

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司

二〇二四年三月

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
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	11
第四节 矿山开采历史及现状	34
第二章 矿区基础信息	37
第一节 矿区自然地理	37
第二节 矿区地质环境背景	38
第三节 矿区社会经济概况	66
第四节 土地利用现状	67
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	71
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	72
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	76
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	76
第二节 矿山地质环境影响评估	78
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	118
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	129
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	129
第二节 矿区土地复垦可行性分析	131
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	150
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	150
第二节 矿山地质灾害治理	152
第三节 矿区土地复垦	159
第四节 含水层破坏修复	168
第五节 水土环境污染修复	171
第六节 地形地貌景观破坏防治	172
第七节 矿山地质环境监测	172

第八节 矿区土地复垦监测和管护	175
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	178
第一节 总体工作部署	178
第二节 阶段实施计划	179
第三节 近期年度工作安排	180
第七章 经费估算及进度安排	186
第一节 经费估算依据	187
第二节 经费估算编制说明	187
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算	193
第四节 矿山土地复垦工程经费估算	197
第五节 总费用汇总与年度安排	203
第八章 保障措施与效益分析	223
第一节 组织保障	223
第二节 技术保障	224
第三节 资金保障	224
第四节 监管保障	225
第五节 效益分析	226
第六节 公众参与	227
第九章 结论与建议	230
第一节 结论	230
第二节 建议	232

一、附图：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿土地利用现状图	1:5000
3	3	内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿土地损毁预测图	1:10000
5	5	内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
6	6	内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿土地复垦规划图	1:10000

二、附表：

- (一) 信息申报表
- (二) 现状调查表
- (三) 主要工程量统计表
- (四) 公众参与调查表

三、其他附件：

- (一) 编制单位资质证书
- (二) 编制人员培训合格证书
- (三) 井田探矿证复印件
- (四) 关于《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字***号）及评审意见书（内自然资储评字***号）
- (五)《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》内审意见
- (六) 委托书
- (七) 关于对《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字***号）
- (八) 矿山企业资料真实性承诺书
- (九) 编制单位资料真实性承诺书
- (十)《鄂托克前旗自然资源局关于内蒙古鄂托克前旗新上海二号井田煤炭资源勘探(保

留)探矿权扩大勘查范围(合并)变更登记申请核查意见的报告》(鄂前自然资字***号)

(十一)鄂尔多斯市住房和城乡建设局《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市 2024 年 1、2 月份建设工程造价信息及有关规定的通知》(鄂造价发【2024】1 号)

前 言

一、任务的由来

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿（以下简称鹰骏三号煤矿）为新建矿山，根据 2023 年 9 月 20 日，内蒙古自治区自然资源厅向内蒙古鲁蒙能源开发有限公司颁发了探矿权许可证，探矿权面积***km²。

根据 2024 年 1 月大地工程开发（集团）有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》，确定矿山开采矿种为煤，开采方式为地下开采，可采煤层共***层，分别为***煤层，《开发利用方案》中，矿区面积***km²，煤层赋存标高***m，地下开采，设计生产能力***万吨/年。

根据中华人民共和国国土资源部《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），采矿权人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据自然资源部 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）等相关法律法规。2024 年 1 月，内蒙古鲁蒙能源开发有限公司委托内蒙古森态地质工程技术有限公司承担《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的、任务

为保护和合理利用土地资源，本着“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，避免和减少矿山地质环境问题，使其治理后的土地恢复达到可供利用状态。为矿山申请办理采矿许可证，确保本项目土地复垦和地质环境保护与恢复治理目标、任务、措施和计划落到实处，为土地复垦和地质环境保护与恢复治理工程的实施、管理、监督、检查以及土地复垦费用预提提供依据，特编制本《方案》。

本《方案》的编制与实施，将实现矿山地质环境的有效治理和保护，达到矿产资源的开发利用和矿区社会经济的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质

环境及周边生态环境具有重要的意义。

主要任务为：

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

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

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

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 年修正）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月修订）；

5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；

7、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009 年 2 月 2 日；国土资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）；

- 8、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月）；
- 9、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2021 年 7 月修订）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第 56 号，2013 年 3 月；自然资源部令 第 5 号，2019 年 7 月 16 日修改）；
- 12、《基本农田保护条例》（国务院令 第 257 号，2011 年 1 月修订）；
- 13、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日修改发布）。

（二）政策文件

- 1、《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）；
- 2、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号文）；
- 3、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50 号）；
- 4、《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）；
- 5、《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）；
- 6、《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 13[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、《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4 号）；
- 9、《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）；
- 10、内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（内

自然资规〔2019〕3号，2019年11月5日）。

11、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）；

12、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（内政发〔2020〕18号）；

13、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56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、《土地复垦方案编制规程：通则》(TD / T1031.1-2011)；

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

4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

5、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

6、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

7、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；

8、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；

9、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T0315-2018）；

10、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；

11、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）；

14、《内蒙古矿山地质环境治理工程验收标准》（2013年4月）；

15、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

16、《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)；

18、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（2022年3月21日）；

19、《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》（2022年3月21日）。

20、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）。

（四）有关技术资料

1、探矿权许可证（证号：***）；

2、2023年12月，中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》；

3、《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字***号）及评审意见书（内自然资储评字***号）；

4、2024年1月，大地工程开发（集团）有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》；

5、《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字***号）；

6、土地利用现状图（***）。

（五）合同依据

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司与内蒙古森态地质工程技术有限公司签订的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

四、方案适用年限

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿为新建矿山，根据2023年12月中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》，截止2023年8月31日，井田估算可采煤层***层，共获得煤炭资源量（不黏煤）为***万吨（其中包括压覆资源量***万吨），其中：探明资源量(TM)为***万吨；控制资源量(KZ)为***万吨；推断资源量(TD)为***万吨。

又根据2024年1月，大地工程开发（集团）有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》，矿井设计可采储量为***万吨，矿山生产规模为***万吨/年，储量备用系数取1.30，计算得内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿服务年限为***年。由于矿山服务年限较长，且根据《开发利用方案》只规划一采区20年开采工作面，因此本方案以20年为生产服务年限。

本《方案》规划服务年限为***年（建设期***年、生产服务年限***年、沉稳、复垦期***年、管护期***年），即***年***月至***年***月。本次方案首期适用年限为9年：2024年3月~2033年2月；根据《编制指南》第三部分编写技术要求，方

案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准该方案之日算起。根据《开发利用方案》矿山正式投产为 2028 年 2 月，因此方案编制基准期为 2028 年 2 月。方案适用期结束后，对其进行修编。

根据《编制指南》第三部分编写技术要求中 5.6 的规定，当矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（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 工作程序框图

（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、矿山开发利用方案等相关资料，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: 5000 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 36km²，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

接受委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于2024年1月10日~2024年3月26日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表0-1。

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) 土地利用现状图 (2) 《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函及评审意见书 (3) 《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书 (4) 鄂尔多斯市鄂托克前旗社会经济情况表等		
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	***km 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，对主要地块进行地类核实，主要包括地类、交通运输条件等	
	损毁场地	-	
	数码拍照	230 张	
	公众参与	5 人	
	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	《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 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》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《矿区土地复垦规划图》

（四）相关承诺

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

六、前期方案编报情况

鹰骏三号煤矿为新建矿山，本方案为煤矿的首次编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、项目基本情况

项目名称：内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿；

项目性质：新建项目；

建设地点：内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗上海庙镇；

建设单位：内蒙古鲁蒙能源开发有限公司

矿山建设规模：***万吨/年；

可采煤层：***煤层

开采矿种：煤；

开采方式：井工开采；

矿区面积：***km²。

矿山服务年限：***年。

二、地理位置

鹰骏三号煤矿地处内蒙古鄂尔多斯市鄂托克前旗西部，上海庙矿区中东部，东距内蒙古自治区鄂托克前旗约 74km，西距宁夏回族自治区银川市 48km，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗上海庙镇管辖。2000 国家大地坐标系地理极值坐标为：

东经：***，

北纬：***。

中心点直角坐标：***。

上海庙开发区已经建成的重载公路经井田西部南北向通过。敖(勒召其)—东(道梁)高速从井田南边界东西向通过，在井田西南角设有高速出入口，联通重载公路。矿区外接敖银公路(二级公路)和青银高速等，矿区的道路网已初具规模。交通便利。

三(鄂托克旗三北羊场)—新(鄂托克前旗新上海庙)铁路从井田西侧南北向通过，于 2010 年 1 月建成通车，近远期货物输送能力分别为 1***万吨/年和 30.00Mt/a。盛鲁电厂铁路专用线在新上海庙站接轨，现已建成。山东能源内蒙古盛鲁电力有限公

司承诺已在盛鲁电厂铁路专用线预留了接轨条件，交通条件便利，详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

2023年9月20日，内蒙古自治区自然资源厅向内蒙古鲁蒙能源开发有限公司颁发了探矿权许可证，探矿权证号：***，勘查项目名称：内蒙古鄂托克前旗鹰骏三号井田煤炭资源勘探（保留），探矿权面积***km²，拐点坐标见表1-1。探矿权人内蒙古鲁蒙能源开发有限公司，有效期自***年***月***日至***年***月***日。

矿区范围边界拐点位置见图1-2，拐点坐标见表1-1。

表 1-1 鹰骏三号井田探矿权拐点坐标一览表

拐点编号	直角坐标	
	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***

图 1-2 矿区范围边界拐点位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

根据2024年1月，大地工程开发（集团）有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案），并通过评审（内矿审字***号）。其主要概述如下：

一、矿山生产规模

本矿山的设计生产规模为开发利用方案确定矿山生产规模为***万吨/年。依据中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录D，属大型矿山。

二、矿产资源储量

（一）矿山资源储量

1、矿井地质资源量

根据中煤地华盛水文地质勘察有限公司 2023 年 12 月编制完成的《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》，截止 2023 年 8 月 31 日，井田估算可采煤层***层，共获得煤炭资源量（不黏煤）为***万吨（其中包括压覆资源量***万吨），其中：探明资源量(TM)为***万吨；控制资源量(KZ)为***万吨；推断资源量(TD)为***万吨。内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿资源量估算结果见表 1-2。

表 1-2 鹰骏三号煤矿资源量估算结果一览表

煤层编号	赋煤标高 (m)	资源量类型	1000m 以浅资源量	1000~1200m 资源量	累计查明资源量
2	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
2 _下	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
5	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
8	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
13	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
15	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
18	*** *** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
19	*** ***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***

	***	TD	***	***	***
20	***	TM	***	***	***
	***	KZ	***	***	***
	***	TD	***	***	***
21	***	TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
小计		TM	***	***	***
		KZ	***	***	***
		TD	***	***	***
合计			***	***	***

2、矿井工业资源/储量

根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020），推断资源量仍可按照采矿设计规范要求，参与设计可采储量估算，合理确定矿山开采规模及服务年限，因此根据《煤矿工业矿井设计规范》，矿井工业资源量将推断的资源量乘以可信度系数转化为储量。可信度系数值取 0.7~0.9。地质构造简单、煤层赋存稳定的矿井，推断资源量的可信度系数取 0.9，地质构造复杂、煤层赋存不稳定的矿井取 0.7。

鹰骏三号煤矿地质勘探研究程度较高，经过多次二维、三维及补充勘探，勘查程度达到勘探；煤层对比可靠、煤层赋存已查明；本矿井地质构造属简单类型，主要可采煤层赋存稳定、煤层结构简单，因此对于井田内赋存稳定的 2、2_下、8、15、19、20 煤层资源量可信系数 k 取 0.9；对于赋存较稳定的 5、18 煤层可信系数 k 取 0.8；对于赋存不稳定的 13、21 煤层可信系数 k 取 0.7。

经计算，矿井工业资源量为***Mt。详见表 1-3。

表 1-3 矿井工业资源/储量汇总表 单位: Mt

煤层编号	埋藏深度	地质资源量	TM	KZ	TD	可信系数 k	TD×k	合计
2	***	***	***	***	***	0.9	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
2 _下	***	***	***	***	***	0.9	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
5	***	***	***	***	***	0.8	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
8	***	***	***	***	***	0.9	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
13	***	***	***	***	***	0.7	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
15	***	***	***	***	***	0.9	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
18	***	***	***	***	***	0.8	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
19	***	***	***	***	***	0.9	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
20	***	***	***	***	***	0.9	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
21	***	***	***	***	***	0.7	***	***
	***	***	***	***	***		***	***
合计		***	***	***	***		473.491	***

3、矿井工业资源/储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015），矿井设计资源量为工业资源量减去设计计算的井田境界煤柱、地面建（构筑）物、断层以及防水煤柱等永久性煤柱损失量后的资源量。

本井田需要留设永久保护煤柱的有井田境界煤柱，断层防水煤柱等。

（1）井田境界煤柱

井田水文地质条件中等，根据《煤矿防治水细则》，相邻矿（井）人为边界防水煤（岩）柱总宽度不得小于 40m，井田境界煤柱按 20m 留设。

井田东侧境界煤柱与断层防水煤柱部分重合，其境界煤柱不再重复计算；井田南

边界为敖东公路防护煤柱，不再进行单独境界煤柱计算。

经计算，共留设井田境界煤柱***Mt，其中煤层埋深 1000m 以浅保护煤柱资源量***Mt，埋深 1000~1200m 保护煤柱资源量***Mt。详见表 1-4。

表 1-4 井田境界保护煤柱资源量汇总表 单位：Mt

煤层编号	埋藏深度	TM	KZ	TD	TD×k	合计
2	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***

(2) 断层保护煤柱

根据井田内的二维、三维地震报告，井田内各煤层共发育 168 条断层，落差大多在 5m 以内，主要集中在首采区。落差大于 50m 的断层 2 条，其中 F1 为逆断层，FD1 断层为正断层；落差 20~50m 的断层 2 条，均为正断层。

① F1 逆断层

井田西边界发育有 F1 逆断层，井田内断层落差大于 300m，本井田开采煤层位于该断层下盘，根据地质资料分析 F1 断层由于落差较大，造成断层上盘煤层缺失，三叠系地层逆推至煤层顶板以上，井田矿区内断层平面位置以西所有煤层缺失。

F1 断层下盘各可采煤层煤柱留设宽度计算表见表 1-5，各可采煤层防（隔）水煤柱宽度为 150~200m。

表 1-5 F1 断层下盘各可采煤层煤柱留设宽度计算表

煤层	采高 M(m)	含水层 水位 H ₀ (m)	煤柱底 板标高 H (m)	水头压力 P (MPa)	导水裂隙 带高度 H _d (m)	安全防隔 水煤柱 H _a (m)	断层保护煤柱宽度 L (m)		
							计算值 1	计算值 2	留设值
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***	***	***	***

② FD1 正断层

FD1 正断层位于井田东南角，斜穿井田走向北东-南西，倾向南东，断面倾角 70°，控制区内落差 100-135m，

FD1 正断层各可采煤层煤柱留设宽度计算表见表 1-6，各可采煤层防（隔）水煤柱宽度为 30~110m。

落差 50~20m 的断层按上述公式计算结果留设保护煤柱，详见表 1-6；落差 <20m 的断层不留设保护煤柱。如在生产过程中发现煤厚、断层产状变化，必须根据实际调整煤柱留设尺寸。

表 1-6 FD1 断层各可采煤层煤柱留设宽度计算表

煤层	采高 M(m)	含水层水位 H ₀ (m)	煤柱底板标高 H (m)	水头压力 P (MPa)	断层煤柱宽度 L (m)	
					计算值	留设值
2	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***

经计算，共留设断层保护煤柱***Mt，其中煤层埋深 1000m 以浅保护煤柱资源量***Mt，埋深 1000~1200m 保护煤柱资源量***Mt。

表 1-7 断层保护煤柱资源量汇总表 单位：Mt

煤层编号	埋藏深度	TM	KZ	TD	TD×k	合计
2	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***

	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***

(3) 敖东公路保护煤柱

经计算，共留设敖东公路保护煤柱***Mt，其中煤层埋深 1000m 以浅保护煤柱资源量***Mt，埋深 1000~1200m 保护煤柱资源量***Mt。属批准压覆。

经计算，矿井设计资源量为***Mt。

表 1-8 敖东公路保护煤柱资源量汇总表 单位：Mt

煤层编号	埋藏深度	TM	KZ	TD	TD×k	合计
2	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***

21	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***

4. 矿井设计可采储量

《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）规定，设计可采储量为设计资源量减去工业场地、井下主要巷道等保护煤柱煤量后，乘以采区回采率后的资源储量。

(1) 工业广场保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，工业场地围护带宽度为 15m。表土层移动角 $\varphi=45^\circ$ 、白垩系及侏罗系沿煤系地层走向及倾向上山方向按岩石移动角 $\delta=65^\circ$ 、 $\gamma=65^\circ$ 计算工业广场保护煤柱。

经计算，共留设工业广场保护煤柱***Mt。

表 1-9 工业广场保护煤柱资源量汇总表 单位：Mt

煤层编号	埋藏深度	TM	KZ	TD	TD×k	合计
2	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***

	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***

(2) 主要巷道保护煤柱

根据榆树井和新上海庙一号井的建设经验，开拓大巷两侧煤柱宽度各留 200m，同组大巷间距不小于 90m。

经计算，扣除与工业广场保护煤柱重叠部分后，共留设主要巷道保护煤柱***Mt，其中煤层埋深 1000m 以浅保护煤柱资源量***Mt，埋深 1000~1200m 保护煤柱资源量***Mt。

表 1-10 主要巷道保护煤柱资源量汇总表 单位：Mt

煤层编号	埋藏深度	TM	KZ	TD	TD×k	合计
2	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***

21	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***

(3) 采区回采率

通过分析各可采和大部可采煤层在其可采范围内的厚度，各煤层的采区回采率为：2、8、15 煤层为厚煤层，采用一次采全高采煤方法，其采区回采率取 80%，5、13 煤层大部为薄煤层，其采区回采率取 85%，其余 2_下、18、19、20、21 主要以中厚煤层为主，其采区回采率取 80%。经计算，矿井开采损失煤柱量为***Mt。

设计可采储量为***Mt，其中煤层埋深 1000m 以浅设计可采储量***Mt，埋深 1000~1200m 设计可采储量***Mt。

5. 资源储量损失评价

根据《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》，井田范围内共获得煤炭资源量***Mt,其中敖东公路压覆范围内保有煤炭资源量***Mt,该范围由内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资函***号文”确认，压覆资源量不可动用，实际可动用煤炭资源量***Mt。经计算，矿井设计可采储量为***Mt，占可动用资源量的***%，详见表 1-11。

表 1-11 设计可采储量计算汇总表

单位: Mt

煤层	埋藏深度	地质资源/储量	工业资源/储量	永久煤柱损失				设计资源/储量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	可采储量
				井田境界煤柱	断层煤柱	敖东公路压覆煤柱	合计		工业场地	大巷	合计		
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2 _下	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
13	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
18	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
19	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

三、矿山剩余资源储量及服务年限

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿为新建矿山,根据 2023 年 12 月中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》,截止 2023 年 8 月 31 日,井田估算可采煤层***层,共获得煤炭资源量(不黏煤)为***万吨(其中包括压覆资源量***万吨),其中:探明资源量(TM)为***万吨;控制资源量(KZ)为***万吨;推断资源量(TD)为***万吨。

又根据 2024 年 1 月,大地工程开发(集团)有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》,矿井设计可采储量为***万吨,矿山生产规模为***万吨/年,储量备用系数取 1.30,计算得内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿服务年限为***年。

四、矿山开采方案

(一) 开采方式

依据《开发利用方案》,该矿开采方式为地下开采。

(二) 开拓方式

本井田采用立井多水平开拓方式,移交时在矿井工业场地集中布置 3 个井筒:主立井、副立井和回风立井,井口标高+1362m。主、副立井井筒均位于井田中部场地。

矿井开拓方案布置见图 1-1、1-2。

（三）水平划分

矿井共划分为 4 个水平，第一水平布置在 5 煤层中，水平标高+***m，服务上组的 2、2 下和 5 煤；第二水平布置在 8 煤层中，水平标高+***m，服务中组的 8 煤；第三水平布置在 15 煤层中，水平标高+***m，服务中组的 13、15 煤；第四水平布置在 21 煤层中，水平标高+***m，服务下组的 18、19、20、21 煤。各开拓水平之间采用一组暗斜井延深。

（四）开拓巷道布置

根据矿井开拓方式，设计矿井井底车场标高+***m。根据矿井设计生成能力及工作面推进速度，井筒落底后东西向布置石门，石门至煤层后布置东、西翼大巷。本井田煤层顶底板多为泥岩、粉砂岩，岩性较差，为便于巷道施工和维护，设计大巷原则上均沿 2 煤层布置，大巷兼作采区巷道。箕斗装载方式为半上提式，即车场水平为箕斗装载水平。为便于巷道后期维护，大巷中心距离按大于 90m，大巷两侧煤柱各 200m 留设。

（五）井筒

本矿井设计生产能力***万吨，采用立井开拓方式，分别布置主立井、副立井和回风立井三个井筒，主、副立井分别担负矿井煤炭提升和辅助提升任务，兼作矿井进风任务；回风立井担负矿井的回风任务，并与副立井兼作矿井的安全出口。

1、主立井井筒

主立井井口标高+***m，井底标高+***m，高差 712m，主立井装载及环形车场水平标高+***m，装备一对 45t 箕斗，净直径 $\Phi 7.0\text{m}$ 。提升设备为一台 $\phi 5.0 \times 6$ 落地式摩擦轮提升机。担负矿井煤炭提升，并兼作进风井；方钢罐道，冷弯方钢罐道梁。

2、副立井

副立井井口标高+***m，井底标高+***m，高差 682m。井筒净直径 10.4m，井筒内布置 1 套加长加宽罐笼(净宽 2900mm，支架搬运车拖车可正常进出)+平衡锤、1 套宽罐笼(净宽 2400mm，满足 8t 无轨胶轮车进出)+平衡锤，供上、下人员、设备、材料之用。井筒装备采用方钢管罐道和工字钢罐道梁。井筒内还装备玻璃钢梯子间、敷设 2 趟排水管路、1 趟消防洒水管和 2 趟通讯信号电缆支架。

3、回风立井

回风立井井口标高+***m，井底标高+***m，高差 662m；井底水窝深 10m，井

底水平标高+***m。井筒布置梯子间、注浆管路、注氮管路。根据通风量及临时改绞罐笼尺寸，确定净直径Φ7.0m，装备玻璃钢梯子间，注浆、注氮管路，担负全矿的回风任务，并作为矿井的第二个安全出口。

表 1-12 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主立井	副立井	回风立井
1	井筒坐标	经距 Y	***	***	***
		纬距 X	***	***	***
2	井口高程 (m)		***	***	***
3	井筒倾角(°)		90	90	90
4	(提升)方位角(°)		1°51'50"	91°51'50"	181°51'50"
5	水平高程 (m)	第一水平	+710	+710	+710
		最终水平			
6	井筒深度 (m)	第一水平	652	652	652
		水平以下深度	60	30	10
7	井筒直径 (m)	净	7.0	10.4	7.0
		掘进	9.2~10.5	13.3~15.2	9.2~10.5
8	井筒断面 (m ²)	净	38.5	84.9	38.5
		掘进	66.5~86.6	138.9~181.5	66.5~86.6
9	井筒装备		一对 45t 箕斗。	一套宽罐+平衡锤和一套窄罐+平衡锤，玻璃钢梯子间。	玻璃钢梯子间、注浆管、注氮管

注：图中坐标为：CGCS2000 坐标系；高程为：1956 年黄海高程系。

(六) 煤层开采顺序

矿井可采煤层***层，各煤层间距分别为：2~2 下煤平均 4.50m，2 下~5 煤平均 25.22m，5~8 煤平均 80.88m，8 煤~13 煤平均 32.51m，13~15 煤平均 35.56m，15~18 煤平均 59.05m，18~19 煤平均 7.74m，19~20 煤平均 14.58m，20~21 煤平均 16.12m。本井田最上部的 2 煤层赋存条件最好，储量丰富，不存在压茬关系，井田煤层开采顺序是下行式。

同一煤组内先采上层煤，再采下层煤。

矿井投产时，在井田西翼北部的 2 煤中布置一个走向长壁一次采全高综采工作面，满足矿井***万吨/年生产能力。

（七）采区划分与接替

1、采区划分

根据井田开拓部署、断裂构造、大巷位置、工作面推进长度、生产规模、煤层厚度变化情况、装备水平及国内外高产高效矿井生产经验等因素，设计确定分煤组（开拓水平）划分采区。本井田围岩软弱，为避免应力集中，工作面需大范围跳采布置，因此一个水平划分为一个采区，即井田内分水平共划分为4个采区，分别为1采区、2采区、3采区和4采区。

2、采区接替

采区开采顺序本着“先上后下、先近后远，先易后难”的原则进行接替。采用下行开采顺序，先采上组煤，后采下组煤。由于煤层倾角较小，围岩稳定性较差，矿井移交生产时，首采1采区先采2煤，移交时布置一个2煤一次采全高工作面，采用同采区双翼跳采结合双采区间跳采。首采区域2煤回采快结束时配采2下煤，布置2个采煤工作面达产。

采区接替详见表1-13。

表 1-13 采区接替表

（八）回采工作面接续

矿井移交时，在1采区西翼2煤层布置一个一次采全高综合机械化采煤工作面以满足矿井设计生产能力。为避免接续工作面受采动影响，矿井移交时，将1采区东、西两翼开拓巷道全部移交。

根据工作面年推进度，回采工作面在1采区南、北翼间跳采接续，工作面20年接续见表1-14。

表 1-14 前 20a 回采工作面接续表

图 1-3 内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿 20 年开采工作面布置图

（九）采煤方法

根据煤层赋存条件及井田开拓方式、巷道布置形式，本矿井采用走向长壁采煤方法。

井田范围内的主要可采煤层 2 煤、8 煤和 15 煤大部属于厚煤层，其中 2 煤层厚度 1.27~9.20m，平均 5.84m（2414 钻孔 2 煤层厚度 9.20m，位于井田最南侧 DF16 断层保护煤柱线内）。8 煤层厚度 2.28~5.44m，平均 3.91m。15 煤层厚度 2.99~5.30m，平均 4.03m。

首先开采 2 煤层，2 煤层除靠近剥蚀区煤层较薄，属中厚煤层外，其他区域均为厚煤层，采用一次采全高综采采煤方法。

8 煤和 15 煤属厚煤层，平距厚度为 3.91m 和 4.03m，赋存稳定，采用一次采全高采煤方法。

井田其他中厚及薄煤层设计推荐采用走向长壁一次采全高采煤方法。

（十）采煤工艺

工艺顺序：割煤→移架→推溜。

割煤方式：割煤方式为双向割煤，往返一次进两刀。采煤机正常割煤时前滚筒割顶煤、后滚筒割底煤，割煤的同时完成装煤。

移溜方式：采用跟机移溜的方式，移溜步距 0.8m。

采煤机进刀方式：采煤机的进刀方式为上下端头自开缺口、斜切进刀，进刀段长度 30m。

运煤：工作面的煤通过刮板输送机、转载机、破碎机和顺槽可伸缩胶带输送机运至大巷胶带输送机。

工作面采用后退式回采，工作面顶板管理采用全部冒落法管理。

（十一）安全煤柱

根据《开发利用方案》，对矿井井田边界、工业场地、井筒、主要巷道均留设安全煤柱进行保护。

根据《煤矿防治水细则》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤

开采规范》的规定，留设井田境界煤柱、顶板裂隙带、断层等防隔水煤柱。

①井田边界煤柱：按每边 20m 留设。

②断层煤柱：根据《煤矿防治水细则》断层防水煤柱留设要求进行计算，本报告暂根据断层落差大小，两侧各留一定水平宽度的安全煤柱。

③开采区防水煤柱

矿井在开采区域内必须采取有掘必探、先探后掘、先探后采的措施，必要时应由矿总工程师组织编制专门设计进行试采。如遇断层等构造破坏块段，一定加强防范措施，留好防水煤柱，煤柱的留设应根据实际揭露断层的参数并依照《煤矿防治水细则》要求进行设计。

建设和生产过程中，应根据实际情况，校核各类煤柱留设尺寸。

煤柱分布见图 1-4。

图 1-4 煤柱分布平面图

（十二）矸石充填工艺

本项目采用采空区注浆充填方案，将矸石从工业场地矸石仓运输至破碎场地生产线，通过三级破碎将矸石破碎至 20 日后，利用皮带输送至搅拌池中，按水灰比 0.4~0.5:1 加水搅拌制成密度为 $1.7\sim 1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的浆液，采用 DN135 或 DN125 管路输送浆液，工业充填泵提供动力，经工作面钻孔及相邻采空区钻孔将浆液注入采空区。

工艺流程图见图 1-5。

图 1-5 浆体充填总体方案图

五、总平面布置

根据《开发利用方案》和现场调查，内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿总体工程布置为工业场地、矿区道路和表土堆放场，详见总平面布置图 1-7，具体情况如下：

1、工业场地

工业场地主要包括主井生产区、副井辅助生产区、办公楼、食堂、宿舍、注浆站、原煤仓、矸石仓、地磅房、配电室、地面设制浆站等。占地面积^{***}hm²，矿井采用立井开拓，工业场地内布置有主立井、副立井、回风立井三条井筒。详见图 1-6。

（1）主立井

主立井井口标高+^{***}m，井底标高+^{***}m，高差 712m，主立井装载及环形车场

水平标高+710m，装备一对 45t 箕斗，净直径 Φ 7.0m。提升设备为一台 ϕ 5.0 \times 6 落地式摩擦轮提升机。担负矿井煤炭提升，并兼作进风井；方钢罐道，冷弯方钢罐道梁。

(2) 副立井

副立井井口标高+***m，井底标高+***m，高差 682m。井筒净直径 10.4m，井筒内布置 1 套加长加宽罐笼(净宽 2900mm，支架搬运车拖车可正常进出)+平衡锤、1 套宽罐笼(净宽 2400mm，满足 8t 无轨胶轮车进出)+平衡锤，供上、下人员、设备、材料之用。井筒装备采用方钢管罐道和工字钢罐道梁。井筒内还装备玻璃钢梯子间、敷设 2 趟排水管路、1 趟消防洒水管和 2 趟通讯信号电缆支架。

(3) 回风立井

回风立井井口标高+***m，井底标高+***m，高差 662m；井底水窝深 10m，井底水平标高+***m。井筒布置梯子间、注浆管路、注氮管路。根据通风量及临时改绞罐笼尺寸，确定净直径 Φ 7.0m，装备玻璃钢梯子间，注浆、注氮管路，担负全矿的回风任务，并作为矿井的第二个安全出口。

照片1-1 工业场地拟建区现状

2、矿区道路

为进出矿区、连接工业场地的进场道路和材料道路，总长度约***km，矿区道路包含场外公路、铁路专用线，占地面积***hm²。

3、表土堆放场

表土堆放场设计在工业场地东侧附近，用于堆放工业场地、矿区道路使用之前剥离的表土，表土剥离厚度 0.30m，表土堆放量***m³，拟建表土堆放场面积***hm²，堆高约 3-4m，边坡角 25°。表土剥离厚度大，表土量多，为了提高土壤的肥力，表土堆放的过程中，对表面撒播具有固氮作用的牧草进行土壤培肥，临时堆放的表土堆放则采取苫盖的措施。

照片1-2 表土堆放场拟建区现状

图 1-6 工业场地平面布置图

图 1-7 总平面布置图

六、矿井 2024~2033 年开采规划

由前可知，矿井未来工作面接替计划为：近期（2024.3-2033.2）开采一采区 1201、1212、1202、1209 工作面。

近期 9 年开采工作面见图 1-8。

表 1-15 近期开采工作面表

年限	工作面	备注
2024.3-2025.2		
2025.3-2026.2		
2026.3-2027.2		
2027.3-2028.2		
2028.3-2029.2	1201	
2029.3-2030.2	1212	
2030.3-2031.2	1202	
2031.3-2032.2	1202、1209	
2032.3-2033.2	1209	

图 1-8 近期开采工作面图

七、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

固体废弃物主要有煤矸石、生活垃圾和污泥。

1、煤矸石

鹰骏三号煤矿主立井、副立井、回风立井基建时产生的废石约为***万 m³，鹰骏三号煤矿井巷建设期内共产生掘进矸石***万 m³，岩石容重按2.0t/m³和1.5 的松散系数，矸石量为***万t，根据开发利用方案，拟建工业场地位于矿区中部窝状沙丘内，标高在为 1358~1363m 之间，工业场地填方量为***万 m³，全部为建设期内共产生掘进矸石与废石。剩余***万 m³用于场外道路路基填方。

生产期年产矸石***万 t，全部用于井下工作面充填，本矿生产矸石采用浆体充填法全部用于井下充填。地面设制浆站，其主要功能是将矸石仓的矸石经破碎后加水搅拌成可流动的高浓度矸石浆体。地面制浆及泵送系统涉及范围包括从矸石仓至地面制浆站出口的整个浆体制备过程，其主要由破碎筛分系统、搅拌系统、主泵送系统、自动控制系统、给水系统及场内运输系统六个子系统组成。

矸石全部进行井下充填，实现矸石零排放。

2、其他固体废物处置

本项目生产期其他固体废物主要为生活垃圾、水处理站污泥及少量危险废物等。在主要建筑物及作业场所安置垃圾桶，定点收集垃圾。配备垃圾车，垃圾定期运至当地环卫部门指定的垃圾中转站。

(1) 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量约 147.8t/a，配备垃圾桶和垃圾车，分类收集后定期交由上海庙镇垃圾填埋场统一处理。

(2) 污泥

本项目污泥主要来自矿井水和生活污水的处理过程，矿井水处理站产生污泥量约 1798.8ta，经过脱水后掺入混煤中销售，生活污水处理站产生污泥量约 30.3ta，经过脱水后与生活垃圾统一处理。

(3) 危险废物

本项目在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生的废液压油、检修设备更换后的废机油及废润滑油等,废机油(类别 HW08 废矿物油 代码 900-214-08)、废油脂(类别 HW08 废矿物油代码 900-209-08)、废油桶(类别 HW49 其他废物 代码 900-041-49), 预计产生量约 1.5ta, 本次评价要求建设单位设置危废暂存库, 危废暂存库需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求建设, 危险废物暂存于危险废物暂存库中, 定期交由有资质的单位进行安全处置;其次还有少量的矿井水处理站废油及含油浮渣、水处理耗材、电瓶等, 评价要求暂存于危险废物暂存库中, 定期交由有资质的单位进行安全处置。

(二) 污水(废水)处理

废污水主要有矿井疏干水和生产、生活污水。

1、矿井疏干水

根据同类型矿井建设经验, 井下流入排水系统的水量占生产用水量的 3%~15%, 主要为巷道冲洗用水产生的排水。考虑本矿井煤层直接充水含水层为直罗组含水层, 直罗组底部为“七里镇砂岩”, 参照临近地层矿井实际涌水量, 考虑井筒淋水、井下消防洒水等, 矿井正常涌水量按 590m³/h, 最大涌水量按 885m³/h 考虑。

井下排水采用集中排水方式, 在副井井底车场附近设立主、副水仓和主排水泵房, 矿井涌水先集中在采区水仓, 由安装在采区泵房的排水泵排至主排水泵房的水仓, 再由主排水泵房的排水泵通过沿副井敷设的排水管路排至地面后, 再排至工业广场的矿

井水处理站处理。

主排水设备选用 MD820-100×7 型多级离心泵 3 台,配 YB3-4 型(10kV、2500kW、1480r/min) 矿用隔爆型交流电机。排水管路选用 D426×20 无缝钢管 2 趟(其中 1 趟备用)。

2、生产、生活污水

生活污水主要来自食堂、浴室、洗衣房以及办公楼等,本项目生活污水量为 311.3m³/d,配套的生活污水处理站处理规模为 600m³/d,采用“A/0 活性污泥+过滤”处理工艺,处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。生活污水经处理后回用于绿化道路洒水及选煤厂冲洗用水,不外排。

八、表土利用情况

鹰骏三号煤矿为新建矿山,场地建设均需剥离地表腐殖土,用于后期土地复垦的覆土工程。考虑地形坡度、工程布置分散等因素的限制,矿山将表土堆放场设计在工业场地东侧附近,占地面积***hm²。

表 1-16 表土剥离、堆放分析表

项 目 名 称	面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
工业场地	***	0.30	***
矿区道路	***	0.30	***
总 计	***	—	***

据表1-16分析可知,矿区总体平面布置单元草地区域表土剥离厚度0.30m,表土堆放量120630m³,表土的堆放高度一般在3-4m,边坡角25°。为了提高土壤的肥力,表土堆放的过程中,对表面撒播具有固氮作用的牧草进行土壤培肥,堆放的表土堆放则采取苫盖的措施。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

鹰骏三号煤矿为新建矿井,根据国家发改委 2011 年 1 月批复的《上海庙能源化工基地开发总体规划》(发改能源***号文),上海庙矿区实施煤电化一体化项目,重点建设一批煤矿、电厂和煤化工项目,力争将上海庙基地建设成为具有国际先进水平、环保型的大型现代化能源化工基地。本项目属上海庙能源化工基地一个重要组成部分和配套项目,项目的开发建设为能源化工基地的实施提供了必要的煤炭资源保

障。

2023年9月，内蒙古自治区自然资源厅向内蒙古鲁蒙能源开发有限公司颁发了探矿权许可证，探矿权证号：***，勘查项目名称：内蒙古鄂托克前旗鹰骏三号井田煤炭资源勘探（保留），探矿权面积***km²。

2023年12月，中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制完成《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》，该报告由内蒙古自治区地质调查研究院储量评审中心于2023年12月22日出具了评审意见（内自然资储评字[2024]1号），并由内蒙古自治区自然资源厅于2024年1月2日予以备案（内自然资储备字***号）。

2024年1月，大地工程开发（集团）有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案），并通过评审（内矿审字***号）。

二、矿山开采现状

鹰骏三号煤矿为新建矿井，根据2023年11月中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》，物探、钻探（含测井、抽水试验、采样等）及煤层气勘查工作分别由不同单位施工完成。三维地震工作由江苏煤炭地质物测队完成，对2008年三维地震数据体进行精细地质解释由中国煤炭地质总局物测队完成；钻探工作由中煤地华盛水文地质勘察有限公司完成，煤层气专项勘查工作由新汶矿业集团地质勘探有限责任公司完成。

