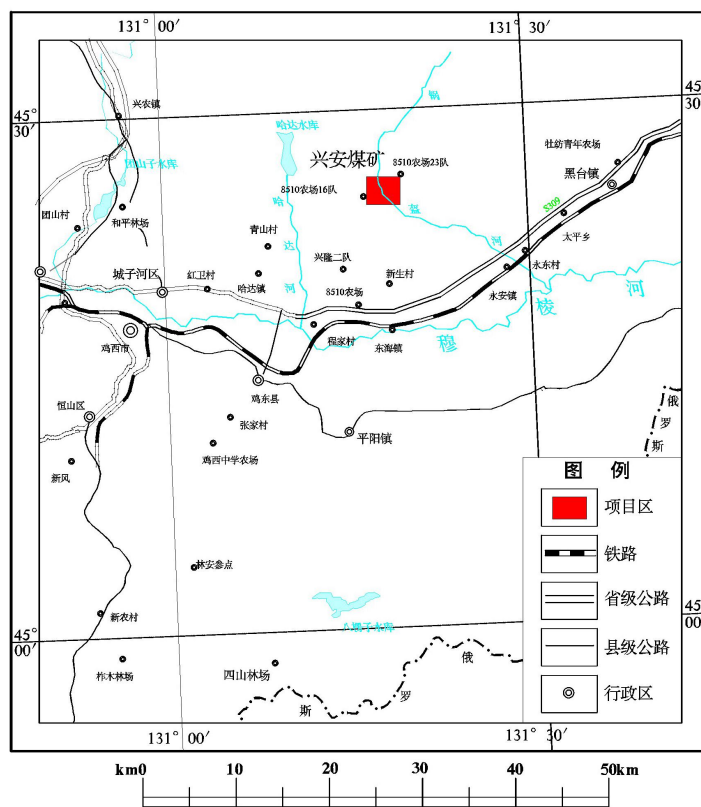


图 3-1 矿区地理位置图

(八) 矿区范围及拐点坐标:

根据矿山《采矿许可证》副本,黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿采矿许可证号:C2300002011061120113343,有效期 2021 年 1 月 27 日至 2031 年 1 月 26 日,矿区面积为 5.7936km²。

经省自然资源厅核准,开采煤层为 3#、5#、6#、7#、12A#、12B#、13B#、13#煤层,开采标高为 150m 至-250m。矿区范围拐点坐标见表 3-1:

表 3-1 矿区范围各拐点坐标一览表

范围	煤层	拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
			X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
矿区范围	3#、5#、6#、7#、12A#、12B#13B、13#	1	5033748.52	44442086.65	2	5033678.91	44443536.67
		3	5033448.91	44444886.69	4	5033048.90	44445756.70
		5	5032168.89	44446766.71	6	5031548.89	44446316.69
		7	5032448.90	44443198.66	8	5032578.91	44442086.64
		标高: 从 150 米至-250 米					

(九) 矿井剩余服务年限:

截止 2021 年 12 月 5 日,矿山黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿储量年报,(TM) 402.03 万吨、(KZ) 879.71 万吨、(TD) 825.16 万吨,矿井设计可采资源/储量为 [402.03+879.71+ (825.16*0.8)]*0.85- (永久煤柱) 590.9=1059.69 万吨,矿井设计生产能力为 30 万吨/年,储量备用系数取 1.4,矿井服务年限为 25.2 年。

$$T=Z/(A \times K) = 1059.69 / (30 \times 1.4) = 25.2 \text{ 年}$$

式中: T—矿井服务年限;

Z—矿井可采储量,万吨;

A—矿井设计生产能力,万吨;

K—储量备用系数,取 1.4。

3.2 矿山开采历史及现状情况

(一) 矿山开采历史

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿始建于 1987 年,1991 年投产,设计生产能力为 1 万吨/年,2002 年生能力提升到 3 万吨/年,2010 年,矿山进行了改扩建等技术改造,设立两个采区,分别为一采区、二采区,原工业广场为一采区工业广场,新建二采区工业广场。开采区域为一采区 13 号、12A、12B 号煤层。

(二) 矿山开采现状

目前，黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿一采区正在进行生产技术改造，没有生产，二采区目前开采区域为 3 号右一、3 号右二综采，二片 6 号右二、6 号右三综采。开采标高为 150m 至 -250m。生产能力为 30 万吨/年。

3.3 塌陷地损毁情况

2024 年 8 月，生产期间，通过监测，由于地下开采由于采空区的形成，造成 2#、3#、4#、5#塌陷。见下图：

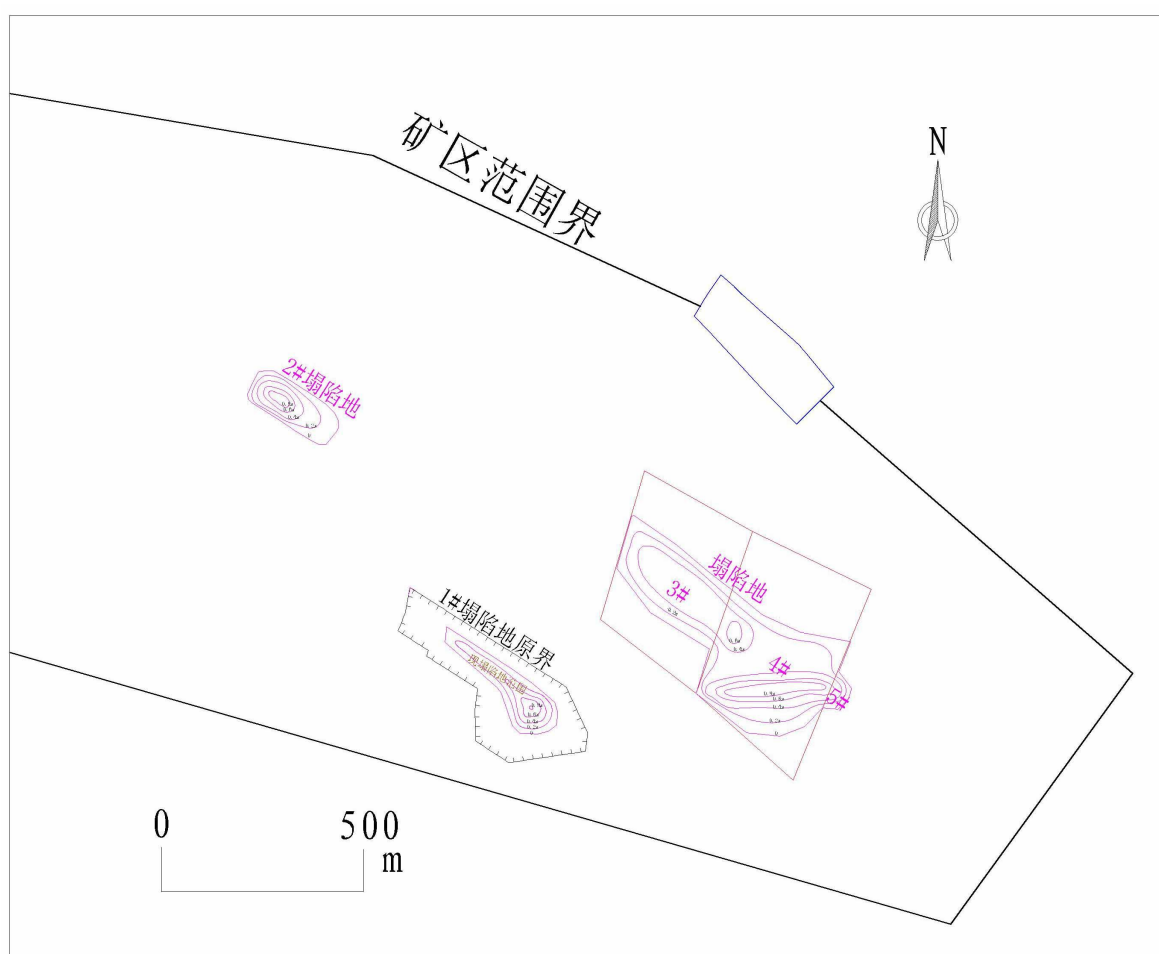


图 3-2 2024 年矿山发生塌陷示意图

2#塌陷地塌陷面积为 2.1829 公顷，最大塌陷深度为 0.8 米，塌陷损毁土地为旱地。

2#塌陷地损毁范围坐标一览表如下表：

表 3-2 2024 年 2#塌陷地损毁范围坐标一览表（2000 国家大地坐标）

序号	直角坐标(3 度带)		序号	直角坐标(3 度带)	
	X	Y		X	Y
1	5032917.01	44444641.98	12	5032767.75	44444695.88
2	5032891.70	44444684.84	13	5032795.65	44444655.30
3	5032848.54	44444752.06	14	5032820.64	44444615.36
4	5032834.59	44444770.56	15	5032838.81	44444586.46
5	5032811.88	44444792.32	16	5032846.60	44444578.67
6	5032794.36	44444800.76	17	5032859.90	44444577.04
7	5032777.48	44444802.71	18	5032885.86	44444589.38
8	5032767.75	44444798.49	19	5032913.44	44444603.99
9	5032734.00	44444770.24	20	5032914.74	44444607.57
10	5032733.68	44444754.98	21	5032916.36	44444618.61
11	5032742.11	44444738.09	1	5032917.01	44444641.98

2024 年 2#塌陷地损毁程度见下图：

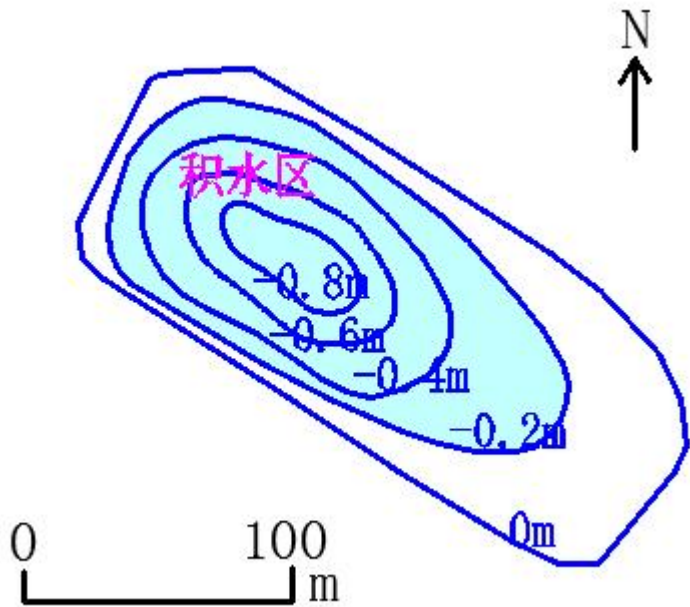


图 3-3 2024 年 2#塌陷地损毁程度示意图

2024 年 2 号塌陷地照片如下：



照片 3-1 2 号塌陷地照片

3#、4#、5#塌陷地相互连接，本次复垦做为一个单元，总面积为 13.3364 公顷，土地利用现状均为旱地。3#塌陷地区域最大塌陷深度为 0.6m、4#塌陷地区域最大塌陷深度为 0.8m、5#塌陷地最大塌陷深度为 0.7m。3#、4#、5#塌陷地损毁范围坐标一览表如下表：

