蛟河市吉祥立井煤业有限公司

矿区生态修复方案

蛟河市吉祥立井煤业有限公司

2025 年 12 月

蛟河市吉祥立井煤业有限公司

矿区生态修复方案

申报单位：蛟河市吉祥立井煤业有限公司

编制单位：中贝天丰工程技术有限公司吉林分公司

法人代表：黄涛

总工程师：曾爱珂

项目负责人：雷世宇

编写人员：黄英　李保强　蒲金朋　王婧

制图人员：张竑勃

矿区生态修复方案编制信息

<table>
<tr><td rowspan="17">采矿权人信息</td><td>采矿权人名称</td><td colspan="4">蛟河市吉祥立井煤业有限公司</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td>****</td><td>联系人</td><td colspan="2">磊史</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td>吉林省蛟河市河南街口钦村</td><td>联系电话</td><td colspan="2">****</td></tr>
<tr><td>采矿权证证号</td><td>****</td><td>开采方式</td><td colspan="2">地下开采</td></tr>
<tr><td rowspan="14">采矿权面积</td><td rowspan="14">****</td><td rowspan="14">采矿权拐点坐标</td><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>****</td><td>****</td></tr>
<tr><td>采矿权有效期限</td><td colspan="4">****</td></tr>
<tr><td>开采主矿种</td><td>****</td><td colspan="2">其他矿种</td><td>/</td></tr>
<tr><td>方案编制形式</td><td colspan="4">☐首次申请采矿许可 ☐扩大开采区域 ☐缩小开采区域
☐变更开采方式 ☐变更开采主矿种 ☑延续 ☐其他</td></tr>
<tr><td>方</td><td>单位名称</td><td colspan="4">中贝天丰工程技术有限公司吉林分公司</td></tr>
</table>

案编制单位	统一社会信用代码	****	联系人	黄涛		
	联系地址	长春市朝阳区慈光路 8 号 604 室	联系电话	****		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职称/职务	联系电话	签名
	曾受珂	****	岩土	高级工程师	****	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职称/职务	联系电话	签名
	黄英	****	岩土	中级工程师	****	
	陈家冬	****	测量	中级工程师	****	
	黄星宇	****	测量	工程师	****	
	邬东屏	****	矿山测量	中级工程师	****	
	付晓东	****	测量	工程师	****	

目　录

前　言 1

一、编制目的 1
二、服务年限 12
三、编制依据 12

第一章矿山基本情况 18

一、矿业权人基本信息 18
二、地理位置与区域概况 18
三、矿山开采历史及现状 19

第二章矿区基础信息 28

一、矿区自然条件 28
二、社会经济概况 31
三、矿区地质环境背景 32
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 41
五、矿区生态状况 43
六、矿山及周边人类重大工程活动 43
七、矿区生态修复工作情况 44
八、矿区基本情况调查监测指标 44

第三章问题识别诊断及修复可行性分析 46

一、问题识别与受损预测 46
二、生态修复可行性分析 58
三、生态修复分区及修复时序安排 69
四、采矿用地与复垦修复安排 70

第四章生态修复措施与工程内容 75

一、保护与预防控制措施 75
二、修复措施 76
三、工程内容 77

第五章监测与管护 82

一、监测目标与措施 82
二、管护目标与措施 88
三、工程量 88

第六章工作部署与经费估算 90

一、总体部署 90
二、总体经费估算 90
三、阶段工作任务与经费安排 115

第七章保障措施与公众参与 119

一、保障措施 119
二、公众参与 126
三、效益分析 130
第八章 结 论 133
一、结论 133
二、建议 135

附表

附表 1：矿区生态修复方案编制信息表

附表 2：土地利用现状表

附表 3：土地利用权属表

附表 4：修复监测内容与监测指标表

附表 5：损毁程度综合评价表

附表 6：复垦修复目标及土地利用变化表

附表 7：矿区生态修复投资估算总表

附表 8：工程施工费单价估算表

附表 9：工程措施费估算表

附表 10：他费用估算表

附表 11：矿区生态修复年度动态投资估算表

附表 12：前三年度矿区生态修复工作计划表

附表 13：矿区生态修复工程量与经费安排表

附图

附图 1 蛟河市吉祥立井煤业有限公司土地利用现状图

附图 2 蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿山地质环境问题现状图

附图 3 蛟河市吉祥立井煤业有限公司土地损毁现状图

附图 4 蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿山地质环境问题预测图

附图 5 蛟河市吉祥立井煤业有限公司土地损毁预测图

附图 6 蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿区生态修复工程布置图

附图 7 蛟河市吉祥立井煤业有限公司实际材料图

附图 8 蛟河市吉祥立井煤业有限公司地形地貌地质图

附图 9 蛟河市吉祥立井煤业有限公司土地复垦规划图

附图 10 蛟河市吉祥立井煤业有限公司第 1 勘探线地质剖面图

附图 11 蛟河市吉祥立井煤业有限公司第 II 勘探线地质剖面图

附图 12 蛟河市吉祥立井煤业有限公司第III勘探线地质剖面图

附图 13 蛟河市吉祥立井煤业有限公司第 W 勘探线地质剖面图

附图 14 蛟河市吉祥立井煤业有限公司第 V 勘探线地质剖面图

附图 15 蛟河市吉祥立井煤业有限公司 A-A 勘探线地质剖面图

附图 16 采掘工程平面图

附图 17 平面布置图

附件

1.剩余服务年限的说明

2.采矿许可证

3.预存基金承诺

4.委托书

5.项目单位承诺书

6.编制单位承诺书

7.土地权属证明

8.公众参与意见

10、复垦承诺书

11.客土协议

12.检测报告（水质、土壤）

13.内审意见

14.蛟河市自然资源局的意见

15.开发利用方案意见

16.原二合一方案评审意见

17.保证金银行证明

前　言

一、编制目的

（一）任务的由来

蛟河市吉祥立井煤业有限公司现有采矿许可证有效期限****，采矿许可证已经到期。

根据《中华人民共和国矿产资源法》《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》《自然资源部关于进一步加强生产矿区生态修复监管工作的通知（征求意见稿）》《自然资源部关于进一步加强生产矿区生态修复监管工作的通知（二次征求意见稿）》和《吉林省自然资源厅生态修复处关于做好过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》等文件要求，“经审查通过的方案每 5 年修编一次。涉及采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制方案”“涉及采矿许可证延续以及开采方案重大调整的，采矿权人应当重新编制方案并报有相应矿业权登记权限的自然资源主管部门评审”。

根据以上实际情况，为办理采矿证延续，蛟河市吉祥立井煤业有限公司委托中贝天丰工程技术有限公司吉林分公司开展《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

（二）编制目的

编制《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿区生态修复方案》的主要目的是查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及生态修复情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定矿山生态修复责任区和矿山生态修复分区，制定矿区生态修复工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及生态修复提供技术依据，同时为自然资源主管部门对生态修复实施情况监管提供了依据。

主要任务为:

1.通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状。

2.查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3.在评估的基础上，进行矿山生态修复分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4.从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面对矿山生态修复可行性进行分析；

5.提出矿山生态修复技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6.对矿山生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；

7.进行生态修复工程的经费估算，提出生态修复的保障措施。

（三）编制过程

1.工作程序

本方案编制工作严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》规定程序进行。

编制工作程序是：组织技术力量，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿区的土地利用现状和损毁土地情况、地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行矿山地质环境影响评估、生态修复分区，并提出生态修复措施和建议。方案的编制工作程序框图如图 0-1 所示。

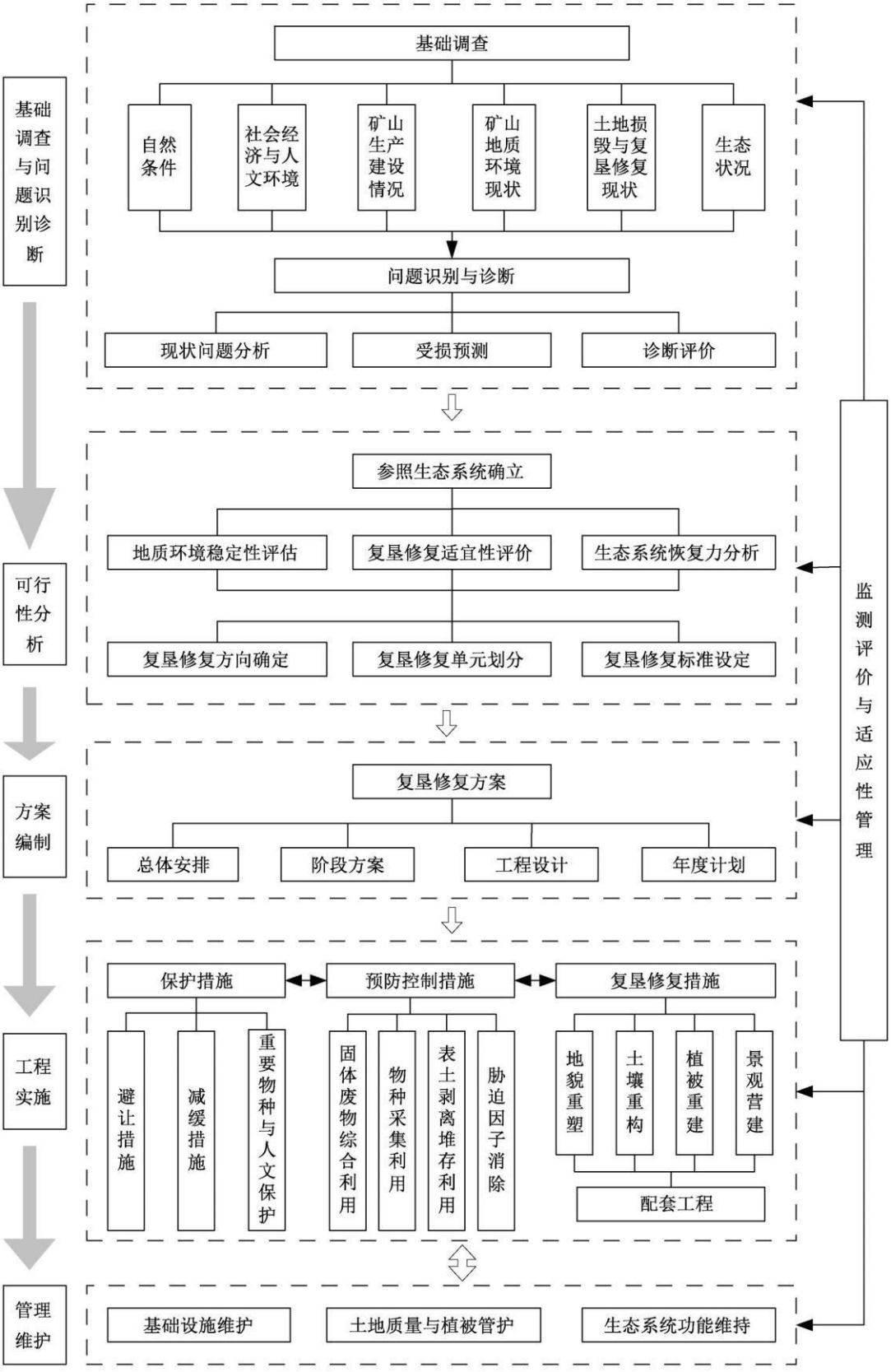


图 0-1 方案编制程序流程图

2.工作方法

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》中矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集和现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结果，划分评估等级，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、矿区场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山生态修复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定生态修复工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据本项目的特点，本次工作主要采用收集现有资料与现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

（1）工作人员的配置

《方案》项目组人员 4 人。其具体负责编写情况如下表。

表 0-1 项目组人员配置情况

姓名	职称	职责	负责章节
李保强	工程师	审核	——
蒲金朋	工程师	编写人员	前言、一、二、七、八、九、附件、附表
王婧	工程师	编写人员	三、四、五、六、图件
张竑勃	工程师	外业调查、数据整理	外业测量及现场拍照、数据分类

（2）资料收集与分析

①收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、矿产资源开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案、最新年报及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

②矿山基础信息调查

a.现场踏勘采用 1:2000 地形图做底图，GPS 定位；地质调查采用线路穿越法、追索法、布点法，工业广场采用逐个建（构）筑物调查法。

b.调查内容：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、矿区内地质灾害发育情况及土地利用现状和损毁土地情况等基础信息。

③公众调查和协调论证

a.采用问卷调查、走访的形式，广泛的与矿区所在地和附近村民沟通矿山生态修复政策，调查公众对矿山生态修复方向的意愿，以及对复垦标准与治理措施的意见。

b.对收集到的各种资料和实际调查的资料进行分析整理，结合公众意见和建议确定矿山地质环境保护与复垦方向，明确地质环境保护与土地复垦目标，选定土地复垦标准和生态修复措施，初步拟定方案。

（3）室内资料整理与综合分析

①在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据《土地利用现状图》《资源储量年报》《矿产资源开发利用方案》等矿山相关

资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态复绿目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山生态修复工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制“土地利用现状图、地质环境问题现状图、土地损毁现状图、矿山地质环境问题预测图、土地损毁预测图、矿区生态破坏预测图、矿区生态修复工程布置图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、损毁土地程度和生态修复部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

②开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿产资源开发利用方案》等资料，了解矿山地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

（4）方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，方案编制初稿完成后，认真、广泛征询矿方、涉及村庄和村民、当地自然资源等相关部门与人员的意见，并从组织管理、经济、

技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证，最终完善本方案。

（四）矿区生态修复方案对比分析

1.原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》概况

2020年12月蛟河市森阳矿产资源勘查咨询有限责任公司编制并提交《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于2021年1月8日，通过审查。原方案的主要内容如下（引用）：

（1）吉祥立井煤矿开采矿种为煤炭，开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为5.2年。本“方案”服务年限自2021年3月至2026年2031，共5.2年。

（2）矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等，评估区的重要程度为较重要区，因此将本次的评估级别确定为二级。

（3）现状评估及预测评估：矿山地面塌陷地质灾害可能性小；对含水层影响程度较轻；工业广场对地形地貌景观影响较严重，评估区内其它区域对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。综上，将工业广场划为矿山地质环境影响较严重区，面积10.27hm^2；评估区内其它区域为矿山地质环境影响较轻区，面积382.86hm^2。

（4）综合分区：将吉祥立井煤矿工业广场划分为矿山地质环境

次重点防治区，面积 10.27hm^2；将评估区内的其他区域划分为矿山地质环境一般防治区，面积 382.86hm^2。

（5）吉祥立井煤矿复垦区面积 10.27hm^2（矿区外 4.74hm^2，矿区内 5.53hm^2）。复垦区的土地类型为采矿用地，面积 10.27hm^2。

复垦范围面积 10.27hm^2。土地复垦方向为旱地，面积 10.27hm^2，土地复垦率为 100%。

（6）方案涉及的工程量如下：

恢复治理部分：

拆除建筑物（砖混）9125m^3；井壁及建筑物拆除（钢混）2436m^3；井筒浆砌石封堵 87m^3；清除硬覆盖 1940m^3；井筒回填 13501m^3。

矿山地质环境监测部分：

地下水水位、水量、水质监测 78 次；土壤污染监测 12 次；重点监测区地质灾害监测 78 次。

土地复垦部分：

表土回填 68296m^3；表土平整 20540m^3；土地翻耕 10.27m^2；施有机肥 205.40m^3；播撒紫花苜蓿 10.27hm^2。

土地复垦管护：

有林地管护 10.27hm^2，管护 3 年（**系原方案笔误，实际恢复方向为旱地**）。

（7）根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，吉祥立井煤矿矿山地质环境保护与土地

复垦总工程经费预算为610.14万元；其中吉祥立井矿山地质环境治理工程经费估算为330.93万元，土地复垦总投资279.21万元，公顷均投资27.19万元。

2.原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》落实情况

矿山为处于生产期的井工开采煤矿，现有工业广场区域（治理区）在生产期一直处于利用状态，待闭矿后才能投入生态修复措施。2021年至今，未进行生态修复工程。仅按方案要求完成了对水质的监测。

3.本次工作修编内容

本方案在原方案的基础上修编，和原方案在面积、工程量、费用等方面均有调整。主要原因如下；

（1）经实地调查，生态修复区面积调整为7.9997hm^2。

（2）复核了建筑物拆除以及硬覆盖清理工程量；

（3）建筑物拆除统一调整为机械拆除方式；

（4）在原有监测措施基础上，增设生产期损毁面积监测、生态修复效果监测，以符合《矿区生态修复方案编制指南（临时）》的要求。

详见工程量对比表：

表0-2 本方案和原方案矿区生态修复工程量对比表

序号	工程或费用名称	计量单位	原方案工程量	本方案工程量	备注
一	地貌重塑工程				
1	井筒浆砌石封堵	m^3	87	87	

2	井口回填	m^3	13501	13855	
3	井壁拆除（钢筋混凝土）	m^3	2436	36	原方案包含了钢混结构的建筑
4	建筑物拆除	m^3	9125	11698	
5	硬覆盖层清理	m^3	1940	2121	
6	警示牌	个		10	增设
二	土壤重构工程				
1	土地平整	m^2	20540	79997	原方案单位为 m^2
2	购买客土	m^3	68296	39999	
3	运输表土	m^2		39999	
4	覆土	m^3	68296	39999	
5	土地翻耕	hm^2	10.27	7.9997	
6	有机肥	hm^2	205.4	7.9997	原方案单位为 m^2
7	播撒紫花苜蓿	hm^2	10.27		本方案删除，拟直接耕种
三	监测工程				
1	地质灾害监测	次	78	143	
2	地下水水位监测	次	78	83	
3	地下水水质监测	次	12	11	
4	土壤污染物监测	次	12	11	
5	生产期损毁面积监测	次		6	增设
6	生态修复效果监测	次		4	增设

