

双鸭山市隆中矿业有限公司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：双鸭山市隆中矿业有限公司

2025 年 3 月

双鸭山市隆中矿业有限公司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：双鸭山市隆中矿业有限公司

法人代表：赵本东

总工程师：刘昌龙

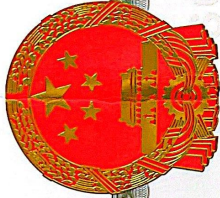
编制单位：黑龙江省至大建木矿业有限责任公司

总经理（法人）：李莹莹

项目负责：柳 梦

编写人员：张晓辉

制图人员：杜珊珊



统一社会信用代码

91230103MAD32DUA2G

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 黑龙江省至大建木矿业有限责任公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 李莹莹

经营范围

一般项目：矿业权评估服务；地质勘查技术服务；矿产资源储量估算和报告编制服务；矿产资源储量评估服务；生态恢复及生态保护服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；数字技术服务；地质灾害治理服务；水利相关咨询服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务。

许可项目：测绘服务；地质灾害危险性评估；职业卫生技术服务；安全评价业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 壹仟叁佰柒拾玖万圆整

成立日期 2023年11月07日

住所

黑龙江省哈尔滨市南岗区长江路65号
远东商务中心6楼628, 630号

登记机关



2024年03月20日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>



国家市场监督管理总局监制

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	双鸭山市隆中矿业有限公司		
	法人代表	赵本东	联系电话	13351068777
	单位地址	黑龙江省双鸭山市宝山区		
	矿山名称	双鸭山市隆中矿业有限公司		
	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	黑龙江省至大建木矿业有限责任公司		
	法人代表	李莹莹	联系电话	17052607010
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		柳梦	野外调查	18645116223
		张晓辉	报告编写	15204690023
		杜珊珊	图件编绘	18345073913
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：刘昌龙 联系电话：13351068777			

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
第一章 矿山基本情况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	16
四、矿山开采历史及现状	24
第二章 矿区基础信息	28
一、矿区自然地理	28
二、矿区地质环境背景	32
三、矿区社会经济概况	38
四、矿区土地利用现状	39
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	42
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	43
七、绿色矿山建设	43
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	46
二、矿山地质环境影响评估	46
三、矿山土地损毁预测与评估	62
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	66
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	73

一、矿山地质环境治理可行性分析	73
二、矿区土地复垦可行性分析	74
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	87
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	87
二、矿山地质灾害治理	89
三、矿区土地复垦	84
四、含水层破坏修复	99
五、水土环境污染修复	100
六、矿山地质环境监测	101
七、矿区土地复垦监测和管护	104
第六章 矿山生产对基本农田影响和保护	107
一、占用基本农田情况	107
二、矿山生产对基本农田所造成灾害的现状分析与预测	109
三、矿山生产过程针对基本农田塌陷损毁土地预测评估	109
四、基本农田含水层遭受矿山开采破坏性预测	109
五、矿山生产过程针对基本农田破坏的防范措施	110
六、控制采矿塌陷等对永久基本农田破坏所造成的对策建议	110
七、矿山开采对永久基本农田破坏结束语	110
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	111
一、总体工作部署	111
二、阶段实施计划	111
三、近期年度工作安排	113
第八章 经费估算与进度安排	114
一、经费估算依据	114
二、矿山地质环境治理工程经费估算	121
三、土地复垦工程经费估算	126
四、总费用汇总	136

第九章 保障措施与效益分析	140
一、组织保障	140
二、技术保障	140
三、资金保障	140
四、监管保障	143
五、效益分析	144
六、公众参与	145
第十章 结论与建议	149
一、结论	149
二、建议	150

1. 附图

序号	图 名	比例尺
1	双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	双鸭山市隆中矿业有限公司矿区土地利用现状图	1: 10000
3	双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境问题预测图	1: 5000
4	双鸭山市隆中矿业有限公司矿区土地损毁预测图	1: 10000
5	双鸭山市隆中矿业有限公司矿区土地复垦规划图	1: 10000
6	双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000
7	双鸭山市隆中矿业有限公司监测点分布图	1: 10000

2. 附表

双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境现状调查表（矿山基本概况、采矿占用破坏土地、采矿固体废弃物排放、含水层破坏情况、地形地貌景观破坏、采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况、采矿引起的地面塌陷情况、采矿引起的地裂缝情况）。

3. 附件：

1、采矿许可证（正副本）。

4. 其他附件：

(1) 委托书。

(2) 承诺书。

(3) 《黑龙江省煤炭生产安全管理局关于双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合项目初步设计变更的批复》（黑煤管发〔2022〕293号）。

(4) 《黑龙江省双鸭山市(三合矿区)隆中矿业有限公司(整合矿区范围)煤炭资源储量核实报告》及《矿产资源/储量评审备案核收证明》（双自然资储备字【2020】010号）。

(5) 《双鸭山市隆中矿业有限公司(资源整合项目)矿产资源开发利用方案》及《开发利用方案认定书》。

(6) 公众意见调查表。

(7) 双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境治理恢复基金票据。

(8) 双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境治理恢复基金银行对账单。

前 言

一、任务的由来

双鸭山市隆中矿业有限公司为以原双鸭山天隆矿业有限公司二井为主、原双鸭山天隆矿业有限公司一井、原双鸭山市宏瑞矿业有限公司整合矿山，2021 年 8 月取得采矿许可证，生产规模 30 万 t/年，现正在升级改造。双鸭山市隆中矿业有限公司 2020 年 9 月委托哈尔滨荣兴矿业信息技术咨询有限公司编制了《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2020 年 10 取得了双鸭山市自然资源局的批复，方案适用年限 5 年，2025 年 8 月末前需要重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。根据《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部第 44 号令）、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）、《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）、黑龙江省国土资源厅《关于矿山地质环境保护与治理恢复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）等规定要求，双鸭山市隆中矿业有限公司委托黑龙江省至大建木矿业有限责任公司重新编制了《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制，是矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据；是为自然资源主管部门颁发、延续采矿许可证，监督、管理矿山企业地质环境保护与土地复垦实施情况提供依据。

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》（2024 年 11 月 8 日）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；
3. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
4. 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日）；

5. 《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 3 月 5 日）；
7. 《黑龙江省土地管理条例》（2023 年 3 月 1 日）；
8. 《黑龙江省国土资源厅关于落实矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》（黑国土资发[2008]1 号）；
9. 《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》（黑国土资发[2017]147 号）；
10. 《财政部 原国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；
11. 《黑龙江省财政厅 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅关于印发〈黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（黑财规审[2019]7 号）；
12. 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月 24 日）；
13. 《财政部国家税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）；
14. 《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）；
15. 财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）。

（二）技术标准与规范依据

1. 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
2. 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
3. 《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；
4. 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
5. 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719—2021）；
6. 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538—1993）；
7. 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
8. 《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
9. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

10. 《耕地质量等级》（GB/T 33469-2016）；
11. 《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
12. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
13. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
14. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
15. 《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013）；
16. 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD / T1048-2016）；
17. 《土地复垦方案编制规程，第 1 部通则》TD/T 1031.1-2011；
18. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
19. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
20. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0288-2015）；
21. 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
22. 《矿山地质环境调查技术要求（暂行稿）》（原国土资源部地质环境司，2004 年 12 月）；
23. 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国土资发 2004[69]号）；
24. 《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）；
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. 《黑龙江省地质勘查预算标准》（黑财建[2014]201 号）；
27. 财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）；
28. 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（DB 23/T 2913 2021）；
29. 《煤矿采空区岩土勘查规范》（GB51044-2014）；
30. 《煤矿安全规范》（2022 年）；
31. 《煤矿工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
32. 《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
33. 《黑龙江省自然资源厅办公室关于加强在建与生产矿山生态修复工作的通知》（黑自然资办发[2022]24 号）。

（三）资料及其它依据

1. 《双鸭山市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》(双鸭山市人民政府 2023 年 3 月 7 日)。
2. 《双鸭山市国土空间总体规划(2021-2035 年)》。
3. 双鸭山市全国第三次土地调查土地利用图(2022 年度变更成果)。
4. 《黑龙江省双鸭山市(三合矿区)隆中矿业有限公司(整合矿区范围)煤炭资源储量核实报告》(哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司, 2018 年 12 月);
5. 《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合初步设计变更(复核)说明书》(黑龙江三兴工程设计有限责任公司, 2024 年 8 月);
6. 《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合安全设施设计变更(复核)说明书》(黑龙江三兴工程设计有限责任公司, 2024 年 8 月);
7. 双鸭山市隆中矿业有限公司工业广场平面布置图、矿区地形地质图、储量计算图、采掘工程平面图、剖面图等相关图件;
8. 《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》(哈尔滨荣兴矿业信息技术咨询有限公司, 2020 年 9 月)及评审意见。

四、方案适用年限

（一）矿山剩余服务年限

依据《〈黑龙江省双鸭市(三合矿区)隆中矿业有限公司(整合矿区范围)煤炭资源储量分割报告〉补充评审意见书》(双矿储评补字[2020]009 号),《矿产资源/储量评审备案核收证明》(双自然资储备字【2020】010 号),截止 2018 年 12 月 31 日,双鸭山市隆中矿业有限公司整合矿区范围内垂深 600m 以上煤炭资源/储量为 1672.60 万 t. 其中: 111b: 226.24 万 t, 122b: 542.46 万 t, 333: 903.90 万 t。

根据《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合初步设计变更(复核)说明书》(黑龙江三兴工程设计有限责任公司, 2024 年 8 月)确定全矿井可采储量为 1058.11 万 t, 生产规模 30 万 t/a, 矿井的服务年限 25 年。

（二）方案服务年限

考虑矿井服务年限 25 年, 复垦期 1 年, 管护期 3 年, 因此本方案服务年限确定为 29 年(2025 年 9 月-2054 年 8 月), 基准期从上个方案适用年限结束期

（2025 年 9 月）开始。

（三）方案适用年限

矿山企业应根据矿山生产规划和矿山实际地质环境因素变化情况，建议每 5 年对本方案进行修编，因此本方案适用年限为 5 年（2025 年 9 月～2030 年 8 月），当矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当另行编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

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

五、编制工作概况

（一）本项目的开展

黑龙江省至大建木矿业有限责任公司组织技术人员成立了项目组，于 2025 年 2 月 17 日至 2 月 25 日开展了野外地质环境调查。项目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（见“（三）完成工作量及质量评述”部分）。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照原国土资源部颁发的《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/T 1031.1—2011），以及原国土资源部颁布的《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 2025 年 3 月编制完成了《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

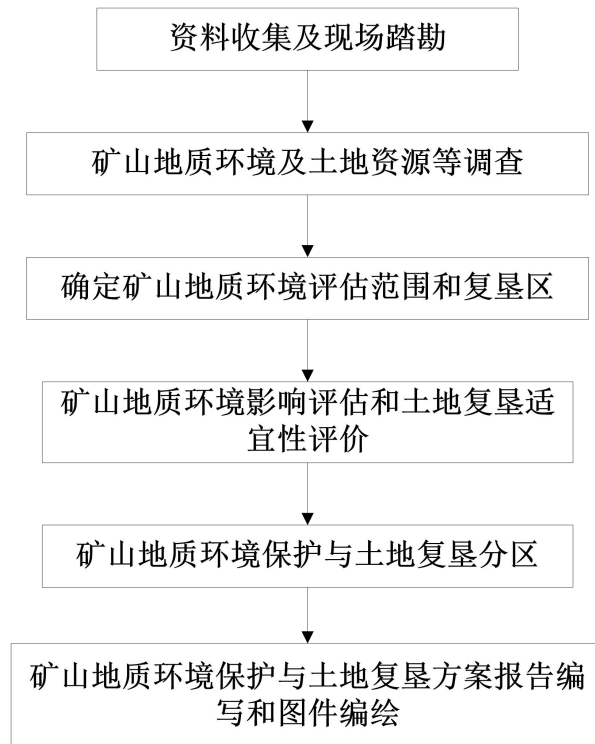


图 1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

（二）工作程序与方法

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

1. 资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山开发利用方案、生产地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况；收集井田地形地质图（1: 5000）、土地利用现状图（1:10000 标准分幅图）、采掘工程平面图（1: 2000）、储量计算图（1: 5000）等基础图件。根据收集资料，初步确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

2. 野外调查

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

规模，分析和确定评估要素；进一步分析矿山建设及生产可能诱发、加剧的地质灾害和采矿本身可能遭受的地质灾害。

3. 室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外调查的基础上，结合开采方式、开采现状对存在和潜在的重要矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估，编制《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境问题现状图（1：5000）》、《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境问题预测图（1：5000）》和《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境治理工程部署图（1：5000）》，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《双鸭山市隆中矿业有限公司矿区土地利用现状图（1:10000）》、《双鸭山市隆中矿业有限公司矿区土地损毁预测图（1:10000）》和《双鸭山市隆中矿业有限公司矿区土地复垦规划图（1:10000）》，编制《双鸭山市隆中矿业有限公司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

黑龙江省至大建木矿业有限责任公司于 2025 年 2 月 17 日至 2 月 25 日首先开展了野外地质环境调查，并在分析双鸭山市隆中矿业有限公司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，于 2025 年 3 月完成了《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。完成的主要工作量见下表 1。

表 1 双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境调查工作量统计表

矿区面积(km ²)	评估面积(hm ²)	调查面积(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)
9.3759	1124.3544	1124.3544	2	20	25	40	35

2. 工作质量评述

《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》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《原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。

我单位承诺，方案所采用的资料数据、材料的真实性与准确性经审核确认，真实可靠，如出现问题由我单位负责。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

双鸭山市隆中矿业有限责任公司信息如下：

（一）位置交通：位于双鸭山市宝清县七星泡镇的三合村及双鸭山林业局瓮泉林场南 1km 处。距双鸭山市宝山区政府东南 20km，距双鸭山矿业集团内部运煤专用铁路东保卫车站约 10km，从矿井通往各地有沙石公路，交通较方便。行政区划隶属双鸭山市宝清县管辖。地理坐标为北纬 $46^{\circ} 23' 43.11'' \sim 46^{\circ} 25' 50.64''$ ，东经 $131^{\circ} 33' 29.17'' \sim 131^{\circ} 37' 18.28''$ 之间。见项目区地理位置图(图 1-1)。

（二）采矿权人：双鸭山市隆中矿业有限责任公司

（三）矿山名称：双鸭山市隆中矿业有限责任公司

（四）企业性质：私有

（五）开采方式：地下开采

（六）生产规模：30 万 t/a

（七）现采矿许可证证号：C23000020091211220046858，批准开采的煤层为 1、2、3、6、7、7 下、9、13、14、15 号煤层，矿区面积 9.3759km^2 ，开采深度：由 +172.8m 至 -439.2m。

（八）开采服务年限 25 年。

（九）矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

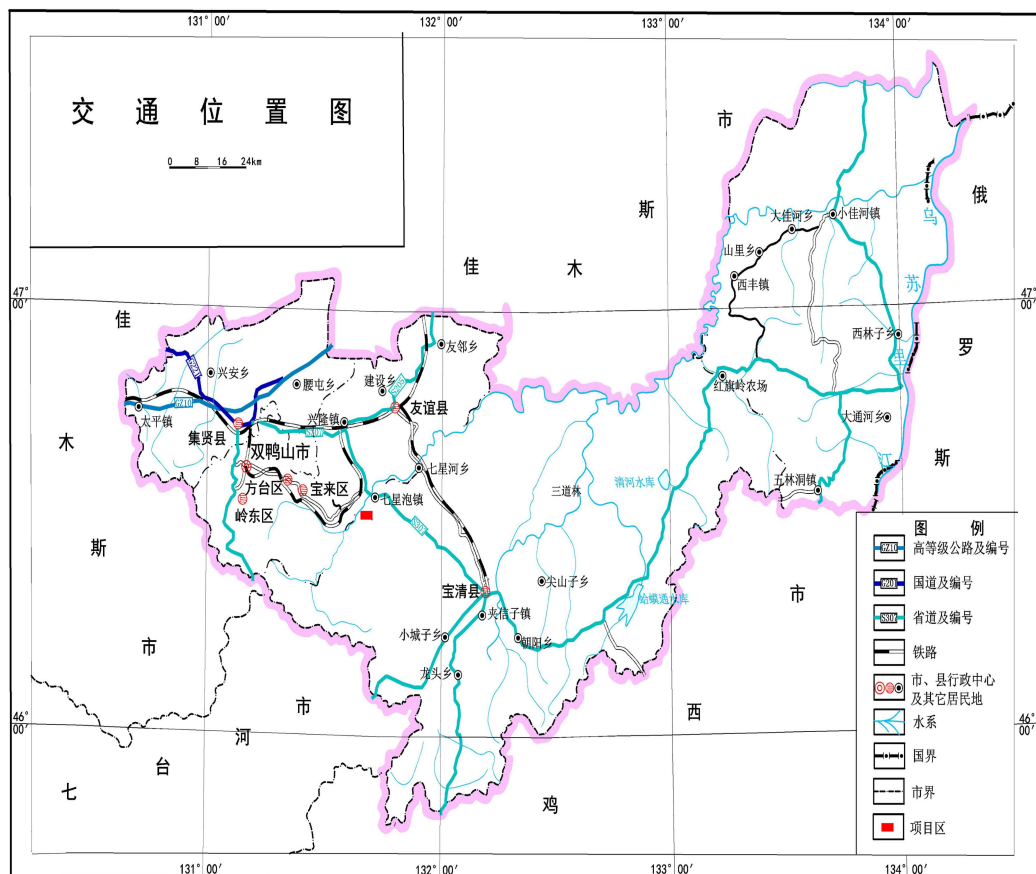


图 1-1 项目区地理位置图

二、矿区范围及拐点坐标

2021 年 8 月，黑龙江省自然资源厅颁发了采矿许可证，证号：C23000020091211220046858，批准开采 1、2、3、6、7、7 下、9、13、14、15 号煤层，有效期为 2021 年 8 月 16 日至 2030 年 12 月 24 日。矿区面积 9.3759km²，开采深度：由+172.8m 至-439.2m 标高，井田范围共有 215 个拐点圈定。各煤层拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

煤层	拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
		X	Y		X	Y
1#A	1	5143775.12	44468407.67	13	5142450.12	44470317.69
	2	5143975.13	44468752.67	14	5142350.12	44470252.69
	3	5144025.13	44469047.67	15	5141995.12	44470097.69
	4	5143890.13	44470002.68	16	5141640.12	44469797.69
	5	5144015.13	44470577.68	17	5141900.11	44469152.68

	6	5143730.13	44470562.68	18	5141455.11	44469177.68
	7	5143180.13	44470372.68	19	5141330.11	44468787.68
	8	5143595.13	44470197.68	20	5142140.11	44468657.68
	9	5143170.12	44469832.68	21	5142685.12	44469202.68
	10	5142990.12	44469622.68	22	5143835.12	44468802.67
	11	5142910.12	44470357.68	23	5143560.12	44468452.67
	12	5142620.12	44470357.69			
标高：从 110.0m 至-170.0m						
1#B	1	5142000.11	44467302.67	6	5143240.12	44467747.67
	2	5143017.11	44466147.66	7	5143775.12	44468407.67
	3	5143185.11	44466252.66	8	5141350.11	44468772.68
	4	5143005.11	44466977.66	9	5141183.11	44468772.68
	5	5143070.11	44467402.67	10	5141525.11	44467847.67
标高：从 110.0m 至-200.0m						
2#	1	5142000.11	44467302.67	6	5143240.12	44467747.67
	2	5143017.11	44466147.66	7	5143775.12	44468407.67
	3	5143185.11	44466252.66	8	5141350.11	44468772.68
	4	5143005.11	44466977.66	9	5141183.11	44468772.68
	5	5143070.11	44467402.67	10	5141525.11	44467847.67
标高：从 110.0m 至-200.0m						
3#A	1	5143775.12	44468407.67	11	5142910.12	44470357.68
	2	5143975.13	44468752.67	12	5142620.12	44470357.69
	3	5144025.13	44469047.678	13	5142450.12	44470317.69
	4	5143890.13	44470002.68	14	5142350.12	44470252.69
	5	5144015.13	44470577.68	15	5141995.12	44470097.69
	6	5143730.13	44470562.68	16	5141640.12	44469797.69
	7	5143180.13	44470372.68	17	5141900.11	44469152.68
	8	5143595.13	44470197.68	18	5141455.11	44469177.68
	9	5143170.12	44469832.68	19	5141330.11	44468787.68
	10	5142990.12	44469622.68			
标高：从 110.0m 至-200.0m						
3#B	1	5142000.11	44467302.67	6	5143240.12	44467747.67
	2	5143017.11	44466147.66	7	5143775.12	44468407.67
	3	5143185.11	44466252.66	8	5141350.11	44468772.68
	4	5143005.11	44466977.66	9	5141183.11	44468772.68
	5	5143070.11	44467402.67	10	5141525.11	44467847.67
标高：从 110.0m 至-200.0m						
6#A	1	5143775.12	44468407.67	11	5142910.12	44470357.68
	2	5143975.13	44468752.67	12	5142620.12	44470357.69
	3	5144025.13	44469047.67	13	5142450.12	44470317.69

	4	5143890.13	44470002.68	14	5142350.12	44470252.69
	5	5144015.13	44470577.68	15	5141995.12	44470097.69
	6	5143730.13	44470562.68	16	5141640.12	44469797.69
	7	5143180.13	44470372.68	17	5141900.11	44469152.68
	8	5143595.13	44470197.68	18	5141455.11	44469177.68
	9	5143170.12	44469832.68	19	5141330.11	44468787.68
	10	5142990.12	44469622.68			
标高：从 105.0m 至-350.0m						
6#B	1	5141535.15	44467832.43	5	5143057.31	44466543.23
	2	5142175.16	44468388.44	6	5141899.39	44466703.52
	3	5142355.16	44468603.44	7	5141648.15	44466979.32
	4	5143055.16	44468337.43	8	5141648.15	44467721.43
标高：从 150.0m 至-439.2m						
7#A	1	5143775.12	44468407.67	11	5142910.12	44470357.68
	2	5143975.13	44468752.67	12	5142620.12	44470357.69
	3	5144025.13	44469047.67	13	5142450.12	44470317.69
	4	5143890.13	44470002.68	14	5142350.12	44470252.69
	5	5144015.13	44470577.68	15	5141995.12	44470097.69
	6	5143730.13	44470562.68	16	5141640.12	44469797.69
	7	5143180.13	44470372.68	17	5141900.11	44469152.68
	8	5143595.13	44470197.68	18	5141455.11	44469177.68
	9	5143170.12	44469832.68	19	5141330.11	44468787.68
	10	5142990.12	44469622.68			
标高：从 105.0m 至-350.0m						
7#B	1	5142000.11	44467302.67	7	5143775.12	44468407.67
	2	5143017.11	44466147.66	8	5142425.12	44468607.68
	3	5143185.11	44466252.66	9	5142080.11	44467757.67
	4	5143005.11	44466977.66	10	5142390.11	44467807.67
	5	5143070.11	44467402.67	11	5142300.11	44467457.67
	6	5143240.12	44467747.67			
标高：从 105.0m 至-350.0m						
7#C	1	5141350.11	44468772.68	4	5141900.11	44468327.68
	2	5141183.11	44468772.68	5	5142140.11	44468657.68
	3	5141525.11	44467847.67			
标高：从 105.0m 至-350.0m						
7#D	1	5141535.15	44467832.43	5	5142360.16	44467807.43
	2	5142175.16	44468622.44	6	5142265.16	44467465.43

	3	5142355.16	44468602.44	7	5142030.16	44467347.42
	4	5142035.16	44467727.43			
	标高：从 150.0m 至-290.0m					
7# 下	1	5141535.15	44467832.43	5	5143057.25	44466604.26
	2	5142175.16	44468622.44	6	5141875.79	44466696.86
	3	5142355.16	44468602.44	7	5141648.16	44466932.16
	4	5143055.15	44468337.43	8	5141648.15	44467721.43
	标高：从 0.0m 至-439.2m					
9#A	1	5143775.12	44468407.67	4	5142950.12	44469552.68
	2	5143830.12	44468527.67	5	5142740.12	44468657.67
	3	5143350.12	44469157.68			
	标高：从-150.0m 至-380.0m 米					
9#B	1	5141535.15	44467832.43	6	5142910.35	44467064.28
	2	5142175.16	44468622.44	7	5142927.52	44466493.73
	3	5142355.16	44468602.44	8	5141648.16	44467145.58
	4	5143055.15	44468337.43	9	5141648.15	44467721.43
	5	5143056.65	44467096.09			
	标高：从-50.0m 至-439.2m					
13# A	1	5141175.88	44468609.36	5	5142025.15	44468662.43
	2	5141465.15	44468657.43	6	5142223.15	44469392.43
	3	5141529.71	44467896.63	7	5142005.91	44469479.27
	4	5142145.71	44468630.28	8	5141181.71	44468817.06
	标高：从 150.0m 至-250.0m					
13# B	1	5141141.558	44470714.49	5	5140083.15	44469887.43
	2	5141134.86	44468816.28	6	5140083.15	44470347.43
	3	5140401.15	44468993.42	7	5140608.15	44471028.43
	4	5140246.15	44469260.43			
	标高：从 150.0m 至-250.0m					
14# A	1	5141075.15	44468916.12	5	5142133.94	44468633.43
	2	5141896.52	44469523.00	6	5141528.29	44467913.23
	3	5142223.15	44469392.43	7	5141465.15	44468657.43
	4	5142025.15	44468662.43	8	5141143.15	44468604.43
	标高：从 150.0m 至-300.0m					
14# B	1	5141121.31	44468816.12	5	5140083.15	44470347.43
	2	5140911.15	44468973.43	6	5140608.15	44471028.43
	3	5140189.15	44469482.86	7	5141132.29	44470720.51
	4	5140083.15	44469887.43			
	标高：从 150.0m 至-300.0m					

15#	1	5141531.15	44467935.43	5	5142223.15	44469392.43
	2	5141495.15	44468832.43	6	5142025.16	44468662.43
	3	5141409.34	44469230.78	7	5142124.51	44468636.44
	4	5141826.46	44469550.93			
	标高：从 50.0m 至-250.0m					
井工范围 A	1	5142845.43	44468408.99	3	5142782.21	44468562.16
	2	5142914.54	44468541.65	4	5142744.00	44468455.25
	标高：从-190.0m 至-226.0m					
井工范围 B	1	5141863.69	44468092.73	5	5141480.88	44467965.93
	2	5141750.31	44468169.50	6	5141525.11	44467847.67
	3	5141696.09	44469169.65	7	5141615.56	44467743.90
	4	5141696.09	44469055.92			
	标高：从 160.8m 至 150.0m					
井工范围块	1	5140700.76	44468973.60	3	5140562.83	44468956.35
	2	5140571.46	44468999.49	4	5140692.12	44468930.46
	标高：从 172.8m 至 150.0m					

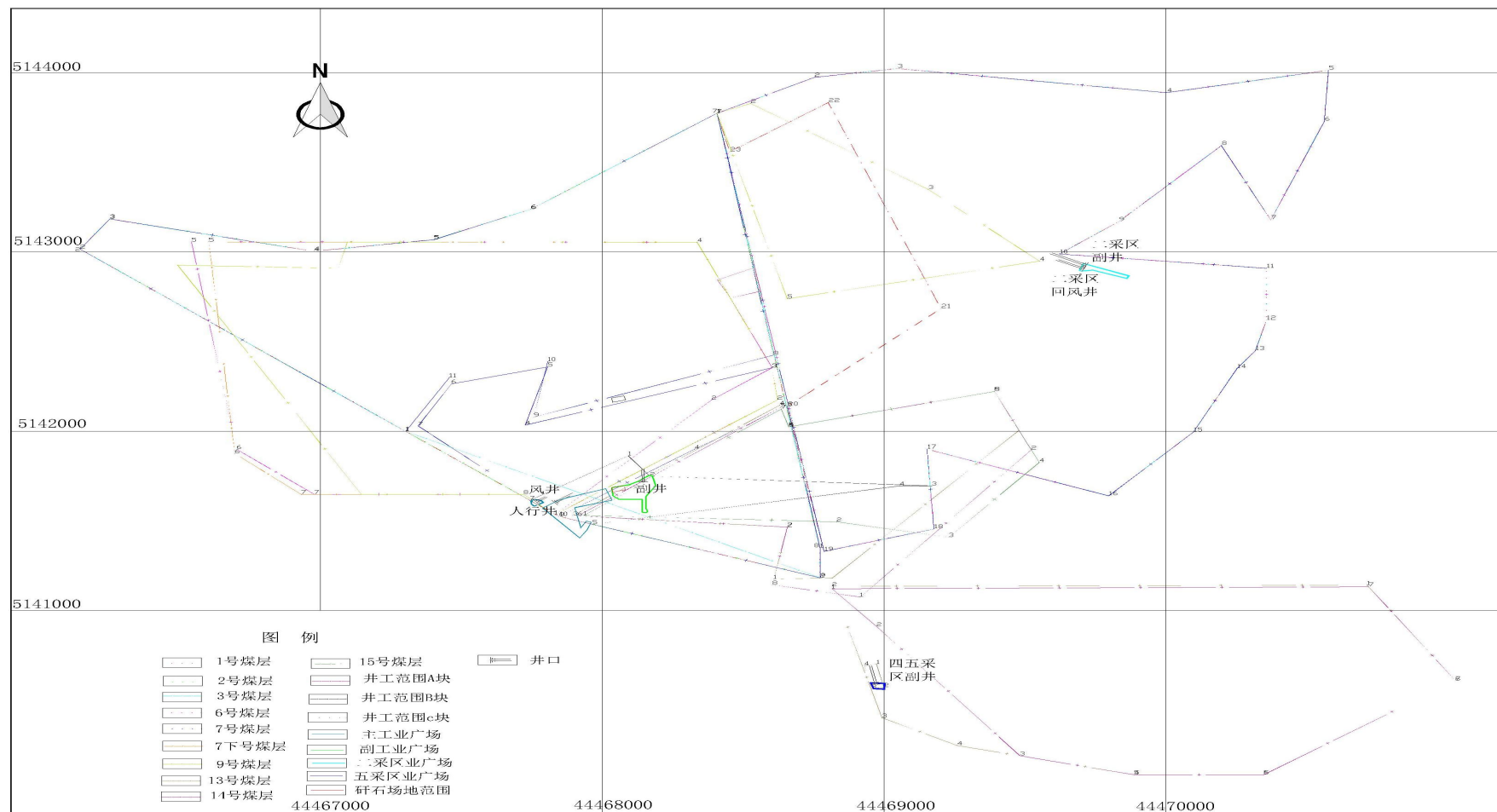


图 1-2 矿区范围平面布置图

三、矿山开发利用方案概述

依据《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合初步设计变更（复核）说明书》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2024 年 8 月），确定《开发利用方案》主要内容。

（一）开拓方式

矿井采用斜井开拓，单水平分区上、下山开采。井田划分为一个水平。水平标高为-240m。先期主要有 7 条井筒，为主井、副井、行人井、风井、二采区副井、风井和四五采区副井。

