

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古伊丰矿业有限责任公司

二〇二四年八月

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古伊丰矿业有限责任公司

法定代表人：李增伟

编制单位：内蒙古江莱科技服务有限公司

法定代表人：周建国

项目负责人：郝保龙

编写人员：郝保龙 张 娜 张钟木

制图人员：张 娜

目 录

前 言	1
第一节 任务的由来	1
第二节 编制目的	2
第三节 编制依据	2
第四节 方案适用年限	5
第五节 编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	11
第三节 矿山开发利用方案概述	13
第四节 矿山开采历史及现状	26
第二章 矿山基础信息	36
第一节 矿区自然地理	36
第二节 矿区地质环境背景	38
第三节 矿区社会经济概况	48
第四节 矿区土地利用现状	49
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	51
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理及土地复垦案例分析	54
第三章 矿山地质环境影响及土地损毁评价	58

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	58
第二节 矿山地质环境影响评估	60
第三节 矿山土地损毁预测与评估	88
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	99
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	114
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	114
第二节 矿区土地复垦可行性分析	116
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	133
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	133
第二节 矿山地质环境治理	135
第三节 矿区土地复垦	140
第四节 含水层破坏修复	155
第五节 水土环境污染修复	156
第六节 地形地貌景观破坏防治	156
第七节 矿山地质环境监测	157
第八节 矿区土地复垦监测和管护	161
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	164
第一节 总体工作部署	164
第二节 阶段实施计划	165
第三节 年度工作安排	165

第七章 经费估算与进度安排	172
第一节 经费估算依据.....	172
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	180
第三节 土地复垦工程经费估算.....	185
第四节 总费用汇总与年度安排.....	213
第八章 保障措施与效益分析	225
第一节 组织保障.....	225
第二节 技术保障.....	225
第三节 资金保障.....	226
第四节 监管保障.....	228
第五节 效益分析.....	229
第六节 公众参与.....	230
第九章 结论与建议	232

一、附图目录

- 1、 内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图 (1：5000)
- 2、 内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图 (1：5000)
- 3、 内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿土地利用现状图 (1：5000)
- 4、 内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿区土地复垦规划图 (1：5000)
- 5、 内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图 (1：5000)

二、附表目录

附表 1、矿山地质环境调查表

附表 2、公众参与调查表

三、附件目录

- 1、采矿许可证；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表；
- 3、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 4、矿山企业资料真实性承诺书；
- 5、编制单位资料真实性承诺书；
- 6、现场踏勘证明；
- 7、矿产资源储量评审备案证明及评审意见；
- 8、开发利用方案评审意见书；
- 9、采矿权出让合同；
- 10、旗自然资源局用地情况说明(生态红线、永久基本农田)；
- 11、工业场地土地使用证；
- 12、矿山地质环境治理工程验收意见书；
- 13、矿山停产证明；
- 14、土方采购意向书；
- 15、锅炉灰渣买卖合同；
- 16、煤矸石处理合同；
- 17、鄂尔多斯市 2024 年 8 月工程造价信息；

前 言

第一节 任务的由来

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿（以下简称“伊丰煤矿”）于 2007 年动工建井，2010 年正式投产，2017 年停产至今，矿区面积 5.1880km²，开采方式为地下开采，证载生产规模 90 万 t/a，行政区划隶属于鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。

伊丰煤矿现持有采矿许可证开采深度范围（1254m-1197m）限采 3-2 和 4-2 煤层，2022 年 8 月 26 日，内蒙古自治区自然资源厅（甲方）与内蒙古伊丰矿业有限责任公司（乙方）签订的采矿权出让合同（合同编号：C1500002022038）协议出让伊丰煤矿采矿权范围内 1197m 以下标高深部资源。伊丰煤矿为了整合采矿许可证标高（1197m 以下的 5-1 和 5-2 煤层）深部煤炭资源，重新办理新的采矿许可证，2024 年 1 月委托内蒙古矿政地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区伊丰煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（内自然资储备字[2024]49 号），2024 年 6 月委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制了《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，并以内矿审字[2024]092 号审查意见书通过审查。

由于矿山开采深度发生变化，资源储量增加，开发利用方案开采设计和服务年限等资源开发情况均发生了改变，根据原国土资源部办公厅《关于做好地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021 年修订版）》、内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发《内蒙古自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办发〔2020〕56 号）等相关文件，需编制与《开发利用方案》设计一致的《地质环境保护与土地复垦方案》，故为了重新办理采矿许可证，有效保护矿山地质环境，实现土地可持续利用，更好的指导矿山地质环境与土地复垦治理工作，2024 年 8 月，内蒙古伊丰矿业有限责任公司委托我公司承担了《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是在现场实地调查的基础上，按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规及技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指

南》第三部分：编写技术要求 5.1 的规定，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

第二节 编制目的

本次方案编制的主要目的是根据国土空间规划和三调成果，结合矿山生产造成的地质环境问题，本着“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，针对矿山开采造成的地质环境问题，提出经济、合理、可行的治理和复垦措施，指导矿山做好矿山地质环境保护和土地复垦工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务的实现。具体实现以下目的：

1、明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用核算提供依据，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

2、通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，使煤炭资源开采与土地资源保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，达到矿产资源开发利用与矿区工农业生产和社会经济综合发展相协调的目的；

3、通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施矿山地质环境治理恢复基金管理办法，监督、管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

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，达到矿产资源开发利用和矿区社会经济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，可减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理办法的顺利实施，促进矿山地质环境问题治理工作的规范化。

第三节 编制依据

一、法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）（2009 年 8

月修正)；

2、《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第28号)(2019年8月修正)；

3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第256号)(2014年7月修正)；

4、《土地复垦条例》(国务院令第592号)(2011年3月5日实施)；

5、《土地复垦条例实施办法》(2012年12月27日国土资源部第56号令公布根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正)；

6、《矿山地质环境保护规定》(2019年8月14日修改发布)；

7、《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)(2004年3月1日实施)；

8、《内蒙古自治区地质环境保护条例》(2021年7月修订)。

二、政策性文件

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、《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63号)；

3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20号，国务院第157次常务会议审议通过，2011年6月13日正式印发)；

4、《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)；

5、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发〔2008〕3号)；

6、《国务院关于促进集约节约用地的通知》(国土资发〔2008〕3号)；

7、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)；

8、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》(水保〔2004〕165号)；

9、《自然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)；

10、《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)；

- 11、《关于进一步加强和改进耕地占补平衡工作的通知》(国土资发[2001]374号文)；
- 12、《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资规[2024]1号)；
- 13、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》(内政办发[2024]13号)；
- 14、《财政部、国土部、环保部关于取消矿山地质环境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)；
- 15、《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(内自然规[2019]3号)(2019年11月)；
- 16、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》(内政办字[2020]56号)(2020年8月)；
- 17、《鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强和规范矿山地质环境治理工程的通知》(鄂自然资发[2022]384号)；
- 18、《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法(2021年修订版)的通知》(鄂府办发[2021]34号)。

三、规程规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(中华人民共和国国土资源部,2016年12月)；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)；
- 4、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- 5、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；
- 6、《土地复垦方案编制规程 第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011)；
- 7、《土地复垦方案编制规程 第3部分:井工煤矿》(TD/T 1031.3-2011)；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；
- 9、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 10、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- 11、《土地复垦方案编制规程》(TD / T1031-2011)；
- 12、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)；

- 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、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 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）；
- 17、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》。
- 18、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）；
- 19、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

四、相关技术资料

- 1、2005年12月，内蒙古自治区环境科学研究院编制的《内蒙古中煤蒙发运销有限责任公司温家梁二号平硐煤矿接续井改扩建环境影响报告书》；
- 2、2006年1月，内蒙古中煤蒙发运销有限责任公司提交的《呼和乌素煤矿及温家梁二号平硐煤矿接续井技改项目水土保持方案》（内水保[2006]5号）；
- 3、2009年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿优化初步设计》（内煤局字[2009]622号）；
- 4、2009年3月，内蒙古自治区地质环境监测院编制的《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿（温家梁二号平硐煤矿）矿山环境保护与综合治理方案》；
- 5、2024年1月，内蒙古矿政地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区伊丰煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》。2024年5月21日，内蒙古自治区地质调查研究院以“内自然资储评字[2024]55号”通过评审，评审基准日为2023年12月31日，并以“内自然资储备字[2024]49号”进行评审备案；
- 6、2024年6月，辽宁天信工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字[2024]092号）；
- 7、相关检测资料；

第四节 方案适用年限

根据2024年6月，辽宁天信工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（90万t/a）（以下简称《开发利用方案》），截止2023年12月31日，伊丰煤矿采矿许可证范围内加采矿许可证外范围外（整合区内）累计查明煤炭资源量为4328.3万t，累计动用资源量为1213.2万t，保有资源量为

3115.1 万 t，其中：探明资源量（TM）794.7 万 t；控制资源量（KZ）973.5 万 t，推断资源量（TD）1346.9 万 t。井田范围内保有资源量中暂不利用资源量 911.0 万 t（包括已形成蹬空资源量 831.4 万 t，边角资源量 79.6 万 t），可利用资源储量 2204.1 万 t，矿井工业资源储量为 2116.9 万 t，设计可采资源储量 1577.6 万 t，设计生产能力 90 万 t/a，储量备用系数取 1.3，《开发利用方案》设计服务年限 13.48a（基准期为 2023 年 12 月 31 日）。2024 年 1 月-8 月，伊丰煤矿仍然未恢复生产，未动用资源储量，故矿山剩余服务年限仍为 13.48a。

考虑开采结束后采空塌陷区存在稳定期，治理滞后期按 1.52a 考虑，管护期为 3.0a，由此确定《方案》的服务年限 18 年（即 2024 年 9 月~2042 年 8 月）。《方案》适用年限 5 年（即 2024 年 9 月~2029 年 8 月），根据矿山实际每 5 年修编一次。方案到期后，应重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

第五节 编制工作概况

一、工作程序

我公司在接到方案编制任务后，立即抽调水工环、水土保持、工程造价等相关专业人员进行成立项目组，根据专业分工，确立项目负责人，项目组成员在充分收集、分析资料的基础上，根据专业工作方向确定工作重点。本方案的编写严格按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序（见图 0-1）进行。

二、工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分四个阶段进行，分别为：

1、资料收集阶段：充分收集矿产资源开发利用方案、储量核实报告、初步设计、水土保持方案、环境影响报告、矿山环境保护与综合治理方案等资料，以了解矿井地理和地质环境概况、开发利用情况等；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件、数据资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

2、野外调查阶段：采用 1:5000 地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤炭开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、水土环境污染情况以及矿山已采取的地质环境治理与土地复垦措施与效果。利用数码照相机、大疆无人机对各类矿山地质环境单元、存在的矿

山地质环境问题等进行拍摄。

3、室内资料整理及方案编写阶段：在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、植被恢复目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和治理与土地复垦工程部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。



图 0-1 工作程序框图

4、方案交流与完善阶段：按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地土地主管部门就矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》。

三、质量评述

本《方案》编制在全面收集矿区相关资料，在地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其它国家现行有关规范、技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了

预期的工作任务，达到了工作目的。

四、完成工程量

矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集、现场调查、室内分析研究及方案的编制，于 2024 年 9 月编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 0-1。

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

表 0-1 完成实物工作量一览表

工作内容	完成工作内容	工作量	
资料收集	《内蒙古中煤蒙发运销有限责任公司温家梁二号平硐煤矿接续井改扩建环境影响报告书》（2005.12）	1 套	
	《呼和浩特乌素煤矿及温家梁二号平硐煤矿接续井技改项目水土保持方案》（2006.1，内水保[2006]5 号）	1 套	
	《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿优化初步设计》（内煤局字[2009]622 号）	1 套	
	《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿（温家梁二号平硐煤矿）矿山环境保护与综合治理方案》（2009.3）	1 套	
	《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区伊丰煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（内自然资储备字[2024]49 号）（2024.5）	1 套	
	《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（2024.6）	1 套	
	矿区现状地形图	1 张	
	矿区及周边地质图	1 张	
	矿区井上下对照图	1 张	
	工业场地平面布置图	1 张	
	矿区现状采掘工程平面图	4 张	
土地利用现状图	电子数据		
其他相关图件	10 张		
野外调查	调查方法	采用矿区 1: 5000 地形图，结合手持 GPS，对调查对象进行定点、上图；广泛和村民沟通地质环境保护与土地复垦治理对策	
	调查面积	5.189578km 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，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的因素等	
	损毁场地	采空区、各类场地和矿区道路的面积和地类	
	公众参问卷	9 份	
	数码拍照	70 张	
	水文监测井	收集水文监测井的相关资料和监测数据	
提交成果	其他	与矿山技术人员进行相关技术交流	
	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	1 套
	附图	矿山地质环境问题现状图	1 张

		矿山地质环境问题预测图	1 张
		土地利用现状图	1 张
		土地复垦规划图	1 张
		矿山地质环境治理工程部署图	1 张

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

伊丰煤矿原为乡镇办集体煤矿，煤矿原称温家梁二号平硐煤矿接续井，主采 3-2 煤层，煤层厚 4.5m 左右，开采方式为房柱式采煤法，井下无支护，开采工艺以炮采为主，小四轮拖拉机运输。

2004 年-2009 年，伊丰煤矿完成相关技术资料编制，并获得相关批复文件。矿井采用斜井开拓，走向长壁式采煤方法，综合机械化开采工艺，中央并列抽出式通风。矿井于 2007 年 7 月破土动工，2009 年 11 月经内蒙古自治区煤炭工业局批准开始试生产，2010 年 6 月 13 日煤矿正式投产。2010-2016 年矿山正常生产，2017 年 1 月 1 日至今矿山一直处于停产状态。

根据 2022 年 6 月 29 日内蒙古自治区自然资源厅延续登记颁发的伊丰煤矿《采矿许可证》（证号：C1500002011071120116165），矿井生产规模为 90 万 t/a。

截止 2024 年 8 月 31 日，伊丰煤矿采矿权基本情况概述如下：

采矿许可证号：C1500002011071120116165；

采矿权人：内蒙古伊丰矿业有限责任公司；

地 址：鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村丁家圪堵社；

矿山名称：内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：煤；

开采方式：地下开采；

生产规模：90 万 t/a；

开采深度：采证：1254-1197m（新核实深度：1254m 至 1130m）；

矿区面积：5.1880km²；

有效期限：2 年，2022 年 6 月 29 日至 2024 年 6 月 29 日（已过期，目前正在重新办理）。

第二节 矿区范围及拐点坐标

一、地理位置

核实区行政区划隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖，位于伊金霍洛旗旗政府所在地东南(方位角 110°)约 40km。其 2000 国家大地坐标系地理极值坐标为：

东经 110°17'31.279"~110°19'48'482"；

北纬 39°24'03.203"~39°25'31.559"；

中心点 2000 国家大地坐标系地理坐标为：

东经 110°18'37.258"；北纬 39°24'52.735"；

中心点平面直角坐标为：X=4364765；Y=37440608。

二、交通

井田位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇政府所在地西南约 3km，包(头)~府(谷)公路(S214) 63 公里处，核实区沿包府公路向南距陕西省大柳塔镇约 25km，向北距鄂尔多斯市东胜区约 60km。包神铁路从核实区西侧通过，最近的车站为包神铁路上的巴图塔火车站，西北距巴图塔站 15km；西距 G65 高速公路约 56km，北距 G18 高速公路约 34km，南距 S310 省道约 60 km，距离最近的高速出口为 G18 高速碌碡塄出口，距离约 34km，各等级公路间均有二级公路或支线连通，交通干线、支线四通八达，交通条件便利，详见交通位置图 1-1。

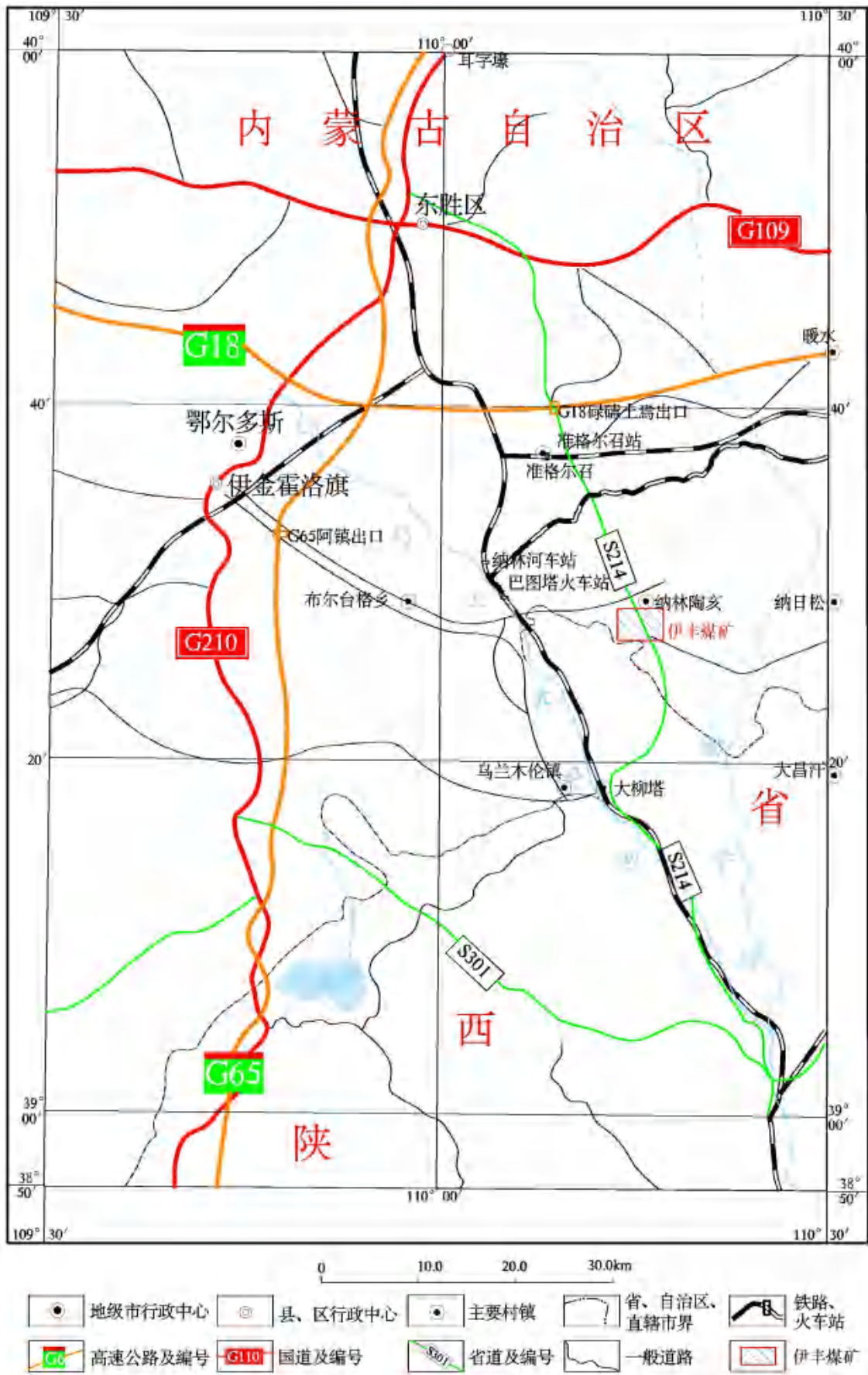


图 1-1 交通位置图

三、矿权设置情况

根据 2022 年 8 月 26 日内蒙古自治区自然资源厅（甲方）与内蒙古伊丰矿业有限责任公司（乙方）签订的采矿权出让合同（合同编号：C1500002022038）同意协议出让伊丰煤矿采矿权范围 1197m 以下标高资源。

根据内蒙古自治区自然资源厅 2022 年 6 月 29 日为伊丰煤矿延续登记颁发的《采矿许可证》（证号：C1500002011071120116165，有效期限：2022 年 6 月 29 日至 2024 年 6 月 29 日），伊丰煤矿矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，矿区范围面积 5.1880km²，开采深度为 1254-1197m（新核实深度：1254m 至 1130m），矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 伊丰煤矿矿区拐点范围坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	/	*	*
面积：5.1880km ² 采矿权开采标高：1254m 至 1197m 核实标高：1254m 至 1130m 估算标高：1254m 至 1130m					

第三节 矿山开发利用方案概述

根据2022年8月，内蒙古伊丰矿业有限责任公司与内蒙古自治区自然资源厅签订了采矿权出让合同（合同编号：C1500002022038），合同出让深部资源标高为伊丰煤矿矿权平面范围内+1197m以下标高。伊丰煤矿为了有效利用矿井深部资源，将目前采矿许可证开采标高由+1254.0m~+1197.0m变更为+1254.0m~+1130.0m，并申请矿井《采矿许可证》证载标高变更，伊丰煤矿委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制了《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，现对矿山开发利用方案概述如下：

一、开采范围及储量

（一）矿区范围

根据内蒙古自治区自然资源厅 2022 年 6 月 29 日为伊丰煤矿延续登记颁发的《采矿许可证》（证号：C1500002011071120116165），伊丰煤矿矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，矿区范围面积 5.1880km²，设计开采深度为 1254.0m~1130.0m，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

(二) 矿山保有资源储量

1、保有地质资源储量

《开发利用方案》依据的地质资料为内蒙古矿政地质勘查有限公司 2024 年 1 月编制的《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区伊丰煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》，该报告经内蒙古自治区地质调查研究院储量评审中心评审通过（内自然资储评字[2024]55 号），并以“内自然资储备字[2024]49 号”进行评审备案。依据该《资源储量核实报告》，截止 2023 年 12 月 31 日，伊丰煤矿采矿许可证范围内加采矿许可证外范围外（整合区内）累计查明煤炭资源量为 4328.3 万 t，动用资源量为 1213.2 万 t，保有资源量为 3115.1 万 t，其中：探明资源量（TM）794.7 万 t；控制资源量（KZ）973.5 万 t，推断资源量（TD）1346.9 万 t。

表 1-2 截至 2023 年 12 月 31 日伊丰煤矿煤炭资源量估算结果表

估算范围	煤类	煤层编号	估算标高 (m)	累计查明资源储量 (万 t)	本次核实 (万 t)				资源储量类型
					动用资源量			保有资源储量	
					2004 年 11 月 30 日之前	2004 年 11 月 30 日至 2023 年 12 月 31 日	小计		
采矿权	不粘煤	3-2	1254~1236	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	TD
		4-2	1214~1197	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
		合计	1254~1197	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
采矿权深部 (1197 m 以下)	不黏煤	5-1	1178~1159	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
				*	*	*	*	*	TD
		5-2	1168~1140	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
				*	*	*	*	*	TD
		6-1	1140~1130	*	*	*	*	*	TD
				*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
		合计	1178~1130	*	*	*	*	*	TD
				*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
核实区	不黏煤	总计	1254~1130	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	KZ
				*	*	*	*	*	TD

注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量。

表 1-3 井田剩余保有资源储量表

序 号	煤 层	资 源 量					备 注
		TM	KZ	TD	小 计	合 计	
1	3-2	*	*	*	*	*	
2	4-2	*	*	*	*	*	
3	5-1	*	*	*	*	*	
4	5-2	*	*	*	*	*	
5	6-1	*	*	*	*	*	
6	合计	*	*	*	*	*	

注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量。

2、方案可采资源储量

(1) 暂不利用资源储量

根据储量核实报告3-2煤层储量估算图及矿方提供的4-2煤层采掘工程平面图显示，井田内3-2煤层绝大部分可采区域被4-2号煤层内采动破坏，形成蹬空区，故本次方案将3-2煤层资源量列入暂不利用资源储量。

同时，井田内的6-1煤层可采范围较小，资源量较少，共含资源量79.6万t，储量级别较低，均为推断资源量；储量核实报告将其列为计量不可采煤层；本方案将6-1煤层列为暂不利用资源量。

(2) 可采资源储量

依据《储量核实报告》，井田范围内共有可采煤层4层，分别为3-2、4-2、5-1以及5-2号煤层。根据本矿井煤层的赋存情况，根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)第2.1.5条规定，厚煤层盘区采出率不应小于75%，其中：采煤工艺为一次采全高的厚煤层盘区采出率不小于80%；中厚煤层盘区采出率不小于80%；薄煤层盘区采出率不小于85%。本矿井各可采煤层均采用综合机械化一次采全高开采工艺。

矿井剩余各可采煤层均为稳定型（暂不利用煤层3-2为不稳定煤层），本方案TD资源量可信度系数取0.8。

根据矿井煤层的赋存情况，按可采煤层厚度不同，4-2以及5-2煤层为中厚煤层，方案煤层盘区采出率取80%。5-1煤层为薄煤层，方案5-1煤层盘区采出率取85%。

经计算，《方案》矿井工业资源储量为2116.9万t，方案可采资源储量为1557.6万t。可采储量计算见表1-4。

表 1-4 矿井设计可采储量汇总表

煤层编号	资源储量 编码	保有资源 储量	暂不能利 用资源储 量	可信度 系数	矿井工业 资源储量	设计永久煤柱损失 资源/储量		矿井设计 资源储量	设计可回收 煤柱资源储量		设计 资源 储量	采出率 (%)	设计可 采储量
						井田 边界	小计		井筒、工 业场地及 大巷	小计			
3-2 煤层	TD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4-2 煤层	TM	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	KZ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	TD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5-1 煤层	TM	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	KZ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	TD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5-2 煤层	TM	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	KZ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	TD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
设计可回收煤柱资源量										264.1	综合回收率 70%		*
合计		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*

二、生产规模及服务年限

《开发利用方案》基准日期为 2023 年 12 月 31 日，按可采资源储量 1577.6 万 t，生产能力 90 万 t/a，储量备用系数取 1.3，矿井设计服务年限为 13.48a。2024 年 1 月-8 月，伊丰煤矿仍然未恢复生产，未动用资源储量，故矿山剩余服务年限仍为 13.48a。

三、安全煤柱的留设

1、方案永久煤柱留设

(1) 井田边界保护煤柱

本矿井水文地质条件中等，因此井田边界煤柱按 20m 宽度留设。

(2) 采空区保护煤柱

对于井田内的老窑采空区，方案沿采空区边界留设 30m 隔离保护煤柱。

2、方案可回收煤柱留设

(1) 大巷保护煤柱

井下主要大巷之间均按 30m 宽度留设有保护煤柱，大巷两侧各留 30m 宽保护煤柱。

(2) 井筒及工业场地煤柱

工业场地及井筒保护煤柱：根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50155-2015）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，井田内有工业场地需要留设保安煤柱，方案取围护带宽度 15m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 70°，采用垂直剖面法，计算留设。

四、开采方案

(一) 井田开拓

1、井田开拓方案

本着充分利用原有井巷工程和地面设施的原则，《方案》利用矿井已有工业场地和井筒，井田开拓方式采用斜井多水平综合开拓方式，工业场地内共布置 3 条井筒。

2、井田开拓方式

矿井采用斜井开拓方式，现有工业场地位于井田西南部，工业场地内布置有主斜井、副斜井及回风斜井 3 条井筒。主斜井倾角 16°，斜长 248.8m，装备 1000mm 型固定带式输送机，承担矿井煤炭提升任务；副斜井倾角 7°，斜长 508.0m，井筒内运行防爆无轨胶轮车，担负矿井材料、人员入井、提升任务；回风斜井倾角 25°，斜长 150m，承担矿井回风任务。矿井设 2 个开采水平，一水平标高+1206m，开采 4-2 号煤层；二水平标高+1150m，开采 5-1 以及 5-2 号煤层。

开采水平内沿各煤层布置运输、辅运和回风三条大巷，于大巷一侧布置各煤层回采工作面，矿井采用综合机械化一次采全高开采工艺，全部垮落法管理顶板，各工作面采用后退式回采。

(1) 一水平开拓巷道布置

沿 4-2 号煤层底板平行于井田西南边界线布置 4-2 煤层运输大巷、辅运大巷以及回风大巷；由于 4-2 煤层南部煤层赋存较地表较近，最小垂深约 21m（见 08-1 号钻孔），因此在 4-2 煤层开拓巷道见煤标高 1202m 处东-西向沿 4-2 号煤层底板布置 4-2 煤层 2# 运输大巷、辅运大巷以及回风大巷。4-2 煤层运输大巷、辅运大巷以及回风大巷分别与主斜井、副斜井以及回风斜井直接沟通，形成一水平开拓系统。

(2) 二水平开拓巷道布置

二水平共含可采煤层 2 层，即 5-1 以及 5-2 号煤层；设计 5-1、5-2 号煤层采用联合布置的方式。沿 5-1 煤层底板平行于井田西南边界线布置二水平回风大巷，沿 5-2 煤层顶板平行于井田西南边界线布置二水平运输大巷以及二水平辅运大巷。二水平各开拓巷道均通过暗斜井与一水平开拓巷道连接，构成二水平开拓系统。

3、水平划分及标高

矿井设 2 个开采水平，一水平标高+1206m，开采 4-2 号煤层；二水平标高+1150m，开采 5-1 以及 5-2 号煤层。

4、盘区划分及开采顺序

(1) 盘区划分

根据煤层赋存条件及巷道开拓部署情况，矿井按水平划分为 2 个盘区，一水平为 1 盘区，二水平为 2 盘区。

(2) 煤层开采顺序及盘区接替关系

煤层开采顺序总体由上至下，工作面接替顺序由近及远；由于 1 盘区 4-2 煤层剩余可采区域内煤层赋存较地表较近，最小垂深约 21m（见 08-1 号钻孔），且 4-2 煤层赋存较厚（平均可采厚度为 2.91m）。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》（2017 年）计算 4-2 煤层开采后引起的垮落带高度为 7.32m，导水裂隙带高度为 24.8m。带水裂隙带高度大于 4-2 煤层最小垂深，在此区域开采会形成安全隐患；因此，本次方案先开采二盘区 5-1 煤层。待后期矿井委托科研单位编制“薄基岩开采论证报告”，并可安全回采后再回收一盘区内剩余资源量。

5、井筒

根据开拓布置，全矿井共布置主斜井、副斜井和回风斜井 3 条井筒。井筒特征详见表 1-5。

表 1-5 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主斜井	副斜井	回风斜井
1	井口坐标 (m)	经距 (X)	4365106.4920	4365135.0840	4365042.9670
		纬距 (Y)	37439093.606	37439121.383	37439101.8170
2	井口标高 (m)		1264.176	1263.616	1264.2
3	提升方位角 (度)		314	314	314
4	井筒倾角 (度)		16	7	25
5	水平标高 (m)	第一水平	1206		
		最终水平			
6	井筒深度或斜长 (m)	初期深度	248.8	508	150
		最终深度			
7	井筒直径或宽度 (m)	净	3.6	4.5	3.8
		掘进	4.4	5.3/4.74	4.6
8	井筒断面积 (m ²)	净	10.48	16.14	11.33
		掘进	17.95	24.51/ 18.76	18.16
9	支护方式	厚度 (mm)	400	400/120	400
		材料	混凝土	混凝土/锚喷	混凝土
10	井筒装备		带式输送机	无轨胶轮车	

(1) 主斜井

主斜井担负全矿井的煤炭提升任务，同时兼作矿井的入风井和安全出口。井筒倾角 16°，斜长 248.8m，根据井筒用途，主斜井依据提升设备的外形尺寸和检修要求，确定井筒断面为直墙半圆拱形状，净宽为 3.6m，井筒装备带宽 1000mm 的带式输送机，并铺设排水、供水、消防和洒水管路以及动力电缆、照明、通讯电缆。设立台阶扶手。

(2) 副斜井

副斜井作为全矿研石、材料、设备及人员辅助运输提升井，同时兼入风井和安全出口。井筒倾角 7°，斜长 508.0m，根据运行车辆及通风要求，确定井筒断面为直墙半圆拱形状，净宽为 4.5m，底板浇注 0.30m 厚混凝土，井筒内运行防爆无轨胶轮车。敷设

消防洒水管路、照明电缆、通讯电缆等。

(3) 回风斜井

回风斜井作为矿井的专用回风井并兼作矿井的安全出口，井筒倾角 25°，斜长 150.0m，根据通风要求，确定井筒断面为直墙半圆拱形状，净宽为 3.8m，底板浇注 0.10m 厚混凝土，并设立台阶、扶手。

(二) 井下开采方案

1、采煤方法与采煤工艺

矿区发育可采煤层 4 层，《方案》仅设计二水平开采，二水平包含可采煤层 2 层，分别为 5-1 以及 5-2 号煤层，5-1 煤层为全区大部可采的稳定煤层，5-2 煤层为全区可采的稳定煤层。各煤层均为薄及中厚煤层，均采用长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板，综合机械化采煤工艺。

2、工作面布置

目前一水平 3-2 煤层、4-2 煤层已蹬空或结束开采，矿山恢复生产后计划开采二水平 5-1 煤层、5-2 煤层。

矿井配备 1 个综采工作面及 2 个综掘工作面，5-1 煤层首采工作面为 5101 综采工作面。

3、工作面回采率与采区回采率

(1) 工作面回采率

5-1 煤层、5-1 煤层平均采高 1.14m，工作面回采率为 97%。

(2) 采区回采率

5-1 煤层、5-1 煤层采区回采率为 90%。

五、矿山总平面布置

根据 2024 年编制的《开发利用方案》及矿山实际情况，伊丰煤矿经过多年的建设，目前矿山总平面布置由工业场地、进场道路、火工库、排矸场组成。矿山总平面布置见图 1-2。