表 3-3 2024 年 3#、4#、5#塌陷地损毁范围坐标一览表（2000 国家大地坐标）

序号	直角坐标(3 度带)		序号	直角坐标(3 度带)	
	X	Y		X	Y
1	5032083.73	44445999.59	12	5032558.77	44445533.93
2	5032080.09	44446037.19	13	5032557.56	44445526.65
3	5032106.75	44446063.87	14	5032429.10	44445490.27
4	5032132.20	44446071.14	15	5032318.83	44445573.95
5	5032173.41	44446039.61	16	5032229.15	44445719.47
6	5032247.33	44446068.72	17	5032119.53	44445686.61
7	5032270.35	44445945.02	18	5032021.97	44445810.86
8	5032313.98	44445850.44	19	5032013.44	44445894.09
9	5032372.15	44445780.10	20	5032036.47	44445953.51
10	5032421.83	44445714.62	1	5032083.73	44445999.59
11	5032487.27	44445638.22			

2024 年 3#、4#、5#塌陷地损毁程度见下图：

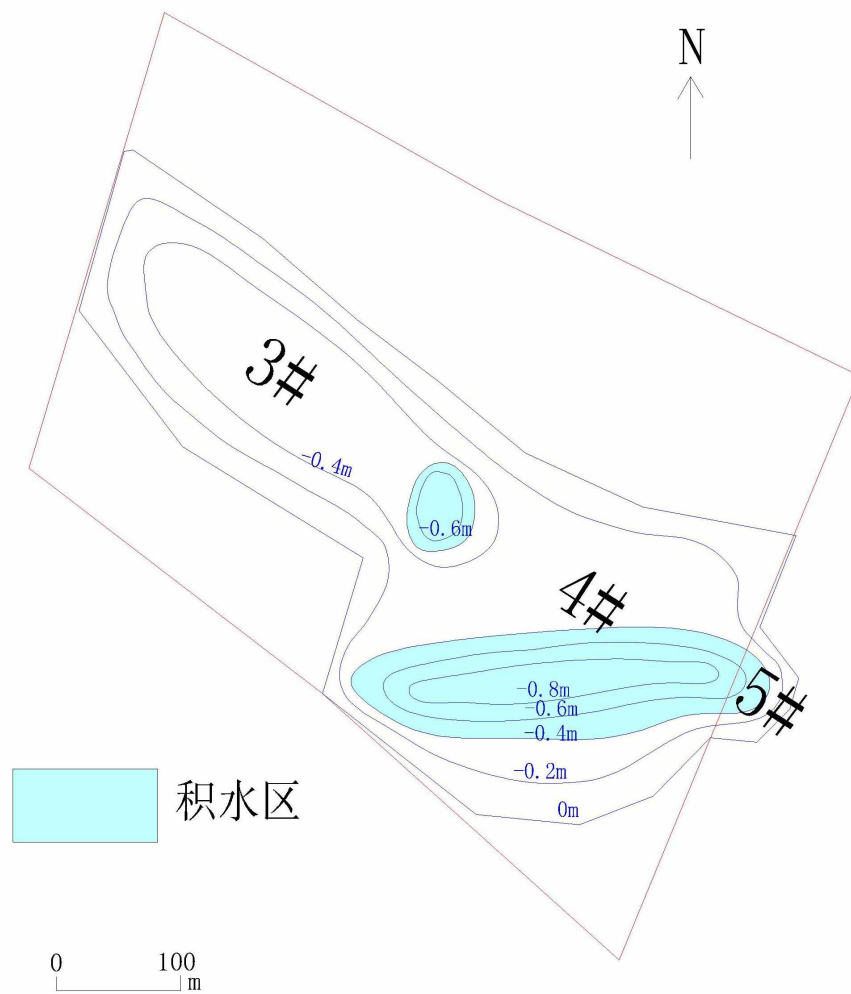
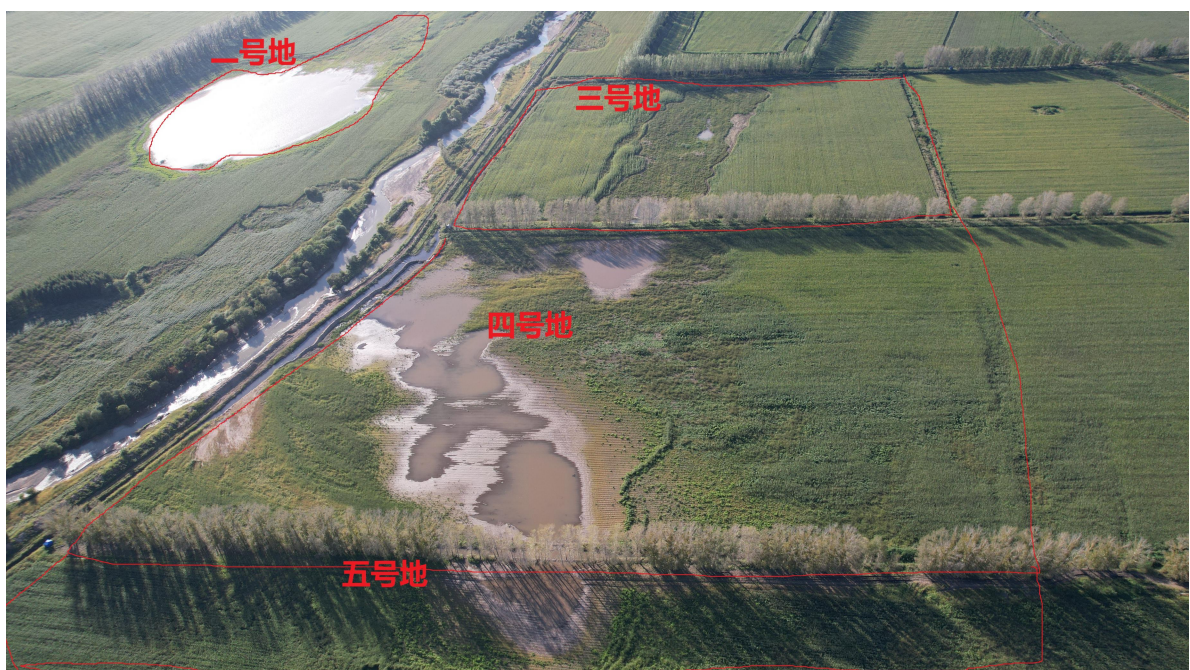


图 3-4 2024 年 3#、4#、5#塌陷地损毁程度示意图

2024 年 3#、4#、5#塌陷地照片如下：



照片 3-2 3#、4#、5#塌陷地照片

2#塌陷地 P1 剖面图、3#塌陷地 P2 剖面图、4#5#塌陷地 P3 剖面图见下图：

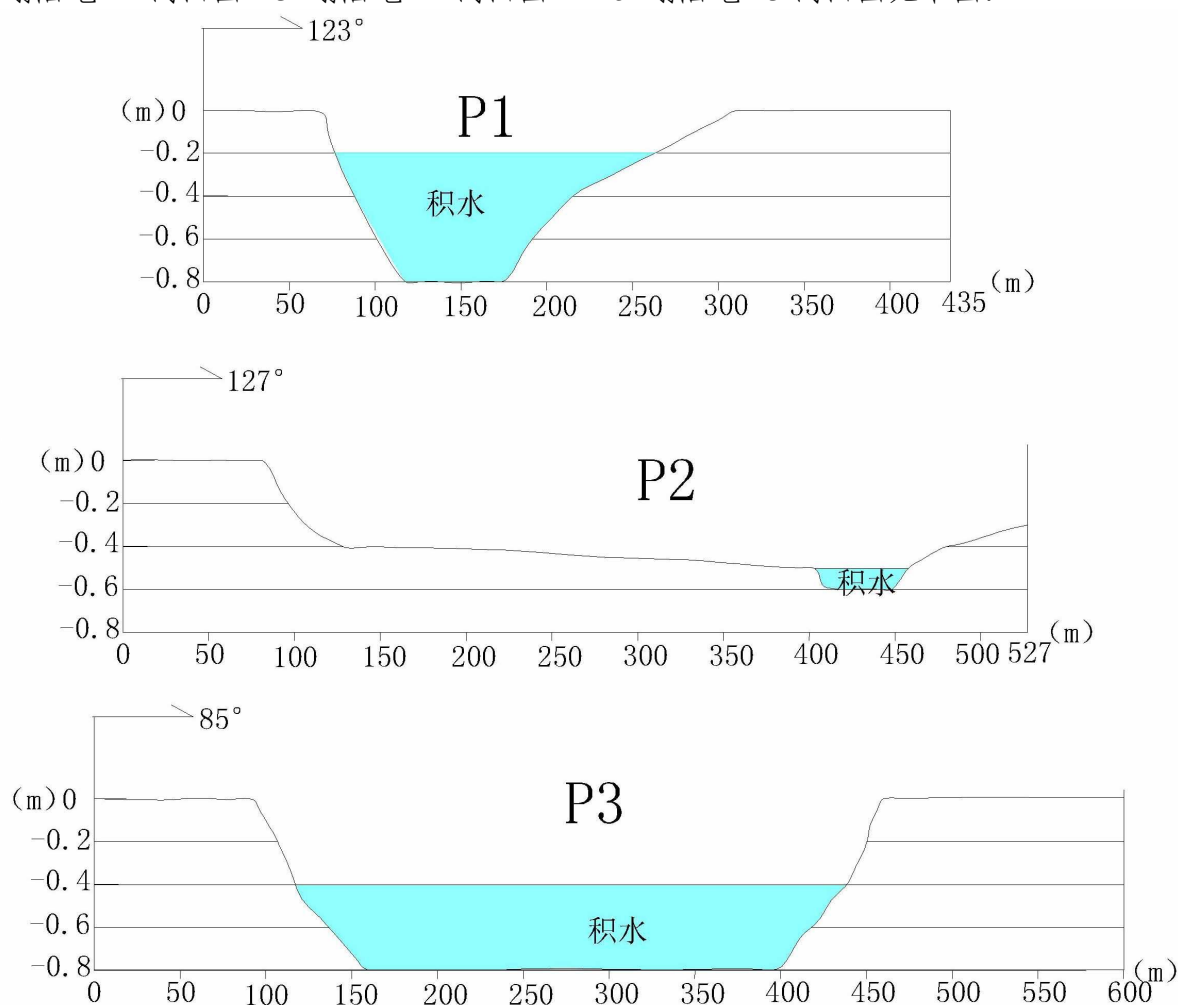


图 3-5 塌陷区 P1、P2、P3 剖面示意图

3.4 项目区自然概况

3.4.1 地貌

工作区周边为丘陵，工作区地形平坦。工作区最低海拔标高 180.0 米。塌陷地内高差为 180.0—181.2 米。

工作区地貌见照片 3-3。



照片 3-3 兴安煤矿地貌照片

3.4.2 气候

本区地处于中纬度亚洲大陆东端，属中温带大陆性季风气候。春季干旱风大，夏季短炎热多雨，秋季降温快初霜早，冬季寒冷干燥，封冻期长。气温在 $36.4^{\circ}\text{C} \sim -35^{\circ}\text{C}$ 之间，年平均气温 $2.8^{\circ}\text{C} \sim 3.8^{\circ}\text{C}$ ，每年有 5 个月平均气温在 0°C 以下。年平均降水量 533 毫米，日最大降水量 97.3 毫米；夏季雨量集中，平均降水量 255.5 毫米 $\sim$ 335.9 毫米，占年降水量的 59%，冬季最大冻结深度为 2.55 米，一般冻土层深度 1.6 米 $\sim$ 1.8 米，河、湖冰冻层 1.4 米 $\sim$ 1.6 米；每年 11 月上旬土地开始封冻，次年 3 月下旬开始解冻，至 5 月下旬全部解冻。最大风速 20 米/秒，常年主导风向为西风。年平均蒸发量 1180.1 毫米。

