

双鸭山市双城煤矿有限公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目单位：双鸭山市双城煤矿有限公司

编制单位：双鸭山市双城煤矿有限公司

提交日期：2025年5月

双鸭山市双城煤矿有限公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：双鸭山市双城煤矿有限公司

法人代表：王东明

总工程师：刘来福

编制单位：双鸭山市双城煤矿有限公司

法 人：王东明

总工程师：刘来福

项目负责人：刘来福

编写人员：崔伦贵、邹小冬、高智汉

制图人员：苏航洲

提交日期：2025年5月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	双鸭山市双城煤矿有限公司			
	法人代表	王东明	联系电话	15715681777	
	单位地址	双鸭山市宝清县小城子镇			
	矿山名称	双鸭山市双城煤矿有限公司			
	采矿许可证	新申请 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	双鸭山市双城煤矿有限公司			
	法人代表	王东明	联系电话	15715681777	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		刘来福	项目负责	14704645566	
		崔伦贵	方案编制	13199199443	
		邹小冬	方案编制	13634698989	
		苏航洲	图纸绘制	13206789121	
		高智汉	方案编制	18346966996	
		刁立军	质量检查	18304646747	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本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。</p> <p>请予以审查。</p>				
	联系人：刁立军		申请单位（矿山企业）盖章 联系电话：18304646747		

矿山地质环境保护与土地复垦方案特征表

序号	内容	单位	工程量
一	矿山基本情况		
1	矿区面积	km ²	2.1179
2	开采方式		地下开采
3	设计生产规模	万吨	30
4	矿山剩余服务年限	年	12.69
5	方案服务年限	年	16.44
二	矿山地质环境治理与保护		
(一)	地质灾害防治工程		
1	地裂缝治理工程		
(1)	表土剥离	m ³	349.12
(2)	矸石回填	m ³	487
(3)	矸石压实	m ³	487
(4)	覆土平整	m ³	349.12
(二)	地质灾害监测工程		
1	警示牌	个	8
(三)	地质环境保护监测工程		
1	矿山塌陷变形监测		
(1)	地面塌陷监测，监测点设置	点	20
(2)	地面塌陷监测	点·次	657
2	含水层防治工程		
(1)	监测点设置	点	2
(2)	地下水监测	点	102
3	水土污染防治监测		
(1)	监测点设置	点	2
(2)	地表水监测	点	102
4	土环境监测	点	
(1)	监测点设置	次	2
(2)	土环境监测	次	102
三	土地复垦		
(一)	建筑物拆除		
1	建筑物拆除（人工）	m ³	300
2	建筑物机械拆除	m ³	615
3	混凝土地面拆除（无钢筋）	m ³	8302
(二)	清理回填		

矿山地质环境保护与土地复垦方案特征表

序号	内容	单位	工程量
1	井口回填夯实	m ³	8895
2	浆砌石挡土墙	m ³	21
(三)	废弃物外运		
1	2m 装载机装石碴自卸汽车运输	m ³	10594
(四)	土壤重构工程		
1	覆土工程 (运距 2.8km)	m ³	1095.68
(五)	土地翻耕平整	m ³	
1	土地翻耕	hm ²	5.8435
2	平地机平土	m ³	33950.7
(1)	工业广场土地平整	m ³	5843.5
(2)	塌陷区土地平整	m ³	28107.2
(六)	植被恢复工程		
1	撒播高羊茅草	hm ²	5.8435
2	栽植樟子松	株	14609
(七)	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	5.8435
(八)	土地复垦监测与管护		
1	监测工程		
(1)	土壤质量监测	次	15
(2)	植被恢复监测	次	15
2	管护	hm ² ·3a	5.8435

目 录

前 言	1
0.1 任务的由来	1
0.2 编制目的	2
0.3 编制依据	3
0.4 方案适用年限	6
0.5 编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	12
1.1 矿山简介	12
1.2 矿区范围及拐点坐标	13
1.3 矿山开发利用方案概述	16
1.4 矿山开采历史及现状	28
第二章 矿区基础信息	30
2.1 矿区自然地理	30
2.2 区域地质环境背景	33
2.3 矿区地质环境背景	34
2.4 煤层与煤质	36
2.5 矿床开采技术条件	39
2.6 矿区社会经济概况	44
2.7 项目区土地利用现状	44
2.8 矿山及周边其他人类重大工程活动	46
2.9 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	46
2.10 原矿山地质环境保护与土地复垦方案情况	47
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	51
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	51
3.2 矿山地质环境影响评估	52
3.3 矿山土地毁损预测与评估	69
3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	83
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	90

4.1	矿山地质环境治理可行性分析	90
4.2	矿区土地复垦可行性分析	91
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程		99
5.1	矿山地质环境保护与土地复垦预防	99
5.2	矿山地质灾害治理	101
5.3	矿区土地复垦	104
5.4	含水层修复	111
5.5	水土环境污染修复	113
5.6	矿山地质环境监测	113
5.7.1	矿区土地复垦监测和管护	114
第六章 矿山生产对耕地和基本农田影响及管护		117
6.1	占用耕地和基本农田情况	117
6.2	矿山生产对耕地和基本农田所造成地质灾害的现状分析与预测	118
6.3	矿山生产过程针对耕地和基本农田塌陷损毁土地预测评估	119
6.4	耕地和基本农田含水层遭受矿山开采破坏性预测	120
6.5	矿山生产过程针对耕地和基本农田破坏的防范措施	121
6.6	控制采矿塌陷等对耕地和永久基本农田破坏所造成的对策建议	121
6.7	矿山开采对耕地和永久基本农田破坏结束语	122
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署		124
7.1	总体工作部署	124
7.2	阶段实施计划	126
第八章 经费估算与进度安排		128
8.1	经费估算依据	128
8.2	矿山地质环境治理工程经费估算	132
8.3	土地复垦工程经费估算	137
8.4	总费用汇总与年度安排	150
第九章 保障措施与效益分析		151
9.1	组织保障	151
9.2	技术保障	152
9.3	施工环保保障	152

9.4	资金保障	154
9.4	监督保障	156
9.5	效益分析	156
9.6	公众参与	158
9.7	矿山地质环境保护与土地复垦实施保障	162
9.8	绿色矿山建设	163
9.9	土地权属调整方案	164
第十章	结论与建议	165
10.1	结论	165
10.2	建议	167

附图

- 附图 1 双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境问题现状图(1:5000)
- 附图 2 双鸭山市双城煤矿有限公司矿区土地利用现状图 (1:5000)
- 附图 3 双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境问题预测图(1:5000)
- 附图 4 双鸭山市双城煤矿有限公司矿区土地损毁预测图 (1:5000)
- 附图 5 双鸭山市双城煤矿有限公司矿区土地复垦规划图 (1:5000)
- 附图 6 双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境治理工程部署图(1:5000)

附件

- 附件 1 矿山环境保护与土地复垦承诺书
- 附件 2 双鸭山市双城煤矿有限公司采矿许可证副本
- 附件 3 双鸭山市双城煤矿有限公司营业执照
- 附件 4 开发利用方案确认书
- 附件 5 储量年度变化说明及储量备案证明
- 附件 6 工业广场土地使用证
- 附件 7 土地复垦土源保证承诺书

附表

- 矿山地质环境现状调查表

前 言

0.1 任务的由来

我国矿业的快速发展，在为经济社会发展提供重要物质保障的同时，累积了大量的地质环境问题。我国的采矿活动不仅造成地质灾害、地下水疏干、地质地貌景观破坏等问题，同时也造成了大量的耕地质量下降和耕地面积减少，这已严重危害矿区人民正常的生产生活，制约了当地经济社会的可持续发展。

根据中华人民共和国国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》，“采矿权申请人申请采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，报有批准权的自然资源行政主管部门批准”；根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国矿产资源法》、国务院《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部第 56 号令）等有关规定，为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦，土地复垦义务人应当在办理建设用地申请或者采矿权手续时，依据原国土资源部《土地复垦方案编制规程》的要求，组织编制土地复垦方案，随有关报批材料报送有关资源主管部门审查。

2017 年 01 月，原国土资源部办公厅发布《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》〔2016〕21 号文，要求：采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案；在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案；在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订；矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

开展矿山地质环境保护与土地复垦，不仅可以有效遏制矿山环境污染和生态破坏，防止矿山地质灾害发生，使矿区及周围地区人民群众的生活和生产环境得到明显改善，同时可以防止采矿等人为活动引发的耕地质量下降和耕地数量减

少，保证土地资源的恢复，确保国家粮食安全。实现矿产资源开发利用和环境资源保护协调发展，人与自然和谐发展。

双鸭山市双城煤矿有限公司原名称为宝清县双城煤矿，隶属于双鸭山市司法局劳教所大理石总厂。2003年10月23日企业改制后为双鸭山市双城煤矿有限公司。现双鸭山市双城煤矿有限公司为生产矿山，因矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案到达适用期，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此2025年4月双鸭山市双城煤矿有限公司组织技术人员自行编制《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

0.2 编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制，是根据环境保护与土地复垦的法律法规和政策要求，将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费征收等提供依据。

编制双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书有利于明确业主在矿山开发过程中对矿山地质环境的保护义务和对损毁土地承担的复垦义务。

根据国务院《土地复垦规定》国家发改委等7部委下发的《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）和《土地复垦条例》以及根据《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第241号令）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《黑龙江省地质环境管理条例》、《矿山地质环境恢复保证金管理暂行办法》（黑财建〔2007〕85号）、《黑龙江省国土资源厅关于落实矿山地质环境恢复保证金管理暂行办法的实施意见》（黑国土资发〔2008〕1号）文件要求，并按照“统一规划、源头控制、防复结合”，采取适当的预防控制措施，尽量减少对土地资源不必要的损毁，做到矿山地质环境保护与土地复垦与生产建设统一规划。把矿山地质环境保护与土地复垦指标纳入到生产建设中去，采取必要的矿山环境保护措施减少矿山在生产过程中对环境的破坏，采取必要的土地预复垦措施加强对土地的保护，体现权利和义务的统一。矿山环境保护及土地复垦规划设计方案从生态环境保护 and 有利于保护土地的角度，根据当地的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，对矿

区的矿山环境保护及土地复垦进行规划设计，并提出相应的矿山环境保护及复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据。

0.3 编制依据

0.3.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2020年01月修订实施）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）；
- 5、《中华人民共和国水法》（2016年09月）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；
- 8、《中华人民共和国土地复垦条例》（国务院令 第592号，2011年2月22日）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 44号，2009年3月）；
- 10、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（国土资源部，国土资规[2016]21号）；
- 11、《黑龙江省地质环境保护条例》（2009年10月）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2018年10月）；
- 13、《中华人民共和国建设项目环境保护条例》（2017年07月）；
- 14、《黑龙江省土地管理条例》（2015年05月）；
- 15、《矿山地质环境保护规定》（2016年09月）；

0.3.2 政策文件

- 1、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资【2006】225号）；
- 2、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资【2007】81号）；
- 3、《黑龙江省国土资源厅关于落实矿山地质环境恢复保证金管理暂行办法的实施意见》（黑国土资发【2008】01号）；
- 4、《关于进一步加强土地整理复垦开发工程的通知》（国土资【2008】176号）；

- 5、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发【2011】50号）；
- 6、《黑龙江省人民政府办公厅“关于进一步加强和规范土地复垦工作的通知”》（黑政办发【2012】84号）；
- 7、《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）；
- 8、《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）（2017年8月22日）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2013年3月1日）；。

0.3.3 标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程（通则+露天煤矿）》（TD/T 10307-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T 10307.3-2011）；
- 4、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）。
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 10064-2014）；
- 7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 10069-2016）；
- 8、《地下水监测规范》（SL/T 183-2005）；
- 9、《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）；
- 10、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 11、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 12、《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）；
- 13、《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）；
- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 15、《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
- 16、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 17、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）；
- 18、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538—1993）；

- 19、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- 20、《土地整治项目制图规范》（TD/T 10060-2013）；
- 21、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- 22、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 23、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294号）；
- 24、《黑龙江省地质勘查预算标准》（黑财建[2014]201号）；
- 25、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 26、《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；
- 27、《矿山地质环境调查技术要求（暂行稿）》（国土资源部地质环境司，2004年12月）；
- 28、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）；
- 29、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 30、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 31、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- 32、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- 33、《中国煤炭分类标准》（GB/T 5751-2009）；
- 34、《农用地定级规程》（GB/T 28405-2012）；
- 35、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）。

0.3.4 地方规划及自然与社会经济资料

- 1、《宝清县国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 2、《宝清县矿产资源总体规划（2020-2025年）》；
- 3、项目区第三次土地利用现状图（2023年更新数据）
- 4、《黑龙江土种》；
- 5、《黑龙江土壤》；
- 6、项目区所在地的社会经济资料。

0.3.5 技术文件

- 1、双鸭山市双城煤矿有限公司采矿许可证副本

(C23000020091010120040726)；

2、《黑龙江省宝清县(小城子矿区)双鸭山市双城煤矿有限公司(扩大区)煤炭资源储量核实报告》(哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司)；

3、《〈黑龙江省宝清县(小城子矿区)双鸭山市双城煤矿有限公司(扩大区)煤炭资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案核收证明》(双自然资储备字【2020】016号)及评审意见书(双矿储评字【2020】004号)；

4、《双鸭山市双城煤矿有限公司改扩建煤炭资源开发利用方案》(黑龙江龙煤矿业工程设计研究院有限公司——2020年07月)；

5、《双鸭山市双城煤矿有限公司2024年度矿产资源储量年度报告》(双鸭山市双城煤矿有限公司,2024年12月)；

6、双鸭山市双城煤矿有限公司土地利用现状图、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；

7、其它有关资料。

0.3.6 主要计量单位

面积：公顷 (hm^2)

长度：公里 (km)，米 (m)

体积：立方米 (m^3)

产量：吨；万吨 (万 t)

单价：万元/ hm^2 ，元/亩

金额：万元；元 (人民币)

时间：年 (a)

温度：摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)

0.4 方案适用年限

0.4.1 矿山设计服务年限

矿井设计可采储量 576.55 万吨，该矿山为改扩建矿山，根据该矿井煤层赋存情况，结合实际开采的煤层生产能力，依据开发利用方案确定矿井的设计生产能力为 30 万吨/年。

根据最新的采矿许可证 (许可证编号：C2300002009101120040726，有效期

2021年9月24日至2031年1月15日，矿山生产规模为30万吨/年，考虑1.4的储量备用系数，计算得矿山设计服务年限12.69年（即2025年6月—2038年1月）。

0.4.2 本方案服务年限

按照最新《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，以及自然资源管理部门对矿山环境保护与土地复垦方案编制相关精神指导，并考虑复垦责任区复垦工程的完整性以及施工安排的合理性，最终确定本方案服务年限。

本方案服务年限为矿山剩余服务年限12.69年（2025年6月—2038年1月）+复垦施工工期9个月（2038年2月-2038年10月）+监测管护期3年（2038年11月-2041年10月），共16.44年，即2025年6月至2041年10月，每5年修订一次，本方案的适用年限为5年。方案起始基准期以本方案批准之日起算起。

本方案将依据国家矿山环境保护与土地复垦法律法规和相关政策要求，根据矿山企业生产规划和土地损毁情况等因素变化，每年自行制订矿山环境保护及复垦方案实施计划，并在本方案的总体指导下，对具体问题进行了具体修订。

如果产权发生变化时，矿山地质环境恢复与复垦的责任、义务，由继承产权者负责，以此类推，直到最后的复垦完成。

方案原则上每5年修订一次，当矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，需重新编制矿山地质环境恢复与土地复垦方案。本方案适用期结束，需修编本方案。

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

0.5 编制工作概况

0.5.1 编制工作投入情况

本次方案编制工作投入高级工程师1人，工程师4人。

表 0-3-1 主要投入人员列表

人员	职称	主要职责
刘来福	工程师	项目负责，项目人员调度，参与报告的编写及野外调查
邹小冬	工程师	主要编写人，参与报告的编写及野外调查

人员	职称	主要职责
邹晓东	工程师	辅助报告的编写，对监测部分提供指导
刁立军	工程师	辅助报告的编写，参与野外调查
苏航州	工程师	辅助报告的编写，专业制图

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由本矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我单位承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

0.5.2 方案编制阶段划分

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

1、前期工作阶段（2025年02月20日—25日）

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

（2）野外调查。实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

2、室内分析拟定初步方案阶段（2025年02月26日—03月3日）

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

3、方案协调论证阶段（2025年03月04日—03月15日）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标等方面进行可行性论证。

4、编制方案阶段（2025年03月16日—04月30日）

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

方案。

0.5.3 项目开展情况

双鸭山市双城煤矿有限公司组织技术人员成立了项目组，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“0.5.4 工作内容与方法”部分）。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照国土资源部颁发的《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 10307.1—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04月编制完成了《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

0.5.4 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储量核实报告、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（1:10000）、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1:10000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《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境问题现状图（1:5000）》、《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境问题预测图（1:5000）》和《双鸭山市双城煤矿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《双鸭山市双城煤矿有限公司矿区土地利用现状图（1:5000）》、《双鸭山市双城煤矿有限公司矿区土地损毁预测图（1:5000）》和《双鸭山市双城煤矿有限公司矿区土地复垦规划图（1:5000）》，编制《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书。

0.5.5 编制完成工作量

双鸭山市双城煤矿有限公司于2025年02月20日至03月15日首先开展了野外地质环境调查，并在分析双鸭山市双城煤矿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04月完成了《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境环境保护与土地复垦方案》。

完成的主要工作量见下表0-3。

表0-3-2 矿山地质环境调查工作量统计表

矿区面积 (km ²)	评估面积 (km ²)	调查面积 (km 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)
2.1179	2.4909	2.4909	1	20	14	28	22

0.5.6 工作质量评述

《双鸭山市双城煤矿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野外调查、资料收集和实地调查

工作，为《方案》的可操作性奠定了基础，《方案》的编制依据充分，符合《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）要求。

第一章 矿山基本情况

1.1 矿山简介

- 1、采矿权人：双鸭山市双城煤矿有限公司
- 2、矿山名称：双鸭山市双城煤矿有限公司
- 3、企业性质：有限责任公司
- 4、开采方式：地下开采
- 5、生产能力：30.00 万吨/年
- 6、行政区划：双鸭山市双城煤矿有限公司行政区划属于宝清县小城子镇。

7、位置交通：双鸭山市双城煤矿有限公司位于双鸭山市宝清县城西南方向 20 公里处，行政区归属宝清县小城子镇管辖，地面为耕地、林地、公路和采矿用地及少量的农村道路、沟渠和河流。处于 1:5 万地形图国际分幅宝清县幅（L53E0101001）内。矿区有水泥公路与宝清县城相连，宝清县与双鸭山市、佳木斯市有铁路相通，宝清县至七台河市有国道饶（河）～盖（州）229 相通，可通往全国各地，交通方便，双鸭山市双城煤矿有限公司东侧为双鸭山市利鑫矿业有限公司，再往东为双鸭山市双城煤矿有限公司和宝清县万城煤矿。矿井所在位置见图 1-1-1。

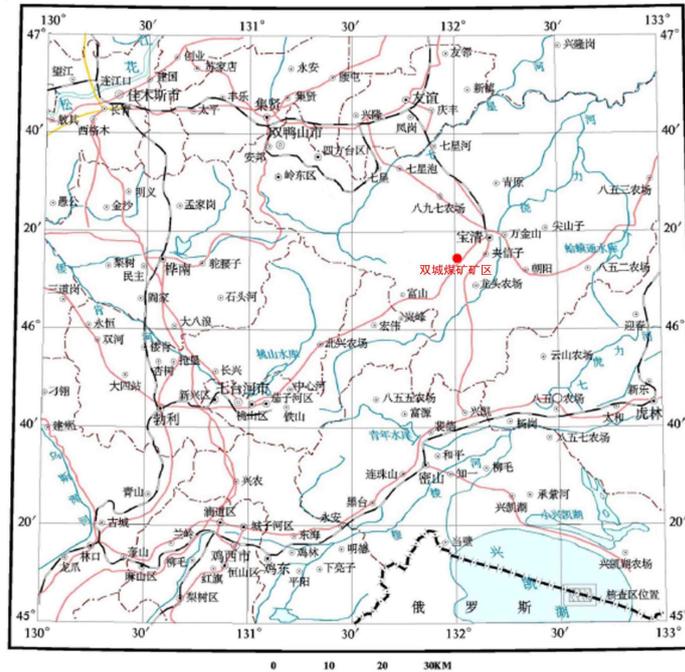


图 1-1-1 项目区交通位置图

1.2 矿区范围及拐点坐标

本次编制方案矿山企业为改扩建的双鸭山市双城煤矿有限公司。

双鸭山市双城煤矿有限公司采矿许可证号：C23000020091010120040726，设计生产能力 30 万吨/年，矿区面积 2.1179km²，有效期限：自 2021 年 09 月 24 日至 2031 年 01 月 15 日。批准开采 6#、7#、8#、9#、10#号煤层，矿区范围拐点坐标如下：

表 1-2-1 双城煤矿有限公司现证内煤层拐点坐标表(2000 国家坐标系)

煤层号	拐点号	平面直角坐标	
		X	Y
6#	1	5118655.59	44500078.49
	2	5118849.81	44500442.40
	3	5118553.81	44500802.40
	4	5118516.81	44500803.40
	5	5418265.81	44500444.40
6#开采标高：由+140m 至 25m			
7#	1	5118457.59	44499368.49
	2	5119187.81	44500227.40
	3	5118849.81	44500442.40
	4	5118553.81	44500802.40
	5	5118259.81	44500813.40
	6	5117983.81	44501107.40
	7	5117744.48	44501362.06
	8	5116940.06	44500863.15
	9	5117488.16	44499969.53
	10	5117770.81	44500141.40
7 号煤层开采标高从+140m 至-360m。			
7 下#	1	5117488.16	44499969.53
	2	5117770.81	44500141.40
	3	5117824.60	44500193.54
	4	5117715.30	44500380.28
	5	5117715.30	44500579.71
	6	5118362.32	44500810.18
	7	5118259.81	44500813.40
	8	5117753.74	44501352.72
	9	5117543.34	44501205.40

煤层号	拐点号	平面直角坐标	
		X	Y
	10	5117745.89	44500968.22
	11	5117461.43	44500596.00
	12	5117249.04	44500359.65
7 下号煤层开采标高：由+20m 至-436m。			
8#	1	5118686.18	44499637.37
	2	5119187.81	44500227.40
	3	5118849.81	44500442.40
	4	5118553.81	44500802.40
	5	5118259.81	44500813.40
	6	5117983.81	44501107.40
	7	5117756.64	44501349.07
	8	5116945.68	44500852.29
	9	5117474.30	44499992.07
	10	5117622.99	44500251.91
	11	5117770.81	44500141.00
	12	5117951.81	44500456.40
	13	5117974.00	44500480.02
	14	5118088.66	44500405.65
	15	5118114.02	44500348.38
	16	5118298.24	44500229.00
8 号煤层开采标高从+120m 至-436m。			
9#	1	5118457.59	44499368.49
	2	5119187.81	44500227.40
	3	5118849.81	44500442.40
	4	5118553.81	44500802.40
	5	5118259.81	44500813.40
	6	5117983.81	44501107.40
	7	5117768.42	44501336.92
	8	5116957.86	44500834.45
	9	5117488.16	44499969.53
	10	5117770.81	44500141.40
9 号煤层开采标高从+120m 至-436m。			
10#	1	5118457.59	44499368.49
	2	5119187.81	44500227.40
	3	5118849.81	44500442.40
	4	5118553.81	44500802.40
	5	5118259.81	44500813.40

煤层号	拐点号	平面直角坐标	
		X	Y
	6	5117983.81	44501107.40
	7	5117767.23	44501337.84
	8	5116996.55	44500770.71
	9	5117488.16	44499969.53
	10	5117770.81	44500141.40
10号煤层开采标高从+120m至-436m。			
井巷工程范围A块	1	5118740.87	44499701.69
	2	5118881.94	44499606.04
	3	5119073.18	44499829.80
	4	5118946.67	44499943.77
井巷工程范围A块开采标高从+164m至+110m。			
井巷工程范围B块	1	5117757.54	44500050.44
	2	5117811.72	44500094.76
	3	5117785.15	44500124.66
	4	5117730.97	44500080.34
井巷工程范围B块开采标高从+142m至-102m。			

双鸭山市双城煤矿有限公司采矿许可证面积 2.1179km²。划定后矿区范围详见下图

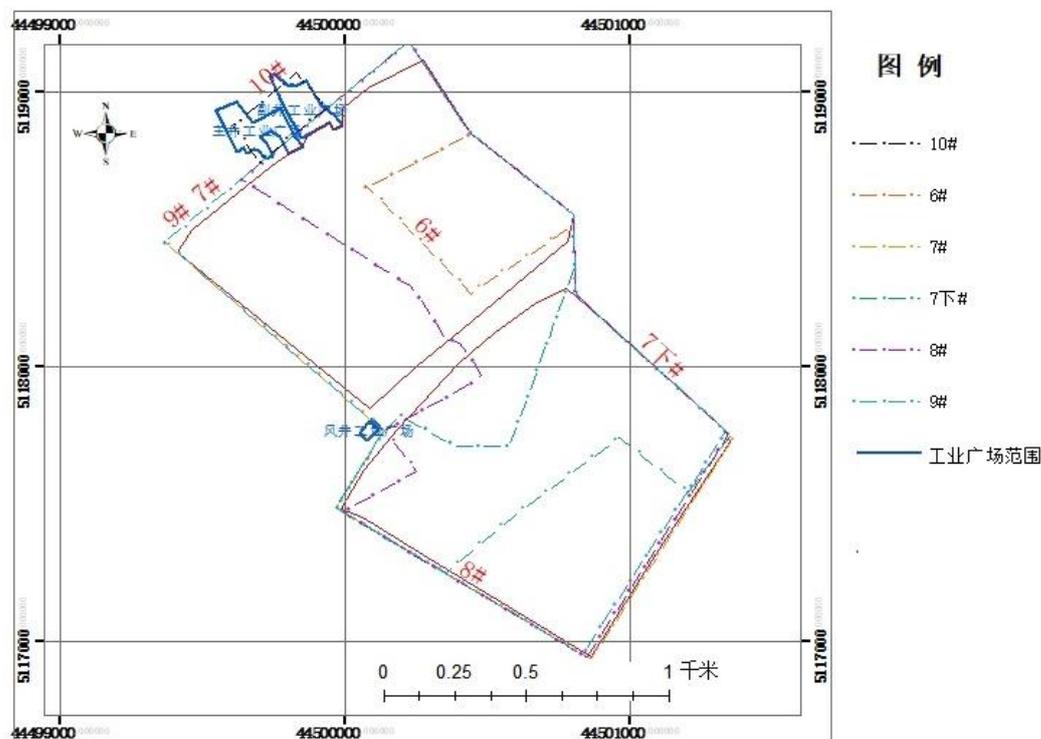


图 1-2-1 矿区分布图 (2000 国家坐标系)



照片 1-2-1 工业广场

1.3 矿山开发利用方案概述

1.3.1 可采储量的确定

1、地质储量

2006年由双鸭山市地质勘探队对双鸭山市双城煤矿有限公司原矿区6号、7号、8号、9号、10号五个煤层进行资源储量核实工作，由黑龙江省矿产储量评审中心评审，省国土资源厅备案（黑国土资储备字【2007】017号），截止2005年末保有资源储量为612.70万吨，其中：1101b资源储量52.10万吨、122b资源储量196.42万吨、331资源储量44.77万吨、333资源储量319.41万吨。

根据《黑龙江省宝清县(小城子矿区)双鸭山市双城煤矿有限公司(扩大区)煤炭资源储量核实报告》和双鸭山自然资源局下发的《矿产资源储量评审备案核收证明》（双自然资储备字【2020】016号），截止2018年12月31日，双鸭山市双城煤矿有限公司扩大区范围保有资源储量402.93万吨，其中：控制的内蕴经济资源量（332）110.85万吨、推断的内蕴经济资源量（333）292.08万吨。

截止2018年12月31日，双鸭山市双城煤矿有限公司共计备案资源储量

612.70+402.93=1015.63 万吨，基准日为 2005 年 12 月 31 日。详见下表：

表 1-2-2 双城煤矿有限公司备案煤炭资源储量汇总表

范围	层号	资源/储量(万吨)						合计(万吨)
		1101b	122b	2M22	331	332	333	
原界	6						19.50	19.50
	7		66.03				1006.57	170.60
	8						40.68	40.68
	9	20.00	41.51		14.95		82.45	158.91
	10	32.10	88.88		29.82		72.21	223.01
	小计	52.10	196.42		44.77		319.41	612.70
扩大区	7					38.55	45.42	83.97
	7下					21.7	44.23	65.93
	8					19.06	90.72	109.78
	9					17.68	55.15	72.83
	10					13.86	56.56	70.42
	小计					110.85	292.08	402.93
总计		52.10	196.42		44.77	110.85	611.49	1015.63

截止 2024 年 12 月 31 日，双鸭山市双城煤矿有限公司共计备案保有资源储量 7515.57 万吨，基准日为 2005 年 12 月 31 日。详见下表：

表 1-2-3 双城煤矿有限公司 2024 年末备案煤炭资源储量汇总表

矿产名称 (矿产组合)	统计对象及 单位	矿石工业类型 及品级	矿石主要组 分及质量 指标	截至 2024 年底矿产资源储量及年度变化情况								
				矿产资源 储量类型	上年度 年末保有	开采量	损失量	勘查增减 (±)	重算增减 (±)	审批 压覆量	本年度 年末保有	累计查明
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
煤炭	煤炭、 千吨	气煤	灰分 21.78% 挥发分 37.67%	证实储量	226.8	107.09	0	107.09	0	0	226.8	785.09
				可信储量	1109.3	0	0	0	0	1109.3	2021.6	
				探明资源量	453.2	107.09	16.74	123.83	0	453.20	845.83	
				控制资源量	1375.4	0	0	0	0	1375.4	2863.4	
				推断资源量	5150.9	0	0	-123.83	659.9	5686.97	7033.17	
				合计	6979.5	107.09	16.74	0	659.9	0	7515.57	10742.4

2、保有资源储量情况

矿山自 2006 年至今共计采出原煤 197.70 万吨，截止 2018 年 12 月 31 日，原矿区范围内保有各类资源储量 415.00 万吨，其中：1101b 资源储量 9.32 万吨、122b 资源储量 68.28 万吨、331 资源储量 36.90 万吨、333 资源储量 300.50 万吨。

因矿山办理矿山改扩建事宜，自评审基准日至今没有生产，因此没有动用资源储量，截止当前保有资源储量 817.93 万吨，其中：1101b 资源储量 9.32 万吨、122b 资源储量 68.28 万吨、331 资源储量 36.90 万吨、332 资源储量 110.85 万吨、333 资源储量 592.58 万吨。按照黑龙江省煤炭行业淘汰落后产能化解过剩产能专项整治领导小组办公室《关于核实划定矿区范围有关事项的函》（黑煤整治办发[2020]10 号）及 2020 年 8 月 6 日，黑龙江省煤炭行业淘汰落后产能化解过剩产能专项整治领导小组办公室《关于严格执行政策标准排查核实煤矿资源配

置有关事宜的通知》（黑煤整治办发[2020]16号）文件要求：“对整合设计能力为30万吨/年的小型矿井，不得将开采深度超过600米的资源配置给煤矿（开采深度是指：主井井口的标高与开采最低标高之间的差）”和宝清县煤炭行业淘汰落后产能化解过剩产能专项整治领导小组办公室《宝清县煤炭行业淘化产能工作领导小组办公室关于宝清县8处升级改造项目煤矿主井井口标高核实情况的报告》（宝煤整治办呈[2020]9号）：双鸭山市双城煤矿有限公司现主井井口（利用原有副井）标高为+163.6m。

按上述文件要求，双鸭山市自然资源局下达的双鸭山市双城煤矿有限公司《矿产资源储量评审备案核收证明》（双自然资储备字【2020】016号）中备案的7[#]、7_下[#]、8[#]、9[#]、10[#]煤层标高范围超出了采深600m的规定。为此，双鸭山市双城煤矿有限公司编制了《关于调整开采深度标高的说明》，规定“设计开采最深标高定为-436m等高线”。对黑龙江省宝清县（小城子矿区）双鸭山市双城煤矿有限公司（扩大区）煤炭资源储量核实报告》的资源储量进行分割。分割后资源储量为、332资源储量92.39万吨、333资源储量239.97万吨。

详见下表：

表 1-2-4 双城煤矿有限公司截止 2020 年 06 月 30 日煤炭资源储量汇总表

煤层号	(1101b)	(122b)	331	(332)	(333)	合计
6					19.50	19.50
7		19.97	84.25	33.88	36.91	175.01
7 _下				21.7	41.21	62.91
8	5.38		6.63	16.59	109.01	137.61
9	5.15	11.40	76.37	11.55	58.38	162.85
10	4.17	36.91	85.17	8.67	54.56	189.48
合计	14.70	68.28	252.42	92.39	319.57	747.36

根据《双鸭山市双城煤矿有限公司 2024 年度储量核实报告》，2024 年共计动用资源储量 12.38 万吨，其中 7 号煤层：TD-6 块段动用 9.05 万吨；9 号煤层 TD-10 块段动用 3.34 万吨。由于 10 号煤层 TD-10 块段煤层厚度 0.74 米，煤层倾角 12°，实际揭露为 1.8 米，煤层倾角 30°，该块段储量重算后增加资源量 65.99 万吨，截至到 2024 年末保有资源量为 751.55 万吨，其中探明资源量 45.32 万吨、控制资源量 137.54 万吨、推断资源量 568.69 万吨。

3、工业储量情况

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215—2015），地质资源量中探明的

资源量 331 和控制的资源量 332 经分类得到经济的基础储量 1101b 和 122b、边际经济的基础储量 2M11 和 2M22、次边界经济的资源量以及地质资源量中推断的资源量 333 的大部分，构成矿井工业资源/储量。

矿井工业资源/储量=1101b+122b+331+332+333k，其中：k 为可信度系数，取 0.70~0.90。本矿山煤层可信度系数 k 均取 0.90。

根据《双鸭山市双城煤矿有限公司 2024 年度储量核实报告》，截至到 2024 年末双城煤矿工业资源量为：45.32+137.54+568.69×0.9=694.68 万吨。

4、矿井设计资源储量

矿井设计资源储量是指矿井工业资源储量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱和已有的地面建（构）筑物需要留设的保护煤柱等永久煤柱损失后的储量，经计算矿山境界煤柱 14.86 万吨、断层煤柱 16.06 万吨、防水煤柱 13.94 万吨，矿井永久煤柱合计为 44.86 万吨。

矿井工业资源储量减去永久煤柱损失 44.86 万吨，截至 2024 年末可得矿井设计资源储量为 649.82 万吨。

5、矿井设计可采储量

矿井设计资源储量减去工业场地煤柱和主要巷道煤柱（22.73 万吨）后，乘以回采率（85%），最后得到矿井设计可采储量：（649.82-22.73）×85%=533.03 万吨。

1.3.2 矿井生产能力及服务年限

根据该矿井煤层赋存情况，结合实际开采的煤层生产能力，确定矿井的设计生产能力为 30 万 t/a 计算，储量备用系数取 1.40，则矿井服务年限为：

矿井服务年限按下式计算：

$$T=Z_m/A \cdot K=533.03/(30 \times 1.40)=12.69 \text{ (a)}$$

式中：T——设计矿井的服务年限，年；

Z_m ——矿井可采储量，万 t。

A——矿井设计的年生产能力，万 t/a。

K——储量备用系数，取 1.40。

经计算，矿井的服务年限为 12.69 年，符合《煤炭工业矿井设计规范》中 30 万 t/a 的改扩建矿井的服务年限不小于 12.5 年的规定，矿井生产能力确定为

30 万 t/a 比较适宜，且符合地区煤炭工业规划要求。

1.3.3 工程技术方案

1、井田开拓方式

该矿井为生产矿井，改扩建后仍采用原有开拓方式，即采用斜井、单水平、上下山式开采的开拓布置方式。

2、工程建设方案

(1) 工业广场位置

矿井共布置三处地面工业广场。分别为主、副斜井地面工业场地（占地面积分别为 2.9566hm^2 和 2.6071hm^2 ），位于井田北部边界，煤层露头以外；回风立井地面工业场地（新增建设用地，位于 1 号勘探线 2007-1 钻孔附近，占地面积约 0.2798hm^2 ）。地面工业广场可以满足改扩建后（建设规模：30 万吨/年）矿井生产需求。

本次改扩建充分利用原有井筒进行改造，投产后全矿井共布置 4 条井筒，其中利用原有井筒进行改造 3 条，分别为主斜井、副斜井和猴车井；新建 1 条井筒，即回风立井。