四	管护工程				
	工程管护	3a	10.27hm^2	7.9997hm^2	

二、服务年限

根据《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司煤矿2024年度矿山储量年报》截至2024年底，全矿累计查明资源量****。

根据中贝天丰工程技术有限公司出具的关于《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司剩余服务年限的说明》，本次可延续生产服务年限为****年。

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，“方案服务年限为采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）＋采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。”，采矿权拟延续年限****年外加矿山闭矿后有1年时间的生态修复期，3年的管护期，确定本方案的服务年限为****年，即****(以2025年12月为基准期)。

三、编制依据

（一）法律法规及重要文件

1.《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日）；

2.《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日）；

3.《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；

4.《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；

5.《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；

6.《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

7.《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

8.《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

9.《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令），2003 年 11 月 29 日国务院常务会议通过，自 2004 年 3 月 1 日起施行；

10.《基本农田保护条例》（2011 年修正）；

11.《中华人民共和国土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕第 592 号）；

12.《土地复垦条例实施办法》自然资源部令第 5 号（2019 年 7 月 24 日）；

13.《地质环境监测管理办法》自然资源部令第 5 号（2019 年 7 月 24 日）；

14.《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日）；

15.《矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10 号）；

16.《国土资源部办公厅关于做好矿区生态修复方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

17.《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；

18.《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

19.《矿山地质环境保护规定》自然资源部令第5号（2019年7月24日）；

20.《自然资源部关于印发＜国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南＞》的通知》（自然资发〔2023〕234号）；

21.《吉林省地质灾害防治条例》（2015年11月20日）；

22.《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号）；

23.《吉林省人民政府办公厅关于印发<吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法>的通知》（吉政办发〔2022〕17号）。

（二）技术标准依据

1.《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；

2.《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；

3.《1:50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；

4.《地质图用色标准及用色原则》（DZ/T0179-1997）；

5.《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；

6.《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

7.《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

8.《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；

9.《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

10.《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；

11.《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

12.《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

13.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

14.《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）

15.《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 年版）；

16.《生态修复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

17.《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；

18.《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

19、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综（2011）128 号）；

20.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

21.《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

22.《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

23.《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；

24.《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；

25.《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025 年 7 月 1 日）；

26.《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

27.《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 版）；

28.《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

29.《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15168-2018）》；

30.《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》；

31.《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；

32.《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GBT12719-2021）；

33.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

34.《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；

35.《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）；

36.《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；

37.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）。

（三）有关资料

1.《吉林省区域地质志》，吉林省地质矿产局，1982年；

2.《吉林省区域地质环境调查说明书》，吉林省地质调查院，2000年；

3.《蛟河市国土空间总体规划（2020—2035年）》；

4.《蛟河市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》；

5.《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿产资源开发利用方案》，舒兰矿业（集团）设计院有限责任公司，2017 年 3 月；

6.《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，蛟河市森阳矿产资源勘查咨询有限责任公司，2020 年 12 月；

7.《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司煤矿 2024 年度矿山储量年报》，蛟河市森阳矿产资源勘查咨询有限责任公司，2024 年 12 月 31 日；

8.采矿证及其他相关资料。

第一章矿山基本情况

一、矿业权人基本信息

矿山名称：蛟河市吉祥立井煤业有限公司

采矿权人：蛟河市吉祥立井煤业有限公司

发证机关：吉林省自然资源厅

采矿许可证号：****

开采矿种：****

开采方式：****

生产规模：****

矿区面积：****

准采标高：****

有效期限：****

经济类型：有限责任公司

二、地理位置与区域概况

蛟河市吉祥立井煤业有限公司（原名蛟河市奶子山立井煤业有限公司）位于吉林省蛟河市奶子山街道红胜村，行政区隶属奶子山街红胜村管辖。矿区位于蛟河市城区 110° 方位，直距 6km。在长（长春）～图（图们）铁路线蛟河火车站 95° 方位，直距 11km。珲春～乌兰浩特 G12 高速公路在矿区北东侧 6km 处通过，珲春～乌兰浩特 G302 国道敦化—蛟河段在矿区西南侧 5.5km 处通过，与矿区间有柏油及水泥路相连，交通十分便利。

图 1-1 交通位置图

三、矿山开采历史及现状

（一）矿区开采历史情况

该矿的前身是蛟河煤矿奶子山立井和新下盘井，属国有煤矿。1962 年蛟河奶子山立井建成投产，采用立井开拓方式，矿井设计生产能力****万 t/a，1989 年蛟河煤矿提交了《蛟河煤矿奶子山立井地质收尾报告》，经东煤公司批准该矿井闭坑，剩余资源储量划归新下盘井开采；蛟河煤矿新下盘井始建于 1968 年，1970 年建成投产，采用片盘斜井开拓方式，生产能力****万 t/a，1995 年蛟河煤矿提交了《蛟河煤矿新下盘井地质收尾报告》，经东煤公司批准该矿井闭坑。2002 年矿山改制为私营企业，矿山名称变更为蛟河市奶子山立井煤矿，采用立井和斜井混合式开拓方式。

2014 年 7 月，奶子山立井煤矿按吉林市煤炭企业兼并重组推进组办公室文件《关于吉林市煤矿企业兼并重组工作验收意见的通知》（吉市煤兼办[2014]4 号），将矿山名称变更为：蛟河市吉祥立井煤业有限公司，生产规模****万 t/a。

2015 年 10 月以来，矿井对回采工艺、掘进装载工艺和采区运输等环节进行了机械化改造。采煤工艺由炮采改为高档普采，工作面运输顺槽和采区回风下山装设胶带输送机，采区实现了机械化连续运输。目前，矿井配备 1 个高档普采工作面和 3 个炮掘工作面。根据

2015 年 6 月提交的《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司生产勘探报告》和吉国土资储备字[2015]042 号评审备案证明，截止 2014 年底该矿保有资源储量****。

2015 年 11 月至 2016 年 10 月，矿井进行了机械化改造，并委托长春绿岛注册安全工程师事务有限公司编制了《蛟河市吉祥立井煤业有限公司生产能力核定报告书》，根据《吉林省煤矿安全生产监督管理局关于对蛟河市吉祥立井煤业有限公司生产能力核定的批复》（吉煤安监管行管【2016】29 号），矿井核定生产能力由****。

根据吉林市国土资源局《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司煤矿 2016 年度矿山储量年报》备案证明（吉市国土资储监备字[2017]56 号），截至 2016 年底矿山保有资源储量****。

2024 年 12 月 31 日，蛟河市森阳矿产资源勘查咨询有限责任公司《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司煤矿 2024 年度矿山储量年报》，矿山探明资源量****。

（二）矿区范围及拐点坐标

依据矿山现有采矿许可证****，采矿许可证有效期限****，采矿证已经到期。蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿区由****个拐点圈定，面积为****km^2，设计开采标高为****m。采矿权范围不在各类限制区范围之内，拐点坐标如表 1-1。

表 1-1 采矿范围拐点坐标

序号	CGCS2000 国家坐标系	1980 西安坐标系

	X	Y	X	Y
1	****	****	****	****
2	****	****	****	****
3	****	****	****	****
4	****	****	****	****
5	****	****	****	****
6	****	****	****	****
7	****	****	****	****
8	****	****	****	****
9	****	****	****	****
10	****	****	****	****
11	****	****	****	****
12	****	****	****	****
13	****	****	****	****

****。

图 1-2 吉祥立井与周边矿山位置关系图

（三）矿山开发利用方案概述

1.建设规模及产品方案

依据《蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿产资源开发利用方案》，矿井核定生产规模为****万 t/a，最终产品为原煤。

2.开拓方式及采煤方法

矿山采用一立两斜混合开拓方式，采煤方法为走向(倾斜)长壁后退式开采，回采工艺为高档普采，顶板管理方法为全部陷落式。回采工作面采用单体液压支柱配合π型钢梁支护顶板，采煤机组落煤，配套可弯曲刮板输送机运输。

3.开拓运输方案

（1）开拓方案

开发利用方案对井筒数目和井筒位置不再重新选择。方案对现有生产系统进行利用和改造，依据煤层赋存条件仍采用一立两斜混合开拓方式，主井井口标高****°，斜长****m，井颈采用砌碹支护，井筒采用三心拱锚喷支护，净断面积为****水平设有排水泵房和变电所。

后期设计主、风井按 22° 坡度延深至-130m 水平，通过-130 石门、车场与九层运输下山和九层回风下山相连，在-470 水平布置变电所和排水泵房及水仓，形成矿井后期时的开拓系统。

矿井开采标高为****，矿井 1b 和 2 号煤层储量分布零散，不能构成正规工作面，开采不经济，本次设计暂不利用。初期开采 5 号煤层-110～-250m 阶段的资源。矿井现已形成-176 水平的两个采区（五层上采区和下山采区）生产系统，5 号煤层开采设计仍利用在-176 运输大巷和-176 回风大巷间的采区变电所。五层下山-250 水平设有排水泵房，通过五层上、下山布置走向长壁工作面开采。

根据围岩条件和矿井现实情况，永久井巷主要采用锚喷支护，为满足使用要求，现有 m 主井井筒、风井井筒、运输大巷、回风大巷、五层上山、五层下山、主暗井和副暗井等井巷断面采用三心拱锚喷支护，巷道净宽****；立井采用圆形砌碹支护，断面净直径为****；采区变电所采用三心拱锚喷支护，巷道净宽****；-137 绞车硐室采用半圆拱锚喷支护，巷道净宽****；运输车场采用三心拱锚喷支护，巷道净宽****；采区顺槽及石门绕道采用锚杆支护，净断面积****；开切上山采用单体液压支柱配套Π型顶梁支护。

（2）运输方案

①矿井提升

目前，矿井立井利用现有罐笼提升系统，主要担负矿井主提升任务；矿井主斜井采用单钩串车混合提升系统，主要担负矿井辅助提升任务。风井为回风井，不承担提升任务。

立井利用现有****特号钢丝型钢丝绳。提升容器为 2 个普通罐笼，一上一下无配重。

主井利用现有****，挂车 1 辆。

暗主井利用现有****。

开发利用方案设计，矿井立井利用现有罐笼提升系统，主要担负矿井主提升任务；矿井主斜井采用单钩串车混合提升系统，主要担负矿井辅助提升任务。风井为回风井，不承担提升任务。增设-137 运输下山、五层运输上山提升系统。

经计算核定，立井利用现有 2JK-3×1.5/30P 型矿用提升机、主井利用现有 JK-2.5×2 型矿用提升绞车、暗主井利用现有 JK-2.5×2 型矿用提升绞车，均满足提升要求。

在-137 运输下山绞车硐室安装 1 台 JTPB-1.6×1.2 型矿用防爆提升绞车，经计算核定满足提升要求，配套电动机为 YBK2-355S-8 型，电动机转速 742rpm，功率 132kW，电压 380kV。天轮为 TXG-1600/13 型，钢丝绳为 22-NAT-6×7+NF-1670-特号钢丝型。提煤时每次提升 MG1.1-6A 型原煤矿车 7 辆，提人时每次提升 XRC10-6/6 型斜井人车 3 辆，其中头车 1 辆，挂车 2 辆。

在五层运输上山绞车硐室安装 1 台 JTPB-1.6×1.2 型矿用防爆提升绞车，经计算核定满足提升要求，配套电动机为 YBK2-355S-8 型，电动机转速 742rpm，功率 132kW，电压 380kV。天轮为 TXG-1600/13 型，钢丝绳为 22-NAT-6×7+NF-1670-特号钢丝型。提煤时每次提升 MG1.1-6A 型原煤矿车 7 辆，提人时每次提升 XRC10-6/6 型斜井人车 3 辆，其中头车 1 辆，挂车 2 辆。

在五层运输下山设有 JTPB-1.6×1.5 型矿用防爆提升绞车，经计算核定可满足要求。JTPB-1.6×1.5 型矿用防爆提升绞车配套电动机为 YBK2-355S-8 型，电动机转速 742rpm，功率 132kW，电压 380kV。天轮为 TXG-1600/13 型，钢丝绳为 22-NAT-6×7+NF-1670-特号钢丝型。提煤时每次提升 MG1.1-6A 型原煤矿车 7 辆，提人时每次提升 XRC10-6/6 型斜井人车 3 辆，其中头车 1 辆，挂车 2 辆。

矿井开采后期开拓 8.9 号煤层时，增设九层采区下山，在九层运输下山绞车硐室安装 1 台 JK-2.5×2 型矿用提升绞车，经计算核定满足提升要求，配套电动机为 JR148-8 型，功率 240kW，电压 6kV。天轮为 TXG-2000/15.5 型，钢丝绳为 26-NAT-6×7+NF-1670-特号钢丝型。提煤时每次提升 MG1.1-6A 型原煤矿车 5 辆，提矸时每次提升 MG1.1-6A 型矸石矿车 3 辆。

②地面生产系统

煤炭由主井提升出井后，经井口简易原煤分级筛分级，运至贮煤场存放或直接装车计量后外运。

矿井生产产生的废渣主要为煤矸石，矸石矿车由主斜井提至地面后，通过汽运到砖厂后制作水泥蒸压砖（系原开发利用方案设计内容，应矿山安全生产需要，矿山现有煤矸石已全部回填到采空区）。

设备及材料送至主井上部甩车场后，使用绞车送入井下。

主井承担矿井辅助提升兼入风，承担煤炭、矸石、物料、人员提升任务；立井承担矿井主提升及入风任务。风井担负矿井总回风。

矸石堆放场位于主井井口的以南偏东方向，设置在工业场地以外，能够满足矸石临时存放要求。

4.选矿方案

地面采用篦条筛分煤炭，将原煤简易分级后直接外销。该矿煤炭品种有长焰煤、气煤和 1/3 焦煤，煤炭主要销往周边市、县作为动力

煤，部分供当地民用。市场销售形势较好。

5.矿山固体废弃物和废水处理方案

尾矿主要来源于井筒延深、井下开拓、开采准备阶段产矸量和选矿产生的矸石，约占矿井可采储量的8%，经计算，产生的煤矸石总量为2****。临时煤矸石堆放场位于主井井口的东南侧，距主井井口门约250m处，矸石山地处平缓的台地上。随着生产的进行，产生的矸石逐步回填采空区。

工业场地污水主要为生活污水和生产废水，生活污水经处理后，排入厂区排水管网中。生产废水及矿灯房排出的污水，需经处理后排入排水厂区排水管网中矿井水由井下主排水泵房排至地面储水池，拟采用沉淀池处理，处理后的矿井水部分用于矿井井下消尘、井上、下消防及矿区绿化等生态恢复工程，多余部分矿井水夏季进行农田灌溉，冬季排入附近的自然冲沟内。

矿山职工生产生活中的垃圾及时清运到周边村落的垃圾存放点，统一清理。

6.开采现状

经过多年开采，在矿区范围内形成面积约****hm^2的采空区。采空区埋藏较深，未造成地面塌陷、沉陷等地质灾害。

2024开采221.226B二个采区，221采区位于新下盘区，开采二

号(上)煤层，226B 采区位于该矿主井区，开采二号(上)煤层。二个采区都在储量核实估算块段外开采。全年实际采出煤量****kt。

2025 年度拟开采二号煤层 1 块段为 226B 采区，该采区位于该矿主井区原报告资源储量估算块段外，属新增块段。拟开采二号煤层 2 块段为 222 采区，位于该矿新下盘区南部。

图1-3 资源储量估算范围与井巷工程设施分布范围图

第二章矿区基础信息

一、矿区自然条件

（一）地形地貌

评估区地处切割丘陵地区，区内总体地貌特征是北部冲沟发育，多处被侵蚀成鸡爪地形，以丘陵隆起为主要地貌特征，而南部地势较低，地形相对北部宽缓平坦。

评估区地面标高****，地形坡度 10°～15°。

评估区内地貌按成因类型、成因形态及形态单元三级划分为丘陵状台地及阶地漫滩，见表 2-1。

矿区范围区内地表主要为耕地旱田及次生林，矿区东南边缘为红胜村民宅及建筑物。

表 2-1 地貌类型分区说明表

成因类型	成因形态	形态单元	代号	特征
剥蚀堆积地形	丘陵状台地	台地	Ⅰ	分布于评估区北侧，呈丘陵状起伏，切割较强烈，台地前缘界限明显，高出冲积河谷阶地 10～15m，岩性为第四系中更新统冲洪积黄土状粉质粘土。
堆积地形	河谷平原	阶地漫滩	Ⅱ	呈带状分布于小泥鳅河河流两侧，沿河两侧不对称，前后缘界线明显，地面较平缓，岩性主要为浅黄色粉土及粉质粘土、砂、砂砾石

（二）气象

本区属于北寒温带大陆性季风气候区，其气候特点为四季变化分

明，春季多风干旱，夏季炎热而短促，冬季长达 4-5 个月，严寒而干燥。区内季节风明显，春秋季节多西南风，冬季多西北风，年平均风级为 3-4 级，最大风级为 9 级，多年平均风速为 2.52m/s；降雨集中在 7.8 月份，年降水量在 468-939.2mm，年均降水量 708.8 毫米，多年平均蒸发量为 828.5mm;年平均气温为 4.5℃,最低气温为-34.5℃，最高气温达 35℃，历年夏季平均气温 20.5℃，冬季平均气温-16℃，11 月中旬结冻，翌年 4 月中旬解冻，最长冰冻期 185 天，最大冻土深度 1.6 米。