3.4.3 土壤

项目区所在的区域土壤主要为近代松散堆积物，由冲积、洪积、残坡积等组成。

根据黑龙江省土壤分布图同时结合项目区实际情况。判定项目区土壤为暗棕壤，土壤肥力较高，质地比较粘重，大多为壤质粘土或粘壤土，部分为砂质粘土，个别含砾石，持水性较好。项目区耕层较厚，肥力较好，养分丰富，项目区的土壤主要为暗棕壤，结合典型土壤剖面图分析测得表土层厚约 40cm，有机质含量为 103.11g/kg，全氮 10.2g/kg，全磷 0.6g/kg，全钾 28.0g/kg，PH 值 6.03。土壤剖面见图 3-6：

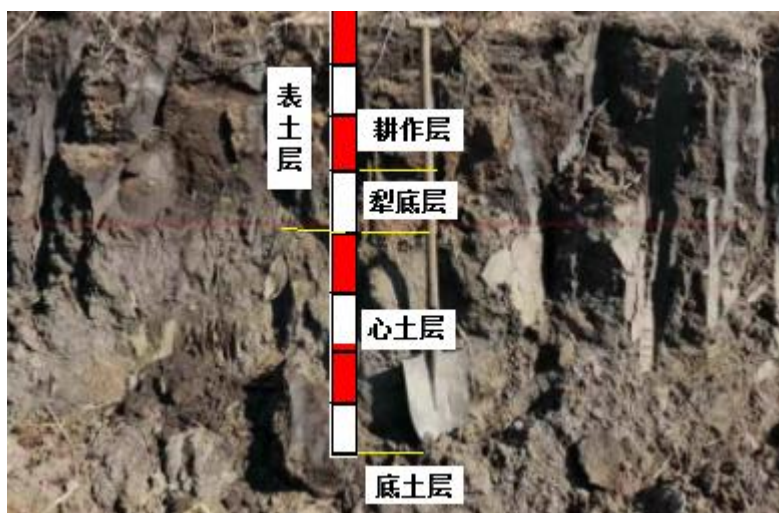


图 3-6 旱地土壤剖面图

3.4.4 生物

矿区周边多为耕地、林地，少许草地。旱地主要是种植大豆、玉米等，呈规则斑块状分布在平原地带。林地主要分布在矿区范围西北部，草地主要分布低洼潮湿的地带，主要由禾本科、莎草科组成。林地树种有蒙古栎、山杨、白桦，人工林有樟子松、落叶松等，灌木有榛、柳等。主要分布在丘陵坡地。植被区划见示意图 3-7：

本方案不涉及矿区周边动物情况，对动物环境无影响。



图 3-7 黑龙江省植被区划图

3.4.5 水文

一、区域水文地质条件

本矿区主要水系为锅盔河，它是本区最大的一条季节性河流，经矿区的中部由北西向南东蜿蜒流过，水深在 0.20~1.50m 之间，河水最终汇入穆棱河，它是当地农业灌溉及生活用水的主要来源。锅盔河主要接受山间之流及大气降水补给，而以地表径流、

渗透、蒸发及人工取水等形式排泄。锅盔河汛期时间为每年的 7 月至 8 月，汛期水位 1.00-1.50m，最高洪水位高程 162m。锅盔河从 2#、3#、4、5#塌陷地西南侧流过，塌陷地距离锅盔河 100-150 米。

区域地表水系分布见图 3-8:

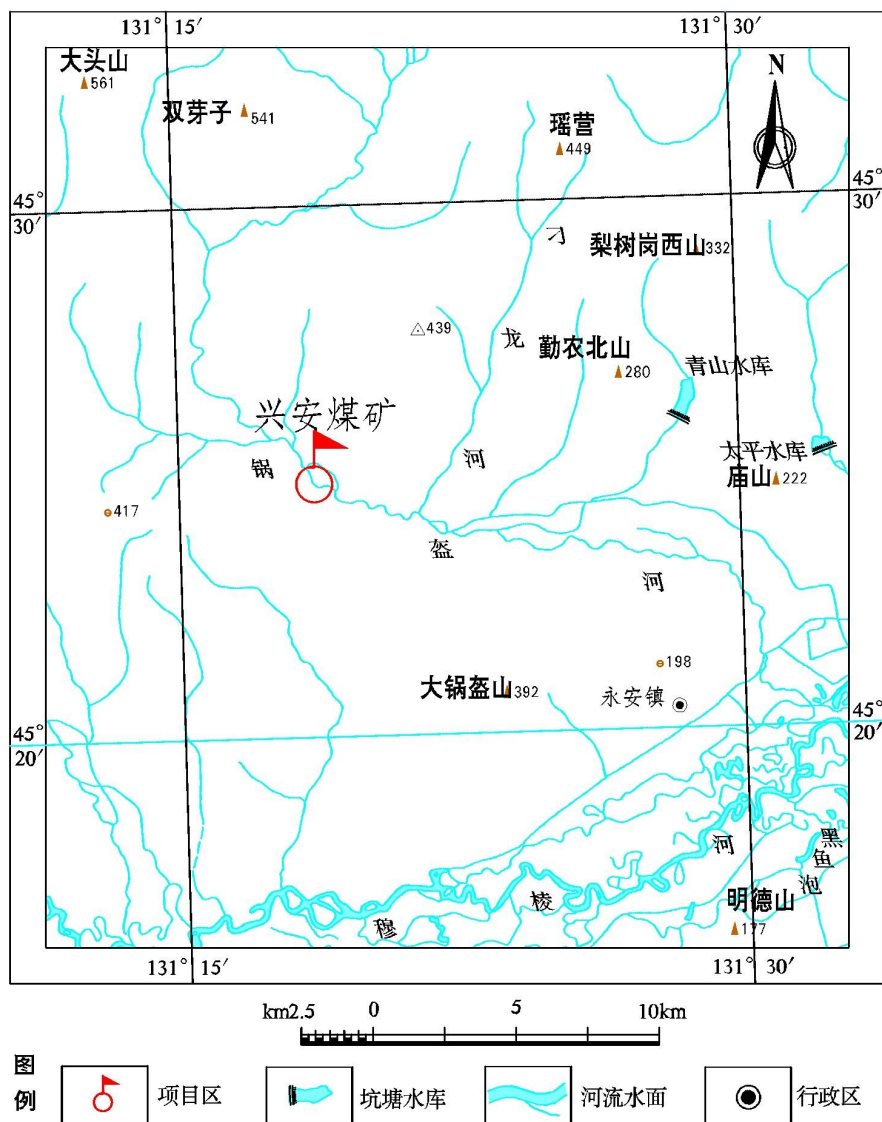


图 3-8 区域地表水系分布图

二、地下水水文特征

根据鸡煤西盆地南部条带区域各地层时代的岩性差异，充水空间特征，富水性与导水性强弱等划分四个水文地质区，分述如下：

a 第四系冲洪积、坡积孔隙潜水区(I)

以穆棱河和它的支流黄泥河、大石头河等河流所形成的山间河谷冲积平原，堆积

着厚度不等以砂砾石为主含水丰富的孔隙水。根据区内不同地貌单元及富水性的差异，又可划分三个不同的水文地质亚区，即强富水亚区、中等富水亚区和贫水亚区。

(一)强富水亚区：分布于穆棱河谷冲积平原，集中在荣华、平阳镇、红火等地，砂砾层厚度较大，一般厚度 8~30 米，最大厚达 48.90 米，水位埋藏较浅，一般 1~2 米，水位年变幅 1.5~2 米，单位涌水量一般大于 3 升/秒·米，渗透系数大于 50 米/天。

(二)中等富水亚区：分布于穆陵河主要支流黄泥河、大石头河河谷地带，主要集中在恒山、二道河子、张新等地，以冲洪积物为主，分选磨圆均不好，层间常夹有凸镜状淤泥质粘土，表层多被坡积裙所覆盖，受它的影响地下水局部显承压性。含水层厚度 3~8 米，水位埋深 2~4 米。年变幅 1~1.5 米，单位涌水量 1~3 升/秒·米。渗透系数 10~50 米/天。

上述两个亚区水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{--Ca} \cdot \text{Mg}$ 和 $\text{HCO}_3\text{--Ca.Na}$ 型水，矿化度 100~300 毫克/升，PH 值 6.5~8.5 属中性-弱碱性水。

(三)贫水亚区：多分布于坡积裙和坳谷中，主要集中在光义、穆棱、平岗等地，以坡残积物为主，颗粒混杂，多以上层滞水存在，一般厚度 3~6 米，水位埋深 3~3.5 米，年变幅 1.76~3.50 米，其涌水量 0.54~1.69 米³/时，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{--Na}^+$ 和 $\text{HCO}_3\text{--Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。

b 第三系玄武岩及沉积岩裂隙、孔隙承压水区(II)

根据岩性及充水空间的不同划分为两个水文地质亚区。

(一)第三系玄武岩裂隙承压水亚区：分布于台地及丘陵区，岩性以玄武岩为主，分为上、下两层，上层薄，下层厚，平均厚度 300 米左右。玄武岩以垂直裂隙及多次喷发的层间裂隙为发育，其地下水赋存在裂隙中，由于裂隙发育的不均一性，其富水性也有较大差异，单位涌水量 0.0016~0.127 升/秒·米，渗透系数 0.048~0.099 米/天。水位埋深 5.16~58.18 米之间。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{--Na}^+$ 和 $\text{HCO}_3\text{--Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度 186~376 毫克/升。

(二)第三系砂岩及砂砾岩承压水亚区：该区多分布于鸡西煤田南部条带丘陵台地及坡脚下，以第三系地层砂岩及砂砾岩为主，主要为孔隙充水，由于砂岩及砂砾岩分选和胶结程度的差异其富水性不同，表现为西弱东强。单位涌水量一般为 0.0092~1.216 升/秒·米，渗透系数 0.029~1.677 米/天，水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{--Ca} \cdot \text{Mg}$

型水，矿化度 168~1278 毫克/升，水位埋深 2~82 米，年变幅为 0.58~1.67 米，一般以承压水为主。

c 白垩系基岩风化裂隙潜水区(III)

该区在鸡西煤盆地均有分布，岩性由中粗砂岩、砾岩、火山碎屑岩。凝灰岩及薄层粉细砂岩组成，岩石坚硬，风化程度弱，风化裂隙发育厚度一般为 40~80 米。由于裂隙发育的不均一性及所处地貌部位的不同，其赋水性差异较大，单位涌水量 0.05 升/秒·米，渗透系数 0.57~1.14 米/天，水位埋深 15~30 米。

d 石炭二迭系与前寒武系基岩风化裂隙潜水区(IV)

该区分布于永安、荣华及井田区南部边缘构成低山区地貌，地势较陡峻，岩性以火山碎屑岩、变质岩及花岗岩为主。岩石坚硬致密，风化裂隙不发育，风化深度一般为 20~30 米，含水微弱，泉流量 0.25~1.52 升/秒。