1、工业场地

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm²，主要划分为两个功能区：生产区、办公生活区。

(1) 生产区：布置在工业场地南侧，布置有主斜井井口、副斜井井口、回风斜井井口、皮带输送走廊、筒仓、锅炉房、储煤场等。



照片 1-1 生产区



照片 1-2 主斜井井口



照片 1-3 副斜井井口

图 1-2 (1) 矿山总平面布局图

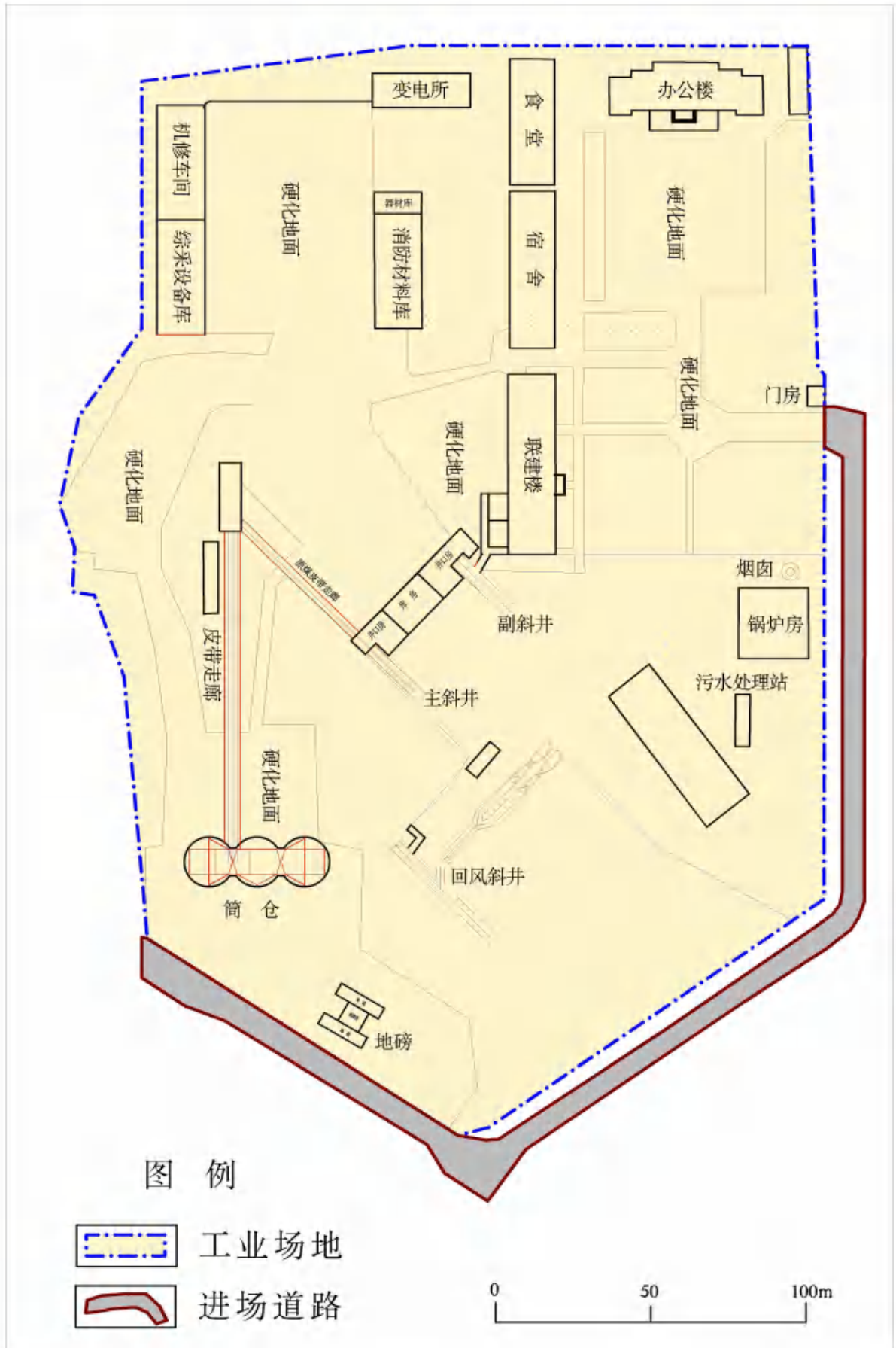


图 1-2 (2) 工业场地平面布局图

(2) 办公生活区：位于工业场北侧，布置有机修厂、材料库、变电所、食堂、宿舍楼、区队楼、办公楼。



照片 1-4 办公生活区



照片 1-5 回风斜井井口

2、进场道路

进场道路占地面积 0.3623hm^2 。进场道路连接昊达煤矿进场道路，间接连接包府公路，长度约 400m，为混凝土硬化路面，面层厚度 0.2m，基层厚度 0.3m，路面宽度 8m。



照片 1-6 进场道路



照片 1-7 火工库



照片 1-8 排矸场

3、火工库

火工库占地面积 0.0683hm²。火工库设置两处库房，四周建有围墙，建构筑为砖混结构，建构筑高度为 3m。

4、排矸场

矿区西南部存在一处排矸场，占地面积 3.0475hm²，排矸场高度 10m，目前大部分区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在 3 处裸露破坏区，破坏面积合计 0.7632hm²。

六、矿山固体废弃物和废水的排放

（一）固体废弃物处置

矿井在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、燃煤锅炉灰渣、生活垃圾、污泥等。

（1）煤矸石

恢复生产后，井下掘进矸石和拟建造煤厂洗选矸石每年产生约 5 万 t 煤矸石，伊丰煤矿计划一部分回填采空区和井下排矸巷，一部分与中政国恒（内蒙古）环保科技有限公司签订矸石处置协议，进行综合利用处置，矿区范围内不新设排矸场。

（2）锅炉灰渣

锅炉灰渣主要来源于冬季供热取暖和职工浴室洗浴燃煤，锅炉灰渣的排放量预计为 708.1t/a。部分用于混凝土的掺合材料，用于井下巷道底板不平区域回填平整，多余部分与陕西吉佩建设工程有限公司签订的灰渣购销合同，由陕西吉佩建设工程有限公司处置。

（3）生活垃圾

矿区生活垃圾排放量与煤矿人口数成正比，按每人每天 0.8kg 排放量计算，本矿生活垃圾年排放量为 36t/a。本矿井在工业场地设置垃圾箱定点收集垃圾，计划与伊旗乌兰木伦环保站签订协议，由伊旗乌兰木伦环保站定期回收全封闭运送并集中按照城镇管理要求处理。

（4）污泥、煤泥

生活污水处理站污泥主要用于煤矿工业场地绿化、防护林、生态林等肥料使用；煤泥通过煤泥烘干厂处理后进行综合利用。

（二）危险废物

伊丰煤矿生产产生的危险废物主要包括机修过程中的废机油、废润滑油等，矿山在工业场地内应设有危废存储库，所有危险废弃物都暂存于危废库内。计划恢复生产后与

内蒙古诚辉环保科技有限公司签订《危险废物利用处置协议》，由内蒙古诚辉环保科技有限公司回收处置，不外排。

（三）废水处置

1、矿井水处理措施及综合利用

矿井疏干水经矿污水处理车间处理达标后通过输水管道引入厂区，用于生产、生活及井下、储煤场洒水降尘、消防备用及矿区于绿化。

选煤厂跳汰机和各脱水筛的洗后水以及尾煤压滤机滤液经集水池、浓缩池处理后，流入循环回用水池，由水泵加压送至各用水地点，为闭路循环系统，可循环再利用，无外排。

矿井水的水质能够满足《煤炭洗选工程设计规范》中选煤厂补充用水水质标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》中井下消防洒水水质标准、以及《煤炭工业给水排水设计规范》中防尘洒水用水水质标准，可回用于选煤厂补充用水、井下洒水地面冲洗水及汽车冲洗水等。

依据《开发利用方案》、《初步设计》，矿井水预计产生量约 4800m³/d，经矿井水处理系统处理，扣除系统自用水量后，全部用于井下防尘用水、洗煤厂生产用，矿井水处置率达到 100%。

（1）矿井水水量、水质

矿井正常涌水量 92.4m³/h，最大涌水量 138.5m³/h。

矿井井下排水中的主要污染因子是SS和COD，类比其他同类矿井，主要水质指标为：SS=300mg/L，COD=150mg/L。

（2）矿井水排放与回用方向

矿井水经处理后（矿山自建污水处理厂）全部用于地面生产用水、井下消防洒水、黄泥灌浆、地表塌陷区治理及道路洒水和绿化等。

（3）矿井水处理

矿井水主要是悬浮物、漂浮物、细菌等指标超标，矿井设计采用钢砼结构的一体化全自动化学预沉器加重力式无阀过滤器工艺来净化处理矿井水。矿井水由井下排水泵提升后进入地面预沉调节池，部分煤泥在调节池中得以沉淀，经水量水质调节后由自流进入吸水井，经提升泵提升进入一体化净水器，泵前投加混凝剂，泵后投加絮凝剂，经混凝反应、沉淀、澄清，过滤后浊度≤3度。再经消毒后自流入清水池，作为生产用水。煤泥水通过自动排泥系统排至煤泥水池，再由煤泥水泵提升压滤机做浓缩压滤处理，矿井

水处理设计规模为4800m³/d。

2、生活污水处理

(1) 生活污水来源、水量及水质

矿井工业场地生产生活污水排放量为320.94m³/d。类比同类型矿井生活污水，预测水质为：BOD₅=100~250mg/L，COD_{Cr}=150~400mg/L，SS=150~300mg/L，氨氮≤45mg/L，经过中水处理设备处理后的出水水质：BOD₅≤5mg/L，COD_{Cr}≤40mg/L，SS≤1mg/L，氨氮≤10mg/L，浊度≤0.5mg/L，达到《污水综合排放标准》中一级排放标准要求。依据排放标准确定污水处理采用以下工艺流程。

(2) 生活污水排放与回用方向

生产生活污水经处理后（矿山自建污水处理厂）复用于绿化用水、洒水、冲洗汽车用水等。

(3) 生活污水处理工艺流程

矿井工业场地的办公及浴室排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温地降温后，汇集其它建筑的污废水，由室外排水管网排入中水处理站，经中水设备处理后绿化或地面洒水等。

污水处理工艺流程：工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用水泵→用于工业场地的绿化和洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

伊丰煤矿原为乡镇办集体煤矿，煤矿原称温家梁二号平硐煤矿接续井，原来主要开采3-2煤层，煤层厚4.5m左右。原开采方式为房柱式，井下无支护，开采工艺以炮采为主，小四轮拖拉机运输。

2004年12月，内蒙古自治区煤田地质局153勘探队提交了《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区温家梁二号平硐煤矿煤炭资源储量核实报告》。2005年5月24日，原内蒙古自治区国土资源厅下发了《关于“内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区温家梁二号平硐煤矿煤炭资源储量核实报告”矿产资源储量评审备案证明》（内国土储备字[2005]160号文）。2005年12月，委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古自治区中煤蒙发运销有限责任公司温家梁二号平硐接续井改扩建可行性研究报告》。内蒙古自治区煤炭工业局于2006年3月17日以“内煤局字[2006]45号”文件批复

了《关于内蒙古自治区中煤蒙发运销有限责任公司温家梁二号平硐接续井改扩建可行性研究报告的批复》。之后，该煤矿又委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古自治区中煤蒙发运销有限责任公司温家梁二号平硐接续井改扩建初步设计》，内蒙古自治区煤炭工业局于 2006 年 12 月 7 日以“内煤局字[2006]256 号”文件进行了批复。

煤矿改扩建工程于 2007 年开工建设，随着矿井建设的进行，由于原地质报告所提供的地质及煤层赋存状况与实际揭露的情况差别较大及煤炭产业政策的调整，造成实际施工中井下开拓巷道、回采巷道、采掘工艺、设备安装等均与原初步设计有较大的变化。为了更好的指导矿井后期建设生产及勘查验收工作，又委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿改扩建优化初步设计（0.9Mt/a）》，内蒙古自治区煤炭工业局于 2009 年 12 月 9 日以“内煤局字[2009]622 号”文件进行了批复。至此伊丰煤矿转入建井阶段。

矿井采用斜井开拓，走向长壁式采煤方法，综合机械化开采工艺，中央并列抽出式通风。矿井于 2007 年 7 月破土动工，2009 年 11 月经内蒙古自治区煤炭工业局批准开始试生产，2010 年 6 月 13 日煤矿正式投产，2010 年 6 月 13 日至 2016 年 5 月 31 日，矿山开采 4-2 煤，根据伊金霍洛旗能源局出具的停产证明，矿山 2016 年 6 月至今矿山一直处于停产状态。

2022 年 8 月，内蒙古伊丰矿业有限责任公司与内蒙古自治区自然资源厅签订了采矿权出让合同（合同编号：C1500002022038），合同出让深部资源标高为伊丰煤矿矿权平面范围内+1197m 以下标高。

2023 年 12 月内蒙古矿政地质勘查有限公司编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区伊丰煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（以下简称“核实报告”），报告经内蒙古自治区地质调查研究院储量评审中心评审通过并出具了“评审意见书”（内自然资储评字〔2024〕55 号），内蒙古自治区自然资源厅下发了“关于《内蒙古自治区东胜煤田毕连兔详查区伊丰煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函”（内自然资储备字〔2024〕49 号）。依据核实报告，伊丰煤矿证内（即+1254.0m~+1197.0m）查明煤炭资源量 2819.7 万 t，剩余保有资源量为 1606.5 万 t，其中探明资源量（TM）402.9 万 t，控制资源量（KZ）341.1 万 t，推断资源量（TD）862.5 万 t。采矿证证外（即标高+1197m~1130m）查明煤炭资源量 1508.6 万 t，其中探明资源量（TM）391.8 万 t，控制资源量（KZ）632.4 万 t，推断资源量（TD）484.4 万 t。

为了有效利用矿井深部资源，拟将目前采矿许可证开采标高由 1254.0m~1197.0m 变

更为1254.0m~1130.0m，并申请矿井《采矿许可证》证载标高变更，为此2024年6月矿山委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制了《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，旨在恢复生产。

三、矿山开采现状

伊丰煤矿开采方式为地下开采，开采深度为1254.0m~1130.0m，矿区面积为5.1880km²，煤矿生产能力90万t/年。

伊丰煤矿开拓方式为斜井多水平综合开拓，采矿方法为长壁式采煤法，全部垮落法管理顶板，综采工作面采用综合机械化采煤工艺。煤矿已形成主、副、回风斜井三条井筒。

煤矿共划分为两个水平，一水平开采3-2煤层、4-2煤层，水平标高+1206m，3-2煤层除老井房柱式开采部分，其他区域已蹬空，4-2煤层大部分区域已开采结束，其他区域由于覆盖层较薄，不适合开采，恢复生产后，计划开采二水平5-1煤层、5-2煤层，水平标高+1150m，恢复生产后配备2个掘进工作面和1个综采工作面。

伊丰煤矿经过多年生产建设，目前形成的损毁单元包括工业场地、进场道路、火工库、排矸场、采空塌陷区；村民采石形成损毁区3处，详细情况见图1-3~1-5。现针对各损毁单元分述如下：

（一）矿山生产建设形成损毁单元

1、工业场地



照片 1-9 工业场地

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm²，主要划分为两个功能区：生产区、办公生活区。

(1) 生产区：布置在工业场地南侧，布置有主斜井井口、副斜井井口、回风斜井井口、皮带输送走廊、筒仓、锅炉房、储煤场等。

(2) 办公生活区：位于工业场北侧，布置有机修厂、材料库、变电所、食堂、宿舍楼、区队楼、办公楼。

工业场地内的建构筑物结构包括：钢结构、混凝土结构、砖混结构，建筑物高度3-30m，建筑物一般高度15m。

2、进场道路

进场道路占地面积0.3623hm²。进场道路连接昊达煤矿进场道路，间接连接包府公路，长度约400m，为混凝土硬化路面，面层厚度0.2m，基层厚度0.3m，路面宽度8m。



照片 1-10 进场道路



照片 1-11 火工库

3、火工库

火工库占地面积0.0683hm²。火工库设置两处库房，四周建有围墙，建构筑物为砖混结构，建构筑物高度为3m。



照片 1-12 排矸场

4、排矸场

矿区西南部存在一处排矸场，占地面积3.0475hm²，排矸场高度10m，目前大部分

区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在3处裸露破坏区，破坏面积合计0.7632hm²。

5、采空塌陷区

伊丰煤矿共划分为两个水平，一水平开采3-2、4-2煤层，水平标高+1206m，3-2煤层除老井房柱式开采部分，其他区域已蹬空，4-2煤层大部分区域已开采结束，其他区域由于覆盖层较薄，不适宜开采；二水平开采5-1煤层、5-2煤层，水平标高+1150m，恢复生产后，计划开采二水平5-1煤层、5-2煤层，配备2个掘进工作面 and 1个综采工作面。



照片 1-13 采空塌陷区地表及拆除不彻底宅基地

以往老井开采3-2煤层，形成房柱式采空区面积18.6663hm²，详细情况见图1-3；2010年6月13日至2016年12月31日，矿山开采4-2煤层4201、4202、4203、4203、4204、4205、4206、4207、4208、4209、4210、4211、4212、4213综采工作面，形成综采采空区面积合计307.2168hm²，详细情况见图1-4；累计形成采空区面积325.8831hm²，3-2煤层采空区与4-2煤层采空区重叠面积11.675hm²，以采空区投影面积为测算依据，目前伊丰煤矿共形成采空塌陷区面积314.2081hm²。

矿山对采空塌陷区边开采，边进行了治理，治理措施主要为利用裂缝周边表土，推高填低回填裂缝，回填裂缝破坏区撒播草籽恢复植被。目前，现状采空塌陷区经过7年多的沉陷稳定和植被自然恢复，采空塌陷区基本趋于稳定，地表无裂缝，地表植被长势

良好，但塌陷区由于征地拆除不彻底存在部分农村宅基地遗留废弃构筑物和建筑垃圾，此外还存在部分裸土地、不留续使用采矿用地需规划治理但详细情况见照片1-13。

（二）村民采石破坏形成损毁单元

矿区范围内，2015年至今，由于村民零散采石形成地表破坏损毁区3处，合计损毁土地面积4.3887hm²。

1、地表采石损毁区1

地表采石损毁区1位于工业场地北侧25m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积0.4418hm²，采坑最大深度3m，坑内有块石堆积，堆积方量约140m³，地表采石损毁区1详细情况见照片1-14。



照片 1-14 地表采石损毁区 1

2、地表采石损毁区2

地表采石损毁区2位于工业采场地东北侧128m处，为村民采石形成的一处凹陷式采坑，损毁土地面积0.2113hm²，采坑最大深度5m，坑内有块石堆积，堆积方量84m³，地表采石损毁区2详细情况见照片1-15。



照片 1-15 地表采石损毁区 2

3、地表采石损毁区3



照片 1-16 地表采石损毁区 3

地表采石损毁区3位于工业采场地东侧40m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积3.7356hm²，采坑最大深度6m，一般2-3m，坑内有块石和碎石土堆积，块石堆积方量1200m³，碎石土堆积方量约7600m³，地表采石损毁区3详细情况见照片1-16。

图 1-3 伊丰煤矿地表损毁单元分布图

图 1-4 3-2 煤层采空塌陷区分布图

图 1-5 4-2 煤层采空塌陷区分布图

第二章 矿山基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区地处中温带，气候特征属于半干旱大陆季风气候。气候特点：太阳辐射强烈，日照较丰富；干燥少雨，蒸发量大，全年降水量分布极不均匀，降雨多集中在七、八、九三个月；风大沙多，昼夜温差悬殊；春季西北季风盛行，是主要风沙期；全年无霜期短，十月初上冻，次年四月解冻；四季冷热多变，冬季漫长且寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

据鄂尔多斯市气象局信息中心提供的近 2012-2022 年的气象资料，本区（伊金霍洛旗）主要气象参数如下：区内最高气温+ 37.3℃，最低气温为-29.7℃，多年平均气温为 13.0℃；丰水年降水量为 518.4mm，枯水年降水量为 227.1mm，多年平均降水量为 361.8mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；常年风大沙多，蒸发旺盛，多年蒸发量平均为 2043.6mm。极端月均最大风速为 3.5m/s，多年平均风速 2.3m/s，且以西北风为主，最大沙尘暴日为 5d/a。无霜期限 130-140 天，冻结期一般从 10 月份开始至次年 4 月份，最大冻土深度为 1.80m。

二、水文

矿区位于毕连兔沟上游，毕连兔沟发源于矿区西部，由西向东从矿区西南部穿过，在新庙注入悖牛川，矿区范围内无地表水系发育。

三、地形地貌

（一）地形

矿区地形呈西北高东南低，海拔标高一般在 1250m 左右，相对高差 70m 左右，最高点位于井田西北角，高程为 1302.8m；最低点位于井田东南毕连兔沟中，高程为 1185m。

（二）地貌

矿区位于鄂尔多斯高原北东部，由于侵蚀作用，沟谷纵横交错，多形成高原丘陵地貌特征。核实区植被稀少，沙丘广布，基岩露头约占井田面积的三分之一。沟谷两侧广布风积沙丘，沙丘高度可达 10m 以上。



照片 2-1 丘陵地貌

四、植被

本区域地处华北植物区系，地带性植被为典型草原。主要建群植物有百里香、达乌里胡枝子、本氏针茅、蒙古冰草、沙棘、柠条等，植被覆盖度 40~65%左右，草群高度 5~30cm；人工植被主要有以杨树、旱柳、油松、柠条、沙棘、苜蓿、草木樨等。经过长期的自然选择和人工栽培，上述物种在当地均长势良好（见照片 2-2、2-3）。



照片 2-3 矿区植被（草地）



照片 2-4 矿区植被（杨树）

五、土壤



照片 2-5 风沙土土壤剖面

矿区所在区域土壤类型主要为风沙土(见照片 2-5),有效土层厚度一般小于 0.4m。风沙土广泛分布于矿区范围内，结构松散，土粒维持性差，质地为中、细砂，基本上无剖面发育，无结构，有机质在土体中多呈半分解状态或未分解状态的残根碎屑，肥

力极低，有机质含量 0.30-0.50%，pH8.44。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

井田范围内大面积被第四系风成砂覆盖，基本无基岩出露。含煤岩系及其下部地层仅在钻孔中见到。根据核实区钻孔揭露，核实区地层自下而上有：三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、新近系上新统(N₂)、第四系(Q)地层，现由老到新简述如下。

1、三叠系上统延长组 (T_{3y})

该组为煤系地层的沉积基底。核实区内无出露，岩性为一套灰绿色中—粗粒砂岩，局部含砾，夹绿色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。砂岩成份以石英、长石为主，含有暗色矿物。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系。

2、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})

为一套陆相含煤岩系。岩性组合为灰白色、灰黄色、灰色中细粒砂岩、粉砂岩及泥岩，呈多个韵律重复出现，含有多层可采煤层及煤线。厚171.56~220.04m，平均185.21m。本区共见可采煤层四层，由于受第四纪剥蚀，上部地层保留不全，沟谷切割强烈，上部煤层火烧较强，沿沟谷两侧形成大面积火烧区，使岩石变为紫红色或浅红色，局部甚至形成熔岩状火烧岩。

将延安组以5煤组和3煤组顶板砂岩为界从下至上分为三个岩性段，煤层从上至下划分为五个煤组，即一岩段含5、6两煤组，二岩段含3、4两煤组，三岩段2煤组。

(1) 延安组一岩段 (J_{1-2y}¹)

本区地表未出露，仅见于钻孔之中，含5、6两个煤组。与延安组二岩段 (J_{1-2y}²) 整合接触。岩性组合为灰色、灰白色中细砂岩、粉砂岩、灰黑色泥岩夹煤层，呈韵律性出现，区内未见底。其中5—1为局部可采煤层，5—2为可采煤层。

(2) 延安组二岩段(J_{1y}²)

该岩段在矿区出露较全，与延安组三岩段 (J_{1-2y}³)、延安组一岩段 (J_{1-2y}¹) 整合接触。岩性组合为灰白色中细粒长石石英砂岩，灰色粉砂岩和深灰岩泥岩夹煤层。呈韵律出现，含3—2、4—2两层可采煤层及4—1、4—3两层薄煤层，由于地形切割强

烈，煤层常沿沟谷两侧发生自燃，特别是 3—2 煤层沿沟谷两侧大面积自燃，燃烧宽度可达 200m。使其顶板岩石大面积变为红色、紫红色。甚至局部呈熔岩状，气孔裂隙发育。据 ZK4 钻孔资料，其厚度为 73.73m。

(3) 延安组三岩段 (J_{1y}^3)

该岩段仅零星出露于沟谷顶部，大面积被第四系覆盖，与新近系上新统红色泥岩 (N_2) 不整合接触，与延安组二岩段 (J_{1-2y}^2) 整合接触。岩性为灰白色粗粒长石石英砂岩、灰黄色泥岩夹泥质粉砂岩组成。本区出露不全，据 ZK4 钻孔资料，厚度大于 35.98m。

3、新近系上新统 (N_2)

广泛分布于较高平缓山丘之上，零星分布。下部由杂色砾石层组成，砾石成分复杂，磨圆度好，与下伏侏罗系呈平行不整合接触；上部为红色砂质泥岩，含钙质结核，厚度 13m。

4、第四系萨拉乌苏组 (Q_{3s})

主要分布在河谷两侧，下部为杂色砾石层，上部为黑色亚砂土或土黄色亚砂土，厚度 8m。

5、第四系全新统 (Q_4)：分两种类型

冲积物 (Q_4^{al})：分布在现代河床，形成一级阶地，由砾石、砂土等组成，砾石呈次棱角状、分选性差，成分复杂，以砂岩为主，厚度变化大，一般厚为 0~5m。

风成沙 (Q_4^{col})：由长石、石英粉细砂组成，移动性或半固定沙丘，形成波状沙丘地貌，厚度极不稳定，一般为 0~10m。最大厚度 36.70m。

二、地质构造与地壳稳定性

1、矿区构造

核实区内构造同区域一致，为一套水平地层，总体上微向南西倾斜，倾角小于 1° ，具宽缓的波状起伏，倾角小于 1° 。无岩浆活动和火山活动。也未发现明显褶皱及断裂。构造复杂程度属简单类。

2、地震和区域地壳稳定性

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)划分，井田处地震动峰值加速度为 0.05g，对照烈度为 VI 度，属地震活动微弱区。区域内没有发生过较大的灾害性

地震，区域稳定性尚好。在历史上无破坏性地震记载。

三、水文地质

矿区位于毕连兔沟上游，毕连兔沟发源于矿区西部，由西向东从矿区西南部穿过，在新庙注入悖牛川。矿区最高点位于丁家圪堵东北，标高为 1321.3m，最低处于矿区东南毕连兔沟中，标高为 1132m，为矿区最低侵蚀基准面。

（一）含水层及岩层富水性

1、第四系松散岩类孔隙潜水含水层

该含水层因第四系风积沙（ Q_h^{col} ）和上更新统萨拉乌苏组（ Q_{ps} ）亚砂土及第四系砂砾石层在钻孔中无法区分，故合在一起叙述。

在区内大面积分布，主要分布于毕连兔沟两侧，丁家渠一带分布较少，其厚度在 10~35m，在毕连兔沟头处一带（ZK3 孔附近），厚度最大，ZK3 孔见到厚度为 35.19m。据 BQ1、BQ2 泉水资料，其流量在 1.83~4.46L/s 之间，富水性中等。水化学类型为 HCO_3-Ca 型水，矿化度为 0.30g/L。

2、侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水含水层

根据含水层与煤层的相对位置又自上而下进一步分为 A、B、C 三个含水层。

A 含水层：位于 3—2 煤层之上。

B 含水层：位于 3—2 煤层与 4—2 煤层之间。

C 含水层：位于 4—2 煤层与 5—2 煤层之间。

分别叙述如下：

A 含水层：该含水层分布于毕连兔沟南北两侧，沟北分布于 ZK7、ZK11 孔一带；沟南分布于 ZK5、ZK9 孔一带。中间被毕连兔沟切穿，厚度在 5.6~10.11m 之间，岩性为灰黄色中细粒长石石英砂岩，同 3-2 煤层之间或直接接触或有泥岩薄层，在火烧区，火烧岩裂隙水同该含水层沟通，BQ4、BQ5 等泉水流量在 0.08-0.026L/s 之间，富水性弱。水化学类型为 HCO_3-Ca 型水，矿化度为 0.312 g/L。

该含水层为 3-2 煤层的直接充水含水层。

B 含水层：分布范围比 A 含水层大，分布于 ZK6、ZK7、ZK11、ZK9、ZK5 等孔一带，厚度在 19.36~23.38m 之间，岩性为灰黄色细粒长石石英砂岩，在毕连兔沟两侧出露，沟两侧 4-2 煤层局部火烧，该含水层同火烧岩裂隙水沟通，BQ14 泉水流量为 0.513L/s，富水性弱。水化学类型为 HCO_3-Ca 型水。

C 含水层：ZK4、ZK5、ZK11 钻孔揭露该含水层，厚度在 5.63~19.17m 之间，

岩性为细粒长石石英砂岩。据 ZK5 钻孔抽水试验，水位下降 43.57m，单位涌水量为 0.0047L/s·m，富水性弱。渗透系数为 0.011m/d。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度为 0.394g/L。

本次施工的 ZK4-1 钻孔对 C 含水层及下部进行混合抽水，含水层厚度在 56.13m，岩性为中、细粒长石石英砂岩。水位下降 61.08m，单位涌水量为 0.004 L/s·m，富水性弱，渗透系数为 0.0065 m/d。水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{CL-Na}$ 型水，矿化度为 0.50 g/L。该含水层为 5-2 煤层的直接充水含水层。

3、火烧岩裂隙含水层：煤层自燃之后，在原来煤层位置形成空间裂隙，煤层顶底板也因烘烤—冷却作用产生裂隙，形成地下水贮存和运动的良好场所。

本区 3-2 煤层沿毕连兔沟两侧有大面积被火烧，火烧岩宽度与煤层之上基岩厚度及裂隙发育情况有关。一般距沟谷岸边 50~200m 之间，4-2 煤层仅在毕连兔沟流出井田部分被切割出来，局部有火烧，火烧岩宽度较小，在 20m 以下。

经调查，受下部煤层开采影响，火烧岩裂隙含水层地下水下渗至 A 含水层，形成同一含水层，为 3-2 煤层的直接充水含水层。

4、地表水系

毕连兔沟源于矿区西南部，自西向东横穿井田，流经井田约 3.5 公里。源头有群泉出露，流经 1 公里之后，在杨泉沟会合处，测得河水流量为 22 L/s。在流出井田部位测得流量为 25 L/s，常年流水，流量随季节变化。平时由毕连兔沟两侧泉水补给。

（二）隔水层

分布于各含水层之间，主要岩性为泥岩，泥质粉砂岩，常具水平层理，常以泥岩与粉砂岩互层状出现。在各煤层间层位相应，厚度变化较大，在 11.49~52.27m 之间。

（三）地下水动态特征及其补给、径流、排泄

矿区地下水的补给来源主要是大气降水补给，其次为地下水迳流补给。

松散岩类孔隙水直接接受大气降水补给，而煤系地层地下水，由于有隔水层存在，渗入条件较差，上部含水层（A 层及 B 层）主要为大气降水补给，而下部含水层则主要通过迳流从区外补给。

本区地下水迳流运动较为复杂，潜水迳流受地形控制迳流方向多变。沿隔水层底板在重力作用下自由流动，在沟谷切割含水层处，形成泉水。煤层地层裂隙水总体为由西北向东南沿隔水层顶板运动。

松散岩类及上部孔隙裂隙潜水排泄途径，主要是通过迳流形成泉水排泄，其次为

蒸发排泄，区内上部三层含水层（松散岩类潜水、A 含水层、B 含水层），均有泉水出露就是佐证。深部孔隙裂隙水排泄条件较差，主要为缓慢的迳流排泄。

煤层开采主要充水水源为侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水，受开采影响地下水水位有逐渐下降的趋势。依据煤矿停产前 2014-2016 年矿井涌水量台账，矿井涌水量在 $52.36\sim 82.34\text{m}^3/\text{h}$ 之间，4-9 月份有逐步增大的趋势，10 月至翌年 3 月有逐步下降的趋势。分析 4-9 月排水量增加的原因为地下水在接受大气降水补给后水量增大，导致矿井涌水量增大。

（四）地表水与地下水的水力联系

矿区地表与地下水存在直接联系，松散岩类孔隙水含水层直接补给地表水，基岩孔隙裂隙潜水中 A 含水层，B 含水层都有泉水出露，直接补给地表水。而 C 含水层位于本区最低侵蚀基准面以下，其上部隔水层顶板局部被剥蚀，一旦风化裂隙沟通下部含水层时，地表水有可能补给 C 层含水层。