1) 主、副斜井地面工业广场

布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井和猴车井。

主斜井：利用原双城煤矿主提升井改造后作为主提升井，装备 B=800mm 型带式输送机，担负全矿井的煤炭提升任务。

副斜井：利用原双城煤矿一副提升井改造后作为辅助提升井，铺设 30kg/m 轨型，600mm 轨距，担负全矿井的矸石、材料、设备及人员的提升任务和主要入风任务。

猴车井：利用原双城煤矿二副提升井改造后作为提人井，装备煤矿用固定式架空乘人装置，担负矿井人员升降任务。

2) 回风立井地面工业广场

布置 1 条井筒，即回风立井

在井田中部新施工一条立井井筒作为该矿井回风井筒，担负全矿井的回风任务。

(2) 开拓布置

1) 开拓巷道布置

根据该矿井现有开拓巷道布置情况，确定水平标高为-120m，利用现有-120m标高巷道作为主运巷，连接主斜井和副斜井井底，形成矿井主要运输系统，将猴车井（目前井底±0m）延深至-120m，与副斜井车场连接，形成矿井人员运输系统，同时由主斜井井底NS向施工主运石门连接各井筒及采区上（下）山形成各采区运输系统。新施工回风立井，井底标高-120m与二采区上部车场连接，在-100m标高施工回风联络巷与回风上山贯通，形成回风系统。

2) 开拓方案合理性

①利用现有地面工业场地，建构（筑）物齐全，充分利用现有设施，施工准备时间短；

②充分利用现有井筒及巷道工程，矿井建设工期短，投产快，经济效益较高；

③优化通风路线，降低通风阻力，提高矿井安全保障能力。

3、水平划分及水平垂高的确定

全矿井划分为一个水平，水平标高为-120m，采用上、下山相结合方式开采，上山区开采-120m以上资源储量；下山区开采-120~-490m范围内资源储量。

4、采区划分及开采顺序

(1) 开采顺序

本井田的开采顺序为：采区内部采用先浅后深，先采上部煤层后采下部煤层，后退式开采方式；采区开采顺序采用由近及远，先开采上山采区，后开采下山采区。

(2) 采区划分原则

1) 根据煤层分组情况，以煤组为单位划分采区。

2) 根据地质构造所划分的自然块段划分采区。

3) 尽量加大采区储量，有条件的情况下加大采区走向长度。

根据采区划分原则，结合该矿井井田的水平划分、断层发育情况及现有巷道布置情况，确定以-120m标高为界，同时充分考虑煤炭资源采出率，将全矿井划分为2个采区开采，分别为一采区和二采区；投产采区为二采区。

6、井筒、井底车场及硐室

(1) 井筒用途、布置及装备

根据矿井开拓部署及提升和通风要求，矿井移交生产时共布置 4 条井筒。分
别为主斜井、副斜井、猴车井和回风立井。

1) 主斜井

主斜井井筒担负矿井煤炭提升兼矿井入风和安全出口。井筒净宽为 3.0m，
三心拱形断面，净断面积为 7.1m²，装备 B=800mm 型钢绳芯带式输送机，同时敷
设消防和洒水管路。

2) 副斜井

担负矿井矸石、材料、设备等辅助提升任务，兼作入风和安全出口；井筒净
宽为 3.0m，三心拱形断面，净断面积为 7.1m²，现有 JK-3.0×2.0 单滚筒缠绕式
提升机，同时敷设排水管路、压风管路以及照明、动力通讯电缆等。

3) 猴车井

担负全矿井入井人员运输任务，并兼安全出口，井筒净宽为 3.0m，三心拱
形断面，净断面积为 7.1m²，装备 RJY55-32/1800 (A) 固定式抱索器架空乘人装
置，同时敷设压风管路以及照明等。

4) 回风立井：担负全矿井回风任务，兼做安全出口，井筒直径 3.0m，净断
面积 7.1m²，装备 FBCDZ-8-No18B/75×2 型矿用隔爆对旋轴流式通风机 2 台，同
时敷设压风管路以及照明等。

各井筒特征见下表

表 1-3-1 井筒特征表

顺序	名称		单位	主斜井	副斜井	配风井	回风立井	
1	井口 坐标	经距 (Y)	m	44499510.49	44499735.61	44499811.03	44500256.71	
		纬距 (X)	m	5118897.5	5118976.04	5118930.02	51107917.16	
2	井口高程		m	+163.6	+154.5	+154.1	+145.0	
3	提升方位角 (°)		°	145	135			
4	井筒倾角		°	18/16	17	17/22	90	
5	井底高程		m	-160	-120	-120	-120	
6	井筒斜长		m	1265	1190	1120	265	
7	井壁 厚度	基岩风化带段	mm	250	250	250	300	
		基岩段	mm	50	50	50	100	
8	井筒 尺寸	基岩 风化 带段	净	mm	3000	3000	3000	3000
			掘进	mm	3500	3500	3500	3600
		基岩 段	净	mm	3000	3000	3000	3000
			掘进	mm	3100	3100	3100	3200
9	断面 积	净		m ²	7.1	7.1	7.1	7.1
		掘进	基岩风化带 段	m ²	9.0	9.0	9.0	10.2
			基岩段	m ²	7.4	7.4	7.4	8.0

10	支护材料	基岩风化带段		钢混	钢混	钢混	
		基岩段		锚喷	锚喷	锚喷	
11		井筒装备		带式输送机	轨道、各种管道	管路	风机、管路

1.3.4 矿井主要系统

1、提升系统

(1) 主斜井提升系统

主斜井担负矿井的原煤提升任务。井筒斜长 1095m，最大倾角为 18°，装备一台钢绳芯带式输送机，兼矿井辅助入风和安全出口。

装备一台 DTL80/12/250S 型钢绳芯带式输送机，带宽 B=800mm、GX=1600N/mm，电动机型号为 YBBP 355M2-4，功率为 250kW，V=2.0m/s。

(2) 副斜井提升系统

副斜井担负全矿井人员、矿井的提矸、下放设备、材料、火药等任务。井筒斜长 11075m，最大倾角为 18°。装备一台 JK-3.0×2.5/30 型单绳缠绕式提升机，电机功率 355kW，转速 730r/min 兼矿井主要入风和安全出口。

2、排水系统

该矿井排水为两段接力排水，即二采区涌水由采区井底水泵房排至上部车场，经-120 运输巷自流至副井井底水泵房后排至地面。副井井底水泵房(-120m)，现有水泵型号为 MD155-67×6，3 台，电动机功率 280kW，排水管路为 φ133×5，2 趟，沿副斜井敷设；二采区井底水泵房(-490m)，新选水泵型号为 MD155-67×6，3 台，电动机功率 280kW，排水管路为 φ133×5，2 趟，沿二采区轨道下山敷设。

为便于操作，采用 Z941H-40 防爆型电动闸阀，水泵采用软启动装置启动。灌注引水方式采用 SZ-1 型水环真空泵两台，一台工作，一台备用，真空上水启泵，实现无底阀排水，并可实现远程控制自动化排水。为便于设备安装和检修，在每台水泵主机和电机上方设有固定起重梁，配备手拉葫芦。

3、通风系统

(1) 通风系统和通风方式

1) 通风方式

根据矿井开拓方式及井筒布置关系，通风方式采用抽出式。抽出式通风方法具有适应性广泛、漏风量小、通风管理比较简单等优点。

2) 通风方法

根据矿井开拓开采布置，该矿井由主斜井、副斜井、猴车井入风，由回风立井担负全矿井的回风任务，通风系统为中央分列式。

(2) 通风设备

该矿井为低瓦斯矿井，煤尘有爆炸危险性，煤层发火倾向为Ⅱ类自燃。矿井采用中央并列式通风系统，抽出式通风方式。该矿井风井选用 FBCDZ№20/110×2 对旋轴流式通风机 2 台，一台工作，一台备用，其： $Q=2472\sim 5556\text{m}^3/\text{s}$ 、 $H=360\sim 2380\text{Pa}$ ，配电机 YBF-315L2-8，110×2kW、转速 740r/min。

(3) 通风设施

1) 主要进、回风巷道之间的联络巷中设置双道双向风门，以避免风流短路，并最大程度地减少漏风。

2) 沿煤层布置的进、回风巷道，在其立交处设置风桥。

3) 在独立通风硐室的回风巷道中和进、回风巷道尽头的联络巷中，设置调节风门，以控制通风风量。

4) 为保证矿井各用风地点，特别是回采，掘进工作面的风量，矿方应配备技术力量强的通风管理人员，在必要的地点增设必要的辅助通风设施，以确保各用风地点的实际需要风量。

5) 在主要风巷中，要建立相应的测风站，以便正确测定各用风地点的风量。

1.3.5 防治水方案

根据《双鸭山市双城煤矿有限公司矿井水文地质类型划分报告》，本矿井水文地质类型为中等，本区为裂隙充水矿床，矿井充水通道，以裂隙孔隙为主的渗水性通道是矿井充水的主要途径，特别是风化裂隙含水带，裂隙相对发育，富水性较强，对矿井充水有影响。由于断层破碎带及两盘岩层中节理裂隙不发育，富水性和导水性较弱，因此断裂带溃入性和突水可能性很小。煤层开采后顶板陷落产生冒落带和裂隙带，可能波及上部含水层成为矿井充水的人为通道，另外未封闭好的钻孔，可能把其它含水层的水导入，从而增加矿井涌水量。

1、地面防治水方案

加强地表水的综合治理，对井田内地表低洼区和易积水部位的工程治理及井下防隔水煤柱的留设，必须经常检查矿区地表是否存在导水裂隙或其它导水通道，如发现裂隙及其它导水通道，应及时将其回填夯实；通过对地表裂缝进行填

埋处理,减缓雨季降水进入矿区的速度和水量,并对井田内的河沟进行全面调查。查明河沟、煤层露头渗漏、河床塌陷等,雨季加强地表河流和地表积水区及塌陷区的巡查工作,发现异常及时采取措施,确保矿井安全。

1) 汛期每次降大到暴雨时和降雨后,必须指派专人检查开采区及附近地面有无导水裂缝或其它导水通道。发现漏水情况,必须及时采取措施,严防向井下漏(灌)水。

2) 严禁将矸石、炉渣、垃圾等杂物堆放在山体水急泄可能冲刷到的地段。

3) 每年汛期前必须疏通主斜井周围和工业场地排水沟渠。

4) 工业场地、生产场所及生活区,受山洪威胁时,须沿场地边坡底、场地道一侧设置排水沟,将山洪及场地内汇水有序的引入场外沟谷中,对零星地段采用自然坡度将水引出场外。

加强“雨季”三防工作。煤矿企业要建立防范暴雨的预报、预警、预防和应急救援工作机制,建立雨季巡视制度和停工撤人制度,进行隐患排查和专项整治,消除隐患。“雨季”期间应对矿井双回路供电系统、通讯系统及排水设备、设施等进行全面检查,确保系统、设备完好可靠,并对井田内河道以及排水设施进行彻底清挖、疏通,必要时对其进行加固;严禁将矸石、炉灰、垃圾等杂物堆放在山洪、河流可能冲刷到的地段,严禁侵占河道,保障河道的畅通。

2、井下水灾防治措施

为保证矿井开采时的安全,本设计主要采取以下4种措施,可归纳为“查、探、堵、放”四个字:

1) 水文地质工作是各项防治水工作的基础和依据。矿井生产中必须做好采区、工作面的水文地质勘查工作,补充完善水文地质资料。利用各种有效手段查明构造发育情况及其导水性,查明主要含水层的厚度、岩性、水质、水压以及隔水层的岩性和厚度等。

2) 矿井生产过程中要坚持“有疑必探,先探后掘”的探放水原则。在巷道过断层、裂隙发育带及采掘工作面上方老空区等地带必须采用探放水措施,查明采掘工作面前方的水情,并将水有控制地放出,以保证采掘工作面安全生产。

3) 为确保安全生产,堵隔各种性质的涌水进入矿井,必须留设下列各类防水煤(岩)柱:新生界松散含水层防水煤(岩)柱、断层防水煤(岩)柱、井

田边界防水煤（岩）柱、采区边界防水煤（岩）柱、通水钻孔防水煤（岩）柱等。

4) 有计划地将威胁性水源全部或部分地疏放掉，对水压大或水量小的漏水可采取疏导出措施；邻近老空区的积水和底板承压水有威胁的煤层开采前必须进行疏导、排出。

5) 矿井在井底设置水仓、水泵房、管子道等排水设施，矿井应当配备与矿井涌水量相匹配的水泵、排水管路、配电设备和水仓等，确保矿井排水能力充足做到“稳扎稳打、防患未然”，排水设施不健全，不得掘进。

6) 井下采空区水防治措施

矿方要严格执行防治水隐患排查制度，对影响生产安全的积水区将采取预测预报、超前探放、提前抽排、跟踪处理等措施，以确保生产安全。

3、注浆堵水

一旦矿井有突水点时，要采取注浆堵水：

(1) 圈定突水点位置，分析突水点附近的地质构造，查明降压漏斗形态，分析突水前后水文观测孔和井、泉的动态变化，必要时需进行连通（示踪）试验。

(2) 探明突水补给水源的充沛程度或来水含水层的富水性以及突水通道的性质和大小等。

(3) 堵突水点注浆前要做连通试验和压（注）水试验；注浆前后要做好矿井排水对比分析。

(4) 编制注浆堵水方案，由煤矿总工程师组织审查。

4、井下探放水

本矿井防治水工作同时应注意构造和未封闭或封闭不良的钻孔突水。探放水工作在防止突水方面起着至关重要的作用，必须坚持“预测预报、有疑必探、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则。水文地质部门应对矿井突水危险点进行预测。

矿井严格执行《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》，配齐探水钻、泥浆泵和专门水文地质人员。并作好水害分析预报，指导安全生产。

5、设置水文监测系统

设立地下水动态观测系统等水文监测系统，水文监测系统接入矿井检测监控系统，对矿井水压、流量、水文等实施检测。

1.3.6 煤层开采

1、采煤方法的选择

对倾斜及急倾斜、薄及中厚煤层的采煤方法和采煤工艺，目前国内常见的效果较好的有（伪）倾斜走向长壁采煤方法和台阶式采煤法。（伪）倾斜走向长壁采煤方法是传统的开采急倾斜煤层的采煤方法，系统工艺简单，适应能力强，一般适宜采用机采，溜槽自滑运煤或刮板输送机运煤。根据该矿井的煤层赋存条件，以及该矿区的实际生产经验，本井采用走向长壁后退式采煤方法。

2、回采工艺的选择

（1）采煤工艺

根据该矿井布置工作面所在位置的煤层赋存条件，并结合目前国内相同开采条件下薄煤层采煤工艺应用情况，以及该矿区在相同地质条件的成熟开采经验等情况，设计采用高档普采采煤工艺。

高档普采技术在我国应用较为广泛，应用时间也较长，特别是近几年随着煤矿行业的迅猛发展，技术日趋成熟薄煤层高档普采工作面年生产能力有了较大幅度的提高。

高档普采优点：

- 1) 工作面实现采煤机落煤，提高工作面生产能力，有利于实现高产高效；
- 2) 普采操作技术较易掌握，组织生产比较容易；
- 3) 工作面支护工序简单，降低了工人的劳动强度；
- 4) 降低了工作面工人劳动强度，工人作业环境好，工作面人员少、劳动效率高。

缺点：

- 1) 设备投资较高，且设备维修较为困难；
- 2) 对工作面的条件适应性较差。

（2）采煤工艺过程

工作面采用单体液压支柱支护，采用采煤机落煤，可弯曲刮板输送机运煤，工作面顺槽设转载机和可伸缩带式输送机将煤炭运至片盘石门可伸缩带式输送机，再运至片盘煤仓，再由采区运输上山的皮带输送机运至采区煤仓。

综上所述，本矿山井田采煤工艺为高档普采采煤工艺，依据煤层厚度不同及

工作面尺寸确定采煤机机型，以适应各煤层厚度的变化，保证矿井生产能力。

1.4 矿山开采历史及现状

1、矿山开发情况

双城煤矿于 1994 年开始兴建，1997 年投产，原始设计生产能力为 3 万 t/a。1998 年矿井进行技术改造，2001 年末完成技术改造后，矿井设计生产能力达到 6 万 t/a。2006 年矿井核定生产能力为 11 万 t/a。

2007 年 12 月，双鸭山市煤安煤炭技术咨询公司编制了《双鸭山市双城煤矿有限公司矿井改扩建初步设计》及《双鸭山市双城煤矿有限公司矿井改扩建初步设计安全专篇》。2008 年 5 月 9 日黑龙江省煤炭工业管理局（黑煤管规划发[2008]60 号）文件《关于双鸭山市双城煤矿有限公司改扩建初步设计的批复》同意该矿井改扩建设计。2008 年 8 月 8 日黑龙江煤矿安全监察局文件（黑煤安监字[2008]90 号）《关于双鸭山市双城煤矿有限公司安全设施设计的审查意见》同意设计方案，改扩建后生产规模 21 万 t/a，核定生产能力 21 万 t/a。

2020 年本矿井为斜井开拓，共有四条井筒，分别为主井、一副井、二副井和回风井，主井、一副井和二副井为入风井，回风井回风。全矿井共划分为一个水平，水平高程为-120m，采用上下山式开采，共划分为两个采区，分别为一采区和二采区，一采区开采范围-120m 以上，二采区开采范围-120m~-436m。目前一采区基本结束，二采区为生产采区，布置一个采煤工作面和四组掘进工作面。现正常生产的工作面为一个采煤面四个掘进工作面。

双鸭山市双城煤矿有限公司是双鸭山市一家有限责任公司性质的煤矿企业，经营范围为煤炭开采、销售等。企业经营状况良好，无资产负债及不良资产，现资产规模为 7000 万元。职工人数 280 人。该矿多年来在社会信誉、商业信用、当地民众信誉较高。

矿井各种证照齐全，采矿许可证、安全生产许可证、矿长资格证、矿长安全资格证、营业执照均在有效期内。

安全管理机构健全，一正四副，人岗证相符，特殊工种都按上级要求及时培训、复训，全井井下出勤人员都经过四级培训合格后持证上岗。矿井技术力量充足，工程技术人员均有多年煤矿生产建设经验，确保矿井改扩建工程顺利进行。

2、矿山开采现状

本矿井为斜井开拓，共有四条井筒，分别为主斜井、副斜井、配风井和回风立井，主斜井、副斜井、配风井为入风井，回风立井回风。全矿井共划分为一个水平，水平高程为-120m，采用上下山式开采，共划分为两个采区，分别为一采区和二采区，一采区开采范围-120m 以上，二采区开采范围-120m~-436m。目前一采区基本结束，二采区为生产采区，布置一个采煤工作面和四组掘进工作面。现正常生产的工作面为二个采煤面三个掘进工作面。

第二章 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.1 气象

宝清县地处中温带大陆性季风气候区，冬季寒冷漫长，夏季炎热短暂多雨，春秋两季时间短促，冷暖多变。据宝清气象站资料，该区年平均气温 2.4℃。最低气温-42℃，最高气温 36.6℃，多年平均降雨量 564mm，日最大降雨量 142.5mm。年内降水量分配不均，主要集中在 6—9 月份，6—9 月份降水量占全年降水量的 75%；多年平均蒸发量 1350mm。区内季节性冻土发育，最大冻深为 2.5m，年结冻日数平均 148 天，一般始于 11 月中下旬，终于翌年四月中下旬。冬季主导风向为西北风及西风，冬季最大风速 28m/s。

2.1.2 水文

在本井田东侧区外有一条季节性小溪—东沟河流量 0.4~3.0 立方米/秒，冬季冻结。在本井田南部边缘有宝石河，属乌苏里江西岸二级支流，发源于锅盔山，总体流向自西南向东北迳流，属季节性河流，在万金山乡方胜村附近注入挠力河；全长 68 公里，河宽 10—40 米，水深 0.5—2.0 米，平均流量 7.82 立方米/秒，年径流量 2.47 亿立方米，流域面积 900 平方公里，最高洪水位 112.10m。见区域水系图

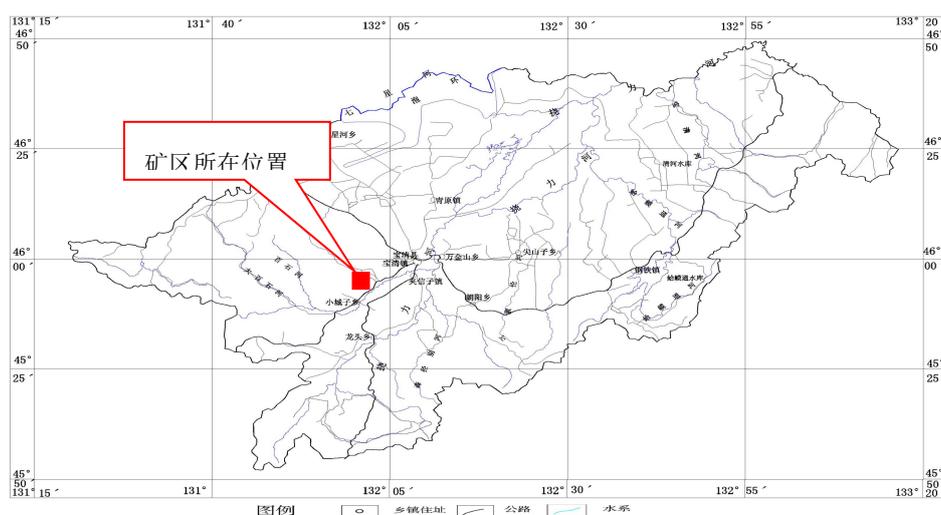


图 2-1-1 区域水系图

2.1.3 地形地貌

双城煤矿井田处于丘陵地区，地势西北、西南高、东南低，地表标高为 183m 至 110m，相对高差 73m，地势较为平缓，井田范围内多为农田地。主斜井标高 163.60m，副斜井标高 154.50m，配风井标高 154.10m，回风立井标高 142.00m，井区内东南为稻田地，井田东南边缘有宝石河由西南向北东流经，河床标高 110m，东侧区外有一条季节性小溪，该地区历年来最高洪水水位线标高 112.10m，该井田处于历年来最高洪水水位线标高以上。



照片 2-1-1 项目区地形地貌照片

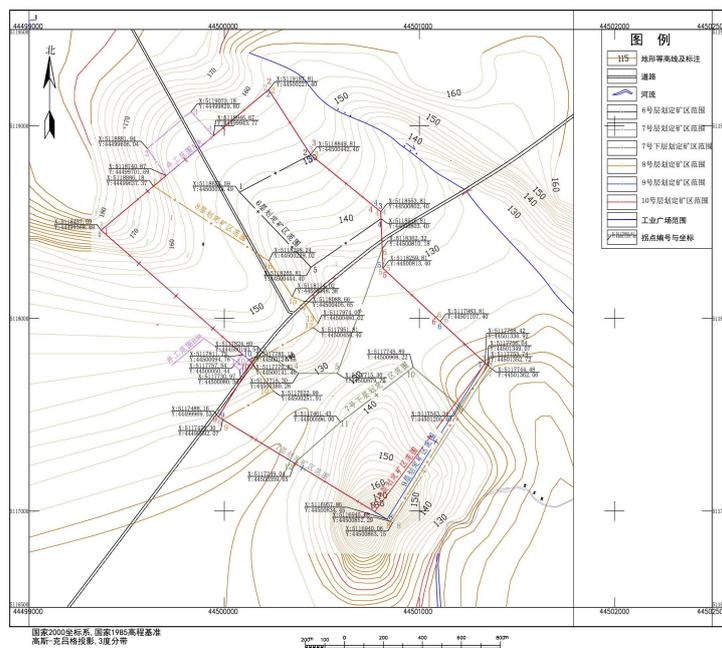


图 2-1-2 项目区地形情况

2.1.4 植被

项目区属小兴安岭-老爷岭植物区、穆稜—三江平原亚区，生长着丰富的针叶和阔叶林。林中主要树种有蒙古栎、紫椴、糠椴、黄菠萝、水曲柳、色木槭、胡桃楸、白桦、山杨、春榆、黄榆等，下木有毛榛子、胡枝子、杜鹃。主要草本植物有：小叶樟、广布野碗豆、小白花地榆、黄花菜、银莲花、啮叶凤毛菊、蚊子草、紫菀、走马芹等；局部低洼地段有水毛茛、小叶樟、芦苇、沼柳等。项目区范围有部份耕地，以旱地农作物为主，主要种植大豆、玉米等农作物。

矿区周边主要为农田、林地和采矿用地及少量交通运输用地及村庄用地和沟渠用地。



照片 2-1-1 项目区内典型植被图

2.1.5 土壤

根据黑龙江省土壤分布图同时结合项目区实际情况矿区内土壤为暗棕壤，土壤肥沃，养分含量高，腐殖质层的含量多在 80g/kg 以上，速效性（N、P、K）养分含量较丰富。经现场实地勘测调查，矿区暗棕壤土层厚度 20-80cm，表层为深黑色土层，厚度在 30cm 左右，亚层为暗棕色粘土层，厚度在 50cm 左右。

项目区内以旱地为主，土壤一般厚 0.5-1.0m，上部为黑色腐殖土，其下部位黄色亚粘土。见照片 2-4



照片 2-1-2 项目区土壤剖面

2.2 区域地质环境背景

2.2.1 区域地层

区域地层见表 2-2-1。

表 2-2-1 区域地层简表

界	系	统	群	组	符号	厚度 (m)
新生界	第四系				Q _h	>90
	第三系	上新统		玄武岩组	βN ₂	36
		中-上新统		富锦组	N _{1-2f}	544
		始-渐新统		宝泉岭组	E _{2-3b}	800
中生界	白垩系	上统		松木河组	K _{2s}	1847
		下统	龙爪鸡沟西群即	东山组	K _{1d}	650
				珠山组 (穆棱组)	K _{1z} (K _{1m})	1124
				云山组 (城子河组)	K _{1y} (K _{1ch})	395
	三迭系	上统		南双鸭山组	T _{3n}	2383
上古生界	二迭系	上统		二龙山组	P _{2e}	2226
		下统		塔头河组	P _{1t}	1359
	石炭系	上统		珍子山组	C _{3z}	763
	泥盆系	上统		老秃顶子组	D _{3l}	786
		中统		黑台组	D _{2h}	2115

下 古 生 界			跃 进 山 群	红旗山组	P_{Z_1h}	2298
				岱山组	P_{Z_1d}	1501
				白桦沟组	P_{Z_1bh}	1335
				保大桥组	P_{Z_1bd}	754

2.2.2 区域构造

本区位于佳木斯—兴凯地块内，其地质构造历史漫长而复杂。经历了佳木斯古陆形成阶段、古亚洲陆缘增生阶段和滨太平洋大陆边缘演化阶段三个大的构造发展阶段及麻山—兴东旋回、早加里东旋回、中华力西旋回、印支旋回、燕山旋回和喜山旋回等六个构造旋回。其中主要为印支构造旋回、燕山构造旋回形成本区域目前的构造格局。中生代以来，本区处于滨太平洋构造域而表现为板内构造发展阶段，在岩石圈伸展的构造环境作用下，形成了区域上的深断裂带及其控制的山、盆构造体系。区内构造作用主要表现为隆升，从而缺失三叠纪、侏罗纪盆地沉积，只有晚三叠世酸性火山喷发构造事件；早白垩世出现了断陷盆地构造事件、中酸性火山喷发构造事件，盆地沉积了早白垩世珠山组湖相含煤沉积。区域构造以断裂为主，处于挠力河区域大断裂北侧，主要断裂构造线方向以 NE、NNE、NWW 和 EW 向为主，次为 NW 和 SN 向。

2.2.3 区域岩浆岩

区域侵入岩零星分布，有早二叠世二长花岗岩、碱长花岗岩、晚三叠世花岗斑岩、早白垩世花岗斑岩。脉岩零星分布，主要有闪长玢岩、花岗斑岩、正长斑岩、石英正长斑岩等。

2.3 矿区地质环境背景

2.3.1 井区地层

双城煤矿有限公司矿区位于早白垩世小城子—万金山煤盆地西缘。矿区地层由新到老及控制厚度见表 2-3-1。地层特征如下

表 2-3-1 双城煤矿有限公司矿区地层表

界	系	统	群	组	代号	厚度(米)	
新生界	第四系	全新统	现代堆积物		Q_4	5-38	
中生界	白垩系	上统	宝密河组		K_2b	>534	
		下统	龙爪沟群	珠山组	上段	K_1^2z	>435
					下段	K_1^1z	>430

双城煤矿井田属掩盖式，因大部分地层被第四系地层掩盖，据地钻探资料证实，地层自下而上存在中生界白垩系下统龙爪沟群珠山组、上统宝密河组，第四系全新统。

本井田揭露地层系统自下而上分别叙述如下：

1、珠山组 (K_{1z})

珠山组是本井田主要含煤地层，该组地层于全井田发育，根据该组地层的岩性规律及岩相分析，将本井田地层分为上、下二个含煤段。二个岩段均为整合接触关系。

上含煤段：从 10 号煤层下中粗砂岩起上到宝密河组底界，是该井田的主要含煤层段，岩性以灰白色或浅灰色粗、中、细砂岩及灰色粉砂岩、深灰色泥岩为主，夹有薄层凝灰岩，含煤 10 余层，其中可采及局部可采煤层有 4—8 层，它们编号由上而下称 1、2、3、6、7、7_下、8、9、10 号煤层。该段地层控制总厚 435m。

下含煤段：从 10 号煤层下中粗砂岩到基底之间这段地层，上部有 250m 是无煤带，岩性以灰白色中砂岩、细砂岩、灰色粉砂岩为主，再往下部 110m 中，含煤 3 层 0.30-0.50m 薄煤，但均无开采价值，该段地层控制厚 430m。

2、宝密河组 (K_{2b})

该组分布在本井田南部，钻孔揭露、青龙山顶部有出露。岩性为灰绿色凝灰质砾角砾岩、深灰色粉砂岩、浅灰色凝灰质砂砾岩、巨砾岩，角砾直径在 20—40mm，岩层产状平缓，倾向南东，倾角一般 20 度以内。呈角度不整合于珠山组之上，对珠山组煤系地层有剥蚀。该组地层本井田揭露最大厚度 534m。

3、第四系 (Qh)

分布在地表、冲沟、山坡及河床两侧，为残、坡积层，由腐植土，砂质粘土、碎石、砂等松散沉积物构成，厚度 5-38 米。

2.3.2 井区构造

双城煤矿有限公司井田构造较为简单，井区内呈单斜构造，地层走向 NE50°，倾向 SE，倾角浅部 2°~20°，井田南部地层倾角增大 20-33°，属缓倾斜及中等倾斜地层。

目前区内发现断层 4 条正断层和 1 条逆断层，即 F₁、F₂、F₃、F₄ 正断层和 F₅ 逆断层，详见断层特征一览表 2-3-2

表 2-3-2 双城煤矿有限公司断层特征一览表

断层号	性质	走向	倾向	倾角	落差(m)	控制程度	确定依据
F ₁	正	1003°	12°	75°	10	可靠	巷道实见
F ₂	正	110°	200°	75°	20	较可靠	07-1、10-1 及 07-3 钻孔控制
F ₃	正	32°	122°	75°	35	可靠	巷道实见
F ₄	正	310°	220°	73°	0-20	可靠	-200 石门实见
F ₅	逆	30°	300°	40-50°	100-110	推断	2004-1 钻孔控制

F₁断层：走向 1003°，倾向 12°，倾角 75°，落差 10m，为正断层。井巷道实见，控制程度可靠。

F₂断层：走向 110°，倾向 200°，倾角 75°，落差 20m，为正断层，2007-1、2010-1 与 2007-3 钻孔控制，控制程度较可靠。

F₃断层：走向 32°，倾向 122°，倾角 75°，落差 35m，为正断层。与 F₂ 相交，-200 巷道遇断层，在钻孔 2010-1 至 2007-2 间没有见可采煤层，轨道下山在-275m 遇断层，后见 10 号煤层，见断层破碎带长达 60m，并见闪长岩岩墙，厚达 8 米。在 2 剖面线上 9 煤层巷道-34.14m 实见断层，断层西北侧地层倾角 2°-5°，断层东南侧地层倾角达 35°；-120 平巷遇断层，后见 10 号至 7 号煤层，实控断层落差 35m。

F₄断层：走向 310°，倾向 220° 倾角 73°，落差 0-20m，为正断层，井下-200 石门实见，控制程度可靠。

F₅断层：走向 30°，倾向 300° 倾角 40-50°，落差 100-110m，为逆断层，2004-1 钻孔控制，控制程度为推断。

2.3.3 井区岩浆岩

双城煤矿有限公司的岩浆岩活动较弱，在已开采的 7 号、9 号、10 号三个煤层中均未发现有岩浆岩侵入。二段轨道下山施工时在-300m 见闪长岩岩墙，其走向近南北、倾向东、倾角 70 度左右，厚度 0.2—0.5m；浅绿色，隐晶结构，质软。对矿井的开拓布置和回采均无影响。

2.4 煤层与煤质

2.4.1 煤层

双城煤矿有限公司井田主要含煤地层为白垩系下统珠山组的上含煤段，全井田发育，含煤 10 余层，其中可采及局部可采煤层有 9 层，其编号由上而下为 1 号、2 号、3 号、6 号、7 号、7 号_下、8 号、9 号、10 号煤层。分述如下：

1号煤层：简单结构煤层，厚度0.28~1.95m，平均厚度为1.01m，局部含1层夹矸，厚0.39m，块状煤，煤岩类型为半亮型煤，煤层顶、底板岩性均是灰黑色粉砂岩，煤层在走向I剖面线以南可采，煤层较稳定。

2号煤层：在1煤层下17~25m，平均21m，简单结构煤层，厚度0.30~1.08m，平均厚度为0.77m，块状煤，煤岩类型为半亮型煤，煤层顶、底板岩性大部是灰黑色粉砂岩、东部顶板岩性灰色细砂岩，煤层在西部-120m前石门、2010-2钻孔、2011-2钻孔连线以北范围内可采，煤层较稳定。

3号煤层：在2煤层下15~23m，平均20m，单一结构煤层，厚度在0.43~0.81m，平均厚度0.59m，块状煤，煤岩类型为半亮型煤，煤层顶、底板岩性是灰黑色粉砂岩、东部顶板岩性灰色细砂岩，煤层在走向I剖面线以南东部可采，煤层较稳定。

6号煤层：单一结构煤层，厚度在0.60m，平均厚度0.60m，块状煤，煤岩类型以暗煤为主，夹有亮煤、半亮型煤，煤层顶、底板岩性是灰色粉砂岩同白色细砂岩互层，煤层在第2剖面线北部可采，煤层较稳定。

7号煤层：在3号煤层下间距89-133m，平均116m，简单结构煤层，厚度在1.00~1.64m，平均厚度在1.34m，含1层夹矸，厚0.13-0.56m，硬质块状煤，煤岩类型为半亮型-半暗型，煤层顶、底板岩性均是灰黑色粉砂岩，全区可采，煤层较稳定。

7号_下煤层：在7号煤层下间距5-7m，平均6m，简单结构煤层，厚度在0.56~1.08m，平均厚度在0.78m，硬质块状煤，煤岩类型为半亮型-半暗型，煤层顶、底板岩性均是灰黑色粉砂岩，沿-200m左平巷南北约200m内、2007-3钻孔与-200右上山连线以西可采，为局部可采煤层。

8号煤层：在7号_下煤层下9-14m，平均12m，简单结构煤层，厚度在0.60~1.06m，平均厚度在0.76m，粉状及碎块状煤，煤岩类型为半亮型，煤层顶、底板岩性均是灰黑色粉砂岩，大部可采，煤层较稳定。

9号煤层：在8号煤层下11-16m，平均12m，简单至较简单结构煤层，厚度在0.66~1.77m，平均厚度1.24m，含1-2层夹矸，厚0.12-0.14m，粉状及碎块状煤，煤岩类型为半亮型，煤层顶、底板岩性均是灰黑色粉砂岩，局部煤层底板凝灰质粉砂岩，全区可采，煤层较稳定。

10号煤层：在9号煤层下11—18m，平均15m，单一至简单结构煤层，厚度0.73~2.50m，平均厚度1.68m，含1-2层夹矸，厚0.14-0.24m。为块状煤，煤岩类型为光亮型-半亮型，顶板为深灰—灰色粉砂岩，底板为乳白-浅绿色凝灰岩，全区可采，煤层较稳定。

2.4.2 煤质

1、煤的物理性质及煤岩特性

颜色为黑色，条痕黑褐色，玻璃光泽为主，以块状、碎块状为主，煤的较硬，参差-贝壳状断口。煤的宏观煤岩类型以半亮型煤为主，10号煤为光亮型煤主，7号煤层为半暗型为主。各煤层视密度1.28-1.52吨/立方米，平均1.41吨/立方米。