三维地震完成线束***束（设计线束***束），总物理点***个（设计总物理点***），施工面积***km²，地质勘探面积***km²（设计***km²）。三维地震精细化解释完成工作量为***km²。

水文地质钻探共完成水文地质补勘钻孔***个（***），钻探总进尺***m，水文地质测井***m，单孔抽水试验***层次，多孔抽水试验***层次，全分析水样***组，流量测井***次，流速流向测井***次；岩石力学样***组，煤样***组，瓦斯样***组；完成工程测量***孔。本次在勘查区内施工***口煤层气井，钻探及录井总工程量为***m，测井总工程量为***m。通过钻探、录井、含气量测定、测井、采样测试等技术手段获取地层、岩性、含气量、气体成分、等温吸附、储层物性等数据。

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司完成了工业广场岩土工程初步勘察及地形测量工

作。其它项目前期准备工作目前正在有序进行中，未进行基础建设，未形成工业场地及开拓系统，没有形成采空区。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

井田地处西北内陆地区，属半干旱、半沙漠大陆性气候，四季分明，降水稀少，蒸发量大，昼夜温差大。据鄂托克前旗气象局 2012~2022 年 10 年资料：当地最高气温 36.6℃，最低气温为-27.9℃，全年平均气温为 7.9℃，年平均相对湿度 50%；年降水量 118.83~454mm，年平均降水量 270.4mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；年蒸发量为 2297.4~2833mm，平均为 2534.2mm。区内风多雨少，最大风速为 20m/s，一般风速 2.2 ~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从 10 月份开始至次年 5 月份，最大冻土层深度为 1.71m，最大沙尘暴日为 40 天/年。无霜期短而多变，一般是 145~180 天。

二、水文

本区地表水属黄河水系，区内地表水系不发育，除南部千马沟外，基本无常年河流及沟溪。水洞沟发源于宁夏清水营，是区内唯一常年季节性地表河流，流域面积约 300km²，河长约 40km，分布于本区南部长城南侧，自东南向西北方向迳流，于宁夏横城注入黄河，河水流量 2.85-40.5L/s。目前主要为当地牧民农田灌溉和牲畜饮用。区内多有民用灌溉用井及饮用水井，多为第四系地下潜水，含水量较大，水质优良，矿化度小于 1.2g/L，可作饮用水源地。本区域没有河流。

三、地形地貌

矿区位于毛乌素沙地西北边缘，呈平缓高原地貌，地形开阔，呈缓波状起伏，相对高差较小，区内海拔高度 1313~1376m，相对高差约 63m，地形特点总体为南低北高，西低东高。区内植被覆盖良好，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。（见照片 2-1）。

照片2-1 矿区地形地貌

四、土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，矿区土壤类型为风沙土。风沙土是在风

成砂性母质上发育的土壤，在项目区范围内广泛分布。肥力低，有机质含量 0.11~0.74%，全氮含量 0.007~0.3%，差异较大，各类土壤全磷含量基本相同，在 0.07% 左右，速效钾含量在 36~80mg/kg。土壤呈弱碱至碱性反应，平均 pH8.2。土壤粘粒含量低。矿区土壤剖面见照片 2-2。

照片2-2 土壤剖面

五、植被

项目区属荒漠草原类型区。区域内植被类型单一，群落结构简单，植被以旱生和超旱生荒漠植物为主，分布的天然植被主要有冷蒿、无芒隐子草、白草、芨芨草、碱茅、白刺、麻黄、甘草、藏锦鸡儿、油蒿、沙蓬等，人工植被主要有柠条、沙柳、小叶杨、旱柳、羊柴等。植被覆盖率约 15%。区内种植的主要农作物包括冬小麦、玉米、高粱、甘薯等。

项目区典型植被见下照片 2-3—2-8。

照片 2-3 水浇地

照片 2-5 林地

照片 2-7 草地

照片 2-4 水浇地

照片 2-6 灌木林地

照片 2-8 草地

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

本区古生代地层区划属华北地层大区 (V) 晋冀鲁豫地层区 (V₄) 鄂尔多斯地层分区 (V₄⁴) 的贺兰山—桌子山小区 (V₄⁴⁻²)，中生代地层区划属陕甘宁地层区 (V₃) 鄂尔多斯地层分区 (V₃⁴)。据钻孔揭露地层由老至新发育有：奥陶系 (O)、石炭系 (C)、二叠系 (P)、三叠系 (T)、侏罗系 (J)、白垩系 (K)、新近系 (N) 及第四系 (Q)。见表 2-1。

表 2-1 上海庙矿区地层表

界	系	组(群)	符号	厚度 (m)	岩性特征
新生界	第四系		Q	0~49	上部风成沙、黄土及冲积沙土，下部为亚砂土，底部一般为砾石层，砾石成份不一。
	新近系		N	53~227	中上部为紫红色、桔黄色、棕黄色、棕红色粘土层、亚砂土、亚粘土夹砂。下部棕红色亚砂土、亚粘土夹石膏。底部为半胶结砂砾石层。
中生界	白垩系	志丹群	K _{1zh}	283	灰白色砾岩夹粉红色砂岩，与上覆岩层不整合接触。
	侏罗系	延安组	J _{1-2y}	198	由砂岩、泥岩、砂质泥岩及煤组成，与下伏三叠系岩层不整合接触。
	三叠系	延长组	T _{3y}	598	上部灰白、浅灰色长石砂岩为主，夹少许粉砂岩、泥岩，下部灰黄色砂岩夹泥岩、粉砂岩及薄层煤。
		二马营组	T _{2e}	585	上段上部黄绿色、灰色页岩、泥岩为主夹砂岩，下部砖红、肉红、黄绿色砂岩夹泥岩。中段黄绿色含砾粗粒长石砂岩，上部夹灰紫、灰绿泥岩。下段：下部紫、兰灰色长石砂岩，夹少量紫红色泥岩，上部紫红色泥质粉砂岩夹砂岩。
		孙家沟组	P _{2Sj}	>156	紫红色泥岩、粉砂岩夹中、粗粒砂岩，底部为含砾砂岩。
	上古生界	二叠系	石盒子组	P _{1-2sh}	508
山西组			P _{1s}	82.2	由灰白色粗砂岩，深灰、黑灰粉砂岩、泥岩、煤及少量粘土岩组成，有可采、局部可采煤层 6 层，含植物化石。
石炭系		太原组	C _{2t}	565	上部由灰白色砂岩、灰黑色粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩及煤组成，夹薄层灰岩。含九号可采煤，八煤层局部可采，其它煤不可采。灰岩为全区七号、九煤层顶板的标志层。下部为深灰、灰色砂岩、含云母铁质结核，黄铁矿，夹薄层泥灰岩鲕状泥岩，底部为黑色粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，含石灰岩之砾石。与下伏地层不整合接触。
下古生界	奥陶系	马家沟组	O _{1m}	685	顶部青灰色厚层石灰岩，具喀斯特溶洞，上部深灰色灰岩，含砂质，下部深灰、灰色灰岩，夹砂岩、泥岩条带。

(二) 矿区地层

矿区内钻孔揭露地层主要有三叠系延长组 (T_{3y})、侏罗系延安组 (J_{2y}) 和直罗组

(J_{2z})、白垩系志丹群(K_{1zd})、古近系(E)及第四系(Q)。其中含煤地层为侏罗系延安组(J_{2y})，盖层为白垩系(K)、古近系(E)及第四系(Q)，三叠系延长组为侏罗系含煤岩系的基底(详见图 3.2-1)。

现将地层由老至新分述如下：

1. 三叠系延长组(T_{3y})

该组地层区域上连续分布，为一套拗陷型湖盆河流~三角洲~湖泊沉积体系，岩性以黄绿色、灰绿色中粗粒砂岩为主，夹灰、深灰色粉砂岩及泥岩，具交错层理，波状层理等，顶部为一古侵蚀面，上覆侏罗系，两者呈假整合接触关系。根据周边钻孔资料，揭露地层埋深 525.7~1286.92m，西浅东深。井田内钻孔最大揭露厚度 94.4m (B13 孔)。

2. 侏罗系(J)

总体为一套河流~湖泊~湖泊三角洲相碎屑岩沉积建造，自下而上划分为延安组、直罗组，其中延安组为含煤地层。

① 延安组(J_{1-2y})

为本井田主要含煤地层，上部岩性为浅灰色、灰色泥质粉砂岩，富含植物化石，岩层为波状层理，产状平缓，近似水平，局部表现为水平层理和斜层理、交错层理，见可采煤层 2 层(2、2_下)，夹多层煤线、炭质泥岩和泥炭，岩石较为坚硬；中部为灰色，灰黑色的细砂岩、粉砂岩、中粗砂岩为主，夹灰白色的泥质粉砂岩和薄层泥岩，岩石中多见菱铁矿结核，见可采煤层 4 层(5、8、13、15)；下部为褐色，褐黄色等杂色薄层泥岩、泥质粉砂岩，底部以灰白色的细—中粗粒砂岩与基底假整合接触，见可采煤层 4 层(18、19、20、21)，具波状层理、水平层理、交错层理，属河流—湖泊三角洲沉积。该组底部有“宝塔山砂岩”作标志，顶部以直罗组灰白色、局部杂褐色砂砾岩“七里镇砂岩”区分，顶、底界线清晰易于识别。

钻孔穿见本组厚度 159.69~496.45m，平均厚度 322.44m。

图 2-1 井田地质柱状图

② 直罗组(J_{2z})

为含煤岩系的上覆地层，由一套河湖相沉积的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩组成，颜色以灰绿、黄绿、兰灰、灰褐色为特征。与下伏含煤地层为明显的低角度不整合接触，

大部分地区成为延安组上含煤组及下含煤组上部煤层的直接顶板。钻孔穿见本组厚度 61.30~417.66m，平均厚度 243.96m。

该组岩性上部为灰色、浅紫色、灰白色的泥质粉砂岩、细砂岩、粉砂岩夹泥岩薄层；中部为浅灰色、灰色、灰绿色的泥质粉砂岩夹泥岩薄层，波状，水平层理；底部为若干层灰白色厚层状、局部杂褐色的粗粒石英长石砂岩，含石英成分的小砾石，俗称“七里镇砂岩”，该层砂岩较为松软，抗压强度低，遇水易崩解，软化系数小于 0.75，为软弱或极软弱岩石。

直罗组岩石以粉砂岩与细砂岩或中砂岩互层为主，间隔出现巨厚层部泥岩或砂质泥岩。

3. 白垩系 (K_{1zh})

岩性上部为浅紫色、紫色、灰色、灰白色、灰绿色的泥质粉砂岩、泥岩，夹中粗砂岩、细砂岩、粉砂岩薄层，波状、交错层理；下部为灰白色的砂砾岩，砾石成分主要为石英岩，少量为花岗岩、灰岩及中基性岩。砾石直径 0.3~7cm，次棱角状，泥质、钙质胶结，局部砾石周围黄铁矿富集，常见绿泥石化、高岭土化，有少量黑云母。本层厚度 78.35~345.90m，平均厚度 250.38m，厚度较稳定，底板形态平缓，与下伏直罗组呈角度不整合接触。该组岩石以中细砂岩为主，顶部一般为细砂岩或砾岩，底部为巨厚层的粗砾岩。

4. 古近系 (E)

岩性主要为砖红、紫红、紫色、浅紫色的泥岩，局部为灰色、灰紫色的泥岩，夹灰色、灰白色的细砂岩、粉砂岩、中粗砂岩及砂砾岩，半胶结。本层厚度 64.05~274.90m，平均层厚 117.13m，与下伏地层呈不整合接触。

5. 第四系 (Q)

井田内广泛分布，均为松散沉积物。岩性多为风积沙丘或冲积沙土，层厚 4.75~64.65m，平均 20.83m，不整合于各时代地层之上。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

鹰骏三号井田位于鄂尔多斯断块的西缘褶皱冲断带的北部逆冲体系横山堡段(图 3-2)，区域褶皱及断裂发育，以断裂构造为主，地表及钻孔均未见岩浆岩，地层倾

角平缓。

本井田外围大的区域断裂构造主要有两条,分别为新上海一号井田西侧外围的沙葱沟正断层和东侧外围的马柳逆断层,对本区域煤系地层及煤层赋存和展布起到控制作用。沙葱沟断层为区域深大断裂,在井田西南侧的灵武市东侧断层走向 $N47^{\circ}E$,倾向 ES ,倾角 70° ,落差大于 $1500m$,下盘赋存石炭二叠纪煤田,为横城矿区;上盘为侏罗系煤田,属碎石井矿区,断层向 NE 延展,穿过进入内蒙境内,断层走向折为近南北向,在新上海一号井田西侧外围穿过,断层延展长度大于 $40km$ 。马柳断层为一级主干逆断层带,走向 NNE ,倾向 W ,倾角 $50\sim 70^{\circ}$,落差大于 $10km$,延展长度超过 $60km$,控制了煤田的分布。

区域范围内呈现典型的逆冲推覆构造特征,构造线总体方向为近 SN 向,断裂、褶皱相伴而生,断面 E 倾、向 W 逆冲的为主干断裂,如锁草台逆断层延展长度超过 $20km$,垂直断距大于 $500m$ 。主干断裂东侧发育与之平行的次级逆断层,在剖面上构成“Y”形,中国煤田地质总局编著的《鄂尔多斯盆地聚煤规律及煤炭资源评价》命名为“逆地垒”组合。总体分析,马家滩——柳条井断裂属于本区推覆系统的前缘带。

图 2-2 上海庙矿区构造纲要图

(二) 矿区地质构造

矿区属华北地台鄂尔多斯台坳西缘复背斜东翼,属中生代凹陷,煤系地层构造形态总体上呈一走向近南北、倾向正东的西高东低的单斜褶曲,次级褶曲多呈宽缓型,地层倾角平缓,无突然倾斜变化。根据最新三维物探资料在井田南北向中轴线附近及以西表现为由南部的上海庙向斜和上海庙背斜、中部的I号向斜组成的两组次一级褶曲起伏形态。褶曲构造及主要断层不甚发育,井田内构造复杂程度为简单。

1. 褶曲

① 上海庙向斜

该向斜位于井田南部,轴向近南北,枢纽向南倾伏,由南部井田边界附近经 2412 孔西 $172m$ 、X9 孔西 $155m$ 、2812 孔西 $102m$ 、X4 孔西 $120m$ 向北延伸至首采区,并在 3212 孔附近尖灭。三维地震控制其轴延伸长度 $4300m$ 左右,最大幅度 $30m$,最大幅宽约为 $1500m$ 。两翼不对称,西翼宽缓,倾角约为 8° ,东翼狭窄且较陡,倾角约 23° 左右。

② 上海庙背斜

该背斜位于井田南部，轴向近南北，在 2813 与 2915 两孔之间有扭曲，枢纽向南倾伏，由南部井田边界附近经 2413 东 80m、2613 东 60m，在 2813 孔东南 210m、2915 孔东南 135m、X5 孔西 190m、3214 孔附近向北延伸，并在 3315 孔东 380m 附近尖灭。三维地震控制向斜轴延伸长度为 5080m 左右，最大幅度 80m，最大幅宽约为 1980m。两翼不对称，西翼狭窄且陡峭，倾角 23°左右，东翼较宽缓，倾角约为 8°。

③ I号向斜

该向斜规模较小，位于 3315、3214、3013 及 3113 等孔之间，与上海庙背斜北端形成一组波状起伏褶曲形态。向斜轴向北东-南西，两翼地层走向北东。三维地震控制向斜轴延伸长度为 1680m 左右，最大幅度 20m，最大幅宽约为 520m。两翼倾角约为 8°。

2. 断层

井田内断层除了控制井田西部边界的区域性逆断层 F1 及东南角附近的 FD1 两断层规模较大外，其它均为落差小、延伸短的伴生或裂隙断层，主要位于 F1 逆断层、FD1 两大断层附近。断裂构造走向以北东和北北东向为主。

根据井田内的二维、三维地震报告，井田内各煤层共发育 168 条断层，落差大多在 5m 以内，主要集中在首采区，落差大于 20m 的断层 4 条，其中 F1 为逆断层，其余均为正断层。本井田构造复杂程度总体评价应属简单类型。

表 2-2 断层一览表

断层名称	性质	落差 (m)	倾角 (°)	查明程度	控制情况	错断地层
F1	逆断层	>300	66	查明	X8、2410 钻孔揭露	直罗组及煤系地层
FD1	正断层	100-135	70	基本查明	三维地震	所有地层
FD127	正断层	0-25	56	查明	2410 钻孔揭露	直罗组及煤系地层
FD143	正断层	0-26	70	基本查明	三维地震	直罗组及煤系地层

落差较大的典型断层的特征描述如下：

① F1 断层

该断层为井田西侧边界断层，断层性质为逆断层，走向北北东转北东，倾向北西转北西，断面倾角 66°，落差大于 300m，控制其延伸长度 3136m。三维地震勘探解释评价断点 52 个，A 级断点 2 个，B 级断点 26 个，C 级断点 24 个。该断层切割直罗组及所有解释的煤系地层。在时间剖面上，断点较清晰，另外 2410 孔 601.95m

穿见，X8 孔 437.76m 穿见，下三叠统延长组地层逆掩于 8 煤顶板。属查明断层。图

2-3 井田构造纲要图（20 煤）

② FD1 断层

该断层位于井田东南角，斜穿井田，断层性质为正断层，走向北东-南西，倾向南东，断面倾角 70° ，控制区内落差 100-135m，控制其延伸长度 4445m。三维地震勘探解释评价断点 35 个，其中，A 级断点 18 个，B 级断点 10 个，C 级断点 7 个。该断层切割古近系、白垩系及侏罗系所有地层。应为较新断层。在时间剖面上，断点清晰，达到基本查明程度。

③ FD127

该断层位于三维区西南角，断层性质为正断层。断层走向北北东-南南西，倾向北西西，断面倾角 70° ，控制区内落差 0-10m（在 5 煤层最大落差 25m），控制其延伸长度 693m。三维地震勘探解释评价断点 15 个，其中，A 级断点 1 个，B 级断点 8 个，C 级断点 6 个。该断层切割直罗组及所有解释的煤系地层。在时间剖面上，断点清晰。2410 孔于 798.93m 的 18 煤层顶板层位穿见断层至下三叠统延长组地层，属查明断层。

④ FD143

正断层，位于三维区西南部边界附近，F1 断层伴生断层。煤层本次解释评价断点 8 个，其中，A 级断点 1 个，B 级断点 4 个，C 级断点 3 个。断层走向正东转南东东，倾向正南转南南西，断面倾角 70° ，控制区内落差 0-12m（19 煤最大落差 26m），控制其延伸长度 544m。该断层切割本次切割直罗组及所有煤系地层。在时间剖面上，断点较清晰。由于位于三维勘探边界及 F1 区域断层附近，资料信噪比偏低，断层控制程度较可靠。

3、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），井田所在地区地震动峰值加速度系数为 0.15g。根据地震动峰值加速度分区与地震烈度分区对照关系，工程场地的抗震设防烈度为 VII 度区。

三、岩浆岩

目前上海庙矿区范围内未发现岩浆岩。

四、水文地质条件

(一) 区域水文地质条件

1、地下水系统的水文地质特征

本井田地处鄂尔多斯盆地，鄂尔多斯盆地是一个巨大而复杂的地下水盆地，自下而上埋藏有寒武系—奥陶系碳酸盐岩岩溶地下水、石炭系～侏罗系碎屑岩裂隙水和白垩系碎屑岩孔隙-裂隙水及新生界孔隙水，其赋存规律、埋藏条件、分布范围和循环特征各异，各自构成相对独立的含水统一体。据此，根据盆地的地质及水文地质结构，依据含水介质类型，将鄂尔多斯盆地含水岩系划分为三大含水层系统，即寒武系—奥陶系碳酸盐岩岩溶含水层系统、白垩系碎屑岩孔隙-裂隙含水层系统和石炭系～侏罗系碎屑岩裂隙与上覆松散层孔隙含水层系统（图 2-4）。每一个含水层系统可进一步划分为若干个亚系统。

本井田位于白垩系碎屑岩裂隙孔隙含水层系统，该含水层地下水系统可划分为乌兰木伦河—无定河、摩林河—盐海子、都思兔河—盐池、洛河—延河、泾河—马莲河 5 个相对独立的地下水系统和 13 个子系统。白垩系下伏为侏罗系地层，侏罗系地下水与白垩系地下水系统一致。矿区位于盆地北部鄂尔多斯高原西侧都思兔河—盐池水流系统的上海庙子系统。新生界、白垩系、侏罗系在区内广泛分布。由于受地层岩性、地貌、水文等因素控制，上海庙地下水子系统从补给、径流至排泄构成一个完整的地下水系统。矿区地下水的赋存运动规律受子系统的补、径、排条件控制。

都思兔河—盐池地下水系统南起白于山地表分水岭，东以安边—四十里梁—东胜梁地表分水岭为界，西到白垩系与侏罗系边界。依据二级、三级地下分水岭和地表水系及湖淖特征，该系统进一步划分为都思兔河、上海庙、盐池 3 个子系统（图 2-5）。上海庙地下水子系统面积约 2864km²，东部边界为前盐池分水岭以西，南部边界为白于山分水岭，西部边界为区域边界，北部边界为前鄂托克旗西，地下水径流方向从北东流向南西。

图 2-4 鄂尔多斯盆地地下水系统划分图

图 2-5 白垩系地下水系统划分图

2、含水岩系特征

以含水层的岩性组合及孔隙类型为基础，将上海庙子系统内含水介质划分为：松散岩类孔隙含水岩系；碎屑岩孔隙-裂隙含水岩系。

(1) 松散岩类孔隙含水岩系

包括各种成因类型的新生界松散冲洪积及风积沙堆积物。冲洪积层一般分布于沟谷或洼地中，岩性以砂、砾石、卵石为主，含水层单一，风积沙分布较广，一般厚度5~10m，富水性好，水化学类型Cl·SO₄-Na·Ca或Cl-Ca·Mg型，矿化度平均810mg/L。地形低洼处有地下潜水，除古河道地段水量较大外，其它地段水量均不大；水位、水量随季节变化明显，主要由大气降水补给；排泄除局部消耗于蒸发外，主要沿沟谷向古河道排泄。

(2) 碎屑岩裂隙孔隙含水岩系

① 白垩系裂隙孔隙含水岩系

白垩系裂隙孔隙含水岩系为志丹群砂岩裂隙孔隙含水层，在系统内广泛分布，含水层厚度由西向东逐渐增厚，最厚达600m左右。分为上下两部，上部含水岩组以河流相和洪积扇相沉积为主，岩性为中细砂岩、砾状砂岩、砾岩及泥岩等。泥岩厚度较小，且多呈透镜体状展布，尚不能构成区域性隔水层。浅层地下水在地势较高的分水岭部位水位埋深多大于20m，在湖盆滩地或相对低洼地区水位埋深较浅，多小于5m。受局域水流系统的控制，在地形低洼地段（湖淖）可自流。依据孔隙度、渗透系数、单位涌水量等水文地质特征，结合埋藏深度，含水层的富水性存在差异；下部含水层岩性为河流相砂岩，底部主要为砾岩，泥质含量相对较高，胶结程度差，其间有透镜状隔水体，含水层厚度多在100~300m之间。

② 侏罗系碎屑岩裂隙含水岩系

由于该含水层埋藏较深，裂隙不发育，受上部侏罗系顶部泥岩阻隔，在区域上无深大断裂与大气降水和地表水沟通，总体上构成非径流型盆地，受石油、煤炭开采和沉积环境的影响，地下水水质普遍较差，加上其水量较小，补径排条件较弱，一般对供水无开采利用价值。但该含水层直接覆盖在煤层之上，是煤层开采直接充水含水层，因此是煤矿床水文地质勘探的主要目的层。

3、地下水补径排条件

(1) 松散岩类孔隙含水层

区内松散类孔隙含水层包括冲洪积层、风积沙，其补给来源主要为大气降水，另

外还有少量沙漠凝结水补给；地下潜水的径流主要受上海庙地下水子系统控制，由北东向南西径流；排泄方式主要是沿径流向下游沟谷排泄，部分潜水垂向渗入补给下部层间承压水，此外蒸发及人工开采地下水亦为潜水的排泄形式之一。

（2）白垩系孔隙-裂隙含水层

①补给条件

大气降水是区域内地下水的主要补给来源，大气降水在东部分水岭一带入渗补给浅层地下水，由于白垩系以河流相砂岩沉积为主，结构疏松，孔隙发育，各岩组中虽夹有一些透镜体状泥岩，但厚度多较小，不能构成稳定隔水层，大气降水在分水岭区入渗转化为浅层地下水后，进一步向下越流补给中层及深层地下水，松散层地下水的入渗补给也是地下水的补给来源之一。

②径流条件

地下水径流方向受地形（地表分水岭）和不同级别排泄基准面的控制，小型的湖（淖）或河流控制着局域地下水流场，地下水循环深度较浅，总体上由东北向西南径流（图 2-6）。

③排泄条件

以侧向径流的方式向小型湖泊和河流排泄，另外人工机井开采也是主要排泄方式。

图 2-6 白垩系地下水流场图

（3）侏罗系裂隙含水层

侏罗系含煤地层各含水层，由于埋藏深，上覆有较厚的隔水层，含水层砂岩与泥岩、粉砂岩等隔水岩层呈互层状，径流方向主要为顺层径流。裂隙水的运动条件非常复杂，除受地层组合结构及地形条件的控制外，还与构造条件相关。从地层组合结构看，层次繁多，含、隔水层呈相互叠置的组合结构，承压水含水岩体在横向上不具连续性，垂向上具分段性。含水层深部由于地下水各离子的交替能力差，径流极为缓慢，甚至几乎不流动，因而地下水矿化度较高，水量小，富水性弱，局部地段富水性中等。从构造条件看，断层构造发育，造成局部地段含水层相互连接，进一步使得裂隙水运动条件复杂化。

碎屑岩类孔隙-裂隙承压水的排泄条件较为复杂，承压水的径流方向多沿隔水层面倾向向东径流，主要排泄于矿区外。此外，在地质构造发育或运动条件良好地段，

以侧向径流方式补给邻区含水层，矿井排水是主要排泄方式之一。

4、矿区在系统所处位置水文地质意义

矿区位于盆地北部鄂尔多斯高原西侧都思兔河—盐池地下水系统的上海庙地下水子系统，处于地下水系统的补给区。新生界、白垩系、侏罗系在区内广泛分布。由于受地层岩性、地貌、水文等因素控制，上海庙地下水子系统从补给、径流至排泄构成一个完整的地下水系统。

大气降水入渗补给受地形地貌、地表植被、包气带岩性结构、降水特征和地下水埋藏条件等诸多因素的影响和控制。上海庙地下水子系统北部地形相对平坦，地表大部分地段被风积沙所覆盖，地下水埋深相对较小（多数地区小于 5m），十分有利于降水入渗补给，因此，大气降水入渗补给是最主要的补给来源。

（二）矿区水文地质条件

本矿区大地构造位置位于鄂尔多斯盆地西缘坳陷带的次级构造单元，矿区内地层岩石较坚硬、较完整。地下水主要赋存于新生界风积沙及基岩的砂岩中；地下水按其含水层埋藏条件及水力性质不同，可以划分为第四系孔隙潜水（局部承压水）和基岩孔隙裂隙水两种，新生界孔隙潜水赋存于砂、砂砾石中，基岩孔隙裂隙水赋存于白垩系、侏罗系及三叠系含水层中。地下水流向总体自东北流向西南。

井田地形开阔，呈缓波状起伏，相对高差较小，海拔高度+1313~+1376m，相对高差约 63m，地形特点总体为南低北高，西低东高，最低侵蚀基准面为+1313m，位于井田西南部。

（一）含水层

井田内的含水层主要发育有新生界松散孔隙含水层、白垩系砾岩孔隙裂隙含水层和侏罗系砂岩裂隙含水层。

1. 新生界松散含水层

井田内广泛分布，含水层为新生界砂及砂砾石层，含水类型为孔隙潜水。据钻探揭露，井田内新生界含水层厚度 4.5~129.64m，平均 49.62m。井田中部大部地段较薄，向西南部、中东部以及东北部逐渐增厚，3414 孔、3015 孔、3016 孔以及 3816 孔附近地段达到最厚。

2. 白垩系孔隙裂隙含水层

白垩系孔隙裂隙含水层下伏于古近系含水层，层位较为稳定、连续，其底板埋深

342.15~528.80m。岩性主要为浅紫、紫红色、黄绿色细砂岩、中砂、粗砂岩、砾岩、砂砾岩，间夹有泥岩、砂质泥岩，胶结物以钙质为主。白垩系含水层厚度 75.0~211.44m，平均 129.19m。白垩系含水层总体呈现中部薄，向东北部以及西南部变厚的趋势，3015 孔、3016 孔和 3613 孔附近地段达到最厚。

3. 侏罗系砂岩裂隙含水层

① 直罗组含水层

直罗组含水层为下部延安组煤层顶板的直接充水含水层，含水层厚度 0~281.03m，平均 68.07m。直罗组含水层厚度变化较大，总体西部和中部较薄，向中东部逐渐变厚，至 3016 孔附近地段达到最厚。

直罗组底部为数层灰白色厚层状、局部杂褐色、黄色的粗粒石英长石砂岩，含石英成分的小砾石，俗称“七里镇砂岩”。与下伏含煤地层为明显的低角度不整合接触，大部分地区成为延安组上含煤组及下含煤组上部煤层的直接顶板。“七里镇砂岩”厚度 0~44.55m，平均 9.74m。总体厚度变化较大，西北部和东南部较薄，向中东部逐渐变厚，至 3416 孔附近地段达到最厚。

② 延安组含水层

a. 2 煤顶板含水层

2 煤发育于延安组上部，顶板延安组含水层由中粗细砂岩构成，砂岩厚度 0~86.41m，平均 13.10m。该含水层厚度变化较大，总体呈现北部较薄，向中南部变厚的趋势，至 2411 孔附近达到最厚。

b. 2 煤底板至 21 煤顶板含水层

该含水层为 2 煤的底板充水含水层，2 煤底板至 21 煤顶板厚度为 274.32~319.20m，平均 299.16m。该含水层由中粗细砂岩构成，砂岩厚度 2.15~224.46m，平均 79.06m。该含水层厚度变化较大，总体呈现中部薄，向东北部以及南部个别地段变厚的趋势。

c. 宝塔山砂岩含水层

该含水层为各主采煤层的底板主要充水含水层，由灰白色及肉红色中粗细砂岩构成，以含砾粗砂岩为主。砂岩结构疏松，固结程度差，孔隙发育，含水层厚度 0~32.11m，平均 11.74m。

4. 三叠系延长组砂岩含水层

延长组为煤系地层的基底地层，以往钻孔（43 个孔）揭露了该组上部少量地层但无揭穿，含水层岩性以红褐色、灰褐色中粗粒砂岩为主。钻孔揭露含水层厚度 0~36.3m，平均 14.22m。根据 B13 抽水资料显示含水层水位标高+1236.81m，统一口径单位涌水量 0.0122 L/s.m，渗透系数 0.0147m/d，富水性弱。

（二）隔水层

1. 新生界与白垩系隔水层

新生界地层大多由风积沙及中细砂构成，与白垩系呈不整合接触。根据钻探资料部分地区古近系发育有砂质粘土，与白垩系上部发育的砂质泥岩及泥岩构成相对隔水层，隔水层厚度 0~298.35m，平均 89.69m。隔水层整体较薄，部分地区不存在隔水层，新生界与白垩系存在直接水力联系。

2. 白垩系与侏罗系直罗组间的隔水层

白垩系底部发育杂灰色砾岩、粗砾岩含水层，泥质和钙质胶结，无隔水层，并与下伏侏罗系不整合接触。直罗组顶部发育的泥岩、砂质泥岩及粉砂岩构成隔水层，隔水层厚度 0~236.30m，平均 54.28m。大多数地区隔水层较薄，个别地区无隔水层，西北部较厚。直罗组顶部不存在隔水层的地段与白垩系存在直接水力联系。

3. 侏罗系直罗组与延安组间的隔水层

井田内大多数地区直罗组底部发育“七里镇”砂岩，局部相变为粉砂和砂质泥岩隔水层。延安组上部发育数层泥岩、砂质泥岩及粉砂岩形成隔水层。直罗组底部与延安组隔水层厚度 0~185.1m，平均 19.90m。延安组顶部隔水层除中北部 3515 孔和 X4 孔以及东南部 2616 孔附近地段较厚之外，整体厚度不大。在隔水层厚度薄弱地带直罗组易与下部延安组发生水力联系。

4. 延安组内煤层间隔水层

延安组内发育多层泥岩、砂质泥岩及粉砂岩，与组内砂岩含水层相间发育。延安组内隔水层厚度较大，能较好的阻隔各含水层之间的水力联系。但随着煤矿的开采，导水裂隙带和矿压破坏带对隔水层会有一定的破坏，使得有效隔水层厚度变薄，隔水效果减弱。

（三）地下水补径排条件

1. 新生界含水层

① 补给条件

鹰骏三号井田地处西北内陆地区，位于毛乌素沙漠西北边缘，井田内多为沙丘、低缓丘陵、草滩戈壁，地形呈缓波状起伏，总体地形东北高西南低，新生界孔隙含水层主要赋存于新生界砂层中，由于区内无地表水流，干旱少雨，地下水补给来源匮乏。接受大气降水补给较少，其主要补给来源是沙漠凝结水及雨季大气降水的侧向径流补给。

② 径流条件

潜水的径流方向受区域地形条件所控制，由地势较高处向地势较低处及周边谷地流动，即大体由东北向西南径流。

③ 排泄条件

在井田内地形的影响下，向井田西南方向河流排泄，其次是下渗补给下伏基岩风化带裂隙水，地表蒸发、蒸腾及人工开采的方式排泄。

2. 白垩系含水层

① 补给条件

井田内无白垩系出露，无法直接接受大气降水及地表水的补给，白垩系含水层的补给来源为上部新生界含水层的入渗补给及地下水的侧向径流补给。

② 径流条件

从地形条件看，地形总体是东北高，西南低，从地势判断地下水的流向为东北向西南方向径流。根据 J1 孔白垩系流速流向测井资料白垩系流向为东北向西南向。本次施工的 B1、J1 和 J3 孔均进行了白垩系抽水试验，水位标高分别为+1272.45m、+1315.872m 和+1320.031m，由于白垩系含水层富水性弱，径流条件较差，抽水孔较少，钻孔水位资料无法完整的反映白垩系地下水径流条件。根据区域白垩系地下水流向结合本次流速流向测井资料综合判断鹰骏三号井田内白垩系地下水流向为近似由东向西或西南。

③ 排泄条件

井田内白垩系含水层的排泄以补给下游邻区含水层地下水为主，其次蒸发和人工凿井取水也是其排泄方式之一。

3. 侏罗系含水层

① 直罗组

a. 补给条件

直罗组含水层地下水以接受邻近裂隙水的侧向补给为主,其次是垂向上接受白垩系的入渗补给。

b. 径流条件

区域上构造形态为一向东倾伏的单斜构造,本次施工的 B8、B12 和 J2 三个钻孔的均进行了直罗组抽水试验, B8、J2 和 B12 孔水位标高分别为+1266.04m、+1264、+1281.26m,根据水位资料绘制直罗组流场图,地下水流向为由东向西。但由于本次施工直罗组钻孔较少,且该含水层富水性弱,连通性差,所以本次水位资料并不能完整的反映地下水径流条件。

c. 排泄条件

排泄方式主要为通过顺层径流,向下游排泄,在矿井的开采过程中,矿井排水也是其排泄方式之一。

② 延安组

a. 补给条件

延安组含水层地下水以接受邻近裂隙水的侧向径流补给为主,其次是垂向上接受直罗组水的入渗补给。

b. 径流条件

延安组含水层砂岩与泥岩、粉砂岩等隔水岩层呈互层状,径流方向主要为顺层径流。由于含、隔水层呈相互叠置的组合结构,承压水含水岩体在横向上不具连续性,垂向上具分段性。延安组深部含水层径流极为缓慢,受区域上构造形态的制约,井田内延安组煤系水由北西向南东径流。

鹰骏三号井田宝塔山砂岩长观孔 B7、B14 宝塔山砂岩水位标高+1275.663m、+1252.927m(2020年9月),根据邻近矿井资料分析本井田宝塔山砂岩地下水流向由北向南。

c. 排泄条件

侏罗系排泄方式主要为侧向径流,向下游排泄,在未来矿井开采后,矿井排水也是其排泄方式之一。

(四) 断层的富导水性

根据三维地震资料,井田内除了控制井田西部边界的区域性逆断层 F1 及东南角附近的 FD1 两断层规模较大外,其它均为落差小、延伸短的伴生或裂隙断层,主要

位于 F1 逆断层、FD1 两大断层附近。断裂构造走向以北东和北北东向为主。资料解释中 F1 为逆断层，其余均为正断层。

B10 孔和 B14 孔位于 F1 断层附近，B10 孔对 2 煤顶 80m 含水层进行抽水试验，单位涌水量为 0.0285 L/s.m，富水性弱，与同层位抽水孔富水性一致；B14 孔对宝塔山砂岩含水层进行抽水试验，单位涌水量为 0.0118 L/s.m，富水性弱，与同层位 B7 抽水孔富水性一致。F1 断层为逆断层，断面岩石受挤压，结合抽水资料推断 F1 断层富水性弱。B12 孔位于 FD1 断层附近，对 2 煤顶 250m 含水层（包含延安组上部含水层和直罗组中下部含水层）进行抽水，单位涌水量为 0.0848 L/s.m，富水性弱，井田中部 J2 孔对直罗组含水层进行抽水，单位涌水量为 0.1282 L/s.m，富水性中等。根据同层抽水资料分析推断 FD1 断层富水性弱。

B13 孔抽水层位为三叠系延长组，观测孔 B14 观测层位为宝塔山砂岩。B13 孔位于 F1 断层的上盘，B14 孔位于 F1 断层和 FD127 断层的下盘，钻孔与断层位置详见图 2-7。根据抽水观测结果显示 B13 孔抽水过程中 B14 孔水位未发生变化，但由于 B13 孔抽水量较小，B14 孔未在 B13 孔抽水的影响半径内，所以本次多孔抽水试验只能辅助说明 F1 断层和 FD127 断层组合导水性差。