（五）矿井涌水量预测

依据伊丰煤矿停产前 2014-2016 年矿井涌水量台账，开采 4-2 煤时矿井涌水量在 $52.36\sim 82.34\text{m}^3/\text{h}$ 之间。《储量核实报告》综合分析预测开采 5-2 煤层的矿井正常涌水量 $92.4\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $138.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

（六）水文地质勘查类型

矿区最低侵蚀基准面标高为 1132m，最低处于核实区东南毕连兔沟中。5-2 煤层最低赋存标高约 1140m，位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水。主要充水含水层补给条件差；开采 5-2 煤层的直接充水含水层（C 含水层）富水性弱，与上部含水层存在良好隔水层；现状不存在采空区积水；疏干排水可能产生少量塌陷。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），矿区水文地质勘查类型确定为以碎屑裂隙含水层为主的水文地质条件中等的矿床，即二类二型。

四、工程地质

（一）岩石物理力学性质概况

1、第四系风积粉细砂：区内大面积分布，据现场观察，松散，稍湿，压缩性较大，透水性好，散体结构。在风的作用下具流动性。承载力极低，不宜作为各类工程建筑持力层。

2、侏罗系中下统延安组：全区分布，井田南部地表出露，属陆相含煤建造，由泥岩，砂质泥岩，砂岩夹煤层组成。岩煤层普遍为层状构造，层理较发育。砂岩多以

孔隙式泥质胶结为主，少量为钙质胶结。有钙质胶结砂岩强度大于泥质胶结砂岩强度的规律。泥岩、砂质泥岩原始状态完整性较好，致密-较致密，裂隙稀少，但遇风、失水后易开裂，破碎，RQD 值 38-73%，随深度增加，完整性逐渐变好，岩石强度亦有相同规律。据以往资料含煤地层侏罗系碎屑岩类沉积岩以泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主，抗压强度 29~49MPa，力学强度较低。煤层顶底板岩石以泥质粉砂岩、砂岩泥岩为主。泥岩单轴极限抗压强度 <29MPa，属于软弱岩石；粉砂岩抗压强度 39~59MPa，多为 49MPa 左右，属于半坚硬岩石；泥质填隙砂岩抗压强度 <29MPa，属软弱岩石，钙质填隙的砂岩抗压强度 39~59MPa，属半坚硬岩石。

（二）工程地质勘查类型及复杂程度

本区主体构造为一近水平地层，总体上微向南西倾斜，倾角小于 1°，具宽缓的波状起伏，仅在矿区东北角微向北东倾斜，倾角小于 1°。地表未见不良工程地质现象。煤层顶底板围岩主要为软岩类，岩体较稳定，局部地段易发生矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），工程地质勘查类型确定第四类中等型。即以层状岩类为主的工程地质条件中等的矿床。

五、环境地质

（一）环境地质概况

本区处于半干旱的大陆性季风气候区，风积砂广泛分布，植被覆盖率低，植被稀少，水土流失严重，气候干燥，降水少且较集中，导致土地不断沙漠化。地形较平缓，为侵蚀性丘陵地貌，地形地貌条件简单。井田构造简单，为一平缓的向南西倾斜的单斜构造，新构造运动平稳，因此井田的稳定性较好。

区内主要生态环境地质问题为土地沙化、盐碱化，以及地下水过度开采引起的地下水位下降等问题。随着地下水开发利用程度不断加强，开采范围不断扩大，地下水的过度开采导致地下水水位普遍下降，近年地下水水位出现加速下降趋势。

区内目前未发现规模较大的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和较为严重的环境污染问题。井田内煤层有害元素甚微，对地质环境一般不会造成大的影响。本区目前最大的环境问题是水土流失，土地不断沙漠化。

（二）环境地质质量评价

本区未发现滑坡，泥石流等不良工程地质现象和较严重的环境污染问题。随着煤矿的逐步开采，将来可能产生地面塌陷等局部地表变形，但对地质环境破坏不大；区内及附近无重大的污染源，地表水、地下水水质较好，煤层和围岩的化学成分基本稳

定，无其它环境地质隐患。

区域稳定性较好，未发现地温异常。煤和矸石的化学成分基本稳定。未来采矿过程中可能引起地表开裂、塌陷，区域地下水位下降，地下水污染等。

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），井田地质环境为第二类，即地质环境质量中等。

六、煤层地质特征

（一）含煤地层及含煤性

矿区范围内含煤地层为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ），根据沉积旋回特征及含煤性组，将延安组（ J_{1-2y} ）地层自下而上划分为三个岩段，每个岩段含一至两个煤组，自上而下划分为2、3、4、5和6共5个煤组。含煤地层厚171.56-220.04m，平均185.21m，由西向东有变薄趋势，但变化不明显。含煤层1-13层，累计厚度（未统计仅揭露浅部煤层钻孔）3.41-15.15m，平均为7.79m，平均含煤系数为4.21%间。核实区内可采煤层5层，累计可采厚度1.47-13.09m，平均6.59m，可采含煤系数3.56%。核实区内煤层厚度平面变化不大，垂向上，中上部主要可采煤层较厚，含煤性好，下部煤层较薄，含煤性较差，煤层间距较稳定。

矿区范围内煤层自上而下分为5个煤组，见煤3~8层，编号煤层7层煤，煤层编号为2-3、3-2、4-2、5-1、5-2、6-1和6-2。其中4-2和5-2煤层为全区可采煤层；5-1煤层为大部分可采煤层；3-2煤层为局部可采煤层；6-1煤层为不可采计量煤层；2-3和6-2为不可采煤层。

（二）计量煤层

核实区内计量煤层有5层，各计量煤层特征见表3-1。现将各可采煤层赋存情况及特征分述如下：

1、3-2煤层：见于 J_{1-2y}^2 上部，该煤层由于沟谷切割强烈，大面积被剥蚀，沿沟谷两侧多被火烧，火烧带宽度在0~200m之间变化。因此，该煤层部分残留。煤层自然厚度和有益厚度在1.21~5.24m之间，平均4.13m；从图2-1可以看出，III-2煤层在核实区内分布不太连续，在核实区北部分布较稳定。见煤点数17个，可采点数17个，点数可采系数100%。可采面积1.94km²，面积可采系数37%，煤层结构简单，不含夹矸，埋藏深度0~66.09m，平均36.46m。与4-2煤层层间距35.41~40.09m，平均37.66m。顶板岩性多为砂质泥岩、细砂岩，底板为粉砂质泥岩和泥岩。核实区内该煤层被沟谷切割剥蚀，沿沟谷两侧大面积被火烧，煤层厚度南部变化较大。3-2

煤层在本区不稳定，为局部可采煤层。

表 2-1 矿区计量煤层特征一览表

煤层编号	埋藏深度(m)	赋煤标高(m)	自然厚度(m)	有益厚度(m)	煤层间距(m)	煤层夹矸层数	可采面积(km ²) 面积可采系数(%)	煤层稳定程度 可采程度	对比程度
	最小-最大 平均(点数)		最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)				
3-2	0~66.09 36.46(17)	1254~1236	1.21~5.24	1.21~5.24	35.41~40.09	0	1.94 37	不稳定 局部可采	基本可靠
			4.13(17)	4.13(17)					
4-2	15.33~104.36 64.85(18)	1214~1197	0.83~3.83	0.83~3.83	37.66(11)	0	5.19 100	稳定 全区可采	可靠
			2.91(18)	2.91(18)	33.30~41.69				
5-1	57.35~134.64 100.59(15)	1178~1159	0.43~1.55	0.84~1.55	37.03(11)	0	2.87 55	稳定 大部分可采	可靠
			0.95(15)	1.14(9)	7.54~12.68				
5-2	68.88~143.50 110.71(15)	1168~1140	1.05~1.70	1.05~1.70	9.17(15)	1 0.14	5.19 100	稳定 全区可采	可靠
			1.45(15)	1.44(15)	11.83~26.67				
6-1	84.64~169.84 128.25(10)	1145~1115	0.41~0.95	0.80~0.95	23.21(10)	0	0.76 15	不稳定 不可采	不可靠
			0.67(10)	0.87(4)					

注：1、埋藏深度利用钻孔中数据统计而来；煤层自然厚度和有益厚度利用所采用工程数据统计而来；
2、面积可采指数=各煤层可采面积/4-2 煤层的分布面积，其中 4-2 煤层的分布面积为 5.19km²。

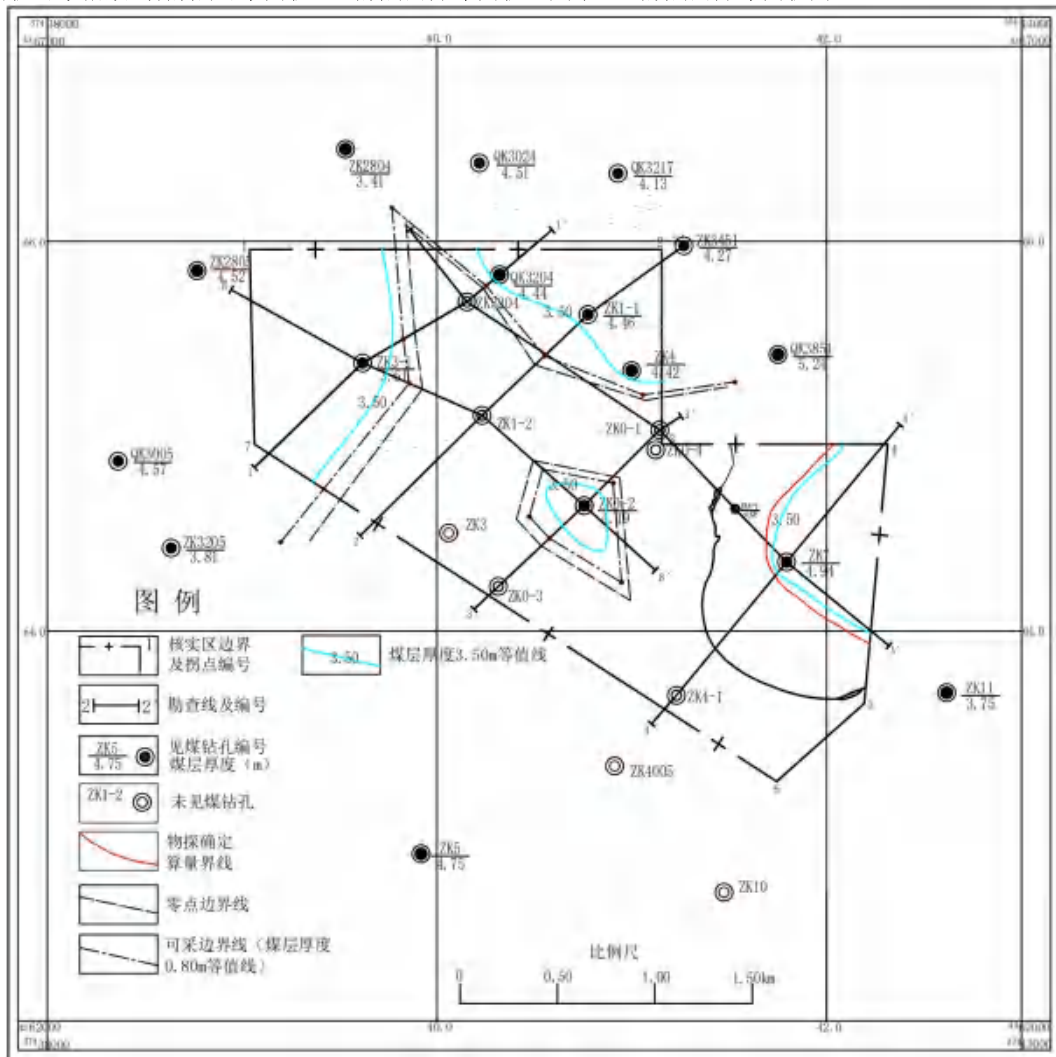


图 2-1 3-2 号煤层有益厚度等级线图

2、4-2 煤层：见于 $J_{1-2}y^2$ 中部，该煤层全区可采，层位稳定。煤层自然厚度及有益厚度 0.83~3.83m，平均 2.91m。从图 2-2 可以看出，IV-2 煤层在全区范围内厚度相对连续，属中厚煤层。见煤点数 18 个，可采点数 18 个，点数可采系数 100%。可采面积 5.19km²，面积可采系数 100%。煤层结构简单，不含夹矸，煤层埋藏深度 15.33~104.36m，平均 64.85m。与 5-1 煤层层间距 33.30~41.69m，平均 37.03m。顶、底板岩性多为砂质泥岩、粉砂质泥岩或泥质粉砂岩。全区可采，属于稳定煤层。

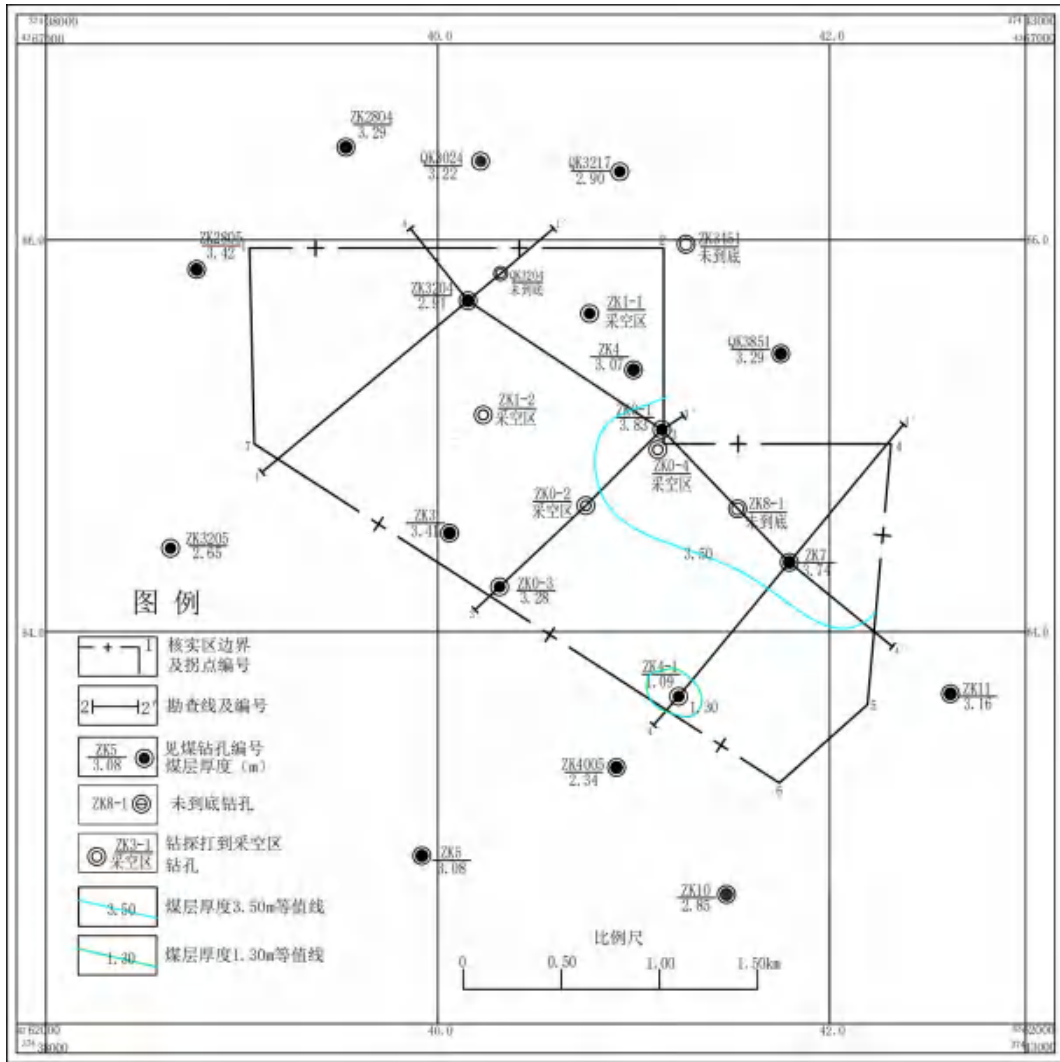


图 2-2 IV-2 号煤层有益厚度等级线图

3、5-1 煤层：见于 $J_{1-2}y^1$ 顶部，煤层自然厚度 0.43~1.55m，平均 0.95m。从图 2-3 可以看出，5-1 煤层可采范围主要集中在核实区西北部，煤层厚度从核实区东北至西南逐渐变薄。见煤点数 15 个，可采点数 9 个，点数可采系数 60%。可采面积 2.87km²，面积可采系数 55%。煤层结构简单，不含夹矸，煤层埋藏深度 57.35~134.64m，平均 100.59m。与 5-2 煤层层间距 7.54~12.68m，平均 9.17m。顶、底板岩性多为砂质泥岩和细砂岩。大部分可采，属于稳定煤层。

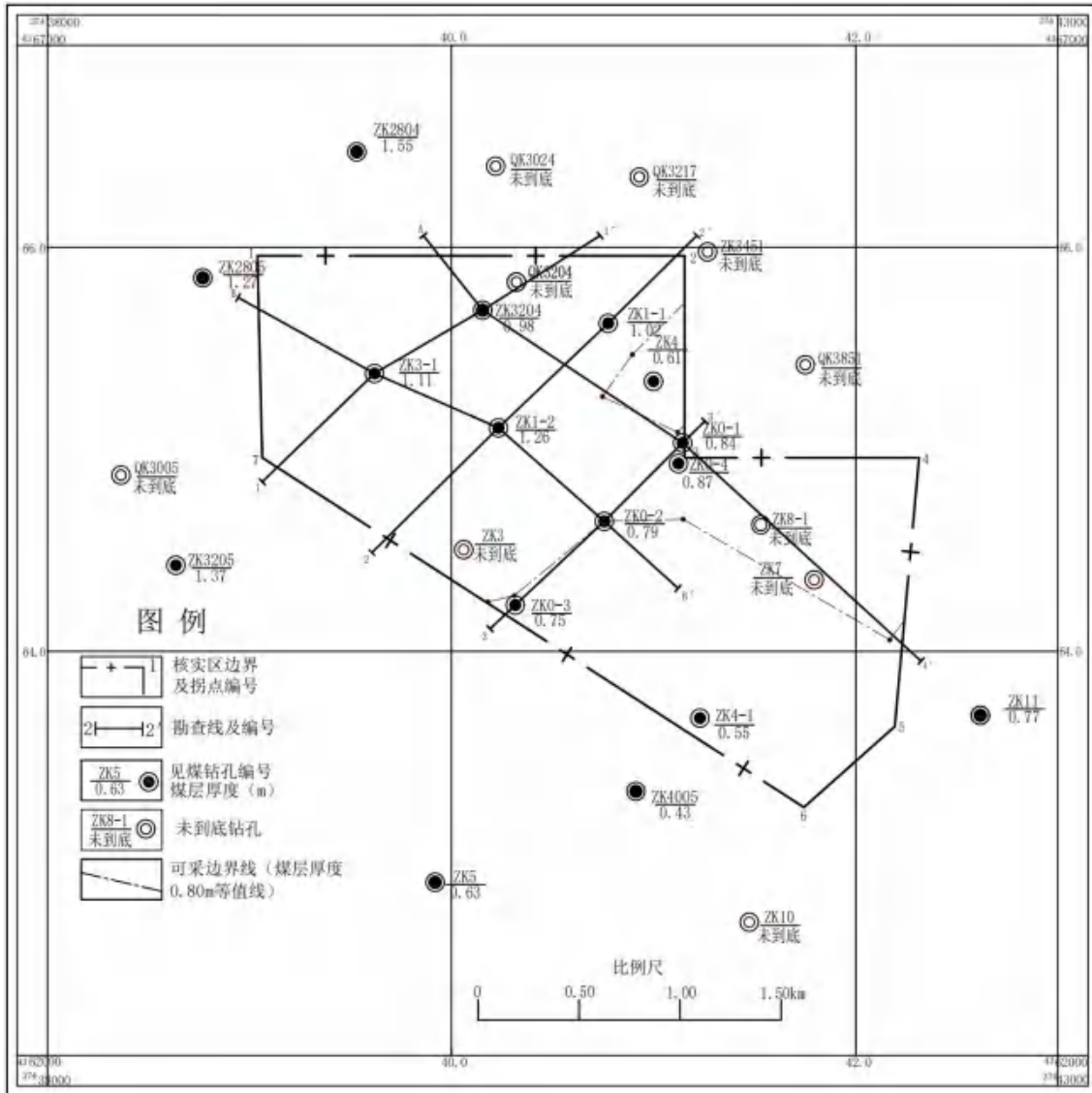


图 2-3 5-1 号煤层有益厚度等级线图

4、5-2 煤层：见于 $J_{1-2}y^1$ 下部。为区内主要可采煤层。煤层自然厚度 1.05~1.70m，平均 1.45m。有益厚度 1.05~1.70m，平均 1.44m。从图 2-4 可以看出，5-2 煤层在全区范围内厚度相对连续。见煤点数 15 个，可采点数 15 个，点数可采系数 100%。可采面积 5.19km²，面积可采系数 100%。煤层结构简单，仅局部钻孔含夹矸，煤层埋藏深度 68.88m~143.50m，平均 110.71m。顶、底板岩性多为细砂岩和泥质粉砂岩。与 6-1 煤层层间距 7.54~12.68m，平均 9.17m。属于全区可采的稳定煤层。

5、6-1 煤层：见于 $J_{1-2}y^1$ 中部，煤层自然厚度 0.41~0.95m，平均 0.67m。有益厚度 0.80~0.95m，平均 0.87m。煤层不稳定，为不可采计量煤层。从图 3-5 可以看出，该煤层在核实区西北部分布较连续，本次对该煤层也进行了资源量估算。其顶板岩性为细砂岩及砂质泥岩，底板为泥岩，相变为细砂岩。

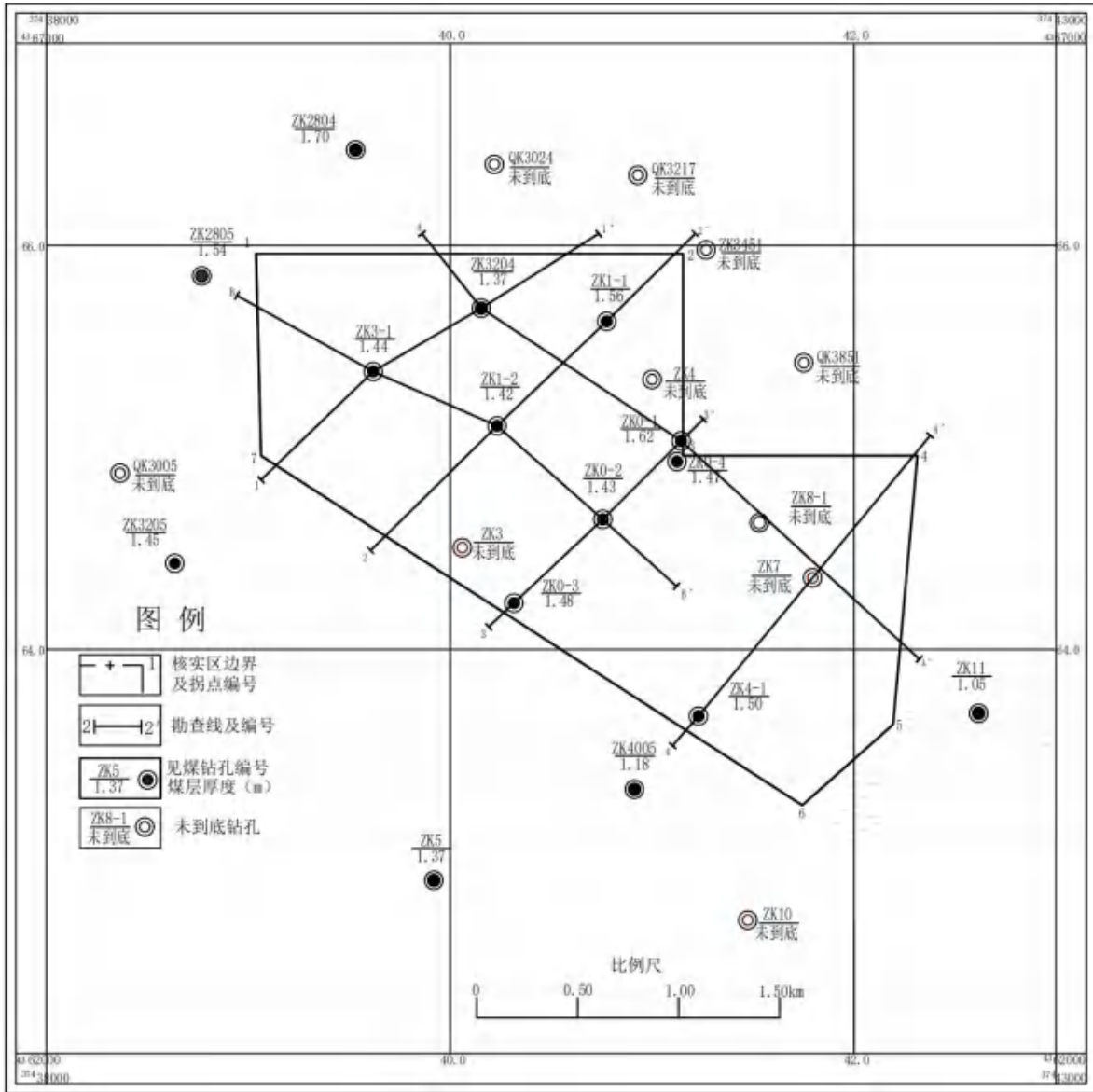


图 2-4 5-2 号煤层有益厚度图

(三) 不可采煤层

核实区内不可采未计量煤层为 2-3 和 6-2。利用钻孔中仅 ZK2804 和 ZK2805 钻孔见到了 2-3 煤层，两个见煤点都可采，但两个见煤点均在核实区外。利用钻孔中仅 ZK3204 和 ZK4005 见到了 6-2 号煤层，但均不可采。

第三节 矿区社会经济概况

伊丰煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗东南部纳林陶亥镇境内。

伊金霍洛旗位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东南部，总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇、138 个行政村，常住人口 25.36 万人，其中少数民族 16110 人。物华天宝、资源富集。特别是煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约 560 亿吨，保有

储量 325 亿吨，年产煤炭 2 亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷。地处呼包鄂榆城市群腹地，是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分，公路总里程达 4259 公里，铁路运营里程达 238 公里，鄂尔多斯伊金霍洛国际机场和鄂尔多斯火车站坐落境内，可直达北京、上海、广州、西安等大中型城市，是呼包鄂榆及周边地区重要的立体化交通枢纽。当地地区生产总值 3 年连跨 5 个百亿台阶，2022 年达到 1219 亿元，跻身“千亿县俱乐部”，而人均 GDP 也超过 40 万元，位居全国县域第一。

纳林陶亥镇位于伊金霍洛旗东南部，是 2005 年 11 月份由原纳林陶亥镇和新庙镇合并而成，办公地点在原新庙镇，东南分别与陕西省府谷县、神木市毗邻，东北与准格尔旗、东胜区相邻。下辖 1 个城镇社区、16 个行政村 117 个社，总面积 768 平方公里。全镇总人口 5 万人，其中户籍总人口 1.7 万人。镇党委下辖 19 个党支部，共有党员 581 名，其中农牧民党员 506 名。境内煤炭资源富集，属于典型的工业矿区，有厂矿企业 85 家，煤矿 47 家（其中井采 33 家、露采 10 家、井采+露采 4 家），全镇探明煤炭储量 50 亿吨，总井田面积 538 平方公里，年原煤产量约 8000 万 t。截止 2023 年 12 月，完成口径税收 114.1 亿元，占全旗总收入的 23.5%，为伊金霍洛旗贡献一般公共预算收入 32 亿元，占全旗总量的 29%。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用现状

根据“伊金霍洛旗第三次土地利用现状图”（2022 年变更数据），确定矿山土地利用类型及数量及权属状况，并按照《土地调查土地分类》（GB/T 21010—2017）标准进行统计。伊丰煤矿矿山土地利用现状总面积为矿区面积与矿区外损毁土地面积之和。

伊丰煤矿矿区面积 518.80hm²，矿区外已损毁面积 0.1578hm²（工业场地压占），矿山土地一级地类共 9 类，分别为耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。二级地类共 13 类，分别为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地。矿区现状土地利用类型、面积和权属见矿山土地利用现状统计表 2-2。

表 2-2 伊丰煤矿矿山土地利用现状表

位置范围	一级地类		二级地类		地类权属及面积 (hm ²)		合计 (hm ²)
					内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇		
					大柳塔村村民集体所有	毕鲁图村村民集体所有	
矿权范围内	01	耕地	0103	旱地	3.5710	0	3.5710
	03	林地	0301	乔木林地	228.3224	27.6982	256.0206
			0305	灌木林地	61.4968	33.2289	94.7257
			0307	其他林地	0.6197	1.4697	2.0894
	04	草地	0401	天然牧草地	76.2891	59.3985	135.6876
			0404	其他草地	5.3034	2.2079	7.5113
	05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	0.0461	0	0.0461
	06	工矿用地	0602	采矿用地	9.7103	0.056	9.7663
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0	0.1979	0.1979
	10	交通运输用地	1006	农村道路	3.7234	0.9528	4.6762
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9687	0.3548	1.3235
12	其他土地	1202	设施农用地	0.1231	0	0.1231	
		1206	裸土地	2.7114	0.3499	3.0613	
矿权范围外损毁区	06	工矿用地	602	采矿用地	0.1578	0	0.1578
合计 (hm ²)					393.0432	125.9146	518.9578

二、矿区土地权属

伊丰煤矿矿区面积 518.80hm²；矿区外损毁土地面积 0.1578hm²。位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇境内，土地所有权隶属于毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体所有；土地权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表 2-3 伊丰煤矿矿山土地利用情况统计表

一级地类		二级地类		合计 (hm ²)	占比 (%)
01	耕地	0103	旱地	3.571	0.69
03	林地	0301	乔木林地	256.0206	49.33
		0305	灌木林地	94.7257	18.25
		0307	其他林地	2.0894	0.40
04	草地	0401	天然牧草地	135.6876	26.15
		0404	其他草地	7.5113	1.45
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	0.0461	0.01
06	工矿用地	0602	采矿用地	9.9241	1.91
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1979	0.04
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.6762	0.90
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.3235	0.26

12	其他土地	1202	设施农用地	0.1231	0.02
		1206	裸土地	3.0613	0.59
合计				518.9578	100

三、矿区土地利用类型及基本农田情况

(一) 矿区土地利用类型情况

1、耕地基本情况

项目区耕地面积 3.571hm²，占总面积的 0.69%，均为旱地，详细情况见表 2-3。在矿区内呈零星斑块分布。主要种植玉米、黄豆等农作物。据调查，玉米的产量平均为 600 斤/亩，黄豆的产量平均为 90 斤/亩。

2、林地基本情况

项目区林地面积 352.8357hm²，占总面积的 67.98%，以大面积斑块的形式均匀分布于井田内。包括乔木林地面积 256.0206hm²，灌木林地面积 94.7257hm²，其他林地面积 2.0894hm²，详细情况见表 2-3。乔木主要为杨树、松树；灌木林地为柠条、沙柳。

3、草地基本情况

项目区草地面积 143.1989hm²，占总面积的 27.6%，包括天然牧草地 135.6876hm²，其它草地 7.5113hm²，详细情况见表 2-3。

4、其他地类基本情况

项目区商业服务业用地面积 0.0461hm²，占总面积的 0.01%；工矿用地面积 9.9241hm²，占总面积的 1.91%；住宅用地面积 0.1979hm²，占总面积的 0.04%；交通运输用地面积 4.6762hm²，占总面积的 0.9%；水域及水利设施用地面积 1.3235hm²，占总面积的 0.26%；其他土地面积 3.1844hm²，占总面积的 0.61%，详细情况见表 2-3。

(二) 涉及“三区三线”情况

根据 2023 年 1 月 10 日，伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于内蒙古伊丰矿业有限责任公司井田用地情况的说明》，经伊金霍洛旗自然资源局审查套合自然资源部下发的“三区三线”成果数据后，伊丰煤矿井田范围不涉及永久基本农田，不在生态保护红线范围内，位于城镇开发边界外。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

伊丰煤矿矿区范围内及周边 300m 范围内无重要水源地，亦无地质遗迹、人文景观、自然保护区及旅游风景区，区内及周边现状人类重大工程活动主要有煤矿开采、交通线路等。

一、地表工程设施

伊丰煤矿地表工程设施有工业场地、进场道路、火工库，此外，工业场地北侧矿区边界处存在一处村民养殖厂，下部留有保护煤柱，压占矿区面积0.1130hm²。



照片 2-6 村民养殖厂

矿区内村镇分布

据已有资料及与矿山核实，井田内原丁家圪堵社已于 2014 年进行了搬迁，矿区范围内无村镇、聚居点分布。

二、矿区附近采矿活动

矿区北侧紧邻后温家梁，西侧紧邻昊达煤矿、南侧紧邻丁家渠煤矿，东侧与温家梁三号和 新庙丁家梁煤矿接壤。据伊丰煤矿资料，伊丰煤矿与周边煤矿无压覆、越界开采情况，相对位置关系见图2-5。周边煤矿基本情况分述如下：