表 1-2 井筒坐标及参数

序号	井筒特征		井筒名称						
			主井	副井	行人井	回风井	二采区副井	二采区风井	四五采区副井
1	井筒坐标	纬距 (X)	5141490.19	5141715.94	5141600.31	5141604.57	5142914.05	5142904.71	5140586.70
		径距 (Y)	44467947.97	44468147.65	44467833.16	44467766.40	44469738.00	44469707.78	44468973.01
2	井口标高 (m)		+160.8	+153.4	+157.9	+159.6	129.3	130.6	172.8
3	井筒倾角 (°)		21°	17°	25°	23°	21°	21°	20°
4	提升方位角 (°)		202°	180°	232°	235°	118°	118°	169°
5	井筒斜长 (m)		1226	958	678	726	1015	1019	1193
6	井筒断面 (m²)	净	6.4	6.9	6.4	11.3	6.9	6.9	6.9

（二）采煤方法

1. 煤层开采条件

（1）煤层

本次设计开采的煤层为，1#、2#、3#、6#、7#、7#下、9#、13#、14#、15#煤层，共十个煤层，发育在城子河组上部和中部含煤段中。按煤层发育位置由上至下对各煤层特征叙述如下：

1#煤层：煤层厚度 0.79-1.45m，储量计算范围内平均煤厚 1.04m，简单结构，夹矸厚度 0.05-0.16m，顶板岩性为灰色细砂岩、底板岩性为白色粉砂岩，距下部 2#煤层 40m。整合矿区范围内大部分可采。

2#煤层：煤层厚度 0.35-0.79m，储量计算范围内平均煤厚 0.56m，单一结构，顶板岩性为灰黑色粉砂岩、底板岩性为细砂岩，距下部 3#煤层 37m。整合矿区范围内局部可采。

3#煤层：煤层厚度 0.32-1.10m，储量计算范围内平均煤厚 0.95m，单一结构，局部发现火成岩侵入，岩性为闪长玢岩，影响范围不大，煤层顶板岩性为细砂岩，底板岩性为粉砂岩。距下部 6#煤层 106m。整合矿区范围内大部分可采。

6#煤层：煤层厚度 0.25-1.17m，储量计算范围内平均煤厚 0.69m，简单结构，有一层夹石，夹矸厚度 0.20-2.10m，在 F₆ 断层西侧夹石厚度小于最低可采煤厚，在 F₆ 断层东侧向东部夹石厚大于最低可采煤厚，向东夹石逐渐变厚。在 F2 断层处发现火成岩侵入，岩性为闪长玢岩，影响范围不大，煤层顶、底板岩性均为深灰色粉砂岩。距下部 7#煤层 24m。整合矿区范围内大部分可采。

7#煤层：煤层厚度 0.45-1.64m，储量计算范围内平均煤厚 0.90m，简单结构，夹矸厚度 0.14-0.35m，局部发现火成岩侵入，岩性为闪长玢岩，影响范围不大，煤层顶板岩性为细砂岩、底板岩性粉砂岩。距下部 7#下煤层 18m。整合矿区范围内大部分可采。

7#下煤层：煤层厚度 0.38-1.06m，储量计算范围内平均煤厚 0.68m，简单结构，夹矸厚度 0.58-0.63m，煤层顶、底板岩性均为细砂岩。距下部 9#煤层 64m。整合矿区范围内大部分可采。

9#煤层：煤层厚度 0.45-0.98m，储量计算范围内平均煤厚 0.64m，简单结构，夹矸厚度 0.13-0.30m，煤层顶板岩性为粉砂岩，底板岩性为细砂岩。距下部 13#煤层 126m。整合矿区范围内大部分可采。

13#煤层：煤层厚度 0.43-0.64m，储量计算范围内平均煤厚 0.52m，单一结构，煤层顶、底板岩性均为粉砂岩。距下部 14#煤层 47m。整合矿区范围内全区可采。

14#煤层：煤层厚度 0.39-0.58m，储量计算范围内平均煤厚 0.51m，单一结构，煤层顶、底板岩性均为粉砂岩。距下部 15#煤层 20m。整合矿区范围内全区

可采。

15#煤层：煤层厚度 0.77m，储量计算范围内平均煤厚 0.77m，单一结构，煤层顶、底板岩性均为粉砂岩。整合矿区范围内全区可采。

（2）顶底板岩性

各煤层顶底板多以粉砂岩、细砂岩为主，硬度较大，节理发育，属中等稳定。

（3）煤质及瓦斯

煤种为不粘煤、弱粘煤和 1/3 焦煤，主要用途可做炼焦、工业动力用煤和民用煤。矿井为低瓦斯矿井。

2. 采煤方法及采煤工艺选择

设计根据煤层倾角相对较大的特点，确定以走向长壁采煤法布置采区，采用综合机械化开采，全部冒落法管理顶板，工作面后退式回采。

（三）矿井主要系统

1. 提升系统

主井为全矿井主提升皮带斜井，担负全矿井煤炭提升任务。副井为全矿井提升矸石、下料、设备运送任务。行人井安装一条抱索悬挂行人装置（猴车）负责全矿人员升入井。

2. 排水系统

在-240m 水平井底车场设置矿井主排水泵硐室，安装 3 台 MD280-43×9 型水泵，一台工作，一台备用，一台检修。

3. 通风系统

矿井初期布置一个采区生产，矿井通风方式采用中央并列式。后期接续采区三采区，采用中央并列式，二、四、五采区，采用分区式通风。矿井移交生产时，布置 6 条井筒，为主井、副井、行人井、风井、二采区副井和二采区风井。其中：入风井为主井、副井和行人井，二采区副井和二采区风井。回风井为风井。主井、副井和行人井，将服务于整个矿井，回风井为一、三采区回风。

4. 供配电系统

本矿井设有两回路电源，一条由三合煤矿变电所甲线(电压等级 6kV)，另一条双鸭山农场变电所(电压等级 10kV)至本矿井的两回架空线路，线路长度分别为 2.5km 和 3.0km，导线型号均为 LGJ-120mm 钢芯铝绞线。由于供电距离较短，

电压损失可满足要求。正常情况下，两回线路分列运行，当任一回供电线路故障或检修时，另一回供电线路仍能保证矿井全部负荷用电要求，供电电源是十分可靠的。

（四）矿井主要危险及安全技措

1. 瓦斯灾害防治措施

（1）防止瓦斯积聚措施：加强通风管理；主扇要经常检查、维修，不准带病作业，确保矿井风量充足，风流连续稳定。掘进工作面禁止使用扩散通风，同时确保局部扇风机连续正常运转。避免循环风和供风能力不足，减少风筒漏风和避免风筒末端距工作面太远。采煤工作面进、回风巷应保持足够的断面。正确选择通风构筑物的位置，加强维修和管理，严禁损坏通风设施或敞开风门不关。杜绝井下停风，如果主要扇风机停止运行，井下必须停电、撤人。

（2）防止瓦斯爆炸措施：严禁携带烟草，点火工具和穿化纤衣服下井，井下禁止使用电炉和拆开矿灯；井口房、以及主要扇风机房周围 20m 范围内禁止使用明火；井下焊接时，应严格遵守有关规定。井下必须采用防爆电气设备。采掘工作面必须使用煤矿安全炸药和瞬发雷管。

（3）防治煤与瓦斯突出措施：主要巷道应布置在岩层或非突出煤层中。应尽可能减少突出煤层中的掘进工作量。应尽可能减少石门揭穿煤层的次数，揭穿突出煤层地点应避开地质构造带。在同一突出煤层的同一区段的集中应力影响范围内，不得布置 2 个工作面相向回采或掘进。在突出煤层顶底板掘进岩巷时，必须定期验证地质资料，及时掌握施工动态和围岩变化情况，防止误穿突出煤层。

2. 煤尘灾害防治措施

建立完善的井下消防及洒水系统，在采掘工作面、运输转载点等处，设喷雾降尘设施，所有开采煤层进行煤层预注水。在相邻的采区间和相邻煤层间的联络巷道内，以及回采工作面进、回风巷内，均设置隔爆水棚。煤巷掘进头配备带有内、外喷雾及专用除尘器的掘进机组，岩巷掘进采用湿式钻眼、放炮喷雾、装岩洒水等措施。同时配备湿式除尘风机，锚喷支护巷道，采用湿喷或潮喷。

3. 煤层自燃防治措施

选择合理的巷道布置与开采顺序；在开采有自然发火的煤层群时，在开采顺序上，应先采上层后采下层；在开采倾斜和急倾斜煤层时，应先采上阶段后采下

阶段,以避免先采下层或下阶段破坏上层或上阶段,空气进入煤层逐渐氧化自燃。开采有自然发火的厚煤层,为了避免支承压力,其倾斜分层上、下分层煤巷一般应采用内错式布置方式。

4. 通风安全技术措施

选择合理的通风系统;结合开采方案和开采顺序,选择合适的通风方法;正确选择通风构筑物的设置地点;辅助通风机,调节风门、风门、风墙和风桥等通风严密设施,应设置在围岩坚固、地压稳定的地点,还应避免引起采空区或附近煤柱裂隙漏风量的增大。

5. 水灾灾害防治措施

(1) 开拓开采方面的措施

定期收集、调查和核对相邻煤矿和废弃的老窑情况,并在井上、下对照图上标出其位置、开采范围、开采年限、积水情况等。针对主要含水层(段)建立地下水动态观测系统,进行地下水动态观测、水害预报,并制定相应的“探、防、堵、疏、截、排、监”防治措施。

(2) 采掘过程采取的水害防治措施

井巷在掘进过程中必须有掘必探、先探后掘,掌握前方水文情况,若发现有水患时应及时采取措施,待确定安全后再向前掘进,并将出水点位置标于井上下对照图或采掘工程图上。采掘工作面或其它地点发现有挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板鼓起或产生裂隙出现渗水、水色发浑、有臭味等突水预兆时,必须停止作业,采取措施,立即报告矿调度室,发出警报,撤出反有受水威胁地点的人员。

(五) 矿井固体废物处理

废石主要为掘进矸石,产生量约为4.5万吨/年;少量生活垃圾。采取的治理措施:掘进矸石在排矸场地临时存放后,用于回填道路,用于井下回填,用于建筑材料等;矸石场地做防渗处理,避免对土壤造成污染,周围修筑了截水沟,防治水土流失;生活垃圾收集后送环卫部门统一处理,对周围环境产生的影响较小。

(六) 污水治理

废水污染源主要来自矿井排水和工业场地内的生活污水。

1. 矿井正常涌水量为 $109.8\text{m}^3/\text{h}$ ，由井下抽排到工业场地矿井水处理站，矿井涌水经混凝+沉淀+砂滤+消毒后，pH 在 7.8, 总悬浮物 48mg/L ，化学需氧量 45mg/L ，石油类 4mg/L 。满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。水质能够达到锅炉房补水、防火灌浆、井下消防洒水等部分生产用水标准，剩余部分用于灌溉或集中利用。

2. 工业场地生活污水产生总量为 $191\text{m}^3/\text{d}$ 。经过处理后的污废水 COD 为 55mg/L 、BOD5 为 15mg/L 、SS 为 18mg/L 、动植物油为 2mg/L 、PH=7，符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后为生产用水，不外排。

（七）工业场地

利用原有的地面工业场地，将原天隆二井和宏瑞煤矿地面场地作为资源整合后的主副工业广场，原天隆一井工业场地作为矿井二采区工业广场，将原宏瑞新区的工业广场做为五采区的工业广场。《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合初步设计变更（复核）说明书》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2024 年 8 月）对主副工业广场、二采区工业广场及五采区工业广场范围进行了调整，调整后的主副工业广场、二采区工业广场及五采区工业广场总面积为 4.4811hm^2 。

主工业广场（原宏瑞煤矿工业广场）位于矿区西侧，占地面积 2.5748hm^2 ，主要包括主井、行人井、风井，办公楼、宿舍楼、热风炉、综合楼等。

副工业广场（原天隆二井工业广场）与主工业广场相邻，位于主工业广场东侧，占地面积 1.3774hm^2 ，主要有副井，矸石转运场、材料库、维修车间、热风炉、坑木场等。

二采区工业场地（原天隆一井工业场地）位于矿区东侧，占地面积 0.3918hm^2 ，主要有二采区风井和二采区副井及配电室及值班室。

五采区工业场地（原宏瑞新区工业广场）位于矿区南侧，占地面积 0.1371hm^2 ，主要有四、五采区副井及配电室及值班室。



图 1-3 主副工业广场平面图

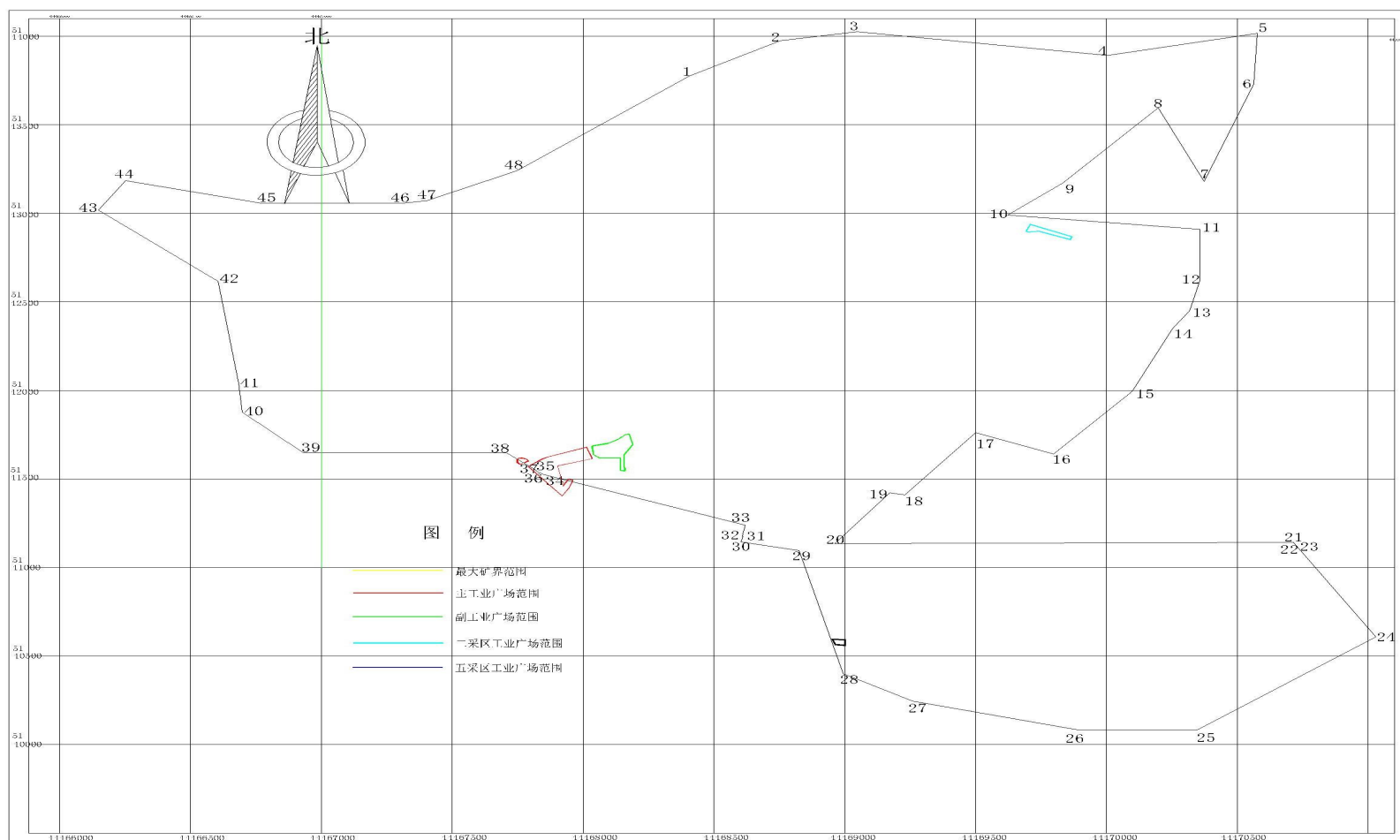


图 1-4 工业广场分布平面图

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

双鸭山市隆中矿业有限公司原始于双鸭山市三合煤矿，是地方国有煤矿 2005 年随着国有企业转制，转让给双鸭山天隆矿业有限公司，煤矿名称变更为双鸭山天隆矿业有限公司二井，2015 年根据省市关于煤矿矿区范围内存在煤层重叠的矿井需要资源整合文件精神，在 2015 年以原双鸭山天隆矿业有限公司二井（生产能力为 9 万 t/年）为主体整合双鸭山天隆矿业有限公司一井（生产能力为 15 万 t/年）、原双鸭山市宏瑞矿业有限公司（设计生产能力 30 万 t/年），在煤矿资源整合期间双鸭山天隆矿业有限公司退出企业整合将企业股份与采矿权转让给双鸭山市隆中矿业有限公司，在 2017 年上报省国土资源厅办理双鸭山天隆矿业有限公司二井采矿权转让、变更手续，现经省国土资源厅审核已履行完各项法律程序，采矿权人己变更为双鸭山市隆中矿业有限公司，企业法人：王思宏，矿山名称变更为：双鸭山市隆中矿业有限公司，矿井法人：梁志强。2018 年至今一直处于停产状态。

原双鸭山天隆矿业有限公司二井批准开采煤层 1#、2#、3#、7#，原双鸭山天隆矿业有限公司一井批准开采煤层 1#、3#、6#、7#、9#，原双鸭山市宏瑞矿业有限公司批准开采煤层 6#、7#、7 下#、9#、13#、14#、15#，三个煤矿整合后共计 10 个煤层。

双鸭山天隆矿业有限公司一井为片盘斜井即主提升斜井，回风斜井，井下各煤层独立采区生产系统，1#层生产标高-16.58m，3#层生产标高-148m，6#层生产标高-137m，7#层生产标高-213m，9#层生产标高-232m，在 2015 年整合后停产关闭。

双鸭山天隆矿业有限公司二井开采 1#、2#、3#、7#层，开拓方式为片盘斜井，即主提升矿斜井 1100m，风井斜长 450m，各煤层独立生产系统，1#层开采标高在-143m，2 层开采标高在-143m，3#层开采标高在 185m，7#层开采标高在-227m（-185m 标高以上是原双鸭山市宏瑞矿业有限公司矿区范围），一层二段提升井布置在-79m 水平标高，三层二段在-134m 水平标高。2018 年至今一直处于停产状态。

原双鸭山市宏瑞矿业有限公司在 2015 年资源整合后停产关闭。矿井原开采

煤层 6#、7#、7 下#、9#、13#、14#、15#七个煤层，共计 7 个煤层，矿井开拓方式为片盘斜井，在 2012 年改扩建建设中开拓方式为集中采区斜井各煤层为独立生产系统，开采标高为 6#层在-205m 标高，7#层在-205m 标高，7#下层在-160m 水平标高，9#层在-107m 水平标高。原双鸭山市宏瑞矿业有限公司改扩建工程目前已完成总体设计总工程量 80%即新设计的皮带井完成 600m，轨道副井 1000m，井底环形车场已完成，井底轨道运输巷 800m 工程量已完成 720m，目前只差各采区工程量。在 2015 年 5 月因资源整合关闭。

原双鸭山天隆矿业有限公司二井煤矿是在一一〇勘探队于 1970 年提交三合地区普查地质报告及双鸭山矿务局地质测量队于 1986 年编制三合煤矿普查地质总结报告的基础上及原双鸭山市宏瑞矿业有限公司 2005—2007 年钻孔资料，及双鸭山天隆矿业有限公司一井、双鸭山天隆矿业有限公司二井及周连小井所揭露煤层资料，控制了 F3 断层下浅部煤层及深部煤层，了解浅部煤层和深部煤层的赋存条件及天隆一井、天隆二井、原宏瑞煤矿矿产资源储量备案证明储量为准，依此编制原界整合初步方案。

矿井在所批准的矿区范围内自己施工 6 个深钻孔，控制的深部煤层及露头，开拓一条皮带井，两条运输副井，东部一个采区风井，西部一条主回风井。

由于原界整合，原天隆一井与天隆二井，宏瑞煤矿之间相隔 55m，为了使天隆一井运输系统加入天隆二井、宏瑞煤矿运输系统，在天隆一井与宏瑞煤矿六煤层申请划入井工范围，在井工范围内从宏瑞六层-214m 标高设计一条主运输巷，在井工范围内从 6#层顶板水平距 15-20m 全岩运输，解决天隆一井运输系统与宏瑞、天隆二井运输系统连接，井工范围在-190 至-226m 标高。

（二）矿山开采现状

双鸭山市隆中矿业有限公司现正在进行资源整合，根据《双鸭山市煤矿企业关闭整治整合工作领导小组办公室关于同意双鸭山市隆中矿业有限公司整合划定矿区范围的函》（双煤关整办函〔2018〕70 号），该煤矿整合后批准开采 1#、2#、3#、6#、7#、7 下#、9#、13#、14#、15#共 10 个煤层，矿权范围由 215 个拐点坐标圈定，矿区面积 9.3759km²，设计生产能力 30 万 t/年，开采标高由 +172.8m 至-439.2m 标高。原 4 处工业广场及井筒重新划分功能后均继续使用。

矿井采用斜井开拓，单水平分区上、下山开采。井田划分为一个水平。水平

标高为-240m。移交生产时布置 6 条井筒。

依据《〈黑龙江省双鸭市（三合矿区）隆中矿业有限公司（整合矿区范围）煤炭资源储量分割报告〉补充评审意见书》（双矿储评补字[2020]009 号），《矿产资源/储量评审备案核收证明》（双自然资储备字【2020】010 号），截止 2018 年 12 月 31 日，双鸭山市隆中矿业有限公司整合矿区范围内垂深 600m 以上煤炭资源/储量为 1651.06 万吨。其中：111b：226.24 万吨，122b：533.95 万吨，333：890.87 万吨。根据《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合初步设计变更（复核）说明书》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2024 年 8 月）确定全矿井可采储量为 1058.11 万 t，生产规模 30 万 t/a，矿井的服务年限 25 年。

目前矿井正在进行升级改造，预计年末前进入试生产。

（三）原矿山地质环境保护与土地复垦主要内容

2020 年 9 月，哈尔滨荣兴矿业信息技术咨询有限公司编制了《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过双鸭山市自然资源局组织的专家评审。方案矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 177.16 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 63.90 万元，矿山土地复垦估算投资为 113.26 万元。动态总投资为 249.64 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 79.24 万元，矿山土地复垦估算投资为 170.40 万元。因煤矿

方案主要地质环境保护工程是潜在地裂缝防治工程、潜在塌陷区道路治理工程、地面塌陷监测工程。潜在地裂缝防治工程：预测双鸭山市隆中矿业有限公司可能产生的地裂缝总长度约为 580m，依据填充地裂缝工程量计算方法，需要回填方量为 2900m³，其中表土剥离量为 185.60m³，警示牌 2 个。潜在塌陷区道路治理工程：修建生产路 1539.10m。地面塌陷监测工程：共布设地面塌陷监测点 13 个，方案使用年限内共监测 2106 次。

方案主要土地复垦工程是工业广场建筑物拆除工程、井口回填及浆砌石工程、翻耕工程、植被恢复工程。建筑物拆除工程占地面积为 3139m²，房屋内墙均为单砖墙体较薄，预测拆除量约为 3766.8m³；工业广场 7 个井口回填井口量为 1795m³，底部砌筑挡墙浆砌石量 17.95m³；工业广场内土地翻耕工程量为 20.0911hm²；栽植落叶松 22323 株，撒播高羊茅草 19.8902hm²。

相同点：矿山地质环境保护都对塌陷区设立监测点进行监测，对预测出现的地表裂缝和受损的农村道路进行治理。土地复垦对工业广场进行复垦，对塌陷区

耕地进行平整，对受损农村道路进行维修。

不同点：1. 本方案矿区面积比原方案增加了 0.0931km^2 ，原方案是划界范围，本方案是采矿许可证范围。

2. 工业广场比原方案增加了五采区工业广场，工业广场总面积比原方案减少，主要原因是原方案是规划工业广场面积，本方案采用《双鸭山市隆中矿业有限公司资源整合初步设计变更（复核）说明书》（黑龙江三兴工程设计有限责任公司，2024 年 8 月）确定的工业广场面积。

3. 地质环境工程量进行了重新设计，矿山沉陷变形监测点比原方案增加，同时增加了土壤环境监测点、水环境监测点、人工巡视工程。

4. 土地复垦工程增加了五采区工业广场。建筑物拆除及外运量比原方案增加。本方案增加了矸石场地、矸硬化地面清理工程及对矸石场地及复垦成旱地覆表土工程。本方案增加了施肥工程。本方案依据三调数据确定工业广场复垦方向，耕地仍然复垦成耕地，原方案没有复垦成耕地。同时本方案把井口回填治理调整到了地质环境工程治理。

因双鸭山市隆中矿业有限公司属于整合矿井，矿井 2024 年末才进入试生产，对原方案还没有开始实施。由于原方案适用年限 5 年，2025 年 8 月末前需要重新编制，因此双鸭山市隆中矿业有限公司委托黑龙江省至大建木矿业有限责任公司重新编制了《双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区处于气候属中温带大陆性季风气候，历年来的最低温度摄氏零下37度，最高气温摄氏零上36°，年平均温度摄氏零上5度。无霜期在山区一般为90天左右。每年的10月下旬开始封冻至次年4月中下旬解冻，封冻期长达6个月，最大冻土层厚度2.0m左右。每年的7—8月是雨季，年平均降雨量550mm，最大年份可达750mm，每年的4—10月期间以东—东南风为主，风力一般在1—2级，有时达5级以上，冬季以西—西北风为主，风力一般达2—3级，山区风力要比平原小，有时出现刮烟泡天气。

（二）水文

宝清县境内现有大小河流31条，均属挠力河水系，挠力河发源于勃利县的七里嘎山西麓，由西向东北流，纵贯宝清全境，流经富锦市、饶河县汇于乌苏里江。宝清水文站测验断面径流量多年最大 $14.6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，多年最小 $0.75 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，多年平均 $6.1 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。山区河流分支多，短小流急，而进入平原后水流平缓，无固定河床或四处散流，有的变成无尾河。

本区最大河流为七星河，在矿区西北约2.5km处由南西流向北东。河床宽度12—20m，深1.2—1.5m，最高洪水位124.80m（1978年），洪水期流量较大，有时冬季冻结断流。河床弯曲。

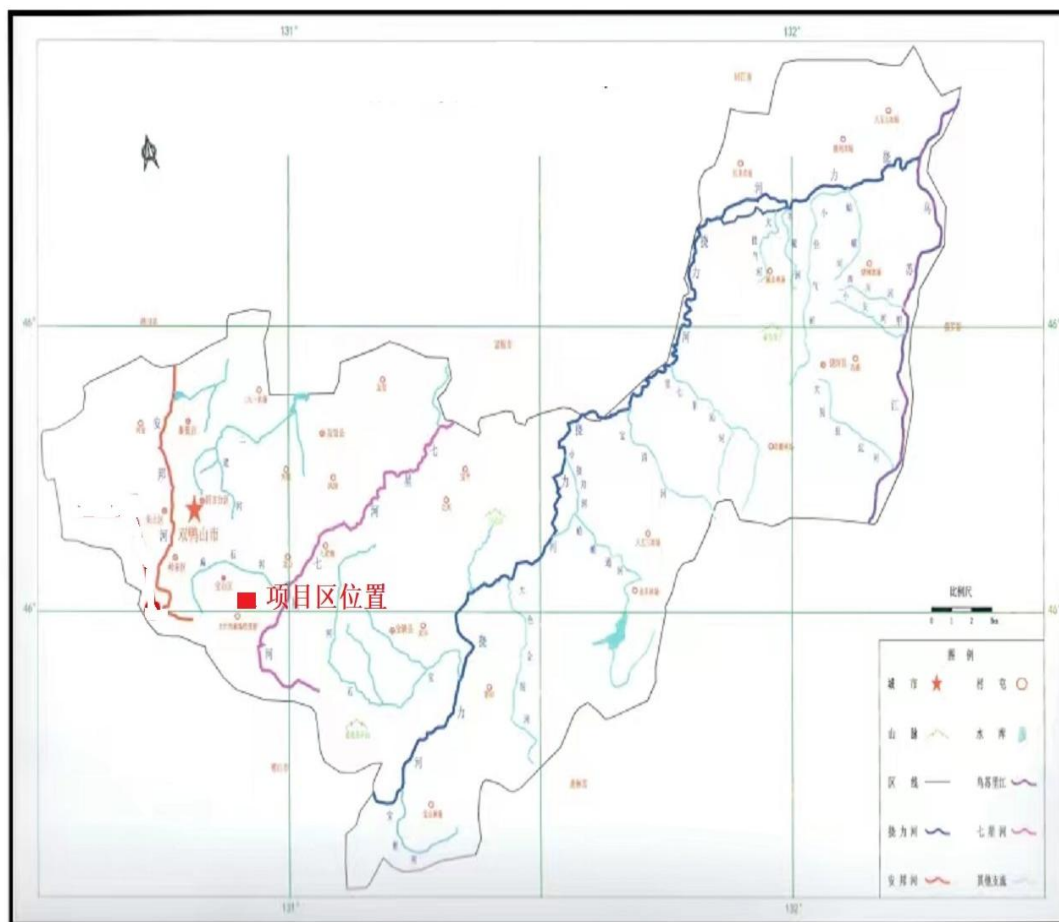


图 2-1 矿区水系图

(三) 地形地貌

宝清县东、西、南三面被完达山环抱，地势由西南向东北逐渐倾斜，海拔高度多在60-100m之间，由西南向东北递减，境内最高点为老秃顶子山，海拔854m，最低点在东升乡挠力河畔，海拔54m。

矿区属于低山丘陵地貌，海拔高度多在120-168m之间。地面绝大部分是七星泡镇三合村农田和双鸭山林业局南瓮林场次生林地。



照片2-1项目区地貌照片

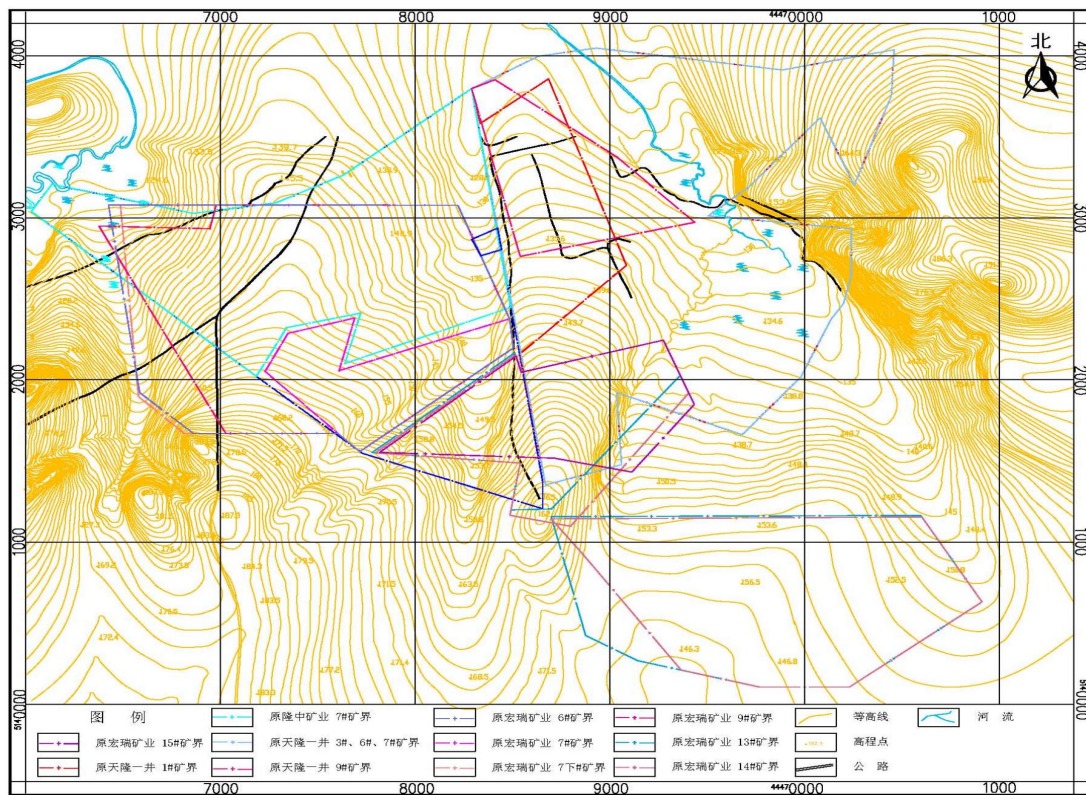


图 2-1 项目区地形图

(四) 植被

双鸭山市森林覆盖率 40%。地方林业系统共有 23 个国有林场，森林面积 26.37 万公顷，活立木总蓄积量 1761.53 万立方米。植被类型为温带针阔叶混交林，主要树种有落叶松、樟子松、红松、云杉、槭树、色树、椴树、榆树、桦树、杨树、胡桃楸、水曲柳、黄菠萝等。宝清县是黑龙江省东部较大的次生林区 and 重要的天然林区。截至 2014 年，宝清县森林总面积 435 万亩，木材总蓄积量 1,600 多万立方米。盛产松、柞、桦、椴、榆、水曲柳树等。各种山野菜年产量达 2000 多吨，具有开发价值的植物药材蕴藏量近 3.5 万吨。耕地面积 630 万亩，年产粮食 260 万吨，盛产水稻、大豆、玉米、南瓜、红小豆、甜菜、烤烟、毛葱等粮食作物和经济作物。