图 2-7 钻孔与断层位置示意图

（五）充水因素分析

矿井充水是指煤矿开采过程中，各种来源的水通过不同的方式和途径进入矿井的过程，其特征由充水水源、充水通道以及充水强度等因素所决定。

1. 矿井充水水源

鹰骏三号井田尚未进行开采，不存在采空区。

矿区南部的鹰骏二号井田及北部的鹰骏五号煤矿均未投入生产，亦不存在采空区。矿区西南侧的新上海一号煤矿和榆树井煤矿为生产矿井，距本矿区位置较远，周边矿井均按照《煤矿防治水细则》（2018）的要求留设了边界防水煤柱，相邻矿山的生产中产生的老空积水不会对本矿井产生影响。

井田内煤层埋藏较深，地表无煤层露头，井田内无沿煤层露头开采的小窑，所以井田内不存在采空区积水及老窑水。

矿井充水水源主要有大气降水、地表水、煤层顶板水及底板宝塔山砂岩水。

（六）水文地质条件评价

新生界含水层接受大气降水补给较少，主要靠沙漠凝结水及雨季大气降水补给，水量不大，局部存在较富水地段，除对井筒基建造造成影响外，对煤层开采威胁不大。

白垩系含水层组含水类型为基岩孔隙裂隙水，底部砾岩为主要含水层，根据抽水试验白垩系富水性弱，作为矿井的间接充水含水层，对煤层开采影响不大。

侏罗系含水层组含水类型为基岩裂隙水，井田内无出露，不接受大气降水及地表水的补给，补给来源主要为邻近裂隙水的侧向补给及白垩系垂向上的补给。根据抽水试验直罗组单位涌水量 0.0778~0.1445 L/(s.m)，富水性弱—中等，且根据邻近矿井的实际生产情况反映，直罗组静储量较大，瞬间释放大，作为主采煤层的直接充水含水层，对煤层开采影响较大。延安组上部砂岩为可采煤层的直接顶板，由于埋藏较深，致使裂隙不发育，因此单位涌水量很小、渗透性差，含水层水量不大，做为矿井主要直接充水含水层，对煤层开采有一定影响；延安组底部宝塔山砂岩是可采煤层的间接充水含水层，根据目前的抽水资料显示，宝塔山砂岩富水性弱，水压高，对煤层开采有一定影响。

按照《矿产地质勘查规范煤》（DZ/T0215-2020）附录 F 的划分，本井田水文地质勘查类型应属第二类第二型，即水文地质条件中等的裂隙充水矿床。

综上所述，井田内水文地质条件中等。

五、工程地质条件

（一）岩土体工程地质类型

据核实区内岩土体工程地质特征及成因，可划分为三大岩类六大岩层组（见表 2-3）。

表 2-3 岩土体工程地质分类表

工程地质分类	岩层组	空间分布	岩体结构
土质岩类	松散沙层组	广布地表，风积、冲积而成	散体结构
	土层组	包括第四系粉土及古近系红土	
软弱岩类	风化岩组	包括白垩系、侏罗系直罗组底部古风化壳砂岩	碎裂结构
	煤岩组	煤层	层状结构
中硬岩类	粉砂岩、泥岩及互层岩组	煤层顶底板	
	砂岩、砾岩组	白垩系砾岩、煤层老顶及延安组地层	块状结构

（二）岩土体工程地质特征

1、松散砂层组

分布于地表的风积、冲积沙，风积沙黄褐色，松散~稍密实，稍湿，成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物；冲积沙呈灰色，湿~饱和，中密~密实，分选性差。受地形起伏、沙层含水、集中降雨和水力坡度影响较大。该层结构松散，孔隙度大，为核实区内第四系主要孔隙潜水含水层。

2、土层组

包括第四系粉土及古近系红粘土。全区分布，埋藏于沙层之下部。粉土为褐黄色，稍湿，稍密~中密，土质不均匀，孔隙度大，结构疏松，易被地表水流冲蚀而引起坍塌，浸水易失稳。

古近系红粘土，岩性为紫红色砂质粘土、粉砂，局部夹有半胶结的砂岩及石膏。厚度约 10.00~101.30 米，厚度变化较大；底部常见厚度不等的砾石层。据邻区鸳鸯湖井田测试成果，该层红色粘土含水率(W)12.12%，密度 2.2g/cm³，比重 2.72 g/cm³，孔隙比(eo)0.36，液限 35.0~40.7%，塑限 13.6~20.3%，塑性指数 17.7~20.4，压缩系数为 0.06~0.10 MPa，内聚力 0.04~0.05 MPa，内摩擦角 35.0°~37.5°。

3、风化岩组

主要是指区内白垩系和侏罗系地层不整合面处古风壳附近的风化岩层。该岩层曾遭受风化作用，物理性质、水理性质、化学性质发生明显改变。破坏了岩体结构面，使岩体组织结构发生变化，力学强度降低，破坏了岩体的完整性。

这些岩层强风化后趋于粘土化，其塑性显著增大，抗变形能力增强。这些岩层裂隙度和渗透性减弱，浸水后易迅速崩解和泥化，在松散层自重应力作用下，强风化岩层原有的构造裂隙被压实弥合，丧失了储导水作用，具有一定的隔水性。

4、煤岩组

主要可采煤层，岩石质量劣~中等,岩体完整性属完整性差~中等完整，属软弱类岩石，具脆性而不具韧性，难于软化，易冲击破碎。苏家井南勘探在四煤层采取了力学试验样品，测试数据为：饱和抗压强度 11.39 MPa，软化系数 0.51，粘聚力 1.82 MPa，摩擦系数 0.68。

5、粉砂岩、泥岩及互层岩组

构成煤系的主要岩组，由粉砂岩、泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩及薄煤等组成，泥质胶结，局部钙质胶结，含有较高的粘土矿物和有机质。岩石由层状结构的岩体组

成，以发育较多的水平层理、小型交错层理、节理裂隙和滑面等结构面为特点，多出现于煤层顶底板。干燥单轴极限抗压强度 1.63~31.64MPa,平均 13.71MPa, 饱和单轴极限抗压强度 0.40~11.60MPa,平均 3.61Mpa, 软化系数 0.23, 属中软类易软化岩石, RQD 值平均 66%, 岩石质量中等, 岩体较完整。

6、砂岩组

该岩组以中粒砂岩和细粒砂岩为主，次为粗粒砂岩和砾岩，岩性以石英、长石为主，含云母及暗色矿物，岩石一般泥质胶结，局部钙质胶结，多形成煤层的老顶和老底。原生结构面一般有块状层理，槽状层理、大型板状交错层理，单层厚度大，构造结构面不太发育。砂岩类的岩石多属硬脆性的岩石，在外力作用下易碎裂、崩塌或垮落，同时其隔水性能将大大减弱或完全丧失，冒落带发育较高，裂隙的导水性能好。干燥单轴极限抗压强度为 1.21~45.06 MPa, 饱和单轴极限抗压强度为 0.31~25.41 MPa。RQD 值 65.8%，岩石质量好，岩体较完整，是勘查区内稳定性较好的岩组。

(三) 煤层顶底板岩石的工程地质特征

因本次施工只有 1 个钻孔揭露 13 煤、18 煤、19 煤、20 煤及 21 煤，不具备评价意义，故本次暂不对上述煤层顶底板进行评价。根据公式计算 2 煤、2_下煤、5 煤、8 煤及 15 煤的直接顶底板岩体质量系数及岩体质量指标结果见表 2-4。通过岩体质量系数法和岩体质量指标法计算结果可以看出，各主采煤层直接顶底板岩性主要为砂质泥岩、中细砂岩，岩体较破碎，部分岩石遇水崩解，无法测得其饱和抗压强度，无法评价其岩体质量，但从侧面也反映了岩体质量较差。各主采煤层直接顶板岩体质量等级为极坏—坏，岩体质量为差，2 煤直接顶板和 8 煤直接顶板个别地区岩体质量稍好，质量等级为一般，岩体质量为中等；各煤层直接底板岩体质量等级为极坏—坏，岩体质量为差。

表 2-4 2、2_下、5、8、15 煤层直接顶底板岩体质量评价结果

项目 \ 煤层	2 煤直接顶板	2 煤直接底板	2 _下 煤直接顶板	2 _下 煤直接底板	5 煤直接顶板	5 煤直接底板
	最小值~最大值					
岩性	中砂岩、粉砂岩、砂质泥岩	细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩	细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩	粉砂岩、砂质泥岩	细砂岩、砂质泥岩	砂质泥岩
RQD	0.22~0.65	0.2~0.82	0.4~0.82	0.25~0.86	0.15~0.75	0.25~0.73
s	0.07~3.88	0.21~1.0	0.21~0.98	0.17~0.67	0.34	0.4
f	0.51~0.71	0.52~0.7	0.52~0.68	0.57~0.69	0.54~0.62	0.55~0.62

岩体质量系数 z	0.02~1.15	0.08~0.14	0.08~0.26	0.04~0.21	0.09	0.15
岩体质量等级	极坏~一般	极坏~坏	极坏~坏	极坏~坏	极坏	坏
岩体质量指标 M	0.02~0.49	0.05~0.08	0.05~0.13	0.02~0.11	0.05	0.09
岩体质量	差~中等	差	差~中等	差	差	差
	8 煤直接顶板	8 煤直接底板	15 煤直接顶板	15 煤直接底板		
	最小值~最大值					
岩性	中、细砂岩、砂质泥岩	粉砂岩、砂质泥岩	粗、中、细砂岩	中砂岩、粉砂岩、砂质泥岩		
RQD	0.35~0.42	0.48~0.52	0.4~0.7	0.12~0.4		
s	0.33~0.89	0.33~0.57	0.16~2.69	0.15~0.65		
f	0.56~0.59	0.62~0.63	0.62~0.63	0.58~0.66		
岩体质量系数 z	0.06~0.22	0.1~0.17	0.07~0.66	0.03~0.1		
岩体质量等级	极坏~坏	坏	极坏~一般	极坏~坏		
岩体质量指标 M	0.04~0.13	0.06~0.09	0.04~0.36	0.02~0.06		
岩体质量	差~中等	差	差~中等	差		

1、煤层顶板 30m、底板 20m 范围内岩体质量评价

二勘查区内 2 煤与 2 下煤的距离为 2.13~11.79m，距离较近，所以本次评价将 2 煤与 2 下煤合并为一层评价。根据岩石力学实验资料评价 2 煤顶板、5 煤顶板、8 煤顶板及 15 煤顶板 30m 范围内的岩石质量和 2 下煤底板、5 煤底板、8 煤底板及 15 煤底板 20m 范围内岩石质量。各煤层顶板 30m 和底板 20m 范围内岩体质量评价结果见表 7-1-5。

各煤层顶板 30m 范围内岩石力学强度较低，岩体质量等级为极坏—一般，岩体质量为差~中等；2 煤和 15 煤底板 20m 范围内岩体质量等级为极坏—一般，岩体质量为差—中等，5 煤和 8 煤底板岩体质量较差，20m 范围内岩体质量等级为极坏—坏，岩体质量为差。

2、煤层顶底板总体特征及其稳定性

煤层顶、底板的稳定性是由岩石的强度、结构面特征、水文地质条件及其岩石受力状态等因素决定的。煤层顶底板岩性和抗压强度划分稳定性标准（表 2-5、表 2-6）。

表 2-5 顶板稳定性划分标准表

类型	I	II	III	IV
稳定性	极稳定	稳定	较稳定	不稳定
抗压强度 (MPa)	>50	40~50	30~40	10~30
主要岩性	粉砂岩组、细—中粒砂岩组		粉砂岩组、砂质泥岩组、泥岩组、细—粗粒砂岩组	

表 2-6 底板分类标准表

分类	单轴抗压强度 (MPa)	水稳性	厚度 (m)
软弱破碎底板	<10	崩解、碎裂、泥化	>0.4
普遍底板	>10	遇水稳定	>0.4

①2、5、8、15 煤顶板 30m 范围内岩石工程地质条件评价

2 煤层位于延安组顶部，其顶板 30m 范围内岩性主要为粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩，饱和抗压强度在 0.72~46.47MPa 之间，平均为 13.04MPa，其中多数小于 30MPa。因此顶板多数属于不稳定类型，个别属于较稳定类型。

5 煤位于延安组上部，其顶板 30m 范围内岩性主要为粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、泥岩，饱和抗压强度在 1.37~24.98MPa 之间，平均为 4.93MPa，因此 5 煤顶板属于不稳定类型。

8 煤位于延安组上部，其顶板 30m 范围内岩性主要为砂质泥岩、细砂岩、中砂岩，饱和抗压强度在 3.21~14.11MPa 之间，平均为 7.02MPa，因此 8 煤顶板属于不稳定类型。

15 煤位于延安组中部，其顶板 30m 范围内岩性主要为砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩，饱和抗压强度在 1.6~26.93MPa 之间，平均为 8.15MPa，因此 15 煤顶板属于不稳定类型。

②2、5、8、15 煤底板 20m 范围内岩石工程地质条件评价

2 煤底板 20m 范围内岩石饱和抗压强度为 1.37~27.99MPa，平均为 6.24MPa，大多数小于 10MPa，部分岩石遇水崩解，分层厚度大于 0.4m；5 煤底板 20m 范围内岩石饱和抗压强度为 2.6~4.5MPa，平均为 3.47MPa，均小于 10MPa，部分岩石遇水崩解，分层厚度大于 0.4m；8 煤底板 20m 范围内岩石饱和抗压强度为 3.25~10.21MPa，平均为 6.11MPa，多数小于 10MPa，部分岩石遇水崩解，分层厚度大于 0.4m；15 煤底板 20m 范围内岩石饱和抗压强度为 1.48~48.29MPa，平均为 13.73MPa，多数小于 10MPa，部分岩石遇水崩解，分层厚度大于 0.4m。

各可采煤层顶底板稳定性划分见表 2-7。

表 2-7 煤层顶底板稳定性划分一览表

煤层	2	5	8	15
顶板岩性	粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩	粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、细砂岩	砂质泥岩、细砂岩、中砂岩	砂质泥岩、粗砂岩、中砂岩、细砂岩
抗压强度(Mpa)	0.72~46.47	1.37~24.98	3.21~14.11	1.6~26.93
顶板类型	不稳定—稳定	不稳定	不稳定	不稳定
底板岩性	粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、细砂岩、中砂岩	粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩	粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、细砂岩	粉砂岩、砂质泥岩粗砂岩、中砂岩
抗压强度(Mpa)	1.37~27.99	2.6~4.5	3.25~10.21	1.48~48.29
水稳性	部分岩石遇水崩解	部分岩石遇水崩解	部分岩石遇水崩解	部分岩石遇水崩解
厚度	>0.4	>0.4	>0.4	>0.4
底板类型	软弱破碎底板	软弱破碎底板	软弱破碎底板	软弱破碎底板

(四) 工程地质勘探类型

按《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719—2021)国家标准划分,本井田工程地质勘查类型属于第四类,即层状岩类,工程地质勘查的复杂程度为中等。

六、煤层地质特征

1、主要含煤地层

含煤地层为侏罗系中统延安组,根据以往勘查工作钻孔揭露,该组地层全区发育,厚度 159.69~496.45m,平均 322.44m,钻孔穿见煤层最多为 29 层(2414 孔),煤层平均总厚度 42.10m,含煤系数 13.06%;含可采煤层 10 层,可采煤层总厚度平均 27.96m,可采含煤系数 8.67%。

2、可采煤层特征

井田内***煤为可采煤层,其中***煤为主要可采煤层。

井田内各编号煤层特征简况见表 2-3。

① 2 煤

该煤层位于延安组顶部,属上含煤组上部煤层,距直罗组底部“七里镇砂岩”底部冲刷界面较近,距离为 4.56~54.19m,平均 20.10m。煤层埋深 520~970m,底板标

高+820~+380m。

在井田范围内该煤层分布于西北侧煤层剥蚀线、F1断层以东地段，该煤层除中部背斜隆起剥蚀区外全部可采，可采面积为25.01km²，为本井田主要可采煤层。穿见层位钻孔44孔，全部可采，煤层可采系数100%。煤层产状平缓，煤层倾角一般3~13°，煤层厚度1.27~9.20m，平均5.84m，厚度变异系数24%，剥蚀区附近煤层厚度较薄，整体向东南方向增厚。顶底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，局部粉砂岩。煤层结构简单，偶含1层夹矸，岩性为泥岩，2煤为全区可采的稳定煤层。

图 2-8 2 煤厚度等值线图

② 2_下煤

该煤层位于延安组顶部2煤下部，属上含煤组上部煤层，上距2煤间距2.13~11.79m，平均4.48m。煤层埋深531~880m，底板标高+823~+420m。

在井田范围内分布范围与2煤基本相同，分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁断层以东地段，该煤层赋存区内除中部背斜隆起剥蚀区外基本全部可采，可采面积22.93km²，中部背斜隆起剥蚀区成长轴方向北东的椭圆状，长轴长约2800m、短轴长约1200m，面积约为2.88km²。

该煤层在井田范围内穿见层位钻孔45孔，可采43孔，面积可采系数99%，为全区可采的稳定煤层。井田北部B9孔煤层厚度0.30m达不到最低可采厚度、井田南部B10孔煤层厚度0.35m达不到最低可采厚度。煤层产状平缓，煤层倾角一般3~13°，煤层厚度0.30~4.20m，平均2.44m，为缓倾斜的中厚煤层，煤层厚度由北东往南西厚度逐渐增大，厚度变异系数26%。煤层顶底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，局部粉砂岩。煤层结构较简单，偶含2层夹矸，岩性为泥岩。

图 2-9 2_下煤厚度等值线图

③ 5 煤

位于延安组上部2_下煤下部，属上含煤组下部煤层，距上部2_下煤底板间距为7.95~105.14m，平均27.92m。煤层埋深560~996m，底板标高+820~+350m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁断层以东地段，可采面积22.92km²，该煤层赋存区内不可采区域主要有两部分，第一部分位于中部背斜隆起剥蚀区、剥蚀区东部及南部无煤区及无煤区外侧煤层厚度达不到可采厚度地带构成的不

可采区，该区域呈北东向带状，长约 4724m，宽 1340m，面积 4.54km²。

该煤层在井田范围内穿见层位钻孔 42 孔，可采 39 孔，可采系数 87%，2812、2413、3215 孔煤层厚度未达到最低可采厚度。煤层产状平缓，煤层倾角一般 3~13°，煤层厚度 0.40~4.12m，平均 1.53m，为中厚煤层。煤层厚度变化大，厚度变异系数 47%，整体由中部剥蚀区向四周厚度逐渐增大，煤类单一，赋存区大部可采，煤层为全区大部可采的较稳定煤层。顶底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，局部粉砂岩。煤层结构简单，偶含 1 层夹矸，岩性为泥岩。

图 2-10 5 煤厚度等值线图

④ 8 煤

位于延安组中部，属中含煤组上部煤层，距上部 5 煤底板间距为 57.60~98.36m，平均 80.22m，间夹不可采煤层 6、7 煤。煤层厚度 2.28~5.44m，平均 3.91m。煤层埋深 524~1086m，底板标高+840~+270m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁ 断层以东地段，48 个见煤点控制，全部可采，面积可采系数 100%，可采面积 31.72km²。煤层厚度变化不大，整体由东向西逐渐增大，厚度变异系数 22%，倾向 SE，为缓倾斜厚煤层。煤层顶、底板岩性主要以泥岩、砂质泥岩为主，局部粉砂岩。该煤层结构较简单，偶含 2 层泥岩夹矸，煤类单一，赋存区全部可采，煤层厚度变化不大，煤层为全区可采的稳定煤层。

图 2-11 8 煤厚度等值线图

⑤ 13 煤

位于延安组中部，属中含煤组中部煤层，距上部八煤底板间距为 16.45~47.44m，平均 32.74m，间夹偶尔可采的 9、10 煤。煤层埋深 470~1114m，底板标高+900~+220m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁ 断层以东地段，煤层赋存区内大部分可采，47 个见煤点控制，30 个可采，可采系数 64%，可采面积 21.28km²。煤层厚度 0.31~1.96m，平均 0.96m，厚度变异系数 41%。顶板岩性以细砂岩为主，底板多为粉砂岩。

该煤层结构较简单，煤类单一，赋存区大部可采，煤层厚度变化较大，煤层为全区大部可采的不稳定薄煤层。井田西北部煤层剥蚀边界线主要依据物探资料确定其展

布范围，经过 3411 钻孔、3612 钻孔及 3812 钻孔验证，剥蚀边界线平面位置基本准确。

图 2-12 13 煤厚度等值线图

⑥ 15 煤

位于延安组中部，属中含煤组下部煤层，距上部 13 煤底板间距为 25.19~55.65m，平均 35.63m。煤层埋深 502~1170m，底板标高+880~+170m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁ 断层以东地段，47 个见煤点控制，全部可采，可采系数 100%，可采面积 34.02km²。井田范围内施工的钻孔全部位于剥蚀边界线以东，钻探过程中全部揭露 15 煤。

煤层厚度 2.99~5.30m，平均 4.03m，厚度变异系数 13%，煤厚变化很小，倾向 SE，为缓倾斜厚煤层。顶底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，局部粉砂岩。

该煤层结构较简单，偶含 2 层夹矸，煤类单一，赋存区全部可采，煤层厚度变化小，由东南向西北逐渐增大。煤层为全区可采的稳定煤层。

图 2-13 15 煤厚度等值线图

⑦ 18 煤

位于延安组下部，属下含煤组煤层，距上部 15 煤底板间距为 36.09~80.83m，平均 59.06m，间夹不可采煤层 16、17 煤。煤层埋深 735~1211m，底板标高+740~+150m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层合并线、F₁ 断层以东地段全区分布，38 个见煤点控制，37 个可采，可采面积 29.36km²，可采系数 98%。煤层厚度 0.65~3.95m，平均 1.98m，厚度变异系数 33%，煤层厚度变化不大，倾向 SE，为缓倾斜薄煤层，井田西北侧与 19 煤合并。顶底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，局部粉砂岩。

该煤层结构较简单，偶含 1 层夹矸，煤类单一，赋存区大部可采，煤层厚度有一定变化，该煤层为全区可采的较稳定煤层。

图 2-14 18 煤厚度等值线图

⑧ 19 煤

位于延安组底部，属下含煤组煤层，上距 18 煤底板间距 0~27.80m，平均 9.16m。煤层埋深 574~1224m，底板标高+850~+120m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁断层以东地段全区分布，穿见层位钻孔 45 孔，可采 44 孔，面积可采系数 99.8%，可采面积 34.71km²。煤层厚度 0.52~6.35m，平均 2.81m，煤层厚度变化较大，厚度变异系数 43%，主要原因为井田西北侧与 18 煤合并，3411、3513、3612、3613、3715、3812 等孔煤厚由 3m 左右增大至 5m 以上。顶底板岩性以砂质泥岩为主，局部粉砂岩。

该煤层结构较简单，偶含 1~2 层泥岩夹矸，煤类单一，赋存区大部可采，煤层厚度虽然变化较大，但呈现规律，由东南向西北逐渐增厚。该煤层为全区大部可采的稳定煤层。

图 2-15 19 煤厚度等值线图

⑨ 20 煤

位于延安组底部，属下含煤组煤层，上距 19 煤底板间距 7.46~32.95m，平均 15.11m。煤层埋深 593~1259m，底板标高+830~+100m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁断层以东地段，44 个见煤点控制，全部可采，可采系数 100%，可采面积 33.75km²。煤层厚度 0.93~4.68m，平均 3.10m，厚度变异系数 22%，厚度变化较小，煤层倾向 SE，为缓倾斜中厚煤层。煤层顶、底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为细砂岩。

该煤层结构较简单，偶含 1~3 层泥岩夹矸，煤类单一，赋存区全部可采，煤层厚度变化较小，为全区可采的稳定煤层。

图 2-16 20 煤厚度等值线图

⑩ 21 煤

位于延安组底部，属下含煤组煤层，上距 20 煤底板间距 2.18~28.30m，平均 15.87m；下距三叠统延长组 4.77~44.72m，平均 22.29m。煤层埋深 618~1266m，底板标高+820~+90m。

在井田范围内分布于井田西北侧煤层剥蚀线、F₁断层以东地段全区分布，穿见层位钻孔 36 孔，可采 25 孔，可采系数 76%，可采面积 22.04km²。煤层厚度 0.30~3.95m，平均 1.30m，煤厚变化较大，厚度变异系数 62%，倾向 SE，为缓倾斜薄煤层。煤层顶、底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为细砂岩。

该煤层结构较简单，偶含 1 层泥岩夹矸，煤类单一，赋存区大部可采，煤层厚度

变化较大，南部较厚，煤层为全区大部可采的不稳定煤层。

图 2-17 21 煤厚度等值线图

各可采煤层主要特征见表 2-8。

表 2-8 可采煤层特征表

煤层	煤厚 (m) 两极值 平均值 (孔数)	煤层有益厚度 (m) 两极值 平均值 (孔数)	煤层埋深 (m) 两极值 平均值 (孔数)	夹矸 (层) 两极值 平均值	煤层 稳定 程度	可采 面积 (km ²)	煤层赋 存面积 (km ²)	面积可 采系数 (%)	对比可靠程度	煤层间距 (m) 两极值 平均值
2 煤	<u>1.27~9.20</u> 5.84(44)	<u>1.27~9.20</u> 5.84(44)	<u>520~970</u> 689(44)	<u>0~1</u> 0	稳定	25.01	25.01	100	可靠	<u>2.13~11.79</u> 4.48
2 _下 煤	<u>0.30~4.20</u> 2.44(45)	<u>1.07~4.20</u> 2.54(43)	<u>530~880</u> 680(45)	<u>0~2</u> 0	稳定	22.93	23.09	99	可靠	<u>7.95~105.14</u> 27.92
5 煤	<u>0.4~4.12</u> 1.53(42)	<u>0.85~4.12</u> 1.60(39)	<u>560~996</u> 715(42)	<u>0~1</u> 0	较稳定	22.92	26.26	87	较可靠	<u>57.60~98.36</u> 80.22
8 煤	<u>2.28~5.44</u> 3.91(48)	<u>2.28~5.44</u> 3.91(48)	<u>524~1086</u> 766(48)	<u>0~2</u> 0	稳定	31.72	31.72	100	可靠	<u>16.45~47.44</u> 32.74
13 煤	<u>0.31~1.96</u> 0.96(47)	<u>0.84~1.96</u> 1.21(30)	<u>470~1114</u> 794(47)	<u>0~1</u> 0	较稳定	21.28	33.09	64	较可靠	<u>25.19~55.65</u> 35.63
15 煤	<u>2.99~5.30</u> 4.03(47)	<u>2.99~5.30</u> 4.03(47)	<u>502~1170</u> 824(47)	<u>0~2</u> 0	稳定	34.02	34.02	100	可靠	<u>36.09~80.83</u> 59.06
18 煤	<u>0.65~3.95</u> 1.98(38)	<u>0.85~3.95</u> 2.01(37)	<u>735~1211</u> 920(38)	<u>0~2</u> 0	较稳定	29.36	30.03	98	较可靠	<u>1.57~27.80</u> 9.16
19 煤	<u>0.52~6.35</u> 2.81(45)	<u>1.05~6.35</u> 2.86(44)	<u>574~1224</u> 895(45)	<u>0~2</u> 0	稳定	34.71	34.78	99.8	可靠	<u>7.46~32.95</u> 15.11
20 煤	<u>0.93~4.68</u> 3.10(44)	<u>0.93~4.68</u> 3.10(44)	<u>593~1259</u> 908(44)	<u>0~3</u> 0	稳定	33.75	33.75	100	可靠	<u>2.18~28.30</u> 15.87
21 煤	<u>0.30~3.95</u> 1.30(36)	<u>0.80~3.95</u> 1.65(25)	<u>618~1266</u> 934(36)	<u>0~3</u> 0	较稳定	22.04	29.02	76	较可靠	

第三节 矿区社会经济概况

一、社会经济概况

本矿山位于鄂托克前旗上海庙镇，上海庙镇成立于 2005 年 10 月，由原芒哈图乡和布拉格苏木合并成立，地处蒙宁两区交界，是鄂尔多斯市的西南大门。总土地面积 3871 平方公里（580 万亩），主要由北部牧区、南部工矿区和农牧结合区构成，地广人稀、十年九旱、水资源匮乏、不具备农牧业生产条件，2008 年除特布德嘎查部分牧业社外全部被列为农牧业禁止开发区，总面积 524 万亩，占全镇国土面积的 90.3%。全镇下辖 11 个嘎查村、4 个社区、63 个自然村，总人口 26770 人，其中户籍人口 3339 户 9746 人、蒙古族 1316 户 3399 人。

本节主要分析 2021~2023 年鄂托克前旗国民经济指标及增长值。

根据《鄂托克前旗 2021 年国民经济和社会发展统计公报》，2021 年，全年地区生产总值完成 198.55 亿元，按可比价计算，同比增长 11.5%。其中，第一产业增加值 16.69 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 139.22 亿元，增长 15.3%；第三产业增加值 42.64 亿元，增长 6.4%。三次产业比例为 8.4：70.1：21.5。第一、二、三产业对生产总值增长的贡献率分别为 3.3%、80.5%和 16.2%。人均生产总值 212236 元，同比增长 9.9%。

根据《鄂托克前旗 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，2022 年，全年地区生产总值完成 262.46 亿元，按可比价计算，同比增长 14.1%。第一产业增加值 21.91 亿元，同比增长 5.9%；第二产业增加值 195.99 亿元，同比增长 20.9%；第三产业增加值 44.55 亿元，同比增长 1.9%。三次产业结构比为 8.3:74.7:17。第一、二、三产业对生产总值增长的贡献率分别为 4.3%、92.1%和 3.6%。人均生产总值 274251 元，同比增长 11.5%。

根据《鄂托克前旗 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，2023 年，全年地区生产总值完成 270.3 亿元，按不变价计算，同比增长 6.7%。第一产业增加值 23.2 亿元，同比增长 8%；第二产业增加值 198.2 亿元，同比增长 5.8%；第三产业增加值 48.91 亿元，同比增长 8.5%。三次产业结构比为 8.6:73.3:18.1。第一、二、三产业对生产总值增长的贡献率分别为 16.45%、28.19%和 55.61%。人均生产总值 270686 元，同比增长 2.3%。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用结构

矿区面积***hm²。根据鄂托克前旗自然资源局提供的土地利用现状图（2022年12月绘制，鄂托克前旗于2023年制作，编号：***），矿区土地利用类型为水浇地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地、盐碱地、裸土地。现状地类、面积和权属状况见下表2-9。

二、矿区土地权属

矿区面积3589.00hm²，土地权属为哈沙图嘎查（***hm²）、上海庙社区（***hm²），土地权属明确，不存在争议土地。

三、矿区土地利用类型

矿区所涉及的土地类型见下表，根据《鄂托克前旗自然资源局关于内蒙古鄂托克前旗新上海二号井田煤炭资源勘探（保留）探矿权扩大勘查范围(合并)变更登记申请核查意见的报告》（鄂前自然资字***号），矿井与永久基本农田不重叠，据鄂托克前旗自然资源局核实，矿区范围内无基本农田分布。

表 2-9 矿区土地利用现状统计表 单位：公顷

一级地类	二级地类	面积及土地权属 (hm ²)		总计	占矿区的 比例 (%)		
		哈沙图嘎查	上海庙社区				
01	耕地	0102	水浇地	***	***	***	***
03	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	***	***	***	***
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	***	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***	***
		1204	盐碱地	***	***	***	***
		1206	裸土地	***	***	***	***

合计	***	***	***	***
----	-----	-----	-----	-----

四、评估区土地利用类型

根据鄂托克前旗第三次土地利用现状图，按照原国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，本方案评估区面积***km²，土地权属为哈沙图嘎查（***hm²）、上海庙社区（***hm²），根据鄂托克前旗自然资源局提供的土地利用现状图（2022年12月绘制，鄂托克前旗于2023年制作，编号：***），矿区土地利用类型为水浇地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地、盐碱地、裸土地。评估区土地利用现状统计结果见表2-10。

表 2-10 评估区土地利用现状统计表 单位：公顷

一级地类	二级地类	面积及土地权属 (hm ²)		总计	占矿区的 比例 (%)		
		哈沙图嘎 查	上海庙社 区				
01	耕地	0102	水浇地	***	***	***	***
03	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	***	***	***	***
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	***	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***	***
		1204	盐碱地	***	***	***	***
		1206	裸土地	***	***	***	***
合计				***	***	***	***

五、各主要地类分布及质量

矿区土地利用类型包括耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其它土地用地 7 种一级地类；水浇地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地、盐碱地、裸土地 12 种二级用地类型。根据调查资料统计和分析，矿区位于毛乌素沙漠西南边缘，属于荒漠草原地带，矿区土壤类型为风沙土。

根据鄂托克前旗自然资源局提供的资料可知，评估区内无基本农田分布。

1、耕地

耕地面积共***hm²，占评估区面积的***%。评估区内耕地零散布于项目区。主要种类为玉米。农业产量低而不稳，作物平均产量仅 900~1200kg/hm²。耕地土壤类型主要为灰钙土、风沙土。

根据现场调查，区域内水浇地灌溉依靠机井灌溉，作物需水灌溉期自机井抽水，通过滴灌管道导入田地。

照片 2-9 灌溉机井及滴灌管道

照片 2-10 灌溉机井

照片 2-11 水浇地图 2-18 评估区耕地分布图

2、林地

林地面积共***hm²，占评估区面积的***%。矿区内灌木林地、其他林地。

矿区林地土壤主要为灰钙土及风沙土。灌木林散布在复垦区各地，树种主要有柠条、沙柳、杨树、旱柳、羊柴等；沙柳、柠条灌丛有人工种植的也有自然生长的，在复垦区内呈弥散状分布。其中沙柳灌丛一般生长在流动、半流动沙丘间的低地及滩地的边缘，它耐旱、抗沙埋、生长迅速，为优良的固沙树种，在沙地上生长很旺盛，丛径可达 3m，高度多在 2m 以上，其根系长数米至数十米。这些林地基本上为牧场防护林、防风固沙林和水土保持林。

照片 2-12 灌木林地

照片 2-13 灌木林地

3、草地

草地面积共***hm²，占评估区面积的***%，草地见照片 2-14。项目区林草地土壤主要为棕钙土及风沙土。草地主要是天然牧草地和其他草地，具体类型有典型草原草地、沙质半灌木草地，尤以沙质半灌木草地为主。草本植物群落主要以冷蒿、无芒隐子草、白草、芨芨草、碱茅、白刺、麻黄、甘草、藏锦鸡儿、油蒿、沙蓬等。种类比较单一、植被类型较为简单。

照片 2-14 草地

4、工矿仓储用地

工矿仓储用地面积共***hm²，占评估区面积的***%。为采矿用地。

5、住宅用地

住宅用地为农村宅基地，占地面积共***hm²，占评估区面积的***%。矿区为农牧业区，地广人稀，矿区范围内分布有 40 户居民，总人口 106 人。村庄照片见 2-15、

2-16。

照片 2-15 住宅用地

照片 2-16 住宅用地及草地

6、交通运输用地

交通运输用地为公路用地和农村道路，占地面积合计***hm²，占评估区面积的***%。农村道路为当地的乡村连接道路，有水泥路面、泥结碎石路面等。交通运输用地见照片 2-17。

照片 2-17 道路用地及住宅用地

7、其他土地

其他土地地为设施农用地、盐碱地、裸土地，占地面积合计***hm²，占评估区面积的***%。

(1) 设施农用地

矿区范围内分布多数处设施农用地。面积共计***hm²。

(2) 盐碱地

分布于矿区中部，面积共计***hm²。

(3) 裸土地

该区由于人为活动干扰，该区植被退化、水土流失严重。

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

鹰骏三号煤矿为新建矿井，内蒙古鲁蒙能源开发有限公司完成了工业广场岩土工程初步勘察及地形测量工作。其它项目前期准备工作目前正在有序进行中。

此外，上海庙开发区已经建成的重载公路经井田西部南北向通过。敖（勒召其）——东（道梁）高速从井田南边界东西向通过，在井田西南角设有高速出入口，联通重载公路。矿区外接敖银公路（二级公路）和青银高速等，矿区的道路交通网已初具

规模。

二、矿区内村庄分布情况

本井地面仅有零星居民点，人烟稀少，据实地调查，区内分布有 40 户居民，总人口 106 人，设计对零星居民点实行按计划搬迁，解放煤炭资源，保证矿井生产的正常接续。

三、周边矿山分布情况

鹰骏三号井田目前处于筹备阶段，尚未进行生产，井田内无生产矿井和采空区。井田南部的鹰骏二号井田及北部的鹰骏五号井田均未投入生产，亦不存在采空区。井田西南侧的新上海一号煤矿和榆树井煤矿为生产矿井，各矿井之间均留设矿界保护煤柱，未发现越界开采情况。井田与周边井田位置关系见图 2-19。

图 2-19 矿权四邻关系图

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、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

鹰骏三号煤矿为新建矿井，企业对前期勘探时产生的除水文孔之外的其他孔均采用水泥浆进行了封闭，封闭后对场地进行平整和恢复植被，封孔***个，撒播草籽面积***m²。

现状未建设，未开采，现状还未存在因地下开采引发的矿山地质环境与土地的损毁情况。

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

井田南部的鹰骏二号井田及北部的鹰骏五号井田均未投入生产，亦不存在采空区。井田西南侧的新上海一号煤矿和榆树井煤矿为生产矿井。因此本方案以新上海一号煤矿和榆树井煤矿为案例，进行矿山地质环境与土地复垦分析。

