

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司

2024 年 8 月

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司

煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司

法人代表：段铁牛

总工程师：乔宏彪

编制单位：内蒙古启新矿业工程咨询有限责任公司

法人代表：李启刚

总工程师：李 城

项目负责人：季建新

编写人员：季建新 李 城 张 伟 陈钰英

制图人员：张 伟 陈钰英

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	11
第三节 矿山开发利用方案概述	13
第四节 矿山开采历史及现状	35
第二章 矿区基础信息	52
第一节 矿区自然地理	52
第二节 矿区地质环境背景	55
第三节 矿区社会经济概况	69
第四节 土地利用现状	70
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	72
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	75
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	81
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	81
第二节 矿山地质环境影响评估	82
第三节 矿山土地损毁预测与评估	111
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	124
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	134
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	134
第二节 矿区土地复垦可行性分析	135
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	148
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	148
第二节 矿山地质灾害治理	151
第三节 矿区土地复垦	152
第四节 含水层破坏修复	163

第五节 水土环境污染修复	164
第六节 矿山地质环境监测	164
第七节 矿区土地复垦监测和管护	167
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	169
第一节 总体工作部署	169
第二节 阶段实施计划	169
第三节 近期年度工作安排	170
第七章 经费估算及进度安排	173
第一节 经费估算依据	173
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	181
第三节 土地复垦工程经费估算	190
第四节 总费用汇总与年度安排	206
第八章 保障措施与效益分析	214
第一节 组织保障	214
第二节 技术保障	214
第三节 资金保障	215
第四节 监管保障	215
第五节 效益分析	216
第六节 公众参与	217
第九章 结论与建议	219
第一节 结论	219
第二节 建议	220

附 图

顺序号	图号	名称	比例尺
1	1	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	3	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁预测图	1:10000
5	5	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿区土地复垦规划图	1:10000
6	6	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
7	7	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿地质灾害危险性综合分区评估图	1:10000
8	8	鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿近期（2024.8-2029.7）矿山地质环境治理工程部署图	1:10000

附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表；
- 2、资料真实性承诺书；
- 3、矿山地质环境现状调查表；
- 4、公众参与调查表；
- 5、委托书
- 6、采矿许可证；
- 7、《关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿与准格尔神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿资源整合的复函》（内煤函字〔2018〕119号）；
- 8、《内蒙古自治区东胜煤田闫家沟鑫东煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔2024〕61号）；
- 9、《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司闫家沟煤矿矿产资源开发利用方案》评审意见书；
- 10、《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿整合后范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1673号）；
- 11、《闫家沟鑫东煤矿与公沟煤矿排土治理协议》；
- 12、《永利煤矿与公沟煤矿排土治理协议》；
- 13、《黄天棉图地区煤矿火区集中连片治理工程项目竣工验收的批复》；
- 14、治理工程验收意见；
- 15、土地使用证；
- 16、危废处置服务合同
- 17、固废处置协议
- 18、材料价格信息。

前 言

一、任务的由来

根据 2022 年 9 月 15 日内蒙古自治区自然资源厅为闫家沟煤矿延续登记颁发的《采矿许可证》，证号*****，矿区范围由**个拐点坐标圈定，矿区面积*****平方公里，开采深度由****米至****米标高，开采方式为井工开采，生产规模 120 万吨/年，有效期由****年**月**日至****年**月**日。

根据 2023 年 7 月 17 日内蒙古自治区自然资源厅为永利煤矿延续登记颁发的《采矿许可证》，证号*****，矿区范围由**个拐点坐标圈定，矿区面积*****平方公里，开采深度由****米至****米标高，开采方式为露天开采，生产规模 60 万吨/年，有效期由****年**月**日至****年**月**日。

根据 2024 年 5 月 9 日鄂尔多斯市自然资源局与鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司签订的《采矿权出让合同（整合）》（合同编号：*****）。协议明确鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司与准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（为闫家沟煤矿持股 100%全资子公司）间夹缝资源采矿权，已完成协议出让公示。现闫家沟煤矿与永利煤矿及两矿之间夹缝资源均属同一主体人，矿权人申请整合并保留闫家沟煤矿（矿区范围为整合后范围，生产规模为原闫家沟煤矿采矿许可证生产规模 120 万吨/年）。待取得整合采矿许可证后，按规定注销永利煤矿。

根据《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）的要求：“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”，闫家沟煤矿面积由*****平方公里变更为*****平方公里，矿山扩大矿区范围进行采矿许可证的变更，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，2024 年 7 月，鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司委托内蒙古启新矿业工程咨询有限责任公司进行《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制的相关工作。

二、编制目的

通过开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免或减少矿区生态环境破坏和污染，规范管理、有效保护、科学开展矿山地质环境治理及土地复垦，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人

转让、变更、延续矿权，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供依据。其具体任务是：

1、收集矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件，阐明矿体赋存特征，查明地形地貌景观和土地资源的损毁，含水层破坏、水污染问题，以及矿山地质灾害问题，并对矿山地质环境问题做出全面评价。

2、分析矿区存在的矿山地质环境问题表现特征和成因，对各种环境问题对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质灾害防治工作状况及效果，矿山地质环境问题的防治难度进行现状评估。

3、根据《开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和引发地质灾害发生的可能性及规模，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦责任范围区分，制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，提出相应的矿山地质环境治理工程及土地复垦内容、技术方法和措施。

5、进行矿山地质环境保护、土地复垦与监测工程的经费估算，提出保护与治理、监测的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；

4、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会第二次修正）；

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）

6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）

7、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月）；

- 8、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012 年 12 月）；
- 11、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）；
- 12、《基本农田保护条例》（国务院令第 588 号）。

（二）政策文件

- 1、《自然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）；
- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；
- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 4、《节约集约利用土地规定》（2014 年 5 月 22 日国土资源部令第 61 号公布，根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；
- 5、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字〔2019〕528 号）；
- 6、《水利部 国土资源部关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保〔2004〕165 号）；
- 7、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号文）；
- 8、《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）；
- 9、内蒙古自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅下发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（2019 年 12 月）；
- 10、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山地质环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56 号）；
- 11、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；
- 12、《自然资源部生态环境部财政部国家市场监督管理总局国家金融监督管理总局

中国证券监督管理委员会国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）（2024年4月15日）；

13、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2024〕13号）（2024年4月9日）

14、《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》；

15、《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》；

16、《准格尔旗委办公室旗人民政府办公室关于印发《准格尔旗绿色矿山建设生态修复（提升）治理二十条措施》的通知》（准党办政字〔2023〕1号）；

17、国土资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（2018年3月23日）；

18、自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

19、自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）；

21、内蒙古自治区人民政府办公厅《关于进一步加强耕地保护工作的实施意见》（内政办发〔2023〕6号）；

22、自然资源部《关于进一步加强国土空间规划编制和实施管理的通知》自然资发〔2022〕186号。

（三）技术标准与规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；

2、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 223-2011）；

3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

4、《土地复垦方案编制规程》（TD / T 1031-2011）；

5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036.2-2013）；

6、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

8、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）；

9、《关于印发〈内蒙古自治区绿色矿山建设要求〉的通知》（内国土资字〔2018〕191号）；

- 10、《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T 1068-2022）；
- 11、《国土空间生态保护修复工程验收规范》（TD/T 1068-2022）
- 12、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）
- 13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》
- 14、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）
- 15、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.6-2008）
- 16、《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）
- 17、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
- 18、《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）
- 19、《矿山生态修复技术规范-通则》（TD/T 1070.1-2022）
- 20、《矿山生态修复技术规范-煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）
- 21、相关的水文地质、工程地质、环境地质勘察规程、规范。

（四）有关技术资料

1、2024年5月，内蒙古智开地质勘查有限公司提交的《内蒙古自治区东胜煤田闫家沟鑫东煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》及关于《内蒙古自治区东胜煤田闫家沟鑫东煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2024〕61号）；

2、2024年8月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见（内矿审字〔2024〕087号）；

3、2022年7月，内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

4、2023年3月，准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

5、《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿整合后范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1673号）；

6、《黄天棉图地区煤矿火区集中连片治理工程项目竣工验收的批复》；

7、治理工程验收意见；

8、《闫家沟鑫东煤矿与公沟煤矿排土治理协议》；

9、土地利用现状图（2022年成果数据）。

四、方案适用年限

1、矿山生产服务年限

根据 2024 年 8 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见（内矿审字（2024）087），截止 2023 年 12 月 31 日，矿山余服务年限为 13.7 年，至方案基准期（2024 年 8 月）正常生产，因此，矿山剩余服务年限为 13.1 年。

2、方案的服务年限

本《方案》服务年限由矿山剩余服务年限、治理复垦期、植被管护期组成，矿山剩余服务年限为 13.1 年，治理复垦期 2 年，植被管护期 3 年，确定方案服务年限为 18.1 年，即 2024 年 8 月-2042 年 9 月，编制基准期为 2024 年 8 月。

3、方案的适用年限

综上所述，本方案的服务年限即为适用年限 5 年，即 2024 年 8 月~2029 年 7 月，方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公示结束之日算起。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行（见图 0-1），大致工作流程为：接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

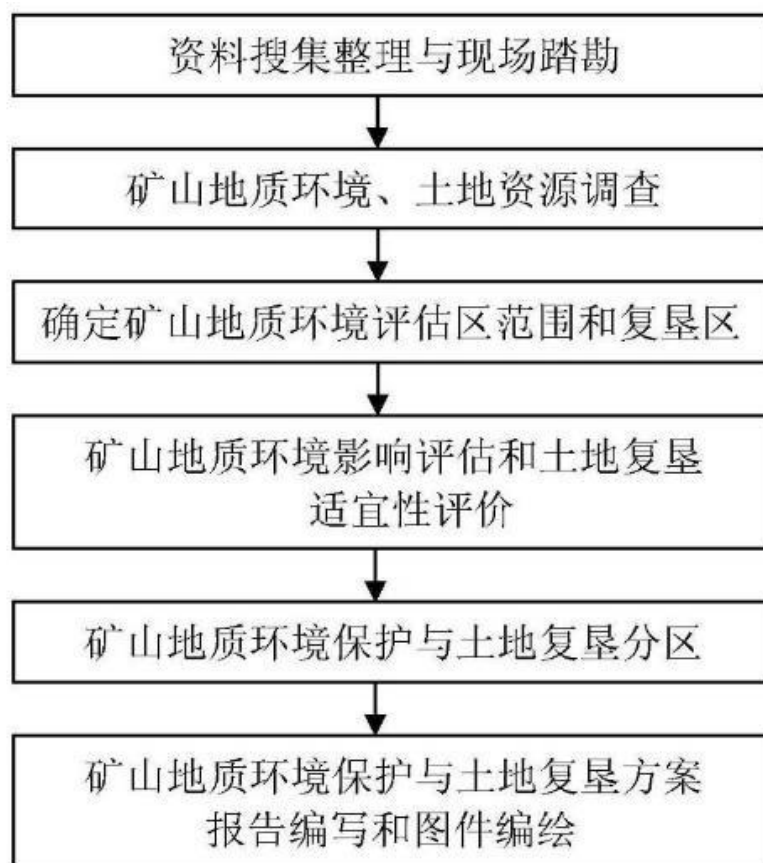


图0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编程序图

(二) 工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山初步设计等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

2、野外（实测或利用）采用 1: 10000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积 13km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境

现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区;同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果,确定土地复垦单元;根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元,提出矿山地质环境治理与土地复垦措施,进行相关治理及复垦工程设计及经费估算,同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排,给出相应的保障措施,完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

(三) 完成的工作量

矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行,主要包括资料收集、现场调查、室内分析研究及方案的编制,于2024年7-8月编制完成了该《方案》,完成的主要实物工作量见表0-1。

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制,该《方案》资料真实可信,数据准确,质量满足要求,完成了预期的工作任务,达到了工作目的。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1、2024 年 8 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见（内矿审字〔2024〕087）； 2、2024 年 5 月，内蒙古智开地质勘查有限公司提交的《内蒙古自治区东胜煤田闫家沟鑫东煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》及关于《内蒙古自治区东胜煤田闫家沟鑫东煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2024〕61 号）； 3、2022 年 7 月，内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》； 4、2023 年 3 月，准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》； 5、《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿整合后范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1673 号）； 6、《黄天棉图地区煤矿火区集中连片治理工程项目竣工验收的批复》； 7、治理工程验收意见； 8、《闫家沟鑫东煤矿与公沟煤矿排土治理协议》； 9、土地利用现状图（2022 年成果数据）； 10、危废处置服务合同 11、固废处置协议	
野外调查	调查方法	采用矿区 1: 10000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策
	调查面积	13km ²
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。
	土地现状核实	对照土地利用现状图（2022 年成果数据），对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等
	损毁场地	工业场地、地面塌陷的面积和地类
	公众参与调查问卷	9 份
	数码拍照	135 张
	水井	调查走访井深、静水位、供水量
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等
	审查工作	矿方技术交流
成果提交	文本	1 份 《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	8 张 《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《地质灾害危险性综合分区评估图》、《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿近期（2024.8-2029.7）矿山地质环境治理工程部署图》

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

矿区位于内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区西北部，见图 1-1。行政隶属准格尔旗准格尔召镇管辖，距准格尔旗薛家湾镇距离 120km，方位 95°。

其地理坐标：

东经：*****~*****

北纬：*****~*****

中心点 2000 国家大地直角坐标：X：*****, Y：*****。

井田交通以公路为主，闫家沟鑫东煤矿进出场公路与塔拉壕至大路峁的运煤专线相接，向西北 10km 与 109 国道相通。矿区距鄂尔多斯市东胜区约 32km（方位 115°）。东胜区是内蒙古自治区中西部地区重要的交通枢纽，东西向有 109 国道，G18 高速，南北向有 214 省道、包府公路、包神铁路通过，交通干线、支线四通八达，矿区交通便利。（图 1.1-1）。

图 1.1-1 交通位置图

二、矿山基本情况

矿山名称：鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿

地理位置：准格尔旗准格尔召镇

采矿权人：鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司

企业性质：有限责任公司

开采方式：地下开采

生产规模：120 万吨/年

矿区面积：****km²（整合）。闫家沟原采矿证面积为****km²，根据 2024 年 5 月 9 日鄂尔多斯市自然资源局与鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司签订的《采矿权出让合同（整合）》（合同编号：*****）。协议明确鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司与准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（为闫家沟煤矿持股 100%全资子公司）间夹缝资源采矿权，已完成协议出让公示。现闫家沟煤矿与永利煤矿及两矿之间夹缝资源均属同一主体人。

开采标高：****~****m。

矿山服务年限：根据 2024 年 8 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见（内矿审字〔2024〕087），截止 2023 年 12 月 31 日，矿山余服务年限为 13.7 年，至方案基准期（2024 年 8 月）正常生产，因此，矿山剩余服务年限为 13.1 年。

第二节 矿区范围及拐点坐标

为实现资源合理利用，提高资源回采率，鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司在永利煤矿与闫家沟煤矿及中间夹缝资源均属同一主体的基础上，申请对上述两矿及中间夹缝资源进行资源整合并保留闫家沟煤矿（矿区范围为整合后范围，生产规模为原闫家沟煤矿采矿许可证生产规模）。内蒙古自治区自然资源厅于 2019 年 11 月 13 日下发《关于内蒙古自治区矿产资源规划数据库（东胜煤炭国家规划矿区鑫东煤矿、永利煤矿局部调整）区块调整的意见》（内自然资字〔2019〕548 号），批准本次区块调整，整合后矿区名称变更为闫家沟鑫东煤矿。2024 年 5 月，鄂尔多斯市自然资源局与闫家沟煤矿签订《采矿权出让合同（整合）》（合同编号：*****）。整合后的矿区范围由原闫家沟鑫东煤矿采矿许可证范围、原永利煤矿采矿许可证范围及两矿间空白区组成。矿区拐点坐标见表 1.2-1~3。

表 1.2-1 原永利矿区范围拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系					
采矿许可证范围拐点坐标					
拐点坐标	X	Y	拐点坐标	X	Y
(1)	*****	*****	(3)	*****	*****
(2)	*****	*****	(4)	*****	*****
面积*****km ² ; 开采标高*****m~*****m					

表 1.2-2 原闫家沟矿区范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系			
	地理坐标		直角坐标 (3°)	
	经度	纬度	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****
13	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****
备注	采矿许可证面积：*****km ² ；标高：自*****米至*****米标高。			

表 1.2-3 矿区范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	16	*****	*****
面积：*****km ² 开采标高：*****~*****m 开采规模：120 万吨/年					

图 1.2-1 矿山整合关系图

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿山建设规模

闫家沟煤矿矿区面积*****km²，采矿证生产能力为 120 万吨/年，《开发利用方案》设计生产能力为 120 万吨/年，矿山开采方式为地下开采，开采矿种为煤，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“大型”。

二、矿产资源储量及剩余服务年限

(一) 矿产资源储量

1、地质资源储量

(1) 矿区范围地质资源储量

根据《内蒙古自治区东胜煤田闫家沟鑫东煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》及内蒙古城鑫矿产资源咨询有限责任公司 2024 年 1 月提交的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司 2023 年储量年度报告》，截止 2023 年 12 月 31 日闫家沟鑫东煤矿（整合）范围获得煤炭探明（TM）资源量*****万吨（其中，保有资源量*****万吨，消耗资源量*****万吨），控制（KZ）资源量*****万吨（其中，未压覆资源量*****万吨，压覆资源量*****万吨），推断（TD）资源量*****万吨（其中，未压覆资源量*****万吨，压覆资源量*****万吨）。截至 2023 年 12 月 31 日，矿井剩余保有资源储量详见表 1.3-1。

表 1.3-1 截止 2022 年 12 月 31 日闫家沟煤矿资源量估算结果表

估算范围	煤层编号	赋煤标高 (m)	累计查明资源量 (万吨)	保有资源量 (万吨)		动用资源量 (万吨)	资源类型编码		
				未压覆资源量 (万吨)	荣乌高速压覆资源量 (万吨)				
矿区范围内	原永利煤矿范围内	2	1385~1380	*****	/	/	*****	TM	
		3	1377~1340	*****	/	/	*****	TM	
		4	1335~1310	*****	/	/	*****	TM	
				*****	*****	/	/	TD	
		5 ^上	1275~1260	*****	*****	/	/	TM	
				*****	*****	/	/	TD	
				*****	*****	/	/	TM	
		5	1285~1255	*****	*****	/	/	TM	
				*****	*****	/	/	KZ	
				*****	*****	/	/	TD	
		原闫家沟煤矿范围内	2	1385~1380	*****	/	/	*****	TM
			3	1365~1347	*****	/	/	*****	TM
					*****	*****	*****	/	TD
			4	1350~1305	*****	*****	/	*****	TM
					*****	*****	*****	/	TD
	5 ^上		1279~1264	*****	*****	/	*****	TM	
				*****	*****	*****	/	KZ	
				*****	*****	*****	/	TD	
	5		1325~1250	*****	*****	/	*****	TM	
				*****	*****	*****	/	KZ	
				*****	*****	*****	/	TD	
	空白区范围内		2	1385~1380	*****	*****	/	/	TD
			3	1377~1340	*****	*****	/	/	TM
					*****	*****	/	/	TD
			4	1350~1305	*****	*****	/	/	TM
		*****			*****	/	/	TD	
		5 ^上	1279~1264	*****	*****	/	/	TM	
				*****	*****	/	/	TD	
		5	1325~1250	*****	*****	/	/	TM	
				*****	*****	/	/	KZ	
*****				*****	/	/	TD		
矿区范围内		总计	1385~1250	*****	*****	/	*****	TM	
				*****	*****	*****	/	KZ	
	*****			*****	*****	/	TD		

“注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量”

(2) 尚难利用储量

根据《开发利用方案》，尚难利用储量分述如下：

①2号煤层

根据原永利煤矿及原闫家沟煤矿开采现状，原永利煤矿及原闫家沟煤矿井田范围内2号煤层均已采空，仅剩余夹缝空白区赋存推断资源量*****万吨，形成孤立块段，列为尚难利用资源量。

②3号煤层

根据原永利煤矿及原闫家沟煤矿开采现状，原永利煤矿井田范围内3号煤层已采空，原闫家沟煤矿井田范围内3号煤层存在大面积火烧治理区、综采采空区及房柱式采空区，剩余可采范围不连片且须留设煤层露头等各类保护煤柱，已无法布置正规综采工作面，列为尚难利用资源量。

其中原闫家沟煤矿3号煤层保有资源量*****万吨（包含荣乌高速压覆资源量*****万吨），全部为推断资源量，夹缝空白区3号煤层保有资源量*****万吨，其中探明资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。

③4号煤层

根据原永利煤矿及原闫家沟煤矿开采现状，原永利煤矿井田范围内4号煤层已大部采空，仅剩余井田东北部边界赋存推断资源量*****万吨。原闫家沟煤矿井田范围内4号煤层为矿井一水平主要开采煤层，存在大面积火烧治理区、综采采空区及房柱式采空区，剩余可采范围不连片且须留设煤层露头等各类保护煤柱，已无法布置正规综采工作面列为尚难利用资源量。

其中原永利煤矿4号煤层保有资源量*****万吨，全部为推断资源量，原闫家沟煤矿4号煤层保有资源量*****万吨（包含荣乌高速压覆资源量*****万吨），其中探明资源量*****万吨，推断资源量*****万吨，夹缝空白区4号煤层保有资源量*****万吨，其中探明资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。

④5号煤层

5号煤层治理区边界以东及以北块段资源列为尚难利用资源量，其中原闫家沟煤矿5号煤层治理区边界以北保有资源量*****万吨，全部为推断资源量，治理区边界以东5号煤层储量核实保有资源量*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。

尚难利用资源量估算表，见表1.3-2。

表 1.3-2 尚难利用资源量估算表

设计项目	煤层编号	资源量分类（符号）	尚难利用资源量（万吨）
尚难利用资源量	2	TD	*****
	3	TM	*****
		TD	*****
	4	TM	*****
		TD	*****
	5	KZ	*****
TD		*****	
合计			*****

（3）井工开采保有地质资源储量

根据《开发利用方案》，井工开采的保有地质资源储量为 3005.3 万吨，其中探明资源量 1316.3 万吨、控制资源量 840.4 万吨、推断 848.6 资源量万吨。井工开采保有资源量汇总，见表 1.3-3。

表 1.3-3 井工开采保有资源量汇总表

范围	煤层编号	资源量分类			TM+KZ+TD
		TM	KZ	TD	
原永利煤矿	5 ^上	*****		*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****
原闫家沟煤矿	5 ^上	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****
夹缝空白区	5 ^上	*****		*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****
总计		*****	*****	*****	*****

2、矿井工业储量

《开发利用方案》根据《煤炭工业矿井设计规范》推断的矿井地质资源量（TD）可信度系数 K 取 0.8。

矿井保有资源储量由探明资源量（KZ）、控制资源量（KZ）及推断资源量（TD），
 矿井工业资源/储量 = TM+KZ+TD×K，经计算矿井工业资源/储量为*****万吨。详见表 1.3-4。

表 1.3-4 各煤层工业资源/储量分析表

范围	煤层 编号	资源量分类				TM+KZ+TD×K
		TM	KZ	TD	TD×K	
原永利 煤矿	5 ^上	*****		*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
原闫家 沟煤矿	5 ^上	*****	*****	*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
夹缝空 白区	5 ^上	*****		*****	*****	*****
	5	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
总计		*****	*****	*****	*****	*****

3、保护煤柱

(1) 永久煤柱

根据《开发利用方案》，永久煤柱留设主要如下：

①井田境界煤柱：井田边界留设 20m 煤柱。

②荣乌高速公路煤柱

《储量核实报告》根据《采矿工程设计手册》关于保安煤柱（压覆带）留设方法，在地表受护范围边界拐点上采用垂线法确定压覆带的边界，计算确定压覆带最大范围，见表 1.3-5。

《开发利用方案》根据范围确定留设荣乌高速公路煤柱。

表 1.3-5 荣乌高速公路压覆带最大宽度计算表

煤层编号	拐点号	地表标高 (m)	煤层底板标高 (m)	埋深 (m)	松散层厚度 (m)	松散层移动角 (°)	松散层保护带 (m)	覆岩厚度 (m)	覆岩移动角 (°)	覆岩保护带宽度 (m)	围护带宽度 (m)	压覆带宽度 (m)
5	L1	1371.25	1257.65	113.60	0.00	45	0.00	113.60	70	****	20	****
5	L2	1357.25	1258.32	98.93	0.00	45	0.00	98.93	70	****	20	****
5	L3	1364.82	1258.68	106.14	0.00	45	0.00	106.14	70	****	20	****
5	L4	1367.24	1258.91	108.33	0.00	45	0.00	108.33	70	****	20	****
5	L5	1357.22	1259.22	98.00	0.00	45	0.00	98.00	70	****	20	****
5	L6	1361.14	1258.54	102.60	0.00	45	0.00	102.60	70	****	20	****
5	L7	1363.41	1258.35	105.06	0.00	45	0.00	105.06	70	****	20	****
5	L8	1354.06	1258.08	95.98	0.00	45	0.00	95.98	70	****	20	****
5	L9	1369.26	1257.59	111.67	0.00	45	0.00	111.67	70	****	20	****

③新神公公路煤柱

根据《开发利用方案》，新神公公路南北向穿过闫家沟井田，压覆大量煤炭资源，为解决压覆资源量情况，煤矿在开采 5201 工作面时向旗交通局申请暂时改道神公公路并提交了改道方案，待工作面开采完毕后将采空区上部公路修补恢复至原貌后再恢复原路线，并在后期持续监测公路沉降情况并采取相应措施修补或加固道路。为解放大量压覆资源，提高资源利用率及矿井回采率，煤矿计划在后续生产中延续使用这一措施。故本次方案新神公公路不留设煤柱。

④灭火区边界煤柱统一按照 20m 宽度保护煤柱进行留设。

(2) 可回收煤柱

工业场地及井筒保护煤柱：井田内有工业场地需要留设保安煤柱，方案取围护带宽度 15m。

主要井巷煤柱：5 煤集中运输大巷、辅运大巷、回风大巷间距 35m，大巷外侧煤柱留 40m。

根据《开发利用方案》，可回收煤柱资源储量共****万吨。

4、设计可采资源储量

《开发利用方案》确定：

(1) 5[±]及 5 号煤层均属中厚煤层，设计采区采出率取 80%。

(2) 井田内地质构造简单，各可采煤层均为较稳定~稳定型，《开发利用方案》推断资源量可信度系数取 0.8。

(3) 《开发利用方案》设计可回收煤柱的回收率为 50%，计算设计可回收资源储量为 $164.6 \times 50\% = ****$ 万吨。

《开发利用方案》设计可采资源储量计算见表 1.3-6。

表 1.3-6 闫家沟煤矿设计可采储量计算表

单位：万吨

煤层 编号	资源量 类型 (编 码)	保有资 源/储量	工业资 源/储量	永久煤柱损失资源储量				设计资 源/储量	设计可回收煤柱占用资源储量				采区采 出率	设计可 采储量
				井田边 界	治理区 隔离	可信度 系数	小计		井筒及 工业场 地	大巷	可信度 系数	小计		
5 ^上	TM	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	KZ	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	TD	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
5	TM	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	KZ	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	TD	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
合计		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

- 注：1、设计可采储量 = (工业资源储量 - 永久煤柱损失资源储量 - 设计可回收煤柱占用资源储量) × 采出率。
 2、本矿井构造简单，煤层可靠，推断的资源储量(333k)可信度系数取 0.8。
 3、5^上、5 号煤层均为中厚煤层，采区采出率取 80%。
 4、大巷煤柱按 50% 计入设计可采储量。
 5、矿井设计可采储量：**** + **** × 0.5 + **** × 50% = **** 万吨，矿井保有地质资源量 **** 万吨，矿井资源回收率 ****%。

（二）服务年限

1、矿区服务年限

《开发利用方案》推荐矿井生产能力为 120 万吨/年。服务年限按下式计算：

$$T=Q/(A \times K)$$

$$=****/(120 \times 1.30)$$

$$=13.7a$$

式中：A—设计生产能力，120 万吨/年；

Q—方案总设计可采储量，****万吨；

K—储量备用系数，方案取 1.3；

T—服务年限，a。

闫家沟煤矿属于生产矿山，2024 年 1-7 月正常生产，故确定服务年限为 13.7a-0.6a=13.1a。

三、矿山开采方案

1、开采方式

依据《开发利用方案》，该矿开采方式为地下开采。

2、采煤方法

井田内共含可采煤层 5 层，均为中厚及厚煤层，均采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

3、开拓方式

闫家沟煤矿采用斜~立井开拓方式，在井田西南部荣乌高速公路北侧建有矿井工业场地及主、副斜井，在主工业场地北侧 80m 处设风井场地布置有回风立井。

沿 5 号煤层南北向布置二水平 5 煤集中运输大巷、辅运大巷、回风大巷，其中 5 煤集中运输大巷（倾角 9°）通过与一水平井底煤仓、矸石仓上口连接，仓下连通主斜井，形成二水平运输系统；5 煤集中辅运大巷通过辅运暗斜井（倾角 6°）与副斜井井底（一水平）巷道连接，形成二水平辅运系统；回风立井井筒通过一、二水平回风联络巷与 4 煤回风大巷、5 煤集中回风大巷连通，形成二水平通风系统。

井底车场东侧布置有中央变电所、中央水泵房和主、副水仓。运输大巷与辅运大巷之间布置永久避难硐室和消防材料库。辅运大巷中布置换装硐室。

矿井主运输均采用胶带输送机。辅助运输采用防爆无轨胶轮车运输。

4、水平划分与标高

依据《开发利用方案》，井田内共含可采煤层 5 层，设两个开采水平，其中一水平 4 号煤

层已回采完毕，水平标高+1300m，二水平开采5^上、5号煤层，水平标高+1270m，矿井目前正在开采5^上、5号煤层。

5、盘区划分及开采顺序

根据已确定的开拓布置，设计整合后二水平5^上、5号煤层依然以5煤集中大巷为界，划分为西翼一盘区、东翼二盘区，均为单翼盘区，工作面均采用后退式布置。

盘区采用顺序开采，即：二水平二盘区→二水平一盘区。

6、井筒

1、主斜井：井筒倾角15°，斜长331m，直墙半圆拱断面，净宽3.0m，净高2.60m，净断面积6.8m²。采用混凝土砌碛支护，支护厚度400mm。井筒内装备一台带宽1000mm的胶带输送机，设台阶、扶手，敷设消防洒水管路、动力电缆、通讯电缆、照明电缆等。主要担负矿井煤炭提升任务，兼进风和安全出口。

2、副斜井：副斜井井筒倾角8°，斜长372m，直墙半圆拱形断面，井筒净宽5.0m，净高3.8m，净断面积16.3m²。表土段采用钢筋混凝土砌碛支护，支护厚度400mm；基岩段采用锚索网喷支护，支护厚度100mm。

井筒内采用防爆无轨胶轮车运输，并在人行道侧每隔40m设行人躲避硐室，实行“行车不行人，行人不行车”的下井管理制度。井筒内敷设消防洒水管路、通信电缆、照明电缆等，担负矿井的材料、设备运输和人员上下井等辅助运输任务，为矿井的主要进风井，同时兼作矿井安全出口。

同时，为保障井筒内行车安全，井筒底板采用200mm厚C30混凝土铺底，路面采取防滑措施，井筒内设置防撞设施和车辆失速安全保护装置，井底设有防跑车应急车道。

3、回风立井

井筒深度124m，井筒直径5.0m，净断面积19.6m²。表土段采用C30钢筋混凝土砌碛支护，支护厚度400mm；基岩段采用锚网喷支护，支护厚度150mm。井筒内装备梯子间，敷设排水管路、灌浆管路、压风管路，消防管路，井口设防爆门及行人出口，主要担负矿井回风任务，同时兼安全出口。同时，废弃井田中部原有回风斜井。井筒特征见表1.3-7。

表 1.3-7 采区井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称					备注
			主斜井	上仓斜巷	副斜井	辅运暗斜井	回风立井	
1	井口坐标	纬距 (X)	****	****	****	****	****	井筒目前已形成,井筒特征为矿方实测数据。
		经距 (Y)	****	****	****	****	****	
2	提升方位角/(°)		168°	0°	172°	0°	180°	
3	井筒倾角/(°)		15°	9°	8°	6°	90°	
4	井口标高/m		+1356.868	+1300.2	+1353.648	+1304.984	+1389.253	
5	水平标高/m	第一水平			+1304.969		+1301.9	
		最终水平	+1304.4	+1263		+1268.365	+1265.542	
6	井筒深度或斜长/m	第一水平			斜长 372			
		最终水平	斜长 331	斜长 256		斜长 395	垂深 124	
7	井筒直径或宽度/m	净	净宽 3.0	净宽 5.0	净宽 5.0	净宽 5.0	φ5.0	
		掘进 (表土/基岩)	掘进宽度 3.8	掘进宽度 5.2	掘进宽度 5.8/5.2	掘进宽度 5.2	φ5.8/φ5.3	
8	井筒断面/m ²	净	6.8	15.8	16.3	15.8	19.63	
		掘进 (表土/基岩)	10.6	17.64	21.91/18.42	18.42	26.4/22.05	
9	砌壁	厚度/mm	400	100	400/100	100	400/150	
		支护形式	砼	锚网喷	钢筋砼/锚网喷	锚网喷	钢筋砼/锚网喷	
10	井筒装备		胶带输送机	双层胶带输送机	防爆无轨胶轮车	防爆无轨胶轮车	梯子间	

四、采煤方法及采煤工艺

1、采煤方法

各可采煤层工作面均采用长壁式采煤法，后退式回采，全部垮落法管理顶板。

2、采煤工艺

闫家沟煤矿井下采用综合机械化采煤工艺。

3、工作面采、装、运方式

根据《开发利用方案》，矿井目前正在开采 5^上、5 号煤层，目前共布置 1 个工作面，工作面编号为 5202 工作面。

五、井下运输系统

1、煤炭运输系统

煤炭的主运输系统采用胶带输送机。

井下煤炭运输线路：回采工作面煤炭经刮板输送机→转载机→顺槽可伸缩胶带输送机→5 煤集中运输大巷下层带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面。

2、辅运系统

矿井辅助运输采用无轨胶轮车运输方式，矿井工业场地内布置 1 个副斜井，担负矿井辅助提升任务和上、下人员等工作任务。

矿井辅助运输工具采用低污染的无轨胶轮车实现连续运输。

六、永久基本农田保护性开发

1、矿区范围永久基本农田分布情况

闫家沟煤矿矿区面积****km²。根据《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿整合后范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1673 号），矿区范围内有永久基本农田面积****hm²。根据土地利用现状图（2022 年成果数据）对比分析，永久基本农田范围均为旱地。闫家沟煤矿矿区内基本农田划分为****个坐标区块。

2、已损毁永久基本农田情况

由矿区土地利用现状图（2022 年成果数据）涉及永久基本农田叠合图，现状矿区范围内已对 5 号煤层进行开采，形成部分采空区，对其上方基本农田造成影响。已损毁永久基本农田面积****m²。现状井上下对照图与永久基本农田位置关系见图 1.3-1。

3、拟损毁永久基本农田预测

未来煤矿将继续开采 5 号煤层，后期形成采空区后会对上方基本农田造成损毁。预测未来

可能受到闫家沟煤矿开采采动影响的永久基本农田地块数量共****块,拟受开采影响的永久基本农田地块面积****m²,见图 1.3-2。

4、不受开采影响的永久基本农田预测

未来位于荣乌高速北部、井田边界保护煤柱、原灭火治理区上方的永久基本农田不受已开采及接续开采采动影响,主要位于井田东部和东南部。不受已开采及接续开采采动影响永久基本农田地块数量共****块,不受已开采及接续开采采动影响永久基本农田地块面积共计****m²。

5、永久基本农田保护性开发措施

根据开发利用方案,永久基本农田保护性开发措施包括:

1.耕地和永久基本农田区域由于煤炭开采活动引发塌陷时,需要对其进行恢复治理,损毁多少,恢复多少。确保耕地和永久基本农田总量不减少、质量不降低。开采过程中也要加强耕地的保护和治理工作,特别是永久基本农田,保证不出现“非农化”、“非粮化”现象,实行最严格的耕地保护制度。项目区耕地大多位于分布于丘间低地、台地、低缓丘陵、沟谷平原,作物有玉米、黍子、糜子、马铃薯、谷子、向日葵等,还有少量的蔬菜、瓜类和药用植物,主要粮食玉米年产约 200~250kg/亩。耕地表土层厚大约 40cm,有机质含量 15g/kg, PH7.5~8.5。

2.井田开采过程中应加强灭火治理区和地表变形的监测,煤矿应设置专门的地测科,配备人员及设备,设置监测桩,对灭火治理区监测孔气体温度,一氧化碳、氧气浓度和地表变形进行定期监测与巡查,并做好监测记录。生产过程中如发现地表裂缝,应及时采取填平、压实、覆土进行治理,恢复土地的使用功能,切实履行好土地复垦义务。对可能受到采动影响的基本农田主要采取土壤剥覆工程、田面平整等,保证基本农田的产量不降低。

3.通过合理留设保护煤柱,避免对地表基本农田造成破坏。通过合理优化开采设计、开采顺序,避免对已治理地块造成二次破坏扰动。

4.对基本农田的裂缝在回填之前必须先进行表土剥离,剥离范围按裂缝两侧各外扩 0.5m,剥离厚度 0.8m。对裂缝进行回填,首先用粗砾石填堵孔隙,其次用次粗砾石填堵,小平车或手推车向裂缝中倾倒,用木杠进行捣实,直到与剥离后的地表基本平齐为止。将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土,均匀覆盖在已完成回填的地表上部进行铺整,厚度达到复垦要求。应在治理期间避开耕种期,保证当年耕种。

5.对于煤矿赋存可采煤层多层,永久基本农田可能会受到矿山后期重复采动影响,造成再次破坏,针对这些受连续开采采动影响地段的基本农田,已治理永久基本农田地块可能会再次发生塌陷裂缝地质灾害,应对该区域进行定期监测与巡查,一旦发现地表裂缝,矿山需随时进行填充治理。

6.井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少。

7.煤矿如具备充填开采条件，应当开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，可有效避免煤矿开采引起地表塌陷，保护地面设施、永久基本农田，还可以对煤矸石等固体废物进行综合利用。

图 1.3-1 矿区范围与永久基本农田位置关系平面图

图 1.3-2 现状采掘工程与永久基本农田位置关系平面图

七、矿山总平面布置

2008 年至今，矿山进行了灭火工程（见第一章第四节描述），由于灭火工程单独编制相应的设计、复垦报告，并且由原煤炭局等管理部门进行监督、验收，故本方案后文不对其进行论述、评估及矿山地质环境保护与土地复垦工程设计。

根据《开发利用方案》闫家沟煤矿总平面布置主要为：主工业场地、风井工业场地、矿区道路等；（见图 1.3-3）。分述如下：

图 1.3-3 闫家沟煤矿总平面布置示意图

1、主工业场地

工业场地位于矿区的西南部边界，占地面积约****km²，按功能和建筑分布大致可分为生产区和行政生活区。该场地西南部、南部、及东部部分区域取得了土地使用证，发证日期均为 2023 年 7 月 11 日，终止日期为 2073 年 7 月 10 日，面积为****m²、****m²、****m²。

(1) 行政生活区

行政生活区位于工业场地西南部。主要由行政办公楼、宿舍楼、食堂、调度室、活动室、门卫室及正大门等设施组成。

(2) 生产区

生产区位于工业场地中部。场地内主要布置有主、副斜井、胶带机走廊、转载点、块煤、末煤煤仓以及井口空气加热室、灯房浴室保健急救站联合建筑、任务交待楼、设备器材库、材料棚、消防材料库、油脂库等建筑设施。

照片 1.3-1 主工业场地—储煤及选煤厂

照片 1.3-2 主工业场地—主斜井

照片 1.3-3 主工业场地—副斜井

照片 1.3-4 风井工业场地

照片 1.3-5 回风立井

照片 1.3-6 矿区道路

2、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。矿区道路总占地面积为****km²。

3、风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要布置有回风立井、机修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。该场地南部部分区域取得了土地使用证，发证日期为 2023 年 7 月 11 日，终止日期为 2073 年 7 月 10 日，面积为****m²。

八、主要废弃物类型及处置情况

（一）固体废弃物的处置情况

矿山生产中产生的固体废弃物主要有：煤矸石、锅炉灰渣和少量生活垃圾。

（1）煤矸石

矿井正常生产期间井下矸石量约为 2 万 t/a，选煤厂洗选矸石 12.58 万 t/a。掘进矸石运至准格尔旗公沟煤炭有限责任公司排土场掩埋处理。选煤厂产生的洗选矸石通过带式输送机运至矸石仓，作为制砖原料综合利用，或运至准格尔旗公沟煤炭有限责任公司排土场掩埋处理。

根据《开发利用方案》，井下掘进矸石运至准格尔旗公沟煤炭有限责任公司排土场掩埋处理，选煤厂煤矸石由内蒙古宁禾资源有限公司、鄂尔多斯市通浩环保建材有限公司（6000 万块煤矸石烧结砖项目）进行综合处理；煤矿矸石综合利用率不低于 90%。临时堆放于选煤厂的手选矸石仓中，及时进行利用，矿山不另设置矸石堆放场地。

（2）锅炉灰渣

矿区锅炉灰渣产生量约 60t/a，脱硫渣产生量约 30t/a。锅炉灰渣和脱硫渣均进行综合利用，由内蒙古宁禾资源有限公司、鄂尔多斯市通浩环保建材有限公司进行综合处理。

（3）生活垃圾

生活垃圾排放量为 43t/a，在工业场地的主要建筑物及其他作业场所应安置适量的垃圾筒，定点收集垃圾，并定时定点清运垃圾。生活垃圾处置方法：由环卫部门运走，统一清理。

（二）危险废弃物的处置情况

根据调查，矿山产生的危险废弃物主要为废矿物油和废油桶，产生量约 20.7t/a，暂存至危险废物贮存库中，最终由内蒙古星联环保科技有限公司进行集中处置。

（三）污（废）水处置情况

该矿山废水主要是矿井排水和生产、生活污水等。

（1）矿井排水

矿井正常生产以来全矿正常排水量 147.17m³/d，最大排水量为 230.92m³/d，根据《开发利用方案》，预测本矿矿井正常涌水量 210.25m³/d，最大涌水量 431.53m³/d。矿井水中主要污染物是采煤过程混入的煤尘，此外还含有少量的乳化废液及其它有机污染物。闫家沟煤矿现已建成处理能力为 75m³/h 的矿井水处理站一座，矿井涌水经过净化处理后，满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化标准限值的要求，冬季用于储煤棚洒水抑尘、井下生产、输煤栈桥及转载点洒水、黄泥灌浆站、周围矿区洒水抑尘，夏季用于储煤棚洒水抑尘、井下生产、输煤栈桥及转载点洒水、黄泥灌浆站、复垦绿化用水；矿井水处理达标后全部综合利用。

（2）生产、生活污水

生活污水产生量约 44.02m³/d，主要来自于办公楼、宿舍、浴室、食堂等。

闫家沟煤矿建设有生活污水处理站一处，处理能力为 240m³/d，为地埋式污水处理装置，处理工艺为 A/O 法+MBR 的生化降解工艺。处理后的生活污水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化标准限值的要求。生活污水处理达标后进行复垦绿化用水，不外排。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

根据 2024 年 5 月 9 日鄂尔多斯市自然资源局与鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司签订的《采矿权出让合同（整合）》（合同编号：C*****）。协议明确鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司与准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（为闫家沟煤矿持股 100%全资子公司）间夹缝资源采矿权，已完成协议出让公示。现闫家沟煤矿与永利煤矿及两矿之间夹缝资源均属同一主体人，矿权人申请整合并保留闫家沟煤矿（矿区范围为整合后范围，生产规模为原闫家沟煤矿采矿许可证生产规模）。待取得整合采矿许可证后，按规定注销永利煤矿。现对矿区开采历史分述如下：

（一）永利煤矿开采历史

永利煤矿井工开采历史

永利煤矿由原乌兰哈达乡乡镇企业于 2004 年煤矿整合扩大而成。矿区面积****km²，开采

标高****~****m。生产规模为 60 万吨/年，主采 2-2^中、3-1 煤层。该煤矿为平硐房柱式开拓方式，长壁后退式采煤方法。采区为煤层自然支护，采掘过程中采用机械通风、矿灯照明、放炮落煤，四轮车运输。矿井在正常生产时涌水量为 4~5m³/d，最大涌水量为小于 10m³/d。在采掘过程中未出现冒顶、底鼓等现象，亦无瓦斯煤尘事故。采空区已被后期露采完全剥离。

永利煤矿露天开采历史

2006 年 12 月，永利煤矿委托霍林郭勒市智星工程设计咨询有限公司编制完成了《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计》，设计能力为 60 万吨/年，原鄂尔多斯市煤炭局 2006 年 12 月 23 日批复（鄂煤局发〔2006〕323 号）。

2012 年 1 月根据市场对煤炭的需求，永利煤矿希望扩大本矿的生产能力。为此委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿煤炭资源开发利用方案》，设计生产能力为 120 万吨/年。

永利煤矿由 2004 年开始生产至 2018 年 1 月停产，后续进行了地质环境治理工程。根据 2023 年 3 月，提交的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）》方案及其评审意见，永利煤矿矿区面积****km²，现状条件下，矿山地质环境单元包括：已治理已验收排土场（****km²）、已治理未验收排土场一（****km²）、已治理未验收排土场二（****km²）、乌兰哈达煤矿剥挖区（****km²）、未治理排土场（****km²）、尾坑（****km²）和工业场地（****km²）。

1、已治理已验收排土场

已治理已验收排土场占地面积为****km²，主要是对位于神公公路两侧的排土场进行治理，神公公路西侧的排土场顶部标高为 1400m，神公公路东侧排土场顶部标高为 1405m，北部与乌兰哈达煤矿的排土场进行连片治理，南部与闫家沟鑫东煤矿的灭火排土场进行连片治理。主要治理措施为平台顶部外围设置挡水围堰，利用土埂（便道）网格状分割，分割为 70m×70m 的网格，然后覆土、平整和恢复植被。为了便于植被管护，便道宽为 3m，局部宽为 10m，顶部平台主要恢复为草地，撒播草籽为沙打旺和草木樨，部分道路两侧种植了沙棘和杨树，边坡设置沙柳沙障护坡，现状治理效果较好。

2、已治理未验收排土场

已治理未验收排土场主要包含 2 处，其中已治理未验收排土场一占地面积为****km²，已治理未验收排土场二占地面积为****km²，总占地面积为****km²。

已治理未验收排土场一：位于矿区西部最终采坑回填处，由乌兰哈达煤矿对永利煤矿的最终采坑进行回填，然后与合泰煤矿、闫家沟鑫东煤矿进行连片治理，顶部形成为一个大平台，

排土场顶部平台为 1380m 和 1400m 台阶。

已治理未验收排土场二：主要对位于矿区中东部，高压线两侧的排土场。

高压线西侧排土场：北侧为乌兰哈达煤矿的采坑，相对采坑排弃高度为 85m，排土场台阶分别为 1355m、1360m、1375m、1390m、1405m，平台宽 5m；东侧相对高压线原始地形高 50m，排土场平台分别为 1355m、1365m、1385m、1405m 台阶。

高压线东侧排土场：北侧相对周边地形高 40m，排土场平台分别为 1380m、1400m 台阶；排土场西侧相对周边地形高 50m，排土场平台分别为 1350m、1360m、1380m、1400m 台阶；排土场南侧相对周边地形高 60m，排土场平台分别为 1340m、1360m、1380m、1400m 台阶；排土场东侧相对周边地形高 30m，排土场平台分别为 1370m、1400m 台阶。

3、未治理收排土场

未治理排土场主要位于矿区边界的东北处，未排弃到设计标高，西南已治理排土场的边坡平台相邻，东北与尾坑相邻，占地面积为****km²，主要包括 1340m、1350m、1370m 和 1400m 平台，最大边坡高度为 30m，边坡角为 38-40°，矿山已对 1340m 平台（****km²）进行覆土和恢复植被，覆土厚度为 0.30m，覆土量为 18690m³。

4、尾坑

尾坑位于矿区东北矿界处，其占地面积为****km²，因当年与铔尖煤矿协商，铔尖煤矿要从此处拉沟，所以当时未回填，后铔尖煤矿因征地困难，一直没有从此处拉沟，形成遗留尾坑。尾坑长 750m，宽 30~50m，现采坑坑底标高为 1325m，尾坑北侧为采掘边帮，最大采掘深度为 55m，边坡角一般 60~70°，坑底有煤层出露，发生自燃现象；尾坑东侧为采掘边帮，最大采掘深度为 40m，边坡角一般 60~70°；尾坑西南侧为未治理排土场，相对排土场深度为 15m，边坡角一般 40°。

5、乌兰哈达煤矿剥挖区

现状剥挖区占地面积为****km²，相对于乌兰哈达煤矿一采区的坑底，剥挖后边坡排弃高度为 85m，排土场台阶分别为 1355m、1360m、1375m、1390m、1400m，平台宽 5m；边坡角为 37~38°。

6、工业场地

原永利工业场地面积为****km²，位于原闫家沟矿区中西部，目前建筑已全部拆除，大部分地区均已完成治理，仅剩地基尚未拆除，尚未拆除面积****km²。

根据“谁破坏，谁治理”的原则及 2023 年 6 月 16 日准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿与准格尔旗公沟煤炭有限责任公司签订的《公沟煤矿与永利煤矿排土治理协议书》，

未治理排土场及尾坑的矿山地质环境保护与土地复垦责任人为准格尔旗公沟煤炭有限责任公司。

根据永利煤矿与公沟煤矿签订的协议，乌兰哈达煤矿剥挖区的矿山地质环境保护与土地复垦责任人为乌兰哈达煤矿。

根据 2024 年 5 月 9 日鄂尔多斯市自然资源局与鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司签订的《采矿权出让合同（整合）》（合同编号：*****）原永利煤矿矿区范围内的 2 处已治理未验收排土场及工业场地的矿山地质环境保护与土地复垦责任人为鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司。

（二）闫家沟煤矿开采历史

闫家沟煤矿整合前

闫家沟煤矿位于内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区，由原内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字〔2006〕0094 号”文划定井田范围，整合后的闫家沟煤矿包括原伊东煤炭集团有限责任公司贾明沟煤矿和原哈拉庆村村办闫家沟煤矿。

内蒙古鸿远煤炭有限责任公司贾明沟煤矿原属内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司，该矿始建于 1994 年，次年正式投产，矿井设计能力为 0.06Mt/a。平硐开拓，采用机械通风，风流由主井进入，经工作面后，由风井排出。开采 4 号煤层，房柱式采煤，矿井生产过程中涌水量不大，昼夜涌水量 10m³左右，主要为顶板淋水，矿井使用电源 10kV 引自准格尔召镇变电所，单回路供电，贾明沟煤矿自 1995 年投产以来，至 2005 年，共产出煤炭 28 万吨，消耗煤炭资源储量 44 万吨。

闫家沟煤矿原为准格尔旗准格尔召乡哈拉庆村村办煤矿，后隶属鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司。该矿始建于 1991 年初，次年正式投产，矿井设计能力 0.06Mt/a。斜井开拓，设主、副斜井一对，采用机械式通风，煤矿开采 3 号煤层，块段前进式采煤方法，采用电钻打眼，人工放炮，小型装载机装车，四轮车送至地面储煤场。煤矿开采过程中未发现瓦斯、涌水、冒顶及底鼓现象，水文地质，工程地质及环境地质条件简单。闫家沟煤矿自 1992 年投产以来，至 2003 年 12 月，共生产煤炭 34 万吨。

闫家沟煤矿整合后

2009 年 12 月 24 日，原鄂尔多斯市煤炭局组织有关单位对闫家沟煤矿改扩建工程项目（0.6Mt/a）进行了竣工验收，并以“鄂煤局发〔2010〕22 号”文印发了竣工验收通知书。

2012 年 12 月 30 日由原内蒙古自治区煤炭工业局以《关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿生产能力核定报告的批复》（内煤局字〔2012〕415 号）予以批复，核定矿井

生产能力为 1.20Mt/a。

2017 年 8 月中煤西安设计工程有限责任公司提交的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿水平延深初步设计》，确定矿井设计能力 1.20Mt/a。斜一立井开拓，设主、副斜井及回风立井，采用综合机械化采煤法，通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，全部垮落法管理顶板，开采 5^上、5 号煤层。

由于二水平延深项目井上、下实际施工情况与原设计有较大出入，主要涉及：回风立井井口位置、风井工业场地布置及地面设施、井下巷道及硐室布置、首采工作面位置及参数等与原设计不一致，另外，需根据煤矿实际安装或订购设备情况，调整矿井采、掘、机、运、通等生产系统设计。为调整矿井二水平延深项目原设计内容，2021 年 4 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交了《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司闫家沟煤矿水平延深修改初步设计》，确定矿井设计能力 1.20Mt/a，斜-立井开拓，设主、副斜井及回风立井，采用综合机械化采煤法，通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，全部垮落法管理顶板，开采 5^上、5 号煤层。

井下开采期间，形成采空区总面积约为****km²，采空区现状如下：

1、2 号煤层

矿区内 2 号煤层在火区治理过程中全部被剥蚀治理，不存在采空区。开采深度为 18.85~26.26m，平均开采高度为 3.44m。

2、3 号煤层

矿区内 3 号煤层采空区为原闫家沟煤矿房采区，形成面积****km²，已全部回填治理。开采深度为 0~63.79m，平均开采高度为 2.41m。

3、4 号煤层

矿区内 4 号煤层采空区主要位于矿区西南部及中部，采空区总面积为****km²，分为房柱式开采区及综合开采区。

房柱式开采共形成采空区面积****km²，其中灭火工程已将东侧****km²进行了剥离治理。现状形成西侧采空区，面积****km²。

综合开采区共形成 1401、1402、1403、2401、2402 及大巷煤柱回收工作面等共计 6 个工作面。采空区总面积为****km²，开采深度为 19.85~97.55m，平均开采高度为 4.20m。

2011 年-2021 年，闫家沟煤矿分三期，已对 4 煤层采空区进行了综合治理，并通过了自然资源部门的验收。

4、5[±]煤层

5上煤层现状未进行开采，5[±]煤层可采面积为****km²，开采深度为0~63.79m，平均开采高度为1.44m。

5、5号煤层

矿井在5号煤层共布置2个编号为5201、5202工作面，目前开采的5202工作面，平均厚度3.05m，开采深度为76.19~140.13m。形成采空区范围****km²。

煤层开采顺序为下行式，煤层自上而下顺序开采，现状采空区地表投影叠加后面积为****km²。

表 1.4-1 现采空区情况统计表

煤层	工作面	形成时间	长度 (m)	面积 (km ²)
4 煤层	房柱式开采工作面	1995-2005	6650	****
5 煤层	5201、5202	2021-2024	3086	****
合计				****

6、地表工程设施

闫家沟煤矿生产多年，形成地表工程设施如下：

1、主工业场地

工业场地位于矿区的西南部边界，占地面积约****km²，按功能和建筑分布大致可分为生产区和行政生活区。该场地西南部、南部、及东部部分区域取得了土地使用证，发证日期均为2023年7月11日，终止日期为2073年7月10日，面积为****m²、****m²、****m²。土地使用证所有权人为鄂尔多斯市胜源煤炭有限公司，鄂尔多斯市胜源煤炭有限公司为鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司全资子公司。

(1) 行政生活区

行政生活区位于工业场地西南部。主要由行政办公楼、宿舍楼、食堂、调度室、活动室、门卫室及正大门等设施组成。

(2) 生产区

生产区位于工业场地中部。场地内主要布置有主、副斜井、胶带机走廊、转载点、块煤、末煤煤仓以及井口空气加热室、灯房浴室保健急救站联合建筑、任务交待楼、设备器材库、材料棚、消防材料库、油脂库等建筑设施。

照片 1.4-1 主工业场地—储煤及选煤厂

照片 1.4-2 主工业场地—主斜井

照片 1.4-3 主工业场地—副斜井

照片 1.4-4 风井工业场地

照片 1.4-5 回风立井

照片 1.4-6 矿区道路

2、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。矿区道路总占地面积为****km²。

3、风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要布置有回风立井、机修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。该场地南部部分区域取得了土地使用证，发证日期为 2023 年 7 月 11 日，终止日期为 2073 年 7 月 10 日，面积为****m²。

（三）绿色矿山建设

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2024〕13 号）、《内蒙古自治区自然资源厅关于印〈内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）〉的通知》（内自然资函〔2020〕619 号）内容要求，鄂尔多斯市自然资源局于 2024 年 6 月 12 日至

6月13日，会同有关主管部门，对2022年移出绿色矿山名录库的闫家沟煤矿，进行了实地核查，存在问题已经完成了整改，并对照新的评价指标进行了评价打分，先决条件和约束性指标全部符合要求，总得分也满足《内政办发〔2024〕13号文》的总分不低于60分的要求，达到了自治区绿色矿山名录库的入库条件。

1、矿区环境

矿区环境建设既是创造职工生产生活健康环境的内在需要，也是矿区生态系统的重要组成部分，是向社会展示企业形象的重要窗口。闫家沟煤矿始终把矿区环境作为一项系统工程来抓，高度重视矿区布局、矿区管理、绿化、美化等各项工作，整体看矿区功能分区合理，地面运输、供水、供电等配套设施正常运行，员工宿舍、食堂、澡堂、厕所等设施配备齐全，干净整洁、管理规范，生产区设置了操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等各类标牌，标牌的尺寸、形状、颜色设置符合相关规定，设备、物资材料进行了定置化管理，路面、路肩、边坡、隔离带常净，中央、路边绿化常绿，无垃圾、无杂物、无积尘。对矿区内墙壁、栈桥等建筑物定期进行全面规范的粉刷、喷漆，以及字迹的修补、描绘。通过拉横幅、发宣传单广泛宣传发动，强化绿化意识，共建卫生矿区，形成了保护环境、热爱矿区的良好氛围。闫家沟煤矿以其“绿色、美丽、文明、和谐”的形象展现于整个工矿、生活区域，塑造了良好的企业形象，展示了矿区积极健康向上的精神风貌。

照片 1.4-7 道路绿化

照片 1.4-8 场区绿化

2、资源开发

闫家沟煤矿严格按照经过审批的矿产资源开发利用方案、初步设计进行开采，采矿方法、回采顺序、采空区处理方法、地面安全出口均符合已批准的设计要求。矿井采用的设备机械化

程度较高，采选工艺及设备达到了同类矿山先进水平。

照片 1.4-9 综采工作面无积水、无杂物

3、资源综合利用

闫家沟煤矿严格按照“减量化、再利用、资源化”的原则，科学利用和处置固体废弃物、废水等，从而减少了对环境的污染，促进了资源开发与生态保护相协调，推动了矿业循环经济的发展。闫家沟煤矿不涉及伴生资源综合利用。

4、绿色低碳

闫家沟煤矿建立煤矿生产全过程能耗核算体系，对生产全过程进行能耗核算，通过采取的节能减排措施，并在实施中持续改进，有效控制并减少了单位产品能耗、物耗、水耗，积极开展碳排放核算，减少了三废、粉尘、噪音排放，符合生态环境部门的有关标准、规定和要求，实现了经济效益、社会效益和环境效益均衡。

照片 1.4-10 储煤棚封闭洒水降尘

照片 1.4-11 全密闭筒仓

照片 1.4-12 危废库外部、内部

照片 1.4-13 生活污水处理设备

照片 1.4-14 锅炉房布袋除尘器

5、生态修复

闫家沟煤矿在开采过程中，严格按照矿资源开发利用方案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，同时按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证复垦工程的质量。真正做到了“在开发中保护，在保护中开发”。

6、科技创新规范管理

闫家沟煤矿积极响应国家号召，把绿色矿山建设纳入企业长期发展规划，把绿色生态矿业理念嵌入到矿山发展全过程。每年按规划安排的任务和进度要求，提出年度实施报告。加强绿色矿山建设的日常管理，及时研究并解决绿色矿山建设过程中的重大问题，制定有关制度、规定，保证绿色矿山建设各项工作的组织、协调和实施。

7、绿色矿山下一步工作举措

煤矿下一步应从矿区环境、资源开采、资源综合利用、绿色低碳、生态修复、科技创新规

范管理六大方面持续提升改进，按照绿色矿山建设规划、年度计划和实施方案，对照绿色矿山建设标准要求和相关评价指标继续积极推进绿色矿山建设工程。

在矿区环境方面，煤矿应继续加强矿区环境绿化、美化工作，杜绝垃圾乱弃现象发生，因地制宜修复、改善矿区环境，建设“花园式”矿区，真正实现矿区环境天蓝、地绿、水清。

在资源开采方面，及时根据核定生产能力调整及生产规模，采矿方法、回采顺序、采空区处理方法、地面安全出口应符合设计要求。工作面安全出口畅通，满足通风、运输、行人、设备安装、检修的需要，支护完好，工作面无较大面积积水、无浮矸、无杂物，材料堆放整齐。

在资源综合利用方面，牢固树立并切实贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，大力推进人性化、科学化、精细化、军事化、信息化管理，建设资源节约型、环境友好型的绿色矿山。

在绿色低碳方面，矿山用地应在满足建设、运输生产等要求前提下，综合考虑土地资源、资金、环境等经济技术条件，按照节约集约原则，进行优化配置和科学利用，充分利用荒地、劣地，少占耕地。设计、建设环境保护设施，确保环保设施投产后正常运行，减少污染物对环境的影响，在废气排放、废水排放、固废排放、噪声排放几个方面全监控，综合管理，逐步完善。

在生态修复方面，按照矿山地质环境治理方案、土地复垦方案的要求，对矿山建设生产过程中破坏的矿山地质环境进行恢复治理、土地复垦，恢复土地的利用功能，与周边原始植被相协调。设计、建设环境保护设施，确保环保设施投产后正常运行，减少污染物对环境的影响。因地制宜，制订合理的土地复垦与利用规划，确保资金到位和技术措施落实，要努力做到边开采，边复垦，边恢复生态环境，努力减少矿区及周边区域土地资源、水资源、林草资源等生态资源的损失破坏。对矿区可复垦土地应有计划的实施复垦，使矿区生态水平有利于当地经济发展。

在科技创新规范管理方面，应坚持“建一座矿山、富一方百姓、美一域环境、树一面旗帜、尽一份责任、促一方和谐”的发展理念，进一步深化和谐社区建设。积极投入到社会和谐和公益活动中，与驻地村镇开展结对帮扶，并建立企地协作机制，积极参与、配合当地和谐矿区建设试点工作，组织各基层党支部对口资助，每年在节日期间对驻地村镇进行慰问等。

最后，煤矿应在现有基础上，进一步完善各项规章制度和措施，狠抓健康安全环保，杜绝发生严重违法事件、安全责任事故和重大地质灾害，继续保持在内蒙古自治区级绿色矿山名录库中，通过不断努力和进一步的提升，积极申报国家级绿色矿山，力争能够入围国家级绿色矿山名录。

二、矿山开采现状

目前矿井各系统运行情况良好，设备运转正常，矿井正常生产，正在开采二水平二盘区5202综采工作面，同时布置2个顺槽掘进工作面。矿井的生产能力为120万吨/年。

三、矿山灭火工程

采矿权人自2011年至2021年间，在矿区内分别进行了灭火工程见图1.4-2，矿山灭火工程具体描述如下：

根据原内蒙古自治区煤炭工业局《关于黄天棉图地区煤矿火区集中连片治理（补充）灭火专项初步设计的批复》（内煤局字〔2011〕215号）及《关于黄天棉图地区煤矿火区集中连片治理补充灭火专项初步设计修改的批复》（内煤局字〔2011〕377号），同意将闫家沟井田范围内前后两次补勘的火区燃烧基本参数合并，确定火区五处，编号为7、8、9、10、11号火区，共划分为两个治理区：即8、9、10、11号火区划分为第三治理区，火区着火煤层为4号煤层；7号火区划分为第四治理区，火区着火煤层为5号煤层。由永利煤炭有限责任公司采用露天控挖方式统一治理。根据现场调查，形成2处集中灭火区分别为第三治理区、第四治理区，目前灭火治理区均已复垦且已验收（见图1.4-3）。由于灭火工程单独编制相应的设计、复垦报告，并且由煤炭局等管理部门进行监督、验收，故本方案后文不对其进行论述、评估及矿山地质环境保护与土地复垦工程设计。

根据公沟煤矿2023年7月11日鄂尔多斯闫家沟鑫东煤炭有限责任公司闫家沟煤矿与准格尔旗公沟煤炭有限责任公司签订的《公沟煤矿与闫家沟煤矿排土治理协议书》。公沟煤矿在闫家沟煤矿火区治理区范围内设置了两处外排土场，一处位于闫家沟煤矿北侧，面积为****km²，一处位于闫家沟煤矿南侧，面积为****km²。该两处排土场的矿山地质环境保护与土地复垦责任人为准格尔旗公沟煤炭有限责任公司。

1、第三治理区（灭火区批复划分的8、9、10、11号灭火区）

位于闫家沟煤矿的中部，剥挖及排土总占地面积为****km²，灭火煤层为4煤层，4煤层灭火面积为****km²，该范围内4煤层厚度为2.99m。该处灭火形成的采坑已全部回填，形成了连片的内、外排土场。该治理区已经完成了回填、整形、设置了草方格、覆土、绿化，种植的植被为苜蓿和油松，植被长势良好，目前该区域已通过验收。（见照片1.4-1、1.4-2）

2、第四治理区（灭火区批复划分的7号灭火区）

位于闫家沟煤矿的中部，剥挖及排土总占地面积为****km²，灭火煤层为5号煤层，5煤层灭火面积为****km²，该范围内4煤层厚度为1.92m。灭火治理区二已经全部完成治理，治

理措施包括边坡整形、覆土，设置草方格，平台覆土、绿化。种植的植被为苜蓿和油松。植被长势良好。目前该区域已通过验收。（见照片 1.4-3、1.4-4）

图 1.4-2 闫家沟煤矿灭火工程及采空区灾害治理区工程示意图

照片 1.4-1 灭火区治理区（第三治理区）东部

照片 1.4-2 灭火区治理区（第三治理区）东南部

照片 1.4-3 灭火区治理区（第四治理区）

照片 1.4-4 灭火区治理区二

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本区属半干旱高原大陆性气候，阳光辐射强烈，日照丰富。冬季寒冷漫长，夏季炎热短暂，春季少雨多风，秋季多雨凉爽。据鄂尔多斯市气象局信息中心近 10 年的气象资料显示（2013～2023 年），本区主要气象参数如下：年最高气温 36.6℃，年最低气温-29.6℃；年降雨量 194.7～531.6mm，平均 396.0mm，降雨量多集中于 7、8、9 三个月，年蒸发量 2297.4～2833.7mm，平均 2534.2mm，平均风速 2.3m/s，最大风速 24m/s，最大冻土深度 1.71m，年平均无霜期 165 天。

二、水文

在“东胜梁”南北两侧，河川、沟谷纵横分布。南侧主要有乌兰木伦河、勃牛川等，其地表径流均通过这些沟谷向东南方向流出区外；北侧主要有西柳河、罕台川、哈什拉川等，其地表径流均通过这些沟谷向北流出区外。所有这些河川、沟谷均属黄河水系，枯水季节大部分干涸，仅少数有常年性地表径流，丰雨季节，暴雨过后可汇成洪流，水量大，历时短促。

矿区位于“东胜梁”天然地表分水岭的南侧，属于鄂尔多斯盆地水文地质单元的组成部分。

矿区内没有常年地表径流，位于矿区北部的贾明沟是区内唯一的一条沟谷，由西向东横穿矿区北部，其在区内长约 5km，谷底宽约 10～150m，旱季干涸无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，地表水排泄通畅，水流最终汇入勃牛川，经陕西省窟野河最终注入黄河。

三、地形地貌

1、地形

矿区位于鄂尔多斯高原中东部，海拔标高 1200～1500m，相对高差 300m。区内为黄土高原地形，总体趋势南西高北东低，沟谷纵横，波状起伏，地形复杂。地表因流水冲刷切割、向源侵蚀作用强烈，沟谷坡降较大，断面呈“V”字形，在平面上呈树枝状展布。

2、地貌

矿区地处鄂尔多斯高原丘陵区，属于典型的高原侵蚀丘陵地貌。根据其地貌形态特征，将区内地貌类型划分为低山丘陵和沟谷两种，分述如下：

1、低山丘陵（I）

在矿区内大面积分布，顶部多呈浑圆状、长脊状，标高在 1350～1410m 之间，地形坡度

15°~30°，植被覆盖率较低，局部地段基岩裸露。

(2) 沟谷 (II)

矿区内主要沟谷为贾明沟，呈近西北向展布，属勃牛川一级支沟。宽度约 50~200m，呈“V”型，沟谷纵以降 7‰~20‰，标高 1305~1335m，沟谷切割深度一般为 30m，个别达 50m 以上，沟内堆积有第四系冲洪积砾石、砂土。

照片 2.1-1 低山丘陵地貌

照片 2.1-2 沟谷地貌

四、土壤

矿区由于受地形、地貌、植被等因素的影响，分布有地带性土壤和隐域性土壤。土壤类型主要有栗钙土和黄绵土颗粒均匀，粘粒含量低，胶结力弱，易于产生水土流失，土壤贫瘠，养

分含量少，水分含量低。（见照片 2.1-3）

（1）栗钙土：由于降水稀少、土壤干旱，植被多为旱生草原，高度、覆盖度、生物量均比草甸草原低，微生物分解较强，有机质积累量、腐殖质层厚度通常在 20cm 左右，团粒结构不如黑钙土，土壤淋溶作用较弱，石灰钙聚的层位较高，积聚量较大。钙积层一般在 30~60cm，积聚状态以粉状、斑块状为主。

（2）黄绵土：分布在矿区内黄土丘陵及川台地等地下水浸润区，母质为第四系风成黄土，土层较厚，一般为 10~20cm，最深达 60cm，质地均匀，疏松多孔。地形支离破碎，坡度大，雨量集中，植被稀疏，黄土抗蚀能力弱，土地侵蚀严重，透水透气性能好，石灰含量高，碳酸钙淀积不明显。

照片 2.1-3 土壤剖面

五、植被

矿区植物区系的特点以亚洲中部区系成分为主，以旱生化的植物属种为特征，其中克氏针茅、沙蓬、苜蓿等是矿区内最有代表性的植物；东亚及华北区系成分对该区有一定的影响，如委陵菜、艾蒿等；达乌里-蒙古区系也占有一定的数量，如羊草、棘豆等；由于受西部荒漠草原的影响，戈壁-蒙古成分的叶柄棘豆在该地区也占有一定的地位。植被覆盖度 80%左右，草群高度 5~20cm。人工植被主要以杨树、旱柳、油松、樟子松、拧条和沙棘为主。经过长期的自然选择和人工栽培，上述植物在当地长势良好。

矿区内植被类型见照片 2.1-5。

照片 2.1-5 矿区植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地质

矿区位于东胜煤田东部。东胜煤田地层划分属于华北地层区鄂尔多斯分区，由于分区内东部、北部及西南部的地层发育程度不同，通常将鄂尔多斯分区分为三个小区。东部以准格尔—临县为代表，区内的古生代及中生代的中下部地层发育较完整，称为“准格尔—临县小区”；北部以高头窑—清水河为代表，区内的元古代、古生代地层发育较完整，为华北地层区阴山分区与鄂尔多斯分区的过渡地带，称为“高头窑小区”；西南部的广大地区以东胜—乌审旗为代表，区内的中生代及新生代的地层发育较完整，称为“乌审旗小区”。东胜煤田处于高头窑小区、乌审旗小区和准格尔-临县小区的交界地带。闫家沟鑫东煤矿位于“准格尔旗-临县小区”的西北部。

对于东胜煤田以至于整个鄂尔多斯盆地，无论是从盆地成因还是盆地现在保存状态来说，三叠系上统延长组（ T_{3y} ）都是侏罗系聚煤盆地和含煤地层的基底。主要含煤地层为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ），其上覆地层有侏罗系中统直罗组（ J_{2z} ）、安定组（ J_{2a} ）、白垩系下统迤川组（ K_{1jc} ）、东胜组（ K_{1ds} ）、新进系上新统（ N_2 ）和第四系（ Q ）。详见东胜煤田地层一览表（表 2.1-1）。