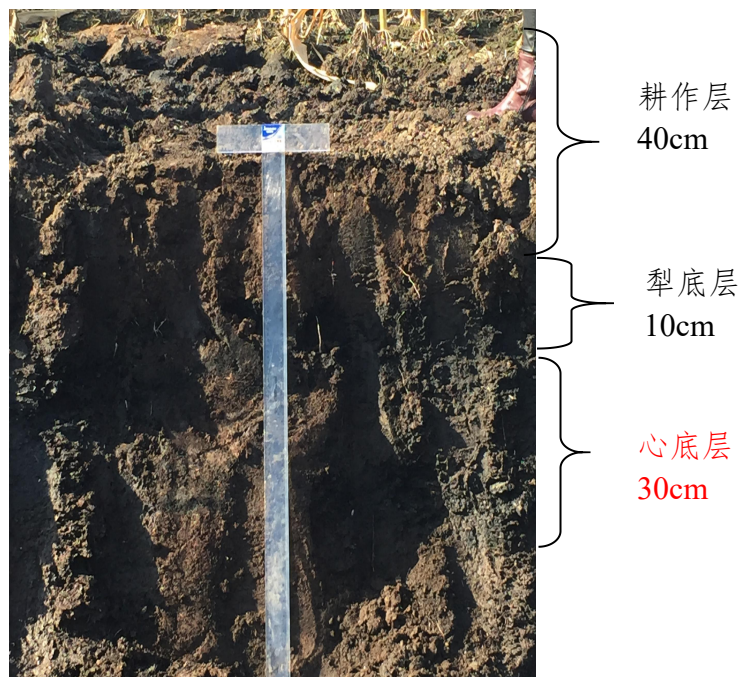
矿区代表植被是以松树为主。矿区附近居民多从事农业生产，农作物主要以玉米、大豆等为主。



照片 2-2 项目区植被照片

（五）土壤

项目区土壤主要为暗棕壤，有机质含量 33.1g/Kg，全氮含量 0.213%，碱解氮含量 158mg/kg，速效磷含量 10mg/Kg，速效钾含量 169mg/Kg，pH 值为 6.3-6.6，土壤容重含量 1.17-1.21g/cm³。耕地表土层平均厚度 0.5m，林地表土层平均厚度 0.4m，草地表土层平均厚度 0.35m。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%，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，水稳性团聚体达 70-80%。



照片 2—3 壤剖面照片

（六）地震

据黑龙江省地震局资料，双鸭山区域内没有大的地震带，只有外围发生的2～3级以下地震和矿区小矿震对矿区略有影响，区域地震动峰值加速度为0.05g，属于稳定地区。

2010年3月10日，双鸭山市友谊县凤岗镇发生ML4.6级有感地震，该次地震为双鸭山市范围内地震史上最大一次震级的地震，该次地震双鸭山及周边鹤岗、佳木斯市等地普遍有震感，有双鸭山市地震局进行了地震现场调查核实，并形成调查报告上报省地震局。经专家分析论证该次地震属孤立型地震。

二、矿区地质环境背景

（一）地层

矿区地层层序由老至新为元古界麻山群、中生界白垩系鸡西群桦山群、新生界第四系。详见下表。

表 2-1 矿区地层表

界	系	群	组	代号	接触关系	地层厚度（米）
新生界	第四系			Q ₁	不整合	1.62-35.2
中生界	白垩系	桦山群		K _{1h}	整合	>434.0
		鸡西群	穆棱组	K _{1m}	整合或假整合	>312.0
			城子河组	K _{1ch}	不整合	>740.0

元古界		麻山群		Pt ₁₋₂		?
-----	--	-----	--	-------------------	--	---

现将该地区地层层序由老到新分述如下：

1、元古界麻山群（Pt₁₋₂）：为一套变质岩系。广泛被元古代花岗岩所侵蚀，成为该区的煤系基底。出露在矿区的西部、北部及南部。

2、中生界白垩系鸡西群：是一套陆源碎屑沉积建造，包括城子河组和穆棱组。

（1）城子河组（K_{1ch}）：是矿区主要含煤地层，地层厚度大于 740m。该组岩性主要由中砂岩、粗砂岩、粉砂岩、粉细砂岩互层及煤层组成，夹有 3-5 层凝灰岩。含煤 19 层，具有可采及局部可采煤层 10 层。按照岩性、含煤性与旋回性等，将该组分为上、中、下三个含煤段。与下伏的元古界麻山群不整合接触

上部含煤段：自穆棱组底界至 7#下煤层底板粗粒灰白色砂岩，地层厚度 300m，岩性由深灰色一灰色粉砂岩为主，夹灰白色细、中砂岩组成，含全区可采和局部可采煤层六层，煤层号分别为 1#、2#、3#、6#、7#、7#_下。

中部含煤段：自 7#下煤层底板粗粒灰白色砂岩至 15#煤层底板下面的一层灰色粗砂岩，地层厚度 150-200m，该段岩性以灰白色、中细砂岩为主，夹有薄层灰色粉砂岩。含全区可采及局部可采煤层 4 层，煤层号分别为 9#、13#、14#、15#。

下部含煤段：自 15#煤层底板下面的一层灰色粗砂岩至城子河组底部，地层厚度 200m，岩性以粗砾岩为主，中砾岩及细砂岩次之，夹有少量粉砂岩。含可采及局部可采煤层 5 层，煤层号分别为 16#层、17#层、18#层、19#层、20#层。

（2）穆棱组（K_{1m}）：地层厚度大于 312m。该组岩性主要由粉砂岩细砂岩及少量中砂岩组成，含有煤层 1-5 层，均不可采。与城子河组呈整合或假整合接触，主要分布于矿区的南部。

3、中生界白垩系桦山群（K_{1h}）：地层厚度大于 434m。岩性主要由棕红、绿灰色安山集块岩及粉砂岩、细砂岩及中砂岩组成。含煤 1-2 层，均不可采。与鸡西西群穆棱组呈整合接触，分布在矿区的南部。

4、新生界第四系（Q₁）：第四系冲积及坡积层，地层厚度 1.62-35.20m，由粘土、粉质粘土、砂层等组成，与下伏白垩系地层呈不整合接触。全区普遍发育。

（二）构造

双鸭山煤田总体构造形态是在安邦河—七星河复式向斜的中部地段，呈弧形

展布的向斜构造，地层倾角南翼陡北翼缓，被后期的安邦河—宝清县七星泡镇的弧形逆冲断层（双鸭山煤田南部断层）切割破坏，它是改造双鸭山煤田形态的主干断裂。

双鸭山市隆中矿业有限公司在三合矿区的西南部，而三合矿区处在双鸭山煤田南部逆断层南侧，属双鸭山煤田向斜的南翼地区，井区内受双鸭山煤田南部断层影响，地质构造较为复杂，是南部逆断层派生出各组方向不同的次一级断层，在各次一级断层再派生出更低低一级的断层较多，而且方向各异，其落差大的在 50 米，小的只有 0.5 米不等，影响采煤工作面布置。

矿区内地层呈单斜构造，地层走向 $N75^{\circ}-85^{\circ}E$ ，向西北倾斜，倾角 $10^{\circ}-25^{\circ}$ 。矿区共发育规模较大的断裂 10 条，其中正断层 7 条，逆断层 3 条。矿区断层详见下表。

表 2-2 矿区主要断层一览表

编号	产 状			性质	落 差	分布范围	可靠程度
	走向	倾向	倾角(°)				
F1	SW-NE	SE	60	逆断层	>700	全矿区	较可靠
F2	NW-SE	SW	60	逆断层	20-30	A-B 线	可靠
F3	SW-NE	SE	75	逆断层	40-240	全矿区	可靠
F4	NW-SE	NE	75	正断层	20-30	C-E 线	较可靠
F6	NE-SW	SE	75	正断层	20-40	A-B 线	可靠
F10	NE-SW	SE	75	正断层	100-150	B-C 线	较可靠
F11	NW-SE	SW	55	正断层	>100	全区	较可靠
F12	SN	S	65	正断层	>300	A 线以东	较可靠
F15	NE-SW	SE	75	正断层	100-150	A-B 线	可靠
Fa	NE-SW	SE	63	正断层	100	A-B 线	可靠

矿区内的岩浆岩活动较为频繁，有两个大型岩床，从实际开采揭露，沿 F2 及 F6 侵入到 6#、7#两煤层及 1#、2#、3#、6#、7#、9#中。岩性为闪长玢岩，把 6#、7#两煤层部分吞噬掉。在这两个大型岩体同时产生有多条方向各异的岩脉或岩墙侵入到其它煤层中。从三个煤矿开采资料来看岩浆岩总体上对煤层开采有一定影响但影响不大。

双鸭山市隆中矿业有限公司整合矿区范围内含煤地层沿走向和倾向上的产状有一定的变化，区内主要为单斜构造，虽然区内规模较大的断层较为发育，共有 10 条，但 F1、F2、F3、F4、F10、F11、F12、F15 断层或为矿井边界断层或为

采区断层，这八条断层对煤层开采影响不大，其中断层及规模较小的断层对煤层开采有一定的影响，但影响不大；矿区内岩浆岩较为发育，岩性主要为闪长玢岩，呈岩脉或岩墙侵入到煤层中，对煤层开采具有一定的影响。综上所述，双鸭山市隆中矿业有限公司整合矿区范围内构造复杂类型属于中等类型。

（五）水文地质

根据岩性、地层时代，将本区划分为三个含水层：第四系砂砾石孔隙含水层、白垩系下统基岩风化裂隙含水层、构造裂隙含水层。

1、第四系砂砾石孔隙含水层：主要分布在矿区北侧扁食河及其次级河谷的漫滩上。扁食河中含水层为冲积、湖积、冰水堆积的细砂中粗砂、砂砾石，含水层厚 10.79-28.00m。单井涌水量 450-960m³/d，地下水位埋深 3.07m，渗透系数 5.53m/d，矿化度 0.25-0.46g/L，PH 值 6.45，地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Na 型。地下水为潜水性，主要接受大气降水的渗入补给和基岩风化裂隙水的侧向补给。

2、白垩系下统基岩风化裂隙含水层：主要岩性为粉砂岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩及砾岩，其上部风化裂隙较发育，赋存风化裂隙水，风化带厚度 40-60m，局部风化带厚度可达 80m，单井涌水量 60-70m³/d，地下水位埋深受地形影响变化较大，一般为 3-12m，在丘陵区为潜水，在井田内为承压水，地下水水化学类型为 HCO₃-Ca 或 HCO₃-Na 型，风化裂隙含水层在丘陵区主要接受大气降水的渗入补给，在漫滩下部还接受第四系砂砾石孔隙水的补给，二者直接接触，有较密切的水力联系。

3、构造裂隙含水层

发育在断层破碎带附近，构造裂隙走向与断层走向基本一致，由于节理裂隙发育，断层破碎带富水性较强，水化学类型以低矿化度 HCO₃-Na 型为主。

由于该区内第四系地层主要以粘土、粉质黏土为主，形成良好的隔水带，虽然多年的矿山开采对其产生的一定破坏，但尚未发现较大规模的漏水现象。矿井整合后矿井正常涌水量预测 109.8m³/h，最大涌水量预测 143.8m³/h。矿井水文地质条件属简单。

（六）工程地质

双鸭山市隆中矿业有限公司整合矿区范围位于低山丘陵向七星河河谷平原

的过渡地带，岩土体包括风化基岩、黄土类粉质粘土和砂类土夹砾石。

1、风化基岩：分布于低山丘陵区，多呈浑园状山丘，风化层为碎石含粉质粘土，厚达 4-5m。组成岩性为燕山期花岗岩，风化后岩体强度降低，承载力特征值 $f_{ak}=250-400\text{kpa}$ 。山体坡脚处，厚风化层是边坡不稳定因素之一，也是山区泥石流的主要物质来源。

2、黄土类粉质粘土：分布于山前台地，以平缓漫坡、岗坳地形为主，洼地冲沟十分发育、水土侵蚀严重。含水量小，承载力值较高， $f_{ak}=170-220\text{kpa}$ 。弱冻胀，工程地质条件较好。

3、砂类土夹砾石：分布在河流阶地及河漫滩区。砂土易被暴雨、洪水冲刷，造成沙滩迁移和坍岸。水位埋深 5-10m，土体强度低， $f_{ak}=160-300\text{kpa}$ ，工程地质条件好。

综合以上所述，隆中矿业有限公司整合矿区范围工程地质条件复杂程度属中等类型。

（七）矿体特征

1#煤层：煤层厚度 0.79-1.45m，储量计算范围内平均煤厚 1.04m，简单结构，夹矸厚度 0.05-0.16m，顶板岩性为灰色细砂岩、底板岩性为白色粉砂岩，距下部 2#煤层 40m。整合矿区范围内大部分可采。

2#煤层：煤层厚度 0.35-0.79m，储量计算范围内平均煤厚 0.56m，单一结构，顶板岩性为灰黑色粉砂岩、底板岩性为细砂岩，距下部 3#煤层 37m。整合矿区范围内局部可采。

3#煤层：煤层厚度 0.32-1.10m，储量计算范围内平均煤厚 0.95m，单一结构，局部发现火成岩侵入，岩性为闪长玢岩，影响范围不大，煤层顶板岩性为细砂岩，底板岩性为粉砂岩。距下部 6#煤层 106m。整合矿区范围内大部分可采。

6#煤层：煤层厚度 0.25-1.17m，储量计算范围内平均煤厚 0.69m，简单结构，有一层夹石，夹矸厚度 0.20-2.10m，在 F_6 断层西侧夹石厚度小于最低可采煤厚，在 F_6 断层东侧向东部夹石厚大于最低可采煤厚，向东夹石逐渐变厚。在 F_2 断层处发现火成岩侵入，岩性为闪长玢岩，影响范围不大，煤层顶、底板岩性均为深灰色粉砂岩。距下部 7#煤层 24m。整合矿区范围内大部分可采。

7#煤层：煤层厚度 0.45-1.64m，储量计算范围内平均煤厚 0.90m，简单结构，

夹矸厚度 0.14-0.35m，局部发现火成岩侵入，岩性为闪长玢岩，影响范围不大，煤层顶板岩性为细砂岩、底板岩性粉砂岩。距下部 7#下煤层 18m。整合矿区范围内大部分可采。

7#下煤层：煤层厚度 0.38-1.06m，储量计算范围内平均煤厚 0.68m，简单结构，夹矸厚度 0.58-0.63m，煤层顶、底板岩性均为细砂岩。距下部 9#煤层 64m。整合矿区范围内大部分可采。

9#煤层：煤层厚度 0.45-0.98m，储量计算范围内平均煤厚 0.64m，简单结构，夹矸厚度 0.13-0.30m，煤层顶板岩性为粉砂岩，底板岩性为细砂岩。距下部 13#煤层 126m。整合矿区范围内大部分可采。

13#煤层：煤层厚度 0.43-0.64m，储量计算范围内平均煤厚 0.52m，单一结构，煤层顶、底板岩性均为粉砂岩。距下部 14#煤层 47m。整合矿区范围内全区可采。

14#煤层：煤层厚度 0.39-0.58m，储量计算范围内平均煤厚 0.51m，单一结构，煤层顶、底板岩性均为粉砂岩。距下部 15#煤层 20m。整合矿区范围内全区可采。

15#煤层：煤层厚度 0.77m，储量计算范围内平均煤厚 0.77m，单一结构，煤层顶、底板岩性均为粉砂岩。整合矿区范围内全区可采。见表 2-2。

表 2-3 矿区范围煤层发育情况一览表

煤层号	距下层 间距 (米)	煤层厚度 (米)	煤层 点数	煤层 结构	稳定 程度	可采 性	顶板 岩性	底板 岩性
1	40	$\frac{0.79-1.45}{1.04}$	13 个	简单 (0-2)	较稳定	大部分可采	细砂岩	粉砂岩
2		$\frac{0.35-0.79}{0.56}$	4 个	简单 (0-1)	较稳定	零星可采	粉砂岩	细砂岩
3	106	$\frac{0.32-1.10}{0.95}$	23 个	单一	较稳定	大部分可采	细砂岩	粉砂岩
6		$\frac{0.25-1.17}{0.69}$	25 个	简单 (0-1)	较稳定	大部分可采	粉砂岩	粉砂岩
7	18	$\frac{0.45-1.64}{0.90}$	20 个	简单 (0-2)	较稳定	大部分可采部	细砂岩	粉砂岩

7 下		$\frac{0.38-1.06}{0.68}$	16 个	简单 (0-1)	较稳定	全区可采	细砂岩	细砂岩
	64							
9		$\frac{0.45-0.98}{0.64}$	10 个	简单 (0-1)	较稳定	大部分可采	粉砂岩	细砂岩
	126							
13		$\frac{0.43-0.64}{0.52}$	4 个	单一	较稳定	全区可采	粉砂岩	粉砂岩
	47							
14		$\frac{0.39-0.58}{0.51}$	4 个	单一	较稳定	全区可采	粉砂岩	粉砂岩
	20							
15		$\frac{0.77}{0.77}$	1 个	单一	较稳定	全区可采	粉砂岩	粉砂岩

三、矿区社会经济概况

双鸭山市位于黑龙江省东北部，东经 130° 54′ 至 134° 46′ 与北纬 46° 20′ 至 48° 52′ 之间，地处完达山山脉北麓低山丘陵区，北临辽阔的三江平原腹地，南面是连绵的群山，总的地势是西南高、东北低，距省会哈尔滨市 460 公里。东隔乌苏里江与俄罗斯哈巴罗夫斯克比金市相望，南与虎林、密山、桦南县毗邻，西与佳木斯市、七台河市相连，北与富锦市、同江市、抚远县、桦川县接壤。市区坐落在完达山麓、安邦河畔。

双鸭山市现辖尖山、岭东、四方台、宝山 4 个区和集贤、宝清、友谊、饶河 4 个县。双鸭山市域总面积 22483 平方公里，人口 151 万，其中市区 1767 平方公里，建成区面积 81.5 平方公里，市区人口 67 万人，建成区人口 35 万。

双鸭山市是全国十个特大煤矿之一，煤炭储量位居黑龙江省第一位，是以煤炭、电力、粮食、钢铁为主的资源型新兴城市，被誉为“挹娄王城、湿地之都、煤电基地、北国粮仓”，是黑龙江省唯一一个兼有大煤田、大粮仓、大森林、大湿地、大农场的城市。

大煤田蕴藏丰富。双鸭山市是全国重要的煤炭生产基地之一，煤炭探明储量 117 亿吨，居黑龙江省首位，占黑龙江省煤炭储量的 50%。域内还有铁、金、白钨等丰富的矿产资源。

大粮仓沃野千里。双鸭山市是全国重要的粮食主产区，全市耕地面积 1300 多万亩，年产粮食 40 亿斤，绿色种植面积 140 多万亩。

大森林苍莽浩瀚。林丰岭峻，林地总面积 86 万公顷，林地覆盖率达 38.7%，自然保护区面积达 72.9 万公顷。

大湿地广袤无垠。有湿地面积 15.3 万公顷，占全市面积的 6.8%。共有湿地类型保护区 3 处，总面积 48 万公顷。

大界江风光旖旎。东隔乌苏里江与俄罗斯相望，边境线长达 128 公里，饶河口岸是内地通往俄罗斯远东地区的重要门户，口岸过货能力达百万吨以上。乌苏里江绝少污染，江水清澈，两岸风光旖旎神奇。

矿区位于岭东区。岭东区隶属于双鸭山市，位于双鸭市政府驻地尖山区南 9 公城处，距省会哈尔滨不足 500 千米，哈同高等级公路与岭东区相接。东北与双鸭山农场接壤，西北与集贤县相连，南与桦南县、宝清县交界，北与尖山区毗邻。总面积 802 平方千米。

2021 年生产总值同比增长 6%以上；规模以上工业增加值增长 8.5%；固定资产投资增长 6%；一般公共预算收入增长 22.3%；社会消费品零售总额增长 12%；外贸进出口总值增长 55%；城镇、农村常住居民人均可支配收入分别增长 6%左右和 9%。

2022 年生产总值增长 5.5%；规模以上工业增加值增长 10%；一般公共预算收入增长 7.13%；社会消费品零售总额增长 2.5%；城镇和农村常住居民人均可支配收入分别增长 6.5%和 10%。

2023 年生产总值增长 5.4%；规模以上工业增加值增长 6%；一般公共预算收入增长 8%；社会消费品零售总额增长 6.5%；城镇和农村常住居民人均可支配收入分别增长 6.3%和 9.5%。

四、矿区土地利用现状

双鸭山市隆中矿业有限公司现矿区面积 9.3759km²(937.5912hm²)。按照 2023 年度国土变更调查成果数据，并依据《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》，对矿区、工业广场土地利用现状进行统计，详见表 2-4、表 2-5。土地权属主要为三合村委会、南翁泉经营所、十二作业站、十五作业站、恒业煤矿、弘音煤矿。

表 2-4 矿区范围土地利用现状表

单位: hm²

权 属		地类																				
		01 耕地	02 园 地	03 林地		04 草 地	06 工矿仓储用 地		05 商服用地		07 住宅用地		08 公共 管理与 公共服 务用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施 用地			12 其他用地		合计
		103	20 2	301	307	404	601	602	508	5H1	701	702	809	100 3	1004	10 06	110 1	1104	1107	1202	1206	
		旱地	果 园	乔木 林地	其他 林地	其 他 草 地	工业 用地	采矿 用地	物流 仓储 用地	商业 服务 业设 施用 地	城镇 住宅 用地	农 村 宅 基 地	公用设 施用地	公 路 用 地	城镇 村道 路用 地	农 村 道 路	河 流 水 面	坑塘 水面	沟渠	设施 农 用 地	裸地	
双 鸭 山 市 宝 清 县	三合 村委 会	407. 3654		5. 269 5	1. 340 2	2. 2 165	1. 97 54	2. 585 1	0. 41 22	0. 134 9	0. 34 95	5. 7 714	0. 7873	4. 9 175	1. 135 3	4. 08 40	0. 3 242	0. 369 2	3. 88 51	3. 05 80	2. 30 11	448. 2 818
	南瓮 泉经 营所	73. 2 089	0. 29 37	63. 12 01	2. 630 1	2. 6 163		17. 58 15	0. 05 83	0. 245 5	5. 61 32		0. 1906	1. 1 659	0. 284 0	1. 99 02	0. 2 268	0. 789 8	0. 72 76	0. 30 09	0. 44 04	171. 4 838
	十二 作业 站	59. 0 963		0. 136 0		0. 4 172		0. 463 8		0. 115 9						0. 42 4						60. 65 32
	十五 作业 站	241. 0808		4. 923 8		0. 1 544	0. 56 58	0. 071 1			0. 53 32				0. 031 9	3. 00 36	0. 8 865		0. 65 37	0. 46 56		252. 3 704

	恒业 煤矿							3.417 3														3.417 3
	弘音 煤矿							1.384 7														1.384 7
合计		780. 7514	0. 29 37	73.44 94	3.970 3	5.4 044	2.54 12	25.50 35	0.47 05	0.496 3	6.49 59	5.7 714	0.9779	6.0 834	1.451 2	9. 50 18	1.4 375	1.159	5.26 64	3.82 45	2.74 15	937.5 912

表 2-5 工业广场土地情况统计表 单位: hm²

权 属		地类					
		01 耕地	03 林地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地	合计
		0103	0301	0602	1006	1107	
		旱地	乔木林地	采矿用地	农村道路	沟渠	
双鸭山市 宝清县	三合村委会	0.0906		0.5162	0.0626		0.6694
	南瓮泉经营所	0.1208	0.4903	3.1843		0.0163	3.8117
合计		0.2114	0.4903	3.7005	0.0626	0.0163	4.4811

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

采矿活动的影响主要体现在四个方面,即对矿山及周边的主要交通干线的影响、对电力工程和水利工程的影响、对城镇和村庄的影响及对其他工矿活动的影响:

1. 对矿山及周边的主要交通干线的影响

矿区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工业广场内,矿山开采时已对工业广场留设保护煤柱,对电力工程无影响。

(2) 水利工程

评估区内无重要水利设施,如发生地面塌陷表现为整体沉降且地形起伏较大,对水利工程的影响较轻。

3. 对城镇和村庄的影响

根据调查,评估区范围内涉及南瓮泉经营所、三合村等,房屋以砖混结构为主,现状调查没有出现明显的房屋开裂现象,对城镇和村庄的影响较轻。

4. 对其他工矿活动的影响

本矿山附近无采矿活动,因此,对其他工矿活动无影响。

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

为保护矿山地质环境，合理利用地质环境资源，防治矿山地质灾害，保障国民经济和社会的可持续发展，双鸭山市政府始终致力于加强地质环境保护与恢复治理工作，积极利用矿产资源补偿资金并努力争取国家、省级资金支持。在一定程度上加快了矿山地质环境治理的进程。

治理与恢复措施主要有：塌陷区恢复治理，植树种草、恢复生态。

截至目前，双鸭山市以国家沉陷区治理政策资金为主，对矿区范围内受开采影响的居民房屋进行治理。

2022年，龙煤双鸭山矿业公司双阳煤矿对塌陷的25hm²土地进行了回填治理。主要治理措施：对塌陷区的表土进行剥离作为复垦用土，表土剥离后，先回填矸石，后覆表土。复垦后恢复旱地，现已种植了白菜、玉米等农作物。双阳煤矿塌陷区治理投入资金约500万元，恢复耕地25hm²，利用矸量20万m³，即增加了耕地面积，又减少了矸石对环境的污染，社会效益和经济效益显著。

七、绿色矿山建设

（一）绿色矿山建设规范

1. 矿山开采过程中严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》、《黑龙江省矿产资源管理条例》等法律法规和规章制度，保证在矿山开采过程中减少污染，节能减排，及时修复生态环境。

2. 矿产资源开发利用要符合黑龙江省和当地矿产资源整体规划，符合生态环境保护和国家政策要求，符合采矿权设置及出让管理规定及国家和黑龙江省有关政策。

3. 全面执行采矿权人法定义务，依法纳税、依规缴费，严格依据有关规定，足额缴纳土地复垦费，成立矿山地质环境保护与恢复治理基金。

（二）矿山环境

1. 矿区布局合理，不在自然保护区、景色名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园保护区、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质古迹保护区、自治区级及以上公益林保护区等保护范围内。

2. 矿区专用道路用地及矿山占地控制在批复的土地范围内。

3. 为了减少矿山开采过程中产生的污染,在不同场地针对不同情况建立完整的检测和监测系统。

4. 各产尘点通过采取尘源密闭及机械除尘的综合措施,控制空气环境中粉尘浓度不大于《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2019)。机械除尘系统选用效率大于 99.5%的高效脉冲袋式除尘器,使含尘气体排放浓度不超过《大气污染物综合排放标准》GB16298-2017)。

(三) 资源开发方式

1. 基本要求

贯彻“边开采、边恢复”的原则,实时治理恢复矿山地质环境,复垦采矿损毁土地。矿山地质环境治理程度和土地复垦率达到矿山地质环境保护与治理恢复方案的要求。

2. 绿色开采

①矿山开采过程中预测并避免采矿对矿区四周环境、水体、地表径流等的污染,并依据“谁污染、谁治理”和“谁治理、谁受益”的原则进行环境保护治理。

②开采回采率、综合利用率等都满足矿产资源储量合理开发“三率”指标要求。

③采矿过程中矿山安全设备与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

(四) 矿山生态环境保护

1. 双鸭山市隆中矿业有限公司在其银行账户中建立矿山地质环境治理和土地复垦基金账户,独自反应基金提取状况;按照规定足额预存地质环境治理和土地复垦费用。

2. 双鸭山市隆中矿业有限公司要建立地质环境保护和土地复垦责任体制,环境治理和土地复垦与生产建设活动同时设计、兼顾实行。制定年度地质环境保护和土地复垦计划,完成地质环境保护和土地复垦方案中各阶段任务。

(五) 公司形象

1. 建立社会主义核心价值观、新发展理念和彰显行业特点的公司文化,成立环境、健康、安全和社会风险管理系统,将发展绿色矿业、建设绿色矿山列入

公司发展规划，制定切实可行的绿色矿山建设方案，保证建设方案落到实处。

2. 成立提升矿区民众生活水平的长效机制。矿山公司应采纳劳务拜托、工程承包等方式，支持所在地域乡镇、村发展壮大集体经济，逐渐实现矿区所在地居民共同富裕。

3. 建立和睦企社关系，与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等成立磋商体制，共同应付伤害公共利益的重要事件，实时妥当解决各种矛盾。

4. 丰富员工物质、体育、文化生活，重视员工生活、关注员工健康，矿山公司内部业主与员工同舟共济、气氛和谐。

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

2025 年 2 月 17 日至 2 月 25 日，项目组技术人员赴现场进行矿山地质环境调查，结合项目区土地利用现状图、井上下对照图、《双鸭山市地质灾害调查与区划》集中对矿山开采影响区域、工业广场及生活区进行了地质灾害（崩塌、滑坡、泥石流）、地形地貌影响、水土污染、土地资源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、和谐、持续发展。2025 年 4 月 13 日至 5 月 20 日，按照专家修改意见，对具有真实且有代表性地点进行了补充拍照。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1. 评估范围确定

（1）划分原则

评估范围的确定主要依据矿区范围和矿山生产活动对地质环境的影响范围。本矿山为地下开采，确定评估范围时，根据“取差原则”，从地质灾害危险性、含水层影响、地形地貌景观影响和土地资源影响进行了综合评估，主要考虑地下开采引发的采空塌陷、采矿活动对含水层的影响破坏以及对地形地貌景观和土地资源的影响等因素综合确定。