1、新上海一号煤矿

该矿位于本矿山的西北侧，基建工程刚竣工完成，正在进行试生产活动。前期主要采取的矿山地质环境保护措施包括截排水渠、植树植草等绿化工程。

(1) 截排水工程

主要位于工业场地内，工业场地排水设施包括排水渠、盖板排水沟、截水沟，共计长度为 2280m 均采用 C25 混凝土现浇。

(2) 绿化工程

工业场地绿化面积 3.45hm²，主要通过采取绿化美化措施达到防治的目的，在绿化布置时，遵循点、线、面相结合的原则，以工业场地前中心绿地为重点，形成花园式广场，利用部分空地设置小游园，并与场内行道树的布局有机联系在一起。建成一个整洁、优美的的工作环境，较好地体现企业的新形象。场外绿化面积 6.88hm²，主要选择观赏效果好、耐旱、防风能力强的新疆杨。

(3) 监测工程

初步建立了地质环境监测系统，布设监测线和监测点。

2、榆树井煤矿

榆树井煤矿位于该矿山的西侧，处于生产阶段，且针对采矿引起的采空沉陷地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染、土地占用与损毁等进行了治理，榆树井煤矿利用多种方式在采空沉陷地质灾害的防治、固体废弃物和污水（废水）的处理和综合利用、土地复垦等方面做了大量工作，取得了较好的环境效益、社会效益和经济效益。

依据 2020 年 10 月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古上海庙矿业有限责任公司榆树井煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》以及 2022 年 5 月，内蒙古鲲鹏建设工程有限公司编制的《内蒙古上海庙矿业有限责任公司榆树井煤矿矿山地质保护与土地复垦方案》，结合现场调查和收集资料表明，榆树井煤矿目前已经对 2024 年以前生产形成的采空沉陷区进行治理，榆树井煤矿已治理情况现叙述如下：

(1) 地面塌陷区治理工程

①对形成的采空区范围进行地表变形监测，设置地表移动监测点、定期监测，并在地表均匀设置警示牌，对过往行人、车辆进行提醒预警，警示牌采用金属杆（单根钢管或双根三角钢）支撑不锈钢板面的形式，并在版面涂写警示标语；累计设置警示牌/30 个，地表监测点 20 个。

②榆树井煤矿未采用充填法对采空区进行充填，对矿区引发的地面塌陷进行治

理，采用人工和机械（推土机）相结合的方式对塌陷裂缝进行回填，主要利用裂缝周边的沙土、就近取高填低进行填充和平整，然后进行人工恢复植被：播撒沙打旺和草木樨混合草籽，塌陷区累计治理面积约 1.2484km²，回填深度为 0.3-0.6m，实际回填裂缝区域约占总塌陷区的 10%左右。将回填后的地面整平，撒播草籽、恢复地表植被，植被总体覆盖率及长势较好，治理效果良好。

（2）地下水监测工程

对矿井涌水量进行监测、统计，监测频率为 1 次/天；设立了两个观测孔，对地下水进行动态监测，每月观测两次，并设置台账进行记录。

实施矿山地质环境治理情况详见照片 2-18~2-21。

照片 2-18 回填地面裂缝

照片 2-19 裂缝治理后

照片 2-20 地裂缝治理前

照片 2-21 地裂缝治理后

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

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山可借鉴以上煤矿地面塌陷裂缝的治理与土地复垦工作经验。主要可以借鉴以下几方面：

1、新上海庙一矿刚完成建设工程，且已通过竣工验收，本矿在基建时可借鉴该矿的实践经验，从而更好的满足新建矿建设绿色矿山的建设要求。

2、沉陷区：本次借鉴的榆树井煤矿采用充填法对采空区进行充填，出现较宽裂缝，治理过程中针对宽度过大的裂缝要进行机械回填治理。鹰骏三号煤矿未来采用矸石充填地下采空区，预计不会出现较宽裂缝，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。

3、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易，主要栽植的树种有：沙柳，柠条，刺槐；草种主要有：沙打旺、油蒿、沙蓬、短花针茅、紫花苜蓿、高羊茅等；适应能力强，可以尽快修复土壤结构。

本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。后期治理过程中，要根据前期治理的治理经验，选择适合当地的植被进行种植：乔木选择刺槐、旱柳、杨树等；灌木选择沙

棘、柠条、扬柴，草籽选择沙打旺、草木樨等。

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

我公司在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作，野外调查工作时间 2024 年 1 月 10 日~2024 年 1 月 14 日。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有开发利用方案、勘探报告、矿山 9 年开采规划等；收集矿山地形地质图、土地利用现状图等图件；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、矿山地质环境与土地资源调查

1、调查方法

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 1:10000 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。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017），采用鄂托克前旗自然资源局提供的比例尺为 1:10000 土地利用现状图，对矿区的土地利用现状进行了实地调查及统计，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护土地资源提供依据。

2、调查内容

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。

鹰骏三号矿区位于毛乌素沙漠西北边缘，呈平缓高原地貌，地形开阔，呈缓波状起伏，相对高差较小，区内海拔高度 1313~1376m，相对高差约 63m，地形特点总体为南低北高，西低东高。区内植被覆盖良好，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。

矿区基础设施场地适宜性较好，现状下调查区内未发现崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、泥石流地质灾害现象。

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。

植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地进行现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

三、完成工作量

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积***km²，调查线路长度***km，现场调查采用1：10000地形图做底图，同时参考土地利用现状图、采掘工程平面图等图件。完成主要工作量见表3-1。

表3-1 完成主要实物工作量统计表

序号	工作内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	***
2	调查路线	km	***
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	***
4	周边煤矿调查	处	2
5	现场照片	张	230
6	拍摄视频	分钟	60
7	收集已有资料	/	1、探矿权许可证（证号：***）； 2、2023年12月，中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》； 3、《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区鹰骏三号井田煤炭补充勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字***号）及评审意见书（内自然资储评字***号）； 4、2024年1月，大地工程开发（集团）有限公司编制的《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》； 5、《内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字***号）； 6、土地利用现状图（***）。
8	调查访问人数	人	5

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/T0223-2011）的规定，矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定，应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿探矿权面积为***km²。其中部分拟建矿区道路位于矿区外（***km²），根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式，以及矿山实际情况，考虑到矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。由此，评估面积***km²。

评估区和矿区的相对关系见图 3-1。

图 3-1 评估区范围示意图

（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/T0223-2011，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

根据现场调查及资料收集，评估区内有村庄，村庄分布少规模小，大多居住分散，已规划搬迁；评估区内有敖（勒召其）——东（道梁）高速从井田南边界东西向通过，在井田西南角设有高速出入口，联通重载公路；无各级自然保护区、风景名胜区、水源地保护区；评估区内土地利用类型主要以耕地、草地为主。

根据《编制规范》附录 B 表 B.1，综合判定内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿的评估区重要程度为“重要区”。

2、矿山建设规模

矿山地下开采，开采矿种为煤，矿山设计生产建设规模***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

依据《编制规范》附录 C 表 C.1《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度。

①B10 孔和 B14 孔位于 F1 断层附近，B10 孔对 2 煤顶 80m 含水层进行抽水试验，

单位涌水量为 0.0285 L/s.m，富水性弱，与同层位抽水孔富水性一致；B14 孔对宝塔山砂岩含水层进行抽水试验，单位涌水量为 0.0118 L/s.m，富水性弱，与同层位 B7 抽水孔富水性一致。F1 断层为逆断层，断面岩石受挤压，结合抽水资料推断 F1 断层富水性弱。B12 孔位于 FD1 断层附近，对 2 煤顶 250m 含水层（包含延安组上部含水层和直罗组中下部含水层）进行抽水，单位涌水量为 0.0848 L/s.m，富水性弱，井田中部 J2 孔对直罗组含水层进行抽水，单位涌水量为 0.1282 L/s.m，富水性中等。根据同层抽水资料分析推断 FD1 断层富水性弱，《开发利用方案》设计正常涌水量为 490m³/h，最大涌水量为 885m³/h，地下采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层破坏。

②矿区的岩层以软弱岩类为主；煤层顶底板为软弱-半坚硬岩类。因此，区内岩体的稳固性差~一般，工程地质复杂程度中等。

③井田属华北地台鄂尔多斯台坳西缘复背斜东翼，属中生代凹陷，煤系地层构造形态总体上呈一走向近南北、倾向正东的西高东低的单斜褶曲，次级褶曲多呈宽缓型，地层倾角平缓，无突然倾斜变化。根据最新三维物探资料在井田南北向中轴线附近及以西表现为由南部的上海庙向斜和上海庙背斜、中部的 I 号向斜组成的两组次一级褶曲起伏形态。褶曲构造及主要断层不甚发育，井田内构造复杂程度为简单。

④评估区内现状未开采，未引发地质灾害。

⑤矿井服务期内开采一水平，水平标高+710.0m，2 煤层最深部标高为+380m，煤层倾角 3°~13°，根据煤层倾角及标高，2 下煤层最深部标高为+420m，煤层倾角一般 3~13°，5 煤层最深部标高为+350m，煤层倾角 3°~13°，煤矿现状还未动工，预测采空区面积空间较大，引发地面沉陷地质灾害，采动影响较强烈。

⑥评估区呈平缓高原地貌，地形开阔，呈缓波状起伏，相对高差较小，区内海拔高度 1313~1376m，相对高差约 63m，地形特点总体为南低北高，西低东高，地形地貌条件为简单。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.1，评估区地质环境条件复杂程度属“中等类型”。

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/T0223-2011)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)。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级分析表

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	①评估区内评估区内有村庄，村庄分布少规模小，大多居住分散； ②评估区范围有敖（勒召其）—东（道梁）高速从井田南边界东西向通过，在井田西南角设有高速出入口，联通重载公路； ③评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； ④评估区无重要、较重要水源地； ⑤损毁的土地类型主要为耕地、草地。	重要区
矿山建设规模	年生产能力***万吨（地下开采）	大型
地质环境条件复杂程度	①B10 孔和 B14 孔位于 F1 断层附近，B10 孔对 2 煤顶 80m 含水层进行抽水试验，单位涌水量为 0.0285 L/s.m，富水性弱，与同层位抽水孔富水性一致；B14 孔对宝塔山砂岩含水层进行抽水试验，单位涌水量为 0.0118 L/s.m，富水性弱，与同层位 B7 抽水孔富水性一致。F1 断层为逆断层，断面岩石受挤压，结合抽水资料推断 F1 断层富水性弱。B12 孔位于 FD1 断层附近，对 2 煤顶 250m 含水层（包含延安组上部含水层和直罗组中下部含水层）进行抽水，单位涌水量为 0.0848 L/s.m，富水性弱，井田中部 J2 孔对直罗组含水层进行抽水，单位涌水量为 0.1282 L/s.m，富水性中等。根据同层抽水资料分析推断 FD1 断层富水性弱，《开发利用方案》设计正常涌水量为 490m ³ /h，最大涌水量为 885m ³ /h，地下采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层破坏。 ②矿区的岩层以软弱岩类为主；煤层顶底板为软弱-半坚硬岩类。因此，区内岩体的稳固性差~一般，工程地质复杂程度中等。 ③井田属华北地台鄂尔多斯台坳西缘复背斜东翼，属中生代凹陷，煤系地层构造形态总体上呈一走向近南北、倾向正东的西高东低的单斜褶曲，次级褶曲多呈宽缓型，地层倾角平缓，无突然倾斜变化。根据最新三维物探资料在井田南北向中轴线附近及以西表现为由南部的上海庙向斜和上海庙背斜、中部的 I 号向斜组成的两组次一级褶曲起伏形态。褶曲构造及主要断层不甚发育，井田内构造复杂程度为简单。 ④评估区内现状未开采，未引发地质灾害。 ⑤矿井服务期内开采一水平，水平标高+710.0m，2 煤层最深部标高为+380m，煤层倾角 3°~13°，根据煤层倾角及标高，2 下煤层最深部标高为+420m，煤层倾角一般 3~13°，5 煤层最深部标高为+350m，煤层倾角 3°~13°，煤矿现状还未动工，预测采空区面积空间较大，引发地面沉陷地质灾害，采动影响较强烈。 ⑥评估区呈平缓高原地貌，地形开阔，呈缓波状起伏，相对高差较小，区内海拔高度 1313~1376m，相对高差约 63m，地形特点总体为南低北高，西低东高，地形地貌条件为简单。	中等
评估精度	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

1、地质灾害类型分析与确定

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、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等。

(1) 崩塌、滑坡、泥石流

鹰骏三号煤矿位于毛乌素沙地西南边缘，井田中部多沙丘，大部分为固定、半固定沙丘，少部分为随季风流动的垄状沙丘及新月型沙丘；南、北两部多为低缓草滩戈壁。区内地势开阔，地形相对较平缓，地形坡度一般小于 20°；区内降水量小，且多为短时大雨，原始地质环境条件下未发现滑坡和崩塌地质灾害。

评估区内沟谷地貌不发育，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害不发育。

(2) 现状条件下矿山建设工程区地质灾害发育情况

①勘探阶段地质灾害发育情况

煤矿在前期勘探阶段在矿区内形成多个施工钻孔，钻探施工单位本着绿色勘查的遵旨，施工中坚持“谁施工、谁恢复、谁破坏、谁治理”，除水文孔做为长观孔未封孔其他均采用水泥浆进行了封闭。该区现状地质灾害不发育。

②现状条件下，矿山煤矿地面建设工程未进行建设，未形成较大的切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害。

综上所述，矿山现状工程建设崩塌、滑坡地质灾害不发育。

(3) 采空区地面塌陷地质灾害发育情况

该矿山未进行开采，现状条件下，无采空区，地面塌陷地质灾害不发育。

(4) 评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”。

2、地质灾害危险性现状评估结论

评估区现状地表无单元，现状地质灾害影响程度为“较轻”。评估区地质灾害现状详见表 3-3。

表 3-3 内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿地质灾害现状评估表

评价单元	面积 (km ²)	现状地质灾害描述	现状质灾害 影响程度
评估区区域	***	地质灾害不发育	较轻
总计	***	—	—

（二）地质灾害危险性预测评估

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：矿山井工开采预测采空区可能引发地面沉陷（伴生沉陷裂缝）地质灾害；

一）场地建设可能引发的地质灾害预测评估

预测条件下，鹰骏三号煤矿地面建设工程包括工业广场、矿区道路及表土堆放场等。根据现状调查，工业场地、表土堆放场和矿区道路等选址场地，地面平整，预计建设后场地内的地面坡度在 5° 以内，建设时形成高度大于 3m 的切坡可能性小；矿区道路建设时不会形成较大的挖方和填方。预计以上工程场地的建设引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，预测该区地质灾害弱发育，地质灾害影响程度较轻。

二）地下开采可能引发的地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》，鹰骏三号煤矿采用矸石充填地下采空区，但未对矸石充填的程度范围等进行详细设计，因此本方案中地面沉陷地质灾害的预测内容按照煤层全部采空计算。

1、采空区引发地面塌陷、地面沉陷预测评估

（1）预测评估原则

- ① 矿区煤层全部开采为基础进行预测。
- ② 结合煤层特征及开拓方式，以矿区一采区内 38 个钻孔资料为依据。
- ③ 按采深采厚比小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷预测地质灾害的类型而预测其危险性。

（2）煤层采深采厚比值计算与分析

① 采深采厚比计算

根据矿区范围内的布置的钻孔，分别计算了各开采煤层的采深采厚比 λ 。依据区域煤田开采实际经验，采深采厚比 λ 小于 30 地表变形为地面塌陷区（采深采厚比： $\lambda=0—10$ 时为强烈塌陷， $\lambda=10—20$ 时为中度塌陷， $\lambda=20—30$ 时为轻微塌陷）；采深采厚比 λ 大于 30 时地表变形为地面沉陷区。

② 近 9 年

根据煤矿提供的近 9 年开采计划，煤矿前 4 年进行基础建设，第 5-9 年进行开采。

按照《开发利用方案》布置，第 5-9 年开采一采区 1201、1212、1202、1209 工作面。近 9 年开采工作面钻孔采深采厚比计算结果见表 3-5，近 9 年开采工作面采深采厚比大于 30，预测引发地面沉陷地质灾害。

表 3-4 近 9 年开采工作面钻孔采深采厚比计算表

序号	钻孔编号	2 煤层		
		采深(m)	采厚(m)	采深采厚比比
1	2411	***	***	***
2	2613	***	***	***
3	2814	***	***	***
4	2611	***	***	***
5	X9	***	***	***
6	2614	***	***	***
7	2616	***	***	***
8	2811	***	***	***
9	2812	***	***	***
10	2815	***	***	***
11	2913	***	***	***

③ 方案服务期

根据《开发利用方案》，前 20 年回采工作面在 1 采区南、北翼间跳采接续，设计开采一采区内的 2、2_下和 5 煤层，一采区设置一个水平。一水平标高设在+***m。本方案依据开发利用方案布置的一采区开采工作面进行预测。

一采区煤层地下开采全部采动进行预测方案服务期的累计采深采厚比值在***之间。地下开采 2 煤层的采深采厚比值在***之间、2_下煤层的采深采厚比值在***之间、5 煤层的采深采厚比值在***之间。以煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷的判别标准，预测煤层综合机械化开采时，将在采空区地表引发地面沉陷地质灾害；预测煤矿开采时引发地面沉陷的可能性较大。方案服务期内煤层全部采动后采深采厚比计算结果见表 3-5。

表 3-5 方案服务期内煤层（2、2_下、5 煤）全部采动后采深采厚比计算结果表

序号	钻孔编号	2 号			2 _下 号			5 号			累计开采		
		煤层埋深 (m)	煤层厚度 (m)	采深采厚比	煤层埋深 (m)	煤层厚度 (m)	采深采厚比	煤层埋深 (m)	煤层厚度 (m)	采深采厚比	煤层埋深 (m)	煤层累计厚度 (m)	采深采厚比
1	2411	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2	2412	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3	2613	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4	2814	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5	X8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6	2611	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
7	X9	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	2614	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	2615	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	2616	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
11	2811	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12	2812	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
13	2813	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
14	2814	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15	2815	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
16	2913	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
17	2915	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
18	X4	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
19	3013	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20	X5	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
21	3015	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
22	3016	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

23	3313	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
24	3115	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
25	3212	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
26	3213	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
27	3214	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
28	3215	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
29	3216	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30	3313	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
31	3315	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
32	3413	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
33	3414	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
34	3415	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
35	3416	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
36	3515	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
37	3614	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
38	3816	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

(4) 地表最大沉降量预测

据以下公式：

最大下沉值： $W_{\max} = Mq / \cos\alpha$ (单位：m)

W_{\max} ——最大沉降量，m；

M ——煤层开采厚度，m；

q ——下沉系数；

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，对矿区内预测地面沉陷)区计算了最大沉降量，见表 3-6。

表 3-6 地表变形预测结果表

位 置	煤层最大厚度 (m)	下沉系数 q	煤层倾角 ($^{\circ}$)	最大沉降量 (m)
近 9 年	9.2	0.60	13	5.67
方案服务期	17.52	0.60	13	30.27

(5) 裂缝带最大深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式： $H_{\max} = 24\sqrt{d}$

式中： H_{\max} ——裂缝带最大深度；

d ——裂缝宽度，取值为 0.40m。

经计算，裂缝最大深度为 15m。

(6) 地表移动变形预测结果

据收集的钻孔资料计算得出，煤矿预测近 9 年、方案服务期地下开采将引发地面沉陷地质灾害。

1) 近 9 年的地表移动变形结果

近 9 年，煤矿开采一采区 2 煤层，采空区地表变形影响面积 3.06km²。预测井工开采可能引发地面沉陷地质灾害，地表沉陷形式以地裂缝为主。

详见近 9 年预测地面沉陷区分布图 3-2。

图 3-2 近 9 年预测地面沉陷区分布图

2) 方案服务期的地表移动变形结果

方案服务期，煤矿地下开采采空区地表变形影响面积 16.74km²。预测井工开采可能引发地面沉陷地质灾害，地表沉陷形式以地裂缝为主。

详见方案服务期内预测地面沉陷区分布图 3-3。

图 3-3 方案服务期内预测地面沉陷区分布图

(7) 地表变形影响评估

①地面沉陷区

矿区地面沉陷区：引发和遭受的地质灾害为采空区地面沉陷，地质灾害发生的可能性大（ $B=1.0$ ）；采矿影响程度较强烈（ $C=0.67$ ），承灾对象为危害对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害发生后的可能损失中等（ $S=0.67$ ）。计算的地质灾害危险性指数 $W=0.736$ 。地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为较严重。

②矿井工业场地遭受地质灾害预测

矿井工业场地留设保护煤柱，且不在采空区内，经预测工业场地遭受地面沉陷地质灾害的可能性小；预测工业场地遭受地面沉陷地质灾害影响程度为较轻。

③矿区道路遭受地质灾害预测

矿区道路为新建工程，不在采空区内，预测该区遭受地面沉陷地质灾害的影响程度为较轻。

④表土堆放场遭受地质灾害预测

表土堆放场占地面积***km²，不在采空区内，预测该区遭受地面沉陷地质灾害的影响程度为较轻。

(三) 地质灾害危险性预测评估

1、方案适用期（近期9年）地质灾害影响预测评估

(1) 近9年预测地面沉陷区面积***km²，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为较严重。

(2) 工业场地面积***km²。该区外围留设保护煤柱，预测该区遭受地面沉陷地质灾害的可能性小，地质灾害弱发育，预测地质灾害影响程度较轻。

(3) 矿区道路面积***km²。该区地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(4) 表土堆放场堆放量120630m³，面积***km²，堆高约3-4m，边坡角25°，地质灾害弱发育，影响程度较轻。

近期（9年）地质灾害预测详见评估表3-7。

表 3-7 内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿近期（9 年）地质灾害预测评表

评价单元	面积 (km ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害 影响程度
预测地面沉陷区	***	以整体下沉为主，采矿影响程度较小，潜在地质灾害危害程度较大，地质灾害危险性中等	较严重
表土堆放场	***	地质灾害不发育	较轻
工业场地	***	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	***	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区域	***	地质灾害不发育	较轻
总计	***		

2、方案服务期地质灾害影响预测评估

(1) 预测地面沉陷区面积***km²，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为较严重。

(2) 工业场地面积***km²。该区外围留设保护煤柱，预测该区遭受地面沉陷地质灾害的可能性小，地质灾害弱发育，预测地质灾害影响程度较轻。

(3) 矿区道路面积***km²。该区地质灾害弱发育，影响程度较轻。

(4) 表土堆放场堆放量120630m³，面积***km²，堆高约3-4m，边坡角25°，地质灾害弱发育，影响程度较轻。

表 3-8 内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (km ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害 影响程度
预测地面沉陷区	***	以整体下沉为主，采矿影响程度较小，潜在地质灾害危害程度较大，地质灾害危险性中等	较严重
表土堆放场	***	地质灾害不发育	较轻
工业场地	***	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	***	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区域	***	地质灾害不发育	较轻
总计	***		

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 采矿活动对含水层破坏现状评估

鹰骏三号煤矿分布的含水层主要发育有新生界松散孔隙含水层、白垩系砾岩孔隙裂隙含水层和侏罗系砂岩裂隙含水层。

① 新生界松散含水层

井田内广泛分布，含水层为新生界砂及砂砾石层，含水类型为孔隙潜水。据钻探揭露，井田内新生界含水层厚度 4.5~129.64m，平均 49.62m。井田中部大部地段较薄，向西南部、中东部以及东北部逐渐增厚，3414 孔、3015 孔、3016 孔以及 3816 孔附近地段达到最厚。

② 白垩系孔隙裂隙含水层

白垩系孔隙裂隙含水层下伏于古近系含水层，层位较为稳定、连续，其底板埋深 342.15~528.80m。岩性主要为浅紫、紫红色、黄绿色细砂岩、中砂、粗砂岩、砾岩、砂砾岩，间夹有泥岩、砂质泥岩，胶结物以钙质为主。白垩系含水层厚度 75.0~211.44m，平均 129.19m。白垩系含水层总体呈现中部薄，向东北部以及西南部变厚的趋势，3015 孔、3016 孔和 3613 孔附近地段达到最厚。

③ 侏罗系砂岩裂隙含水层

a. 直罗组含水层

直罗组含水层为下部延安组煤层顶板的直接充水含水层，含水层厚度 0~281.03m，平均 68.07m。直罗组含水层厚度变化较大，总体西部和中部较薄，向中东部逐渐变厚，至 3016 孔附近地段达到最厚。

直罗组底部为数层灰白色厚层状、局部杂褐色、黄色的粗粒石英长石砂岩，含石英成分的小砾石，俗称“七里镇砂岩”。与下伏含煤地层为明显的低角度不整合接触，大部分地区成为延安组上含煤组及下含煤组上部煤层的直接顶板。“七里镇砂岩”厚度 0~44.55m，平均 9.74m。总体厚度变化较大，西北部和东南部较薄，向中东部逐渐变厚，至 3416 孔附近地段达到最厚。

b. 延安组含水层

煤顶板含水层：

2 煤发育于延安组上部，顶板延安组含水层由中粗细砂岩构成，砂岩厚度 0~86.41m，平均 13.10m。该含水层厚度变化较大，总体呈现北部较薄，向中南部变厚的趋势，至 2411 孔附近达到最厚。

煤底板至 21 煤顶板含水层：

该含水层为 2 煤的底板充水含水层，2 煤底板至 21 煤顶板厚度为 274.32~319.20m，平均 299.16m。该含水层由中粗细砂岩构成，砂岩厚度 2.15~224.46m，平均 79.06m。该含水层厚度变化较大，总体呈现中部薄，向东北部以及南部个别地段

变厚的趋势。

c. 宝塔山砂岩含水层

该含水层为各主采煤层的底板主要充水含水层，由灰白色及肉红色中粗细砂岩构成，以含砾粗砂岩为主。砂岩结构疏松，固结程度差，孔隙发育，含水层厚度 0~32.11m，平均 11.74m。

④三叠系延长组砂岩含水层

延长组为煤系地层的基底地层，以往钻孔（43 个孔）揭露了该组上部少量地层但无揭穿，含水层岩性以红褐色、灰褐色中粗粒砂岩为主。钻孔揭露含水层厚度 0~36.3m，平均 14.22m。根据 B13 抽水资料显示含水层水位标高+1236.81m，统一口径单位涌水量 0.0122 L/s.m，渗透系数 0.0147m/d，富水性弱。

1、含水层结构破坏

矿山目前尚未开采，未破坏含水层结构，现状评估对含水层结构的影响程度“较轻”。

2、对含水层水量、水位、水质的影响

煤矿未掘井，巷道未掘进，无矿坑疏干水，因此现状评估煤矿对含水层水量、水位、水质的影响程度“较轻”。

矿山工业场地未建设，无生活垃圾等固体废弃物排放，现状评估，对矿区含水层水质的影响程度“较轻”。

综上所述，矿山目前尚未开采，未对含水层造成破坏。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿山采矿活动对地下含水层影响程度“较轻”。

（二）采矿活动对含水层破坏预测评估

矿山开采对含水层影响包括：含水层结构破坏；矿坑疏干对含水层水量、水位的影响；矿坑排水对含水层水质的影响；矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响；矿山固体废弃物排放对矿区含水层水质的影响。据此，对矿区含水层影响预测评估如下：

1、含水层结构破坏预测评估

矿山开采是否对开采矿层之上含水层结构造成破坏，主要取决于地下煤层采空后，覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采

矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即冒落带、导水裂隙带、弯曲带。冒落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带；导水裂隙带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带；弯曲带是指导水裂隙带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。冒落带和导水裂隙带统称冒裂带，该带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。是否可能导致不同含水层相互连通，使间接充水含水层地下水转化为直接充水而进入矿井。

鹰骏三号“两带”高度探测研究报告中 2 煤的裂采比为 21.1 倍，据此计算的导水裂缝带发育高度结果见表 3-9。

表 3-9 2 煤垮落带、导水裂隙带高度一览表

序号	孔号	2 煤厚度 (m)	导水裂隙带 高度(m)	2 煤底板标 高(m)	白垩系底板 标高(m)	导裂带距白 垩系底板距 离(m)	保护层厚度 (m)	保护层距白 垩系底板距 离(m)	导通白垩系
1	2411	***	***	***	***	***	***	***	***
2	2412	***	***	***	***	***	***	***	***
3	2413	***	***	***	***	***	***	***	***
4	2414	***	***	***	***	***	***	***	***
5	2611	***	***	***	***	***	***	***	***
6	X9	***	***	***	***	***	***	***	***
7	2614	***	***	***	***	***	***	***	***
8	2615	***	***	***	***	***	***	***	***
9	2616	***	***	***	***	***	***	***	***
10	2811	***	***	***	***	***	***	***	***
11	2812	***	***	***	***	***	***	***	***
12	2815	***	***	***	***	***	***	***	***
13	2913	***	***	***	***	***	***	***	***
14	X4	***	***	***	***	***	***	***	***
15	3013	***	***	***	***	***	***	***	***
16	3015	***	***	***	***	***	***	***	***
17	3016	***	***	***	***	***	***	***	***
18	3113	***	***	***	***	***	***	***	***
19	3115	***	***	***	***	***	***	***	***
20	3212	***	***	***	***	***	***	***	***
21	3213	***	***	***	***	***	***	***	***
22	3214	***	***	***	***	***	***	***	***

(2) 含水层结构破坏分析

从表 3-9 可知, 2 煤层开采后形成的导水裂隙带高度为 31.65~156.56m, 矿山开采所形成的导水裂隙带将导通至其上覆直罗组含水层, 煤层开采时直罗组含水层的地下水将沿导水裂隙带进入矿井, 含水层水量随着煤层的开采逐渐被疏干, 煤炭开采后该含水层地下水的排泄将由原来天然的顺地层沿倾向方向转变为以人工开采排泄为主, 以矿井水的形式排至地面矿井水处理站, 煤炭开采所形成的导水裂隙带对煤系含水层的影响较大。

导水裂隙带使全矿区开采煤层上覆地层结构改变, 地下水导水性增强, 煤层的直接充水含水岩组水文地质特征改变, 导致直罗组含水层结构破坏。

(4) 含水层结构破坏预测评估

综上所述, 鹰骏三号煤矿在煤层开采完毕, 采空区形成的导水裂隙带将破坏直接充水含水岩组(直罗组含水层)含水层结构, 使该含水岩组水文地质特征发生改变。

预测评估, 矿山开采对含水层结构影响严重。

2、矿坑疏干对含水层水量、水位的影响预测评估

根据矿区水文地质资料, 可采煤层主要位于延安组砂岩裂隙承压含水岩组, 延安组含水层、直罗组含水层为煤层的直接充水含水层; 其他含水层为煤层的间接充水含水层。

《开发利用方案》设计矿井正常涌水量 590m³/h, 最大 885m³/h, 矿山疏干排水量较大, 随着开采时间越长, 煤系含水层形成的水位降落漏斗的深度和面积越大。含水层地下水流场由原先自然流场状态, 在煤矿开采区内转为向煤矿井下排泄, 漏斗中心含水层地下水将随着煤炭的开采而以矿井水的形式排出地表, 煤系含水层地下水位也会逐年下降, 直至降至煤层底板标高以下。对于渗透系数较小、富水性弱、补给较困难的孔隙、裂隙含水岩组而言, 预测评估矿坑疏干对含水层水量、水位的影响程度较严重。

对矿区留煤柱的各类工业场地和大巷区域, 煤层虽不开采, 但根据上述矿山疏干排水量和疏干降深值较大, 结合矿区主要疏干含水层为连续分布面积大的承压含水层的特征分析预测, 矿山开采对留煤柱区域含水层水量、水位的影响程度也为严重。

3、矿坑排水对含水层水质影响预测评估

鹰骏三号煤矿预测矿坑排水含水层为侏罗系中统直罗组碎屑岩孔隙裂隙承压

含水岩组、延安组砂岩裂隙承压含水岩组，为煤层的直接充水含水层，煤层开采完毕，将形成一定范围的降落漏斗，矿区的直接充水含水岩组分布面积大，含水层地下水储存量大，渗透系数较小、富水性弱、地下水循环交替缓慢，所以，预测评估矿坑排水对含水层水质影响较轻。

4、矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响

井下排水采用集中排水方式，在副井井底车场附近设立主、副水仓和主排水泵房，矿井涌水先集中在采区水仓，由安装在采区泵房的排水泵排至主排水泵房的水仓，再由主排水泵房的排水泵通过沿副井敷设的排水管路排至地面后，再排至工业广场的矿井水处理站处理，利用率 100%。矿井水对地下水水质影响较轻。

生活污水经处理后回用于绿化道路洒水及选煤厂冲洗用水，不外排。

5、对矿区及附近水源的影响

考虑本矿井煤层直接充水含水层为直罗组含水层，直罗组底部为“七里镇砂岩”，参照临近地层矿井实际涌水量，考虑井筒淋水、井下消防洒水等，矿井正常涌水量按 590m³/h，最大涌水量按 885m³/h 考虑。

井下排水采用集中排水方式，在副井井底车场附近设立主、副水仓和主排水泵房，矿井涌水先集中在采区水仓，由安装在采区泵房的排水泵排至主排水泵房的水仓，再由主排水泵房的排水泵通过沿副井敷设的排水管路排至地面后，再排至工业广场的矿井水处理站处理。

生活污水主要来自食堂、浴室、洗衣房以及办公楼等，本项目生活污水量为 311.3m³/d，配套的生活污水处理站处理规模为 600m³/d，采用“A/O 活性污泥+过滤”处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。生活污水经处理后回用于绿化道路洒水及选煤厂冲洗用水，不外排。

因此，预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

6、矿山固体废弃物（矸石、生活垃圾）排放对矿区含水层水质的影响

矸石成分为一般工业固体废物，本矿区属干旱、半干旱沙漠大陆性气候，气候干热，不易形成淋溶液进入区内潜水含水层，且在临时矸石周转场有完备的排水设施，临时矸石周转场周边设置排水沟将表面的汇流引入下游沟道，避免降雨大量渗入临时堆矸区，对于矸石周转场地按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求采取防渗措施后，矸石对地下水水质影响较轻。

7、含水层影响预测评估

综上所述，参照规范附表 E 当中规定，方案服务期内煤层开采后，全矿区侏罗系中统直罗组碎屑岩孔隙裂隙承压含水岩组、延安组砂岩裂隙承压含水岩组含水层结构遭到破坏，预测评估矿山开采对矿区含水层结构影响程度较严重；对矿区及周边含水层水量、水位的影响程度严重；对水质影响程度较轻。

8、对含水层影响的预测评估分区

(1) 方案适用期（近期 9 年）含水层影响预测评估分区

参照《编制规范》附录 E 表 E.1，根据方案适用期（近期 9 年）内矿山煤层采空区面积，结合对含水层影响的预测评估结果，预测方案适用期（近期 9 年）评估含水层影响程度分为 1 个“严重区”，1 个“较轻区”，评估结果详见表 3-10。

表 3-10 方案适用期（近期 9 年）含水层影响程度预测分区表

预测评估分区	面积(km ²)	分区	含水层影响程度预测评估			
			含水层结构	水量	水位	水质
严重区	***	预测采空区	严重	严重	严重	较轻
较轻区	***	评估区其它地区	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	***	/	/	/	/	/

(2) 方案服务期含水层影响预测评估分区

参照《编制规范》附录 E 表 E.1，方案服务期煤层开采，结合对含水层影响的评估结果，预测评估含水层影响程度分为 1 个“严重区”，1 个“较轻区”，评估结果详见表 3-11。

表 3-11 方案服务期含水层影响程度预测分区表

预测评估分区	面积(km ²)	分区	含水层影响程度预测评估			
			含水层结构	水量	水位	水质
严重区	***	预测采空区	严重	严重	严重	较轻
较轻区	***	评估区其它地区	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	***	/	/	/	/	/

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

现状条件下，矿区内地貌主要为平缓高原地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，敖（勒召其）——东（道梁）高速从井田南边界东西向通过，在井田西南角设有高速出入口，联通重载公路；鹰骏三号煤矿为新建矿山，现状还未建设，也

未开采。现状矿区内分布的钻孔除部分保留进行观测外全部治理。综上所述，参照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状评估地形地貌影响程度划分为较轻区，面积***km²。地形地貌景观影响现状评估分区详见表 3-12。

表 3-12 地形地貌影响程度现状评估分区表

现状评估分区		面积(km ²)	破坏地貌类型
较轻区	评估区	***	沙地
合计		35.96	***

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

随着鹰骏三号煤矿的建设，将在矿区内建设一处工业场地、一处矿区道路；随着工作面不断推进，服务期内将在一采区开采范围形成采空区，在采空区上部可能引发地面沉陷地质灾害，因此，未来矿山开采新增对地形地貌景观产生影响的为预测地面沉陷区、工业场地、矿区道路。

1、地面沉陷区

矿山近 9 年地下开采引发地面沉陷地质灾害，预测地面沉陷区面积***km²；方案服务期内，煤层全面开采可能引发***km²的地面沉陷区。

地面沉陷会造成的地表变形结果是：下沉会挠动地表，造成地面标高较大的变化，地层产状会沿地裂缝及地面沉陷发生局部连续、大面积断续分布的变化，从而改变评估区微地貌形态；一些较大的裂缝会破坏原生地貌的完整性，局部地表植物会出现枯死现象。预测该区对地形地貌景观的影响程度“较严重”。

2、工业场地

工业场地主要包括主井生产区、副井辅助生产区、办公楼、食堂、宿舍、注浆站、原煤仓、矸石仓、地磅房、配电室等。占地面积***km²，矿井采用立井开拓，工业场地内布置有主立井、副立井、回风立井三条井筒，工业场地破坏原始地貌景观，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“严重”。

3、矿区道路

矿区道路面积***km²，改变了原生的地形地貌景观，预测评估该区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

4、表土堆放场

表土堆放场面积***km²，堆放量 120630m³，改变了原生的地形地貌景观，预测

评估该区对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

5、地形地貌景观影响预测评估

(1) 方案适用期（近期 9 年）地形地貌景观影响预测评估

根据上述预测，参照《编制规范》附录 E 表 E.1，结合对地形地貌景观影响的现状评估结果，在本案近 9 年预测评估地形地貌影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。近期（9 年）对地形地貌影响预测分区见表 3-13。

表 3-13 近期（9 年）地形地貌影响程度预测评估分区表

预测评估分区		面积(km ²)		破坏地貌类型
严重区	工业场地	***	***	沙漠
较严重区	预测地面沉陷区	***	***	沙漠
较轻区	表土堆放场	***	***	沙漠
	矿区道路	***	***	沙漠
	评估区其它地区	***	***	沙漠
合计		***	***	***