1、后温家梁

后温家梁煤矿位于核实区北侧，采矿证号：C1500002011061120114100；矿山名称为鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿；开采方式：露天开采；生产规模：180 万吨/年；矿区面积：7.22km²。现正在开采IV-2 号煤层。

2、温家梁三号

温家梁三号煤矿位于核实区东侧，采矿证号：C1500002009031120088368；矿山名称为鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司温家梁三号煤矿；开采方式：井工开采；生产规模：90 万吨/年；矿区面积：3.06km²。现正在开采V-1 号煤层。

3、新庙丁家梁

新庙丁家梁煤矿位于核实区东侧，采矿证号：C1500002010121120100856；矿山名称为鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿；开采方式：井工开采；生产规模：60 万吨/年；矿区面积：2.13km²。现正在开采IV-2 号煤层。

4、昊达煤矿

昊达煤矿位于核实区西侧，采矿证号：C1500002010081120073370；矿山名称为伊金霍洛旗昊达煤炭有限责任公司煤矿；开采方式：地下开采；生产规模：90万吨/年；矿区面积：5.606km²；开采标高：由1323m至1140m。现正在开采V-1和V-2号煤层。

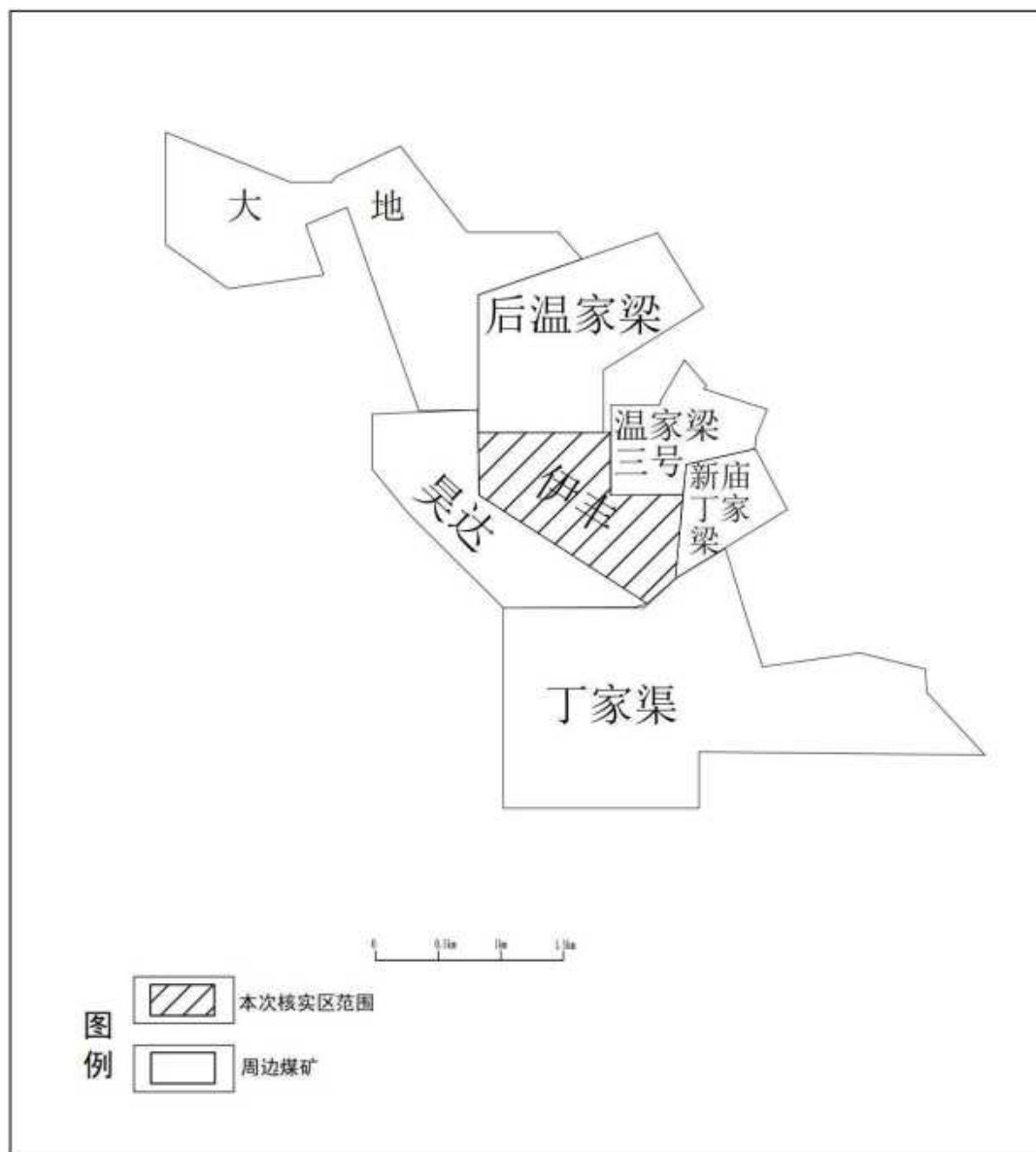


图 2-5 伊丰煤矿与周边煤矿位置关系图

5、丁家渠煤矿

丁家渠煤矿位于核实区南侧，采矿证号：C1500002011061120115051；矿山名称为内蒙古伊泰同达煤炭有限责任公司丁家渠煤矿；开采方式：地下开采；生产规模：150万吨/年；矿区面积：17.3908km²；开采标高：由1240m至1120m。产煤主要用于周边电厂，现正在开采IV-2号煤层，开拓方式为斜—立井多水平开拓。据煤矿检测报告，该煤矿瓦斯鉴定报告显示该煤矿为低瓦斯矿井。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理及土地复垦案例分析

一、伊丰煤矿矿山地质环境治理与土地复垦完成情况

(一) 矿山地质环境治理方案概述

2009年3月，矿山委托内蒙古自治区地质环境监测院编制了《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿（温家梁二号平硐煤矿）矿山环境保护与综合治理方案》（已投产矿山），方案服务年限为15a，及2009年~2023年，该方案为前期矿山地质环境治理的主要治理工作实施依据，综合治理方案设计治理工程措施主要为：近期（2009年-2011年），治理范围包括采空区，近期如发生地面塌陷且地面塌陷区塌陷较深时须放缓坡面、坡角，并用采矿废石对塌陷坑进行回填；中期（2012年-2020年），治理范围包括采空区。中期如发生地面塌陷且地面塌陷区塌陷较深时须放缓坡面、坡角，并用采矿废石对塌陷坑进行回填；远期（2021年-2023年），治理范围包括采空区、矸石堆放区、储煤区和工业区。采矿活动继续期间地面塌陷区如塌陷较深时须放缓坡面、坡角，并用采矿废石对塌陷坑进行回填、整平和恢复植被，并于开采终了在采空区四周设置网围栏。工业场地的临时建筑须在开采期限届满、人员全部撤离后全部拆除，并将场地整平。排矸场服务期满即整平，撒播草籽恢复植被。储煤场全部清运后即撒播草籽恢复植被。

(二) 矿山地质环境治理与土地复垦工作完成情况及治理效果

1、矿山地质环境治理与土地复垦工作完成情况

伊丰煤矿以往老井开采3-2煤层，形成房柱式采空区面积18.6663hm²；2010年6月13日至2016年12月31日，矿山开采4-2煤层4201、4202、4203、4203、4204、4205、4206、4207、4208、4209、4210、4211、4212、4213综采工作面，形成综采采空区面积合计307.2168hm²；累计形成采空区面积325.8831hm²，3-2煤层采空区与4-2煤层采空区重叠面积11.675hm²，以采空区投影面积为测算依据，目前伊丰煤矿共形成采空塌陷区面积314.2081hm²。

根据现场调查和矿山提供资料分析，矿山对采空塌陷区边开采，边进行了治理，治理措施主要为利用裂缝周边表土，推高填低回填裂缝，回填裂缝破坏区撒播草籽恢复植被。目前，现状采空塌陷区经过7年多的沉陷稳定，和植被自然恢复，采空塌陷区基本趋于稳定，地表无裂缝，地表植被长势良好。但采空塌陷区未设置警示牌、永久界桩，需提升治理。



照片 2-7 现状采空塌陷区地表治理效果

2、前期验收情况

2016年4月26日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿首期（2011年8月-2015年12月）矿山地质环境治理工程进行了实地验收，共验收2个区块，主要为4-2煤综采采空塌陷区，验收面积合计3.039km²。

经验收专家组听取矿山企业汇报、审阅验收资料、踏勘矿山治理工程现场，伊丰煤矿首期矿山地质环境治理工程通过验收，详细情况见第三章第三节“已损毁土地已复垦治理情况”部分对前期验收情况的详细论述。

3、前期治理工程完成质量评述

根据现场调查的反馈，对已经治理验收以及未验收区域进行了评价。主要治理工程包括对警示牌设置的位置、安装的数量及复垦土地恢复等治理手段，土地恢复情况进行评价。伊丰煤矿前期进行了大量的矿山地质环境治理工作，安排专人对地面塌陷区进行巡查，并进行地表变形进行监测，矿山注重生态恢复治理工作的后期管护工作，保证了塌陷区植被的成活率，据现场调查植被成活率达到95%以上，绿化效果明显。在雨季时，及时对形成的积水进行合理的分流，或者直接引到需要灌溉的地区，防止对山坡植被损毁。总体评述伊丰煤矿基本达到了对矿山“边开采”、“边治理”的要求。

二、周围矿山地质环境治理与土地复垦案例

经调查，附近矿山昊达煤矿、闫家渠煤矿与伊丰煤矿同为井工矿，且与伊丰煤矿在同一区域，两处煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工作已取得了一定的治理成效。因此治理经验对伊丰煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。现介绍如下：

1、昊达煤矿

昊达煤矿位于伊丰煤矿西侧，主采煤层为3-2、4-2、5-1、5-2煤层，与伊丰煤矿

相同，昊达煤矿已对塌陷稳定区的采空塌陷区进行了治理，采取的措施为回填裂缝、设置警示牌、设置永久界桩、撒播草籽、栽植乔木和灌木恢复植被，矿山前期进行了大量的矿山地质环境治理工作，安排专人对地面塌陷区进行巡查，并进行地表变形进行监测，注重管护工作，保证了塌陷区植被的成活率，绿化效果明显。



照片 2-8 昊达煤矿治理成效（采空区地表）

2、闫家渠煤矿



照片 2-9 闫家渠煤矿治理成效（采空区地表）

闫家渠煤矿位于伊丰煤矿西北侧 10km 处，主采 4-2 煤层，经过调查，该矿采取的治理工程包括：①利用周边的砂土对地裂缝进行填充；②在原土地类型基础上进行栽植乔木、种植灌木、撒播草籽；③在塌陷区周边设置警示牌、永久界桩；④定期对房柱式采空区进行巡查，采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测，治理效果良好。

三、矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

昊达煤矿、闫家渠煤矿与本矿山在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

①塌陷区尽量使用人工回填裂缝，以防对裂缝四周原始植被造成较大破坏，由于

裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填；

②由于回填后植被覆盖率不高，因此及时对回填后的裂缝及塌陷坑进行植被补种；

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，草本植物选择羊草、紫花苜蓿、草木犀等，木本植物选择柠条锦鸡儿、沙棘等；乔木以当地的杨树、樟子松为宜，植被搭配尽量选择草、灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

④矿山对采空区塌陷范围内的耕地进行治理，消除地表塌陷引起的附加坡度，并对受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

⑤灌溉：目前矿山绿化水源主要来源于经处理后的矿井水及生活污水出后的水；采用喷灌洒水养护的方式，效果较好。

⑥经过实际治理经验，估算其塌陷裂缝面积为塌陷区面积的 10%，可作为本矿山估算裂缝面积的参考。

第七节 绿色矿山建设情况

伊丰煤矿 2016 年 6 月停产至今，目前正在陆续准备恢复生产，前期未开展绿色矿山建设相关工作，后期恢复生产过程中矿山将按照新建矿山标准，依据《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规[2024]1 号）和《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发[2024]13 号）文件相关标准逐步、有序开展绿色矿山建设，尽快纳入内蒙古自治区绿色矿山名录库。

第三章 矿山地质环境影响及土地损毁评价

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、调查范围及方法

伊丰煤矿 2007 年建井以来，经过多年生产与建设，目前形成的损毁单元包括工业场地、进场道路、火工库、排矸场、采空塌陷区，村民采石形成损毁区 3 处。根据矿山治理现状、地表设施分布情况、已损毁土地、已复垦土地范围，本次调查范围为矿权登记范围和采矿活动影响范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行伊丰煤矿矿山地质环境与土地资源调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

1、矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、矸石和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

3、矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

4、采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患。

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

6、矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

7、本矿区对由于煤矿开采引发的矿山地质环境问题已采取的防治措施及治理效果，周边煤矿比较成功的地质环境治理案例。

（二）土地复垦

1、基本情况调查

（1）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林地、灌木林地、人工草

地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

(2) 水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

(3) 社会经济情况调查：包括调查年度在内的 3 年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

2、已损毁土地调查

(1) 采空塌陷损毁土地：位置、权属、面积、损毁时间、塌陷裂缝宽度、深度、植物生长特征、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

(2) 排矸场、地表采石损毁区土地调查：位置、权属、面积、损毁时间、排弃最大高度、破坏深度、堆积物情况、台阶高度、坡度、平台宽度、土地利用状况、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

(3) 工业场地及其它场地土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

(4) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

3、已复垦土地调查

(1) 基本情况调查：包括位置、权属、复垦面积、损毁时间、复垦措施、复垦成本、验收时间、验收单位、验收文件批号、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源。

(2) 地形调查：包括地面坡度、平整度。

(3) 土壤质量调查：包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量含量、土壤 PH 值、土壤有机质含量。

(4) 生产力水平调查：包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等。

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、采用矿区范围内已治理区域及附近矿山土地复垦作为案例。

三、调查成果

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 3-1。

表 3-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	5.189578
2	调查路线	km	10

3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	15
4	周边煤矿调查	处	5
5	现场照片	张	70
6	拍摄视频	分钟	6
7	收集已有资料	份	26
8	调查访问人数	人	8

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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(以下简称“编制规范”)7.1.1, 矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定, 应包括矿权范围、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。

伊丰煤矿划定矿区面积为 5.188km², 根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式, 以及矿山工业广场布置的实际情况, 工业场地部分位于矿证外, 界外部分面积为 0.1578hm², 由此, 确定矿区面积与矿区范围外破坏面积之和即为评估区面积, 评估区范围面积为 5.189578km²。

(二) 评估级别

1、评估区重要程度

伊丰煤矿矿区范围内居民点人口在 200 人以下, 区内无重要交通要道或建筑设施; 矿山远离各级自然保护区及旅游景区(点); 矿区范围内无较重要水源地; 矿山开采破坏的土地类型主要为草地、林地及耕地。对照《编制规范》附录 B, 表 B“评估区重要程度分级表”, 确定矿区重要程度为“重要区”。

2、矿山生产建设规模

伊丰煤矿证载生产能力为 90 万 t/a, 实际设计生产能力为 90 万 t/a, 根据《编制规范》中附录 D.表 D “矿山生产建设规模分类一览表”, 确定该矿山生产建设规模为“中型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

对照《编制规范》C、表 C.2“地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”, 判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

4、评估级别的确定

由前分析可知, 伊丰煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区, 矿山生产建设规模为大型, 矿区地质环境条件复杂程度属于中等, 对照《编制规范》附录

A、表 A.1，最终确定伊丰煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”（见表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分析表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
矿区重要程度	1. 评估区内居民点住户小于 200 人； 2. 无重要交通要道或建筑设施； 3. 矿区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 无重要、较重要水源地； 5. 矿山开采破坏的土地类型主要为草地、林地和耕地。	重要区
矿山建设规模	生产能力 90 万 t（地下开采）	中型
地质环境条件复杂程度	1. 开采矿层位于地下水位以下，汇水面积小，与区域含水层、或地地表水联系不密切，矿井正常涌水量 2217.6m ³ /d，大于 3324m ³ /d，采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。 2. 矿床围岩岩体以层状-块状整体结构为主，较软结构面、不良工程地质发育中等，残坡积层、岩石风化破碎带厚度<10m，矿层顶底板和矿床围岩稳固中等； 3. 地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小； 4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害中等； 5. 采空区面积和空间大，经 2 次重复采动，采动影响较强烈； 6. 地貌单元类型较单一，地貌类型为丘陵地貌，较简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。	中 等
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状与预测分析

根据《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降 6 种。

（一）评估区内地质灾害类型

1、崩塌（滑坡）

评估区位于鄂尔多斯高原的东南部，区内风积沙广布，沟谷纵横，多为溯源侵蚀，具有典型的覆沙丘陵区地貌特征，区内降雨相对较少，地表大部被第四系覆盖，地形坡度相对较小，自然条件下不具备发生自然崩塌（滑坡）的地质环境条件。

2、泥石流

评估区地貌类型属鄂尔多斯高原丘陵地貌，其微地貌类型为波状沙丘地貌。降水

较少，现状条件下区内地形不利用水流的汇集，毕连兔沟源于矿区西南部，自西向东横穿井田，流经井田约 3.5 公里，为季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂洪流，此外区内植被较为发育，可有效保持水土。因此评估区不具备泥石流发育的条件，且区内从未发生过泥石流，因此评估区形成泥流的地质环境条件不充分。

3、采空塌陷（地裂缝）

矿山以往老井开采 3-2 煤层，形成房柱式采空区面积 18.6663hm²；2010 年 6 月 13 日至 2016 年 12 月 31 日，矿山开采 4-2 煤层 4201、4202、4203、4203、4204、4205、4206、4207、4208、4209、4210、4211、4212、4213 综采工作面，形成综采采空区面积合计 307.2168hm²；3-2 煤层采空区与 4-2 煤层采空区重叠面积 11.675hm²，以采空区投影面积为测算依据，目前伊丰煤矿共形成采空塌陷区面积 314.2081hm²。井下开采采用全部垮落法管理顶板，顶板跨落后，岩层移动发育波及地表，造成地表移动变形，形成采空塌陷（地裂缝）现象，根据现场调查和矿山提供资料分析，矿山对采空塌陷区边开采，边进行了治理，治理措施主要为利用裂缝周边表土，推高填低回填裂缝，回填裂缝破坏区撒播草籽恢复植被。目前，现状采空塌陷区经过 7 年多的沉陷稳定和植被自然恢复，采空塌陷区基本趋于稳定，地表无裂缝，地表植被长势良好。现状采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育。

4、地面沉降

根据收集到的资料及野外调查，评估区内居民较少，且无集中供水水源地，因此矿山开采造成地面沉降的条件不充分。

（二）矿山地质灾害现状评估

目前伊丰煤矿采用斜井多水平综合开拓方式开拓，采矿方法为长壁式采煤法，全部垮落法管理顶板，综采工作面采用综合机械化采煤工艺，分两个水平开采，一水平开采 3-2 煤层、4-2 煤层，水平标高+1206m，二水平开采 5-1 煤层、5-2 煤层，水平标高+1150m。

伊丰煤矿经过多年生产建设，目前形成的损毁单元包括**现状采空塌陷区、工业场地、进场道路、火工库、排矸场、村民采石形成损毁区3处**，各损毁单元矿山地质灾害现状评估分述如下：

1、现状采空塌陷区

伊丰煤矿以往老井开采 3-2 煤层，形成房柱式采空区面积 18.6663hm²，详细情况见图 1-3；2010 年 6 月 13 日至 2016 年 12 月 31 日，矿山开采 4-2 煤层 4201、4202、4203、

4203、4204、4205、4206、4207、4208、4209、4210、4211、4212、4213综采工作面，形成综采采空区面积合计307.2168hm²，详细情况见图1-4；累计形成采空区面积325.8831hm²，3-2煤层采空区与4-2煤层采空区重叠面积11.675hm²，以采空区投影面积为测算依据，目前伊丰煤矿共形成采空塌陷区面积314.2081hm²。2010年-2016年，矿山对采空塌陷区边开采，边进行了治理，治理措施主要为利用裂缝周边表土，推高填低回填裂缝，回填裂缝破坏区撒播草籽恢复植被。目前，现状采空塌陷区经过7年多的沉陷稳定和植被自然恢复，采空塌陷区基本趋于稳定，地表无裂缝，地表植被长势良好。

2016年4月26日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿首期（2011年8月-2015年12月）矿山地质环境治理工程进行了实地验收，共验收2个区块，主要为4-2煤综采采空塌陷区，验收面积合计303.9hm²，与采空塌陷区范围套合（边界不完全重合），仍有29.0756hm²采空塌陷区已治理未验收。

本次评估的现状采空塌陷区范围为：已治理未验收的采空塌陷区范围，面积合计29.0756hm²，详细情况见图3-1。

图 3-1 各煤层采空塌陷区及验收区位置关系图

现状采空塌陷区（即已治理未验收采空塌陷区），经过前期治理及7年多的沉陷稳定，进入开采沉陷残余下沉期，采空塌陷区基本趋于稳定，地表现状无裂缝，残余下沉量相对较小，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），现状采

空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育。

评估结果：现状采空塌陷区面积 29.0756hm^2 ，根据现场调查，地表裂缝已回填治理，现状地表未见裂缝，采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育，承灾对象为区内人员、设备等，地质灾害发生的可能性小，地表村庄征地拆除，地质灾害危险性小，现状评估其地质灾害影响程度为“较轻”。

2、工业场地

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm^2 ，主要划分为两个功能区：生产区、办公生活区。其中生产区布置在工业场地南侧，布置有主斜井井口、副斜井井口、回风斜井井口、皮带输送走廊、筒仓、锅炉房、储煤场等；办公生活区位于工业场北侧，布置有机修厂、材料库、变电所、食堂、宿舍楼、区队楼、办公楼。工业场地外围设置有围墙和防尘网。工业场地内的建构筑物结构包括：钢结构、混凝土结构、砖混结构，建筑物高度 $3-30\text{m}$ ，建筑物一般高度 15m ，区内地质灾害不发育。

评估结果：工业场地现状地势平坦，地下留有工业场地保护煤柱，现状地质灾害不发育，现状评估地灾灾害影响程度为“较轻”。

3、进场道路

进场道路占地面积 0.3623hm^2 。进场道路连接吴达煤矿进场道路，间接连接包府公路，长度约 400m ，为混凝土硬化路面，面层厚度 0.2m ，基层厚度 0.3m ，路面宽度 8m ，区内地质灾害不发育。

评估结果：进场道路现状地势平坦，地下留有工业场地保护煤柱，现状地质灾害不发育，现状评估地灾灾害影响程度为“较轻”。

4、火工库

火工库占地面积 0.0683hm^2 。火工库设置两处库房，四周建有围墙，建构筑物为砖混结构，建构筑物高度为 3m ，区内地质灾害不发育。

评估结果：火工库现状地势平坦，厂区位于大巷煤柱上方，现状地质灾害不发育，现状评估地灾灾害影响程度为“较轻”。

5、排矸场

排矸场位于矿区西南部，占地面积 3.0475hm^2 ，排矸场高度 10m ，目前大部分区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在3处裸露破坏区，破坏面积合计 0.7632hm^2 。崩塌（滑坡）地质灾害弱发育，现状排矸场与采空塌陷区验收范围局部重叠，采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育。

评估结果：排矸场虽局部与采空塌陷区重叠，但重叠采空塌陷区已治理验收，故现状评估排矸场采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育，崩塌（滑坡）地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，现状评估地质灾害影响程度为“较轻”。

6、地表采石损毁区1

地表采石损毁区1位于工业场地北侧25m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积0.4418hm²，采坑最大深度3m，坑内有块石堆积，堆积方量约140m³，崩塌（滑坡）地质灾害弱发育，现状地表采石损毁区1与已治理采空塌陷区局部重叠，采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育。

评估结果：地表采石损毁区1虽局部与采空塌陷区重叠，但重叠采空塌陷区已治理，故现状评估地表采石损毁区1采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育，采坑边坡相对较缓，崩塌（滑坡）地质灾害也弱发育，危害程度小，危险性小，现状评估地质灾害影响程度为“较轻”。

7、地表采石损毁区2

地表采石损毁区2位于工业采场地东北侧128m处，为村民采石形成的一处凹陷式采坑，损毁土地面积0.2113hm²，采坑最大深度5m，坑内有块石堆积，堆积方量84m³，崩塌（滑坡）地质灾害弱发育，现状地表采石损毁区2与已治理采空塌陷区重叠，采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育。

评估结果：地表采石损毁区2虽与采空塌陷区重叠，但重叠采空塌陷区已治理，故现状评估地表采石损毁区2采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育，采坑边坡相对较缓，崩塌（滑坡）地质灾害也弱发育，危害程度小，危险性小，现状评估地质灾害影响程度为“较轻”。

8、地表采石损毁区3

地表采石损毁区3位于工业采场地东侧40m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积3.7356hm²，采坑最大深度6m，一般2-3m，坑内有块石和碎石土堆积，块石堆积方量1200m³，碎石土堆积方量约7600m³，崩塌（滑坡）地质灾害弱发育，现状地表采石损毁区3与已治理采空塌陷区部分重叠，采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育。

评估结果：地表采石损毁区3虽与采空塌陷区部分重叠，但重叠采空塌陷区已治理，故现状评估地表采石损毁区3采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱发育，采坑边坡相对较缓，崩塌（滑坡）地质灾害也弱发育，危害程度小，危险性小，现状评估地质灾

害影响程度为“较轻”。

评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”。

评估区地质灾害现状评估情况详见表 3-3。

表 3-3 伊丰煤矿地质灾害现状评估表

评价单元	面积(重叠面积)(hm ²)	现状地质灾害描述	现状质灾害影响程度
现状采空塌陷区	29.0756	现状采空塌陷区(即已治理未验收采空塌陷区),经过7年多的沉陷稳定,采空塌陷区基本趋于稳定,地表无裂缝,现状采空塌陷(地裂缝)地质灾害弱发育。	较轻
工业场地	7.0898	区内地质灾害不发育	较轻
进场道路	0.3623	区内地质灾害不发育	较轻
火工库	0.0683	区内地质灾害不发育	较轻
排矸场	3.0475	崩塌(滑坡)地质灾害弱发育,采空塌陷(地裂缝)地质灾害弱发育	较轻
地表采石损毁区 1	0.4418 (0.4353)	崩塌(滑坡)地质灾害弱发育,采空塌陷(地裂缝)地质灾害弱发育	较轻
地表采石损毁区 2	0.2113	崩塌(滑坡)地质灾害弱发育,采空塌陷(地裂缝)地质灾害弱发育	较轻
地表采石损毁区 3	3.7356	崩塌(滑坡)地质灾害弱发育,采空塌陷(地裂缝)地质灾害弱发育	较轻
评估区其他区域	475.3609	地质灾害不发育	较轻
合计	518.9578	重叠区域均为地表损毁单元与现状采空塌陷区重叠	

(三) 矿山地质灾害预测评估

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,据开发利用方案、初步设计和地质环境条件特征,分析得出:伊丰煤矿为井工开采矿山,预测采空区地表(即预测采空塌陷区)可能引发采空塌陷(地裂缝)地质灾害;由于地表损毁单元:地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3、排矸场与预测采空塌陷区部分重叠,故预测可能遭受采空塌陷(地裂缝)地质灾害威胁。

1、预测原则

(1) 3-2 煤层、4-2 煤层已开采结束,伊丰煤矿恢复生产后,开采 5-1 煤层、5-2 煤层,本方案预测以剩余未开采工作面预测形成采空塌陷区为基础;

(2) 以矿区内 8 个钻孔资料中记载的煤层赋存特征、开采厚度等技术参数为计算依据,计算矿区采深采厚比。根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021),以采深采厚比值 80、120 为界,对矿区预测采空塌陷区进行定性预测,采深采厚比<80,采空塌陷地质灾害为强发育,采深采厚比 80~120,采空塌陷地质灾害为中等发育,采深采厚比>120,采空塌陷地质灾害为弱发育;

(3) 评估采空塌陷区各项参数采用就重不就轻的原则。

2、预测开采工作面采掘方式

开采破坏时空顺序,主要决定于采掘顺序。根据伊丰煤矿评估区的地质条件、开采工艺、技术条件等因素,预测采矿顺序遵循原则为:

(1) 煤层间的开采顺序原则上为自上而下,对 5-1 煤层上部工作面开采后再开采 5-2 煤层下部工作面;

(2) 工作面的开采顺序为先近后远,由井田中央逐步向井田边界推进;

(3) 回采工作面采用顺序接替的方式,工作面回采方向为后退式。

3、煤层采深采厚比计算与分析

(1) 采深采厚比计算

依据矿区范围内的 8 个钻孔资料,分别计算了开采煤层采深采厚比 λ (表 3-4)。依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021),采深采厚比 $\lambda < 80$,采空塌陷地质灾害为强发育,采深采厚比 λ 在 80~120 之间,采空塌陷地质灾害为中等发育,采深采厚比 $\lambda > 120$,采空塌陷地质灾害为弱发育。。

表 3-4 伊丰煤矿各钻孔煤层采深采厚比计算表

煤层	钻孔编号	孔口标高 (m)	煤层顶板标高 (m)	煤层采深 (m)	煤层采厚 (m)	采深采厚比
5-1	ZK0-1	1277.56	1167.56	110.00	0.90	122
	ZK0-2	1267.33	1164.33	103.00	0.80	129
	ZK0-3	1227.24	1159.54	67.70	0.75	90
	ZK0-4	1281.00	1177.40	103.60	0.85	122
	ZK1-1	1283.02	1171.77	111.25	1.00	111
	ZK1-2	1262.90	1170.30	92.60	1.25	74
	ZK3-1	1275.50	1169.30	106.20	1.05	101
	ZK4-1	1214.02	1155.84	58.18	0.50	116
5-2	ZK0-1	1277.56	1158.81	118.75	1.50	79
	ZK0-2	1267.33	1155.93	111.40	1.40	80
	ZK0-3	1227.24	1149.74	77.50	1.50	52
	ZK0-4	1281.00	1167.90	113.10	1.50	75
	ZK1-1	1283.02	1162.82	120.20	1.50	80
	ZK1-2	1262.90	1161.20	101.70	1.60	64
	ZK3-1	1275.50	1158.60	116.90	1.40	84

	ZK4-1	1214.02	1142.67	71.35	1.48	48
--	-------	---------	---------	-------	------	----

根据上表分析，开采 5-1 煤层工作面时，煤层顶板埋深 58.18~111.25m，采厚 0.50~1.25m，采深采厚比值在 74~129 之间，采空塌陷（地裂缝）地质灾害弱~强发育。开采 5-2 煤层时，煤层顶板埋深 71.35-120.20m，采厚 1.40-1.60m，采深采厚比值在 48~84 之间，采空塌陷（地裂缝）地质灾害中等~强发育。依据就重不就轻的原则，预测采空塌陷区采空塌陷（地裂缝）地质灾害强发育。

4、地表最大沉降量预测

依据以下公式预测采空塌陷区地表最大沉降量：

$$\text{最大下沉值： } W_{\max}=m\eta/\cos\alpha \quad (3-1)$$

式中： W_{\max} —最大沉降量，m；

m —煤层开采厚度（按各煤层平均厚度计算）；

η —下沉系数，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，本方案取 0.60；

α —煤层倾角，煤层倾角 1° 。

表 3-5 预测地面沉陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层平均厚度 (m)	煤层最大厚度 (m)	下沉系数	煤层倾角 ($^\circ$)	平均沉降量 (m)	最大沉降量 (m)
5-1 煤层	0.89	1.25	0.6	1	0.53	0.75
5-2 煤层	1.49	1.60	0.6	1	0.89	0.96
合计	—	—	—	—	1.42	1.71

由表 3-5 可知，预测采空塌陷区地表最大下沉量为 1.71m，平均沉降量为 1.42m。

5、裂缝带最大深度预测

根据经验公式进行预测估算：

$$\text{裂缝最大深度： } H_{\max}=24\sqrt{d} \quad (3-2)$$

式中： H_{\max} —裂缝带最大深度，m；

d —裂缝宽度（取平均值 0.2m）；

经计算，预测裂缝最大深度为 10.7m。

综上所述，根据矿山设计开采方式和已引发的采空塌陷（地裂缝）地质灾害情况，矿山全面开采整个井田形成采空区，预测井工开采可能引发和加剧地面沉陷地质灾害，最大沉降量 1.71m，平均沉降量 1.42m，平均裂缝宽 0.2m，最大裂缝深度 10.7m。地面沉陷一般以整体沉陷为主，其结果是局部范围产生地裂缝，地面发生沉陷，随着

采掘工作面推进，形成的采空区呈条带状，引发的地面沉陷随着采空区的扩大，不断延伸、扩展，面积也逐渐扩大，地面沉陷区周边易产生地面裂缝带。根据矿区已有塌陷、沉陷的调查分析，预测地裂缝的面积约占预测采空塌陷区**累计面积**的 6%。