（2）评估范围

依据矿山地质环境条件的特点、矿层分布、设计开采范围及开采引发的采空塌陷、采矿活动对含水层的影响破坏以及对地形地貌景观和土地资源的影响，考虑到周边地形及汇水等因素影响，最终确定评估区面积为 1124.3544hm^2 （含采矿证矿区面积和工业广场面积）。评估区示意图及评估区拐点坐标见图 3-1、表 3-1。

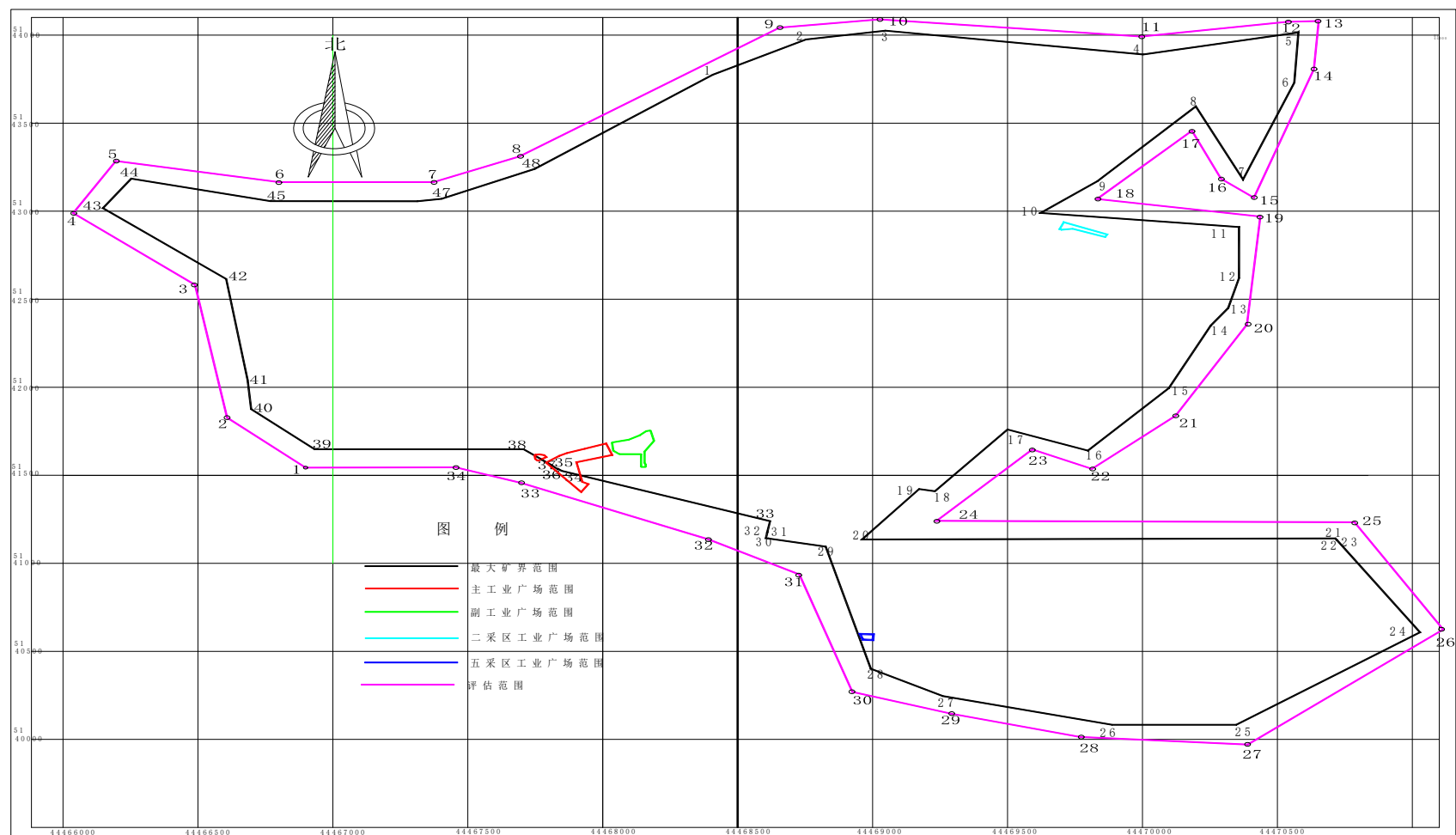


图 3-1 评估区范围图

表 3-1 评估范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地坐标		拐点	2000 国家大地坐标	
	Y	X		Y	X
1	44466898.671	5141543.436	18	44469831.740	5143069.348
2	44466607.677	5141827.476	19	44470436.852	5142969.523
3	44466489.045	5142581.770	20	44470387.332	5142356.518
4	44466037.573	5142989.053	21	44470122.478	5141837.909
5	44466195.704	5143285.250	22	44469812.731	5141536.411
6	44466800.345	5143165.034	23	44469591.669	5141646.867
7	44467373.326	5143165.034	24	44469237.403	5141241.244
8	44467691.155	5143311.010	25	44470785.828	5141233.373
9	44468654.649	5144042.237	26	44471114.341	5140624.177
10	44469025.393	5144089.334	27	44470389.973	5139970.846
11	44469996.255	5143991.997	28	44469768.363	5140013.965
12	44470538.010	5144075.886	29	44469290.830	5140146.080
13	44470652.998	5144079.990	30	44468924.845	5140269.885
14	44470635.202	5143806.400	31	44468728.598	5140936.675
15	44470412.842	5143076.698	32	44468391.709	5141136.059
16	44470290.860	5143184.529	33	44467698.312	5141456.382
17	44470183.279	5143457.130	34	44467454.846	5141545.151

2. 评估等级

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

评估区范围内涉及南翁泉经营所及三合村等的部分居民，涉及的居住人口在 200 人以下；无重要交通要道和建筑设施；远离自然保护区及旅游景区（点）；无较重要的水源地；破坏耕地等。根据原国土资源部《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
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
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
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）

有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先原则，只有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境复杂程度

双鸭山市隆中矿业有限公司地处低山丘陵；矿区构造中等，断裂较发育；煤层赋存条件较好，可供开采的煤层结构特征除了个别煤层变化较大外，大多比较稳定；岩性单一，岩土体工程地质条件良好；区内水文地质条件简单，矿井正常涌水量预计 $2635\text{m}^3/\text{d}$ ($109.8\text{m}^3/\text{h}$)，小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；矿区所处地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 $0.05g$ 。根据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 C1、C2（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。

（3）矿山的建设规模

双鸭山市隆中矿业有限公司开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模为 30 万吨/年，根据原国土资源部《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，双鸭山市隆中矿业有限公司为小型矿山。

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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $3000\text{--}10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $5\text{--}10\text{m}$ ，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

续表 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
地质构造复杂，矿层（体）和矿	地质构造较复杂，矿层（体）和矿	地质构造简单，矿层（体）和

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	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	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。		

（4）评估级别确定

评估区重要程度为重要区，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，根据原国土资源部《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 3-4）中的确定因素及指标，本次评估级别确定为一级。

表 3-4 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1. 地质灾害危险性现状评估

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和野外现场调查，本区地表以耕地为主，坡度较缓，平均坡度小于 15° ，不存在大规模堆积物及明显的陡坎，因此不具备发生崩塌、滑坡、泥石流突发性地质灾害的地质环境条件。

根据走访询问及资料查询，双鸭山市隆中矿业有限公司矿区范围内未发现过地面塌陷、地裂缝地质灾害。整合前该范围内多个矿山开采多年，但由于开采煤层较薄，范围小，采空区以多个小块的形式分布，没有形成大规模的整体采空区，加之开采煤层顶底板岩性基本上为砂岩，属较坚硬岩类，因此没有发生地面塌陷、地裂缝地质灾害。

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

结论：评估区内现状地质灾害为季节性冻土冻融。季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻。



照片 3-1 采空区地表现状



照片 3-2 工业广场及矿区地表现状航拍图（5 月 20 日补照）

2. 地质灾害危险性预测评估

（1）矿山建设和开采可能引发或加剧地质灾害危险性的预测

1) 地面塌陷地质灾害预测评估

煤矿地下开采采空区引起的地面沉陷包括地面下沉和变形两类。国内外采矿经验认为采深与采厚比大于 40 时，在地层没有较大断裂破坏情况下，一定面积的采空区会引起岩层移动并波及地表，其地表变形在时间和空间上都有明显的连续性和有一定的展布规律，变形常表现为地面下沉。在采深与采厚比小于 40 时，地表变形和沉陷在时间和空间上都有明显的不连续性，常形成地面塌陷或地裂缝。

根据本矿提供资料，矿井预测开采区域地面标高 128~156m，平均地面标高 142m。按照矿开采计划，自 2025 年末以后，主要开采 1#、2#、3#、6#、7#、7#下、9#、13#、14#、15#煤层，一采区设计开采 6#、7#、7#下、9#煤层，二采区设计开采 1#、3#、6#、7#煤层，三采区设计开采 1#、2#、3#煤层，四采区设计开采 13#、14#、15#煤层，五采区设计开采 13#、14#煤层。叠加开采最大厚度 3.2m，开采深度标高-50~-430m，平均开采标高-125，平均开采垂深 332m。采深与采厚比（M/H）为 104。据此分析，今后采掘引起的地表下沉主要表现为缓慢下沉。

①影响地表变形的因素分析

影响该矿山地表变形的地质因素主要为煤层的埋深、煤层厚度、煤层倾角、覆盖层的岩性等，这些因素决定了冒落带和裂隙带的高度。

根据《矿山开采沉陷学》中相关理论，冒落带、裂隙带与采厚之间有如下关系：

冒落带的高度主要取决于采厚和上覆岩石碎胀系数，通常为采厚的 3-5 倍，在实践中常用下式估算冒落带的高度。

$$h = \frac{M}{(k-1)\cos\alpha}$$

式中 h —冒落带高度 (m)

M —采厚 (m) 取 3.2。

K —上覆岩层碎胀系数 (粉砂岩、砂岩取 1.25)

α —煤层倾角，取 20° 。

按上式计算，冒落带高度 $h=14\text{m}$ 。

一般软弱岩石形成的裂隙带高度是采厚的 9-12 倍，中硬岩石为 12-18 倍，坚硬岩石为 18-28 倍。该矿顶板岩性为粉砂岩、细砂岩，属中硬岩石，取煤层厚度的 15 倍。经计算，裂隙带高度 $H=48\text{m}$ 。

经以上计算，采空区上面冒落带、裂隙带高度分别为 14m 和 48m，而煤矿平均开采垂深 332m，说明裂隙带高度不能达到地表，另外，由于开采较深，变形扩展到地表所需时间会很长，下沉值相对减小，变形平缓均匀，故今后采煤活动造成地面塌陷幅度将会减小。

②地表下沉、变形预测

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。通常选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法进行计算。

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。

地表任一点的移动变形关系式为：

下沉：

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

倾斜:

$$i_x(x, y) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta - x)}{r^4} \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

$$i_y(x, y) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\xi - y)}{r^4} \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

曲率:

$$k_x(x, y) = \frac{\partial i(x, y)}{\partial x} = W_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left(\frac{2\pi(\eta - x)^2}{r^4} - 1 \right) \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

$$k_y(x, y) = \frac{\partial i(x, y)}{\partial y} = W_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left(\frac{2\pi(\xi - y)^2}{r^4} - 1 \right) \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

水平移动:

$$U_x(x, y) = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta - x)}{r^3} \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

$$U_y(x, y) = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\xi - y)}{r^3} \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi + W(x, y) \operatorname{ctg} \theta_0$$

水平变形:

$$\varepsilon_x(x, y) = U_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left(\frac{2\pi(\eta - x)^2}{r^4} - 1 \right) \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

$$\varepsilon_y(x, y) = U_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left(\frac{2\pi(\eta - y)^2}{r^4} - 1 \right) \exp(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}) d\eta d\xi$$

式中: $W_{\max}$ —地表充分采动时最大下沉值;

$U_{\max}$ —地表充分采动时最大水平移动值;

r —主要影响半径;

θ_0 —主要影响传播角;

D —开采区域;

x, y —计算点的相对坐标 (考虑了拐点偏移距)。

水平及缓倾斜煤层充分采动时地表最大移动变形量的计算模型:

最大下沉值: $W_{\max} = Mq \cos \alpha$

最大倾斜: $i_0 = i(0) = \frac{W_{\max}}{r}$, 位置 $x_0 = 0$

最大曲率: $K_0 = 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$, $x_0 = \pm \frac{r}{\sqrt{2\pi}} \approx \pm 0.4r$

最大水平移动: $u_0 = bri_0 = bW_{\max}$, $x_0 = 0$, $b = \frac{u_0}{W_{\max}}$

最大水平变形: $\varepsilon_0 = \pm 1.52 \frac{bW_{\max}}{r}$, $x_0 = \pm \frac{r}{\sqrt{2\pi}} \approx \pm 0.4r$

式中: M—采厚;

x0—最大值的所在位置的横坐标;

H—采深;

α —煤层倾角;

q—下沉系数;

b—水平移动系数;

$\tan \beta$ —主要影响角正切;

r—主要影响半径, $r = \frac{H}{\tan \beta}$ 。

c. 预测参数的选择

参照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(2017年), 确定双鸭山市隆中矿业有限公司地表形态变化预测参数, 复采系数取 1.1; 下沉系数=0.70 (充分采动); 移动角正切=2, H—采深(m); 水平移动系数=0.27; 最大下沉角=90-0.75 α 。

③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, 经过中国矿业大学开采沉陷预计软件系统预测, 预测采煤塌陷引发的塌陷区总面积 260.1152hm² (见图 3-2), 最大下沉 2m。

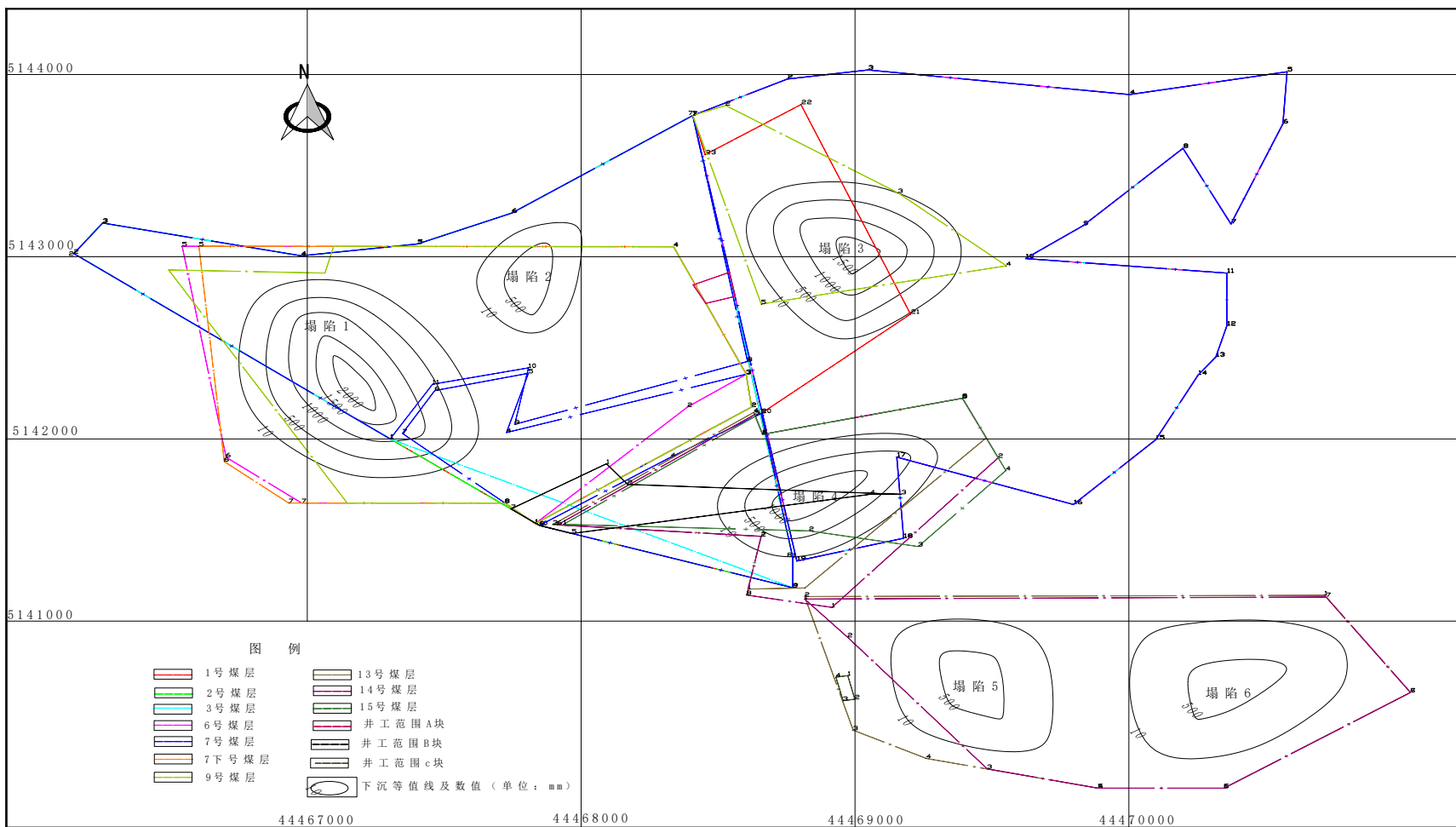


图 3-2 采矿终了预计新增采煤沉陷范围图

2) 崩塌、滑坡、泥石流地质灾害预测评估

矸石堆主要物质成分为碎石、岩屑等松散物质，这是泥石流形成的丰富的物质来源。矸石山主要用于回填道路，用于井下回填，用于建筑材料，只有部分临时存放，坡度在 30 度及以下，因此不存在煤矸石泥（渣）石流的发生，且本矿山无形成崩塌、滑坡的地形地貌等条件，故无此类地质灾害发生的可能。

(2) 矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

1) 地面塌陷

根据本矿提供资料，矿井预测开采区域地面标高 128~156m，平均地面标高 142m。按照矿开采计划，自 2025 年末以后，主要开采 1#、2#、3#、6#、7#、7#下、9#、13#、14#、15#煤层，一采区设计开采 6#、7#、7#下、9#煤层，二采区设计开采 1#、3#、6#、7#煤层，三采区设计开采 1#、2#、3#煤层，四采区设计开采 13#、14#、15#煤层，五采区设计开采 13#、14#煤层。叠加开采最大厚度 3.2m，开采深度标高-50~-430m，平均开采标高-125，平均开采垂深 332m。采深与采厚比 (M/H) 为 104，大于 80，按《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021) 表 11 规定，地面塌陷地质灾害中等发育。由于地表是低山丘陵地带，地表缓慢下沉，不会因地面塌陷形成积水坑，基本不影响植被生长，由于地表不均匀下沉，可能在下沉盘地边缘出现地表裂缝，由于地表为新生界第四系 (Q₁)，由粘土、粉质粘土、砂层等组成，胶结程度差，硬度较小，不会出现大的裂缝，部分农村道路受到影响，耕地不均匀下沉，造成保墒、保水、保肥效果差，不便耕种。估算需要治理的裂缝长度 4700m，估算需要治理的农村道路长度 1200m，对塌陷范围内的耕地进行平整，在预计塌陷范围内布置 75 个下沉观测点，30 块警戒牌，估算直接经济损失 110 万元左右，按《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021) 表 15 规定地面塌陷危害程度中等。地面塌陷地质灾害中等发育，危害程度中等，地质灾害诱发因素为人为，按照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021) 表 17 规定，地面塌陷地质灾害危险性中等。

2) 季节性冻土冻融

季节性冻土冻结时使土体冻胀隆起，融化时下沉。可导致建（构）筑物基础破坏，影响其正常使用，重复冻融可能影响边坡稳定，损坏桥梁、涵洞、路基等。

季节性冻土冻融除对建（构）筑物基础、桥、涵、路基（冻融翻浆）具破

坏作用外，还可能对治理工程产生不良影响。不均匀冻胀与融陷可导致管道错位或断裂。但该类灾害易于防治，预测矿山建设和生产可能遭受冻土冻融地质灾害，其危险性小，危害程度小。

综上所述，通过预测分析，矿山生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。地面塌陷地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 采矿活动对含水层的影响和破坏现状评估

双鸭山市隆中矿业有限公司为资源整合矿山，被整合的三个煤矿虽然目前处于停产状态，但均开采多年。

本矿山的主要含水层有 3 层，第四系砂砾石孔隙含水层、白垩系下统基岩风化裂隙含水层、构造裂隙含水层，矿井涌水主要来自于大气降水和构造裂隙水。煤矿多年开采排水，使其局部水文地质条件发生改变，开采及开采后废弃井巷起导水和储水作用，影响到煤系地层中的风化裂隙含水层、构造裂隙含水层的结构，但由于存在隔水层，采矿活动对第四系砂砾石孔隙含水层影响较小。根据本次调查，目前矿区内及附近居民均饮用自来水。矿井涌水均进行处理后在进行使用，故矿业活动对地下水水质影响较轻，。

现状含水层影响：矿山开采对含水层影响较轻。

2. 采矿活动对含水层的影响和破坏预测评估

（1）采矿对含水层影响途径分析

煤矿井工开采对含水层的影响主要是煤层开采后顶板发生垮落，垂向变形一般可分为冒落带（H1）、导水裂隙带（H2），受冒落带和导水裂隙带的影响，使地下含水层与开采煤层之间的隔水层被破坏，导致含水层水量漏失，水位下降，同时对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层造成影响，水量减少，水位缓慢下降。煤矿开采后，可能影响含水层的途径，一是采煤引起的导水裂隙带对地下水的破坏，造成破坏的含水层水或基岩裂隙水向矿井渗漏，二是塌陷影响浅层水位下降或疏干；三是沿断层带入渗。

（2）含水层结构的影响分析

根据本矿提供资料，矿井预测开采区域地面标高 128~156m，平均地面标高 142m。按照矿开采计划，自 2025 年末以后，主要开采 1#、2#、3#、6#、7#、7#下、9#、13#、14#、15#煤层，开采深度标高-50~-430m，平均开采标高-125，平均开采垂深 332m，开采最小垂深 178m，预测导水裂隙带高度 48m，因此开采影响最小垂深 130m。白垩系下统基岩风化裂隙含水层赋存风化裂隙水，风化带厚度 40-60m，局部风化带厚度可达 80m，因此矿山开采导水裂隙带波及不到第四系砂砾石孔隙含水层、白垩系下统基岩风化裂隙含水层，但对构造裂隙含水层有一定的影响。

综上所述，预测矿山生产活动对含水层影响较严重。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测（地质遗迹、人文景观）

双鸭山市隆中矿业有限公司矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

1. 采矿活动对地形地貌景观的影响现状评估

双鸭山市隆中矿业有限公司工业广场损毁方式为压占，占地面积 4.4811hm²。其中：主工业广场占地面积 2.5748hm²，副工业广场占地面积 1.3774hm²，二采区工业广场占地面积 0.3918hm²，五采区工业广场占地面积 0.1371hm²，由于工业广场建设，对原有的生物环境进行了破坏，对地形地貌景观影响严重。

2. 采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

矿区内人为活动主要为采矿活动，矿井连续生产，将在井田中形成大面积的采空区，使煤层上部的岩层失去支撑，平衡条件遭到破坏，使岩层弯曲、沉降、塌落等，随着矿山的开采，地面沉陷的面积、深度和影响范围将加大，致使地面缓慢的大面积下沉。对地形地貌影响面积 260.1152hm²，总计 5 个塌陷区，各塌陷区分布及下沉量详见图 3-2。塌陷区域位于低山丘陵，预计地表最大下沉量 2.0m，下沉坡度在 1 度左右，地表不会出现明显塌陷坑。

预测矿山开采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

目前，矿井生产未对矿区水土环境造成污染。

2. 矿区水土环境污染预测

矿井正常涌水量为 $109.8\text{m}^3/\text{h}$ ，由井下抽排到工业场地矿井水处理站，矿井涌水经混凝+沉淀+砂滤+消毒后，pH 在 7.8，总悬浮物 48mg/L ，化学需氧量 45mg/L ，石油类 4mg/L 。满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。水质能够达到锅炉房补水、防火灌浆、井下消防洒水等部分生产用水标准，剩余部分用于灌溉或集中利用。

2. 工业场地生活污水产生总量为 $191\text{m}^3/\text{d}$ 。经过处理后的污废水 COD 为 55mg/L 、BOD5 为 15mg/L 、SS 为 18mg/L 、动植物油为 2mg/L 、PH=7，符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后为生产、绿化等用水，不外排。

预测井下开采对水土环境污染较轻。

（六）从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染四方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估分区

从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染四方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估分区。

1. 现状评估与分区

（1）现状评估

评估区内现状地质灾害为季节性冻土冻融。季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻；矿山开采对含水层影响较轻；现状评估工业广场压占土地，对地形地貌影响严重；现状评估矿山开采对水土环境污染较轻。

（2）现状分区结果

表 3-5 现状矿山地质环境影响程度分区说明表

矿山地质环境影响程度分级		面积 (hm^2)	分布情况	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染
矿山地质环境影响严重	工业广场影响范围地质环境影响严重区 (A)	4.4811	分布于工业广场范围内。	工业广场留设了永久性保护煤柱，不存在采空塌陷地质灾害。季节性冻土冻融弱发育，危	对含水层影响较轻。	工业设施建设压占土地，地形地貌景观影响严重。	水土环境污染较轻。

重 区				害程度小， 其 危 险 性 小。			
矿 山 地 质 环 境 影 响 较 轻 区（B）		1119.8733	评 估 区 内 除 去 A 区 的 剩 余 区 域	季 节 性 冻 土 冻 融 弱 发 育，危 害 程 度 小，其 危 险 性 小。	对 含 水 层 影 响 较 轻	对 地 形 地 貌 景 观 影 响 小。	水 土 环 境 污 染 较 轻

2. 预测评估与分区

（1）预测评估

矿山生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。地面塌陷地质灾害中等发育，危险中等，危害程度中等；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山生产活动对含水层的影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重，对水土环境污染较轻。

（2）预测分区结果

表 3-6 预测矿山地质环境影响程度分区说明表

矿山地质环 境影响程度 分级		面积 (hm ²)	分布 情况	地质灾害	含水层 破坏	地形地貌 景观破坏	水土环 境污染	土地资 源（耕 地生产 能力降 低）
矿山地 质环境 影响严 重区	工业广 场地质 环境影响 严重区（A）	4.4811	分 布 于 工 业 广 场 范 围 内。	工业广场留 设了永久性 保护煤柱， 不存在采空 塌陷地质灾 害。季节性 冻土冻融弱 发育，危害 程度小，其 危险性小。	对 含 水 层 影 响 较 轻。	工 业 设 施 建 设 压 占 土 地，地 形 地 貌 景 观 影 响 严 重。	水土环 境污染 较轻。	
矿山地 质环境 影响较 轻区	采动影 响范围地 质环境影 响较严重 区（B）	260.1152	分 布 于 塌 陷 区 上 方	地面塌陷地 质 灾 害 中 等 发 育，危 险 中 等，危 害 程 度 中 等；季节性 冻土冻融弱 发育，危害 程度小，其 危险性小。	对 含 水 层 影 响 较 重。	预 测 地 表 最 大 下 沉 2m， 但 地 面 地 势 较 高，虽 然 地 面 下 沉，但 不 会 形 成 塌 陷 坑。 对 地 形 地 貌 景	水土环 境污染 较轻	耕地生 产能力 降低≤ 20.0%， 影响较 轻

严重区						观影响较严重。		
矿山地质环境影响较轻区(C)	859.7581	评估区内除去A、B区的剩余区域	采空塌陷地质灾害发生的可能性小。季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小。	对含水层影响较轻。	对地形地貌景观影响小。	水土环境污染较轻		

三、矿山土地损毁预测与评估

双鸭山市隆中矿业有限公司对土地的损毁主要是煤矿生产过程中对土地的损毁。

(一) 土地损毁环节与时序

矿山建设期的主要施工内容(工业广场的行政办公区、辅助生产区和生产区等)的建设均已完成，对土地的损毁已经形成。

根据本项目的采矿工艺和建设工程总布置特征，本工程对土地造成破坏主要为已形成的工业广场对土地的压占和井下采煤造成地表的下沉。

矿山生产前期和生产期间的场地建设、原煤压占土地、井巷工程产生的大量固体废弃物和矿山开采产生的煤矸石压占土地，改变土地的结构和理化性质；地下煤层开采时，原有煤层将出现大面积的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形，在采空区的上方，随着直接顶和老顶岩层的冒落，其上覆土层也将产生移动和冒落，形成冒落带。当岩层冒落发展到一定高度，冒落的松散岩块逐渐填充采空区，达到一定程度时，岩块冒落就逐渐停止，而上面的岩层就出现离层和裂缝，形成裂缝带。当离层和裂缝发展到一定程度时，其上覆岩层就不再发生离层和裂缝，只产生整体的移动沉陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展到达地表时，地表就会出现沉陷、移动和变形，形成移动盆地。在移动盆地内，还会出现台阶、塌陷坑不连续变形。双鸭山市隆中矿业有限公司土地损毁环节及时序详见下表 3-7。

表 3-7 土地损毁环节与时序表

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

（二）已损毁各类土地现状

1. 工业场地内土地损毁现状

已损毁土地为工业场地压占，占地面积 4.4811hm²。其中：主工业广场占地面积 2.5748hm²，副工业广场占地面积 1.3774hm²，二采区工业广场占地面积 0.3918hm²，五采区工业广场占地面积 0.1371hm²。主工业场地主要有主要包括主井、行人井、风井，办公楼、宿舍楼、热风炉、综合楼等；副工业场地主要有副井，矸石转运场、材料库、维修车间、热风炉、坑木场等；二采区工业广场主要有二采区风井和二采区副井及配套变电所等；五采区工业广场主要有四、五采区副井及配套变电所等。工业广场建筑物区进行土壤剥离，损毁程度为重度破坏，主工业广场地类为旱地、乔木林地、采矿用地、农村道路；副工业广场地类为采矿用地；二采区工业广场地类为采矿用地；五采区工业广场地类为旱地、沟渠。

表 3-8 双鸭山市隆中矿业有限公司工业广场土地利用情况统计表

地 点	编码	一级地类	编码	二级地类	合计 (hm ²)
主工业广场	01	耕地	0103	旱地	0.0906
	03	林地	0301	乔木林地	0.4903
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.9313
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0626
	小计				2.5748
副工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.3774
	小计				1.3774
二采区工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.3918
	小计				0.3918
五采区工业广场	01	耕地	0103	旱地	0.1208
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0163
					0.1371
合计					4.4811

2. 矿区批准开采范围内的土地损毁现状

经现场调查，双鸭山市隆中矿业有限公司已开采范围内没有造成地面塌陷，没有土地损毁。

因此，已损毁土地为工业场地对现有用地的占用和压占，面积 4.4811hm²，损毁程度为重度破坏。

表 3-9 双鸭山市隆中矿业有限公司已损毁（工业广场）土地情况统计表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计 (hm ²)	百分比 (%)	破坏等级
01	耕地	0103	旱地	0.2114	4.72	严重
03	林地	0301	乔木林地	0.4903	10.94	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.7005	82.58	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0626	1.40	
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0163	0.36	
合计				4.4811	100.00	

（三）拟损毁土地预测与评估

1. 地面塌陷

双鸭山市隆中矿业有限公司项目区内拟损毁土地为预测地面塌陷范围内。本次采中国矿业大学开采沉陷预计软件，对已开采层位和计划开采层位造成的地面塌陷影响范围进行预测、绘制地面塌陷等值线图。预测双鸭山市隆中矿业有限公司采矿终了，由采煤塌陷引发的新增塌陷区面积 260.1152hm²。