(2) 方案服务期内采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

根据上述预测，参照《编制规范》附录 E 表 E.1，结合对地形地貌景观影响的现状评估结果，在本案服务期预测评估地形地貌影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。方案服务期对地形地貌影响预测分区见表 3-14。

表 3-14 方案服务期地形地貌影响程度预测评估分区表

预测评估分区		面积(km ²)		破坏地貌类型
严重区	工业场地	***	***	沙漠
较严重区	预测地面沉陷区	***	***	沙漠
较轻区	表土堆放场	***	***	沙漠
	矿区道路	***	***	沙漠
	评估区其它地区	***	***	沙漠
合计		***	***	***

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 水土环境影响现状评估

1、地下水水质

(1) 监测点布设

根据《环境影响评价报告书》，本次评价布设了 10 个水质点，于 2023 年 1 月 12 日对井田地下水进行取样，水质监测信息见表 3-15。

表 3-15 地下水水质现状监测点位一览表

编号	位置		高程 (m)	水位 (m)	井深 (m)	埋深 (m)
	X	Y				
1#	***	***	1354.13	1327.36	80	26.77
2#	***	***	1351.17	1336.27	100	14.9
3#	***	***	1357.25	1333.8	98	23.45
4#	***	***	1349.81	1312.81	300	37
5#	***	***	1379.38	1339.38	80	40
6#	***	***	1383.63	1362.5	88	21.13
8#	***	***	1354.25	1291.11	138	63.14
9#	***	***	1376.5	1343.67	100	32.83
10#	***	***	1405	1345	95	60

(2) 监测时间及监测单位

2023 年 1 月 12 日, 内蒙古八思巴环保科技有限公司对本项目进行地下水进行采样检测。

(3) 监测因子

pH、总硬度、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、六价铬、氟化物、铁、锰、氰化物、铅、砷、镍、镉、汞、锌、铜、溶解性总固体、石油类、挥发酚、耗氧量、苯、总大肠菌群、细菌总数, 共 26 项; $K^{++}Na^{+}$ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} , 共 8 项。

(4) 执行标准

根据评价区地下水水质状况和使用功能, 地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(5) 监测结果及评价

根据监测结果, 监测点各项评价因子中溶解性总固体、总硬度、氟化物、硫酸盐及氯化物出现不同程度超标, 具体超标情况见表 3-16。

本区地下水呈干旱、沙漠区水文地质特征, 受自然地理及地质条件控制, 在特定的气象、水文、地球化学环境影响下, 区内各含水层组地下水富水性及水质较差, 导致溶解性总固体、总硬度、氟化物、硫酸盐、氯化物超标。

表 3-16 地下水水质超标情况

水质指标（超标）	超标倍数	超标个数/总数	超标率
溶解性总固体	0~2.72	6/9	66.7%
总硬度	0~2.69	3/9	33.3%
氟化物	0.22~1.9	9/9	100%
硫酸盐	0.07~7.44	9/9	100%
氯化物	0~2.98	6/9	66.7%

根据场地与农业灌溉区位置关系，工业场地位于灌溉区下游，且距离灌溉区约 600m，距离较近。分析认为，溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐及氟化物超标可能与农业种植区表层岩土反复受灌溉水的淋溶作用，岩土中部分离子转入地下水中，导致出现超标；硝酸盐、亚硝酸盐超标除了表层岩土受灌溉水溶滤作用外，可能还与农业施肥有关。

各监测点地下水水质指标各项监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水水质受农业种植区影响不明显。

3、地下水水位调查

《环境影响评价报告书》，在井田及周边 43 个地下水位监测点，新生界地层大多由风积沙及中细砂构成，与白垩系呈不整合接触。根据钻探资料部分地区古近系发育有砂质粘土，与白垩系上部发育的砂质泥岩及泥岩构成相对隔水层，整体较薄，部分地区不存在隔水层，新生界与白垩系存在直接水力联系。本次评价将井田内新生界松散孔隙含水层和白垩系砾岩孔隙裂隙含水层概化为同一含水层。根据调查，场地周边及井田内水井取水层位主要为新生界松散孔隙含水层和白垩系砾岩孔隙裂隙含水层，大部分取水井为两层混层取水井。监测点位信息见表 3-17。

表 3-17 地下水水位现状监测点位一览表

监测点位	x	y	井口高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	取水层位
SW01	***	***	***	100	55	白垩系
SW02	***	***	***	150	—	白垩系
SW03	***	***	***	100	54.3	白垩系
SW04	***	***	***	100	54.5	白垩系
SW05	***	***	***	100	24.72	第四系+白垩系
SW06	***	***	***	90	29.4	第四系+白垩系
SW07	***	***	***	150	31.96	第四系+白垩系
SW08	***	***	***	110	32.87	白垩系
SW09	***	***	***	36	34.32	白垩系
SW10	***	***	***	45	3.58	第四系

SW11	***	***	***	36	17.1	第四系
SW12	***	***	***	300	55.9	白垩系
SW13	***	***	***	100	25.72	第四系+白垩系
SW14	***	***	***	55	15.4	第四系
SW15	***	***	***	100	23.49	第四系+白垩系
SW16	***	***	***	100	18.77	第四系+白垩系
SW17	***	***	***	110	35.9	第四系+白垩系
SW18	***	***	***	40	26.05	第四系+白垩系
SW19	***	***	***	36	3.1	第四系
SW20	***	***	***	70	—	第四系+白垩系
SW21	***	***	***	120	23.6	第四系+白垩系
SW22	***	***	***	200	—	第四系+白垩系
SW23	***	***	***	200	31.19	第四系+白垩系
SW24	***	***	***	80	19.03	第四系+白垩系
SW25	***	***	***	58	38.19	第四系+白垩系
SW26	***	***	***	104	44	第四系+白垩系
SW27	***	***	***	100	—	第四系+白垩系
SW28	***	***	***	90	22.2	第四系+白垩系
SW29	***	***	***	80	28	第四系+白垩系
SW30	***	***	***	60	40.38	第四系+白垩系
SW31	***	***	***	60	34.47	第四系+白垩系
SW32	***	***	***	60	42	第四系+白垩系
SW33	***	***	***	80	45	第四系+白垩系
SW34	***	***	***	35	28	第四系+白垩系
1#	***	***	***	80	26.77	第四系+白垩系
2#	***	***	***	100	14.9	第四系+白垩系
3#	***	***	***	98	23.45	第四系+白垩系
4#	***	***	***	300	37	白垩系
6#	***	***	***	88	21.13	第四系+白垩系
8#	***	***	***	138	63.14	第四系+白垩系
9#	***	***	***	100	32.83	第四系+白垩系

现状评估煤矿未生产，对矿区及周边地下水水质的影响较轻。

4、土壤影响现状评估

根据《环境影响评价报告书》。

(1) 监测布点

井田开采区的土壤影响属于生态影响型，评价等级为二级，根据土壤导则二级评价要求，应布设土壤监测点9个，开采区及周边农用地土地利用类型包括耕地、有林地、草地等，土壤类型主要为风沙土和灰钙土，因此基于覆盖各土壤类型以及土地利用类型的原则，同时充分体现土壤采样点的代表性，并综合考虑后续跟踪评价，布设土壤监测点，共9个监测点。

(2) 采样时间

2023年1月15日。

(3) 监测因子与评价标准

本项目生态敏感型特征因子为土壤含盐量与 pH，同时测试《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中基本项目。

重金属执行标准为《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018），pH 执行标准为《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准。

(4) 土壤环境质量评价分析

井田内土壤质量监测结果见表 3-18，土壤理化性质见表 3-19。从井田土壤监测结果可知，各监测点各监测因子监测结果均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中风险筛选值。

表 3-18 土壤表层样（0-20cm）环境质量现状监测结果（生态影响型）

单位：pH 无量纲，其余为 mg/kg

监测点	pH	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌
5#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
7#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
11#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
13#	***	***	***	***	***	***	***	***	***
农用地风险筛选值	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 3-19 各场地土壤理化特性表

采样场地	5#	6#	7#	8#
颜色	***	***	***	***
质地	***	***	***	***
其他异物	***	***	***	***
pH 值	***	***	***	***
阳离子交换量 (cmol+/kg)	***	***	***	***
土壤容重 (kg/m ³)	***	***	***	***

氧化还原电位 (mV)	***	***	***	***
孔隙度 (%)	***	***	***	***
渗透率 (mm/min)	***	***	***	***
采样场地	***	***	***	***
颜色	***	***	***	***
质地	***	***	***	***
其他异物	***	***	***	***
pH 值	***	***	***	***
阳离子交换量 (cmol+/kg)	***	***	***	***
土壤容重 (kg/m ³)	***	***	***	***
氧化还原电位 (mV)	***	***	***	***
孔隙度 (%)	***	***	***	***
渗透率 (mm/min)	***	***	***	***

(5) 土壤盐化、酸化、碱化评价

井田内土壤 pH 及含盐量监测结果见表 3-20, 监测结果表明井田开采区范围内的土壤均未盐化, 碱化程度表现主要为轻度碱化仅 1 个点位表现为中度碱化, 分析碱化原因主要为环境背景值导致的土壤碱化。

表 3-30 井田开采区及周边土壤酸化和碱化分级结果

监测点编号	pH	碱化等级	SSC (g/kg)	盐化等级
5#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
6#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
7#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
8#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
9#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
10#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
11#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
12#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***
13#表层样 (井田范围内)	***	***	***	***

现状评估煤矿未生产, 对矿区及周边土壤环境的影响较轻。

综上所述, 现状评估水土环境影响程度分为 1 个“较轻区”, 详见表 3-21。

表 3-31 水土环境影响程度现状分区表

现状评估分区	面积(km ²)	分布区域	水土环境现状评估	
			水环境	土壤
较轻区	***	全评估区	较轻	较轻

(二) 水土污染预测评估

1、水环境影响预测评估

(1) 矿山排水对水环境影响预测

生产运营期本项目水污染源主要为矿井井下排水和工业场地生产、生活污水。井下排水中主要污染物为SS；生活污水中主要污染物为BOD、COD、SS和氨氮等。

1) 矿井水

井下排水采用集中排水方式,在副井井底车场附近设立主、副水仓和主排水泵房,矿井涌水先集中在采区水仓,由安装在采区泵房的排水泵排至主排水泵房的水仓,再由主排水泵房的排水泵通过沿副井敷设的排水管路排至地面后,再排至工业广场的矿井水处理站处理,利用率100%。矿井水对地下水水质影响较轻。

2) 生活污水

生活污水经处理后回用于绿化道路洒水及选煤厂冲洗用水,不外排。

预测评估,煤矿污废水排放对矿区及周边水环境的影响较轻。

(2) 矿山固体废弃物排放对水环境影响预测

矿山生产活动产生的废弃物主要为煤矸石。生产期年产矸石30万t,全部用于井下工作面充填,本矿生产矸石采用浆体充填法全部用于井下充填。矸石临时堆放过程中可能产生石淋溶液,对地下水水质产生影响。

本矿井为新建矿井,无法取得分选矸石进行浸出液毒性分析,本次评价收集了榆树井矸石淋溶液的监测数据,榆树井与本项目属于同个矿区,开采煤层、煤质相近,具有可比性,监测结果见表3-22。

煤矸石不在《国家危险废物名录》中,属于一般工业固体废物,根据表3-22可知,矸石淋溶液各项指标均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准规定限值且pH值在6-9之间,水溶性盐总量小于2%,因此类比分析鹰骏三号矿井煤矸石属于第I类一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中对I类场技术要求,类比榆树井井田矸石毒性监测结果,预测评估鹰骏三号煤矿矸石排放对矿区及周边水环境的影响较轻。

表 3-22 类比榆树井煤矸石淋溶液监测数据

单位：pH 无量纲，其余 mg/L

项目	2021.10.13						《污水综合排放标准》 GB8978-1996 一级
	***	***	***	***	***	***	
pH	***	***	***	***	***	***	***
总硬度	***	***	***	***	***	***	***
溶解性总固体	***	***	***	***	***	***	***
挥发酚	***	***	***	***	***	***	***
氰化物	***	***	***	***	***	***	***
硫化物	***	***	***	***	***	***	***
硝酸盐氮	***	***	***	***	***	***	***
亚硝酸盐氮	***	***	***	***	***	***	***
硫酸盐	***	***	***	***	***	***	***
氯化物	***	***	***	***	***	***	***
无机氟化物	***	***	***	***	***	***	***
锰	***	***	***	***	***	***	***
Cu	***	***	***	***	***	***	***
Zn	***	***	***	***	***	***	***
Cd	***	***	***	***	***	***	***
Pb	***	***	***	***	***	***	***
Cr	***	***	***	***	***	***	***
Cr ⁶⁺	***	***	***	***	***	***	***
Hg	***	***	***	***	***	***	***
Be	***	***	***	***	***	***	***
Ba	***	***	***	***	***	***	***
Ni	***	***	***	***	***	***	***
Ag	***	***	***	***	***	***	***
As	***	***	***	***	***	***	***
总α放射性 (Bq/L)	***	***	***	***	***	***	***
总β放射性 (Bq/L)	***	***	***	***	***	***	***
水溶性盐总量 (g/kg)	***	***	***	***	***	***	***

2、土壤环境影响预测评估

(1) 地面沉陷对矿区土壤环境影响分析

A 土壤沙化影响分析

土地沙化是指因气候变化和人类活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被破坏、沙土裸露的过程。防沙治沙法所称土地沙化，是指主要因人类不合理活动所

导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被及覆盖物被破坏，形成流沙及沙土裸露的过程。

本项目为井工煤炭开采项目，开采地面沉陷引起的地表移动变形，导致地表表土松动、形成裂缝会对土壤水分、植被生长产生不利影响，从而对土地沙化产生影响。

根据地表塌陷、沉陷预测，井田煤层开采厚度大，开采地面沉陷引起的地表移动变形大，地表裂缝也较大、停采线附近还会出现塌陷台阶，这些裂缝或台阶如得不到及时充填或平整，会使表土水分流失、加剧土地沙化。由于井田地表广为风积沙覆盖，地表裂缝易于恢复，加之采煤过程将采取人工和自然相结合方式及时充填裂缝、恢复植被，因此裂缝区采煤对土壤水分的影响是暂时的，这种影响会随着裂缝充填、平整和恢复植被措施的实施而得到控制。另外根据采煤地下含水层影响预测结果，采煤导水裂缝带未导通浅层地下水与开采煤层间隔水层，浅层地下水水位总体变化较小，加之采煤沉陷会引起沉陷区地表高程降低，减小了评价区地下水径流坡度，利于大气降水入渗汇集，沉陷区植被生长涵养层水分受影响小。

综上所述，鹰骏三号煤矿井田采煤对沉陷区土壤水分不会产生大的影响，不会产生因采煤沉陷而导致地表大面积沙化。预测评估，地面沉陷对土壤沙化的影响较轻。

B 土壤盐渍化分析

根据上述预测，鹰骏三号煤矿在方案服务期内煤层开采，地面变形预测最大值约30.27m。矿区地下水埋深较浅（2.58m~8.78m）的第四系含水层在局部分布，因此地面沉陷盆地不会引起大面积土壤盐渍化发生。

预测评估，地面沉陷对土壤盐渍化影响较轻。

（2）矸石淋溶对土壤的影响分析

本项目矸石属于第I类一般工业固体废物，矸石周转场用于暂时存放排矸，矸石及时充填清理。该场地对土壤的影响主要表现为场地内降雨入渗透以及地面漫流影响，该区蒸发量远大于降雨量，降雨入渗以及地面漫流仅发生在降雨集中季节以及暴雨或持续降雨条件下，矸石周转场布设排水设施，整体污染程度较轻。

预测评估，鹰骏三号煤矿矸石淋溶对土壤的影响较轻。

3、对水土环境影响的预测评估分区

（1）方案适用期（近期9年）预测评估

根据上述对水土环境的影响预测分析，方案适用期（9年）预测评估水土环境影

响程度分为 1 个“较轻区”，详见表 3-23。

表 3-23 方案适用期（9 年）水土环境影响程度预测分区表

评估分区	面积(km ²)	分区	水土环境预测评估	
			水环境	土壤
较轻区	***	全评估区	较轻	较轻
合计	***	/	/	/

(2) 方案服务期预测评估

方案服务期，预测评估水土环境影响程度分为 1 个“较轻区”，详见表 3-24。

表 3-24 方案服务期水土环境影响程度预测分区表

评估分区	面积(km ²)	分区	水土环境预测评估	
			水环境	土壤
较轻区	***	全评估区	较轻	较轻
合计	***	/	/	/

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/T0223-2011)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: 矿山地质环境影响矿山地质环境影响较轻区, 具体见表3-25。

表 3-25 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
较轻区	评估区区域	***	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		***	***	/	/	/

(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/T0223-2011)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, 近期(9年)矿山地质环境预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响

较轻区，近期（9年）矿山地质环境预测评估分区，见表3-26。

方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、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3-27。

表3-26 近期（9年）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
严重区	工业场地	***	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
	预测地面沉陷区	***	可能引发地面沉陷地质灾害，影响程度较严重	严重	较严重	较轻
较严重区	表土堆放场	***	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	***	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域	***	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		***	***			

表3-27 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
严重区	工业场地	***	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
	预测地面沉陷区	***	可能引发地面沉陷地质灾害，影响程度较严重	严重	较严重	较轻
较严重区	表土堆放场	***	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	***	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域	***	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		***				

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源,但在各个开采阶段和各个开采环节中,其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同,有所侧重。

1、损毁环节

对于井工开采煤矿,矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为井下开采、采矿工程建设、矿山排水三个环节,对鹰骏三号煤矿损毁土地的主要环节分别论述如下。

(1) 井下开采

井下开采形成的采空区,采空区地面形成的地面沉陷区会出现地表移动变形,造成表土层松动,形成塌陷裂缝、沉陷裂缝,改变了原始地表土地性状,使原有土地功能改变,部分丧失了原始地表土地的功能,造成对土地的沉陷损毁。对鹰骏三号煤矿来说,未来开采区沉陷损毁是煤矿土地损毁的主要环节。

(2) 采矿工程建设

矿山生产过程中,矿山地面采矿工程建设,压占一定数量的土地。压占原始地表,土地性状彻底改变,完全丧失了原始地表土地的功能,造成对土地的压占损毁。对鹰骏三号煤矿来说,矿山地面采矿工程主要为:工业场地、矿区道路、表土堆放场,目前以上场地均未建设。

(3) 矿山排水

矿井水及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,对地表植被生长造成较大影响。造成对土地的污染损毁。鹰骏三号煤矿矿井水和生活污水均经过处理站再循环使用,不外排。

2、损毁时序

根据划定矿区范围批复,鹰骏三号煤矿矿区面积35.96km²,地下开采,设计生产能力***万吨/年。

矿区地面总平面布置由工业场地、矿区道路等场地于近4年内完成建设。

现状矿山未建设,预计于2024年3月开始动工,于2028年2月试生产,3个月后正

式投产，预计由于采矿活动，在矿区内地下开采形成采空区并引发了地面沉陷地质灾害，分布于矿区的一采区范围。

鹰骏三号煤矿各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表3-28。

表3-28 项目区土地损毁时序表

	基建期	达产期			生产期										
	2024-2028	2028	2029	2030	2031	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042-2053
采空区															
表土堆放															
工业场地															
矿区道路															

二、已损毁各类土地现状

鹰骏三号煤矿为新建矿山，设计生产规模***万吨/年。经现场踏勘调查，除水文观测孔，钻孔均已封口，现状煤矿无已损毁土地。

三、拟损毁土地预测与评估

（一）拟损毁土地损毁程度评价

（1）工业场地

工业场地主要包括主井生产区、副井辅助生产区、办公楼、食堂、宿舍、注浆站、原煤仓、矸石仓、地磅房、配电室等。占地面积***hm²。

（2）矿区道路

为进出矿区、连接工业场地的进场道路和材料道路，总长度约***km，包括场外公路和铁路专用线，占地面积***hm²。

（3）表土堆放场

前期建设前剥离的表土堆放至表土堆放场，表土堆放场占地面积***hm²。

（4）预测地面沉陷区

根据煤矿开发利用方案及开采规划，服务期内随着采空区工作面继续推进将在一

采区开采范围形成采空区，采空区引发地面沉陷地质灾害，采空区引发地面沉陷地质灾害，。经上章节计算，预测地面沉陷区面积***km²。

（5）近期（9年）预测地面沉陷区

根据开发利用方案及开采规划，近九年（2024年3月-2033年2月）矿山主要对一采区1201、1212、1202、1209工作面进行开采，共形成采空区面积***km²。

（二）评价内容和方法

1、评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容主要为压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已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。

（三）已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大相径庭。

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山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。土地损毁程度预测等级为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如下：

压占地对土地损毁程度的主要影响因素见表3-29-3-32。

表 3-29 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²
建筑物高度	<2m	2~5m	>5m
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-30 排土场压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
地表物质性状	砂土	砾质	岩石
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-31 矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-32 沉陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
沉陷面积 (hm ²)	<3	3~5	>5
地表裂缝带宽度 (m)	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35
裂缝可见深度 (m)	< 0.5	0.5~1	> 1
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

(四) 拟损毁土地损毁程度评价

拟损毁土地损毁程度评价见表 3-33-3-37。

表 3-33 拟损毁土地损毁程度评价表（工业场地--压占）

评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	***	40	120	<1.00	1.00~ 5.00	>5.00	重度损毁
建筑物高度 (m)	4-40	30	90	<2m	2~5m	>5m	
地表建筑物类 型	钢筋混凝 土结构	30	90	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土 结构	
和值	/	100	300	/			

表 3-34 拟损毁土地损毁程度评价表（矿区道路-压占）

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	<1	1~5	>5	中度 损毁
路基宽度 (m)	6	10	20	≤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	较大	30	60	小	较大	大	
和值	—	100	200	—	—	—	

表 3-35 拟损毁土地损毁程度评价表（表土堆放场-压占）

评价因子	表土堆 放场	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)	***	30	60	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
排弃（存放）高 度 (m)	3	20	20	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
边坡坡度	10	30	30	≤25°	25°~35°	>35°	
地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
和值	—	30	130	—	—	—	

表 3-36 拟损毁土地损毁程度评价表（预测地面沉陷区-沉陷）

评价因子	预测地面 沉陷区	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
裂缝面积 (hm ²)	***（塌陷区 10%）	20	60	<0.30	0.30~0.50	>0.50	轻-中 -重度 损毁
地表裂缝带 宽度 (m)	>0.35	30	90	<0.20	0.20~0.35	>0.35	
裂缝深度 (m)	30.27（预测最 大下沉值）	50	150	<2	2~5	>5	
和值	—	100	300	—	—	—	

表 3-37 拟损毁土地损毁程度评价表（近期 9 年预测地面沉陷区-沉陷）

评价因子	预测地面沉陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
裂缝面积 (hm ²)	*** (塌陷区 10%)	20	60	<0.30	0.30~0.50	>0.50	轻-中-重度损毁
地表裂缝带宽度 (m)	>0.35	30	90	<0.20	0.20~0.35	>0.35	
裂缝深度 (m)	5.67 (预测最大下沉值)	50	150	<2	2~5	>5	
和值	—	100	300	—	—	—	

根据周边矿区已发生和预测的地面沉陷地质灾害，结合《开发利用方案》的煤矸石充填工艺回填采空区总结：整个采空区外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，重度损毁带取地面塌陷区面积的 10%。中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的 30%。

经过计算，矿区内不同损毁程度的塌陷面积具体见表 3-38。

表 3-38 近期（9 年）、服务期预测沉陷面积情况表

损毁程度	比例	预测沉陷区面积 (hm ²)	
阶段划分		近 9 年	服务期
地面沉陷区面积		306.43	1674.01
轻度	60%	183.86	1004.41
中度	30%	91.93	502.2
重度	10%	30.64	167.4

（五）拟损毁单元损毁土地情况

（1）工业场地

工业场地主要包括主井生产区、副井辅助生产区、办公楼、食堂、宿舍、注浆站、原煤仓、矸石仓、地磅房、配电室等。占地面积***hm²。损毁的土地类型为天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路设施农用地，损毁程度为重度损毁。

（2）矿区道路

为进出矿区、连接工业场地的进场道路和材料道路，总长度约***km，包括场外公路和铁路专用线，占地面积***hm²。损毁的土地类型为天然牧草地和农村道路，损

毁程度为中度损毁。

(3) 表土堆放场

前期建设前剥离的表土堆放至表土堆放场，表土堆放场占地面积***hm²。损毁的土地类型为天然牧草地，损毁程度为中度损毁。

(3) 近期（9年）预测地面沉陷区

根据开发利用方案及开采规划，近九年（2024年3月-2033年2月）矿山主要对一采区1201、1212、1202、1209工作面进行开采，共形成采空区面积***km²。损毁的土地类型为灌木林地、天然牧草地、公路用地、农村道路和设施农用地，地面沉陷区范围内地表以整体下沉为主，无明显的地面沉陷坑，沉陷区边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形。据此，预测地面沉陷区对土地损毁程度为轻、中、重度损毁。

表 3-39 鹰骏三号煤矿（近期9年预测地面沉陷区）土地拟损毁地类统计表

工程单元	损毁面积(hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
（近期9年）预测地面沉陷区	***	03	林地	0305	灌木林地	***
		04	草地	0401	天然牧草地	***
		10	交通运输用地	1003	公路用地	***
		12	其他土地	1006	农村道路	***
				1202	设施农用地	***
		合计				

注：地面沉陷区只是理论上的计算值，实际损毁土地面积为边缘裂缝带。

(4) 预测地面沉陷区

根据煤矿开发利用方案及开采规划，服务期内随着采空区工作面继续推进将在一采区开采范围形成采空区，采空区引发地面沉陷地质灾害，采空区引发地面沉陷地质灾害。经上章节计算，经上章节计算，预测地面沉陷区面积***km²。损毁的土地类型为水浇地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地和裸土地，地面沉陷区范围内地表以整体下沉为主，无明显的地面沉陷坑，沉陷区边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形。据此，预测地面沉陷区对土地损毁程度为轻、中、重度损毁。

表 3-40 鹰骏三号煤矿土地拟损毁地类统计表

工程单元	损毁面积(hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
工业场地	***	03	草地	0401	天然牧草地	***
				0404	其他草地	***
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***
		10	交通运输用地	1006	农村道路	***
		12	其他土地	1202	设施农用地	***
表土堆放场	***	03	草地	0401	天然牧草地	***
矿区道路	***	03	草地	0401	天然牧草地	***
		10	交通运输用地	1006	农村道路	***
预测地面沉陷区	***	01	耕地	0102	水浇地	***
		03	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	***
		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	***
		12	其他土地	1202	设施农用地	***
				1206	裸土地	***
总计						***

注：地面沉陷区只是理论上的计算值，实际损毁土地面积为边缘裂缝带。

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，同时考虑井工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重点防治区、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 3-51）进行分区。

表 3-41 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 3 个防治区,4 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3-42。

表 3-42 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	矿山地质环境影响程度	
		现状评估	预测评估
重点防治区	工业场地	——	严重
	预测地面沉陷区	——	严重
次重点防治区	表土堆放场	——	较严重
	矿区道路	——	较轻
一般防治区	其他区域	较轻	较轻

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、矿山地质环境重点防治区

矿区地质环境重点防治区包括评估区工业场地和预测地面沉陷区,面积***km²。占评估区总面积 (***)km²) 的 47.65%。

(1) 工业场地

工业场地,面积***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严重,水土污染影响程度较轻。

采取的防治措施为:本次方案服务期满后,工业场地还继续使用,因此本方案不采取治理。

(2) 预测地面沉陷区

预测地面沉陷区,面积***km²。预测可能引发地面沉陷地质灾害,影响程度较严重;对含水层影响程度严重;对地形地貌景观影响程度较严重;水土污染影响程度较轻。

采取的防治措施为:及时充填沉陷裂缝(表土剥离、充填、覆土);对预测地面

沉陷区周围设置警示牌、永久界桩；对预测地面沉陷区内的村庄进行拆除、清运、翻耕后并补种林木、补撒草籽等恢复植被；设置地面变形监测点，定时监测。

2、矿山地质环境次重点防治区

矿区地质环境次重点防治区为评估区表土堆放场和矿区道路，面积***km²。占评估区总面积（***km²）的 2.23%。

（1）矿区道路

矿区道路，面积***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轻，水土污染影响程度较轻。

采取的防治措施为：本次方案服务期满后，工业场地还继续使用，因此本方案不采取治理。

（2）表土堆放场

表土堆放场，面积***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，水土污染影响程度较轻。

采取的防治措施为：本次方案服务期满后，表土堆放场存放至矿山开采结束后用于复垦工作，本期对其进行恢复植被保护表土。

3、矿山地质环境一般防治区

矿区地质环境一般防治区为评估区其他区域，面积***km²。占评估区总面积（***km²）的 50.12%。

分区评述详见表 3-43 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表。

表 3-43 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

治理分区	分布范围	面积 (km ²)	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区	工业场地	***	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；水土污染影响程度较轻；对土地资源造成重度损毁。	本次方案服务期满后，工业场地还继续使用，因此本方案不采取治理。
	预测地面沉陷区	***	预测可能引发地面沉陷地质灾害，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；水土污染影响程度较轻；对土地资源造成重度损毁。	及时充填沉陷裂缝（表土剥离、充填、覆土）；对预测地面沉陷区周围设置警示牌、永久界桩；对预测地面沉陷区内的村庄进行拆除、清运、翻耕后并补种林木、补撒草籽等恢复植被；设置地面变形监测点，定时监测。
次重点防治区	矿区道路	***	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轻；水土污染影响程度较轻；对土地资源造成中度损毁。	本次方案服务期满后，矿区道路还继续使用，因此本方案不采取治理。
	表土堆放场	***	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；水土污染影响程度较轻；对土地资源造成中度损毁。	本次方案服务期满后，表土堆放场存放至矿山开采结束后用于复垦工作，本期对其进行恢复植被保护表土。
一般防治区	其他区域	***	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轻；水土污染影响程度较轻；对土地资源影响较轻。	设置地面变形监测点，定期监测。
评估区		***	***	

二、土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），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，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

根据实地调查以及土地损毁预测分析，鹰骏三号煤矿复垦区包括预测地面沉陷区、工业场地、表土堆放场、矿区道路。

1、已损毁土地

煤矿未建设、开采，只在早期进行探矿，探矿除水文孔保留后期观测外全部已封孔。

2、拟损毁土地

按照煤矿先压占后沉陷的顺序，拟损毁土地面积：工业场地***hm²，表土堆放场***hm²、矿区道路***m²、预测地面沉陷区面积***hm²。

分析详见表 3-44。

2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），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。

经与复垦义务人调查、核实，在本方案结束后复垦责任范围为预测地面沉陷区、表土堆放场。

本项目复垦责任范围面积***hm²，为预测地面沉陷区***hm²、表土堆放场***hm²），分析见表 3-54。

复垦责任范围内的土地在通过治理及土地复垦工程以恢复土地的使用功能，其范围拐点坐标详见表 3-55。

表 3-44 方案服务期复垦区、复垦责任范围面积组成表

项目组成	实际面积 (hm ²)	复垦区组成面积 (hm ²)	复垦责任范围组成面积 (hm ²)
预测地面沉陷区	***	***	***
表土堆放场	***	***	***
工业场地	***	***	***
矿区道路	***	***	***
合计	***	***	***

表 3-45 矿山复垦责任范围拐点坐标

拐点号	2000国家大地坐标系（3度带）	
	X	Y
表土堆放场		
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
北侧预测地面沉陷区		
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
20	***	***
21	***	***
22	***	***
23	***	***
24	***	***
25	***	***
26	***	***
27	***	***
28	***	***
29	***	***
30	***	***
31	***	***
32	***	***
33	***	***
34	***	***

35	***	***
36	***	***
37	***	***
38	***	***
39	***	***
40	***	***
41	***	***
42	***	***
43	***	***
44	***	***
45	***	***
46	***	***
47	***	***
48	***	***
49	***	***
50	***	***
51	***	***
52	***	***
53	***	***
54	***	***
55	***	***
56	***	***
57	***	***
西南侧预测地面沉陷区		
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***

19	***	***
20	***	***
21	***	***
22	***	***
23	***	***
24	***	***
25	***	***
26	***	***
27	***	***
28	***	***
29	***	***
30	***	***
31	***	***
32	***	***
33	***	***
34	***	***
35	***	***
36	***	***
37	***	***
38	***	***
39	***	***
40	***	***
41	***	***
42	***	***
43	***	***
44	***	***
东南侧预测地面沉陷区		
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***

16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
20	***	***
21	***	***
22	***	***
23	***	***
24	***	***
25	***	***
26	***	***
27	***	***
28	***	***
29	***	***
30	***	***
31	***	***
32	***	***
33	***	***
34	***	***
35	***	***
36	***	***
37	***	***
38	***	***
39	***	***
40	***	***
41	***	***
42	***	***
43	***	***
44	***	***
45	***	***
46	***	***
47	***	***
48	***	***
49	***	***
50	***	***
51	***	***
52	***	***

三、土地类型与权属

本项目的复垦区总面积为***hm²，复垦责任范围总面积为***hm²。

根据鄂托克前旗自然资源局于 2023 年制作的第三次土地调查成果图，本方案服

务期内复垦区、复垦责任范围，位于鄂托克前旗上海庙镇，集体土地所有权属于哈沙图嘎查。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表3-46 复垦区土地利用类型统计表

位置	土地 权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
		代码	名称	代码	名称	
复垦区	哈沙图 嘎查	01	耕地	0102	水浇地	***
		03	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	***
		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	***
		12	其他土地	1202	设施农用地	***
				1206	裸土地	***
合计						***

表3-47 复垦责任范围土地利用类型统计表

位置	土地 权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
		代码	名称	代码	名称	
复垦责 任范围	哈沙图 嘎查	01	耕地	0102	水浇地	***
		03	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	***
		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	***
		12	其他土地	1202	设施农用地	***
				1206	裸土地	***
合计						***

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

1、矿山开采可能产生的主要矿山地质环境问题

矿区地处沙漠、高原区，矿山建设之前，该区周边人类工程活动以林业、牧业及农业生产活动为主。矿山生产活动可能产生的主要矿山地质环境问题为：

(1) 地面沉陷地质灾害对矿区道路、表土堆放场、输变电路、输水管线、农村道路、等建筑及场地的影响。

(2) 煤层的开采对含水层结构的破坏，矿山排水对区域主要含水层可能产生的影响。

(3) 地面沉陷、工业场地等采矿工程地及表土堆放场建设对矿区地形地貌景观的影响。

(4) 地面沉陷、工业场地等采矿工程地及表土堆放场建设对矿区水土资源的影响。

2、需进行保护的矿区原有设施及采矿工程设施

(1) 需进行保护的矿区原有设施为：采空沉陷内分布的村镇、农用设施用地、农村道路等。

(2) 需进行保护的采矿工程设施：工业场地、矿区道路等建筑。

(3) 受沉陷塌陷地质灾害影响的输变电路的塔基及输水管线、输气管线、规划新建铁路。

3、主要防治措施及可行性分析

根据矿山生产活动对当地地质环境主要破坏和影响，提出如下矿山地质环境保护与治理恢复任务：

(1) 对采空沉陷、塌陷区内分布的村镇，设计考虑除村庄留设保护煤柱之外，其余村庄全部采取搬迁措施，不留设安全煤柱。

(2) 对受地面沉陷影响的农用设施用地、农村道路，重点地段设置地面变形监测点进行监测，对损毁严重的地段及时进行维修和加固。

(3) 对受地面沉陷影响的矿区道路、输变电路塔基、输水管线、输气管线，重点地段设置地面变形监测点进行监测，对损毁严重的地段及时进行维修、加固，必要时采取搬迁措施。

(4) 对矿区设置保护煤柱的工业场地、规划新建铁路，设置地面变形监测点进行监测。

(5) 预测地面沉陷区土地治理措施

项目区内经济发展以林业、牧业和农业为主，按照《矿山地质环境保护规定》第二条“开采矿产资源涉及土地复垦的，依照国家有关土地复垦的法律法规执行”及国家《土地复垦规定》对土地复垦的有关规定要求，结合区内地表变形情况，将沉陷区的土地及时复垦。本次工作根据地面沉陷对土地资源破坏的预测评估结果，针对地面沉陷、塌陷的具体情况，分别采取裂缝填埋、削高填低、土地平整、植被恢复等工程措施对沉陷区土地进行治理与复垦。

(6) 含水层破坏防治措施

根据上述矿山开采对矿区含水层的影响预测，鹰骏三号煤矿在本方案服务期内，含水层破坏防治措施主要为设计了监测孔对区域主要含水层的水位、水质监测，通过监测及时掌握区域主要含水层和疏干含水层的水位、水质动态和煤矿开采可能对区域主要含水层（直罗组含水层）的影响，确保煤矿安全生产和防止突水事故的发生。

(7) 地形地貌景观影响防治措施

根据具体情况对地面沉陷、塌陷区域进行及时复垦及自然恢复等；对矿区煤矸石及固体废物集中堆放、及时处理。

(8) 水土环境影响防治措施

矿山建设的水处理厂，分别对矿山井下排水和生活污水进行处理，确保水循环利用，不对外排放污废水。

4、主要防治措施技术可行性分析

根据上述主要矿山地质环境治理措施，均为常规的工程、监测、生物措施，施工技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

二、经济可行性分析

矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，具有很强的

社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

通过对矿区地面沉陷地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，促进草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

三、生态环境协调性分析

鹰骏三号煤矿认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足内蒙古自治区环保厅批复的污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一以及鄂尔多斯市土地利用总体规划的要求，通过治理尽量恢复到原有土地利用状态，形成农、林、牧一体发展，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性，建设绿色矿山。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

1、土地利用现状

根据鄂托克前旗第三次土地调查资料，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）分类标准进行统计，确定项目区内土地利用类型和数量，复垦区、复垦责任范围土地利用类型具体见表4-1、4-2。

复垦区：本项目复垦区包括矿工业场地***hm²，表土堆放场***hm²、矿区道路***hm²、预测地面沉陷区面积***hm²。复垦区土地面积共计***hm²。

经与复垦义务人调查、核实，在本方案结束后复垦责任范围为预测地面沉陷区、表土堆放场。本项目复垦责任范围面积***hm²。

表4-1 复垦区土地利用类型统计表

位置	土地权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
复垦区	哈沙图嘎查	01	耕地	0102	水浇地	***
		03	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	***
		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	***
		12	其他土地	1202	设施农用地	***
				1206	裸土地	***
合计						***