2、煤的化学性质

本区原煤灰分在6.76-34.51%，平均值21.78%，属低灰-中高灰煤；挥发分为35.68%-39.94%，平均值37.67%，属高挥发分煤；原煤硫分在0.28-0.46%，平均值0.36%，属于特低硫；磷含量0.008-0.028%，小于0.05%，属特低磷至低磷煤。

3、煤类及工业用途

根据中国煤炭分类国家标准（GB5751-86）：以精煤挥发分产率、粘结指数G等化验成果划分煤类。

主要煤层挥发分为35.68%-39.94%，平均值37.67%。粘结指数72-100，平均值94.93。胶质层（Y）15-23mm，平均19.86mm，全部小于25mm。可以确定矿区主要煤层以气煤（QM）为主，部分为1/3焦煤（1/3JM）。具体为：7号_下、9号煤层为气煤，7号、8号、10号煤层为气煤和1/3焦煤。7号、8号、10号煤层在-200m右上山所揭露各煤层部位北侧，存在近一条近东西向的煤质界线，贯穿全区，煤质界线以北为气煤，以南为1/3焦煤。

工业用途为良好的配焦用煤及动力用煤。

4、煤工艺性能

（1）发热量：本区煤发热量（ $Q_{net.d}$ ）20.90-31.63MJ/Kg，平均值26.02MJ/Kg，属中热-特高热值煤。

（2）粘结性及结焦性：粘结指数64-100，其中>85样品17件，<85%样品

4 件，平均值 90.62。胶质层（Y）15-23，平均 19.3，全部 <25。属特强粘结性煤。

5、煤的风化氧化

本井原界和扩大区补勘未做煤层风氧化带测试，沿用原界已备案的《黑龙江省双鸭山市（宝清县小城子矿区）双城煤矿有限公司煤炭资源储量核实报告（复核）》中各煤层资源储量估算图中风氧化带的平面宽度 30-40 米。

6、其它有益矿产

本区在补勘过程中未发现具有工作价值的其它有益矿产，煤层中稀有元素也未达到工业指标。

2.5 矿床开采技术条件

2.5.1 水文地质条件

1、区域水文地质

本区西部和东部为花岗岩隆起的山前台地，北部为三江平原边缘，南为完达山，地势南高北低，地表水和地下水流向总体是由南向北。

本区属于新华夏系第二隆起带，经历多次构造活动，形成不同方向的构造体系，控制各时代的地层分布，特别是新华夏系构造体系，活动频繁，延续时间较长，对地层控制更为显著，使中生代及新生代的地层呈条带状分布。长期以来，由于南部山区一直为上升区，分布前第四纪地层，受风化构造等因素影响，裂隙较发育，含有基岩裂隙水。北部地区由于第三纪以来一直处于间歇性沉降运动，堆积一套巨厚的不同成因类型的第三系、第四系沉积物，形成挠力河低平原，含有砂层孔隙水。在山区与低平原之间的山前台地上覆存较厚的粘土、粉质粘土，形成隔水层。

①基岩裂隙水

南部山区分布的古生界变质岩、中生界的火山岩、第三系玄武岩及海西期与燕山期花岗岩，在各种内外营力作用下，形成不同性质裂隙，为地下水储存、运移提供了蓄水空间和径流通道。基岩裂隙含水带的富水性极不均一，富水性的大小与地貌、降水量、植被覆盖率和风化裂隙发育程度，厚度等诸因素有关。

区南部的老黑背及东部的跃进山两地，为低山区，含水层岩性为燕山期花岗岩、中生界白垩系砂岩。风化裂隙发育，风化厚度 30-40m，含水带厚度 20-30m。

水位埋藏较深，一般 6-10m。泉流量 0.70-0.79L/s，最大可达 6.98L/s。富水性较强，水质类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ ，其次 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水，矿化度 200mg/l 左右，PH 值 6-7。地下水通过风化裂隙直接接受大气降水补给，经短途径流，以泉或潜流的形式排泄于山间沟谷中，地下水动态变化与大气降水关系极为密切。

区南部的靠山—老虎林和西部的高山及大梨树沟上游一带，主要是丘陵区，地面标高一般 200-400m，含水层岩性为海西期花岗岩、上古生界变质岩，中生界白垩系火山岩，风化带厚度一般 30m，泉流量 0.1~0.26L/s，最大 0.325L/s，富水性中等。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水，矿化度 200-400mg/L，PH 值 7。

②第三系孔隙承压含水层

含水层岩性由第三系富锦组的粉细砂岩，中、粗砂岩，含砾砂岩等组成，胶结性很差，含水层顶板埋深 35~130m。承压水头高度 18~125m，北部高、南部低，地下水流向大致由南向北，水力坡度 1/500~1/1000，水位埋深 1.87~17.72m，南侧边缘较深，北部较浅，富水性受岩相和含水层岩性控制，河流相地区含水层厚度大，粒度粗，富水性好，湖相地区含水层厚度小，粒度细，富水性差。

区东北部钢铁镇和西北部的宝清县至大架山一带，含水层岩性为含砾中细砂岩，砂砾岩和含砾泥质砂岩，胶结较差，顶板埋深 36~110m，厚度 20~55m，承压水头高度 58~108m，水位埋深 1.87~3.87m，因含水层厚度大，岩石粒度较粗，径流条件好，所以富水性较强，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Na—Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Na}$ 型水，矿化度 200~330mg/l，PH 值 6~7。

中部和北部尖山乡至八五三农场六分场一带，岩相为湖相沉积，含水层岩性为粉细砂岩、中细砂岩、泥岩砂砾岩，其特点是粒度细，层次多而薄，含泥质，径流条件差，富水性弱。顶板埋深 45~127m，厚度 10~31m，水头高度 28.25~125.08m，水位埋深 2.29~17.24m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水，矿化度 300mg/l 左右，PH 值 6~7.65。

③第四系孔隙含水层

区内广泛分布，主要分布于北部挠力河平原中，含水层岩性由中更新至全新统冲积，冲湖积，冲洪积砂、砂砾石组成，其中含砾中细砂占多数，粒径一般 2-5mm，最大 15mm。分选程度不好，磨圆度为次圆状至次棱角状，含水层厚度，

一般 20-30m。由山前向低平原逐渐变厚，最大可达 70m，富水性相应从弱到强。地下水大多为承压水或微承压水，承压水头 5-50m，地下水埋深变化大，从平原向山前由浅到深，由 2m 至 30m，地下水动态变化明显，水位变幅 1-3m，在顶部粘土薄弱地区接受大气降水补给，山前一带接受基岩裂隙水的补给。

该含水层富水性在水平方向具有不均一性，变化较大。在挠力河低平原北部含水层岩性为冲积、冲湖积细砂，含砾中粗、中细砂、砂砾石组成，粒径一般 2-5mm，分选性好、含水层厚度一般 20-40m，最厚 56m，由于含水层粒径较大，分选好，补给充沛，富水性强，地下水水位埋深一般小于 3m，局部埋深 4-5m，地下水类型多为微承压水，西部顶部粘土突然增厚，水力性质为承压水。地下水变幅 1.57-1.9m，水质较好，唯铁离子含量高，达 4-12mg/l，矿化度一般 200-400 mg/l，PH 值 6-7，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 与 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水。

2、矿区水文地质

本井田含水层按岩性，地下水埋藏类型等因素，可分为第四系砂砾石含水层和白垩系孔隙裂隙含水层及构造断裂含水带。

(1) 含水层

1) 第四系砂砾石含水层

第四系地层 5~38 米，分布于河谷平原和山前坡地，是现代河流洪水堆积的冲积层，与下伏地层呈不整合接触。表层为 3.80~6.00m 厚腐植土和亚粘土，下部岩性主要为细砂、粗砂和砾石，由山前到河床含水层厚度逐渐增大。据钻孔资料，水位埋深 2.65m，地下水类型为承压水，富水性强，在垂直方向上，下部砾石层的富水性和导水性明显强于上部细砂层，呈明显的分带性。

2) 白垩系地层孔隙裂隙含水层

煤系地层风化裂隙带充水是矿井的主要含水层。分布于全区，其上被第四系含水层覆盖，含水层以裂隙水为主，孔隙水次之，局部与第四系含水层有水力联系。根据钻孔取芯观察其垂深约 100m 余。

3) 构造断裂带的含水特征

由于本区断层均为正断层，破碎带及其两盘岩层中的裂隙带及其两盘岩层中的裂隙带均不发育，且对煤层充水的影响较小，破碎带含泥质，易被风化物充填或遇水而膨胀使裂隙闭合。由于补给性差，以静储量为主，采掘初期涌水量大，

随着采掘延深和时间加长，涌水量逐渐减小。因此本区构造断裂带富水性和导水性弱，对矿床充水影响不大。

(2) 地表水与地下水动态变化及地下水的补给排泄条件

本区第四系砂砾石含水层主要接受大气降水的垂直入渗补给和地下水的侧向补给，地下水对大气降水反应明显。而在汛期，河水对地下水形成倒灌补给，地下水与河流构成了水力联系，为互补关系。地下水流向的总趋势是由西向东，以侧向迳流形式向宝石河下游排泄。

本区煤层直接充水含水层为白垩系地层孔隙裂隙含水层，主要接受上游地下水的侧向补给，地下水动态受大气降水控制。地下水流向的总趋势是向东迳流，最终向东北部下流排泄。煤系地层地下水以静储量为主，补给较弱。

3、矿井充水因素

(1) 矿井的充水条件

双城煤矿于 1994 年投产，开采层位为上含煤段，主要为 7 号、8 号、9 号、10 号煤层，矿井开采初期生产能力为 3.0 万吨/年。现生产能力为 21 万吨/年。本次扩后生产能力为 30 万吨/年。

采用斜井开拓方式，上山开采，采煤方法为走向长壁后退式。开采到-120m 标高，水泵为 90m³/h，一天抽水 8h，平均排水量为 30m³/h，矿井涌水量随开采面积的变化不大，比较稳定。根据井下观察，出水点主要为巷道中的砂岩渗水，第四系含水层通过砂岩孔隙渗入，泥岩为隔水层。

(2) 生产矿井的矿区充水因素

1) 直接充水含水层为白垩系孔隙裂隙含水层，浅部以裂隙水为主，深部以孔隙水为主，粗粒相岩层的含水性较好。

2) 充水水源为以大气降水为主，雨季水量增大，反应滞后。

3) 矿井涌水量随开采时间的延长而逐渐减少。

(3) 矿井充水水源

直接充水含水层富水性弱~中等，开采初期揭露含水层后，矿井涌水量增加较大，主要以疏干漏斗范围内的贮存量为主，漏斗稳定后，矿井涌水量以地下水的侧向补给为主，矿井涌水量趋于稳定。从区域水文地质条件分析，充水补给来源为大气降水，反应滞后，补给路径较长。

(4) 矿井充水通道

矿井水主要补给来源于大气降水, 第四系及煤系地层裂隙水, 经过地层裂隙断层破碎带导水。以裂隙和孔隙为主的渗入性通道是矿井充水的主要途径, 由于断层破碎带及两盘岩层中节理裂隙不发育, 富水性和导水性较弱, 因此断裂带溃入性和突水可能性很小。煤层开采后顶板陷落产生冒落带和裂隙带, 可能波及上部含水层成为矿井充水的人为通道。另外有个别钻孔未封闭好, 可能把其它含水层的水导入, 从而增加矿井涌水量。本区导水性较好的含水层为地表水和地下水相连的粗、中砂岩及断裂带, 在矿井开采时一定引起注意。采空区有老窑积水, 在矿井开采时一定引起注意。

4、矿井水文地质条件复杂程度划分

本区煤层直接充水含水层为白垩系孔隙裂隙含水层, 以裂隙水为主, 煤矿床水文地质勘查为第二类, 即裂隙充水矿床, 本区煤层位于地下水位以下, 水文地质复杂程度为中等, 按《煤、泥炭地质勘查规范》DZ/T0215-2002, 水文地质勘查类型为二类二型, 即以裂隙含水层充水为主, 矿井水文地质条件属中等的矿床。

2.5.2 工程地质条件

本区未做专门的工程地质测试, 根据钻探和井下采掘工程实见地质资料, 9、10号煤层顶板及底板岩性基本一致, 顶板为较坚硬的细砂岩或粉砂岩组成, 底板有0.2m厚的凝灰岩, 遇水后膨胀, 凝灰岩下为中砂、粉砂岩, 较坚硬; 7号、7下号、8号煤层顶底板岩性为粉砂岩, 岩石较坚硬完整, 裂隙不发育, 变化较小, 稳定性较好。顶底板岩石抗压强度属中等稳固类, 便于支护、管理。但在断层或裂隙等发育地带, 煤层顶底板岩石发生塑性变形、破碎等, 给顶板管理带来困难。工程地质复杂程度为三类二型, 即层状岩层、复杂程度中等。

2.5.3 环境地质条件

双城煤矿有限公司井田内为低山地貌地表大部分由第四系粘性土覆盖, 矿区自然环境良好, 年降水量中等, 排水条件较好; 煤层顶底板岩性稳定, 稳固性较好; 煤系地层为产状简单, 井区内呈单斜构造, 地层走向NE50°, 倾向SE, 倾角20-33°, 矿区断层使煤层走向变短, 给工作面布置带来一定难度; 本区地下水补给条件好, 矿井涌水量较大, 但随着开采深度的增加和砂层水逐步疏干, 水文地质条件渐趋简单; 矿区及周围未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害, 开采合理,

人类工程经济活动一般；矿山地质环境问题类型较少，危害小。总的来看，矿山地质环境条件复杂程度属中等类型。

矿区范围内无居民与重要建筑物，地表绝大部分为耕地，矿区地面工业广场、主副井及生活区的建设，由于道路开通，平整土地，施工建房，造成施工区域内地表植被遭到了一定的破坏。

2.6 矿区社会经济概况

矿区所在宝清县小城子镇行政区域面积 939 平方公里。下辖 9 个行政村，9 个自然屯。

2022 年宝清县地区生产总值增长 6%，农牧业生产总值增长 6%，规模以上工业增加值增长 8%，社会消费品零售总额增长 5%，固定资产投资增长 10%，一般公共预算收入增长 10%，外面进出口总值增长增长 15%。

2023 年农业生产喜获丰收。坚决落实千亿斤粮食产能计划，严格落实耕地“占补平衡”“进出平衡”和黑土地保护相关制度，全力扛稳耕地保护和粮食安全政治责任。全县（含三大农场、森工）粮食总面积达到 635 万亩，分作物开展高产竞赛，创建三大作物千亩示范方 35 个、大豆百亩攻关田 25 个，总产量突破 50 亿斤，比上年增加 2.8 亿斤，大幅高于全国、全省、全市平均水平。全县生猪、牛、羊、鹅分别出栏 17 万头、1.7 万头、9 万只、116 万只，同比分别增长 10.4%、66.3%、35.5%、158%，畜牧业产值预计实现 19.2 亿元。

截止 2024 年末，宝清县地区生产总值 151 亿元，同比增长 7%；农林牧渔总产值 153.4 亿元，同比增长 6%；规模以上工业增加值同比增长 3%；一般公共预算收入实现 8.5 亿元，同比增长 22.6%；社会消费品零售总额同比增长 8.5%；城镇常住居民人均可支配收入 33416 元，同比增长 6%；农村常住居民人均可支配收入 20505 元，同比增长 6%。

2.7 项目区土地利用现状

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）、宝清县自然资源局提供的土地利用现状图（2023 变更数据）以及矿区范围拐点坐标，结合损毁土地分析结果，对矿区内土地利用类型进行统计

双鸭山市双城煤矿有限公司项目区面积为 212.8102hm²，其中矿区面积 211.7900hm²，位于矿区外的工业广场面积为 1.00202hm²（其中主井工业广场位

于矿区外的面积为0.9257hm²，副井工业广场位于矿区外的面积为0.1546hm²，风井工业广场全部位于矿区范围内）。

根据双鸭山市自然资源和规划局提供的最新项目区土地利用现状图（2023年度最新数据），项目区范围内土地利用类型为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。其中耕地面积179.4819hm²，占项目区土地范围比例为84.34%，耕地等别11、12，矿区范围占用永久基本农田面积为174.4616hm²；矿区范围不涉及生态红线；双鸭山市双城煤矿有限公司工业广场用地范围不涉及永久基本农田、不涉及生态红线、不涉及自然保护区。（见图2-7-1）。项目区各地类面积详见表2-7-1。

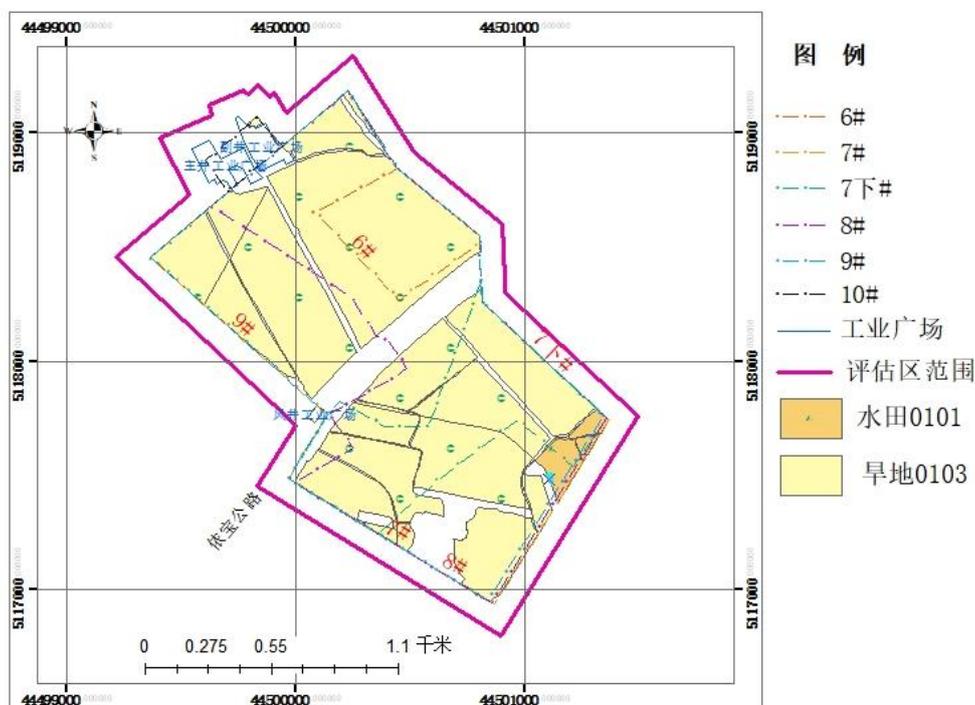


图 2-7-1 矿区占用基本农田示意图

表 2-7-1 项目区土地利用现状

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
名称	编码	名称	编码		
耕地	01	水田	0101	6.3256	2.97
		旱地	0103	173.1562	81.37
林地	03	乔木林地	0301	16.9946	7.99
		其他林地	0307	1.5962	0.75
草地	04	其他草地	0404	0.6340	0.30
工矿仓储用地	06	工业用地	0601	4.0539	1.90
		采矿用地	0602	3.2071	1.51

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
名称	编码	名称	编码		
交通运输用地	10	公路用地	1003	0.8929	0.42
		农村道路	1006	3.4055	1.60
水域及水利设施用地	11	坑塘水面	1104	0.5168	0.24
		沟渠	1107	2.0272	0.95
合计				212.8102	

2.8 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区附近的人类工程活动单一，主要从事农业生产。开采区不处于“三线两区”范围内，采矿区附近无各级自然保护区、风景旅游区、名胜古迹、重要的基础设施等。开采区处于丘陵区地区，矿区范围内不存在村庄用地范围，矿山开采范围较大，是该区域保留的生产煤矿之一，处于小城子矿区最西侧，其东侧与双鸭山市利鑫矿业有限公司相邻，再东侧为双鸭山市双城煤矿有限公司和宝清县万昌煤矿，四个矿山构成了小城子矿区结构，且各矿之间均有安全煤柱留设，不存在重叠的现象，矿山开采不存在相互影响。总体来看，矿区内目前人类工程活动较轻微，人类工程活动对地质环境现状影响较小。

2.9 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿区东部与双鸭山市利鑫矿业有限公司相邻，与宝清县万城煤矿相望，四个矿山共同处于小城子矿区，本方案以宝清县万城煤矿为案例进行分析。

宝清县万城煤矿，经省自然资源厅批准开采 4、5、7_下、8、8_下、9、10 等七层煤，其采矿许可证号：C23000020110307120131411，有效期至 2018 年 07 月 44 日至 2020 年 7 月 23 日，生产规模 30 万吨/年。

该矿于 1996 年取得采矿权到目前为止，矿井采用片盘斜井开拓方式，串车提升运输。主井斜长 800 余 m，二段延伸 600 余米。目前开发 7 号_下、8 号_下、9 号、10 号四煤层。

井下掘进工作面：九层左五片、十层左十一片、主井二段下山。

采煤工作面：九层右五片、十层右十片。

矿井采用三班组织生产作业，年生产工作日为 330 天，鉴定月平均日产原煤 709 吨，未超能力生产。

矿井采用中央并列式通风方式，通风方法为抽出式，主、副井斜井入风，回风斜井回风。其中：主井入风 1180 立方米/分，副井入风 1142 立方米/分，风井

总回 2450 立方米/分。风井安装两台 KBDZ—N014—2×55KW 轴流式对旋通风机，一台工作，一台备用。矿井反风方法为主扇反转反风。

现在矿井已经开拓十一条片盘，基本形成生产规模。

宝清县万城煤矿开采后，未对矿区内的房屋造成损毁。万城煤矿已经开始对因开采造成的损毁植被进行补栽，补栽与损毁一致的树种。万城煤矿将在实际的复垦中，对坡度较小的损毁耕地，进行了平整。将对其进行施肥，提高土壤的肥力。

综上所述，宝清县万城煤矿对土地复垦将采取行之有效的措施，本方案将参照宝清县万城煤矿的成功案例进行设计。

2.10 原矿山地质环境保护与土地复垦方案情况

双鸭山市双城煤矿有限公司最近一次编制制矿山地质环境保护与土地复垦方案为 2020 年 7 月双鸭山市双城煤矿有限公司编制的《双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。批复时间为 2020 年 9 月，批复部门为双鸭山市自然资源和规划局。方案具体情况如下：

2.10.1 矿山服务年限

矿山设计生产能力 $30 \times 10^4 \text{t/年}$ ，生产服务年限为 13.73 年。

矿山 2020 年至今一直在开采，本次方案计算矿山剩余服务年限 12.69 年。

2.10.2 工程部署

1、矿山地质灾害治理

利用彩条布对矸石堆放场进行覆盖，阻断矸石堆放场于雨水接触的机会，彻底切断水源，可避免泥石流发生，需要纤维彩条布 14000 平方米。设立警示牌 5 块。

2、矿山土地复垦

原方案共涉及砌砌体拆除工程、清理、井口充填、废弃物外运、表土剥离覆盖、土壤翻耕、土地平整、土壤培肥、植被重构工程等措施。

1、矸石处理

矿山现有矸石存量 2000 立方米，未来服务年限期间不可利用矸石产出量 $=692 \times 13.73=9231$ 立方米，扣除矿山闭坑时矿井（4 个井口）回填所需要的 8895

立方米，需要清运矸石量 2336 立方米。

(2) 清理工程

采用剥离方式进行清除工作，矸石场面积 2795 平方米，储煤场面积 3808 平方米，剥离厚度 10cm；混凝土硬化路面面积 4153 平方米，剥离下层厚度为 20cm，总计剥离量为 1491 立方米。

(3) 表土覆盖

1) 工业广场建筑物占地面积为 7220 平方米，覆盖表土厚度 30cm，覆土量为 2166 立方米。

2) 风井工业广场去除建筑物区域面积 1887 平方米，覆盖表土厚度 30cm，覆土量为 566 立方米。

3) 本项目共需要覆土 2732 立方米。

(4) 砌体拆除工程

矿山建筑物面积 9870 平方米，建筑层高 3.0 米，拆除系数取 0.30，拆除量为 8802 立方米，其中：预计人工拆除 300 立方米，机械拆除无钢筋混凝土基础 200 立方米，机械拆除墙体 8302 立方米。

场区内混凝土硬化路面面积 4153 平方米，拆除厚度为 10cm，采用机械拆除无钢筋混凝土路面量为 415 立方米。

整个工程需要拆除建（构）筑物为 9217 立方米，其中：人工拆除 300 立方米，机械拆除无钢筋混凝土 615 立方米，机械拆除墙体 8302 立方米。

(5) 井口充填

回填井筒需要实方量为 7116 立方米，回填应分层（不超过 0.5m）填筑，需要人工夯实，压实度不小于 80%，实际回填井筒需要填充物为 8895 立方米。

(6) 废弃物外运

对该矿拆除的构建物和矸石除用于回填井口及可回收再利用的废弃物，运至 3.5km 外的垃圾填埋场统一处理。

矿山开采结束后剩余矸石量为 11494.24 立方米，拆除建筑垃圾 9217 立方米，清理杂物 1491 立方米，回填井筒需要 8895 立方米，待治理时需要外运的废弃物为 10594 立方米。

(7) 土地翻耕

对土地复垦责任范围中复垦为有林地区域，面积为 5.8435hm²。

(8) 土地平整

土地翻耕后使用平地机进行一次土地平整工程，平整深度为 10cm，共计需要平整面积 5.8435hm²，平整量为 5844m³。

(9) 土壤培肥

土壤培肥范围为复垦责任范围内复垦为有林地所涉及植被恢复区域，面积为 5.8435hm²。

(10) 植被重构工程

1) 按株行间距为 2.0m×2.0m 栽种樟子松，栽植面积为 5.8435hm²，需要栽种樟子松 14609 棵。

2) 在树下人工撒播与壤土混合均匀的高羊茅草籽，起到保水固土的作用。撒播草籽 5.8435hm²。

4、含水层修复

方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。

5、矿山地质环境监测

开采终了预测塌陷区总面积 201.5251hm²。共布设 20 个监测点

矿山地质环境监测设计地面塌陷监测，监测频率每年监测 4 次，监测点共布设 20 个监测点，13.73 年监测 1307 次。

6、土地复垦监测与管护

复垦区设置 5 个监测点，5 个植被效果监测点，5 个土壤质量监测点。监测 3 年，合计共进行植被效果监测 15 点次，土壤质量监测 15 点次。

2.10.3 原方案执行情况

1、地裂缝防治工程执行情况

经实地调查，矿区未出现地裂缝地质灾害，2020 年 7 月至今，未进行地裂缝治理

2、含水层修复执行情况

根据实地调查了解，矿山 2020 年 7 月至今，未开展含水层修复工作。

3、矿山地质环境监测

双鸭山市双城煤矿有限公司 2020 年至今，地面变形监测进行了 400 次。

4、矿山土地复垦

工业广场区域未开展矿山土地复垦工作。

5、复垦费用的使用情况

矿山企业在以往的复垦过程中未曾提取过账户中的费用。

2.10.4 经费预算

1、预算编制依据

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

(2) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；

(3) 财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知(财综[2011]128号文)；

(4) 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012.02)；

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

(6) 材料价格采用七台河市2020年市场价。

2、预算经费

矿山地质环境保护与土地复垦估算静态投资总额为170.7750万元(其中矿山地质环境治理工程静态投资为24.5815万元,土地复垦静态投资146.1936元),动态投资总额为221.5886万元(其中矿山地质环境治理工程动态投资为28.5790万元,土地复垦动态投资193.0096万元)。

3、与本次矿山地质环境保护与土地复垦方案预算对比情况

编制人员实地踏查。双鸭山市双城煤矿有限公司矿区范围内无因本矿井开采而形成的地裂缝。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的预算总投资167.10万元。两次预算存在差异主要有以下因素:

①矿山剩余服务年限不一致,本次方案根据2024年度储量核实报告计算出矿山剩余服务年限为12.69年,原方案年限为13.73年

②本次预算未计算价差预备费。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

2025年02月20日至03月15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和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（场地污废水排放情况）、土地资源（已损毁土地、拟开采区土地利用现状）等方面展开详细调查、实地测量、定位拍照和记录。矿山有关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。完成了1:5万水文地质调查面积约2.490888km²，1:1万环境地质调查2.490888km²，调查地质地貌点9处，水文地质点5处，土壤剖面点1处，拍摄数码照片28张，野外调查所收集的资料已满足本次工作要求。完成工作量见表3-1-1，具体工作流程图见图3-1-1。

表3-1-1 完成工作量

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	资料	《黑龙江省双鸭山市（小城子矿区）双城煤矿有限公司2019年煤炭资源储量年度报告》	份	1
		双鸭山市双城煤矿有限公司采矿许可证副本	份	1
		《黑龙江省宝清县(小城子矿区)双鸭山市双城煤矿有限公司(扩大区)煤炭资源储量核实报告》	份	1
		《有关<黑龙江省宝清县(小城子矿区)双鸭山市双城煤矿有限公司(扩大区)煤炭资源储量核实报告>储量备案核收证明》	份	1
		双鸭山市双城煤矿有限公司（改扩建矿区范围）划定矿区范围批复	份	1
		《双鸭山市双城煤矿有限公司（改扩建矿区范围）矿产资源开发利用方案》	份	1
		其它资料	份	16
2	调查	1:5万水文地质调查	km ²	2.4909
		1:1万环境地质调查	km ²	2.4909
		地质地貌点	处	9
		水文地质点	处	5
		土壤剖面点	处	2

	调查问卷	份	20
	拍摄相关照片	张	28

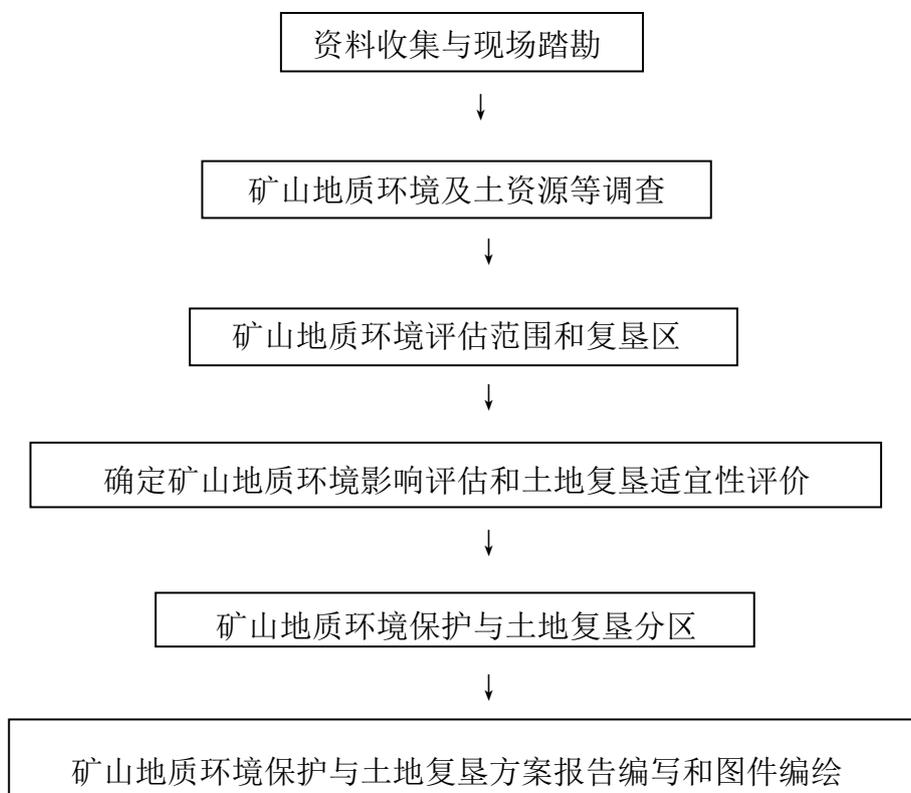


图 3-1-1 具体工作程序

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围

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地面塌陷、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、评估范围确定

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地面塌陷、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，最终确定评估的范围为以该矿山批准开采的范

围为基础,以生产活动可能影响的范围,如工业广场、地面发生塌陷等可能影响矿山地质环境的范围外延 100 米。评估区地理坐标为:东经:131° 59' 26.9724" ~ 132° 01' 06.5216" 北纬:46° 11' 13.0990" ~46° 12' 30.5731"。评估区面积约为 249.0888hm²,矿山地质环境保护评估区范围见下表。

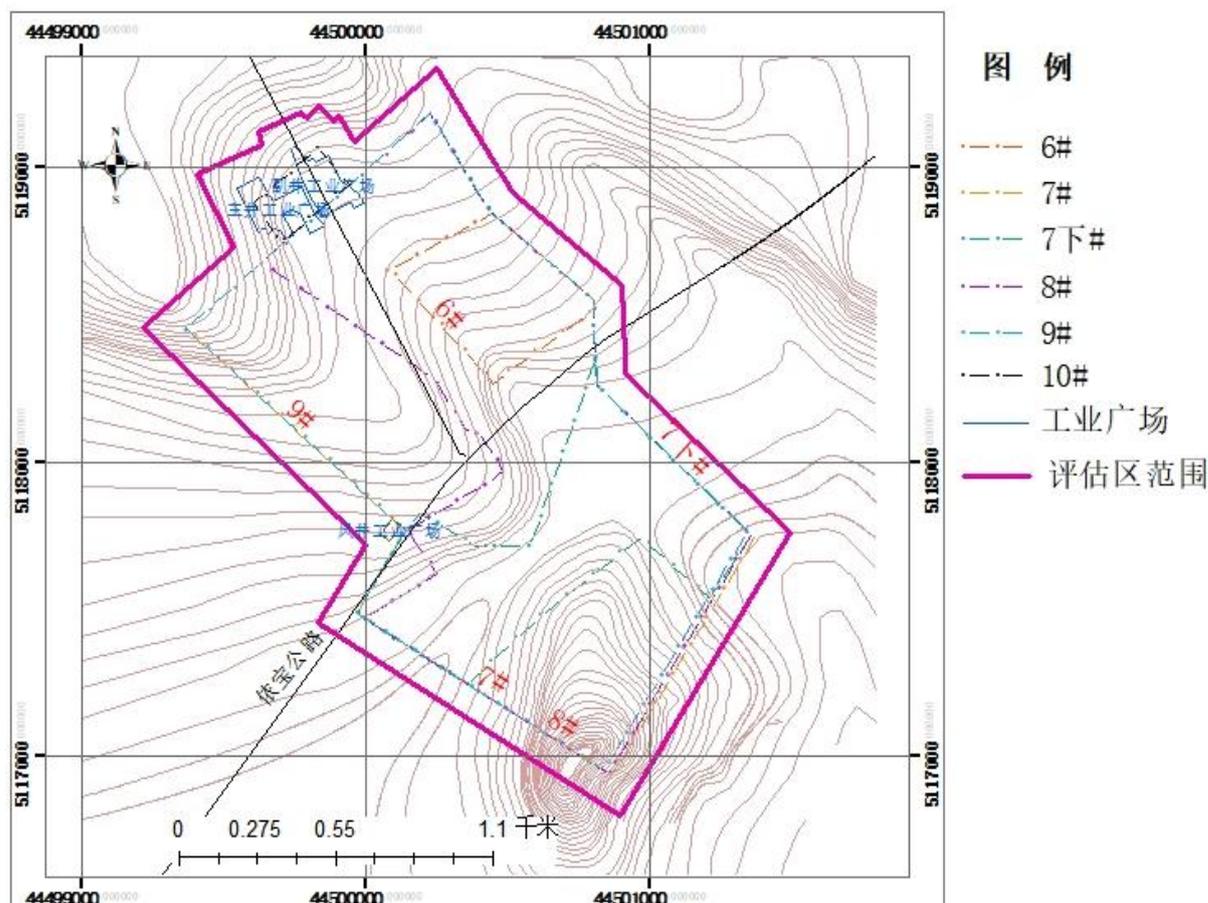


图3-2-1 评估区范围示意图

表 3-2-1 矿山地质环境保护与恢复治理评估范围 (2000 国家坐标系)

点号	X	Y	点号	X	Y
1	51107806.14	44500025.60	13	5119115.43	44499893.35
2	5118458.44	44499292.30	14	5119025.83	44499939.75
3	5118717.98	44499597.57	15	5119016.23	44499948.40
4	5118960.26	44499484.38	16	5119263.10	44500238.77
5	51190307.44	44499640.99	17	5118883.37	44500480.31
6	5118996.89	44499663.58	18	5118578.15	44500851.52
7	5119025.69	44499697.28	19	5118282.20	44500862.60
8	5119069.72	44499677.67	20	51107752.91	44501426.12
9	5119144.08	44499752.77	21	5116871.43	44500879.42
10	5119105.64	44499790.82	22	51107471.83	44499900.53