表 3-10 塌陷拟损毁土地情况表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计 (hm ²)	百分比 (%)
01	耕地	0103	旱地	225.5736	86.72
03	林地	0301	乔木林地	27.9673	10.75
		0307	其他林地	0.749	0.29
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.3348	0.13
		05H1	商业服务业设施用地	0.273	0.10
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.6437	0.25
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.7559	0.29
		1006	农村道路	1.8812	0.72
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.7248	0.28
		1107	沟渠	0.5897	0.23
12	其他用地	1206	裸地	0.6222	0.24
合计				260.1152	100

塌陷损毁土地损毁程度主要取决于地表下沉量、水平变形、倾斜变形。本方案对土地损毁程度的确定参照《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准进行，具体见表 3-11、3-12。

表 3-11 旱地损毁程度分级标准

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

表 3-12 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.0	≤ 20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	> 20.0	> 50.0	> 6.0	< 0.3	> 60.0

结合井田地质情况及开采方案，经过中国矿业大学开采沉陷预计软件预测，本矿山在开采结束后地表最大沉陷值为 2m。预测结果见表 3-13。

表 3-13 地表移动与变形最大值预测结果表

时段	下沉 W/mm	倾斜 $i/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	曲率 $K/10^{-3}\cdot\text{m}^{-1}$	水平移动 U/mm	水平变形 $\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$
采终	2000	18.0	0.665	430	7

根据表 3-11、3-12 损毁程度分级标准和开采沉陷预计软件预测及实际现场调查，预测双鸭山市隆中矿业有限公司塌陷损毁为轻度。

表 3-14 采矿终了塌陷损毁土地利用类型及程度表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	百分比(%)	破坏等级
01	耕地	0103	旱地	225.5736	86.72	轻度
03	林地	0301	乔木林地	27.9673	10.75	
		0307	其他林地	0.749	0.29	
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.3348	0.13	
		05H1	商业服务业设施用地	0.273	0.10	
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.6437	0.25	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.7559	0.29	
		1006	农村道路	1.8812	0.72	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.7248	0.28	
		1107	沟渠	0.5897	0.23	
12	其他用地	1206	裸地	0.6222	0.24	
合计				260.1152	100	

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

矿山地质环境保护与恢复治理坚持以发展为中心，永续利用，发展绿色矿业为方向，结合矿产资源开发利用与区域经济发展，进行科学有效的矿产资源规划，为地方政府规划地方经济发展提供指导，因此对矿山地质环境保护与治理进行分区具有重要意义。为对矿产资源的勘查、开发实行统一规划、合理布局，促进矿产资源的保护与合理开发，实现资源开发与环境保护的协调持续发展，根据矿产资源实际状况，划定矿山地质环境保护与治理规划区。划分矿山地质环境保护与治理区主要有以下三个基本原则。

（1）可持续发展原则，矿产资源开发与环境保护相协调，有利于经济效益、社会效益综合发挥的基本原则；

（2）法律法规准入原则，法律法规禁止采矿的区域，应划分为矿山地质环境重点保护区，不得规划为矿山地质环境重点预防区、重点治理区和一般治理区基本原则；

（3）与相关国家、地方规划衔接，地域界限与地质界限相结合的基本原则。

2. 分区方法

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，矿业活动对矿山地质环境总体影响程度、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，进行矿山地质环境保护与治理分区。依据原国土资源部《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，采用定性一定量的方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-15 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

对同一地质环境问题，当现状评估与预测评估区域重叠时采取就上原则进行分区。当不同地质环境问题重叠时，也采取就上原则进行分区。

3. 治理分区评述

(1) 工业广场地质环境重点防治区 (A)

工业广场面积 4.4811hm^2 。主要矿山地质环境问题是：工业广场留设了保护煤柱，主要地质灾害为冻土冻融；工业广场设施建设使地形地貌景观受到严重破坏，对含水层的影响较轻，对水土环境污染较轻。

主要防治措施：严格按照工业广场确定的范围、施工方案进行施工，杜绝造成新的压占损失，对工业广场水土环境污染情况采取监测、示警措施。

(2) 矿山地质环境次重点防治区 (B)

主要分布在预计塌陷范围内，面积为 260.1152hm^2 。

主要矿山地质环境问题是：地面塌陷地质灾害中等发育，危险中等，危害程度中等；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山生产活动对含水层的影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重，对水土环境污染较轻。

主要防治措施：严格按照采矿许可证确定的范围及矿井开发利用方案和初步设计确定的方案进行回采。对采动影响范围采取监测、示警措施。出现积水情况可能性不大，如果出现局部积水，要及时采取回填平整等措施进行治理。

(3) 矿山地质环境一般防治区 (C)

矿山地质环境一般防治区为地质环境重点、次重点防治区以外的区域，面积 859.7581hm^2 。主要矿山地质环境问题是：地面塌陷地质灾害发生的可能性小；地形地貌景观受到破坏小。

主要防治措施：采取监测、示警措施。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1. 项目区

项目区为生产建设项目范围内土地构成的区域。本矿项目区为矿区范围和工业广场在矿区外部范围，总面积为 938.3085hm^2 ，其中：矿区面积 937.5912hm^2 ，工业广场在矿区外部分面积 0.7173hm^2 。

2. 复垦区

复垦区为生产建设项目损毁土地区域，本矿山损毁土地总面积 264.5963hm^2 。其中：工业广场压占损毁面积为 4.4811hm^2 ，拟塌陷损毁面积 260.1152hm^2 。因此

复垦面积为 264.5963hm²。

表 3-17 复垦区土地类型及权属表 单位：hm²

权 属		地类												合计
		01 耕地	03 林地		05 商服用地		06 工矿 仓储 用地	07 住 宅用 地	10 交通运 输用地		11 水域及 水利设施 用地		12 其他 用地	
		010 3	0301	03 07	0508	05H1	060 2	0701	100 3	100 6	110 4	110 7	120 6	
		旱地	乔木 林地	其他 林地	物流 仓储 用地	商业服 务业设 施用地	采矿 用地	城镇 住宅 用地	公路 用地	农村 道路 路	坑塘 水面	沟渠	裸地	
双 鸭 山 市 宝 清 县	三合 村委 会	128 .53 63	0.51 14	0. 74 9	0.33 48	0.0412	0.5 162	0.08 02	0.3 685	0.6 997		0.4 925	0.1 819	132. 5117
	南瓮 泉经 营所	11. 307 7	27.0 712			0.2318	3.1 843	0.49 13	0.3 874	0.1 935	0.7 248	0.1 135	0.4 403	44.1 458
	十五 作业 站	85. 941 0	0.87 50					0.07 22		1.0 506				87.9 388
合计		225 .78 5	28.4 576	0. 74 9	0.33 48	0.2730	3.7 005	0.64 37	0.7 559	1.9 438	0.7 248	0.6 06	0.6 222	264. 5963

3. 复垦责任区范围

复垦责任范围为开采损毁土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域，本矿区属于丘陵地貌，原地貌坡度为 2°～28°，矿山开采结束后，受综合采动影响，预测地表最大下沉量 2m，下沉盆地最大坡度 1°左右，不影响区域排水和耕作、排灌。本方案对预测塌陷区纳入复垦责任范围，并布设下沉观测点，进行下沉监测，对影响耕种的起伏进行平整。工业广场生产年限结束后建筑物不留续使用，需要复垦。因此，复垦责任范围为拟塌陷区范围和工业广场范围，面积为 264.5963hm²。复垦区与复垦责任区范围相同，拐点坐标见表 3-18、表 3-19。

表 3-18 工业广场复垦区、复垦责任范围主要拐点坐标一览表

地点	拐点	2000 国家大地坐标系		地点	拐点	2000 国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
主工业广场	1	5141404.796	44467920.113	副工业广场	6	44468157.681	5141758.474
	2	5141449.997	44467946.679		7	44468173.068	5141761.907
	3	5141493.234	44467961.733		8	44468186.147	5141703.288
	4	5141499.58	44467943.920		9	44468151.308	5141642.559

	5	5141462.461	44467924.395		10	44468151.275	5141577.305
	6	5141574.106	44467902.595		11	44468154.889	5141560.901
	7	5141615.412	44468035.248		12	44468138.206	5141558.459
	8	5141680.472	44468012.569		13	44468138.433	5141627.402
	9	5141626.272	44467867.155	二采区工业广场	1	5142894.602	44469700.375
	10	5141610.798	44467839.301		2	5142898.560	44469693.214
	11	5141572.225	44467789.687		3	5142937.358	44469708.284
	1	5141611.050	44467747.748		4	5142867.764	44469869.180
	2	5141618.732	44467765.559		5	5142853.333	44469861.718
	3	5141614.331	44467783.065		6	5142900.099	44469741.113
	4	5141603.135	44467791.156	五采区工业广场	1	5140593.894	44469002.639
	5	5141583.199	44467760.888		2	5140596.132	44468952.940
	6	5141592.704	44467750.000		3	5140564.506	44468963.355
					4	5140561.914	44469000.506
副工业广场	1	5141627.504	44468057.566				
	2	5141647.056	44468035.311				
	3	5141693.802	44468030.518				
	4	5141709.482	44468092.416				
	5	5141734.426	44468132.892				

表 3-19 塌陷区复垦区、复垦责任范围主要拐点坐标一览表

塌陷	拐点	2000 国家大地坐标系		塌陷	拐点	2000 国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
塌陷 1	1	5142180.809	44466787.474	塌陷 3	9	5142875.864	44469354.020
	2	5142020.192	44466879.142		10	5142691.634	44469200.414
	3	5141912.472	44466983.537		11	5142595.244	44469081.698
	4	5141820.343	44467116.509		12	5142554.107	44468927.434
	5	5141789.475	44467228.876	塌陷 4	1	5141382.886	44468654.260
	6	5141793.943	44467363.442		2	5141454.054	44468569.407
	7	5141821.862	44467469.333		3	5141586.766	44468502.216
	8	5141913.156	44467583.490		4	5141801.914	44468562.476
	9	5142041.262	44467625.220		5	5141909.915	44468688.419
	10	5142244.443	44467594.923		6	5141977.118	44468830.345
	11	5142465.598	44467511.062		7	5142025.165	44469026.878
	12	5142702.653	44467358.269		8	5142017.986	44469206.489
	13	5142851.244	44467172.686		9	5141931.511	44469296.922
	14	5142874.416	44467046.393		10	5141758.414	44469252.591
	15	5142852.863	44466921.450		11	5141528.518	44469082.868
	16	5142761.101	44466815.228		12	5141397.179	44468914.231
	17	5142592.126	44466762.676		13	5141353.023	44468770.217
	18	5142341.598	44466753.924		1	5140416.103	44469223.116
塌陷 2	1	5143160.598	44467812.256	塌陷 5	2	5140605.479	44469147.202
	2	5143187.371	44467935.791		3	5140826.241	44469132.422
	3	5143136.850	44467997.457		4	5140974.358	44469208.154
	4	5143040.233	44468002.208		5	5141011.194	44469363.811
	5	5142736.802	44467957.881		6	5140964.227	44469588.257
	6	5142612.515	44467889.366		7	5140698.898	44469716.287

	7	5142581.614	44467809.623		8	5140406.797	44469715.321
	8	5142665.767	44467691.638		9	5140299.842	44469660.039
	9	5142817.299	44467622.897		10	5140305.399	44469437.581
	10	5143000.000	44467659.158	塌陷 6	1	5140418.320	44470032.422
	11	5143111.158	44467740.290		2	5140682.269	44470002.878
塌陷 3	1	5142702.933	44468770.638		3	5140935.465	44470086.007
	2	5142856.702	44468684.992		4	5141006.124	44470445.758
	3	5143103.132	44468606.178		5	5140979.041	44470621.926
	4	5143336.222	44468676.691		6	5140885.671	44470767.452
	5	5143406.276	44468843.796		7	5140643.731	44470778.401
	6	5143386.347	44469075.917		8	5140399.442	44470584.615
	7	5143311.663	44469216.906		9	5140282.890	44470408.948
	8	5143137.067	44469369.206		10	5140245.225	44470200.250

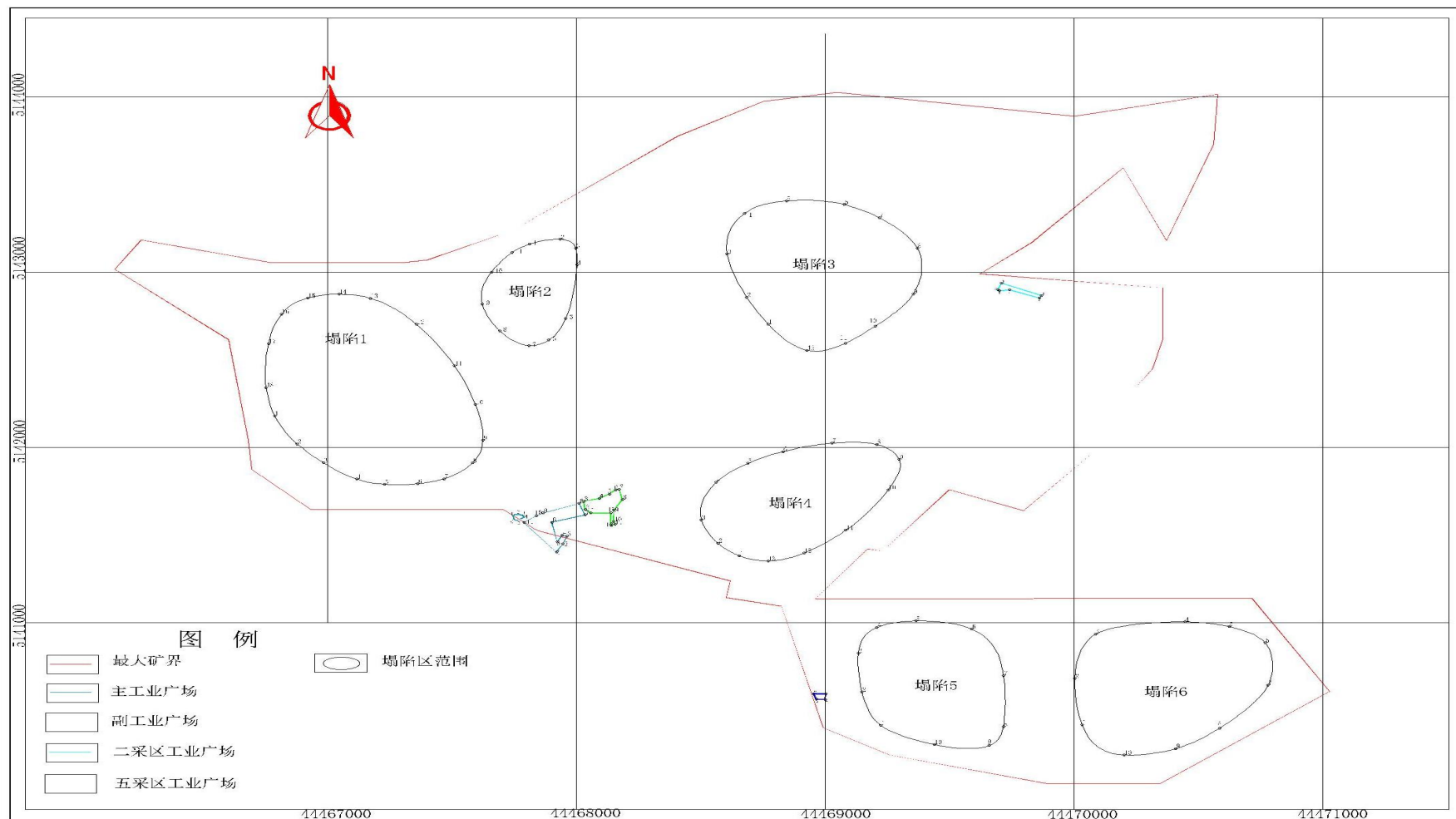


图 3-3 复垦区域面积图

（三）土地类型与权属

通过对复垦责任范围土地权属情况分析，复垦责任范围内土地权属明确，权属无争议。表 3-20 复垦责任范围土地利用现状和权属一览表。

表 3-20 复垦责任区土地类型及权属表

单位：hm²

权 属		地类												合计
		01 耕地	03 林地		05 商服用地		06 工 矿仓 储用地	07 住 宅用地	10 交通运 输用地		11 水域及 水利设施 用地		12 其他 用地	
		010 3	0301	03 07	0508	05H1	0602	0701	100 3	100 6	110 4	110 7	120 6	
		旱地	乔木 林地	其他 林地	物流 仓储 用地	商业 服务 业设 施用地	采矿 用地	城镇 住宅 用地	公路 用地	农村 道路	坑塘 水面	沟渠	裸地	
双 鸭 山 市 宝 清 县	三合 村委 会	128 .53 63	0.51 14	0. 74 9	0.33 48	0.04 12	0.516 2	0.08 02	0.3 685	0.6 997		0.4 925	0.1 819	132. 5117
	南瓮 泉经 营所	11. 307 7	27.0 712			0.23 18	3.184 3	0.49 13	0.3 874	0.1 935	0.7 248	0.1 135	0.4 403	44.1 458
	十五 作业 站	85. 941 0	0.87 50					0.07 22		1.0 506				87.9 388
合计		225 .78 5	28.4 576	0. 74 9	0.33 48	0.27 30	3.700 5	0.64 37	0.7 559	1.9 438	0.7 248	0.6 06	0.6 222	264. 5963

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

通过现状与预测分析，矿山建设及生产可能加剧采空塌陷地质灾害的发生；矿山建设及生产可能遭受地质灾害主要有采空塌陷和季节性冻土冻融。采空塌陷地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山建设及生产活动对含水层影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重；预测对水土环境污染较轻。

评估区矿山地质环境问题主要集中在地面工业广场对地形地貌景观破坏，本方案提出留设煤柱等预防措施，地质灾害、含水层、水土污染监测均有相对成熟的技术支撑，并适合评估区矿山地质环境治理工程。

方案的实施由矿山企业自身完成或由矿山企业组织治理与复垦工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及自然资源管理单位审批后实施。

现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境保护工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

本方案按照治理分区，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，以近期矿山地质环境保护和恢复治理工作为重点，次重点防治区为工程治理重点，治理难度中等，防治措施技术可行。

（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保证金制度，确保治理工程顺利展开。并且，本方案治理项目启动后，矿山地质环境治理工程实施和后期维护都需要相当大量的机械设备和劳动力，可在一段时间内解决当地的部分劳动力就业问题，增加当地居民收入。因此，综合分析其在经济上可行。

本方案矿山地质环境治理工程实施后可消除安全隐患，恢复评估区人民群众及矿山企业的人居环境及工业、农业生产环境，保障矿区职工及附近人民群众的社会、经济活动的正常开展。

（三）生态环境协调性分析

双鸭山市隆中矿业有限公司采取了相应的矿山地质环境防治措施后，将有效防治项目区地质灾害的发生、改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境，恢复地表植被，同时减少区域内的水土流失。恢复治理与土地复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边地质环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案实施后使矿山地质环境条件得到改善，矿山生态系统达到平衡，防治措施与生态环境相协调，治理可行。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1. 复垦区土地利用结构

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/T 21010-2017）、双鸭山市自然资源局提供的土地利用现状图件，双鸭山市隆中矿业有限公司复垦区为预测损毁区、工业广场压占区；复垦责任范围与复垦区相同，复垦区和复垦责任范围占用土地利用类型详见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

权 属	地类												
	01 耕 地	03 林地		05 商服用地		06 工 矿仓 储用 地	07 住 宅用 地	10 交通运 输用地		11 水域及 水利设施 用地		12 其他 用地	合计
	010	0301	03	0508	05H1	0602	0701	100	100	110	110	120	

		3		07					3	6	4	7	6	
		旱地	乔木林地	其他林地	物流仓储用地	商业服务业设施用地	采矿用地	城镇住宅用地	公路用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	裸地	
双鸭山市宝清县	三合村委会	128.5363	0.5114	0.749	0.3348	0.0412	0.5162	0.0802	0.3685	0.6997		0.4925	0.1819	132.5117
	南瓮泉经营所	11.3077	27.0712			0.2318	3.1843	0.4913	0.3874	0.1935	0.7248	0.1135	0.4403	44.1458
	十五作业站	85.9410	0.8750					0.0722		1.0506				87.9388
合计		225.785	28.4576	0.749	0.3348	0.2730	3.7005	0.6437	0.7559	1.9438	0.7248	0.606	0.6222	264.5963

表 4-2 复垦责任范围土地利用现状表

		地类												合计
权 属		01 耕地	03 林地		05 商服用地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地		12 其他用地	
		0103	0301	0307	0508	05H1	0602	0701	1003	1006	1104	1107	1206	
		旱地	乔木林地	其他林地	物流仓储用地	商业服务业设施用地	采矿用地	城镇住宅用地	公路用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	裸地	
双鸭山市宝清县	三合村委会	128.5363	0.5114	0.749	0.3348	0.0412	0.5162	0.0802	0.3685	0.6997		0.4925	0.1819	132.5117
	南瓮泉经营所	11.3077	27.0712			0.2318	3.1843	0.4913	0.3874	0.1935	0.7248	0.1135	0.4403	44.1458
	十五作业站	85.9410	0.8750					0.0722		1.0506				87.9388
合计		225.785	28.4576	0.749	0.3348	0.2730	3.7005	0.6437	0.7559	1.9438	0.7248	0.606	0.6222	264.5963

（二）土地复垦适宜性评价

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

井工煤矿土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据国土空间规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合

理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦方向的前提和基础，为复垦技术的选择提供参考，指导土地复垦工程的设计。

1. 复垦适宜性评价原则与依据

（1）复垦适宜性评价原则

1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

2) 因地制宜，农用地优先的原则

土地的利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁土地前后拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜鱼则鱼。《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑复垦区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、土壤、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据复垦区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

6) 动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

7) 经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

(2) 复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析复垦区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1) 相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《黑龙江省实施〈土地复垦条例〉办法》等土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及相关规划等。

2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（1995年）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1008-2003）、《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）等相关规程和标准。

3) 其他

包括复垦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、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

2. 土地适宜性评价

(1) 评价范围和初步复垦方向的确定

1) 评价范围:

本方案的评价范围与复垦责任范围一致，即拟塌陷损毁范围和工业广场范围，总面积 264.5963hm²。

2) 初步复垦方向的确定:

①自然和社会经济分析

矿区位于宝清县。宝清县隶属于双鸭山市。宝清县是全国 11 个重点煤炭开发区和 7 个煤化工基地之一。煤炭储量近百亿吨，石油储量约 12 亿吨。是国家级现代化农业示范区和重要的商品粮生产基地。县属耕地面积 300 万亩，年产粮食 30 亿斤。是国家级生态示范区和湿地保护核心区。森林面积 710 万亩。有七星河、雁窝岛、长林岛三个国家级湿地自然保护区和一个省级东升湿地自然保护区，湿地面积 732 平方公里。是黑龙江省重要的现代服务业聚集区和对俄经贸战略升级内陆港。白瓜籽交易大市场是全国最大的白瓜籽集散地，年交易额 40 亿元，被评为国家级农业产业化龙头企业。宝清县经济的发展，也带动了双鸭山市隆中矿业有限年的发展，确保了矿区经济繁荣。

②政策因素分析

根据《双鸭山市土地利用总体规划》等规划，项目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，双鸭山市自然资源局核实当地的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的土地复垦方向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和原土地利用情况后，初步确定复垦方向为以保持原地类为主，以恢复旱地、林地为主。

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，矿区复垦方向初步确定以原地类为主，以恢复旱地、林地为主。

综合以上因素分析，初步确定将复垦责任范围复垦以原地类为主，以恢复旱

地、林地为主。

(2) 评价单元的划分

根据双鸭山市隆中矿业有限公司开采特点,依据损毁情况,将复垦责任范围划分为采矿塌陷损毁区、工业广场压占损毁区 2 个评价单元。采矿塌陷影响区评价单元主要损毁方式为采矿塌陷损毁;工业广场压占影响区评价单元主要损毁方式为压占损毁。评价单元划分具体情况见下表 4-3。

表 4-3 评价单元情况表

损毁类型	编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	损毁形式
塌陷损毁影响	01	耕地	0103	旱地	225.5736	塌陷损毁区
	03	林地	0301	乔木林地	27.9673	
			0307	其他林地	0.749	
	05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.3348	
			05H1	商业服务业设施用地	0.273	
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.6437	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.7559	
			1006	农村道路	1.8812	
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.7248	
			1107	沟渠	0.5897	
12	其他用地	1206	裸地	0.6222		
小计					260.1152	
工业广场压占影响	1	耕地	103	旱地	0.2114	压占损毁区
	3	林地	301	乔木林地	0.4903	
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	3.7005	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0626	
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0163	
	小计					
合计					264.5963	

(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

方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价,即按土地类型基本要求,对比采矿破坏土地的特征,并结合附近矿区土地复垦经验和科学经济的复垦措施,将需复垦的土地分为适宜和不适宜两类,其中适宜类为破坏前已利

用的土地和自然属性较好的其他用地（包括宜耕、宜林、宜草，各种宜利用土地适宜性按破坏程度和可垦性进行分级评价），不适宜为破坏前受到破坏严重、目前技术经济条件下不宜复垦的土地。

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

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

式中：Y_i——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij}——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

（4）评价指标体系及标准的建立

①评价指标的选择

单元评价指标选取地形坡度、地表物质组成、土壤有机质、与周边环境适宜情况、水文与排水条件等指标作为评价指标。

②评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1008-2003）、《农用地定级规程》（TD/T 1005-2003）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）及地方相关标准，结合自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。

表 4-4 土地适宜性评价限制因素分级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度（°）	<5	1	1	1
		5—25	2 或 3	2	2
		25~45	3	2	2
2	地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2
		砂土、砾质	3	4	2 或 3
		砾质	4	3	2 或 1
		石质	4	4	4
3	土壤有机质%	>10	1	1	1
		10-6	2	1	2
		<6	3	3	2
4	周边环境适宜性	一致	1	1	1
		可适应	2 或 3	2 或 3	2
		不适应	4	4	4
5	水文与排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较好	2	1	1
		季节性长期淹没、排水条件较差	3	2	3
		长期淹没、排水条件很差	4	4	4

6	土源保证率%	80—100	1	1	1
		60—80	1 或 2	1	2
		40—60	3	2 或 3	2 或 3
		<40	4	4	4
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

(5) 适宜性等级的评定

将影响区评价单元土地质量状况(表4-5)与复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表进行对比分析,可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果,见评价结果表4-6。

表 4-5 参评单元土地复垦主要限制因素现状表

评价单元	地类	地表坡度(°)	地表物质组成	土壤有机质(%)	周边用地类型	土源保证率	水文与排水条件	备注
采矿塌陷影响区	耕地	2~15	暗棕壤	>10	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地	80-100	好	
	林地	2~28	暗棕壤	6~10	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地	80-100	好	
	商服用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	住宅用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	交通运输用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	水域及水利设施用地	1~15			耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	

	其他用地	1~5	暗棕壤、岩土混合物	<6	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地	40-60	好	
工业广场压占影响	耕地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、交通运输用地	60-80	好	场地有效表土厚度不足,需要外运表土保证复垦土源
	林地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、交通运输用地	60-80	好	场地有效表土厚度不足,需要外运表土保证复垦土源
	工矿仓储用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	6~10	耕地、林地、交通运输用地	60-80	好	矸石场地清理破坏了表土、建筑物场地建设时表土被剥离,需要外运表土保证复垦土源
	交通运输用地	1~5	岩土混合物、暗棕壤	<6	耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	
	水域及水利设施用地	1~15			耕地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地		好	

在土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比,若限制最大,适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。塌陷影响区以复垦原地类为主,工业广场压占影响区复垦成耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地。结果见下表。

表 4-6 土地适宜性评价结果表

评价单元	原地类	复垦方向	主要限制因子	适宜性	面积 (hm ²)	备注
塌陷损毁区	耕地	耕地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	1 等或 2 等	225.5736	宜耕
	林地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	1 等或 2 等	28.7163	宜林
	商服用地	商服用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	0.6078	

	住宅用地	住宅用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	0.6437	
	交通运输用地	交通运输用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	2.6371	
	水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	1.3145	
	其他用地	其他用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	0.6222	
	小计				260.1152	
工业广场压占损毁区	耕地	耕地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2 等或 3 等	0.2114	需要覆表土改善土壤
	林地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2 等或 3 等	0.4903	需要覆表土改善土壤
	交通运输用地	交通运输用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	0.0626	
	工矿仓储用地	林地	坡度、地表物质组成、土壤有机质	2 等或 3 等	3.7005	需要覆表土改善土壤
	水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	周边环境适宜性、水文与排水条件	1 等	0.0163	
	小计				4.4811	
合计					264.5963	

(6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

1) 确定最终复垦方向

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

2) 划分复垦单元

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

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

表 4-7 塌陷区土地复垦方向表

评价单元	原地类					复垦方向				
	编码	一级地类	编码	二级地类	面积(hm ²)	编码	一级地类	编码	二级地类	面积(hm ²)
塌陷损毁影响	01	耕地	0103	旱地	225.5736	01	耕地	0103	旱地	225.5736
	03	林地	0301	乔木林地	27.9673	03	林地	0301	乔木林地	27.9673
			0307	其他林地	0.749			0307	其他林地	0.749
	05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.3348	05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.3348
			05H1	商业服务业设施用地	0.273			05H1	商业服务业设施用地	0.273
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.6437	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.6437
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.7559	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.7559
			1006	农村道路	1.8812			1006	农村道路	1.8812
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.7248	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.7248
			1107	沟渠	0.5897			1107	沟渠	0.5897
	12	其他用地	1206	裸地	0.6222	12	其他用地	1206	裸地	0.6222
	小计					260.1152				
工业广场压占影响	01	耕地	0103	旱地	0.2114	01	耕地	0103	旱地	0.2114
	03	林地	0301	乔木林地	0.4903	03	林地	0301	乔木林地	0.4903
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.7005	03	林地	0301	乔木林地	3.7005
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0626	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0626
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0163	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0163
	小计				4.4811					4.4811
	合计				264.5963					264.5963

(三) 水土资源平衡性分析

1. 土源平衡分析

本方案分析的土壤资源平衡主要针对表土资源，对于重建植被成活以及农田植被生产力有重要意义，主要包括土源供给量分析和需土量分析。

(1) 表土需求量分析

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)，东北山丘平原区土地复垦质量控制标准为：

表 4-8 土地复垦质量标准

地类		旱地	有林地	其它草地
复垦质量 控制标准	有效土地厚度 (mm)	≥800	≥300	≥350
	土壤质量	砂质壤土至砂质粘土	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土