二、矿区水文地质条件

鸡东县地表水系较发育，穆棱河为区内最大河流，梨隶属穆棱河水系。其发源于黑吉两省交接的窝集岭，全长 830km，流域面积 18427km²。据梨树水文站资料，年平均流量 25.72m³/s，多年平均流量为 9.091*108m³/a，最大（1965 年）18.78*108m³/a，最小（1967 年）为 3.88*108m³/a。

穆棱河的支流主要有：黄泥河、大石头河、兴农河、锅盔河、滴道河、半堆截河和水曲柳河。这些河流的次级支流多属季节性河流，水位、流量主要受大气降水的影响，一般 7-9 月汛期水位上涨，流量加大，12 月至翌年 3 月枯水期水位下降，流量减少，甚至会断流。

本区主要水系为锅盔河，它是本区最大的一条季节性河流，经本区的中部由北西向南东蜿蜒流过，水深在 0.20~1.5m 之间，河水最终汇入穆棱河。它是当地农业灌溉以及生活用水的主要来源。锅盔河主要接受山间支流及大气降水补给，而以地表径流、渗透、蒸发及人工取水等方式排泄。

区内地下水存在着三种类型地下水，即第四纪松散沉积物孔隙潜水、白垩系城子河组风化裂隙带承压水、城子河组煤层承压水。岩性变化不大，煤层、泥岩、粉砂岩及砂岩常以互层状态存在。矿井水文地质条件中等，水文地质类型属一类二型。

3.2.6 地质

一、地层

本区属半掩盖式井田，除锅盔河及冲积平原区被第四系覆盖之外，其它区域都有基岩出露。据区域地质调查及钻探资料证实，第四系下伏地层自下而上有：上太古界麻山群、白垩系下统鸡西群穆棱组和城子河组、白垩系下统桦山群猴石沟组和东山组。

表 3-4 矿区地层层序表

界	系	统	地层名称(代号)		厚度(米)	接触关系
新生界 Cz	第四系 Q	更~全新统 Q ₁₋₄	坡积、冲积层 (Q ₁₋₄)		0~15	不整合
	新近系 N	上新统 N ₂	船底山组 (N ₂ c)		0~130	
中生界 Mz	白垩系 K	下统 K ₁	桦山群	猴石沟组 (K ₁ h)	0~1000	平行不整合
				东山组 (K ₁ ds)	0~400	平行不整合
			鸡西群	穆棱组 (K ₁ m)	600~1000	整合
				城子河组 (K ₁ c)	470~800	不整合
新太古界 Ar ₃			麻山群 (Ar ₃ ms)		>8400	

其中新生界第四系全~更新统坡残、坡、冲积层 (Q₁₋₄) 分布于地表、冲沟、山坡及河床两侧。由腐殖土、砂质粘土、残积、坡积转石及砂、砾等松散沉积物构成，在河床两侧厚度可达 10 余米。与下伏地层呈不整合接触。

二、构造

井田总体为一向斜构造，呈近东西分布。该向斜构造的北部为基底剥蚀边界，东部被倾向正断层 F5 切割，南部受 F1 断层所限，中部被 F2 断层斜切为两部分。

区域地壳稳定性：本区地震烈度为 IV 级度，本区有史以来尚未发现破坏性地震，矿区及附近地区也未发现有活动断裂发育。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001) 和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001) 的划分，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 T_g=0.35S。属地壳基本稳定区，抗震防设烈度值为 6°。

3.5 项目区土地利用状况

3.5.1 土地利用现状

参照第三次国土调查技术规程及 2023 年度国土变更调查数据、鸡东县自然资源局提供的土地利用现状图件以及矿区范围拐点坐标，结合损毁土地分析结果，本部分内容对项目区内土地利用类型进行统计。

黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿矿区面积 579.36hm²，一采区工业广场面积

3.10hm²，二采区工业广场面积 5.0hm²，一采区工业广场位于矿区范围内，二采区工业广场与矿区范围有重叠，重叠面积 2.32hm²，则项目区面积 579.36+5.0-2.32=582.04hm²。

表 3-5 项目区土地利用现状面积统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	权属
01	耕地	0101	水田	15.74	2.70	十六作业站
		0103	旱地	435.50	74.82	十六作业站
02	园地	0204	其他园地	2.45	0.42	十六作业站
03	林地	0301	乔木林地	59.02	10.14	十六作业站
		0301	乔木林地	0.20	0.03	东隆公司
		0303	森林沼泽	13.18	2.26	十六作业站
		0306	其它林地	6.83	1.17	十六作业站
04	草地	0404	其他草地	9.35	1.61	十六作业站
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.07	0.53	黑龙江东隆煤炭有限公司
		0602	采矿用地	2.77	0.48	
		0602	采矿用地	1.40	0.24	十六作业站
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	3.43	0.59	十六作业站
10	交通运输用地	1004	农村道路	7.20	1.24	十六作业站
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	9.92	1.70	十六作业站
		1104	坑塘水面	4.45	0.76	十六作业站
		1107	沟渠	4.77	0.82	十六作业站
12	其它土地	1202	设施农用地	2.76	0.47	
合 计				582.04		

2#塌陷地位于矿区范围中南部，靠近锅盔河，面积为 2.1829hm²，地面塌陷深度为 50—80 厘米，塌陷区域地表植被长势矮小，农作物减产，土地利用现状为旱地；3#、4#、5#塌陷地位于矿区范围东部，面积合计为 13.3364 公顷，土地利用现状为旱地 12.7907 公顷、乔木林地 0.5021 公顷、农村道路 0.0436 公顷。塌陷区面积总计为 15.5193 公顷。土地权属均为北大荒集团黑龙江八五一 0 农场有限公司新垦管理区十六作业站。

表 3-6 塌陷区土地利用现状面积统计表

塌陷区	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	权属
2#塌陷区	01	耕地	0103	旱地	2.1829	14.07	十六作业站
3#、4#、5# 塌陷区	01	耕地	0103	旱地	12.7907	82.42	十六作业站
	03	林地	0301	乔木林地	0.5021	3.24	十六作业站
	10	交通运输用地	1005	农村道路	0.0436	0.28	十六作业站
合计					15.5193		

3.5.2 项目区内土壤质量

根据现场踏勘及土壤剖面来看,项目区内土壤的质地比较粘重,大多为壤质粘土或粘壤土,部分为砂质粘土,持水性较好。项目区耕层较厚,肥力较好,养分丰富,有机质含量 26.5g/kg,全氮 10.2g/kg,全磷 0.6g/kg,全钾 28.0g/kg。

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 项目建设条件分析

4.1.1 复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状中旱地为 14.9736 公顷、林地 0.5021 公顷、农村道路 0.0436 公顷,合计为 15.5193 公顷。旱地为永久基本农田。

4.1.2 交通条件

项目区对外交通便利,另外通乡公路完善,对外交通通畅,交通条件良好。

4.1.3 排灌系统工程设施状况

现有灌溉渠道体系和沟道体系比较完整,现有排水沟道的建筑物基本完好,区内的排水骨干工程已经形成网络。

4.1.4 电力设施

项目区内高压输电线路虽然比较健全,线路直通项目区内的各村屯,电力供应保证率较高,电力设施比较完善,为项目区土地复垦工作的开展提供了基础保证。

4.1.5 其他基础设施

通信:近几年来,项目区范围内的通讯、有线电视等基础设施不断的完善,电话普及率达 80%左右,有线电视普及率达 90%左右。教育、医疗卫生也有长足发展,能够满足群众看病、受教育的要求。

4.1.6 公众参与

本项目的可行性研究始终遵循公众广泛参与的原则。为确定整理类型和范围，广泛征求了专家和相关部门的意见，根据项目区社会性经济现状和未来发展趋势，结合可持续发展的客观要求，确保政策和决策的科学性。

在项目立项前，黑龙江东隆煤炭有限公司组织有关人员和代表召开了座谈会，对本项目进行了充分的讨论，向项目所在地群众讲述了“土地复垦项目的科学知识、法律制度、政策方针的各种形式”。通过土地整理，合理利用土地资源，提高耕地质量，提高土地利用率和产出率，提高群众收入。因此，当地群众对该项目区实施土地复垦项目非常支持。

以及经过土地、水利、农业、林业、环保等有关部门充分考察论证的基础上，本着因地制宜的原则，对项目区建设提出了很多合理化的建议，使土地利用方式具有科学性、合理性，保障了项目建设的合法性，并使建设方案符合实际情况，为项目的实施奠定了坚实的群众基础。

4.2 土地复垦适宜性评价分析

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

4.2.1 评价单元划分

根据复垦区土壤类型、土地利用现状、行政界线等划分评价单元。评价单元划分后满足内部性质相对均一或相近；单元之间有差异性；单元之间有一定的可比性。根据前文复垦土地损毁分析，损毁土地利用类型相对比较单一，复垦土地在复垦区内损毁的类型相同，但是根据复垦方向不同以及空间位置上的关系，以此划分评价单元，共划分 2 个复垦单元，即 2#塌陷地复垦单元、3#4#5#塌陷地复垦单元：

4.2.2 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护相衔接，从该矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

a) 自然和社会经济因素分析

复垦区属平原，地势平缓。土壤类型以暗棕壤为主，土地利用方式主要为旱地。企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

b) 政策因素分析

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

c) 公众参与分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定复垦方向以恢复原土地利用现状为主，在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议尽量以恢复原土地利用现状为主，包括旱地、乔木林地、农村道路。

d) 土地利用规划分析

项目评价单元土地利用规划用地方向为恢复原土地利用现状，考虑到复垦方向与土地利用规划相符合的原则，复垦方向初步确定为恢复原土地利用现状。

综合以上因素分析，确定复垦区的复垦利用方向考虑以恢复原土地利用现状为主。

4.2.3 土地复垦适宜性等级评定

a) 评价方法的选择

本方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。极限法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其计算公式为：

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

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值

b) 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。

c) 评价指标的选择

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

d) 评价因素等级标准的确定

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

表 4-1 土地复垦主要限制因素的等级标准

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

注: N 为不适宜

e) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

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

表 4-2 复垦单元土地适宜评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为壤土,土源保证率 40-50%,土源土壤有机质含量 9g/kg,土源土壤质地为壤土	旱地评价	1 等	土源保证率	
	乔木林地评价	1 等	土源保证率	
	农村道路评价	1 等	土源保证率	

本次复垦区中农村道路为旱地的延伸,复垦适宜性评价参照旱地。

f) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

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

2#3#4#5#塌陷地：

适宜性评价结果显示，2#塌陷地适宜 1 等旱地复垦、3#4#5#塌陷地适宜 1 等旱地复垦、乔木林地、农村道路复垦，为因地制宜，恢复地貌景观，本次方案确定将其复垦为旱地、乔木林地、农村道路。

根据以上分析结果可知，评价单元复垦方向见下表。

表 4-3 复垦单元土地复垦方向表

复垦单元	评价单元	复垦利用方向	复垦面积（公顷）	备注
2#塌陷地	2#塌陷地	旱地	2.1829	
3#4#5#塌陷地	3#4#5#塌陷地	旱地	12.7907	
		乔木林地	0.5021	
		农村道路	0.0436	
合计			15.5193	