11	5119142.84	44499834.34	23	51107700.15	44500039.75
12	5119103.73	44499869.57	24	51107752.04	44499981.35
面积：249.0888hm ²					

3.2.2 评估级别

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

1、评估区重要程度分级

评估区内居民主要为工业广场内矿山企业的员工，集中居住人口约 50 人；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；破坏土地类型为耕地、林地、交通设施用地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地；因此依据 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B，确定评估区重要程度分级为重要区。

表 3-2-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地、园地。	5. 破坏林地、草地。	5. 破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

2、矿山生产建设规模

矿山采用井工开采，为煤炭，设计年生产规模为 30.00 万吨/年，依据 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，确定该矿山生产建设规模为小型矿山。

表 3-2-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	矿山生产建设规模			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万吨	≥120	120-45	<45	原煤

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿区范围位于丘陵区，地貌单元类型单一，该矿山井口门地势较高，自然降雨不能通过井口门流入矿井；区内水文地质条件简单；井下有完善的排水系统，开采时留设了保护煤柱，地下水以孔隙、裂隙水为主，矿层顶底板透水性中等，矿坑涌水量较小，预测最大涌水量为 68.30m³/h；矿井积水可安全排至地面统一处理；可供开采的煤层结构特征煤层比较稳定，岩性单一，岩土体工程地质条件中等；矿区所处地震基本烈度为VI度，地震动峰值加速度为 0.05g；区内环境地质问题少，影响轻，地质灾害不发育，对矿山工程影响小。根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 C1、C2（矿山地质环境条件复杂程度分级）（表 3-2-4）中的确定因素及指标，评估区现状条件下矿山地质环境问题的类型少、危害小、地质环境复杂程度为中等。

表 3-2-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常用水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常用水量大于 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常用水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下原生地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下原生地质环境问题的类型少，危害较小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交

注：采取就上原则，只有一条满足某一级别，应定为该级别。

4、评估级别

评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生

产规模属于小型矿山。

依据 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A，确定矿山地质环境影响评估分级为一级。

表 3-2-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

注：※为本次评估级别

3.2.3 矿山地质灾害现状分析与预测

地质灾害发生的种类、强度、分布规律、发生频率及其危害程度，受工程建设项目所处地区的气象、水文、地形地貌、地质构造、岩土体类型等地质环境背景条件的控制，同时受人类工程活动对地质环境的影响。

1、矿山地质灾害现状分析

根据国务院令 394 号《地质灾害防治条例》、原国土资源部颁发的《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），地质灾害是指包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面塌陷等与地质作用有关的灾害。

（1）地面塌陷

通过对矿区及周围相关区域的实地调查，井下产生矸石大多被运走用于修建乡村农田路。该矿区以往开采地下留下采空区，根据访问和现场调查测量，矿区范围内现存采空区面积约为 88.2867hm²，采空区上方地表已有塌陷，调查确认现状塌陷区范围 89.6495hm²，其中塌陷区内的基本农田面积为 83.7556hm²，最大塌陷深度 1.28 米，未见地表积水及地裂缝，塌陷范围内大部分为旱地和其他林地，有少量的公路、农村道路和沟渠，现有塌陷范围区域处于丘陵区域，地表有起伏，塌陷程度较小，不影响农作物耕种和树木的生长，公路区域双城煤矿有

限公司也联合小城子矿区其他几家煤矿企业出资重新在矿区南部修建道路,对现有道路通车影响不大。

双城煤矿有限公司已产生塌陷地质灾害范围较大,发育程度中等,但较易于治理,可能造成的损失较小,矿山现状塌陷地质灾害危险性中等。

(2) 冻土冻融

矿区属季节性冻土区,冬季寒冷,最低气温可达 -36°C 。冻土带厚,最厚可达2.50米,一般1.60-1.80米。结冻时间较长,一般在6个月左右,初冬迅速降温,土壤中水分易积聚,形成冻聚带,发生冻胀。至使地面膨胀、凸起;春季升温缓慢,浅部解冻而深部仍为冻层,水份不易下渗,对建筑物及路面产生不利影响可使道路发生翻浆,造成道路破坏,影响交通,通过工程措施易于治理。

双城煤矿有限公司冻土冻融地质灾害影响范围较大,但发育程度弱,可能造成的损失小,现状冻土冻融地质灾害危险性小。

(3) 其他地质灾害

通过现场调查评估区内未发现地裂缝,同时结合场区地质环境、气象水文及人类工程活动等各种影响因素的综合分析认为,评估区现状条件下不具备产生崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害的必要条件。

综合分析评价区现状地质灾害类型为:地面塌陷、冻土冻融。已发生塌陷区域地面塌陷地质灾害危险性中等,工业广场冻土冻融危险性小。综上所述,该矿地质灾害危险性现状评估为危险性中等。

2、矿山地质灾害预测分析

地质灾害危险性预测评估包括两方面:一是矿山建设过程中和使用期间可能引发或加剧地质灾害的危险性预测评估;二是工程建设本身可能遭受地质灾害的危险性预测评估。

(1) 矿山建设引发或加剧的地质灾害的危险性预测评估

1) 潜在地面塌陷

该矿井所开采煤层,随着时间的推移,形成的采空区会越来越大,由地下开采煤层形成采空区引起的地表变形主要为地面塌陷和地面下沉,依据地区采矿经验和规程认为:采空区上部岩柱高度小于30m或岩柱与第四系层总厚度小于50m时易发生地面塌陷,反之易产生地面下沉。采深与采厚比大于40(即 $H/M > 40$),

在地层中没有较大的断裂破坏的情况下，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及到地表，其地表变形和塌陷在空间和时间上都有明显的连续和有一定的展布规律，常表现为地表移动盆地。在采深与采厚比小于 40（即 $H/M < 40$ ）的情况下，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及到地表，其地表变形和塌陷在时间和空间上都有明显的不连续特征，采空塌陷区上方的地表带易形成较大的裂缝和塌陷坑。

本矿井未来采空区上部岩柱（除采深小于 50m 之外）大于 30m，岩柱与第四系层总厚度大于 50m，煤层倾角较大，采深与采厚比远大于 40，矿井煤层开采引起的地表变形形式主要为地面下沉，形成沉降区。沉降区呈条带状沿煤层走向（沿采矿掘进方向）分布，塌陷宽度、范围受采掘区的控制和影响。距离主井井口较近的区域，即开采标高距地面越近的区域地面塌陷所造成的破坏最为严重。随着开采标高的下降地面塌陷逐渐减弱或消失。

双鸭山市双城煤矿有限公司项目区 212.8102hm²，矿山生产能力为 30 万吨/a，开采层位为 6#、7#、7 下#、8#、9#和 10#煤层。矿山剩余服务年限 12.69 年，矿山服务年限结束后，矿井内将会产生更大的采空区。

表3-2-6 煤层特征一览表

煤层号	平均厚度(m)	煤层倾角	煤层结构及顶底板特征
6#	0.30	30°	6#煤层揭露后由于煤质较差，煤层赋存不稳定，为不可采煤层
7#	1.34	30°	简单结构煤层，厚度在 1.00~1.64m，平均厚度在 1.34m，全区可采，煤层稳定
7 下#	0.78	30°	在 7 号煤层下间距 5~7m，平均 6 m，简单结构煤层，厚度在 0.56~1.08m，平均厚度在 0.78m，煤层较稳定
8#	0.76	30°	在 7 下煤层下 9~14 m，平均 12 m，简单结构煤层，厚度在 0.60~1.06m，平均厚度在 0.76m，全区可采，煤层稳定
9#	1.24	30°	在 8 号煤层下 11~16m，平均 12 m，简单至较简单结构煤层，厚度在 0.66~1.77m，平均厚度 1.24m，全区可采，煤层稳定
10#	1.68	30°	在 9 号煤层下 11~18m，平均 15m，单一至简单结构煤层，厚度 0.73~2.50m，平均厚度 1.68m，全区可采，煤层稳定

地下煤层开采引起的地表破坏范围和破坏程度可用地表塌陷产生的移动和

变形值的大小来圈定和评价。平坦地区地表移动变形值的计算，可按其开采条件选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法。

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

移动盆地走向主断面上的移动与变形最大值：

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

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

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

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

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

式中： W_{\max} ——最大地表下沉值，m；

i_{\max} ——最大地表倾斜值，mm/m；

K_{\max} ——最大地表曲率值， $10^{-3}/m$ ；

ε_{\max} ——最大水平变形值，mm/m；

U_{\max} ——最大水平移动值，mm；

m ——煤层法线采厚，m；5煤层平均0.81m，5号下煤层平均0.64m，7煤层平均0.72m，8煤层平均0.76m，9煤层平均0.88m，10煤层平均1.81m

q ——下沉系数，下沉系数，与岩性、开采方式有关，根据双鸭山市地方煤矿开采经验，一般取下沉系数为0.66；

α ——煤层倾角，5、5下、7、8、9、10号煤层倾角取 36° ；

b ——水平移动系数；

r ——主要影响半径，m。

地表移动盆地内任意点的变形预测：

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

①地表下沉

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

②地表倾斜

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

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

③地表曲率

④地表水平移动

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

⑤地表水平变形

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

式中：D——开采煤层区域

(x, y) ——计算点相对坐标

其他符号意义同前。

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》（2002版）中典型矿区地表移动实测参数，确定本矿地表形态变化预测参数：

下沉系数=0.67；

移动角正切值=2.0；

水平移动系数=0.32；

最大下沉角=90-0.67a。 -

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，预测本矿在开采结束后地表预测塌陷最大下沉值为 3632.31mm，根据最大下沉影响半径以及禁采区及预留煤柱范围，圈定影响范围，最终确定影响范围为 188.6327hm²，详见表 3-2-7。

表3-2-7 双鸭山市双城煤矿有限公司开采后预测下沉参数表

项目	预测塌陷面积 (hm ²)	最大下沉值 W _{max} (mm)	最大倾斜值 i _{max} (mm/m)	最大曲率 K _{max} (10 ⁻³ /m)	最大水平移动值 U _{max} (mm)	最大水平变形值 ε _{max} (mm/m)
资源枯竭	188.6327	3632.31	4.53	2.41	521	2.50

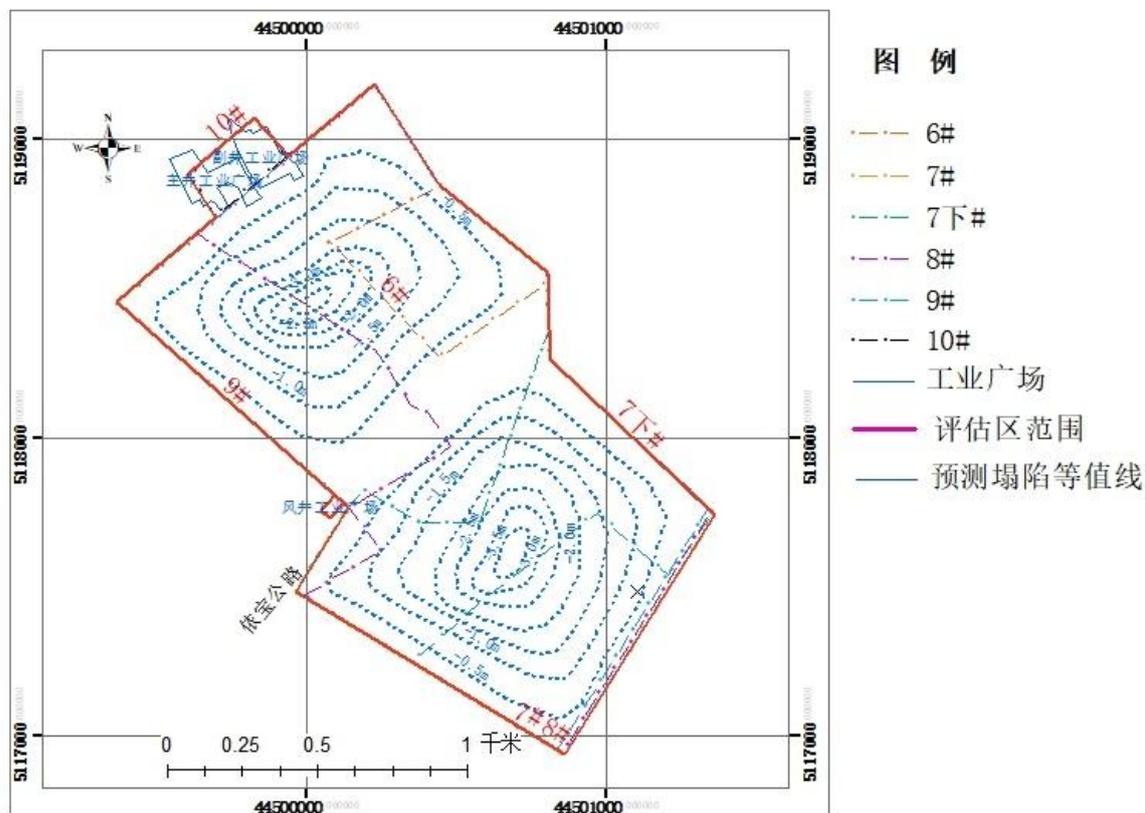


图 3-2-2 预测地面沉降等值线图

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

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

式中：t₁—移动初始期的时间；

t₂—移动活跃期的时间；

t₃—移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的续建时间（T）可根据下式计算：

$$T = 2.5 \times H$$

式中：T—形成稳定塌陷地面移动的续建时间，单位为天（d）

H—工作平均开采深度，单位为米（m）

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动持续时间的 60—70%，本次取 65%。根据上述公式，通过综合计算求得开采后地表移动续建的时间为 284 天，约 0.8 年。

矿层全面开采后，采区内将形成地下采空区，可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害，开采至资源枯竭后，地表最大塌陷深度约 3.63m，经计算最大地表变形影响半径 420m；不会揭露地下水露头形成长期性地表积水，会对地表农田造成轻微的减产，对林地的树木生长造成轻微的影响。

双鸭山市双城煤矿有限公司预测产生塌陷超过 2000mm 区域地质灾害范围较大，发育程度中等，危害对象为耕地、林地、交通运输用地，可能造成的损失中等，预测此区域地面塌陷地质灾害危险性中等，地质环境影响程度为较严重。其他塌陷低于 2000mm 的区域地质灾害范围虽然较大，但发育程度弱，可能造成的损失也较小，预测此区域地面塌陷地质灾害危险性中等，对地质环境影响程度为较严重。

2) 潜在地裂缝

地裂缝产生的原因很多，也比较复杂，它主要与上覆砾岩厚度、层位、胶结程度等因素有直接关系；其次同回采面积、开采深度、采出厚度、回采连续性、重复采动等综合因素有关。

双鸭山市双城煤矿有限公司砂岩层位于白垩系群，以砂岩层为其特征，从物理力学性质上看，砂岩层的刚性强度大，当其内部的拉应力超过砂岩层的强度极限时，它便发生脆性变形，脆性变形发生在拉伸变形区。地下煤层开采后，随着采空区空间的不断增大，在采空区周围的岩体内的应力也逐渐增大，当应力超过极限强度时，砂岩层就象一个钢体梁一样，发生脆性变形，在移动盆地边缘的拉伸变形区断开，反映到地面即出现地表裂缝。

预测随着采空区的不断增大，引发地裂缝可能性大，发育程度弱，危害对象为耕地、林地、交通运输用地，可能造成直接经济损失较小，危害程度小，危险性小。对地质环境影响程度为较轻。

(2) 矿山建设和生产可能遭受地质灾害危险性预测

通过本次野外地质灾害调查，对地形、地貌、地层岩性、地质构造、水文、工程地质条件等实际情况的调查、研究、结合本区地质灾害的发育程度及以往的

相关资料综合分析,预测矿山建设和生产可能遭受的地质灾害为地面塌陷及冻土冻融。

1) 地面塌陷地质灾害预测评估

矿山地下开采形成采空区,并在其上方造成地面塌陷。开采深厚比在 40 以上,地表下沉主要表现为均匀缓慢下沉,而且双城煤矿属于丘陵地貌,地势较高且地面有起伏,因此不会形成大的塌陷坑,但矿山采用崩落法开采引发地面塌陷地质灾害使矿山建设及生产遭受危害,预测矿山建设和生产可能遭受地面塌陷超过 2000mm 区域地质灾害发育程度中等,危害程度中等,危险性大;遭受地面塌陷低于 2000mm 区域地质灾害发育程度弱,危害程度中等,危险性中等。

2) 冻土冻融地质灾害预测评估

项目区属大陆性季风气候,冬季寒冷漫长,季节性冻土普遍存在,而且冻结时间较长,其冻结深度主要受气温、地下水位控制,最大冻深达 2.5m,冻结性与岩土体类型、气温、含水量、地下水等因素有关。

评估区范围内主要以耕地、林地、草地、工矿仓储用地为主,其次为交通运输用地及少量的水域及水利设施用地。局部可见明显的冻土冻融现象,注意防治将不造成工程损坏和财产损失,冻土冻融地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小。

综上所述,通过预测分析,矿山建设及生产可能引发和加剧地面塌陷、地裂缝和局部水土侵蚀地质灾害的发生;矿山建设及生产可能遭受地质灾害主要有地面塌陷和季节性冻土冻融。冻土冻融发育程度弱、危害程度小,地质灾害危险性小;地面塌陷超过 2000mm 区域地质灾害发育程度中等,危害程度中等,地质灾害危险性中等;遭受地面塌陷低于 2000mm 区域地质灾害发育程度弱,危害程度中等,地质灾害危险性中等。

3.2.4 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

本区所处地貌单元为构造剥蚀丘陵区,丘陵区分布有基岩风化裂隙水,但富水性差。对矿区开采层位内赋存的基岩风化裂隙水进行疏干排水进行采矿活动,矿井现正常涌水量为 $1080\text{m}^3/\text{d}<3000\text{m}^3/\text{d}$ 。煤炭开采时,要严格选取保护层厚度,根据采煤方法和开采厚度,确定防水煤岩柱的尺寸,确保导水裂缝带不波及上部

含水层，所以，通过留设防水煤岩柱后煤炭开采对浅部含水层影响较轻。矿山开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降和地表水体的漏失的可能性小，矿区不存在选矿、冶炼等对水资源产生影响的工程活动，对矿区及周围居民生产生活供水影响较小。矿区涌水无有毒有害物质，所以，矿山生产过程不会对当地的地下水造成污染。

现状含水层影响：现状条件下采矿活动对含水层影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测

评估区地质构造较复杂，故煤矿开采时矿坑充水通道主要为断层裂隙水和煤层开采后形成的冒裂带及导水裂隙带，可能导致不同含水水体相互连通，并使松散层潜水、风化裂隙带潜水、承压水由间接充水转化为直接充水而进入矿井。

(1) 导水裂隙带计算分析

$$Hm = \frac{100\Sigma M}{4.7\Sigma M + 19} + 2.2;$$

$$Hli = \frac{100\Sigma M}{1.6\Sigma M + 3.6} + 5.6;$$

$$Hli = 20\sqrt{M} + 10$$

式中：Hm —冒落带高度 m

Hli —导水裂隙带高度（包括冒落带）m；

ΣM —煤层累计厚度

M—煤层厚度 m；

n—煤层分层开采层数（本区取值 1）

本井田主采煤层 6#、7#、7 下#、8#、9#、10#煤层冒落带、导水裂隙带高度的预测结果，见表 3-2-8。

表 3-2-8 导水裂隙带高度预测结果

煤层号	煤层平均厚度 (m)	煤层间距 (m)	冒落带高度 (m)	导水裂缝带 高度 (m)	合计 (m)
6#	0.30	2	14.74	50.63	65.37
7#	1.34	6	15.47	52.39	67.86
7 下#	0.78	12	15.87	53.31	69.18
8#	0.76	12	16.24	54.18	70.42

9#	1.24	15	16.64	55.07	71.71
10#	1.68		17.19	56.28	73.48

通过计算可知,本井田各煤层开采后形成的垮落带与导水裂隙带高度之和分别为65.37m、67.86m、69.18m、70.42m、71.71m、73.48m,导水裂隙带高度较大,煤层开采要采用有效措施防止导水裂隙的贯通及断层裂隙水的进入。

(2) 采矿活动对含水层影响分析

双鸭山市双城煤矿有限公司各煤层全部开采后,将对各地下含水层结构产生一定的不利影响,各煤层导水裂隙带均未突破第四系含水层底界,但各煤层可能导通。矿坑充水水源是裂隙含水带水,涌水量较小,虽然从开采以来未发生过突水等突发性环境地质问题。但随着上部采空区的冒落,裂隙加大,相对隔水层将变为透水层,在开采下部煤层时,要注意上部老窑积水渗透速度,预防涌水突水灾害发生。未来矿井煤层直接充水含水层为白垩系下统珠山组砂岩裂隙含水层及断层裂隙水,考虑到上述含水层富水性弱,预测对地下含水层结构的影响和破坏程度较轻。

(3) 地下水水位变化的预测

评估区各煤层开采后,各煤层导水裂隙带均未导通第四系含水层;考虑到本井田含煤地层为薄煤层,富水性弱,采矿行为对地下水水位变化影响较轻,预测评估双鸭山市双城煤矿有限公司采矿活动对项目区含水层影响程度较轻。

(4) 对地下水水质变化的预测

矿坑中排出的地下水水质特征主要是含盐量高,随着开采深度增加,预计今后矿区地下水含盐量会有所增大。因煤层中含有硫、磷、氟等有害成分。矿井地下水进入含水层中,水中的悬浮物会使地表水的浑浊度增高,水质变差,但进行沉淀过滤后,可符合废水排放标准。

总之,矿坑疏干排水对地下水资源环境影响较轻,主要是引起地下水位下降,降低地表水质量,破坏局部范围内的水资源平衡,矿井关闭后将自行恢复,因此,其影响较小,其影响程度分级属较轻。

3.2.5 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)

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估区地表植被覆盖较好。区内人为活动主要为农业和采矿活动。评估区存

在地面塌陷地质灾害。目前采矿活动对地质地貌景观的破坏主要是地面塌陷及工业广场占用土地。

矿区工业广场所占地大多为采矿用地，有少量的旱地、裸土地和公路用地。工业广场布置矿山生产的设备及其附属设施，有主井、副井、风井、绞车房、暖风房、风扇房、办公室、储煤场、矸石堆场等，矿区工业广场分为主井工业广场、副井工业广场和风井工业广场，占地总面积为 5.8435hm²，工业广场矸石较少，工业广场压占破坏了土地，土地类型为乔木林地、工矿仓储用地、农村道路，其中：乔木林地面积为 0.0187hm²、工业用地面积为 3.2017hm²，采矿用地面积为 2.6071hm²，农村道路面积为 0.0160hm²。工业广场都破坏了现有的地貌，治理工程较难，对地形地貌景观影响大。

地面塌陷范围较大，塌陷程度中等，对土地耕种和植被生长影响不大，对地形地貌景观影响程度中等。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

随着矿山开采，对土地资源和地质地貌景观会产生破坏与影响并将呈现递增趋势。本矿山建设生产过程中预测对地质环境、地质地貌景观的主要影响：一是采矿活动可能形成潜在地面塌陷，二是矸石堆放污染环境。

工业广场将继续使用，直至矿山闭坑，所损毁形式为压占，破坏了已有的地形地貌景观，治理工程较难，对地形地貌景观影响大。

由于是地下开采，未来对地质地貌景观影响可能使采空区上面产生地面塌陷，预测最大沉降量为 3.63m，在矿区最上部开采煤层开采区形成局部的地面塌陷，预测地面塌陷面积可能达到 188.8637hm²。矿井生产每年还将排放大量的矸石，使矸石数量不断增加，占用土地资源，使土地功能发生改变。矸石应统一堆放在指定的堆放场内，并及时运出，不会对环境造成大的影响。矸石中含有砷、铅等有毒有害成分，虽然含量较低，但长期也可能造成土地污染。矸石中含有磷、碳、硫等可燃成分，在一定的条件下，可能导致矸石堆自燃，产生有毒、有害气体，除污染环境外，对人体健康造成不良影响。对上述问题采取保护措施后，可使矿山开发对生态环境的影响有效控制，不会对生态环境产生大的影响。矿山邻近没有名胜风景区及自然保护区，属于资源环境功能规划要求较低的一般地区。矿山开采完毕后可逐步恢复治理，对地质地貌景观影响较轻。综合分析土地资源

与地质地貌景观影响程度预测为较轻。

3.2.6 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

(1) 水环境污染现状分析东：双鸭山市双城煤矿有限公司现状条件下水环境污染源主要为工业广场生活污水。

工业广场生活污水主要来自食堂、洗浴室、宿舍等，用水量较少，根据地表水水质监测结果，地表水水质监测检测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准，现状水环境污染较轻。

(2) 土环境污染现状分析：根据资料显示以及实地调查，七台河市胜荣煤矿现状条件下土环境污染来源为生活垃圾。生活垃圾储存于垃圾储存箱，有专人每天收集和集中分拣处理后，运往环卫部门指定的垃圾处置场地进行处置。根据土壤检测结果，各项指标均满足《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008) II类标准，现状土环境污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测

矿山生产活动对区域水土环境污染主要由废水和固体废弃物造成，现分别进行分析。

(1) 废水

矿井地下水主要是开采煤层的上覆含水地层涌水，采空区泄水和少量井下生产废水。属于含悬浮物的矿井水，主要污染物为悬浮的煤、岩微粒和设备带来的油类污染，SS(固体悬浮物)、COD_{Cr}(化学需氧量)、BOD₅(5日生化需氧量)和石油类物质。

井下排水处理的主要工艺为混凝、沉淀、气浮、过滤、消毒。该矿井采用LSK-30T型污水处理系统，处理后达到生产用水标准，亦达到《煤炭工业污染物排放标准》GB20426-2006标准，符合农业用水标准，也符合杂用水标准。处理达标的地下水，回用于井下消防、洒水、巷道冲洗用水和工业场地消防用水，多余水做为园林灌溉，使矿井地下水的复用率达到100%，实现矿井地下水的资源化利用。

生产、生活污废水来自浴室、食堂、单身宿舍、机修车间、汽车库等地面建筑的排水。主要污染物为COD、BOD₅、SS、石油类。生产、生活污废水处理措

施为：污废水经管道流入工业场地的污水处理站，采用流离生化技术，处理后其去除污水中 COD、BOD₅、SS 和石油类污染物的去除率可达 80%~90%，处理后水质达到《煤炭工业污染物排放标准》GB20426-2006 标准，符合农业用水标准，也符合杂用水标准，可用于建筑物冲洗厕所、地面洒水、场地绿化。

(2) 固体废弃物

井下掘进矸石由副斜井采用绞车提升至地面，摘钩后将矿车运至高位翻车机，将矿车矸石翻入汽车。矸石尽量不出井，出井的少量矸石用于铺路，有条件时，可根据化验结果，进行综合利用，如供矸石电站或建材厂作燃料或材料。锅炉房排出的炉渣除铺垫道路外，多余部分可做为建筑制品的辅助用料。

生活垃圾设垃圾储存箱，由专人每天收集和集中分拣处理后，定期运往环卫部门指定的垃圾处置场地进行处置。上述处置措施符合 GB18599-2001《一般工业固体废储存，处置场污染控制标准》中的有关规定，可将垃圾在煤矿场区内暂时堆存造成的污染降至最低。

综上，预测矿山在生产过程中水土环境污染影响程度**较轻**。

表 3-2-9 矿山地质环境影响程度分级表

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

较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小矿区及周围地表水体未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	占用破坏林地或草地小于等于 2hm ² 占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ²
----	---	--	--	---

注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

3.2.7 矿山地质环境影响评估分区

1、评估分级分区的原则

根据项目建设的工程类型、规模特点，结合矿山环境影响程度现状/预测评估的结果，“以人为本，以矿山地质环境为本”，根据“区内相似、区际相异”原则，按照影响矿山地质环境的地质环境条件、地质灾害的发育程度、对含水层、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源的影响程度等因素进行综合评估，划分矿山地质环境影响程度评估分级和分区。具体采用因子叠加（半定量）方法进行分区。

2、评估分级分区方法

本次矿山地质环境影响程度现状/预测评估采用因子叠加（半定量）分析法。

(1) 评估因子的选取及评价标准

根据工程建设影响、破坏地质环境的情况，结合评估区地质环境条件、人类工程活动强弱等因素的具体特点，矿山地质环境影响程度现状/预测评估主要选择工程建设遭受、引发、加剧地质灾害的程度，工程建设对含水层、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源的影响五个差异性因子作为评价指标。

(2) 矿山地质环境影响程度综合评估分级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》表 E.1 标准，对矿山建设不同工程区块进行地质环境影响程度综合评判，每个工程区块的影响程度取值“就高不就低”，即该区块的影响程度值 5 个判别因子中最高者。然后，依据“区内相似、区际相异”的原则，对各工程区块进行合并，并根据合并后的区块影响程度进行地质环境影响程度分级。

(3) 矿山地质环境影响程度现状评估分区

现状条件下，可能遭受地面塌陷地质灾害，发育程度中等，但较易于治理，可能造成的损失较小，矿山现状塌陷地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响程度较严重。矿山可能遭受冻土冻融地质，发育程度弱，危害程度小，地质灾害

危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。对含水层现状水量、水位的影响**较轻**。工业广场对地形地貌景观的影响程度为**较严重**，其他地区的地形地貌基本保持原生状态，对地形地貌景观的影响**较轻**。现状矿山在生产过程中水土环境污染影响程度**较轻**，采取“就高不就低”的原则对矿山地质环境现状影响程度进行叠加，再依据“区内相似、区间相异”的原则，对现状影响程度区块进行合并。现状评估工业广场对地形地貌景观的影响程度为**较严重区**，面积为 5.8435hm²；地面塌陷范围对矿山地质环境影响程度为**较严重区**，面积 89.6495hm²。其他地区为**较轻区**。

(4) 矿山地质环境影响程度预测评估分区

预测矿山生产和建设过程中有可能诱发地面塌陷、地裂缝地质灾害在面积为 188.6327hm² 区域内影响程度**较严重**，此区域矿山生产对含水层影响较严重。其他区域为较轻。矿山可能遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害，发育程度中等，危害程度中度，地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响程度**较严重**；可能遭受冻土冻融地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。预测矿山在生产过程中水土环境污染影响程度**较轻**。采取“就高不就低”的原则对矿山地质环境现状影响程度进行叠加，再依据“区内相似、区间相异”的原则，对预测影响程度区块进行合并。本次预测评估矿山预测塌陷区及工业广场地质环境影响程度划分为**较严重区**（面积为 194.7072hm²）。其他地区为**较轻区**。

3.3 矿山土地毁损预测与评估

3.3.1 土地毁损时节与时序

双城煤矿有限公司为生产矿山，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，对土地的毁损已经形成。

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采矿活动后造成的地表下沉。

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，只产生整体的移动塌陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、塌陷和弯曲变形继续向上发展到地表时，地表就会出现塌陷、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。双城煤矿有限公司土地损毁环节及时序详见下表

表 3-3-1 双鸭山市双城煤矿有限公司土地损毁环节及时序表

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

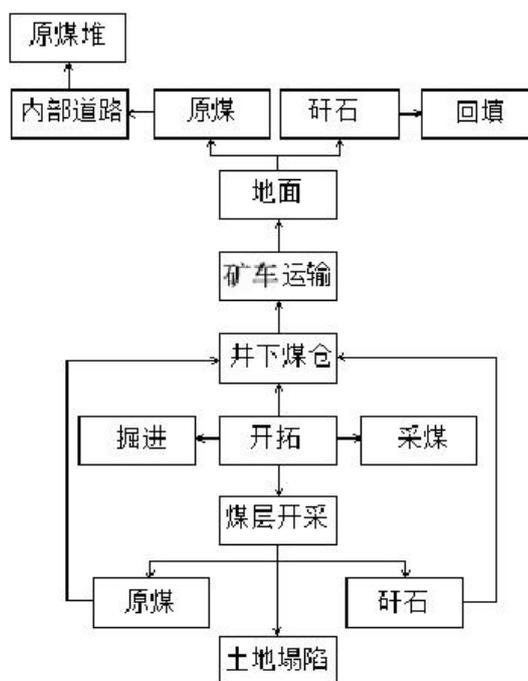


图 3-3-1 项目生产工艺流程及土地损毁图

3.3.2 已损毁各类土地现状

双鸭山市双城煤矿有限公司属生产生产矿山，在建设和生产运营过程中对土地造成损毁，虽已建矿多年，现状条件下，矿区地面塌陷面积为 89.6495hm²，已损毁土地主要为主井工业广场、副井工业广场、风井工业广场对土地的压占。土地利用现状类型为采矿用地，面积为 5.8435hm²。

表 3-3-2 已损毁土地利用类型表

用地项目	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
		名称	编码	名称	编码		
矿区	塌陷	耕地	01	旱地	0103	84.7760	88.78
		林地	03	乔木林地	0301	1.4390	1.51
				其他林地	0307	0.6564	0.69
		草地	04	其他草地	0404	0.2615	0.27
		工矿仓储用地	06	工业用地	0601	0.1470	0.15
				采矿用地	0602	0.3215	0.34
		交通运输用地	10	农村道路	1006	0.9728	1.02
		水域及水利设施用地	11	坑塘水面	1104	0.0211	0.02
沟渠	1107			1.0543	1.10		
小计						89.6495	93.88
主井工业广场	压占	工矿仓储用地	06	工业用地	0601	2.9566	3.10
副井工业广场	压占	工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	2.6071	2.73
风井工业广场	压占	林地	03	乔木林地	0301	0.0187	0.02
		工矿仓储用地	06	工业用地	0601	0.2451	0.26
		林地	10	农村道路	1006	0.016	0.02
		小计					
合计						95.4930	







照片 3-3-1 工业广场及办公区域

工业广场平面布置情况详见下图



图 3-3-2 主、副工业广场平面布置图

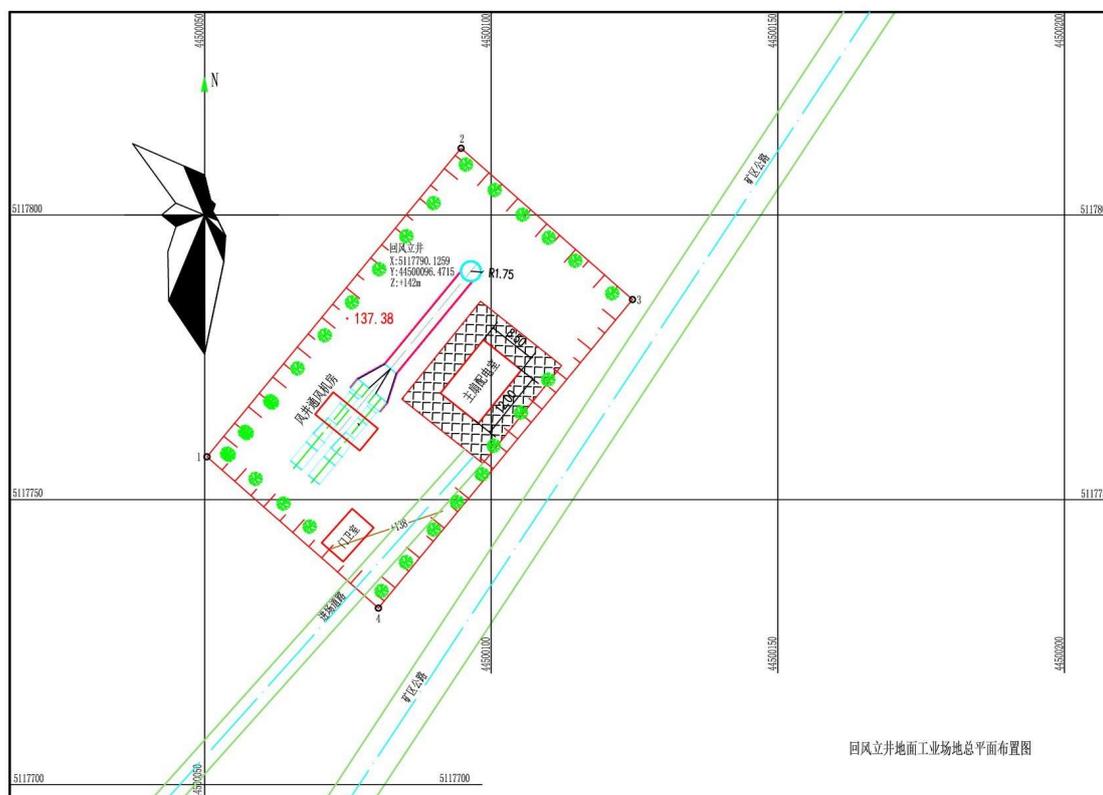


图 3-3-3 回风立井工业广场平面布置图

3.3.3 拟损毁土地预测与评估

该矿山为改扩建矿山，已发生的土地损毁的办公区、堆料场、发电机房等已基本满足生产需求，因此工业场范围内不会再扩大。

同时该矿井开采为地下开采，随着开采工作进行，必然会形成采空区，项目区地表可能会出现不同程度的出现地面塌陷等地质灾害。可能造成地表发生移动与变形，严重情况下，地表会出现塌陷坑等不连续破坏，使土地本身可利用性及其附着物受到破坏，因此对土地损毁的预测主要为对地表塌陷的预测。