6、采空区引发采空塌陷（沉陷）地质灾害预测

由于地表移动变形以整体采空区来进行预测，其包括预测采空塌陷区、现状采空塌陷区，预测评估分述如下：

(1) 预测采空塌陷区引发地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》及矿山开采计划，预测采空塌陷区主要为未来开采 5-1 煤层、5-2 煤层工作面形成，预测形成采空塌陷区投影面积为 408.4066hm²，累计形成采空塌陷区 658.9777hm²，其中 5-1 煤层预测采空塌陷区面积为 258.9225hm²，5-2 煤层预测采空塌陷区面积为 400.0552hm²，5-1 煤层预测采空塌陷区与 5-2 煤层预测采空塌陷区重叠面积 250.5711hm²（见图 3-2）。

图 3-2 预测采空塌陷区与现状采空塌陷区位置关系图

根据《开发利用方案》，矿权边界预留 20m 保护煤柱，井下主要大巷之间均按 30m 宽度留设有保护煤柱，大巷两侧各留 30m 宽保护煤柱。工业场地留设 25m 保护煤柱。此外综合分析，伊丰煤矿采空区可能引起采空塌陷（地裂缝）地质灾害，预测采空塌陷区面积 408.4066hm²，具体表现为采空沉陷及伴随的塌陷裂缝，预估其塌陷裂缝面积 39.5386hm²，裂缝平均宽度约 0.2m，裂缝最大深度约 10.7m，平均沉降量 1.42m，最大沉降量 1.71m。预测采空塌陷区内引发采空塌陷（地裂缝）地质灾害可能性大；采空

塌陷（地裂缝）地质灾害强发育，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，地质灾害危险性大。预测评估其地质灾害影响程度为“严重”。

（2）现状采空塌陷区引发地质灾害预测评估

3-2 煤层、4-2 煤层已开采结束，现状采空塌陷区（已治理未验收）面积合计 29.0756hm²，经过 7 年多的地表移动变形已趋于稳定，但其与预测采空塌陷区重叠面积 17.8359hm²，重叠区域参照预测采空塌陷区评估结果，故综合预测现状采空塌陷区地质灾害影响程度“严重”。

（3）工业场地遭受地质灾害预测评估

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm²，场地内构筑物矿山继续使用，未规划改扩建工程，在采矿过程中，对工业场地留有保护煤柱，工业场地内发生地质灾害可能性小。预测工业场地遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

（4）进场道路遭受地质灾害预测评估

进场道路占地面积 0.3623hm²，进场道路连接相邻矿山昊达煤矿进场道路，间接连接包府公路，矿山未来将继续使用，进场道路在保护煤柱内，进场道路内发生地质灾害可能性小。预测工业场地遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

（5）火工库遭受地质灾害预测评估

火工库占地面积 0.0683hm²，火工库位于大巷煤柱上方，场地内发生地质灾害可能性小。火工库遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

（6）排矸场遭受地质灾害预测评估

排矸场位于矿区西南部，占地面积 3.0475hm²，排矸场高度 10m，目前大部分区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在 3 处裸露破坏区，破坏面积合计 0.7632hm²。该区与预测采空塌陷区部分重叠，重叠面积 0.8263hm²，重叠区域参照预测采空塌陷区评估结果，故综合预测排矸场遭受地质灾害影响程度为“严重”。

（7）地表采石损毁区 1 遭受地质灾害预测评估

地表采石损毁区 1 位于工业场地北侧 25m 处，为村民村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积 0.4418hm²，采坑最大深度 3m，该区与预测采空塌陷区不重叠，仅与现状已治理未验收采空塌陷区局部重叠，重叠区域参照现状采空塌陷区评估结果，故综合预测地表采石损毁区 1 遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

(8) 地表采石损毁区2遭受地质灾害预测评估

地表采石损毁区2位于工业采场地东北侧128m处，为村民采石形成的一处凹陷式采坑，损毁土地面积0.2113hm²，采坑最大深度5m，该区与预测采空塌陷区重叠，参照预测采空塌陷区评估结果，故综合预测地表采石损毁区2遭受地质灾害影响程度为“严重”。

(9) 地表采石损毁区3遭受地质灾害预测评估

地表采石损毁区3位于工业采场地东侧40m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积3.7356hm²，采坑最大深度6m，一般2-3m，该区与预测采空塌陷区部分重叠，重叠面积2.9494hm²，参照预测采空塌陷区评估结果，故综合预测地表采石损毁区3遭受地质灾害影响程度为“严重”。

预测评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”。

评估区地质灾害预测评估情况详见表 3-6。

表 3-6 伊丰煤矿地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (重叠面积) (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响程度
预测采空塌陷区	408.4066	预测采空塌陷区地质灾害为采空塌陷(地裂缝)地质灾害,具体表现为采空沉陷及伴随的塌陷裂缝,预估其塌陷裂缝面积 39.5386hm ² ,裂缝平均宽度约 0.2m,裂缝最大深度约 10.7m,平均沉降量 1.42m,最大沉降量 1.71m。预测采空塌陷区内引发采空塌陷(地裂缝)地质灾害可能性大;采空塌陷(地裂缝)地质灾害强发育,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,地质灾害危险性大。	严重
现状采空塌陷区	29.0756 (17.8359)	现状采空塌陷区经过 7 年多的地表移动变形已趋于稳定,但其与预测采空塌陷区重叠面积 17.8359hm ² ,重叠区域参照预测采空塌陷区评估结果,发生地质灾害可能性大	严重
工业场地	7.0898	工业场地留有保护煤柱,发生地质灾害可能性小	较轻
进场道路	0.3623	进场道路在保护煤柱内,发生地质灾害可能性小	较轻
火工库	0.0683	火工库位于大巷煤柱上方,场地内发生地质灾害可能性小	较轻
排矸场	3.0475 (0.8263)	排矸场与预测采空塌陷区部分重叠,重叠面积 0.8263hm ² ,重叠区域参照预测采空塌陷区评估结果,发生地质灾害可能性大	严重
地表采石损毁区 1	0.4418 (0.4353)	该区与预测采空塌陷区不重叠,仅与现状已治理未验收采空塌陷区局部重叠,重叠区域参照现状采空塌陷区评估结果,发生地质灾害可能性小	较轻
地表破坏损毁区 2	0.2113 (0.2113)	该区与预测采空塌陷区重叠,参照预测采空塌陷区评估结果,发生地质灾害可能性大	严重
地表破坏损毁区 3	3.7356 (2.9494)	该区与预测采空塌陷区部分重叠,重叠面积 2.9494hm ² ,参照预测采空塌陷区评估结果,发生地质灾害可能性大	严重
评估区其	88.7772	地质灾害不发育	较轻

他区域		
总计	518.9578	表中重叠面积为：现状采空塌陷区与预测采空塌陷区重叠面积、地表损毁单元与（现状和预测）采空塌陷区投影面积重叠面积

（四）适用年限内（近5年）地质灾害影响预测评估

（1）近5年预测采空塌陷区引发地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》和矿山开采规划，伊丰煤矿近期（5年）继续开采5-1煤层和5-2煤层，矿山配备1个采面，煤层开采顺序为5-1煤层→5-2煤层。工作面开采顺序为：5101综采工作面→5102综采工作面→5103综采工作面→5104综采工作面→5105综采工作面→5106综采工作面→5107综采工作面→5108综采工作面→5109综采工作面→5110综采工作面→5111综采工作面→5112综采工作面→5113综采工作面→5114综采工作面→5201综采工作面→5202综采工作面→5203综采工作面（详细情况见表3-7）。根据开采计划，预测未来5年采空塌陷区面积为291.6095hm²（见图3-3）。

表3-7 伊丰煤矿近5年开采计划表

年度	工作面名称	走向长度 (m)	倾向长度 (m)	平均煤厚 (m)	容重 (m ³ /t)	可采储量 (万吨)
第1年	5101综采工作面	1027.6	200	1.14	1.29	30.2
	5102综采工作面	1005.6	200	1.14	1.29	29.6
	5103综采工作面	916.8	200	1.14	1.29	27.0
	小计	2950.0	/	/	/	86.8
第2年	5103综采工作面	700.2	200	1.14	1.29	20.6
	5104综采工作面	1574.5	200	1.14	1.29	46.3
	5105综采工作面	525.3	200	1.14	1.29	15.5
	小计	2800.0	/	/	/	82.4
第3年	5105综采工作面	872.4	200	1.14	1.29	25.7
	5106综采工作面	1071.8	200	1.14	1.29	31.5
	5107综采工作面	734.0	200	1.14	1.29	21.6
	小计	2678.2	/	/	/	78.8
第4年	5108综采工作面	564.2	200	1.14	1.29	16.6
	5109综采工作面	336.0	200	1.14	1.29	9.9
	5110综采工作面	296.5	200	1.14	1.29	8.7
	5111综采工作面	465.4	200	1.14	1.29	13.7
	5112综采工作面	634.2	200	1.14	1.29	18.7
	小计	2296.3	/	/	/	67.5
第5年	5113综采工作面	534.9	200	1.14	1.29	15.7
	5114综采工作面	217.4	200	1.14	1.29	6.4
	5201综采工作面	513.0	200	1.44	1.27	18.8
	5202综采工作面	829.2	200	1.44	1.27	30.3
	5203综采工作面	456.0	200	1.44	1.27	16.7
	小计	2550.5	/	/	/	87.9
合计		13275.0				403.3

图 3-3 方案适用年限（近 5 年）采空塌陷区预测图

根据前述预测采空塌陷区 5-1 煤层、5-2 煤层开采地面沉陷（地裂缝）地质灾害预测，其采深采厚比均大于 30，两层煤全部采完，最大沉降深度 1.71m，开采 5-1 煤层，最大沉降深度 0.75m，平均裂缝宽度 0.2m，最大裂缝深度 10.7m。本方案适用年限（近 5 年）地面沉陷（地裂缝）地质灾害预测与前述预测采空塌陷区评估参数基本相同。

综上，方案适用年限内，**近 5 年预测采空塌陷区**引发地质灾害预测评估结果为：开采引发采空塌陷(地裂缝)地质灾害,近 5 年预测采空塌陷区投影面积 291.6095hm²，累计形成采空塌陷区面积 297.7451，具体表现为地面沉陷并伴生地裂缝，地裂缝面积接近 5 年预测采空塌陷区累计面积面积 6%计算，为 17.8647hm²。近 5 年预测采空塌陷区引发采空塌陷（地裂缝）地质灾害可能性大；预测采空塌陷（地裂缝）地质灾害强发育，承灾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，地质灾害危险性中等。预测评估其地质灾害影响程度为“**严重**”。

(2) 近 5 年现状采空塌陷区引发地质灾害预测评估

现状采空塌陷区投影面积 29.0756hm²，大部分区域地表移动变形已趋于稳定，但其与近 5 年预测采空塌陷区重叠面积 16.6093hm²，重叠区域参照近 5 年预测采空塌陷区评估结果，故综合预测近 5 年现状采空塌陷区地质灾害影响程度“**严重**”。

(3) 近 5 年工业场地遭受地质灾害预测评估

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm²，场地内构筑物矿山继续使用，未规划改扩建工程，未来 5 年采矿过程中，对工业场地留有保护煤柱，地表移动变形不波及该区域，工业场地内发生地质灾害可能性小。预测近 5 年工业场地遭受地质灾害影响程度为“**较轻**”。

(4) 近 5 年进场道路遭受地质灾害预测评估

进场道路占地面积 0.3623hm²，进场道路连接相邻矿山昊达煤矿进场道路，间接连接包府公路，矿山未来将继续使用，进场道路在保护煤柱内，区内发生地质灾害可能性小，预测近 5 年进场道路遭受地质灾害影响程度为“**较轻**”。

(5) 近 5 年火工库遭受地质灾害预测评估

火工库占地面积 0.0683hm²，火工库位于大巷煤柱上方，场地内发生地质灾害可能性小。预测近 5 年火工库遭受地质灾害影响程度为“**较轻**”。

(6) 近 5 年排矸场遭受地质灾害预测评估

排矸场位于矿区西南部，占地面积 3.0475hm²，排矸场高度 10m，目前大部分区域

已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在3处裸露破坏区，破坏面积合计0.7632hm²。该区与近5年预测采空塌陷区部分重叠，重叠面积0.8263hm²，重叠区域参照近5年预测采空塌陷区评估结果，故综合预测近5年排矸场遭受地质灾害影响程度为“严重”。

(7) 近5年地表采石损毁区1遭受地质灾害预测评估

地表采石损毁区1位于工业场地北侧25m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积0.4418hm²，采坑最大深度3m，该区与近5年预测采空塌陷区不重叠，仅与现状已治理未验收采空塌陷区局部重叠，重叠面积0.4353hm²，重叠区域参照现状采空塌陷区评估结果，故综合预测近5年地表采石损毁区1遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

(8) 近5年地表采石损毁区2遭受地质灾害预测评估

地表采石损毁区2位于工业采场地东北侧128m处，为村民采石形成的一处凹陷式采坑，损毁土地面积0.2113hm²，采坑最大深度5m，该区与近5年预测采空塌陷区重叠，参照近5年预测采空塌陷区评估结果，故综合预测近5年地表采石损毁区2遭受地质灾害影响程度为“严重”。

(9) 近5年地表采石损毁区3遭受地质灾害预测评估

地表采石损毁区3位于工业采场地东侧40m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积3.7356hm²，采坑最大深度6m，一般2-3m，该区与近5年预测采空塌陷区部分重叠，重叠面积2.2310hm²，参照近5年预测采空塌陷区评估结果，故综合预测近5年地表采石损毁区3遭受地质灾害影响程度为“严重”。

近5年预测评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”。

评估区近5年地质灾害预测评估情况详见表3-8。

表3-8 伊丰煤矿近5年地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (重叠面积) (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响程度
近5年预测采空塌陷区	291.6095	近5年预测采空塌陷区地质灾害为采空塌陷(地裂缝)地质灾害，具体表现为地面沉陷并伴生地裂缝，地裂缝面积按近5年预测采空塌陷区累计面积面积6%计算，为17.8647hm ² 。近5年预测采空塌陷区引发采空塌陷(地裂缝)地质灾害可能性大，预测采空塌陷(地裂缝)地质灾害强发育，承灾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。	严重

现状采空塌陷区	29.0756 (16.6093)	现状采空塌陷区大部分区域地表移动变形已趋于稳定，但其与近5年预测采空塌陷区重叠面积16.6093hm ² ，重叠区域参照近5年预测采空塌陷区评估结果	严重
工业场地	7.0898	对工业场地留有保护煤柱，地表移动变形不波及该区域，工业场地内发生地质灾害可能性小	较轻
进场道路	0.3623	进场道路在保护煤柱内，区内发生地质灾害可能性小	较轻
火工库	0.0683	火工库位于大巷煤柱上方，场地内发生地质灾害可能性小	较轻
排矸场	3.0475 (0.8263)	排矸场与近5年预测采空塌陷区部分重叠，重叠面积0.8263hm ² ，重叠区域参照近5年预测采空塌陷区评估结果，发生地质灾害可能性大	严重
地表采石损毁区1	0.4418 (0.4353)	该区与近5年预测采空塌陷区不重叠，仅与现状已治理未验收采空塌陷区局部重叠，重叠面积0.4353hm ² ，重叠区域参照现状采空塌陷区评估结果，发生地质灾害可能性小	较轻
地表破坏损毁区2	0.2113 (0.2113)	该区与近5年预测采空塌陷区重叠，参照近5年预测采空塌陷区评估结果，发生地质灾害可能性大	严重
地表破坏损毁区3	3.7356 (2.2310)	该区与近5年预测采空塌陷区部分重叠，重叠面积2.2310hm ² ，参照近5年预测采空塌陷区评估结果，发生地质灾害可能性大	严重
评估区其他区域	203.6293	地质灾害不发育	较轻
总计	518.9578	表中重叠面积为：现状采空塌陷区与近5年预测采空塌陷区重叠面积、地表损毁单元与（现状和近5年预测）采空塌陷区投影面积重叠面积	

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏现状评估

伊丰煤矿3-2煤层大部分已蹬空、4-2煤层覆岩较薄的区域未开采，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）附录D垮落带、导水裂缝带最大高度经验公式（公式3-3~3-4），计算4-2煤层的“两带”高度，计算结果参见表3-9。

$$\text{垮落带: } H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2 \quad (3-3)$$

$$\text{导水裂缝带: } H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6 \quad (3-4)$$

式中：H_m——垮落带高度（m）；

H_{li}——导水裂缝带高度（m）；

ΣM——累计采厚（m）。

表 3-9 4-2 煤层垮落带、导水裂缝带计算结果表

钻孔	4-2 煤厚度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	4-2 煤层覆岩厚度 (m)	备注
ZK0-1	3.7	12.37	44.47	61.4	未切入松散层
ZK3-1	0.8	5.7	21.99	71.1	未切入松散层

3-2 煤层只进行了少量的房柱式开采，房柱式开采顶板一般未垮落，两带高度发育较小，一般不会波及地表，根据上表计算结果，4-2 煤层以上垮落带最大高度为 5.7~12.37m，裂缝带最大高度为 21.99~44.47m，上覆基岩厚度 61.4~71.1m，4-2 煤层直接充水含水层为煤层顶底板砂岩水，依据两带高度计算结果，4-2 煤层开采未切入第四系松散层，但会对侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水含水层造成影响，并对其结构产生破坏。

综上，煤层开采后跨落带和导水裂隙带高度可达侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水含水层，破坏含水层结构，矿井疏干水将会使该含水岩组的地下水水位下降，甚至疏干。煤层的开采直接导致含水层结构破坏，上组煤层开采后地表会发生变形，出现大量地裂缝，在地形有利地段可能使第四系松散岩类孔隙潜水含水层与侏罗系裂隙水含水层之间发生水力联系，矿井疏干水也会进一步影响到第四系松散岩类孔隙潜水含水层的地下水，使该含水岩组的地下水水位下降。评估区内现状地下开采过程中破坏了侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水含水层结构，但由于该区含水层富水性以弱为主，存在多层隔水层，水力联系差，且 3-2 煤层大部分未开采，4-2 煤层东南部埋藏较浅区域均未开采，故现状矿山开采活动对含水层结构影响程度为“**严重**”。

2、矿井疏干水对含水层影响现状评估

矿井正常涌水量 92.4m³/h，最大涌水量 138.5m³/h，随着矿区地下开采集水抽排形成的地下漏斗进一步扩大，矿区周边区域地下水位将继续下降，影响周边含水层水位水量。地下水位降落漏斗范围将会逐步扩大，对矿区地下水影响较大。现状评估矿井疏干水对含水层的影响程度为“**较严重**”。

3、对矿区及附近水源的影响现状评估

根据现状调查，矿山井工开采过程中正常涌水量 92.4m³/h，最大涌水量 138.5m³/h。现状条件下矿区内村民已搬迁。区内无农业、工业、生活用水重要、较重要水源地。矿井涌水经处理后，用于矿井井下消防洒水、井下移动灌浆站用水、本矿井生产用水，不足部分由厂区 300m³静压水池供水（地下水）。矿区地下开采集水抽排形成地下漏

斗，使矿体周边区域地下水位下降，影响周边含水层水位、水量。地区含水层为裂隙—孔隙含水层，地下水位降落漏斗范围局限在矿区周边，对矿区地下水影响较大。因此，现状条件下矿山生产对矿区及附近水源的影响程度为“较严重”。

4、对地下水水质影响现状评估

现状条件下，废水主要有矿井水、工业场地办公楼、食堂、浴室所排生活污水、锅炉排污水、机修车间含油污水等，主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 、 SO_2 等；矿井正常涌水量为 $92.4\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $138.5\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 SS 等。生活污水经化粪池沉淀，食堂和机修车间产生的含油污水经隔油池隔油，锅炉排水经降温池降温后一并排入室外排水管网，进入污水处理场地。井下采矿生产过程的废水由地表渗透水、坑内正常涌水和采矿作业水等组成，呈弱碱性。井下废水汇集后抽至地面贮水池，通过沉降作用除去重金属离子、淤泥和悬浮物，清水可返回井下采矿作业、除尘，剩余用水可作为矿区绿化、道路降尘等使用，对环境基本无影响。因此，现状评估矿山生产对地下水水质的影响程度为“较轻”。

综上所述，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，现状采空塌陷区对地下含水层影响程度为“严重”，其余损毁单元对地下含水层影响程度为“较轻”。

(二) 矿区含水层影响和破坏预测评估

1、含水层结构破坏预测评估

依据前述公式 3-1~3-2，计算 5-1 煤层、5-2 煤层的“两带”高度，计算结果参见表 3-10、3-11。

表 3-10 5-1 煤层煤层垮落带、导水裂缝带计算结果表

钻孔	5-1 煤厚度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	5-1 煤与 4-2 煤层间距 (m)	备注
ZK4-1	0.55	4.75	17.88	53.48	
ZK3-1	1.11	6.78	26.25	43.97	
ZK1-2	1.26	7.26	28.04	41.53	以测井采空区推断 4-2 煤
ZK1-1	1.02	6.49	25.10	46.32	
ZK0-4	0.87	5.97	23.03	48.92	以测井采空区推断 4-2 煤
ZK0-3	0.75	5.53	21.23	48.11	

钻孔	5-1 煤厚度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	5-1 煤与 4-2 煤层间距 (m)	备注
ZK0-2	0.79	5.68	21.84	38.81	以测井采空区推断 4-2 煤
ZK0-1	0.84	5.86	22.59	50.63	
ZK11	0.77	5.60	21.54	51.22	
ZK3204	0.98	6.35	24.56	44.03	
ZK3205	1.37	7.59	29.25	43.67	
ZK4005	0.43	4.25	15.63	51.21	
ZK5	0.63	5.07	19.27	46.59	

表 3-11 5-2 煤层煤层垮落带、导水裂缝带计算结果表

钻孔	5-2 煤厚度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	5-2 煤与 4-2 煤层间距 (m)	5-2 煤与 5-1 煤层间距 (m)	备注
ZK4-1	1.50	7.96	30.60	53.48	12.68	
ZK3-1	1.44	7.79	29.99	43.97	9.56	
ZK1-2	1.56	8.12	31.19	41.53	7.88	以测井采空区推断 4-2 煤
ZK1-1	1.56	8.12	31.19	46.32	7.89	
ZK0-4	1.47	7.87	30.30	48.92	8.69	以测井采空区推断 4-2 煤
ZK0-3	1.48	7.90	30.40	48.11	8.98	
ZK0-2	1.43	7.76	29.89	38.81	7.54	以测井采空区推断 4-2 煤
ZK0-1	1.62	8.29	31.76	50.63	8.10	
ZK11	1.05	6.59	25.49	51.22	11.39	
ZK3204	1.37	7.59	29.25	44.03	8.68	
ZK3205	1.45	7.82	30.09	43.67	8.56	
ZK4005	1.18	7.01	27.10	51.21	11.10	
ZK5	1.37	7.59	29.25	46.59	10.17	

根据上述计算结果，未来开采 5-1 煤层时，导水裂隙带高度未沟通 4-2 煤；未来开采 5-2 煤层时，导水裂隙带高度可沟通至 5-1 煤层，但未沟通 4-2 煤；未来开采下部煤层（5-1、5-2 煤层）时矿井涌水来源为侏罗系延安组 C 含水层基岩孔隙裂隙承压

水，其充水通道主要为岩石节理和采动裂隙，充水强度预计随煤层开采范围的扩大，含水层静储量逐步减少，充水强度逐步减弱。故矿井 5-1、5-2 煤层开采导水裂缝带会破坏侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水含水层结构，预测采矿活动对含水层结构破坏程度为“**严重**”。

2、矿井工疏干对含水层影响

未来开采 5-1、5-2 煤层剩余工作面，煤层开采过程中导水裂缝带切入侏罗系延安组基岩孔隙裂隙承压水含水层，使该组地下水通过导水裂缝涌入矿井，矿井正常涌水量 $92.4\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $138.5\text{m}^3/\text{h}$ ，由于基岩裂隙水的渗透系数较小，富水性以弱为主，煤层开采后，导水裂缝带区域内的裂隙会因地层压力作用而趋于闭合，地下水流场会逐渐恢复。因此，预测评估矿井疏干对含水层的影响程度“**较严重**”。

3、对矿区及附近水源的影响

未来开采 5-1、5-2 煤层，矿井正常涌水量 $92.4\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $138.5\text{m}^3/\text{h}$ 。由于矿区内村民已搬迁，附近村民生活用水取自自来水公司。区内无农业、工业、生活用水重要、较重要水源地。矿井涌水经处理后，用于矿井井下消防洒水、井下移动灌浆站用水、本矿井生产用水，不足部分由厂区 300m^3 静压水池供水（地下水）。矿区地下开采集水抽排形成地下漏斗，使矿体周边区域地下水位下降，影响周边含水层水位、水量。地区含水层为裂隙—孔隙含水层，地下水位降落漏斗范围局限在矿区周边，对矿区地下水影响较大，预测未来矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“**较轻**”。

4、对地下水水质影响

情况与现状评估相同，预测未来矿山开采对矿区及附近地下水水质的影响程度“**较轻**”。

综上，预测未来矿山开采采空区（预测采空塌陷区）对含水层的影响程度“**严重**”，其余损毁单元对含水层的影响程度“**较轻**”。

（三）方案适用年限（5 年）含水层影响预测评估

方案适用年限（近 5 年）预测结果参照前述矿区含水层影响和破坏预测评估结果，预测近 5 年预测采空塌陷区对含水层的影响程度为“**严重**”，其余损毁单元对含水层的影响程度“**较轻**”。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

1、评估区基本情况

现状条件下，矿区内地貌主要为丘陵地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，井田地形呈西北高东南低，海拔标高一般在 1250m 左右，相对高差 70m 左右，最高点位于井田西北角，高程为 1302.8m；最低点位于井田东南毕连兔沟中，高程为 1185m。

伊丰煤矿经多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要有现状采空塌陷区、工业场地、进场道路、火工库、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3。

2、矿山开采活动对地形地貌景观影响现状评估

矿山开采方式为地下开采，由于矿山生产建设形成现状采空塌陷区、工业场地、进场道路、火工库、排矸场，共 5 个损毁单元，村民采石形成 3 处地表采石损毁区，对所在区域原生地形地貌造成局部破坏，对附近生态造成一定影响，各单元现状对原生地形地貌景观影响评估如下：

(1) 现状采空塌陷区

现状采空塌陷区范围包括：**已治理未验收采空塌陷区范围**，面积合计 29.0756hm²，该区 2010 年-2016 年，矿山已进行了治理，治理措施主要为利用裂缝周边表土，推高填低回填裂缝，回填裂缝破坏区撒播草籽恢复植被。目前，现状采空塌陷区经过 7 年多的沉陷稳定和植被自然恢复，采空塌陷区基本趋于稳定，地表无裂缝，地表植被长势良好。故现状采空塌陷区对地形地貌景观影响和破坏影响程度为“**较轻**”。

(2) 工业场地

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm²，主要划分为两个功能区：生产区、办公生活区。其中生产区布置在工业场地南侧，布置有主斜井井口、副斜井井口、回风斜井井口、皮带输送走廊、筒仓、锅炉房、储煤场等；办公生活区位于工业场北侧，布置有机修厂、材料库、变电所、食堂、宿舍楼、区队楼、办公楼。工业场地外围设置有围墙和防尘网。工业场地内的建构物结构包括：钢结构、混凝土结构、砖混结构，建筑物高度 3-30m，建筑物一般高度 15m，工业场地形成的大量建筑群，破坏了原始丘陵地貌景观，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，现状评估工业场地对地形地貌景观影响程度“**严重**”。

(3) 进场道路

进场道路占地面积 0.3623hm²。进场道路连接昊达煤矿进场道路，间接连接包府

公路，长度约 400m，为混凝土硬化路面，面层厚度 0.2m，基层厚度 0.3m，路面宽度 8m，进场道路建设运行多年，改变了原生的地形地貌景观，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为“较严重”

(4) 火工库

火工库占地面积0.0683hm²。火工库设置两处库房，四周建有围墙，建构筑为砖混结构，建构筑高度为3m，火工库少量建筑破坏了原始丘陵地貌景观，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，现状评估火工库对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(5) 排矸场

排矸场位于矿区西南部，占地面积 3.0475hm²，排矸场高度 10m，目前大部分区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在 3 处裸露破坏区，破坏面积合计 0.7632hm²。排矸场形成的堆积体，改变了原生的地形地貌景观，造成与原有自然景观不协调，现状评估排矸场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

(6) 地表采石损毁区1

地表采石损毁区1位于工业场地北侧25m处，为村民村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积0.4418hm²，采坑最大深度3m，坑内有块石堆积，堆积方量约 140m³，地表采石损毁区1内的采石坑与块石堆积体，改变了原生的地形地貌景观，造成与原有自然景观不协调，现状评估地表采石损毁区1对地形地貌景观影响程度为“严重”。

(7) 地表采石损毁区2

地表采石损毁区2位于工业采场地东北侧128m处，为村民采石形成的一处凹陷式采坑，损毁土地面积0.2113hm²，采坑最大深度5m，坑内有块石堆积，堆积方量84m³，地表采石损毁区2内的采石坑与块石堆积体，改变了原生的地形地貌景观，造成与原有自然景观不协调，现状评估地表采石损毁区2对地形地貌景观影响程度为“严重”。

(8) 地表采石损毁区3

地表采石损毁区3位于工业采场地东侧40m处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积3.7356hm²，采坑最大深度6m，一般2-3m，坑内有块石和碎石土堆积，块石堆积方量1200m³，碎石土堆积方量约7600m³，地表采石损毁区3内的采石坑与堆积体，改变了原生的地形地貌景观，造成与原有自然景观不协调，现状评估地表采石损毁区3对地形地貌景观影响程度为“严重”。

评估区其它区域对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

综上分析，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，

现状评估：工业场地、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3 对原生的地形地貌景观影响程度为“严重”；进场道路、火工库对原始地形地貌景观影响程度“较严重”；现状采空塌陷区与其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观影响程度“较轻”。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

未来的矿山开采过程中，预测采空塌陷区对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，其他损毁单元对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度基本不会改变。各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

（1）预测采空塌陷区

根据《开发利用方案》及矿山开采计划，预测采空塌陷区主要为未来开采 5-1 煤层、5-2 煤层工作面形成，预测形成采空塌陷区投影面积为 408.4066hm²，累计形成采空塌陷区 658.9777hm²，其中 5-1 煤层预测采空塌陷区面积为 258.9225hm²，5-2 煤层预测采空塌陷区面积为 400.0552hm²，5-1 煤层预测采空塌陷区与 5-2 煤层预测采空塌陷区重叠面积 250.5711hm²。根据《开发利用方案》，矿权边界预留 20m 保护煤柱，井下主要大巷之间均按 30m 宽度留设有保护煤柱，大巷两侧各留 30m 宽保护煤柱。工业场地留设 25m 保护煤柱。此外综合分析，伊丰煤矿采空区可能引起地面沉陷（地裂缝）地质灾害，具体表现为沉陷边缘裂缝及伴随的塌陷裂缝，预估其塌陷裂缝面积 39.5386hm²，裂缝平均宽度约 0.2m，裂缝最大深度约 10.7m，平均沉降量 1.42m，最大沉降量 1.71m。未来剩余服务年限内，预测采空塌陷区地裂缝形成后，将改变矿区原始丘陵地貌景观，预测采空沉陷区对地形地貌景观的影响程度“严重”。

（2）现状采空塌陷区与预测采空塌陷区局部重叠，经重复采动，对地形地貌景观的影响程度“严重”。其他损毁单元对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度参照现状评估结果，不会改变，评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

（三）方案适用年限（近 5 年）地形地貌景观破坏预测评估

未来 5 年的矿山开采过程中，近 5 年预测采空塌陷区对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，其他损毁单元对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度基本不会改变。各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

(1) 近5年预测采空塌陷区

根据前述预测采空塌陷区5-1煤层、5-2煤层开采地面沉陷（地裂缝）地质灾害预测，其采深采厚比均大于30，两层煤全部采完，最大沉降深度1.71m，单一开采5-1煤层，最大沉降深度0.75m，平均裂缝宽度0.2m，最大裂缝深度10.7m。方案适用年限内，近5年预测采空塌陷区投影面积291.6095hm²，累计形成采空塌陷区面积297.7451，具体表现为地面沉陷并伴生地裂缝，地裂缝面积按近5年预测采空塌陷区累计面积6%计算，为17.8647hm²。未来5年，近5年预测采空塌陷区地裂缝形成后，将改变矿区原始风积沙丘地形地貌景观，预测采空沉陷区对地形地貌景观的影响程度“严重”。

(2) 现状采空塌陷区与近5年预测采空塌陷区局部重叠，经重复采动，对地形地貌景观的影响程度“严重”。其他损毁单元对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度参照现状评估结果，不会改变，评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 矿区水土环境污染现状评估