4.3 水土资源平衡分析

4.3.1 土源平衡分析

a、表土剥离量

根据矿区旱地土壤剖面，表土层厚为 0.40 米，表土剥离量为 $155193 \times 0.4 = 62077$ 立方米。

b、表土覆盖量

剥离的表土要全部覆盖回剥离区，表土覆盖量=表土剥离量。

另外，本次塌陷区矸石回填量为 82769 立方米，全部来自于矿山，用量充足。（2#塌陷区矸石量= $21829 \times 1.6/3 = 11642$ ；3#4#5#预计准备矸石量= $133364 \times 1.6/3 = 71127$ 。）

4.3.2 水源平衡分析

该区周边农田有田间灌溉措施。本次复垦不修建灌排工程设施。

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 土地复垦质量要求

依据 TD/T1031.1-2011 以及 TD/T1036-2013, 及其它土地复垦相关技术标准、黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿复垦区内土地利用自然条件及土地复垦适宜性评价, 按照复垦后不低于原(或周边)土地利用类型土壤质量与生产力水平的标准, 实施土地复垦措施。结合前文土地复垦方向的分析, 本项目复垦方向为旱地为主。针对该复垦方向提出如下复垦质量要求。

5.1.1 复垦工程布设标准

- 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调;
- 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证;
- 用于充填和覆盖的材料无毒无害。材料如含有有害成份需事先进行处置, 必要时应设置隔离层后再复垦;
- 充分利用原有表土作为顶部覆盖层, 覆盖后的表层应规范、平整, 覆盖层的容重满足复垦利用要求;

5.1.2 复垦质量标准

根据项目土地复垦适宜性评价, 项目土地复垦方向为旱地、乔木林地、农村道路, 结合黑龙江省土地开发整理工程建设标准, 土地复垦质量需达到以下标准:

耕地质量标准:

土壤质量: 对于挖损土地复垦进行地面覆土, 有效土层厚度 $\geq 0.30\text{m}$; 有机质含量 $\geq 2\%$; pH 值 6.5~7; 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 。覆土层内不含障碍层, 表土层内砾石含量不大于 10%, 含盐总量不大于 3%, 无害元素含量满足土壤环境质量标准要求, 以利于植物生长。覆土后场地平整。土壤质地: 砂质壤土至砂质粘土。生产力水平: 三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

林地质量标准:

对于损毁土地复垦进行挖树穴填腐殖土。

选择适宜树种, 特别是乡土树种和抗逆性较好的树种, 本方案设计栽植树种为杨树, 当地的苗圃繁育及林区栽植较为普遍, 樟子松生长习性 & 环境特点为耐寒、有常青树之称, 矿区周边栽植杨树也很常见, 所以根据本地地理气象等特点较为适合。

植树工程设计采用穴状整地，穴坑规格为 $50 \times 50 \times 50\text{cm}$ 。

三年后植树成活率 85%以上，三年后 郁闭度 60%以上。

种植技术要求：种树工艺选用杨树种植模式。采用 3cm 胸径树苗，根部带土球，种植株距 4m，交错栽植，种植方式穴栽。栽植坑在开挖时，应把表层土和深层土分开，待栽完树后，把深层土和表层土依次回填，并人工施肥。

5.2.2 复垦期的预防控制措施

a) 复垦中应在原有已损毁土地上堆放，不得破坏新的土地。

b) 土壤培肥中尽量使用农家肥，且保证用量充足。

5.2 复垦措施

5.2.1 工程技术措施

根据项目区自然环境条件和复垦方向要求，确定工程技术措施。参考省内类似双阳煤矿塌陷地复垦技术，复垦工艺见下图片：



图 5-1 复垦工艺参考图片

其主要工程技术措施包括：表土剥离、黄土剥离、煤矸石充填、压实、黄土回填、压实、表土回覆、翻耕。复垦单元的工程技术措施详见下表。

表 5-1 复垦单元土地复垦工程项目表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程		
1		表土剥覆	表土剥离理
			黄土剥离
2		充填工程	煤矸石充填、压实
			黄土回填、压实
			表土回覆、翻耕

5.2.2 生物和化学措施

生物复垦就是利用生物措施，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现破坏土地植被恢复的关键环节，其内容主要为土壤改良，根据复垦区的原始功能，在考虑复垦区地形地貌、立地条件的情况下采取人工施肥改良土壤的理化性质。复垦区土壤部分是压占后翻耕土壤，部分是剥离的表土，肥力较差，由于修复后的土地用于林地，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。

5.2.3 预防控制措施

- a) 复垦中应在原有已损毁土地上堆放，不得破坏新的土地。
- b) 复垦中若扬尘较严重，应进行洒水降尘。
- c) 土壤培肥中尽量使用农家肥，且保证用量充足。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

6.1.1 工程措施设计

本次复垦表土剥离与回覆应按条带法进行。按照北东 32° 方向，10 米一个条带进行作业，本次复垦 2#塌陷区约划分为 24 个条带，3#、4#、5#塌陷区域约划分为 63 个条带，按照涉及条带顺序进行复垦作业。

1) 塌陷区排水

对已形成地面塌陷形成坑塘水面区域进行排水工程，经实地勘察，水面标高低于四周已成型排水沟沟底标高，自然排水困难，考虑现场实际情况，拟定采用强排方式进行排水。采用多级离心水泵进行排水工作，就近排放在附近沟渠，排水时，需设专人巡查，防止沟渠淤堵。

2) 表土剥离

为保护珍贵表土资源，对项目区进行表土剥离工程，采用 103Kw 推土机进行剥离工作，耕地剥离厚度 0.4 米。

剥离方法采用条带表土外移剥离法，将待剥离表土的田块分成若干条带，每个条带的宽度大致为施工机械宽度的整数倍；由外向内逐条带剥离。

塌陷区面积 15.5193hm²，剥离厚度 0.4 米，剥离量 **62077** 立方米。

3) 黄土剥离

对黑土下层黄土进行挖方，设计挖深 0.6 米，黄土与黑土分开堆放，用于复垦后回填，塌陷区面积 15.5193 公顷，总挖方量 **93115** 立方米。

4) 煤矸石充填、压实

矸石回填项目区，用以抬高塌陷区高程，矸石来源为兴安煤矿矸石山，根据回填矸石浸出实验结果，矸石浸出液中各污染物浓度均低于《危险废物鉴别标准》限值，同时矸石淋溶水各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》的一级标准规定限值，回填矸石属一类一般工业固体废物。矸石回填运输距离 2-3 公里，运输煤矸石时应尽量利用机械装车，大吨位汽车运输，运输过程中取防止扬尘措施，做好环境保护，矸石回填应分层施工且各层厚度控制在 40cm 内，进行振动分层碾压，振动碾压机碾压

次数控制在 8 次以上，先将粒径大的矸石分层回填至塌陷区的底部，然后回填小粒径矸石。

根据现场测量数据，为了利于排水以及预防后期塌陷，虽然目前最大塌陷深度为 0.8 米，但是复垦中矸石回填最大深度 1.6 米，回填面积 15.5193 公顷，回填量 82769 立方米（见前述 4.3.1），回填后地面最高标高 180.80 米左右。煤矸石回填厚度分布示意图见下图：

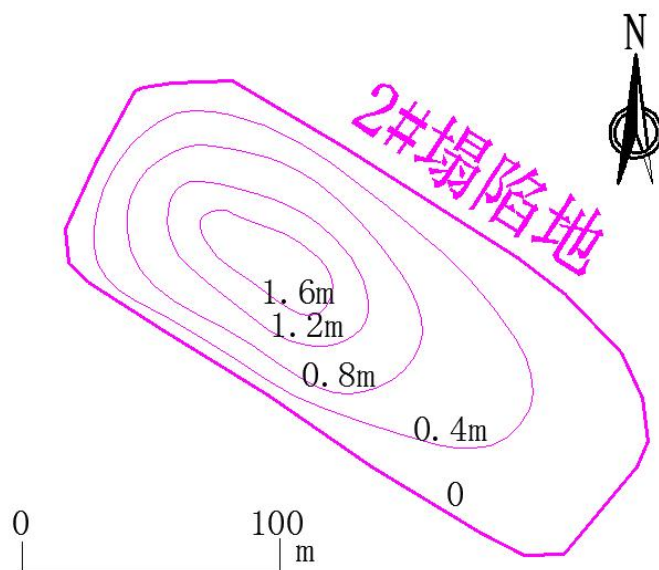


图 6-1 2#塌陷地煤矸石回填厚度等值线示意图

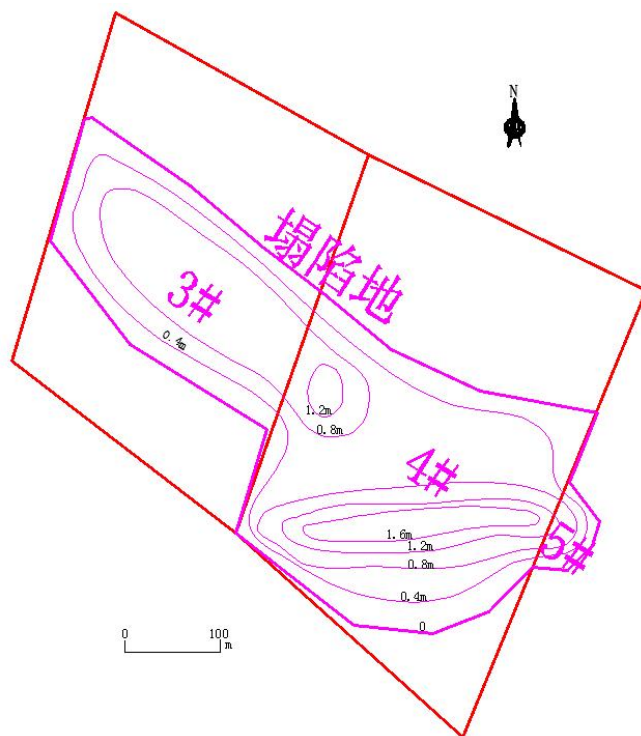


图 6-1 3#、4#、5#塌陷地煤矸石回填厚度等值线示意图

矸石分层回填分层压实(压实标准以水的渗透速率为标准,即 $K_{\text{渗}} \leq 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$)。

夯实量 82769 立方米。

复垦前后结构对照示意图见下图:

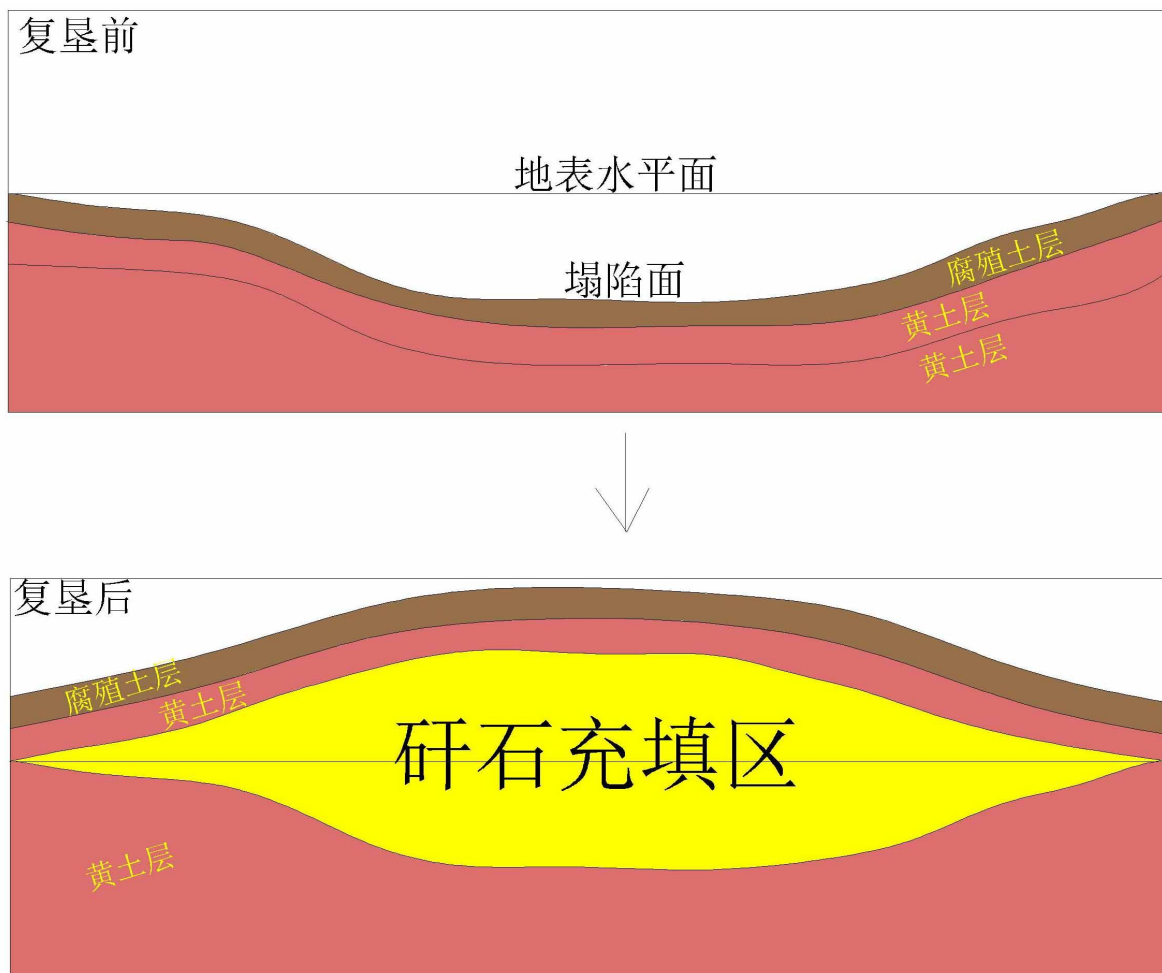


图 6-2 2#、3#、4#、5#塌陷地复垦前后结构对照示意图

5) 黄土回填、压实

将前期挖方黄土回填至煤矸石上层, 回填面积 15.5192 公顷, 回填量 93115 立方米。黄土回填应分两层进行, 每层填筑厚度 20 厘米, 每一层回填须经压实机械进行压实, 并经取样检验其压实度达到规范和设计及有关要求后, 方可进行下一层填筑, 填土应从最低处开始, 由下而上整个宽度分层碾压或夯实。不能居高临下不分层次一次性堆土, 分段填筑时, 每层接缝处应作成大于 1:1.5 的斜坡, 上层与下层错缝距离不应小于 1 米, 土方回填时应注意施工区域内的地面水和地下水的排除, 以免影响施工, 填土层如有地下水或滞水时, 应在四周设路排水沟和集水井, 将水位加以降低, 已填好的土如遭水浸, 应把稀泥彻底清除后, 方能进行下一道工序, 填土区应保持一

定的横坡，以利排水。填土应及时压实。

将回填黄土夯实，作为封层，夯实量 93115 立方米。方回填碾压时应防止漏碾。每次碾轮重叠宽度不得小于 15~25cm，在碾压机碾压前，宜先用推土机等机械将填土推平，碾压机压实填方时，应控制碾压机的行驶速度、并应控制压实遍数，碾压机进行填方压实，应采用“薄填、慢驶、多次”的方法，碾压应从两边逐渐压向中间。运行中碾轮边缘距填方边缘应大于 50cm 以防发生溜坡倾倒。边角、边坡边缘压实不到的部位，应辅以人工夯实或小型夯实机具夯实。每层碾压完后应用人工或机具将表面拉毛以保证上下层接合良好，平碾碾压完后，平碾碾压土层太干燥时，应洒水湿润后继续下层回填，以利于上下层的接合。

6) 表土回覆、翻耕

将项目前期剥离表土回覆，作为种植层，表土回填面积 15.5193 公顷，回填总量 62077 立方米。

利用三铧犁对耕地复垦区进行翻耕，翻耕厚度 0.2-0.25 米，翻耕面积为 15.5193hm²。土壤深翻耕作的作用如下：

①提高土壤保水能力深耕可改善土壤结构和理化性质，促使土壤团粒结构形成，增加孔隙度。因而，深耕后土壤含水量大为增加。

②促进气体交换和土壤熟化深耕后土壤的水分和空气条件得到改善，使土壤微生物活动加强，可加速土壤熟化，使难溶性营养物质转化为可溶性养分，相应地提高了土壤肥力。

③改善土壤的温热条件土壤深耕后孔隙度增加，空气也增多，因水的热容量大，空气又是热的不良导体，因而能改善土壤的温热条件，并使土壤的昼夜温差缩小。

④能消灭杂草和防除病虫害通过深耕，将表层的杂草种子、虫卵、病菌孢子一起翻入土壤深层，将它们消灭。对怕低温、在土壤深层越冬的害虫，可随翻耕将其翻到土壤表面，被鸟类啄食或者冻死。

从以上的几点看出土壤深翻耕作是改良土壤的重要措施，也是壮苗丰产的关键环节之一。利用深耕犁，耕深在 25~30 厘米，突破土地板结层，增厚土地耕作层，增强土地蓄水防旱能力。土壤改良可以改善土壤结构和理化性质，加强土壤的氧化作用，使土壤中的潜在肥力发挥作用，不断供应作物所需的水分与养分，为其生长发育创造良好的条件。

7) 土壤改良措施

a) 土壤肥力现状

项目区土壤主要以黑土和草甸土为主，有机质含量 4%以上，因土壤粘重，渗透性差，易旱易涝。

b) 土壤改良措施根据项目区土壤肥力现状，结合玉米生长的要求，遵循“土壤最小养分规律”

即：作物的生长发育需要各种养分，但决定作物产量的却是土壤中相对含量最少的某种有效生长养分，通过测土进行配方施肥，是改良土壤的最佳措施。

同时，实施秸秆等农家粪肥还田的办法，以利于项目区长远发展。对部分少数低洼地块土壤比较粘重的，采用掺砂（渣）改土方式，全面改善土壤通透性和疏松度，为项目区建设打下良好基础。

c) 施肥措施

①施肥原则根据优质玉米种植要求，以发展绿色玉米为标准，在施肥上以农家肥、生物有机肥、复合肥为主，少施化肥或不施化肥，以基肥为主，基肥追肥相结合，增施底肥，全层施用，重施磷、钾肥，适当控制氮肥施用量。

②施肥措施严格执行绿色玉米栽培技术，施肥是加速玉米生长的重要环节，以施农家肥和生物有机肥为主，减少污染，配合测土配方施肥，不施或少施化肥，减少过量施肥造成的有害物质残留，并使有机物返回土壤，减少污染，保护环境，提高土壤持肥率，严格按照绿色食品标准的有关规定执行，保证玉米质量要求。①项目区内建立施肥记录卡，逐地块按照卡片要求逐项记录。②广开肥源，管好畜圈、禽架、灰、厕所、沤肥坑，组织农户积极主动地积肥、造肥。③农肥不足时采用储青与秸秆还田的办法。

③施用量，项目区耕地面积为 15.5193 公顷，每公顷土地需在耕种前后投放有机肥三次，即 2024 年秋收后施肥一次，2025 年春耕前和秋收后各施肥一次，项目区共需投入有机肥 30t。有机肥各项技术指标应符合下表标准。

本次复垦过程中原土覆盖，并不影响原土壤肥力，通过施肥增加了土壤肥力。

表 6-1 有机肥各项技术指标表

项目	技术指标
有效活菌数	≥ 0.2 亿/g
有机质（以烘干基计）	$\geq 45\%$
水分	$\leq 30\%$
PH	5.5-8.5
粪大肠菌群数	≤ 100 个/g
蛔虫卵死亡率	$\geq 95\%$
总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）的质量分数（以烘干基计）	$\geq 5\%$
总砷（As）（以烘干基计）	$\leq 15\text{mg/kg}$
总镉（Cd）（以烘干基计）	$\leq 3\text{g/kg}$
总铅（Pb）（以烘干基计）	$\leq 50\text{mg/kg}$
总铬（Cr）（以烘干基计）	$\leq 150\text{mg/kg}$
总汞（Hg）（以烘干基计）	$\leq 2\text{mg/kg}$

其它，项目区有砂石路贯通，路面平整，通行便利，能够满足农业通行的需求。本次工程不在进行田间道路的设计。水力条件仍使用原来既有的灌溉工程，本次不做设计。

6.2 工程量测算

本方案复垦工程内容包括土壤重构工程、化学工程、植被工程等方面。

6.2.1 土壤重构工程量测算

1) 塌陷区排水

根据前述积水区情况，需排水工作量估算见下表：

表 6-2 塌陷区积水量估算一览表

塌陷区域	水面面积(m ²)	底部面积(m ²)	水深(m)	积水量(m ³)
2#	13166.28	1138.2	0.6	4291.344
3#	3141.77	1632.53	0.1	238.715
4#5#	23867.11	5854.02	0.4	5944.226
合计				10474.29

2) 表土剥离

剥离面积 155193 平方米，剥离深度 0.40 米，剥离工作量 **62077 立方米**。

3) 黄土剥离

剥离面积 155193 平方米，剥离深度 0.60 米，剥离工作量 93115 立方米。

4) 煤矸石充填、压实

充填总面积为 155193 平方米，充填最大深度 1.60 米，充填**工作量 82769 立方米**。
压实**工作量 82769 立方米**。

5) 黄土充填、压实

工作量均为 93115 立方米。

6) 表土回覆、翻耕

表土回覆工作量 62077 立方米，翻耕工作量为 15.5193 公顷。

7) 栽植乔木（杨树）

塌陷区实际田间林地长度总计为 200 米、宽 5 米，交错栽植两行乔木，株距 4 米，栽植乔木数量为 50 株。

8) 农村道路

由于该部位农村道路为田间道路，土壤结构与旱地相同，所以土壤重构过程一并进行。计入到旱地土壤重构工作中。

6.2.2 化学工程量测算

1) 施农家肥

按照每公顷施 2 吨有机肥，预计工作量为 30 吨。

6.2.3 监测与管护工程量测算

1) 监测

矿山的地表塌陷监测已列为矿山环境保护的工作内容，本次不做塌陷监测设计。

2) 管护

通过监测，若因土壤沉实，而产生地面不平，应进行表土平整，预计工作量为 3000 立方米。

6.2.4 工程量汇总

根据项目复垦方向及适宜性分析，结合项目区实际情况，确定项目工程内容包括土壤重构，具体各项工程量详见下表。

表 6-3 工程量测算统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	排水	100m ³	104.74
2	表土剥覆	100m ³	620.77
3	黄土剥离	100m ³	931.15
4	煤矸石充填	100m ³	827.69
5	煤矸石压实	100m ³	827.69
6	黄土充填	100m ³	931.15
7	黄土压实	100m ³	931.15
8	表土回填	100m ³	620.77
9	翻耕	hm ²	15.5193
10	施农家肥	t	30
二	生物措施		
1	栽植乔木	株	50
三	监测与管护		
1	旱地管护	100m ³	30
2	林地管护	株	3.24