表 2.1-1 东胜煤田区域地层表

系	统	组	厚度 (m) 最小~最大	岩性描述
第四系	全新统	(Q_h)	0~25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。

	上新统	马兰组 (Q_{p2m})	0~40	浅黄色含砂黄土, 含钙质结核, 具柱状节理。不整合于一切地层之上。
新近系	上新统	(N_2)	0~100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩。下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩, 夹有砂岩透镜体。不整合于一切老地层之上。
白垩系	下统 志丹群	东胜组 (K_{1z^2})	40~230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂质泥岩互层, 夹薄层泥质灰层。交错层理较发育。顶部常见一层黄色中粗粒砂岩, 含砾, 呈厚层状。
		伊金霍洛组 (K_{1z^2})	30~80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩、中夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育, 下部常见大型斜层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	安定组 (J_2a)	10~80	浅灰、灰绿、棕红、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。
		直罗组 (J_2z)	1~278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩。下部夹薄煤层或油页岩含1号煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	中下统	延安组 (J_{1-2y})	78~247	灰—灰白色砂岩、深灰色、灰黑色砂质泥岩, 泥岩和煤。含2、3、4、5、6、7号煤组。与下伏地层呈整合接触。
	下统	富县组 (J_1f)	110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩, 夹砂岩。下部以砂岩为主, 局部为砂岩与泥岩互层, 底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合接触。
三叠系	上统	延长组 (T_3y)	35~312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗砂岩, 夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	二马营组 (T_2er)	87~367	以灰绿色含砂砾岩、砾岩、紫色泥岩、粉砂岩为主。

(二) 矿区地质

矿区地处东胜煤田浅部, 煤系地层的上覆地层下白垩统志丹群, 中侏罗统安定组、直罗组已被剥蚀殆尽, 煤系地层侏罗系中下统延安组也被风化剥蚀的残缺不全, 受以往采矿活动影响, 地表大面积为回填土覆盖。根据地表出露及钻孔揭露, 矿区内发育且赋存的地层有: 三叠系上统延长组 (T_3y)、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 和第四系 (Q_4)。现由老至新分述如下:

1、三叠系上统延长组 (T_3y)

该组地层为煤系地层的沉积基底, 在矿区东部边缘呈狭长条带状出露。据钻孔资料揭露, 岩性为一套灰绿色中~粗粒砂岩, 夹绿色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。砂岩成分以石英、长石为主, 含有暗色矿物。普遍发育大型板状、槽状交错层理, 是典型的曲流河沉积体系。本报告所利用 40 个钻孔中只有 7 个钻孔揭露该组地层, 揭露厚度最小为 4.50m, 最大为 23.93m, 平均 9.04m。

2、侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}y$)

该组地层为本区含煤地层，因矿区地表大范围被回填土所覆盖，现在只在矿区的西南部、中北部、东北部和东部出露。据钻孔资料，岩性主要由一套灰白色各粒级的砂岩及灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩和煤层组成，中夹钙质砂岩薄层，局部含铁质结核，底部为石英砾岩及石英含砾粗粒砂岩，“白砂糖”状，可做全区对比标志。发育有水平、波状、小型斜层理及变形层理、互层层理等。矿区内延安组表现为一套典型的陆相含煤岩系，由河流、湖泊、三角洲、沼泽相沉积交替组成。

本组地层中赋存 2、3、4、5 四个煤组。据钻孔资料统计，揭露厚度为 58.00~200.38m，平均 122.39m。地层中含较丰富的不完整的植物茎叶化石碎片和完整的植物化石。与下伏延长组 (T_3y) 地层呈平行不整合接触。按照沉积旋回和岩性组合特征，该地层可划分为以下三个岩段：

(1) 延安组第一岩段 ($J_{1-2}y^1$)

由延安组底界至 5 煤组顶板底界。岩性底部以灰白色中粗粒石英砂岩为主，砂岩分选好，石英含量高，局部地段含砾，钙质胶结，具斜层理，为区域对比标志层；中部为灰白色砂岩与深灰色粉砂岩、砂质泥岩互层，具有透镜状层理和水平纹理；在其上部为深灰、灰色砂质泥岩、泥岩，夹粉砂岩和细砂岩，水平层理发育。含有 5 煤组一个煤组和大量植物化石碎片，含可采煤层 2 层（5^上号煤层、5 号煤层）。

由于缺失侏罗系下统富县组 (J_{1f})，延安组第一岩段与下伏三叠系上统延长组 (T_3y) 呈平行不整合接触。

(2) 延安组第二岩段 ($J_{1-2}y^2$)

位于延安组中部，该岩段界线从 5 煤组顶板底界至 3 煤组顶板底界。岩性主要由灰白色中~细粒砂岩，灰色粉砂岩和深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层组成，砂岩成分以石英为主，长石次之，含岩屑及白云母碎片，泥质填隙；此岩段以细碎屑岩为主，巨厚层中粗粒砂岩相对较少，薄层粉砂岩、细粒砂岩、砂质泥岩及煤层较多，发育有水平层理、波状层理、小型交错层理；砂岩分选性中等~好，磨圆度次棱角~次圆状；含蕨类、银杏等植物化石。含有 3 煤组、4 号煤组两个煤组，含煤层 3 层（3 号、3_下、4 号），稳定分布，厚度变化小。据统计，该岩段厚度 45.75~92.17m，平均 79.96m。与下伏延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 呈整合接触。

(3) 延安组第三岩段 ($J_{1-2}y^3$)

位于延安组上部，该岩段界线从 3 煤组顶板砂岩底界至延安组顶界。岩性以灰白色细~粗粒砂岩为主，夹灰色、深灰色粉砂岩和砂质泥岩。砂岩成分以石英为主、长石次之，含岩屑及

大量植物化石碎片。发育平行层理和水平层理。由于后期遭受剥蚀该岩段残缺不全，该岩段地层厚度 2.8~50.37m，平均 25.34m。与下伏延安组二岩段（ $J_{1-2}y^2$ ）呈整合接触。

3、第四系（ Q_4 ）

分为人工回填堆积物和全新统风积物、残积物、洪冲积物。

人工回填堆积物：矿区受前期采挖活动影响，矿区地表约 78%的面积被人工堆积物所覆盖，堆积物主要是矿区内的砂质泥岩、砂岩、火烧岩、砂土等岩土剥离物。据钻孔资料统计，回填物厚度为 21.90~84.30m，平均 61.46m。

全新统风积物、残积物、洪冲积物：仅在矿区的中部山坡，东北部、东部沟底且未受采挖回填影响地段零星分布。

风积物由风成砂土组成，移动性较强，可形成沙垄、沙丘等，形态分选良好。砂屑成分主要为石英、长石，细粒，多呈圆状；残积物，岩性为次生黄土、砂、角砾等，由志丹群砾岩、砂岩风化而成。砾石成分复杂，有砂岩、脉石英等，分选极差，呈棱角状，砾径在 5-40mm 左右；洪冲积物，由松散堆积的砂土组成，局部含砾石，砾石成分复杂，分选差，大小不等，砾径在 2-25mm 之间，多呈次圆角状、次棱角状。

第四系地层呈角度不整合于下伏地层之上。

（三）岩浆岩

区内未见岩浆岩出露。

二、地质构造

（一）区域地质构造

按照板块构造理论，东胜煤田大地构造一级构造单元属中朝大陆板块（ I ），二级构造单元属鄂尔多斯断块（ I_1 ），三级构造单元属伊陕单斜区（ I_1^3 ），四级构造单元属东胜—靖边单斜（ I_1^{3-1} ），闫家沟鑫东煤矿位于四级构造单元东胜—靖边单斜的东北部。

据区域布格重力资料，鄂尔多斯断块的构造轮廓为一极其平缓、开阔的不对称向斜，向斜轴偏西，东翼较宽缓，西翼较陡。向斜四周构造复杂，内部构造简单。东胜~靖边单斜经过加里东和早期海西运动后为隆起区，北部和西部隆起最高，大致在东胜—杭锦旗一带。煤田基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角小于 3° ，褶皱、断层不发育，但局部有小的波状起伏，无岩浆岩侵入。

（二）矿区地质构造

矿区位于东胜煤田四道柳矿区西北部，区内 5 号煤层大部可采，依据 5 号煤层底板等高线

特征，基本为一向南西倾斜的单斜构造，倾角 $1\sim 3^\circ$ 。地层产状沿走向及倾向均有一定变化，但变化不大。沿走向、倾向发育有宽缓的波状起伏。未发现断裂构造，构造类型属简单型。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）：该区所在地准格尔旗准格尔召镇地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，反应谱特征周期 $0.45s$ ，对照地震烈度为VII度，属地震活动微弱区。区内未发生过较大的灾害性地震，区域稳定性较好。

三、水文地质条件

（一）区域水文地质特征

东胜侏罗纪煤田位于鄂尔多斯台向斜东北部。北部为库布其沙漠，西南部为毛乌素沙漠。属半干旱半沙漠高原大陆性气候。黄河是区域性的唯一常年地表迳流。纳林-东胜-独贵加汉-鄂托克旗为天然地表分水岭，使地表间歇河谷分别向北西、东南两个方向注入黄河。

本区的罕台庙-东胜-塔拉壕（常称东胜梁）是区域分水岭的一部水。分水岭北部各沟川降水分别汇集于哈什拉川、罕台川流向北部注入达拉特旗沙漠；分水岭南部铜匠川、困铁龙川向南汇集乌兰木伦河，流经陕西省与勃牛川交汇入窟野河，继而注入黄河。各沟川一般为间歇性河谷，只有乌兰木伦河、勃牛川常年有溪流，因连年干旱，河流补给来源贫乏，溪流变小，局部形成潜流。主要沟川两岸发育着河漫滩和不对称阶地，雨季河谷偶有洪流倾注而下，可造成局部工程地质灾害。水库仅为零星分布，面积小，由于连年干旱，补给水量有限，部分水库已经干枯。一般水位逐年下降，储水量逐渐减少。泉的出露分布在侏罗系上统-白垩系下统砂砾岩层下部，但侏罗系上统-白垩系下统大面积出露地段仅是零星分布，泉在旱季只是潮湿，仅在冬季见有少许积水，一般流量极小， $Q < 0.1L/s$ 。水井在区内分布不均匀，河谷附近及河漫滩和阶地部位较多，泉流量增大时，河谷附近民井水量亦增大。

区内地下水补给主要来自大气降水。由于大气降水贫乏，使地下水补给受到限制。降水补给地下水，在运动过程中遇到河谷，一部分以泉的形式排泄于地表，深部区地下水比浅部区涌水量略大且复杂。

1、含（隔）水层的划分及其水文地质特征

（1）第四系全新统冲洪积砂砾石孔隙潜水含水岩层（ Q_4^{al+pl} ）：

第四系冲洪积层含水岩组主要分布在不定河、乌兰木伦河谷地及其他较大沟谷中。含水介质以砂砾石、碎石为主。地下水赋存条件受河谷阶地类型、规模（长度、宽度）、岩性和厚度等控制，在不同地段水文地质条件差异较大。

分布于不定河谷地及其支流中的冲洪积砂砾石含水层，岩性为冲洪积砂层夹亚粘土，厚度

10~25m, 水位埋深较浅, 一般在 1~5m 之间。单井涌水量在 100~500m³/d 之间, 渗透系数较小, 一般小于 10m/d。

分布于乌兰木伦河、西柳沟、罕台川、哈什拉川等沟谷的冲洪积砂砾石含水层, 因地形起伏较小, 切割微弱, 河流不发育, 含水层厚度小, 一般水量不大, 单井涌水量 < 100m³/d。

第四系冲洪积砂砾石层潜水水质较好, 矿化度多小于 1g/L, 局部地段 (如阶地后缘等部位) 矿化度略高, 可达 2g/L; 水化学类型多为 HCO₃-Ca、HCO₃-Ca·Na、HCO₃-Na·Ca 型水。

(2) 第四系上更新统松散岩类孔隙潜水含水层 (Q₃)

分布于较宽缓的冲积湖积平原里。岩性为黄、灰黄、灰绿色粉细砂, 夹富含钙质结核的黄土状砂质粘土和粘质砂土, 疏松, 厚度一般 40~60m, 最厚可达 141.03m。为本区最有意义的潜水含水层, 水量丰富, 钻孔涌水量为 0.260~16.830L/s, 即 22.46~1454.08m³/d, 单位涌水量一般为 1.000~5.000L/s·m, 个别地段大于 5.000L/s·m, 水位埋深 1.00-5.00m。水质良好, 矿化度多小于 1g/L, 为 HCO₃-Ca·Na 或 HCO₃-Na·Ca 型水。含水层的富水性强, 透水性及导水性能良好, 地下水的径流条件良好。

(3) 新近系上新统孔隙潜水含水层 (N₂)

分布于区域东部及东南部一带, 上部为红色、黄色粉砂岩及砂质泥岩, 中部夹钙质结核, 下部颜色变为灰色、黄色、棕红色及黄绿色砂砾岩, 砾石成份为花岗岩、花岗片麻岩、石英岩、安山斑岩及侏罗系砂岩、砂泥岩块。次圆状, 分选差, 松散, 泥质半胶结。砾径 1~15cm。砂岩呈透镜状, 结构较松散, 呈半胶结岩状态, 厚度约 0~100m, 一般 40m。区域地下水位埋深一般 6.00~30.00m, 钻孔涌水量为 0.090~11.210L/s, 即 7.78~968.54m³/d, 单位涌水量为 0.171~0.370L/s·m, 矿化度多小于 1g/L, 地下水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型水。

(4) 白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 孔隙、裂隙潜水~承压水含水层

含水层岩性由砾岩、粗粒砂岩、中粒砂岩和细粒砂岩组成, 含水层厚度变化较大, 一般 30.00~380.00m。根据钻孔抽水试验成果: 该含水层地下水位埋深 2.00~25.48m, 地下水位标高 1197.00~1303.00m, 单位涌水量为 0.102~3.00L/s·m, 渗透系数为 k=0.0354~0.980m/d, pH 为 7.4~7.7, 矿化度 0.236~1.058mg/L, 地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg、HCO₃-Na 型水。含水层的富水性中等~强, 透水性及导水性能良好, 地下水的径流条件良好。

(5) 侏罗系中统孔隙、裂隙承压水含水层 (J₂)

区域内东部及南部一带较发育。岩性下部直罗组 (J_{2z}) 为青灰色、浅黄色中粗粒砂岩, 杂色粉砂岩及砂质泥岩, 上部安定组 (J_{2a}) 为紫红色、灰绿色中粗粒砂岩、砂质泥岩夹粉砂岩

及细粒砂岩。根据钻孔抽水试验成果：含水层厚度 25.00~232.43m。地下水位埋深+13.56~56.80m，地下水位标高 1108.79~1298.69m，钻孔涌水量为 0.177~1.938L/s，即 15.29~167.44m³/d，单位涌水量为 0.00623~0.121L/s·m，渗透系数为 0.00288~0.285m/d，pH 值 7.3~8.9，地下水化学类型为 SO₄-Ca、SO₄-Na、SO₄·HCO₃-Na 型水，水质较差。含水层富水性不均，含水层的富水性弱~中等。含水层与上部含水层有一定水力联系，与下部承压水含水层的水力联系较小。

(6) 侏罗系中统直罗组碎屑岩类裂隙极弱富水含水层 (J_{2z})

岩性为一套杂色细、中粒砂岩、泥岩，粘土质胶结，较疏松，厚度在横向上变化较大，2.02~152.33m。该层具大型斜及水平层理。含裂隙水，一般含水量极弱，仅在构造有利地段含水量较大。

(7) 侏罗系中下统延安组碎屑岩类裂隙弱富水含水层 (J_{1-2y})

岩性主要为浅灰色、灰白色各种粒级的砂岩，灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层。全区赋存，分布广泛。含水层厚度 36.90~209.93m。根据钻孔抽水试验成果：地下水位埋深+19.50~68.60m，水位标高 1074.17~1268.28m，水位降深 27.96~105.23m，钻孔涌水量为 0.0460~2.518L/s，即 3.97~217.56m³/d，单位涌水量为 0.000437~0.0806L/s·m，渗透系数为 0.00149~0.189m/d，pH 值 7.4~8.6，地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg、SO₄-Na 及 SO₄·CL-Na 型水。含水层的富水性弱，透水性及导水性能较差，地下水的径流条件较差。含水层与上伏含水层的水力联系较小。

(8) 三叠系上统延长组孔隙、裂隙承压水含水层 (T_{3y})

岩性主要为灰绿色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，夹细粒砂岩及砂质泥岩。钻孔揭露厚度不全。根据钻孔抽水试验成果：含水层厚度为 12.33~58.66m，地下水位标高 1280.63~1365.70m，钻孔涌水量为 0.0880~0.612L/s，即 7.60~52.88m³/d，单位涌水量 $q=0.00102\sim0.253\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=0.00200\sim0.0638\text{m/d}$ ，pH 值 7.3~7.8，地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg、SO₄·HCO₃-Na 型水，水质较好。含水层的富水性弱~中等，透水性能中等，与上部含水层的水力联系较小。

(9) 隔水层

在侏罗系中统安定组 (J_{2a})、直罗组 (J_{2z})、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 地层中，分布有多层泥岩、砂质泥岩、粉砂岩等岩层，其岩性较致密，透水性能很差，其横向上具不连续性，垂向上与各粒级砂岩成互层状分布。这些岩性致密、透水性能差的岩层，可视为本区的相对隔水层。隔水性能一般较好。

2、地下水补给、迳流、排泄条件

1、补给条件

区域地下水主要接受大气降水的入渗补给。补给量受降水量、降水强度、降水方式、地形地貌、含水层岩性等诸多因素制约。本区降水量小且集中在7~9月份，并多以暴雨形式出现。由于雨季分布极为不均，故补给量季节性变化明显，地下水的动态变化受降水量的多寡而变化明显。沙漠滩地区风积沙透水性好，易于接受降水入渗补给。近地表风积沙潜水还接受少量凝结水的补给。黄土丘陵区地形破碎、坡度大，降水多以地表径流形式流出，故接受入渗补给量较小。

2、径流条件

松散层潜水接受大气降水补给后，以侧向径流为主，沿土层顶面由地形高处向低处运移，次为垂向越流渗透，在基岩风化带形成孔隙裂隙潜水。基岩裂隙承压水，接受侧向径流补给和上部地下水越流渗透补给。在区外露头处接受大气降水入渗补给后，沿层面倾向方向由高向低径流，并沿裂隙向岩层内微弱渗透，其运移速度取决于含水层岩性特征，基岩构造形态特征及水力坡度。

3、排泄条件

松散层潜水在黄土丘陵地形低的河流沟谷处，以泉的形式排泄于地表，在沙漠滩地区，于低凹的洼地区以泄流形式排泄，多形成季节性盐碱湖或盐渍化滩地。此外垂向蒸发作用也是重要的排泄形式之一。基岩裂隙水，则以向岩层深处或盆地中心渗流及垂向顶托越流排泄为主。另外，人工打井开采地下水，也是地下水的排泄方式之一。

综上所述：本区降水量少，地形起伏大，无良好的汇水地形。对地下水储存不利。

（二）矿区水文地质特征

1、地下水类型及特征

根据区内地下水赋存条件，将本区含水岩组划分为两类，即松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组。由于受新生代以来的剥蚀，区内延安组上部地层大面积被剥蚀，现仅残存了延安组中、下部及延长组地层。现将含（隔）水岩组由新至老叙述如下：

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组

（1）第四系孔隙潜水含水岩组（包括回填覆盖层）

在脊梁和山坡分布着风积砂、黄土状亚砂土、残坡积砂砾石等，厚度小于10m，是透水而不含水的沉积物；在各冲沟沟底分布的冲洪积砂砾石层（ Q_4^{al+pl} ），构成松散层潜水的主要含

水层，其分布范围狭窄，面积较小，一般随着沟伸展方向呈条带状分布，厚度变化较大，最大厚度几米，薄者1~2m左右。含水层厚度2.70~3.55m，地下水埋深1.50~2.00m，水井涌水量2~3m³/d，为当地居民饮用水水源。该含水岩组富水性一般较弱。其水位、水量受大气降水影响较大。一般在雨季水量明显增加，旱季锐减，甚至干涸。与下部延安组（J_{1-2y}）含水岩组在沟谷地段具有较为密切的水力联系，为其补给源之一。

（2）碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组

该含水岩组主要指延安组第一、二岩段砂岩水，其岩性为浅灰、灰白色各粒级的砂岩，灰色~深灰色砂质泥岩、泥岩和黑色煤层组成。地层厚度48.50~130.98m，平均79.34m，全区赋存，钻孔均有揭露，地表零星出露在贾明沟沟谷两侧。根据资料：水头标高1310.66~1317.85m，平均为1314.26m；含水层厚度为9.12~25.24m，平均为14.25m；涌水量为0.186~0.240L/s，平均为0.213L/s；单位涌水量为0.00593~0.00666L/s·m，平均为0.00630L/s·m；水位埋深为40.69~86.35m，平均为63.52m；渗透系数为0.0220~0.0340m/d，平均为0.0280m/d。水化学类型为Cl·HCO₃·SO₄-Na·Ca型；矿化度0.92~1.64g/L；pH值7.7mg/L；F含量0.84~1.26mg/L。含孔隙裂隙承压水，透水性及导水性能差，为弱富水性含水层。

（3）隔水层

①延安组

4号煤~5号煤之间砂质泥岩厚度22.00~22.75m，平均厚度21.40m。隔水层全区分布，厚度稳定，裂隙不发育，隔水性能好。目前矿区内4号煤已开采完毕，5煤组正在开采，5煤组在开采过程中，形成的导水裂隙带将逐步破坏了上覆岩层的完整性，其隔水层也将失去隔水性能。

②延长组

延长组在本区广泛分布，岩性以浅灰色中、粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩及泥岩。由于其岩性胶结致密，裂隙不发育，为相对隔水层。

2、地下水的补给、迳流及排泄条件

（1）补给

本区内第四系孔隙潜水，接受大气降水补给及东胜梁分水岭北侧迳流补给，由于大气降水时间较集中，且连续时间短。地表植被不发育，地形相对高差较大等因素的影响，制约了大气降水的渗入补给，使其补给量受到很大的限制。侏罗系中下统延安组含水岩组，含孔隙、裂隙潜水~承压水，其潜水直接接受大气降水的补给，下部承压水主要来源于沉积盆地北部及东北部边缘煤系地层出露区，接受大气降水补给及邻区侧向补给，局部地段兼有越流补给。

(2) 径流

本区潜水的径流主要通过贾明沟排出区外。承压水径流受构造控制，一般沿单斜构造的倾斜方向向南西径流，

(3) 排泄

本区由于区内气候干燥，蒸发强烈，蒸发排泄亦为潜水排泄的途径之一，兼有垂直渗入及工业开采排泄。本区第四系潜水属补给-径流带水。承压水径流受构造控制，一般沿单斜构造的倾斜方向向南西径流，其排泄方式以径流排泄为主，其次是人工开采排泄越流排泄，亦有以泉的形式排泄。

3、矿床充水因素分析

(1) 大气降水

本区气候干旱，年降水量少，且多集中在 7、8、9 三个月，易形成集中补给与集中排泄。大气降水通过松散沉积物孔隙、不同类型的基岩裂隙、煤层顶板导水裂隙带向下渗透进入矿井，是矿井充水来源之一；另外，大气降水还会通过零星出露的基岩露头以及少数地表裂缝垂直下渗补给。零星出露的基岩处于贾明沟沟谷的边缘，且地形坡度大，植被稀少，对排泄大气降水有利。因降水量较少，其补给量非常有限，决定了其富水性弱。

(2) 地表水

矿区内及附近无大的地表水体。位于矿区北西界外约 1.5km 的乌兰哈达沟，西侧的哈拉庆沟，南侧的公沟，这些沟谷地表水对本矿区影响较小，贾明沟是区内唯一的一条沟谷，由西向东横穿矿区北部，其在区内长约 5km，谷底宽约 10~150m，为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季偶有山洪暴发。根据调查访问，遇大暴雨后可形成洪峰高度为 0.3~0.5m 的洪流，但很快就会变成溪流，甚至断流无水。因此，地表水对地下含水层的入渗补给量十分有限，属于矿床的间接充水水源。

(3) 地下水

①第四系松散岩类孔隙潜水（包括回填覆盖层）

第四系松散岩类在矿区内大部分地区为透水不含水层，分布于沟谷底部的含水层，一般随着沟谷伸展方向呈条带状分布，厚度变化较大，最大厚度几米，薄者 1~2m 左右。其含水量主要受大气降水影响，且分布范围狭窄，面积小，厚度薄，对煤系地层地下水补给甚微。

回填覆盖层主要是指本区 3、4 号煤层已通过地面剥离的方式进行开采后，地表用黄土、矸石及卵砾石等回填的杂土石层，回填厚度约 70m 左右。该层在本区大面积分布，空隙较发育，主要接受大气降水的补给，为开采 5 煤组的间接充水层。富水性的强弱受大气降水多寡的

影响比较明显。

②延安组碎屑岩类孔隙裂隙潜水~承压水

煤系地层为陆源沉积碎屑岩，含有孔隙裂隙水。本区开采 5 煤组煤层，开采方式为井下开采，故地下水是矿坑的主要直接充水水源，其充水来源主要以侧向径流补给为主，也是矿坑充水的主要因素。因此，5 煤组煤层底板以上砂岩水是工作面回采直接充水水源，采掘工作面顶板导水裂缝带能直接沟通该含水层。根据调查，本矿区井下形成的涌水主要来自该含水层，是巷道掘进的主要充水含水层。钻孔抽水试验资料显示，单位涌水量为 $0.00593\sim 0.007728\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数为 $0.0220\sim 0.0340\text{m/d}$ ，它们虽有较高的水头压力，但涌水量甚微，含水层富水性弱。由于砂岩裂隙含水层富水性弱，且接受上覆松散层水和大气降水及地表水补给量有限，故矿井总涌水量较小，又易于疏干，对矿井开采造成危害的程度较小。

(4) 老窑水

本矿井除原有生产系统外，无老窑分布。矿井内 4 号煤层已回采完毕，区内的采空区具体采掘位置比较清楚，4 号煤层北部采用房采，房采区域又采用露采回收房柱，露采回收房柱后均已用回填土回填，采空回填区基本无水。其余 4 号煤采用综采，采空区低洼部位存有少量积水。由于后期生产接续（开采 5 煤组）以及随着时间的推移，4 号煤采空区内还会集存一定数量的积水，因此，应随时监测 4 号煤采空区内的积水情况，做好应急预案，确保安全生产。

4、矿井涌水量

矿井正常生产以来全矿正常排水量 $147.17\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $230.92\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《开发利用方案》，预测本矿矿井正常涌水量 $210.25\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $431.35\text{m}^3/\text{d}$ 。

5、矿区水文地质类型

矿开采煤层的直接充水含水层为延安组第一、二岩段砂岩水，其岩性为浅灰、灰白色各粒级的砂岩，灰色~深灰色砂质泥岩、泥岩和黑色煤层组成。砂岩的储水空隙以裂隙为主，孔隙次之。其充水来源主要以侧向径流补给为主，也是矿井充水的主要因素。因此，5 煤组煤层底板以上砂岩水是工作面回采直接充水水源。

根据钻孔抽水试验资料显示，单位涌水量为 $0.00593\sim 0.007728\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，涌水量甚微，含水层富水性弱。由于砂岩裂隙含水层富水性弱，且接受上覆松散层水和大气降水及地表水补给量有限，故矿井总涌水量较小，又易于疏干，水文地质边界条件简单。采空区范围位置较清楚。

综上：依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），煤矿开采煤层的直接充水含水层的水文地质勘查类型为：以裂隙含水层充水为主的（单位涌水量 $< 0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ ）水文地质条件中等的矿床，即第二类第二型。

6、地下水开采利用现状

目前矿区及附近无供水水源地，区内居民主要以旱井储存雨水作为供水水源，少数以沟谷井作为生活水源，供水水源贫乏。

矿井工业场地生活用水、地面消防用水和生产补充用水水源引自内蒙古科源水务有限责任公司，水源水质满足《生活饮用水水质标准》的有关要求，可以用于矿井工业场地生活用水、地面消防用水和生产补充用水。

四、工程地质条件

（一）岩土体类型及特征

依据区内岩土体工程地质特征及成因，可将其划分为两大岩类五个岩（层）组。

1、松散砂层组

在崩梁和山坡分布着第四系风积砂，厚度 0.50~1.20m，黄褐色，松散-稍密实，稍湿，主要成分为石英、长石，含少量暗色矿物，粒径以 0.05~2.00mm 粉细砂为主。半固定砂及流动砂区，在风力作用下易形成砂层流动；在坡度较小的水力作用下，亦产生悬浮和流动。属不均匀配级的均粒砂，强度较弱，承载力低，稳定性差。

2、土层组：为褐黄色黄土，区内黄土为粉质黏土，夹有少量亚砂土。稍湿，稍密-中密，土质不均匀，孔隙度大，结构疏松。黄土发育有垂直柱状节理，出露区内冲沟发育，受水流侵蚀作用，沟帮多见坍塌形成陡坡，沟头可见潜蚀现象。因其结构松散，承载力低，稳定性差。

另外，区内 3、4 号煤部分地段露采后，回填厚度 40~60m，回填物料为露采剥离的黄土、矸石及卵砾石等，回填区域岩土层结构较松散，其空隙比较发育，承载力较低，稳定性较差。

3、风化岩组

位于延安组顶部。该岩组岩石长期遭受强烈的风化剥蚀作用，岩石物理、化学、水理性质都发生明显变化，表现为颜色变浅，疏松、破碎，孔隙率增大，裂隙发育，含水率增高，泥质含量增高，密度降低，岩体力学强度降低等。区内延安组顶部岩层大都处于风化状态，风化厚度一般不足 10m，即由风化状态过渡为新鲜基岩。

据有关资料，不同岩性和结构的岩石抗风化能力差异较大，一些处于强风化带中的结构致密的粉砂岩的物理力学性质没有明显变化，仍具有较好的工程地质特征。

4、煤、砂质泥岩、薄层粉砂岩互层岩组

是含煤地层的主要岩组，属软弱类岩石。与煤层开采关系密切，含有较高的粘土矿物和有机质，粉砂岩为泥质胶结，局部钙质胶结。岩石由层状结构的岩体组成，具有水平层理、缓波

状层理、小型斜层理，局部岩石段的节理、裂隙和滑面发育。岩石遇水多易发生泥化、崩解、碎裂。泥质岩类岩石因粘土矿物含量高、亲水性强，稳定性较差；粉砂岩类稳定性较强。岩石质量等级为Ⅲ级。

5、砂岩组

岩性以中粒、细粒砂岩为主，也包括厚度大于 3m 的厚层粉砂岩。岩石物质成份主要为碎屑、杂基、胶结物三部分，其含量分别在 75%、15%以及 10%左右。碎屑中的矿物成份主要为石英、长石；杂基成份主要为高岭石、水云母、蒙托石等粘土矿物及云母碎屑；胶结物主要为方解石、铁质、绿泥石及自生石英质。单层厚度大，一般为块状结构，多具水平层理和斜层理，裂隙、节理、构造结构面不发育。该类岩石性脆，在外力作用下易碎裂、崩塌。岩石质量等级为Ⅲ级。

（二）不良工程地质问题

1、煤层顶、底板稳定性问题

煤层顶、底板岩石强度较低，以软弱石为主，易软化。开采中局部地段可能产生冒落、垮塌、底鼓现象。

2、钻孔导水问题

工作区钻孔除长观孔外全部按设计要求进行了封孔，但未进行封孔检查，质量不详，若封闭质量不佳，回采揭露时可能沿钻孔形成导水通道，造成突水、涌砂并伴随动水压力的作用，极易产生冒顶。

（三）矿区工程地质勘探类型

综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）工程地质勘查类型为第四类中等型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

五、煤层地质特征

依据储量核实报告，区含煤地层为侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}），共含煤 7 层，其编号由上而下依次为：2、3、3_下、4、5^上、5、5_下煤。可采煤层 5 层（2、3、4、5^上、5 号煤层），其中 2、3、5^上煤为局部可采煤层，4、5 煤为大部可采煤层；不可采煤 2 层（3_下、5_下煤层）。

矿区延安组地层厚度 58.00~200.39m，平均 107.34m；区内含可采煤层 5 层，钻孔单孔煤层总厚度为 4.18~20.37m，平均为 11.89m；单孔煤层可采总厚度为 3.10~15.09m，平均为 8.34m；含煤系数 7.21~10.17%，平均 8.42%；可采含煤系数 5.34~7.51%，平均 6.28%。各可采煤层特征见表 2.5-1。各可采煤层的赋存情况及特征分述如下：

1、2 号煤层

位于延安组第三岩段中下部 ($J_{1-2}y^3$)，地表有出露，为矿区煤矿已开采煤层，煤层自然厚度为****m~****m，平均****m，资源储量利用厚度为****m~****m，平均****m，单一结构，与 3 煤层的间距为****~****m，平均****m，该煤层属局部可采的不稳定煤层。在其赋存范围内有煤层自燃现象，形成较大范围的火区，煤矿从 2008 年~2009 年末在矿区西部实施火区治理工程，对自燃的 2 煤层进行剥离灭火，并已通过治理验收。

2、3 号煤层

位于侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}y$) 的二岩段 ($J_{1-2}y^2$) 上部，在矿区大小冲沟内均有出露。本次利用 40 个钻孔，有 23 个钻孔揭露该煤层，有 22 个钻孔可采，其它钻孔煤层由于遭受后期剥蚀而缺失。根据利用钻孔统计，煤层自然厚度****~****m，平均****m；煤层利用厚度****~****m，平均****m；煤层结构较复杂；煤层直接顶板为砂质泥岩或粉砂岩，间接顶板为中~粗粒砂岩，底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主。该煤层对比可靠，煤层层位稳定。由于遭受后期风化剥蚀在矿区内形成一定范围的无煤区，属于局部可采较稳定煤层。主要分布在矿区的西部。与 4 号煤层间距****~****m，平均****m。3 号煤层在闫家沟鑫东煤矿以往生产建设及火灾区治理中大部分已采空，闫家沟深部勘探报告钻孔中偶见残留。永利煤矿 3 号煤层已全部采空。

3、4 号煤层

位于延安组二岩段中部，主要出露在矿区东部的冲沟内。所利用 40 个钻孔中 36 个钻孔均发育该煤层，有 34 个钻孔可采。煤层自然厚度****~****m，平均****m；利用厚度****~****m，平均****m；煤层结构简单，一般含 1 层夹矸或不含夹矸，夹矸厚度****~****m，岩性为泥岩、砂质泥岩。煤层顶板以泥岩、砂质泥岩为主，局部为细砂岩；底板均为砂质泥岩或粉砂岩。该煤层对比可靠，煤层层位稳定。由于遭受后期风化剥蚀在矿区内形成一定范围的无煤区，属于大部可采较稳定煤层，主要分布在矿区的西部。与 5[±]号煤层间距 27.00~41.04m，平均 37.55m。4 号煤层在闫家沟鑫东煤矿以往生产建设中大部分已采空，闫家沟深部勘探报告钻孔中偶见残留。在永利煤矿中已全部采掘完毕。

4、5[±]号煤层

该煤层位于延安组的一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 顶部，出露在矿区东部较大冲沟内。所利用 40 个钻孔中 19 个钻孔及 1 个井下见煤点见该煤层，均可采，是 5 煤的分叉煤层。煤层自然厚度****~****m，平均****m；利用厚度****~****m，平均****m；煤层结构简单，一般不含加矸。煤层直接顶板为泥岩或砂质泥岩，间接顶板为中粗粒砂岩；底板均以泥岩、粉砂岩为主。该煤层对比可靠，层位较稳定，为局部可采的较稳定煤层，5[±]号煤层主要分布在矿区的西部。与 5