伊丰煤矿为生产矿山，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物和生产、生活污水。

根据《开发利用方案》、《项目环境影响报告书》，固体废弃物处置方式为：①煤矸石：部分回填采空区和井下排矸巷，部分与中政国恒（内蒙古）环保科技有限公司签订煤矸石处理协议进行综合利用，矿区范围内不新设排矸场；②锅炉灰渣：部分用于混凝土的掺合材料，用于井下巷道底板不平区域回填平整，多余部分与陕西吉佩建设工程有限公司签订的灰渣购销合同，由陕西吉佩建设工程有限公司处置；③生活垃圾：与伊旗乌兰木伦环保站签订协议，由伊旗乌兰木伦环保站定期回收全封闭运送并集中按照城镇管理要求处理。；④污泥、煤泥：生活污水站污泥作为煤矿工业场地绿化、防护林、生态林等肥料使用；煤泥通过煤泥烘干厂处理后进行综合利用。

根据《开发利用方案》、《项目环境影响报告书》，矿山废水处置方式为：①矿井水：矿井正常涌水量92.4m³/h，最大涌水量138.5m³/h，矿井井下排水中的主要污染因子是SS和COD，类比其他同类矿井，主要水质指标为：SS=300mg/L，COD=150mg/L，矿井水处理利用工业场地已有的矿井水处理站（处理规模为4800m³/d），

处理后主要污染物指标为 $\text{COD} \leq 8\text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 10\text{mg/L}$ ，出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准要求，处理后的矿井水用于地面生产用水、井下消防洒水、黄泥灌浆、地表塌陷区治理及道路洒水和绿化等；②生活污水：矿井工业场地生产生活污水排放量为 $320.94\text{m}^3/\text{d}$ 。类比同类型矿井生活污水，预测水质为： $\text{BOD}_5=100 \sim 250\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}=150 \sim 400\text{mg/L}$ ， $\text{SS}=150 \sim 300\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 45\text{mg/L}$ ，经过中水处理设备处理后的出水水质： $\text{BOD}_5 \leq 5\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 1\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ，浊度 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，达到《污水综合排放标准》中一级排放标准要求，生产生活污水经处理后（矿山自建污水处理厂）复用于绿化用水、洒水、冲洗汽车用水等。

1、地表水环境分析现状评估

根据现场调查及前述固体废弃物和废水处置方式，现状条件下，伊丰煤矿生产产生的矿井水、生活污水处置方式合理、规范，水质检测结果未超过《污水综合排放标准》限值，现状评估矿山生产活动对矿区地表水环境影响“较轻”。

2、地下水环境

利用 ZK4-1 设置水文监测点，对地下水进行水质、水位监测，《水质检测报告》水质监测项目包括：pH、浊度、嗅和味、水温、悬浮物、化学需氧量、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总锌、总锰、总铁、氟化物、石油类共 17 项。地下水水质检测结果未超过《煤炭工业污染物排放标准》限值。现状评估矿山生产活动对矿区地下水环境影响“较轻”。

3、土壤环境

根据现场调查及前述固体废弃物和废水处置方式，现状条件下，伊丰煤矿生产产生的煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾、污泥、煤泥、矿井水、生活污水处置方式合理、规范，现状评估矿山生产活动对矿区土壤环境影响“较轻”。

综上，现状评估伊丰煤矿采矿活动对地表水、地下水影响程度“较轻”，对土壤环境影响程度“较轻”，现状评估矿区水土环境污染程度为“较轻”。

（二）矿区水土环境污染预测评估

1、地表水环境

根据矿山《开发利用方案》，矿山未来不规划固体废弃物堆放场；生产的危险废物暂存于矿区新建的危废暂存间内，之后由废旧物资回收公司进行拉运处理。生产生活污水通过污水处理达标后用作绿化除尘等使用，不对外进行排放；办公生活区日常

产生的生活垃圾也统一清理至生活区内的定点垃圾箱，再由保洁公司定期清运处理，不进行外排。因此，预测矿山开采活动对地表水影响“较轻”。

2、地下水环境

未来生产过程中，生产生活污水通过污水处理达标后用作绿化除尘等使用，不对外进行排放，因此，预测对地下水环境影响“较轻”。

3、土壤环境

由前述固体废弃物和生产生活污水处置情况，预测未来开采过程中矿山开采对土壤环境影响“较轻”。

综上，预测伊丰煤矿未来矿业活动对地表水、地下水影响程度“较轻”，对土壤环境影响程度“较轻”，预测评估矿区水土环境污染程度为“较轻”。

(三) 方案适用年限（近 5 年）水土污染预测评估

在未来 5 年开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为矿井水、生产生活污水和煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾、污泥、煤泥。未来 5 年内，前述处置方式不发生变化。综上所述，预测评估矿山近 5 年开采活动对水土环境污染程度为“较轻”。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

(一) 矿山地质环境现状影响评估分区

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：矿山地质环境影响严重区（6 个）、较严重区（2 个）和较轻区（1 个），具体见表 3-12。

表 3-12 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

现状评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	现状矿山地质环境问题影响程度			
			现状地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	现状采空塌陷区	29.0756	较轻	严重	较轻	较轻
	工业场地	7.0898	较轻	较轻	严重	较轻
	排矸场	3.0475	较轻	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 1	0.4418 (0.4353)	较轻	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 2	0.2113	较轻	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 3	3.7356	较轻	较轻	严重	较轻
较严重	进场道路	0.3623	较轻	较轻	较严重	较轻

区	火工库	0.0683	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	评估区其他区域	475.3609	较轻	较轻	较轻	较轻
总计		518.9578	括号重叠区域面积均为地表损毁单元与现状采空塌陷区重叠			

(二) 矿山地质环境预测影响评估分区

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, 矿山地质环境预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区 (7 个)、较严重区 (2 个) 和较轻区 (1 个), 具体见表 3-13。

表 3-13 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

预测评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题影响程度			
			预测地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	预测采空塌陷区	408.4066	严重	严重	严重	较轻
	现状采空塌陷区	29.0756 (17.8359)	严重	严重	严重	较轻
	工业场地	7.0898	较轻	较轻	严重	较轻
	排矸场	3.0475 (0.8263)	严重	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 1	0.4418 (0.4353)	较轻	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 2	0.2113 (0.2113)	严重	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 3	3.7356 (2.9494)	严重	较轻	严重	较轻
较严重区	进场道路	0.3623	较轻	较轻	较严重	较轻
	火工库	0.0683	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	评估区其他区域	88.7772	较轻	较轻	较轻	较轻
总计		518.9578	表中括号重叠面积为: 现状采空塌陷区与预测采空塌陷区重叠面积、地表损毁单元与 (现状和预测) 采空塌陷区投影面积重叠面积			

(三) 近 5 年矿山地质环境预测影响评估分区

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, 矿山地质环境预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区 (7 个)、较严重区 (2 个) 和较轻区 (1 个), 具体见表 3-13。

响程度等评估要素，矿山近5年地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区（7个）、较严重区（2个）和较轻区（1个），具体见表3-14。

表 3-14 矿山近 5 年地质环境影响预测评估分区说明表

近 5 年预测评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	近 5 年预测矿山地质环境问题影响程度			
			预测地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	近 5 年预测采空塌陷区	291.6095	严重	严重	严重	较轻
	现状采空塌陷区	29.0756 (16.6093)	严重	严重	严重	较轻
	工业场地	7.0898	较轻	较轻	严重	较轻
	排矸场	3.0475 (0.8263)	严重	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 1	0.4418 (0.4353)	较轻	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 2	0.2113 (0.2113)	严重	较轻	严重	较轻
	地表采石损毁区 3	3.7356 (2.2310)	严重	较轻	严重	较轻
较严重区	进场道路	0.3623	较轻	较轻	较严重	较轻
	火工库	0.0683	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	评估区其他区域	203.6293	较轻	较轻	较轻	较轻
总计		518.9578	表中括号重叠面积为：现状采空塌陷区与近 5 年预测采空塌陷区重叠面积、地表损毁单元与（现状和近 5 年预测）采空塌陷区投影面积重叠面积			

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山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

煤炭开采活动对土地造成的损毁主要包括三个方面，一是矿山基建期地面工程建设和其他主体场地建设对土地造成的压占损毁，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为工业用地；二是村民采石活动对部分土地造成的挖损损毁，改变土地原有的利用类型和功能；三是生产运营期井工采煤形成的采空塌陷区对地表造成的塌陷（地裂缝）损毁等情况。

2、损毁时序

根据矿山实际情况及《开发利用方案》等相关资料，2004年-2009年，伊丰煤矿

完成相关技术资料编制，并获得相关批复文件。矿井采用斜井开拓，走向长壁式采煤方法，综合机械化开采工艺，中央并列抽出式通风。矿井于2007年7月破土动工，2009年11月经内蒙古自治区煤炭工业局批准开始试生产，2010年6月13日煤矿正式投产。2010-2016年矿山正常生产，2017年1月1日至今矿山一直处于停产状态。

此外村民采石形成3处损毁单元为矿山投产后村民采石损毁，各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表3-15。

表 3-15 矿山土地损毁时序表

损毁时序 损毁	现状损毁			预测损毁		
	建矿初期	生产期	停产期	生产期	治理期	管护期
	2007-2010	2010-2016	2017-2024	2024-2037	2037-2039	2039-2042
现状采空塌陷区		■				
预测地面塌陷区				■		
工业场地	■	■	■	■	■	■
进场道路	■	■	■	■		
火工库	■	■	■	■		
排矸场	■					
地表采石损毁区 1		■	■			
地表采石损毁区 2		■	■			
地表采石损毁区 3		■	■			

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状

伊丰煤矿目前处于停产状态，其损毁土地的方式为塌陷（沉陷）、挖损、压占。经过多年开发，目前矿山地表形成的损毁单元包括：由于矿山生产建设形成现状采空塌陷区、工业场地、进场道路、火工库、排矸场五个损毁单元，村民采石形成3处地表采石损毁区。

（1）现状采空塌陷区

伊丰煤矿现状采空塌陷区范围包括：已治理未验收的采空塌陷区，面积合计29.0756hm²，损毁土地方式为：采空塌陷（地裂缝）；破坏土地类型为：乔木林地、

灌木林地、其他林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地，共 8 类，详细情况见表 3-16。

(2) 工业场地

工业场地位于矿区西南部，占地面积 7.0898hm^2 ，工业场地损毁土地方式为：压占损毁；破坏土地类型为：灌木林地、天然牧草地、采矿用地，共 3 类，详细情况见表 3-16。

(3) 火工库

火工库占地面积 0.0683hm^2 ，损毁土地方式为：压占损毁；破坏土地类型为：灌木林地、天然牧草地、采矿用地，共 3 类，详细情况见表 3-16。

(4) 进场道路

进场道路占地面积 0.3623hm^2 ，损毁土地方式为：压占损毁；破坏土地类型为：天然牧草地、采矿用地，共 2 类，详细情况见表 3-16。

(5) 排矸场

排矸场位于矿区西南部，占地面积 3.0475hm^2 ，排矸场高度 10m，损毁土地方式为：压占损毁；破坏土地类型为：灌木林地、天然牧草地、农村道路、裸土地，共 4 类，详细情况见表 3-16。

(6) 地表采石损毁区1

地表采石损毁区 1 位于工业场地北侧 25m 处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积 0.4418hm^2 ，损毁土地方式为：挖损损毁；破坏土地类型为：天然牧草地、采矿用地，共 2 类，详细情况见表 3-16。

(7) 地表采石损毁区2

地表采石损毁区 2 位于工业采场地东北侧 128m 处，为村民采石形成的一处凹陷式采坑，损毁土地面积 0.2113hm^2 ，损毁土地方式为：挖损损毁；破坏土地类型为：天然牧草地，详细情况见表 3-16。

(8) 地表采石损毁区3

地表采石损毁区 3 位于工业采场地东侧 40m 处，为村民采石形成的一处不规则采坑，损毁土地面积 3.7356hm^2 ，损毁土地方式为：挖损损毁；破坏土地类型为：灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，共 4 类，详细情况见表 3-16。

综上，统计伊丰煤矿现状各损毁单元损毁土地资源面积合计 43.5969hm^2 （各损毁单元累计损毁面积 44.0322hm^2 ，重复损毁区域面积 0.4353hm^2 ），详细情况见下 3-16。

表 3-16 已损毁土地地类汇总表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	权属
现状采空塌陷区	29.0756	03	林地	0301	乔木林地	2.1783	边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体所有
				0305	灌木林地	7.6322	
				0307	其他林地	0.0117	
		04	草地	0401	天然牧草地	18.2044	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.5673	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0345	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.4169	
		12	其他土地	1202	设施农用地	0.0303	
小计					29.0756		
工业场地	7.0898	03	林地	0305	灌木林地	0.0003	边家壕煤矿、大柳塔村村民集体所有
		04	草地	0401	天然牧草地	0.001	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	7.0885	
		小计					
火工库	0.0683	03	林地	0305	灌木林地	0.0053	大柳塔村村民集体所有
		04	草地	0401	天然牧草地	0.0026	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0604	
		小计					
进场道路	0.3623	04	草地	0401	天然牧草地	0.0024	边家壕煤矿、大柳塔村村民集体所有
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.3599	
		小计					
排矸场	3.0475	03	林地	0305	灌木林地	0.3477	大柳塔村村民集体所有
		04	草地	0401	天然牧草地	2.2442	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0038	
		12	其他土地	1206	裸土地	0.4518	
		小计					
地表采石损毁区 1	0.4418	04	草地	0401	天然牧草地	0.1233	边家壕煤矿所有
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.3185	
		小计					

地表采石损毁区 2	0.2113	04	草地	0401	天然牧草地	0.2113	边家壕煤矿所有
		小计				0.2113	
地表采石损毁区 3	3.7356	03	林地	0305	灌木林地	0.571	大柳塔村村民集体所有
		04	草地	0401	天然牧草地	0.3127	
				0404	其他草地	0.9628	
		12	其他土地	1206	裸土地	1.8891	
小计				3.7356			
合计						43.5969	/

注：地表采石损毁区 1 与现状采空塌陷区重叠 0.4353hm²。

(二) 已损毁土地损毁程度评价

1、评价内容

根据《土地复垦技术标准(试行)》的要求,结合本矿山的具体生产工艺,已损毁土地损毁评价内容包括塌陷、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,损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

3、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:不同破坏类型的土地质量变化指标相差很大。

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿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。把伊丰煤矿土地损毁程度预测等级确定为3级标准,分别为:一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值,根据相似矿区损毁因素的调查统计情况,参考各相关学科的实际经验数据,各影响因素的等级标准划分见表3-17。

表 3-17 矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	30	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	压占面积 (hm ²)	20	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	10	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	20	≤10	10~20	>20
	路面材料	20	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	30	小	较大	大
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300

压占 (排矸场)	压占面积 (hm ²)	30	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃(存放)高度 (m)	30	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	20	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
塌陷	裂缝面积 hm ²	20	<0.30	0.30~0.50	>0.50
	地表裂缝带宽度 (m)	30	<0.20	0.20~0.45	>0.45
	裂缝深度 (m)	50	<2	2~5	>5
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
挖损 (地表采 石损毁 区)	挖掘深度 (m)	30	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	30	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	挖损有效土层厚度(m)	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	20	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300

4、已损毁土地损毁程度评价

现状各损毁单元损毁程度评价见表 3-18~3-25。

表 3-18 已损毁土地损毁程度评价表（现状采空塌陷区）

损毁单元	评价因子	损毁现状	权重	权重分值	评价等级标准			塌陷裂缝 破坏等级
					轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
现状采空 塌陷区	裂缝面积 hm ²	<0.30	20	20	<0.30	0.30~0.50	>0.50	轻度损毁
	地表裂缝带宽度 (m)	<0.20	30	30	<0.20	0.20~0.45	>0.45	
	裂缝深度 (m)	<2	50	50	<2	2~5	>5	
	和值	—	100	100	—	—	—	

表 3-19 已损毁土地损毁程度评价表（工业场地）

评价单元	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	
工业 场地	压占面积 (hm ²)	7.0898	40	120	<2.00	2.00~ 4.00	>4.00	重度损毁
	建筑物高度 (m)	3-30	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 3-20 已损毁土地损毁程度评价表（火工库）

评价单元	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	
火工 库	压占面积 (hm ²)	0.0683	40	40	<2.00	2.00~ 4.00	>4.00	中度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	砖混结构	30	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混 凝土结构	
	和值	/	100	130	/			

表 3-21 已损毁土地损毁程度评价表（进场道路）

评价单元	评价因子	现状	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	
进场 道路	压占面积 (hm ²)	0.3623	20	20	≤2.0	2.0~4.0	>4.0	重度 损毁
	路面宽度 (m)	8	10	30	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
	路基高度 (cm)	10	20	20	≤10	10~20	>20	
	路面材料	硬化路	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	210	—	—	—	

表 3-22 已损毁土地损毁程度评价表（排矸场）

评价单元	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	
排矸 场	压占面积 (hm ²)	3.0475	30	60	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	重度 损毁
	存放高度 (m)	10	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
	边坡坡度	≤25°	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
	地表物质性状	矸石	20	60	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	230	/			

表 3-23 已损毁土地损毁程度评价表（地表采石损毁区 1）

评价单元	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	
地表 采石 损毁 区 1	挖掘深度 (m)	3	30	90	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
	挖掘面积 (hm ²)	0.4418	30	30	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
	挖损有效土层厚度 (m)	0.4	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	边坡坡度	>35°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
	和值	/	100	220	/			

表 3-24 已损毁土地损毁程度评价表（地表采石损毁区 2）

评价单元	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	
地表 采石 损毁 区 2	挖掘深度 (m)	5	30	90	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
	挖掘面积 (hm ²)	0.2113	30	30	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
	挖损有效土层厚度 (m)	0.4	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	边坡坡度	>35°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
	和值	/	100	220	/			

表 3-25 已损毁土地损毁程度评价表（地表采石损毁区 3）

评价单元	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	
地表 采石 损毁	挖掘深度 (m)	6	30	90	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
	挖掘面积 (hm ²)	3.7356	30	90	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
	挖损有效土层厚	0.4	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	

区 3	度(m)						
	边坡坡度	>35°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°
	和值	/	100	280	/		

5、已损毁土地已复垦治理情况

目前，矿山针对已损毁土地进行过一期治理验收，验收区域分布见图 3-4，具体治理验收情况如下：

(1) 首期矿山地质环境治理工程实施情况

矿山根据 2009 年 3 月委托内蒙古自治区地质环境监测院编制的《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿（温家梁二号平硐煤矿）矿山环境保护与综合治理方案》，科学规划，综合施策，首期（2011 年 8 月-2015 年 12 月），完成了采空塌陷区地裂缝的回填平整，并对回填破坏区恢复植被，设置警示牌 24 块，设置监测点，并进行地表移动变形监测，治理费用共计 576 万元。

(2) 首期矿山地质环境治理工程验收情况

2016 年 4 月 26 日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿首期（2011 年 8 月-2015 年 12 月）矿山地质环境治理工程进行了实地验收，专家组通过听取矿山企业汇报、审阅验收资料、踏勘矿山治理工程现场，依据《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿（温家梁二号平硐煤矿）矿山环境保护与综合治理方案》结合矿山开采现状和矿山地质环境现状验收通过伊丰煤矿首期地质环境治理工程，首期地质环境治理工程通过验收的区域共分为 2 块，主要为 4-2 煤形成的综采采空塌陷区，验收面积合计 3.039km²，验收范围坐标参见表 3-26。

表 3-26 伊丰煤矿首期地质环境治理工程验收范围拐点坐标表

拐点编号	1954 北京坐标系		拐点编号	1954 北京坐标系	
	X	Y		X	Y
治理区块一（面积 2.270km ² ）					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	8	*	*
治理区块二（面积 0.769km ² ）					
1	*	*	6	*	*
2	*	*	7	*	*
3	*	*	8	*	*
4	*	*	9	*	*
5	*	*	10	*	*

图 3-4 首期和第二期验收范围位置关系图

伊丰煤矿共计形成采空塌陷区 314.2081hm²，矿山对采空塌陷区边开采，边进行了治理，治理措施主要为利用裂缝周边表土，削高填低回填裂缝，回填裂缝破坏区撒播草籽恢复植被，目前，现状采空塌陷区经过 7 年多的沉陷稳定，采空塌陷区基本趋于稳定，地表无裂缝，地表植被长势良好，但警示牌由于停产多年，已遗失殆尽。套合验收范围和采空塌陷区范围，有 29.0756hm² 采空塌陷区位于验收范围外，属于已治理未验收范围。

三、拟损毁土地预测与评估

根据土地损毁环节与时序分析可知，本项目拟损毁的土地主要为预测采空塌陷区。预测采空塌陷区主要为未来开采 5-1 煤层、5-2 煤层工作面形成，预测形成采空塌陷区投影面积为 408.4066hm²，累计形成采空塌陷区 658.9777hm²，其中 5-1 煤层预测采空塌陷区面积为 258.9225hm²，5-2 煤层预测采空塌陷区面积为 400.0552hm²，5-1 煤层预测采空塌陷区与 5-2 煤层预测采空塌陷区重叠面积 250.5711hm²，伊丰煤矿采空区可能引起地面沉陷（地裂缝）地质灾害，具体表现为沉陷边缘裂缝及伴随的塌陷裂缝，预估其塌陷裂缝面积 39.5386hm²，裂缝平均宽度约 0.2m，裂缝最大深度约 10.7m，平均沉降量 1.42m，最大沉降量 1.71m。预测采空塌陷区损毁土地方式为：采空塌陷；破坏的土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸土地，共 10 类，详细情况参见表 3-27。

表 3-27 矿山拟损毁地类统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	权属
		代码	名称	代码	名称		
预测采空塌陷区	408.4066	01	耕地	0103	旱地	3.1048	边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体所有
		03	林地	0301	乔木林地	215.4115	
				0305	灌木林地	71.8778	
				0307	其他林地	0.894	
		04	草地	0401	天然牧草地	104.0196	
				0404	其他草地	7.0794	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1979	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	3.9752	
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0879	
12	其他土地	1206	裸土地	1.7585			
合计					408.4066		

矿区预测采空塌陷区拟损毁土地损毁程度确定见表 3-28。

表 3-28 拟损毁土地损毁程度评价表（预测采空塌陷区）

评价因子	裂缝情况	权重 (%)	权重分值	评价等级标准			塌陷裂缝破坏等级
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
裂缝面积 (hm ²)	39.5386	20	60	<0.30	0.30~0.50	>0.50	重度损毁
地表裂缝带宽度 (m)	0.2	30	60	<0.20	0.20~0.45	>0.45	
裂缝深度 (m)	0.3-10.7	50	150	<2	2~5	>5	
和值	—	—	270	—	—	—	—

三、方案适用年限（近 5 年）拟损毁土地预测与评估

根据矿山近期开采计划及前述预测采空塌陷区 5-1 煤层、5-2 煤层开采地面沉陷（地裂缝）地质灾害预测，其采深采厚比均大于 30，两层煤全部采完，最大沉降深度 1.71m，平均裂缝宽度 0.2m，最大裂缝深度 10.7m，方案适用年限内，近 5 年预测采空塌陷区投影面积为 291.6095hm²，累计形成采空塌陷区面积 297.7451，具体表现为地面沉陷并伴生地裂缝，地裂缝面积接近 5 年预测采空塌陷区累计面积面积 6% 计算，为 17.8647hm²。

近 5 年预测采空塌陷区损毁土地方式为：采空塌陷；破坏的土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸土地，共 10 类，详细情况参见表 3-29。

表 3-29 近 5 年矿山拟损毁地类统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	权属
近 5 年预测采空塌陷区	291.6095	01	耕地	0103	旱地	1.5743	边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体所有
		03	林地	0301	乔木林地	142.0988	
				0305	灌木林地	62.7279	
				0307	其他林地	0.894	
		04	草地	0401	天然牧草地	74.1929	
				0404	其他草地	6.1801	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0345	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	2.587	
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.078	
12	其他土地	1206	裸土地	1.242			
合计						291.6095	

矿区近 5 年预测采空塌陷区拟损毁土地损毁程度确定见表 3-30。

表 3-30 拟损毁土地损毁程度评价表（近 5 年预测采空塌陷区）

评价因子	裂缝	权重	权重	评价等级标准	塌陷裂缝破坏等级
------	----	----	----	--------	----------

	情况	(%)	分值	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	重度损毁
裂缝面积 (hm ²)	17.8647	20	60	<0.30	0.30~0.50	>0.50	
地表裂缝带宽度 (m)	0.2	30	60	<0.20	0.20~0.45	>0.45	
裂缝深度 (m)	0.3-10.7	50	150	<2	2~5	>5	
和值	—	—	270	—	—	—	—

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、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、矿山地质环境影响程度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。

3、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 F、表 F.1，将该矿矿山地质环境保护与恢复治理区域确定为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

4、根据各防治区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。

(二) 分区方法

根据矿山地质环境影响评估结果（现状分析、预测评估）以及矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据《编制规范》附录 F 表 F.1（表 3-31），按照“就大不就小、就高不就低”的原则进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表3-31 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

注：以现状评估结论为准

(三) 分区评述

根据上述分区原则及方法，伊丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表 3-32）。

表 3-32 矿山地质环境治理分区表

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区 (I)	现状采空塌陷区 (I ₁)	严重	严重
	预测采空塌陷区 (I ₂)	—	严重
	工业场地 (I ₃)	严重	严重
	排矸场 (I ₄)	严重	严重
	地表采石损毁区 1 (I ₅)	严重	严重
	地表采石损毁区 2 (I ₆)	严重	严重
	地表采石损毁区 3 (I ₇)	严重	严重
次重点防治区 (II)	进场道路 (II ₁)	较严重	较严重
	火工库 (II ₂)	较严重	较严重
一般防治区 (III)	评估区其他区域 (III)	较轻	较轻

1、重点防治区 (I)

(1) 现状采空塌陷区防治亚区 (I₁)

现状采空塌陷区投影面积29.0756hm²，现状评估地质灾害以采空塌陷区(地裂缝)地质灾害为主，影响程度“较轻”，对含水层影响程度“严重”，对地形地貌景观影响程度“较轻”，水土污染程度“较轻”；预测评估现状采空塌陷区与预测采空塌陷区局部重叠，重复采动，地质灾害影响程度为“较严重”，对含水层影响程度“严重”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“轻度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①由于现状地表未见裂缝，采空塌陷区沉降7年多，进入残余下沉后期，残余变形有限，故不设计回填裂缝工程；②采空塌陷区农村宅基地、裸土地进行统一治理、恢复植被，消除裸土地和危房安全隐患；③由于矿山停产7年，采空塌陷区原有警示牌已损毁殆尽，故设计在现状采空塌陷区设置警示牌，设置永久界桩。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

(2) 预测采空塌陷区防治亚区 (I₂)

预测采空塌陷区面积为408.4066hm²，预测评估地质灾害为：采空塌陷(地裂缝)地质灾害，预测采空塌陷(地裂缝)地质灾害强发育，地质灾害影响程度为“”，对含水层影响程度为“严重”，对地形地貌景观影响程度为“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①利用塌陷裂缝周边第四系风积砂、细砂土及黄土削高

垫底回填裂缝；②设计对回填、平整裂缝区播撒草种恢复植被，恢复其原土地使用功能，设置地面变形监测点，定时监测，设置警示牌，设置永久界桩警示人员；③设计对耕地翻耕松土，施农家肥提高肥力，并移交村民耕种。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

（3）工业场地防治亚区（I₃）

工业场地占地面积7.0898hm²，现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①采矿结束后封堵场地内3条井筒；②拆除、清运场地内土地使用证外及跨界线的建构筑物；③然后对拆除后的场地进行平整、翻耕、并恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

（4）排矸场防治亚区（I₄）

排矸场占地面积3.0475hm²，排矸场高度10m，目前大部分区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在3处裸露破坏区，破坏面积合计0.7632hm²。现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“严重”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①针对水蚀破坏区边坡整形，设置排水设施、修复挡水围堰；②覆土，恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

（5）地表采石损毁区1防治亚区（I₅）

地表采石损毁区1挖损面积0.4418hm²，现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①利用坑内堆积块石和周边沙土回填垫坡（块石在下，沙土在上）；②坑底覆土，边坡设置沙柳网格、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

(6) 地表采石损毁区2防治亚区 (I₆)

地表采石损毁区2挖损面积0.2113hm²，现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“严重”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①利用坑内堆积块石和周边沙土回填垫坡（块石在下，沙土在上）；②坑底覆土，边坡设置沙柳网格、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

(7) 地表采石损毁区3防治亚区 (I₇)

地表采石损毁区3挖损面积3.7356hm²，现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“严重”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①利用坑内堆积块石和碎石土回填垫坡（块石在下，碎石土在上）；②平整、覆土，边坡设置沙柳网格，撒播草籽、栽植灌木恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为重点防治区。

2、次重点防治区 (II)

(1) 进场道路防治亚区 (II₁)

进场道路占地面积0.3623hm²，现状评估其地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“重度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①拆除、清运混凝土路面及其垫层；②平整拆除后的土地；③翻耕松土，撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为次重点防治区。

(2) 火工库防治亚区 (II₁)

火工库占地面积0.0683hm²，现状评估其地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观

影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“中度损毁”。

设计的恢复治理措施为：①拆除、清运建筑垃圾；②平整拆除后的土地；③翻耕松土，撒播草籽、栽植灌木恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为次重点防治区。

3、一般防治区（III）

评估区其他区域为一般防治区，主要防治措施为巡查监测避免其他主体损毁土地。

综上所述，伊丰煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区说明见表 3-33。

表 3-33 矿山地质环境治理分区说明表

分区及编号	亚区及编号	面积(hm ²)	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区 (I)	现状采空塌陷区 (I ₁)	29.0756 (17.8359)	地质灾害以采空塌陷区（地裂缝）地质灾害为主，影响程度“较轻”，对含水层影响程度“严重”，对地形地貌景观影响程度“较轻”，水土污染程度“较轻”；预测评估现状采空塌陷区与预测采空塌陷区局部重叠，重复采动，地质灾害影响程度为“较严重”，对含水层影响程度“严重”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“轻度损毁”。	①由于现状地表未见裂缝，采空塌陷区沉降 7 年多，进入残余下沉后期，残余变形有限，故不设计回填裂缝工程；②采空塌陷区农村宅基地、裸土地进行统一治理、恢复植被，消除裸土地和危房安全隐患；③由于矿山停产 7 年，采空塌陷区原有警示牌已损毁殆尽，故设计在现状采空塌陷区设置警示牌，设置永久界桩。
	预测采空塌陷区防治亚区 (I ₂)	408.4066	预测评估地质灾害为：采空塌陷（地裂缝）地质灾害，预测采空塌陷（地裂缝）地质灾害强发育，地质灾害影响程度为“严重”，对含水层影响程度为“严重”，对地形地貌景观影响程度为“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“重度损毁”。	①利用塌陷裂缝周边第四系风积砂、细砂土及黄土削高垫底回填裂缝；②设计对回填、平整裂缝区播撒草种恢复植被，恢复其原土地使用功能，设置地面变形监测点，定时监测，设置警示牌，设置永久界桩警示人员；③设计对

			耕地翻耕松土，施农家肥提高肥力，并移交村民耕种。
工业场地防治亚区 (I ₃)	7.0898	现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“重度损毁”。	①采矿结束后封堵场地内 3 条井筒；②拆除、清运场地内土地使用证外及跨界线的建构筑物；③然后对拆除后的场地进行平整、翻耕、并恢复植被。
排矸场防治亚区 (I ₄)	3.0475 (0.8263)	排矸场高度 10m，目前大部分区域已治理并恢复植被，但由于雨水冲刷和人工开挖，排矸场存在 3 处裸露破坏区，破坏面积合计 0.7632hm ² 。现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“严重”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。	①针对水蚀破坏区边坡整形，设置排水设施、修复挡水围堰；②覆土，恢复植被。
地表采石损毁区 1 防治亚区 (I ₅)	0.4418 (0.4353)	现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。	①利用坑内堆积块石和周边沙土回填垫坡（块石在下，沙土在上）；②坑底覆土，边坡设置沙柳网格、撒播草籽恢复植被。
地表采石损毁区 2 防治亚区 (I ₆)	0.2113 (0.2113)	现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“严重”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。	①利用坑内堆积块石和周边沙土回填垫坡（块石在下，沙土在上）；②坑底覆土，边坡设置沙柳网格、撒播草籽恢复植被。

	地表采石损毁区3防治亚区(I ₇)	3.7356 (2.9494)	现状评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度较“严重”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度重度为“重度损毁”。	①利用坑内堆积块石和碎石土回填垫坡（块石在下，碎石土在上）；②平整、覆土，边坡设置沙柳网格，撒播草籽、栽植灌木恢复植被。
次重点防治区(II)	进场道路防治亚区(II ₁)	0.3623	现状评估其地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“重度损毁”。	: ①拆除、清运混凝土路面及其垫层；②平整拆除后的土地；③翻耕松土，撒播草籽恢复植被。
	火工库防治亚区(II ₂)	0.0683	现状评估其地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；预测评估地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响程度“较严重”，水土污染程度“较轻”；土地资源损毁程度为“中度损毁”。	①拆除、清运建筑垃圾；②平整拆除后的土地；③翻耕松土，撒播草籽、栽植灌木恢复植被。
一般防治区(III)	评估区其他区域(III)	88.7772	—	巡查
合计		518.9578	/	