表4-2 复垦责任范围土地利用类型统计表

位置	土地权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
复垦责任范围	哈沙图嘎查	01	耕地	0102	水浇地	***
		03	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	***
		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	***
		12	其他土地	1202	设施农用地	***
				1206	裸土地	***
合计						***

2、土地利用质量

通过对复垦区土地利用现状进行现场调查，区内土地利用类型以天然牧草地为主，占到了复垦区面积的 95.49%；灌木林地次之，占到了复垦区面积的 1.85%；水浇地占到了复垦区面积的 1.08%。

3、土地复垦率

土地复垦率为复垦的土地面积占复垦责任范围土地面积的百分比。

本项目复垦责任范围面积***hm²，为地面沉陷、表土堆放场。土地复垦率为 1000.00%。

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

①符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发,以区域内全部土地为对象,对土地利用、开发、治理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国家及地方的土地利用总体规划,避免盲目投资、过度超前浪费土地资源;同时也应与其他规划(如农业规划、农业生产远景规划、城乡规划等)相协调。

②因地制宜,农用地优先原则

土地利用受周围环境条件制约,土地利用方式必须与环境特征相适应。土地复垦时要遵循“因地制宜”的原则,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔,并优先考虑将土地复垦为耕地,用于农业生产。

③自然因素与社会经济因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁进行土地复垦适宜性评价,既要考虑它的自然属性(如土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等),也要考虑它的社会经济属性(如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等),在最终确定土地复垦利用方向时还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等,也要类比借鉴矿山及周边同类矿山的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多,如沉陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌排条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况,分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素,同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

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

⑥动态和可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程,复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化,具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时,应考虑矿区工农业发展的前景、科技

进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化,确实复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要,又能满足人类对土地的需求,应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则

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

(2) 评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度,它是进行土地利用决策,确定土地利用方向的基本依据。进行土地适应性评价,就是要通过评定,把土地利用现状与土地的适宜性进行比较,以便对土地用途是否应该进行调整,调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响,应如何进行调整等进行科学决策。

本评价中,待复垦土地适宜性评价的主要根据是:

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)。

②土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《鄂尔多斯市土地利用总体规划》。

③其他

包括内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料。

2、土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上,确定评价对象和范围。

首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向;

针对不同的评价单元,建立适宜性评价方法体系和评价指标体系,进行评价单元

主要限制因子适宜性等级评价,评定各评价单元的土地适宜性等级,明确其限制因素;通过方案比选,确定各评价单元的最终土地复垦方向,划定土地复垦单元。

评价时采用综合评价法,主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析,确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析:主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析,从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

政策规划要求分析:主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价:主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析,确定可能的复垦方向以及应解决的问题。

基础条件分析:根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析:是根据同类矿山复垦经验,确定拟复垦地的复垦方向。公众意见:通过公众调查,充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。评价程序见图4-1。

3、评价范围、评价对象及评价单元

(1) 评价范围

在本方案服务期内,复垦责任范围面积***hm²,全部位于鄂托克前旗境内,损毁地类包括耕地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地和其它土地。

(2) 评价对象

评价对象为损毁土地。为预测地面沉陷区。

(3) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

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。随着开采工作的进程,

必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等作为划分依据，拟待复垦的土地划分为预测地面沉陷区和表土堆放场两个评价单元。

图 4-1 复垦方向确定程序示意图

土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表 4-3 所示。

表 4-3 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
预测地面沉陷区	沉陷	重度	有限土层厚度	***	预测地面沉陷区
表土堆放场	压占	中度	有限土层厚度	***	表土堆放场

4、初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评价范围内待复垦土地的复垦方向。

(1) 国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等的文件要求，并依据鄂托克前旗国土空间规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前国土空间规划相一致，长期将与以后阶段的国土空间规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保农业、林业生态系统稳定。

(2) 自然和社会经济因素分析

鹰骏三号煤矿位于鄂托克前旗境内，属中温带半干旱大陆性气候，四季变化较大。矿区位于鄂尔多斯高原的西南部，区内地形西低东高；区内主要分布有风沙土及灰钙土；项目区属荒漠草原类型区，植被类型单一，群落结构简单，植被以旱生和超旱生荒漠植物为主。本方案注意保护植被，预防水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

(3) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，特别重点要保护好耕地，并进行生态修复，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

综上分析，确定复垦责任范围的复垦利用方向需要综合考虑损毁土地类型、与周边土地类型相协调的原则，如下：

——矿井开采影响到的村庄，地势较平坦，立地条件较好，复垦时，根据周边土地类型确定复垦方向为耕地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为耕地，项目区立地条件较好，土壤肥力较高，为了保护有限的耕地资源，本方案确定复垦区内土地复垦以农用地为主，并考虑耕地优先的原则；

——煤矿开采损毁土地利用类型为林地，复垦方向为林地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——煤矿开采损毁土地利用类型为草地，复垦方向为草地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——修复破损的公路用地、农村道路，当地的联通道路及基础设施，均为原址复垦。

5、评价单元的划分

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。划分评价单元的基本要求为：

- (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。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。本项目确定评价对象为复垦责任范围内的土地，包括沉陷、塌陷损毁土地和压占损毁土地。采煤沉陷、塌陷使地表产生大量塌陷裂缝，借鉴同类矿山的复垦经验，以土地损毁程度、土地利用现状类型等作为划分依据；地面基础设施的建设改变了原有土地利用类型和土壤理化性状，在对其进行适宜性评价单元划分时，单独作为一个评价单元来进行划分。

综上所述，将土地损毁类型作为一级评价单元，再按土地损毁程度作为二级评价单元，最后按土地利用现状类型斑块作为三级评价单元，即I评价单元（沉陷损毁，压占损毁）、II评价单元（耕地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地及其他土地）。本项目适宜性评价单元共划分 11 个，10 个为采煤沉陷损毁评价单元，1 个

压占损毁评价单元。

本项目土地复垦适宜性评价单元划分详见表 4-4

表 4-4 评价单元划分情况表

序号	损毁/复垦单元	损毁方式	损毁程度	地类		面积 (公顷)	权属
				一级地类	二级地类		
1	地面沉陷区	沉陷损毁	轻-中-重度损毁	耕地	水浇地	***	哈沙图嘎查
2				林地	灌木林地	***	
3					其他林地	***	
4				草地	天然牧草地	***	
5					其他草地	***	
6				住宅用地	农村宅基地	***	
7				交通运输用地	公路用地	***	
8					农村道路	***	
9				其他土地	设施农用地	***	
10					裸土地	***	
11	表土堆放场	压占损毁	中度损毁	草地	天然牧草地	***	
总计						***	/

6、土地复垦适宜性评价方法

(1) 评价体系的建立

选择二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类包括适宜和不适宜（N），适宜等再续分为一等地（1）、二等地（2）和三等地（3）。

(2) 评价方法的选择

土地复垦的限制因子对复垦方法的选择具有较大的影响，极限条件法作为土地适宜性评价方法之一，是将土地质量最低评定标准作为质量等级依据的一种方法，强调主导限制因子的作用，评价单元的最终结果取决于条件最差因子的质量。因此，本次评价选择极限条件法，其公式为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

(3) 评价指标的确定

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：

- 1) 差异性原则；
- 2) 综合性原则；

- 3) 主导性原则;
- 4) 定量和定性相结合原则;
- 5) 可操作性原则。

依据上述原则,综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果,参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)和《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008),本方案选择地面坡度、土壤质地、土壤有机质含量、有效土层厚度作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-5。

表 4-5 复垦单元评价限制因素等级划分表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<6	A ₁	A ₁	A ₁
	6~15	A ₂	A ₁	A ₁
	15~25	A ₃	A ₂	A ₂
	>25	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、沙壤土	A ₂	A ₂	A ₂
	重粘土、沙土	A ₃	A ₃	A ₃
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>100	A ₁	A ₁	A ₁
	60~100	A ₂	A ₁	A ₁
	30~60	A ₃	A ₁	A ₁
	<30	N	A ₂	A ₂
排水条件	无洪涝	A ₁	A ₁	A ₁
	偶涝,排水极好	A ₁	A ₁	A ₁
	季节涝,排水中等	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃
	长期涝,排水差	N	N	N
年降水量 (mm)	>450	A ₁	A ₁	A ₁
	350~450	A ₁	A ₁	A ₁
	250~350	A ₃	A ₂	A ₂
	<250	N	A ₃	A ₃

注: A₁表示适宜一等地, A₂表示适宜二等地, A₃表示适宜三等地, N表示不适宜。

7、适宜性等级的评定及结果分析

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则,并结合周边类似矿山的情况及复垦工程实施后的状况分析本矿山评价单元的土地适宜性,得到各评价单元的土地质量状况。

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的耕林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则结合同类矿山“土地复垦”的评价结果和复垦方向，得出评价结果。鹰骏三号煤矿土地复垦沉陷区适宜性评价过程见表 4-6，压占区适宜性评价见表 4-7。

沉陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，还应主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况，本项目的复垦主要考虑原址复垦。

对于沉陷区耕地，及时填平出现较大裂缝后对其平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现较大裂缝后进行扶正和补种复垦为林地；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；住宅用地搬迁后清基覆土并施肥平整后复垦为耕地；公路用地、农村道路复垦为原地类供当地交通、运输使用；设施农用地复垦为设施农用地供农民生产用；裸土地复垦为草地。

压占区表土堆放场堆存期间养护，服务期满后最终按照原地类进行复垦。

表 4-6 沉陷区土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

评价单元	损毁地类	评价指标及其对应值					适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
		有效土层厚度 (cm)	土壤质地	地面坡度 (°)	排水条件	年降水量 (mm)				
1	水浇地	60	壤土	<6	偶涝, 排水极好	260.6	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表平整度	填充裂缝及土地平整	水浇地
2	灌木林地	30	砂土、壤土	6~15	偶涝, 排水极好	260.6	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
3	其他林地	30	砂土、壤土	6~15	偶涝, 排水极好	260.6	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	其他林地
4	天然牧草地	30	砂土、壤土	6~15	偶涝, 排水极好	260.6	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
5	其他草地	30	砂土、壤土	6~15	偶涝, 排水极好	260.6	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	其他草地
6	农村宅基地	60	砂土、壤土	<6	偶涝, 排水极好	260.6	耕地、林地、草地	土源及土壤肥力	土源及土壤质地	水浇地
7	公路用地	/	/	<6	偶涝, 排水极好	260.6	定性为公路用地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、修葺道路	公路用地
8	农村道路	/	/	<6	偶涝, 排水极好	260.6	定性为农村道路	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、修葺道路	农村道路
9	设施农用地	/	/	<6	偶涝, 排水极好	260.6	定性为设施农用地	土壤质地	填充裂缝及修葺设施	设施农用地
10	裸土地	30	砂土、壤土	6~15	偶涝, 排水极好	260.6	定性为裸土地	土壤质地	填充裂缝	其他草地

表 4-7 压占损毁土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

评价单元		有效土层厚度 (cm)	土壤质地	地面坡度 (°)	排水条件	年降水量 (mm)	适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
11	其他草地	30	砂土、壤土	<6	偶涝, 排水极好	260.6	林地、草地	土源及土壤肥力	覆土、植被恢复	其他草地

表4-8 方案服务期内复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

复垦责任范围	原土地利用类型	土地类型面积 (hm ²)		变幅 (%)
		复垦前	复垦后	
复垦责任范围	水浇地	***	***	0.01
	灌木林地	***	***	0.00
	其他林地	***	***	0.00
	天然牧草地	***	***	0.00
	其他草地	***	***	0.25
	农村宅基地	***	***	-0.01
	公路用地	***	***	0.00
	农村道路	***	***	0.00
	设施农用地	***	***	0.00
	裸土地	***	***	-0.25
合计		***	***	***

三、水土资源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水并处理站处理后的水以及工业场地自备水源井，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、沙棘、柠条、杨树、油松，在 75% 的中等干旱年份，耕地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩；灌溉面积为耕地（水浇地）面积***hm²，林地（灌木林地、其他林地）面积***hm²，草地面积***hm²。灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S \times M / \eta$$

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取 20m³/亩、50m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W = (***) \times 2 \times 15 \times 50 / 0.95 + *** \times 15 \times 20 / 0.95 \\ = 5.90 \text{ 万 m}^3。$$

由上可知项目区共需水量为 162.35 万 m³。

2、项目区可供水量预测

矿井未来矿井正常涌水量（14160m³/d）590m³/h，最大（21240m³/d）885m³/h，

经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按 60%复用水量 21240m³/d，6、7、8 月份集中浇水管护，工作天数为 90d；工业场地生产、生活污水排水量为 648.9m³/d，按 95%复用水量 616.46m³/d，矿区年处理矿井涌水和生产生活污水可利用量合计为 196.71 万 m³，完全可满足项目区年需水量的需求。

$$W_{\text{供}}=90 \times (21240+616.46) = 196.71 \text{ 万 m}^3。$$

3、水资源供需平衡分析

根据出水量、选取植被类型、植被生长用水量可知，项目区供水水源，可以满足复垦植被生长用水需求。

表4-9 水资源供需平衡表 单位：万m³/年

可供水量	植被生长需水量	余水量	
		余 (+)	缺 (-)
196.71	162.35	34.36	—

由此可以看出项目区可供水量大于作物需水量，此外，该地区多年平均年降水量 265.0mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 7-9 月，所以，为了保证植被的成活率，种草生物措施可选在雨季。

(二) 土资源平衡分析

(1) 需土量测算

土壤是一种十分重要的自然资源，鹰骏三号煤矿属于井工开采。需复垦区域为沉陷区内产生的地裂缝，先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为 0.5m，剥离厚度为 0.4m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。将表土剥离中剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致通过计算，总需覆土方量为 209894.89m³。

(2) 供土量分析

矿山拟建一处表土堆放场，用于工业场地、矿区道路剥离表土存放，存放表土用于未来矿山开采结束后用于复垦使用。因此本方案取土为地裂缝表土层剥离，两侧剥离宽 0.5m，剥离厚度 0.4m，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。剥离下表土可用于地裂缝覆土所需。通过计算，供土方量为 209894.89m³。

(3) 土量供需平衡分析

项目区可供土方量大于所需土方量，矿山原始地表土量完全可以满足矿山回填

需求。本方案不需要考虑外购土方。

四、土地复垦质量要求

为规范土地复垦行为，提高土地复垦效益，根据《土地复垦条例》，国土资源部在总结试点经验并广泛征求有关部门意见的基础上，制定了《土地复垦质量控制标准》（国土资源部 TD/T1036-2013），其中对土地复垦标准提出以下几点要求：

- （1）符合土地利用总体规划及土地复垦规划，在城市规划内，符合城市规划。
- （2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。
- （3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- （4）保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。
- （5）坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

根据中华人民共和国国土资源部发布的《土地复垦质量控制标准》（国土资源部 TD/T1036-2013）的规定，再根据评估区的实际情况，土地损毁程度的预测分析，结合土地复垦适宜性评价分析，该矿复垦责任范围最终复垦方向为人工牧草地，但对沉陷区零星分布的少量水浇地和林地，确定尽量将可能产生的裂缝进行回填平整以恢复其原土地利用功能，根据《土地复垦技术标准（试行）》对本评估区土地制定地类恢复标准如下：

（一）沉陷区耕地复垦标准

1、水浇地

- a) 地形：田块基本平整，地面坡度小于 6° ，田面高差+3cm 内；
- b) 土壤质量：有效土层厚度 60cm，土壤容重小于 1.40g/cm^3 ，砾石含量小于 15%，PH 值 7.0~8.5，有机质含量大于 0.8%；
- c) 配套设施：生产路能满足生产要求；
- d) 生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到 600 公斤/亩。

（三）沉陷区林地复垦标准

1、灌木林地

- a) 土壤质量：有效土层厚度 30cm；土壤容重小于 1.55g/m^3 ；砾石含量小于 25%；

PH 值 6.5~8.5；有机质含量大于 0.5%；

b) 配套设施：生产路能满足生产要求；

c) 生产力水平：造林密度 2500 株/hm²，复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后灌木林地郁闭度达 0.3 以上。

2、其他林地

a) 土壤质量：有效土层厚度 30cm；土壤容重小于 1.55g/m³；砾石含量小于 25%；

PH 值 6.5~8.5；有机质含量大于 0.3%；

b) 配套设施：生产路能满足生产要求；

c) 生产力水平：补植密度按照灌木林地执行（造林密度 2500 株/hm²），复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后灌木林地郁闭度达 0.2 以上。

（四）沉陷区草地复垦标准

1、天然牧草地

a) 表土层厚度 30cm，土壤容重小于 1.4g/m³，砾石含量小于 10%，pH 值在 7.0~8.5 之间，有机质含量大于 0.5%；

b) 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

c) 具有生态稳定性和自我维持能力。

2、人工牧草地

a) 表土层厚度 30cm，土壤容重小于 1.4g/m³，砾石含量小于 10%，pH 值在 7.0~8.5 之间，有机质含量大于 0.5%；

b) 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

c) 具有生态稳定性和自我维持能力。

3、其他草地

a) 表土层厚度 30cm，土壤容重小于 1.45g/m³，砾石含量小于 15%，pH 值在 7.0~8.5 之间，有机质含量大于 0.3%；

b) 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

c) 具有生态稳定性和自我维持能力。

（五）住宅用地复垦标准

清基后复垦为水浇地。复垦标准如沉陷水浇地复垦标准。

（六）交通运输用地标准

复垦结束后，项目区内公路用地、农村道路供当地生产生活之用。

（八）其他土地复垦标准

1、裸土地复垦为其他草地，复垦标准如沉陷其他草地复垦标准。

2、设施农用地保持原地类，受损的地面设施农用地的建（构）筑物得到修复或重建。田块平整，地面坡度小于 3°，田面高差+3cm 内；有效土层厚度大于 60cm，土壤容重小于 1.40g/cm³，砾石含量小于 10%，PH 值 7.0~8.5，有机质含量大于 0.8%；生产路能满足生产要求；五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

（九）复垦前后对比说明

1、耕地的生产能力得以提升。复垦前项目区内耕地土壤肥力较低，作物产量较低；复垦后土壤肥力提高，利于农作物生长。

2、林地、草地覆盖度提高，生态环境得以改善。通过对林地和草地的补充以及其他土地的种草工程将提高植被覆盖度，同时增加了草地的面积。

3、通过复垦前后对比，本方案复垦后的土地明显优于现有水平，达到了高于现状标准的复垦要求。

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

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护和恢复井田地质环境和土地植被资源的目的，具体要达到如下目标：

1、采空引起的地表变形威胁建筑物等，应修葺、加固、搬迁赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。地面沉陷地质灾害得到有效治理，矿山闭坑后，地质灾害治理率达到100%，矿山地质环境得到完全恢复。

2、对矿坑废水、机械油污、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，废石（矸石）综合处理，不造成环境污染。采空沉陷影响区供水问题得到缓解，不出现用水困难问题。

3、因采煤引发的地形地貌景观破坏现象得到恢复，植被覆盖率不低于原有植被覆盖率，沉陷区土地恢复率达到100%。

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量。

二、主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）矸石充填工艺回填地下采空区根据岩层移动、地表变形监测结果及规律，结合矸石充填工艺回填地下采空区，减轻地面变形的程度，预防地面沉陷地质灾害的发生。

（2）留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度优先，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、井筒、主要大巷、工业场地等场地设保护煤柱。

（3）坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环

境”，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

(4) 加大宣传力度，提高忧患意识，加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻地质灾害造成的损失。

(5) 在采煤沉陷影响区周围设置警示牌和长久性警示桩，标明“地面塌陷区危险”等警示字样。

2、含水层预防保护措施

(1) 采取矸石充填工艺回填地下采空区，减少上覆岩层跨落带、导水裂隙带高，达到保水开采的目的。

(2) 留设采区及井田边界隔离防水煤柱。

(3) 井下设排水泵房、水仓、水沟、排水管路等排水系统。并保证足够的排水能力及抗灾能力。

(4) 对于影响采掘的老空水采取探放疏水的措施。

(5) 对主要含水层建立地下水动态观察系统，进行地下水动态观测、水害预报，并制定相应的“探、防、堵、截、排”综合防治措施。

(6) 配备足够数量的探放水设备。

(7) 主要巷道尽量布置在隔水层或弱含水层中。

(8) 必要时采取限制采高的措施。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

工业场地废水经污水处理站净化处理后复用，矿井水井下排水经预沉、混凝反应、超磁分离、脱盐处理达标后复用，用于充填系统、灌浆用水、井下除尘洒水、设备给水井下消防用水、绿化等及地面消防。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划，科学利用

在矿井建设之前，建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；在进行工业场地施工时，制定合理的土石方调配

方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

（2）协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。

因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉沉陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

（3）固体废物综合利用

矿区主要固体废物为煤矸石，利用充填系统充填地下采空区，综合利用。

（4）建立岩移观测站

为全面掌握煤炭开采引起的地表移动规律及可能发生的自然灾害发生情况，建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，取得可靠详实的数据资料，从而指导矿山生产和土地复垦工程。

6、耕地保护措施

（1）加强矿区地质灾害的动态监测与土地生态监测，并设立以耕地保护为目的的岩移观测站，采用3S技术提高数据采集、处理及综合分析的效率和质量，建立可靠的地表移动变形的预测模型，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

（2）建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

（3）耕地区域由于煤炭开采活动引发沉陷时，需要对其进行恢复治理。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

矿山在开采生产过程中，主要引发地面沉陷（伴有崩塌、滑坡）等地质灾害，通过对塌陷裂缝等及时填埋，恢复土地的使用功能；采空引起的地表变形威胁道路、建筑物等，应加固、搬迁或赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免

造成安全事故，主要布设监测措施来观察其动态变化，减少矿区内地质灾害隐患的发生。矿山闭坑后，地面沉陷治理率达到 100%，矿山地质环境得到完全恢复。

二、工程设计

地质灾害防治工作主要是指地面沉陷灾害隐患点及受地表变形威胁的道路、建筑物、输变电路、输气管线等，建议对这些构筑物等进行监测调查，并根据采空沉陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

根据预测评估，鹰骏三号煤矿开采及生产造成的矿山地质环境问题和对土地造成损毁的破坏单元主要为预测地面沉陷区，矿山的地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行。所以对受地面沉陷影响的耕地、林地、草地、住宅用地等的治理工程设计和工程量计算在本章第三节的土地复垦工程量计算中一并进行。

本次矿山地质灾害治理工程包括：

- 1、预测地面沉陷区：采空区上部设置警示牌和永久性界桩；裂缝表土剥离、回填、覆土。
- 2、配套生产路：按照原有标准修葺。

三、技术措施

1、设置警示牌

在预测地面沉陷区上部设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险；警示牌尽可能利用矿山现有的铁皮（木板）制作，牌面大小不作具体限制。警示牌表面书写警示标语“地面沉陷区危险勿入”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。详见警示牌示意图（图 5-1）。

图 5-1 警示牌结构示意图

2、地面沉陷回填工程

（1）表土剥离：先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为0.5m，剥离厚度为 0.4m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。

（2）裂隙充填：塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

（3）表土回覆与平整：将（1）中剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

设塌陷裂缝宽度为 a (m)，则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W=10\sqrt{a}, \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5.1})$$

设沉陷裂缝的间距为 C (m)，每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩沉陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} \cdot n, \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5.2})$$

每亩沉陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 5.3})$$

图 5-2 裂缝充填示意图 (单位: mm)

根据治理区地表裂缝预测结果分析，裂缝损毁的程度可分为轻度、中度和重度三个类型。不同塌陷损毁程度的 a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填土方量 V 与剥离表土量 Q 见表5-1。

表 5-1 裂缝充填每亩充填方量计算表

损毁程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数 <i>n</i>	裂缝深度	裂缝长度	每亩充填 土方量	每亩剥离表 土量
	<i>a</i> (m)	<i>C</i> (m)		<i>W</i> (m)	<i>U</i> (m)	<i>V</i> (m ³)	<i>Q</i> (m ³)
轻度	0.1	100	1	3.16	6.67	1.05	2.67
中度	0.2	50	2	4.47	26.67	11.93	10.67
重度	0.3	30	4	5.48	88.89	73.03	35.56

3、设置永久性界桩

在整个采空区上部（外围）设置永久性界桩，以防未来过往行人、车辆在不知情的情况下发生危险。界桩材料采用混凝土预制桩，四侧外表面书写彩色鲜艳的警示语，设置间距为 20m 一根，界桩的规格为 500×120×120mm。

4、配套生产路

结合当地使用要求和当地的自然条件，耕地的生产路，即为人畜下田作业和收获农产品服务。设计路面宽 3.0m，路基宽 4.0m，限制坡度为 15%（8°），边坡比 1:1，首先用 30cm 厚素土夯实路基，紧实度在 90%以上，再以三合土作底层用 20cm 厚泥结碎石压实路面，其断面结构见图 5-4。

图 5-3 耕地配套生产路断面图

四、主要工程量

（1）预测地面沉陷区设置警示牌、永久性界桩

由前预测可知，方案服务期内，预测地面沉陷区面积***hm²，外围每 200m 设置 1 块警示牌，需要设置 167 块警示牌。每 20m 设置一根永久性界桩，需要设置 1670 根永久性界桩。

近期（9 年）预测地面沉陷区面积***hm²，外围每 200m 设置 1 块警示牌，需要设置 99 块警示牌。

表 5-2 预测地面沉陷区警示牌、永久性界桩工程量统计表

治理单元	治理工程项目	单位	方案服务期内工程量	近期 9 年工程量	备注
预测地面沉陷区	设置警示牌	块	167	99	布置于预测地面沉陷区外边缘及车辆、行人可能出入的地带。
	设置永久性界桩	根	1670	0	沉陷区外围 20m 设置一根。

(2) 裂缝充填、表土剥离、回覆工作量

预测地面沉陷区面积***hm²。

根据周边矿区已发生和预测的地面沉陷地质灾害，结合《开发利用方案》的煤矸石充填工艺回填采空区总结：整个采空区外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，重度损毁带取地面塌陷区面积的10%。中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的30%。

经过计算，矿区内不同损毁程度的面积具体见表5-3。

表 5-3 方案服务期预测沉陷面积情况表

损毁程度	比例	预测沉陷区面积 (hm ²)
阶段划分		服务期
地面沉陷区面积		1674.01
轻度	60%	1004.41
中度	30%	502.20
重度	10%	167.40

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方进行充填。该项工程中表土剥离为人工挖掘土方，裂缝充填工程为人工回填土方，表土回覆则利用推土机。经计算，方案服务期裂缝充填工程量见表 5-4。

表 5-4 裂缝充填工程量一览表

阶段名称	损毁程度	损毁面积	损毁面积	裂缝充填	表土剥离量	表土回覆量
		hm ²	亩	m ³	m ³	m ³
服务期	轻度	1004.41	15066.15	15819.46	40226.62	40226.62
	中度	502.20	7533	89868.69	80377.11	80377.11
	重度	167.40	2511	183378.33	89291.16	89291.16
合计		1674.01	25110.15	289066.48	209894.89	209894.89

近期（9 年）预测地面沉陷区面积***hm²，根据周边矿区已发生和预测的地

面沉陷地质灾害，结合《开发利用方案》的煤矸石充填工艺回填采空区总结：整个采空区外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，重度损毁带取地面塌陷区面积的10%。中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的30%。

经过计算，矿区内不同损毁程度的面积具体见表5-5。

表 5-5 近期 9 年预测沉陷面积情况表

损毁程度	比例	预测沉陷区面积 (hm ²)
阶段划分		服务期
地面沉陷区面积		306.43
轻度	60%	183.86
中度	30%	91.93
重度	10%	30.64

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方进行充填。该项工程中表土剥离为人工挖掘土方，裂缝充填工程为人工回填土方，表土回覆则利用推土机。经计算，方案服务期裂缝充填工程量见表 5-6。

表 5-6 近期 9 年裂缝充填工程量一览表

阶段名称	损毁程度	损毁面积	损毁面积	裂缝充填	表土剥离量	表土回覆量
		hm ²	亩	m ³	m ³	m ³
近期 9 年	轻度	183.86	2757.9	2895.80	7363.59	7363.59
	中度	91.93	1378.95	16450.87	14713.40	14713.40
	重度	30.64	459.6	33564.59	16343.38	16343.38
合计		306.43	4596.45	52911.26	38420.37	38420.37

(3) 受沉陷损毁的道路修葺工程

本项目受沉陷损毁的道路修葺工程为耕地的配套生产路，为泥结碎石路面，路面宽度为 3.0m，路基宽 4.0m，高出地面 50cm。方案服务期，受地面沉陷地质灾害的影响，需要修复的长度为 12540m。乡间道路的修葺工程量见表 5-7。

表 5-7 道路修葺工程量统计表

工程类型	单位	配套生产路
长度	m	12540
素土路基	m ²	50160
泥结碎石路面	m ²	37620

近期 9 年需要修复的长度为 1398m。乡间道路的修葺工程量见表 5-8。

表 5-8 近期 9 年道路修葺工程量统计表

工程类型	单位	配套生产路
长度	m	1398
素土路基	m ²	5592
泥结碎石路面	m ²	4194

根据以上治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-9、近期矿山地质环境治理工程量汇总见表 5-10。

表 5-9 地质灾害治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	沉陷区裂缝治理		
(1)	警示牌	块	167
(2)	设置永久性界桩	根	1670
(3)	充填		
	土方回填	m ³	289066.48
(4)	表土剥离		
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	209894.89
(5)	表土回覆		
	土方回填	m ³	209894.89
2	沉陷区道路修复		
(1)	泥结碎石路面20cm	m ²	50160
(2)	素土路基20cm	m ²	37620

表 5-10 近期（9 年）矿山地质环境治理工程汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	沉陷区裂缝治理		
(1)	警示牌	块	99
(2)	充填		
	土方回填	m ³	52911.26
(3)	表土剥离		
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	38420.37
(4)	表土回覆		
	土方回填	m ³	38420.37

2	沉陷区道路修复		
(1)	泥结碎石路面20cm	m ²	5592
(2)	素土路基20cm	m ²	4194

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

本项目复垦区范围内没有永久性建设用地，方案服务期后留续使用的单元包括工业场地和矿区道路，故本项目复垦责任范围为20年内开采一采区范围形成采空区的区域和表土堆放场，复垦责任范围面积为***hm²。涉及地类主要有水浇地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地和裸土地。

方案服务期内复垦责任范围内复垦前后的土地利用结构变化情况见表5-11。

表 5-11 土地复垦规划前后土地利用结构变化对比表 单位：hm²

复垦责任范围	原土地利用类型	土地类型面积 (hm ²)		变幅 (%)
		复垦前	复垦后	
复垦责任范围	水浇地	***	***	0.01
	灌木林地	***	***	0.00
	其他林地	***	***	0.00
	天然牧草地	***	***	0.00
	其他草地	***	***	0.25
	农村宅基地	***	***	-0.01
	公路用地	***	***	0.00
	农村道路	***	***	0.00
	设施农用地	***	***	0.00
	裸土地	***	***	-0.25
合计		***	***	***

二、工程设计

项目区内复垦单元为预测地面沉陷区、工业场地、矿区道路和表土堆放场。对耕地、林地、草地、搬迁迹地、裸土地、设施农用地等进行土地复垦时，要先对开采沉陷引起的沉陷、沉陷裂缝进行充填处理，该项工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算。

(一) 预测地面沉陷区复垦工程设计

预测地面沉陷区设计采取的复垦措施为剥离、覆土、土壤培肥、平整、拆除、

清理建制镇和村庄、覆土和人工恢复植被。

1、沉陷区耕地复垦设计

对水浇地应采取出现裂缝及时回填，以确保耕地基本的耕种。

沉陷区复垦为水浇地面积共***hm²。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。井田内单个耕地区块的分布规模均较小，地面平缓，坡度不大于4°，水浇地的灌溉方式为滴灌。中度、重度损毁的水浇地主要位于保护煤柱周边；轻度损毁耕地分布于预测地面沉陷区内及外围，沉陷后田块的坡度均小于6°。因此对耕地拟采用田块平整并增施有机肥的技术进行治理。通过采取土地平整和土壤培肥的措施，消除因开采沉陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

(1) 土地平整

土地平整是沉陷地复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采沉陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。根据沉陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P，m³/hm²）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg}\Delta\alpha = 5000\text{tg}\Delta\alpha \quad (5.5)$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表沉陷附加倾角，本方案取平均5°，沉陷地平整土地每公顷挖（填）土方量437.44m³，平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p = P \times F \quad (5.6)$$

式中F为待平整土地面积（hm²）。

服务期土地平整工程量统计见表5-12。

土方平整采用推土机推运土方20-30m。

表 5-12 土地平整工程量一览表

位置	区域	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m ³ /hm ²)	面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)
方案服务期	沉陷区	5	437.44	18.79	8219.50

(2) 土壤培肥设计

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤

的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 $3500\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。方案服务期施肥量见表 5-13。

表 5-13 土壤培肥工程量一览表

位置	区域	面积 (hm^2)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm^2)	工程量 (kg)
方案服务期	沉陷区	18.79	有机肥	3500	65765

近期 9 年无复垦为水浇地的地类。

2、沉陷区林地复垦工程设计

沉陷区复垦为灌木林地面积 $***\text{hm}^2$ ，复垦为其他林地面积 $***\text{hm}^2$ 。对沉陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地适宜、因地适树”的原则。灌木选择沙棘、柠条、扬柴等当地先锋植物。

(1) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，灌木林株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，需苗量为 2500 株/ hm^2 。

(3) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

(4) 补栽比例：轻度损毁按照原面积的 10%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 100%来进行计算。

方案服务期沉陷区林木补植面积及数量具体见表 5-14。

表 5-14 方案服务期林地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	损毁程度	复垦面积	补植	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
			hm ²	比例	hm ²			株/hm ²	株
沉陷区	灌木林地	轻度	19.07	10%	1.91	1:1	2m×2m	1111	2119
		中度	9.54	50%	4.77	1:1	2m×2m	1111	5299
		重度	3.18	100%	3.18	1:1	2m×2m	1111	3533
		合计	31.79	—	9.86	—	—	—	10951
	其他林地	轻度	0.46	10%	0.05	1:1	2m×2m	2500	51
		中度	0.23	50%	0.12	1:1	2m×2m	2500	128
		重度	0.08	100%	0.08	1:1	2m×2m	2500	89
		合计	0.77	—	0.24	—	—	—	268

近期 9 年沉陷区林木补植面积及数量具体见表 5-15。

表 5-15 近期 9 年林地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	损毁程度	复垦面积	补植	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
			hm ²	比例	hm ²			株/hm ²	株
沉陷区	灌木林地	轻度	8.12	10%	0.81	1:1	2m×2m	1111	902
		中度	4.06	50%	2.03	1:1	2m×2m	1111	2255
		重度	1.35	100%	1.35	1:1	2m×2m	1111	1500
		合计	13.53	—	4.19	—	—	—	4657

3、沉陷区草地复垦工程设计

沉陷区复垦为天然牧草地面积***hm²，复垦为其他草地面积***hm²。沉陷地质灾害一般情况下除沉陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理沉陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据沉陷损毁程度的不同，按照不同比例种植牧草。

对沉陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地适宜、因地适树”的原则，草籽选择沙打旺、草木樨等。种植技术如下：

(1) 种子级别：一级种。

(2) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 10~20cm，撒播比例为 1:1，撒播量为 80kg/hm²。

(3) 撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种。

(4) 撒播比例：轻度损毁按照原面积的 10%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 100%来进行计算。

方案服务期沉陷区草地复垦具体工程量分别见表 5-16。

表 5-16 方案服务期草地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	损毁程度	复垦面积	撒播比例	撒播面积	播种方式	播种量	播种量
			hm ²		hm ²		kg/hm ²	kg
沉陷区	天然牧草地	轻度	960.03	10%	96.00	混播	80	7680
		中度	480.02	50%	240.01	混播	80	19201
		重度	160	100%	160.00	混播	80	12800
		合计	1600.05	—	496.01	—	—	39681
	其他草地	轻度	7.09	10%	0.71	混播	80	57
		中度	3.54	50%	1.77	混播	80	142
		重度	1.18	100%	1.18	混播	80	94
		合计	11.81	—	3.66	—	—	293

近期 9 年沉陷区草地复垦具体工程量分别见表 5-17。

表 5-17 近期 9 年草地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	损毁程度	复垦面积	撒播比例	撒播面积	播种方式	播种量	播种量
			hm ²		hm ²		kg/hm ²	kg
沉陷区	天然牧草地	轻度	175.74	10%	17.57	混播	80	1406
		中度	87.87	50%	43.94	混播	80	3515
		重度	29.29	100%	29.29	混播	80	2343
		合计	292.90	—	90.80	—	—	7264

4、农村宅基地复垦设计

对于受沉陷影响的农村宅基地规划搬迁工程，搬迁纳入主体工程，农村宅基地采取清基、清运、土地平整、覆盖表土、翻耕工程，面积***hm²，根据复垦适宜性评价，复垦为耕地。

(1) 清基工程

对搬迁迹地的废弃构筑物 and 硬化地面、地基，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，实际清基工程为搬迁迹地的部分地区，本方案按照全范围清基计算，清基厚度按 0.6m 计算，单位清基量为 3600m³/hm²，其中土方清基按照清基总量的 30%计算，石方清基按照总清基量的 70%计算。清基产生的固体废物就近回填沉陷裂缝中，利用挖掘机挖方。

(2) 清运工程

清基产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械进行清运，清运运距 4.0-5.0km，清运距工程量为清基产生的固体废物工程量。该项工程为石方工程。

(3) 覆盖表土

利用表土堆放场的表土覆土，覆土厚度 60cm，覆土工程量 1440m³。由于表

土堆放场比较近，所以采用推土机推运一、二类土，运距500m以内。

(4) 培肥工程

清基、清运后的搬迁迹地地表进行培肥，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 3500kg/hm² 左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