号煤层间距****~****m, 平均****m。

5、5号煤层

该煤层位于延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 上部, 出露于矿区东部较大冲沟内。所利用 40 个钻孔及 11 个井下见煤点中有 49 个揭露该煤层, 且均可采。煤层自然厚度****~****m, 平均****m; 利用厚度****~****m, 平均****m; 煤层结构简单, 一般不含夹矸, 个别钻孔含 1 层夹矸, 夹矸厚度****~****m, 井下采煤点一般不含夹矸, 个别见煤点含一层夹矸, 厚度****~****m。夹矸岩性为泥岩、砂质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩或砂质泥岩; 底板以泥岩、粉砂岩为主, 该煤层对比可靠, 层位稳定, 为大部可采的较稳定煤层, 由于煤层分叉, 东部较厚, 西部较薄, 规律明显。

煤层特征表 2.5-1。

表 2.5-1 煤层特征表

煤层编号	煤层埋藏深度	自然厚度 最小~最大 平均(点数)	可采厚度 最小~最大 平均(点数)	煤层间距 最小~最大 平均(点数)	夹矸层数/结构 类型	可采面积 (km ²)	面积可采系数 (%)	可采程度	对比可靠程度	稳定程度
2	****~**** **** (****)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** **	**	**	**	**	**
3	****~**** **** (****)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** **	****	****	**	**	**
4	****~**** **** (****)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** **	****	****	**	**	**
5 ^上	****~**** 116.42 (****)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** **	****	****	**	**	**
5	****~**** **** (****)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** ** (**)	**~** **	**	**	**	**	**

第三节 矿区社会经济概况

准格尔旗位于鄂尔多斯市东部, 毛乌素沙漠东南端。总面积 7692km², 辖 7 镇 2 乡 1 个苏木、4 个街道办事处, 共 158 个嘎查村, 42 个社区。

准格尔旗具有集众多资源于一身的特有优势, 且是距环渤海经济圈距离最近的资源富集区。从“八五”开始, 国家先后投入近 200 亿元巨资, 开发建设了世界一流水平的黑岱沟露天煤矿, 原煤产量达到 20.0Mt/a; 地、企合建的典范工程黄河万家寨水利枢纽, 装机容量 1080MW; 国内一流水准的火力发电厂国华准电项目, 装机容量 660MW。在国家重点工程的强劲拉动下, 准格尔旗经济得到了迅猛发展, 初步形成了集煤炭开采、发电、高载能、煤化工、建材、

农畜产品深加工于一体的具有鲜明地区特色的工业体系。

根据《准格尔旗 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，2022 年末全旗常住人口 36.47 万人，比上年末增加 0.38 万人。其中，城镇人口 25.79 万人，比上年末增加 0.29 万人；乡村人口 10.68 万人，比上年末增加 0.09 万人。常住人口城镇化率达 70.72%，比上年提高 0.06 个百分点。全旗户籍总人口 33.65 万人，比上年末增加 0.18 万人，出生人口 0.28 万人，死亡人口 0.15 万人。2022 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1300.07 亿元，扣除价格因素，同比增长 5.3%。

2022 年全旗抽样调查资料显示，全旗全体居民人均可支配收入 47443 元，增长 6.3%。城镇常住居民人均可支配收入 57624 元，增长 4.9%；农村常住居民人均可支配收入 24624 元，增长 7.6%。全旗全体居民人均消费性支出 29651 元，增长 0.1%。城镇常住居民人均消费性支出 35113 元，增长 0.4%；农村常住居民人均消费性支出 17687 元，降低 0.8%。

准格尔召镇由原准格尔召乡和神山镇合并而成。位于准格尔旗西部，地处准旗、伊旗、东胜三旗（区）交界，包府复线（包头至府谷）纵贯南北，包神铁路、准东铁路和呼东高速穿境而过，地理位置优越，交通便利。全镇总占地面积为 471.5 平方公里，其中水浇地 6745 亩，其中壕塔地 20%；梁峁丘陵地 45%；流沙、半流沙地各占 35%。共有耕地 5.8 万亩，其中水浇地 6745 亩，有林面积 212175 亩；草地面积 282900 亩；植被覆盖率达 70%。全镇辖 8 个行政村，92 个农业合作社。全镇总人口 12758 人，其中农业户 4103 户 11793 人，城镇人口 965 人，少数民族 1028 人，有流动人口近 5000 人。镇区面积为 2 平方公里，人口 5702 人。

第四节 土地利用现状

闫家沟煤矿矿区面积****km²，评估范围面积为****km²。根据准格尔旗第三次土地利用现状调查成果，评估区内土地利用类型为天然牧草地、其他草地、农村道路、工业用地、城镇住宅用地、公路用地、其他林地、灌木林地、裸土地、采矿用地、公用设施用地、农村宅基地、商业服务业设施用地、旱地、坑塘水面、水浇地、设施农用地、特殊用地、乔木林地，土地权属为黄天棉图村、铎尖村、乌兰哈达村的集体土地。地类和土地权属统计见表 2.4-1。

表 2.4-1 评估区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		矿区内面积及权属（hm ² ）			合计（hm ² ）
编码	名称	编码	名称	铎尖村	黄天棉图村	乌兰哈达村	
01	耕地	0102	水浇地	****			****

		0103	旱地	****	****		****
03	林地	0301	乔木林地	****			****
		0305	灌木林地	****	****		****
		0307	其他林地	****	****		****
04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****
		0404	其它草地	****	****		****
05	商业服务业用地	05H1	物流仓储用地	****	****		****
06	工矿仓储用地	0601	工业用地		****		****
		0602	采矿用地	****	****		****
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地		****		****
		0702	农村宅基地	****	****		****
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地		****		****
09	特殊用地	09		****	****		****
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****	****
		1006	农村道路	****	****		****
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****		****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****		****
		1206	裸土地	****	****		****
合计 (hm ²)				****	****	****	****

根据《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿整合后范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1673号），矿区范围内涉及该成果数据库中的永久基本农田****hm²。

由土地利用现状图、涉及永久基本农田叠合图可知，矿区范围内工业场地、矿区道路等生产生活及辅助的配套场地均不涉及占用永久基本农田。

矿区范围内工业场地、矿区道路等生产生活及辅助的配套场地矿区生产、生活及辅助的配套场地建设完善，预测不发生变化，预测不损毁永久基本农田。

本方案服务期内，主要开采5^上、5煤层，规划期内煤层开拓工程图与涉及永久基本农田叠合图，预测矿山进行地下开采，可能发生地面塌陷、地面塌陷地质灾害，拟损毁永久基本农田面积为****m²。

照片 2.4-1 矿区中部沟内基本农田现状

图 2.4-2 矿区范围叠加永久基本农田套合示意图

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，闫家沟煤矿矿区范围内无水利、电力、旅游景点和其它主要建筑设施。地表工程设施主要为矿区及周边地面工程。

（一）矿区地面工程

依据《开发利用方案》及矿山现状情况，闫家沟煤矿总平面布置主要有主工业场地、回风立井工业场地、矿区道路、旧回风斜井工业场地、煤棚、停车场、大棚及原永利煤矿工业场地，见图 2.5-1。

1、主工业场地

工业场地位于矿区的西南部边界，占地面积约****km²，按功能和建筑分布大致可分为生产区和行政生活区。

2、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。矿区道路总占地面积为****km²。

3、风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要布置有回风立井、机修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。

4、旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中部，为原闫家沟煤矿回风斜井工业场地，占地面积约****km²，该风井已封堵，场地尚未拆除。

5、煤棚

煤棚位于矿区南部边界附近，占地面积约****km²，属于内蒙古隆辰煤炭有限责任公司。根据闫家沟煤矿未来开采规划，该建筑未来将进行搬迁。

6、停车场

停车场位于矿区南部边界附近，占地面积约****km²，属于黄天棉图村集体土地。根据闫家沟煤矿未来开采规划，该建筑未来将进行搬迁。

7、大棚

大棚位于矿区南部，占地面积约****km²，属于黄天棉图村集体土地。根据闫家沟煤矿未来开采规划，该建筑未来将进行搬迁。

8、原永利煤矿工业场地

原永利煤矿工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，目前建筑已全部拆除，地基尚未清除。

9、公沟煤矿三处外排土场

三处排土场分别位于矿区南部、北部及东北部，南侧面积为****km²，北侧面积为****km²，东北侧面积为****km²。

根据“谁破坏，谁治理”的原则及2023年7月11日鄂尔多斯闫家沟鑫东煤炭有限责任公司闫家沟煤矿与准格尔旗公沟煤炭有限责任公司签订的《公沟煤矿与闫家沟煤矿排土治理协议书》，2023年6月16日准格尔旗公沟煤炭有限责任公司与准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司签订的《公沟煤矿和永利煤矿排土治理协议书》，该三处排土场的矿山地质环境保护与土地复垦责任人为准格尔旗公沟煤炭有限责任公司。

(二) 评估区周边其他工程设施

矿区内无其他工程设施。场地界线明确，无其他纠纷。

二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查和收集资料，闫家沟鑫东煤矿矿区内为准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村、铧尖村、乌兰哈达村。

图2.5-1 现状地表工程设施示意图

三、周边矿山分布情况

矿区除东部外，都与其他煤矿相接。北部接铧尖煤矿、乌兰哈达煤矿，东南部与敖家沟西梁煤矿相接，南部毗邻公沟煤矿，西南部与和泰煤矿相邻。相对关系见图 2.5-2。

和泰煤矿为露天煤矿，开采 4 号、5 号煤层，生产能力 2.7Mt/a，矿区面积****km²，目前开采至****号煤层。采用单斗—卡车间断式开采工艺。

铧尖煤矿矿区面积****km²，规模 3.0Mt/a，开采方式为露天开采，开采标高 1410~1260m；开采煤层为****号、****号煤层，平均厚度分别为****米和****米，平均发热量约 4400-5000 大卡。原煤水分约 13.17%，灰分 12.8%，挥发分 34%，煤质属不黏煤（BN31）及长焰煤（CY41）。开采深度平均为 80-120 米，矿田分六个采区，全区剥采比 8.5，首采区储量****万吨，剥采比 6.61，服务年限 13.5 年。可提供良好的民用及动力用煤。

公沟煤矿原为井工开采，2018 年变更为露天开采，矿区面积****km²，开采标高 1375~1200m，规模 1.20Mt/a，目前开采煤层为****号煤层，露天矿采用单斗-卡车间断式开采工艺，剥离台阶水平分层，采用端工作面开采法；采煤台阶倾斜分层，台阶高度为煤层自然厚度。采用移动坑线双出入沟公路运输的开拓运输方式。

敖家沟西梁煤矿开采方式为地下开采，矿区面积****km²，开采标高：1328~1270m，规模 1.20Mt/a，目前开采****号煤层，采煤方法采用长壁采煤法，斜井多水平式开拓，采煤方法为长壁式采煤方法，采煤工艺为综采，一次采全高。顶板和管理方式为全部垮塌法。图 2.5-2。

图2.5-2 闫家沟煤矿周边相邻煤矿分布示意图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理方案编制情况及其治理规划

根据 2022 年 7 月，内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制的《鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为两期，即近期综合治理规划时限为 5 年和中远期综合治理规划时限为 11.9 年。治理规划如下：

1、近期治理区工作部署（2022 年 6 月~2027 年 5 月）

近期矿山主要防治内容为：对近期开采各煤层综采工作面引发的预测采煤塌陷区域范围设立警示牌、对裂缝进行充填。同时对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。

2、中远期治理区工作部署（2027 年 6 月—2039 年 3 月）

中远期矿山主要防治内容为：采煤塌陷区域范围设立警示牌、对裂缝进行充填，改善地形地貌景观，做到边生产、边治理。加强对地质灾害隐患、地下水水位水质、土壤污染等的监测，

做好对矿区道路分布区的变形监测工作。

(二) 前期矿山地质环境治理及土地复垦情况

1、前期治理情况

闫家沟煤矿煤矿开采期间矿山根据原治理方案及分期治理方案进行了三期矿山地质环境治理与土地复垦工程，治理工程概述如下：

(1) 首期验收工程

首期治理 2011 年 11 月至 2016 年 9 月，应恢复治理面积****km²，实际恢复治理面积****km²，其中塌陷回填 51095m³，局部平整 72220m²，绿化种草 57490m²；总计投资治理费用 68.61 万元。首期治理工程已通过验收。

表 2.6-1 首期治理验收坐标表（北京 54 坐标）

编号	面积 (km ²)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)
治理区块一	0.3907	1	****	****	4	****	****
		2	****	****	5	****	****
		3	****	****	6	****	****
治理区块二	0.6859	1	****	****	4	****	****
		2	****	****	5	****	****
		3	****	****	6	****	****

(2) 二期验收工程

二期治理 2016 年 9 月至 2019 年 3 月，应恢复治理面积****km²，实际恢复治理面积****km²，其中设置警示牌 5 块，设置监测点 5 个，回填地裂缝 28 条，回填量 554m³，绿化种树 19816m²；总计投资治理费用 169 万元。二期治理工程已通过验收。

表 2.6-2 二期治理验收坐标表（2000 坐标系）

编号	面积 (km ²)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)
二期治理区	0.2133	1	****	****	4	****	****
		2	****	****	5	****	****
		3	****	****			

(3) 三期验收工程

三期治理 2019 年 4 月至 2021 年 7 月,应恢复治理面积****km²,实际恢复治理面积****km²,其中设置警示牌 7 块,设置地表变形监测桩 7 个;总计投资治理费用 245 万元。三期治理工程已通过验收。

表 2.6-3 三期治理验收坐标表 (2000 坐标系)

编号	面积 (km ²)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)
三期治理区	0.1045	1	****	****	3	****	****
		2	****	****	4	****	****

照片 2.6-1 塌陷裂缝

照片 2.6-2 塌陷裂缝治理中

照片 2.6-3 塌陷裂缝治理后

照片 2.6-4 治理效果图

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

闫家沟煤矿经过几年矿山环境治理及土地复垦工作，前期也取得了较好的经验，并且周边其他相似矿山的地质环境治理及土地复垦经验对本矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用，以阳塔煤矿、东圪堵煤矿的治理为例，现分别介绍如下：

1、阳塔煤矿

阳塔煤矿已对塌陷稳定区进行了治理，采取的措施为采空区上部竖立了 31 块大警示牌，设置了 15 个采空区沉降监测工作，监测频率为 1 次/月。利用塌陷裂缝周围土回填塌陷裂缝，然后平整，回填量约 8551m³，平整量为 16000m²，撒播了沙打旺草籽和栽植松树，基本恢复了地表植被，治理效果良好。

对可治理的排矸场土地复垦项目区进行了治理，主要治理工程为平整、设置沙柳网格、覆土和恢复植被，覆土厚度为 0.5m。平台恢复成有林地和灌木林地。

照片 2.6-5 阳塔煤矿治理成效（采空区地表、排矸场）

2、东圪堵煤矿

东圪堵煤矿位于闫家沟煤矿西北部，经过调查，该矿采取的治理工程包括：①利用周边的砂土对地裂缝进行填充；②在原土地类型基础上进行栽植乔木、种植灌木；③在塌陷区周边设置警示牌；④定期对房柱式采空区进行巡查，采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测；⑤对矿区道路进行翻修。治理效果良好。

照片 2.6-6 东圪堵煤矿治理成效（采空区地表）

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以借鉴前期的经验。主要可以借鉴以下几方面：

1、塌陷区：宽度过大的裂缝（形成塌陷坑）要进行机械回填治理，对于小裂缝要利用人

工进行回填治理，以防对裂缝四周原始植被造成较大破坏，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

2、恢复植被根据矿山及周边矿山以往植被种植情况，充分考虑本地原始植被全裸结构和已治理区植被生长情况，尽量选择需水量小、成活率高的本土优势品种，并采取灌草结合的种植方式。其中草本植物可选择紫花苜蓿、沙打旺等混播的形式，苗木可选择柠条、沙棘以及油松等品种

3、植被管护区土壤贫瘠、降水量较少且相对集中，因此，植被的后期管护成了治理效果主要甚至是关键决定因素，尤其是灌溉的次数和水量的保证尤为重要，在充分利用现有的中水进行定期浇灌，积极探索发展投资少、成效好的新型节水措施和抗旱植被品种，提高植被覆盖率。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集

我公司组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于 2024 年 7 月 10 日起，至 7 月 15 日结束。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山开采设计、开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山往期治理方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、采掘工程平面图等基础图件；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容；从而顺利开展野外调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境调查

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21 号附件），按照图 0-1 的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境调查工作。

现场调查采用路线穿插，地质环境重点追索的调查方法进行，现场采用 1:5000 地形图作为现场调查手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对受采矿影响的范围进行了重点调查，保证了调查的质量。调查主要对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了该矿山开采影响范围内的矿山地质环境现状。

矿区位于鄂尔多斯高原东部，海拔标高 1238.00~1422.40m，相对高差 184.4m。区内为黄土高原地形，总体趋势南西高北东低，沟谷纵横，波状起伏，地形复杂。地表因流水冲刷切割、向源侵蚀作用强烈，沟谷坡降较大，断面呈“V”字形，在平面上呈树枝状展布。闫家沟煤矿东北部为村庄，矿山勘查、采矿活动均位于矿区中西部，距离村庄距离大于 200m，矿业活动范围内无居民居住，矿山开采活动对东北部的村庄影响较小。

矿山自投产至今，主要对 2、3、4、5 煤层进行了开采，形成的地面设施主要有主工业场地、回风立井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路。

（二）矿山土地复垦调查

对闫家沟煤矿开采区内土壤类型、土壤有机质含量、土壤质地、有效土层厚度、土壤

盐碱状况、剖面类型、分布特征等进行调查。在土地资源调查过程中，基本查清矿区土壤破坏前后的理化性状变化，在矿区不同土地利用类型挖掘土壤剖面。对不同土壤分层进行土壤取样进行理化性质分析。调查矿山及相邻矿山采空地面塌陷区土地复垦情况，结合复垦后的利用类型、复垦时间、复垦位置、复垦措施等。为能合理的地形重建、土壤重构、植被重建提供科学合理的理论依据。

在地质环境调查、地质灾害调查过程中参照中国地质调查局发布的《矿山地质环境调查评价规范》执行。调查数据截止时间以野外测量时间和调查表填制时间为准。本次地质环境调查、地质灾害调查、土地利用调查比例尺为 1:10000。共完成矿山地质环境、地质灾害调查面积 12.8665km²。土地资源破坏调查除按照《矿山地质环境调查评价规范》执行外，还参照执行《矿山土地复垦基础信息调查规程》及《土地复垦方案编制实务》中的土壤调查部分。

三、完成工作量

从资料收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	13
2	调查路线	km	84
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	48
4	周边煤矿调查	处	5
5	现场照片	张	135
6	收集已有资料	份	10
7	公众参与	人	9

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）的规定，根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度，确定评估范围。

闫家沟煤矿矿区面积为****km²，本矿区整合后不存在矿区外设施。故评估范围为闫家沟矿区范围共计****km²。

（二）评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011，以下简称《编制规范》）的规定，矿山地质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综合确定。

1、评估区重要程度

依据《编制规范》附录 B 表 B.1《评估区重要程度分级表》，据调查，评估区东北部为村庄，矿山勘查、采矿活动均位于矿区中西部，距离村庄距离大于 200m，矿业活动范围内无居民居住。无其他水利、电力、交通、旅游景点和其他主要建筑设施，评估范围土地利用类型有天然牧草地、其他草地、农村道路、工业用地、城镇住宅用地、公路用地、其他林地、灌木林地、裸土地、采矿用地、公用设施用地、农村宅基地、商业服务业设施用地、旱地、坑塘水面、水浇地、设施农用地、特殊用地、乔木林地。根据上一级别优先的原则，确定评估区重要程度为重要区。

2、矿山建设规模

矿山地下开采，开采矿种为煤矿，矿山核定生产能力为 120 万吨/年，依据《编制规范》附录 D《矿山生产建设规模分类一览表》，该矿山生产建设规模为大型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

（1）水文地质条件

矿井正常生产以来全矿正常排水量 $147.17\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $230.92\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《开发利用方案》，预测本矿矿井正常涌水量 $210.25\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $431.53\text{m}^3/\text{d}$ 。井下采矿和疏干排水易造成含水层结构破坏、产生导水通道，矿井疏干排水对矿区地下含水层水位产生影响。按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1，其水文地质条件复杂程度分级为“中等”；

（2）工程地质条件

本区煤系地层岩石多属软质岩~较硬岩，煤层顶底板稳固性较差。各别地段顶底板强度低，顶板易产生裂隙或冒落。底板泥岩易软化，可发生底鼓现象，对巷道运输可产生影响。按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1，其工程地质条件复杂程度分级为“中等”；

（3）地质构造

地质构造简单，矿层和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育；地质构造类型为“简单”。

(4) 现状地质灾害或地质环境问题

现状条件下，评估区矿山开采引发的地裂缝已全部治理；现状主要为含水层、地形地貌景观受到影响和破坏；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害较小。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1，其地质灾害或地质环境问题复杂程度分级为“中等”；

(5) 采空区

矿山经多年开采，采空区面积和空间大，采空影响较强烈。按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1，其地下采空区复杂程度分级为“中等”；

(6) 地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原东部，海拔标高 1238.00~1422.40m，相对高差 184.4m。区内为黄土高原地形，总体趋势南西高北东低，沟谷纵横，波状起伏，地形复杂。地表因流水冲刷切割、向源侵蚀作用强烈，沟谷坡降较大，断面呈“V”字形，在平面上呈树枝状展布。按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1，其地形地貌复杂程度分级为“简单”；

综上所述，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为重要区，生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为一级（见表 3.2-1）。

表 3.2-1 矿山地质环境影响评估分级分析表

评估区重要程度	矿山生产规模	地质环境条件复杂程度	评估级别
重要区	大型	中等	一级

二、矿山地质灾害现状与预测分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

(一) 地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）规定，地质灾害危险性评估的

灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

1、崩塌、滑坡、不稳定斜坡、泥石流危险性现状评估

(1) 自然状态下不稳定斜坡、崩塌、滑坡灾害发育程度影响评估

评估区位于矿区位于鄂尔多斯高原东部，海拔标高 1238.00-1422.40m，相对高差 184.4m。区内为黄土高原地形，总体趋势南西高北东低，沟谷纵横，波状起伏，地形复杂。地表因流水冲刷切割、向源侵蚀作用强烈，沟谷坡降较大，断面呈“V”字形，在平面上呈树枝状展布。根据现场调查，自然状态下矿区崩塌、滑坡地质灾害不发育。

(2) 采矿活动引发的不稳定斜坡、崩塌、滑坡灾害影响现状评估

已治理未验收排土场一：位于矿区西部最终采坑回填处，由乌兰哈达煤矿对永利煤矿的最终采坑进行回填，然后与和泰煤矿、闫家沟鑫东煤矿进行连片治理，顶部形成一个 大平台，排土场顶部平台为 1380m 和 1400m 台阶。现状条件下，矿山已对排土场进行治理，采取的措施为：进行网格化治理，网格规格为 60×70m，修建田间道路（规格高 0.5m×底宽 6m×顶宽 5m）、平整（0.30m）、覆土（0.80m），采用种树、种草的方式，恢复植被。种植了杨树、沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨等植物，网格间撒播草籽，恢复植被，治理效果较好，现状条件下，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

已治理未验收排土场二：主要对位于矿区中东部，高压线两侧的排土场。

高压线西侧排土场：北侧为乌兰哈达煤矿的采坑，相对采坑排弃高度为 85m，排土场台阶分别为 1355m、1360m、1375m、1390m、1405m，平台宽 5m；东侧相对高压线原始地形高 50m，排土场平台分别为 1355m、1365m、1385m、1405m 台阶。

高压线东侧排土场：北侧相对周边地形高 40m，排土场平台分别为 1380m、1400m 台阶；排土场西侧相对周边地形高 50m，排土场平台分别为 1350m、1360m、1380m、1400m 台阶；排土场南侧相对周边地形高 60m，排土场平台分别为 1340m、1360m、1380m、1400m 台阶；排土场东侧相对周边地形高 30m，排土场平台分别为 1370m、1400m 台阶。

现状条件下，矿山已对排土场进行治理，采取的措施为：平台顶部外围设置挡水围堰，采用网格化治理，利用田间道路将顶部平台划分为 20×30m、70×150m 的网格，平整、覆土、栽植沙棘，撒播了沙打旺和草木樨草籽，边坡设置沙柳沙障护坡，现状治理效果较好，现状条件下，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

2、地面塌陷、地面塌陷地质灾害现状评估

矿山井下开采期间，对 4 号煤层及 5 号煤层进行了开采，分述如下：

(1) 4 号煤层

矿区内 4 号煤层采空区主要位于矿区西南部及中部，采空区总面积为****km²，分为房柱式开采区及综合开采区。

房柱式开采共形成采空区面积****km²，其中灭火工程已将东侧****km²进行了剥离治理。现状形成西侧采空区，面积****km²。

综合开采区共形成 1401、1402、1403、2401、2402 及大巷煤柱回收工作面等共计 6 个工作面。采空区总面积为****km²，开采深度为 19.85~97.55m，平均开采高度为 4.20m。

2011 年-2021 年，闫家沟煤矿分三期，已对 4 煤层采空区进行了综合治理，并通过了自然资源部门的验收。

根据现场调查，矿区现状地面塌陷变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑。矿山前期已对部分采空区上方形成的地面塌陷区域进行了治理，治理面积****km²，已经通过验收。采取的措施为就近取土，取高填低对裂缝进行回填，并种草恢复植被，现状已处于稳沉状态，地质灾害不发育。

(2) 5 号煤层

矿井在 5 号煤层共布置 2 个编号为 5201、5202 工作面，目前开采的 5202 工作面，平均厚度 3.05m，开采深度为 76.19~140.13m。形成采空区范围****km²。根据调查及资料收集，工作面地面塌陷区变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑。

综上所述，地下开采形成的采空区已发生的地面塌陷、塌陷及产生的地表陷裂缝并未造成人员伤亡，造成的经济损失大于 100 万元小于 500 万元。根据《编制规范》附录 E，表 E.1，现状评估认为，采空区引发的地面塌陷、地面塌陷及塌陷裂缝地质灾害影响程度“较轻”。

3、现状建设单元地质灾害危险性现状评估

现状矿山地面设施主要有主工业场地、回风立井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路。

(1) 主工业场地

主工业场地位于矿区的西南部边界的平缓台地上，占地面积约****km²，工业场地主要包括生产区、办公辅助区。工业场地地势较平坦，现状条件下，无不稳定斜坡，未发生崩塌、滑坡地质灾害。现状条件下，无不稳定斜坡，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

照片 3.2-1 主工业场地现状

(2) 矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。矿区道路总占地面积为 ****km²。根据调查，现状条件下，矿区道路较平坦，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

照片 3.2-2 矿区道路现状

(3) 风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要布置有回风立井、机修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。现状条件下，无不稳定斜坡，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

照片 3.2-2 风井工业场地现状

(4) 原永利工业场地

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约 0.0019km²，目前建筑已全部拆除，地基尚未拆除。现状条件下，无不稳定斜坡，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

照片 3.2-3 原永利工业场地现状

(5) 旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，目前该风井已封堵、地基尚未拆除。现状条件下，无不稳定斜坡，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

照片 3.2-4 旧回风斜井工业场地现状

（二）地质灾害危险性预测评估

本方案的服务年限为规划的近期生产年限 5 年，即 2024 年 8 月~2029 年 7 月，方案服务期，地质灾害危险性预测评估如下：

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。

在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：可能引发的地质灾害类型为采空塌陷、不稳定斜坡、崩塌及滑坡。

1、采空塌陷预测分析

（1）预测评估原则

①以评估区内及周边钻孔资料、设计开采方案、煤层开拓方式作为参考和计算依据。

②对 4 号煤层现状采空区，以采空区资料作为计算依据；对 5^上、5 号煤层以《开发利用方案》设计开采范围全部开采后为基础进行预测。

③根据《开发利用方案》矿山留设了永久煤柱和可回收煤柱，因此，本方案将可回收煤柱划入矿山开采范围内进行预测。

④依据各煤层赋存情况以及设计开采方案，对各煤层分别计算采深采厚比值；

⑤依据就重不就轻原则，按照煤层采深采厚比值小于 80 为强发育、80-120 为中等发育、大于 120 为弱发育，预测评估区地质灾害的类型和分布范围，从而预测地质灾害的危险性。

⑥分别统计、分析。

计算结果以各孔的叠加效应为准，预测并划分评估区内地面塌陷、地面塌陷分布范围。地面塌陷与地面塌陷的划分标准：采深采厚比 λ 小于 80 为强发育、80-120 为中等发育、大于 120 为弱发育。

（2）煤层采深采厚比计算

矿区设计开采范围内含 4 号、5^上、5 号 3 层可采煤层，资源量估算范围及开发利用方案设计开采范围主要在矿区西部，矿区范围内共有利用的 31 个钻孔中，本方案根据钻孔资料分别计算各个煤层的采深采厚比值，计算结果见表 3.2-3~3.2-4。

（3）煤层开采垮落带和导水裂缝带计算

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）中煤层开采垮落带和导水裂缝带最大高度计算公式，对各煤层开采后的相互影响情况进行分析，进而确定采空塌

陷的影响程度。

根据工程地质条件，矿区内煤层顶板岩石按中硬岩石计算开采后导水裂隙带发育高度。综合考虑选择垮落带、导水裂隙带最大高度计算公式如下：

$$\text{垮落带高度计算公式: } H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2 \quad (\text{m})$$

式中： H_m ——垮落带高度 m ；

$\sum M$ ——煤层累计采厚 m ；

$$\text{导水裂缝带计算公式: } H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6 \quad (\text{m})$$

式中： H_{li} ——导水裂缝带高度（ m ）；

$\sum M$ ——煤层累计采厚 m ；

矿山主要开采的煤层有 4 号、5[±]、5 号煤层，各煤层垮落带和导水裂缝带高度的计算说明如下：

①上、下两层煤的最小垂距 h 大于回采下层煤的垮落带高度 H_m 时，上、下层煤的导水缝带最大高度可按上、下层煤的厚度分别选用“裂隙带”中的公式计算，取其中标高最高者作为两层煤的导水裂缝带最大高度。

②下层煤的垮落带接触到或完全进入上层煤范围内时，上层煤的导水裂缝带最大高度采用本层煤的开采厚度计算，下层煤的导水教缝带最大高度，则应采用上、下层煤的综合开采厚度计算，取其中标高最高者为两层煤的导水教缝带最大高度。

③如果上、下层煤之间的距离很小时，则综合开采厚度为累计厚度。

表 3.2-2 利用钻孔资料一览表

序号	孔号	地表高程 (m)	序号	孔号	地表高程 (m)
1	YK-1	1344.977	20	Y4-1	1377.22
2	YK-2	1351.354	21	Y4-2	1393.64
3	YK-3	1344.312	22	Y5-1	1376.15
4	YK-4	1400.222	23	Y5-2	1377.79
5	YK-5	1397.268	24	Y5-3	1380.02
6	YK-6	1379.030	25	Y6-1	1389.57
7	YK-7	1405.513	26	Y6-2	1405.94
8	YK-8	1411.003	27	Y6-3	1401.91
9	YK-9	1400.808	28	Y7-1	1401.53

10	YK-10	1352.595	29	Y7-2	1409.27
11	YK-11	1365.802	30	Y7-3	1384.23
12	S4	1365.260	31	Y8-1	1406.95
13	Y1-1	1343.07			
14	Y1-2	1390.65			
15	Y1-3	1394.73			
16	Y1-4	1367.53			
17	Y3-1	1362.82			
18	Y3-2	1372.80			
19	Y3-3	1390.55			

(4) 地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表沉降量。

最大沉降量： $W=m\eta\cos\alpha$ ；

式中： W -沉降量， m ；

η -下沉系数；

m -煤层开采厚度， m ；

α -煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为 0.60。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对各煤层开采后的预测地面塌陷区进行沉降量的计算，计算结果见表 3.2-3~表 3.2~6。

(5) 4 煤层预测地面塌陷分析

矿区内 4 号煤层采空区主要位于矿区西南部及中部，采空区总面积为 1.5007km²，分为房柱式开采区及综合开采区。

房柱式开采共形成采空区面积****km²，其中灭火工程已将东侧****km²进行了剥离治理。现状形成西侧采空区，面积****km²。

综合开采区共形成 1401、1402、1403、2401、2402 及大巷煤柱回收工作面等共计 6 个工作面。采空区总面积为****km²，开采深度为 19.85~97.55m，平均开采高度为 4.20m。

2011 年-2021 年，闫家沟煤矿分三期，已对 4 煤层采空区进行了综合治理，并通过了自然资源部门的验收。

根据上述公式，4 煤层采深采厚比、垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果

表 3.2-3, 根据计算结果分析, 4 煤层开采深度为 19.85~97.32m, 开采后形成的垮落带高度为 10.23~14.60m, 垮落带高度小于煤层间距, 小于开采深度, 预测采空塌陷引发的地表变形以形成塌陷裂缝为主。根据各钻孔采深采厚比计算结果分析: 采深采厚比为 2.78~17.22, 均小于 30, 可能发生地面塌陷地质灾害, 根据表 3.2-3 计算, 4 煤层开采范围可能发生地面塌陷地质灾害, 面积为****km²。

表 3.2-3 4 号煤层采深采厚比、垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果表

孔号	地表高程 (m)	煤层底板高程 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂缝带高度 (m)	沉降量 (m)
YK-2	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-4	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-9	****	****	****	****	****	****	****	****
S4	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-4	****	****	****	****	****	****	****	****
Y3-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y3-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y3-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y4-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y4-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y5-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y5-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y5-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y8-1	****	****	****	****	****	****	****	****

(6) 5^上、5 号煤层预测地面塌陷、塌陷分析

5^上煤层现状未进行开采, 5^上煤层拟开采面积为****km², 开采深度为 0~63.79m, 平

均开采高度为 1.44m。

5 煤层可采面积为****km²，5 煤层已形成 2 个工作面，分别为 5201、5202 工作面，形成现状采空区总面积为****km²，平均厚度 3.05m，开采深度为 76.19~140.13m。

《开发利用方案》留设井田境界煤柱、荣乌高速公路煤柱，均为永久煤柱，该范围煤柱面积约为****km²。

5 煤层全部开采范围与上部 5^上煤层重叠，煤层间距为 1.20~5.32m，煤层间距较小，根据表 3.2-5，5 煤层开采形成的垮落带高度为 7.87~12.87m，垮落带高度小于煤层间距，因此，两煤层重叠开采范围的综合开采厚度为累计厚度，两煤层重叠范围采深采厚比、垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量的计算见表 3.2-11，根据计算结果 5^上、5 重叠范围采深采厚比为 16.30~46.97，5^上、5 号煤层开采范围可能发生地面塌陷地质灾害的面积为****km²。

表 3.2-4 5^上号煤层采深采厚比、垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果表

孔号	地表高程 (m)	煤层底板 高程 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚 比 (m)	垮落带 高度 (m)	导水裂 缝带高 度 (m)	沉降量 (m)
YK-1	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-2	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-3	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-4	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-5	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-6	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-7	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-8	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-9	****	****	****	****	****	****	****	****
S4	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y8-1	****	****	****	****	****	****	****	****

表 3.2-5 5号煤层采深采厚比、垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果表

孔号	地表高程 (m)	煤层底板 高程 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚 比 (m)	垮落带 高度 (m)	导水裂 缝带高 度 (m)	沉降量 (m)
YK-1	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-2	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-3	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-4	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-5	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-6	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-7	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-8	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-9	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-10	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-11	****	****	****	****	****	****	****	****
S4	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-2	****	****	****	****	****	****	****	****

孔号	地表高程 (m)	煤层底板 高程 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚 比 (m)	垮落带 高度 (m)	导水裂 缝带高 度 (m)	沉降量 (m)
Y1-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y1-4	****	****	****	****	****	****	****	****
Y3-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y3-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y3-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y4-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y5-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y5-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-3	****	****	****	****	****	****	****	****
Y8-1	****	****	****	****	****	****	****	****

表 3.2-6 5[±]、5号煤层重叠开采范围采深采厚比、垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果表