（三）水文

矿区位于长白山西部松花江流域，井田西南部有季节性河流口钦南河在井田外由南向北流过。井田内南部有一季节性河流小泥鳅河由东向西流经井田后汇入口钦南河，小泥鳅河平均宽度 3m，流量随季节变化，春秋最小流量 0.35m^3/s，最大流量 33m^3/s。矿区最低侵蚀面位于南侧的小泥鳅河河床上，标高为+284m。

（四）土壤

矿区附近主要为冲积土，厚度约 0.3-0.5m。表层为黑灰色，由各类岩石风化物、残积物、坡积物组成，土壤有机质相对较高，土质较肥沃，含水性较好，含少量砂砾，通透性较好。根据有关吉林东部土壤的研究文献等资料，PH 值 6.6～8.0，有机质含量 10.0～27.5g/kg，全氮含量 1.49～13.19g/kg，全磷含量 0.37～1.21g/kg，

全钾含量：15.7～19.3g/kg。土层厚 0.5m～0.6m。见照片 1。

照片 1 矿区土壤

（五）植被

矿区周边植被以农作物为主，农作物主要种植玉米、大豆、高粱等及少量水稻。田间空地生长有少量的蒙古栎、椴、水曲柳、杨、枫桦、柳等阔叶树种和少量草本植物。项目区草地、有林地植被覆盖率为 2.36%。

（六）地下水基本状况

矿山地下水类型主要为松散岩类孔隙水及基岩风化裂隙水，其中松散岩类孔隙水主要分布于矿区南部季节性河流的河床两侧，砂砾石孔隙水含水层厚度为****，大气降水是本区地下水的主要补给来源，水化学类型多为 HCO_3-Ca 型，矿化度＜1g/L；基岩风化裂隙水分布于白垩系下统乌林组(乌林组下部为一套冲积相砾岩粗碎屑堆积，上部为中砂岩、细砂岩及煤层，裂隙不甚发育，为弱富水，含水层厚度 180~260m)、侏罗系上统奶子山组(奶子山组由砾岩、含砾砂岩、砂岩、细砂岩、砂质页岩及煤层组成，裂隙不甚发育为弱富水，含水层厚度 150~200m)，该含水层主要接受降水和第四系含水层的补给，随深度增加，含水性逐渐减小，属弱含水层，对开采煤层影响较小，水化学类型多为 HCO_3-Ca 型，矿化度＜1g/L。

二、社会经济概况

2022 年：经济增长：蛟河市地区生产总值（GDP）达到约 200 亿元，同比增长 6.5%。产业结构：第一产业：增加值约为 50 亿元。第二产业：工业经济面临一定压力，全部工业增加值 16.1 亿元，同比下降 16.4%，其中规模以上工业增加值下降 8.7%。第三产业：社会消费品零售总额 28.9 亿元，同比下降 0.3%。固定资产投资：固定资产投资额为 21.8 亿元，同比增长 20.4%。金融：金融机构各项存款余额 258.9 亿元，比年初增加 27.3 亿元；各项贷款余额 94.8 亿元，比年初增加 5 亿元。社会发展：常住人口城镇化率达到 55%，教育、医疗等社会事业稳步推进。

2023 年经济增长：地区生产总值预计增长 7.5%左右。产业结构：第一产业：农业经济稳定，粮食产量保持增长。第二产业：工业经济在政策支持下逐步恢复，规模工业产值增长 7%。第三产业：社会消费品零售总额增长 10%，服务业成为经济增长的重要支撑。固定资产投资：固定资产投资增长 11%，重点项目建设取得显著成效。社会发展：城市综合信用指数连续多年保持全国前列，营商环境持续优化。

2024 年经济增长：地区生产总值达到 320 亿元，同比增长 6.5%。产业结构：第一产业：增加值 45 亿元，粮食总产量达到 50 万吨，同比增长 3%。第二产业：增加值 150 亿元，工业经济在压力下保持稳定运行，规模以上工业企业达到 80 家，工业总产值 200 亿元。第三产业：增加值 125 亿元，服务业成为经济增长的重要引擎，全年接待

游客200万人次，旅游收入达到15亿元。固定资产投资：固定资产投资保持增长，重点项目建设取得重大进展。社会发展：城镇化率达到55%，教育、医疗等社会事业持续改善，社会保障体系进一步完善。

总体来看，蛟河市在2022年至2024年期间经济保持稳定增长，产业结构不断优化，社会事业稳步推进，城市综合竞争力显著提升。

三、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1.地层

矿区内发育的地层自下而上主要为中生界侏罗系上统奶子山组（J_3n）、白垩系下统乌林组（K_1w）及第四系全新统（Q_4）；由下至上分述如下：

（1）奶子山组（J_3n）：井田内全区发育，为井田内主要含煤地层，由砾岩、含砾砂岩、砂岩、细砂岩、砂质页岩及煤层组成，含煤层8层（自上而下编号为2.3.4.5.6.7.8.9号煤层），其中可采煤层4层，分别为2.5.8.9号煤层；与下伏地层呈不整合接触，该组厚度350～400米，平均厚度380米。

（2）乌林组（K_1w）：井田内全区发育，为井田内含煤地层，该组下部为一套冲积相砾岩粗碎屑堆积，砾石成分复杂，分选差，磨圆度中等，与下伏岩系奶子山组呈冲刷接触；上部为中砂岩、细砂岩及煤层，含煤层2层（自上而下编号为1a、1b号煤层），其中1a煤层

灰分较高，多为炭质页岩；1b 号煤层为本区可采煤层；与上伏地层奶子山组呈平行不整合接触。该组厚度 250～400 米，平均厚度 330 米。

（3）第四系全新统（Q_4）：井田内第四系全区发育，丘陵地带为残、坡积层；水系两侧为冲积、洪积层组成的Ⅰ、Ⅱ级阶地，由腐植土、砂、砾、砂质粘土组成，厚度 2-15 米，平均厚度 6.5 米。

2.岩浆岩

本区以往地质勘查及矿井开采工作中未见岩浆岩侵入体。

（二）地质构造

1.矿区构造

矿区位于吉黑褶皱系的吉林优地槽褶皱带吉林复向斜之蛟河—桦甸褶皱束内的断陷盆地内。晚侏罗世和早白垩世地层构成一个北北东向缓倾斜的不对称向斜构造。该向斜轴向 30°左右，盆地基底由华力西晚期花岗岩（γ_4^3）、燕山早期花岗岩（γ_5^2）以及二叠系板岩构成。

区内断裂构造较发育，它们往往使含煤地层错断、位移，井田内已查明的断层 5 条，编号为 F_1.F_6.F_7.F_8.F_{10}，断层走向以北东、北西向为主，倾向 215°～340°，倾角 20°～78°，断层性质均为正断层，断距为 0～260m，断层均破坏了煤层的连续性，对煤层开采影响较大。井田内断层发育特征如下：

F_1正断层：发育于井田外北西部边界，断层走向30°～50°，倾向300°～320°，倾角78°，落差130～260m，地表出露走向长度大于800m，为原蛟河煤矿1b、2煤层采矿实见，控制程度可靠。该断层破坏了煤层的连续性，由于该断层分布在矿区北西部边缘，对矿山开采影响不大。

F_6正断层：发育于井田西南部边缘，断层近南北走向，倾向90°，倾角20°～45°，落差30～60m，呈向东弯曲的弧形展布，矿区内地表未出露。剖面揭露长度大于600m，该断层上盘为采矿实见，且54-31钻孔揭露了该断层，控制程度较可靠。该断层破坏了煤层的连续性，由于该断层分布在矿区西南部边缘，开采时需要留设防水煤柱，从而减少矿井可采储量。

F_7正断层：发育于井田西南部，断层走向320°～340°，倾向230°～250°，倾角50°～55°，落差90～180m，地表出露走向长度大于2km，为采矿实见，控制程度可靠。该断层破坏了煤层的连续性，影响开采工作面布置，增加了矿山开采难度。

F_8正断层：发育于井田东南部，向南延出区外。断层近南北走向，倾向260°，倾角70°～75°，落差0～80m，地表出露走向长度大于1000m，为采矿实见，控制程度可靠。该断层破坏了煤层的连续性，影响开采工作面布置，增加了矿山开采难度。

F_{10}正断层：发育于井田中部F_7.F_8号断层之间，东南部被F_8切割，断层走向305°，倾向215°，倾角60°，落差0～60m，控制长度

900m，为采矿实见，控制程度可靠。该断层破坏了煤层的连续性，影响开采工作面布置，增加了矿山开采难度。

2.地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震烈度为VI级，最高强度小于4.2级，地震动峰位加速度0.05g，属区域地壳稳定地区。

（三）水文地质

1.地下水类型

（1）松散岩类孔隙水

主要分布于矿区南部季节性河流的河床两侧，其表层以亚粘土覆盖为主，夹粘土，厚度在0.5-3.0m，下部含水层岩性为砂及砂砾石，透水性较好，地下水位埋深在2-5m，干旱季节水位下降1-3m，砂砾石孔隙水含水层厚度为5-10m，平均厚度8.6m，是本区主要含水层。砂砾石孔隙水局部有承压性质，表层的亚粘土具有隔水性，水量动态变化主要受季节影响，雨季河流补给地下水，枯水期则反之，居民饮用水源多为该层之潜水，通过以往对饮用民井进行简易涌水量测试，该含水层单井涌水量为32m^3/d，水化学类型多为HCO_3-Ca型，矿化度＜1g/L。

（2）基岩风化裂隙水

基岩风化裂隙水分布于白垩系下统乌林组、侏罗系上统奶子山

组。

乌林组下部为一套冲积相砾岩粗碎屑堆积，上部为中砂岩、细砂岩及煤层，裂隙不甚发育，单位涌水量 0.058L/s.m，K 值 0.1m/d，为弱富水，含水层厚度 180-260m。奶子山组由砾岩、含砾砂岩、砂岩、细砂岩、砂质页岩及煤层组成，裂隙不甚发育，单位涌水量 0.069L/s.m，K 值 0.1m/d，为弱富水，该组含水层厚度 150-200m。

基岩裂隙水赋存于风化裂隙中，富水性弱，属间接充水含水层。水化学类型多为 HCO_3-Ca 型，矿化度＜1g/L。山开采证实，矿井实际涌水量较小，一般在 8-240m^3/d。

上述分析表明，由于第四系砂砾石孔隙含水层与地表河水有互补关系，且与基岩风化裂隙水含水层呈不整合接触，其间无隔水层，经采动产生的裂缝带与其沟通，可能导致矿井涌水量较大。

区内断裂构造较发育，它们往往使含煤地层错断、位移，井田内已查明的断层 5 条，断层性质均为正断层，断距为 0-260m，但断层破碎带均被断层泥充填经开采证实，断层无明显导水，仅局部有滴水现象，不存在构造导水问题。

2.地下水补给、径流、排泄条件

第四系砂砾石孔隙含水层补给源主要是大气降水，以地表径流及垂直下渗补给地下水，以蒸发、地下侧向径流为排泄方式；基岩风化裂隙水含水层主要接受降水和第四系含水层的补给，随深度增加，含水性逐渐减小，属弱含水层，对开采煤层影响较小。

3.矿井充水因素分析

该矿井主要充水因素有三个方面，一是大气降水后，通过地表第四系含水层直接沿基岩裂隙渗入井下；二是冒落裂隙带导通含水层增加矿井涌水量；三是采空区积水导入开采矿层增加涌水量。

（四）工程地质

主要由第四系冲洪积、冲积成因的卵砾石、混粒砂、粘土、粉质粘土等组成。

卵石：分布于评估区以南河流两侧，杂色，湿—饱和，中密，局部密实。厚 5～8m。地基承载力特征值 fak=500-800kpa。

混粒砂：分布于评估区以南河流两侧，浅黄色，稍湿—湿，稍密。厚 1～5m。地基承载力特征值 fak=150-240kpa。

粘土：分布于区内丘陵状台地上，浅黄—黄褐色，可塑，局部偏硬，稍湿。厚度 5～8m。地基承载力特征值 fak=100-200kpa。

粉质粘土：分布于区内丘陵状台地上，灰黑—浅黄色，可塑，稍湿。厚度 5～8m。地基承载力特征值 fak=150-220kpa。

1.顶底板

井田内 1b、2.5 号煤层顶板为中厚层砂质页岩、页岩，层理发育，稳定性较差；8.9 号煤层顶板为胶结较好的细砂岩，稳定性较强；煤层底板为粉砂质页岩、细砂岩。

表 2-2 吉祥立井顶板岩石物性数据表

层别	岩性	抗压强度（MPa）	抗剪强度（MPa）

1b 煤层顶板	砂质页岩	****	****
2 煤层顶板	砂质页岩	****	****
5 煤层顶板	砂质页岩	****	****
8 煤层顶板	细砂岩	****	****
9 煤层顶板	细砂岩	****	****

2.煤岩特征

井田内煤层呈黑色-黑褐色，似金属光泽，条痕为黑色、黑褐色，硬度 1-3 度，条带状结构，层状构造，以块状为主，粉状次之，质脆易碎，易破碎成粉状或鳞片状。1b 煤层宏观煤岩类型以半亮型为主，半暗型次之，呈暗亮相间条带状构造，煤质坚硬；1b 煤层煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之。2.5.8.9 号煤层宏观煤岩类型以光亮型煤为主，半亮型煤次之。也见少量暗淡型煤。宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，镜煤多以线理状和细条带状夹于亮煤和暗煤之中。

5 煤层视密度为 1.43t/m^3，1b 煤层视密度为 1.50t/m^3，2.8.9 号煤层视密度为 1.40t/m^3。

3.工程地质评价

根据该矿井实际开采及岩石力学性质试验结果，各煤层顶板均属半坚硬岩石，岩石坚固性、稳定性较好；工作面顶板易于管理；经多年开采证实，区内以往开采过程中从未发生过片帮、冒顶等任何工程事故，矿井工程地质条件属简单类型，即Ⅰ-2 型。

（五）矿体地质特征

1b 号煤层：发育于白垩系下统乌林组（K_1w）中，矿区内大部可

采，但煤层大部分已开采完毕，剩余煤层呈不规则形态零星分布于井田中东部及西南部,实际开采及巷道控制井田内煤层走向长约1100m，倾向宽约1050m，倾向西，倾角8°～10°；煤层厚度1.10～2.10m，平均厚度1.35m，厚度变化系数为18%，属较稳定的大部可采煤层，煤层结构简单，含夹矸1层，夹矸厚度0.10-0.40m，岩性为砂质页岩；煤层直接顶板为砂质页岩，厚度0.35-0.80m，煤层底板为细砂岩,厚度2.6-3.8m,与1a煤层间距11-25m,残留煤层赋存标高+90m～-70m。

2号煤层：发育于侏罗系上统奶子山组（J_3n）中，全区可采，但大部分已开采完毕，剩余煤层呈不规则形态零星分布于井田北部、中部及西南部，实际开采及巷道控制井田内煤层走向长约1950m，倾向宽约905m，倾向西，倾角8°～10°；煤层厚度1.20～5.10m，平均厚度3.65m，厚度变化系数为23%，属较稳定的全区可采煤层，煤层结构复杂，含夹矸2-4层，夹矸厚度0.10-0.35m，岩性为页岩；煤层直接顶板为砂质页岩、页岩，厚度0.85-1.83m，煤层底板为砂质页岩,厚度2.0-3.5m,与1b煤层间距160-220m,煤层赋存标高-80m～-355m。

5号煤层：发育于侏罗系上统奶子山组（J_3n）中，全区发育。现井田中南部已局部开采（1983年原奶子山煤矿开采），为此次生产勘探主要目的层，实际开采及巷道控制井田内煤层走向长约2200m，倾向宽约905m，倾向西，倾角8°～10°；煤层厚度0.70～1.28m，

平均厚度1.02m，厚度变化系数为24%，属较稳定的大部可采煤层。煤层结构简单，含夹矸1层，夹矸厚度0.07-0.40m，岩性为砂岩及砂质页岩；煤层直接顶板为泥质砂岩，厚度0.77-1.58m，煤层底板为细砂岩，厚度1.6-3.0m，与2煤层间距20-38m，煤层赋存标高-105m～-435m。

8号煤层：发育于侏罗系上统奶子山组（J_3n）中，局部发育，局部可采，目前开采近一半。剩余煤层呈不规则形态零星分布于井田中东部，煤层走向长约420m，倾向宽约220m，倾向西，倾角8°～12°；煤层厚度1.25～2.30m，平均厚度1.50m，厚度变化系数为55%，属不稳定的局部可采煤层。煤层结构简单，含夹矸1层，夹矸厚度0.17-0.30m，岩性为砂质页岩；煤层直接顶板为细砂岩，厚度0.56-1.27m，煤层底板为砂质页岩，厚度1.8-3.4m，与5煤层间距260-280m，自Ⅴ线剖面可以看出，残留煤层赋存标高为-380m～-455m。

9号煤层：发育于侏罗系上统奶子山组（J_3n）中，局部发育，局部可采，剩余煤层呈不规则形态零星分布于井田中东部，煤层走向长约610m，倾向宽约380m，倾向西，倾角10°～12°；煤层厚度1.10～5.05m，平均厚度2.50m，厚度变化系数为59%，属不稳定的局部可采煤层，煤层结构简单，含夹矸1层，夹矸厚度0.20-0.40m，岩性为砂质页岩；煤层直接顶板为细砂岩，厚度0.92-2.20m，煤层底板为砂质页岩，厚度1.5-3.8m，与8煤层间距25-60m，残留煤层赋存标高-430m～-525m。