注：表中重叠面积为：现状采空塌陷区与预测采空塌陷区重叠面积、地表损毁单元与（现状和预测）采空塌陷区投影面积重叠。

二、土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

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。

根据前述评估分析，伊丰煤矿复垦区包括：现状采空塌陷区、预测采空沉陷区、工业场地、火工库、进场道路、排矸场、地表采石损毁区1、地表采石损毁区2、地表采石损毁区3，总面积合计 **430.1806hm²**，详见表 3-34 复垦区情况汇总表。

表 3-34 复垦区情况汇总表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)		损毁方式	损毁程度
	已损毁	拟损毁		
现状采空塌陷区	29.0756 (17.8359)	—	采空塌陷（地裂缝）	轻度损毁

预测采空塌陷区	—	408.4066	采空塌陷（地裂缝）	重度损毁
工业场地	7.0898	—	占用	重度损毁
火工库	0.0683	—	占用	中度损毁
进场道路	0.3623	—	占用	重度损毁
排矸场	3.0475 (0.8263)	—	压占	重度损毁
地表采石损毁区 1	0.4418 (0.4353)	—	挖损	重度损毁
地表采石损毁区 2	0.2113 (0.2113)	—	挖损	重度损毁
地表采石损毁区 3	3.7356 (2.9494)	—	挖损	重度损毁
面积合计	430.1806	/	/	/

注：表中重叠面积为：现状采空塌陷区与预测采空塌陷区重叠面积、地表损毁单元与（现状和预测）采空塌陷区投影面积重叠。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。复垦区范围内，伊丰煤矿工业场地存在 6.4591hm²土地位于土地使用证范围内，土地使用证地号：伊国用(2009)第 501117 号，在矿山闭坑时拥有土地使用证的区域留续使用，故不纳入复垦责任区。

综上所述，伊丰煤矿复垦责任范围包括：现状采空塌陷区、预测采空塌陷区、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）、火工库、进场道路、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3，总面积合计 423.7215hm²，复垦责任范围拐点坐标详见表 3-35。

表 3-35 复垦责任区范围拐点坐标表

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
现状采空塌陷区（区块 1）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
现状采空塌陷区（区块 2）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
现状采空塌陷区（区块 3）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
预测采空塌陷区					
1	*	*	40	*	*
2	*	*	41	*	*

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

3	*	*	42	*	*
4	*	*	43	*	*
5	*	*	44	*	*
6	*	*	45	*	*
7	*	*	46	*	*
8	*	*	47	*	*
9	*	*	48	*	*
10	*	*	49	*	*
11	*	*	50	*	*
12	*	*	51	*	*
13	*	*	52	*	*
14	*	*	53	*	*
15	*	*	54	*	*
16	*	*	55	*	*
17	*	*	56	*	*
18	*	*	57	*	*
19	*	*	58	*	*
20	*	*	59	*	*
21	*	*	60	*	*
22	*	*	61	*	*
23	*	*	62	*	*
24	*	*	63	*	*
25	*	*	64	*	*
26	*	*	65	*	*
27	*	*	66	*	*
28	*	*	67	*	*
29	*	*	68	*	*
30	*	*	69	*	*
31	*	*	70	*	*
32	*	*	71	*	*
33	*	*	72	*	*
34	*	*	73	*	*
35	*	*	74	*	*
36	*	*	75	*	*
37	*	*	76	*	*
38	*	*	77	*	*
39	*	*	1	*	*
工业场地（证外区块1）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
工业场地（证外区块2）					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*

3	*	*	7	*	*
4	*	*	8	*	*
火工库					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
进场道路					
1	*	*	17	*	*
2	*	*	18	*	*
3	*	*	19	*	*
4	*	*	20	*	*
5	*	*	21	*	*
6	*	*	22	*	*
7	*	*	23	*	*
8	*	*	24	*	*
9	*	*	25	*	*
10	*	*	26	*	*
11	*	*	27	*	*
12	*	*	28	*	*
13	*	*	29	*	*
14	*	*	30	*	*
15	*	*	31	*	*
16	*	*	1	*	*
排矸场					
1	*	*	11	*	*
2	*	*	12	*	*
3	*	*	13	*	*
4	*	*	14	*	*
5	*	*	15	*	*
6	*	*	16	*	*
7	*	*	17	*	*
8	*	*	18	*	*
9	*	*	19	*	*
10	*	*	20	*	*
地表采石损毁区 1					
1	*	*	7	*	*
2	*	*	8	*	*
3	*	*	9	*	*
4	*	*	10	*	*
5	*	*	11	*	*
6	*	*	1	*	*
地表采石损毁区 2					
1	*	*	10	*	*
2	*	*	11	*	*
3	*	*	12	*	*

4	*	*	13	*	*
5	*	*	14	*	*
6	*	*	15	*	*
7	*	*	16	*	*
8	*	*	17	*	*
9	*	*	1	*	*
地表采石损毁区 3					
1	*	*	24	*	*
2	*	*	25	*	*
3	*	*	26	*	*
4	*	*	27	*	*
5	*	*	28	*	*
6	*	*	29	*	*
7	*	*	30	*	*
8	*	*	31	*	*
9	*	*	32	*	*
10	*	*	33	*	*
11	*	*	34	*	*
12	*	*	35	*	*
13	*	*	36	*	*
14	*	*	37	*	*
15	*	*	38	*	*
16	*	*	39	*	*
17	*	*	40	*	*
18	*	*	41	*	*
19	*	*	42	*	*
20	*	*	43	*	*
21	*	*	44	*	*
22	*	*	45	*	*
23	*	*	1	*	*

2、方案适用年限内（近 5 年）复垦责任范围

按照矿山开采规划，未来 5 年工业场地、进场道路、火工库将继续使用，故不列入近期 5 年复垦责任区范围。

综上所述方案适用年限内（近 5 年）复垦责任范围包括：现状采空塌陷区、近 5 年预测采空塌陷区、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3，面积为 307.8081hm²，方案适用年限近 5 年复垦责任范围拐点坐标见表 3-36。

表 3-36 方案适用年限（近 5 年）复垦责任区范围拐点坐标表

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
现状采空塌陷区（区块 1）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
现状采空塌陷区（区块 2）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
现状采空塌陷区（区块 3）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
近 5 年预测采空塌陷区					
1	*	*	30	*	*
2	*	*	31	*	*
3	*	*	32	*	*
4	*	*	33	*	*
5	*	*	34	*	*
6	*	*	35	*	*
7	*	*	36	*	*
8	*	*	37	*	*
9	*	*	38	*	*
10	*	*	39	*	*
11	*	*	40	*	*
12	*	*	41	*	*
13	*	*	42	*	*
14	*	*	43	*	*
15	*	*	44	*	*
16	*	*	45	*	*
17	*	*	46	*	*
18	*	*	47	*	*
19	*	*	48	*	*
20	*	*	49	*	*
21	*	*	50	*	*
22	*	*	51	*	*
23	*	*	52	*	*
24	*	*	53	*	*
25	*	*	54	*	*
26	*	*	55	*	*
27	*	*	56	*	*
28	*	*	57	*	*
29	*	*	58	*	*
排矸场					
1	*	*	11	*	*

2	*	*	12	*	*
3	*	*	13	*	*
4	*	*	14	*	*
5	*	*	15	*	*
6	*	*	16	*	*
7	*	*	17	*	*
8	*	*	18	*	*
9	*	*	19	*	*
10	*	*	20	*	*
地表采石损毁区 1					
1	*	*	7	*	*
2	*	*	8	*	*
3	*	*	9	*	*
4	*	*	10	*	*
5	*	*	11	*	*
6	*	*	1	*	*
地表采石损毁区 2					
1	*	*	10	*	*
2	*	*	11	*	*
3	*	*	12	*	*
4	*	*	13	*	*
5	*	*	14	*	*
6	*	*	15	*	*
7	*	*	16	*	*
8	*	*	17	*	*
9	*	*	1	*	*
地表采石损毁区 3					
1	*	*	24	*	*
2	*	*	25	*	*
3	*	*	26	*	*
4	*	*	27	*	*
5	*	*	28	*	*
6	*	*	29	*	*
7	*	*	30	*	*
8	*	*	31	*	*
9	*	*	32	*	*
10	*	*	33	*	*
11	*	*	34	*	*
12	*	*	35	*	*
13	*	*	36	*	*
14	*	*	37	*	*
15	*	*	38	*	*
16	*	*	39	*	*

17	*	*	40	*	*
18	*	*	41	*	*
19	*	*	42	*	*
20	*	*	43	*	*
21	*	*	44	*	*
22	*	*	45	*	*
23	*	*	1	*	*

三、土地类型与权属

1、复垦责任区土地利用类型

(1) 土地利用类型

根据土地利用现状图（2022 年度伊金霍洛旗三调数据），采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)对伊丰煤矿复垦责任区土地利用现状进行统计；伊丰煤矿复垦责任范围面积 423.7215hm²，复垦责任范围内土地利用类型为：旱地、乔木林地、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、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地，共计 12 类，详见表 3-37。

表 3-37 复垦责任区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)	权属
01	耕地	0103	旱地	3.1048	0.73	边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体所有
03	林地	0301	乔木林地	215.4952	50.86	
		0305	灌木林地	73.0519	17.24	
		0307	其他林地	0.894	0.21	
04	草地	0401	天然牧草地	115.1931	27.19	
		0404	其他草地	7.0795	1.67	
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.6244	0.38	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1979	0.05	
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.1627	0.98	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0879	0.02	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0303	0.01	
		1206	裸土地	2.7998	0.66	
合计				423.7215	100.00	

(2) 基本农田

根据 2023 年 1 月 10 日，伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于内蒙古伊丰矿业有限责任公司井田用地情况的说明》，经伊金霍洛旗自然资源局审查套合自然资源部下发的“三区三线”成果数据后，伊丰煤矿井田范围不涉及永久基本农田，不在生态保护红线范围内，位于城镇开发边界外。

2、复垦责任区土地类型与权属

复垦责任区面积为 423.7215hm²，土地所有权属于鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶

亥镇（边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体）所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议，详见表 3-36。

2、适用年限（近 5 年）复垦责任区土地类型与权属

近 5 年复垦责任区面积为 307.8081hm²，土地利用类型为：旱地、乔木林地、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、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地，共 12 类，详细情况见表 3-37。

近 5 年复垦责任区土地所有权属于鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇（边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体）所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议，详见表 3-38。

表 3-38 适用年限（近 5 年）复垦责任区土地类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)	权属
01	耕地	0103	旱地	1.5743	0.51	边家壕煤矿、毕鲁图村村民集体、大柳塔村村民集体所有
03	林地	0301	乔木林地	142.1822	46.19	
		0305	灌木林地	64.9248	21.09	
		0307	其他林地	0.894	0.29	
04	草地	0401	天然牧草地	85.8225	27.88	
		0404	其他草地	6.1901	2.01	
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.5734	0.19	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0345	0.01	
10	交通运输用地	1006	农村道路	2.7885	0.91	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.078	0.03	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0303	0.01	
		1206	裸土地	2.7155	0.88	
合计				307.8081	100.00	

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

伊丰煤矿现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染问题。

地质灾害主要为采空塌陷（地裂缝）地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降，地形地貌景观破坏主要集中在采空塌陷区、各类场地道路、排矸场、地表采石损毁区，水土污主要为矿井生产污水和生活污水的污染。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

1、地质灾害防治

针对未来采矿活动引发的地面塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：采空塌陷地质灾害主要以裂缝形势出现，治理措施主要以回填裂缝，平整，设置警示牌，边界设置永久界桩提醒无关人员禁止入内，治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，针对伊丰煤矿可能发生的采空塌陷地质灾害，主要采取及时回填裂缝平整的措施进行治理，辅以监测、警示进行预防。

2、含水层破坏防治

伊丰煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降，治理措施施工难度大，不适宜作为伊丰煤矿含水层破坏防治措施。含水层破坏以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质进行监测，较为可行。

3、地形地貌景观防治

伊丰煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有采空塌陷区、各类场地、排矸场、地表采石损毁区、道路。

采空塌陷区地面沉陷应建立、完善矿山地质环境监测系统，定期对采空区上部进行地表变形监测，对地下水水质、水位进行定期监测。利用地面塌陷裂缝附近的第四系沙土，回填平整地表沉陷地裂缝，在平整后的区域播撒草种，恢复植被；各类场地待矿山开采结束后，针对没有土地使用证的区域，采取拆除场地内建构筑物、平整、

翻耕土地并恢复植被的方式进行防治；排矸场采取修复水蚀损毁区，覆土并恢复植被；地表采石损毁区采取回填垫坡、平整、覆土、恢复植被进行防治；进场道路待矿山开采结束后，拆除路面，平整翻耕土地恢复植被。

上述措施施工较明确，易于操作，可行性强。

4、水土污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

5、本方案中涉及的技术手段均参考周边矿山及本矿山前期治理经验，技术手段合理，投入产出合理。

二、经济可行性分析

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。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应全面了解，加强社会责任感，积极配合相关政策的落实，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。在开采过程中严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和损毁，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。

通过对矿区地质灾害进行预防和治理，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；对损毁区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、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

1、防止土壤侵蚀与水土流失

伊丰煤矿主要地貌类型为波状沙丘和丘陵地貌，采空塌陷（地裂缝）的形成，将对环境造成较大的损毁，并在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、覆土、翻耕、栽植树木、撒播草籽等对土壤结构进行重塑、恢复植被，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、对生物多样化的影响

地质环境保护与土地复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样

化与稳定性。

3、对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统的重建，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，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。

整个地质环境保护与土地复垦工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并结合本矿实际情况，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承范围之内，方案在技术、经济上可行。

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

伊丰煤矿复垦责任范围包括：现状采空塌陷区、预测采空塌陷区、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）、火工库、进场道路、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3，面积合计 423.7215hm²。复垦责任范围内土地利用类型为：旱地、乔木林地、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、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地，共计 12 类。主要损毁方式为采空塌陷、压占、挖损，损毁程度为轻度-重度。

复垦区内大部分土地为林地、草地，其中林地占复垦区面积的 68.31%（乔木林地占比 50.86%，灌木林地占比 17.24%，其他林地占比 0.21%），草地占复垦区面积的 28.86%（天然牧草地占比 27.19%，其他草地占比 1.67%）；此外耕地（旱地）占复垦区面积的 0.73%；采矿用地占复垦区面积的 0.38%；其他相关地类共占复垦区面积的 1.72%（住宅用地占比 0.05%，交通运输用地占比 0.98%，水域及水利设施用地占比 0.02，其他土地占比 0.67%）；复垦区土地利用类型详细情况见表 4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用状况

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	3.1048	0.73
03	林地	0301	乔木林地	215.4952	50.86
		0305	灌木林地	73.0519	17.24
		0307	其他林地	0.894	0.21
04	草地	0401	天然牧草地	115.1931	27.19
		0404	其他草地	7.0795	1.67
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.6244	0.38
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1979	0.05
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.1627	0.98
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0879	0.02
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0303	0.01
		1206	裸土地	2.7998	0.66
合计				423.7215	100.00

2、基本农田

根据 2023 年 1 月 10 日，伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于内蒙古伊丰矿业有限责任公司井田用地情况的说明》，经伊金霍洛旗自然资源局审查套合自然资源部下发的“三区三线”成果数据后，伊丰煤矿井田范围不涉及永久基本农田，故复垦责任区范围不涉及基本农田。

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

1、评价原则

(1) 综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以适合的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

(2) 综合分析主导因素相结合

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

影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（3）因地制宜和农用地优先

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

（4）与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展。

（5）技术可行性和经济合理性

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

（6）参考原地类的原则。

2、评价依据

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

（1）法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 3 月 5 日）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令 5 号，2019 年 7 月 24 日）及土地管理的相关法律法规等。

（2）地方规划

①《伊金霍洛旗国土空间总体规划（2021—2035）》，伊金霍洛旗国土资源局；

（3）行业标准

①《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）

②《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）

③《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T1012-2000）

④《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）

(4) 本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

- ①矿区土地损毁类型及其程度；
- ②土地损毁前的利用状况及生产水平；
- ③被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上四项进行实际调查，参考第三章第三节损毁预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

①项目区地处黄土丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为植被恢复及复垦耕地，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

②植被的损失

矿业活动对大面积草地、林地造成损毁，损失植物生物量较大。

③理论预测与实际损毁的差距性

本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上，土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差，所以在理论预测的基础之上，需建立有效地监测网络，对实际发生情况进行矫正，便于阶段性的实时调整土地复垦方案。

本方案围绕这三个特点对土地复垦适宜性进行评价。

3、评价范围和初步复垦方向

(1) 评价范围、评价对象

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，面积423.7215hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

根据《伊金霍洛旗国土空间总体规划（2021—2035）》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

①自然和社会经济分析

矿山位于内蒙古中西部，属典型的黄土高原地貌，矿区微地貌为波状沙丘、丘陵地貌，土壤以风沙土为主。区内地形切割严重，风化剥蚀较为强烈，植被发育较差，

水土流失较重。矿山开采产生的采空塌陷及伴生裂缝，损毁了矿区的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。项目区主要为灌木林地和天然牧草地，为当地牧民主要放牧场所，所以，本复垦项目要注重林地、草地的保护，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。

②政策因素分析

根据《内蒙古土地利用总体规划(2021~2035年)》，内蒙古确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。按照规划要求，坚持“土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全区现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

近几年，国家提出加快矿业绿色低碳转型发展，全面推进绿色矿山建设，自然资源部、生态环境部、财政部、国家市场监督管理总局、国家金融监督管理总局、中国证券监督管理委员会、国家林业和草原局七部委发布了《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规[2024]1号）。2024年4月，内蒙古自治区人民政府办公厅发布了《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设方的通知》（内政办发[2024]13号），要求重点做好矿山土地复垦与生态修复和矿山废气、废水、废渣及扬尘等污染物达标排放工作。

根据以上政策精神，结合占补平衡要求。伊丰煤矿土地复垦需要保证耕地不减少。

③公众意见分析

各级领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编写过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。在报告编写过程中，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故本矿山地质环境保护与土地复垦方案根据土地利用总体规划确定复垦方向主要为耕地、草地、林地；编写人员通过与煤矿技术人员了解，并分析当地实际情况，确定复垦为耕地、草地、林地是可行的；在煤矿技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区域土地权利人并听取其意见，建议企业因地制宜做好复垦工作。

综上所述，伊丰煤矿生产建设损毁土地情况较为严重，矿区土地复垦适宜性评价

的初步方向为尽量恢复土地原有土地利用方向,土地复垦方向可以初步定为保证耕地不减少,以耕地、林地、草地为主。方案按林草合理配置种植模式和选择经济品种,防止水土流失。

4、划分评价单元

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

在详细调查矿区土地资源的特性基础上,结合矿山生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则,将评价单元划分为评价单元1(现状采空塌陷区、预测采空塌陷区)、评价单元2(工业场地、火工库、进场道路)、评价单元3(排矸场、地表采石损毁区1、地表采石损毁区2、地表采石损毁区3),最终形成评价单元3个。

5、评价体系的构建

采用二级评价体系,分为适宜类和适宜等,适宜类分适宜和不适宜,适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。农、林、牧业用地的等级划分可分为三个等级和不适宜进行评价。等级越高其适宜性越小。一等适宜土地系指没有或轻微限制的土地;二等适宜土地系指为中等适宜程度的土地;三等适宜土地系指有较强限制的土地,只能勉强利用;不适宜系指限制很强的土地。

6、适宜性评价方法的选择

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

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”,即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型见公式 4-1。

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

式中: Y_i —第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值,此处 \min 指最差

评分。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，再继续对草地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

7、适宜性评价因子的选择

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

8、适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

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

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准，详见表 4-2。

表 4-2 复垦土地主要限制等级标准表

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<2°	1	1	1
	2~7°	2	1	1
	7~15°	3	1	1
	15~25°	不	2	2
	25~35°	不	2	3
	>35°	不	3	不
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3 或不	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	≥60	1	1	1
	40~60	2	1	1
	30~40	不	2 或 3	1

	<20	不	不	不
灌溉条件	充分满足	1	1	1
	基本满足	2	2 或 1	1
	一般满足	2 或 3	2 或 3	2
	无灌溉能力	3 或不	3 或不	2 或 3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2
塌陷深度 (mm)	<100	1	1	1
	100~1000	1 或 2	1	1
	1000~2000	2	1	1
	2000~5000	3	2	2
	>5000	不或 3	3	2
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2	1	1
	中度	2 或 3	2	2
	重度	不	3	3

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

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 4-3。

表 4-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元		地面坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件	塌陷深度 (mm)	非均匀沉降
评价单元 1	现状采空塌陷区	一般 4~7°	砂土	40	基本满足	好	1000-2000	中度
	预测采空塌陷区	一般 4~7°	砂土	40	基本满足	好	2000-3000	中度
评价单元 2	工业场地	<2°	砂土	40	基本满足	好	0	无
	火工库	<2°	砂土	40	基本满足	好	0	无
	进场道路	<2°	砂土	40	基本满足	好	0	无
评价单元 3	排矸场	<30°	砂土	40	基本满足	好	1000-2000	中度
	地表采石损毁区 1	>35°	砂土	40	基本满足	好	1000-2000	中度
	地表采石损毁区 2	>35°	砂土	40	基本满足	好	2000-3000	中度
	地表采石损毁区 3	>35°	砂土	40	基本满足	好	2000-3000	中度

9、适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的复垦方向，见表 4-4、4-5。

表 4-4 各评价单元土地适宜性评价等级结果表

评价单元		适宜性评价结果			主要限制因素
		宜农	宜林	宜草	
评价单元 1	现状采空塌陷区	3	2	2	塌陷深度、不均匀沉降、土壤质地
	预测采空沉陷区	3	2	2	塌陷深度、不均匀沉降、土壤质地
评价单元 2	工业场地	3	2	2	土壤质地
	火工库	3	2	2	土壤质地
	进场道路	3	2	2	土壤质地
评价单元 3	排矸场	不	2	3	地面坡度、土壤质地
	地表采石损毁区 1	不	2	3	地面坡度、土壤质地
	地表采石损毁区 2	不	2	3	地面坡度、土壤质地
	地表采石损毁区 3	不	2	3	地面坡度、土壤质地

表 4-5 各损毁单元复垦方向的选择表

损毁单元	损毁地类		损毁面积 (hm ²)	占比 (%)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	占比 (%)	评价单元	备注
现状采空塌陷区	0301	乔木林地	2.1783	7.49	乔木林地	2.1783	7.49	评价单元 1	①采空塌陷区遗留农村宅基地危房全部拆除、清运建筑垃圾、平整、翻耕、恢复为人工牧草地；②采空塌陷区裸土地全部恢复为人工牧草地；③与地表损毁单元重叠区域依据地表损毁单元恢复地类；
	0305	灌木林地	7.6322	26.25	灌木林地	7.6322	26.25		
	0307	其他林地	0.0117	0.04	其他林地	0.0117	0.04		
	0401	天然牧草地	18.2044	62.62	天然牧草地	17.8698	61.47		
	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	0.9364	3.22		
	0602	采矿用地	0.5673	1.95	采矿用地	0	0.00		
	0702	农村宅基地	0.0345	0.12	农村宅基地	0	0.00		
	1006	农村道路	0.4169	1.43	农村道路	0.4169	1.43		
	1202	设施农用地	0.0303	0.10	设施农用地	0.0303	0.10		
		小计	29.0756	100.00	小计	29.0756	100.00		
预测采空塌陷区	0103	旱地	3.1048	0.76	旱地	3.1048	0.76	评价单元 1	①采空塌陷区遗留农村宅基地危房全部拆除、清运建筑垃圾、平整、翻耕、恢复为人工牧草地；②采空塌陷区裸土地全部恢复为人工牧草地；③与地表损毁单元重叠区域依据地表损毁单元恢复地类；
	0301	乔木林地	215.4115	52.74	乔木林地	215.4115	52.74		
	0305	灌木林地	71.8778	17.60	灌木林地	72.9197	17.60		
	0307	其他林地	0.894	0.22	其他林地	0.894	0.22		
	0401	天然牧草地	104.0196	25.48	天然牧草地	103.5765	25.48		
	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	2.3204	0.48		
	0404	其他草地	7.0794	1.73	其他草地	6.1166	1.73		
	0702	农村宅基地	0.1979	0.05	农村宅基地	0	0.00		
	1006	农村道路	3.9752	0.97	农村道路	3.9752	0.97		
	1104	坑塘水面	0.0879	0.02	坑塘水面	0.0879	0.02		
1206	裸土地	1.7585	0.43	裸土地	0	0.00			

	小计		408.4066	100.00	小计	408.4066	100.00		
工业场地 (扣除拥有土地使用证区域)	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	0.6307	100.00	评价单元 2	①证外工业场地恢复为人工牧草地； ②火工库恢复为灌木林地； ③进场道路恢复为人工牧草地；
	0602	采矿用地	0.6307	100.00	采矿用地	0	0.00		
	小计		0.6307	100.00	小计	0.6307	100.00		
火工库	0305	灌木林地	0.0053	7.76	灌木林地	0.0683	100.00		
	0401	天然牧草地	0.0026	3.81	天然牧草地	0	0.00		
	0602	采矿用地	0.0604	88.43	采矿用地	0	0.00		
	小计		0.0683	100.00	小计	0.0683	100.00		
进场道路	0401	天然牧草地	0.0024	0.66	天然牧草地	0	0.00		
	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	0.3623	100.00		
	0602	采矿用地	0.3599	99.34	采矿用地	0	0.00		
	小计		0.3623	100.00	小计	0.3623	100.00		
排矸场	0305	灌木林地	0.3477	11.41	灌木林地	0.1935	6.35	评价单元 3	①排矸场修复区多为边坡恢复为人工牧草地； ②地表采石损毁区 1 恢复为人工牧草地； ③地表采石损毁区 2 恢复为人工牧草地； ④地表采石损毁区 3 恢复为人工牧草地和灌木林地；
	0401	天然牧草地	2.2442	73.64	天然牧草地	2.0569	67.49		
	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	0.7933	26.04		
	1006	农村道路	0.0038	0.12	农村道路	0.0038	0.12		
	1206	裸土地	0.4518	14.83	裸土地	0	0.00		
	小计		3.0475	100.00	小计	3.0475	100.00		
地表采石损毁区 1	0401	天然牧草地	0.1233	27.91	天然牧草地	0	0.00		
	0403	人工牧草地	0	0	人工牧草地	0.4418	100.00		
	0602	采矿用地	0.3185	72.09	采矿用地	0	0.00		
	小计		0.4418	100.00	小计	0.4418	100.00		
地表采石损毁区 2	0401	天然牧草地	0.2113	100.00	天然牧草地	0	0.00		
	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	0.2113	100.00		
	小计		0.2113	100.00	小计	0.2113	100.00		
地表采石损毁区 3	0305	灌木林地	0.571	15.29	灌木林地	1.7340	46.42		
	0401	天然牧草地	0.3127	8.37	天然牧草地	0	0.00		
	0403	人工牧草地	0	0.00	人工牧草地	2.0016	53.58		
	0404	其他草地	0.9628	25.77	其他草地	0	0.00		
	1206	裸土地	1.8891	50.57	裸土地	0	0.00		
	小计		3.7356	100.00	小计	3.7356	100.00		

针对现状采空塌陷区、预测采空塌陷区，考虑到保护耕地的政策性需要，将原有耕地复垦为耕地，采取原址恢复，其他地类均不改变原土地利用类型（地表损毁单元与塌陷区重叠区域最终复垦方向以地表损毁单元为准）。其他地表损毁单元依据矿山实际情况和适宜性评价结果，复垦方向如表 4-5 所示。

10、复垦前后土地利用类型结构调整

(1) 方案复垦责任区复垦前后土地利用类型结构调整

本方案根据矿山实际复垦情况和前述土地适宜性评价结果，依据前述表 4-5 复垦矿区复垦责任区土地，复垦率 100%。复垦责任区复垦前后土地利用结构调整情况见

表 4-6。

表 4-6 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			变幅 (%)		
		复垦前	复垦后	变化			
01	耕地	0103	旱地	3.1048	3.1048	0	0
03	林地	0301	乔木林地	215.4952	215.4952	0	0
		0305	灌木林地	73.0519	74.0982	1.0463	1.43
		0307	其他林地	0.894	0.894	0	0
04	草地	0401	天然牧草地	115.1931	114.3558	-0.8373	-0.73
		0403	人工牧草地	0	5.3759	5.3759	纯增
		0404	其他草地	7.0795	6.1167	-0.9628	-13.6
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.6244	0	-1.6244	-100
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1979	0	-0.1979	-100
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.1627	4.1627	0	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0879	0.0879	0	0
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0303	0.0303	0	0
		1206	裸土地	2.7998	0	-2.7998	-100
合计				423.7215	423.7215	0	/

(2) 方案适用期(近 5 年)复垦责任区复垦前后土地利用类型结构调整

方案适用期(近 5 年)复垦责任区包括:现状采空塌陷区、近 5 年预测采空塌陷区、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3,面积为 307.8181hm²,近 5 年预测采空塌陷区采取原址恢复,不改变原土地类型,地表损毁单元复垦方向参见表 4-5,故本方案适用期(近 5 年)复垦责任区复垦率 100%。复垦责任区复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-7。

表 4-7 适用期(近 5 年)复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			变幅 (%)		
		复垦前	复垦后	变化			
01	耕地	0103	旱地	1.5743	1.5743	0	0
03	林地	0301	乔木林地	142.1822	142.1822	0	0
		0305	灌木林地	64.9248	65.9134	0.9886	1.52
		0307	其他林地	0.894	0.894	0	0
04	草地	0401	天然牧草地	85.8225	84.9879	-0.8346	-0.97
		403	人工牧草地	0	4.1322	4.1322	纯增
		0404	其他草地	6.1901	5.2273	-0.9628	-15.55
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.5734	0	-0.5734	-100
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0345	0	-0.0345	-100
10	交通运输用地	1006	农村道路	2.7885	2.7885	0	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.078	0.078	0	0
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0303	0.0303	0	0
		1206	裸土地	2.7155	0	-2.7155	-100
合计				307.8081	307.8081	0	/

三、水土资源平衡分析

(一) 土源平衡分析

1、需土分析

(1) 采空塌陷区

伊丰煤矿采空塌陷区地表土壤破坏程度一般不严重，本方案设计采用原址回填裂缝的方法恢复塌陷区土地，无需覆土。

(2) 回填井筒

根据测算工业场地主、副、回风斜井三条井筒共需回填黄土 807.44m³。

(3) 覆土、挡水围堰、修复边坡用土

根据测算，工业场地覆土需土 1726m³；火工库覆土需土 30m³；进场道路覆土需土 1812m³；排矸场排矸场修复水蚀冲沟、覆土、设置挡水围堰需土 4518m³；地表采石损毁区 1~地表采石损毁区 3 覆土需土 21944m³。

综上所述伊丰煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程共需土源 30837.44m³，详细情况见表 4-8。

表 4-8 治理工程需土量统计表

治理单元	需土工程名称	单位	需土量
工业场地	井筒回填黄土	m ³	807.44
	覆土	m ³	1726
火工库	覆土	m ³	30
进场道路	覆土	m ³	1812
排矸场	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200
	边坡覆土	m ³	836
	平台覆土	m ³	2280
	设置挡水围堰	m ³	202
地表采石损毁区 1	边坡覆土	m ³	1455
	坑底覆土	m ³	754
地表采石损毁区 2	边坡覆土	m ³	722
	坑底覆土	m ³	335
地表采石损毁区 3	边坡覆土	m ³	10008
	坑底覆土	m ³	8670
合计		m ³	30837.44

2、可供土源

伊丰煤矿矿区内无取土点，与内蒙古建恒工程建设有限公司签订购土协议，由内蒙古建恒工程建设有限公司提供覆土土源，以保证土源充足。

3、供需平衡分析

综上所述，伊丰煤矿复垦责任区土源不足，需外购土源，与内蒙古建恒工程建设有限公司签订购土协议，由内蒙古建恒工程建设有限公司提供覆土土源，可保证伊丰煤矿复垦责任区用土土源。

（二）水资源平衡分析

1、水资源需求量分析

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水处理站处理后的水，不足部分拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，项目区复垦植被选取草木犀、紫花苜蓿、柠条锦鸡儿，区内丰水年降水量为 518.4mm，枯水年降水量为 227.1mm，多年平均降水量为 361.8mm，基本满足半干旱草原区天然牧草需水量 300mm-690mm 的要求，且采空塌陷区损毁植被相对较轻，植被自然恢复条件较好，故采空塌陷区恢复的草地，雨季前撒播草籽，主要依靠自然降雨量维持生产。

伊丰煤矿工业场地、火工库、进场道路、排矸场、地表采石损毁区 1~地表采石损毁区 3 损毁植被较严重，共恢复灌木林地 1.8023hm²，恢复人工牧草地 4.4410hm²，为尽快恢复植被，恢复土地生产力，林地、草地每年灌溉 2 次，灌溉时间为每年的 4 月-9 月，林地灌溉定额为 625m³/hm²，草地灌水定额为 400m³/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（hm²）；