孔号	地表高程 (m)	煤层底板 高程 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比 (m)	垮落带 高度(m)	导水裂 缝带高 度 (m)	沉降 量(m)
YK-1	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-2	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-3	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-4	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-5	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-6	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-7	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-8	****	****	****	****	****	****	****	****
YK-9	****	****	****	****	****	****	****	****
S4	****	****	****	****	****	****	****	****
Y6-1	****	****	****	****	****	****	****	****
Y7-1	****	****	****	****	****	****	****	****

孔号	地表高程 (m)	煤层底板 高程 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比 (m)	垮落 带高 度(m)	导水裂 缝带高 度 (m)	沉降 量(m)
Y7-2	****	****	****	****	****	****	****	****
Y8-1	****	****	****	****	****	****	****	****

(7) 地面塌陷、地面塌陷预测结果

①预测地面塌陷

综上所述，预测地面塌陷区地表投影面积为****km²，根据矿山前期开采经验塌陷区地表以形成裂缝为主，裂缝占塌陷区总面积比例约 10%，预测形成裂缝面积约为****km²，预测裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；随着采掘工作面的推进，采空区范围不断扩大，地裂缝的数量不断增加，裂缝之间的块段在地表呈阶梯式下沉；当该工作面开采结束后，最终在采空区上部形成一塌陷盆地，下沉量为 0.48~1.68m，塌陷中心基本与开采中心相同，在塌陷盆地边缘及工作面四周边界产生拉张裂缝。预测方案服务期承受地面塌陷地质灾害的对象主要为井下设施和工作人员，以及预测地面塌陷区的土地、植被资源和地形地貌景观和农村道路过往的行人和车辆。预测地面塌陷地质灾害发生后造成的损失中等，危险性中等。对照《编制规范》附录 E，表 E.1 预测采矿引发的地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”。

2、近期（2024.8~2029.7）矿山地质灾害预测

(1) 近期地下开采引发地面塌陷、地面塌陷预测评估

本方案的适用年限为 5 年，即 2024 年 8 月~2029 年 7 月。根据《开发利用方案》及矿山（2024-2028 年）采掘接续图，开采规划如下：

2024.7-2024.12：继续开采 5 煤层，主要开采 5202 工作面，面积为 0.2842km²，开采厚度为 3.5-3.7m。

2025 年：继续开采 5 煤层，主要开采 5202 工作面，面积为 0.2842km²，开采厚度为 3.5m。

2026 年：继续开采 5 煤层，主要开采 5203 工作面，面积为 0.4089km²，开采厚度为 3.4m。

2027 年：2-5 月继续开采 5 煤层，主要开采 5203 工作面。开采厚度为 3.4m。6-10 月开采 5^上煤层，主要开采 5^上203 工作面，开采厚度为 1.6m，面积为 0.2546km²。11-12 月继续开采 5^上煤层，主要开采 5^上204 工作面，面积为 0.1798km²，开采厚度 1.6m。

2028 年：继续开采 5^上煤层，1-2 月继续开采 5 上 204 工作面，3-8 月开采 5 上 101 工作面，开采厚度 1.5m，面积为 0.1256km²。8-12 月，开采 5^上101 工作面，开采厚度 1.5m，

面积为 0.1256km²。

2029.1-2029.7：继续开采 5^上煤层，主要开采 5^上101 工作面。

根据前述采空塌陷预测结果，预测近期开采 5 煤层、5^上煤层可能发生地面塌陷，其中，5 煤层现状采空区及近期开采范围地面塌陷影响面积为 1.1671km²，5^上煤层近期开采范围地面塌陷影响面积为 0.7684km²，地表投影叠加面积为 1.9355km²，预测地面塌陷区煤层开采垮落带高度小于开采深度，导水裂缝带高度小于开采深度，对地表的影响程度较小，根据同类矿山采矿经验，预测地面塌陷区域地层中没有较大地质破坏情况下，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及到地表，其地表塌陷和变形在空间上和时间上都有明显的连续性和一定的分布规律，常表现为地表移动盆地，下沉量为 0.12~2.59m，形成的拉张裂缝宽度较小，一般小于 0.1m，部分区域裂缝宽度为 0.3m，根据矿山开采经验，预测形成的裂缝面积约占塌陷区面积的 10%。预测近期承受地面塌陷地质灾害的对象主要为井下设施和工作人员，以及预测地面塌陷区的土地、植被资源和地形地貌景观和农村道路过往的行人和车辆。预测地面塌陷地质灾害发生后造成的损失中等，危险性中等。对照《编制规范》附录 E，表 E.1 预测采矿引发的地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”。

(2) 近期主工业场地地质灾害预测评估

主工业场地位于矿区西南角，占地面积****km²，工业场地主要包括生产区、办公辅助区。工业场地地势较平坦，预测工业场地不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(3) 近期矿区道路地质灾害预测评估

矿区进场道路向南与外部道路相连，为沥青道路，道路长 3km，宽 20m，面积为****km²。矿区道路较平坦，预测矿区道路不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(4) 近期风井工业场地地质灾害预测评估

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，风井工业场地地势较平坦。预测风井工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

(5) 近期原永利工业场地地质灾害预测评估

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，原永利工业场地地势较平坦。预测原永利工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

(6) 近期旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，旧回风斜井工业场地

地势较平坦。预测旧回风斜井工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

(7) 近期已治理未验收排土场地质灾害预测评估

已治理未验收排土场主要包含 2 处，其中已治理未验收排土场一占地面积为****km²，已治理未验收排土场二占地面积为****km²，总占地面积为****km²。两处排土场为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，矿山在完成排弃后进行了治理。

预测已治理未验收排土场不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

3、（2024 年 8 月-2042 年 9 月）矿山地质灾害预测

(1) 中远期地下开采引发地面塌陷测评估

①预测地面塌陷

综上所述，中远期预测地面塌陷区地表投影面积为****km²，根据矿山前期开采经验塌陷区地表以形成裂缝为主，裂缝占塌陷区总面积比例约 10%，预测形成裂缝面积约为 0.6799km²，预测裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；随着采掘工作面的推进，采空区范围不断扩大，地裂缝的数量不断增加，裂缝之间的块段在地表呈阶梯式下沉；当该工作面开采结束后，最终在采空区上部形成一塌陷盆地，下沉量为 0.48~1.68m，塌陷中心基本与开采中心相同，在塌陷盆地边缘及工作面四周边界产生拉张裂缝。预测方案服务期承受地面塌陷地质灾害的对象主要为井下设施和工作人员，以及预测地面塌陷区的土地、植被资源和地形地貌景观和农村道路过往的行人和车辆。预测地面塌陷地质灾害发生后造成的损失中等，危险性中等。对照《编制规范》附录 E，表 E.1 预测采矿引发的地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”。

(2) 中远期主工业场地地质灾害预测评估

主工业场地位于矿区西南角，占地面积****km²，工业场地主要包括生产区、办公辅助区。工业场地地势较平坦，预测工业场地不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(3) 中远期矿区道路地质灾害预测评估

矿区进场道路向南与外部道路相连，为水泥道路，道路长 3km，平均宽 9m，面积为****km²。矿区道路较平坦，预测矿区道路不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(4) 中远期风井工业场地地质灾害预测评估

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，风井工业场地地势较平坦。预

测风井工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

(5) 中远期原永利工业场地地质灾害预测评估

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，原永利工业场地地势较平坦。预测原永利工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

(6) 中远期旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，旧回风斜井工业场地地势较平坦。预测旧回风斜井工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

(7) 中远期已治理未验收排土场地质灾害预测评估

已治理未验收排土场主要包含 2 处，其中已治理未验收排土场一占地面积为****km²，已治理未验收排土场二占地面积为****km²，总占地面积为****km²。两处排土场为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，矿山在完成排弃后进行了治理。

预测近期已治理未验收排土场不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(三) 地质灾害危险性综合分区评估

1、评估原则

根据评估范围地质灾害的现状评估和预测评估，再结合评估范围地质环境条件和发生地质灾害的可能性、危险程度，确定综合评估分区和危险性量化指标。根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量的分析法，对评估范围进行地质灾害危险性等级分区并进行综合评估。

2、量化指标的确定

根据地质灾害发生的可能性及影响程度和地质灾害发生后可能造成的损失程度来确定地质灾害危险性大小，见以下公式：

$$W=0.2B+0.3C+0.5S$$

式中：W—地质灾害危险性指数

B—发生地质灾害的可能性指数，可能性大取 1.00，可能性中等取 0.67，可能性小取 0.33。

C—采矿影响程度指数，强烈取 1.00，较强烈取 0.67，不强烈取 0.33。

S—地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数，损失大取 1.00 (>1000 万元)，损

失中等取 0.67（100~1000 万元），损失小取 0.33（<100 万元）。

当 $W > 0.75$ 时，地质灾害危险性大； $W = 0.60—0.75$ 时，地质灾害危险性中等； $W < 0.60$ 时，地质灾害危险性小。

3、地质灾害危险性综合分区评估

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果表（见表 3.2-7），综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，分别对预测地面塌陷区、主工业场地、回风立井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路及其他区域进行地质灾害危险综合评估分区，I 区为地质灾害危险性中等区，II 区为地质灾害危险性小区。现分述如下：

（1）地质灾害危险性中等区（I 区）

预测地面塌陷区面积为**** km^2 ，占评估区面积的 52.84%，现状未发生地面塌陷地质灾害，预测发生地面塌陷地质灾害的可能性大，综合取值 $B = 1.0$ ，采矿影响程度中等， $C = 0.67$ ，地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数大于 100 万元小于 500 万元，损失指数 $S = 0.67$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W = 0.736$ ，承灾对象为采矿和工作人员以及机械设备、车辆，综合评估地质灾害危害程度中等，危险性中等。

（2）地质灾害危险性小区（II 区）

地质灾害危险性小区为主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路及其他区域，总面积为**** km^2 （减去重叠面积），占评估区面积的 47.16%。

1) 主工业场地

工业场地位于矿区东南角，占地面积**** km^2 。现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

2) 矿区道路

矿区道路面积为**** km^2 ，矿区道路现状地质灾害不发育，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

3) 风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约**** km^2 ，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

4) 原永利工业场地地质灾害预测评估

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约**** km^2 ，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

5) 旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

6) 其他区域

其他区域面积为****km²，其他区域未进行地下开采等相关的采矿活动，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

地质灾害危险性综合分区评估表见表 3.2-7。

表 3.2-7 地质灾害危险性综合分区评估表

分区	单元	面积(km ²)	总面积(km ²)	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数(B)	采矿影响程度指数(C)	损失指数(S)	地质灾害危险性指数(W)	危险性等级	承灾对象
I区	预测塌陷区	****	****	地面塌陷	1.0	0.67	0.67	0.736	中等	采矿和工作人员以及机械设备、车辆
II区	已治理验收采空区	****		已治理并通过验收						
	主工业场地	****		不发育	—	—	—	—	—	—
	风井工业场地	****		不发育	—	—	—	—	—	—
	原永利工业场地	****		不发育	—	—	—	—	—	—
	旧回风斜井工业场地	****		不发育	—	—	—	—	—	—
	矿区道路	****		不发育	—	—	—	—	—	—
	其他区域	****		不发育	—	—	—	—	—	—
合计(减去重叠区域面积))		****	****							

注：主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路与预测地面塌陷区范围重叠，在总面积中减去重叠区域面积。

4、矿山建设场地适宜性评估

根据综合分区评估结果，结合评估区地质灾害防治难度与防治效益，依据《地质灾害危险性评估规范》，将建设场地适宜性划分为二个区：基本适宜区和适宜区，评估结果见表3.2-8。

（一）基本适宜区

综合评估地质灾害危险性中等区为预测地面塌陷区，总面积为****km²，占评估区面积的52.84%。该区采矿活动发生地面塌陷地质灾害的可能性中等，引发或加剧地面塌陷地质灾害的可能性中等，危险性中等，该区作为矿山建设场地基本适宜区。

（二）适宜区

综合评估地质灾害危险性小区为为预测地面塌陷区、主工业场地、风井工业场地原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路及其他区域，总面积为****km²，占评估区面积的47.16%。建设用地适宜性为适宜。

矿山建设场地适宜性评估表见表3.2-8。

表 3.2-8 矿山建设场地适宜性评估表

适宜性分区	危险性分区	面积 (km ²)	占评估区总面积百 分数 (%)	防治措施	防治效益
基本适宜区	危险性中等区	****	52.84	工程措施 监测措施	较好
适宜区	地质灾害危险性小区	****	47.16	工程措施 监测措施	较好

5、防治分区及防治措施

（一）防治分区

以评估区地质灾害易发程度、规模、危险性大小为划分为基础，结合地貌特征、生态环境以及地质环境条件，将地质灾害危险性中等区划分为次重点防治区，将地质灾害危险性小区确定为一般防治区。

（二）防治措施

1、工程措施

对于预测地面塌陷区外围设置警示牌。对形成的塌陷坑、塌陷裂缝及时进行回填、并根据土地复垦方向恢复其土地使用功能。

2、监测预警措施

在预测地面塌陷区、工业场地及矿区道路内建立完善的地面变形监测网点，设专人随时对地表变形情况进行监测，及时发现、及时预警、及时防治。

地质灾害危险性综合分区评估图见附图7。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层破坏现状分析

1、含水层结构

闫家沟煤矿直接充水含水层主要为侏罗系中下统延安组碎屑岩类裂隙弱富水含水层，在地下开采过程中，多采用垮落法进行地下开采，使得上部煤层顶板跨落至采空区，使得含水层连续性和完整性受到破坏。对含水层结构破坏较严重。

2、疏干对含水层的影响

矿井正常生产以来全矿正常排水量 $210.25\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $431.53\text{m}^3/\text{d}$ ；矿山开采涌水量较小，现状评估矿井疏干对含水层的影响程度“较轻”。

3、对地下水水质影响

矿井正常生产以来全矿正常排水量 $210.25\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $431.53\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井涌水中主要是悬浮物、色度、透明度、漂浮物和细菌学指标超标，矿井涌水经过净化处理后，达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2016）的有关要求，可用于矿井工业场地生产用水、道路洒水和井下消防洒水。

矿井工业场地产生的生活污水排水量约为 $180.0\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井工业场地排水采取雨、污分流制。雨水采用雨水沟排出场外，生活污水经污水管道收集后，进入矿井工业场地生活污水处理站进行处理。厨房含油污水经隔油池处理、办公楼及浴室排放的粪便污水，经化粪池简单处理、浴室沐浴废水经毛发聚集井处理、锅炉房废水经降温池处理、小型车间排放的污水经除油器处理后再排入生活污水管网。之后经生活污水处理车间处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水。

选煤厂煤泥水闭路循环处理工艺流程为：煤泥采用浓缩浮选，浮选尾矿经浓缩后由滤机脱水，浓缩机溢流和压滤机滤清液进入澄清水池作为循环水，最终实现煤泥水闭路循环，不外排。

因此，矿坑排水及生产、生活污水对地下水水质产生的影响较小。

4、对矿区及附近水源的影响

矿区内和周边没有居民点、工矿企业和地表水体分布，矿山开采没有影响到矿区及周围生产生活供水，没有对附近水源造成明显影响，现状评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

(二) 含水层破坏预测评估

1、含水层结构破坏预测评估

根据前述煤层开采垮落带和导水裂缝带计算表 3.2-3~表 3.2-6, 预测方案服务期 5^上、5 煤层开采后, 各煤层开采深度及垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果汇总见表 3.2-9。

表 3.2-9 各煤层垮落带高度、导水裂缝带高度、沉降量计算结果汇总表

煤层编号	开采深度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂缝带高度 (m)	沉降量 (m)	上部开采煤层编号	与上一煤层的间距
5 ^上	0~63.79	6.45~8.45	24.96~32.32	0.25~0.42	4	35.19~40.58
5	76.19~140.13	7.87~13.08	30.30~48.29	0.37~1.21	5 ^上	1.20~5.32

综上所述, 预测矿山开采 5^上、5 煤层形成的导水裂隙带大于顶板煤层间隔岩层的厚度, 各煤层之间的导水裂隙带产生地下水水力联系, 将各煤层间的含水层沟通, 增大开采巷道涌水量, 使含水层结构发生变化。预测矿山开采对采空区内的含水层结构影响程度较严重。

2、疏干对含水层的影响

预测未来矿山开采时, 其正常涌水量 210.25m³/d, 最大涌水量 431.53m³/d。因预测矿山开采 5^上、5 煤后, 各煤层导水裂隙带产生地下水水力联系, 使得各煤层上部含水层相连通, 矿坑疏干可能导致可采煤层上部导水裂隙带内的含水层水量减少。因开采量较大, 且煤层上部含水层接受大气降水补给能力差, 且受孔隙裂隙发育程度影响, 碎屑岩孔隙裂隙水渗透性能差, 接受侧向补给能力差, 开采完毕的区域停止矿井疏干后, 短时间内地下水流场很难恢复, 预测评估煤层开采对主要含水层水位影响程度较严重。

3、对地下水水质影响

矿井正常生产以来全矿正常排水量 147.17m³/d, 最大排水量为 230.92m³/d, 矿井涌水中主要是悬浮物、色度、透明度、漂浮物和细菌学指标超标, 矿井涌水经过净化处理后, 达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB 50383-2016) 的有关要求, 可用于矿井工业场地生产用水、道路洒水和井下消防洒水。

矿井工业场地产生的生活污水排水量约为 180.0m³/d。矿井工业场地排水采取雨、污分流制。雨水采用雨水沟排出场外, 生活污水经污水管道收集后, 进入矿井工业场地生活污水处理站进行处理。厨房含油污水经隔油池处理、办公楼及浴室排放的粪便污水, 经化粪池简单处理、浴室沐浴废水经毛发聚集井处理、锅炉房废水经降温池处理、小型车间排放的污水经除油器处理后再排入生活污水管网。之后经生活污水处理车间处理后, 用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水。

选煤厂煤泥水闭路循环处理工艺流程为：煤泥采用浓缩浮选，浮选尾矿经浓缩后由滤机脱水，浓缩机溢流和压滤机滤清液进入澄清水池作为循环水，最终实现煤泥水闭路循环，不外排。

因此，预测矿坑排水及生产、生活污水对地下水水质产生的影响较小。

4、对矿区及附近水源的影响

矿区内和周边没有居民点、工矿企业和地表水体分布，矿山开采没有影响到矿区及周围生产生活供水，没有对附近水源造成明显影响，预测评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

矿区地处鄂尔多斯高原丘陵区，属于典型的高原侵蚀丘陵地貌。根据其地貌形态特征，将区内地貌类型划分为低山丘陵和沟谷两种，区内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。闫家沟煤矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成破坏，地形地貌景观破坏现状评估如下：

1、已治理未验收排土场

已治理未验收排土场主要包含 2 处，其中已治理未验收排土场一占地面积为****km²，已治理未验收排土场二占地面积为****km²，总占地面积为****km²。

两处排土场为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度较严重。矿山在完成排弃后进行了治理，目前还未验收。

2、现状采空区

现状 5201、5202 工作面及房柱式开采形成采空区面积为****km²，根据调查，地表未形成塌陷裂缝，未形成塌陷坑，对原生地形地貌景观影响程度为较轻。

3、主工业场地

主工业场地位于矿区的西南部边界，占地面积约****km²，按功能和建筑分布大致可分为生产区和行政生活区。工业场地的建设破坏的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

4、风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要布置有回风立井、机

修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。工业场地的建设破坏的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

5、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为9m，路基宽10m，沥青混凝土路面，矿区道路总占地面积为****km²。矿区道路对原生的地形地貌景观较小，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为较轻。

6、原永利工业场地

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，工业场地的建设破坏的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

7、旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，工业场地的建设破坏的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

方案服务期预测新增及变化的单元主要为地面塌陷区、地面塌陷区。工业场地、矿区道路及已治理未验收排土场等不发生变化，其地形地貌景观破坏预测评估结果参考现状评估结果。

1、近期（5年）地形地貌景观破坏预测评估

(1) 近期地面塌陷区

预测近期地面塌陷区地表投影面积为****km²，根据矿山前期开采经验塌陷区地表以形成裂缝为主，裂缝占塌陷区总面积比例约10%，预测形成裂缝面积约为****km²，常表现为地表移动盆地，下沉量为0.12~2.59m，形成的拉张裂缝宽度较小，一般小于0.1m，部分区域裂缝宽度为0.3m，塌陷裂缝的形成将使得原始地形地貌产生不连续性，该区形成的塌陷裂缝较少，预测该区对地形地貌景观的影响程度为较轻。

2、中远期地形地貌景观破坏预测评估

(1) 中远期地面塌陷区

预测中远期地面塌陷区地表投影面积为****km²，根据矿山前期开采经验塌陷区地表以形成裂缝为主，裂缝占塌陷区总面积比例约10%，预测形成裂缝面积约为****km²，常

表现为地表移动盆地，下沉量为 0.12~2.59m，形成的拉张裂缝宽度较小，一般小于 0.1m，部分区域裂缝宽度为 0.3m，塌陷裂缝的形成将使得原始地形地貌产生不连续性，该区形成的塌陷裂缝较少，预测该区对地形地貌景观的影响程度为较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

闫家沟煤矿为地下开采，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（煤矸石、锅炉灰渣和少量生活垃圾）、危险废弃物和废水（矿井排水和生产、生活污水）。

1、固体废弃物对水土环境的影响

固体废弃物主要为煤矸石、锅炉灰渣和少量生活垃圾。

矿井矸石主要为选煤厂洗选矸石，洗选矸石量约 12.58 万 t/a。根据调查，矿山前期产生的矸石主要用于基建、修路和集中堆放于灭火区剥离坑内。现状矿山选煤厂未进行生产，为原煤直接出售，少量的矸石用于道路的铺垫，对水土环境污染程度为较轻。

生活垃圾排放量为 43t/a，在工业场地的主要建筑物及其他作业场所应安置适量的垃圾筒，定点收集垃圾，并定时定点清运垃圾。生活垃圾处置方法：由煤矿委托相关单位定期进行清理。对水土环境污染程度为较轻。

锅炉灰渣产生量约 60t/a，脱硫渣产生量约 30t/a。锅炉灰渣和脱硫渣均进行综合利用，锅炉灰渣用于铺路、填垫工业场地；脱硫渣用于制作石膏板、建材等，对水土环境污染程度为较轻。

2、危险废弃物对水土环境的影响

根据调查，矿山产生的危险废弃物主要包括废弃机油、废机油桶、废电池、废机滤等，产生量约为 20.7t/a，矿山建设了危废库专门存放危险废弃物，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理，对水土环境污染程度为较轻。

3、废水对水土环境的影响

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿井排水和生产、生活污水。

矿井正常生产以来全矿正常排水量 210.25m³/d，最大排水量为 431.53m³/d。矿井涌水中主要是悬浮物、色度、透明度、漂浮物和细菌学指标超标，矿井涌水经过净化处理后，达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2016）的有关要求，可用于矿井工业场地生产用水、道路洒水和井下消防洒水，对水土环境污染程度为较轻。

矿井工业场地产生的生活污水排水量约为 180.0m³/d。矿井工业场地排水采取雨、污分流制。雨水采用雨水沟排出场外，生活污水经污水管道收集后，进入矿井工业场地生活污水处理站进行处理。厨房含油污水经隔油池处理、办公楼及浴室排放的粪便污水，经化粪池简单处理、浴室沐浴废水经毛发聚集井处理、锅炉房废水经降温池处理、小型车间排放的污水经除油器处理后再排入生活污水管网。之后经生活污水处理车间处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水，对水土环境污染程度为较轻。

选煤厂煤泥水闭路循环处理工艺流程为：煤泥采用浓缩浮选，浮选尾矿经浓缩后由滤机脱水，浓缩机溢流和压滤机滤清液进入澄清水池作为循环水，最终实现煤泥水闭路循环，不外排，对水土环境污染程度为较轻。

（二）水土环境污染预测分析

在未来开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为固体废弃物（煤矸石、锅炉灰渣和少量生活垃圾）、危险废弃物和废水（矿井排水和生产、生活污水），固体废弃物和废水的处置情况与现状相同，参考其现状评估结果，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录E表E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区，具体见表3.2-10。

表 3.2-10 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估 分区名称	分区对象	面积 (km ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
较严重区	已治理未验收排土场	1.6151	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	现状采空区	0.5365	地面塌陷，较轻	较严重	较轻	较轻
	主工业场地	0.066	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	风井工业场地	0.019	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	原永利工业场地	0.0091	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	旧回风斜井工业场地	0.0048	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻

较轻区	矿区道路	0.016	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	其他区域	10.600	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		12.8665		/	/	/

(二) 矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录E表E.1,和上述预测评估结果,矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似,区际相异”的原则,根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素,方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为:矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区,详见表3.2-11。

表 3.2-11 矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估 分区名称	分区对象	面积 (km ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
较严重区	预测地面塌陷区	****	地面塌陷地质灾害，影响程度较严重	较严重	较轻	较轻
	已治理未验收排土场	****	地面塌陷地质灾害，影响程度较严重	较轻	较轻	较轻
	主工业场地	****	遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较轻	较轻	较严重	较轻
	风井工业场地	****	遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较轻	较轻	较严重	较轻
	原永利工业场地	****	遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较轻	较轻	较严重	较轻
	旧回风斜井工业场地	****	遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	****	遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	****	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		****				

注：主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路与预测地面塌陷区范围重叠，在总面积中减去重叠区域面积。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山采用长壁式采煤法，后退式回采，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板，此种开采方法会使采空区上方地表产生塌陷、塌陷。矿山生产可能对土地造成损毁的环节主要表现为以下几个方面：

(一) 土地损毁环节

1、井下开采会出现地表移动变形、塌陷，造成表土层松动，损毁植物的生存环境；塌陷还加大了地表坡度，局部季节性积水使原有土地功能改变，如果不加治理容易加剧水土流失，侵蚀加剧。

2、矿山工业场地、矿区道路等地表设施的建设压占土地资源。

3、矿山生产过程中产生的固体废物如煤矸石等，若不能及时处理的话，将会压占一定数量的土地。

4、矿井水及生产、生活污水的外排会对项目周边的地表水产生影响，如果未达标排放的话，会污染地表水，进而污染项目周边的土壤，对农业生产造成较大影响。

（二）土地损毁的时序

前已述及，闫家沟煤矿对矿井水及生活污水均已达标排放，对土地污染影响较轻，土地损毁时序为矿山建设期地表工程建设压占损毁土地和开采期塌陷损毁土地。矿山土地损毁时序与矿山开采顺序基本一致。根据矿山以往开采顺序及接续开采计划，确定闫家沟煤矿对土地损毁的时序及环节为：

（1）1991年～1993年为矿山基建期，矿山主要建设工程为矿井、巷道开拓工业场地建设，开拓巷道产生的废石直接用于道路及场地等的铺垫，矿山生产对土地损毁方式主要表现为工业场地压占。

（2）1993年～2024年，对矿山正常生产，本时段对土地损毁环节主要为煤层开采造成土地塌陷，现状地面塌陷区面积为 0.5675km^2 。产出的矸石主要用于基建、修路，因此矸石未破坏土地资源。

（3）后矿山接续开采，根据矿井接续开采计划，截至矿山开采结束，矿山分2个时段开采：

①近期（2024年8月～2029年7月）

近期主要开采范围为5^上、5煤层，根据预测评估结果本时段对土地损毁环节主要为采区煤层开采造成土地塌陷及土地塌陷，预测近期地面塌陷区拟损毁土地面积为 $****\text{km}^2$ 。

②中远期（2029年8月～2042年9月）

中远期对设计剩余区域进行开采，根据预测评估结果，本时段对土地损毁环节主要为采区煤层开采造成土地塌陷及土地塌陷，预测中远期地面塌陷区拟损毁土地面积为 $****\text{km}^2$ 。

综上所述，闫家沟煤矿矿业活动土地损毁环节与时序如表3.3-1所示。

表 3.3-1 项目区土地损毁时序表

工程名称 损毁时间	基建期	生产期		生产期（近期）	生产期（中远期）
	1991 年— 1993 年	1993 年—2015 年	2015 年—2024 年	2024 年-2029 年	2029 年-2042 年
主工业场地					
风井工业场地					
原永利工业场地					
旧回风斜井工业场地					
矿区道路					
现状采空区					
预测采空区					

2、土地损毁评价标准的确定

（1）评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，拟损毁土地损毁评价内容包括压占土地的范围、面积和程度等。

（2）评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，拟损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

（3）拟损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同损毁类型的土地质量变化指标相差很大。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把闫家沟煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相

似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3.3-2。

表 3.3-2 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷	塌陷面积 (hm ²)	<5	5~10	>10
	裂缝宽度 (m)	<0.20	0.20~0.35	>0.35
	最大下沉值 (m)	<2	2~5	>5
	权重分值	100-170	171-240	241-300
挖损	挖掘深度 (m)	≤5	5~10	>10
	挖掘面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	100-170	171-240	241-300
压占	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤5	5~8	>8
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100-170	171-240	241-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100-170	171-240	241-300

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显，则对损毁程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

二、已损毁各类土地现状

(一) 已损毁土地现状

2024年7月，我公司技术人员对矿山已损毁土地进行了实地调查，现状损毁土地单元主要为已治理未验收排土场、现状采空区、主工业场地、回风立井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路等。矿山已损毁土地现状分述如下：

1、已治理未验收排土场

已治理未验收排土场一：位于矿区西部最终采坑回填处，由乌兰哈达煤矿对永利煤矿的最终采坑进行回填，然后与和泰煤矿、闫家沟鑫东煤矿进行连片治理，顶部形成一个平台，排土场顶部平台为1380m和1400m台阶。

对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为天然牧草地、农村道路。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定排土场土地的损毁程度为重度损毁

(表 3.3-3)。

表 3.3-3 已治理未验收排土场一土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	已治理未验收排土场一	压占面积(hm ²)	****	30	90	<2	2~4	>4	重度损毁
		存放高度(m)	50m	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度(°)	25	20	34	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	254	—	—	—	

已治理未验收排土场二：主要对位于矿区中东部，高压线两侧的排土场。

高压线西侧排土场：北侧为乌兰哈达煤矿的采坑，相对采坑排弃高度为 85m，排土场台阶分别为 1355m、1360m、1375m、1390m、1405m，平台宽 5m；东侧相对高压线原始地形高 50m，排土场平台分别为 1355m、1365m、1385m、1405m 台阶。

高压线东侧排土场：北侧相对周边地形高 40m，排土场平台分别为 1380m、1400m 台阶；排土场西侧相对周边地形高 50m，排土场平台分别为 1350m、1360m、1380m、1400m 台阶；排土场南侧相对周边地形高 60m，排土场平台分别为 1340m、1360m、1380m、1400m 台阶；排土场东侧相对周边地形高 30m，排土场平台分别为 1370m、1400m 台阶。

对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地、旱地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定排土场土地的损毁程度为重度损毁。

表 3.3-4 已治理未验收排土场二土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	已治理未验收排土场一	压占面积(hm ²)	****	30	90	<2	2~4	>4	重度损毁
		存放高度(m)	858	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度(°)	30	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	90	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	310	—	—	—	

2、现状采空区

现状 5201、5202 工作面及房柱式开采形成采空区面积为****km²，根据调查，地表未

形成塌陷裂缝，未形成塌陷坑。

现状采空区对土地的损毁形式为塌陷，损毁土地类型为水浇地、旱地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、水浇地、农村道路、裸土地、商业服务设施用地。根据现状地面塌陷区土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定现状地面塌陷区对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-5）。

表 3.3-5 现状采空区已损毁土地损毁程度评价表

评价因子		权重 (%)	权重分值	评价等级标准			塌陷裂缝损毁等级
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	****	20	60	<5	5~10	>10	轻度损毁
裂缝宽度 (m)	0	30	30	<0.20	0.20~0.35	>0.35	
最大下沉值 (m)	0	50	50	<2	2~5	>5	
和值	—	100	140	—	—	—	—

3、主工业场地

主工业场地位于矿区的西南部边界，占地面积约****km²，按功能和建筑分布大致可分为生产区和行政生活区。

场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为农村道路、天然牧草地、其他草地、工业用地、城镇住宅用地。根据工业场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定工业场地对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-6）。

表 3.3-6 主工业场地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	工业场地	压占面积 (hm ²)	****	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	2.5~5m	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢、砖瓦结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	130	—	—	—	

4、风井工业场地

风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要布置有回风立井、机修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。

场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为工业用地。根据工业场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定工业场地对土地的损毁程度为中等损毁（表 3.3-7）。

表 3.3-7 主工业场地土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	风井工业场地	压占面积 (hm ²)	****	40	120	<2	2~4	>4	中等损毁
		建筑物高度 (m)	2.5~5m	30	51	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢、砖瓦结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	201	—	—	—	

5、原永利工业场地

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²。场内没有建筑物。

场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。根据工业场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定工业场地对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-8）。

表 3.3-8 原永利工业场地土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	原永利工业场地	压占面积 (hm ²)	****	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	0m	30	0	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢、砖瓦结构	30	0	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	40	—	—	—	

6、旧回风斜井工业场地

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²，场内主要为两处彩钢建筑物。

场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。根据工业场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定工业场地对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-9）。

表 3.3-9 旧回风斜井工业场地土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	旧回风斜井工业场地	压占面积 (hm ²)	****	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	4-6m	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢、砖瓦、钢筋混凝土结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	160	—	—	—	

7、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，矿区道路总占地面积为****km²。

矿区道路对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为公路用地。根据矿区道路土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定矿区道路对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-10）。

表 3.3-10 矿区道路已损毁土地损毁程度评价表

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			破坏程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积 (hm ²)	****	20	40	<2	2~4	>4	中度损毁
路基宽度 (m)	20	10	30	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	<10	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	硬化道路	20	60	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	小	30	30	小	较大	大	
和值	—	100	180	—	—	—	

闫家沟煤矿已损毁土地现状见表 3.3-11。

表 3.3-11 闫家沟煤矿已损毁土地现状统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		矿区内面积及权属 (hm ²)		合计 (hm ²)	损毁形式	损毁程度
		编码	名称	编码	名称	黄天棉图村	铍尖村			
现状采空区	53.65	01	旱地	0103	旱地		****	****	塌陷	轻度
		03	林地	0301	乔木林地		****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地		****	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****	****		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地		****	****		
		10	交通运输用地	1003	公路用地		****	****		
				1006	农村道路		****	****		
已治理未验收排土场	161.51	01	旱地	0103	旱地		****	****	压占	重度
		03	林地	0301	乔木林地		****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地		****	****		
				0404	其他草地		****	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****	****		
10	交通运输用地	1006	农村道路		****	****				
主工业场地	6.6	03	林地	0307	其他林地	****		****	压占	轻度
		04	草地	0401	天然牧草地	****		****		
				0404	其他草地	****		****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****		****		
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****		****		
		09	特殊用地			****		****		
10	交通运输用地	1006	农村道路	****		****	压占	轻度		
原永利工业场地	0.91	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****	****	压占	轻度
旧回风斜井工业场地	0.48	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****	****	压占	轻度
矿区道路	1.6	10	交通运输用地	1006	农村道路	****		****	压占	中度

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

风井工业场地	1.9	04	草地	0401	天然牧草地	****		****	压占	中度
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****		****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****		****		
合计 (hm ²)	226.65					****	****	****		

（二）已损毁土地复垦情况

闫家沟煤矿投产以来，一直坚持“边开采、边治理”的原则，根据原《治理方案》及《分期方案》逐步实施矿山地质环境治理及土地复垦工程，恢复的土地类型为旱地、灌木林地和草地，恢复的植被类型为沙棘、沙柳、沙打旺和草苜蓿，总体治理效果较好（见照片 2.6-4）。

采取的治理工程包括：①在地裂缝周边进行剥离表土，剥离厚度 0.5m；②利用周边的砂土对地面裂缝进行填充；③按照需恢复的土地类型进行覆土，平均覆土厚度在 0.3m-0.6m；④在原土地类型基础上进行恢复植被；⑤在塌陷区周边设置警示牌；⑥采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测。

三、拟损毁土地预测与评估

后矿山接续开采，根据矿井接续开采计划，截至矿山开采结束，矿山分 2 个时段开采，分别进行拟损毁土地预测与评估：

（一）近期（5 年）拟损毁土地预测与评估

1、近期地面塌陷区

预测近期地面塌陷区地表投影面积为****km²，根据矿山前期开采经验塌陷区地表以形成裂缝为主，裂缝占塌陷区总面积比例约 10%，预测形成裂缝面积约为****km²，常表现为地表移动盆地，下沉量为 0.12~1.68m，形成的拉张裂缝宽度较小，一般小于 0.1m，部分区域裂缝宽度为 0.3m。