（六）土壤和地下水污染状况调查

依据矿山按照取样规范取样（土壤样和水质样）测试结果，土壤和地下水污染值均满足相关标准值，不存在土壤和地下水污染（详见附件检测报告）。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司项目区利用土地总面积201.1772hm^2，其中矿区内面积199.1333hm^2，矿区外面积2.0439hm^2，根据蛟河市自然资源局提供的《土地利用现状图》（1：10000），矿区土地类型为采矿用地、工业用地、公路用地、沟渠、灌木林地、果园、旱地、河流水面、机关团体用地、坑塘水面、裸土地、农村道路、农村宅基地、其他草地、其他林地、乔木林地、商业服务业设施用地、设施农用地、特殊用地、铁路用地、物流仓储用地，土地利用状况见（表2-3）。吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司不涉及耕地及永久基本农田，远离生态保护红线和自然保护区。

表2-3 项目区土地利用现状一览表

土地利用现状分类				项目区用地面积（hm^2）			占总面积比例（%）
一级类		二级类					
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	矿区内用地面积	矿区外用地面积	项目区用地面积	
10	工矿用地	1002	采矿用地	15.7170	2.0439	17.7609	8.83
10	工矿用地	1001	工业用地	1.6894		1.6894	0.84
12	交通运输	1202	公路用地	1.0004		1.0004	0.50

	用地						
17	陆地水域	1705	沟渠	0.9996		0.9996	0.50
03	林地	0303	灌木林地	0.5781		0.5781	0.29
02	园地	0201	果园	0.2180		0.2180	0.11
01	耕地	0103	旱地	148.3193		148.3193	73.73
17	陆地水域	1701	河流水面	1.6067		1.6067	0.80
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.3550		0.3550	0.18
17	陆地水域	1704	坑塘水面	0.0819		0.0819	0.04
23	其他土地	2306	裸土地	0.4413		0.4413	0.22
06	农业设施建设用地	0601	农村道路	2.4386		2.4386	1.21
07	居住用地	0703	农村宅基地	13.9629		13.9629	6.94
04	草地	0403	其他草地	1.4635		1.4635	0.73
03	林地	0304	其他林地	3.8696		3.8696	1.92
03	林地	0301	乔木林地	4.4857		4.4857	2.23
09	商业服务业用地	0901	商业服务业设施用地	0.2363		0.2363	0.12
06	农业设施建设用地	0602	设施农用地	0.4809		0.4809	0.24
15	特殊用地			0.0315		0.0315	0.02
12	交通运输用地	1201	铁路用地	0.1868		0.1868	0.09
11	仓储用地	1101	物流仓储	0.9708		0.9708	0.48

			用地				
合计				199.1333	2.0439	201.1772	100.00

蛟河市吉祥立井煤业有限公司损毁区面积为7.9997hm^2，损毁区范围内土地分别属于河南街道、奶子山街道国有土地。蛟河市吉祥立井煤业有限公司分别与河南街道、奶子山街道签订《土地使用协议书》，吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司对办理相关租赁手续的土地在矿山开采及土地复垦期内拥有使用权。整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。项目损毁区土地权属情况见表2-4。

表2-4 土地利用权属表

权属		地类	合计
		10 工矿用地	
		1002	
		采矿用地	
吉林省蛟河市	河南街道	3.6468	3.6468
	奶子山街道	4.3529	4.3529
合计		7.9997	7.9997

五、矿区生态状况

矿区内及评估区范围内无自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等重要生态敏感区，无国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种、古树名木等具有较高保护价值或保护要求的物种种类。

矿区所在区域及周边为村落聚集区，周边以农田耕作为主，仅零星分布小块人工林，树种单一，未见野生动物群落。

六、矿山及周边人类重大工程活动

矿山及周边人类工程活动主要为煤矿开采，耕种农业生产。矿区

现有两个工业广场(主井工业场地和立井工业场地)的生产建设工程，矿区北侧为金海煤矿(闭坑)，东侧为加利煤矿(生产矿山)，南侧为金鼎煤矿(闭坑)。相邻矿山距离较近、在生产、生态修复方面没有影响。

在矿区中部有村道通过，矿区通过此公路与外界相通；矿区内及附近有矿区道路运输矿石废石。在矿区内主要有耕作、村民生产生活等活动。

采矿工程活动对矿山地质环境及周边影响较严重，其他人类活动影响较轻微。

图 2-2 吉祥立井与周边矿山位置关系图

七、矿区生态修复工作情况

该矿采矿许可证 2025 年 11 月 19 日到期，矿区按原《二合一方案》要求，进行了水质及土壤监测工作，详情见附件。

八、矿区基本情况调查监测指标

矿山定期对废水及矿井水进行检测，确保检测指标符合标准。

表 2-5 监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水环境	地下水质量	取样 91.1-2019《污水监测技术规范》	总汞：≤0.05(mg/L) 烷基汞：不得检出 总镉：≤0.1(mg/L) 总铬：≤1.5(mg/L) 六价铬：≤0.5(mg/L) 总砷：≤0.5(mg/L) 总铅：≤1.0(mg/L)

土地资源	土地利用现状	压占土地面积	测绘	7.9997hm^2
		土地利用面积	测绘	7.9997hm^2
		土壤污染	污染物含量	砷 60mg/kg 镉 65 mg/kg 六价铬 5.7 mg/kg 铜 1800 mg/kg 铅 800 mg/kg 汞 38 mg/kg 镍 900 mg/kg
生态系统	地表水环境	地表水环境质量	取样 HJ493-2009《水质采样技术指导》	总汞：≤0.05(mg/L) 烷基汞：不得检出 总镉：≤0.1(mg/L) 总铬：≤1.5(mg/L) 六价铬：≤0.5(mg/L) 总砷：≤0.5(mg/L) 总铅：≤1.0(mg/L)

第三章问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

（一）现状问题

1.矿山地质灾害现状分析

吉祥立井的前身是蛟河煤矿奶子山立井和新下盘井，属国有煤矿。于1962年建成投产，距今已有近60年的开采历史。经过多年开采，在矿区范围内形成面积约****hm^{2}的采空区。通过收集评估区内的相关区域地质、水文地质及环境地质资料，经现场实地调查、访问评估内采空区上方地表稳定，没有发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷(岩溶塌陷和采空塌陷)、地裂缝和地面沉降等灾害。

2.矿区含水层破坏现状分析

（1）对含水层结构的影响

吉祥立井地下水含水层主要为第四系砂砾石孔隙含水层和基岩风化裂隙水含水层。第四系砂砾石孔隙含水层与地表河水有互补关系，且与基岩风化裂隙水含水层呈不整合接触，其间无隔水层。井田内隔水层主要为煤层顶底板砂泥岩互层，泥质胶结，裂隙不发育，累计厚度20-85米，该隔水层将煤层与基岩风化裂隙水含水层隔断，矿山开采对含水层结构的影响应为较严重。

（2）对矿区及附近水源的影响

矿区及周边无重要水源地，居民用水为自来水，采矿活动未对矿区及附近水源产生影响。

（3）对地下水水质的影响

采矿过程不能改变岩石化学成分。采矿废水中含重金属污染物较低，仅有较多的悬浮物，经沉淀后可回用于生产。本工程特点是矿坑水、采矿废水皆进入沉淀池，进行循环、重复利用，剩余的外排。生活污水经处理后无毒无害，可直接排放。故从区域总体看，地下水尚未受到明显污染

(4)对地下水水量的影响

经走访调查，矿区及周围井水水位未出现明显下降，且周围居民生产生活供水极少利用地下水，故蛟河市吉祥立井煤业有限公司生产对地下水水量的影响较轻。

3.矿区地形地貌景观破坏现状分析

蛟河市吉祥立井煤业有限公司影响地形地貌景观的工业布局主要为矿山主、副工业广场。矿山主、副工业广场占地面积共计7.9997hm^2。其中主工业广场占地面积计4.3529hm^{2}内部分布有主、副井口、临时建筑物，储煤场及工业场地；副工业广场占地面积3.6468hm^2，内部分布立井井口、临时建筑物，储煤场及工业场地。

损毁土地类型为采矿用地，对地形地貌景观影响较严重。

表3-1 工业广场参数一览表

	序号	建筑	占地面积 m^2	高度 m	备注
主工业广场	1	堆煤场	3714		
	2	门卫	281	3	砖混

	3	检斤房、材料库	843	3	砖混
	4	火炬房	396	3	砖混
	5	临时煤矸石堆场	2950		
	6	绞车房	268	4.5	钢混
	7	暖风炉	27		钢混
	8	库房	465	3.6	砖混
	9	更衣室、浴室	859	3.3	砖混
	10	蹬钩房	169	3	砖混
	11	变电所	63	4.5	钢混
	12	工业场地	33494		
	合计		43529		
副工业广场	1	办公楼	503	9.3	砖混
	2	公寓	199	6	砖混
	3	车库	81	3.6	砖混
	4	绞车房	57	4.5	钢混
	5	变电所	366	4.5	钢混
	6	井棚	806	7	钢混
	7	浴室	678	3.3	砖混
	8	压风机房	171	4.2	砖混
	9	矿灯房	183	3.3	砖混
	10	机电车间	600	4.5	钢混
	11	热风锅炉	265	4.5	钢混
	12	微机房	157	3.3	砖混
	13	门卫	71	3	砖混
	14	职工住宅	397	3.3	砖混
	15	堆煤场	3700		

	16	临时矸石堆场	3775		
	17	工业场地	24459		
	合计		36468		
总合计			79997		

图 3-1 主工业广场平面布置

图 3-2 副工业广场平面布置

图 3-3 矿区水泥硬化路面

图 3-4 变电所

图 3-5 锅炉房

图 3-6 绞车房

图 3-7 停车场地

图 3-8 主斜井

图 3-9 副斜井

图 3-10 立井

图 3-11 调度室

图 3-12 矿区大门

图 3-13 维修间

图 3-14 储煤场

图 3-15 值班室

图 3-16 矿区办公楼

4.矿区水土环境污染现状分析

（1）水污染

矿山生产对水土环境污染仅局限于工业广场范围内。

矿井正常涌水量 150m^3/d，通过副井排向地面后汇入小泥鳅河，由于涌水量较小且集中排放，矿井涌水未对环境造成污染。水质检测报告显示无污染。

（2）土地污染

工业广场由于煤堆场、临时矸石山等的压占，煤及煤矸石的粉尘污染了工业广场的土壤。土壤送样检测结果表面，土壤污染程度有限。由于工业广场范围建设围墙，矿山同时采取了有效的降尘措施，采矿活动对土壤的污染基本控制在工业广场之内。

（3）粉尘

矿山在煤炭、矸石装车点、矸石堆放场等地点设置洒水降尘系统，粉尘对环境的污染较轻。

5.矿区土地损毁现状分析

矿山开采形成的工业广场压占了土地，矿山开采形成的井口区域挖损了土地，损毁情况统计如下表：

3-2 土地损毁情况表

损毁单元		损毁方式	采矿用地(hm^2)	合计
1	主工业广场	挖损	0.0200	0.0200
		压占	4.3329	4.3329
2	副工业广场	挖损	0.0200	0.0200
		压占	3.6268	3.6268
合计			7.9997	7.9997

（二）受损预测情况

1.土地损毁环节与时序

矿山为生产矿山，矿山开采、排放废石等环节对土地的损毁时序如下：

矿山生产→建筑物营运、煤炭储存、排弃煤矸石→压占土地。

2.拟损毁预测与评估

根据矿山的开采设计，在矿山将来的开采过程中，现有工业广场满足采矿活动需要，后期不会扩大，工业广场无拟损毁土地。

（1）矿山地质灾害预测分析

吉祥立井每年产煤矸石约 28000t，日产矸石临时堆放主工业广场东侧工业场地，随着生产的进行，产生矸石及时回填采空区。

主工业广场的西部设煤堆场，面积 0.68hm^2，35° 安息角堆煤，最大堆高 3m 安全堆放有效容积 17000t，煤堆场不会发生崩塌地质灾害，且同时周边无工程建设，不具引发煤堆场发生崩塌滑坡泥石流的

外界因素，预测分析煤堆场发生崩塌滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）矿山采煤活动中引发地面塌陷可能性预测

根据《开发利用方案》，矿区范围内可采煤层共五层，分别为1b、2.5.8.9号煤层。1b号煤层可采厚度1.00-2.10m，煤层平均厚度1.35m,与2号煤层层间距160米-220m;2号煤层厚度1.50-5.10m，煤层平均厚度3.65m，与底部5号煤层层间距20米-38m；另依据矿山开采历史及相关资料，蛟河市吉祥立井煤业有限公司1b、2煤层已基本采空，形成大片采空区。目前主要生产煤层为5号及9号煤层，其中5号煤层厚度0.70-1.28m，煤层平均厚度1.02m，与底部8号煤层层间距260米-280m；9号煤层含1-2层夹矸，夹矸厚度0.20-0.40米，层理发育，煤层厚度1.10-5.05米，煤层平均厚度2.50米，煤层倾角10°-15°。通过钻孔资料及5条剖面可以得出，矿山今后开采的所有煤层采深比均大于70，因此可以预测矿山在生产过程中因开采煤层而引发地面塌陷灾害和地裂缝灾害的可能性小。

表3-3全区深厚比

序号	可采煤层	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比	备注
1	1b	****	****	****	大部分采空
2	2	****	****	****	大部分采空
3	5	****	****	****	
4	8	****	****	****	开采近一半
5	9	****	****	****	仅局部可采

（3）矿区含水层破坏预测分析

①对含水层结构的影响

据矿山资料，目前矿井开采最低深度已达-500m 标高，可采(残采)煤层分布标高为+90 至-525m，井田内可采煤层分布最低标高为-525m(9 号煤层)，可供今后开采的煤层除 9 号煤层(局部低于-500m)外，其他煤层均处于疏于状态以往开采 1b 号煤层至最低-350m 标高时，矿井正常涌水量为 60-90m^3/d，开采 2 号煤层至最低-150m 标高时，矿井正常涌水量为 777.6-1022.4m^3/d，开采 8.9 号煤层至最低-500m 标高时，矿井正常涌水量仅为 8-50m^3/d；继续开采时的矿并涌水量不会超过以往开采时的正常涌水量。

预测评估矿山生产活动对含水层结构破坏较轻。

②采矿活动对地下含水层水位的影响

井下疏排地下水导致地下水水位下降，影响范围采用大井法进行预测，该井田疏排水影响半径按下式计算：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

其中：R=影响半径，m

S=水位降深（取值为 300m）

K=渗透系数，m/d（取值 3.68m/d）

经计算井田疏干排水对地下水含水层破坏影响半径为 5755m，对此范围内的地下水有影响。

据开发利用方案矿山正常涌水量为 150m^3/d，井下生产主要疏干侏罗系奶子山组砂岩的裂隙孔隙含水层，由于排水量较小，采矿活动采矿活动对含水层水位影响较轻。

预测评估矿山开采对矿区及附近水源的影响小。

③对地下水水质的影响

矿山在未来生产中所开采的矿种，采矿方法，选矿工艺不会发生改变，在保证加强对工业和生活用水的处理质量的条件下，采矿活动对地下水的水质不会有较大的影响。

预测评估矿山生产活动对地下水水质的影响较轻。

④对地下水水量的影响

根据矿井实测，矿井正常涌水量为150㎥/h，最大涌水量为180㎥/h，排水量小，影响范围较小，采矿活动对含水层水位影响小。

综上，预测评估矿山在终采后，对含水层结构破坏较轻。

（3）矿区地形地貌景观破坏预测分析

蛟河市吉祥立井煤业有限公司采用地下开采方式，生产、生活设施建设已基本完成，未来工业广场的布局将不会发生变化。

预测评估工业广场对地形地貌景观影响较严重。

（4）矿区水土环境污染预测分析

由于矿山基建工程基本完成，并满足日常生产活动需求，未来各项水土环境污染环节与现状相同，即矿山预测水土环境污染情况较轻。

（5）矿区土地损毁预测分析

矿山开采形成的工业广场压占土地，矿山开采形成的井口区域挖损土地，矿山已生产多年，工业广场占地已固定，预测损毁情况统计如下表：

3-4 损毁情况表

损毁单元		损毁方式	采矿用地(hm^2)	合计
1	主工业广场	挖损	0.0200	0.0200
		压占	4.3329	4.3329
2	副工业广场	挖损	0.0200	0.0200
		压占	3.6268	3.6268
合计			7.9997	7.9997

（三）问题诊断评价结果

1.分区原则

（1）根据“矿山保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

（2）“统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区。

（3）“区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区划为同一个区。

（4）“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

2.分区方法

按照《编制规范》中附录表 F，在矿山地质环境影响程度现状评估、预测评估的结果基础上，根据上述分区原则，选取地质灾害危险性、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观影响四个要素，利用

叠加法结合蛟河市吉祥立井煤业有限公司进行生态修复分区，具体分级分区方案见下表。

表 3-5 生态修复分区表

现状评估结果	预测评估结果		
	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
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。			

综合矿山地质环境条件和矿山地质环境存在和可能发生的问题，分级分区应反映区内环境问题防治程度，只要地质灾害危险性、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观破坏影响程度有一项属于严重的，该区就确定为生态修复重点治理区，其它依此类推。