根据项目建设和生产过程中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，土地损毁预测为地面塌陷。

1、预测损毁土地成因

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、裂缝和垮落，形成垮落带。当岩层垮落带发展到一定高度，垮落的松散岩块逐渐填充采空区，达到一定程度时，岩块垮落逐渐停止，而上面的岩层就出现离层和裂隙，形成断裂带。当离层和裂隙发展到一定程度时，其上覆岩层就不再发生离层和裂隙，只产生整体的移动塌陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、塌陷和弯曲变形继续向上发展达到地表时，地表就会出现塌陷、移动和变形，形成移动盆地。在移动盆地内，还会出现台阶，裂缝和塌陷坑不连续变形。具体过程详见下图

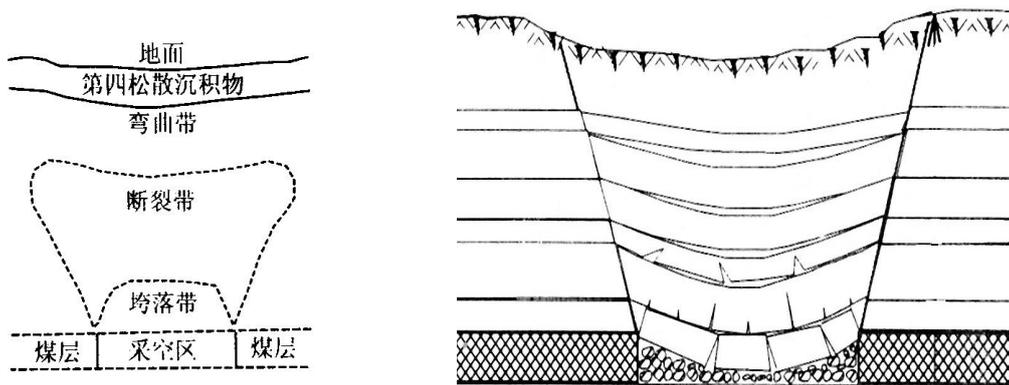


图 3-3-4 地下采煤采空区上覆岩层内移动分带

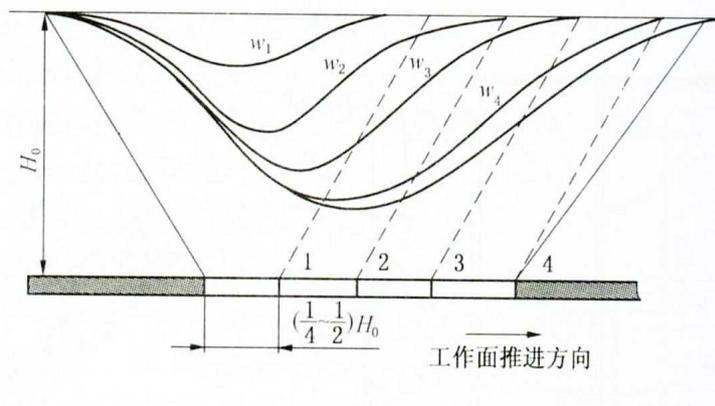


图 3-3-5 地表移动盆地示意图

塌陷破坏随着采煤工作面的推进逐渐发生，在时间上是一个动态的过程，空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，覆岩和地表的移动、变形、塌陷和破坏也将在一定时间逐渐终止。通过土地损毁的预测方法，可预测出双城煤矿有限公司由于地下煤层的开采，所导致的土地损毁的范围、地类、面积、程度等内容。

2、预测内容与方法

(1) 预测内容

项目损毁土地预测是根据项目区特定的自然、地质、社会条件及项目区的实际情况具体分析。具体是根据《土地复垦技术标准》（试行）的要求，结合本项目的具体内容，土地损毁预测内容包括塌陷可能性、范围、最大塌陷值和损毁程度等。

(2) 土地损毁预测方法

根据实际情况，对于本项目开发建设扰动原地貌、损毁土地面积及程度采用多因素综合分析的理论计算方法进行预测。

土地损毁的预测方法包括经验法、理论模拟法、影响函数法、概率积分法等，其中概率积分法具有参数容易确定、实用性强等特点，较为常用。本次双鸭山市双城煤矿有限公司的损毁预测的方法采区概率积分法与经验法结合进行预测。概率积分法是把岩体看做一种随机介质，通过随机介质理论，把岩层移动看做一种服从统计规律的随机过程，由此来研究岩层与地表移动。而经验法把其它公式以外的参数因素也考虑进去，比如采矿方法的选择、保护煤柱的留设，地面坡度、地面植被、围岩硬度、采矿深度、煤层间距、采矿范围的规模形态等。

(3) 土地损毁预测

采用概率积分法，运用矿山开采塌陷预计统计系统软件（MSPS），把整个开采区分解为无限多个微型的开采单元，整个开采对岩层及地表的影响等于各单元开采对岩层及地表的影响之和。

1) 塌陷预测

根据岩层移动规律研究，当矿层开采后，采空区上方的岩层即发生冒落，形成了三个不同的破坏带。

第 I 带为岩层冒落带：矿层采出后，顶板岩层的平衡状态受到破坏而冒落，形成冒落带。其冒落高度 H_1 决定于顶板岩石的碎胀系数以及矿层的厚度和倾角。在缓倾斜矿层条件下，可用下式计算：

$$H_1 = M / [k_1 - 1] \times \cos \alpha \quad (\text{公式 3-2})$$

式中： H_1 —崩落带的高度（从矿层顶板底面起算）（m）

k_1 —顶板岩石的碎胀系数，此值为 1.1-1.5 之间，本矿采用 1.3

M —矿层厚度

α —矿层倾角

第 II 带为裂隙带：位于崩落带的上方。由于顶板垮落，岩层下沉而产生许多张力裂隙。

裂隙带的高度计算公式：

$$H_2 = k_2 H_1 \quad (\text{公式 3-3})$$

式中： H_2 —裂隙带的高度

H_1 —崩落带的高度

k_2 —系数为 2-3 之间，本矿采用 2.5

表 3-3-3 煤层采空影响高度估算表

煤层	开采厚度 (m)	矿层倾角(°)	崩落带高度 (m)	裂隙带高度(m)	合计 (米)
6	0.60	12	1.96	4.90	6.86
7	1.13	12	3.68	9.20	12.88
7 _下	1.09	12	3.55	8.88	12.43
8	0.69	12	2.25	5.63	7.88
9	1.18	12	3.85	9.63	13.48
10	1.50	12	4.89	12.23	17.12
合计	6.19	-	20.18	50.47	70.65

第 III 带为弯曲下沉带：根据地方经验公式，预测最大下沉量计算公式如下：

$$w=qm\cos \alpha \quad (\text{公式 3-4})$$

式中：w—累计最大下沉量（m）

q—下沉系数（与岩层的弹性模量、孔隙比、给水度、厚度有关，本方案确定 q 取 0.60

矿层崩落带、裂隙带及弯曲下沉带影响总垂高统计结果见下表

表 3-3-4 崩落带、裂隙带及弯曲下沉带影响总垂高统计表

煤层	开采厚度（m）	矿层倾角（°）	崩落带高度（m）	裂隙带高度（m）	弯曲下沉带高度（m）	合计（米）
6	0.60	12	1.96	4.90	0.35	7.21
7	1.13	12	3.68	9.20	0.66	13.54
7 _下	1.09	12	3.55	8.88	0.64	13.07
8	0.69	12	2.25	5.63	0.40	8.28
9	1.18	12	3.85	9.63	0.69	14.17
10	1.50	12	4.89	12.23	0.88	18.00
合计	6.19	-	20.18	50.47	3.63	74.27

矿山开采煤层所能造成的影响带总高度总计为 74.27m，在该影响垂高以上应属安全范围。根据开发利用方案，煤层地下开采部分在标高 140m 至 -490m 之间，而地面标高在 183m 至 110m 之间，垂深在 50m 至 600m 之间，矿体开采后只在矿体浅部即井筒附近易产生塌陷，深部区域不易产生塌陷，矿山工业广场位于于开采范围以外，并在开发利用过程中对矿区范围内的主巷、矿区边界等区域设计留设了保安煤柱，此区域不进行开采，因此矿山开采在地表不容易形成塌陷，即矿山发生地表塌陷的可能性较小。

本区属稳定区，该区为丘陵区，周围主要为耕地和林地，地表有起伏，同时极少见山洪等自然地质灾害，自然环境良好。环境地质条件属于良好型。只要矿山严格按设计开采，并加强安全管理与地质灾害监测，该矿的开采不会引起规模性深强度地面塌陷。

2) 土地损毁指标计算

通过确定参数，运用专用程序，最终测算出地表移动与变形最大值等的预测结果，包括下沉（W/mm）、倾斜（i/mm/m⁻¹）、曲率（k/10⁻³·m⁻¹）、水平移动（U/mm）、水平变形（ε/mm·m⁻¹）。

双鸭山市双城煤矿有限公司属地下开采的井工煤矿，拟损毁土地的方式为地面塌陷，根据现场踏勘，矿井目前处于停产阶段。项目区内已形成的地面塌陷地质灾害塌陷程度较小，没有对项目区造成严重的破坏，没有影响到当地人民的生

产和生活。矿山剩余服务年限为 12.69 年，此次按照资源枯竭进行预测，矿山拟开采的六个煤层，煤层平均倾角取平均 12°，顶板管理为全部垮落法。

a 地表移动变形最大值计算公式如下：

$$W_{\max} = qm \cos \alpha \quad (\text{公式 3-5})$$

$$i_{\max} = W_{\max} / r \quad (\text{公式 3-6})$$

$$K_{\max} = 1.52 W_{\max} / r^2 \quad (\text{公式 3-7})$$

$$U_{\max} = b \times W_{\max} \quad (\text{公式 3-8})$$

$$\varepsilon_{\max} = 1.52 b \times W_{\max} / r \quad (\text{公式 3-9})$$

式中： W_{\max} ——地表最大下沉值（mm）

i_{\max} ——地表最大倾斜值（mm/m）

K_{\max} ——地表最大曲率值（ $10^{-3}/m$ ）

U_{\max} ——地表最大水平移动值（mm）

ε_{\max} ——地表最大水平变形值（mm/m）

m ——煤层累计开采厚度（m），该矿现煤层累计的开采厚度为 6.19m

（各层可采区域不完全重叠）

α ——煤层倾角（°），该矿各煤层倾角平均 12°

q ——下沉系数，（根据矿区的经验参数，取 0.60）

b ——水平移动系数，（根据矿区的经验参数，取 0.25）

r ——主要影响半径，m

根据以上计算公式及参数，结合井田地质情况及开采方案，经过中国矿业大学开采损害及防护研究所编制的矿山开采塌陷预计软件预测，本矿山在开采结束后地表最大塌陷值为 3632.82mm。预测结果见下表

表 3-3-5 地表移动与变形最大值预测结果表

时段	下沉 W/mm	倾斜 $i/\text{mm}/\text{m}^{-1}$	曲率 $k/10^{-3} \cdot \text{m}^{-1}$	水平移动 U/mm	水平变形 $\varepsilon / \text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$
一	3632.82	7.27	22.09	908.21	2.76

根据当地潜水位调查，该区域现潜水位低于地表 5.5m 以上，该井预测最大下沉量为 3.63m，经计算塌陷后潜水位应在 1.80m 以上。地表主要为耕地和林地，农民年年耕作将进行增肥及平整地块，因此判定该区域生产力下降程度较小（低于 20%）。

在进行土地破坏等级预测时，将地表下沉值、地表变形最大值及开采深厚比联系起来以便于进行计算和对比。根据现场调查、观测和地表移动变形预计资料的综合分析，在区域煤层大面积开采条件下，土地破坏等级分级情况可参考下表。

表 3-3-6 待复垦土地损毁程度分级标准

地类	评价等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	塌陷后潜 水位埋深 (m)	产力 降低 (%)
水田	轻度	≤3.0	≤4.0	≤1.0	≥1.0	≤20.0
	中度	3.0-6.0	4.0-10.0	1.0-2.0	0-1.0	20-60.0
	重度	>6.0	>10.0	>2.0	<0	>60.0
水浇地	轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
	中度	4.0-8.0	6.0-12.0	1.5-3.0	0.5-1.5	20-60.0
	重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5	>60.0
旱地	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	20-60.0
	重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0
林地、草 地、园地	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	20-60.0
	重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

本矿山开采结束后产生的塌陷区范围的地类为水田、旱地、乔木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、沟渠等，经系统分析与预测塌陷造成的破坏对旱地和林地的程度均为中度。塌陷情况详见下图

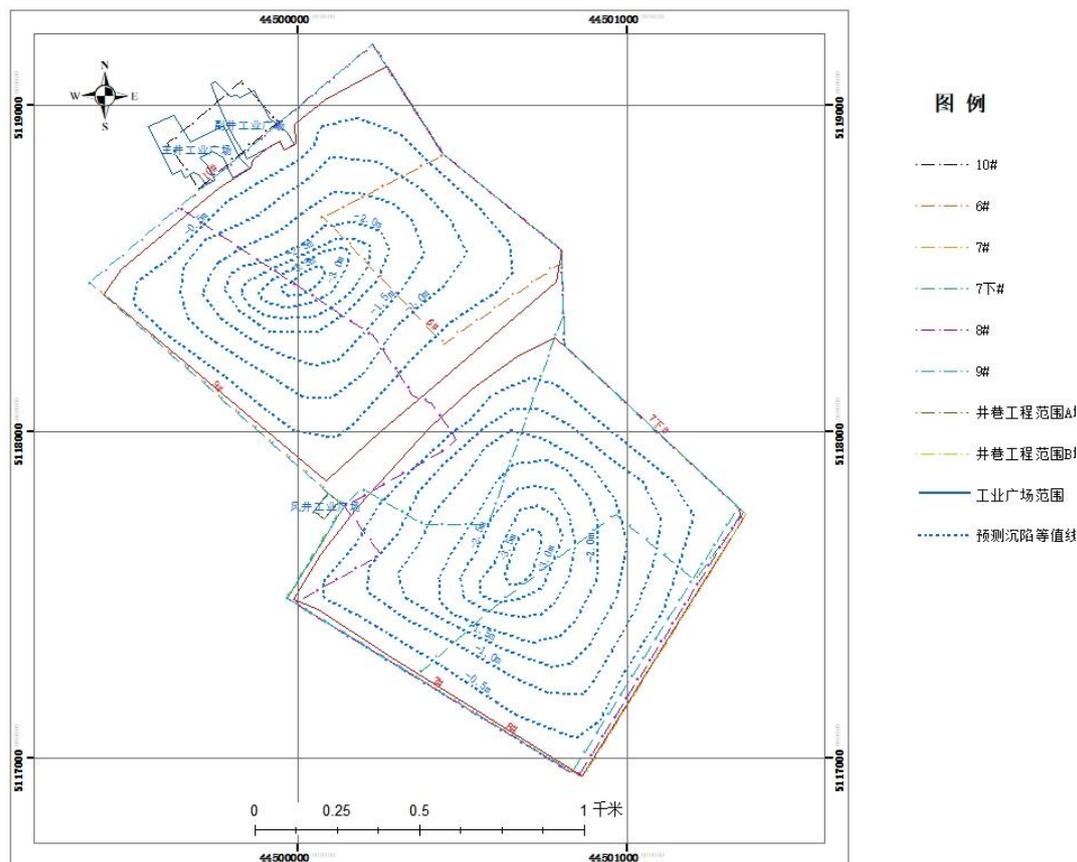


图 3-9 塌陷所占地类及塌陷等值线图

矿山处于丘陵区域，地表有起伏，本方案适用年限内，双鸭山市双城煤矿有限公司拟损毁土地主要为预测塌陷，预测矿山最大塌陷面积为 188.6327hm²。由于双鸭山市双城煤矿有限公司开采煤层较薄，已生产多年，已产生的塌陷程度及规格较小，预测的地面塌陷加大可能性较大，结合实际地形在未来可能会出现大的塌陷坑，影响当地人民的生产与生活，故将预测塌陷范围纳入拟损毁土地面积，纳入土地复垦责任范围。塌陷区土地利用现状详见下表

表 3-3-7 预测塌陷区土地利用面积统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
名称	编码	名称	编码		
耕地	01	水田	0101	6.1599	3.26
		旱地	0103	166.9660	88.41
林地	03	乔木林地	0301	8.7105	4.61
		其他林地	0307	1.5945	0.84
草地	04	其他草地	0404	0.2615	0.14
工矿仓储用地	06	工业用地	0601	0.1466	0.08
		采矿用地	0602	0.4502	0.24
交通运输用地	10	农村道路	1006	2.9657	1.57

水域及水利设施用地	11	坑塘水面	1104	0.0211	0.01
		沟渠	1107	1.5944	0.84
合计				188.8637	

根据《土地复垦条例》及《土地复垦条例实施办法》之规定，矿山土地复垦方案需五年一编写，开采时若发生损毁重大情况变化，需对本方案及时进行修改。

综上所述，预测双鸭山市双城煤矿有限公司拟损毁塌陷土地为中度塌陷。

地表移动持续时间计算：

$$T=2.5 \times H \quad (\text{公式 3-9})$$

式中：T—形成稳定沉降地面移动的持续时间，单位为天（d）。

H—工作面平均开采深度，单位为 m。

工作面平均开采深度约为 325m 左右，地表移动持续时间为 813 天。

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期一般为地表移动持续时间的 60—70%。本煤矿地表移动基本稳沉时间为 490 天左右。

综上分析，本项目有已损毁压占土地面积 5.8435hm²、预测拟损毁塌陷区土地 188.6327hm²。

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1. 分区原则及方法

(1) 分区原则

- ①坚持“以人为本”的原则；
- ②坚持“预防为主、防治结合”的原则；
- ③统筹规划、合理布局、突出重点的原则；
- ④依据评估结果，采取就上分区的原则；
- ⑤严格按照编制规范分区表为原则。

(2) 分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境的影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理的分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须

全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

①地质环境现状（现状地质灾害发育程度、现有地灾对象、地形地貌、土地资源的分布）；

②采矿工程等人为工程活动的影响（对矿井建设工程等建（构）筑物的影响、对土地资源的影响、对含水层的影响、对地表水流和地表水体的影响、对地形地貌的影响）；

综合以上因素，采用定性和定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1 进行分区。

表 3-4-1 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

3、分区评述

根据上述确定的分区原则和量化指标，遵循以人为本的原则，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，对生态环境、资源和重要建设工程及设施的破坏与影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山地质环境问题的防治难度，并依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 F（矿山地质环境保护与恢复治理分区）中的指标，将评估区范围内的区域分为两类防治区，分别为矿山地质环境次重点防治区、矿山地质环境一般防治区。

（1）次重点防治区

工业场地及预测塌陷区域为次重点防治区，面积为 194.7032hm²，占评估区面积的 78.17%，工业广场场内建筑有彩钢结构板房和砖混建筑。预测塌陷区为采矿活动引起的采空区，可能造成地面塌陷及地裂缝。矿山可能遭受地面塌陷地质灾害。发育程度中等，危害程度小，危险性中等；可能遭受冻土冻融地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度**较严重**。

矿山建设及生产活动对含水层的影响**较严重**；对地形地貌景观影响**较严重**；对水土环境污染**较轻**。

(2) 一般防治区

评估范围内次重点防治区以外的其它地区为一般防治区，面积为54.3856hm²，占总评估面积的21.83%。该区地质灾害发育程度弱，地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻、地形地貌景观影响较轻、对水土地资源影响较轻。

表 3-4-2 矿山地质环境保护与恢复治理防治分区表

序号	分区	治理位置	面积 (hm ²)	主要地质环境问题	治理措施
I	I ₁	工业场地 (主井工业广场、副井工业广场、风井工业广场)	5.8435	破坏地表植被,对原生的地形地貌景观影响较严重。	闭坑后将场地内建筑物拆除、井筒回填封堵,砌体拆除,硬化地面挖除、平整,恢复成耕地、林地。
	I ₂	地面塌陷区	188.8637	预测矿山未来开采地面塌陷及地裂缝地质灾害发育可能性大,危害程度小,危险性中等。	对地面塌(沉)陷区进行监测,稳沉后对沉陷区进行土地平整,恢复成原地类;对地裂缝进行矸石回填治理。
小计			194.7032		
II	一般防治区	评估区内未破坏区域	54.3856	对矿山地质环境影响较轻	开采过程中尽量减少对土地植被和地形地貌景观的破坏。
合计			249.0888		

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

土地复垦区包括已损毁土地和拟损毁土地，本项目土地复垦区为工业广场压占区及拟损毁塌陷区。依据本矿山开采土地损毁分析与预测结果，最终确定本次方案实际复垦范围为工业广场面积5.8435hm²，预测塌陷区面积188.6327hm²，因工业广场均处于预测塌陷区范围外，因此预计最终破坏总面积为194.7072hm²。

表 3-4-6 复垦区范围坐标一览表 (2000 国家坐标系, 三度带)

点号	X	Y	点号	X	Y
1	5118419.92	44499411.07	14	5118849.51	44500442.76
2	5118497.65	44499463.69	15	5118553.81	44500802.40
3	5118770.64	44499787.79	16	5118360.76	44500809.62
4	5118777.15	44499806.57	17	5118317.27	44500811.14
5	5118808.47	44499856.02	18	5118259.81	44500813.40
6	5118832.37	44499861.09	19	51107983.44	445010107.13
7	5118862.13	44499896.42	20	51107744.48	445010362.06
8	5118889.60	44499945.49	21	5116940.06	44500863.15
9	5118863.64	44499960.02	22	51107488.52	44499969.27
10	5118881.34	44499991.66	23	51107770.81	44500141.40
11	5118941.48	44499990.63	24	51107860.68	44500040.26
12	5119016.88	44500080.15	25	5118419.92	44499411.07
13	5119118.03	44500271.79	预测塌陷区面积: 188.6327hm ²		
1	5118839.84	44499703.00	12	5118935.65	44499551.07
2	5118859.57	44499740.62	13	5118786.79	44499620.62
3	5118839.75	44499773.84	14	5118799.90	44499644.90
4	5118777.15	44499806.57	15	5118777.49	44499658.47
5	5118808.47	44499856.02	16	5118795.52	44499681.63
6	5118935.84	44499785.29	17	5118787.87	44499698.61
7	5118900.31	44499717.02	18	5118764.34	44499715.70
8	5118900.31	44499717.02	19	5118758.46	44499723.31
9	5118880.76	44499679.78	20	5118771.53	44499746.28
10	5118968.17	44499622.62	21	5118814.46	44499725.64
11	5118968.17	44499622.62	主井工业广场面积: 2.9566hm ²		
1	5118944.72	44499789.48	9	5119048.95	44499871.47
2	5118844.54	44499843.98	10	5119026.49	44499825.83
3	5118835.49	44499848.53	11	5119024.59	44499823.02
4	5118889.46	44499945.57	12	5119029.78	44499816.46
5	5118863.64	44499960.03	13	5119024.13	44499801.17
6	5118881.34	44499991.66	14	5119073.37	44499752.42
7	5118927.45	44499960.72	15	5119058.50	44499737.40
8	5118952.38	44499921.49	16	5118983.31	44499770.89
副井工业广场面积: 2.6071hm ²					
1	51107757.54	44500050.44	3	51107785.15	44500124.66
2	51107730.97	44500080.34	4	51107811.72	44500094.76
风井工业广场面积: 0.2798hm ²					
1	5118419.92	44499411.07	27	5118983.31	44499770.88
2	5118497.65	44499463.69	28	5119058.50	44499737.40
3	5118770.63	44499787.79	29	5119073.37	44499752.42
4	5118777.15	44499806.57	30	5119024.13	44499801.17
5	5118839.75	44499773.84	31	5119029.78	44499816.46
6	5118859.57	44499740.62	32	5119024.59	44499823.02
7	5118839.84	44499703.00	33	5119048.94	44499871.47
8	5118814.46	44499725.64	34	5118952.38	44499921.49
9	5118771.53	44499746.28	35	5118927.45	44499960.72
10	5118758.46	44499723.31	36	5118881.34	44499991.66
11	5118764.34	44499715.70	37	5118941.48	44499990.63
12	5118787.87	44499698.61	38	5119016.88	44500080.15
13	5118795.52	44499681.63	39	51191107.92	44500271.86
14	5118777.49	44499658.47	40	5118849.51	44500442.76
15	5118799.90	44499644.90	41	5118553.81	44500802.40
16	5118786.79	44499620.62	42	5118259.84	44500813.40

17	5118935.65	44499551.07	43	51107744.48	445010362.06
18	5118968.17	44499622.62	44	5116940.06	44500863.15
19	5118880.76	44499679.78	45	51107249.04	44500359.65
20	5118935.84	44499785.29	46	51107488.52	44499969.27
21	5118808.47	44499856.02	47	51107770.83	44500141.41
22	5118832.37	44499861.09	48	51107785.15	44500124.66
23	5118862.13	44499896.42	49	51107730.96	44500080.34
24	5118835.49	44499848.53	50	51107757.54	44500050.44
25	5118844.54	44499843.98	51	51107811.61	44500094.67
26	5118944.72	44499789.47	复垦区总面积：194.7072hm ²		

复垦区土地利用现状见下表：

表 3-4-7 双鸭山市双城煤矿有限公司土地复垦区土地利用现状表

所在区域	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
	名称	编码	名称	编码		
主井工业广场	工矿仓储用地	06	工业用地	0601	2.9566	1.52
副井工业广场	工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	2.6071	1.34
风井工业广场	林地	03	乔木林地	0301	0.0187	0.01
	工矿仓储用地	06	工业用地	0601	0.2451	0.13
	林地	10	农村道路	1006	0.0160	0.01
	小计				0.2798	0.14
预测塌陷区	耕地	01	水田	0101	6.1599	3.16
			旱地	0103	166.9660	85.75
	林地	03	乔木林地	0301	8.7105	4.47
			其他林地	0307	1.5945	0.82
	草地	04	其他草地	0404	0.2615	0.13
	工矿仓储用地	06	工业用地	0601	0.1466	0.08
			采矿用地	0602	0.4502	0.23
	交通运输用地	10	农村道路	1006	2.9657	1.52
	水域及水利设施用地	11	坑塘水面	1104	0.0211	0.01
			沟渠	1107	1.5944	0.82
	小计				188.8637	97.00
合计				194.7072		

2、复垦责任范围

通过土地损毁预测，矿区范围沉降塌陷最大程度为 3.63m，为轻度至中度损毁，纳入为复垦责任范围。工业广场损毁表现为压占，本项目复垦责任范围为工业广场及预测塌陷范围，面积为 194.7072hm²。

复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁土地，已损毁土地为工业广场压占及已塌陷损毁的范围，拟损毁土地为预测地面塌陷损毁土地，因双鸭山市双城煤矿有限公司的预测最大塌陷深度为 3.63m，地面塌陷是一个缓慢沉降的过程，且

具有不确定性和未知性，矿区所处地貌单元丘陵区域，地表有一定的起伏，且矿山开采暂未发现大程度的地面塌陷现象，农民在连年耕种的同时逐年进行土地平整等措施现状未发现地裂缝现象，并且预测地面塌陷对项目区土地损毁程度为轻度-中度，即使发生塌陷，对地表不会重度损毁，预测塌陷区可作为原地类使用，已塌陷损毁的范围及预测塌陷损毁的范围，纳入复垦责任范围。本方案实际复垦范围为工业广场范围（主井工业广场、副井工业广场、风井工业广场），面积为5.8435hm²。在方案修编时，根据监测资料2030年初矿区实际情况重新进行调整方案

3.4.3 土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦区面积为194.7072hm²，损毁土地利用现状类型为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。复垦区土地利用现状类型和面积情况见表3-4-8。

表 3-4-8 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
名称	编码	名称	编码		
耕地	01	水田	0101	6.1599	3.16
		旱地	0103	166.9660	85.75
林地	03	乔木林地	0301	8.7291	4.48
		其他林地	0307	1.5945	0.82
草地	04	其他草地	0404	0.2615	0.13
工矿仓储用地	06	工业用地	0601	3.3483	1.72
		采矿用地	0602	3.0573	1.57
交通运输用地	10	农村道路	1006	2.9751	1.53
水域及水利设施用地	11	坑塘水面	1104	0.0211	0.01
		沟渠	1107	1.5944	0.82
合计				194.7072	

2.土地权属

根据现场调查和土地利用现状图，复垦区内土地权属为双鸭山市宝清县青龙山村委会及小城子村委会集体土地、双城煤矿及伊宝公路国有土地，权属明确。复垦区范围内权属清楚，无土地权属纠纷。双鸭山市双城煤矿有限公司工业广场土地使用权通过出让取得，矿区土地使用权是通过租赁方式取得。其中复垦区土地权属情况见表3-4-9。

表 3-4-9 复垦区土地权属情况表

所在区域	权属	权属性 质	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
			编号	名称	编号	名称		
预测塌陷 区域	青龙山 村委会	集体	01	耕地	0101	水田	2.1246	1.09
		集体			0103	旱地	166.6259	85.58
		集体	03	林地	0301	乔木林地	6.0870	3.13
		集体			0307	其他林地	1.5945	0.82
		集体	04	草地	0404	其他草地	0.2615	0.13
		集体	06	工矿仓 储用地	0601	工业用地	0.0447	0.02
		集体			0602	采矿用地	0.1349	0.07
		集体	10	交通运 输用地	1006	农村道路	2.9657	1.52
		集体	11	水域及 水利设 施用地	1107	沟渠	0.7388	0.38
	小城子 村委会	集体	01	耕地	0101	水田	4.0353	2.07
		集体			0103	旱地	0.3401	0.17
		集体	11	水域及 水利设 施用地	1107	沟渠	0.8556	0.44
	依宝公 路	国有	03	林地	0301	乔木林地	2.6235	1.35
		国有	11	水域及 水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.0211	0.01
	双城煤 矿	国有	06	工矿仓 储用地	0601	工业用地	0.1019	0.05
					0602	采矿用地	0.3153	0.16
主井工业 广场	双城煤 矿	国有	06	工矿仓 储用地	0601	工业用地	2.9566	1.52
副井工业 广场	双城煤 矿	国有	06	工矿仓 储用地	0602	采矿用地	2.6071	1.34
风井工业 广场	青龙山 村委会	集体	06	工矿仓 储用地	0601	工业用地	0.2253	0.12
	青龙山 村委会	集体	10	工矿仓 储用地	1006	农村道路	0.0160	0.01
	依宝公 路	国有	03	工矿仓 储用地	0301	乔木林地	0.0187	0.01
	依宝公 路	国有	06	工矿仓 储用地	0601	工业用地	0.0198	0.01
						194.7072		

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

4.1.1 技术可行性分析

1、项目正式启动后由项目单位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，并报项目单位及自然资源管理单位审批后实施。

2、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。

3、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。

4.1.2 经济可行性分析

该矿治理工程相对简单，投资少，矿山地质环境保护工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总利润构成太大影响，地质环境保护与治理经济上可行。

4.1.3 生态环境协调性分析

双鸭山市双城煤矿有限公司采煤工作，所采用工艺能满足清洁生产水平要求；项目建设注重对生态环境的保护和废物（水、固体）的综合利用；采取矿井水及矸石的综合利用措施，认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，项目污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求。项目符合选址《基本农田保护条例》等法律、法规中土地利用政策和土地总体规划的要求。

从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本项目矿山地质环境保护可行。

4.2 矿区土地复垦可行性分析

4.2.1 复垦区土地利用现状

本项目土地复垦区包括已损毁土地及拟损毁土地区域，包括工业广场与矿区范围沉降塌陷区，双城煤矿有限公司属井工煤矿，按照第三次土地调查 2023 年变更资料，项目复垦区

占用土地总面积为 194.7072hm²。其中：水田面积为 6.1599 hm²，占复垦区内土地总面积的 3.16%；旱地面积为 166.9660 hm²，占复垦区内土地总面积的 85.75 %；乔木林地面积为 8.7291 hm²，占复垦区内土地总面积的 4.48 %；其他林地面积为 1.5945 hm²，占复垦区内土地总面积的 0.82 %；其他草地面积为 0.2615 hm²，占复垦区内土地总面积的 0.13 %；工业用地面积为 3.3483hm²，占复垦区内土地总面积的 1.72%；采矿用地面积为 3.0573hm²，占复垦区内土地总面积的 1.57 %；农村道路面积为 2.9751hm²，占复垦区内土地总面积的 1.53%；坑塘水面面积为 0.0211 hm²，占复垦区内土地总面积的 0.01%；沟渠面积为 1.5944 hm²，占复垦区内土地总面积的 0.82%。复垦区土地利用见下表：

表 4-2-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
名称	编码	名称	编码		
耕地	01	水田	0101	6.1599	3.16
		旱地	0103	166.9660	85.75
林地	03	乔木林地	0301	8.7291	4.48
		其他林地	0307	1.5945	0.82
草地	04	其他草地	0404	0.2615	0.13
工矿仓储用地	06	工业用地	0601	3.3483	1.72
		采矿用地	0602	3.0573	1.57
交通运输用地	10	农村道路	1006	2.9751	1.53
水域及水利设施用地	11	坑塘水面	1104	0.0211	0.01
		沟渠	1107	1.5944	0.82
合计				194.7072	

本次实际复垦范围为工业广场（主井工业广场、副井工业广场、风井工业广场）范围，面积为 5.8435hm²，土地利用现状为乔木林地、工业用地、采矿用地，农村道路。

4.2.2 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦区的已破坏和拟破坏的土地进行潜在的适宜性

评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，以社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。通过适宜性评价，为最终复垦方向的确定提供决策依据；为复垦技术的选择提供参考；为因地制宜地制定复垦标准提供依据；通过参与式评价，使土地复垦更加民主、公开。

1、土地复垦适宜性评价原则

(1) 符合国土空间总体规划，并与其它规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的国土空间总体规划，从全局和长远利益出发，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

(2) 因地制宜，农用地优先的原则

土地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。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，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) 社会因素和社会经济因素相结合的原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性，同时也要考虑社会经济属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

(4) 主导限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5) 综合效益最佳原则

在充分考虑国家和矿区生产承受能力的基础上，以最小的资金投入以获取最佳的经济、社会和生态环境效益。

(6) 复垦后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，应考虑矿区工业发展的前景、科技进步及生产和生活水平所带来的

社会需求方面的变化，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、土地复垦适宜性评价依据

(1) 相关法律法规和规划；

(2) 相关规程和标准；

(3) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与与意见以及周边同类项目的类比分析等。

3、土地复垦适宜性评价单元划分

双鸭山市双城煤矿有限公司根据复垦区土壤类型、土地利用现状、行政界线等划分评价单元。评价单元划分后满足内部性质相对均一或相近；单元之间有差异性；单元之间有一定的可比性。根据前文复垦土地损毁分析，损毁土地利用类型相对比较单一，复垦土地在复垦区内损毁的类型相同，本方案根据复垦责任范围损毁类型划分评价单元，分为工业广场一个评价单元。

4、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法的选择

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

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

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值

(2) 评价体系

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

(3) 评价指标的选择

单元评价指标选择地表物质组成、土源保证率（%）、土源土壤有机质含量

(g/kg)、土源土壤质地、地面坡度(°)。

(4) 评价因素等级标准的确定

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

表 4-2-2 土地复垦主要限制因素的等级标准

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

注: N 为不适宜

(5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在复垦区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比,若限制最大,适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。结果见表 4-2-3、表 4-2-4。

表 4-2-3 工业广场宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为岩土混合物,土源保证率 50%,有效土层 30 厘米,土壤有机质含量 5g/kg,土源土壤质地	耕地评价	3 等	土壤有机质含量和土源土壤质地	清理、翻耕、平整后可复垦为乔木林地
	林地评价	2 等	土壤有机质含量和土源土壤质地	

为砂土，地面坡度为 5°	草地评价	2 等	土壤有机质含量和土源土壤质地	
--------------	------	-----	----------------	--

表 4-2-4 评价单元宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
工业场地	3 等	2 等	1 等

6) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

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

工业广场

适宜性评价结果显示，适宜 3 等耕地，2 等林地，1 等草地复垦，根据优先用于农业的原则，本次方案确定将其复垦为乔木林地。

根据以上分析结果可知，各评价单元复垦方向详见下表。

表 4-2-5 双鸭山市双城煤矿有限公司项目土地复垦方向表

复垦单元	评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	备注
复垦单元 1	工业广场	其他林地	5.8435	
	合计		5.8435	