1) 根据实地调查，预计塌陷影响范围有效土层厚度及土壤质地满足标准要求。

2) 工业广场建筑物等清理后需要覆盖表土，恢复植被。

(2) 表土供给量分析

塌陷区范围（面积 260.1152hm²）内有效土层厚度没能受到影响，土壤有机质影响不大，不需要覆表土。

工业广场：复垦耕地区域（0.2114hm²）由于长时间压占、硬化，使耕地有效土层被破坏，有机质下降，土壤容重增加，不能直接复垦成耕地，按照耕地复垦质量控制标准，需要土层厚度 0.8m（表土层 0.5m，心土层 0.3m），由于工业场地心土层没有受到破坏，不需要覆土。表土受到破坏，需要覆表土厚度 0.5m，覆土量 1057m³；复垦林地区域（4.1908hm²）由于硬化，长时间地压占，有机质下降，土壤容重增加，对每个坑穴进行覆土，坑穴间距为 2.0m×2.0m，需要挖坑穴 10477 个，每个坑穴直径 0.5m，覆土厚度 0.35m，覆土量 0.07m³，坑穴总覆土量 733m³，以上 2 项总的覆土量 1790m³，平均运距 4KM。表土来源于附近林场、城镇、村庄建设工程剥离的表土，而且剥离的表土严格按照表土剥离方案进行储存，确保土壤有机成份不降低，耕地复垦后能达到 6 级。如果没有收集到附近林场、城镇、村庄等建设工程剥离的表土或收集量满足不了土地复垦需要，双鸭山市隆中矿业有限公司要积极寻找新的表土土源，保证复垦用土，土壤质量要满足《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036—2013 要求。

2. 水资源平衡分析

项目区内耕地、林地、草地主要靠自然降水，经调查不涉及到水井灌溉工程及设施。

(四) 土地复垦质量要求

矿山开发采取以防为主、避让与治理相结合的方针，分别对可能产生的损毁采取预防控制与复垦治理措施。土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。

土地复垦后质量应达到验收标准，涉及的复垦方向主要为耕地、林地、草地和城镇村及工矿用地，参考 2013 年实施的《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036—2013 中对土地复垦质量的要求，本方案黑龙江省东北部，复垦为耕地、林地的土地应当分别满足以下基本要求：

1. 耕地复垦质量控制标准

(1) 旱地地面坡度 $\leq 15^{\circ}$ 。

(2) 有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.35\text{ (g/cm}^3\text{)}$ ，土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ，PH 值为 6.0~8.5。有机质 $\geq 2\%$ 。电导率 $\leq 2\text{ (dS/m)}$ 。

(3) 配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应达到当地各行业工程建设标准要求。

(4) 生产力水平三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2. 林地复垦质量控制标准

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{ (g/cm}^3\text{)}$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值为 6.0~8.5，有机质 $\geq 2\%$ 。

(2) 道路等配套设施达到当地各行业工程建设标准要求。

(3) 定植密度/(株/hm²)满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求，郁闭度 ≥ 0.3 。

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

矿山地质环境保护与土地复垦预防措施的施行将减少或避免矿山地质灾害的发生，防止含水层被破坏，避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏，避免或减少采矿活动对水土环境的污染，减少生产建设活动带来的土地损毁。具体如下：

1. 避免和减缓采空塌陷及其伴生的地质灾害造成的损失，对村庄留设保护煤柱或集中搬迁安置，对水利设施留设保护煤柱或采取有效工程措施恢复其功能。
2. 避免和减缓主要含水层被破坏、地下水水位下降、地表水体流量减少，维持矿区及周围生产、生活用水。
3. 避免和减缓对地形地貌景观的影响。
4. 避免和减缓对土地资源的影响和破坏、采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。
5. 对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。
6. 对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌景观和土地资源的破坏。
7. 维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿业。

（二）主要技术措施

为了在矿山生产过程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、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、性质以及区域的环境特征，分别根据矿山地质环境问题类型和对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）严格按照开发利用方案采矿工艺进行开采，进行井巷支护，及时回填采空区，矿山开采结束后，及时回填井口，避免或减少地面塌陷的发生；

(2) 对矿区预测可能发生地面塌陷、地裂缝的区域进行监测；

2. 含水层保护措施

(1) 严格控制矿坑涌水及生活污水的排放，防止废水污染地下水；

(2) 对于揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染；

3. 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土地；

(2) 合理处置废石，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

本矿山在生产过程中，对土地损毁的方式主要是地面塌陷损毁和工业广场占地、植被死亡退化等，根据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、采矿工艺参数之间的相关关系，以减缓地表土地破坏为原则。为全面掌握当地的地表移动规律、土地破坏情况及可能的自然灾害发生情况，为土地复垦工程进度及计划安排等提供参考，同时为完善补充矿区的岩层移动观测资料，建议建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，在取得可靠详实数据资料的基础上，以总结出本区岩移规律，从而指导生产及土地复垦。

(2) 生产过程中如发生地面塌陷、地裂缝地质灾害，应及时推平沉陷盆地边缘沉陷台阶，填充裂缝。在沉陷盆地基本恢复以后，及时进行整理复垦，恢复土地功能。

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1. 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）对地质灾害进行治理，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。

2. 结合本矿实际，矿山地质灾害治理任务主要包括：

（1）对可能产生地面塌陷区域进行监测预警，并设立警示牌；

（2）矿山开采结束后，及时对井口回填。

（二）工程设计

塌陷区地表无积水，根据现场调查，塌陷区内的耕地历年来都在耕种，地面塌陷对耕地、林地影响不大。方案设计矿山地质灾害治理工程分为闭坑前后对井口进行回填、治理。预计地面塌陷对耕地、林地影响不大，但应加强监测，对受损的耕地进行平整。工业广场工程纳入后面矿区土地复垦工程中，这里不重复设计。

1. 井口回填及浆砌石挡土墙

主井、副井等井口上部地表建筑物拆除；主井、副井等井口回填物为建筑物拆除物、剥离的矸石、硬化地面。为防止回填巷道时底部不稳定，回填前在巷道底部砌筑挡墙。

2. 警示牌工程

在预测塌陷区设立警示牌。警示牌板面规格 50cm×50cm，选用木材质。

（三）主要工程量

1. 地面塌陷监测工程

共布设地面塌陷监测点 75 个，每季度监测一次，方案结束塌陷监测点共监测 8700 次。

2. 地裂缝充填工程

随着工作面推进，地表将形成动态的裂缝带，裂缝区不利于耕地保墒，水分和养分均随裂缝宽度、深度而产生不同程度的流失。因此，在沉陷过程中需采取及时的充填以保障正常生产。

(1) 技术方法及要求

1) 先沿地裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.4m，剥离平均厚度 0.4m；剥离土层就近堆放在裂缝两侧（见图 5-1）。

2) 填充裂缝可用小平车或小推车向裂缝中倒矸石，当填充高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，到略低于原地表时，再将之前剥离的表土覆上，达到与原地表高程一致。

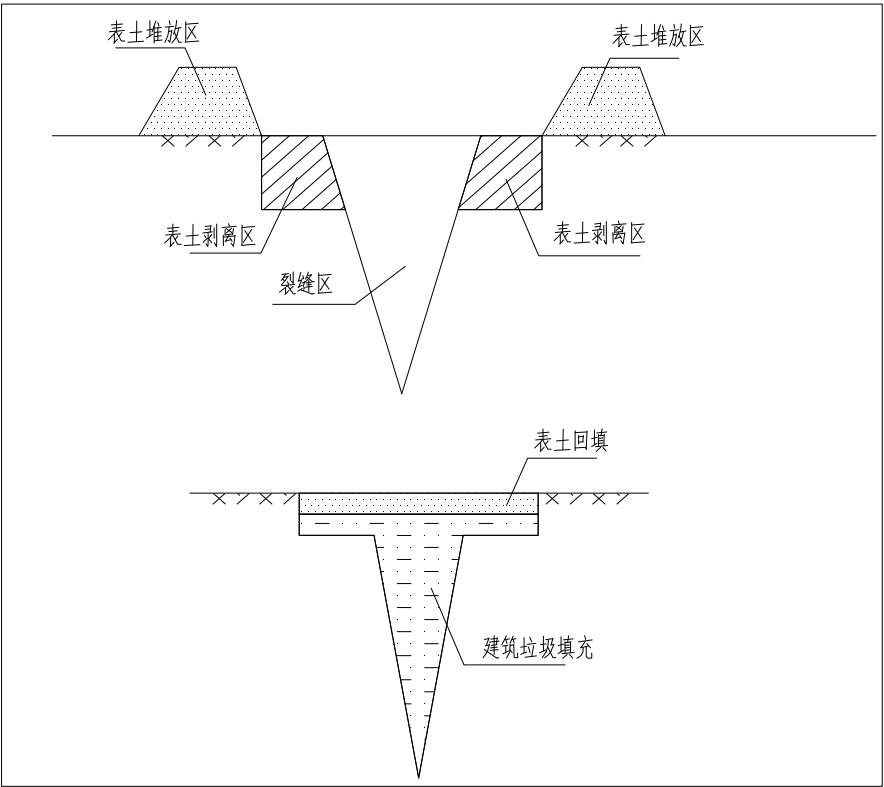


图 5-1 地裂缝回填设计示意图

(2) 充填沉陷裂缝工程量计算方法

设沉陷裂缝宽度为 a （单位：m），则地表沉陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10 \sqrt{a} \quad (\text{m})$$

塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = 0.5aUW \quad (\text{m}^3)$$

式中：U 为地裂缝的长度。

(3) 充填沉陷裂缝工程量计算结果

预测地表裂缝的长度约 4700m；预计裂缝平均宽度 0.03m；经计算 $W=1.7\text{m}$ 。

最后计算得来，需要回填方量为 120m^3 。其中表土剥离量为 1504m^3 ($0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 2 \times 4700\text{m}$)。

3. 井口回填及浆砌石工程

生态环境部下发的《废弃井封井回填技术指南（试行）》（2020 年 2 月 20 日）中明确斜井回填自井口垂深大于 20m，挡墙厚度不小于 1m。回填量按回填斜长乘于井筒断面。本方案主要对主井、副井、风井等 7 井筒进行回填治理。对主井、副井、回风井等 7 条井口上部地表建筑物拆除，按平均每个井口 80m^3 计算，7 条井筒合计拆除 560m^3 。斜井井筒回填长度自井口垂深 21m，大于 20m，通过倾角计算各井筒回填斜长，详见表 5-1，回填量 3571m^3 （松散系数 1.18），回填夯实所需机械运石碴量 3026m^3 。回填物为建筑拆除物，机械运石碴量为 3571m^3 。回填应分层（不超过 0.5m）填筑，分层夯实，压实度不小于 80%。各井口详细回填工程量见表 5-1。为防止回填斜井井筒时底部不稳定，回填前在各井筒回填底部处采用石块、砂浆砌筑 1m 厚的挡土墙，不小于 1m，断面与井筒净断面相同，底部浆砌石挡土墙共 51.7m^3 。

表 5-1 井口详细回填工程量表

名 称	单 位	主井	副井	行人井	回风井	二采区副井	二采区风井	四五采区副井	合 计
井口坐标	经距 (Y)	44467948.0	44468147.7	44467833.2	44467766.4	44469738.0	44469707.8	44468973.0	
	纬距 (X)	5141490.2	5141715.9	5141600.3	5141604.6	5142914.1	5142904.7	5140586.7	
井口高程	m	160.8	153.4	157.9	159.6	129.3	130.6	172.8	
井筒倾角	°	21°	17°	25°	23°	21°	21°	20°	
井筒斜长	m	1226	958	678	726	1015	1019	1193	
断面积 (净)	m^2	6.4	6.9	6.4	11.3	6.9	6.9	6.9	

回填长度	m	58	72	50	54	58	58	62	
回填量	m ³	371	497	320	610	400	400	428	3026
浆砌石	m ³	6.4	6.9	6.4	11.3	6.9	6.9	6.9	51.7

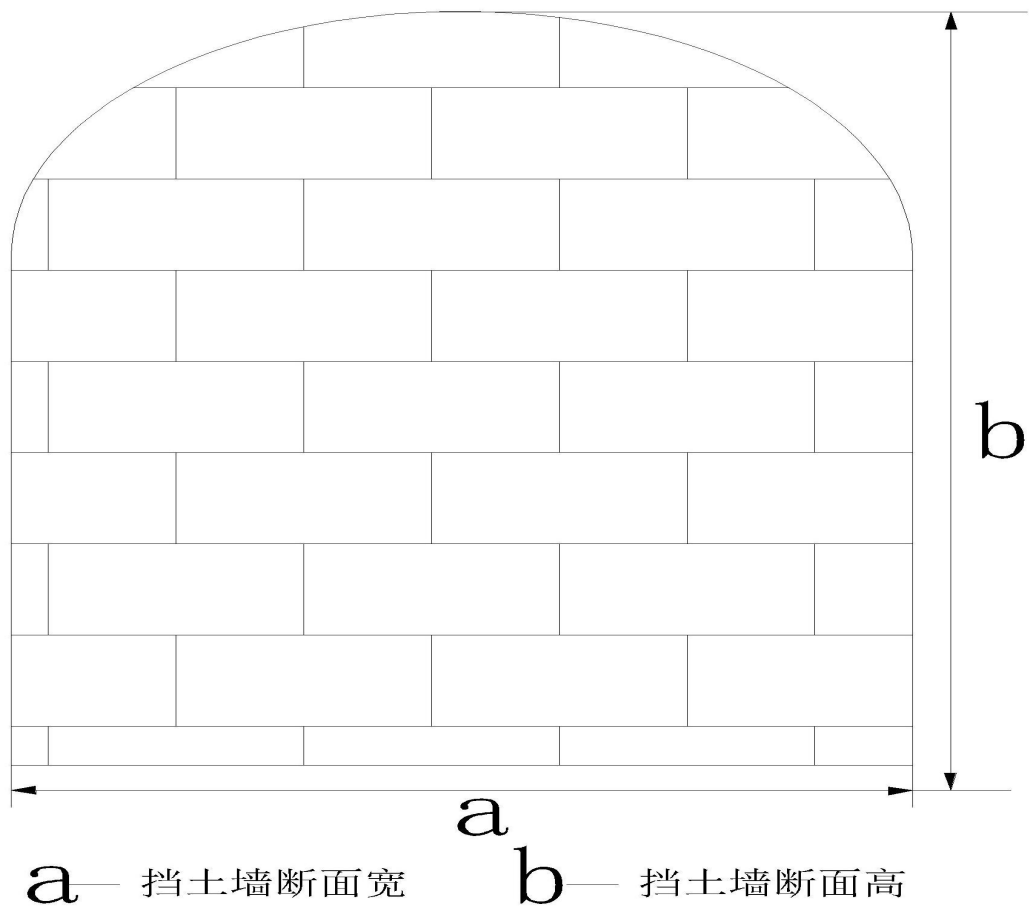


图 5-2 挡土墙大样图

3. 警示牌工程

在预测塌陷区设立警示牌，警示牌板面规格 50cm×50cm，选用木材质共设 30 块。

表 5-2 地质环境保护工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	裂缝充填工程		
(1)	表土剥离	m ³	1504
(2)	矸石回填	m ³	120
(3)	表土剥回	m ³	1504
2	建筑物拆除工程		

(1)	机械拆除井口	m ³	630
3	井口回填工程		
(1)	井口回填	m ³	3571
(2)	井口回填夯实	m ³	3026
(3)	浆砌块石（挡土墙）	m ³	51.7
4	警示牌工程		
(1)	设立警示牌	块	30

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

方案复垦土地的面积为 264.5963hm²，其中：塌陷影响面积 260.1152hm²，工业广场压占影响面积 4.4811hm²，土地复垦率 100%，复垦前后土地利用变化见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

评价单元	原地类	复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	复垦后面积变化 (%)
塌陷损毁区	耕地	225.5736	225.5736	0
	林地	28.7163	28.7163	0
	商服用地	0.6078	0.6078	0
	住宅用地	0.6437	0.6437	0
	交通运输用地	2.6371	2.6371	0
	水域及水利设施用地	1.3145	1.3145	0
	其他用地	0.6222	0.6222	0
	小计	260.1152	260.1152	0
工业广场压占损毁区	耕地	0.2114	0.2114	0
	林地	0.4903	4.1908	755
	工矿仓储用地	3.7005	0	-100
	交通运输用地	0.0626	0.0626	0
	水域及水利设施用地	0.0163	0.0163	0
	小计	4.4811	4.4811	0
合计		264.5963	264.5963	0

（二）工程设计

1、拟塌陷区复垦

本矿区属于丘陵地貌，原地貌坡度为 2° ~28°，矿山开采结束后，受综合采动影响，预测地表最大下沉量 2m，下沉盆地最大坡度 1° 左右，不影响区域排水，对林地影响不大，因地表不均匀下沉，耕地保墒、保水、保肥效果差，不便

耕种,因此对耕地通过就地平整法进行挖补平整;对部分受影响的农村道路回填。
对预测塌陷区进行下沉监测(详见矿山地质环境监测)。

(1) 拟塌陷区内耕地复垦

1) 土地平整工程量计算方法

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

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

式中: Δa 为地表沉陷附加倾角,本次计算取 1° 。

则平整土地土方量: $M_p=P \cdot F$

式中: F 为图斑面积 (km^2)。

2) 土方调配

在土方的施工标高、挖填区面积、挖填区土方量算出后,应考虑各种变更因素(如土的松散率、压缩率、沉降量等),对土方进行综合平衡调配。土方平衡调配工作是土地平整工程的一项重要内容。它的目的是在土方运输量或土方运输成本最低的条件下,确定填、挖方区土方的调配方向和数量,从而达到缩短工期和提高经济效益的目的。

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

土方平衡的调配遵循原则如下:

- ①挖方与填方基本达到平衡,在挖方的同时进行填方,减少重复倒运;
- ②挖(填)方量与运距的乘积之和尽可能为最小,即运输路线和路程合理,运距最短,总土方运输或运输费用最小;
- ③取土或弃土应尽量不占农田或少占农田;
- ④分区调配应与全场调配相协调、相结合,避免只顾局部平衡,任意挖填而破坏全局平衡;
- ⑤调配应与地下构筑物的施工相结合,有地下设施需要填土,应留土后填;
- ⑥选择恰当的调配方向、运输路线。做到施工顺序合理,土方运输无对流和

乱流现象，同时便于机械化施工。

3) 耕地复垦工程量计算结果

根据预测结果，方案适用年限内评估区内受地面塌陷影响的耕地总面积为 2.2557km^2 ，土地平整面积为 2.2557km^2 ，依据上述经验公式计算得到土地平整土方量为 19687m^3 。

(2) 部分农村道路维修

预计需要维修的农村道路长度约 1200m ，路面宽 4m ，道路一般是整体下沉，但在下沉过程中可能出现局部凸凹不平现象，需要用矸石进行回填找平，平均回填厚度约 0.3m ，坡比 $1:2.5$ ，需要矸石量 1710m^3 ，回填物松散系数取 1.18 ，总回填量 2018m^3 ，运距 2KM ，矸石压实量 1710m^3 。矸石主要来源于双鸭山市隆中矿业有限公司。

2、工业广场复垦

工业广场复垦总面积 4.4811hm^2 。对林地、工矿仓储用地主要工程是拆除建筑物、翻耕、覆土后恢复耕地 0.2114hm^2 、林地 4.1908hm^2 。 0.0626hm^2 交通用地复垦后仍为交通用地， 0.0163hm^2 水域及水利设施用地复垦后仍为水域及水利设施用地，因此不安排复垦工程。

(1) 建筑物拆除

主工业广场内建筑物面积 2699m^2 ，其中：办公楼 223m^2 ，宿舍楼 307m^2 ，压风机房 175m^2 ，综合楼 285m^2 ，浴池 178m^2 ，库房 283m^2 ，热风炉 295m^2 ，设备存放 603m^2 ，其他建筑物 350m^2 。

副工业广场内建筑物面积 1089m^2 ，其中：维修车间 248m^2 ，材料库 205m^2 ，设备棚 206m^2 ，热风炉 150m^2 ，其他建筑物 280m^2 。

二采区工业广场内建筑物面积 400m^2 ，其中：配电室及值班室 350m^2 ，其他建筑物 50m^2 。

五采区工业广场内建筑物面积 460m^2 ，其中：配电室及值班室 420m^2 ，其他建筑物 40m^2 。

以上四个工业场地总建筑物面积 4648m^2 。矿井生产结束后，对工业广场建筑物拆除、清理。办公楼、宿舍楼、综合楼建筑物砌体拆除量按 $2.2\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算，其它建筑物按 $1.5\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算，总的拆除量约为 7543m^3 ，采用机械拆除。其中 3011m^3 建筑物用于回填井口（此工程包含在井回填工程中）， 4532m^3 建筑物运到建筑垃

圾场地或回填道路，平均运距 4km。

（2）清理、清运工程

矸石用于回填道路，用于井下回填，用于建筑材料，矿井报废前工业广场内预计不存在矸石山，对矸石山占地进行清理，清理面积 1121m^2 ，清理深度 0.3m，清理量 336.3m^3 。对工业广场压占的砼硬化地面清理，清理面积 0.27hm^2 ，清理厚度 0.1m，清理量 270m^3 。总的清理物 606.3m^3 ，清理物运到建筑垃圾场地或回填道路，平均运距 4km。

3. 土地翻耕工程

工业广场长期作为工业场地，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，翻耕深度为 0.3m，翻耕面积 4.4022hm^2 。

4. 客土回填及平整工程

复垦耕地区域（ 0.2114hm^2 ）由于长时间压占、硬化，使耕地有效土层被破坏，有机质下降，土壤容重增加，不能直接复垦成耕地，按照耕地复垦质量控制标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），耕地土层厚度 0.8m（表土层 0.5m，心土层 0.3m），经核实表土以下的心土层没有损毁，只需要覆表土，厚度 0.5m，覆表土层量 1057m^3 ；复垦林地区域（ 4.1908hm^2 ）由于硬化，长时间地压占，有机质下降，土壤容重增加，对每个坑穴进行覆土，坑穴间距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，需要挖坑穴 10477 个，每个坑穴直径 0.5m，覆土厚度 0.35m，覆土量 0.07m^3 ，坑穴总覆土量 733m^3 ，以上 2 项总的覆土量 1790m^3 ，平均运距 4KM。对耕地覆土进行平整，平整量 1057m^3 。表土来源于附近林场、城镇、村庄建设工程剥离的表土，土壤质量要满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）要求。

5. 林地恢复工程

（1）工程措施

对建筑物区、矸石场地采用挖掘机（油动 1m^3 ）进行清理，采用拖拉机（履带式 59KW）、三铧犁对需要复垦成林地区域进行翻耕，对需要复垦成林地区域人工施肥，采人工进行挖坑，间距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，挖直径 50cm、深度为 40cm 的树坑，对每个坑穴覆表土，浇水栽种兴安落叶松。

（2）植物种类的选择

矿区周边树种主要是兴安落叶松。兴安落叶松属落叶乔木类，适合东北地区

栽种，广泛分布于我省的哈尔滨、牡丹江、双鸭山、鸡西、双鸭山、伊春、佳木斯等地。生长习性为强阳性，喜温凉湿润气候，适应性强。树冠幼年成塔状，老树则较开阔。叶在长枝上疏散生，在短枝上簇生，倒披针状条形长 1.5~3cm，上面光滑绿色，下面灰绿色。雌雄同株，球花单生短枝顶端，球果当年成熟，直立，卵圆形，长 1.2~3cm，熟时黄褐色至紫色，种子三角形，花期 5~6 月，果熟期 9~10 月。选择 2~3 年生树苗，苗高 0.8-1.0m，胸径 20cm，树苗来源于双鸭山市场购买。

（3）栽种方法

种植时株行间距为 2.0m×2.0m，挖直径 50cm、深度为 40cm 的树坑，栽种树苗，扶正，踩实，树坑要低于周围 5cm 左右以利于树苗浇水。栽好树苗后 24 小时内浇一遍水，浇水量不易过大，浸满树坑即可，若树苗出现倾斜现象要立刻扶正。隔三日浇第二次水，水量不易过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透。在林间撒播高羊茅草籽。

（4）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。

（5）工程量：栽植兴安落叶松 4.1908hm²，种植时株行间距为 2m×2m，总共需栽植兴安落叶松 10477 株，撒播高羊茅草籽 4.1908hm²。

6. 生物化学工程

表土由于长时间堆放，可能造成部分营养成分流失，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质。对复垦后耕地、林地等土地通过人工施用有机肥料，有机肥主要由畜禽粪便、农业废弃物等经过物理、化学、生物等措施加工成。通过施用有机肥料，提高土壤中的养分含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植作物打好基础。有机肥 0.8T/hm²。土壤改良面积 4.4022hm²。

（三）技术措施

1. 耕地土地平整

①挖方与填方基本达到平衡，在挖方的同时进行填方，减少重复倒运；

②挖（填）方量与运距的乘积之和尽可能为最小，即运输路线和路程合理，运距最短，总土方运输或运输费用最小；

③取土或弃土应尽量不占农田或少占农田；

④分区调配应与全场调配相协调、相结合，避免只顾局部平衡，任意挖填而破坏全局平衡；

⑤调配应与地下构筑物的施工相结合，有地下设施需要填土，应留土后填；

⑥选择恰当的调配方向、运输路线。做到施工顺序合理，土方运输无对流和乱流现象，同时便于机械化施工。

2. 农村道路维修

道路一般是整体下沉，但在下沉过程中可能出现局部凸凹不平现象，需要用矸石进行回填找平，平均回填厚度约 0.3m，坡比 1：2.5。

3. 建筑物拆除及清理工程

采用挖掘机（油动 1m^3 ）、推土机（59kw）、自卸汽车（8t）对建筑物、砼硬化地面清理、运输。

4. 客土回填、平整

利用自卸汽车（8t）运输表土。耕地复垦采用推土机（103KW）分层回填，每层回填厚度 0.2m，每层进行施工放样（高程），采用横向方格式分布桩距 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，推土机平料进行初平，然后人工配合初平；林地坑穴采用人工覆土。

5. 土地翻耕

工业广场长期作为工业场地，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。采用拖拉机（履带式 59KW）、三铧犁进行翻耕，翻耕深度为 0.3m。

6. 土壤培肥

表土由于长时间堆放，可能造成部分营养成分流失，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质。对复垦后耕地、林地等土地通过人工施用有机肥料，有机肥主要由畜禽粪便、农业废弃物等经过物理、化学、生物等措施加工成。通过施用有机肥料，提高土壤中的养分含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植作物打好基础。

7. 植被重建

种植时株行间距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，挖直径 50cm、深度为 40cm 的树坑，栽种树苗，扶正，踩实，树坑要低于周围 5cm 左右以利于树苗浇水。栽好树苗后 24 小时内浇一遍水，浇水量不易过大，浸满树坑即可，若树苗出现倾斜现象要立刻扶正。隔三日浇第二次水，水量不易过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透。根据

当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

（四）主要工程量

表 5-4 土地复垦工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	塌陷区复垦		
1	土地平整（机械平整）	m ³	19687
2	道路矸石回填	m ³	2018
3	矸石压实	m ³	1710
(二)	工业广场复垦		
1	建筑物拆除	m ³	7543
2	建筑垃圾外运	m ³	4532
3	矸石占地清理	m ³	336.3
4	砼硬化地面清理	m ³	270
5	矸石、砼硬化地面清理物外运	m ³	606.3
6	客土回填（表土层）	m ³	1790
7	土地平整（机械平整）	m ³	1057
8	人工覆土（坑穴）	m ³	733
9	土地翻耕	hm ²	4.4022
10	施有机肥	hm ²	4.4022
二	植被重建工程		
(一)	栽植兴安落叶松	株	10477
(二)	撒播高羊茅草籽	hm ²	4.1908

四、含水层破坏修复

考虑到含水层自身的特性，以下几点减缓措施在煤矿开采的全过程都应积极地采取，以减轻含水层受到开采的影响。

1. 加强废水资源化利用

煤矿生产期产生的污废水均应实现资源化，不外排，基本做到工业生产不抽取新的地下水。应严格落实生活污水、矿井水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污废水达标处理，生活污水全部回用，矿井水也全部回用。

2. 排供结合

此方式不但可以使有限的地下水资源充分利用，服务于评估区工农业生产，而且为后期采煤也提供了良好的开采技术条件，减少涌水的隐患，提高采煤效率。

3. 植树种草恢复水位

根据治理工程安排，大力开展植树种草活动，扩大煤矿内植被覆盖面积，加

快地下水位的回升。

4. 加强管理

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，保证矿井防治水安全；煤矿应加强对矿区及周边地区地下水位动态监测，制定供水应急方案，发现地下水位下降，及时解决有效措施解决问题。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

将矿井排出的污染按其性质及污染程度，采取物理、化学或生物措施去除或钝化土壤污染物，将污染物消除或抑制其活性至目标水平。根据矿区水土污染环境分析与预测，双鸭山市隆中矿业有限公司的水土污染物主要是本矿生产和生活污水、污染物主要为煤矸石及锅炉房燃煤大气污染物。本矿水土污染物在经过处理后，符合国家规定的排放限值，对环境污染较小。复垦区内地表无工业生产，不产生地表污染物，亦不存在放射性污染成份。水土环境污染修复工程主要是生产生活污水污物的达标处理及相应的监测措施。

（二）工程设计与技术措施

1. 矿井水通过地面水厂净化后，用于生产用水、锅炉用水、绿化用水，生产系统降尘洒水，从而减少新鲜水的用量。矿井水经深度处理后还可作为生活饮用。

2. 生活污水采用化粪池加地埋式一体化生活处理机处理。地埋式一体化污水处理系统采用的是接触氧化法二级生化处理工艺，处理后的生产生活污水可用于绿化、道路洒水等用途。

3. 生产期掘进矸石尽量回填井下，手选矸石运至排矸场。

4. 建立环境管理体系，推行清洁生产，确保各污染源得到卓有成效的治理、治理设施得到严格的管理而发挥其正常功效。

5. 土壤监测和人工巡查

煤矿应加强对塌陷区土壤定期进行监测和人工巡查，发现异常，加密观测，并确定污染范围，及时通过生物、化学、物理等联合修复方式进行土壤置换、改良，减缓对土壤理化性质的破坏和土体的污染。

（三）主要工程量

在评估区内（主要在工业广场范围内）设置 6 个土壤环境监测点，累计土壤监测 174 次（与后面矿山地质环境监测设计的土壤环境监测点工作量共用）。每个点分别进行土壤化学性质及常量养分分析、土壤微量元素和重金属元素分析，累计分析 870 套。土壤化学性质及常量养分分析 348 套，分析项目包括：pH 值、有机质、腐殖质；土壤微量元素和重金属元素分析 522 套，分析项目包括：全硼、有效硼、全钼、有效钼、全锰、有效锰、全锌、有效锌、全铜、有效铜、全铁、有效铁、硒、钴、镉、铅、铬、镍、汞、砷、氟、氰。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

针对矿区矿山地质环境问题，按照《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0288-2015）开展矿山地质环境监测工作。其目的是掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山地质环境恢复治理提供基础资料和依据。

矿山地质环境监测工程主要对矿山开采活动引发的采空塌陷、地表水、地下水变化进行监测，监测范围为地质环境保护与恢复治理评估范围。

（二）工程设计

1. 地面变形（地面塌陷）监测

（1）监测内容

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监测。塌陷区形态要素监测主要包括塌陷坑面积、塌陷深度和积水情况监测。塌陷区影响因素监测主要包括地下水动态和人类工程活动情况监测。地面工程设施与土地破坏情况监测主要包括土地的变形破坏情况监测。

（2）监测方法

地面塌陷监测采取专业监测。首先在矿区及周边设立导线控制网和水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

（3）监测网布设

监测网点布置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,以网格形为主。本次沿着预测地表塌陷范围的主断面和垂直主断面方向均匀布置。由于方案适用年限内和采矿权结束预测塌陷区外边界基本一致,下沉曲线走向基本一致,地表最大下沉值相差仅 0.1m,即两次预测塌陷特征值基本一致,所以方案结束塌陷监测点共布置 75 个地面塌陷监测点,具体布置位置详见工程部署图。