预测近期塌陷区对土地的损毁形式为塌陷，损毁土地类型为其它林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、旱地、设施农用地、裸土地。根据近期地面塌陷土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定近期地面塌陷区对土地的损毁程度为轻度损毁。

表 3.3-12 地面塌陷区拟损毁土地损毁程度评价表

评价因子		权重 (%)	权重分值	评价等级标准			塌陷裂缝损毁等级
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	****	20	60	<5	5~10	>10	轻度损毁
裂缝宽度 (m)	****	30	30	<0.20	0.20~0.35	>0.35	
最大下沉值 (m)	****	50	50	<2	2~5	>5	
和值	—	100	140	—	—	—	—

(二) 中远期地形地貌景观破坏预测评估

(1) 预测地面塌陷区

方案服务期主要开采 5^上、5 煤层，预测地面塌陷区地表投影面积为****km²，根据矿山前期开采经验塌陷区地表以形成裂缝为主，裂缝占塌陷区总面积比例约 10%，预测形成裂缝面积约为****km²，预测裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；随着采掘工作面的推进，采空区范围不断扩大，地裂缝的数量不断增加，裂缝之间的块段在地表呈阶梯式下沉；当该工作面开采结束后，最终在采空区上部形成一塌陷盆地，下沉量为 0.48~1.68m，塌陷中心基本与开采中心相同，在塌陷盆地边缘及工作面四周边界产生拉张裂缝。

预测塌陷区对土地的损毁形式为塌陷，损毁土地类型为乔木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、农村道路、旱地、设施农用地、商业服务设施用地、裸土地、城镇住宅用地。灌木林地、公路用地、坑塘水面、公用设施用地。根据地面塌陷土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定地面塌陷区对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-12）。

表 3.3-12 地面塌陷区拟损毁土地损毁程度评价表

评价因子		权重 (%)	权重分	评价等级标准			塌陷裂缝损毁等级
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	****	20	60	<5	5~10	>10	轻度损毁
裂缝宽度 (m)	****	30	30	<0.20	0.20~0.35	>0.35	
最大下沉值 (m)	****	50	50	<2	2~5	>5	
和值	—	100	140	—	—	—	—

闫家沟煤矿拟损毁土地现状见表 3.3-13。

表 3.3-13 闫家沟煤矿拟损毁土地现状统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		矿区内面积及权属 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁形式	损毁程度
		编码	名称	编码	名称	黄天棉图村	铧尖村	乌兰哈达村			
预测塌陷区	679.92	01	耕地	0102	水浇地		****		****	塌陷	轻度
		01	耕地	0103	旱地		****		****		
		03	林地	0301	乔木林地		****		****		
				0305	灌木林地	****	****		****		
				0307	其他林地	****	****		****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****		****		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****		****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****			****		
				0602	采矿用地	****	****		****		
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****			****		
				0702	农村宅基地	****	****		****		
		08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	****			****		
		09	特殊用地				****		****		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****	****		
				1006	农村道路	****	****		****		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面		****		****				
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****		****				
		1206	裸土地	****	****		****				
合计(hm ²)	679.92					****	****	****			

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据开发利用方案确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑地下开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

4、依据闫家沟煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为次重点防治区及一般防治区。

5、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

（二）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，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

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，确定影响矿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

- （1）现状地质灾害的发育程度；
- （2）现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；
- （3）地形地貌；
- （4）土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

- （1）对建设工程等建（构）筑物的影响；

- (2) 对土地资源的影响;
- (3) 对地下含水层的影响;
- (4) 对地表水流和地表水体的影响;
- (5) 对地形地貌的影响。

综合上述因素,采用定性与定量相结合的方法,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 (表 3.4-1) 进行分区。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果,对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,共划分为 2 个防治区,8 个防治亚区,即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区,详见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区级别	防治亚区	面积 (km ²)	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
次重点防治区 (I)	预测塌陷区 (I ₁)	****	较严重	较严重
	主工业场地 (I ₃)	****	较严重	较严重
	风井工业场地 (I ₄)	****	较严重	较严重
	已治理未验收排土场 (I ₅)	****	较严重	较轻
	原永利工业场地 (I ₆)	****	较严重	较严重
	旧回风斜井工业场地 (I ₇)	****	较严重	较严重
一般防治区 (II)	矿区道路 (II ₁)	****	较轻	较轻
	其他区域 (II ₂)	****	较轻	较轻
合计 (减去重叠面积)		****		

注:已治理未验收排土场、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路与预测塌陷区范围重叠,在总面积中减去重叠区域面积。

根据矿山地质环境防治分区结果,分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

1、矿山地质环境次重点防治区（I）

次重点防治区亚区为预测塌陷区、风井工业场地、工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、已治理未验收排土场，总面积为****km²（减去重叠面积），占评估区总面积的 52.84%。

（1）预测塌陷区（I₁）

预测塌陷区面积为****km²，该区可能引发的地表塌陷（伴生裂缝）地质灾害影响程度较严重，对含水层影响程度较严重，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。

设计采取的防治措施为监测，设置警示牌；对塌陷裂缝回填平整（人工），恢复植被。

（2）主工业场地（I₂）

主工业场地面积为****km²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。

采取的防治措施为：该场地部分地区已取得土地使用证，土地使用证外需拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

（3）风井工业场地（I₃）

风井工业场地面积为****km²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。

采取的防治措施为：拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

（4）已治理未验收排土场（I₄）

已治理未验收排土场主要包含 2 处，其中已治理未验收排土场一占地面积为****km²，已治理未验收排土场二占地面积为****km²，总占地面积为****km²。

地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。矿山在完成排放后完成了治理，目前还未验收。

采取的防治措施为：监测预警措施和做好环境保护工作。

（5）原永利工业场地（I₅）

原永利工业场地位于矿区中西部，占地面积约****km²。该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。

采取的防治措施为：清基、清运、覆土、恢复植被。

（6）旧回风斜井工业场地（I₆）

旧回风斜井工业场地位于矿区中西部,占地面积约****km²,该区地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻,对地形地貌景观影响程度较严重,对水土污染较轻,治理难度较大。

采取的防治措施为:拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

2、矿山地质环境一般防治区(II)

一般防治区包括矿区道路及其他区域,面积为****km²,占评估区总面积的47.28%。

(1) 矿区道路(II₁)

矿区道路面积为****km²,对地形地貌景观影响程度较轻;对土地资源损毁程度为轻度。

设计采取的防治措施为其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作。

(2) 其他区域

其他区域面积为****km²,该区受采矿影响较小,对矿山地质环境影响较轻。其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作。

综上所述,闫家沟煤矿矿山地质环境治理分区说明见表3.4-3。

表 3.4-3 矿山地质环境保护与土地复垦分区说明表

分区名称	分区对象	面积 (km ²)	主要矿山地质环境问题	防治措施
次重点防治区 (I)	预测塌陷区 (I ₁)	*****	可能引发的地表塌陷 (伴生裂缝) 地质灾害影响程度较严重, 对含水层影响程度较严重, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污染较轻。	监测, 设置警示牌; 对塌陷裂缝回填平整 (人工), 恢复植被
	主工业场地 (I ₂)	*****	该区地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污染较轻。	该场地部分地区已取得土地使用证, 土地使用证外需拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
	风井工业场地 (I ₃)	*****	该区地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污染较轻。	拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
	已治理未验收排土场 (I ₄)	*****	地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污染较轻。	撒播草籽及监测预警
	原永利工业场地 (I ₅)	*****	该区地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污染较轻。	清基、清运、覆土、恢复植被。
	旧回风斜井工业场地 (I ₆)	*****	该区地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污染较轻。	拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
一般防治区 (II)	矿区道路 (II ₁)	*****	治理并通过验收, 对矿山地质环境影响较轻。	监测预警措施和做好环境保护工作
	其他区域 (II ₃)	*****	该区受采矿影响较小, 对矿山地质环境影响较轻。	监测预警措施和做好环境保护工作
合计		*****		

注: 已治理未验收排土场、主工业场地、风井工业场地、厂区道路与预测塌陷区范围重叠, 在总面积中减去重叠区域面积。

二、复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

（一）复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

根据已损毁和拟损毁土地分析与预测结果，本方案的复垦区范围为已治理未验收排土场、现状采空区、预测采空区、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路，复垦区面积为****km²。

（二）土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

根据开采规划，剩余服务年限矿山将对剩余煤层进行开采，之后主工业场地、矿区道路和风井工业场地等设施继续使用，待矿山闭坑后对其进行土地复垦工程。

综上所述，本方案复垦责任范围为已治理未验收排土场、现状采空区、预测采空区、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地，总面积为****km²（减去重叠面积）。复垦责任范围主要拐点坐标详见表 3.4-4。

表 3.4-4 复垦责任范围主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

复垦单元		序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
已治理未验收排土场		1	****	****	8	****	****	15	****	****
		2	****	****	9	****	****	16	****	****
		3	****	****	10	****	****	17	****	****
		4	****	****	11	****	****	18	****	****
		5	****	****	12	****	****			
		6	****	****	13	****	****			
		7	****	****	14	****	****			
现状采空区	区块一	1	****	****	2	****	****	3	****	****
		4	****	****						
	区块二	1	****	****	2	****	****	3	****	****
		4	****	****						
	房柱式采空区	1	****	****	14	****	****	27	****	****
		2	****	****	15	****	****	28	****	****
		3	****	****	16	****	****	29	****	****
		4	****	****	17	****	****	30	****	****
		5	****	****	18	****	****	31	****	****
		6	****	****	19	****	****	32	****	****
		7	****	****	20	****	****	33	****	****
		8	****	****	21	****	****	34	****	****
		9	****	****	22	****	****	35	****	****
		10	****	****	23	****	****	36	****	****
		11	****	****	24	****	****	37	****	****
		12	****	****	25	****	****	38	****	****
13	****	****	26	****	****	39	****	****		
预测地面塌陷区		1	****	****	9	****	****	17	****	****
		2	****	****	10	****	****	18	****	****
		3	****	****	11	****	****	19	****	****
		4	****	****	12	****	****	20	****	****
		5	****	****	13	****	****	21	****	****
		6	****	****	14	****	****	22	****	****
		7	****	****	15	****	****	23	****	****
		8	****	****	16	****	****	24	****	****
原永利工业场地		1	****	****	3	****	****	5	****	****
		2	****	****	4	****	****	6	****	****
旧回风斜井工业场地		1	****	****	3	****	****	5	****	****
		2	****	****	4	****	****	6	****	****

注：已治理未验收排土场、现状采空区、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地与预测地面塌陷区范围重叠，在总面积中减去重叠区域面积。

三、土地类型与权属

1、土地类型与权属

由前所述，复垦责任范围主要为预测地面塌陷区，复垦责任范围面积为****hm²。根据矿区所在第三次土地利用现状调查成果（2022年成果数据），确定复垦责任范围原土地

利用类型为灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、农村道路、裸土地、坑塘水面、旱地、设施农用地、水浇地、商业服务设施用地、农村宅基地、公用设施用地、乔木林地、特殊用地，其土地所有权属为准格尔旗黄天棉图村、铧尖村的集体土地，权属明确，界线明显，不存在权属争议。复垦责任范围的土地类型及权属情况按工程单元分别统计，具体见表3.4-5。

表 3.4-5 复垦责任范围土地现状统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		矿区内面积及权属 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁形式	损毁程度
		编码	名称	编码	名称	黄天棉图村	铧尖村	乌兰哈达村			
预测塌陷区	*****	01	耕地	0102	水浇地		****		****	塌陷	轻度
				0103	旱地		****		****		
		03	林地	0301	乔木林地		****		****		
				0305	灌木林地	****	****		****		
				0307	其他林地	****	****		****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	1.06	****		
				0404	其他草地	****	****		****		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****		****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****			****		
				0602	采矿用地	****	****		****		
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****			****		
				0702	农村宅基地	****	****		****		
		08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	****			****		
		09	特殊用地				****		****		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****	****		
				1006	农村道路	****	****		****		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面		****		****				
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****		****				
		1206	裸土地	****	****		****				
已治理未验收	*****	01	旱地	0103	旱地		****		****	压占	中度
		03	林地	0301	乔木林地		****		****		
		04	草地	0401	天然牧草地		****		****		
				0404	其他草地		****		****		

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		矿区内面积及权属 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁形式	损毁程度
		编码	名称	编码	名称	黄天棉图村	铧尖村	乌兰哈达村			
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****		****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路		****		****		
主工业场地	****	03	林地	0307	其他林地	****			****	压占	轻度
		04	草地	0401	天然牧草地	****			****		
				0404	其他草地	****			****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****			****		
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****			****		
		09	特殊用地			****			****		
10	交通运输用地	1006	农村道路	****			****				
矿区道路	****	10	交通运输用地	1006	农村道路	****			****	压占	轻度
原永利工业场地	****	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****		****	压占	轻度
旧回风斜井工业场地	****	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		****		****	压占	轻度
风井工业场地	****	04	草地	0401	天然牧草地	****			****	压占	中度
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****			****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****			****		
合计 (hm²)	****					****	****	****	****		

注：已治理未验收排土场、主工业场地、进场道路、风井工业场地与预测地面塌陷区范围重叠，在总面积中减去重叠区域面积。复垦责任面积为****hm²

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

根据现状及预测评估结果，矿山开采可能引发矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等地质环境问题，针对不同的地质环境问题提出不同的防治措施：对地质灾害采取“预防控制为主，治理结合”的措施，对含水层破坏及水土环境污染问题主要采取监测和预防措施，对地形地貌景观破坏主要采取塌陷坑、塌陷裂缝回填，拆除、清运、平整等工程措施。

以上矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土环境污染预防与治理措施已经过多年的实践，其技术成熟，效果显著，且已广泛应用于周边地区地下开采煤矿矿山地质环境治理工程实践。因此本方案设计的地质环境预防治理工程在技术上是可行的。

二、经济可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题，经过整治，土地得以有效利用，经济效益显著。

矿山地质环境恢复治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民、造福后代的工程，综合效益显著。

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

三、生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复采用本土物种，不存在外来物种入侵问题。从地质灾害方面

分析,通过对该区域矿山地质环境治理,能够基本消除或减轻矿山地质灾害对矿山周边道路等生命和财产安全的威胁,同时也能改善当地居民生活环境条件。从含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染方面分析,通过对该区域矿山地质环境治理,保护了当地地下水的水质、水位;提高了土地利用率、调整了土地利用结构;使环境走上良性循环;同时可以减少水土流失、减少地面扬尘、美化了地貌景观、改善了矿区生态环境。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划,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,根据原地类、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的预测性评价。

(一) 评价原则和依据

1、评价原则

(1) 综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同,在充分考虑国家和企业承受能力的基础上,应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素,以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。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。

(2) 综合分析主导因素相结合

影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面,因此,再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是,各种因素对于不同区域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。

(3) 因地制宜和农用地优先

项目区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外,更重要的是受人为因素的影响,如土地破坏类型、破坏程度、重塑地貌形态和利用方式等。

(4) 与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调

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,还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等,统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展。

(5) 技术可行性和经济合理性

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。

(6) 参考原地类的原则。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）
- 2、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月 5 日）
- 3、《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）
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 5、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

(二) 评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，面积为 679.92hm²，包括已治理未验收排土场、已治理采空区、现状采空区、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路。土地损毁形式主要为塌陷。土地损毁前的土地利用类型为灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、农村道路、裸土地、坑塘水面、旱地、设施农用地、水浇地、商业服务设施用地、农村宅基地、公用设施用地、乔木林地、特殊用地。

2、复垦方向的初步确定

(1) 影响项目区复垦方向因素分析

从矿区所在地实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，通过对矿山已复垦区域进行类比分析，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向。

1) 项目所在地自然条件分析

矿区气候类型属于中温带干旱半干旱大陆性季风气候，阳光辐射强烈，日照丰富。冬季寒冷漫长，夏季炎热短暂，春季少雨多风，秋季多雨凉爽。据鄂尔多斯市气象局信

息中心近 10 年的气象资料显示（2013~2023 年），本区主要气象参数如下：年最高气温 36.6℃，年最低气温-29.6℃；年降雨量 194.7~531.6mm，平均 396.0mm，降雨量多集中于 7、8、9 三个月，年蒸发量 2297.4~2833.7mm，平均 2534.2mm，平均风速 2.3m/s，最大风速 24m/s，最大冻土深度 1.71m，年平均无霜期 165 天。

2) 项目所在区域综合因素分析

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

自然因素分析：矿区植物区系的特点以亚洲中部区系成分为主，以旱生化的植物属种为特征，其中克氏针茅、沙蓬、苜蓿等是矿区内最有代表性的植物；东亚及华北区系成分对该区有一定的影响，如委陵菜、艾蒿等；达乌里-蒙古区系也占有一定的数量，如羊草、棘豆等；由于受西部荒漠草原的影响，戈壁-蒙古成分的叶柄棘豆在该地区也占有一定的地位。植被覆盖度80%左右，草群高度5~20cm。人工植被主要以杨树、旱柳、油松、樟子松、拧条和沙棘为主。经过长期的自然选择和人工栽培，上述植物在当地长势良好。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向因地制宜原则，根据实际尽可能保持与原地类基本相近，生态恢复以耕地、林草地为主。

土地利用规划政策分析：本方案对土地损毁后的复垦方向将与目前土地利用总体规划相一致，遵循保护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地恶化的原则。确保项目区农牧生态系统的稳定。

政策因素分析：坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

公众意愿分析：在土地复垦设计过程中，公司邀请当地部分农牧民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位代表认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，按照因地制宜的原则争取恢复土地原有职能。结合公众参与意见，公司领导层一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向以耕地、草地、林地为主。

3、初步复垦方向的确定

已治理未验收排土场、现状采空区、预测采空区、原永利工业场地、旧回风斜井工

业场地损毁土地类型为灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、农村道路、裸土地、坑塘水面、旱地、设施农用地、水浇地、商业服务设施用地、农村宅基地、公用设施用地、乔木林地、特殊用地。

复垦区的农村道路和田间道路作为土地复垦的管护道路，合理有效的利用资源、节约成本；

-为了保护有限的耕地资源，复垦区内耕地优先考虑复垦耕地的原则；

-复垦区内原林地仍复垦为林地，原草地仍复垦为草地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

-复垦区内损毁的裸土地、采矿用地、农村宅基地将其恢复为人工牧草地。

复垦区内损毁的灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、旱地、设施农用地、水浇地、商业服务设施用地、公用设施用地、乔木林地、特殊用地，复垦工作主要对其进行监测，将其恢复为原地类。

（三）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体,是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为:①单元内部性质相对均一或相近;②单元之间具有差异性,能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异;③具有一定的可比性。

同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出,因此,评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要,直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地,是一种对未来土地现状的评价,并且煤矿开采对土地原地貌造成了损毁,原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化,因此在划分评价单元时以土地损毁形式、土地损毁程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本次土地适宜性评价原则上以复垦责任区各地类及损毁程度的不同进行适宜性评价,本方案将项目区待复垦土地划分为6个评价单元,分别为地面塌陷区、地面塌陷区、已治理未验收排土场、主工业场地、风井工业场地、进场道路。

（四）评价体系和评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行,矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响,而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据,能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素,以便为土地的进一步改良利用,所以,该土地复垦适宜

性评价拟采用极限条件法。

极限条件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。模型见公式 4-1。

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

(公式 4-1) 式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

(五) 适宜性评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素(地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等)的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验,共选出 7 项评价因子,分别为:地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、损毁程度、灌溉条件和交通条件。

(六) 适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱,所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响,而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法,从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素,更好的指导复垦工作进行。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况,复垦区土地复垦主要方向为人工牧草地,因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行草地评价。

根据以上分析,综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准,详见下表 4.2-1。各评价单元限制因子及初步复垦方向确定见表 4.2-2。

表 4.2-1 复垦土地主要限制等级标准

限制因子及分级指标	宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<2	1	1
	2~6	2	1
	6~15	2	1
	15~25	3	2
	>25	不	2
土壤质地	壤土	1	1
	粘土、砂壤土	2	1
	重粘土、砂土	3	2
	砂质土、砾土	不	3 或不
	石质	不	不
损毁程度	轻度	1	1

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
	中度	2	2	1
	重度	3或不	3	2
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2或3	2或3
	<10	不	3或不	3或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

表 4.2-2 土地复垦各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表

序号	评价单元	限制因子	面积 (hm ²)	初步复垦方向
1	地面塌陷区	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	338.8	水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、城镇住宅用地、人工牧草地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地
2	已治理未验收排土场	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	162.21	旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路
3	主工业场地	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	6.66	人工牧草地
4	风井工业场地	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	1.9	人工牧草地
5	原永利工业场地	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	0.91	人工牧草地
6	旧回风斜井工业场地	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	0.48	人工牧草地
7	矿区道路	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	1.6	农村道路

合计（减去重叠面积）		679.92	
------------	--	--------	--

（七）评价结果

根据各评价单元的性质，对照表 4.2-2 确定的宜农、宜林、宜草评价所确定的分级指标及适宜性分级，对其进行逐项匹配，并得到各评价单元的适宜性。从而确定闫家沟煤矿待复垦土地的复垦方向，待复垦土地最终的利用方向，除了与其自身的理化性质、破坏状态、区位条件等因素有关外，还与复垦的投入等有很大关系。本次评价考虑了社会因素、政策因素以及公众因素等对适宜性评价结果的影响，因此待复垦土地最终的利用方向是综合考虑了破坏土地自身的条件及其它人工因素干预的影响得出的。

（八）最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

综合分析，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。综合考虑生态环境、政策因素及当地群众的建议，确定闫家沟煤矿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：

1、预测地面塌陷区

根据现状、预测评估结果，预测塌陷区以出现塌陷裂缝为主，故本单元复垦为原地类。

对于原地类就是耕地、林地和草地的区域：复垦为耕地、林地、草地。

交通运输用地：根据实际情况对原有公路、农村道路进行恢复。

采矿用地、农村宅基地、裸土地：复垦为人工牧草地。

商业服务业设施用地、工业用地、公用设施用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地：复垦工作主要对其进行监测，将其恢复为原地类。

2、已治理未验收排土场

对于原地类就是耕地、林地和草地的区域：复垦为耕地、林地、草地。

交通运输用地：根据实际情况对原有公路、农村道路进行恢复。

采矿用地：复垦工作主要对其进行监测，复垦为人工牧草地。

3、主工业场地、风井工业场地

对于原地类就是耕地、林地和草地的区域：复垦为耕地、林地、草地。

交通运输用地：根据实际情况对原有公路、农村道路进行恢复。

工业用地、城镇住宅用地、特殊用地、农村道路：复垦工作主要对其进行监测，将其恢复为人工牧草地。

4、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地

损毁土地类型为采矿用地，最终复垦方向确定为人工牧草地。

4、矿区道路

损毁土地类型为农村道路，仍复垦为农村道路。

5、复垦单元的确定

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

在对评价单元进行定量评价的基础上，闫家沟煤矿土地复垦共划分为6个复垦单元，本方案后续的复垦标准、措施和工程设计等也将主要按这些复垦单元去考虑。最终复垦方向的确定见表4.2-3。适宜性评价结果表见表4.2-3。

表 4.2-3 土地复垦适宜性评价结果及最终复垦方向确定表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
		编码	名称	编码	名称			
预测塌陷区	****	01	耕地	0102	水浇地	****	水浇地	****
				0103	旱地	****	旱地	****
		03	林地	0301	乔木林地	****	乔木林地	****
				0305	灌木林地	****	灌木林地	****
				0307	其他林地	****	其他林地	****
		04	草地	0401	天然牧草地	****	天然牧草地	****
				0404	其他草地	****	其他草地	****
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	商业服务业设施用地	****
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	工业用地	****
				0602	采矿用地	****	人工牧草地	****
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****	城镇住宅用地	****
				0702	农村宅基地	****	人工牧草地	****
		08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	****	公用设施用地	****
		09	特殊用地			****	特殊用地	****
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	公路用地	****		
		1006	农村道路	****	农村道路	****		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	坑塘水面	****		
12	其他土地	1202	设施农用地	****	设施农用地	****		
		1206	裸土地	****	人工牧草地	****		

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
		编码	名称	编码	名称			
已治理未验收	****	01	旱地	0103	旱地	****	旱地	****
		03	林地	0301	乔木林地	****	乔木林地	****
		04	草地	0401	天然牧草地	****	天然牧草地	****
				0404	其他草地	****	其他草地	****
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	人工牧草地	****
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****
主工业场地	****	03	林地	0307	其他林地	****	其他林地	****
		04	草地	0401	天然牧草地	****	人工牧草地	****
				0404	其他草地	****		****
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****		****
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****		****
		09	特殊用地			****		****
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****
矿区道路	****	10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****
风井工业场地	****	04	草地	0401	天然牧草地	****	人工牧草地	****
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****		****
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****
原永利工业场地	****	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	人工牧草地	****
旧回风斜井工业场地	****	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	人工牧草地	****
合计 (hm ²)	****					****		****

注：已治理未验收排土场、主工业场地、进场道路、风井工业场地与预测地面塌陷区范围重叠，在总面积中减去重叠区域面积。复垦面积为****hm²

本方案规划土地复垦工程共完成面积679.921hm²，根据土地复垦适宜性评价，本项目最终复垦为乔木林地、灌木林地、人工牧草地和公路用地，其中，土地复垦率100%。治理和复垦前后土地结构变化对比表见表4.2-4及附图五。

表 4.2-4 复垦前后土地结构变化对比表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0102	水浇地	****	****	****
		0103	旱地	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****
		0305	灌木林地	****	****	****
		0307	其他林地	****	****	****
04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****
		0403	人工牧草地		****	****
		0404	其他草地	****	****	****
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****
		0602	采矿用地	****	****	****
07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****
		0701	城镇住宅用地	****	****	****
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	****	****	****
09	特殊用地			****	****	****
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	****
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****	****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****	****
		1206	裸土地	****	0	****
合计				****	****	

注：已治理未验收排土场、主工业场地、进场道路、风井工业场地与预测地面塌陷区范围重叠，在总面积中减去重叠区域面积。复垦面积为****hm²

三、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

1、需水量分析

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对栽种后的乔木、灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，需水量如下：

(1) 浇水工程需水量

根据工程量计算：

地面塌陷区栽植乔木 30 株，浇水工程量为 60 株，根据单价计算表，1000 株需水量为 15m^3 ，浇水工程需水量为 1m^3 。栽植灌木 1988 株，浇水工程量为 3976 株，根据单价计算表，1000 株需水量约为 15m^3 ，浇水工程需水量约为 60m^3 。

综上所述，浇水工程需水量约为 61m^3 。

（2）管护工程需水量：

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对复垦后的植被进行春秋两季灌溉管护，管护期为 3 年，每 km^2 每次灌水量为 10000m^3 ，根据工程量测试，矿山土地复垦工程种草总面积为 619.84hm^2 。经测算，总用水量约为 371904m^3 。

2、供水量分析

矿井工业场地产生的生活污水排水量约为 $180.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经生活污水处理车间处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水。该水量即可满足浇水及管护用水需求。

3、水资源平衡分析

矿区浇水工程需水量为 61m^3 ，管护工程需水用水量为 371904m^3 ，需水总量为 371965m^3 。复垦工程量按年度计划实施，总服务年限为本方案服务期，从 2024 年 8 月~2042 年 9 月，总年限为 18.1 年，平均每年的灌溉需水量约 20550m^3 。矿井工业场地产生的生活污水排水量约为 $180.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经生活污水处理车间处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水。该水量即可满足浇水及管护用水需求。

（二）土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤。

1、供土分析

矿山开采方式为地下开采，前期工程建设过程中未将剥离的表土单独存放。

2、需土分析

复垦责任范围为预测地面塌陷区、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路，据治理工程设计，地面塌陷区治理内容主要为对塌陷裂缝及坡坎，利用周围土层，人工就近取高填低进行回填平整，平整厚度 0.30m ，平整后直接进行植被的恢复。

3、土源平衡分析

根据矿区需土量和表土剥离量分析，复垦责任范围为预测地面塌陷区、地面塌陷区

、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地及矿区道路，利用裂缝周围的土层就近进行土地复垦工程，土量满足覆土需求。

四、土地复垦质量要求

坚持“生态保护、农业优先、节约投资”原则，最大限度改善农业生产条件，结合区域自然条件、土壤质量、土地利用因素，综合分析《土地复垦质量控制标准》（TDT 1036-2013）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T 1033-2012）、《内蒙古自治区土地整治项目管理暂行办法（暂行）》、《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》中土地复垦的质量控制标准，结合土地复垦方案实施的实际情况，按照高要求确定土地复垦质量标准。确定本项目的土地复垦质量要求如下：

表 4.2-5 土地复垦质量要求

利用方向	指标类型		基本指标	控制标准
耕地	土壤质量		有效土层厚度/cm	≥50
			耕层厚度/cm	≥40
			砾石含量/%（质量比）	总含量≤5；*大块砾石（Φ≥20mm）≤1
			pH值	6.5-8.5
	生产力水平		产量 /（kg/hm ² ）	3-5年后达到周边地区同土地利用类型中等产量水平
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
			砾石含量/%（质量比）	总含量≤20
			pH值	6.5-8.5
		生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求
			郁闭度	≥0.30
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
			砾石含量/%（质量比）	总含量≤25
			pH值	6.5-8.5
		生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求
			郁闭度	≥0.30
草地	人工牧草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			砾石含量/%（质量比）	总含量≤8；*大块砾石（Φ≥20mm）≤1
			pH值	6.5-8.5
	生产	覆盖度/%	平台覆盖度	≥75

利用方向	指标类型		基本指标	控制标准	
		力水平		边坡覆盖度	≥70
			产量 / (kg/hm ²)	3-5年后达到周边地区同土地利用类型中等产量水平	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护的目标任务

根据该矿山地质环境特征，矿山地质环境保护目标为：最大限度地避免或减轻矿产开发中引发的地质灾害危害，减少对含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，减轻水土环境污染，努力创建绿色矿山，使矿业开发科学、和谐、持续发展。首先加强地质环境保护和预防，打好基础，为矿山及周围社会经济发展提供保障，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山建设和生产与环境保护相协调，实现矿山的可持续发展。

针对本矿山的实际情况，对矿山建设和生产中引发的地质灾害提出预防保护措施，矿山开采对含水层影响的保护措施，对预测地面塌陷区、地面塌陷区、工业场地及矿区道路等建设工程对地形地貌景观破坏的预防措施及水土环境污染状况提出预防保护措施，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）土地复垦预防的目标任务

1、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则，将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计，把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中，以便于控制损毁土地的面积和程度，减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化；

2、按照“源头控制、防复结合”的原则，从源头寻求解决矿山开采的污染对策，有针对性采取预防、控制措施，尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁，使土地损毁面积和程度控制在最小范围和最低程度；

3、按照“因地制宜、综合利用”的原则，遵循土地利用总体规划，结合矿山实际情况，合理确定复垦土地的用途，宜农则农、宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用；

4、借鉴同类型矿山的复垦经验，提出现阶段可采取的复垦措施，减少不必要的经济浪费，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析煤矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和土地损毁的基础上，为达到规划的目标具体实施内容如下：

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析煤矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和土地损毁的基础上，为达到规划的目标具体实施内容如下：

1、地面塌陷区地质灾害预防措施

（1）建立和完善矿山地质环境监测系统，布设一定量的监测点，定期对采空区上部的地表移动变形进行监测；设置警示牌，提醒过往行人及车辆。资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生。

（2）对地面塌陷区形成的塌陷裂缝及时进行回填、平整、恢复植被等工程措施，防止在大气降水，采矿活动等的影响下加剧地质灾害的发生。

（3）开采过程中监测矿山开采对地下水水质、水位的影响，对矿山产生的废水进行有效处理和合理利用。

（二）含水层预防保护措施

（1）开采过程中严格按设计开采，尽量减少含水层结构破坏区域；

（2）对地下水水位、水质进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，同时优化各类排水处理系统，确保水质达标排放。

（三）地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

（1）严格按设计规范进行开采，减少矿业活动对地形地貌景观和土地资源的破坏。

（2）完善监测系统，待地面塌陷沉稳后及时对其进行治理。

（四）水土环境污染预防措施

（1）矿区生产中的矿坑涌水和生活污水，经处理设备处理后，由于矿区绿化及洒水降尘。禁止不经处理随意排放。

（2）对于车辆检修、维护产生的废液应置于容器内存储，并统一进行回收，禁止随意倾倒。

（3）本矿已和当地环保公司签订了生活垃圾处理协议，由该环保物业公司负责对生活垃圾进行清运。禁止将生活垃圾随意散倒或混入排土场。

(4) 对矿山生产过程中产生的废弃机油、废机油桶等危险废弃物，已建立了危废库专门存放，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理，禁止将其与生活垃圾随意散倒或混入排土场。

(五) 土地复垦预防控制措施

根据矿山开采工艺，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损毁范围。

(1) 矿山开采过程中，合理利用资源，进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。

(2) 施工前剥离的表土应做为后期复垦的土源，为尽量减少土地资源的破坏和浪费，集中堆放表土、对表土实施保护措施，防止水土流失。

(3) 工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。为保证损毁土地能较快得到恢复，及时对可复垦的区域进行复垦。

三、主要工程量

分析前述各类型矿山环境保护与土地复垦预防措施，本方案实际的预防控制工程主要为在预测地面塌陷区、预测地面塌陷区地表设置警示牌、永久界桩。

(一) 预测地面塌陷区

1、设置警示牌

警示牌警示牌材质为木质，规格 1.00m×1.0m，写有警示语。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力，警示牌悬挂于网围栏上，每 200m 设置一块，设置网围栏长度为 7290m，共设置 37 块警示牌。

(二) 预测地面塌陷区

1、设置警示牌

警示牌警示牌材质为木质，规格 1.00m×1.0m，写有警示语。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力，每 200m 设置一块，设置网围栏长度为 11668m，共设置 58 块警示牌。

综上所述，地面塌陷工作量合计见表 5.1-1。

表 5.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

工程项目	单元	分项工程	单位	工程量
矿山地质环境保护与土地复垦预防	预测地面塌陷区	设置警示牌	块	58
		设置警示牌	块	58

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

对矿区现状地质灾害隐患进行综合治理，最大程度地减少矿山地质灾害的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，并尽可能恢复地貌景观。

按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，对于现状已发生的矿山地质灾害采取工程技术措施进行治理，消除地质灾害。对于矿山开采过程中预测可能产生的矿山地质灾害，主要以监测、预防措施为主，将地质灾害消除于未然。对地质灾害防治率应达到 100%。

二、工程设计

根据现状调查，现状不存在地面塌陷、地面塌陷地质灾害。未来在生产过程中，可能引发地面塌陷、地面塌陷地质灾害。地表已治理未验收排土场已经完成治理，后期矿山将组织验收。故本次方案不再安排已治理未验收排土场的治理工程，后期对其进行监测。

1、地面塌陷地质灾害治理工程

地面塌陷区设计采取的治理措施为：对塌陷裂缝回填平整（人工）。

三、技术措施及主要工程量

（一）预测地面塌陷区

预测地面塌陷区形成塌陷裂缝及坡坎，利用周围土层，人工就近取高填低进行回填平整。因地面塌陷区裂缝宽度、深度及裂缝具体分布面积等较难计量，只能概略进行估算。据煤矿现状塌陷裂缝分布情况，结合周边本矿实际回填平整治理经验，预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积（6.7992km²）的 10%计算，裂缝面积为 0.6799km²。平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的 50%计算，平整厚度 0.30m。平整面积为 1.0199km²（平整面积=回填面积+两侧外扩面积，外扩面积按回填面积的 50%计算），计算得预测地面塌陷区塌陷裂缝及陡坎回填平整工作量为 305970m³。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。煤矿要结合当地实际情况，将损毁土地尽可能原址复垦，尤其针对损毁耕地，进行原址复垦。本方案基本遵循原址复垦，复垦率 100%。

二、工程设计

根据现状调查、复垦单元划分及工程特点，将矿区土地复垦工程划分为预测地面塌陷区、预测地面塌陷区、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、矿区道路及已治理未验收排土场。