4.2.3 水土资源平衡分析

该矿山属于生产矿山，生产建设初期，矿山并未进行表土剥离且风井工业广场占地类为林地、工业用地、农村道路。考虑复垦方向为林地，故对工业广场首先进行污染物清除，再进行表土覆盖工程。

1、土平衡分析

(1) 表土需求量。

1) 工业广场（主井工业广场、副井工业广场和风井工业广场）

本方案是将工业广场复垦为林地。工业广场（主井工业广场、副井工业广场、风井原工业广场）面积为 5.8435hm²。由于工业广场建设时未进行表土剥离，工业场地土层为原土层压实后的土层，闭矿后将地表硬化地面拆除清理，对地表进行翻耕平整。复垦为林地区域（面积为 5.8435hm²）植树时选择带土球树苗进行穴栽，对坑穴进行覆土，坑穴大小为 50cm×50cm×50cm，覆土厚度 30cm，植树量为 14609 株，覆土量为 0.5×0.5×0.3×14609=1095.68m³。总覆土量为 1095.68m³，所需表土，矿权人将与矿区临近的土地所有权人或需要剥离表土的

工程建设用地进行沟通协商客运种植土表土，在不损毁耕地的前提下保证土源、土质、土量均达到复垦标准，取土量为 1095.68m³，预计平均运距 2.8km。

2) 预测塌陷区

同时根据前文分析，塌陷区目前土地利用现状为水田、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、沟渠，经塌陷预测，结合开采深度，最大下沉值，复垦区地形地貌等特点，塌陷区属轻中度塌陷，塌陷区内各地类影响较轻，在充分尊重当地群众的复垦意愿的情况下，不对塌陷区内耕地进行表土剥覆工程，塌陷区也无表土需求量。

2、井口充填平衡分析

本次方案设计矿山开采完毕后，对三个斜井和一个回风立井进行封底回填。

1) 斜井回填

斜井回填按距地表垂直距离 75m 处为起点回填至井口。在斜井井筒设计回填起点处砌筑 1.0m 厚浆砌石挡土墙封底，挡土墙面积同井筒断面一致。然后回填废石至距地表 1.5m 时设置一个水泥隔板以防止雨水渗透引发井口处塌陷。然后在隔板上回填碎石及杂填土。利用建筑拆除物回填即可，同时应伴有粘土、碎石土，并进行夯实。

2) 立井回填

按立井全深度进行回填至井口，回填废石至距地表 1.5m 时设置一个水泥隔板以防止雨水渗透引发井口处塌陷。然后在隔板上回填碎石及杂填土。利用建筑拆除物回填即可，同时应伴有粘土、碎石土，并进行夯实。

矿山开采过程中的矸石和污染区域的剥离物主要用于回填、铺设矿区道路，在剩余服务年限内应保留一部分矸石用于回填井口巷道，可满足井口回填的需要。详见下表

表 4-2-6 井筒参数回填情况表

井筒名称	倾角	井筒断面
主斜井	17°	7.10m ²
副斜井	17°	7.10m ²
配风井井	19.5°	7.10m ²
回风立井	90°	7.10m ²
合计	-	-

3、水源平衡分析

该矿周边主要为旱地，有灌溉措施，多为机井抽水，并有河流通过，有沟渠连接。本方案复垦方向为乔木林地，且周边土地类型主要为旱地、林地，无需进行灌溉，所以不需修建灌排设施，水源供需可以达到平衡。通过复垦管护措施及天然降水，保证复垦的作物成活。

4.2.4 土地复垦质量要求

根据土地复垦相关技术标准、双鸭山市双城煤矿有限公司复垦区内土地利用自然条件及土地复垦适宜性评价，按照复垦后不低于原（或周边）土地利用类型土壤质量与生产力水平的标准，实施土地复垦措施。结合前文土地复垦方向的分析，本项目复垦方向为乔木林地。针对该复垦方向提出如下复垦质量要求。

1、复垦工程布设标准

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

2、复垦质量标准

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。双城煤矿有限公司的复垦对象为工业广场影响区。

根据项目土地复垦适宜性评价，项目土地复垦方向为乔木林地，结合 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，复垦为林地的土地应当分别满足以下基本要求：

- ①有效土层厚度为 30cm 以上，表土厚度 20cm 以上；
- ②土壤容重 \leq 1.45；
- ③土壤质地砂土至砂质粘土，且砾石含量 \leq 20%；
- ④PH 值 6.0-8.5，有机质 \geq 2
- ⑤造林成活率达到 90%以上；

- ⑥三年后植树成活率 85%以上；
- ⑦三年后郁闭度 0.3 以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

5.1.1 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、避免和减缓地面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。

8、对矿山采矿形成的矿山环境问题与矿山地质灾害，提出预防性环境保护与综合治理措施，以便矿山企业及时开展矿山地质环境治理恢复工作。

9、以矿山环境影响评估为基础，设计保护与治理措施、编制治理恢复方案，并进行技术、经济论证。

10、制定监测方案，实施动态监测。

5.1.2 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，预留矿柱、矿墙，或采用充填法开采，及时回填采空区，避免或减少采空塌陷和地裂缝的发生；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区域进行监测。

(3) 矸石应堆放在排矸场内低平的地方。周围的疏排水条件要好，不使矸石中含水。遇长时间强降雨时，剥离物及周围的地面水排泄要通畅。合理堆放排矸场和露天排土场内废渣弃土，并做好护坡，消除或固化泥石流物源。

2、含水层保护措施

(1) 加强废水资源化管理，井下排水和生活污水采用沉淀及深度处理工艺、二级生化处理工艺进行处理，严格控制矿井水及生活污水的排放，防止废水污染地下水；

(2) 矿井生产期产生的污废水实现资源化，不外排，基本做到工业生产不取新鲜地下水。加大环保管理力度，确保项目污废水回用，力争不取新鲜地下水。

(3) 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

合理规划，科学利用 在建设与生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的影响范围。要建立矿山土地利用规划，分步实施。各种地面生产活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积破坏而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。排矸场的堆放要严格按照设计的要求进行，不随意堆放，并及时平整和治理恢复。

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质灾害，应及时推平塌陷盆地边缘塌陷台阶。在塌陷盆地基本恢复以后，及时进行整理复垦，恢复土地功能。

(3) 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。

5.2 矿山地质灾害治理

5.2.1 目标任务

根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境恢复治理措施，促进矿山安全生产，消除地质灾害隐患，改善和提高矿山及附近的生产、生活环境质量，使矿山地质环境基本恢复至开采前的状态。在矿体开采后，将逐步出现各种地质灾害，通过保护与恢复治理达到：

1、除矿区地质灾害隐患，减少、减轻地质灾害的发生。

2、对地质灾害的治理，最终要达到减少、减轻地灾的破坏程度，确保矿区地质环境得到保护。

3、矿山地质灾害治理的实施旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。

结合本矿实际，矿山地质灾害治理任务主要包括：对可能产生地面塌陷的区域进行监测预警，并设立警示牌；及时对产生的地裂缝进行回填夯实。。

5.2.2 工程设计

1、地裂缝防治工程

随着工作面推进，地表将形成动态的裂缝带，裂缝区不利于耕地的保墒，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，在塌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，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为表土厚度，平均为 0.4m；

2) 填充裂缝，平整土地，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，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。

(2) 充填地裂缝工程量计算方法

土地治理过程中首先要消除裂缝，根据不同类型强度的裂缝情况其充填土方的工程量亦不同。设塌陷裂缝宽度为 a (单位: m)，预测陷裂缝宽度为 0.20m，则地表塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

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

地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

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

预测双鸭山市双城煤矿有限公司可能产生的地裂缝总长度约为 1091m，依据填充地裂缝工程量计算方法，需要回填方量为 $487m^3$ ，其中表土剥离量 $349.12m^3$ ($2 \times 0.4m \times 0.4m \times 1091m$)。回填后需平整表土，共平整表土 $349.12m^2$ 。

2、设立警示牌

对可能产生地面塌陷的区域进行监测预警，并设立警示牌 12 个。

5.2.3 技术措施

1、冻土冻融灾害防治工程

矿山重要工程设施建设过程中，应充分考虑冻土冻融地质灾害对其的影响，地基开挖基础埋深应超过最大冻土深度，就地取材，以混凝土或石基为宜。道路建设过程中，路基应进行排水防护设计，依原地面自然纵坡设置路基排水设施。

基础施工中注意地下渗水的影响，及时清理基础中渗水，构筑物建成后应在周围设置排水沟，及时排掉地表积水，从而减小冻融危害。由于冻土冻融地质灾害仅危害地表浅基础建筑物，矿山企业新建构筑物时注意防范即可，本方案不单独设置治理工程。

2、地质地貌景观破坏防治工程

矿山开采要严格遵守设计规范，不得随意乱采滥挖，采矿人员要有环境保护意识，尽量减少对矿区周边土地、植被及地貌景观的影响与破坏。

- (1) 生产过程中尽量保持原有地表形态，减少土地占用面积；
- (2) 及时清除废石，减少土地占压，影响地质地貌景观；
- (3) 拆除多余临时建筑，进行土地复垦及植被恢复。
- (4) 开采过程中及时进行治疗，达到恢复原有地貌景观；

针对矿山具体情况采取切实可行的保护措施，具有可操作性，达到保护目的。

3、地表错动界限影响范围防治工程

地面塌陷为预测地质灾害，依据前面章节中矿山地质灾害现状分析与预测中对地面塌陷（地表错动界限影响范围）的分析与结果，结合开发利用方案得知，推断矿山在开采结束后，预测的地表错动界限影响范围内可能会产生轻度—中度塌陷，结合矿区实际情况，矿山企业在矿山开采期间对预测地表错动界限影响范围内进行实时监测，但若预测地表错动界限影响范围内实际产生塌陷，矿山企业则应根据实际情况补充编制土地复垦方案并采取相应措施。组织人力、物力，对采煤后地表出现的地裂缝及时充填，对出现的塌陷坑、洞、地裂缝及时填平修复，随着塌陷区形成过程及时采取矸石回填，分层压实后绿化、复垦种植。这样塌陷坑得到治理，同时减少了矸石堆放对井田所在区域土地资源的占用和破坏。塌陷区的复垦主要考虑复垦为原地类。在可能产生塌陷的地点竖立醒目的警示标志，防止发生意外事故。

5.2.3 主要工程量

1、地裂缝防治工程

预测可能产生的地裂缝总长度约为1091m，依据填充地裂缝工程量计算方法，需要回填方量为487m³，其中表土剥离量约为349.12m³(2×0.4m×0.4m×1091m)。

2、设置警示牌

设置警示牌 5 个。

表 5-2-1 地质灾害防治工程工程量统计表

序号	项目名称	单位	数量
一	地质灾害防治工程		

序号	项目名称	单位	数量
1	地裂缝治理工程		
(1)	表土剥离	m ³	349.12
(2)	矸石回填	m ³	487
(3)	履带拖拉机压	m ³	487
(4)	覆土平整	m ³	349.12
2	警示牌	个	12

5.3 矿区土地复垦

矿山生产活动结束后，主要是针对因矿山开采造成地表植被破坏，改变土地原有功能的范围进行土地复垦，对工业广场范围内储煤场、矸石堆占地、临时房屋等使地表植被遭到破坏的区域进行土地复垦。

5.3.1 目标任务

1、目标

(1) 在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生。

(2) 在矿山采空（闭坑）或确定停采后，1年以内，被破坏土地的绿化、工业广场的治理、矿山生产废弃物的处理基本达到国家相关规定的标准。

2、任务

(1) 针对矿山开采过程中及闭坑后产生的地质环境问题，分别从矸石的处置及再利用；矿井的回填治理；土地恢复和植被恢复等方面矿山环境问题分别提出防治方案，并进行技术、经济论证。

(2) 综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，复垦区复垦为林地是符合国土空间规划和相关规划的（具体见土地利用结构调整表）。

(3) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

本方案复垦责任范围为预测塌陷区域及工业广场，面积为 194.7072hm²。其他区域损毁程度较轻，因本次方案实际土地复垦只针对工业广场（主井工业广场、副井工业广场、风井工业广场）面积为 5.8435hm²，将建筑物全部拆除，复垦为

乔木林地，复垦率为 100%，从而保护生态环境，合理利用土地，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展。

土地复垦前后土地利用变化见表 5-3-1。

表 5-3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
名称	编码	名称	编码	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0.0187	5.8435	31231.29
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.2017	0	-100.00
		0602	采矿用地	2.6071	0	-100.00
10	林地	1006	农村道路	0.0160	0	-100.00
				5.8435		

5.3.2 工程设计

1、设计原则

(1) 因地制宜原则：土地复垦工程设计是针对特定的损毁土地区域进行的，地域性特点很强，因此进行工程设计之前，必须充分认识到矿区土地的特性和经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜的确定土地复垦方案。

(2) 生态效益优先原则：本项目所处的地区为丘陵区，矿区范围内，雨量较为充沛，因此对于损毁区域，主要以生态恢复为最终目标，以生态恢复和生态涵养为主要原则，对于树种的选择，要充分考虑其生态适宜性。

(3) 以生态学中的生态演替原理为指导：因地制宜，因害设防，合理地选择物种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。

2、设计对象

根据确定的土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，对已破坏或拟损毁的土地进行复垦工程设计。

根据施工规划，结合矿区损毁土地的形式，待矿山闭坑后，将工业广场区域范围复垦为其他林地和旱地。

3、土地复垦工程设计

(1) 矸石处理

矿山开采时应尽量将矸石留在井下，回填采空区以减小地面变形，防止地面

塌陷的产生。已提升至地面的矸石可通过简单的工艺对煤矸石进行筛选，选出含碳量较高的煤矸石，粉碎后和燃煤混合作为动力锅炉的燃料用于发电和供热，进行二次销售，对于发热量较低煤矸石，可作为矸石砖厂的原材料，用来制矸石空心砖。对于难以利用的煤矸石可作为井筒回填原料。

该煤矿年产量为 30.00 万吨，矿山剩余服务年限为 12.69 年，按正常生产时矸石率 10% 计算，则年产矸石量为 3.00 万吨，即 11538 立方米/年（矸石的比重按 2.6 吨 / 立方米），按 80% 直接留于井下，一年提升至地表矸石量为 2308 立方米。其中：发热量较高煤矸石可分选出来销售至砖厂或热电厂（其运输过程中产生的运费及装卸费由矸石使用方支付）。可利用矸石按 70% 计算，剩余 30% 不可利用矸石，即剩余 $2308 \times 30\% = 692.4$ 立方米。对未来服务年限期间不可利用矸石产出量，扣除矿山闭坑时矿井（4 个井口）回填所需要矸石，剩余矸石使用汽车，挖掘机清运 3.5km 外垃圾处理厂统一填埋处理。

（2）清理工程

工业广场压占 5.8435hm^2 土地没有进行表土剥离。考虑复垦方向主要为其他林地，经多年的压占及产生的水土流失，工业广场范围内现剩余土层厚度约为 30—40cm，且有部分区域由于矸石及原煤压占造成了含砾石量较大，因此复垦时需要对工业广场中的矸石场（ 0.2795hm^2 ）、储煤场（ 0.3808hm^2 ）进行清除工作，清除采用剥离方式，剥离厚度 10cm，剩余有效土层为 30cm，可以满足复垦其他林地的需要。

对工业广场混凝土硬化路面（面积 0.4153hm^2 ，上层为 0.10m 混凝土，下层为 0.20m 煤矸石垫层）下层煤矸石垫层进行清除工作，清除采用剥离方式，剥离厚度 20cm。

（2）覆土工程

复垦为林地区域进行穴内覆土，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 1095.68m^3 。所需表土，矿权人将与矿区临近的土地所有权人或需要剥离表土的工程建设用地进行沟通协商客运种植土表土，在不损毁耕地的前提下保证土源、土质、土量均达到复垦标准，取土量为 1095.68m^3 ，预计平均运距 2.8km。

（3）砌体拆除工程

临时建筑物拆除，矿山建筑物占地 0.7220hm^2 ，建筑面积约为 9870 平方米，

本次设计对工业广场不保留的建（构）筑物拆除，采用人工加机械的方式进行拆除工作。

对场区内混凝土硬化路面（面积 0.4153hm^2 ，上层为 0.10m 混凝土，下层为 0.20m 煤矸石垫层）上层混凝土采用机械方式进行拆除。

（4）井口充填

本次方案设计矿山开采完毕后，对主井、副井、猴车井三条斜井和回风立井进行封底回填。斜井按距地表垂直距离 70m 处为起点回填至井口，立井至井底处回填至井口。为防止回填各斜井巷道时底部不稳定，在斜井井筒设计回填起点处砌筑 1.0m 厚浆砌石挡土墙封底，挡土墙面积同井筒断面一致。全部井口回填废石至距地表 1.5m 时设置一个水泥隔板以防止雨水渗透引发井口处塌陷。然后在隔板上回填碎石及杂填土。利用建筑拆除物回填即可，同时应伴有粘土、碎石土，并进行夯实。

（5）废弃物外运

对该矿拆除的构建物和矸石除用于回填井口及可回收再利用的废弃物，运至 3.5km 外的垃圾填埋场统一处理。

（6）土地翻耕平整

工业场区长期作为工业场地，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面硬土层进行翻耕平整，使地面土层疏松，利于植被生长成活，土地翻耕深度为 30cm ，翻耕范围为实际复垦全部区域（工业广场）。

（7）土地平整工程

①预测塌陷区

本方案预测塌陷面积为 188.6327hm^2 ，其中塌陷深度超过 2m 范围的基本农田面积为 28.1702hm^2 （塌陷深度超过 2000mm ），对该破坏区域进行土地平整，平整厚度 10cm 。

②工业广场

工业广场内土地翻耕、建筑物拆除和清理等工作完成后，对复垦责任范围复垦为乔木林地所涉使用平地机进行一次土地平整工程，平整深度为 10cm 。

（8）土壤培肥

主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便与尸体等

来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用，土壤培肥范围为复垦责任范围内复垦为其他林地所涉及植被恢复区域。

(9) 植被重构工程

通过对复垦区周边未被损毁的自然环境中生长的植物的调查，以及受损毁环境中侵入定居的天然植物的调查等，按照乡土植被优先，植被多样化等原则，对复垦责任区复垦方向为其他林地的区域进行植被重构，选择适宜树种进行栽种。

种植适合当地海拔高度、地形地质、土壤、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的乔木樟子松和高羊茅草。

栽种樟子松：在平整后的场地上按株行间距为 2.0m×2.0m，挖直径 30cm、深度为 0.5m 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。

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

5.3.3 技术措施

复垦措施包括砌体拆除工程、清理、井口充填、废弃物外运、覆土、土壤翻耕、土地平整、土壤培肥、植被重构工程等措施，对受到破坏的土地，结合当地自然条件进行整治和复垦。

5.3.4 主要工程量

1、矸石处理

煤矿年产量为 30 万吨，矿山剩余服务年限为 12.69 年，本次申请采矿证有效期限 10.0 年，按正常生产时矸石率 10% 计算，则年产矸石量为 3.00 万吨，即 11538 立方米/年（矸石的比重按 2.6 吨 / 立方米），按 80% 直接留于井下，一年提升至地表矸石量为 2308 立方米。其中发热量较高煤矸石可分选出来销售至砖厂或热电厂（其运输过程中产生的运费及装卸费由矸石使用方支付）。可利用矸石按 80% 计算，剩余 20% 不可利用矸石，即剩余 2308×30%=692 立方米。

未来服务年限期间不可利用矸石产出量=692×12.69=8781 立方米，扣除矿山闭坑时矿井（4 个井口）回填所需要的 8895 立方米，矸石全部回填至井口。

（2）清理工程

采用剥离方式进行清除工作，矸石场面积 2795 平方米，储煤场面积 3808 平方米，剥离厚度 10cm；混凝土硬化路面面积 4153 平方米，剥离下层厚度为 20cm，总计剥离量为 (2795+3808) × 0.10+4153×0.20=660+831=1491 立方米。

（3）砌体拆除工程

矿山建筑物面积 9870 平方米，建筑层高 3.0 米，拆除系数取 0.30，拆除量为 9870×3.00×0.30=8802 立方米，其中：预计人工拆除 300 立方米，机械拆除无钢筋混凝土基础 200 立方米，机械拆除墙体 8302 立方米。

场区内混凝土硬化路面面积 4153 平方米，拆除厚度为 10cm，采用机械拆除无钢筋混凝土路面量为 4153×0.10=415 立方米。

整个工程需要拆除建（构）筑物为 8802+415=9217 立方米，其中：人工拆除 300 立方米，机械拆除无钢筋混凝土 615 立方米，机械拆除墙体 8302 立方米。

（4）井口充填

本次方案设计矿山开采完毕后，对主斜井、副斜井、配风井和回风立井进行封底回填。斜井按距地表垂直距离 75m 处为起点回填至井口，立井自井底处回填至井口。为防止回填主、副、猴车井巷道时底部不稳定，在斜井井筒设计回填起点处砌筑 1.0m 厚浆砌石挡土墙封底，挡土墙面积同井筒断面一致。各井口回填废石至距地表 1.5m 时设置一个水泥隔板以防止雨水渗透引发井口处塌陷。然后在隔板上回填碎石及杂填土。利用建筑拆除物回填即可，同时应伴有粘土、碎石土，并进行夯实。详见下表

表 5-3-3 井筒参数回填情况表

井筒名称	倾角	井筒断面	回填长度	回填量	挡土墙厚度	挡土墙砌石量
主斜井	17°	7.10m ²	256m	1818m ³	1.0m	7.10m ³
副斜井	17°	7.10m ²	256m	1818m ³	1.0m	7.10m ³
配风井	19.5	7.10m ²	225m	1598m ³	1.0m	7.10m ³
回风立井	90°	7.10m ²	265m	1882m ³	-	-
合计	-	-	400m	7116m ³	-	21m ³

经计算回填井筒需要实方量为 7116 立方米，回填应分层（不超过 0.5m）填

筑，需要人工夯实，压实度不小于 80%，实际回填井筒需要填充物为 $7116/80\%=8895$ 立方米。

(5) 废弃物外运

对该矿拆除的构建物和矸石除用于回填井口及可回收再利用的废弃物，运至 3.5km 外的垃圾填埋场统一处理。

矿山开采结束后剩余矸石量为 8781 立方米，拆除建筑垃圾 9217 立方米，清理杂物 1491 立方米，回填井筒需要 8895 立方米，待治理时需要外运的废弃物为 $8781+9217+1491-8895=10594$ 立方米。

(6) 土地翻耕

对土地复垦责任范围中复垦为乔木林地区域，面积为 5.8435hm^2 。

(7) 土地平整

土地翻耕后使用平地机进行一次土地平整工程，平整深度为 10cm，平整区域为工业广场及预测塌陷严重的耕地区域，共计需要平整面积 $5.8435\text{hm}^2+28.1072\text{hm}^2=33.9507\text{hm}^2$ ，平整量为 $33.9507\text{hm}^2\times 0.10=33950.7\text{m}^3$ 。

(8) 覆土工程

复垦为林地区域进行穴内覆土，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 1095.68m^3 。，所需表土，矿权人将与矿区临近的土地所有权人或需要剥离表土的工程建设用地进行沟通协商客运种植土表土，在不损毁耕地的前提下保证土源、土质、土量均达到复垦标准，取土量为 1095.68m^3 ，预计平均运距 2.8km。

(9) 土壤培肥

土壤培肥范围为复垦责任范围内复垦为其他林地所涉及植被恢复区域，面积为 5.8435hm^2 。

(10) 植被重构工程

1) 按株行间距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 栽种樟子松，栽植面积为 5.8435hm^2 ，需要栽种樟子松 14609 棵。

2) 在树下人工撒播与壤土混合均匀的高羊茅草籽，起到保水固土的作用。撒播草籽 5.8435hm^2 。

表 5-3-4 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	建筑物拆除工程		

1	建筑物拆除（人工）	m ³	300
2	混凝土（无钢筋）机械拆除	m ³	615
3	建筑物机械拆除	m ³	8302
二	清理回填工程		
(一)	清理工程		
1	硬化层清理	m ³	1491
(二)	井口回填工程		
1	浆砌块石（挡土墙）	m ³	21
2	建筑物土方回填（井口回填夯实）	m ³	8895
(三)	废弃物外运		
1	2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输	m ³	10594
三	土壤重构工程		
1	覆土工程（运距 2.8km）	m ³	1095.68
四	土地翻耕平整工程		
1	土地翻耕	hm ²	5.8435
2	平地机平土	m ³	33950.7
(1)	工业广场土地平整	m ³	5843.5
(2)	塌陷区土地平整	m ³	28107.2
五	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	5.8435
六	植被恢复工程		
1	撒播高羊茅草	hm ²	5.8435
2	栽植樟子松	株	14609

5.4 含水层修复

5.4.1 目标任务

对地下水进行监测，确保水质不受污染。采空塌陷影响区供水问题得到缓解，不出现用水困难问题，村庄及工业场地用水得到保障。根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

采矿活动对含水层的破坏是不可恢复的，只能采取措施使得含水层尽快进入自然恢复状态。

根据矿区水文地质条件，尽可能多采取止水措施，减少对煤层底板含水层的

破坏。该矿井含水层与煤层直接接触，含水层主要为砂岩裂隙含水层，重点放在地下水的利用上。因此，整个矿山生产期间对含水层的保护目标是：加强防水堵水措施和矿坑排水的利用，至方案适用期结束，其利用率达到 85%，远期规划矿井排水利用率达到 100%。

5.4.2 工程设计

为防止矿山开采可能对区内工农业主要取水含水层的破坏，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水位和水质的监测，监测工作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

(1) 监测内容

定期测量地下水水位、水质、水量，采集水样进行分析，废水、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水、生活污水。监测项目有：PH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等。对经处理的中水，监测项目主要有：：PH 值、悬浮物、总硬度、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

(2) 监测点的布设

根据《地下水监测规范》（SL/T183-2005）的有关规定，在评估区范围内留设煤柱的地带布设监测井，分别监测第四系含水层、煤系含水层的水质和水位变化。设计在矿区范围内布设 1 个孔隙地下水监测点，1 个煤系地层砂岩含水层组地下水监测点（监测井利用已有探矿及采矿工程进行监测）。

5.4.3 技术措施

1、对采矿过程中的突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

2、维护矿井排水和生活污水处理措施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿坑排水和生活污水的综合利用，可用于消防洒水、煤层注水、浴室用水、选煤厂生活补充用水等。

监测点施工已纳入矿山正常生产的安全措施计划；矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，本方案不再对以上工程进行工程量计算和费用估算

5.4.4 主要工程量

矿山生产服务年限内，共布设含水层监测点 2 个，每个季度监测一次，监测 12.69 年，方案使用年限内共监测 102 次；

5.5 水土环境污染修复

5.5.1 目标任务

避免对矿区居民饮用水、农灌用水主要含水层浅层孔隙水的破坏，防治水质污染。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。防止工业场地和排矸场周边的土壤受到污染。

5.5.2 工程设计及技术措施

在矿山生产年限内，每个季度监测一次，对矿区地表水进行监测，主斜井工业广场、副斜井工业广场各设置监测点 1 个，共设置监测点 2 个，监测 12.69 年，共监测 102 次。

每季度监测一次土壤环境质量，监测点 2 个，监测 12.69 年，共 102 次。

5.5.3 主要工程量

矿产生产年限内，共监测污水质量 102 次，土壤环境质量 102 次。

5.6 矿山地质环境监测

5.6.1 目标任务

根据矿山地质环境现状及预测，矿山未来可能引发地面塌陷及地裂缝地质灾害。为及时掌握矿山开采过程中可能引发和遭受的地面塌陷及地裂缝地质灾害，本矿山设计对地表进行监测。监测工作由矿山企业负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的的组织管理和行政管理，地质环境管理部门负责监督管理。

5.6.2 监测设计与技术措施

1. 监测内容

监测地表高程变化、建筑物变形程度，雨季时注意观测地面积水及农田受损情况等；地裂缝发育的宽度、深度、延长、走向及变化情况。

2.监测点布设

根据评估区内村庄、道路位置的分布，观测线点为躲避实际地物适当移动。地表控制点为十字网格状形式，按走向和倾向设置观测线，点间距 300m，共布设 20 个监测点。

3.监测方法

观测采用 GPS 观测。由于地面点没有观测桩，采用现场找点的方法观测。根据图上布控点位，在实地找到，并测量实际地面标高。沉降量通过第一次测量实际数值与以后测量值相比较，得出该地区受采动影响地表下沉大致量。为矿区沉陷提供参考参数。

观测时间为每年春秋两季。雨季加强观测。春耕开始后农田无法观测，到秋收后开始观测。直到该地区稳定后停止观测。

5.6.3 主要工程量

方案适用年限为 16.44 年，故本次监测年限为 16.44 年。本次矿山地质环境监测点由 2020 年矿山地质环境保护与土地复垦方案中布设的监测点进行调整，本次预测塌陷区比上一次方案中塌陷区小，布设的监测点与上一次相比也相应减少。预测塌陷区的地表布设 20 个点，监测点直接使用上一次的监测设备等，每年每个点观测两次。

表 5-6-1 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
变形监测	地面塌陷、地裂缝	1 次/半年·点	点·次	657
合计				657

5.7.1 矿区土地复垦监测和管护

5.7.2 目标任务

目标：通过对矿山开展土地复垦监测，有效掌握土地损毁的过程及损毁程度及对后期植被恢复监测得以有效监管；为积极做好复垦区域治理措施选择、土地管护等提供依据。通过开展土地复垦管护工程，确保复垦质量和植被恢复监测。

任务：开展土地损毁、土地植被恢复监测（含土壤质量、复垦配套设施）监测，对区内复垦后的土地进行管护。

5.7.3 措施和内容

1、监测措施和内容

土地复垦过程中的监测非常重要，主要为土地损毁情况监测与土地植被恢复监测的监测分析，来验证、完善沉陷预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

(1) 土壤质量监测

对复垦后的土壤质量进行监测，结合项目区实际情况，监测频率为每年一次。

土壤质量各项指标监测方案如下：

表 5-7-1 复垦区土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率 (次/年)	样点持续监测时间 (年)	方法
pH	1	3	电极测定法
有效土层厚	1	3	地测法
土壤质地	1	3	手测法
土壤砾石含量	1	3	筛分法
土壤容重	1	3	环刀法
有机质	1	3	土壤有机质测定法
全氮	1	3	土壤养分速测法
有效磷	1	3	土壤养分速测法
有效钾	1	3	土壤养分速测法
土壤盐分含量	1	3	电导法

对复垦后的土壤质量进行监测，设置 5 个监测点，每年监测 1 次，共 15 次。

(2) 植被恢复监测

本方案对复垦区域主要是复垦为林地，对复垦效果的监测主要是对复垦为林地区域的植被进行监测，监测内容主要为复垦区植物的生长势、高度、栽植密度、成活率、郁闭度等。在复垦方案服务年限内，在复垦区内共设置监测点 5 个，每年监测 1 次，持续监测 3 年。

表 5-7-2 植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次 (次/年)	持续监测时间 (年)
植物生长势	1	3
高度	1	3
栽植密度	1	3
成活率	1	3
郁闭度	1	3

2、管护工程

根据复垦区复垦方向及工程措施内容，管护对象指复垦为林地的土地。管护期为三年（2038年11月-2041年10月）。

（1）水分管理

通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，促使幼树正常生长。

（2）病虫害防治

对于复垦土地中出现各类病虫害要及时进行管护。对于虫害要及时施用药品等控制灾害的发生。

5.7.3 主要工程量

1、监测

本方案对土壤质量及植被恢复进行监测，按1点/hm²布置监测点。土壤质量监测设置5监测点，每年监测1次，持续监测3年（2038年11月-2041年10月），共15次。

植被恢复监测的监测共设置监测点5个，每年监测1次，持续监测3年（2038年11月-2041年10月），共15次。

2、管护

项目区管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。管护内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白等。管护工程3年（2038年11月-2041年10月），管护面积5.8435hm²。

第六章 矿山生产对耕地和基本农田影响及管护

6.1 占用耕地和基本农田情况

6.1.1 项目区范围内基本农田情况

双鸭山市双城煤矿有限公司矿区面积 2.1179km²，占地类型包括旱地、林地/草地、工矿仓储用地、交通原用地、水域及水利设施用地等。矿区区内包含基本农田面积 174.4616hm²，大部分为旱地，少量的水田。

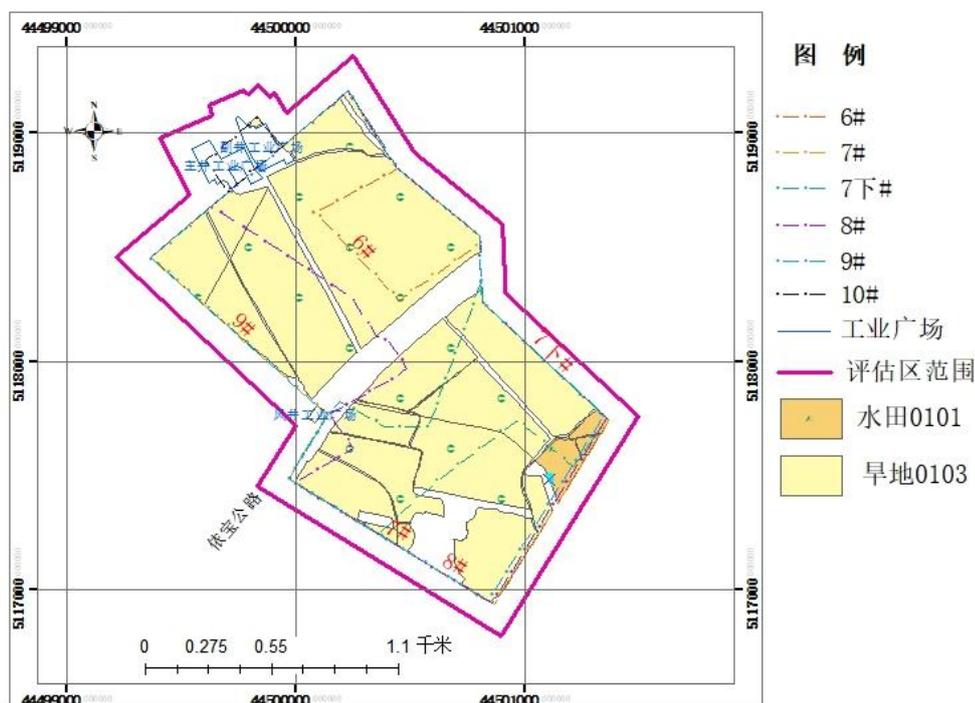


图 6-1-1 矿区内占用基本农田示意图

6.1.2 复垦责任范围内基本农田情况

双鸭山市双城煤矿有限公司属井工煤矿，复垦责任范围面积 194.7072hm²，复垦责任范围包含预测地面塌陷面积 188.8637hm²，工业广场面积 58435hm²。其中主井工业工业广场占用土地利用类型为工业用地；副井工业广场占用土地利用类型为采矿用地；风井工业广场占用土地为工业用地、乔木林地及农村道路，工业广场均未占用耕地。预测地面塌陷面积占基本农田 168.9123hm²。其中塌陷超过 2000mm 的面积为 28.1702hm²，塌陷低于 2000mm 面积 140.7421hm²。

塌陷区内的耕地历年来都在耕种，区内土地利用类型为旱地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，以旱地为主。预测塌陷中心区域处于矿区范围内地势高处，塌陷深度与地面高程相叠加，基本不会形成凹陷坑形式的塌陷，同时地表有起伏，地表积水可随着地形优势排入低处，基本不会影响耕种。