(4) 监测频率

每季度监测 1 次,并做好记录,对测量结果及时整理,分析前后变化及发展趋势。

2. 地下水监测

①监测内容

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

②监测点布置

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、监测点布置原则,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置位置及点数相同,共布置 4 个监测点。地下水监测点布置具体布置位置详见工程部署图。

③监测方法

每季度监测一次,全年水样全分析一次,简分析三次。地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业人员进行监测。

④技术要求

- a 做好监测点保管工作,水位观测点应做标记,使观测位置在同一个点上。
- b 矿井水流量观测可采用流量表、浮标法、堰板法。
- c 地下水监测的方法和精度满足《供水水文地质勘察规范》(GB50027—2001)的要求。

3. 地表水环境监测

鉴于矿区附近的七星河支流对当地生产、生活具有重要影响意义,所以布置

2 个监测点，以了解矿井开采对河流污染的情况，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。具体布设位置详见工程部署图。

监测方法：每季度监测一次，全年水样全分析一次，简分析三次。

4. 地形地貌景观及土地资源破坏监测

本矿井主要为井下生产，井下生产对地形地貌景观和土地资源的影响主要反映在地形坡度的一些变化，监测方案与地质灾害监测方案相同，不再重设。

5. 人工巡查

煤矿生产过程中，建设单位应组织固定人员定期巡查，遇到地质环境问题，做到及时汇报、及时处理。人工巡查按照 3 人一组，每月至少巡查 1 次，并及时记录巡查结果。

工程量：煤矿方案结束年限内定期巡查 348 次，每年 12 次。

6. 监测机构

建议双鸭山市隆中矿业有限公司设矿山地质环境管理机构，负责对矿区地质环境监测的组织、落实。人员组成应有较合理的知识结构，对环保、地质工作和基本工艺有一定的了解。分工负责矿山地质环境的调查和监测工作，做好统计，以推动本矿矿山地质环境保护与恢复治理工作的开展。

7. 监测资料整理与分析

要对每次的监测结果进行认真的记录，确保监测数据的真实性，并分析监测点可能出现的情况，总结其规律性，预测各地质环境问题和地质灾害的发展趋势，为有关部门提供详实的资料，发现问题，及时上报，确保矿山安全生产。

8. 主要工程量

表 5-5 矿山地质环境监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	75
		1 次/季度·点	点·次	8700
土环境监测	土壤化学性质及 常量养份分析	1 次/年·点	次	174
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点	次	174
水环境监测	地下水 动态监测	监测点设置	点	4
		水位、水量测量	次	464
		水质分析	简分析	348

	地表水 动态监测	全分析		组	174
		监测点设置		点	2
		水位、水量测量		次	232
		水质分析	简分析	组	174
			全分析	组	58
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	348

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测内容主要包括复垦土地质量、植被长势、地表变形程度（设置地表观测站）等。结合土地损毁预测结果，合理布置地表监测工程，监测地表沉降状况，根据复垦工程设计，监测复垦结果，查看植被长势。矿区树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植才能达到预期的效果。

（二）措施和内容

1. 监测工程

（1）监测要求

1) 监测工作应系统全面，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应该包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；

2) 监测设置应优化，复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少不必要的开支；

3) 监测标准应依据各类技术标准，主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91-2002）等。

（2）监测内容

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对复垦区内植被生长、周围影响等相关情况的监测，主要包括：土壤质量；植被成活率、覆盖率。

①土壤质量监测

本项目土地复垦后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。

表 5-6 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	10	3
覆土厚度	1	10	3
pH 值	1	10	3
重金属含量	1	10	3
有效土层厚度	1	10	3
土壤质地	1	10	3
土壤砾石含量	1	10	3
土壤容重（压实）	1	10	3
有机质	1	10	3
全氮	1	10	3
有效磷	1	10	3
有效钾	1	10	3

②复垦植被监测

本项目土地复垦后需要对植被进行监测。

本方案采用样方随机调查法，监测复垦后的植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

表 5-7 复垦林地植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	10	3
高度	1	10	3
覆盖度	1	10	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、加种、浇水、防冻等管护措施。主要表现在以下几个方面：

（1）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 550mm，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措施。

（2）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。

（3）种植后的一两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证

能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

（三）主要工程量

1. 监测

土壤质量监测点 10 个（工业广场 4 个，拟塌陷区 6 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 30 次；植被恢复效果监测点 10 个（工业广场 4 个，拟塌陷区 6 个），每年监测一次，每个监测点监测 3 年，共监测 30 次。

2. 管护

主要是对工业广场复垦成的耕地、林地进行管护。管护面积 4.4022hm^2 ，管护期 3 年。

第六章 矿山生产对基本农田影响和保护

一、占用基本农田情况

（一）项目区范围内基本农田情况

依据双鸭山市自然资源局提供的基本农田分布图，确定项目区内基本农田总面积 667.4571hm²。

（二）复垦责任范围内基本农田情况

依据双鸭山市自然资源局提供的基本农田分布图，确定复垦责任区内基本农田都位于预测塌陷影响范围内，总面积 176.0102hm²。

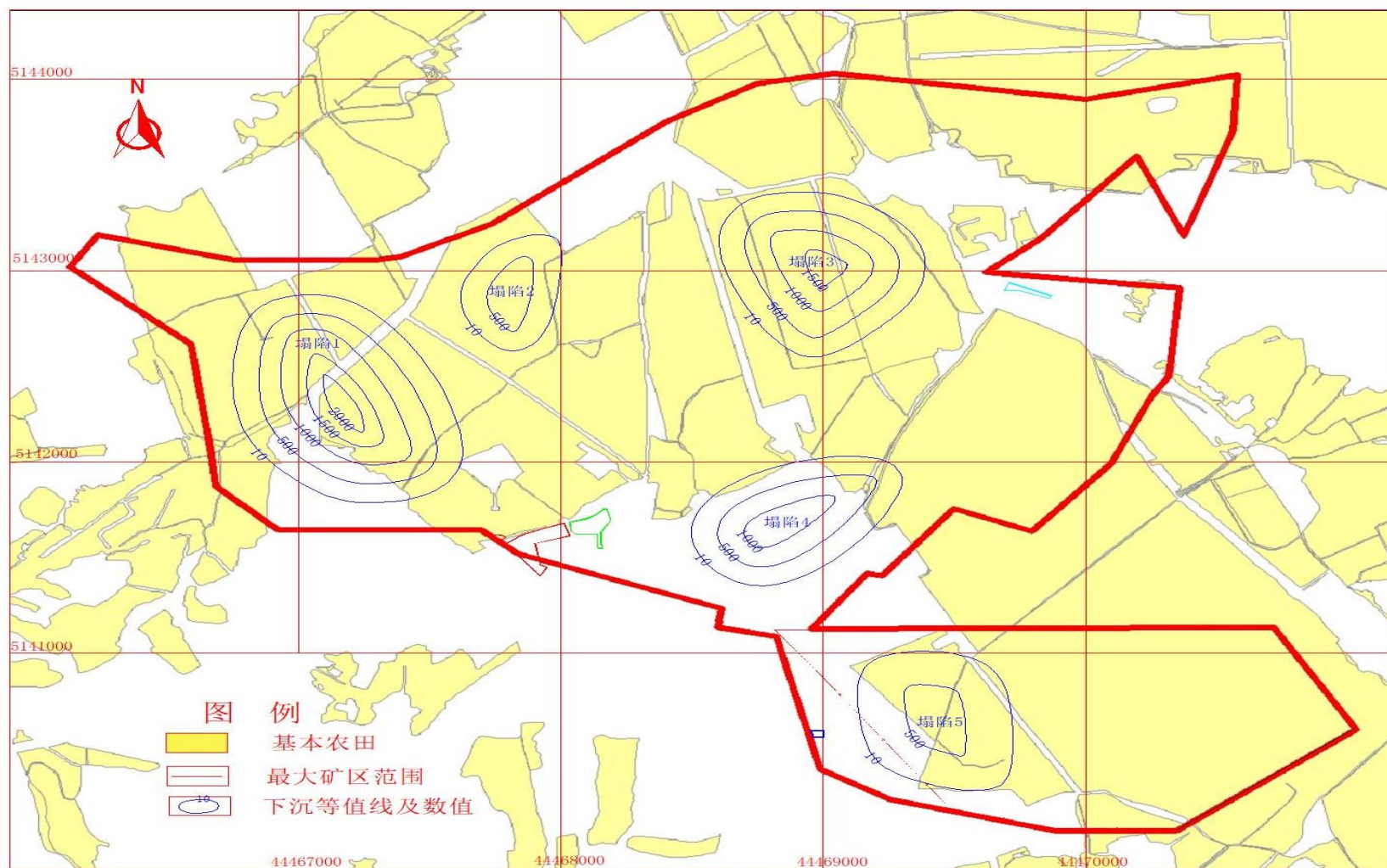


图 6-1 项目区及复垦责任区基本农田分布图

二、矿山生产对基本农田所造成灾害的现状分析与预测

（一）地质灾害现状分析

现场调查，项目区内基本农田没有造成破坏，正常耕种。因此现状分析矿山生产对基本农田造成的地质灾害性小。

（二）地质灾害预测分析

复垦责任范围内有 176.0102hm²基本农田位于预测塌陷影响范围内。本矿区属于丘陵地貌，原地貌坡度为 2°～28°，矿山开采结束后，受综合采动影响，预测基本农田最大下沉量 2.0m，下沉盆地最大坡度 1°左右，不影响区域排水和耕作。因此预测分析矿山生产对基本农田造成的地质灾害性小。

三、矿山生产过程针对基本农田塌陷损毁土地预测评估

有 176.0102hm²基本农田位于预测塌陷影响范围内，预计最大下沉量 2.0m。按照《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准（具体见表 6-1），确定基本农田塌陷损毁程度为轻度。

表 6-1 旱地损毁程度分级标准

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

四、基本农田含水层遭受矿山开采破坏性预测

根据本矿提供资料，矿井预测开采区域地面标高 128~156m，平均地面标高 142m。按照矿开采计划，自 2025 年末以后，主要开采 1#、2#、3#、6#、7#、7#下、9#、13#、14#、15#煤层，开采深度标高-50~-430m，平均开采标高-125，平均开采垂深 332m，开采最小垂深 178m，预测导水裂隙带高度 48m，因此开采影响最小垂深 130m。白垩系下统基岩风化裂隙含水层赋存风化裂隙水，风化带厚度 40-60m，局部风化带厚度可达 80m，因此矿山开采导水裂隙带波及不到第四系砂砾石孔隙含水层、白垩系下统基岩风化裂隙含水层，但对构造裂隙含水层有一定的影响。

矿井预测基本农田开采区域地面标高 128~156m，平均地面标高 142m。按照矿开采计划，自 2025 年末以后，主要开采 1#、2#、3#、6#、7#、7#下、9#、13#、14#、15#煤层，开采深度标高-50~-430m，平均开采标高-125，平均开采垂深 332m，开采最小垂深 178m，预测导水裂隙带高度 48m，因此开采影响最小垂深 130m。白垩系下统基岩风化裂隙含水层赋存风化裂隙水，风化带厚度 40-60m，局部风化带厚度可达 80m，因此矿山开采导水裂隙带波及不到第四系砂砾石孔隙含水层、白垩系下统基岩风化裂隙含水层，对第四系砂砾石孔隙含水层不会造成影响，因此不会造成潜水位下降，不影响农作物耕种。

五、矿山生产过程针对基本农田破坏的防范措施

矿山开采对基本农田影响较轻。双鸭山市隆中矿业有限公司要在预测受影响的基本农田上方建立地表下沉观测点，并及时观测，发现地表明显下沉或出现局部积水，影响耕种或植物生长，要采取平整或回填等措施进治理。

六、控制采矿塌陷等对永久基本农田破坏所造成的对策建议

双鸭山市隆中矿业有限公司在对地表下沉观测的同时，要积极采用充填开采、留设煤柱等方式，减少基本农田的下沉量，尽可能地减少开采对基本农田的影响。

七、矿山开采对永久基本农田破坏结束语

复垦责任范围内有 176.0102hm²基本农田位于预测塌陷影响范围内。现状、预测分析矿山开采对基本农田造成的地质灾害小。预测矿山开采对基本农田损毁程度轻度。对第四系砂砾石孔隙含水层影响较轻，基本不会造成潜水位下降。双鸭山市隆中矿业有限公司加强对受开采影响的基本农田下沉监测，对影响耕种和植物生长地区要及时进行治理。建议双鸭山市隆中矿业有限公司要积极采用充填开采、留设煤柱等方式，减少基本农田的下沉量，尽可能地减少开采对基本农田的影响。

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦工部署

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》结合本矿山的实际情况，将本项目矿山地质环境保护与恢复治理与复垦方案划分为三个阶段：2025年9月-2030年8月近期，2030年9月-2051年8月中远期及2051年9月-2054年8月（监测及管护期）三个阶段。

二、阶段实施计划

1. 矿山地质环境保护

本次矿山地质环境保护与恢复治理将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内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。根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山地质环境保护与恢复治理服务年限和开采规划。

(1) 近期（2025年9月-2030年8月）

1) 2025年9月-2026年8月

布设采空塌陷监测点12个、布设地下水环境监测点4个、布设地表水环境监测点2个，布设土壤环境监测点4个；设置警示牌工程4个。

对评估区地表变形进行监测；

对地表水、地下水环境进行监测；

定期取土样监测土壤环境质量；

人工巡查。

2) 2026年9月-2030年8月

对评估区地表变形进行监测；

对地表水、地下水环境进行监测；
定期取土样监测土壤环境质量；
人工巡查。

（2）中远期（2030 年 9 月-2051 年 8 月）

对评估区地表变形进行监测；
对地表水、地下水环境进行监测；
定期取土样监测土壤环境质量；
人工巡查；
对地表裂缝进行回填；
对井口进行回填。

（3）监测及管护期（2051 年 9 月-2054 年 8 月）

对评估区地表变形进行监测；
对地表水、地下水环境进行监测；
定期取土样监测土壤环境质量；
人工巡查。

2. 矿区土地复垦

为了能够明确阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定复垦工作计划安排，使本方案更具有可操作性和可行性，以满足国家对土地复垦工作不跨年的要求。

按照矿井开采对耕地影响情况，对复垦工作进行细致安排，完成各阶段的复垦目标及任务。

（1）近期（2025 年 9 月-2030 年 8 月）

近期没有土地复垦方案。

（2）中远期（2030 年 9 月-2051 年 8 月）

对主、副工业广场、二采区工业广场、五采区工业广场进行土地复垦，复垦成林地，恢复生态环境。对耕地进行整平，对受损的农村道路进行维修。

（3）监测及管护期（2051 年 9 月-2054 年 8 月）

土壤质量监测点 10 个，每年监测一次，共监测 30 次；植被恢复效果监测点 10 个，每年监测一次，共监测 30 次。管护面积 4.4022hm²，管护期 3 年。

三、近期年度工作安排

表 8-1 近期地质环境保护治理与土地复垦工作部署计划表

时间	治理对象	治理措施
2025 年 9 月 -2026 年 8 月	矿山沉陷变形监测、土环境监测、水环境监测、人工巡查。	1. 布置地面塌陷监测点 12 个;布置地下水环境监测点 4 个; 布置地表水环境监测点 2 个; 布置土壤环境监测点 4 个, 设置警示牌工程 4 个; 2. 对评估区地表变形进行监测; 3. 定期取土样监测土壤环境质量; 4. 进行地表水、地下水环境监测; 5. 进行矿山地质环境问题监测; 6. 人工巡查。
2026 年 9 月 -2030 年 8 月	矿山沉陷变形监测、土环境监测、水环境监测、人工巡查。	1. 对评估区地表变形进行监测; 2. 定期取土样监测土壤环境质量; 3. 进行地表水、地下水环境监测; 4. 进行矿山地质环境问题监测; 5. 人工巡查。

第八章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

本次估算依据如下：

1. 《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著）；
2. 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294 号）；
3. 《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）；
4. 第 5 章矿山地质环境治理和土地复垦工程设计以及工程量测算；
5. 《地质调查项目预算标准》（2021 年）；
6. 《黑龙江省地质勘查预算标准》（2014 年）；
7. 材料价格采用双鸭山市 2025 年 1 季度市场均价。

（二）取费标准和计算方法的说明

1. 基础单价

（1）人工工资

人工预算单价按《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》（黑财建〔2013〕294 号），确定甲类工和乙类工的日工资水平。本方案确定甲类工的工日单价 58.04 元/工日，乙类工的工日单价为 45.03 元/工日。

表 8-1 人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×1×12 月÷（250-10）工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷（250-10）工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5) /2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	27.00×（3-1）×11÷250 工日×0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(27.00+8.94) ×14%	5.03
(2)	工会经费	(27.00+8.94) ×2%	0.72
(3)	养老保险基金	(27.00+8.94) ×30%	10.78
(4)	医疗保险费	(27.00+8.94) ×4.0%	1.44

(5)	工伤保险费	$(27.00+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公积金	$(27.00+8.94) \times 8\%$	2.88
4	人工工日预算单价	$27.00+8.94+21.38$	58.04

表 8-2 人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \text{ 元/月} \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	$45 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) / 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 工日} \times 0.15$	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)	养老保险基金	$(22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25+5.63) \times 4.0\%$	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
4	人工工日预算单价	$22.25+5.63+16.59$	45.03

(2) 机械使用费

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

表 8-3 机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台 班 费	一 类 费 用 小 计	二类费用									
				二 类 费 合 计	人工费(元 /日)		动 力 燃 料 费 小 计	汽油(元 /kg)		柴油(元 /kg)		电(元 /kw·h)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
10 02	单斗挖掘机 油动 1m ³	776 .49	336 .41	440 .08	2	116. 08	324			72	324		
10 13	推土机 59KW	389 .54	75. 46	314 .08	2	116. 08	198			44	198		
10 21	拖拉机履带 式 59KW	461 .98	98. 4	363 .58	2	116. 08	247 .5			55	247 .5		
40 12	自卸汽车柴 油 8t	534 .55	206 .97	327 .58	2	116. 08	211 .5			47	211 .5		
10 77	蛙式打夯机 2.8kw	146 .19	6.8 9	139 .30	2	116. 08	23. 22					18	23. 22

40 34	洒水车 2500L	332 .64	56. 56	276 .08	1	58.0 4	218 .04	23	218 .04				
10 52	三铧犁	11. 37	11. 37	0									
10 16	推土机 103KW	773 .8	311 .22	462 .58	2	116. 08	346 .5			77	346 .5		
10 35	羊角碾 5-7t	12. 09	12. 09			0.00					0.0 0		
10 22	拖拉机履带 式 74KW	560 .54	142 .96	417 .58	2	116. 08	301 .50			67	301 .50		
10 54	刨毛机	362 .48	78. 10	284 .38	2	116. 08	168 .30			37 .4	168 .30		

(3) 主要材料费

柴油(0#)预算价 7.56 元/kg, 差价 3.06 元/kg; 兴安落叶松 5.98 元/棵; 高羊茅草籽 30 元//kg; 复合肥料 2530.00 元/t; 测算警示牌 250 元/块。均为 2025 年一季度不含税计算到场价。运杂费计算详见表 8-5, 采购及保管费按照《土地复垦方案编制实务》(2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著)材料运到工地仓库价格的 2%, 保险费用取原价的 2%。

表 8-4 主要材料预算价格计算表

编号	名称及规格	单位	地区	单位	每吨	材 料 价 格(元)								
				毛重	运费	原价(含 税)	原价(不 含税)	运杂费	运到工地 仓库价格	采购 及 保管 费	保险 费	预算 价	材料限 价	材料价 差
				(吨)	(元)									
1	柴油 (0#)	t	双鸭山市	1	3.74	8357.14	7395.70	3.74	7399.44	147.91	14.79	7562.15	4500	3062.15
2	汽油 (92)	t	双鸭山市	1	3.74	10482.76	9276.78	3.74	9280.52	185.54	18.55	9484.61		
3	块石	m³	双鸭山市	1	26.26		55	26.26	81.26	1.63	0.11	83.00	60	23.00
4	水泥 32.5	t	双鸭山市	1	27.69		361	27.69	388.69	7.77	0.72	397.19	300	97.19
5	砂	m³	双鸭山市	1	26.26		50	26.26	76.26	1.53	0.10	77.89	60	17.89
6	兴安落叶松	株	双鸭山市				5.98						5	0.98
7	复合肥料	t	双鸭山市				2530.00							
8	警示牌	块	双鸭山市				250.00							
9	高羊茅草籽	kg	双鸭山市				30.00							

表 8-5 砂浆配比表

砂浆类别	砂浆强度等级	水泥 32.5		砂	水	单价(元)
------	--------	------------	--	---	---	-------

		t		单价	m³	单价	m³	单价	
水泥砂浆	M15	0.40 5		300.00	1.07 0	60.00	0.24 3	1.6 9	186.11

表 8-6 材料运杂费计算表

编号	运输费用项目	运输距离（公里）		每吨运费	
		干线	支线	计算公式	金额（元）
1	柴油		4	$0.55 \times (1+0.2+0.5) \times 4$	3.74
3	块石	10	4	$0.55 \times (1+0.2) \times 10 + 0.55 \times (1+0.1+0.2) \times 4 + 16.8$	26.26
3	水泥 32.5	10	6	$0.55 \times (1+0.2) \times 10 + 0.55 \times (1+0.1+0.2) \times 6 + 16.8$	27.69
4	沙	10	4	$0.55 \times (1+0.2) \times 10 + 0.55 \times (1+0.1+0.2) \times 4 + 16.8$	26.26

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）、预备费组成。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《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》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2.0%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《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》

进行。物价参照地方物价标准。

措施费：措施费指为完成工程施工，发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》，措施费可按直接工程费的 5%~7% 计算。本方案按 5% 计。

②间接费

依据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著），间费由规费和企业管理费组成。本方案按 5% 计。

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著），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：

税金=（直接工程费+间接费+利润+材料价差）×增值税税率

税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。依据《财政部公告 2019 年第 39 号》规定，税率按 9% 计算。

设备购置费

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

（4）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。取费标准依据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著）取费。

①前期工作费

前期工作费主要包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。参照《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6

月原国土资源部土地整理中心编著），结合项目特点，前期工作费按工程施工费和设备购置费的 5%计取。

②工程监理费

工程监理费是项目单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。参照《土地复垦方案编制实务》，结合项目特点，工程监理费按工程施工费和设备购置费的 3%计取。

③竣工验收费

竣工验收费主要包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。参照《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著），结合项目特点，竣工验收费按工程施工费和设备购置费的 3%计取。

④业主管理费

业主管理费是业主单位在项目立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。参照《土地复垦方案编制实务（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著）》，结合项目特点，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。

⑤监测与管护费

1) 监测费 矿山地质环境保护与土地复垦期内为监测地质灾害、水文、土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用。

①矿山地质环境监测

矿山地质环境监测费主要由矿山沉陷变形监测费、水环境监测费、人工巡查费等组成。费用估算根据《地质调查项目预算标准》（2014 年），并参照同类矿山地质环境监测取费标准确定。

表 8-7 地质环境监测单价表

分类	监测内容	频率	单位	单价（元
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	400
		1 次/季度·点	点·次	50
土环境监测	土壤化学性质及常量养份分析（pH 值、有机质、腐殖质）	1 次/年·点	次	126

	土壤微量元素和重金属元素分析（全硼、有效硼、全钼、有效钼、全锰、有效锰、全锌、有效锌、全铜、有效铜、全铁、有效铁等）	1 次/年·点		次	552
水环境监测	地表水动态监测	监测点设置		点	400
		水位、水量测量		次	150
		水质分析	简分析	组	120
			全分析	组	390
	地下水动态监测	监测点设置		点	400
		水位、水量测量		次	150
		水质分析	简分析	组	120
			全分析	组	390
人工巡查	地质环境问题	1 次/月		次	120
合计					

②土地复垦监测

监测费是指在生产过程中，对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用：监测人员工资、监测设备费用等。根据市场调查，土地复垦效果植被监测 200.00 元/点次，土壤质量监测 700.00 元/点次。

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。

（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。参照《土地复垦方案编制实务（2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著）》，按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 8.00%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。国家统计局黑龙江调查总队公布 2024 年 CPI 增长率为 0.5%。

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 0.5%

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。详见表 8-8。

表 8-8 矿山地质环境治理工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	裂缝充填工程		
(1)	表土剥离	m^3	1504
(2)	矸石回填	m^3	120
(3)	表土剥回	m^3	1504
2	建筑物拆除工程		
(1)	机械拆除井口	m^3	630
3	井口回填工程		
(1)	井口回填	m^3	3571
(2)	井口回填夯实	m^3	3026
(3)	浆砌块石（挡土墙）	m^3	51.70
4	警示牌工程		
(1)	设立警示牌	块	30

表 8-9 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

分类	监测内容	频率	单位	工程量
矿山沉陷 变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	75
		1 次/季度·点	点·次	8700
土环境监测	土壤化学性质及 常量养份分析	1 次/年·点	次	174
	土壤微量元素和 重金属元素分析	1 次/年·点	次	174
水环境监测	地下水 动态监测	监测点设置	点	4
		水位、水量测量	次	464
		水质分析	简分析	348
			全分析	174
	地表水 动态监测	监测点设置	点	2
		水位、水量测量	次	232
		水质分析	简分析	174
			全分析	58
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	348

（二）投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态投资为 117.77 万元，动态投资 127.56 万元。矿山地质环境保护估算详见表 8-10—表 8-21。

表 8-10 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	23.78	20.19
2	设备费		
3	其他费用	3.35	2.85
4	监测费	88.47	75.12
(1)	监测费	88.47	
5	预备费	11.96	
(1)	基本预备费	2.17	1.84
(2)	价差预备费	9.79	
6	静态投资	117.77	100
7	动态投资	127.56	

表 8-11 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		灾害治理工程				230322.81
1		裂缝充填工程				39125.52
(1)	1-298	表土剥离	100m ³	15.04	1191.58	17921.36
(2)	2-283	矸石回填	100m ³	1.20	2735.66	3282.79
(3)	1-298	表土剥回	100m ³	15.04	1191.58	17921.36
2		建筑物拆除工程				15501.02
(1)	2-282	机械拆除建筑物	100m ³	6.3	2460.48	15501.02
3		井口回填工程				175696.27
(1)	2-283	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	100m ³	35.71	2735.66	97690.42
(2)	1-410	建筑物土方回填（井口回填夯实）	100m ³	30.26	2052.28	62101.99
(3)	3-020	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	0.517	30761.82	15903.86
二		警示牌工程				7500.00

1		设立警示牌	块	30	250	7500.00
总计			—	—	—	237822.81

表 8-12 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	23.78×费率 5%	1.19	35.53
2	工程监理费	23.78×费率 3%	0.71	21.19
3	竣工验收费	23.78×费率 3%	0.71	21.19
4	业主管理费	26.40×费率 2.8%	0.74	22.09
总计		1+2+3+4	3.35	100

表 8-13 基本预备费计算表

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	27.13	8%	2.17
合计				2.17

表 8-14 地质环境监测费用汇总表

分类	监测内容	频率	单位	工程量	单价（元）	概算费用（万元）
矿山沉陷变形监测	采空塌陷监测	监测点设置	点	75	400	3.00
		1 次/季度·点	点·次	8700	50	43.5
土环境监测	土壤化学性质及常量养分分析	1 次/年·点	次	174	126	2.19
	土壤微量元素和重金属元素分析	1 次/年·点	次	174	552	9.60
水环境监测	地表水动态监测	监测点设置	点	4	400	0.16
		水位、水量测量	次	464	150	6.96
		水质分析	组	348	120	4.18
		全分析	组	174	390	6.79
	地下水动态监测	监测点设置	点	2	400	0.08
		水位、水量测量	次	232	150	3.48
		水质分析	组	174	120	2.09
		全分析	组	58	390	2.26
人工巡查	地质环境问题	1 次/月	次	348	120	4.18
合计						88.47

表 8-15 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（表土剥离）

定额编号：1-298

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 0-0.5km。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				803.18
(一)	直接工程费				764.93
1	人工费				48.65
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	5	46.33	2.32
2	机械费				716.29
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.84	534.55	449.02
(4)	其他机械费	%	5	682.18	34.11
(二)	措施费	%	5	764.93	38.25
二	间接费	%	5	803.18	40.16
三	利润	%	7	843.34	59.03
四	材料价差				190.82
1	柴油	kg	62.36	3.06	190.82
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1093.19	98.39
合 计		—	—	—	1191.58

表 8-16 1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输（建筑物拆除）

定额编号：2-282

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 0-0.5km。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1654.60
(一)	直接工程费				1575.81
1	人工费				121.10
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.3	118.38	2.72
2	材料费				
3	机械费				1454.71
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.3	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	5	1575.81	78.79
二	间接费	%	5	1654.60	82.73
三	利润	%	7	1737.33	121.61
四	材料价差				398.38
1	柴油	kg	130.19	3.06	398.38

五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2257.32	203.16
合计					2460.48

表 8-17 1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输

定额编号: 2-283

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回。 运距 0.5-1km。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1838.34
(一)	直接工程费				1750.80
1	人工费				121.10
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.3	118.38	2.72
2	材料费				
3	机械费				1629.70
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.89	534.55	1010.30
(4)	其他机械费	%	2.3	1593.06	36.64
(二)	措施费	%	5	1750.80	87.54
二	间接费	%	5	1838.34	91.92
三	利润	%	7	1930.26	135.12
四	材料价差				444.40
1	柴油	kg	145.23	3.06	444.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2509.78	225.88
合计					2735.66

表 8-18 井口回填夯实

定额编号: 1-410

定额单位: 100m³

工作内容: 夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1675.85
(一)	直接工程费				1596.05
1	人工费				1259.96
(1)	甲类工	工日	1.3	58.04	75.45
(2)	乙类工	工日	25.1	45.03	1130.25
(3)	其他人工费	%	4.5	1205.70	54.26
2	材料费				
3	机械费				336.09
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	146.19	321.62
(2)	其他机械费	%	4.5	321.62	14.47
(二)	措施费	%	5	1596.05	79.80
二	间接费	%	5	1675.85	83.79
三	利润	%	7	1759.65	123.18

四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1882.82	169.46
合计					2052.28

表 8-19 浆砌块石（挡土墙）

定额编号：3-020

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				21104.51
(一)	直接工程费				20099.53
1	人工费				7106.18
(1)	甲类工	工日	7.7	58.04	446.91
(2)	乙类工	工日	147.1	45.03	6623.91
(3)	其他人工费用	%	0.5	7070.82	35.35
2	材料费				12993.36
(1)	块石	m ³	108	60.00	6480.00
(2)	砂浆	m ³	34.65	186.11	6448.71
(3)	其他材料费用	%	0.5	12928.71	64.64
(二)	措施费	%	5	20099.53	1004.98
二	间接费	%	5	21104.51	1055.23
三	利润	%	7	22159.73	1551.18
四	材料价差				4510.94
1	水泥 32.5	t	14.03	97.19	1363.58
2	砂	m ³	37.08	17.89	663.36
3	块石	m ³	108	23.00	2484.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	28221.85	2539.97
合 计		—	—	—	30761.82

表 8-20 矿山地质环境治理价差预备费估算表

年份（年）	静态投资（万元）	1+r	i	价差预备费（万元）
2025	4.50	1.005	0	0.00
2026	3.40	1.005	1	0.02
2027	3.40	1.005	2	0.03
2028	3.40	1.005	3	0.05
2029	3.40	1.005	4	0.07
2030	3.40	1.005	5	0.09
2031	3.40	1.005	6	0.10
2032	3.40	1.005	7	0.12
2033	3.40	1.005	8	0.14
2034	3.40	1.005	9	0.16
2035	3.40	1.005	10	0.17
2036	3.40	1.005	11	0.19
2037	3.40	1.005	12	0.21
2038	3.40	1.005	13	0.23