7 土地复垦投资估（概）算

根据前述第 6 章土地复垦工程设计以及工程量测算，并结合国家及黑龙江省有关工程投资定额标准，对黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿 2#、3#、4#、5#塌陷地土地复垦进行投资估算。

7.1 估算说明

7.1.1 估算编制依据

为保证工程投资的合理性，本方案的主要投资概算依据与主体工程一致。本概算编制执行依据为：

- 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、财政部税务总局《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32）号；
- 4、材料价格采用鸡西市 2024 年四季度市场价；
- 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。
- 6、《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）；
- 7、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 8、《财政部、国家税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号》文件；
- 9、《黑龙江省物价监督管理局、财政厅关于黑龙江省环境监测服务收费标准的批复》（黑价联[2013]18 号）

7.1.2 基础单价

a) 人工预算单价

人工工日单价：分甲、乙两类技术等级，按全国工资区类别划分标准，本工程项目属于六类工资区，根据《土地复垦方案编制实务》结合当地实际劳动力市场价格，甲类工月基本工资标准为 540 元/月，乙类工月基本工资标准为 445 元/月。计算方法和相应费用标准见人工预算单价计算表。其中：养老保险按《黑龙江省劳动和社会保障厅文件》相关规定，取费费率为 30%，住房公积金按《黑龙江省住房公积金管理条例》规定，取费费率为 8%。经计算结果如下：

甲类：58.04 元/工日；乙类：45.03 元/工日。

2) 主要材料及风、水、电价格

主要材料预算价格依据工程所在地当时当地的条件确定，具体取费标准详见主要材料价格表。

3) 施工机械台班费

依据《土地开发整理项目预算定额》按一、二类费用分别计算，机械台班费中人工费按甲类工计算，详见机械台班单位估算表。

7.1.3 取费标准和计算方法

根据《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦方案编制实务》，参照《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》，确定本项目土地复垦费用包括工程施工费、其他费用、监测费及管护费和预备费 4 部分。

1、工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生化措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生化措施施工费组成，是土地复垦费用的主要构成部分。工程措施施工费和生化措施施工费均包含直接费、间接费、利润、税金 4 项费用。

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

(1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费 = 工程量 × 定额人工费单价

材料费 = 工程量 × 定额材料费单价

施工机械使用费 = 工程量 × 定额施工机械使用费单价

①人工费定额

黑财建[2013]294 号《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》中规定，人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取，经计算，六类工资区人工预算单价分别为 58.04 元/工日和 45.03 元/工日。其中，人工预算单价见表 7-1:

表 7-1 人工预算单价估算表

序号	项目	计算公式	单价（元）
一	甲类工	六类地区	
1	基本工资	$540 \times 12 \times 1 \div '250-10'$	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1 \div '250-10'$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div '250-10'$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	$(27+8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险费	$(27+8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27+8.94) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公积金	$(27+8.94) \times 8\%$	2.88
	人工工日预算单价	$27+8.94+22.1$	58.04
二	乙类工	六类地区	单价（元）
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10)$ 工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1 \div (250-10)$ 工日	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$ 工日	2.89
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25+5.63) \times 14\%$	3.90
(2)	工会经费	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险费	$(22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25+5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(22.25+5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公积金	$(22.25+5.63) \times 8\%$	2.23
	人工工日预算单价	$22.25+5.63+17.15$	45.03

②材料费定额

依据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》计取。材料原价采用市场定价的税前价，柴油市场价格为 9408 元/吨，都从矿区当地购买。

③施工机械台班费定额

依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》按一、二类费用分别计算，

机械台班费中人工费按甲类工计算，详见机械台班单位估算表。

(2) 措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全施工措施费等。冬雨季施工增加费按直接工程费的百分率计算，取 1.5%。冬雨季施工增加费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。施工辅助费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。安全施工措施费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。根据不同工程性质，措施费费率见下表：

表 7-2 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率 (%)	冬雨季施工增加费费率 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	直接工程费	2	1.5		0.7	0.2	4.4
2	石方工程	直接工程费	2	1.5		0.7	0.2	4.4
3	砌体工程	直接工程费	2	1.5		0.7	0.2	4.4
4	混凝土工程	直接工程费	3	1.5	0.2	0.7	0.2	5.6
5	农用井工程	直接工程费	3	1.5	0.2	0.7	0.2	5.6
6	其他工程	直接工程费	2	1.5		0.7	0.2	4.4
7	安装工程	直接工程费	3	1.5		1.0	0.3	5.8

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率。

b) 间接费

依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》，根据工程类别不同，其取费基数和费率如下表所示。

表 7-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其他工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

c) 计划利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 7% 计算。

d) 税金

根据《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）文件，税率按 9% 执行。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

a) 前期工作费

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

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

b) 工程监理费

工程监理费指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费、复垦监测与管护费和设备费为计算基数，依据《土地复垦方案编制实务》计取或者按照施工费的 2%-3% 计取。本次评估按照工程施工费的 2% 计取。

c) 竣工验收费

竣工验收费是指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地复垦方案编制实务》规定，竣工验收费按工程施工费的 3% 计取。

d) 业主管理费

业主管理费是指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等等。依据黑财建〔2013〕294 号，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8% 计取。

3、复垦监测与管护费

地面塌陷监测已列入矿山地质环境保护内容，本次不计监测费用。管护设计预留工作量 1000m³平整。

4、预备费

预备费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。包括基本预备费、价差预备费和风险金。由于本方案即刻实施，只考虑基本预备费。

a) 基本预备费

为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本次工程基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 8% 计取。

7.2 估算成果

7.2.1 静态投资额

通过投资估算，本项目土地复垦静态投资为 981.12 万元，其中工程施工费 798.97 万元，其他费用 104.51 万元，基本预备费 72.28 万元。复垦土地面积为 15.5193 公顷（232.79 亩），静态亩均土地复垦投资 42146 元。土地复垦工程投资估算汇总详见表 7-4；工程措施费估算见表 7-8、其它费用估算见表 7-9。

表 7-4 土地复垦工程投资估算总表

序号	分项名称	费用万（元）	费率
一	工程施工费	798.97	81%
二	设备费	0	0%
三	其他费用	104.51	11%
四	监测与管护费	5.36	1%
（一）	复垦监测费	0.18	0%
（二）	管护费	5.18	1%
五	预备费	72.28	7%
（一）	基本预备费	72.28	7%
（二）	价差预备费	0	0%
（三）	风险金	0	0%
六	静态总投资	981.12	100%

表 7-5 机械台班单位估计表

定额	机械名称及规格	台班费	一类费用	二类费用							
				二类费用	人工费（元/日）		动力燃	柴油（元/kg）		电（元/kw.h）	
					58.04			4.5		2.25	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1002	油动单斗挖掘机 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324	72	324		
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198	44	198		
1014	推土机 74kw	571.07	207.49	363.58	2	116.08	247.5	55	247.5		
1016	推土机 103kw	773.8	311.22	462.58	2	116.08	346.5	77	346.5		
1022	履带式拖拉机 74kw	560.54	142.96	417.58	2	116.08	301.5	67	301.5		
1021	履带式拖拉机 59kw	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.5	55	247.5		
1042	蛙式夯实机 2.8kw	163.47	6.89	156.58	2	116.08	40.5		0	18	40.5
1052	三铧犁	11.37	11.37								
1054	刨毛机	362.48	78.1	284.38	2	116.08	168.3	37.4	168.3		
4011	柴油型自卸汽车 5t	351.94	99.25	252.69	1.33	77.19	175.5	39	175.5		
4012	柴油型自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.5	47	211.5		
1040	压路机（8-10 吨）	299.69	62.11	237.58	2	116.08	121.5	27	121.5		
6017	多级离心水泵	767.18	29.64	737.54	1	58.04				302	679. 5

表 7-6 机械台班单位估计表

序号	名称	单位	原价依据	单位毛重/t	每吨运费/元	价格/元								
						市场价格	去掉增值	运杂费	采购及	到工地	保险费	预算价格	材料限价	材料价差
							税原价		保管费	价格				
1	柴油	t	东海镇	1	6.33	9408	8325.66	6.33	204.15	9618.4836	10.26	9628.7436	4500	5128.7436

表 7-7 主要材料运费价格计算表 单位：元

1		材料名称	柴油			运输起止地点	东海镇
干线(km)	2	毛重系数	1	装载系数		计算单位	t
支线(km)	5						
费用名称		计算公式					小计/元
运杂费		0.55*(1+0.5)*2+0.55*(1+0.5+0.2)*5					6.33
合计							6.33

表 7-8 水电价格估算表

编号	项目或费用名称	计算公式	费率	费用
一	电网 80%+自发电 20%			1.97
F1	柴油发电电价	$594.05 \div (50 \times 8 \times 0.8 \times 0.85) \div (1-4\%)/(1-6\%)+0.04+0.02$		2.18
F11	柴油发电机额定容量	KW	50	50
K1	K1 时间利用系数 (0.7-0.8)		0.8	0.8
K2	K2 发电机出力系数 (0.8—0.85)		0.85	0.85
F12	厂用电率 (4%—6%)		4%	4%
F13	变配电设备及配电线路 损耗率 (5%—8%)		6%	6%
F14	单台柴油发电机台时费		521.29	521.29
F15	单位循环冷却水费 (0.03-0.05)		0.04	0.04
F16	供电设施维修摊销费 (0.02-0.03)		0.02	0.02
F2	电网电价	$1 \div (1-5\%) \div (1-6\%)+0.02$		1.14
F21	高压配电线路损耗率			5%
F22	变配电设备及配电线路 损耗率	F13		6%
F23	基 本 电 价	1		1
F24		F16		0.02
	电 价	$1.14 \times 20\% + 2.48 \times 80\%$		1.97
施 工 用 水 水 价 计 算 表				
编号	项目或费用名称	计算公式	费率	数 量
F11	水泵型号	kw	2.2	2.2
F12	水泵额定流量	m ³ / h	30	30
F13	水泵运行台数	台	1	1
F14	水泵额定容量	m ³ / h	30	30
K1	K1 时间利用系数 (0.7-0.8)		0.7	0.7
K2	K2 能量利用系数 (0.75—0.85)		0.8	0.8
F15	供水损耗率 (5%—8%)	%	6%	6%
F16	单台运行水泵台时费	元 / 台班		76.18
F17	供水设施维修摊销费 (0.02-0.03)	元/m ³	0.03	0.03
F1		$76.20 / (30 \times 8 \times 0.7 \times 0.8) / (1-6\%)+0.03$		0.63