3.现状评估与预测评估分区结果

根据上述分区原则和分区方法，将生态修复区域划分为重点防治区（Ⅰ）以及一般防治区（Ⅲ)。

（1）现状评估分区结果

现状评估工业广场划为矿山地质环境影响严重区，面积7.9997hm^2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积425.2272hm^2。

（2）预测评估结果

预测评估工业广场对地形地貌景观影响严重；预测评估工业广场崩塌地质灾害的发育程度弱，危害程度小，危险性中等；工业广场对矿山地质环境影响严重；评估区内其它区域地质灾害的发育程度弱，

危害程度小，危险性小；对地形地貌景观影响较轻，对水土环境污染程度较轻。

综上，工业广场对矿山地质环境影响严重，土地资源破坏面积7.9997hm^2；评估区内其他区域为矿山地质环境影响较轻，面积425.2272hm^2。

表3-6生态修复分区一览表

评估区	面积	矿山地质环境影响程度评估			矿山地质环境保护
	(hm^2)	评估内容	现状评估	预测评估	与恢复治理区及编号
工业广场	7.9997	地质灾害危险性	中等	中等	重点防治区（Ⅰ）
		含水层破坏	较轻	较轻	
		水土环境污染	较轻	较轻	
		地形地貌景观破坏	严重	严重	
评估区其他区域	425.2272	地质灾害危险性	小	小	一般防治区（Ⅲ）

4.分区评述

（1）工业广场重点防治区

主要矿山地质环境问题：矿山开采占用土地资源，破坏了地形地貌景观及含水层结构。

主要防治措施：

拆除井口及临时建筑，回填井口，外运堆存的物料、煤炭，清除硬覆盖，场地平整，覆土，覆土后恢复土地资源和生态植被。

（2）评估区其他区域一般防治区

评估区内一般防治区，面积425.2272hm^2。矿山地质环境影响程度较轻，不需要采取专门的防治措施，矿山在今后的生产和建设过程

中，要予以重视，加以保护，避免损毁现有的土壤和植被。

表 3-7 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		位置	面积	损毁程度	
主工业广场	地质环境影响		4.3529	重度	重度
	土地损毁		4.3529	重度	
	生态受损		4.3529	重度	
副工业广场	地质环境影响		3.6468	重度	重度
	土地损毁		3.6468	重度	
	生态受损		3.6468	重度	

图 3-17 矿区生态破坏程度综合评价图

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1.技术可行分析

通过对吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿权范围内及周边的现状调查和矿山地质环境现状及预测分析评估，主要矿山地质环境问题是矿区地形地貌景观的损毁，土地资源的挖损、压占破坏。针对存在的矿山地质环境问题，可以采取相应的措施逐步修复受损的地形地貌景观和水土资源。

（1）地形地貌景观恢复可行性分析

本方案地形地貌景观恢复设计的工程措施为井口及临时建筑设施的拆除、清理、搬运、土地的平整以及土壤的修复等，施工操作比较简单，可执行度高，作为矿山地质环境治理工程措施曾多处在吉林省以及蛟河市地区使用，治理效果良好，技术比较成熟。

（2）水资源破坏的预防和监测可行性分析

水资源的修复主要体现在预防和监测。矿山开采对含水层水质和含水层结构有一定影响。含水层的修复依靠其自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

（3）土地资源与地形地貌监测可行性分析

吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司在开发中地面工程建设对土地资源和地形地貌景观的影响主要体现在改变原土地利用类型和对地形地貌景观的破坏因此，本方案设计对开采期及恢复治理后的土地资源和地形地貌景观进行监测工程措施可以有效的监测生产对土地资源损毁破坏、压占破坏、矿区地形地貌景观变化以及矿区植被破坏及恢复状况等。

（4）监测技术可行性分析

监测包括地面塌陷监测，水质、水位、水量监测，土壤污染物监测，损毁面积监测以及生态修复效果监测等，设计的措施为常规性监测，均可实现。

通过以上论述，针对蛟河市吉祥立井煤业有限公司存在的矿山地质环境问题，有切实可行的技术来进行治理和预防监测。

2.经济可行分析

本方案的经费估算符合国家有关政策，政府规划，按照当地物价进行估算。投资规模恰当，资金分配结构合理。另外蛟河市吉祥立井煤业有限公司及时足额交纳生态修复基金，严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经工程监理单位审查后，报项目承担单位审批，项目承担单位在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收。以保障恢复治理保证金的缴纳。蛟河市吉祥立井煤业有限公司提能投产期，年均销售收入 1295 万元，生态修复预算总费用约占一年总收入的 42%左右，在资金上能够满足治理工程的需要。

通过生态修复工程，可恢复耕地等土地资源，在合理的利用和规划下，可以增加效益。

矿山生产能够保证治理工程的进行，矿山恢复能够保证有效益产出，蛟河市吉祥立井煤业有限公司进行生态修复在经济上是可行的。

3.生态环境协调性分析

矿山闭矿后，复垦责任区恢复为旱地。工程设计的最终成果与复垦责任区原来的土地利用类型、周边的土地类别、地貌景观、生态环境相协调和匹配。

蛟河市吉祥立井煤业有限公司损毁土地类型采矿用地，矿山进行生态修复工程后，将所破坏的土地被有效还原，同时将采矿用地治理复垦为耕地后，将消除不良地质环境，以绿色状态恢复地形地貌景观，治理复垦后的土地将与周边环境、地类协调一致，达到了生态修复的目的。

（二）目标方向可行性分析

1.复垦区土地利用现状

参照土地利用现状调查规程、土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）和第三次全国国土调查技术规程（TD/T1055-2019)，以蛟河市自然资源局出具的项目区第三次土地利用现状图（局部）为底图，结合蛟河市吉祥立井煤业有限公司平面工程布置，在实地踏勘的基础上充分分析损毁土地情况，确定复垦区及复垦责任区土地利用现状。

蛟河市吉祥立井煤业有限公司矿山复垦责任面积7.9997hm^2，其中采矿用地7.9997hm^2，土地利用现状见表3-8。

表3-8复垦区土地利用现状表单位：hm^2

土地利用现状分类				面积（hm^2）
一级地类		二级地类		
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦区
10	工矿用地	1002	采矿用地	7.9997
合计				7.9997

2.土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据国土空间总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。一般的土地适宜性评价是根据土地的自然和社会经济属性，研究土地对某一现状用途或预定用途的适宜程

度，即某块土地针对这类特定利用方式是否适宜，如果适宜，其适宜程度如何，做出等级的评定。

因此，与一般的土地适宜性评价相比，土地复垦适宜性评价在评价对象、单元划分、评价目的与时效等方面具有较大的差异。

土地复垦适宜性评价在复垦工作中起着重要的作用，是确定损毁土地的复垦利用方向的前提和基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据，避免土地复垦的盲目性。土地复垦适宜性评价是复垦方案中可行性分析的重要内容，在方案中起到承上下的作用，包括：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）评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或国土空间总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

①符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调。国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农用地优先的原则。土地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，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

③自然因素和社会经济因素相结合原则。在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和土地可持续利用原则。土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则。土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

（2）土地复垦适宜性评价的依据

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

①相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》（2019年）土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用空间规划及其他相关规划等。

②相关规程和标准

执行国家与地方的相关规程、标准，包括《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011—2000)《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013）等。

③其他

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

（3）土地复垦适宜性评价过程

①确定评价对象和范围

根据矿山损毁土地现状调查和拟损毁土地预测结果，复垦区土地总面积为7.9997hm^2，复垦责任范围面积为7.9997hm^2，实际复垦面积为7.9997hm^2。本次土地适宜性评价对象为复垦区，评价范围为土地复垦责任范围。

②土地复垦适宜性评价单元类型的划分及评价方法

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型，划分土地复垦适宜性评价单元，本项目复垦适宜性评价单元划分为主工业广场、主副工业广场为评价单元。

表3-9 土地适宜性评价单元类型划分结果表单位：hm^2

评价单元		损毁方式	采矿用地(hm^2)	合计
1	主工业广场	挖损	0.0200	0.0200
		压占	4.3329	4.3329

2	副工业广场	挖损	0.0200	0.0200
		压占	3.6268	3.6268
合计			7.9997	7.9997

表 3-10 适宜性评价限制因素分级标准

	适宜性评价限制因素分级		适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度	<2°	1	1	1
		2°～6°	2	1	1
		6°～15°	3	1	1
		15°～25°	4	2	2
		>25°	4	4	3
2	损毁程度	轻度	1	1	1
		中度	2	2	2
		重度	3	3	3
3	地表物质组成	壤土	1	1	1
		粘土、砂土	2	2	2
		砂质、砾质	4	2	3
4	有效土层厚度（cm）	≥50	1	1	1
		30~50	2	2	2
		10~30	4	2	2
5	地下水环境影响程度	严重	4	4	1
		较大	3	3	1
		轻微	2	2	1
	说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜				

表 3-11 参评单元的土地质量状况结果

序号	适宜性评价	吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司	
	限制因素	主工业广场	副工业广场
1	坡度	2-6°	2-6°
2	损毁程度	重度	重度
3	地表组成物质	壤土	壤土
4	有效土层厚度（cm）	50	50
5	地下水环境影响程度	轻微	轻微

（4）适宜性等级的评定

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等将项目区各类评价单元土地质量状况与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准表进行对比分析，可以得到参评单元的土地复垦适宜性等级评价结果，评价结果见表 3-12。

表 3-12 土地适宜性评价结果表

评价单元	面积	适宜性			主要限制因子
	(hm^2)	宜耕	宜林	宜草	
主工业广场	4.3529	适	适	适	—
副工业广场	3.6468	适	适	适	坡度、组成物质、有效土层厚度等

3.生态恢复力分析

生态系统恢复力又称弹性，指生态系统维持结构与格局的能力，即系统受干扰后恢复原来功能的能力。恢复力存在阈值，当干扰超过阈值后，生态系统无法自然恢复。

参照《蛟河市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，矿山所在区域生态问题和风险分布为低发区，生态系统恢复力评价为恢复

力较强区域。

（1）水资源平衡分析

吉祥立井项目区地处构造剥蚀低山区，属北寒温带大陆性季风气候，降水量多集中在6～8月份，年降水量468mm～939.2mm；年平均蒸发量828.5mm；自然降水能够满足植被生长需要，无需进行灌溉工程。

（2）土资源平衡分析

蛟河市吉祥立井煤业有限公司是生产矿山，矿山前期未对工业广场进行表土剥离，矿区内现状没有表土留存，根据前一节的土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终的复垦方向为旱地。综合分析复垦单元土壤状况，发现场地的土壤质地难以满足植被生长要求，因此要对其进行覆土。矿山闭矿后需覆土面积7.9997hm^2，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)要求，结合矿山土地利用现状及土地复垦规划设计，复垦为耕地自然沉实土壤厚度为0.5m，需土方量39999m^3，表土来源为客土。据矿山介绍，土源为蛟河市河南街口钦村，由口钦村有偿提供，已签订购销协议。综上，满足土方供求平衡。表土平衡情况详见表3-13。

表3-13 表土回填工程一览表

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 hm²	覆土厚度（m）	需土体积（m³）	客土体积（m³）	备注
1	主工业广场	旱地	4.3529	0.5	21765	21765	客土，平均运距约2.2km左
2	副工业广	旱地	3.6468	0.5	18234	18234	

	场						右。
合计			7.9997		39999	39999	

（三）边开采、边修复可行性分析

该矿山开采方式为地下开采，在结束生产之前，现有的工业广场需满足生产要求，该矿山不适宜边开采、边修复。

三、生态修复分区及修复时序安排

1.生态修复分区

依据项目区国土空间规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

依据适宜性评价结果，项目区损毁土地适宜复垦为旱地，根据项目区周边环境，本项目损毁土地复垦方向选择为旱地。

通过上述分析，确定了各复垦单元的最终复垦方向。

表 3-14 生态修复分区

分区单元	复垦方向	复垦面积（hm^2）	复垦率%
主工业广场	旱地	4.3529	100
副工业广场	旱地	3.6468	
合计	—	7.9997	

表 3-15 主工业广场拐点坐标表

表 3-16 副工业广场拐点坐标表

图 3-18 分区单元相对位置示意图

2.修复时序安排

根据吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司出具的关于《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司剩余服务年限的说明》，本次可延续生产服务年限为****年，故本次计划于****月开展矿山修复工作。

四、采矿用地与复垦修复安排

1.复垦修复单元

依据土地复垦适宜性评价结果，确定项目土地复垦目标。项目区共损毁土地面积 7.9997hm^2，其中，矿区内 5.9558hm^2，矿区外 2.0439hm^2。复垦责任区面积 7.9997hm^2，故本方案复垦面积为 7.9997hm^2。通过采取各种措施能进行复垦成耕地。(复垦单元坐标表见附表 2)

土地复垦方向和复垦单元划分见表 3-17。

表 3-17 土地复垦单元和复垦方向表　　单位：hm^2

评价单元	复垦方向	复垦面积
主工业广场	旱地	4.3529
副工业广场	旱地	3.6468
合计		7.9997

矿区生态修复目标及土地利用变化表见表3-18。

表 3-18 矿区生态修复目标及土地利用变化表

方案名称				
一级地类	**二级地类**	**损毁前**	**复垦修复目标**	**面积增减**

编码	名称	编码	名称	面积（hm^2）	质量	面积（hm^2）	质量	（hm^2）
10	工矿用地	1002	采矿用地	7.9997				-7.9997
		小计		7.9997				-7.9997
01	耕地	0103	旱地	0		7.9997		+7.9997
		小计		0		+7.9997		+7.9997
合计				7.9997		7.9997		7.9997

矿区复垦修复计划表见表3-19。

表 3-19 矿区生态修复计划表

阶段	年度（年）	所属生态修复区块	工程名称
生产期	2025	监测针对全部区块	地面塌陷监测
			地下水水位、水量监测
			地下水水质监测
			土壤污染物监测
			损毁面积监测
	2026	监测针对全部区块	地面塌陷监测
			地下水水位、水量监测
			地下水水质监测
			土壤污染物监测
			损毁面积监测
	2027	监测针对全部区块	地面塌陷监测
			地下水水位、水量监测
			地下水水质监测
			土壤污染物监测
			损毁面积监测
	2028	监测针对全部区块	地面塌陷监测
			地下水水位、水量监测
			地下水水质监测

			土壤污染物监测
			损毁面积监测
	2029	监测针对全部区块	地面塌陷监测
			地下水水位、水量监测
			地下水水质监测
			土壤污染物监测
			损毁面积监测
	2030	监测针对全部区块	地面塌陷监测
			地下水水位、水量监测
			地下水水质监测
			土壤污染物监测
			损毁面积监测
治理期	2031-2035	生态修复位置在主工业广场和副工业广场，监测针对全部区块。	井筒浆砌石封堵
			井口回填
			井壁拆除（钢筋混凝土）
			建筑物拆除
			硬覆盖层清理
			警示牌
			土地平整
			购买客土
			运输表土
			覆土
			土地翻耕
			有机肥
			地面塌陷监测
			生态修复效果监测
			管护

2.复垦修复标准

（1）土地复垦技术质量控制原则

土地复垦技术应满足《土地复垦质量控制标准》《水土保持方案技术规范》等，控制原则如下：

①符合复垦区土地利用空间规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

②依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地利用现状分类，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。

③复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

④保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失。

⑤坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

（2）土地复垦质量控制标准

土地复垦质量控制指标及标准采用《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013）附录 D.1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准。

（3）旱地复垦质量要求

①复垦旱地场地的有效土层厚度不小于 0.50m；

②复垦场地平整之后的地面坡度与当地地形协调，坡度<15°；

③用作复垦场的覆盖材料，不应含有有毒有害成分；

④排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；

⑤有培肥措施，并有试种植记录，复垦耕地质量应产能相当，等别相近；

⑥农作物无不良生长反应，有持续生产能力；

⑦粮食及作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB2715-81)；

⑧三年后复垦区单位经济产量不低于当地中等产量水平。

第四章生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

（一）敏感目标保护

矿区附近没有永久基本农田、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标。

（二）表土剥离与植被移植利用

经现场调查，项目区全部为已损毁土地，现场无表土堆放，复垦时需要客土复垦。

（三）相关协同措施

1.预防未来开采活动可能引发的小型崩塌地质灾害，在开发利用方案中设计了施工方式方法，严格按照要求施工避免未来开采可能产生的小型崩塌，避免造成不必要的经济损失；矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到100％。

2.矿山已建工业设施周边安排植树种草，减少对地形地貌景观的影响。

3.地下开采过程中，定期进行含水层水位、水质（地表水、废水、地下水）及土壤质量监测，矿山矿坑废水得到100％达标处理，水土环境污染得到遏制。

4.矿业活动中减少、控制损毁土地面积和程度；闭坑后，全面恢复治理矿区地质环境，确保土地复垦率100％，使矿区植被覆盖率不

低于原有覆盖率水平。

二、修复措施

（一）地貌重塑

蛟河市吉祥立井煤业有限公司开采造成破坏的地形地貌景观和土地资源主要表现在主副工业广场布局对土地地形地貌的破坏。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观和土地资源的破坏，应从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。

1.合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用

蛟河市吉祥立井煤业有限公司应优化相关方案，在尽量减少成本的前提下以最小的占地面积提供尽可能大的容积，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

2.开采与复垦相结合，实现“边破坏，边治理”

生产期间适时运出废石与料石，尽量缩短项目区内土地资源处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，同时做好建设期水保工作，加快复垦进度，使土地资源与地貌景观尽快得到恢复。