(5) 土地翻耕

清运工程实施后，培肥的基础上对场地翻耕，翻耕面积为村庄的面积 0.24hm²。

(6) 草种选择：翻耕工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

(7) 草种植及管理

草种品种选择及种植。土地整形后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 20~30mm 即可，种量为 100kg/hm² 左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

沉陷区搬迁迹地复垦具体工程量分别见表5-18。

表 5-18 搬迁迹地复垦工程量一览表

阶段名称	面积 (hm ²)	清基土方量 (m ³)	清基石方量 (m ³)	清运 (m ³)	覆土 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (hm ²)	撒播草籽面积 (hm ²)
方案服务期	0.24	259.20	604.80	864	1440	0.24	0.24	0.24

近期 9 年无农村宅基地的搬迁工程。

5、设施农用地复垦设计

由于沉陷影响，受影响的设施农用地的建筑有砖混结构，建筑墙体会开裂，需要对其进行修葺或拆除，面积共***hm²。根据复垦适宜性评价，复垦为设施农用地。对墙体开裂的建筑进行拆除，拆除方量为 3000m³/hm²，并清理。

表 5-19 设施农用地工程量测算汇总表

阶段名称	面积 (hm ²)	拆除 (m ³)	清运 (m ³)
方案服务期	1.00	3000	3000

近期 9 年无设施农用地复垦设计。

6、裸土地复垦设计

本项目裸土地，面积***hm²。根据现场核实，裸土地为林草覆盖率低的荒坡、沙地为固定半固定沙地。根据适宜评价结果，其适合复垦为其他草地，采取的措施为扎柴草沙障，方格内撒播草种。

(1) 柴草沙障

柴草沙障网格不大于 1.2×1.2m，以达到防风固沙，截流水分，提高土层含水量的效果，柴草高 0.5m，插入深度 0.3m，出露地面 0.2m。

图 5-4 柴草沙障典型设计图

(2) 草种选择：选择撒播沙打旺、草木樨等植物。

(3) 草种植及管理

草种品种选择及种植，土地整形后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 20~30mm 即可，种量为 80kg/hm²左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

表 5-20 草地复垦工程量一览表

复垦区域	撒播面积 (hm ²)	播种方式	播深(m)	播种量 (kg/hm ²)	播种量(kg)
沙地、落地	4.22	混播	0.20~0.30	80	337.60

表 5-21 裸土地工程量测算汇总表

阶段名称	面积 (hm ²)	柴草沙障 (hm ²)	撒播草籽 (hm ²)
方案服务期	4.22	4.22	4.22

近期 9 年无裸土地复垦设计。

(二) 工业场地、矿区道路复垦工程设计

工业场地、矿区道路设计采取的复垦措施为表土剥离。

(1) 表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计平均剥离厚度为 0.30m。剥离表土堆放至表土堆放场，运距为 0.5~1.0km。剥离面积 402100m²，剥离厚度 0.3m，剥离量 120630m³。

近期 9 年剥离面积 402100m²，剥离厚度 0.3m，剥离量 120630m³。

(三) 表土堆放场复垦工程设计

矿山设置一处表土堆放场，损毁地类为天然牧草地，面积为***hm²。根据土地适宜性的评价结果，复垦为天然牧草地。主要工程技术措施为：

(1) 在表土集中堆放、覆土工程结束后，对表土堆放场表面进行平整，平整厚度 0.2m，平整后的地面坡度的小于 10°。

(2) 平整工程实施后，撒播草籽。草种选择：草籽选择沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等植物。

(3) 翻耕

表土回覆及平整完毕后对场地进行翻耕，翻耕深度为 0.30m。

(4) 草种植及管理

草种品种选择及种植，土地平整后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 20~30mm，种量为 80kg/hm²左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

表 5-22 草地复垦工程量一览表

复垦区域	撒播面积 (hm ²)	播种方式	播深 (m)	播种量 (kg/hm ²)	播种量 (kg)
表土堆放场	3.50	混播	0.20~0.30	80	280

表 5-23 表土堆放场工程量测算汇总表

面积 (hm ²)	近期 9 年		
	平整 (m ³)	翻耕 (hm ²)	撒播草籽 (hm ²)
3.50	7000	3.50	3.50

三、技术措施

(一) 工程措施

1、表土剥离工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在表土堆放场贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离与堆存。

表土剥离的区域主要为沉陷裂缝处、工业场地、矿区道路。

2、土地平整工程

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的主要任务是通过挖高补低、挖深垫浅的方式对土地进行平整，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量；同时要与水土保持、土壤改良相结合。

本方案用平地机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。

该措施应用于沉陷区耕地复垦单元。

3、覆土工程

对于煤矿开采活动损毁的土地，表层土壤对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，是深层生土所不能替代的，所以，在种植植被前要采取表土覆盖措施。

该措施应用于沉陷区裂缝、搬迁迹地等复垦单元。

4、翻耕工程

翻耕可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度。以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展。

本措施将应用在搬迁迹地中。

5、清基、清运工程

矿山开采结束后，对恢复植被不利的场地内煤、土混合物进行清运处理，清基工程，选用机械铲运机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。该工程应用于塌陷/沉陷区的乡间道路、设施农用地、农村宅基地复垦区。

6、柴草沙障

流动和半固定沙地、裸地扎柴草草方格，草方格用于固定流沙保水保肥。

(二) 生物和化学措施

1、土壤培肥措施

以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，确定有机肥的施用量 3500kg/hm² 左右。

2、植物物种选择

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计牧草草籽选择沙打旺、草木樨等；灌木选择沙棘、柠条、扬柴等当地先锋植物。

四、主要工程量

鹰骏三号煤矿土地复垦工程量包括沉陷区的土地平整、土壤培肥、拆除、清基、清运、覆盖表土、扎沙障、翻耕、栽植灌木、种草工程；工业场地、矿区道路的表土剥离；表土堆放场的土地平整、翻耕、撒播草籽。

根据以上复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表 5-24、近期土地复垦工程量汇总见表 5-25。

表5-24 土地复垦工程量汇总表

复垦责任区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	工程量	
预测地面沉陷区	耕地	平整		m ³	8219.50	
		培肥	有机肥	hm ²	18.79	
	灌木林地	生态恢复	栽植沙棘		株	5609
			栽植柠条		株	5610
	林地灌水			hm ²	10.10	
	草地	撒播草种	沙打旺、草木樨	hm ²	499.67	
	种草灌水			hm ²	499.67	
	农村宅基地	清基土方		m ³	259.20	
		清基石方		m ³	604.80	
		清运		m ³	864	
		覆盖表土		m ³	1440	
		翻耕		hm ²	0.24	

		土壤培肥	有机肥	0.24	0.24
		撒播草种	沙打旺、草木樨	0.24	0.24
		种草灌水		hm ²	0.24
	设施农用地	拆除		m ³	3000
		清运		m ³	3000
	裸土地	柴草沙障		hm ²	4.22
		撒播草种	沙打旺、草木樨	hm ²	4.22
		种草灌水		hm ²	4.22
	工业场地、 矿区道路	表土剥离	剥离		m ³
表土堆放场	平整		m ³	7000	
	翻耕		hm ²	3.50	
	撒播草种	沙打旺、草木樨	hm ²	3.50	
	种草灌水		hm ²	3.50	

表5-25 近期（9年）土地复垦工程量汇总表

复垦责任 区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单 位	工 程 量
预测地面沉陷 区	灌木林地	生态恢复	栽植沙棘	株	2329
			栽植柠条	株	2328
	林地灌水			hm ²	4.19
	草地	撒播草种	沙打旺、草木樨	hm ²	90.80
	种草灌水			hm ²	90.80
工业场地、 矿区道路	表土剥离	剥离		m ³	120630
表土堆放场	平整			m ³	7000
	翻耕			hm ²	3.50
	撒播草种	沙打旺、草木樨		hm ²	3.50
	种草灌水			hm ²	3.50

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

对区域主要含水层及煤层的直接充水含水层地下水进行监测，确保水质不受污染。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。加强对矿坑排水的利用，矿井排水利用率达到 100%。

二、工程设计

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度严重，具体的防治工程如下：

1、煤矿开采过程中，进行矿区直接充水含水层地下水的观测和矿井排水预测，做到先探后采，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。

2、矿井生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。

3、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

三、技术措施

1、严格按照有关规定留设防水煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性

等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。

2、严格按照《开发利用方案》进行矸石充填地下采空区。

3、在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。

4、对采矿过程中水量较大的异常突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

5、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿坑排水和生活污水的综合利用，中水回用于井下消防洒水、浴室用水、选煤厂生产补充用水及电厂冷却循环补充水等。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿井水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

根据工程设计，矿山废水（矿井疏干水和生产、生活污水）和固体废弃物（煤矸石、生活垃圾和污泥）处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

第六节 地形地貌景观破坏防治

一、目标任务

在本方案服务期内，对地形地貌景观影响较严重的沉陷区采取回填、平整、植被恢复工程，使评估区地形地貌景观得到恢复与治理。

二、工程设计、技术措施、工程量

本矿山对地形地貌景观破坏所采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测是从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，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、布设监测网点、定期采集数据，及时掌握矿山地质环境在时间和空间上的变化情况，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

1、地质灾害监测：随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面沉陷区范围内可能引发地面沉陷地质灾害，应定期对采空区上部进行地表变形监测。

2、含水层监测：为防止矿山开采可能对区内主要含水层的破坏，要加强对该含水层的监测主要包括地下水位和水质监测。

3、地形地貌景观监测：主要针对预测地面沉陷区变形监测。

4、水土污染监测：主要是矿山排放废水和废渣可能造成的污染监测。

三、技术措施及主要工程量

1、地质灾害监测

(1) 监测内容

主要是指预测地面沉陷区地表变形监测，主要包括沉陷地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等。

(2) 监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查地面沉陷可能引发的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

(3) 监测点布设

随着井下工作面的不断推进，在采空区上部均匀布置监测点（每 1km²10 个），尤其是地下实时推进的工作面上部应加密监测点布置，预计设置 160 个监测点；此外，工业场地四周布置 7 个监测点，表土堆放场布置 1 个监测点。因此，累计设计布置 180 个地质灾害监测点。

表 5-26 方案适用期监测点布设说明表

监测分段名称	监测线布设区域	监测点
场地	工业场地	7
	表土堆放场	1
地面沉陷	开采工作面	160
合计		168

表 5-27 近期 9 监测点布设说明表

监测分段名称	监测线布设区域	监测点
场地	工业场地	7
	表土堆放场	1
地面沉陷	开采工作面	31
合计		39

(4) 监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，地面沉陷监测频率每个月一次，监测时间以监测点工作面开始开采引发地表变化时开始；雨季及发现异常时须加密观测。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

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) 监测方法

以人工测量为主，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。

(3) 监测点布设

在井下开采实施推进工作面设置一个监测点，监测矿坑涌水量和采集水样；另在工业场地污水处理站设置 2 个监测点，监测地下水水位和采集水样。

(4) 监测期限、频率

矿坑排水量每月一次，监测孔水位监测频率为每月一次，监测孔水质监测频率为每年两次。

3、地形地貌景观监测

主要包括预测地面沉陷区地表变形及治理复垦后的效果，故该项设计内容分别包含在“地质灾害监测”和后文“土地复垦效果监测”内容，在此不做重复计算。

4、水土污染监测

(1) 地表水监测

矿区无常年性地表水体，故本方案设计地表水监测工程同前文地下水水质监测。

(2) 土壤监测

主要监测土壤污染情况，定期采集土样进行检测分析，检测指标有 pH 值、镉、铜、锌、铅、砷、铬（+6 价）、汞等。设计在工业场地（固废堆积点）布置 1 个监测点，监测频率为每年 1 次。通过采取土样，送至专业化验室进行检测分析，若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境监测工程量详见表 5-28。

表 5-28 矿山地质环境监测工程量一览表

监测内容	工程名称	监测频次 (次/点· 年)	近期 (9 年)		中远期 (20 年)	
			监测点数 (点)	工程量 (次数)	监测点数 (点)	工程量 (次数)
地质灾害监测	地表变形监测	12	39	2340	168	40320
	开采影响对象监测	12	39	2340	168	40320
含水层破坏监测	地下水水位监测	12	2	120	2	480
	地下水水质监测	2	2	20	2	80
水土环境污染监测	土壤污染监测	2	2	20	2	80

四、监测机构的设立

矿山企业成立设置矿山地质环境监测小组，设组长 1 名，专职或兼职监测人员 2 名。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法、熟练使用监测仪器。

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

通过布设土地复垦监测和管护措施，有利于协助落实土地复垦方案，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；还可以及时、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；而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项

报告。

二、措施和内容

1、监测措施

土地复垦监测主要有地表变形情况与土地复垦效果，具体监测措施为：

(1) 地表变形监测

通过建立地面变形（水平、垂直）观测站，对复垦责任范围内的预测地面沉降区，以及对工业场地等地面建（构）筑物分布的破坏情况等进行监测，随时掌握地面变形情况及建筑物实际情况，并做好应急处理准备。

(2) 复垦效果监测

①监测内容 包括土壤质量情况、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量等。

②监测点布设：耕地每 20hm² 布设一个监测点，林地每 25hm² 布设一个监测点，草地每 50hm² 布设一个监测点。

③监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

④监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

⑤监测期限：在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 2 次，连续监测 3 年。

2、管护措施

项目区复垦土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

(1) 管护对象及时间

主要针对复垦后的林地、草地进行管护。

(2) 管护内容

林地管护工作包括有林木修枝、病虫害防治等，其中林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，

以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

三、主要工程量

1、监测工程量

①地表变形监测

地表变形监测工程量详见前述 5.6 章节“矿山地质灾害监测”的内容，在此不做重复计算。

②复垦效果监测根据工程设计，计算得出复垦效果监测工程量见表5-29。

表 5-29 复垦效果监测工程量表

监测内容			监测频率	近期 9 年		方案服务期	
				监测点数	工程量	监测点数	工程量
			次/年	点	点次	点	点次
土壤质量	耕地、林地、草地	地面坡度、有效土层厚度、土 壤容重、pH、有机质含量	2	3	18	14	84
植被生长	林地	生长势、成活率	2	6	36	6	36
	草地	覆盖度、产草量	2	2	12	16	96

2、土地复垦管护工程量

为了保证种植植被的成活率，方案设计在植被种植后的 3 年内对其进行管护，主要对复垦后的耕地、林地、草地进行管护，每年管护 2 次。

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

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

煤矿为新建矿山，生产能力为***万吨/年，属大型矿山，生产服务年限***年，由于矿山服务年限较长，且根据《开发利用方案》只规划一采区 20 年开采工作面，因此本《方案》规划服务年限为 29 年（建设期***年、生产服务年限 20 年、沉稳、复垦期 2 年、管护期 3 年），即 2024 年 3 月至 2053 年 2 月。本次方案首期适用年限为 9 年：2024 年 3 月~2033 年 2 月。

本方案适用年限 9 年，根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期、中期和远期三个阶段进行，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。本矿山为新建矿山，在 2028 年首要完成各项数据的背景值采集工作；购买所需监测设备，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。

二、土地复垦总体工作部署

在遵循“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《开发利用方案》的煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得

到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将本方案服务年限分为近期、中期和远期，其中近期9年（2024年3月~2033年2月），中期5年（2033年3月~2038年2月）、远期15年（2038年3月~2053年2月）。各阶段工作分述如下：

一、近期

近期9年（2024年3月~2033年2月），主要防治工程是：

前9年矿山处于建设和生产阶段，对预测地面沉陷区：

①定期监测采空区地表变形，地裂缝及时裂缝充填、表土剥离、回覆、恢复植被；

②周边设置警示牌；

③对工业场地、矿区道路进行表土剥离；

④对表土堆放场进行平整、翻耕、人工恢复植被；

⑤治理修葺因塌陷裂缝破坏的交通道路；

⑥监测地下水水质。

⑦对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程。

二、中期

中期5年（2033年3月~2038年2月），主要防治工程是：对预测地面沉陷区：①定期监测采空区地表变形，地裂缝及时裂缝充填、表土剥离、回覆、恢复植被；

②周边设置警示牌；

③对已搬迁的农村宅基地、设施农用地进行土地复垦工程；

④监测地下水水质；

⑤治理修葺因塌陷裂缝破坏的交通道路；

⑥对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程。

三、远期

远期 15 年（2038 年 3 月~2053 年 2 月），对预测地面沉陷区：

- ①定期进行地灾监测工程；监测地下水水质；
- ②周边设置警示牌、永久性界桩；
- ③继续对地裂缝及时地裂缝及时裂缝充填、表土剥离、回覆、恢复植被；
- ④对已搬迁的农村宅基地、设施农用地进行土地复垦工程；
- ⑤治理修葺因塌陷裂缝破坏的交通道路；
- ⑥对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程。

第三节 近期年度工作安排

一、近期开采计划与治理规划

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿本期矿山地质环境治理及土地复垦年限为 2024 年 3 月~2033 年 2 月，主要治理对象为本期预测地面沉陷区、工业场地、矿区道路和表土堆放场。各年度实施计划主要根据生产进度及治理时效合理安排的。

根据矿区开发利用方案及该矿的开采计划，本开采期（2024 年 3 月~2033 年 2 月），按照正常生产能力，内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿主要开采一采区 1201、1212、1202、1209 工作面，共形成采空区面积为***hm²。本期主要针对本期形成的预测地面沉陷区、工业场地、矿区道路和表土堆放场进行治理，规划治理预测地面沉陷区面积为***hm²，工业场地和矿区道路面积***hm²，表土堆放场面积***hm²。

二、近期治理总体规划

（一）预测地面沉陷区

1、预测地面沉陷区设置警示牌

近期（9 年）预测地面沉陷区面积***hm²，外围每 200m 设置 1 块警示牌，需要设置 99 块警示牌。

2、裂缝回填

近期（9 年）预测地面沉陷区面积***hm²，根据周边矿区已发生和预测的地面沉陷地质灾害，结合《开发利用方案》的煤矸石充填工艺回填采空区总结：整个采空区外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，

重度损毁带取地面塌陷区面积的10%。中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的30%。

经过计算，矿区内不同损毁程度的面积具体见表 6-1。

表 6-1 近期 9 年预测沉陷面积情况表

损毁程度	比例	预测沉陷区面积 (hm ²)
阶段划分		服务期
地面沉陷区面积		306.43
轻度	60%	183.86
中度	30%	91.93
重度	10%	30.64

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方进行充填。该项工程中表土剥离为人工挖掘土方，裂缝充填工程为人工回填土方，表土回覆则利用推土机。经计算，方案服务期裂缝充填工程量见表 6-2。

表 6-2 近期 9 年裂缝充填工程量一览表

阶段名称	损毁程度	损毁面积	损毁面积	裂缝充填	表土剥离量	表土回覆量
		hm ²	亩	m ³	m ³	m ³
近期 9 年	轻度	183.86	2757.9	2895.80	7363.59	7363.59
	中度	91.93	1378.95	16450.87	14713.40	14713.40
	重度	30.64	459.6	33564.59	16343.38	16343.38
合计		306.43	4596.45	52911.26	38420.37	38420.37

3、受沉陷损毁的道路修葺工程

近期 9 年需要修复的长度为 1398m。乡间道路的修葺工程量见表 6-3。

表 6-3 近期 9 年道路修葺工程量统计表

工程类型	单位	配套生产路
长度	m	1398
素土路基	m ²	5592
泥结碎石路面	m ²	4194

4、沉陷区林地复垦工程设计

近期 9 年沉陷区林木补植面积及数量具体见表 6-4。

表 6-4 近期 9 年林地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	损毁程度	复垦面积	补植	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
			hm ²	比例	hm ²			株/hm ²	株
沉陷区	灌木林地	轻度	8.12	10%	0.81	1:1	2m×2m	1111	902
		中度	4.06	50%	2.03	1:1	2m×2m	1111	2255
		重度	1.35	100%	1.35	1:1	2m×2m	1111	1500
		合计	13.53	—	4.19	—	—	—	4657

5、沉陷区草地复垦工程设计

近期 9 年沉陷区草地复垦具体工程量分别见表 6-5。

表 6-5 近期 9 年草地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	损毁程度	复垦面积	撒播比例	撒播面积	播种方式	播种量	播种量
			hm ²	比例	hm ²		kg/hm ²	kg
沉陷区	天然牧草地	轻度	175.74	10%	17.57	混播	80	1406
		中度	87.87	50%	43.94	混播	80	3515
		重度	29.29	100%	29.29	混播	80	2343
		合计	292.90	—	90.80	—	—	7264

(二) 工业场地、矿区道路复垦工程设计

1、表土剥离

近期 9 年剥离面积 402100m²，剥离厚度 0.3m，剥离量 120630m³。

(三) 表土堆放场复垦工程设计

矿山设置一处表土堆放场，损毁地类为天然牧草地，面积为 3.50hm²。根据土地适宜性的评价结果，复垦为天然牧草地。主要工程技术措施为：

1、在表土集中堆放、覆土工程结束后，对表土堆放场表面进行平整，平整厚度 0.2m，平整后的地面坡度的小于 10°。

2、平整工程实施后，撒播草籽。草种选择：草籽选择沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等植物。

3、翻耕

表土回覆及平整完毕后对场地进行翻耕，翻耕深度为 0.30m。

4、草种植及管理

草种品种选择及种植，土地平整后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 20~30mm，种量为 80kg/hm²左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

表 6-6 草地复垦工程量一览表

复垦区域	撒播面积 (hm ²)	播种方式	播深 (m)	播种量 (kg/hm ²)	播种量 (t)
表土堆放场	3.50	混播	0.20~0.30	80	280

表 6-7 表土堆放场工程量测算汇总表

面积 (hm ²)	近期 9 年		
	平整 (m ³)	翻耕 (hm ²)	撒播草籽 (hm ²)
3.50	7000	3.50	3.50

(四) 工程量统计

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿近期 9 年 (2024 年 3 月~2033 年 2 月) 矿山地质环境治理及土地复垦工程量汇总表见表 6-8、表 6-9。

表 6-8 近期 (9 年) 矿山地质环境治理工程汇总表

序号	项目名称	单位	工程量
1	沉陷区裂缝治理		
(1)	警示牌	块	99
(2)	充填		
	土方回填	m ³	52911.26
(3)	表土剥离		
	人工挖土方 (一、二类土)	m ³	38420.37
(4)	表土回覆		
	土方回填	m ³	38420.37
2	沉陷区道路修复		
(1)	泥结碎石路面 20cm	m ²	5592
(2)	素土路基 20cm	m ²	4194

表 6-9 近期 (9 年) 土地复垦工程量汇总表

复垦责任区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	工程量
预测地面沉陷区	灌木林地	生态恢复	栽植沙棘	株	2329
			栽植柠条	株	2328
	林地灌水			hm ²	4.19
	草地	撒播草种	沙打旺、草木樨	hm ²	90.80
	种草灌水			hm ²	90.80
工业场地、矿区道路	表土剥离	剥离		m ³	120630
表土堆放场	平整			m ³	7000
	翻耕			hm ²	3.50
	撒播草种	沙打旺、草木樨		hm ²	3.50
	种草灌水			hm ²	3.50

三、近期治理年度规划

(一) 矿山环境治理

1、2024年3月-2028年4月

前4年进行工程建设，逐步开展地表变形、水文孔和水井、土壤污染的监测工作。

2、2028年3月—2029年2月

- (1) 对采空区上部进行地面移动和变形监测；
- (2) 对地下水位进行水量监测；
- (3) 对预测地面沉陷区布设警示牌 19 块，对预测地面沉陷区进行裂缝充填 10582.25 m³，表土剥离 7684.07 m³，表土回覆 7684.07 m³。

3、2029年3月—2030年2月

- (1) 对采空区上部进行地面移动和变形监测；
- (2) 对地下水位进行水量监测；
- (3) 对预测地面沉陷区布设警示牌 20 块，对预测地面沉陷区进行裂缝充填 10582.25 m³，表土剥离 7684.07 m³，表土回覆 7684.07 m³。

4、2030年3月—2031年2月

- (1) 对采空区上部进行地面移动和变形监测；
- (2) 对地下水位进行水量监测；
- (3) 对预测地面沉陷区布设警示牌 19 块，对预测地面沉陷区进行裂缝充填 10582.25 m³，表土剥离 7684.07 m³，表土回覆 7684.07 m³。对预测地面沉陷区道路进行修复，泥结碎石路面 20cm 工程量 5592m²，素土路基 20cm 工程量 4194m²。

5、2031年3月—2032年2月

- (1) 对采空区上部进行地面移动和变形监测；
- (2) 对地下水位进行水量监测；
- (3) 对预测地面沉陷区布设警示牌 19 块，对预测地面沉陷区进行裂缝充填 10582.25 m³，表土剥离 7684.07 m³，表土回覆 7684.07 m³。

6、2032年3月—2033年2月

- (1) 对采空区上部进行地面移动和变形监测；
- (2) 对地下水位进行水量监测；
- (3) 对预测地面沉陷区布设警示牌 19 块，对预测地面沉陷区进行裂缝充填 10582.25 m³，表土剥离 7684.07 m³，表土回覆 7684.07 m³。

近期（9年）年度矿山地质环境治理工作安排见统计表 6-10。

表 6-10 近 9 年年度矿山地质环境治理工程表

治理区名称	工程名称	单位	第 1-4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年
沉陷区	警示牌	块		19	20	20	20	20
	裂缝充填	m ³		10582.25	10582.25	10582.25	10582.25	10582.25
	表土剥离	m ³		7684.07	7684.07	7684.07	7684.07	7684.07
	表土回覆	m ³		7684.07	7684.07	7684.07	7684.07	7684.07

(二) 土地复垦

1、2024 年 3 月-2028 年 4 月

前 4 年进行工程建设，对工业场地、矿区道路进行表土剥离，剥离量 120630m³，剥离表土堆放场至表土堆放场。

2、2028 年 3 月—2029 年 2 月

(1) 对裂缝充填、表土回覆后的预测地面沉陷区进行种草，撒播草种面积 18.16hm²。

3、2029 年 3 月—2030 年 2 月

(1) 对裂缝充填、表土回覆后的预测地面沉陷区进行种草，撒播草种面积 18.16hm²。

(2) 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

4、2030 年 3 月—2031 年 2 月

(1) 对裂缝充填、表土回覆后的预测地面沉陷区进行种草，撒播草种面积 18.16hm²。

(2) 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

5、2031 年 3 月—2032 年 2 月

(1) 对裂缝充填、表土回覆后的预测地面沉陷区进行种草和栽植灌木，撒播草种面积 18.16hm²，栽植灌木 2328 株。

(2) 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

6、2032 年 3 月—2033 年 2 月

(1) 对裂缝充填、表土回覆后的预测地面沉陷区进行种草和栽植灌木，撒播草种面积 18.16hm²，栽植灌木 2329 株。

(2) 对表土存放区进行平整、翻耕、种草管护，平整量 7000m³，撒播草种面积 3.5hm²。

(3) 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

近期（9 年）年度土地复垦工作安排见统计表 6-11。

表 6-11 近 9 年年度土地复垦工程量汇总表

复垦责任区名称	分项名称	单位	第 1-4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年
工业场地、矿区道路等基建期	表土剥离	m ³	120630		/	/	/	/
表土堆放场	平整	m ³		/	/	/	/	7000
	翻耕	hm ²		/	/	/	/	3.50
	条播草籽	hm ²					/	3.50
	灌水	hm ²		/	/	/	/	3.50
预测地面沉陷区	栽植沙棘	株		/	/	/	1164	1164
	栽植柠条	株		/	/	/	1164	1165
	栽树灌水	株					2328	2329
	撒播草籽	hm ²		18.16	18.16	18.16	18.16	18.16
	种草灌水	hm ²		18.16	18.16	18.16	18.16	18.16

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 二、内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 三、财政部国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 四、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市 2024 年 1、2 月份造价信息及有关规定的通知》(鄂造价发【2024】01 号)；
- 五、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》及《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)；
- 六、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费预算为动态投资，投资总额包括静态投资和价差预备费两部分。计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

一、静态投资

矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测费管护费四部分，各部分估算内容构成如下：

治理工程经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

(一) 工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

1、直接费

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

(1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

1) 人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日)

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）以及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知（内政办发〔2017〕135号）》，确定该矿属于一类区，最低工资标准为1760元/月，计算得工人工资为：102.08元/工日、乙类工75.06元/工日。

表 7-1 人工概算单价计算表

地区类别	一类	甲类工	乙类工
序号	项目	单价（元）	单价（元）
1	基本工资	78.600	60.000
2	辅助工资	8.278	3.882
(1)	地区津贴	0.000	0.000
(2)	施工津贴	5.057	2.890
(3)	夜餐津贴	0.800	0.200
(4)	节日加班津贴	2.421	0.792
3	工资附加费	15.204	11.179
(1)	职工福利基金	12.163	8.943
(2)	工会经费	1.738	1.278
(3)	工伤保险费	1.303	0.958
4	人工工日预算单价	102.08	75.06

2) 材料费=定额材料用量×材料单价

按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，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场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

依据2024年1、2月份鄂尔多斯主要建筑材料市场综合价格表及市场询价，确定主要材料价格。

表 7-2 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额
1	柴油 0#	kg	7.59	4.50	3.09
2	汽油 92#	kg	9.01	5.00	4.01
3	水	m ³	7.65		
4	电	kw·h	0.58		
5	混凝土预制桩	根	50.00		
6	铁丝	kg	8.00		
7	永久性界桩	根	100.00		
8	块石	m ³	83.00	40.00	43.00
9	卵石	m ³	86.00	60.00	26.00
10	粗砂	m ³	117.00	60.00	57.00
11	锯材	m ³	2383.00	1200.00	1183.00
12	柠条	株	0.8	0.5	0.3
13	沙棘	株	0.7	0.5	0.2
14	牧草草籽	kg	55	30	25
15	干柴草	kg	8		8

16	烧结砖	千块	355	240	115
17	钢钉	kg	15		
18	胶黏剂	kg	1.5		

3) 施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×台班费(元/台班)

(2) 措施费

措施费是指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,包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-3。

表 7-3 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	安全施工措施费率(%)	费率合计(%)
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
4	植被工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
5	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0

2、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》(2013年)规定,间接费率按工程类别进行计取,间接费按项目直接费×间接费费率进行计算,取费标准如下表所示:

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	植被工程	直接费	5
5	辅助工程	直接费	5

3、利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)规定,利润按直接费与间接费之和的3%计取。

4、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,本项目增值税率取值为9%。

计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(二) 其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

1) 项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-5。

表 7-5 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 (万元)
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。

2) 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 7-6。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目招标代理费 (万元)
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	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

2、工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-7。

表 7-7 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
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。

3、竣工验收收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

1) 工程验收费：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 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	工程验收费 (万元)
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180~500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500~1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000~3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000~5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000~10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

2) 项目决算编制与审计费：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 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (万元)
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收收费之和为计

费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表 7-10 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(万元)
1	≤500	1.5	500	500×1.5%=7.5
2	500~1000	1.0	1000	7.5+(1000-500)×1.0%=12.5
3	1000~3000	0.5	3000	12.5+(3000-1000)×0.5%=22.5
4	3000~5000	0.3	5000	22.5+(5000-3000)×0.3%=28.5
5	5000~10000	0.1	10000	28.5+(10000-5000)×0.1%=33.5
6	10000 以上	0.08	15000	33.5+(15000-10000)×0.08%=37.5

(三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

(四) 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、监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

2、管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8% 计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。

二、价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均 6.0% 左右。因此，本项目取 6.0%。

价差预备费的估算公式为： $PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$

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 (%) (取 6%)

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费=【(1+0.06)⁽ⁿ⁻¹⁾-1】×第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第三节 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) 工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程以监测和治理为主，具体实施的工程有设置警示牌、设置永久性界桩、裂缝回填（表土剥离、充填、覆土）以及沉陷区道路修复，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-11、矿山地质环境监测总工程量汇总见表 7-12。

表 7-11 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	沉陷区裂缝治理		
(1)	警示牌	块	167
(2)	设置永久性界桩	根	1670
(3)	充填		
	土方回填	m ³	289066.48
(4)	表土剥离		
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	209894.89
(5)	表土回覆		
	土方回填	m ³	209894.89
2	沉陷区道路修复		
(1)	泥结碎石路面20cm	m ²	50160
(2)	素土路基20cm	m ²	37620

表 7-12 矿山地质环境监测总工程量汇总表

序号	监测项目	监测点	适用期内监测点次
一	地质灾害监测		85320
1	地表变形监测	12	42660
2	开采影响对象监测	12	42660
二	含水层		700
1	地下水水位监测	12	600
	地下水水质监测	2	100
三	土壤		100
1	土壤污染监测	2	100
	合计		86120

(二) 投资估算

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护治理工程动态投资预算共 2672.20 万元，其中静态投资费用 2474.60 万元，价差预备费 197.60

万元。详见表 7-13-7-19—附表 1。

表 7-13 矿山地质环境保护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	2474.60	92.61
二	价差预备费	197.60	7.39
总计		2672.20	100.00

表 7-14 矿山地质环境保护治理静态投资预算表

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	工程施工费	2062.74	83.36
二	其他费用	167.32	6.76
三	不可预见费	66.90	2.70
四	监测管护费	177.64	7.18
总计		2474.60	100.00

表 7-15 矿山地质环境保护治理价差预备费计算表

治理时间	静态投资（万元）	计算式	费率	价差预备费（万元）
第 1 年	0.00	$(1+6\%)^{(1-1)} - 1$	0	0.00
第 2 年	0.00	$(1+6\%)^{(2-1)} - 1$	0.06	0.00
第 3 年	0.00	$(1+6\%)^{(3-1)} - 1$	0.12	0.00
第 4 年	0.00	$(1+6\%)^{(4-1)} - 1$	0.19	0.00
第 5 年	95.46	$(1+6\%)^{(5-1)} - 1$	0.26	24.82
第 6 年	95.46	$(1+6\%)^{(6-1)} - 1$	0.33	31.50
第 7 年	95.46	$(1+6\%)^{(7-1)} - 1$	0.41	39.14
第 8 年	95.46	$(1+6\%)^{(8-1)} - 1$	0.49	46.78
第 9 年	95.46	$(1+6\%)^{(9-1)} - 1$	0.58	55.37
总计	477.28	—	—	197.60

表 7-16 矿山地质环境保护治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
1		沉陷区裂缝治理				
(1)	60009	警示牌	块	167	71.53	1.19
(2)	市场价	设置永久性界桩	根	1670	100	16.70
(3)		充填				
	10248	土方回填	m ³	289066.48	48.72	1408.33
(4)		表土剥离				
	10001	人工挖土方(一、二类土)	m ³	209894.89	5.71	119.85
(5)		表土回覆				
	20342	土方回填	m ³	209894.89	23.86	500.81
2		沉陷区道路修复				
(1)	土 80017+80018	泥结碎石路面 20cm	m ²	50160	2.9107	14.60
(2)	土 80013	素土路基 20cm	m ²	37620	0.3359	1.26
合计						2062.74

表 7-17 矿山地质环境保护治理其他费用预算表

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)	75.38	45.05
(1)	项目勘测与设计费	$20 + (2062.74 - 500) / (1000 - 500) \times (39 - 20)$	67.69	40.46
(2)	项目招标代理费	$2.5 + (2062.74 - 500) \times \text{费率} (0.4\%)$	7.69	4.60
2	工程监理费	$10 + (2062.74 - 500) / (1000 - 500) \times (18 - 10)$	32.35	19.33
3	竣工验收费	(1)+(2)	41.03	24.52
(1)	工程验收费	$6.9 + (2062.74 - 500) \times \text{费率} (1.1\%)$	23.03	13.76
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + (2062.74 - 500) \times \text{费率} (0.9\%)$	18.00	10.76
4	项目管理费	$7.5 + (2062.74 + 75.38 + 32.35 + 41.03 - 500) \times \text{费率} (1.0\%)$	18.56	11.09
总计			167.32	100.00

表 7-18 矿山地质环境保护治理不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工 费 (万元)	其他费用 (万 元)	小计 (万 元)	费率 (%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	2062.74	167.32	2230.06	3%	66.90
	总计					66.90

表 7-19 矿山地质环境保护治理监测费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
1	矿山地质灾害监测费	$2062.74 \times 0.0001\% \times 86120$	177.64
	总计		177.64

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 工程量汇总

土地复垦工程包括有沉陷区的土地平整、土壤培肥、拆除、清基、清运、覆盖表土、扎沙障、翻耕、栽植灌木、种草工程；工业场地、矿区道路的表土剥离；表土堆放场的土地平整、翻耕、撒播草籽，复垦区工程量汇总见表 7-20、复垦管护工程量汇总表见表 7-21。

表 7-20 复垦区工程量汇总表

复垦责任区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	工程量		
预测地面沉陷区	耕地	平整		m ³	8219.50		
		培肥	有机肥	hm ²	18.79		
	灌木林地	生态恢复	栽植沙棘		株	5609	
			栽植柠条		株	5610	
	林地灌水			hm ²	10.10		
	草地	撒播草种	沙打旺、草木樨		hm ²	499.67	
	种草灌水			hm ²	499.67		
	农村宅基地			清基土方	m ³	259.20	
				清基石方	m ³	604.80	
				清运	m ³	864	
				覆盖表土	m ³	1440	
				翻耕	hm ²	0.24	
			土壤培肥	有机肥		0.24	0.24
			撒播草种	沙打旺、草木樨		0.24	0.24
		种草灌水			hm ²	0.24	
	设施农用地			拆除	m ³	3000	
				清运	m ³	3000	
	裸土地			柴草沙障	hm ²	4.22	
			撒播草种	沙打旺、草木樨		hm ²	4.22
		种草灌水			hm ²	4.22	
	工业场地、矿区道路	表土剥离	剥离		m ³	120630	
	表土堆放场			平整	m ³	7000	
				翻耕	hm ²	3.50	
撒播草种		沙打旺、草木樨		hm ²	3.50		
种草灌水			hm ²	3.50			

表 7-21 复垦监测、管护工程量汇总表

监测内容			监测频率	近期 9 年		方案服务期	
				监测点数	工程量	监测点数	工程量
			次/年	点	点次	点	点次
土壤质量	耕地、林地、草地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	3	18	14	84
植被生长	林地	生长势、成活率、郁闭度	2	6	36	6	36
	草地	覆盖度、产草量	2	2	12	16	96
合计					66		432