对于塌陷可能引发的地裂缝灾害，对该区的工程措施主要为裂缝充填，具体工作见 5.2.2 章节。对于有威胁对象的地裂缝、进行监测，便于发现隐患，及时处理。

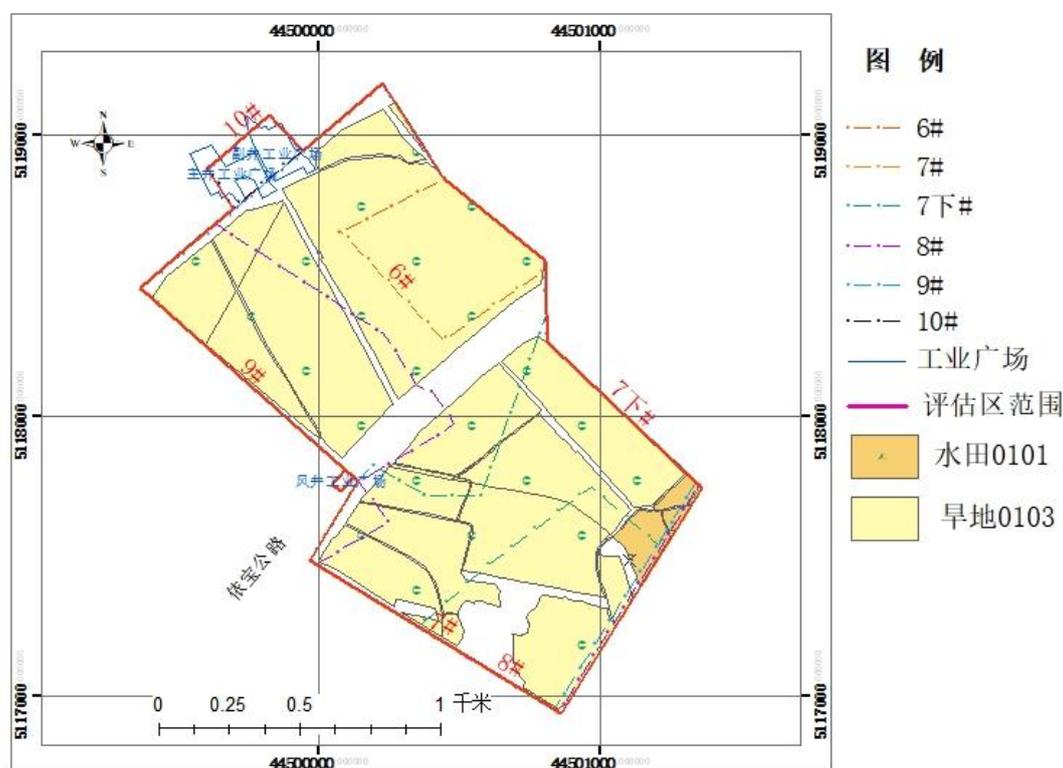


图 6-1-2 地面塌陷区域与基本农田关系示意图

6.2 矿山生产对耕地和基本农田所造成地质灾害的现状分析与预测

6.2.1 地质灾害现状分析

地质灾害类型：

矿山生产过程中引发的地质灾害主要包括滑坡、崩塌、泥石流以及地面塌陷、地裂缝等。本矿山为井工开采，开采过程中并不会形成边坡，所以矿山开采不会

引发滑坡、崩塌、泥石流地质灾害。根据现场调查，矿区北部出现地面塌陷，最深塌陷深度为 1.26m，但未出现地裂缝地质灾害。

影响程度：

矿场目前正在进行生产，未引发滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝等地质灾害，双城煤矿有限公司已产生塌陷地质灾害范围较大，发育程度中等，但较易于治理，可能造成的损失较小，矿山现状塌陷地质灾害危险性中等。

环境影响：

本矿山矸石全部回填利用，矿区内未形成矸石堆。开采出煤矿资源也集中储存在煤仓，对环境的影响较轻，未对耕地和基本农田造成影响。

6.2.2 地质灾害预测

随着矿山开采活动的持续进行，并不会引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，但是矿山采空塌陷与采矿量成直线关系，这意味着随着开采量的增加，会引发地面塌陷及地裂缝地质灾害。

6.3 矿山生产过程针对耕地和基本农田塌陷损毁土地预测评估

土地损毁环节与时序：

在矿山生产过程中，土地损毁通常发生在以下几个环节：

1、建设初期：工业场地、火药库建设的修建都会破坏原有的地形地貌，对土地造成占用破坏。

2、生产后：耕地和基本农田的地面塌陷会使农田地表出现裂缝、凹陷甚至大坑等形态，直接破坏农田的平整度和完整性。

塌陷范围预测

根据上文分析，矿层全面开采后，采区内将形成地下采空区，可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害，开采至资源枯竭后，地表最大塌陷深度约 3.63m，塌陷影响范围 188.8637hm²。

塌陷程度评估

据上文预测地面塌陷最大深度约 3.63m。预测地面塌陷，下沉量中等，采煤引发地面塌（沉）陷可能性大，发育程度强，对耕地及基本农田产生影响较严重。

对耕地质量的影响评估

地面塌陷容易改变农田的地形地貌和排水系统，使农田局部区域形成低洼地

带，导致降雨后积水难排。

长时间的积水会使土壤处于过湿状态，造成土壤缺氧，影响农作物根系的呼吸和生长，甚至导致农作物死亡。同时，积水还可能引发病虫害滋生，进一步危害农作物。由于上述农田结构破坏、土壤肥力下降以及农田积水等问题，综合起来会导致农作物的生长环境恶化，农作物的生长发育受到抑制，最终导致农田产量大幅降低。对耕地质量影响较严重。

对农业生产的影响评估

塌陷对农业机械作业、灌溉排水系统以及农作物种植模式等方面的阻碍和改变。如地面不平整会使机械难以通行，灌溉管道破裂会导致灌溉困难，从而影响农业生产效率和农作物产量。

6.4 耕地和基本农田含水层遭受矿山开采破坏性预测

矿山开采对含水层的影响：

双鸭山市双城煤矿有限公司各煤层全部开采后，将对各地下含水层结构产生一定的不利影响，各煤层煤层导水裂隙带均未突破第四系含水层底界，但各煤层可能导通。未来矿井煤层直接充水含水层为白垩系下统珠山组砂岩裂隙含水层及断层裂隙水，考虑到上述含水层富水性弱，预测对地下含水层结构的影响和破坏程度较严重。

矿山开采对地下水的影响：

矿山开采不仅会影响含水层的结构，还会对地下水的质量和数量产生影响：

地下水位下降：矿山开采可能导致地下水位下降，水量减少甚至疏干，这会对农作物和植被的生长产生严重影响。

地下水污染：矿坑中排出的地下水水质特征主要是含盐量高，从排水沟中可看到有悬浮物，随着开采深度增加，预计今后矿区地下水会有所增大。因煤层中含有硫、磷、氟等有害成分。矿井地下水排入地表水后，水中的悬浮物会使地表水的浑浊度增高，水质变差。

矿山开采对耕地和基本农田的影响：

矿山开采对含水层的破坏是一个多方面的过程，它不仅会影响到地下水的补给、径流和排泄关系，还可能导致地下水位下降和污染。对于耕地和基本农田来说，这种破坏可能会导致土地耕作受影响，甚至影响到农作物和植被的生长。因

此，对于矿山开采对含水层的影响，需要进行科学的评估和预测，以便采取相应的防范和治理措施。

6.5 矿山生产过程针对耕地和基本农田破坏的防范措施

制定生态环境保护规划：矿山开采前应提前制定生态环境保护规划，以处理石灰石矿露天挖掘过程中出现的严重的生态环境问题。

采取生态保护措施：矿山开采中应尽量减少对土地的破坏，例如，合理分配工业广场、排土场、矿区专用道路及矿山工业场地的布局，应尽量减少对土地的占用和破坏。

恢复和管理矿区：矿山复垦管理消除了脆弱地形的自然平衡。此外，矿山回收和清理将有助于清除固体废物，处理有毒有害废水，恢复采矿项目污染土壤的肥力，恢复农业用地，减少耕地短缺。

防治水污染：在采矿过程中，排水和地下水开采是必要的工程。由于大量地下水排放，地下水位持续下降，对矿井的原始地下层造成严重破坏。地下层破坏后，将出现地下水抽取和排放漏斗，这将改变当地原有的地下水供应、渗漏和排水，并使得地下水不同程度的短缺。河流、湖泊、溪流、泉水等。随着矿井周围形成的水变干后，土壤逐渐流失，不仅会对日常农业和工业用水带来不利影响，无法满足需求，还会造成地质灾害，导致水流入矿井，无法保证矿工的人身安全。因此，防治水污染是保护耕地和基本农田的重要措施。

防止土壤侵蚀：在土壤力的作用下，其急剧下降，导致裂缝或坍塌。对地表上的建筑物造成严重的破坏和威胁。因此，防止土壤侵蚀也是保护耕地和基本农田的重要措施。

法律法规约束：对已经违法违规占用和破坏的基本农田，应采取相应的措施进行恢复和整治，如限期恢复耕种、拆除建筑物、修复基础设施等。

通过上述措施，可以有效地防范矿山生产过程对耕地和基本农田的破坏。

6.6 控制采矿塌陷等对耕地和永久基本农田破坏所造成的对策建议

- 1、法律法规的完善与严格执行

完善法律法规：进一步完善《土地管理法》等相关法律法规，明确采矿塌陷区的治理责任和具体措施，确保有法可依。

严格执法：加大对违法占用和破坏耕地的处罚力度，确保法律法规的有效执行。

2、提前规划与预防措施

采前规划：在采矿前进行详细的地质调查和风险评估，制定科学合理的采矿计划，确保采矿活动对地表的影​​响最小化。

居民搬迁：在采矿前制定居民避险搬迁方案，确保集中居民地的选择和搬迁工作的有效落实。

3、综合治理与生态修复

土地复垦：对采空区进行土地复垦，恢复其耕种能力。根据不同类型的区域，采取不同的复垦措施，如简易农业型、生态修复型等。

植被修复：在采空区进行植被修复，提高地表的稳定性和生态功能，防止水土侵蚀和地质灾害的发生。

水资源管理：合理管理和利用地表水和地下水，防止因采矿引起的水资源流失和水质下降。

4、宣传教育与培训

宣传教育：加强对采矿企业和当地居民的宣传教育，提高他们对耕地保护和生态环境保护的意识。

技能培训：对参与采空区治理和复垦的人员进行专业技能培训，提高他们的技术水平和治理能力。

通过上述措施的综合应用，可以有效控制采矿塌陷对耕地和永久基本农田的破坏，保护土地资源，促进矿区的可持续发展。

6.7 矿山开采对耕地和永久基本农田破坏结束语

（一）从呼吁重视保护的角度

矿山开采对耕地和永久基本农田的破坏绝不能被忽视。我们必须认识到这些土地资源是人类生存与发展的根基，是粮食安全的保障。每一寸被破坏的土地都在敲响警钟，敦促着我们在追求矿业发展的同时，更要坚守耕地保护红线，以科

学、合理、可持续的方式进行矿山开采，让耕地和永久基本农田不再遭受无情的破坏，保持原有的肥沃土地。

在矿山开采与耕地保护的博弈中，我们不能让耕地和永久基本农田成为牺牲品。这些珍贵的土地孕育着生命的希望，承载着无数农民的心血。希望各方能够重视起来，矿山开采企业要承担起社会责任，政府部门要加强监管，民众要积极监督，共同努力让矿山开采在不破坏耕地和永久基本农田的轨道上前行，守护住我们的土地根基。

（二）从强调后果严重性的角度

矿山开采对耕地和永久基本农田的破坏，其后果是深远而严重的。它不仅仅是土地表面的破损，更是对生态平衡的打破，对粮食供应体系的潜在威胁。这种破坏一旦发生，修复将面临巨大的挑战，可能需要耗费大量的人力、物力和财力，甚至有些破坏是不可逆的。所以，必须在源头上杜绝矿山开采对这些重要土地资源的破坏行为。

矿山开采所造成的耕地和永久基本农田的破坏，就像一颗埋在土地里的“定时炸弹”。它影响着土地的肥力、水源涵养能力等众多生态功能，威胁着农作物的生长和农民的生计。我们不能对这种破坏坐视不管，要深刻认识到这一问题的严重性，及时采取措施来阻止和修复这种破坏，否则我们将面临生态危机和粮食危机的双重考验。

（三）从展望未来保护措施的角度

虽然矿山开采对耕地和永久基本农田造成了一定的破坏，但我们不能因此而绝望。随着科技的发展和人们环保意识的提高，未来我们有信心通过一系列的措施来减少这种破坏。例如，采用更先进的开采技术，加强开采前的规划和评估，以及开采后的土地复垦工作等。相信在各方的共同努力下，矿山开采与耕地和永久基本农田保护将走向和谐共生的道路。

矿山开采与耕地和永久基本农田的关系正处在一个关键的转折点。我们看到了过去的破坏，更要着眼于未来的保护。通过完善法律法规、加强监管力度、推广绿色开采技术等措施，我们能够构建起一个矿山开采不再破坏耕地和永久基本农田的美好未来。在这个未来里，矿业发展与土地资源保护将实现双赢，共同推动社会的可持续发展。

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

根据双鸭山市双城煤矿有限公司生产期的施工工艺、矿区开采年限、开采进度及土地破坏程度预测图斑，制定矿山地质环境治理与土地复垦工程进度，以保证尽快及时治理和复垦被破坏的土地。双鸭山市双城煤矿有限公司目前处于建设期，按矿山设计和项目区地质地形、基本情况类似的矿区及石场初步设计确定的实际深度确定治理和复垦土地图斑。根据双鸭山市双城煤矿有限公司的土地治理和复垦图斑及采矿施工进度，编制年度土地复垦方案，以保证尽快及时治理和复垦被破坏的土地。

7.1 总体工作部署

针对不同的恢复治理区地质环境问题的类型、规模及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、生物化学措施及监测措施相结合的地质环境治理与土地复垦体系。

通过措施布局，力求使由矿山开采造成的地质环境问题和土地损毁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，充分发挥生物措施的长效性和美化效果，有效防止地质环境问题，恢复和改善项目区生态环境。

7.1.1 矿山地质环境总体部署

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》，生产建设服务年限超过5年的，原则上以5年一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排；原则上将治理期划分为生产期（2025年6月至2038年1月）、治理期（2038年2月至2038年10月）和管护期（2039年11月至2041年10月）三个阶段。

1、生产期矿山地质环境保护与恢复治理工作部署（2025年6月至2038年1月）

- a) 布设地面塌陷监测点，对评估区地表变形进行监测，在变形区设置警示牌；
- b) 对塌陷区地裂缝进行治理回填
- c) 布设含水层监测点，对地下水水位、水量、水质进行监测；
- d) 定期取土样监测土壤质量。

- e) 对评估区地表变形进行监测，在变形区设置警示牌；
- f) 对地下水水位、水量、水质进行监测；
- g) 定期取土样监测土壤质量。

2.治理期矿山地质环境保护与恢复治理工作部署治理期(2038年2月至2038年10月)

- a) 对地下水水位、水量、水质、定期取土样监测土壤质量进行监测；
- b) 对塌陷区地裂缝进行治理；对评估区地表变形进行监测；

3.管护期矿山地质环境保护与恢复治理工作部署(2039年11月至2041年10月)继续实施地面塌陷监测、土地复垦植被恢复效果监测、管护。

7.1.2 土地复垦总体工作部署

本方案适用年限为16.44年，即2025年6月至2041年10月。矿山剩余服务年限为12.69年(2025年6月至2038年1月)，同时考虑规划治理和复垦期9个月(2038年1月至2038年10月)、管护期为3年(2038年11月至2041年10月)，因此确定本方案的服务年限为16.44年。根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以5年为一阶段进行复垦工作安排要求阶段划分。本方案土地复垦工作分为四个阶段。

表 7-1-1 矿山地质环境与土地复垦总体工作部署表

阶段划分	时间	时限 (年)	工作安排
第一阶段	2025年6月至2030年5月	5	地面变形监测、水位、水量、水土环境监测、地裂缝回填治理
第二阶段	2030年6月至2038年1月	7.69	地面变形监测、水位、水量、水土环境监测、地裂缝回填治理
第三阶段	2038年2月至2038年10月	0.75	工业广场建筑物拆除、井口回填工程、清理清运、工业广场土地翻耕平整工程、植被恢复工程、生物化学工程、地面变形监测、水土环境监测
第四阶段	2038年11月至2041年10月	3	土壤质量监测、工业广场植被恢复监测、管护、地面变形监测

7.2 阶段实施计划

7.2.1 矿山地质环境保护阶段实施计划

本次矿山地质环境保护与恢复治理将评估区划分为一个一般防治区和一个次重点防治区。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，结合矿山生产服务年限及矿山地质环境保护与恢复治理服务年限和开采规划，将治理期划分三个阶段。

表 7-2-1 矿山地质环境保护阶段实施计划表

阶段划分		主要工程措施
第一阶段	近期：5 年	在预测地面塌陷区周边设置警示牌 12 个；设置地面塌陷监测点 20 个；矿山地质灾害防治和监测，每年监测监测 40 次；含水层防治监测，每年监测 8 次；水土环境监测，每年监测 8 次。 地裂缝回填治理，治理地裂缝长度 400m.
第二阶段	中远期	矿山地质灾害防治和监测，每年监测监测 40 次；含水层防治监测，每年监测 8 次；水土环境监测，每年监测 8 次。地裂缝回填治理，治理地裂缝长度 691m。
第三阶段	治理期	矿山地质灾害防治和监测，每年监测监测 80 次
第四阶段	管护期	矿山地质灾害防治和监测，每年监测监测 80 次

7.2.2 矿区土地复垦阶段实施计划

根据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，但必须保证复垦工作每年进行，以满足国家对土地复垦工作不跨年的要求。

为合理安排各阶段的复垦目标及任务，根据煤矿开采投产情况，对复垦工作进行细致安排，具体见下表。

表 7-2-2 阶段实施计划表

阶段划分			主要工程措施
近期	开采阶段	2025 年 6 月至 2030 年 5 月	塌陷区耕地平整，平整面积为 13.50hm ²
中远期	开采阶段	2030 年 6 月至 2038 年 1 月	塌陷区耕地平整，平整面积为 14.6072hm ²
远期	闭坑后	2038 年 2 月至 2038 年 10 月	土地平整工程、翻耕平整工程、覆土、生物化学工程、植被恢复工程
远期	闭坑后	2038 年 11 月至 2041 年 10 月	土壤质量监测点 5 个，每年监测 3 次/点；植被恢复效果监测点 5 个，每年监测 1 次/点；管护面积 5.8435hm ² /年

第八章 经费估算与进度安排

8.1 经费估算依据

8.1.1 编制依据

本次估算依据如下：

- 1、黑龙江省工程造价信息网（2024年第四季度）；
- 2、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》（2019年第39号）；
- 3、黑龙江省财政厅、原黑龙江省国土资源厅《关于印发黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准的通知》（黑财建【2013】294号）；
- 4、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（2013年12月）；
- 5、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）；
- 7、《黑龙江省土地开发整理项目施工机械台班费定额标准》（2013年12月）；
- 8、相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，选取项目所在地区的2025年第一季度的市场价为参考依据。

8.1.2 工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费和预备费五部分组成。

1.工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费包括直接工程费、措施费。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：人工费是人工工日单价与定额消耗标准的乘积。

人工费=定额劳动量（工日）×人工工日单价（元/工日）。

人工工日单价：因双鸭山市宝清县为六类工资区，根据黑龙江省财政厅、原黑龙江省国土资源厅2013年发布的《黑龙江省土地开发整理项目预算标准》，

确定甲类工月基本工资标准为 540 元/月，乙类工月基本工资标准为 445 元/月。计算方法和相应费用标准见人工预算单价计算表。其中：养老保险按《黑龙江省劳动和社会保障厅文件》相关规定，取费费率为 30%，住房公积金按《黑龙江省住房公积金管理条例》规定，取费费率为 8%。经计算结果如下：

甲类：58.04 元/工日；乙类：45.03 元/工日。

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料、装置性材料和周转性材料的摊销费用。材料费=工程量×材料费(定额)

定额材料费是按照一定的定额标准计算所需消耗的各种材料费用。材料估算价格按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费

表 8-1-1 人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	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*1.08*12/(250-10)	29.160
2	辅助工资	2.25+5.057+0.8+0.898	9.005
(1)	地区津贴	45*12/(250-10)	2.250
(2)	施工津贴	3.5*365*0.95/(250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)/2*0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	29.16*(3-1)*11/250*0.35	0.898
3	工资附加费	5.343+0.763+11.45+1.527+0.572+0.763+3.053	23.471
(1)	职工福利基金	(29.16+9.005)*0.14	5.343
(2)	工会经费	(29.16+9.005)*0.02	0.763
(3)	养老保险费	(29.16+9.005)*0.3	11.450
(4)	医疗保险费	(29.16+9.005)*0.04	1.527
(5)	工伤保险费	(29.16+9.005)*0.015	0.572
(6)	职工失业保险基金	(29.16+9.005)*0.02	0.763
(7)	住房公积金	(29.16+9.005)*0.08	3.053
4	人工工日预算单价	29.16+9.005+23.471	58.04
地区类别	六类工资区	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*12*1.08÷(250-10)	24.030
2	辅助工资		5.657

(1)	地区津贴	$45 \times 12 \times 1.08 \div (250-10)$	2.250
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$24.030 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.317
3	工资附加费		18.257
(1)	职工福利基金	$(24.030+5.63) \times 14\%$	4.156
(2)	工会经费	$(24.030+5.63) \times 2\%$	0.594
(3)	养老保险费	$(24.030+5.63) \times 30\%$	8.906
(4)	医疗保险费	$(24.030+5.63) \times 4\%$	1.187
(5)	工伤保险费	$(24.030+5.63) \times 1.5\%$	0.445
(6)	职工失业保险基金	$(24.030+5.63) \times 2\%$	0.594
(7)	住房公积金	$(24.030+5.63) \times 8\%$	2.375
4	人工工日预算单价	$24.030+5.63+17.15$	45.03

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。根据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）的规定，结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，措施费可按直接工程费的5%~7%计算，本次方案按5%计算。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率。

（2）间接费

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

（3）利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润，按直接费和间接费之和的7%计算。

（4）税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税等。本建设项目在七台河市，取综合税率为9%。计算基础为直接费、间接费与计划利润三项之和。

2、设备费

本项目不购置设备，无设备费。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

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

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

(2) 工程监理费

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

(3) 竣工资收费

竣工资收费是指矿山地质环境保护与土地复垦工程阶段工程完工后，因项目竣工验收、决算等发生的各项支出。包括工程验收费、项目决算编制及审计费等。为提高资金使用效率，强化管理，项目区矿山地质环境保护与土地复垦工程采取分阶段分工作内容进行招投标方式进行，故竣工验收分两个层次。首先，业主单位对施工单位根据设计图进行验收；其次，国土资源管理部门根据年度或阶段复垦计划进行验收。主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地复垦方案编制实务》规定，竣工资收费按工程施工费的 3% 计取。

(4) 业主管理费

业主管理费是指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等等。依据《土地复垦方案编制实务》规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费之和的 2% 计

取。

4、监测与管护费

(1) 地质灾害监测监测费

地表变形监测：通过询价，每个监测点位每次监测费为 100 元。

含水层监测：通过询价，每个监测点每次监测费为 200 元。

污水质量监测：通过询价，每个监测点每次监测费为 200 元。

土壤污染监测：通过询价，每个监测点每次监测费为 500 元。

(2) 植被恢复监测费

土壤质量监测：通过询价，每个监测点每项监测费为 100 元

植被恢复监测：通过询价，每个监测点每项监测费为 100 元。

5、预备费

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

8.2 矿山地质环境治理工程经费估算

8.2.1 总工程量与投资估算

1.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，主要包括地质灾害治理工程、地质灾害防治工程、含水层破坏防治工程、水土污染防治工程、地质环境监测工程。

表 8-2-1 矿山地质环境保护工程量统计表

序号	项目内容	单位	工作量
一	地质灾害（地裂缝）治理工程		
1	表土剥离	m ³	349.12
2	矸石回填	m ³	487
3	履带拖拉机压	m ³	487
4	覆土平整	m ³	349.12
二	地质灾害防治工程（地面塌陷监测）		
1	地面变形监测	次	657
三	含水层防治工程		
1	地下水监测	次	102
四	水土污染防治监测		

1	地表水监测	次	102
2	土环境监测	件	102
五	警示牌	个	12

2、投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态总投资为 18.01 万元。矿山地质环境治理费用估算详见表。

表 8-2-2 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）	百分比（%）
一	工程施工费	1.84	10.19
二	设备费	0.00	
三	其他费	0.22	1.24
四	监测费	15.75	87.43
(1)	地面塌陷监测	6.57	
(2)	含水层监测	2.04	
(3)	水土环境监测	7.14	
五	基本预备费	0.21	1.14
六	总投资	18.01	100.00

8.2.2 单项工程量与投资估算

1.单项工程量

表 8-2-3 矿山地质环境保护工程量统计表

序号	项目内容	单位	工作量
一	地质灾害（地裂缝）治理工程		
1	表土剥离	m ³	349.12
2	矸石回填	m ³	487
3	履带拖拉机压	m ³	487
4	覆土平整	m ³	349.12
二	地质灾害防治工程 （地面塌陷监测）		
1	地面变形监测	次	657
三	含水层监测		
1	地下水监测	次	102
四	水土环境监测		
1	污水监测	次	102
2	土环境监测	件	102
五	警示牌	个	12

2、投资估算

矿山地质环境保护工程施工费估算表见表 8-2-4 等。

表 8-2-4 矿山地质环境保护工程施工费估算表

序号	定额名称	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	总价 (万元)
1		地质灾害(地裂缝) 治理工程				1.24
(1)	1-028	表土剥离	m ³	349.12	12.96	0.45
2	2-282	矸石回填	m ³	487	37.34	0.39
(1)	1-421	履带拖拉机压	m ³	487	5.90	0.29
(2)	1-182	覆土平整	m ³	349.12	2.98	0.10
2		地质灾害防治工程 (地面塌陷监测)				0.60
(1)		警示牌	个	12	500.00	0.60
		合计				1.84

表 8-2-5 其他费用估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	金额(万元)
一	前期工作费	1.84	5.00	0.09
二	工程监理费	1.84	2.00	0.04
三	竣工验收费	1.84	3.00	0.06
四	业主管理费	2.02	2.00	0.04
	总计			0.22

表 8-2-6 监测费用估算表

序号	项目内容	单位	工作量	单价(元)	总价(万元)
一	地面塌陷				6.57
1	地面变形监测	次	657	100.00	6.57
二	含水层监测				2.04
1	地下水监测	次	102	200.00	2.04
三	水土环境监测				7.14
1	水环境监测				2.04
(1)	地表水	次	102	200.00	2.04
2	土环境监测	件	102	500.00	5.10
	合计				15.75

表 8-2-7 基本预备费

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率	合计
----	------	-------	-------	------	----	----	----

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	预备费	1.84	—	0.22	2.06	10%	0.21
	总计	—		—	—	—	0.21

表 8-2-8 表土剥离（一、二类土）

定额编号：1-028

定额单位：100m³

工作内容：人工挖土、清理、修底。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1058.23
(一)	直接工程费				1007.84
1	人工费				1007.84
-1	甲类工	工日	1.10	58.04	63.84
-2	乙类工	工日	20.00	45.03	900.60
-3	其他人工费	%	4.50	964.44	43.40
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	1007.84	50.39
二	间接费	%	5.00	1058.23	52.91
三	利润	%	7.00	1111.14	77.78
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1188.92	107.00
	合计				1295.93

表 8-2-9 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输

定额编号：

2-282

定额单位：100m³

工作内容：

挖装、运输、卸除、空回。运距 0-0.5km

金额单位：元

序号	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	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.50	45.03	112.58
(3)	其他人工	%	2.30	118.38	2.72
2	机械费				1454.71
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	776.49	465.89
(2)	推土机 59kW	台班	0.30	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.57	534.55	839.24
(4)	其他机械费	%	2.30	1422.00	32.71
(二)	措施费	%	5.00	1575.81	78.79

二	间接费	%	5.00	1654.60	82.73
三	利润	%	7.00	1737.33	121.61
四	材料价差				354.37
1	柴油	kg	130.19	2.72	354.37
五	税金	%	9.00	2213.31	199.20
合计					2412.50

表 8-2-10 履带拖拉机压实

定额编号：1-421

定额单位：100m³

工作内容：推平、刨平、压实、削坡、洒水、补边夯、辅助工作。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				480.89
(一)	直接工程费				551.00
1	人工费				165.77
(1)	甲类工	工日	0.20	58.04	11.61
(2)	乙类工	工日	3.00	45.03	135.09
(3)	其他人工费	%	13.00	146.70	19.07
2	机械费				385.23
(1)	履带拖拉机 74kw	台班	0.38	560.54	213.01
(2)	推土机 74KW	台班	0.10	571.07	57.11
(3)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	185.43	33.38
(4)	刨毛机	台班	0.10	374.18	37.42
(5)	其他机械费	%	13.00	340.91	44.32
(二)	措施费	%	5.00	551.00	27.55
二	间接费	%	5.00	480.89	24.04
三	利润	%	7.00	504.93	35.35
四	材料价差				0.95
1	柴油	kg	34.96	2.72	0.95
五	未计价材料费				48.71
六	税金	%	9.00	541.23	48.71
合计					589.94

表 8-2-11 推土机推土

定额编号：1-182

定额单位：100m³

工作内容：推送、运送、卸除、托平、控回

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				195.27
(一)	直接工程费				185.97
1	人工费				14.18
(1)	甲类工	工日	0.00	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.30	45.03	13.51
(3)	其他人工	%	5.00	13.51	0.68

2	机械费				171.79
(1)	推土机 74kw	台班	0.42	389.54	163.61
(2)	其他机械费	%	5.00	163.61	8.18
(二)	措施费	%	5.00	185.97	9.30
二	间接费	%	5.00	195.27	9.76
三	利润	%	7.00	205.03	14.35
四	材料价差				62.88
1	柴油	kg	23.10	2.72	62.88
五	税金	%	9.00	282.26	25.40
合计					297.90

8.3 土地复垦工程经费估算

8.3.1 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据项目复垦方向及适宜性分析,结合项目区实际情况,确定项目工程内容建筑物拆除、井口回填、废弃物外运、土地重构、土地翻耕平整、生物化学工程和植被恢复工程及监测与管护等,具体各项工程量详见下表。

表 8-3-1 土地复垦工作量总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	建筑物拆除工程		
1	建筑物拆除(人工)	m ³	300
2	混凝土(无钢筋)机械拆除	m ³	615
3	建筑物机械拆除	m ³	8302
二	清理回填工程		
(一)	清理工程		
1	硬化层清理	m ³	1491
(二)	井口回填工程		
1	浆砌块石(挡土墙)	m ³	21
2	建筑物土方回填(井口回填夯实)	m ³	8895
(三)	废弃物外运		
1	2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输	m ³	10594
三	土壤重构工程		
1	覆土工程(运距 2.8km)	m ³	1095.68
四	土地翻耕平整工程		
1	土地翻耕	hm ²	5.8435
2	平地机平土	m ³	33950.7
五	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	5.8435

六	植被恢复工程		
1	撒播高羊茅草	hm ²	5.8435
2	栽植樟子松	株	14609
七	监测与管护		
1	监测工程		
(1)	土壤质量监测	次	15
(2)	植被恢复监测	次	15
2	管护	hm ² ·3a	5.8435

2、估算投资

本项目土地复垦工程估算静态投资为 149.08 万元。具体见表 8-3-2 土地复垦工程投资估算总表。

表 8-3-2 土地复垦工程估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	百分比（%）
一	工程施工费	113.07	75.84
二	设备费	0.00	
三	其他费用	13.79	9.25
四	监测管护费	9.53	6.39
五	基本预备费	12.69	8.51
六	总投资	149.08	

8.3.2 土地复垦投资估算

表 8-3-3 土地复垦工程施工费

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	总价（万元）
一		土壤重构工程				98.19
1		砌体拆除工程				12.14
(1)	3-065	建筑物拆除（人工）	m ³	300	111.60	3.35
(2)	4-208	混凝土（无钢筋） 机械拆除	m ³	615	99.84	6.14
(3)	参照 1-285	建筑物机械拆除	m ³	8302	3.19	2.65
2		清理、清运工程				54.44

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	总价 (万元)
(1)	4-208	砼硬化层拆除	m ³	1491	99.84	14.89
(2)	2-287	1m ³ 挖掘机挖石渣自卸汽车运输	m ³	10594	37.34	39.56
3		井口回填及浆砌石工程				19.86
(1)	1-410	井口回填夯实	m ³	8895	21.68	19.29
(2)	3-020	浆砌块石(挡土墙)	m ³	21	272.09	0.57
4		平整土地工程				11.36
(1)	1-188	土地平整	m ³	33950.7	3.02	10.25
(2)	1-064	土地翻耕	hm ²	5.8435	1913.17	1.12
5	1-302	覆土工程	m ³	1095.68	3.51	0.38
二		植被恢复工程				13.66
1	9-007	植树(樟子松)	株	14609	8.65	12.63
2	9-030	撒播草籽	hm ²	5.8435	1761.05	1.03
三		生物化学工程				1.22
1	补1	土壤培肥	hm ²	5.8435	2088.39	1.22
合计						113.07

表 8-3-4 土地复垦工程其他费

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	金额(万元)
1	前期工作费	113.07	5.00	5.65
2	工程监理费	113.07	2.00	2.26
3	竣工验收费	113.07	3.00	3.39
4	业主管理费	124.37	2.00	2.49
总计				13.79

表 8-3-5 土地复垦工程监测和管护费

序号	费用名称	单位	工作量	单价(元)	总价(万元)	备注
一	监测				2.25	
1	土壤质量监测	次	15	1000	1.50	每次监测 10 项
2	植被恢复效果监测	次	15	500.00	0.75	每次监测 5 项
二	管护工程				7.28	
1	管护	hm ²	5.8435*3	4154.83	7.28	
	合计				9.53	

表 8-3-6 土地复垦工程基本预备费

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率	合计
一	预备费	113.07	—	13.79	126.86	10%	12.69
	总计	—		—	—	—	12.69

表 8-3-7 建筑物（无钢筋）、砼硬化地面拆除

定额编号： 4-208 定额单位：100m³
 工作内容： 机械拆除、人工配合清理 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费	元			8638.93
(一)	直接工程费	元			8227.56
1	人工费	元			8150.43
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	181.00	45.03	8150.43
(3)	其他人工	%	7.00	8150.43	570.53
2	机械费	元			77.13
(1)	风镐	台班	17.00	4.24	72.08
(3)	其他机械费	%	7.00	72.08	5.05
(二)	措施费	%	5.00	8227.56	411.38
二	间接费	%	6.00	8638.93	518.34
三	企业利润	%	7.00	9157.27	2.26
四	材料价差	元			0.00
1	柴油	kg	0.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	9159.53	824.36
六	小计	元			9983.89

表 8-3-8 机械拆除建筑物

定额编号： 参照 1-285 定额单位：100m³
 工作内容： 拆除、清理、堆放 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				225.58
(一)	直接工程费				214.84
1	人工费				36.25
(1)	甲类工	工日	0.00	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	45.03	31.52
(3)	其他人工	%	15.00	31.52	4.73
2	机械费				178.59
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.20	776.49	155.30
(2)	推土机 59kW	台班	0.00	389.54	0.00
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.00	0.00	0.00
(4)	其他机械费	%	15.00	155.30	23.29
(二)	措施费	%	5.00	214.84	10.74
二	间接费	%	5.00	225.58	11.28

三	利润	%	7.00	236.86	16.58
四	材料价差				39.20
1	柴油	kg	14.4	2.72	39.20
五	税金	%	9.00	292.64	26.34
合计					318.98

表 8-3-9 建筑物人工拆除

定额编号: 3-065 定额单位: 100m³
 工作内容: 拆除、清理、堆放 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9112.84
(一)	直接工程费				8678.90
1	人工费				8678.90
(1)	甲类工	工日	9.30	58.04	539.77
(2)	乙类工	工日	176.60	45.03	7952.30
(3)	其他人工	%	2.20	8492.07	186.83
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	8678.90	433.94
二	间接费	%	5.00	9112.84	455.64
三	利润	%	7.00	9568.48	669.79
四	税金	%	9.00	10238.28	921.44
合计					11159.72

表 8-3-10 1m³装载机挖装挖装自卸汽车运土

定额编号: 1-302 (2-3km) 定额单位: 100m³
 工作内容: 挖装、运输、卸除、控回 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				49.96
(一)	直接工程费				47.58
1	人工费				47.58
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
(3)	其他人工	%	2.70	46.33	1.25
2	机械费				0.00
(1)	挖掘机油动 1.0m ³	台班	0.22	0.00	0.00
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	0.00	0.00
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.61	0.00	0.00
(4)	其他机械费	%	2.70	0.00	0.00
(二)	措施费	%	5.00	47.58	2.38
二	间接费	%	5.00	49.96	2.50
三	利润	%	7.00	52.46	3.67

四	材料价差				268.24
1	柴油	kg	98.55	2.72	268.24
五	税金	%	9.00	324.38	29.19
合计					351.07

表 8-3-11 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输

定额编号： 2-287

定额单位：100m³

工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。运距 3-4km

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2553.80
(一)	直接工程费				2432.19
1	人工费				120.27
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	2.50	45.03	112.58
(3)	其他人工	%	1.60	118.38	1.89
2	机械费				2311.92
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	776.49	465.89
(2)	推土机 59kW	台班	0.30	389.54	116.86
(3)	自卸汽车 8t	台班	3.15	534.55	1683.83
(4)	其他机械费	%	2.00	2266.59	45.33
(二)	措施费	%	5.00	2432.19	121.61
二	间接费	%	5.00	2553.80	127.69
三	利润	%	7.00	2681.49	187.70
四	材料价差				556.50
1	柴油	kg	204.45	2.72	556.50
五	税金	%	9.00	3425.69	308.31
合计					3734.01