3.闭坑后的地形地貌景观恢复

矿山闭坑后，拆除临时构筑物，料石完全运出，实现对工业布局占地的地形地貌景观恢复。

（二）土壤重构

本项目复垦时候客土复垦，所需表土需要满足与周边耕地，同等

质量要求。

（三）植被重建

根据土地适宜性评价，项目复垦时复垦为农村道路及旱地，经了解周边旱地主要种植玉米，故复垦后推荐农作物为玉米。

（四）景观营建

本项目复垦为旱地，可以周边景观保持一致。

三、工程内容

（一）地貌重塑

1.警示牌

建立地面地质灾害监测网点，进行地面变形预测、预报研究，为地质灾害防治提供可靠的依据。

本方案设计对项目区范围周边设置监测点并设立警示牌 10 个。

2.临时建筑场地治理工程

(1)主工业广场临时建构筑物 9 处，占地面积 0.34hm^2，其中砖混结构建筑总面积 3013m^2，拆除平均高度 4.86m，折算系数 0.3，产生建筑垃圾总量 4392m^3；拆除钢混结构建筑总面积 358m^2，拆除平均高度 4.86m，折算系数 0.3，产生建筑垃圾总量 521m^3，主工业广场拆除临时建筑物产生垃圾总量 4913m^3。

(2)副工业广场临时建构筑物 14 处，占地面积 0.45hm^2，其中砖混结构建筑总面积 3246m2，拆除平均高度 5.04m，折算系数 0.3，产

生建筑垃圾总量 4908㎥；拆除钢混结构建筑总面积 1288㎡，拆除平均高度 4.86m，折算系数 0.3，产生建筑垃圾总量 1877㎥，副工业广场拆除临时建筑物产生垃圾总量 6785㎥。

综上，拆除建筑产生建筑垃圾量 11698㎥；清除建筑物遗留硬覆盖面积 0.79hm²，清理厚度 0.2m，产生硬覆盖垃圾总量 1580㎥。上述垃圾全部回填井口。

3.井口场地

（1）主工业矿山主、副井两个斜井井口，总面积0.02hm²。井筒坡度均为22° 净断面均为8.7m²。设计在距井口300m处浆砌石封闭，浆砌块石封闭厚度5m，而后用建筑垃圾充填，充填深度为300m。最后将井口的地表并壁拆除，拆除井壁长度2.7m，厚度约30cm，两个斜井井口地表井壁钢筋混凝土拆除工程量16m³，拆除井壁垃圾及清除硬覆盖层就地回填井口。

图 4-1 斜井封堵、回填示意图

（2）副工业广场有立井井口一处，地面部分高 7m，净断面积为 19.6m²，地表井壁拆除产生混凝土垃圾 20m³，拆除井壁垃圾就地回填井口。

（3）在闭坑后，对主副斜井井简用浆砌石挡墙进行封堵，浆砌石挡墙厚度为 5m，洞口截面面积均为为 8.7m²，需要浆砌石体积 87m³。

图 4-2 立井拆除、回填示意图

综上，蛟河市吉祥立井煤业有限公司合计拆除地表井壁钢筋混凝

土拆除工程量36m³；浆砌石体积87m³；回填井口垃圾总量13855m³。

4.工业场地治理工程

工业广场清除硬覆盖层总面积1804m²，清除厚度0.3m，硬覆盖垃圾总量541m³。清除的硬覆盖就近充填立井井口。

5.主要工程量

表4-1 恢复治理工程量统计表

序号	治理工程措施	单位	工程量
1	井筒浆砌石封堵	m³	87
2	井口回填	m³	13855
3	井壁拆除（钢筋混凝土）	m³	36
4	建筑物拆除	m³	11698
5	硬覆盖层清理	m³	2121

（二）土壤重构

1.主工业广场

（1）场地平整

复垦时需要对主工业广场进行场地平整，平整面积4.3529hm²。

（2）覆土工程

主工业广场复垦旱地面积总面积4.3529hm²，土地平整后需对场地进行表土回填工程。需要客土，旱地回填表土沉实厚度0.50m，回填表土体积21765m³。

（3）翻耕工程

由于人工和大型机械对土地造成压损，造成地面土壤的板结，因此需要采用功率59kw拖拉机对板结的地面进行深翻耕，改善土壤的

紧实度，松翻深度为30cm，翻耕面积为项目区内复垦为旱地的面积，总面积4.3529hm^2。

（4）施有机肥

根据适宜性评价结果，有机肥可以保持土壤的肥力，在复垦责任范围内复垦为旱地的区域进行撒播有机肥。有机肥3000kg/hm²，撒播面积为项目区旱地总面积4.3529hm^2。

2.副工业广场

（1）场地平整

复垦时需要对副工业广场进行场地平整，平整面积3.6468hm^2。

（2）覆土工程

副工业广场复垦旱地面积总面积3.6468hm^2，土地平整后需对场地进行表土回填工程。需要客土，旱地回填表土沉实厚度0.50m，回填表土体积18234m^3。

（3）翻耕工程

由于人工和大型机械对土地造成压损，造成地面土壤的板结，因此需要采用功率59kw拖拉机对板结的地面进行深翻耕，改善土壤的紧实度，松翻深度为30cm，翻耕面积为项目区内复垦为旱地的面积，总面积3.6468hm^2。

（4）施有机肥

根据适宜性评价结果，有机肥可以保持土壤的肥力，在复垦责任范围内复垦为旱地的区域进行撒播有机肥。有机肥3000kg/hm²，撒播面积为项目区旱地总面积3.6468hm^2。

3.主要工程量

土地复垦工程量测算统计表表 4-2

序号	名称及规格	单位	工程量合计
（1）	（2）	（3）	（4）
一	土壤重构工程		
10330 换	土地平整	m^2	79997
	客土		39999
10222	表土运输		39999
10306	表土回覆	m^3	39999
10043	土地翻耕	hm^2	7.9997
二	植被重建工程		
90030	有机肥	hm^2	7.9997

第五章监测与管护

一、监测目标与措施

（一）监测目标

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

为了能够及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测可能塌陷、沉降等破坏程度，确保复垦工作顺利进行，防止灾害发生。

1.损毁现状与拟损毁监测

在矿山正常生产期间的采空区塌陷监测，同时进行地下水水位、水质、水量动态监测，土地资源损毁以及对周边土壤污染物监测。预防潜在地质灾害的发生、水质水量的变化以及土地污染及超界损毁影响居民的正常生活。

2.生态修复效果监测

在矿山正常闭矿且完成生态修复工程后，对修复区内地质环境治理效果以及生态系统恢复状况进行监测。发现问题及时整改，确保生态修复成果长期有效。

（二）监测措施

1.地面塌陷监测

为了掌握采空区地表的实际塌陷情况，设计对重点监测区域进行采空区地表塌陷监测。地面变形监测由矿山企业委托专门单位，定期利用高精度测量仪器对监测点的高程及坐标进行准确测量。

（1）监测内容

地表下沉量、水平移动量等内容。

（2）监测点布设原则

根据预测地表塌陷情况，确定采空塌陷监测网分布范围。重点监测地表形变、地下形变、岩土体含水率、降雨量等要素，选择性监测孔隙水压力、土压力、地下水位等要素。

沿预测塌陷区形态布设监测线。监测线长度大于该区范围，一端进入稳定的岩土体中。

重点监测初始塌陷(从地表塌陷出现至活跃期开始的塌陷值)和累计塌陷(从活跃期开始至活跃期结束的塌陷值)。监测点总计 11 个，以网状布设于监测范围的中心及边缘。

（3）监测方法

采用水准测量对采空区有可能引发的地面塌陷及伴生地裂缝进行监测，测量仪器选用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后一后一前一前顺序，精度达到三等，观测中误差<2.5mm/km。

（4）技术要求

①　严格按照纵横线设置监测点，使监测点建立在便于长期保存和寻找地段；

②　每次变形观测宜采用相同的图形、统一仪器、观测方法、固定观测人员；

③　其他技术要求必须满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZT0287-2015)及《工程测量规范》(GB50026-2016)的要求。

（5）监测周期

监测频率为每月 1 次，雨季 7.8.9 月份加密，每月加密一次，每年 15 次，发现变形量明显增加时可增加监测频率。

（6）监测时间

2025 年 12 月至 2031 年 3 月。

(7)监测工程量

每年 15 次，生产期共 83 次；闭矿后持续监测 4 年，每年 15 次，共 60 次；合计监测次数 143 次。

2.地下水水位、水量监测

(1)监测内容

对松散岩类孔隙水及碎屑岩类孔隙裂隙水的地下水水位、水量及水质进行监测。水质监测的主要项目为:pH 值、总硬度、氨氮、悬浮物、氟化物。

(2)监测点的布设

针对重要含水层受破坏对地下水水位、水量影响布置监测点，共布置 1 个地下水监测点，水位、水量监测点监测点布置在主工业广场附近村名机井内。

(3)监测周期

水位、水量每月监测一次，雨季 7.8.9 月份加密，每月加密一次。每年 7 月及 12 月份各增加一次水质监测，在丰水期和枯水期进行监测。

(4)监测时间

2025 年 12 月至 2031 年 3 月。

(5)监测工程量

水位、水量监测每年 15 次，共 83 次。

3.地表水、地下水水质监测

(1)监测内容

定期取样对地表水、地下水水质进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水。水质监测项目主要有：Ph、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、汞、铜、锌、铅、镉、六价铬等。

(2)监测点的布设

针对重要含水层受破坏对地下水水质影响布置监测点，共布置 1 个地下水监测点，1 个地表水监测点，地下水水质监测点布置在主工业广场附近村名机井内；地表水水质监测点布置在副工业广场附近的泥鳅河边。

(3)监测周期

水质每年监测 2 次，每年 7 月及 12 月份各一次水质监测，在丰水期和枯水期进行监测。

(4)监测时间

2025 年 12 月至 2031 年 3 月。

(5)监测工程量

水质监测每年 2 次，共 11 次。

4.土壤污染物监测

(1)监测内容

定期取样对工业广场堆煤场周边土质进行分析。土质监测项目主要有：Ph、有机质、氮磷钾、砷、汞、铜、锌、铅、镉、六价铬等。

(2)监测点的布设

共布置 4 个土壤污染物监测点，主工业广场、副工业广场堆煤场附近的耕地内各 1 个，主工业广场、副工业广场内污水排污口各 1 个。

(3)监测周期

每年监测 2 次，每年 5 月及 10 月份各一次土质监测。

(4)监测时间

2025 年 12 月至 2031 年 3 月。

(5)监测工程量

水质监测每年 2 次，共 11 次。

5 、生产期损毁面积监测

(1)监测内容

定期对矿山生产期间损毁的土地面积进行监测。

(2)监测点的布设

包括整个主工业广场和副工业广场所在区域。

(3)监测周期

每年监测 1 次，每年 10 月份进行一次土地损毁面积监测。

(4)监测时间

2025 年 12 月至 2031 年 3 月。

(5)监测工程量

监测每年 1 次，共 6 次。

6 、生态修复效果监测

(1)监测内容

定期对矿山闭矿后投入的生态修复措施进行监测。

(2)监测点的布设

包括整个主工业广场和副工业广场所在区域。

(3)监测周期

每年监测 1 次，每年 10 月份进行一次土壤保持量以及土地复垦率监测。

(4)监测时间

2031 年 3 月至 2035 年 3 月。

(5)监测工程量

监测每年 1 次，共 4 次。

二、管护目标与措施

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要包括：（1）土地复垦率（2）植被成活率、覆盖率（3）覆土有机质含量（4）主体工程区内旱地土壤质量监测点。（监测土壤肥力质量）。对各复垦单元的土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测，目的是核定损毁土地整治率、植被恢复系数、土地复垦率等主要指标，为项目土地复垦竣工验收及后期土地利用管理提供依据。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。调查土地复垦方案中的各项防治措施的实施数量和质量，林草措施的成活率、覆盖率和生长情况，防护工程的稳定性、完好性和运行情况，土地复垦措施管理等。

本项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、临时监测等，以满足项目生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内土地破坏类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。根据项目区损毁土地类型和复垦工作的实施，本方案设计设置 2 个监测点。监测点设置在主副工业广场附近。

三、工程量

地面塌陷监测 15 次/年*5.20 年+15 次*4=143 次；

水位水量监测每年 15 次，共 83 次；

水质监测每年 2 次，共 11 次；

土壤污染物监测每年 2 次，共 11 次；

生产期损毁面积监测每年 1 次，共 6 次；

生态修复效果监测每年 1 次，共 4 次；

管护工程量为每年一次，管护面积为 7.9997hm^2，管护三年，共三次。闭坑后实施。

表 5-1 监测与管护工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量	备 注
1	地面塌陷监测	次	143	—
2	地下水水位、水量监测	次	83	
3	地表水、地下水水质监测	次	11	
4	土壤污染物监测	次	11	—
5	生产期损毁面积监测	次	6	
6	生态修复效果监测	次	4	
7	管护	hm^2×年	7.9997×3	—

第六章工作部署与经费估算

一、总体部署

本“方案”服务年限为方案服务年限为****a，以****月为基准期，本方案服务期限****。矿山地质环境问题的治理主要包括生产期及闭矿后期在地下开采影响范围内进行地下水（水位、水质、水量）动态的监测，拆除工业广场内报废建筑物；对于未来开采可能产生的矿山地质环境问题主要包括地下水水质的定期检测；闭矿后工业广场内的土地资源和植被恢复以及监测工作；采取预防和控制的措施，最大限度的保护当地自然环境，以减少对土地的损毁。具体工程计划安排见下表。

表 6-1 计划安排表

分期	时间	单元	工作任务
生产期	****	全矿区	设置警示牌，地下水水质、水位的监测，对土壤污染监测，地面塌陷监测
闭矿后期	****	全矿区	拆除临时建（构）筑物、硬覆盖层清理、购买表土、废石回填至主副井、场地平整、表土回填、土地翻耕及施肥
	****	全矿区	管护、土地复垦监测、验收

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

1.《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；

2.《国土资源部办公厅关于做好矿区生态修复方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

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

4.《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）；

5.财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）

6.《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；

7.《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；

8.采用蛟河市当地市场价。

（二）费用构成及计算标准

本项目土地复垦工程不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。在计算中，以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到万元。其中工程施工费、其他费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），监测与管护费及预备费的计算标准参考《土地复垦方案编制实务》。

1.人工估算单价

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按 51.04 元/工日和 38.84 元/工日计取。

2.材料估算价格

油料、机械台班等基础价格根据施工组织设计进行编制，块石、水泥、砂子等价格参照吉林市行业价格。

3.施工机械台班费

施工机械台班定额依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）。

4.复垦费用构成

土地复垦费用构成，包括工程施工费、设备费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费（复垦监测费、管护费）、预备费（基本预备费、风险金和价差预备费）组成等。

（1）工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金。

①直接费=直接工程费+措施费。

一、直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）。

措施费=直接工程费×措施费率：该项目土方工程费率 4.2%（含临时设施费 2.0%、冬季施工增加费 1.1%、夜间施工增加费 0.2%、施工辅助费 0.7%、安全措施费 0.2%）。

表 6-2 措施费费率表

费用类别	工程类别	计算基础	措施费费率（%）
临时设施费	土方工程	直接工程费	2
	石方工程	直接工程费	2
	砌体工程	直接工程费	2
	混凝土工程	直接工程费	3
	农用井工程	直接工程费	3
	其他工程	直接工程费	2
	安装工程	直接工程费	3
冬雨季节施工增加费	——	直接工程费	0.7-1.5
夜间施工增加费	—	直接工程费	0.5（安装）、0.2（建筑）
施工辅助费	—	直接工程费	1.0（安装）、0.7（建筑）
特殊地区施工增加费	—	—	相关地区规定
安全施工措施费	—	直接工程费	0.3（安装）、0.2（建筑）

②间接费=直接费×间接费率：间接费包括企业管理费和规费，依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号），费率土方及砌体 6%，石方 7.2%。计算基础为直接费。

③利润=直接费+间接费

利润依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号），利润率取 3.00%。

④税金

税金依据《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(2019 年第 39 号)，税率调整为 9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和。

税金＝(直接费＋间接费＋利润＋材料价差)×9%。

（2）其它费用

其它费用=前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费+业主管理费。

①前期工作费

前期费用参考财政部、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》（财政〔2011〕128 号）和《国土资源部办公厅关于做好矿区生态修复方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号)中规定计取。工程施工费的 6.0%。

②工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，参照财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128 号)中规定，工程监理费以工程施工费的 2.4%计取。

③竣工验收费

参考国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》中规定，工程施工费的 4%。

④业主管理费

业主管理费依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）中规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8％计取。

（3）监测与管护费

矿山地质环境监测:地面塌陷监测费为500元/次，水位水量监测费为500元/次，水质监测费为500元/次。

土壤环境监测费为500元/次，管护费按蛟河市当地人工价4000元/hm^2.a计算。

（4）预备费

预备费由基本预备费、风险金构成。

①基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。根据《土地开发整理项目预算编制规定》规定，基本预备费按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的3%计取。

②风险金按照工程施工费的5%进行提取。

（三）单项工程量及其经费估算

将地貌重塑、土壤重构、监测及管护工程按合同手段进行工程量合并，本方案设计主要实物工程量见下表。

表6-3 本次方案主要实物工作量汇总表

序号	单项名称	单位	本方案工程量
一、地貌重塑			
1	井筒浆砌石封堵	m^3	87
2	井口回填	m^3	13855
3	井壁拆除（钢筋混凝土）	m^3	36
4	建筑物拆除	m^3	11698
5	硬覆盖层清理	m^3	2121