具体工程设计如下：

1、预测地面塌陷区

(1) 耕地：对裂缝回填平整后，继续由所属权人直接进行农作物的耕种。煤矿土地复垦工程实施后，要保证耕地能够耕种，且面积不得减少。通过采取土地平整和土壤培肥的措施，消除因开采塌陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。水浇地采用原有水井进行浇灌，采用滴灌、微喷灌等灌溉方式进行浇灌。

(2) 林地：对塌陷裂缝回填平整后，对破坏的林地进行补种。

(3) 草地：对塌陷裂缝回填平整后，对破坏的草地进行补种。

(4) 交通运输用地：主要为农村道路和公路用地。其中，农村道路为水泥硬化道路，根据实际情况对原有农村道路进行恢复，主要为对产生的裂缝进行填充。公路用地主要为神公公路，公路压覆大量煤炭资源，《开发利用方案》对公路进行改线，在开采前设临时便道绕过井田开采区域，不影响车辆安全通行。待开采以后采空区沉降稳定后再对原神公公路进行修复，根据相关部门要求，该项目根据专项设计实施，本方案不涉及该工程。

(5) 商业服务业设施用地、工业用地、公用设施用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地：复垦工作主要对其进行监测，将其恢复为原地类。

(6) 采矿用地、农村宅基地、裸土地：复垦工作主要对其进行监测，将其恢复为人工牧草地。

2、主工业场地、风井工业场地

设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、翻耕、恢复植被。

3、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地

设计采取的复垦工程为：拆除（原永利工业场地无建筑物）、清基、清运、翻耕、恢复植被。

4、矿区道路

矿区道路的土地利用类型全部为农村道路，仍保持原地类。

5、已治理未验收排土场

根据现场调查，已治理未验收排土存在部分土地植被恢复效果较差，故本次对已治理未验收排土场进行植被恢复，预测面积按已治理未验收排土场面积的 10% 计算，植被恢复面积为 16.2hm²，后期对其进行监测。

三、技术措施

综合复垦单元复垦工程设计，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括：土地精平、水泥路面修补、平硐封堵、竖井回填、拆除、清基、翻耕、恢复植被、水泥路面修补、分别叙述如下：

1、土地精平

复垦为耕地的区域裂缝回填后利用机械对土地进行精平，使其充分满足后期农作物种植的灌溉和排水条件，平整深度 0.2m。

2、水泥路面修补

预测塌陷裂缝损毁农村道路为水泥路面，采用直接灌浆法对水泥路面裂缝进行修补，首先将缝内清理干净；缝内及路面采用水泥砂浆填满。现状路面未发现塌陷裂缝，根据其他资源塌陷裂缝出现规模，预测裂缝宽度多小于 0.1m，部分区域裂缝宽度为 0.1~0.8m，平均约 0.42m，长约 10~100m，可见深度 0.1-1.5m，按平均深度 1.0m 计算。

3、平硐封堵

采用浆砌块石方法对主平硐、副平硐进行封堵，封堵深度 10m。井巷封堵严格按照相关规定进行封堵，相关部门验收合格后，方可开展生态修复工程。

4、竖井回填

对竖井进行回填工程，富余系数采用 1.2。井巷封堵严格按照相关规定进行封堵，相关部门验收合格后，方可开展生态修复工程。

5、拆除

利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物主体、基础及硬化地面进行拆除。

6、清基工程

拆除后对建筑物基础垫层和硬化路面基层和垫层等进行清理工程，清理厚度为0.5m。

7、翻耕

利用机械队场地进行翻耕工程，通过翻耕土壤，可以改善土壤结构，增加土壤的透气性和保水性，有助于植物根系的生长。

8、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，恢复植被主要为种植乔木、灌木、种草，其技术措施如下：

1) 栽植灌木、乔木的技术措施：

采用穴植技术，栽植程序：整地—施肥—植苗—填土—踩实—浇水。栽植前用水浸泡根48~72h，使苗木充分吸水。

①栽植时首先扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树木垂直，树根舒展，然后将回填土壤踏实；

②栽植时将树型及长势较好的一面朝向主要观赏方向，如遇弯曲，应将变曲的一面朝向主风向。

③苗木定植前，土坑内施厩肥或堆肥，再上覆表土，然后放置苗木定植、浇水。如裸根苗在起苗后短时间内无法及时栽植，应进行假植，即用土埋根。

④植被恢复目标：三年后植树保活率70%以上，三年后郁闭度0.2以上。

2) 种草的技术措施：

①草种选择：人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按5:3:2的比例混合撒播，首选一级原种，种子净度不低于90%，发芽率不低于90%。

②播种前准备：播种前进行去芒处理，并浸种催芽处理（浸种12小时）。

③播种方法：在恢复植被的区域的第一个种植季节人工撒播。播深2—3cm，播后碾压，确保种植成活率。草籽单位用量为60kg/hm²。

④管理：出苗后加强管理。播种翌年，缺苗断垄处进行补播。严禁环境治理恢复过渡阶段放牧，对草种稀疏的地方应第二年及时补播，根据矿区冬季漫长寒冷，雨雪稀少

的气候特点，雨季补播较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

⑤植被恢复目标：种草成活率达到 70%以上。

④管理：出苗后加强管理。播种翌年，缺苗断垄处进行补播。严禁环境治理恢复过渡阶段放牧，对草种稀疏的地方应第二年及时补播，根据矿区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，雨季补播较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

⑤植被恢复目标：种草成活率达到 70%以上。

9、耕地恢复

预测地面塌陷区内主要为旱地及水浇地，水浇地权属人为黄天棉图村集体土地，目前为村民种植大棚，采用水井供水。

四、工程量

(一) 地面塌陷区

表 5.3-2 地面塌陷区复垦单元塌陷裂缝统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	塌陷裂缝破坏面积 (hm ²)	裂缝回填平整面积 (hm ²)
		编码	名称	编码	名称					
预测塌陷区	679.92	01	耕地	0102	水浇地	1.99	水浇地	****	****	****
				0103	旱地	15.00	旱地	****	****	****
		03	林地	0301	乔木林地	0.95	乔木林地	****	****	****
				0305	灌木林地	1.82	灌木林地	****	****	****
				0307	其他林地	14.08	其他林地	****	****	****
		04	草地	0401	天然牧草地	549.28	天然牧草地	****	****	****
				0404	其他草地	9.91	其他草地	****	****	****
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	1.63	商业服务业设施用地	****	****	****
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	7.47	工业用地	****	****	****
				0602	采矿用地	58.53	人工牧草地	****	****	****
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.03	城镇住宅用地	****	****	****
				0702	农村宅基地	0.49	人工牧草地	****	****	****
		08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.14	公用设施用地	****	****	****
		09	特殊用地			0.02	特殊用地	****	****	****
		10	交通运输用地	1003	公路用地	4.84	公路用地	****	****	****
				1006	农村道路	10.79	农村道路	****	****	****
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.06	坑塘水面	****				
12	其他土地	1202	设施农用地	1.27	设施农用地	****				
		1206	裸土地	1.63	人工牧草地	****				
合计	679.92					679.92		****	****	****

1、复垦为耕地土地复垦工程量

(1) 土地精平

根据表 5.3-2, 地面塌陷区内耕地有水浇地、旱地, 面积为**** hm^2 , , 预测形成裂缝面积为 17000m^2 , 裂缝回填平整面积为 25500m^2 , 裂缝回填平整后, 进行土地精平, 土地精平面积为 25500m^2 (平整面积=回填面积+两侧外扩面积, 外扩面积按回填面积的 50%计算) 土地精平厚度 0.30m , 计算地面塌陷区耕地土地精平工程量为 7650m^3 。

2、复垦为林地土地复垦工程量

裂缝回填平整后, 对林地进行补种, 为了增加灌木的成活率, 使其达到复垦质量要求, 对栽种后的乔木、灌木进行浇水工程, 工程量计算如下:

(1) 种植灌木

地面塌陷区内灌木林地和其他林地面积为**** hm^2 , 预测塌陷裂缝损毁灌木林地和其他林地面积为 7950m^2 , 该区域裂缝平整不破坏裂缝周边的灌木, 因此, 补种面积为 7950m^2 , 对其进行补种灌木, 灌木选择适合当地生长的沙棘、柠条 (两年生), 二年生的沙棘树规格是苗高 $30\sim 50\text{cm}$, 茎直径大于 0.7cm , 主根长 20cm 以上, 须根发达。种植规格: 行距 2m , 株距 2m , 复垦灌木时应采取草树结合的方式, 提高抗水土流失能力, 共补种灌木 1988 株。

(2) 种植乔木

地面塌陷区内乔木林地面积为**** hm^2 , 预测塌陷裂缝损毁乔木林地面积为 8972m^2 , 该区域裂缝平整不破坏裂缝周边的乔木, 因此, 补种面积为 475m^2 , 乔木选择适合当地生长的樟子松, 其中, 樟子松选择 2-3 年苗木, 高度 $0\sim 0.5\text{m}$, 胸径 $1\sim 3\text{cm}$, 带土球栽种, 土球直径为 50cm , 种植规格: 行距 4m , 株距 4m , 共栽植乔木 30 株。

(3) 浇水

为了增加乔木、灌木的成活率, 使其达到复垦质量要求, 根据前期治理经验, 方案设计根据生长状况对栽种后的灌木进行 2 次浇水工程, 之后进入正常养护工程, 共种植灌木 1988 株, 乔木 30 株, 浇水工程量为 4036 株。

3、复垦为草地土地复垦工程量

塌陷裂缝回填平整后, 撒播草籽, 恢复植被, 工程量如下:

(1) 种草

塌陷裂缝回填平整区域草地面积为**** hm^2 , 人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽, 草种按 5: 3: 2 的比例混合撒播, 种子选择一级种, 需种量

为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

4、交通运输用地土地复垦工程量

主要为农村道路和公路用地。其中，公路用地主要为神公公路，公路压覆大量煤炭资源，《开发利用方案》对公路进行改线，在开采前设临时便道绕过井田开采区域，不影响车辆安全通行。待开采以后采空区沉降稳定后再对神公公路进行修复，根据相关部门要求，该项目根据专项设计实施，本方案不涉及该工程。农村道路为水泥硬化道路，根据实际情况对原有农村道路进行恢复，主要为对产生的裂缝进行填充。

(1) 水泥路面修补

农村道路面积为 10.79hm^2 ，预测塌陷裂缝损毁面积为 7191m^2 农村道路为水泥路面，采用直接灌浆法对水泥路面裂缝进行修补，首先将缝内清理干净；缝内及路面采用水泥砂浆填满。水泥路面修补工程量为 7191m^2 。

5、商业服务业设施用地、工业用地、公用设施用地、坑塘水面、设施农用地土地复垦工程量

商业服务业设施用地、工业用地、公用设施用地、坑塘水面、设施农用地、土地复垦工程以监测为主，对发现的小型地表裂缝进行回填平整，加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，及时进行治理。

（二）主工业场地

1、拆除

矿山开采结束后，采用人工结合机械方法对工业场地内的建筑物进行拆除，工业场地占地面积****hm²，其中，不再利用的建筑物面积约 27633m²，为砖混结构，估算建筑四周墙体和房顶的表面积约 39174.48m²（以矩形体为模型，屋顶高度取 1 层 3.00m、2 层 6.00m、3 层 9.00m），墙体厚度取 0.37m，拆除建筑物体积 14494.56m³。

2、清基工程

由于工业场地不再利用的建筑物为砖混结构，地基深度一般为 2.5m，建构筑物占地面积为 27633m²，经估算，工业场地需清理地基的工程量约为 1779.31m³。工业场地内硬化路面面积约 247267m²，硬化路面厚度约 0.2m，需清理硬化路面 49453.4m³。共计需清除工程量为 51232.71m³。

3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 65728m³，将其作为建筑垃圾集中进行清运处理，平均运距为 0.34km。

4、井口封堵

矿山开采结束后，严格按照井巷回填规范进行回填，相关部门验收合格后开始对其进行治理，对工业场地内的主井、副井进行封堵，采用人工和机械相结合的方法方式进行作业。具体是采用浆砌块石砌筑的方法，主斜井井口断面面积为 14.3m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 286m³；副井口断面面积为 7.4m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 148m³。井口封堵工程总量为 434m³。

5、翻耕

主工业场地面积为****km²，根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为人工牧草地，复垦为草地面积为 6.66hm²，翻耕面积为 6.66hm²。

6、恢复植被

主工业场地面积为****km²，根据土地复垦适宜性评价，主工业场地（生产区）复垦为人工牧草地，复垦为草地面积为****hm²，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 60kg/hm²。

（三）风井工业场地

1、拆除

矿山开采结束后，采用人工结合机械方法对工业场地内的建筑物进行拆除，工业场地占地面积****hm²，其中，不再利用的建筑物面积约 4633m²，为砖混结构，估算建筑四周墙体和房顶的表面积约 6700m²（以矩形体为模型，屋顶高度取 1 层 3.00m、2 层 6.00m、3 层 9.00m），墙体厚度取 0.37m，拆除建筑物体积 2479m³。

2、清基工程

由于工业场地不再利用的建筑物为砖混结构或彩钢结构，地基深度一般为 2.5m，构筑物占地面积为 4633m²，经估算，工业场地需清理地基的工程量约为 11583m³。工业场地内硬化路面面积约 1200m²，硬化路面厚度约 0.2m，需清理硬化路面 240m³。共计需清除工程量为 11823m³。平均运距为 0.34km。

3、清运

采用挖掘机和自卸汽车等机械将拆除、清理后的固废和建筑垃圾清运至废弃巷道、井筒内，清运的工程量为 14302m³。

4、井口封堵

矿山开采结束后，严格按照井巷回填规范进行回填，相关部门验收合格后开始对其进行治理，对工业场地内的风井进行封堵，采用人工和机械相结合的方法方式进行作业。具体是采用浆砌块石砌筑的方法，井口断面面积为 19.6m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 392m³。

5、翻耕

工业场地面积为****km²，根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为人工牧草地，复垦为草地面积为****hm²，翻耕面积为****hm²。

6、恢复植被

风井工业场地（生产区）面积为****km²，根据土地复垦适宜性评价，主工业场地（生产区）复垦为人工牧草地，复垦为草地面积为****hm²，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5：3：2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 60kg/hm²。

（四）原永利工业场地

1、清基工程

工业场地内硬化路面面积约****m²，硬化路面厚度约 0.2m，需清理硬化路面 540m³。

共计需清除工程量为 540m³。平均运距为 0.34km。

2、清运

采用挖掘机和自卸汽车等机械将拆除、清理后的固废和建筑垃圾清运至废弃巷道、井筒内，清运的工程量为 540m³。

3、翻耕

原永利工业场地面积为****km²，翻耕面积为****hm²。

4、恢复植被

原永利工业场地面积为****km²，根据土地复垦适宜性评价，原永利工业场地复垦为人工牧草地，复垦为草地面积为****hm²，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5: 3: 2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 80kg/hm²，需要草种总量为 72kg。

（五）旧回风斜井工业场地

1、拆除

对工业场地内的建筑物进行拆除，工业场地占地面积****hm²，其中，不再利用的建筑物面积约 1100m²，为彩钢结构，估算建筑四周墙体和房顶的表面积约 2540m²（以矩形体为模型，屋顶高度取 1 层 3.00m、2 层 6.00m、3 层 9.00m），墙体厚度取 0.37m，拆除建筑物体积 940m³。

2、清基工程

由于工业场地不再利用的建筑物为砖混结构或彩钢结构，地基深度一般为 2.5m，建筑物占地面积为 1100m²，经估算，工业场地需清理地基的工程量为 550m³。工业场地内硬化路面面积约 1100m²，硬化路面厚度约 0.2m，需清理硬化路面 220m³。共计需清除工程量为 770m³。平均运距为 0.34km。

3、清运

采用挖掘机和自卸汽车等机械将拆除、清理后的固废和建筑垃圾清运至废弃巷道、井筒内，清运的工程量为 1710m³。

4、翻耕

旧回风斜井工业场地面积为****km²，翻耕面积为****hm²。

5、恢复植被

旧回风斜井工业场地面积为****km²，根据土地复垦适宜性评价，原永利工业场地复垦为人工牧草地，复垦为草地面积为****hm²，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、

沙打旺和草木樨草籽，草种按 5：3：2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 60kg/hm²。

(六) 已治理未验收排土场

根据现场调查，已治理未验收排土场存在部分土地植被恢复效果较差，故本次对已治理未验收排土场进行植被恢复，预测面积已治理未验收排土场面积的 10%计算，植被恢复面积为 16.2hm²，后期对其进行监测。

(七) 矿区道路

矿区道路占用的土地为农村道路，治理后仍保留农村道路，治理措施以预防、监测为主。

综上所述，本方案土地复垦工程量计算见表 5.3-4。

表 5.3-4 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称		分项名称	单位	工程量	备注
1	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	7650	
		林地	灌木（沙棘、柠条）	株	1988	
			乔木	株	30	
			浇水	株	4036	
		草地	种草	hm ²	619.84	
		农村道路	水泥路面修补	m ²	7191	
3	主工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	14494.56	
		清基		m ³	51232.71	
		清运		m ³	65727.27	
		井口封堵	浆砌块石	m ³	434	
		翻耕		hm ²	6.66	
		种草（撒播草籽）		hm ²	6.66	
4	风井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	2479	
		清基		m ³	11823	
		清运		m ³	14302	
		井口封堵	浆砌块石	m ³	392	
		翻耕		hm ²	1.9	
		种草（撒播草籽）		hm ²	1.9	
5	原永利工业场地	清基		m ³	540	
		清运		m ³	540	
		翻耕		hm ²	0.91	
		种草（撒播草籽）		hm ²	0.91	
6	旧回风斜井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	940	
		清基		m ³	770	
		清运		m ³	1710	
		翻耕		hm ²	0.48	
		种草（撒播草籽）		hm ²	0.48	
7	已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	16.2	
8	矿区道路	占用的土地利用类型为农村道路，治理后仍保留农村道路，治理措施以预防、监测为主。				

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，闫家沟煤矿在地下开采过程中，多采用跨落法进行地下开采，使得上部煤层顶板跨落至采空区，使得含水层连续性和完整性受到破坏。对含水层结构破坏严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自行修复达到一个新的平衡。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

矿区水土环境污染现状及预测分析影响程度均较轻，治理目标以预防、监测为主，矿坑排水及生产生活污水经处理后再利用，生活垃圾由协议的环卫公司专门清运处理，不外排；危险废弃物存放至危废库，并由有资质的公司进行清运及处理。本方案不设计水土环境污染修复工程，矿山开采期间对其进行水土环境污染监测，造成的不可避免的轻微影响，待矿山闭坑后，以自然恢复为主。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测的目标是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行的监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

由于采矿活动产生的地质环境问题为：煤层采空后引发的地面塌陷、地面塌陷地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的影响和破坏。本次矿山地质环境监测的目标任务为：建立地表监测点，加强对地面塌陷地质灾害、矿区地下水、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测。

监测工作由鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司负责并组织实施，并成立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

二、监测设计

1、地质灾害监测

随着矿山开采的深入以及开采范围的扩大，预测可能引发地面塌陷地质灾害，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。地质灾害监测主要包括地表变形监测和开采影响对象监测，具体内容如下：

①地表变形监测内容：地面塌陷主要监测地表下沉量和地表变形面积。

②开采影响对象监测内容：对地面重要工程设施土地破坏情况开展监测。

2、含水层监测

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及井下涌水量等。

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要监测地形地貌景观破坏面积、破坏程度，地形地貌景观监测应与地质灾害人工巡查监测相结合，对地面塌陷区、地面塌陷区、工业场地等地形地貌景观动态变化区域进行巡查、测量、无人机航拍，对人工巡查情况进行记录、拍照、录像，并对测量成果数据进行存档备案，有利于掌握矿区地形地貌景观动态变化情况。设计地形地貌景观人工巡查监测与矿山地质灾害人工巡查监测一并进行，不再重复设计。

4、水土污染监测

根据目标和任务，水环境监测与含水层水质监测同步进行，不涉及具体工程设计。

三、技术措施

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。主要分为地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和水土环境监测四部分。

1、矿山地质灾害监测

(1) 监测内容

主要包括地表形变监测和开采影响对象监测，其中地表形变监测主要监测地面塌陷的地表下沉量和地表变形面积；开采影响对象监测主要针对地面重要工程设施土地破坏情况开展监测。

(2) 监测点布设

在各开采区根据煤层开采进度在地表塌陷区中心、过渡区、边缘等位置，对评估区内影响的地面工程建（构）筑物布设监测点。在采空区上部布设网格监测点，方格网为500m×500m，共布设27个监测点。根据前期开采监测经验，对正在开采的工作面沿工作面走向及垂向每隔25m，布设一个监测点，并延伸至工作面外围50m，形成两条十字监测线，待地面塌陷稳定后，移至下一开采工作面。

(3) 监测方法

根据矿山实际生产情况，地质灾害地表变形可采用多种方法进行组合监测，监测数据应互相校核、互相验证，做出综合分析，矿区面积大，服务年限较长，宜实行数据自动化采集和实时监测。本方案推荐采用全球导航卫星技术（GNSS 技术）对地表变形进行监测。

（4）监测期限、频率

监测时间为本方案的服务年限，18.1 年，即 2024 年 8 月~2042 年 9 月，监测频率为每月 1 次，雨季及发现异常时须加密观测。

2、含水层监测

（1）监测内容

主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

（2）监测点布设

根据矿山生产活动、结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周边设立地下水动态监测点，利用已有水文钻孔 YK2 进行监测，监测点共计 1 个，监测地下水动态变化规律。

（3）监测方法

水位监测采用测绳加万用表法，水质监测则通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》和《水质采样技术指导（GB 12998-91）》的规定进行。

（4）监测期限、频率

监测时间为矿山开采期间，水位监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 2 次，两次监测间隔半年。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表 5.6-1。

表 5.6-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测内容		监测点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测次数
监测类型	监测项目				
地质灾害	预测地面塌陷区	27	12	18.1	5864
含水层监测	水位	1	12	18.1	217
	水量	1	12	18.1	217
	水质	1	2	18.1	36
合计		30	—		6334

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

1、协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

2、及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进矿区生态环境的有效保护和及时恢复，为复垦验收提供专项报告。

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案，监测频率为每年一次。监测频率每年 1 次，监测时间 18 年，共监测 18 次。

2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 1 次，监测时间安排在 6~9 月份，连续监测 3 年，共监测 3 次。

（二）管护措施

项目区属中温带半干旱大陆性气候，冬季严寒，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差大，故需要根据不同季节对植被进行相应水分管护。对各类病虫害，要及时采取防止措施，及时对树木进行修枝、除草等工作。

树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。树木栽种以后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季 5~7 次，秋季 4~5 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水 1~2 天后必须检查是否有裂缝，塌陷现象，一

旦发现应及时培土压实；新造幼林要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施；当树木 3.0 年后，可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

复垦后的草地应进行人工管理，防止牲畜对恢复植被的损害，牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

林地、草地为每年管护 4 次，管护年限为 3.0 年。

严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，与承包户签订管理责任合同对封育区进行长期人工巡护。由承包户因地制宜，进行补种，所需的种子由复垦施工方统一供给。要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

三、主要工程量

1、监测工程量

(1) 土地损毁监测

根据工程设计，对整个方案适用期进行监测，监测时间为 18 年，共监测 18 次。

(2) 复垦效果监测

根据工程设计，每年监测 1 次，监测 3 年，共监测 3 次。

2、管护措施工程量

根据工程设计，每年管护 4 次，管护 3 年，共管护 12 次。

表 5.7-1 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率(次/年)	监测时间(年)	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	1	18	次	18
	复垦效果	1	3	次	3
合计					21

表 5.7-2 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率(次/年)	管护时间(年)	工程量(次)
复垦区	草地	4	3	12

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

本方案部署了矿山地质环境保护预防工程、矿山地质环境监测工程、土地复垦工程、土地复垦监测与管护工程等。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。在总体布局上，发挥工程措施控制性和速效性，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

闫家沟煤矿矿山剩余服务年限为 13.1 年，塌陷沉稳及治理复垦期 2 年，植被管护期 3 年，确定方案服务年限为 18.1 年，即 2024 年 8 月-2042 年 9 月，编制基准期为 2024 年 8 月。根据治理目标、任务，本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期、中远期 2 个阶段进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。其中：近期，即方案适用期，为 2024 年 8 月~2029 年 7 月；远期为 2029 年 8 月~2042 年 9 月。

由于本方案不代表勘察、设计方案，培训相关人员，设立相关的规章制度，来保障后续监测工作的高效完成。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

（一）近期治理期工作部署（2024 年 8 月~2029 年 7 月）

1、随时对地面塌陷区地表变形进行地质灾害监测，对含水层进行监测，对矿区地形地貌景观影响进行监测。

2、对预测地面塌陷区外围设置警示牌。

3、利用塌陷区附近的土层对塌陷裂缝进行回填平整。

（二）远期治理期工作部署（2029 年 8 月~2042 年 9 月）

1、随时对地面塌陷区地表变形进行地质灾害监测，对含水层进行监测，对矿区地形地貌景观影响进行监测。

2、利用塌陷区附近的土层对塌陷裂缝进行回填平整。

二、矿山土地复垦阶段实施计划

(一) 近期 (2024 年 8 月~2029 年 7 月) 矿山土地复垦工作部署

- 1、进行土地损毁、土地复垦效果监测。
- 2、利用塌陷区、塌陷区附近的土层对地裂缝进行回填平整，对道路进行修复，其区域种草恢复植被。
- 3、对原永利工业场地、旧回风斜井场地进行拆除、清基、清运、翻耕、种草。
- 4、对已治理未验收排土场进行植被恢复。

(二) 远期 (2029 年 8 月~2042 年 9 月) 矿山土地复垦工作部署

- 1、进行土地损毁、土地复垦效果监测。
- 2、利用塌陷区、塌陷区附近的土层对地裂缝进行回填平整，对道路进行修复，其区域种草恢复植被。
- 3、服务期结束后，对工业场地进行拆除、清基、清运、覆土、种草、对井口进行回填、封堵。

第三节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度工作安排。近期年度工作安排见统计表 6.3-1、表 6.3-2。

表 6.3-1 矿山地质环境治理实施计划

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量
1	2024.8-2025.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	2
			塌陷裂缝回填平整	m ³	16904
2	2025.8-2026.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	3
			塌陷裂缝回填平整	m ³	16001
3	2026.8-2027.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	5
			塌陷裂缝回填平整	m ³	17002
4	2027.8-2028.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	4
			塌陷裂缝回填平整	m ³	17923
5	2028.8-2029.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	1
			塌陷裂缝回填平整	m ³	17921
中远期	2029.8-2042.9	地面塌陷区	设置警示牌	块	38
			塌陷裂缝回填平整	m ³	220219

表 6.3-2 土地复垦实施计划

序号	年度	单元		分项名称	单位	工程量
1	2024.8-2025.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	430
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	110
				乔木	株	3
				浇水	株	220
			草地	种草	hm ²	36
			农村道路	水泥路面修补	m ²	402
		原永利工业场地	清基		m ³	540
			清运		m ³	540
			翻耕		hm ²	0.91
			种草（撒播草籽）		hm ²	0.91
		旧回风斜井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	940
			清基		m ³	770
			清运		m ³	1710
			翻耕		hm ²	0.48
			种草（撒播草籽）		hm ²	0.48
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	3.3
2	2025.8-2026.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	480
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	85
				乔木	株	5
				浇水	株	180
			草地	种草	hm ²	40
			农村道路	水泥路面修补	m ²	405
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	3.2
3	2026.8-2027.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	530
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	136
				乔木	株	6
				浇水	株	281
			草地	种草	hm ²	72
			农村道路	水泥路面修补	m ²	395
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	3.5
4	2027.8-2028.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	380

序号	年度	单元		分项名称	单位	工程量
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	171
				乔木	株	4
				浇水	株	280
			草地	种草	hm ²	81
			农村道路	水泥路面修补	m ²	346
			已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）	hm ²	3.1
5	2028.8-2029.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	320
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	128
				乔木	株	2
				浇水	株	260
			草地	种草	hm ²	33
			农村道路	水泥路面修补	m ²	291
已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）	hm ²	3.1			
中远期	2029.8-2042.9	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	5510
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	1358
				乔木	株	10
				浇水	株	2815
			草地	种草	hm ²	357.84
			农村道路	水泥路面修补	m ²	5352
		主工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	14494.56
			清基		m ³	51232.71
			清运		m ³	65727.27
			井口封堵	浆砌块石	m ³	434
			翻耕		hm ²	6.66
			种草（撒播草籽）		hm ²	6.66
		风井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	2479
			清基		m ³	11823
			清运		m ³	14302
			井口封堵	浆砌块石	m ³	392
			翻耕		hm ²	1.9
			种草（撒播草籽）		hm ²	1.9

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工程量及说明；
- 2、内蒙古自治区财政厅内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准[试行] 内财建[2013]600号》的通知
- 3、《内蒙古自治区地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部国土资源部编）
- 6、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税率的通知》（建办标函[2019]193号）；
- 7、鄂尔多斯市2024年7月份造价信息以及材料价格市场询价。

二、经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的费用标准。矿山地质环境治理项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

1、静态投资

静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费四部分。各部分预算内容构成如下：

（1）工程施工费

工程施工费=工程量×工程单价；

a) 工程单价=直接费+间接费+利润+税金；

b) 直接费=直接工程费+措施费；

c) 直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

其中：人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定，准格尔旗为一类工资区，确定

矿区甲类工月基本工资标准为 1572 元，乙类工月基本工资标准为 1200 元，本方案人工单价预算经计算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取。（见表 7.2-13）。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市 2024 年 7 月份造价信息以及材料价格市场询价计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7.1-1。

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）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制（具体见定额单价取费表）。

表 7.1-1 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	市价	差价	来源
1	柴油 0#	kg	4.5	7.83	3.33	信息价
2	汽油 92#	kg	5	9.279	4.279	信息价
3	水	m ³		8.17		信息价
4	电	kwh		0.62		信息价
5	锯材	m ³	1200	1651		
6	树苗（樟子松）	株	5	18.35	13.35	市场询价
7	灌木（沙棘、柠条）	株	0.5	0.85	0.35	市场询价
8	草籽（混播）	kg	30	68.81	38.81	市场询价
9	等边角钢	t		3823		信息价
10	32.5 级水泥	t		377		信息价
11	42.5 级水泥	t		430		信息价
12	C20 混凝土	m ³		354		信息价
13	细砂	m ³		53		信息价
14	中粗砂	m ³	60	148	88	信息价
15	碎石（0.5-1cm）			155		信息价
16	铁丝编制网	m ³		7		市场询价
17	铁件	kg		4.4		市场询价
18	块石、片石	m ³	40	115	75	信息价

表 7.1-2 甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (1179 元/月) × 12 ÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) × 12 ÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) ÷ 2 × 0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 (58.95 元/工日) × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

表 7.1-2 乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (900 元/月) × 12 ÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) × 12 ÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2.元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) ÷ 2 × 0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 (45.00 元/工日) × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

表 7.1-3 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费													
				二类 费合 计	人工费（元/ 日）		动力燃 烧费小 计	汽油（元 /kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元/m ³ ）		风（元/m ³ ）	
					工日	金额		数量	金 额	数量	金额	数量	金额	数量	金 额	数量	金 额
1004	单斗挖掘机油动 1.0m ³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1010	装载机 2.0m ³	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459			102	459						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4012	自卸汽车 8t	313.55	206.97	106.58	1	102.08	4.5			47	4.5						
4016	自卸汽车 18t	955.47	454.31	501.16	2	204.16	297			66	297						
1049	三铧犁	11.37	11.37														
1021	拖拉机 59kw	550.06	98.4	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1031	自行式平地机 118kw	917.37	317.21	600.16	2	204.16	396			88	396						
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	85.5						
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						

d) 措施费

措施费是为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（本项目不涉及）、施工辅助费和安全施工措施费。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率见表 7.1-4。

表 7.1-4 临时设施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费率 (%)
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
植被工程	直接工程费	2
混凝土工程	直接工程费	3
辅助工程	直接工程费	2

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率为 1.1%。

混凝土工程夜间施工辅助费取直接工程费的 0.2%，其他工程无夜间施工辅助费。

施工辅助费取直接工程费的 0.7%。

安全施工措施费取直接工程费 0.2%。

措施费费率见表 7.1-5。

表 7.1-5 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工辅助费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	费率 (%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
石方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
砌体工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
植被工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.1	0.2	0.70	0.20	5.2
辅助工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0

e) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额

标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见 7.1-6。

表 7.1-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
2	砌体工程	直接费	5
3	植被工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	辅助工程	直接费	5

f) 利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

g) 税金

根据财政部税务总局海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）确定，本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(2) 其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

a) 前期工作费=项目可研论证费+项目勘测与设计费+项目招标代理费

①项目可研论证费：本项目不计可研论证费；②项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 4.17%计算。详见表 7.1-7；

表 7.1-7 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	项目勘测与设计费
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

③项目招标代理费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表

7.1-8;

表 7.1-8 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 14.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$14.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 19.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$19.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 22$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

b) 工程监理费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 2.22% 计算。详见表 7.1-9;

表 7.1-9 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

c) 竣工验收收费

主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。工程验收费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。各项费用费率取费标准见表 7.1-10、7.1-11。

表 7.1-10 工程验收费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤180	1.7
2	180~500	1.2
3	500~1000	1.1
4	1000~3000	1.0

序号	计费基数	费率 (%)
5	3000~5000	0.9
6	5000~10000	0.8
7	10000 以上	0.7

表 7.1-11 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤500	1
2	500~1000	0.9
3	1000~3000	0.8
4	3000~5000	0.7
5	5000~10000	0.6
6	10000 以上	0.5

d) 项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，其中工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和小于 500 万元的按照工程施工费 1% 计算，详见表 7.1-12。

表 7.1-12 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基础	项目管理费
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

(3) 监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

① 监测费

矿山地质环境监测费以工程施工费为计费基础，矿山地质环境一次监测费按照工程施工费的 0.0015% 计算，根据第五章第六节计算，监测总次数为 6334 次。计算公式为：

监测费 = 工程施工费 × 0.0015% × 监测次数 (6334 次)

土地损毁及土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费按照工程施工费的 0.15% 计算，根据第五章第七节计算，监测总次数为 21 次。计算公式为：

监测费=工程施工费×0.15%×监测次数（21次）

②管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有针对性的巡查、补植、除草等管护工作所发生的费用。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物工程施工费的1.7%计算，根据第五章第七节计算，管护总次数为12次。管护费计算公式为：

管护费=植物工程的施工费×1.7%×管护次数（12次）

（4）不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×3%。

2、价差预备费

1) 在方案编制年至治理期结束，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。

2) 价差预备费的内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

3) 价差预备费根据国家规定的投资综合价格指数，按照预算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。

4) 公式 $PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第t年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）

t——治理期年份数

*f（年综合价格增涨率）=6%

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）矿山地质环境治理总工程量

根据“第五章第一、二节”，治理工程量汇总表见表7.2-1、7.2-2。

表7.2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

工程项目	单元	分项名称	单位	工程量
矿山地质环境保护与土地复垦预防工程	预测地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	58
矿山地质灾害治理工程	预测地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	305970

表 7.2-2 矿山地质环境监测工程量表

监测内容		监测点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测次数
监测类型	监测项目				
地质灾害	预测地面塌陷区、塌陷区	27	12	18.1	5864
含水层监测	水位	1	12	18.1	217
	水量	1	12	18.1	217
	水质	1	2	18.1	36
合计		30	—		6334

(二) 投资估算

闫家沟煤矿矿山地质环境工程静态投资估算总额为 1482.45 万元，动态投资估算总额为 2367.45 万元，计算过程及方法详见表 7.2-3—表 7.2-13。

表 7.2-3 矿山地质环境治理动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	1482.45	62.62
二	价差预备费	885.000	37.38
三	动态投资	2367.45	100

表 7.2-4 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1216.31	82.05
二	其它费用	110.77	7.46
三	监测管护费	115.56	7.8
四	不可预见费	39.81	2.69
静态投资合计		1482.45	100