(二) 投资估算

内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿山土地复垦工程动态投资预算共 1633.67 万元，其中静态投资费用 1535.18 万元，价差预备费 98.49 万元。详见表 7-22-7-28—附表 2-3。

表 7-22 矿山土地复垦动态投资估算表

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	静态投资	1535.18	93.97
二	价差预备费	98.49	6.03
总计		1633.67	100.00

表 7-23 矿山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	1269.62	82.70
二	其他费用	114.34	7.45
三	不可预见费	41.52	2.70
四	监测管护费	109.70	7.15
总计		1535.18	100.00

表 7-24 矿山土地复垦价差预备费计算表

治理时间	静态投资 (万元)	计算式	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	331.29	$(1+6\%)^{(1-1)} - 1$	0.00	0.00
第 2 年	0.00	$(1+6\%)^{(2-1)} - 1$	0.06	0.00
第 3 年	0.00	$(1+6\%)^{(3-1)} - 1$	0.12	0.00
第 4 年	0.00	$(1+6\%)^{(4-1)} - 1$	0.19	0.00
第 5 年	44.51	$(1+6\%)^{(5-1)} - 1$	0.26	11.57
第 6 年	44.51	$(1+6\%)^{(6-1)} - 1$	0.33	14.69
第 7 年	44.51	$(1+6\%)^{(7-1)} - 1$	0.41	18.25
第 8 年	45.04	$(1+6\%)^{(8-1)} - 1$	0.49	22.07
第 9 年	55.01	$(1+6\%)^{(9-1)} - 1$	0.58	31.91
总计	564.87	——	——	98.49

表 7-25 矿山土地复垦工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		工业场地、矿区道路				
1	20342	表土剥离	m ³	120630	23.86	287.82
二		预测地面沉陷区				
1		耕地				
(1)		平整				
	10221	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推 距 20~30m	m ³	8219.5	2.98	2.45
(2)		培肥				
		有机肥	hm ²	18.79	9340	17.55
2		林地				
(1)	50018	栽植柠条	株	5610	2.17	1.22
(2)	50018	栽植沙棘	株	5609	2.06	1.16
(3)	50036	灌水	株	11219	0.1124	0.13
3		草地				0.00
(1)	50031	撒播草籽 (覆土)	hm ²	499.67	5987.33	299.17
(2)	50035	灌水	hm ²	499.67	11476.04	573.42
4		农村宅基地				
(1)		清基				
	30041	挖掘机砌体拆除	m ³	864	45.1	3.90
(2)		清运				

	20353	2m ³ 装载机装石渣 自卸汽车(10T)运 输 运距 9-10km	m ³	864	59.95	5.18
(3)		培肥				
		有机肥	hm ²	0.24	9340	0.22
(4)	20342	覆盖表土	m ³	1440	23.86	3.44
(5)	10019	翻耕	hm ²	0.24	2182.15	0.05
(6)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	0.24	5987.33	0.14
(7)	50036	灌水	hm ²	0.24	11476.04	0.28
5		设施农用地				
(1)		拆除				
	10083	挖掘机砌体拆除	m ³	3000	45.1	13.53
(2)		清运				
	20353	2m ³ 装载机装石渣 自卸汽车(10T)运 输 运距 9-10km	m ³	3000	59.95	17.99
6		裸土地				
(1)	土 900339	柴草沙障	hm ²	4.22	60775.23	25.65
(2)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	4.22	5987.33	2.53
(3)	50035	灌水	hm ²	4.22	11476.04	4.84
三		表土堆放场				
(1)	10221	土地平整	m ³	7000	2.98	2.09
(2)	10019	翻耕	hm ²	3.5	2182.15	0.76
(3)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	3.5	5987.33	2.10
(4)	50035	灌水	hm ²	3.5	11476.04	4.02
						1269.62

表 7-26 矿山土地复垦工程其他费用预算表

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)	(5)
1	前期工作费	(1) + (2)	51.59	45.12
(1)	项目勘测与设计费	$6+(1269.62-1000)/(3000-1000) \times (12-6)$	0.00	0.00
(2)	项目招标代理费	$20+(1269.62-500)/(1000-500) \times (39-20)$	46.28	40.48
2	工程监理费	$2.5+(1269.62-500) \times \text{费率} (0.4\%)$	5.31	4.64
3	竣工验收费	$10+(1269.62-500)/(1000-500) \times (18-10)$	21.64	18.93
(1)	工程验收费	(1)+(2)	26.76	23.40
(2)	项目决算编制与审计费	$6.9+(1269.62-500) \times \text{费率} (1.1\%)$	15.10	13.21
4	项目管理费	$5+(1269.62-500) \times \text{费率} (0.9\%)$	11.66	10.20
	总计	7.5+	14.35	12.55

	$(1269.62+51.59+5.31+21.64-500) \times \text{费率}(1.0\%)$		
--	--	--	--

表 7-27 矿山土地复垦工程不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计(万元)	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	1269.62	114.34	1383.96	3%	41.52
	总计					41.52

表 7-28 矿山土地复垦工程管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
1	土地复垦管护费	$1269.62 \times 0.02\% \times 24$	109.70
	总计		109.70

附表1 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	二类费用							
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃烧费小计	柴油（元/kg）		电（元/kwh）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1001	挖掘机电动 2m ³	985.68	529.22	456.46	2	102.08	252.30			435	0.58
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324	72	4.5		
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459	102	4.5		
1012	55kw 推土机	454.01	69.85	384.16	2	102.08	180	40	4.5		
1013	59kw 推土机	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198	44	4.5		
1014	74kw 推土机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5		
1020	拖拉机履带式 55kw	467.78	70.12	397.66	2	102.08	193.5	43	4.5		
1021	拖拉机履带式 59kw	550.06	98.4	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5		
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5	19	4.5		
1025	铲运机拖式 2.5-2.75m ³	55.10	55.1								
1036	内燃压路机(6-8t)	368.98	56.82	312.16	2	102.08	108	24	4.5		
1037	内燃压路机(8-10t)	387.77	62.11	325.66	2	102.08	121.5	27	4.5		
1038	内燃压路机(12t)	413.42	69.76	343.66	2	102.08	139.5	31	4.5		
1049	三铧犁	11.37	11.37								
3002	混凝土搅拌机（0.4m ³ ）	295.27	62.11	233.16	2	102.08	29.00			50	0.58
4012	8t 自卸汽车	622.63	206.97	415.66	2	102.08	211.5	47	4.5		
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.5	53	4.5		

附表2 工程施工费单价分析表

裂缝充填					
定额编号:[10248]		土方回填		单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4132.78
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3858.08
	甲类工	工日	2.5	102.08	255.20
	乙类工	工日	48	75.06	3602.88
2	其他费用	%	3	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4	3973.82	158.95
二	间接费	%	5	4132.78	206.64
三	利润	%	3	4339.41	130.18
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	4469.60	402.26
合计					4871.86
表土剥离(裂缝)					
定额编号:[10001]		人工挖土方(一、二类土)		单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				484.25
(一)	直接工程费				465.63
1	人工费				443.45
(1)	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
(2)	乙类工	工日	5.5	75.06	412.83
2	其他费用	%	5	443.45	22.17
(二)	措施费	%	4	465.63	18.63
二	间接费	%	5	484.25	24.21
三	利润	%	3	508.46	15.25
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	523.72	47.13
合计					570.85
土地平整					
定额编号:[10221]		推土机(74KW)推土(一、二类土)		推距 20~30m 单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				210.74

(一)	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	施工机械使用费				177.97
	推土机 功率 74kw	台班	0.27	659.15	177.97
3	其他费用	%	5	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4	202.63	8.11
二	间接费	%	5	210.74	10.54
三	利润	%	3	221.27	6.64
四	材料价差				45.89
	柴油	kg	14.85	3.096	45.89
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	273.81	24.64
合计					298.45
土地翻耕					
定额编号:10019					单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1662.55
(一)	直接工程费				1598.60
1	人工费				916.93
	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
	乙类工	工日	11.4	75.06	855.68
2	施工机械使用费				673.72
	拖拉机 59kw	台班	1.2	550.06	660.07
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	1590.65	7.95
(二)	措施费	%	4	1598.60	63.94
二	间接费	%	5	1662.55	83.13
三	利润	%	3	1745.67	52.37
四	材料价差				203.94
	柴油	kg	66	3.09	203.94
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2031.22	180.18
合计					2182.15
清运(9-10km)					
定额编号:[20353] 2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(10T)运输 运距9.0-10km					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)

一	直接费				4025.05
(一)	直接工程费				3870.24
1	人工费				82.57
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				3787.68
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 10t	台班	4.72	677.12	3196.01
3	其他费用	%	4	3880.46	155.22
(二)	措施费	%	6	4035.68	242.14
二	间接费	%	3	4277.82	128.33
三	利润	%	3	4406.15	132.18
四	材料价差				961.67
	柴油	kg	311.22	3.09	961.67
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	5500.00	495.00
合计	——	——			5995.00
定额编号：[30041]挖掘机砌体拆除（浆砌砖）					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.83
1	人工费				795.64
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	材料费				
3	机械使用费				2247.88
	挖掘机油动 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
4	其他费用	%	3	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4	3134.83	125.39
二	间接费	%	6	3260.22	195.61
三	利润	%	3	3455.83	103.67
四	材料价差				578.45
	柴油	kg	187.20	3.09	578.45
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	4137.95	372.42
七	合计				4510.37
表土剥离剂回覆					

定额编号: [20342] 2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 (运距 0-0.5km)					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1657.87
(一)	直接工程费				1594.11
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	67.55
2	材料费				
3	机械使用费				1482.03
	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 8t	台班	1.43	622.63	890.36
4	其他费用	%	2.2	1559.79	34.32
(二)	措施费	%	4	1594.11	63.76
二	间接费	%	5	1657.87	82.89
三	利润	%	3	1740.76	52.22
四	材料价差				396.35
	柴油	kg	128.27	3.09	396.35
五	税金	%	9	2189.33	197.04
六	合计				2386.37
清理 (20m)					
定额编号:[20275]74kw 推土机退运石渣					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				777.82
(一)	直接工程费				747.90
1	人工费				107.79
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	施工机械使用费				586.64
	推土机 功率 74kw	台班	0.89	659.15	586.64
3	其他费用	%	7.7	694.43	53.47
(二)	措施费	%	4	747.90	29.92
二	间接费	%	6	777.82	46.67
三	利润	%	3	824.49	24.73
四	材料价差				151.26
	柴油	kg	48.95	3.09	151.26
五	未计价材料费				

六	税金	%	9	1009.68	90.04
合计	——	——			1090.52
撒播草籽					
定额编号:[50031]		覆土撒播			单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3229.74
(一)	直接工程费				3105.52
1	人工费				645.52
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2460.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
	其他材料费	%	2.5	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4	3105.52	124.22
二	间接费	%	5	3229.74	161.49
三	利润	%	3	3391.22	101.74
四	材料价差				2000.00
	草籽	kg	80	25.00	2000.00
五	税金	%	9	5492.96	494.37
合计					5987.33
栽植灌木(裸根)					
定额编号:[50018]		栽植柠条(灌丛100cm以内)			单位: 100株
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				155.59
(一)	直接工程费				149.61
1	人工费				75.06
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				73.95
	柠条树苗	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	7.65	22.95
3	其他费用	%	0.4	149.01	0.60
(二)	措施费	%	4	149.61	5.98
二	间接费	%	5	155.59	7.78
三	利润	%	3	163.37	4.90
四	材料价差				30.60
	柠条树苗	株	102	0.30	30.60
五	税金	%	9	198.87	17.90
合计					216.77

定额编号:[50018] 栽植沙棘 (灌丛 100cm 以内)					单位: 100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				155.59
(一)	直接工程费				149.61
1	人工费				75.06
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				73.95
	沙棘	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	7.65	22.95
3	其他费用	%	0.4	144.51	0.60
(二)	措施费	%	4	145.09	5.98
二	间接费	%	5	150.89	7.78
三	利润	%	3	158.44	4.90
四	材料价差				20.40
	沙棘	株	102	0.20	20.40
五	税金	%	9	183.59	16.98
合计					205.65
定额编号:[土 900339]方格状柴草沙障 (1m×1m)					单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				51555.33
(一)	直接工程费				49572.43
1	人工费				9288.68
	乙类工	工日	123.75	75.06	9288.68
2	材料费				39984.00
	干柴草	kg	4998	8.00	39984.00
3	机械使用费				53.13
	双胶轮车	台班	16.5	3.22	53.13
4	其他费用	%	0.5	49325.81	246.63
(二)	措施费	%	4	49572.43	1982.90
二	间接费	%	5	51555.33	2577.77
三	利润	%	3	54133.10	1623.99
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	55757.09	5018.14
合计					60775.23
定额编号:[50041]土壤培肥					单位: 100 m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				79.23

(一)	直接工程费				76.19
1	人工费				75.06
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	其他费用	%	1.5	75.06	1.13
(二)	措施费	%	4	76.19	3.05
二	间接费	%	5	79.23	3.96
三	利润	%	3	83.20	2.50
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	85.69	7.71
合计					93.40
定额编号: [60009] 警示牌				金额单位: 元/块	
序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				60.68
1.1	直接工程费				58.35
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				39.85
(1)	木板	m ²	1.07	34	36.38
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.5	0.32
1.1.3	其它费用	%	1.5	57.48	0.86
1.2	措施费	%	4.0	58.35	2.33
2	间接费	%	5	60.68	3.03
3	利润	%	3	63.71	1.91
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	65.63	5.91
工程施工单价费用					71.53
种草灌水					
定额编号: [50036] 拖拉机运水、人工浇水				单位: 1hm ²	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				8649.36
(一)	直接工程费				8316.69
(1)	人工费				330.26
	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
(2)	材料费				3060.00

	水	m ³	400	7.65	3060.00
(3)	机械使用费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	226.52	4530.40
(4)	其他费用	%	5	7920.66	396.03
(二)	措施费	%	4	8316.69	332.67
二	间接费	%	5	8649.36	432.47
三	利润	%	3	9081.83	272.45
四	材料差价				1174.20
1	柴油	kg	380	3.09	1174.20
五	税金	%	9	10528.48	947.56
合计					11476.04
栽植乔灌木					
定额编号: [50035] 拖拉机运水、人工浇水			单位: 1000 株 金额单位: 元		
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				906.07
(一)	直接工程费				871.22
(1)	人工费				517.91
	乙类工	工日	6.90	75.06	517.91
(2)	材料费				114.75
	水	m ³	15	7.65	114.75
(3)	机械使用费				197.07
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
(4)	其他费用	%	5	829.73	41.49
(二)	措施费	%	4	871.22	34.85
二	间接费	%	5	906.07	45.30
三	利润	%	3	951.37	28.54
四	材料差价				51.08
1	柴油	kg	16.53	3.09	51.08
五	税金	%	9	1030.99	92.79
合计					1123.78
素土路面(20cm)					
定额编号: [土 80013]素土路面人工摊铺(压实厚度 20cm)			单位: 1000m ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2739.67
(一)	直接工程费				2634.30
1	人工费				2030.82
(1)	甲类工	工日	2.1	102.08	214.37

(2)	乙类工	工日	24.2	75.06	1816.45
2	机械使用费				590.37
(1)	内燃压路机 6—8t	台班	1.60	368.98	590.37
3	其他费用	%	0.50	2621.19	13.11
(二)	措施费	%	4	2634.30	105.37
二	间接费	%	5	2739.67	136.98
三	利润	%	3	2876.65	86.30
四	材料价差				118.66
(1)	柴油	kg	38.40	3.09	118.66
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3081.61	277.34
合计					3358.95
泥结碎石路面					
定额编号: [80017] 泥结碎石路面 (人工摊铺 10cm)				单位: 1000m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				18400.75
(一)	直接工程费				17693.03
1	人工费				6215.26
	甲类工	工日	6.4	102.08	653.31
	乙类工	工日	74.1	75.06	5561.95
2	材料费				10932.20
	水	m ³	32	7.65	244.80
	砂	m ³	28.79	60	1727.40
	碎石	m ³	128.55	60	7713.00
	粘土	m ³	29	43	1247.00
3	机械使用费				457.54
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	368.98	457.54
4	其他费用	%	0.5	17605.00	88.03
(二)	措施费	%	4	17693.03	707.72
二	间接费	%	5	18400.75	920.04
三	利润	%	3	19320.79	579.62
四	材料价差				5101.99
	砂	m ³	28.79	57	1641.03
	碎石	m ³	128.55	26	3342.30
	柴油	kg	38.4	3.09	118.66

五	未计价材料费				
六	税金	%	9	25002.40	2250.22
七	合计				27252.62
定额编号: [80018] 泥结碎石路面 (人工摊铺) 压实增加 1cm					单位: 1000m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1772.79
(一)	直接工程费				1704.61
-1	人工费				356.08
	甲类工	工日	0.4	102.08	40.83
	乙类工	工日	4.2	75.06	315.25
-2	材料费				1348.53
	水	m ³	3.2	7.65	24.48
	碎石	m ³	12.85	93	1195.05
	粘土	m ³	3	43	129.00
-3	机械使用费				
(二)	措施费	%	4	1704.61	68.18
二	间接费	%	5	1772.79	88.64
三	利润	%	3	1861.43	55.84
四	材料价差				334.10
	碎石	m ³	12.85	26	334.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2251.37	202.62
七	合计				2453.99

二、耕地复垦费用估算

项目区内复垦耕地区面积合计18.79hm²,为地面沉陷区耕地复垦区及房屋搬迁后复垦区,复垦耕地区采取的复垦措施为清基、清运、覆盖表土、翻耕、平整土地和施有机肥工程措施。

耕地复垦工程费用总额57.26万元,其中施工费费用为46.41万元,其它费用5.21万元,不可预见费1.55万元,监测管护费4.09万元。

表 7-29 耕地复垦工程费用总表

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	46.41	81.05
二	其他费用	5.21	9.10

三	不可预见费	1.55	2.71
四	监测管护费	4.09	7.14
总计		57.26	100.00

表 7-30 耕地复垦工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
二		塌陷区				
1		耕地				20.00
(1)		平整				
	10221	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距 20~30m	m ³	8219.5	2.98	2.45
(2)		培肥				
		有机肥	hm ²	18.79	9340	17.55
2		农村宅基地				
(1)		清基				13.21
	10083	挖掘机砌体拆除	m ³	864	45.1	3.90
(2)		清运				
	20353	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 9-10km	m ³	864	59.95	5.18
(3)		培肥				
		有机肥	hm ²	0.24	9340	0.22
(4)	20342	覆盖表土	m ³	1440	23.86	3.44
(5)	10019	翻耕	hm ²	0.24	2182.15	0.05
(6)	50031	撒播草籽（覆土）	hm ²	0.24	5987.33	0.14
(7)	50036	灌水	hm ²	0.24	11476.04	0.28
合计						46.41

表 7-31 耕地其他费用计算表

序号	费用名称	计算公式 (元)	估算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	-1	-2	-3	-4
1	项目前期工作费	(1)+(2)	2.17	41.65
-1	项目勘测与设计费	46.41×费率 (4.17%)	1.94	37.24
-2	项目招标代理费	46.41×费率 (0.5%)	0.23	4.41
2	工程监理费	46.41×费率 (2.22%)	1.03	19.77
3	竣工验收费	(1)+(2)	1.25	23.99
-1	工程验收费	46.41×费率 (1.7%)	0.79	15.16
-2	项目决算编制与审计费	46.41×费率 (1.0%)	0.46	8.83
4	项目管理费	(46.41+2.17+1.03+1.25)×费率 (1.5%)	0.76	14.59
总计			5.21	100.00

表 7-32 耕地不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	46.41	5.21	51.62	3%	1.55
总计						1.55

表 7-33 耕地监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
一	监测管护费		
1	监测费	46.41×216×0.04%	4.01
2	管护费	0.42×6×3%	0.08
总计			4.09

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分。矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用共计4305.87万元，其中矿山地质环境保护动态投资2672.20万元，静态投资2474.60万元，价差预备费197.60万元；土地复垦动态投资1633.67万元，静态投资1535.18万元，价差预备费98.49万元。见表7-34-7-36。

表 7-34 矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	矿山地质环境保护	2672.20	62.06
二	矿山土地复垦	1633.67	37.94
三	总费用	4305.87	100.00

表 7-35 矿山地质环境保护费用表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）
一	工程施工费	2062.74
二	其他费用	167.32
三	不可预见费	66.90
四	监测与管护费	177.64
五	静态总投资	2474.60
六	价差预备费	197.60
七	动态总投资	2672.20

表 7-36 矿山土地复垦费用表

序号	工程或费用名称	土地复垦费用（万元）
一	工程施工费	1269.62
二	其他费用	114.34
三	不可预见费	41.52
四	监测与管护费	109.7
五	静态总投资	1535.18
六	价差预备费	98.49
七	动态总投资	1633.67

二、近期年度经费安排

近期矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用共计 1338.24 元，其中矿山地质环

境保护治理工程动态投资 674.88 万元，静态投资 477.28 万元，价差预备费 197.60 万元。土地复垦工程动态投资 663.36 万元，静态投资 564.87 万元，价差预备费 98.49 万元。具体安排见表 7-37-7-39。

表 7-37 近期矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	矿山地质环境保护	674.88	50.43
二	矿山土地复垦	663.36	49.57
三	总费用	1338.24	100.00

表 7-38 近期矿山地质环境保护费用表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）
一	工程施工费	373.87
二	其他费用	54.48
三	不可预见费	12.85
四	监测与管护费	36.08
五	静态总投资	477.28
六	价差预备费	197.60
七	动态总投资	674.88

表 7-39 近期矿山土地复垦费用表

序号	工程或费用名称	土地复垦费用（万元）
一	工程施工费	456.39
二	其他费用	48.16
三	不可预见费	15.14
四	监测与管护费	45.18
五	静态总投资	564.87
六	价差预备费	98.49
七	动态总投资	663.36

（一）近期矿山地质环境保护治理工程经费估算

表 7-40 近期矿山地质环境治理工程汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	沉陷区裂缝治理		
(1)	警示牌	块	99
(2)	充填		
	土方回填	m ³	52911.26
(3)	表土剥离		
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	38420.37
(4)	表土回覆		
	土方回填	m ³	38420.37
2	沉陷区道路修复		
(1)	泥结碎石路面20cm	m ²	5592
(2)	素土路基20cm	m ²	4194

表 7-41 近期矿山地质环境保护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	477.28	70.72
二	价差预备费	197.60	29.28
	总计	674.88	100.00

表 7-42 近期（9年）分年度静态投资汇总表

年度	单项名称	工程量	综合单价（元）	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	不可预见费（万元）	监测管护费（万元）	静态总投资（万元）
第一年	-	0.00						0.00
第二年	-	0.00						0.00
第三年	-	0.00						0.00
第四年	-	0.00						0.00
第五年	警示牌	19	71.53	74.78	10.90	2.57	7.22	95.46
	裂缝充填	10582.25	48.72					
	表土剥离	7684.07	5.71					
	表土回覆	7684.07	23.86					
第六年	警示牌	20	71.53	74.78	10.90	2.57	7.22	95.46
	裂缝充填	10582.25	48.72					
	表土剥离	7684.07	5.71					
	表土回覆	7684.07	23.86					
第七年	警示牌	20	71.53	74.77	10.90	2.57	7.22	95.46
	裂缝充填	10582.25	48.72					
	表土剥离	7684.07	5.71					
	表土回覆	7684.07	23.86					
第八年	警示牌	20	71.53	74.77	10.90	2.57	7.22	95.46

	裂缝充填	10582.25	48.72					
	表土剥离	7684.07	5.71					
	表土回覆	7684.07	23.86					
第九年	警示牌	20	71.53	74.77	10.90	2.57	7.22	95.46
	裂缝充填	10582.25	48.72					
	表土剥离	7684.07	5.71					
	表土回覆	7684.07	23.86					
合计	-	-	-	373.87	54.48	12.85	36.08	477.28

表 7-43 近期矿山地质环境保护治理静态投资预算表

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	工程施工费	373.87	78.34
二	其他费用	54.48	11.41
三	不可预见费	12.85	2.69
四	监测管护费	36.08	7.56
总计		477.28	100.00

表 7-44 矿山地质环境保护治理价差预备费计算表

治理时间	静态投资(万元)	计算式	费率	价差预备费(万元)
第 1 年	0.00	$(1+6\%)^{(1-1)} - 1$	0	0.00
第 2 年	0.00	$(1+6\%)^{(2-1)} - 1$	0.06	0.00
第 3 年	0.00	$(1+6\%)^{(3-1)} - 1$	0.12	0.00
第 4 年	0.00	$(1+6\%)^{(4-1)} - 1$	0.19	0.00
第 5 年	95.46	$(1+6\%)^{(5-1)} - 1$	0.26	24.82
第 6 年	95.46	$(1+6\%)^{(6-1)} - 1$	0.33	31.50
第 7 年	95.46	$(1+6\%)^{(7-1)} - 1$	0.41	39.14
第 8 年	95.46	$(1+6\%)^{(8-1)} - 1$	0.49	46.78
第 9 年	95.46	$(1+6\%)^{(9-1)} - 1$	0.58	55.37
总计	477.28	—	—	197.60

表 7-45 近期矿山地质环境保护治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
1		沉陷区裂缝治理				
(1)	60009	警示牌	块	99	71.53	0.71
(2)		充填				
	10248	土方回填	m ³	52911.26	48.72	257.78
(3)		表土剥离				
	10001	人工挖土方（一、二类土）	m ³	38420.37	5.71	21.94
(4)		表土回覆				
	20342	土方回填	m ³	38420.37	23.86	91.67
2		沉陷区道路修复				

(1)	土 80017+80 018	泥结碎石路面 20cm	m ²	5592	2.9107	1.63
(2)	土 80013	素土路基 20cm	m ²	4194	0.3359	0.14
						373.87

表 7-46 近期矿山地质环境保护治理其他费用预算表

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)	24.71	45.36
(1)	项目勘测与设计费	$7.5+(373.87-180)/(500-180) \times (20-7.5)$	22.09	40.55
(2)	项目招标代理费	$373.87 \times \text{费率} (0.5\%)$	2.62	4.81
2	工程监理费	$4+373.87-180)/(500-180) \times (10-4)$	9.55	17.53
3	竣工验收费	(1)+(2)	10.63	19.51
(1)	工程验收费	$3.06+(373.87-180) \times \text{费率} (1.2\%)$	6.14	11.27
(2)	项目决算编制与审计费	$373.87 \times \text{费率} (1.0\%)$	4.49	8.24
4	项目管理费	$(373.87+24.71+9.55+10.63) \times \text{费率} (1.5\%)$	9.59	17.60
	总计		54.48	100.00

表 7-47 近期矿山地质环境保护治理不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	373.87	54.48	428.35	3%	12.85
	总计					12.85

表 7-48 近期矿山地质环境保护治理监测费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
1	矿山地质灾害监测费	$373.87 \times 0.002\% \times 4825$	36.08
	总计		36.08

(二) 近期矿山土地复垦工程经费估算

表 7-49 近期土地复垦工程汇总表

复垦责任 区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	工程量
预测地面沉陷 区	灌木林地	生态恢复	栽植沙棘	株	2329
			栽植柠条	株	2328
	林地灌水			hm ²	4.19
	草地	撒播草种	沙打旺、草木樨	hm ²	90.80
	种草灌水			hm ²	90.80

工业场地、 矿区道路	表土剥离	剥离		m ³	120630
表土堆放场	平整			m ³	7000
	翻耕			hm ²	3.50
	撒播草种	沙打旺、草木樨		hm ²	3.50
	种草灌水			hm ²	3.50

表 7-50 近期矿山土地复垦动态投资估算表

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	静态投资	564.87	85.15
二	价差预备费	98.49	14.85
总计		663.36	100.00

表 7-51 近期 (9 年) 矿山土地复垦静态投资估算表

年度	单项名称	工程量	综合单价 (元)	工程施工费 (万元)		其他 费用 (万 元)	不可 预见 费 (万 元)	监测 管护 费(万 元)	静态总 投资 (万 元)
				单项	合计				
第一年	表土剥离	120630	23.86	287.82	287.82	33.82	9.65		331.29
第二年	-	0.00							0.00
第三年	-	0.00							0.00
第四年	-	0.00							0.00
第五年	撒播草籽 (覆土)	18.16	5987.33	10.87	31.71	2.78	0.98	9.04	44.51
	灌水	18.16	11476.04	20.84					
第六年	撒播草籽 (覆土)	18.16	5987.33	10.87	31.71	2.78	0.98	9.04	44.51
	灌水	18.16	11476.04	20.84					
第七年	撒播草籽 (覆土)	18.16	5987.33	10.87	31.71	2.78	0.98	9.04	44.51
	灌水	18.16	11476.04	20.84					
第八年	栽植柠条	1164	2.17	0.25	32.24	2.78	0.98	9.04	45.04
	栽植沙棘	1164	2.06	0.24					
	灌水	2328	0.1124	0.03					
	撒播草籽 (覆土)	18.16	5987.33	10.87					
	灌水	18.16	11476.04	20.84					
第九年	土地平整	7000	2.98	2.09	41.2	3.22	1.57	9.02	55.01
	翻耕	3.5	2182.15	0.76					

	栽植柠条	1164	2.17	0.25					
	栽植沙棘	1165	2.06	0.24					
	灌水	2329	0.1124	0.03					
	撒播草籽 (覆土)	21.66	5987.33	12.97					
	灌水	21.66	11476.04	24.86					
合计				456.39	456.39	48.16	15.14	45.18	564.87

表 7-52 近期矿山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	456.39	80.80
二	其他费用	48.16	8.53
三	不可预见费	15.14	2.68
四	监测管护费	45.18	8.00
总计		564.87	100.01

表 7-53 近期矿山土地复垦价差预备费计算表

治理时间	静态投资 (万元)	计算式	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	331.29	$(1+6\%)^{(1-1)} - 1$	0.00	0.00
第 2 年	0.00	$(1+6\%)^{(2-1)} - 1$	0.06	0.00
第 3 年	0.00	$(1+6\%)^{(3-1)} - 1$	0.12	0.00
第 4 年	0.00	$(1+6\%)^{(4-1)} - 1$	0.19	0.00
第 5 年	44.51	$(1+6\%)^{(5-1)} - 1$	0.26	11.57
第 6 年	44.51	$(1+6\%)^{(6-1)} - 1$	0.33	14.69
第 7 年	44.51	$(1+6\%)^{(7-1)} - 1$	0.41	18.25
第 8 年	45.04	$(1+6\%)^{(8-1)} - 1$	0.49	22.07
第 9 年	55.01	$(1+6\%)^{(9-1)} - 1$	0.58	31.91
总计	564.87	—	—	98.49

表 7-54 近期矿山土地复垦工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		工业场地、矿区道路				
1	20342	表土剥离	m ³	120630	23.86	287.82
二		预测地面沉陷区				
2		林地				
(1)	50018	栽植柠条	株	2329	2.17	0.51
(2)	50018	栽植沙棘	株	2329	2.06	0.48

(3)	50036	灌水	株	4658	0.1124	0.05
3		草地				
(1)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	90.8	5987.33	54.36
(2)	50035	灌水	hm ²	90.8	11476.04	104.20
三		表土堆放场				
(1)	10221	土地平整	m ³	7000	2.98	2.09
(2)	10019	翻耕	hm ²	3.5	2182.15	0.76
(3)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	3.5	5987.33	2.10
(4)	50035	灌水	hm ²	3.5	11476.04	4.02
						456.39

表 7-55 近期矿山土地复垦工程其他费用预算表

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)	20.58	42.73
(1)	项目勘测与设计 费	$7.5 + (456.39 - 180) / (500 - 180) \times (20 - 7.5)$	18.30	38.00
(2)	项目招标代理费	$456.39 \times \text{费率}(0.5\%)$	2.28	4.73
2	工程监理费	$4 + (456.39 - 180) / (500 - 180) \times (10 - 4)$	9.18	19.06
3	竣工验收费	(1) + (2)	10.94	22.72
(1)	工程验收费	$3.06 + (456.39 - 180) \times \text{费率}(1.2\%)$	6.38	13.25
(2)	项目决算编制与 审计费	工程施工费 \times 费率(1.0%)	4.56	9.47
4	项目管理费	$(456.39 + 20.58 + 9.18 + 10.94) \times \text{费率}(1.5\%)$	7.46	15.49
	总计		48.16	100.00

表 7-56 近期矿山土地复垦工程不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计(万元)	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	456.39	48.16	504.55	3%	15.14
	总计					15.14

表 7-57 近期矿山土地复垦工程管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
1	土地复垦管护费	$456.39 \times 0.15\% \times 66$	45.18
	总计		45.18

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

本方案是严格按照《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）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关规定完成编制的，拟通过自然资源厅批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

1、组织领导措施

鹰骏三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

2、政策措施

（1）做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

（2）认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训，自觉树立矿山复垦意识；

（3）定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

3、管理措施

（1）加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

（2）按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

（3）保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

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

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

一、方案规划阶段，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，矿山企业必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质和土地复垦环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

二、要依据本矿山批复的方案，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置恢复治理工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

三、各施工单位应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工艺，同时矿山建设开发单位应严格控制施工进度以确保矿山环境保护和土地复垦按时完成并取得成效。

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地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，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。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上国土资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上国土资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

三、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金

进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

四、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

- 1.确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- 2.确定会计报表所列金额真实；
- 3.确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；
- 4.确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 5.确定资金在会计报表上的记录恰当。

第四节 监管保障

一、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

二、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要

求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

五、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第五节 效益分析

方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

1.本工程方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2.矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3.对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4.本工程项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1.防止土壤侵蚀与水土流失

该矿地处丘陵沟壑地带，在此进行开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一

一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、撒播草籽等土体重塑、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

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3.对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。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。因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地，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；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。

第六节 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效

益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

一、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

二、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访开展公众参与工作，调查对象有农民、工人、干部、教师及学生等，并以矿区内的居民为主。

问卷调查

鹰骏三号煤矿位于鄂托克前旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地、田间道路能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

通过对调查表进行整理分析，获得当地村民对鹰骏三号煤矿开采矿山地质环境保护与土地复垦的意见。

从调查表所反馈的情况来看，当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有：

- 1) 严格按照国家有关政策条例进行复垦，同时要保证工程质量；
- 2) 本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿；
- 3) 在工程实施过程中保护现有土地资源，尤其是耕地资源。

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安

排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如自然资源、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）要求编制的。本《方案》服务年限为29年，即2024年3月至2053年2月。根据《开发利用方案》矿山正式投产为2028年2月，因此方案编制基准期为2028年2月。

二、内蒙古鲁蒙能源开发有限公司鹰骏三号煤矿矿区面积***km²，其中部分拟建矿区道路位于矿区外（***km²），根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式，以及矿山实际情况，考虑到矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式，以及矿山实际情况，考虑到矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，由此，确定评估面积***km²。

三、该矿矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“大型”（地下开采***万吨/年），评估区重要程度为“重要区”，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”。

四、该矿为新建矿山，评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下：

（一）地质灾害影响程度

1、现状地质灾害影响程度

现状条件下，评估区地质灾害不发育。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估认为，地面沉陷区可能引发的地裂缝地质灾害影响程度“较严重”；工业场地、矿区道路、表土堆放场及评估区其余地段地质灾害不发育。

（二）含水层破坏影响程度

1、现状含水层破坏影响程度

现状条件下，矿山采矿活动对地下含水层影响程度“较轻”。

2、预测含水层破坏影响程度

预测未来矿山地下采空区对含水层影响程度“严重”，工业场地、矿区道路、表土堆放场及评估区其余地段对含水层影响程度“较轻”。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

1、现状地形地貌景观影响程度

现状条件下评估区内无地表单元，未开采破坏地段对原生地形地貌景观影响程度“较轻”。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测评估认为，工业产地对地形地貌景观的影响程度均为“严重”；地面沉陷区、表土堆放场对地形地貌景观的影响程度均为“较严重”；矿区道路以及评估区其他区域对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（四）水土污染影响程度

1、现状水土污染影响程度

现状条件下，矿山未进行开采，现状不生产废水、矿山固体废弃物。现状评估矿山对水土环境污染程度“较轻”。

2、预测水土污染影响程度

预测评估认为，矿山开采活动对水土环境影响“较轻”。

五、土地损毁程度

（一）现状土地损毁程度

现状条件下，无现状损毁单元。

（二）预测土地损毁程度

预测评估认为，未来矿山开采对土地造成损毁的总面积为***hm²。其中预测地面沉陷区、工业场地对土地造成重度损毁；表土堆放场、矿区道路对土地造成中度损毁。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。

重点防治区为工业场地、预测地面沉陷区；次重点防治区为表土堆放场和矿区道路，一般防治区为其他地区。

七、本项目复垦区为拟损毁区域土地共同构成的区域，包括预测地面沉陷区、拟建工业场地、拟建表土堆放场和拟建矿区道路，面积***hm²。本项目复垦区范围内工业场地、矿区道路为永久性建设用地，方案服务期后留续使用的单元包括工业场地和矿区道路，故本项目复垦责任范围为20年内开采一采区范围形成采空区的区域以及表土堆放场，复垦责任范围面积为***hm²。

八、根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出来本方案服务期内土地复垦治理工

程，主要为沉陷区的裂缝回填、表土剥离、回覆、土地平整、配套设施（道路）、土壤培肥、清基、翻耕、清运、拆除、栽植灌木、种草工程，工业场地、矿区道路表土剥离，表土堆放场整平、翻耕、撒播草籽。

九、矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用共计 4305.87 万元，其中矿山地质环境保护动态投资 2672.20 万元，静态投资 2474.60 万元，价差预备费 197.60 万元；土地复垦动态投资 1633.67 万元，静态投资 1535.18 万元，价差预备费 98.49 万元。

十、近期矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用共计 1364.93 元，其中矿山地质环境保护治理工程动态投资 701.57 万元，静态投资 496.11 万元，价差预备费 205.46 万元。土地复垦工程动态投资 663.36 万元，静态投资 564.87 万元，价差预备费 98.49 万元。

第二节 建议

一、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，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，保证工程质量。

三、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，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，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

四、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

五、做好监测工程，特别是地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

六、本方案复垦方向主要为恢复原始地貌，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

七、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复

垦工程设计方案。