6	警示牌	个	10
二、土壤重构			
1	土地平整	m^2	79997
2	客土	m^3	39999
3	表土运输	m^3	39999
4	表土回覆	m^3	39999
5	土地翻耕	hm^2	7.9997
6	有机肥	hm^2	7.9997
三、监测			
1	地面塌陷监测	次	143
2	地下水水位监测	次	83
3	地下水水质监测	次	11
4	土壤污染物监测费	次	11
5	生产期损毁面积监测	次	6
6	生态修复效果监测	次	4
四、管护			
7	管护	hm^2×年	7.9997×3

（四）总工程量及其经费估算

本次生态修复工程经费估算静态投资为386.26万元，动态投资为542.74万元。其中工程施工费284.74万元，设备费0元、其它费用48.14万元、监测及管护费22.50万元，预备费187.36万元。

表6-4 矿区生态修复投资估算总表金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	费率
一	工程施工费	284.74	58.33
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	48.14	9.07

四	监测与管护费	22.50	2.35
（一）	监测费	9.37	1.16
（二）	管护费	9.60	1.19
五	预备费	187.36	30.25
（一）	基本预备费	16.32	2.02
（二）	价差预备费	204.32	25.32
（三）	风险金	23.54	2.92
六	静态总投资	386.26	74.68
七	动态总投资	542.74	100.00

表 6-5 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费单价（元）	措施费（元）	间接费（元）	利润（元）	税金（元）	综合单价（元）
一	地貌重塑工程							
1	井筒浆砌石封堵	$100m^3$	18898.33	761.74	1360.68	607.77	2642.22	32000.16
2	井口回填	$100m^3$	2354.15	94.89	169.50	75.71	233.94	2833.3
3	井壁拆除（钢筋混凝土）	$100m^3$	38230.54	1540.96	2752.60	1229.43	3798.95	46009.52
4	建筑物拆除	$100m^3$	514.96	20.84	37.22	16.63	53.87	652.38
5	硬覆盖层清理	$100m^3$	317.5	12.80	19.05	10.10	39.51	478.54
6	警示牌	1						100
二	土壤重构工程							
1	土地平整	$100m^2$	97.32	3.56	4.87	3.07	14.83	149.65
2	购买客土	m^3						30
3	运输表土	$100m^3$	1156.39	46.61	69.38	36.77	48.14	1652.9
4	覆土	$100m^3$	423.51	17.07	25.41	13.47	55.50	672.15
5	土地翻耕	hm^2	1056.95	39.67	63.42	33.61	119.83	1451.22
6	有机肥	hm^2	6462.03	260.47	387.72	205.49	634.97	7690.21

三	监测工程							
1	地面塌陷监测	次						500
2	地下水水位监测	次						500
3	地下水水质监测	次						500
4	土壤污染物监测	次						500
5	生产期损毁面积监测	次						500
6	生态修复效果监测	次						500
四	管护工程							
1	工程管护	hm^2						4000

6-6 工程措施费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	地貌重塑工程				524346.30
1	井筒浆砌石封堵	m^3	87	320.00	27840.00
2	井口回填	m^3	13855	28.33	392512.15
3	井壁拆除（钢筋混凝土）	m^3	36	460.1	16563.60
4	建筑物拆除	m^3	11698	6.52	76270.96
5	硬覆盖层清理	m^3	2121	4.79	10159.59
6	警示牌	个	10	100	1000.00
二	土壤重构工程				2323070
1	土地平整	m^2	79997	1.50	119996
2	购买客土	m^3	39999	30	1199970
3	运输表土	m^3	39999	16.53	661183
4	覆土	m^3	39999	6.72	268793
5	土地翻耕	hm^2	7.9997	1451.22	11609
6	有机肥	hm^2	7.9997	7690.21	61519
总计					2847417.25

监测及管护费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	监测工程				129000.00
1	地面塌陷监测	次	143	500	71500.00
2	地下水水位监测	次	83	500	41500.00
3	地下水水质监测	次	11	500	5500.00
4	土壤污染物监测费	次	11	500	5500.00
5	生产期损毁面积监测	次	6	500	3000.00
6	生态修复效果监测	次	4	500	2000.00
二	管护工程				95996.40
	工程管护	3a	7.9997hm^2	4000	95996.40
总计					224996.40

6-7 其他费用估算表

序号	费用名称	费基	费率（%）	金额（元）
1	前期工作费	工程施工费	6.5	185082.12
2	工程监理费	工程施工费	3	85422.52
3	竣工验收费	工程施工费	4	113896.69
4	业主管理费	工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	3	96954.56
合计				481355.89

表 6-8 预备费估算表金额单位：元

序号	费用名称	费基（元）	费率（%）	金额（元）
1	基本预备费	工程施工费+其他费用	3	166438.66
2	价差预备费	（1+0.05）n-1-1	5	1564824.38
3	风险金	工程施工费	5	142370.86
合计				1873633.90

表 6-9 矿区生态修复年度动态投资估算表

年度	静态投资	价差预备费系数 $(1+0.05)^{n-1}-1$	价差预备费	动态投资
****				
****	17500.00	0.05	875.00	18375.00
****	17500.00	0.10	1793.75	19293.75
****	17500.00	0.16	2758.44	20258.44
****	17500.00	0.22	3771.36	21271.36
****	17500.00	0.28	4834.93	22334.93
****	17500.00	0.34	5951.67	23451.67
****	3653582.64	0.41	1487375.04	5140957.68
****	34665.47	0.48	16551.22	51216.69
****	34665.47	0.55	19112.05	53777.52
****	34665.47	0.63	21800.93	56466.40
合计	3862579.05		1564824.38	5427403.44

表 6-10 材料费单价表金额单位：元

名称及规格	单位	预算价格（扣除增值税）	限价	价差	备注
柴油	kg	7.86	4.50	3.36	蛟河市 2025 年 11 月
有机肥	kg	2			
水泥	kg	0.42	0.3	0.12	
块石	m^3	80	40	40	
砂子	m^3	114	60	56	
电	kwh	1.05			
水	m^3	3.00			
警示牌	个	100			

表 6-11 人工预算单价计算表

金额单位：元/工日

序号	项目	公式	工程类别
1	基本工资	445×12×1÷（250-10）=22.250	乙类
		540×12×1÷（250-10）=27.000	甲类
2	辅助工资	3.384	乙类
		6.689	甲类
1	地区津贴	0	乙类
		0	甲类
2	施工津贴	2.0×365×0.95÷（251-10）=2.890	乙类
		3.5×365×0.95÷（251-10）=5.057	甲类
3	夜餐津贴	（4.5+3.5）÷2×0.05=0.200	乙类
		（4.5+3.5）÷2×0.20=0.800	甲类
4	节日加班津贴	22.25×2×11÷250×0.15=0.294	乙类
		27.00×2×11÷250×0.35=0.832	甲类
3	工资附加费	13.203	乙类

		17.351	甲类
1	职工福利基金	（22.25+3.384）×14%=3.589	乙类
		（27.00+3.689）×14%=4.716	甲类
2	工会经费	（22.25+3.384）×2%=0.513	乙类
		（27.00+6.689）×2%=0.674	甲类
3	养老保险费	（22.25+3.384）×20%=5.127	乙类
		（27.00+3.689）×20%=6.738	甲类
4	医疗保险费	（22.25+3.384）×4%=1.025	乙类
		（27.00+3.689）×4%=1.348	甲类
5	工伤保险费	（22.25+3.384）×1.5%=0.385	乙类
		（27.00+3.689）×1.5%=0.505	甲类
6	职工失业保险基金	（22.25+3.384）×2%=0.513	乙类
		（27.00+3.689）×2%=0.674	甲类
7	住房公积金	（22.25+3.384）×8%=2.051	乙类
		（27.00+3.689）×8%=2.695	甲类
人工费单价			
甲类		27.000+6.689+17.35=51.04 元/工日	
乙类		22.250+3.384+13.203=38.84 元/工日	

表 6-12 机械台班费预算单价计算表

编号	机械名称及规格	费用构成						
		一类费用	二类费用					总计
		小计	人工	汽油	柴油	电	小计	
		元	元	元	元		元	元
1021	拖拉机 59kw	98.40	102.08	0.00	247.50		349.58	447.98
1012	推土机 55kw	69.85	102.0	0.00	180.0		282.0	351.93

			8		0		8	
1013	推土机 59kw	75.46	102.08	0.00	198.00		300.08	375.54
1014	推土机 74kw	207.49	102.08		247.50		349.58	557.07
1049	三铧犁	11.37		0.00	0.00		0.00	11.37
1009	装载机 1.5m^3	135.48	102.08	0.00	216.00		318.08	453.56
4015	自卸汽车 15t	323.92	102.08	0.00	283.50		385.58	709.50
4016	装载机 2m^3	267.38	102.08	0.00	459.00		561.08	828.46
1053	挖掘机 0.5m^3	128.00	102.08	0.00	92.25		194.33	322.33
1031	自行式平地机 118kw	317.21	102.08	0.00	396.00		498.08	815.29
4040	双胶轮车	3.22		0.00	0.00		0.00	3.22
1039	蛙式打夯机	6.89	102.08	0.00	0.00		102.08	128.97
1045	电钻 1.5kw	6.30				6.00	6.00	12.30
1001	单斗挖掘机 2m^3	529.22	102.08	0	0	435	608.92	1138.14
2005	钻机 300 型	93.65	118.92			84	202.92	296.57
1045	电钻 1.5kw	6.30				6.00	6.00	12.30

1.井筒浆砌块石

定额编号：30020 定额单位：100㎥					
施工方法：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				18898.33
（一）	直接工程费				18136.59
1	人工费				6136.90
	甲类工	工日	7.70	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.10	38.84	5713.36
	其他费用	%	0.50	6106.37	30.53
2	材料费				11999.69
	块石	m^3	108.00	40.00	4320.00
	砂浆	m^3	34.65	219.91	7619.99
	其他费用	%	0.50	11939.99	59.70
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.20	18136.59	761.74
二	间接费	%	7.20	18898.33	1360.68
三	利润	%	3.00	20259.01	607.77
四	材料价差				8491.17
1	块石	m^3	108.00	40.00	4320.00
2	水泥	kg	18087.30	0.12	2206.65
3	砂	m^3	36.38	54.00	1964.52
五	未计价材料费		9.00	29357.95	2642.22
六	税金	%			32000.16
合计					

2.回填井口

定额编号：20230 定额单位：100㎥					
施工方法：人工装双胶轮车运石渣，运距 90-100m。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				2354.15
（一）	直接工程费				2259.26
1	人工费				2199.01
	甲类工	工日	2.80	51.04	142.91
	乙类工	工日	52.60	38.84	2042.98
	其他费用	%	0.60	2185.90	13.12
2	材料费				0.00
3	机械费				60.25
	双胶轮车	台班	18.60	3.22	59.89
	其他费用	%	0.60	59.89	0.36
（二）	措施费	%	4.2	2259.26	94.89
二	间接费	%	7.20	2354.15	169.50
三	利润	%	3.00	2523.65	75.71
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2599.36	233.94
合计					2833.3

3.拆除井壁（混凝土）

定额编号：40193 定额单位：100㎥					
施工方法：拆除、清理、堆放。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				38230.54
（一）	直接工程费				36689.58
1	人工费				11261.27
	甲类工	工日	0.00	51.04	0
	乙类工	工日	266.00	38.84	10331.44
	其他费用	%	9.00	10331.44	929.83
2	材料费				
3	机械费				25428.31
	电动空气压缩机 3m	台班	54.00	231.53	12502.81
	风镐	台班	108.00	425.94	10825.92
	其他费用	%	9.00	23328.73	2099.59
（二）	措施费	%	4.2	36689.58	1540.96
二	间接费	%	7.20	38230.54	2752.60
三	利润	%	3.00	40981.14	1229.43
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	42210.57	3798.95
合计					46009.52

4.拆除建筑物（机械拆除）

定额编号： 20306				定额单位：100㎥	
施工方法：挖装、运输、卸除					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**516.95**
（一）	**直接工程费**				**496.11**
1	**人工费**				**60.91**
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.40	38.84	54.38
	其他费用	%	2.40	59.48	1.43
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**435.20**
	挖掘机电动 2㎥	台班	0.30	**1138.14**	**341.44**
	推土机 74kw	台班	0.15	557.07	83.56
	其他费用	%	2.40	425.00	10.20
（二）	**措施费**	**%**	**4.20**	**496.11**	**20.84**
二	**间接费**	**%**	**7.20**	**516.95**	**37.22**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**554.17**	**16.63**
四	**材料价差**				**27.72**
1	柴油	kg	8.25	3.36	27.72
五	**税金**	**%**	**9.00**	**598.51**	**53.87**
合计					**652.38**

5.清除硬覆盖层

定额编号：10314 定额单位：100㎥					
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回、推土距离 40～50m。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				317.5
（一）	直接工程费				304.70
1	人工费				12.23
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其他费用	%	5.00	11.65	0.58
2	材料费				0.00
3	机械费				292.46
	推土机 74kw	台班	0.50	557.07	278.54
	其他费用	%	5.00	278.54	13.93
（二）	措施费	%	4.20	304.70	12.80
二	间接费	%	6.00	317.5	19.05
三	利润	%	3.00	336.55	10.10
四	材料价差				92.38
	柴油	kg	27.50	3.36	92.38
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	439.03	39.51
合计					478.54

6.土地平整

定额编号：10330 定额单位：100㎡					
施工方法：一般平土，推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				97.32
（一）	直接工程费				93.76
1	人工费				8.16
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
	其他费用	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费				0.00
3	机械费				85.61
	自行式平地机	台班	0.10	815.29	81.53
	其他费用	%	5.00	81.53	4.08
（二）	措施费	%	3.80	93.76	3.56
二	间接费	%	5.00	97.32	4.87
三	利润	%	3.00	102.19	3.07
四	材料价差				29.56
	柴油	kg	8.80	3.36	29.56
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	11.00	134.82	14.83
合计					149.65

7.土方运输

定额编号：10222 运输距离：2-3km				定额单位：100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				1156.39
（一）	直接工程费				1109.78
1	人工费				41.14
1.1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
1.3	其他费用	%	2.70	40.06	1.08
2	机械费				1068.64
2.1	挖掘机 1m³	台班	0.22	730.65	160.74
2.2	推土机 59kw	台班	0.16	368.35	58.94
2.3	自卸汽车 10t	台班	1.49	550.92	820.87
2.4	其他费用	%	2.70	1040.55	28.09
（二）	措施费	%	4.2	1109.78	46.61
二	间接费	%	6	1156.39	69.38
三	利润	%	3	1225.77	36.77
四	材料价差				
	柴油	kg	101.85	3.36	342.22
五	税金	%	9	1604.76	48.14
	合计	—	—	—	1652.9

8.表土回覆

定额编号：10309 定额单位：100m³					
推松、运送、卸除、推平、空回，运距 70-80m					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				423.51
(一)	直接工程费				406.44
1	人工费				20.39
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	0.50	38.84	19.42
1.3	其他费用	%	5.00	19.42	0.97
2	机械使用费				386.05
2.1	推土机 74kw	台班	0.66	557.07	367.67
2.2	其他费用	%	5.00	367.67	18.38
(二)	措施费	%	4.20	406.44	17.07
二	间接费	%	6.00	423.51	25.41
三	计划利润	%	3.00	448.92	13.47
四	材料价差				154.65
	柴油	kg	45.91	3.36	154.26
五	税金	%	9	616.65	55.50
六	综合单价				672.15

9、土地翻耕

定额编号：10043 定额单位：hm^2					
工作内容：松土					
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1056.95
（一）	直接工程费				1017.28
1	人工费				475.77
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.40	38.84	442.78
	其他人工费	%	0.50	473.40	2.37
2	材料费				
3	机械费				541.51
	拖拉机功率 59kw	台班	1.20	438.68	526.42
	三铧犁	台班	1.20	10.33	12.40
	其他机械费	%	0.50	538.81	2.69
（二）	措施费	%	4.2	1017.28	39.67
二	间接费	%	6.00	1056.95	63.42
三	利润	%	3.00	1120.37	33.61
四	材料价差				177.41
	柴油	kg	52.8	3.36	177.41
五	税金	%	9.00	1331.39	119.83
	合计				1451.22

10、撒播有机肥

定额编号：90030 定额单位：hm^2					
工作内容：人工撒播					
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6462.03
（一）	直接工程费				6201.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				6120
	有机肥	kg	3000	2	6000
	其他材料费	%	2.00	6000	120
3	机械费				
（二）	措施费	%	4.2	6201.56	260.47
二	间接费	%	6.00	6462.03	387.72
三	利润	%	3.00	6849.75	205.49
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	7055.24	634.97
	合计				7690.21

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

本“方案”服务年限为矿山服务年限****年的基础上增加 1 年复垦期和 3 年管护期，即****月，确定方案服务年限为****年。根据蛟河市吉祥立井煤业有限公司开采方式和对土地的损毁形式，具体工程计划安排见下表

表 6-10　生态修复工程各阶段工程部署信息表

阶段	年度（年）	所属生态修复区块	工程名称	计算单位	工程量
生产期	**** **** **** **** ****	监测针对全部区块	地面塌陷监测	次	
			地下水水位、水量监测	次	
			地下水水质监测	次	
			土壤污染物监测	次	
			损毁面积监测	次	
	**** **** **** **** ****	监测针对全部区块	地面塌陷监测	次	15
			地下水水位、水量监测	次	15
			地下水水质监测	次	2
			土壤污染物监测	次	2
			损毁面积监测	次	1
	**** **** **** **** ****	监测针对全部区块	地面塌陷监测	次	15
			地下水水位、水量监测	次	15
			地下水水质监测	次	2
			土壤污染物监测	次	2
			损毁面积监测	次	1
	****	监测针对全部区块	地面塌陷监测	次	15