表 7-9 工程施工费估算表

定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
补 3	排水	100m ³	104.74	266.43	2.79
1-180	表土剥离	100m ³	620.77	305.95	18.99
1-180	表土覆盖	100m ³	620.77	305.95	18.99
1-180	挖方黄土	100m ³	931.15	305.95	28.49
2-286	矸石回填	100m ³	848.25	3869.93	328.27
8-011	回填压实	100m ³	848.25	3095.92	262.61
1-180	黄土回填	100m ³	931.15	305.95	28.49
1-421	黄土压实	100m ³	931.15	1046.64	97.46
1-063	土地翻耕	hm ²	15.5192	1803.03	2.80
补 1	土壤培肥	t	30	3344.49	10.03
9-009	栽植乔木	100 株	0.5	990.60	0.05
合计					798.97

表 7-10 其他费用估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	金额(万元)
1	前期工作费	798.97	5.0%	39.95
2	工程监理费	798.97	2.0%	15.98
3	竣工验收费	798.97	3.0%	23.97
4	业主管理费	878.87	2.8%	24.61
合计				104.51

表 7-11 监测

序号	监测项目	计量单位	工程量	综合单价(元)	频率	合计(万元)
1)	复垦效果(土壤)	点	3	200	3	0.18
合计						0.18

表 7-11 管护

序号	定额编号	名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	频率	合计(万元)
1	1-180	旱地管护	100m ³	30	305.95	3	2.76
2	补 2	林地管护	hm ²	3.24	2490.78	3	2.42
合计							5.18

表 7-12 疏排水工程

定额编号：补 3

定额单位：100m³

工作内容：多级离心水泵排水

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				217.56
(一)	直接工程费				208.39
1	人工费				47.28
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1	45.03	45.03
	其他费用	%	5	45.03	2.25
2	机械费				161.11
	离心水泵 55KW	台班	0.2	767.18	153.44
	其他费用	%	5	153.44	7.67
(二)	措施费	%	4.4	208.39	9.17
二	间接费	%	5	217.56	10.88
三	利润	%	7	228.44	15.99
四	税金	%	9	244.43	22.00
合计	-	-	-	-	266.43

表 7-13 回填夯实

定额编号：1-421

工作内容：推平、刨毛、压实、削坡、、洒水、补边夯、辅助工作单位：100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				696.27
(一)	直接工程费				316.83
1	人工费				170.17
	甲类工	工日	0.2	58.04	11.61
	乙类工	工日	3	45.03	135.09
	其他费用	%	16	146.7	23.47
2	机械费				379.44
	履带拖拉机 74kw	组班	0.38	560.54	213.01
	推土机 74kw	台班	0.1	571.07	57.11
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	163.47	29.42
	刨毛机	台班	0.1	362.48	36.25
	其他费用	%	13	335.78	43.65
(二)	措施费	%	4.4	316.83	13.94
二	间接费	%	5	696.27	34.81
三	利润	%	7	731.08	51.18
四	材料价差				177.97
1	柴油	kg	34.7	5.13	177.97
五	税金	%	9	960.22	86.42
合计	-	-	-	-	1046.64

表 7-14 土壤培肥

定额编号: 补 1 单位: t

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2731.06
(一)	直接工程费				2615.96
1	人工费				90.96
	甲类工	工日			0
	乙类工	工日	2	45.03	90.06
	其他费用	%	1	90.06	0.9
2	材料费				2525
	肥料	t	1	2500	2500
	其他费用	%	1	2500	25
(二)	措施费	%	4.4	2615.96	115.1
二	间接费	%	5	2731.06	136.55
三	利润	%	7	2867.61	200.73
四	税金	%	9	3068.34	276.15
合计	-	-	-	-	3344.49

表 7-15 土地翻耕

定额编号: 1-063

工作内容: 新增耕地松土(三类土)单位: hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1171.04
(一)	直接工程费				1121.69
1	人工费				550.9
	甲类工	工日	0.6	58.04	34.82
	乙类工	工日	11.4	45.03	513.34
	其他费用	%	0.5	548.16	2.74
2	机械费				570.79
	拖拉机 59kw	台班	1.2	461.98	554.38
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	554.38	2.77
(二)	措施费	%	4.4	1121.69	49.35
二	间接费	%	5	1171.04	58.55
三	利润	%	7	1229.59	86.07
四	材料价差				338.50
1	柴油	kg	66	5.13	338.50
五	税金	%	9	1654.16	148.87
合计	-	-	-	-	1803.03

表 7-16 表土剥离、覆盖（二类土）

定额编号：1-180

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（运距 20-30 米）

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				179.53
(一)	直接工程费				171.96
1	人工费				9.46
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.2	45.03	9.01
	其他费用	%	5	9.01	0.45
2	机械费				162.5
	103kw 推土机	台班	0.2	773.8	154.76
	其他费用	%	5	154.76	7.74
(二)	措施费	%	4.4	171.96	7.57
二	间接费	%	5	179.53	8.98
三	利润	%	7	188.51	13.20
四	材料价差				78.98
1	柴油	kg	15.4	5.13	78.98
五	税金	%	9	280.69	25.26
合计	-	-	-	-	305.95

表 7-17 1m³挖掘机挖石渣自卸汽车运输单价计算表

定额编号：2-286

定额单位：100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2297.19
(一)	直接工程费				2200.37
1	人工费				120.86
1.1	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
1.2	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
1.3	其他人工费	%	0.021	118.38	2.49
2	机械费				2079.5
2.1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	776.49	465.89
2.2	推土机 59KW	台班	0.3	389.54	116.86
2.3	自卸汽车 8t	台班	2.72	534.55	1453.98
2.4	其他机械费	%	0.021	2036.74	42.77
(二)	措施费	%	0.044	2200.37	96.82
二	间接费	%	0.06	2297.19	137.83
三	利润	%	0.07	2435.02	170.45
四	材料价差				944.92
4.1	柴油	kg	184.24	5.13	944.92
五	税金	%	0.09	3550.39	319.54
合计					3869.93

表 7-18 压路机压实单价计算表

定额编号：8-011

定额单位：100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				2479.81
(一)	直接工程费				2375.30
1	人工费				2315.06
1.1	甲类工	工日	4	58.04	232.16
1.2	乙类工	工日	46	45.03	2071.38
1.3	其他人工费	%	0.5	2303.54	11.52
2	机械费				60.24
2.1	内燃压路机（8-10 吨）	台班	0.2	299.69	59.94
2.2	其他机械费	%	0.5	59.938	0.30
(二)	措施费	%	4.4	2375.30	104.51
二	间接费	%	6	2479.81	148.79
三	利润	%	7	2628.60	184.00
四	材料价差				27.70
4.1	柴油	kg	5.4	5.13	27.70
五	税金	%	0.09	2840.29	255.63
合计					3095.92

表 7-19 栽植乔木单价计算表

定额编号：[9-009] 乔木，挖坑、栽植、浇水、覆土、胸径 8mm

定额单位：100 株

序号		单位	数 量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				808.91
(一)	直接工程费				774.82
1	人工费合计				257.96
1.1	乙类工	工日	5.7	45.03	256.68
1.2	其他费用	%	0.50%	256.68	1.28
2	材料费				516.86
2.1	杨树苗木	棵	102	5	510
2.2	水	m ³	6.8	0.63	4.28
2.3	其他费用	%	0.50%	514.28	2.57
(二)	措施费	%	4.40%	774.82	34.09
二	间接费	%	5.00%	808.91	40.45
三	利润	%	7.00%	849.35	59.45
五	税金	%	9.00%	908.81	81.79
合计					990.60

表 7-20 林地管护单价计算表

定额编号：补 2					定额单位：公顷
工作内容：喷灌机喷洒					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2033.93
(一)	直接工程费				1926.07
1	人工费				1418.45
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	30	45.03	1350.90
	其他费用	%	5	1350.90	67.55
2	机械费				507.63
	喷灌机	台班	5	100.52	502.60
	其他费用	%	1	502.60	5.03
(二)	措施费	%	5.6	1926.07	107.86
二	间接费	%	5	2033.93	101.70
三	利润	%	7	2135.63	149.49
四	税金	%	9	2285.12	205.66
合计	-	-	-	-	2490.78

8 复垦工作组织实施计划安排

8.1 施工要求

1) 施工安排原则：(1)施工工序要满足规范要求；(2)施工现场布路合理；(3)材料摆放整齐、安全；(4)安全、文明施工；(5)各项规章制度切实可行。

2) 土地翻耕工程施工

施工工法为：拖拉机牵引三铧犁进行 30cm 以内土地松翻。翻耕后，采用推土机局部平整，平均推土距离在 30-40cm，实现土地平整。

3) 质量管理为加强对建设项目工程质量的管理，保证建设工程质量，杜绝出现“豆腐渣”工程，建设单位成立工程建设指挥部，工程建设严格执行五项制度（项目法人负责制、招投标制、工程监理制、公告制、合同制），工程施工规范。明确责任，加强管理，确保工程施工质量。严格执行关规定进行资金管理，确保资金的合理使用。确保工程建设资金安全。

严格进行工程质量监督。监理单位应负责工程施工的全过程监理，严格执行监理规章和制度，把好质量关。施工队设质量检查员，形成自上而下的质量管理网络。认真对待质量管理制度，要贯彻施工全过程。施工期安全员上岗确保不发生人身伤亡事故。

8.2 土地复垦工作计划安排

项目设计批复后，及时做好准备项目实施的前期工作，根据施工顺序的总体安排，购置材料设备。本项目计划工期 2 个月，在 2024 年 11 月份始进行招投标等前期准备工作，在 2025 年的 4 月份至 5 月份进行复垦作业，在 2025 年 6 月份进行竣工验收。

8.3 土地复垦组织管理

8.3.1 组织机构

为加强项目管理，完善保护监管体系，以建设促保护，以保护促管理，全面提高土地复垦项目管理和建设水平，成立兴安煤矿 1 号塌陷地土地复垦项目工作领导小组。

8.3.2 管理制度

健全项目管理制度，严格执行项目法人制、公告制、合同制、招投标制、监理制、报告备案制、审计制和廉政管理等制度，切实提高补充耕地提质改造项目实施的透明度。

土地复垦工作是一项涉及面广的系统工程，需要各有关部门齐抓共管、密切配合。为保证本项目的顺利实施，成立土地、财政、农业、林业、水利、环保、审计等相关职能部门组成的领导小组，项目管理设在土地整理办公室，下设财务小组、施工小组、监督小组，其任务负责项目的论证、工程设计、招标、施工、监理、验收、资金和物资管理，项目建设资金的审计，以及项目组织协调等工作，同时落实任期目标责任。

项目区有关项目组织管理机构，首先要认真抓好资金的落实，采取项目资金存入帐户的办法，并坚持“先到位先启动，后到位后启动，不到位不启动”的原则，项目建设资金的使用一律实行报帐制，待单项工程竣工并经上级项目办验收合格后，再将补充耕地保证金按标准进行报帐核销，以保证资金的正确使用 and 不被挤占挪用。本着增产节约、增收节支的原则，遵循预算程序，严格按照确定的项目内容、规模、投资额度、专款专用，避免超计划、超标准、超规模滥建和无效投资。加强审计检查监督，防止挪用、串项及违反财经纪律问题的发生。

8.3.3 资金来源

根据《土地复垦条例》，生产建设活动损毁的土地，按照“谁破坏，谁复垦”的原则，由生产建设单位或个人负责复垦。土地复垦义务人应将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。因此，黑龙江东隆煤炭有限公司兴安煤矿土地复垦费用由企业自筹，并纳入生产成本。