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程施工费计算表

单元	定额编号	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施工费 (万元)	合计 (万元)
预测地面 塌陷区	预测地面塌 陷区	60009	设置警示牌	块	58	67.5	606.28
		10248	裂缝回填平整	m ³	305970	39.74	
合计						1216.31	1216.31

表 7.2-6 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其他费用的 比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	49.99	45.13
(1)	项目可研论证 费	$4 + ((911.71 - 500) \div (1000 - 500)) \times (6 - 4)$	0	
(2)	项目勘测与设计 费	$20 + ((911.71 - 500) \div (1000 - 500)) \times (39 - 20)$	44.84	
(3)	项目招标代理 费	$2.5 + ((911.71 - 500) \times 0.4\%)$	5.15	
2	工程监理费	$10 + ((911.71 - 500) \div (1000 - 500)) \times (18 - 10)$	20.92	18.89
3	竣工验收费	(1) + (2)	25.79	23.28
(1)	工程验收费	$6.9 + ((911.71 - 500) \times 1.1\%)$	14.56	
(2)	项目决算编制 与审计费	$5 + ((911.71 - 500) \times 0.9\%)$	11.23	
4	项目管理费	$7.5 + (((911.71 + 39.79 + 16.59 + 20.14) - 500) \times 1\%)$	14.07	12.7
	总计		110.77	100

表 7.2-7 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	1216.31	110.77	1327.08	3	39.81
	总计	—	—		—	39.81

表 7.2-8 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$1216.31 \times 0.0015\% \times 6334$	115.56
2	管护费	$0 \times 8\% \times 0$	0
	总计		115.56

表 7.2-9 年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)
1	2024.8-2025.7	地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	2	67.50	0.01	67.19	6.12	2.2	19.26	94.8
		地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	16904	39.74	67.18					
2	2025.8-2026.7	地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	3	67.50	0.02	63.62	5.8	2.08	19.26	90.76
		地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	16001	39.74	63.60					
3	2026.8-2027.7	地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	5	67.50	0.03	67.60	6.16	2.21	19.26	95.23
		地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	17002	39.74	67.57					
4	2027.8-2028.7	地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	4	67.50	0.03	71.26	6.49	2.33	19.25	99.33
		地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	17923	39.74	71.23					
5	2028.8-2029.7	地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	1	67.50	0.01	71.23	6.49	2.33	19.25	99.30
		地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	17921	39.74	71.22					
中远期	2029.8-2042.9	地面塌陷区、塌陷区	设置警示牌	块	38	67.50	0.26	875.41	79.72	28.65	19.25	1003.03
		地面塌陷区	塌陷裂缝回填	m ³	220219	39.74	875.15					

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施工费合 计(万元)	其他费用 (万元)	不可预见 费(万元)	监测管护 费(万元)	静态投资 (万元)
			平整									
合计							1216.31	1216.31	110.78	39.80	115.53	1482.45

表 7.2-10 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.8-2025.7	94.8	6%	0	0
2	2025.8-2026.7	90.76		0.06	5.45
3	2026.8-2027.7	95.23		0.12	11.43
4	2027.8-2028.7	99.33		0.19	18.87
5	2028.8-2029.7	99.3		0.26	25.83
6	2029.8-2030.7	91.18		0.34	31
7	2030.8-2031.7	91.18		0.42	38.3
8	2031.8-2032.7	91.18		0.5	45.6
9	2032.8-2033.7	91.18		0.59	53.8
10	2033.8-2034.7	91.18		0.69	62.92
11	2034.8-2035.7	91.18		0.79	72.04
12	2035.8-2036.7	91.18		0.9	82.07
13	2036.8-2039.7	91.18		1.01	92.1
14	2039.8-2040.7	91.18		1.13	103.04
15	2040.8-2041.7	91.18		1.26	114.89
16	2041.8-2042.9	91.18		1.4	127.66
合计		1482.45			885

二、单项工程量与投资估算

表 7.2-11 工程施工费单价分析表

表 7.2-11-1 警示牌工程单价计算表

工作内容:1. 基层:放样、裁制、组装、焊接、刷防锈漆、安装、固定等全部操作过程。 2. 面层:下料、涂漆、安装面层等全部操作过程					
定额编号:[60009]				金额单位:元/m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				57.27
(一)	直接工程费				55.07
1	人工费				17.9
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
(3)	其他人工费	%	1.5	17.64	0.26
2	材料费				37.17
(1)	木板	m ²	1.07	30.00	32.1
(2)	钢钉	kg	0.21	6.50	1.37
(3)	胶黏剂	kg	0.21	15.00	3.15
(4)	其他材料费	%	1.5	36.62	0.55
(二)	措施费	%	4	55.07	2.2
二	间接费	%	5	57.27	2.86
三	利润	%	3	60.13	1.8
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9	61.93	5.57
合计					67.5

表 7.2-11-2 裂缝回填平整计算表

工作内容:夯填土:包括 5m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度 1.6t/m³以下)

定额编号:[10248]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3973.82
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3973.82
(1)	甲类工	工日	2.5	102.08	255.2
(2)	乙类工	工日	48	75.06	3602.88
(3)	其他人工费	%	3	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4.00	3973.82	158.95
二	间接费	%	5.00	4132.77	206.64
三	利润	%	3.00	4339.41	130.18
六	税金	%	9.00	4469.59	402.26
合计					3973.82

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 土地复垦总工程量

根据“第五章第三节”，治理工程量汇总表见表 7.3-1~7.3-3。

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称		分项名称	单位	工程量	备注
1	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	7650	
		林地	灌木（沙棘、柠条）	株	1988	
			乔木	株	30	
			浇水	株	4036	
		草地	种草	hm ²	619.84	
		农村道路	水泥路面修补	m ²	7191	
3	主工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	14494.56	
			清基	m ³	51232.71	
			清运	m ³	65727.27	
		井口封堵	浆砌块石	m ³	434	
			翻耕	hm ²	6.66	
			种草（撒播草籽）	hm ²	6.66	
4	风井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	2479	
			清基	m ³	11823	
			清运	m ³	14302	
		井口封堵	浆砌块石	m ³	392	
			翻耕	hm ²	1.9	
			种草（撒播草籽）	hm ²	1.9	
5	原永利工业场地		清基	m ³	540	
			清运	m ³	540	
			翻耕	hm ²	0.91	
			种草（撒播草籽）	hm ²	0.91	
6	旧回风斜井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	940	
			清基	m ³	770	
			清运	m ³	1710	
			翻耕	hm ²	0.48	
			种草（撒播草籽）	hm ²	0.48	
7	已治理未验收排土场		种草（撒播草籽）	hm ²	16.2	

表 7.3-2 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率(次/年)	监测时间(年)	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	1	18	次	18
	复垦效果	1	3	次	3
合计					21

表 7.3-3 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率(次/年)	管护时间(年)	工程量(次)
复垦区	草地	4	3	12

(二) 投资估算

闫家沟煤矿土地复垦工程静态投资估算总额为 1075.28 万元，动态投资估算总额为 1762.26 万元，计算过程及方法详见表 7.3-4—表 7.3-11。

表 7.3-4 土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	1075.28	61.02
二	价差预备费	686.98	38.98
三	动态投资	1762.26	100

表 7.3-5 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	885.22	82.32
二	其它费用	86.55	8.05
三	监测管护费	74.36	6.92
四	不可预见费	29.15	2.71
静态投资合计		1075.28	100

表 7.3-6 土地复垦工程施工费计算表

序号	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	单价(元)	工程施工费	合计(万元)
							(万元)	
1	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	7650	1.69	1.29	516.58
		林地	灌木(沙棘、柠条)	株	1988	2.24	0.45	
			乔木	株	30	9.57	0.03	
			浇水	株	4036	1.13	0.46	
		草地	种草	hm ²	619.84	7211.36	446.99	
		农村道路	水泥路面修补	m ²	7191	93.67	67.36	
3	主工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	14494.56	46.55	67.47	277.48
			清基	m ³	51232.71	4.13	21.16	
			清运	m ³	65727.27	25.64	168.52	
		井口封堵	浆砌块石	m ³	434	318.57	13.83	
			翻耕	hm ²	6.66	2555.42	1.7	
			种草(撒播草籽)	hm ²	6.66	7211.36	4.8	
4	风井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	2479	46.55	11.54	67.44
			清基	m ³	11823	4.13	4.88	
			清运	m ³	14302	25.64	36.67	
		井口封堵	浆砌块石	m ³	392	318.57	12.49	
			翻耕	hm ²	1.9	2555.42	0.49	
			种草(撒播草籽)	hm ²	1.9	7211.36	1.37	
5	原永利工业场地		清基	m ³	540	4.13	0.22	2.49
			清运	m ³	540	25.64	1.38	
			翻耕	hm ²	0.91	2555.42	0.23	
			种草(撒播草籽)	hm ²	0.91	7211.36	0.66	
6	旧回风斜井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	940	46.55	4.38	9.55
			清基	m ³	770	4.13	0.32	
			清运	m ³	1710	25.64	4.38	
			翻耕	hm ²	0.48	2555.42	0.12	
			种草(撒播草籽)	hm ²	0.48	7211.36	0.35	
7	已治理未验收排土场		种草(撒播草籽)	hm ²	16.2	7211.36	11.68	11.68
合计						885.22	885.22	

表 7.3-7 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	38.68	44.69
(1)	项目可研论证费	$4 + ((533.9 - 500) \div (1000 - 500)) \times (6 - 4)$	0	
(2)	项目勘测与设计费	$20 + ((533.9 - 500) \div (1000 - 500)) \times (39 - 20)$	34.64	
(3)	项目招标代理费	$2.5 + ((533.9 - 500) \times 0.4\%)$	4.04	
2	工程监理费	$10 + ((533.9 - 500) \div (1000 - 500)) \times (18 - 10)$	16.16	18.67
3	竣工验收费	(1) + (2)	19.61	22.66
(1)	工程验收费	$6.9 + ((533.9 - 500) \times 1.1\%)$	11.14	
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + ((533.9 - 500) \times 0.9\%)$	8.47	
4	项目管理费	$7.5 + (((533.9 + 23.93 + 10.54 + 12.58) - 500) \times 1\%)$	12.1	13.98
	总计		86.55	100

表 7.3-8 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	885.22	86.55	971.77	3.00	29.15
总	计	—	—	—	—	29.15

表 7.3-9 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$885.22 \times 0.4\% \times 21$	74.36
2	管护费	$0 \times 1.3\% \times 12$	0
	总计		74.36

表 7.3-10 年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施工费 合计(万元)	其他费 用(万 元)	不可预见 费(万元)	监测管护 费(万元)	静态投资 (万元)
1	2024.8-2025.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	430	1.69	0.07	44.26	4.33	1.46	4.11	54.16
			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	110	2.24	0.02					
				乔木	株	3	9.57	0.00					
				浇水	株	220	1.13	0.02					
			草地	种草	hm ²	36	7211.36	25.96					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	402	93.67	3.77					
		原永利工业场地	清基	m ³	540	4.13	0.22						
			清运	m ³	540	25.64	1.38						
			翻耕	hm ²	0.91	2555.42	0.23						
			种草(撒播草籽)	hm ²	0.91	7211.36	0.66						
		旧回风斜井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	940	46.55	4.38					
			清基	m ³	770	4.13	0.32						
			清运	m ³	1710	25.64	4.38						
			翻耕	hm ²	0.48	2555.42	0.12						
			种草(撒播草籽)	hm ²	0.48	7211.36	0.35						
		已治理未验收排土场	种草(撒播草籽)	hm ²	3.3	7211.36	2.38						

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

2	2025.8-2026.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	480	1.69	0.08	35.07	3.43	1.15	4.11	43.76
			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	85	2.24	0.02					
				乔木	株	5	9.57	0.00					
				浇水	株	180	1.13	0.02					
			草地	种草	hm ²	40	7211.36	28.85					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	405	93.67	3.79					
		已治理未验收排土场	种草(撒播草籽)	hm ²	3.2	7211.36	2.31						
3	2026.8-2027.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	530	1.69	0.09	58.30	5.71	1.92	4.11	70.04
			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	136	2.24	0.03					
				乔木	株	6	9.57	0.01					
				浇水	株	281	1.13	0.03					
			草地	种草	hm ²	72	7211.36	51.92					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	395	93.67	3.70					
		已治理未验收排土场	种草(撒播草籽)	hm ²	3.5	7211.36	2.52						
4	2027.8-2028.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	380	1.69	0.06	64.02	6.26	2.11	4.11	76.50

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	171	2.24	0.04					
				乔木	株	4	9.57	0.00					
				浇水	株	280	1.13	0.03					
			草地	种草	hm ²	81	7211.36	58.41					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	346	93.67	3.24					
		已治理未验收排土场	种草(撒播草籽)		hm ²	3.1	7211.36	2.24					
5	2028.8-2029.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	320	1.69	0.05	28.88	2.82	0.95	4.11	36.76
			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	128	2.24	0.03					
				乔木	株	2	9.57	0.00					
				浇水	株	260	1.13	0.03					
			草地	种草	hm ²	33	7211.36	23.80					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	291	93.67	2.73					
		已治理未验收排土场	种草(撒播草籽)		hm ²	3.1	7211.36	2.24					
中远期	2029.8-2042.9	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	5510	1.69	0.93	654.69	64	21.56	53.81	794.06
			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	1358	2.24	0.30					

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

			乔木	株	10	9.57	0.01						
			浇水	株	2815	1.13	0.32						
		草地	种草	hm ²	357.84	7211.36	258.05						
		农村道路	水泥路面修补	m ²	5352	93.67	50.13						
	主工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	14494.56	46.55	67.50						
			清基	m ³	51232.71	4.13	21.16						
			清运	m ³	65727.27	25.64	168.52						
			井口封堵	浆砌块石	m ³	434	318.57	13.83					
				翻耕	hm ²	6.66	2555.42	1.70					
				种草(撒播草籽)	hm ²	6.66	7211.36	4.80					
		风井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	2479	46.55	11.54					
			清基	m ³	11823	4.13	4.88						
			清运	m ³	14302	25.64	36.67						
		井口封堵	浆砌块石	m ³	392	318.57	12.49						
			翻耕	hm ²	1.9	2555.42	0.49						
			种草(撒播草籽)	hm ²	1.9	7211.36	1.37						
合计							885.22	885.22	86.55	29.15	74.36	1075.28	

表 7.3-11 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.8-2025.7	54.16	6%	0	0
2	2025.8-2026.7	43.76		0.06	2.63
3	2026.8-2027.7	70.04		0.12	8.4
4	2027.8-2028.7	76.5		0.19	14.54
5	2028.8-2029.7	36.76		0.26	9.56
6	2029.8-2030.7	72.19		0.34	24.54
7	2030.8-2031.7	72.19		0.42	30.32
8	2031.8-2032.7	72.19		0.5	36.09
9	2032.8-2033.7	72.19		0.59	42.59
10	2033.8-2034.7	72.19		0.69	49.81
11	2034.8-2035.7	72.19		0.79	57.03
12	2035.8-2036.7	72.19		0.9	64.97
13	2036.8-2039.7	72.19		1.01	72.91
14	2039.8-2040.7	72.19		1.13	81.57
15	2040.8-2041.7	72.19		1.26	90.96
16	2041.8-2042.9	72.19		1.4	101.06
合计		1075.28			686.98

二、单项工程量与投资估算

表 7.3-13 工程施工费单价分析表

表 7.3-13-1 栽植乔木（樟子松）工程单价计算表

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

定额编号:[50004]土球直径 50cm 金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2001.15
(一)	直接工程费				1924.18
1	人工费				1372.92
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	18.20	75.06	1366.09
(3)	其他人工费	%	0.50	1366.09	6.83
2	材料费				551.26
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	6.00	6.42	38.52
(3)	其他材料费	%	0.50	548.52	2.74
(二)	措施费	%	4.00	1924.18	76.97
二	间接费	%	5.00	2001.15	100.06
三	利润	%	3.00	2101.21	63.04
四	材料价差				1361.70
	树苗	株	102.00	13.35	1361.70
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3525.95	317.34
	合计				3843.29

表 7.3-13-2 种植灌木工程单价计算表

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

定额编号:[50018]

金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				157.22
(一)	直接工程费				151.17
1	人工费				75.36
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
(3)	其他人工费	%	0.40	75.06	0.30
2	材料费				75.81
(1)	树苗	株	102.00	0.50	51.00
(2)	水	m ³	3.00	8.17	24.51
(3)	其他材料费	%	0.40	75.51	0.30
(二)	措施费	%	4.00	151.17	6.05
二	间接费	%	5.00	157.22	7.86
三	利润	%	3.00	165.08	4.95
四	材料价差				35.70
	树苗	株	102.00	0.35	35.70
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	205.73	18.52

合计					224.25
----	--	--	--	--	--------

表 7.3-13-3 浇水工程单价计算表

工作内容：浇水前刨坑围堰、浇后封土

定额编号:[50035]

单位:元/1000 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				908.21
(一)	直接工程费				873.28
1	人工费				543.81
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	6.90	75.06	517.91
(3)	其他人工费	%	5.00	517.91	25.90
2	材料费				122.55
(1)	水	m ³	15.00	8.17	122.55
(2)	其他材料费	%	5.00	122.55	612.75
3	机械费				206.92
(1)	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
(2)	其他材料费	%	5.00	197.07	9.85
(二)	措施费	%	4.00	873.28	34.93
二	间接费	%	5.00	908.21	45.41
三	利润	%	3.00	953.62	28.61
四	材料价差				55.04
	柴油	t	16.53	3.33	55.04
五	税金	%	9.00	1037.27	93.35
合计					1130.62

表 7.3-13-4 种草工程单价计算表

工作内容：种子处理、人工散播草籽、不覆土或用耙、耧、石碾子碾等方法覆土。

定额编号:[50031]

金额单位:元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3246.53
(一)	直接工程费				3121.66
1	人工费				661.66
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
(3)	其他人工费	%	2.50	645.52	16.14
2	材料费				2460.00
(1)	草籽(混播)	kg	80.00	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2.50	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4.00	3121.66	124.87
二	间接费	%	5.00	3246.53	162.33
三	利润	%	3.00	3408.86	102.27
四	材料价差				3104.80
	草籽(混播)	kg	80.00	38.81	3104.80
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	6615.93	595.43
合计					7211.36

表 7.3-13-5 土地精平工程单价计算表

工作内容：推平土料

定额编号:[10245]金额单位:元/100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				116.57
(一)	直接工程费				112.09
1	人工费				15.76
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
(3)	其他人工费	%	5	15.01	0.75
2	机械费				96.33
(1)	自行式平地机 118kw	台班	0.1	917.37	91.74
(2)	其他机械费	%	5	91.74	4.59
(二)	措施费	%	4.00	112.09	4.48
二	间接费	%	5.00	116.57	5.83
三	利润	%	3.00	122.40	3.67
四	材料价差				29.30
1	柴油	kg	8.80	3.33	29.30
五	税金	%	9.00	155.37	13.98
合计					169.35

表 7.3-13-6 水泥混凝土路面工程单价计算表

工作内容：水泥混凝土：模板安装、混凝土配料、拌合、运输、浇筑、振捣、养护等

定额编号:[80033]

金额单位:元/1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				78738.33
(一)	直接工程费				75709.93
1	人工费				16461.56
(1)	甲类工	工日	16.70	102.08	1704.74
(2)	乙类工	工日	192.30	75.06	14434.04
(3)	其他人工费	%	2.00	16138.78	322.78
2	材料费				55526.76
(1)	混凝土	m ³	153.00	354.00	54162.00
(2)	锯材	m ³	0.23	1200.00	276.00
(3)	其他材料费	%	2.00	54438.00	1088.76
3	机械费				3721.61
(1)	混凝土搅拌机 0.4	台班	7.00	297.27	2080.89
(2)	自卸汽车 8t	台班	5.00	313.55	1567.75
(3)	其他机械使用费	%	2.00	3648.64	72.97
(二)	措施费	%	4.00	75709.93	3028.40
二	间接费	%	5.00	78738.33	3936.92
三	利润	%	3.00	82675.25	2480.26
四	材料价差				782.55
	柴油	kg	235.00	3.33	782.55
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	85938.06	7734.43
合计					93672.49

注：根据《土地开发整治项目预算定额标准》。

表 7.3-14-7 浆砌砖拆除工程单价计算表

工作内容: 拆除、清理、堆放

定额编号:[30041]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3360.49
(一)	直接工程费				3231.24
1	人工费				819.51
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
(3)	其他人工费	%	3.00	795.64	23.87
2	机械费				2411.73
(1)	挖掘机 1m ³	台班	2.60	900.57	2341.48
(2)	其他机械使用费	%	3.00	2341.48	70.24
(二)	措施费	%	4.00	3231.24	129.25
二	间接费	%	5.00	3360.49	168.02
三	利润	%	3.00	3528.51	105.86
四	材料价差				744.59
	柴油	kg	223.60	3.33	744.59
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	4378.95	394.11
	合计				4773.06

表 7.3-13-8 清基工程单价计算表

工作内容: 挖土、就地堆放

定额编号:[10119] (四类土)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				297.01
(一)	直接工程费				285.59
1	人工费				60.42
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.54
(3)	其他人工费	%	15.00	52.54	7.88
2	机械费				225.17
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.20	900.57	195.80
(2)	其他机械使用费	%	15.00	195.80	29.37
(二)	措施费	%	4.00	285.59	11.42
二	间接费	%	5.00	297.01	14.85
三	利润	%	3.00	311.87	9.36
四	材料价差				57.28
	柴油	kg	17.20	3.33	57.28
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	378.50	34.07
	合计				412.57

表 7.3-13-9 清运工程单价计算表

工作内容：装、运、卸、空回

定额编号:[20342] (运距 0-0.5km)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1763.35
(一)	直接工程费				1695.53
1	人工费				94.82
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
(3)	其他人工费	%	2.20	92.78	2.04
2	机械费				1600.71
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.02	955.47	974.58
(4)	其他机械使用费	%	2.20	1566.25	34.46
(二)	措施费	%	4.00	1695.53	67.82
二	间接费	%	6.00	1763.35	105.80
三	利润	%	3.00	1869.15	56.07
四	材料价差				427.51
	柴油	kg	128.38	3.33	427.51
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2352.73	211.75
	合计				2564.48

表 7.3-13-10 平硐封堵——浆砌块石工程单价计算表

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

定额编号：[30016]

金额单位：元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				19742.47
(一)	直接工程费				18983.14
1	人工费				7224.31
(1)	甲类工	工日	4.69	102.08	478.76
(2)	乙类工	工日	89.39	75.06	6709.61
(3)	其他人工费	%	0.50	7188.37	35.94
2	材料费				11758.83
(1)	块石	m ³	105.00	40.00	4200.00
(2)	砂浆	m ³	27.00	277.79	7500.33
(3)	其他材料费	%	0.50	11700.33	58.50
(二)	措施费	%	4.00	18983.14	759.33
二	间接费	%	5.00	19742.47	987.12
三	利润	%	3.00	20729.59	621.89
四	材料价差				7875.00
	块石	m ³	105.00	75	7875.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	29226.48	2630.38
	合计				31856.86

表 7.3-13-11 翻耕工程单价计算表

工作内容：松土

定额编号：[10020]

金额单位：元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1436.93
(一)	直接工程费				1381.66
1	人工费				1037.39
(1)	甲类工	工日	0.70	102.08	71.46
(2)	乙类工	工日	12.80	75.06	960.77
(3)	其他人工费	%	0.50	1032.23	5.16
2	机械费				344.27
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	226.52	326.19
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(3)	其他机械使用费	%	0.50	342.56	1.71
(二)	措施费	%	4.00	1381.66	55.27
二	间接费	%	5.00	1436.93	71.85
三	利润	%	3.00	1508.78	45.26
四	材料价差				91.11
	柴油	kg	27.36	3.33	91.11
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1645.15	148.06
	合计				1793.21

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

闫家沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 4129.71 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 2367.45 万元，土地复垦工程费用为 1762.26 万元。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程 (万元)	土地复垦工程估算 (万元)	预算金额 (万元)	各项费用占动态总投资的比例 (%)
一	静态投资	1482.45	1075.280	2557.730	61.93
二	价差预备费	885.00	686.98	1571.98	38.07
三	动态投资	2367.45	1762.260	4129.710	100

表 7.4-2 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资预算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程 (万元)	土地复垦工程估算 (万元)	预算金额 (万元)	各项费用占动态总投资的比例 (%)
一	工程施工费	1216.31	885.22	2101.53	82.16
二	其它费用	110.77	86.55	197.32	7.71
三	监测费	115.56	74.36	189.92	7.43
四	不可预见费	39.81	29.15	68.96	2.7
	静态投资	1482.45	1075.28	2557.73	100

二、复垦耕地费用汇总

闫家沟煤矿复垦耕地的区域为地面塌陷区，耕地有水浇地、旱地（其中包含永久基本农田），面积为 16.99hm²，预测形成裂缝面积为 17000m²，裂缝回填平整面积为 25500m²；

根据估算，复垦为耕地总投资为 45.01 万元，见表 7.4-3~表 7.4-8。

表 7.4-3 耕地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	39.48	87.71
二	价差预备费	5.530	12.29
三	动态投资	45.01	100

表 7.4-4 耕地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	31.69	80.27
二	其它费用	3.72	9.42
三	监测管护费	3.01	7.63
四	不可预见费	1.06	2.68
静态投资合计		39.48	100

表 7.4-5 耕地复垦工程施工费预算表

复垦为耕地的单元	定额编号	分项名称		单位	工程量	单价 (元)	工程施工费 (万元)
地面塌陷区	10248	耕地	裂缝回填平整	m ³	7650	39.74	30.4
	10245		土地精平	m ²	7650	1.69	1.29
合计							31.69

表 7.4-6 耕地复垦其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	1.64	44.09
(1)	项目可研论证费	28.44×1.11%	0	
(2)	项目勘测与设计费	28.44×4.17%	1.32	
(3)	项目招标代理费	28.44×1%	0.32	
2	工程监理费	28.44×2.22%	0.7	18.82
3	竣工验收费	(1) + (2)	0.86	23.11
(1)	工程验收费	28.44×1.7%	0.54	
(2)	项目决算编制与审计费	28.44×1%	0.32	
4	项目管理费	(28.44+1.47+0.63+0.76)×1.5%	0.52	13.98
	总计		3.72	100

表 7.4-7 耕地复垦不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	31.69	3.72	35.41	3	1.06
总计		—	—		—	1.06

表 7.4-8 耕地复垦监测管护费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$31.69 \times 0.0015\% \times 6334$	3.01
2	管护费	$0 \times 8\% \times 0$	0
总计			3.01

三、近期年度经费安排

本方案的服务年限为规划的近期生产年限 5 年，即 2024 年 8 月~2029 年 7 月，本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期 1 个阶段进行，总费用即近期费用，闫家沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 857.34 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 540.99 万元，土地复垦工程费用为 316.35 万元，见表 7.4-1~表 7.4-2。

矿山地质环境治理年度静态投资明细见表 7.4-9、矿山地质环境治理价差预备费计算见表 7.4-10；土地复垦年度静态投资明细见表 7.4-11，近期土地复垦价差预备费计算见表 7.4-12。

表 7.4-9 近期矿山地质环境治理年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施工费合 计(万元)	其他费 用(万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	静态投资 (万元)
1	2024.8-2025.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	2	67.50	0.01	67.19	6.12	2.2	19.26	94.8
		地面塌陷区	塌陷裂缝回 填平整	m ³	16904	39.74	67.18					
2	2025.8-2026.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	3	67.50	0.02	63.62	5.8	2.08	19.26	90.76
		地面塌陷区	塌陷裂缝回 填平整	m ³	16001	39.74	63.60					
3	2026.8-2027.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	5	67.50	0.03	67.60	6.16	2.21	19.26	95.23
		地面塌陷区	塌陷裂缝回 填平整	m ³	17002	39.74	67.57					
4	2027.8-2028.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	4	67.50	0.03	71.26	6.49	2.33	19.25	99.33
		地面塌陷区	塌陷裂缝回 填平整	m ³	17923	39.74	71.23					
5	2028.8-2029.7	地面塌陷区	设置警示牌	块	1	67.50	0.01	71.23	6.49	2.33	19.25	99.30

		地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整	m ³	17921	39.74	71.22					
合计							340.90	340.90	31.06	11.15	96.28	479.42

表 7.4-10 近期矿山地质环境治理价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.8-2025.7	94.8	6%	0	0
2	2025.8-2026.7	90.76		0.06	5.45
3	2026.8-2027.7	95.23		0.12	11.43
4	2027.8-2028.7	99.33		0.19	18.87
5	2028.8-2029.7	99.3		0.26	25.82
合计		479.42			61.57

表 7.4-11 近期土地复垦年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程 量	单价 (元)	工程 施工 费 (万 元)	工程 施工 费合 计(万 元)	其他 费用 (万 元)	不可 预见 费 (万 元)	监测 管护 费 (万 元)	静态 投资 (万 元)
1	2024.8-2025.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	430	1.69	0.07	44.26	4.33	1.46	4.11	54.16
			林地	灌木(沙棘、柠条)	株	110	2.24	0.02					
				乔木	株	3	9.57	0.00					
				浇水	株	220	1.13	0.02					
			草地	种草	hm ²	36	7211.36	25.96					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	402	93.67	3.77					
		原永利工业场地	清基		m ³	540	4.13	0.22					
			清运		m ³	540	25.64	1.38					
			翻耕		hm ²	0.91	2555.42	0.23					
			种草(撒播草籽)		hm ²	0.91	7211.36	0.66					
		旧回风斜井工业场地	拆除	浆砌砖拆除	m ³	940	46.55	4.38					
			清基		m ³	770	4.13	0.32					
			清运		m ³	1710	25.64	4.38					
			翻耕		hm ²	0.48	2555.42	0.12					
		已治理未验收排土场	种草(撒播草籽)		hm ²	0.48	7211.36	0.35					
			种草(撒播草籽)		hm ²	3.3	7211.36	2.38					
		2	2025.8-2026.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	480					
林地	灌木(沙棘、柠条)				株	85	2.24	0.02					

				乔木	株	5	9.57	0.00					
				浇水	株	180	1.13	0.02					
			草地	种草	hm ²	40	7211.36	28.85					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	405	93.67	3.79					
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	3.2	7211.36	2.31					
3	2026.8-2027.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	530	1.69	0.09	58.30	5.71	1.92	4.11	70.04
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	136	2.24	0.03					
				乔木	株	6	9.57	0.01					
				浇水	株	281	1.13	0.03					
			草地	种草	hm ²	72	7211.36	51.92					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	395	93.67	3.70					
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	3.5	7211.36	2.52					
4	2027.8-2028.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	380	1.69	0.06	64.02	6.26	2.11	4.11	76.50
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	171	2.24	0.04					
				乔木	株	4	9.57	0.00					
				浇水	株	280	1.13	0.03					
			草地	种草	hm ²	81	7211.36	58.41					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	346	93.67	3.24					
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）		hm ²	3.1	7211.36	2.24					

5	2028.8-2029.7	地面塌陷区	耕地	土地精平	m ²	320	1.69	0.05	28.88	2.82	0.95	4.11	36.76
			林地	灌木（沙棘、柠条）	株	128	2.24	0.03					
				乔木	株	2	9.57	0.00					
				浇水	株	260	1.13	0.03					
			草地	种草	hm ²	33	7211.36	23.80					
			农村道路	水泥路面修补	m ²	291	93.67	2.73					
		已治理未验收排土场	种草（撒播草籽）	hm ²	3.1	7211.36	2.24						
合计							230.53	230.53	22.55	7.59	20.55	281.22	

表 7.4-12 近期土地复垦价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.8-2025.7	54.16	6%	0	0
2	2025.8-2026.7	43.76		0.06	2.63
3	2026.8-2027.7	70.04		0.12	8.41
4	2027.8-2028.7	76.5		0.19	14.54
5	2028.8-2029.7	36.76		0.26	9.56
合计		281.22			35.13

第八章 保障措施与效益分析

鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求，保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司负责组织实施。为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责矿山地质环境保护与土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，充分发挥复垦工程效益。
- 2、建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定土地复垦详细实施计划。
- 3、生产期间，协调好土地复垦与主体工程的关系，确保土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。
- 4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。
- 5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与土地复垦工作，应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，按方案制定的矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》采矿权人在银行设立基金账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金会计科目，反映基金的提取与使用情况，并从该办法按规定提取基金。监管部门应严格按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

闫家沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 4129.71 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 2367.45 万元，土地复垦工程费用为 1762.26 万元。根据年度治理计划，矿山地质环境与土地复垦工程年静态投资为 121.84~162.97 万元，动态投资为 243.68~325.94 万元。

矿山已设立基金账户，根据自治区、市、旗基金计提及使用要求，2024 年矿山应计提基金 812.05 万元，实际计提 812.05 万元，基金账户截止 2023 年底余额 1.51 万元，2024 年基金账户余额合计 814.1949 万元。

综上所述，矿山基金计提充足，闫家沟煤矿矿山地质环境与土地复垦工程投资预算充足。

第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

第五节 效益分析

一、矿山地质环境保护治理经济效益分析

1、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

2、环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

3、社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

1、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。矿区内主要的土地类型为耕地、草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新兴木材加工的发展等。

2、生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区

环境质量起到良好作用。

1) 防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2) 对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、社会效益

土地复垦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，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失，一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二、将会直接影响到矿区周边居民的生活；三、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、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后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。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成

小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、该矿山为生产矿山，矿区面积****km²，核定生产能力为 120 万吨/年，矿山剩余服务年限为 13.1 年。近期矿山规划根据《开发利用方案》设计的开采方式、方法继续对 5 煤层进行开采，矿山将根据实际情况确定后期开采规划，因此，本方案的服务年限为规划的近期生产年限 5 年，即 2024 年 8 月~2029 年 7 月，编制基准期为 2024 年 8 月，方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公示结束之日算起。

2、该矿山评估区面积****km²。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为大型，该矿山地质环境评估级别为一级。

3、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，将矿区矿山地质环境影响程度划分为较严重和较轻两个区：

矿山地质环境影响较严重区为已治理未验收排土场、现状采空区、主工业场地、风井工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地，面积共****km²；

矿山地质环境影响较轻区为矿区道路、其他区域，面积共****km²；

4、根据现状、预测评估结果，将矿区分别划分为次重点防治区和一般防治区两个亚区：

次重点防治区为预测地面塌陷区、风井工业场地、工业场地、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地、已治理未验收排土场，总面积为****km²（减去重叠面积）；一般防治区为矿区道路及其他区域，面积为****km²；

5、根据已损毁和拟损毁土地分析与预测结果，本方案的复垦区为项目区内损毁土地的所有损毁单元，复垦责任范围为已治理未验收排土场、现状采空区、预测采空区、原永利工业场地、旧回风斜井工业场地，总面积为****km²（减去重叠面积）；

6、本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期1个阶段进行，近期，即方案适用期，为2024年8月~2029年7月。

7、治理措施及工程内容如下：

- (1) 预测地面塌陷区：监测，警示牌、对塌陷裂缝回填平整（人工），恢复植被。
- (2) 主工业场地：拆除、清基、清运、井口封堵、翻耕、恢复植被。

- (3) 风井工业场地：拆除、清基、清运、井口封堵、翻耕、恢复植被。
- (4) 原永利工业场地：清基、清运、翻耕、恢复植被。
- (5) 旧回风斜井工业场地：拆除、清基、清运、翻耕、恢复植被。
- (6) 已治理未验收排土场：恢复植被。
- (7) 矿区道路：主要以预防、监测为主。

8、家沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 4129.71 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 2367.45 万元，土地复垦工程费用为 1762.26 万元。近期总投资为 857.34 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 540.99 万元，土地复垦工程费用为 316.35 万元。矿山地质环境治理和土地复垦费用由鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司全部承担。

第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、煤层顶板垮落冒裂带初次发育至含水层后，导致冒裂带影响范围内的含水层与周边含水层被导水裂隙断开，该部分水因为与原来的含水层脱离，使其内部的水通过纵横交错的裂隙被释放出来流入到工作面内。当工作面回采结束后，其周边含水层水不会随着开采的结束而停止，仍会侧向补给通过裂隙带源源不断地流入到采空区内。因此，煤层开采期间需对上覆煤层的采空区要严格按照《煤矿防治水细则》的要求，采取有效的“探放水”措施。