			地下水水位、水量监测	次	15
			地下水水质监测	次	2
			土壤污染物监测	次	2
			损毁面积监测	次	1
	**** **** **** **** ****	监测针对全部区块	地面塌陷监测	次	15
			地下水水位、水量监测	次	15
			地下水水质监测	次	2
			土壤污染物监测	次	2
			损毁面积监测	次	1
	**** **** **** **** ****	监测针对全部区块	地面塌陷监测	次	15
			地下水水位、水量监测	次	15
			地下水水质监测	次	2
			土壤污染物监测	次	2
			损毁面积监测	次	1
治理期	****	生态修复位置在主工业广场和副工业广场，监测针对全部区块。	井筒浆砌石封堵	m^3	87
			井口回填	m^3	13855
			井壁拆除（钢筋混凝土）	m^3	36
			建筑物拆除	m^3	11698
			硬覆盖层清理	m^3	2121
			警示牌	个	10
			土地平整	m^2	79997
			购买客土	m^3	39999
			运输表土	m^3	39999
			覆土	m^3	39999
			土地翻耕	hm^2	7.9997

			有机肥	hm^2	7.9997
			地面塌陷监测	次	60
			生态修复效果监测	次	4
			管护	hm^2	7.9997

（二）近年工作任务与经费进度安排

生态修复总投资费用为542.74万元，前三年每年经费安排分别为1.75万元。

表6-14生态修复工作计划表金额单位：元

修复阶段	范围	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积	费用
第一年度	工业广场	监测	是	地面塌陷监测、地下水位水量监测、地下水质监测、土壤污染物监测、损毁面积监测	地面塌陷监测15次、地下水位监测15次、地下水质监测2次、土壤污染物监测2次、损毁面积监测1次	采矿用地	7.9997	17500元
第二年度	工业广场	监测	是	地面塌陷监测、地下水位水量监测、地下水质监测、土壤污染物	地面塌陷监测15次、地下水位监测15次、地下水质监测2次、土壤污染物监测2	采矿用地	7.9997	17500元

				监测、损毁面积监测	次、损毁面积监测 1 次			
第三年度	工业广场	监测	是	地面塌陷监测、地下水位水量监测、地下水质监测、土壤污染物监测、损毁面积监测	地面塌陷监测 15 次、地下水位监测 15 次、地下水质监测 2 次、土壤污染物监测 2 次、损毁面积监测 1 次	采矿用地	7.9997	17500 元

第七章保障措施与公众参与

一、保障措施

（一）组织保障

1.按照“谁开发、谁破坏”“谁损坏、谁复垦”的原则，本方案由蛟河市吉祥立井煤业有限公司负责并组织实施。矿山应积极主动与蛟河县矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受自然资源行政主管部门的监督检查，使本方案落到实处，保证方案的顺利实施并发挥积极作用。

2.建立和完善专职机构加强对本《方案》实施的组织管理和行政管理，成立生态修复领导小组，由矿长任组长，成员由财务、地测、技术等单位负责人兼任。

3.根据实际需要，设立主管生态修复工作的职能部门，明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系与协调工作。对生态修复工作进行宣传，对员工培训、教育、负责具体创建措施的落实工作。

4.在生态修复施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制度，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

5.由蛟河市自然资源局对矿山生态修复工作进行监管监督。

（二）技术保障

生态修复工程涉及多学科、多领域多部门，是一项复杂的系统工程，严格按照有关技术规范等要求实施。同时生态修复工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员咨询相关专家，开展科学试验和引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1.方案编制、工程施工都应建立在详细调查、科学分析、详细论证的基础上，提出实施方案，工程根据矿山开采情况、环境条件、土地开发利用情况分类分期实施，并兼顾当前的治理与中长期的治理有机结合，使生态修复工程既有阶段性，又有连续性。

2.引进先进的生产设备、环境检测技术人员和地质灾害治理技术人员等。通过引进专业对口，适应矿山工作环境的技术人员为生态修复工作提供人力资源保证。

3.加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进生态修复技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善治理和复垦措施。

4.定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对生态修复工程情况进行动态监测和评价等。

5.首先严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。其次成立专家顾问组，建立专家支持系统。

6.建立完善的质量保证体系；一是加强施工监理工作；二是加强质量检查；三是把好原材料关，严禁不合格原材料进入工地；四是建立“工程质量责任考核办法”，保证实现质量目标。通过质量保证系统，确保工程质量符合有关要求。

7.建立完善的生态修复工程的安全保证体系；在项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，项目主管部门、项目实施部门和施工队伍，按照“管生产必须管安全”和“谁主管谁负责”原则，对项目实施单位全过程的进行安全管理。

8.参与本项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应资质证书。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿山环境生态修复工程竣工后，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

（三）资金保障

资金落实是生态修复工作成败的关键。做好生态修复工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

1.资金来源

蛟河市吉祥立井煤业有限公司为本方案实施义务人，将生态修复资金足额纳入生产建设成本，专项用于本方案的实施。根据《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质

环境恢复治理基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费用预存纳入矿山地质环境恢复治理基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号）的规定，治理备用金、复垦保证金已纳入改革范围，现改为基金。蛟河市吉祥立井煤业有限公司将生态修复资金足额存入专门账户，确保基金足额到位、安全有效。蛟河市吉祥立井煤业有限公司缴存的生态修复基金为本方案实施资金的主要来源。

本次生态修复工程经费估算静态投资为386.26万元，动态投资为542.74万元，费用全部由蛟河市吉祥立井煤业有限公司承担，列入矿山生产成本和建设成本。矿山提能投产期，年均销售收入1295万元，生态修复预算总费用约占一年总收入的42%左右，在资金上能够满足治理工程的需要。

截止2025年12月初，矿山已缴存的生态修复基金324.10万元，尚需要缴存218.64万元。

本方案建议缴存安排方案详见表7-1，具体费用预存安排以建设单位和当地自然资源主管部门签订监管协议为准。

表7-1　矿山预存恢复治理基金建议缴存安排表

序号	预存年限	金额(万元)
1	2026年底前	72.88
2	2027年底前	72.88
3	2028年底前	72.88
合计		218.64

2.基金存放及缴纳方式

矿山企业每年列入生产成本中的生态修复基金采用集中管理，建立生态修复费用专用账户，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。不得随便改变使用用途。为确保复垦基金的专款专用，生态修复基金由当地自然资源部门与矿山企业共同管理。

蛟河市吉祥立井煤业有限公司须与蛟河市自然资源局签订基金监管协议，明确基金具体缴存时间、缴存方式。

3.资金管理

（1）采用第三方监管

共管账户管理是保证资金安全、生态修复工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

（2）资金的支出管理

共管账户内的资金专门用于本项目生态修复工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和自然资源部门协商确定。

4.基金使用

（1）严格项目招标制度、提高基金使用的透明度。生态修复工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原

则实施招投标制度。

（2）遏制项目资金的粗放利用行为。生态修复工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦基金都应落实在生态修复项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。基金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦基金充分发挥效益。

（3）杜绝改变项目基金用途现象。地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将生态修复基金变相的挪作他用。

（4）严格基金拨付制度。在工程完成后，基金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付基金之前，必须对上期基金使用情况进行检查验收，合格后拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

（5）实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75％；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保障期满三年后支付。

5.基金审计

相关部门加强对蛟河市吉祥立井煤业有限公司专项资金的审计，保证方案实施基金及时足额到位，保障生态修复工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资

金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。

（1）审查基金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内生态修复基金运行情况，谨防矿山不按时划转复垦基金或非法挪用复垦基金现象。

（2）审核项目基金流向、使用效益，审核预算、决算编制的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取基金行为或有关部门滞留基金行为。

（四）监管保障

1.生态修复工程实行招投标与目标责任制度

为保证生态修复工程的顺利实施，并达到预期的复垦目标，本项目工程实施过程中对公司内部项目承办人员实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容。

2.生态修复工程实行工程监理制度

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

监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协

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

3.实行生态修复开工报告与重大变更报批制度

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

生态修复方案报请自然资源行政主管部门批准后，由蛟河市吉祥立井煤业有限公司负责组织实施。为保证生态修复方案的顺利实施，建立一个由矿山企业法人代表为组长的生态修复工作领导小组，下设各专门机构，选调责任心强，懂专业的得力人员，负责生态修复方案实施的各项具体工作，定期向项目所在地自然资源主管部门报告当年生态修复情况，并接受蛟河市自然资源主管部门对生态修复实施情况监督检查。

二、公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当

地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确蛟河市吉祥立井煤业有限公司土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

方案编制人员实地走访了蛟河市吉祥立井煤业有限公司，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

本次公众参与共走访和发放调查表50份,收回有效调查表50份，收回率100%，问卷有效率100%。

1.问卷调查结果分析

您对蛟河市吉祥立井煤业有限公司是支持还是反对？100%的受调查者表示支持项目建设。

对于矿山土地复垦是否支持？100%的受调查者支持矿山土地复垦。

根据调查数据，受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：100%的受访者认为恢复为旱地，根据当地的生态环境特点，复垦方向为旱地。

是否愿意监督或参与矿山复垦：100%的受访者表示愿意；

2.公众对蛟河市吉祥立井煤业有限公司土地复垦的建议

通过调查问卷收集的意见显示，公众对本次土地复垦工程开展抱有积极态度，并从不同角度对项目区土地复垦的技术、方法以及复垦后的土地的利用方向、植被恢复措施提出了部分建议。多数受调查者认为蛟河市吉祥立井煤业有限公司的土地复垦方向明确、方案可行，主要是希望矿山企业重视土地复垦工作的实施和抓好日常管理。受调查者提出的建议如下：

（1）矿山企业应把矿区土地复垦工作落到实处，合理安排矿区土地复垦资金，加强对项目区土地复垦后的管护，尽可能地减轻水土流失，改善当地生态环境。

（2）尽量将占用的土地恢复为旱地。

（3）矿山企业应优先聘用当地居民从事土地复垦工作，解决他们的就业问题。

（4）当地政府非常赞同蛟河市吉祥立井煤业有限公司开展土地复垦工作，希望方案实施过程中综合考虑项目区域的土地条件，选择乡土植物，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时，希望建设单位加强土地复垦后的管理和保育工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，能很好地保护好生态环境。

（5）自然资源管理部门应加强对土地复垦工作实施的监督和定期、不定期的检查；矿山工作人员，现场施工人员及矿山领导参与，

采取定期走访调查的方式对矿山土地复垦工作进行监督；当地群众也要参与对矿区土地复垦工作的监督。

图 7-1 部分代表公众参与现场照片

三、效益分析

矿山建设可能恶化地质环境，通过实施本方案，可有效保护和提高地质环境质量，可取得良好的社会效益、经济效益、环境效益。

（一）社会效益

生态修复工程实施后，一方面可改善当地的人居环境，避免因矿山地质灾害的发生而危及当地人民生命财产安全；另一方面恢复了土地的利用功能，为当地居民提供了就业机会。而土地复垦则是关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证区域经济可持续发展的重要组成部分。土地的大量损失不仅违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策，而且会直接影响到矿区周边居民的生活。复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维护了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境和矿山生产有着重大意义，而且对社会稳定发展也起到了至关重要的作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

（二）环境效益

生态修复的环境效益是显而易见的，矿山生产项目实施过程中，必将给矿山及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿山生

产中，由于采矿生产活动扰动和破坏了原地表植被，损毁原地貌等环境问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

生态修复工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，产生显著的水土保持效果，有效地防止水土流失，改善当地生态环境，达到生态重建的目的。对矿山生产破坏的土地应尽量恢复其原有的功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复与建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减小到最低，改善了生物群落的生活环境，恢复生物多样化。因此，环境效益显著。

（三）经济效益

生态修复应结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山的综合治理，一方面减少了矿山地质灾害的发生，一方面降低了生态环境破坏程度。本项目采取的治理技术措施实施后，其产生效果将与矿山周围的生态环境相协调，生态环境的协调不产生直接的经济效益，而是以减灾效益为主，增值效益为辅。本项目工程的实施在一定程度上减少了矿山开采的造成经济损失，造成损失的主要原因往往

就是矿山开采与环境保护没有同步配套实施，忽略了环境治理。通过本方案的实施，可以最大限度的降低矿山地质环境问题和地质灾害发生几率，其减灾增值效益将十分明显。

通过生态修复工程，可恢复 7.9997hm^{2}的旱地，以种植玉米为例，参照周边产量，公顷产值约 13500kg，扣除生产成本后，每公顷净收益约 1 万元，即每年净收益约 8 万元，对于改善周边农户生活，效益明显。

由此可见，对矿区进行矿山治理和复垦不仅减少了企业开支，同时给当地周边居民和政府带来利益和财富，具有十分可观的经济效益。

（四）碳中和效益

长期以来，由于矿产资源的大规模、高强度开采，给矿区土地资源带来了负面影响，使原有的土地条件发生改变，向不利于植物生长的方向发展。矿产资源的开采不仅造成了地表植被破坏、土壤质地变化，而且对生态环境造成破坏，这些影响也体现在“碳效应”方面。一方面植被的破坏影响了矿区碳的吸收转化能力，另一方面作为地球三大碳库之一的土壤，受矿产资源开采影响其质地产生变化，进而影响土壤中的碳循环。因此，本项目科学实施矿山生态修复，持续提高区域性林、草等植被对生态系统的质量和稳定性极为重要。生态修复将助力碳中和目标的实现。

第八章 结 论

一、结论

1.采矿权人为蛟河市吉祥立井煤业有限公司，矿山名称为蛟河市吉祥立井煤业有限公司。矿山位于吉林省蛟河市奶子山街红胜村，开采矿种为煤，开采方式为地下开采。现采矿许可证编号：****，有效期自****。根据中贝天丰工程技术有限公司出具的关于《吉林省蛟河市吉祥立井煤业有限公司剩余服务年限的说明》，采矿权拟延续年限****年外加矿山闭矿后1年的生态修复期，3年的管护期，确定本方案的服务年限为****。

2.现状评估工业广场划为矿山地质环境影响严重区，面积7.9997hm^2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积425.2272hm^2。

3.预测评估将工业广场划为矿山地质环境影响严重区，面积7.9997hm^2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积425.2272hm^2。

4.蛟河市吉祥立井煤业有限公司已破坏土地面积7.9997hm^2，其中：主工业广场损毁土地面积4.3529hm^2，副工业广场损毁土地面积3.6468hm^2。

5.预测评估矿山地质灾害发生可能性小，危险性低；矿山开采对地下水影响轻。对地形地貌景观的破坏和影响严重，对土地资源影响破坏严重；预测评估将工业广场划为矿山地质环境影响严重区，面积

7.9997hm^2；评估区内其它区域为矿山地质环境影响较轻区，面积425.2272hm^2。

6.土地权属情况：土地权属人为河南街道、奶子山街道。临时用地由蛟河市吉祥立井煤业有限公司通过租赁的方式获得使用权，土地权属清晰，使用权无争议。

7.蛟河市吉祥立井煤业有限公司复垦区面积7.9997hm^2，矿区复垦责任面积7.9997hm^2，其中挖损0.0400hm^2，压占7.9597hm^2，损毁土地利用类型为采矿用地；修复方向为旱地。

8、生态修复工程技术措施及设计工程量：

（1）地貌重塑工程：井筒浆砌石封堵87m^3，井口回填13855m^3，井壁拆除（钢筋混凝土）36m^3，建筑物拆除11698m^3，硬覆盖层清理2121m^3，警示牌10个；

（2）土壤重构工程：土地平整7.9997hm^2，客土39999m^3，覆土39999m^3,运输表土39999m^3,·地翻耕7.9997hm^2,播撒有机肥7.9997hm^2；

（3）监测工程：地面塌陷监测每年15次，共143次；地下水水位、水量监测每年15次，共83次；地下水水质监测每年2次，共11次；土壤污染物监测每年2次，共11次；生产期面积损毁监测每年1次，共6次；土地复垦效果监测每年1次，共4次。

（4）管护工程：每年1次，管护面积为7.9997hm^2，管护3年，共3次。

9、根据生态修复工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关

标准，本次《方案》生态修复费用静态投资为386.26万元，动态投资为542.74万元。其中工程施工费284.74万元，设备费0元、其它费用48.14万元、监测及管护费22.50万元，预备费187.36万元。

二、建议

1.建立健全矿山地质灾害及环境地质问题监测机制和预报预警系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。

2.本着“在开发中保护”“在保护中开发”和“谁破坏、谁治理”的原则，矿山应积极开展生态修复工作，及时存储矿山生态修复基金。

3.在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

4.在今后开采过程中出现影响矿山地质环境的问题时，建议矿山对本方案及时进行修改。

5.治理恢复费用估算参照的现有价格水平，如以后物价出现波动，治理恢复费用应以当地、当时物价水平为准。

6.本方案不代替矿山地质灾害治理设计，矿山企业在进行相关工程治理时，应委托相关单位进行专项工程勘察、设计。并做好可能受到影响的民房搬迁安置工作。

7.深入贯彻习近平同志绿水青山就是金山银山伟大思想，实现生产与周边社会相和谐。在生产过程中对周边环境进行绿化，以体现友好矿山社会风貌。