2039	3.40	1.005	14	0.25
2040	3.40	1.005	15	0.26
2041	3.40	1.005	16	0.28
2042	3.40	1.005	17	0.30
2043	3.40	1.005	18	0.32
2044	3.40	1.005	19	0.34
2045	3.40	1.005	20	0.36
2046	3.40	1.005	21	0.38
2047	3.40	1.005	22	0.39
2048	3.40	1.005	23	0.41
2049	3.40	1.005	24	0.43
2050	2.34	1.005	25	0.31
2051	19.13	1.005	26	2.65
2052	3.40	1.005	27	0.49
2053	3.40	1.005	28	0.51
2054	3.40	1.005	29	0.53
合计	117.77			9.79

表 8-21 矿山地质环境治理动态投资估算表

年份（年）	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	动态投资小计（万元）
2025	4.50	0.00	4.50	18.27
2026	3.40	0.02	3.42	
2027	3.40	0.03	3.43	
2028	3.40	0.05	3.45	
2029	3.40	0.07	3.47	
2030	3.40	0.09	3.49	97.56
2031	3.40	0.10	3.50	
2032	3.40	0.12	3.52	
2033	3.40	0.14	3.54	
2034	3.40	0.16	3.56	
2035	3.40	0.17	3.57	
2036	3.40	0.19	3.59	
2037	3.40	0.21	3.61	
2038	3.40	0.23	3.63	
2039	3.40	0.25	3.65	
2040	3.40	0.26	3.66	
2041	3.40	0.28	3.68	
2042	3.40	0.30	3.70	
2043	3.40	0.32	3.72	
2044	3.40	0.34	3.74	
2045	3.40	0.36	3.76	
2046	3.40	0.38	3.78	
2047	3.40	0.39	3.79	
2048	3.40	0.41	3.81	
2049	3.40	0.43	3.83	
2050	2.34	0.31	2.65	
2051	19.13	2.65	21.78	

2052	3.40	0.49	3.89	11.73
2053	3.40	0.51	3.91	
2054	3.40	0.53	3.93	
合计	117.77	9.79	127.56	127.56

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量

1. 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 8-22。

表 8-22 土地复垦总工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	塌陷区复垦		
1	土地平整(机械平整)	m ³	19687
2	道路矸石回填	m ³	2018
3	矸石压实	m ³	1710
(二)	工业广场复垦		
1	建筑物拆除	m ³	7543
2	建筑垃圾外运	m ³	4532
3	矸石占地清理	m ³	336.3
4	砼硬化地面清理	m ³	270
5	矸石、砼硬化地面清理物外运	m ³	606.3
6	客土回填(表土层)	m ³	1790
7	土地平整(机械平整)	m ³	1057
8	人工覆土(坑穴)	m ³	733
9	土地翻耕	hm ²	4.4022
10	施有机肥	hm ²	4.4022
二	植被重建工程		
(一)	栽植兴安落叶松	株	10477
(二)	撒播高羊茅草籽	hm ²	4.1908

(二) 投资估算

本项目土地复垦估算静态投资为 97.38 万元,复垦面积 4.4811hm²,每亩静态投资 1.45 万元;复垦动态投资 109.32 万元,每亩动态投资 1.63 万元。土地复垦费用估算详见表 8-23—表 8-40。

表 8-23 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	74.66	76.67
2	设备费		
3	其他费用	10.53	10.81
4	监测与管护费	5.37	5.51
(1)	复垦效果监测	0.6	
(2)	土壤质量监测	2.1	
(3)	管护费	2.67	
5	预备费	18.76	
(1)	基本预备费	6.82	7.01
(2)	价差预备费	11.94	
6	静态总投资	97.38	
7	动态总投资	109.32	100

表 8-24 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				597256.57
(一)		塌陷区复垦				207722.49
1	1-185	土地平整 (机械平整)	100m ³	196.87	668.16	131540.66
2	2-285	道路矸石回填	100m ³	20.18	3096.81	62493.63
3	1-416	羊角碾压实	100m ³	17.1	800.48	13688.21
(二)		工业广场复垦				389534.07
1	2-282	建筑物拆除	100m ³	75.43	2460.48	185594.01
2	2-282	矸石占地清理	100m ³	3.363	2460.48	8274.59
3	2-282	砼硬化地面清理	100m ³	2.7	2460.48	6643.30
4	1-304	建筑垃圾等外运	100m ³	45.32	2355.92	106770.29
5	1-304	矸石、砼硬化地面清	100m ³	6.063	2355.92	14283.94

		理物外运				
6	1-064	土地翻耕	hm ²	4.4022	1942.36	8550.66
7	1-304	客土回填 (表土层)	100m ³	17.9	2355.92	42170.97
8	1-185	土地平整 (机械平整)	100m ³	10.57	668.16	7062.45
9	1-065	人工覆土	100m ³	7.33	1389.34	10183.86
二		植被重建 工程				137300.46
1	9-002	栽植兴安 落叶松	100 株	104.77	1179.72	123599.26
2	9-030	撒播高羊 茅草籽	hm ²	4.1908	3269.35	13701.19
三		生物化学 工程				12086.42
1	补 1	土壤培肥	hm ²	4.4022	2745.54	12086.42
总计			—	—	—	746643.44

表 8-25 监测与管护费预算表

项目内容	单位	工作量	单价	估算费用(元)
土壤质量监测	次	30	700	21000.00
恢复效果监测费	次	30	200	6000.00
管护费(补 2)	hm ²	4.4022*3 年	2021.92	26702.69
合计	—	—	—	53702.69

8-26 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	74.66×费率 5%	3.73	35.42
2	工程监理费	74.66×费率 3%	2.24	21.27
3	竣工验收费	74.66×费率 3%	2.24	21.27
4	业主管理费	82.87×费率 2.8%	2.32	22.04
总计		1+2+3+4	10.53	100

表 8-27 基本预备费计算表

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	85.19	8%	6.82
合计				6.82

表 8-28 推土机推土（一、二类土）

定额编号：1-185

定额单位：100m³

工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				442.85
(一)	直接工程费				421.76
1	人工费				23.64
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.5	45.03	22.52
(3)	其他人工费	%	5	22.52	1.13
2	材料费				
3	机械费				398.12
(1)	推土机 103KW	台班	0.49	773.80	379.16
(2)	其他机械费	%	5	379.16	18.96
(二)	措施费	%	5	421.76	21.09
二	间接费	%	5	442.85	22.14
三	利润	%	7	464.99	32.55
四	材料价差				115.45
1	柴油	kg	37.73	3.06	115.45
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	612.99	55.17
合计					668.16

表 8-29 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号：1-304

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 4-5km。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1576.02
(一)	直接工程费				1500.97
1	人工费				47.26
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.8
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	2	46.33	0.93
2	机械费				1453.71
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	2.23	534.55	1192.05
(4)	其他机械费	%	2	1425.21	28.5
(二)	措施费	%	5	1500.97	75.05
二	间接费	%	5	1576.02	78.8
三	利润	%	7	1654.82	115.84
四	材料价差				390.73

1	柴油	kg	127.69	3.06	390.73
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2161.39	194.53
合 计		—	—	—	2355.92

表 8-30 1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输（建物拆除、矸石等污染物清理）

定额编号：2-282

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 运距 0-0.5km。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1654.60
(一)	直接工程费				1575.81
1	人工费				121.10
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.3	118.38	2.72
2	材料费				
3	机械费				1454.71
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.3	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	5	1575.81	78.79
二	间接费	%	5	1654.60	82.73
三	利润	%	7	1737.33	121.61
四	材料价差				398.38
1	柴油	kg	130.19	3.06	398.38
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2257.32	203.16
合计					2460.48

表 8-31 1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输（矸石回填）

定额编号：2-285

定额单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回。 运距 1.5-2km。

金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				2079.48
(一)	直接工程费				1980.46
1	人工费				121.10
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.5	45.03	112.58
(3)	其他人工费	%	2.3	118.38	2.72
2	机械费				1859.36
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	776.49	465.89
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	2.31	534.55	1234.81

(4)	其他机械费	%	2.3	1817.56	41.80
(二)	措施费	%	5	1980.46	99.02
二	间接费	%	5	2079.48	103.97
三	利润	%	7	2183.46	152.84
四	材料价差				504.81
1	柴油	kg	164.97	3.06	504.81
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2841.11	255.70
合 计		—	—	—	3096.81

表 8-32 羊角碾压实

定额编号：1-416

定额单位：100m²

工作内容：推平、刨毛、压实、削坡、洒水、补边夯、辅助工作。金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				570.09
(一)	直接工程费				542.95
1	人工费				194.60
(1)	甲类工	工日	0.2	58.04	11.61
(2)	乙类工	工日	3.5	45.03	157.61
(3)	其他人工费用	%	15		25.38
2	机械费				348.35
(1)	羊角碾 5-7t, 拖拉机 74kw	台班	0.32	572.63	183.24
(2)	推土机 74KW	台班	0.1	571.07	57.11
(3)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	146.19	26.31
(4)	刨毛机	台班	0.1	362.48	36.25
(5)	其他机械费用	%	15	302.91	45.44
(二)	措施费	%	5	542.95	27.15
二	间接费	%	5	570.09	28.50
三	利润	%	7	598.60	41.90
四	材料价差				93.88
1	柴油	kg	30.68	3.06	93.88
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	734.38	66.10
合 计		—	—	—	800.48

表 8-33 土地翻耕（三类土）

定额编号：1-064

定额单位：hm²

工作内容：松土

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1370.39

(一)	直接工程费				1305.13
1	人工费				620.10
(1)	甲类工	工日	0.7	58.04	40.63
(2)	乙类工	工日	12.8	45.03	576.38
(3)	其他人工费	%	0.5	617.01	3.09
2	材料费				
3	机械费				685.03
(1)	拖拉机履带式 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	%	0.5	681.62	3.41
(二)	措施费	%	5	1305.13	65.26
二	间接费	%	5	1370.39	68.52
三	利润	%	7	1438.91	100.72
四	材料价差				242.35
1	柴油	kg	79.2	3.06	242.35
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1781.98	160.38
合计					1942.36

表8-34 人工覆土施工费单价分析表

定额编号: 1-065

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸载、空回

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1134.51
(一)	直接工程费				1080.49
1	人工费				1080.49
(1)	甲类工	工日	1.1	58.04	63.84
(2)	乙类工	工日	21.5	45.03	968.15
(3)	其他人工费	%	4.7	1032.0	48.50
(二)	措施费	%	5	1080.5	54.02
二	间接费	%	5	1134.5	56.73
三	利润	%	7	1191.2	83.39
六	税金	%	9	1274.6	114.72
合计					1389.34

表8-35 土壤培肥工程

定额编号: 补 1

定额单位: hm²

工作内容: 有机肥撒播。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2241.96
(一)	直接工程费				2135.20

1	人工费				90.96
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	2	45.03	90.06
(3)	其他人工费	%	1	90.06	0.90
2	材料费				2044.24
(1)	复合肥料	T	0.8	2530.00	2024.00
(2)	其他材料费	%	1	2024.00	20.24
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2135.20	106.76
二	间接费	%	5	2241.96	112.10
三	利润	%	7	2354.06	164.78
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2518.84	226.70
合计					2745.54

表 8-36 植兴安落叶松

定额编号: 9-002

定额单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				874.37
(一)	直接工程费				832.73
1	人工费				316.79
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.5	315.21	1.58
2	材料费				515.95
(1)	兴安落叶松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2	1.69	3.38
(3)	其他材料费	%	0.5	513.38	2.57
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	832.73	41.64
二	间接费	%	5	874.37	43.72
三	利润	%	7	918.09	64.27
四	材料价差				99.96
1	兴安落叶松	株	102	0.98	99.96
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1082.31	97.41
合计					1179.72

表 8-37 撒播高羊茅草

定额编号: 9-030

定额单位: hm²

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2669.69
(一)	直接工程费				2542.56
1	人工费				94.56

(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
2	材料费				2448.00
(1)	高羊茅草籽	kg	80	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2	2400.00	48.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2542.56	127.13
二	间接费	%	5	2669.69	133.48
三	利润	%	7	2803.18	196.22
四	材料价差				
五	税金	%	9	2999.40	269.95
合计					3269.35

表 8-38 管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 2

定额单位：hm²

工作内容：植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1563.84
(一)	直接工程费				1489.37
1	人工费				317.10
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.6	315.21	1.89
2	材料费				503.00
(1)	兴安落叶松	棵	100	5.00	500.00
(2)	其他材料费	%	0.6	500.00	3.00
3	机械费				669.27
(1)	洒水车	台班	2	332.64	665.28
(2)	其他材料费	%	0.6	665.28	3.99
(二)	措施费	%	5	1489.37	74.47
二	间接费	%	5	1563.84	78.19
三	利润	%	7	1642.03	114.94
四	材料价差				98.00
1	兴安落叶松	棵	100	0.98	98.00
五	税金	%	9	1854.97	166.95
合计					2021.92

表 8-39 矿山土地复垦价差预备费估算表

年份（年）	静态投资（万元）	1+r	i	价差预备费（万元）
2025	0.00	1.005	0	0.00
2026	0.00	1.005	1	0.00
2027	0.00	1.005	2	0.00
2028	0.00	1.005	3	0.00
2029	0.00	1.005	4	0.00
2030	0.00	1.005	5	0.00

2031	0.00	1.005	6	0.00
2032	0.00	1.005	7	0.00
2033	0.00	1.005	8	0.00
2034	0.00	1.005	9	0.00
2035	10.00	1.005	10	0.51
2036	0.00	1.005	11	0.00
2037	0.00	1.005	12	0.00
2038	0.00	1.005	13	0.00
2039	0.00	1.005	14	0.00
2040	5.00	1.005	15	0.39
2041	0.00	1.005	16	0.00
2042	0.00	1.005	17	0.00
2043	0.00	1.005	18	0.00
2044	0.00	1.005	19	0.00
2045	7.11	1.005	20	0.75
2046	0.00	1.005	21	0.00
2047	0.00	1.005	22	0.00
2048	0.00	1.005	23	0.00
2049	0.00	1.005	24	0.00
2050	33.20	1.005	25	4.41
2051	36.64	1.005	26	5.07
2052	1.81	1.005	27	0.26
2053	1.81	1.005	28	0.27
2054	1.81	1.005	29	0.28
合计	97.38			11.94

表 8-40 矿山土地复垦动态投资估算表

年份（年）	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	动态投资小计（万元）
2025	0.00	0.00	0.00	0.00
2026	0.00	0.00	0.00	
2027	0.00	0.00	0.00	
2028	0.00	0.00	0.00	
2029	0.00	0.00	0.00	
2030	0.00	0.00	0.00	103.08
2031	0.00	0.00	0.00	
2032	0.00	0.00	0.00	
2033	0.00	0.00	0.00	
2034	0.00	0.00	0.00	
2035	10.00	0.51	10.51	
2036	0.00	0.00	0.00	
2037	0.00	0.00	0.00	
2038	0.00	0.00	0.00	
2039	0.00	0.00	0.00	
2040	5.00	0.39	5.39	
2041	0.00	0.00	0.00	
2042	0.00	0.00	0.00	
2043	0.00	0.00	0.00	

2044	0.00	0.00	0.00	
2045	7.11	0.75	7.86	
2046	0.00	0.00	0.00	
2047	0.00	0.00	0.00	
2048	0.00	0.00	0.00	
2049	0.00	0.00	0.00	
2050	33.20	4.41	37.61	
2051	36.64	5.07	41.71	
2052	1.81	0.26	2.07	6.24
2053	1.81	0.27	2.08	
2054	1.81	0.28	2.09	
合计	97.38	11.94	109.32	109.32

四、总费用汇总

（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 215.15 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 117.77 万元，矿山土地复垦估算投资为 97.38 万元。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算动态总投资为 236.88 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 127.56 万元，矿山土地复垦估算投资为 109.32 万元。

表 8-41 矿山地质环境保护与土地复垦工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	地质环境保护	土地复垦	合计	费率/%
1	工程施工费	23.78	74.66	98.44	45.75
2	设备费			0	
3	其他费用	3.35	10.53	13.88	6.45
4	监测与管护费	88.47	5.37	93.84	43.62
(1)	监测费	88.47	2.7	91.17	
(2)	管护费		2.67	2.67	
5	预备费	11.96	18.76	30.72	
(1)	基本预备费	2.17	6.82	8.99	4.18
(2)	价差预备费	9.79	11.94	21.73	
6	静态总投资	117.77	97.38	215.15	100
7	动态总投资	127.56	109.32	236.88	

（二）近期经费安排

根据方案适用期进度安排，双鸭山市隆中矿业有限公司矿山地质环境保护及土地复垦近期经费安排见表 8-42。

表 8-42 矿山地质环境保护及土地复垦工程近期年度安排表

时 间	治理内容	工程量	动态投资 (万元)
2025 年	矿山沉陷变形监测、土壤环境监测、水环境监测、人工巡查。设置警示牌。	布设地面塌陷监测点 12 个；布设地下水环境监测点 4 个；布设地表水环境监测点 2 个；布设土壤环境监测点 3 个，设置警示牌工程 4 个。采空塌陷监测 12 次。井下水监测次数 4 次，全分析 1 次，简易分析 2 次。河流监测全分析 1 次，简易分析 2 次。土壤化学性质及常量养分分析 1 次；土壤微量元素和重金属元素分析 1 次。人工巡查 4 次。	4.50
2026 年	对评估区地表变形进行监测；对地表水、地下水环境进行监测；对土壤环境进行监测，人工巡查。	采空塌陷监测 48 次。井下水监测次数 16 次，全分析 4 次，简易分析 12 次。河流监测全分析 2 次，简易分析 6 次。土壤化学性质及常量养分分析 3 次；土壤微量元素和重金属元素分析 3 次。人工巡查 12 次。	3.42
2027 年	对评估区地表变形进行监测；对地表水、地下水环境进行监测；对土壤环境进行监测，人工巡查。	采空塌陷监测 48 次。井下水监测次数 16 次，全分析 4 次，简易分析 12 次。河流监测全分析 2 次，简易分析 6 次。土壤化学性质及常量养分分析 3 次；土壤微量元素和重金属元素分析 3 次。人工巡查 12 次。	3.43
2028 年	对评估区地表变形进行监测；对地表水、地下水环境进行监测；对土壤环境进行监测，人工巡查。	采空塌陷监测 48 次。井下水监测次数 16 次，全分析 4 次，简易分析 12 次。河流监测全分析 2 次，简易分析 6 次。土壤化学性质及常量养分分析 3 次；土壤微量元素和重金属元素分析 3 次。人工巡查 12 次。	3.45
2029 年	对评估区地表变形进行监测；对地表水、地下水环境进行监测；对土壤环境进行监测，人工巡查。	采空塌陷监测 48 次。井下水监测次数 16 次，全分析 4 次，简易分析 12 次。河流监测全分析 2 次，简易分析 6 次。土壤化学性质及常量养分分析 3 次；土壤微量元素和重金属元素分析 3 次。人工巡查 12 次。	3.47
合 计			18.27

第九章 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。双鸭山市隆中矿业有限公司法人代表即为土地复垦第一责任人，并派专人负责矿山的土地复垦工作。

二、技术保障

在本方案实施阶段，对各种地质环境恢复与土地复垦措施进行专项技术施工设计，设计人员进入现场进行指导；方案实施时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，保证双鸭山市隆中矿业有限公司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

（一）矿山地质环境保护资金保障

根据《财政部、原国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号），双鸭山市隆中矿业有限公司为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿山在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

双鸭山市隆中矿业有限公司到矿井关闭前剩余可采储量 1058.11 万 t，地质环境保护动态投资 127.56 万元，吨煤成 0.12 元。

双鸭山市隆中矿业有限公司按照满足实际需求的原则，单独设会计科，计入相关资产的入账资本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，双鸭山市隆中矿业有限公司在本矿山银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由双鸭山市隆中矿业有限公司自主使用，根据本方案确定的经费预算、

工程实施计划、进度安排等专项用该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。双鸭山市隆中矿业有限公司的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入本矿山勘查开采信息公示系统。

双鸭山市隆中矿业有限公司应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

表 9-1 矿山地质环境治理基金年度预存表

环境治理年限	时间（年）	工作安排	年度矿山地质环境治理费用预存额（万元）
第一阶段 2025.9-2030.8	2025	采矿期	5.1024
	2026	采矿期	5.1024
	2027	采矿期	5.1024
	2028	采矿期	5.1024
	2029	采矿期	5.1024
	小计		25.512
第二阶段 2030.9-2054.8	2030	采矿期	5.1024
	2031	采矿期	5.1024
	2032	采矿期	5.1024
	2033	采矿期	5.1024
	2034	采矿期	5.1024
	2035	采矿期	5.1024
	2036	采矿期	5.1024
	2037	采矿期	5.1024
	2038	采矿期	5.1024
	2039	采矿期	5.1024
	2040	采矿期	5.1024
	2041	采矿期	5.1024
	2042	采矿期	5.1024
	2043	采矿期	5.1024
	2044	采矿期	5.1024
	2045	采矿期	5.1024
	2046	采矿期	5.1024
	2047	采矿期	5.1024
	2048	采矿期	5.1024
	2049	采矿期	5.1024
	2050	采矿期	
	2051	复垦期	
	2052	监测管护期	

	2053	监测管护期	
	2054	监测管护期	
	小计		109.29
合计			127.56

(二) 土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由双鸭山市隆中矿业有限公司承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量进行提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地自然资源行政主管部门和双鸭山市隆中矿业有限公司共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2025年）开始计提，至双鸭山市隆中矿业有限公司采矿许可证有效期限提前一年提取完毕。

本矿山复垦工程投入的资金，将全部纳入矿山生产投资计划。按矿山生产的安排，复垦资金的提取将在矿山正常生产年限内全部提出，也就是说，在项目正常生产盈利期内提取全部复垦需要资金，以避免项目结束后，需要复垦资金过多的不均衡状态，将未来复垦计划投资按动态至少提前1年提取完毕，第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的20%，利于复垦方案资金需求安排。

表 9-2 矿山土地复垦费用提取表

土地复垦年限	年度	时期	土地复垦治理费用预存额（万元）
第一阶段 2025.9-2030.8	2025	采矿期	21.87
	2026	采矿期	3.64
	2027	采矿期	3.64
	2028	采矿期	3.64
	2029	采矿期	3.64
	小计		36.43
第二阶段 2030.9-2054.8	2030	采矿期	3.64
	2031	采矿期	3.64
	2032	采矿期	3.64
	2033	采矿期	3.64
	2034	采矿期	3.64

	2035	采矿期	3.64
	2036	采矿期	3.64
	2037	采矿期	3.64
	2038	采矿期	3.64
	2039	采矿期	3.64
	2040	采矿期	3.64
	2041	采矿期	3.64
	2042	采矿期	3.64
	2043	采矿期	3.65
	2044	采矿期	3.65
	2045	采矿期	3.66
	2046	采矿期	3.65
	2047	采矿期	3.65
	2048	采矿期	3.65
	2049	采矿期	3.66
	2050	采矿期	
	2051	复垦期	
	2052	监测管护期	
	2053	监测管护期	
	2054	监测管护期	
	小计		72.89
合计			109.32

（三）矿山地质环境治理与土地复垦资金预存情况

本方案矿山地质环境治理与土地复垦资金总计 236.88 万元，截止 2025 年 4 月，双鸭山市隆中矿业有限公司已预存矿山地质环境治理恢复基金 100 万元（票据和银行对账单详见附件），还需要预存 136.88 万元。

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，达到降低造价，保证进度，提高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县级地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

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

五、效益分析

土地复垦将改变生态环境，影响生产与生活，土地复垦效益包括生态效益、社会效益和经济效益，三者复垦的不同阶段呈现规律变化：本项目前期可解决就业为主的社会效益，中期可以实现生态和经济效益，后期可以获得三者的综合效益。

（一）经济效益

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

1. 直接经济效益

本项目复垦成林地面积 4.1908hm²。直接经济效益按照林地每年 0.6 万元/hm² 纯收入计算，每年可产生直接经济效益 2.51 万元。

2. 间接经济效益

土地复垦结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业

排污费。同时，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

（二）生态效益

通过对矿区土地复垦，使被破坏的矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还矿区碧水蓝天；为双鸭山市的长期可持续发展提供保障。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1. 对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

2. 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，恢复耕地，撒播芦苇草籽，种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

（三）社会效益

1. 本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

2. 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。

3. 本工程土地复垦项目实施后，通过建设人工林地，恢复植被面积4.1908hm²，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，从而促进当地林业协调发展。

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，以明确双鸭山市隆中矿业有限公司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

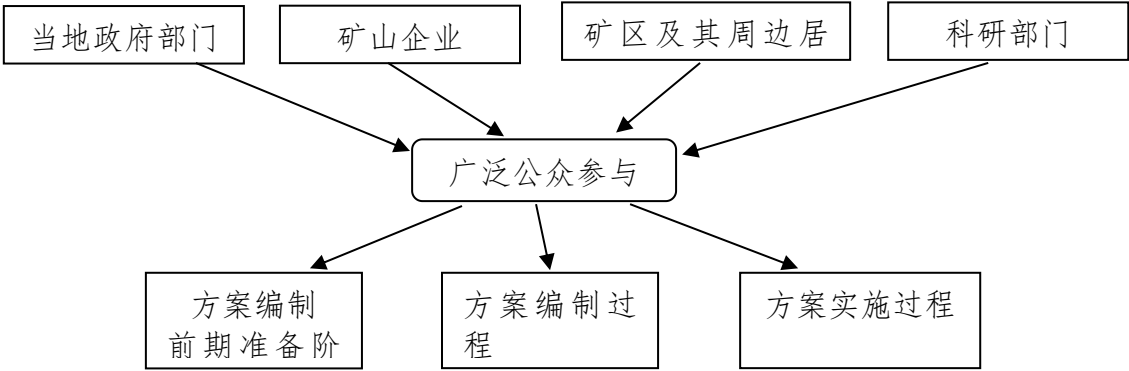


图 9-1 土地复垦公众参与技术路线

(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后的公众参与。

首先，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；开展了矿山地质环境保护与土地复垦的调研工作，并组织了公众参与座谈会。

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。

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 18 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 9-3 所示。

表 9-3 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份数（份）	按年龄构成分组（岁）			按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上	小学	初中、高中	中专以上
三合村、南瓮泉林场土地权属单位	20	2		18	3	12	5
合计	20	3	0	18	3	12	5

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 9-4。

表 9-4 公众参与问卷调查结果统计表

序号	问 题	统计结果（%）					
		A	B	C	D	E	F
1	你对您所在地的环境质量现状感觉： A 满意；B 基本满意；C 无所谓；不满意	90	10				
2	您认为项目所在地的主要环境问题及来源是： A 大气污染；B 地表水污染；C 地下水污染；D 噪声；E 生态环境；F 其它	10	5	5	10	10	60
3	你认为该项目的建设对本地整个区域范围内环境（可能）的影响是： A 空气污染加剧；B 地表水水污染加剧；C 噪声污染增加；D 生态破坏；E 不会造成不利影响	10	20	5	15	50	
4	你认为该项目的建设对本地区社会经济（可能）的影响是： A 促进经济发展；B 就业增加；C 个人收入增加；D 其它	30	15	5	50		

5	您认为该项目区开发结束后土地利用类型最合理是？ A 耕地；B 园地；C 林地；D 草地；E 其它	45	5	50			
6	您对该项目建设中最关注的问题是： A 环境保护；B 就业机会；C 收入增加	50	30	20			
7	您对本项目建设的态度 A 支持；B 无所谓；C 反对（如果反对，请写下反对理由，若您选择反对本项目，而未填写反对理由，本调查将视为无效调查样本！）	95	5				

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。

（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，当地国土、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：

- a) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- b) 据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。
- c) 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。
- d) 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，多数人认为矿山地质环境保护与土地复垦应尽量做到监测为主，及时发现及时采取措施预防并进行工程治理。

第十章 结论与建议

一、结论

1. 双鸭山市隆中矿业有限公司位于双鸭山市宝清县七星泡镇的三合村及双鸭山林业局瓮泉林场南 1km 处。距双鸭山市宝山区政府东南 20km，距双鸭山矿业集团内部运煤专用铁路东保卫车站约 10km，从矿井通往各地有沙石公路，交通较方便。行政区划隶属双鸭山市宝清县管辖。地理坐标为北纬 $46^{\circ} 23' 43.11'' \sim 46^{\circ} 25' 50.64''$ ，东经 $131^{\circ} 33' 29.17'' \sim 131^{\circ} 37' 18.28''$ 之间。矿区面积为 9.3759km^2 ；开采方式为地下开采，开采矿种为煤；矿井生产规模为 30 万 t/a，为小型矿井。开采服务年限 25 年。

2. 评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，本次评估级别确定为一级。本方案规划适用年限定为确定为 5 年（2025 年 9 月~2030 年 8 月）。

3. 本次评估适用范围 1124.3544hm^2 。现状评估：地质灾害为季节性冻土冻融。季节性冻土冻融弱发育，危害程度小，其危险性小，影响较轻；矿山开采对含水层影响较轻；现状评估工业广场压占土地，对地形地貌影响严重；现状评估矿山开采对水土环境污染较轻。

4. 预测评估

矿山生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。地面塌陷地质灾害中等发育，危险中等，危害程度中等；季节性冻土冻融地质灾害可能给道路、桥涵造成不良影响，但易于防治，其危险性小，危害程度小，影响较轻；预测矿山生产活动对含水层的影响较严重；预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重，对水土环境污染较轻。

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，全区划定为重点防治区（面积 4.4811hm^2 ）、次重点防治区（面积 260.1152hm^2 ）、一般防治区（面积 859.7581hm^2 ）。塌陷损毁区复垦后各地类面积：耕地 225.5736hm^2 、林地 28.7163hm^2 、商服用地 0.6078hm^2 、住宅用地 0.6437hm^2 、交通运用地 2.6371hm^2 、水域及水利设施用地 1.3145hm^2 、其他用地 0.6222hm^2 。工业广场损毁区复垦后各地类面积：耕地 0.2114hm^2 、林地 4.1908hm^2 、交通运用地 0.0626hm^2 、水域及水利设施用地 0.0163hm^2 。

6. 复垦区为生产建设项目损毁土地区域，本矿山损毁土地总面积 264.5963hm²。其中：工业广场压占损毁面积为 4.4811hm²，拟塌陷损毁面积 260.1152hm²。因此复垦面积为 264.5963hm²。

7. 复垦责任范围为开采损毁土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本方案对预测塌陷区进行下沉监测，对受影响的耕地进行平整；工业广场生产年限结束后建筑物不留续使用，需要复垦。因此，复垦责任范围为拟塌陷区范围和工业广场范围，面积为 264.5963hm²。

8. 本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 215.15 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 117.77 万元，矿山土地复垦估算投资为 97.38 万元。矿山地质环境保护与土地复垦估算动态总投资为 236.88 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 127.56 万元，矿山土地复垦估算投资为 109.32 万元。

二、建议

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

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

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

4. 矿山开采是动态的，随着开采年限的增加，矿山地质环境问题日渐突出，因此，在矿山生产期间，随着地质环境条件的改变，矿山开发单位要分时段修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。