表 8-3-12 建筑物井口回填

定额编号： 1-410

定额单位：100m³

工作内容： 夯填土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1770.58
(一)	直接工程费				1686.27
1	人工费				1259.96
(1)	甲类工	工日	1.30	58.04	75.45
(2)	乙类工	工日	25.10	45.03	1130.25
(3)	其他人工	%	4.50	1205.71	54.26
2	机械费				426.30
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	185.43	407.95
(2)	其他机械费	%	4.50	407.95	18.36
(二)	措施费	%	5.00	1686.27	84.31

二	间接费	%	5.00	1770.58	88.53
三	利润	%	7.00	1859.11	130.14
四	税金	%	9.00	1989.25	179.03
合计					2168.28

表 8-3-13 浆砌块石

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				20067.54
(一)	直接工程费				19111.94
1	人工费				7106.18
(1)	甲类工	工日	7.70	58.04	446.91
(2)	乙类工	工日	147.10	45.03	6623.91
(3)	其他人工	%	0.50	7070.82	35.35
2	材料费				12005.77
(1)	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
(2)	砂浆	m ³	34.65	157.75	5466.04
(3)	其他材料费	%	0.50	11946.04	59.73
(二)	措施费	%	5.00	19111.94	955.60
二	间接费	%	5.00	20067.54	1003.38
三	利润	%	7.00	21070.92	1474.96
四	材料价差				2416.14
(一)	块石	m ³	108.00	6.00	648.00
(二)	砂	m ³	38.46	29.05	1117.26
(三)	水泥 32.5	t	9.04	72.00	650.88
五	税金	%	9.00	24962.02	2246.58
合计					27208.61

表 8-3-14 土地平整（三类土）

定额编号： 1-188（推土距离 20-30m）

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				205.11
(一)	直接工程费				195.34
1	人工费				9.46
(1)	甲类工	工日	0.00	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.20	45.03	9.01
(3)	其他人工费	%	5.00	9.01	0.45
2	机械费				185.88
(1)	推土机 74KW	台班	0.31	571.07	177.03

(2)	其他机械费	%	5.00	177.03	8.85
(二)	措施费	%	5.00	195.34	9.77
二	间接费	%	5.00	205.11	10.26
三	利润	%	7.00	215.36	15.08
四	材料价差				46.41
1	柴油	kg	17.05	2.72	46.41
五	税金	%	9.00	276.85	24.92
合计					301.76

表 8-3-15 覆土工程

1m³装载机挖装挖装自卸汽车运土

定额编号： 1-302 (2-3km)

定额单位： 100m³

工作内容： 挖装、运输、卸除、控回

金额单位： 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				49.96
(一)	直接工程费				47.58
1	人工费				47.58
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
(3)	其他人工	%	2.70	46.33	1.25
2	机械费				0.00
(1)	挖掘机油动 1.0m ³	台班	0.22	0.00	0.00
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	0.00	0.00
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.61	0.00	0.00
(4)	其他机械费	%	2.70	0.00	0.00
(二)	措施费	%	5.00	47.58	2.38
二	间接费	%	5.00	49.96	2.50
三	利润	%	7.00	52.46	3.67
四	材料价差				268.24
1	柴油	kg	98.55	2.72	268.24
五	税金	%	9.00	324.38	29.19
合计					351.07

表 8-3-16 土地翻耕 (三类土)

定额编号： 1-064

定额单位： hm²

工作内容： 松土

金额单位： 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1370.39
(一)	直接工程费				1305.13
1	人工费				620.10
(1)	甲类工	工日	0.70	58.04	40.63
(2)	乙类工	工日	12.80	45.03	576.38

(3)	其他费用	%	0.50	617.01	3.09
2	机械费				685.03
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	461.98	665.25
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(3)	其他费用	%	0.50	681.62	3.41
(二)	措施费	%	5.00	1305.13	65.26
二	间接费	%	5.00	1370.39	68.52
三	利润	%	7.00	1438.90	100.72
四	材料价差				215.58
1	柴油	kg	79.20	2.72	215.58
五	税金	%	9.00	1755.20	157.97
合计					1913.17

表 8-3-17 土壤培肥

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

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	总价（元）
一	直接费				1705.35
(一)	直接工程费				1624.14
1	人工费				90.96
(1)	甲类工	工日	0.00	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	2.00	45.03	90.06
(3)	其他人工	%	1.00	90.06	0.90
2	材料费				1533.18
(1)	肥料	t	0.60	2530.00	1518.00
(2)	其他材料费	%	1.00	1518.00	15.18
(二)	措施费	%	5.00	1624.14	81.21
二	间接费	%	5.00	1705.35	85.27
三	利润	%	7.00	1790.62	125.34
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1915.96	172.44
合计					2088.39

表 8-3-18 栽植乔木（带土球）

定额编号：9-013（土球直径 20cm）

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），
浇水，覆土保墒，整形，清理

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				706.07
(一)	直接工程费				672.45
1	人工费				153.87

(1)	甲类工	工日	0.00	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.40	45.03	153.10
(3)	其他费用	%	0.50	153.10	0.77
2	材料费				518.58
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2.00	3.00	6.00
(3)	其他费用	%	0.50	516.00	2.58
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	672.45	33.62
二	间接费	%	5.00	706.07	35.30
三	利润	%	7.00	741.37	51.90
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	793.27	71.39
合计					864.66

表 8-3-19 管护施工费单价分析表

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、施肥浇水、修枝、喷药刮白等管护工作

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	人工费				2706.3
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0
(2)	乙类工	工日	60	45.03	2701.8
(3)	其他费用	%	0.5	900.63	4.5
2	材料费				599.23
(1)	复合肥	kg	225	2.53	596.25
(2)	其他费用	%	0.5	596.25	2.98
3	机械费				849.3
(1)	洒水车	台班	3	281.69	845.07
(2)	其他费用	%	0.5	845.07	4.23
合计		-	-	-	4154.83

表 8-3-20 撒播草籽

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

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1438.04
(一)	直接工程费				1369.56
1	人工费				94.56
(1)	甲类工	工日		58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56

(3)	其他人工	%	0.00	94.56	0.00
2	材料费				1275.00
(1)	高羊茅草籽	kg	50.00	25.00	1250.00
(2)	其他材料费	%	2.00	1250.00	25.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	1369.56	68.48
二	间接费	%	5.00	1438.04	71.90
三	利润	%	7.00	1509.94	105.70
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1615.64	145.41
合计					1761.05

表 8-3-21 施工用电预算价格计算表

序号	参数	单位	取值	
1	电网供电比例	%	50	
2	自备发电机供电比例	%	50	
3	电网基本电价	元/kW·h	0.90	
4	变配电设备及线路损耗	%	7	
5	高压输电线路损耗	%	5	
6	供电设施维修摊销费	元/kW·h	0.03	
7	时间利用系数	-	0.75	
8	发电机出力系数	-	0.85	
9	厂用电率	%	5	
10	单位循环冷却水费	元/kW·h	0.04	
11	柴油发电机组(台)班总费用	元	1321.86	
12	柴油发电机额定容量之和	kwh	50	
	项目		计算式	合计
13	电网供电电价	元/kW·h	$[3] \div (1 - [5]) \div (1 - [4]) + [6]$	1.04
14	柴油发电机供电价格	元/kW·h	$[11] \div ([12] \times 8 \text{ 小时} \times [7] \times [8]) \div (1 - [9]) \div (1 - [4]) + [6] + [10]$	5.90
15	施工综合用电价格	元/kW·h	$[13] \times [1] + [14] \times [2]$	3.47

表 8-3-23 主要材料费用表

编号	名称及规格	单位	原 价 根 据	单 位 毛 量 (吨)	价 格 (元)					
					原价	去掉增值税 原价	采购及 保管费	运到工地 仓库价格	保险费	预算价格
1	柴 油 (0#)	t	市场价	1.0	8265.00	7064.10	141.28	7064.10	16.53	7221.91
2	汽 油 (92#)	t	市场价	1.0	9285.00	7935.90	158.72	7935.90	18.57	8113.19
3	杨树	株	市场价							5.00
4	草籽	kg	市场价							25.00
5	有机肥	t	市场价							2530.00
6	石块	m ³	市场价							66.00
7	砂	m ³	市场价							89.05
8	水泥	t	市场价							470

表 8-3-24 砂浆价格计算表

砼强度等级	水泥 强度 等级	水泥		砂		石子		水		单价 (元)
		(0.47 元/kg)		(89.05 元/m ³)		(元/m ³)		(1.34 元/m ³)		
		kg	金额	m ³	金额	m ³	金额	m ³	金额	
M10	32.5	305.00	143.35	1.10	97.96			0.18	0.25	241.56

表 8-3-25 施工机械台班费计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用小计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m³)		风 (元/m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1042	蛙式打夯机 2.8kw	185.43	6.89	178.54	2	116.08	62.46					18	62.46				
1005	挖掘机油动 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324			72	324						
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198			44	198						
4012	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.5			47	211.5						
1021	拖拉机 59kw	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.5			55	247.5						
1014	推土机 74kw	571.07	207.49	363.58	2	116.08	247.5			55	247.5						
1052	三铧犁	11.37	11.37														
1055	风镐	4.24	4.24														
1051	刨毛机	374.18	78.1	296.08	2	116.08	180			40	180						

8.4 总费用汇总与年度安排

8.4.1 总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算总投资为 167.09 万元，其中：矿山地质环境保护估算投资为 18.01 万元，矿山土地复垦估算投资为 149.08 万元。详见下表

表 8-4-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	矿山环境保护 预算金额 (万元)	土地复垦预 算金额 (万元)	合计 (万元)	各项费用占动 态总费用的比 例 (%)
一	工程施工费	1.84	113.07	114.90	68.76
二	其他费用	0.22	13.79	14.02	8.39
三	监测与管护费	15.75	9.53	25.28	15.13
四	基本预备费	0.21	12.69	12.89	7.72
五	总投资	18.01	149.08	167.09	100.00

8.4.2 近期年度经费安排

根据方案适用期进度安排，双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦近期年度经费安排见表 8-4-2。

表 8-4-2 矿山地质环境保护与土地复垦年度经费安排

年度	工作内容	费用 (万元)		合计 (万元)
		矿山地质 环境保护	土地复垦	
2025.6-2026.5	设置各类监测点及警示牌，进行地质环境监测及地质灾害监测	1.55	0.81	2.36
2026.6-2027.5	进行地质环境监测及地质灾害监测	0.95	0.81	1.76
2027.6-2028.5		0.95	0.81	1.76
2028.6-2029.5		0.95	0.81	1.76
2029.6-2030.5		0.95	0.81	1.76
合计		5.35	4.05	9.4

第九章 保障措施与效益分析

9.1 组织保障

9.1.1 组织领导措施

为确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的预防、治理和复垦措施的实施和落实，按照《国土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》和《土地复垦规定》的规定，本项目要严格审查通过后的方案实施相应的工程，黑龙江省双鸭山市双城煤矿有限公司组织安排实施单位，负责项目的实施和解决矿山地质环境治理、土地复垦工作中的重大问题，协调各有关部门的工作关系，齐抓共管，统一领导和协调工作，并积极争取地方政府和自然资源管理管理部门的支持。同时，设立专门办事机构，选调责任心强、政策水平高、懂专业的技术人员，具体负责各项工作，强化监督力度。

9.1.2 宣传监督

1、做好宣传发动工作，认清矿山地质环境保护和土地复垦在经济建设和可持续发展战略中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感。取得广大干部和群众的理解支持，积极争取各级政府的有力支持。

2、根据国家的有关政策制定相应的奖惩制度。

3、加强监督，对治理工程和复垦后的土地及时组织验收，合格的依法办理土地变更登记手续。

9.1.3 规划管理

1、抓好资金落实；

2、按照方案确定的年度计划，对矿山地质环境保护与土地复垦实行计划管理；

3、保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；

4、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半拉子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

5、加强复垦后的土地利用与保护、巩固工作。

9.2 技术保障

自然资源管理部门批复本项目方案后，业主根据项目实际开采塌陷调查结果，委托资质单位编制阶段性土地复垦规划设计文件，并在规划设计文件中落实土地复垦工作。

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告及自然资源部门的批复要求；业主组织并邀请当地矿山地质环境保护与土地复垦管理部门和专家参加矿山地质环境保护与土地复垦规划设计文件审查。

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中若需对审查批复的方案或规划进行重大变更时，按有关规定报批后实施。

矿山地质环境保护与土地复垦工程承包单位必须有相应人员、机械、治理及复垦与管护技术经验等能力，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程保质保量，达到矿山地质环境保护与土地复垦目标与验收标准。

配备相应的矿山地质环境保护与土地复垦专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护与土地复垦意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与土地复垦技术水平，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作按期保质保量完成。同时要因地制宜，因害设防，优化防治结合。

按自然资源部颁发的有关规范要求开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。按《煤矿测量手册》开展有关的矿山地质环境保护与土地复垦监测工作。

施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，建立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与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。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护与土地复垦按时完成并取得成效。

9.3 施工环保保障

9.3.1 科学规划施工区域

1、设置生态隔离带

在施工区域与周边林地之间，预留宽度不小于 10 米的生态隔离带。隔离带内种植密集型灌木（如紫穗槐、沙棘）和草本植物（如三叶草、麦冬），形成物

理屏障，防止施工机械、车辆及物料进入林地，同时拦截施工产生的扬尘、泥沙等污染物。

2、优化施工路线

避免施工车辆穿越林地，规划独立的施工便道。便道铺设碎石或钢板，减少对地表植被的碾压破坏。对于临时施工营地，选择在已塌陷或非生态敏感区域搭建，采用装配式板房，施工结束后及时拆除并恢复地表植被。

9.3.2 施工污染防治措施

1、扬尘与噪声控制

扬尘治理：对施工区域、临时堆料场定期洒水降尘，每天洒水 4 - 6 次，保持地面湿润；土方、砂石等物料采用防尘网全覆盖，覆盖率不低于 95%；运输车辆需封闭车厢，并在出入口设置洗车池，确保车辆轮胎和底盘冲洗干净后再上路。

噪声控制：优先选用低噪声施工机械，对高噪声设备（如挖掘机、破碎机）安装消声器；合理安排施工时间，避免在夜间（22:00 - 6:00）及午休时段进行高噪声作业；在施工区域与林地间设置隔音屏障，高度不低于 3 米，降低噪声对林地野生动物的干扰。

2、废水与固废管理

废水处理：在施工场地内设置沉淀池和隔油池，施工废水经沉淀（沉淀时间不少于 8 小时）、隔油处理后，回用于洒水降尘，严禁直接排放至周边水体或林地。生活污水接入临时化粪池，定期由吸污车清运至污水处理厂处理。

固废处置：建筑垃圾（如废弃混凝土、砖石）分类收集，可回收部分进行再利用，不可回收部分运送至指定建筑垃圾填埋场；危险废物（如废机油、废油漆桶）设置专用暂存间，交由有资质单位处置，暂存间需做好防渗、防漏措施，地面铺设防渗膜，四周设置围堰。

9.3.3 生态环境动态保护

1、动植物保护

植被保护：施工前对施工区域内的珍稀植物进行移栽保护，移栽至周边适宜的林地或苗圃，做好养护管理直至植物存活；施工过程中，若发现古树名木，立即停止施工并上报林业部门，划定保护范围，采取支撑加固等保护措施。

野生动物保护：在施工区域周边设置警示牌，禁止施工人员捕杀、惊扰野生动物；施工期间，若发现野生动物巢穴、栖息地，暂停相关区域施工，待繁殖期或幼崽迁移后再继续施工；避免破坏林地内的溪流、水塘等水源地，保障野生动物饮水需求。

2、生态监测与修复

动态监测：委托专业机构对施工区域及周边林地的土壤、水质、植被覆盖度、生物多样性等指标进行定期监测，及时掌握生态环境变化情况，若发现指标异常，立即采取整改措施。

生态修复：施工结束后，对临时占用的林地进行植被恢复，按照“适地适树”原则，补植与原有植被相同或相近的树种和草本植物，补植密度不低于原有植被的80%；对受损的土壤进行改良，施加有机肥和微生物菌剂，促进土壤生态功能恢复。

9.4 资金保障

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，我公司为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

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

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

4、按着“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

9.4 监督保障

矿山地质环境保护与土地复垦实施监管表现为内部监管及外部监管。内部监管即为公司矿山地质环境保护与土地复垦专门机构对本单位矿山地质环境保护与土地复垦资金使用、工程施工、监测与管护的监管。

外部监管主要为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦竣工验收、复垦资金计提等是否切实履行矿山地质环境保护与土地复垦义务活动的监管。外部监管的抓手一为有关土地复垦方案设计文件，二为土地复垦专项费用。其中，前者主要表现为：本矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后，将作为矿井实施矿山地质环境保护与土地复垦方案的纲领，矿山地质环境保护与土地复垦责任人必须根据阶段开采计划制定阶段性土地复垦计划以及年度土地复垦实施计划及施工组织方案。报相关审批部门审查批准，严格根据阶段或年度计划执行。每年的年底向当地自然资源管理部门汇报复垦紧张情况。后者主要表现为：接受市级自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦专用账号的外部审计，对已损毁土地复垦情况的调查与监测、对申请复垦验收土地的验收。若在方案服务期内，采矿权人发生变更，根据已损坏未验收的土地，测算矿山地质环境保护与土地复垦费用，将转入下一矿山地质环境保护与土地复垦责任人专用账户进行复垦，或由宝清县自然资源局委托相关单位代为复垦。外部监管还包括林业、水利等相关部门对矿山地质环境保护与土地复垦情况的监管，以及公众对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的监管。所以，企业内部设矿山地质环境保护与土地复垦来访接待处，接受社会对土地复垦实施情况的监督检查。

9.5 效益分析

9.5.1 社会效益分析

1、防止地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全。方案实施后，可有效防止各类地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区村民的

生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采煤对矿区土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地使

用功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、矿区地表变形经治理后，改善了区内地质环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，使得区内部分土地功能得到良好利用。符合当前政府可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护矿山地质环境问题，针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。发现问题及时处理，有效保护矿山地质环境。

5、土地复垦通过对塌陷土地的治理，一定程度上解决矿区损毁土地生产力降低等造成的社会纷争问题，对发展农业生产和煤炭事业有重要意义。同时，矿业城市可持续发展的关键因素是土地生态系统的可持续发展，通过土地复垦，将促进矿区可持续发展。项目区地貌为低山丘陵，土地利用现状以农用地和林地居多，复垦工程尤其是植被建设工程主要为人工进行，将在一定程度上解决剩余劳动力的就业问题。

9.5.2 环境效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤性状恶化导致植株死亡

本项目土地损毁的主要表现形式为塌陷区地表裂缝以及排矸场占压土地，通过塌陷区裂缝及时治理，防止了由于裂缝导致的土壤植被退化基础上的土壤沙化、植物根系生长困难或缺水导致植株死亡。

2、防止地质灾害

通过土地复垦工程的实施，提高地形稳定性尤其是塌陷区陡坡以及排矸场坡面稳定性，防止矸石自然以及地质灾害发生。

3、增加植被覆盖度，改善空气质量和局部小气候

借助土地复垦契机，增加植被覆盖度，从一定程度上改善林地土壤水文特性、改良林地土壤，调节小气候、净化空气。对局部环境空气好小气候产生正面与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、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。

9.5.3 经济效益分析

矿山地质环境保护与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矿山地质环境保护与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矿山地质环境保护与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

本项目区总面积为最终复垦土地面积 5.8435hm^2 ，其中：复垦乔木林地 5.8435hm^2 。林地每年 0.8 万元/ hm^2 ，每年可产生直接经济效益 4.6748 元。

2、间接经济效益

矿山地质环境保护与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。

9.5.4 社会效益分析

通过矿山地质环境保护与土地复垦可使破坏土地重新得到合理的利用，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动矿山企业及广大干部群众进行土地开发的积极性，从而促进今后矿山地质环境保护与土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

9.6 公众参与

9.6.1 公众参与目的

矿山地质环境保护与土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是黑龙江省双鸭山市双城煤矿有限公司与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对矿山地质环境保护与土地复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提

出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设施、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与保护环境和土地复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

9.6.2 公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

9.6.3 公众意见调查

前期公众参与采取问卷调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是

表 9-6-1 矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查问卷表

姓名	工作单位 (或家庭住址)	职业
性别	年龄	文化程度
		日期
项目概况	本次公众调查系双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案的重要组成部分，在我们的公众调查统计结果中将会反映和考虑您对该方案的想法和建议，同时会将统计结果向有关主管部门反馈，以作为其决策的参考意见。故您的意见具有重要意义，恳请您能以认真负责的态度协助我们完成此项调查工作。	
调查内容	1. 您了解双鸭山市双城煤矿有限公司吗？	非常熟悉 ()：了解 ()：听说过 ()：不知道 ()
	2. 您支持双鸭山市双城煤矿有限公司在当地开采吗？	支持 ()：不支持 ()：无所谓 ()
	3. 您了解煤矿开采对环境的破坏有哪些吗？	了解 ()：不了解 ()：说不清楚 ()
	4. 您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解 ()：不了解 ()：说不清楚 ()
	5. 您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？	能 ()：不能 ()：不清楚 ()
	6. 您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持 ()：不支持 ()：无所谓 ()
	7. 您觉得当地矿山损毁土地复垦为什么方向比较好？	耕地 ()：林地 ()：其他 ()

意见 与 建 议	
-------------------	--

1、调查对象及调查问卷发放回收情况

调查表发放范围包括地质环境问题恢复治理与土地复垦范围最近区域的居民点。调查问卷共 20 份，回收 20 份，回收率 100%。

2、调查结果统计

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 8-2。

表 9-6-2 矿山地质环境保护与土地复垦公众参与问卷调查表

序号	问题	选项	人数 (人)	百分比 (%)
1	您了解双鸭山市双城煤矿有限公司吗?	非常熟悉	6	30.00
		了解	10	50.00
		听说过	4	20.00
		不知道	0	0.00
2	您支持双鸭山市双城煤矿有限公司在当地开采吗?	支持	20	100.00
		不支持	0	0.00
		无所谓	0	0.00
3	您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗?	了解	8	40.00
		不了解	2	10.00
		说不清楚	10	50.00
4	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗?	了解	10	50.00
		不了解	7	35.00
		不清楚	3	15.00
5	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境?	能	17	85.00
		不能	2	10.00
		不清楚	1	5.00
6	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦?	支持	20	100.00
		不支持	0	0.00
		无所谓	0	0.00
7	您觉得当地矿山损毁土地复垦为什么方向比较好?	耕地	3	15.00
		林地	15	75.00
		其他	2	10.00

对所收回的 20 份调查表进行统计，详见表 8-2。

从调查表所反馈的情况来看，本地区对矿山地质环境保护与土地复垦方面的知识比较缺乏，有相当比例的公众对相关政策不了解。

现对调查表的公众意见反馈情况总结如下：

(1) 公众对双鸭山市双城煤矿有限公司项目的了解程度：

30.00%的受调查者非常熟悉双鸭山市双城煤矿有限公司，50.00%的人了解双

鸭山市双城煤矿有限公司，说明双鸭山市双城煤矿有限公司的采矿工作当地群众比较认同。

(2) 是否支持双鸭山市双城煤矿有限公司在当地开采：

所有的调查者都非常支持双鸭山市双城煤矿有限公司在当地进行开采，这说明双鸭山市双城煤矿有限公司在多年的煤矿开采中，矿方对当地经济做出了较大的贡献，解决了当地部分群众的就业问题得了当地干群的支持。

(3) 煤矿开采对环境的破坏了解情况：

调查显示，65.22%的被调查者知道煤矿开采会对环境造成一定程度的破坏，但具体哪些破坏以及损毁程度如何不能完全说清楚。

(4) 对矿山地质环境保护与土地复垦的了解情况：

调查显示，50.00%的被调查者了解矿山地质环境保护与土地复垦主要是自然部门及企业相关人员，35.00%的人员多是听说过矿山地质环境保护与土地复垦，但具体情况不是很了解，说不清楚。还有15.00%的人不了解矿山地质环境保护与土地复垦，说明自然资源部门应该进一步加大矿山地质环境保护与土地复垦的宣传，使更多的人了解矿山地质环境保护与土地复垦。

(5) 矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境：

调查显示，85.00%的被调查者认为能够恢复当地生态环境，但也有5%人员对矿山地质环境保护与土地复垦持怀疑态度，说不清楚。

(6) 是否支持矿山地质环境保护与土地复垦：

调查显示100.00%的被调查者都支持矿山地质环境保护与土地复垦，认为本项工作有利于当地经济发展、有利于恢复生态环境，并有利于协调企业和当地群众的关系。

(7) 当地矿山损毁土地复垦的复垦方向：

由于本项目地处低山丘陵区，75.00%的被调查人认为当地矿山复垦的复垦方向为林地，当地矿山复垦重点在恢复当地的生态环境。

(8) 意见和建议

调查中，公众对该项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求，现总结如下：

煤矿开采中要保护好环境，促进地方经济；

按原定计划开采，促进经济发展，增加就业机会。

总体来看，公众对双鸭山市双城煤矿有限公司的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山地质环境保护与土地复垦的措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解煤矿地质环境保护与土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为双鸭山市双城煤矿有限公司地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

9.6.4 后续公众全程全面参与

1、方案实施过程中公众参与

(1) 每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。

(2) 通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案资金使用情况，每年年底公布本项目矿山地质环境保护与土地复垦审计部门审计结果，矿山地质环境保护与土地复垦实施计划、进展和效果。

(3) 设立矿山地质环境保护与土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。

(4) 每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对矿山地质环境保护与土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报国土资源主管部门备案。

2、竣工验收阶段中公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对矿山地质环境保护与土地复垦项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

竣工验收合格后，组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，征求对矿山地质环境保护与土地复垦后土地利用权属分配的意见和建议。

9.7 矿山地质环境保护与土地复垦实施保障

1、发挥矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书规划指导作用，保障矿山地质环境保护与土地复垦实施；

2、依据矿山地质环境保护与土地复垦报告书，制定相应的规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境保护与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处；

3、完善矿山地质环境保护与土地复垦工程决策机制，建立健全矿山地质环境保护与土地复垦工程咨询、公示等制度，提高土地复垦的公众参与度；

4、实行领导责任制，落实矿山地质环境保护与土地复垦责任，切实抓好矿山地质环境保护与土地复垦工作，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程质量；

5、以创新和长效管理为基础，进一步论证矿山地质环境保护与土地复垦工程的可行性，定期开展矿山地质环境保护与土地复垦工程实施评估工作，检查矿山地质环境保护与土地复垦工程实施效果及落实情况，提出改进意见；

6、严格执行规划，严肃查处违反规划的建设行为，同时根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦报告书，拓展矿山地质环境保护与土地复垦报告编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境保护与土地复垦工程遵循矿山地质环境保护与土地复垦报告设计。

9.8 绿色矿山建设

9.8.1 矿区环境治理与生态修复

对矿区内工业场地进行科学规划与合理布局，划分为生产区、管理区、生活区等功能区域，营造整洁有序的矿区环境。大力开展矿区绿化工作，根据当地气候和土壤条件，选择适宜的植物进行种植，如耐寒的樟子松、沙棘、杨树等乔灌木，提高矿区可绿化覆盖面积，改善矿区生态景观。

针对煤炭开采造成的地表沉陷、土地破坏等问题，实施“地下采掘 + 地上复垦”的立体治理体系。对采区地面区域进行大规模治理、复垦和浇灌，恢复土地的生态功能，使矿区逐步实现绿树、花草、碧水环绕的生态环境。

9.8.2 资源高效开发与综合利用

积极研发和应用绿色开采技术，如保水开采技术，减少煤炭开采过程中对地下水资源的破坏；推广充填开采技术，利用煤矸石等废弃物对采空区进行充填，降低地表沉陷风险，提高煤炭资源回收率。

构建完善的资源综合利用体系，对选煤系统筛选出的煤矸石进行集中处理和

综合利用。建设煤矸石综合利用生产线，将煤矸石用于生产建筑材料，如矸石砖、陶粒等，或用于修路筑坝、发电等，实现煤矸石的减量化、无害化和资源化，减少其对环境的污染和占用土地资源。

9.8.3 清洁生产与节能减排

在煤炭生产全过程推行清洁生产，采用先进的生产工艺和设备，减少生产过程中的粉尘、废气、废水和废渣排放。对矿井水进行处理和回用，建设矿井水处理厂，采用先进的处理工艺，提高矿井水的处理能力和水质，实现经处理达标的矿井疏干用水大部分回用，如用于热电厂机组循环冷却、植被绿化和周边湿地景观补充用水等，形成“零排放”闭环。

对矿区内的生产设备进行节能改造，采用高效节能电机、智能控制系统等，优化通风、排水等系统运行参数，降低能源消耗。同时，加强对能源的管理和监测，建立能源管理体系，提高能源利用效率，减少碳排放。

9.8.4 科技创新与智能矿山建设

加大科技创新投入，与科研机构、高校建立产学研合作机制，共同开展绿色矿山建设相关技术的研发和创新。引入机器人智能巡检运输系统，对井下设备和巷道进行 24 小时智能巡检，提高巡检效率和安全性；建立大数据平台，对通风、排水、采掘等系统进行动态优化，实现部分生产环节的智能化控制，如智能采煤、智能运输等，提高生产效率和管理水平。

9.8.5 绿色文化与管理建设

加强绿色文化宣传教育，在矿区张贴文明标语、设立公益广告栏、悬挂横幅，大力宣传环保知识和绿色发展理念，提高员工的环保意识和责任感。建立健全绿色矿山建设管理体系，制定相关的规章制度和标准，明确各部门和人员的职责和分工，加强对绿色矿山建设工作的监督和考核，确保各项建设任务的顺利完成。

9.9 土地权属调整方案

该矿复垦面积 5.8435hm²，按照矿山与原有土地使用者之间的协议，矿山闭坑后土地权属单位归小城子村、青龙山村和双城煤矿等原有权属单位使用，恢复原貌，土地复垦为乔木林地。

第十章 结论与建议

10.1 结论

1、双鸭山市双城煤矿有限公司位于宝清县小城子镇，行政区属于宝清县。矿址距双鸭山市宝清县城西南方向 20 公里处。采矿证面积为 2.1179km^2 ，工业广场面积 5.8435hm^2 （主斜井工业广场面积 2.9566hm^2 、副斜井工业广场面积 2.6071hm^2 、回风立井工业广场面积 0.2798hm^2 ）。项目区面积 212.8102hm^2 ，其中矿区面积 211.7900hm^2 ，位于矿区外的工业广场面积为 1.0202hm^2 （其中主井工业广场位于矿区外的面积为 0.9257hm^2 ，副井工业广场位于矿区外的面积为 0.1546hm^2 ，风井工业广场全部位于矿区范围内）。根据矿山开发利用方案及开采规划，本方案编制对象为矿山建设生产范围及影响范围。本矿山为已生产矿山，井工开采，设计年产量为 30 万吨/a，截至 2024 年末矿山设计可采储量为 533.03 万吨，矿山剩余服务年限为 12.69 年（2025 年 6 月—2038 年 1 月），采矿许可证有效期为 2021 年 9 月 24 日至 2031 年 1 月 15 日。本方案服务年限为本方案服务年限为矿山剩余服务年限 12.69 年+复垦施工工期 9 个月+监测管护期 3 年，共 16.44 年，即 2025 年 6 月至 2041 年 10 月，每 5 年修订一次，本方案的适用年限为 5 年。方案起始基准期以本方案批准之日起算起。

2、双鸭山市双城煤矿有限公司评估重要程度属重要区，规划生产能力为 30 万吨/年，属小型矿山，矿山地质环境复杂程度为中等，本矿山地质环境影响评估级别为一级。综合采矿工程实际情况，确定评估范围为矿区及其影响区范围，总面积为 249.0888hm^2 。

3、矿山地质环境现状评估：截止当前未发现地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状地质灾害为工业广场（主井工业广场、副井工业广场和风井工业广场）范围内季节性冻土冻融，影响程度为较轻；已发生塌陷区域约为 89.6495hm^2 ，最大塌陷深度为 1.28 米，地质灾害影响较严重；该矿山开采工作面深度大，在此地段，地下水类型主要是构造裂隙水，构造裂隙水与上部的孔隙水联通性较差，补给来源较远，故此矿区对周边地下水环境影响较小；矿山工业场地建设对地形地貌景观影响严重；矿山已产生塌陷的区域矿山生产对地形地貌景观影响较轻；现状条件下矿山开采对区内水土环境污染影响较轻。

现状评估将评估区工业广场（主斜井工业广场、副斜井工业广场和回风立井

工业广场)区域划分为矿山地质环境影响**较严重区**,面积 5.8435hm²;已发生塌陷区域划分为矿山地质环境影响**较严重区**,面积 89.6495hm²;评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区,面积 153.5958hm²。

4、矿山地质环境影响预测评估:预测采矿过程中评估区内矿山开采可能引起地面塌陷及地裂缝地质灾害对矿山地质环境影响**较严重**;含水层破坏程度**较严重**;工业场地和预测塌陷区的地形地貌景观破坏和土地资源破坏现状影响**较严重**;水土环境污染破坏程度**较轻**。矿山地质环境影响预测评估较严重区为预测地面塌陷区及工业广场范围,面积为 194.7032hm²;其他区域为较轻区,面积为 54.3856hm²

5、在现状评估和预测评估的基础上,对矿山地质环境治理进行了防治分区。双鸭山市双城煤矿有限公司评估区分为次重点防治区和一般防治区,次重点防治区为工业广场、含水层影响较严重区域以及预测塌陷的区域,次重点防治区面积为 194.7032hm²;一般防治区域为评估区其余的区域,面积为 54.3856hm²。

6、矿区主要矿山地质环境保护与土地复垦工程:双鸭山市双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦工程主要是地质灾害的防治工程、地形地貌景观的恢复工程以及监测工程。

7、矿山地质环境监测:矿山地质灾害采取人工巡视、仪器监测等措施,发现问题及时上报;地形地貌监测:主要是治理后通过现场实地调查和勘测,记录水土保持实施情况和植被生长情况;含水层监测包括地下水和地表水监测,通过设置水位监测点对水位进行监测,水质监测是在地下水径流区、排泄区、影响河流定期取样,对水质进行监测。

8、本矿复垦区为预测塌陷区及工业广场(主井工业广场、副井工业广场和风井工业广场)区域,其中:工业广场均位于预测塌陷区范围外,复垦区面积为 194.7072hm²。

本矿复垦区为已压占损毁(主斜井工业广场、副斜井工业广场和回风立井工业广场)及预测塌陷损毁的区域,面积为 194.7072hm²,复垦责任范围为工业广场域以及预测塌陷区域,面积为 194.7072hm²。实际复垦范围为工业广场(主井工业广场、副井工业广场和风井工业广场)范围,面积为 5.8435hm²。复垦区土地利用现状为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。实际复垦范围(工业广场)复垦方向为乔木林地,复垦率为 100%。

9、根据矿山地质环境保护与土地复垦原则、目标、任务，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，估算矿山地质环境保护与土地复垦费用，双城煤矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦费用预计为 167.10 万元，其中：土地复垦费用 149.08 万元，矿山地质环境保护与恢复治理费用 18.01 万元。矿山地质环境保护与土地复垦工程费用全部由双鸭山市双城煤矿有限公司承担。

10.2 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进行勘查、设计和实施，确保生产安全、经济效益和环境效益。

2、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的顺利开展，本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

3、本方案塌陷区范围是在现有设计及地质资料的基础上预测的，在矿山实际开采过程中，采空区塌陷实际影响范围与预测评估范围可能存在不一致的情况，则应根据实际的情况，对本方案治理措施及工程量做出相应的调整。

4、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

5、矿山开采设计和生产过程中，应加强安全监测和环境保护，如监测发现异常，应立即采取相关措施，减少或避免人员损伤、财产损失和对环境的影响。

6、开采时应根据实际情况，加强水文监测，以修订勘探程度不足而致数据不准的缺陷，为安全开采提供可靠水文地质资料。

7、矿山“三废”优先综合利用，然后安全处置或达标排放，尽可能减小对矿山地质环境的影响。

8、开采时应根据实际情况，加强水文监测，以修订勘探程度不足而致数据不准的缺陷，为安全开采提供可靠水文地质资料

9、由于本矿井服务年限较长，本方案是依据现有的开发方式进行分析的。若开发利用方案发生变动，应及时修订或重新编制本方案，并调整治理恢复和土地工程措施以达到最佳效果。

10、本报告不能替代其他阶段的有关勘查和设计。