M—灌溉定额（m³/hm²）；

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：

$$W=[2 \times (1.8023 \times 625) + 2 \times (4.4410 \times 400)] / 0.95 = 0.6111 \text{ 万 m}^3。$$

由上述计算可知项目区年需水量约为 0.6111 万 m³，管护 3 年共需水量为 1.8333 万 m³，

2、水资源供量分析

伊丰煤矿矿井正常涌水量 92.4m³/h，按 60%复用水量计为 55.4m³/h，矿井水处理站处理规模为 200m³/h；矿井工业场地生产生活污水排放量为 320.94m³/d，按 95%复用水量计为 304.89m³/d，矿区工业场地生产生活污水处理能力为 200m³/h；工业场地

内建有储水池储存处理水，故矿井正常涌水情况下，每天可获得矿井水处理水 1329.6m³、工业场地生产生活污水处理水 304.9m³，合计每天可利用水量为 1634.5m³，每年浇水会集中在 7-9 月中的两个月，每月 30d 全负荷处理水，每月可供处理水为 4.9035 万 m³。考虑到矿井涌水量降低，水处理站不能满负荷工作，按每月 10 天全负荷处理水，每月可供处理水为 1.6345 万 m³。

3、供需平衡分析

综上所述，伊丰煤矿复垦责任区管护水源主要来自矿井水、生活污水的处理水，根据前述分析，矿井处理水基本可以满足灌溉要求，矿山闭坑后水源有所不足，不足部分外购拉运水解决。

四、土地复垦质量要求

矿区位于鄂尔多斯高原东部，波状沙丘和丘陵沟谷为矿区主要地貌类型，区内地势起伏，水土流失严重，矿区干旱缺水。根据中华人民共和国国土资源部编制的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定，结合项目区的实际情况，土地损毁程度的预测分析，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖、施有机肥、翻耕等工程技术措施和栽植林木、撒播草籽等生物措施，达到与周围环境相匹配的状况，土地复垦质量标准见表 4-9。

表 4-9 黄土高原区土地复垦质量要求

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
耕地	旱地	地形	地面坡度/(°)	≤25
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80, 土石山区≥30
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	壤土至粘壤土
			砾石含量/%	≤10
			pH 值	6.0-8.5
			有机质/%	≥0.5
			电导率/(dS/m)	≤2
		配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
林网				
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平		
林地	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤25
			pH 值	6.0-8.5
			有机质/%	≥0.5
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求	
		郁闭度	≥0.30	
草地	人工牧草地	地形	地面坡度/(°)	≤20
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.40
			土壤质地	壤土至粘壤土
			砾石含量/%	≤10
			pH值	6.5-8.5
			有机质/%	≥0.5
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度/%	≥30
产量/(kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平			

复垦责任区内损毁土地复垦方向主要为耕地、灌木林地、人工牧草地，采空塌陷区采取原址恢复，基本不改变原土地类型（但裸土地、不留续使用采矿用地、宅基地需进行复垦治理），相关复垦质量标准见表 4-10。

表 4-10 本方案土地复垦质量要求

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
耕地	旱地	地形	地面坡度/(°)	≤5
		土壤质量	有效土层厚度/cm	100
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	壤土至粘壤土
			砾石含量/%	≤5
			pH值	6.0-8.5
			有机质/%	≥0.5
			电导率/(dS/m)	≤2
		配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
林网				
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平		
林地	灌木林地	有效土层厚度/cm	50	
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5	
		土壤质地	砂土至砂质粘土	
		砾石含量/%	≤25	
		pH值	6.0-8.5	
		有机质/%	≥0.5	
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求	
郁闭度		≥0.30		
草地	人工牧草	地形	地面坡度/(°)	≤20
		土壤质量	有效土层厚度/cm	50

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
地		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.40
		土壤质地	壤土至粘壤土
		砾石含量/%	≤10
		pH 值	6.5-8.5
		有机质/%	≥0.5
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
	生产力水平	覆盖度/%	≥60
		产量/(kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

针对《方案》复垦责任区提出本方案土地复垦的质量要求如下：

1、耕地复垦质量要求

本方案耕地复垦主要恢复为旱地，要求如下：

①田面坡度小于 5°。

②有效土层厚度 1.0m、土壤容重≤1.45g/cm³、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量小于 5%。

③pH 值 6.0-8.5、有机质≥0.5%、电导率≤2%，排水、道路、林网达到当地标准。

④考虑到恢复旱地区域为新覆土，肥力达不到旱地的要求，所以需施有机肥（75t/hm²），并翻耕深施，植被先种植牧草（苜蓿草），熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用。三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

⑤采空塌陷区的旱地采取原址恢复的办法恢复耕地，主要措施为施有机肥（75t/hm²），并翻耕深施，并交由村民种植。

2、林地复垦的质量要求

本方案林地复垦主要恢复为灌木林地，要求如下：

（1）灌木林地平整后地面，有效土层厚度 0.5m。

（2）灌木选择柠条锦鸡儿，灌木苗栽植行株距为 2×2m，每 2 株苗植 1 坑，树穴穴口直径 0.6m，穴深 0.8m。

（3）土壤容重≤1.5g/cm³、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量≤25%。土壤 pH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质>0.5%。

（4）3~5 年后林木成活率达到 80%以上。郁闭度≥0.30。

（5）企业加强后期管护，加强防治病、虫害措施，做好防治退化措施，每年管护 2 次，死苗、枯苗及时补种；

3、草地复垦质量要求

本方案草地复垦主要复垦为人工牧草地，要求如下：

- (1) 有效土层厚度 0.5m、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量 $\leq 10\%$ ，土壤 pH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质 $> 0.5\%$ 。
- (2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（草木樨、紫花苜蓿）；
- (3) 用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- (4) 有防治病、虫害措施和退化措施；
- (5) 复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平。
- (6) 具有生态稳定性和自我维持力。

4、生态恢复标准

根据《土地复垦技术标准（试行）》对本项目区土地制定生态恢复标准如下：

(1) 采空塌陷区

现状采空塌陷区、预测采空沉陷区、近 5 年预测采空塌陷区土地复垦：对矿山开采损毁的土地资源进行原址复垦，使其基本恢复原有的土壤生长功能。治理工程结束后，裂缝将全部平整回填，回填后，应基本与原始地形地貌一致。种草恢复植被，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平，此外将采空塌陷区范围内的宅基地、裸土地、不留续使用的采矿用地恢复为人工牧草地。

(2) 各类场地

工业场地、火工库、进场道路待矿山开采结束后，对这些区域无土地使用证部分进行土地复垦，平整、翻耕复垦为灌木林地、人工牧草地，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平。

(3) 排矸场和地表采石损毁区

排矸场修复水蚀冲沟和损毁边坡，覆土、恢复为人工牧草地，地表采石损毁区 1~地表采石损毁区 3 三处地表采石损毁单元利用堆积块石等回填垫坡、地形整形平整、覆土、复垦为灌木林地、人工牧草地，复垦后，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护的目标任务

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

针对本矿山的实际情况，对矿山建设和生产中引发的地质灾害提出预防保护措施，矿山开采对含水层影响的保护措施，对采空区、地表建设工程、其他损毁等对地形地貌景观破坏的预防措施及水土环境污染状况提出预防保护措施，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）土地复垦预防的目标任务

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

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

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

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

二、主要技术措施

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

（一）矿山地质灾害预防措施

- 1、对矿山开采过程中采空区上部形成采空塌陷区设置警示牌、永久界桩。
- 2、建立地质灾害监测网，加强对采空塌陷地质灾害的监测，主要监测采空塌陷区地表移动变形、沉降值、裂缝发育情况等参数。
- 3、加强安全生产管理，预防巷道坍塌、瓦斯爆炸等灾害。
- 4、针对新形成的采空区地表加强巡查力度，发现采空塌陷地裂缝，及时回填平整。

（二）含水层保护措施

- 1、定期对矿区地下水水位进行监测。
- 2、统计矿井疏干排水量、疏干排水面积。

（三）地形地貌景观保护措施

- 1、按照设计合理处置煤矸石，煤矸石部分回填采空区和井下排矸巷，部分与中政国恒（内蒙古）环保科技有限公司签订矸石处理协议进行综合利用，矿区范围内不新设排矸场。
- 2、矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。
- 3、节约用地，尽量减少新增损毁土地。
- 4、做好巡查管理，禁止其他主体无故破坏、损毁矿区土地。

（四）水土污染预防

- 1、提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。
- 2、定期对地下水水质进行监测。
- 3、定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物，禁止污水外排。

（五）土地损毁预防控制措施

- 1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。
- 2、对水土流失较严重的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地整平、及其他工程措施来防止水土流失。

3、对可能被损毁的耕地、林地、草地等，应进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

三、主要工程量

本方案关于矿山地质环境保护与土地损毁预防措施主要以监测、前期规范化生产为主，监测工程量计入本章第六节矿山地质环境监测工程量。

第二节 矿山地质环境治理

一、目标任务

通过对已出现的矿山地质问题进行整治，对潜在的矿山地质问题通过预设工程措施予以消除是矿山地质环境治理的主要目的。根据本项目的实际情况，矿山地质环境治理的主要工程包括：针对采空塌陷地质灾害，及时对地裂缝进行回填平整治理，恢复土地的使用功能。通过开展矿山地质灾害治理工程，消除地质灾害隐患，确保矿山安全生产，并设置永久界桩、设置警示牌警示人员不得入内；矿山开采结束后需对3条井筒及时进行封堵、并报送相关管理部门验收。

二、工程设计及技术措施

（一）工程设计

现状采空塌陷区：采空塌陷区外围设置警示牌、永久界桩，警示人员注意安全。

预测采空塌陷区：采空塌陷区外围设置警示牌、永久界桩；回填、平整地裂缝。

工业场地：矿山开采结束，经应急部门安全验收通过后，对工业场地内的主斜井、副斜井、回风斜井三条井筒及时进行封堵，封堵后井口位置设置封堵井口标识牌。

排矸场、3处地表采石损毁区：开采时与采空塌陷区一同进行采空塌陷地质灾害及相关监测。

火工库、进场道路：位于保护煤柱上方，需做好相关巡查工作。

（二）技术措施

1、回填裂缝工程

塌陷裂缝和地表沉陷是伊丰煤矿地表变形的主要表现形式，根据以往本矿治理工作经验，以及当地自然条件等，本方案确定裂缝区回填工程主要为利用裂缝两侧表层沙土就近削高填低，直接推土、挖取土方回填，具体回填地裂缝时采用人工作业为主的方式，本着就近取土、随用随取的原则，并适当需进行夯实。

（1）现状采空塌陷区

现状采空塌陷区范围包括：**已治理未验收采空塌陷区范围**，面积合计 29.0756hm²，现状采空塌陷区（即已治理未验收采空塌陷区），经过前期治理恢复及 7 年多的沉陷稳定，进入开采沉陷残余下沉期，采空塌陷区基本趋于稳定，地表现状无裂缝，残余下沉量相对较小，故不设计回填裂缝工程。

（2）预测采空塌陷区

预测采空塌陷区投影面积为 408.4066hm²，累计形成采空塌陷区 658.9777hm²，根据本矿及周边煤矿治理经验值，预测地裂缝的面积约占预测采空塌陷区**累计面积**的 6%。预估其塌陷裂缝面积 39.5386hm²，回填地裂缝主要采用人工作业，本着就近取土、随用随取的原则，采用削高填低的方法进行，并适当需进行夯实。回填平整工作影响外扩面积取实际产生裂缝面积的 30%，因此回填平整面积为 51.4002hm²，回填平整厚度按 0.2m 估算。

（3）近 5 年预测采空塌陷区

近 5 年预测采空塌陷区投影面积 291.6095hm²，累计形成采空塌陷区面积 297.7451，具体表现为地面沉陷并伴生地裂缝，地裂缝面积按近 5 年预测采空塌陷区累计面积面积 6%计算，为 17.8647hm²。回填地裂缝主要采用人工作业，本着就近取土、随用随取的原则，采用削高填低的方法进行，并适当需进行夯实。回填平整工作影响外扩面积取实际产生裂缝面积的 30%，因此回填平整面积为 23.2241hm²，回填平整厚度按 0.2m 估算。

2、封堵井口

矿山开采结束后，煤矿应严格按照井工闭坑的相关规定，对井筒内部进行处理。本矿工业场地内有主斜井、副斜井、回风斜井三条井筒，本方案仅对封堵井口进行设计如下：

（1）斜井封堵

本矿工业场地内有主斜井、副斜井、回风斜井 3 条斜井，矿山开采结束后需对斜井井筒进行封堵，采用全井筒回填，回填料为黄土和煤矸石（确保回填料无污染），封堵时井筒内巷道支护井壁的所有设施不得拆除，首先在斜井与井筒联络的巷道口预先施工一道 0.8m 厚的浆砌石挡渣墙，回填矸石至距井口下 20m 处，再浇筑一道 1.5m 厚的混凝土内密闭墙（需满足承重要求，故加厚），内密闭墙墙体外缘要接帮接顶，使用挖掘机倒运黄土，利用黄土将斜巷从井口向下夯填 20m 范围，压实系数不小于 0.94，最后在井口浇筑 1.0m 厚的混凝土外密闭挡墙将井口封死，封堵后井口设置标

识牌（示意图见图 5-1）。

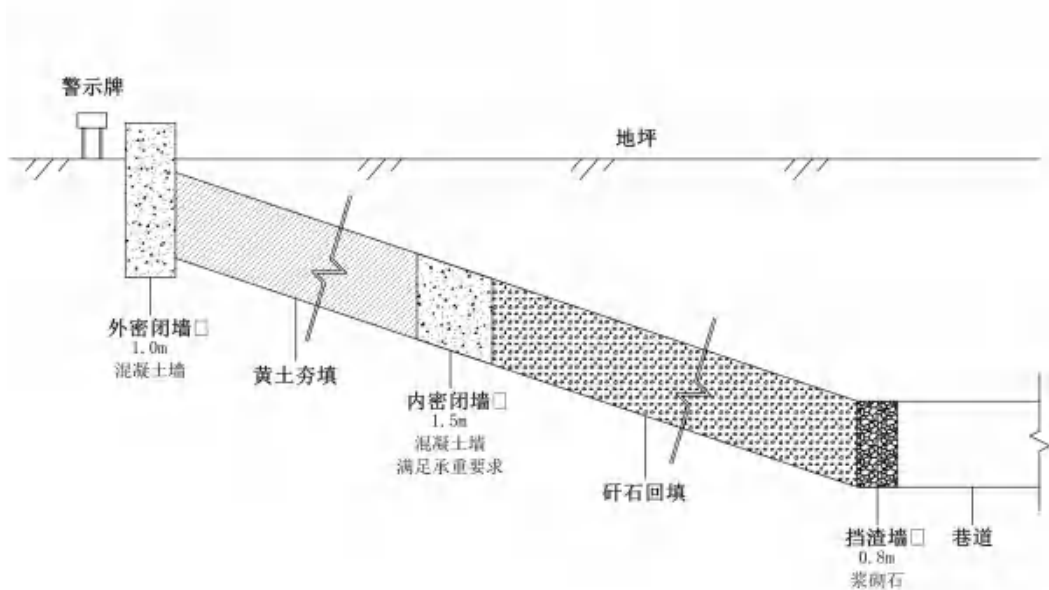


图 5-1 斜井井筒封闭设计示意图

注：井筒封闭要严格按照相关规范和有关部门要求进行封闭，隐蔽工程需经过相关部门验收合格后方可回填处理，回填完毕后需有关部门进行最终验收。

3、设置警示牌和永久界桩

(1) 警示牌

在采空塌陷区边界处、主要道路两侧设置警示牌，以防止行人等掉入坑内，造成不必要的伤亡。警示牌利用矿山现有的铁皮（木板）制作，牌面尺寸为 0.8m×0.5m。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

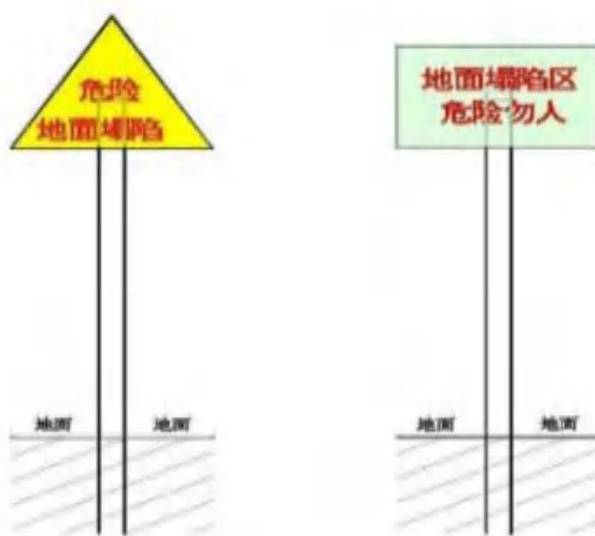


图 5-2 警示牌结构示意图

具体设置警示牌时，布设位置应根据矿山开采进度而定，及时在开采形成的采空

塌陷区外围进行布设，布设时应兼顾区内已有的农村道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显，警示牌布设间距一般为 200m（见图 5-2）。

（2）永久界桩

在整个矿区采空区永久边界外围设置永久界桩，用以标识采空区范围。永久界桩规格 120×120×1500mm，永久界桩上标识矿山名称、采空塌陷区永久界桩字样。永久界桩具体设置时，埋于地下 0.7m（冻土层以下），地面出露 0.8m，在采空区外围边界拐点处设置，直线段一般间距为 200m。

三、主要工程量

1、采空塌陷区主要地质环境治理工程量

（1）回填地裂缝工程量

1) 方案服务期回填地裂缝工程量

为了消除地质灾害隐患，设计对预测采空塌陷区地裂缝进行回填，根据前述技术措施计算工程量，预测采空塌陷区回填地裂缝工程量为 102800m³。

2) 方案适用期（近 5 年）回填地裂缝工程量

方案适用期（近 5 年）设计对近 5 年预测采空塌陷区地裂缝进行回填，根据前述技术措施计算工程量，近 5 年预测采空塌陷区回填地裂缝工程量为 46448m³。

（2）设置警示牌工程量

1) 方案服务期设置警示牌工程量

方案服务期内需在现状采空塌陷区、预测采空塌陷区共同的外侧边界设置警示牌，全服务期采空塌陷区投影范围边界长度约 9856m，其中与现状采空塌陷区边界重叠长度约 1246m，根据前述技术措施，警示牌布设间距一般为 200m，故方案服务期内采空塌陷区边界共设置警示牌 49 块，其中现状采空塌陷区永久边界处设置警示牌 6 块，预测采空塌陷区边界未来需补设 43 块警示牌。此外针对与采空塌陷区重叠的农村道路两侧设置警示牌，其中针对现状采空塌陷区范围内的道路设置警示牌 3 块，预测采空塌陷区内的道路两侧未来需补设 31 块警示牌，详细情况见表 5-1。

表 5-1 方案服务期采空塌陷区设置警示牌工程量统计表

回填单元	设置警示牌数量（块）		小计
	采空塌陷区边界	农村道路两侧	
现状采空塌陷区	6	3	9
预测采空塌陷区	43	28	71
合计	49	31	80

注：采空塌陷区边界和道路两侧前期设置警示牌，后期可共用，故不重复设置，如有损毁及时补充设置即可。

2) 方案适用期（近 5 年）设置警示牌工程量

根据前述分析，现状采空塌陷区永久边界处设置警示牌 6 块，近 5 年预测采空塌陷区边界未来需补设 38 块警示牌。此外针对与采空塌陷区重叠的农村道路两侧设置警示牌 28 块，其中针对现状采空塌陷区范围内的农村道路设置警示牌 3 块，详细情况见表 5-2。

表 5-2 方案适用期（近 5 年）采空塌陷区设置警示牌工程量统计表

回填单元	设置警示牌数量（块）		小计
	采空塌陷区边界	农村道路两侧	
现状采空塌陷区	6	3	9
近 5 年预测采空塌陷区	38	25	63
合计	44	28	72

注：采空塌陷区边界和道路两侧前期设置警示牌，后期可共用，故不重复设置，如有损毁及时补充设置即可。

（3）设置永久界桩工程量

1) 方案服务期设置永久界桩工程量

方案服务期内需在现状采空塌陷区、预测采空塌陷区外侧边界设置永久界桩，全服务期采空塌陷区投影范围边界长度约 9856m，其中与现状采空塌陷区边界重叠长度约 1246m，根据前述技术措施，永久界桩布设间距一般为 200m，重要拐点处补设置永久界桩 3 根，故方案服务期内采空塌陷区边界共设置永久界桩 52 根，其中现状采空塌陷区边界与永久边界重叠边界设置永久界桩 8 根，预测采空塌陷区边界未来需补设 44 根永久界桩，采空塌陷区边界前期设置永久界桩均为最外侧边界，后期可共用，故不重复设置。

2) 方案适用期（近 5 年）设置永久界桩工程量

根据前述分析，现状采空塌陷区永久边界处设置永久界桩 8 根，近 5 年预测采空塌陷区边界未来需补设 39 根永久界桩。

2、工业场地主要地质环境治理工程量

（1）井口封堵工程量

主、副、回风斜井断面面积分别为 10.48m²、16.14m²、11.33m²，长度分别为 248.8m、508m、150m，根据前述技术措施计算封堵井口工程量如下表所示。

表 5-3 封堵井口工程量统计表

井筒名称	长度（m）	净断面面积（m ² ）	挡渣墙（m ³ ）	内密闭墙（m ³ ）	外密闭墙（m ³ ）	回填黄土（m ³ ）	回填矸石（m ³ ）
主斜井	248.8	10.48	8.38	15.72	10.48	222.98	2382.1
副斜井	508	16.14	12.91	24.21	16.14	343.40	7852.11
回风斜井	150	11.33	9.06	17.00	11.33	241.06	1455.91

合计	/	/	30.35	56.93	37.95	807.44	11690.12
----	---	---	-------	-------	-------	--------	----------

(2) 设置标识牌

在封堵后的3处井口旁各设置1块标识牌，标明井口名称、封堵方式、封堵时间，标识牌牌面尺寸为1.6m×1.2m，牌面面积为1.92m²。

3、其他损毁单元

其他损毁单元地质环境治理工程主要以监测为主。

综上，方案服务期和适用期内矿山地质环境治理主要工程量见表5-4、5-5。

表 5-4 矿山地质环境治理工程量一览表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
现状采空塌陷区	设置警示牌	块	9	/
	设置永久界桩	根	8	/
预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	102800	推高填低夯填
	设置警示牌	块	71	/
	设置永久界桩	根	44	/
工业场地	回填矸石	m ³	11690.12	无污染物
	回填黄土	m ³	807.44	压实系数0.94
	挡渣墙	m ³	30.35	浆砌石挡墙
	内密闭墙	m ³	56.93	浇筑混凝土墙
	外密闭墙	m ³	37.95	浇筑混凝土墙
	设置标识牌	块	3	/

表 5-5 方案适用期（近5年）矿山地质环境治理工程量一览表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
现状采空塌陷区	设置警示牌	块	9	/
	设置永久界桩	根	8	/
近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	46448	推高填低夯填
	设置警示牌	块	63	/
	设置永久界桩	根	39	/

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取工程和生物措施进行复垦。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。本项目复垦责任范围为423.7215hm²，复垦对象为由于矿山生产建设形成的：现状采空塌陷区、预测采空塌陷区、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）、火工库、进场道路、

排矸场、3处地表采石损毁区。依据土地复垦适宜性评价结果，在《方案》的服务年限内，复垦方向详细情况参见前述表4-5~4-7，复垦率100%。

二、工程设计与技术措施

（一）工程设计

项目区内主要复垦单元为现状采空塌陷区、预测采空塌陷区、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）、火工库、进场道路、排矸场、3处地表采石损毁区。本次土地复垦拟采用的工程设计内容包括拆除、清基、清运建筑垃圾、平整、边坡整形、翻耕、栽植灌木、撒播草籽、设置挡水围堰、设置截排水沟、设置沙柳网格等。各复垦单元设计内容如下：

1、现状采空塌陷区：由于现状采空塌陷区7年前已治理，经过7年多的沉降稳定，基本趋于稳定，地表无裂缝，故不设置回填地裂缝工程，无回填区恢复植被工程，由于矿区土地已征地，复垦责任区不应存在裸土地、农村宅基地和不留续使用的采矿用地，故设计对复垦责任区裸土地、不留续使用的采矿用地撒播草籽恢复植被，对复垦责任区已征地的农村宅基地拆除遗留构筑物、清运建筑垃圾、平整土地、翻耕、撒播草籽恢复植被（与地表损毁单元重叠区域依据地表损毁单元治理）。

2、预测采空塌陷区：预测采空塌陷区设计对回填区域撒播草籽恢复植被，近5年预测采空塌陷区设计对回填区域撒播草籽恢复植被。

3、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）：拆除场地土地使用证范围外及跨土地使用证的所有建构筑物、清理地基及硬化地面和路面，清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，平整场地、翻耕土地、撒播草籽恢复植被。

4、火工库：拆除场地内构筑物、清理地基、清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，平整场地、翻耕土地、栽植灌木、撒播草籽恢复植被。

5、进场道路：清理硬化路面及基层砂石、清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，覆土、撒播草籽恢复植被。

6、排矸场：利用排矸场周边散落的矸石回填垫坡修补损毁区（排矸场损毁区坡底有矸石堆积，不足部分利用沙土补足），边坡整形、覆土、边坡设置沙柳网格、修复边坡顶部补齐挡水围堰、设置排水渠、撒播草籽恢复植被。

7、地表采石损毁区1：利用坑内堆积块石和周边沙土回填垫坡，覆土、边坡设置沙柳网格、撒播草籽恢复植被。

8、地表采石损毁区2：利用坑内堆积块石和周边沙土回填垫坡，覆土、边坡设

置沙柳网格、撒播草籽恢复植被。

9、利用坑内堆积块石和碎石土回填垫坡、平整、覆土、边坡设置沙柳网格、栽植灌木、撒播草籽恢复植被。

（二）技术措施

1、建构筑物及基础拆除、清运

矿山开采结束后，拆除工业场地土地使用证范围外及跨土地使用证的所有建构筑物、清理地基及硬化地面和路面；拆除火工库；清理进场道路硬化路面及基层砂石。

拆除工程主要为工业场地土地使用证范围外的建筑物及其地基清理、进场道路硬化路面及基层砂石清理、火工库构筑物及地基，其中工业场地土地使用证范围外涉及拆除建构筑物包括：地磅及地磅房、围墙及硬化地面，为钢筋混凝土、混凝土、砖混结构构筑物；进场道路涉及拆除建构筑物包括：道路混凝土路面、基层，为混凝土结构构筑物；火工库涉及拆除建构筑物包括：库房及其基础，为砖混和钢筋混凝土结构构筑物，基础多为框架式基础和独立柱基。

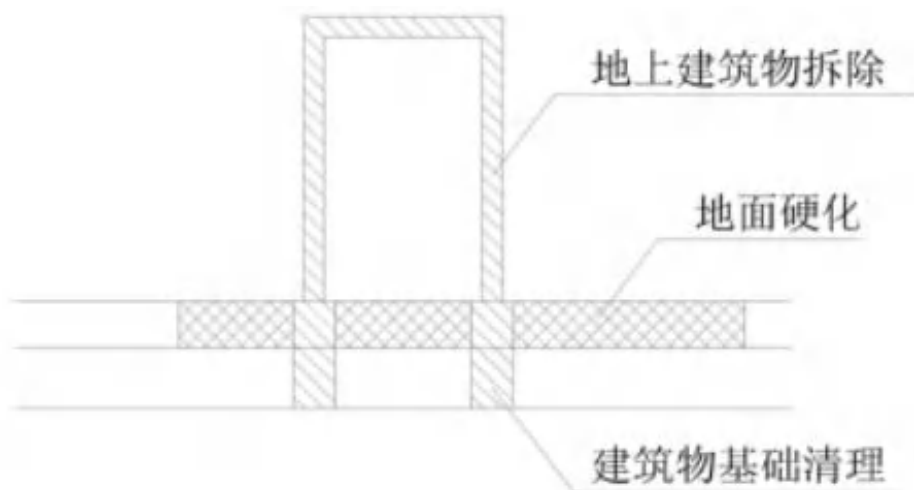


图 5-3 建构筑物拆除意图

拆除的地面建筑多为砖混结构结构构筑物、基础为钢筋混凝土结构、硬化地面和路面属于混凝土构筑物。砖混结构、混凝土结构、钢筋混凝土结构构筑物，设计采用人工与机械相结合的方式拆除，建筑物拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对建筑垃圾进行清理清运，清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，运距按 9.5km 估算。

2、土地整平

根据复垦责任区土地拆除和土地现状不规整的损毁区拟采用推土机、挖掘机等机

械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。

3、回填垫坡

针对地表采石损毁区边坡，利用坑底块石回填垫坡，不足部分外购土源回填垫坡，垫坡坡度为 25° ，块石、碎石土在下，砂土在上，回填垫坡需适当分层夯实，压实

系数取 0.92，每延米回填量 $V=[0.5 \times H (\frac{H}{\tan\beta} - \frac{H}{\tan\alpha})] \div 0.92$ ，回填垫坡治理工程

参见图 5-4 回填垫坡治理示意图。

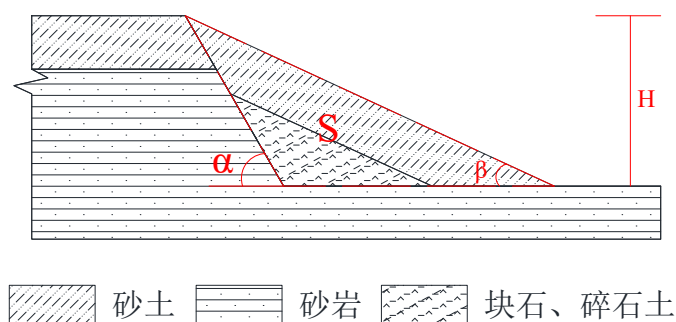


图 5-4 回填垫坡治理示意图

4、施有机肥

针对采空塌陷区的耕地施用农家肥，施用量为 $75t/hm^2$ ，施用方式为自卸汽车拉运，人工均匀撒肥，然后翻耕深施。

5、翻耕工程

针对拆除地表构筑物区域，拆除平整后，由于土地压实，需翻耕松土，土壤翻耕要把握好适耕性，以土壤含水量 15~20%为宜，故翻耕工作一般在当地雨季开始之前进行，以便接纳雨水；翻耕耕深一般大于 30cm，实际耕幅与犁耕幅一致，避免漏耕，选用拖拉机和三铧犁进行翻耕，使农家肥得以深施，进土壤熟化。

6、设置挡水围堰

在排矸场修复后的平台补充设置挡水围堰，挡水围堰土源为外购土源，运距为 0.5~1.0km。挡水围堰高度 1.0m，顶宽 1.0m，底宽 3.0m，内外坡比均为 1:2。此为防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，从而破坏其顶面及边坡。

7、设置排水沟

为了有效防止雨季雨水冲刷坡面，形成冲沟，破坏边坡治理效果，在排矸场修复区坡面设置排水沟，排水沟按上宽 80cm，下底宽 60cm，垂高 70cm 的标准修砌。

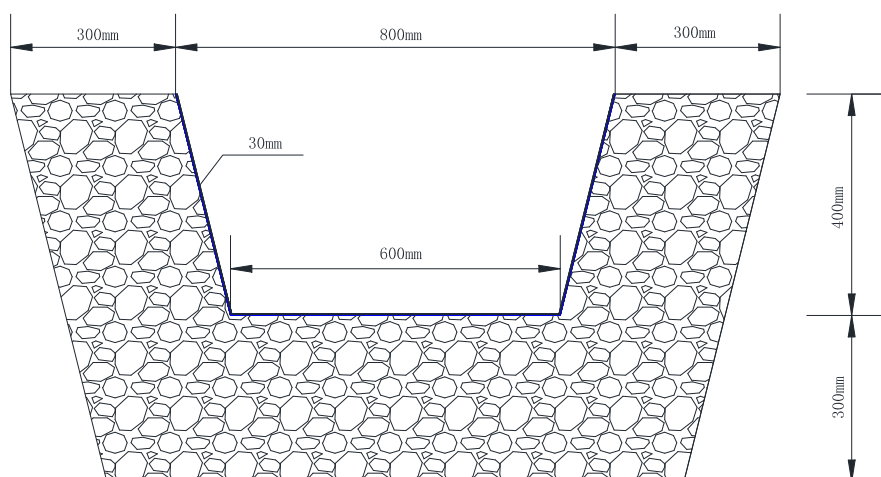


图 5-5 排水沟大样

排水沟用浆砌块石砌筑，石料强度不低于 MU30，砌体所用石材应质地坚实，无风化剥落及裂纹，石料使用前应洗刷干净。浆砌石施工时采用挤浆法作业，保证砂浆饱满，上下石缝相互错开，杜绝通缝、瞎缝等质量通病，采用 M10 砂浆砌筑，M10 砂浆勾缝，沟底和侧壁采用 M10 砂浆抹面，厚度 30mm，砌体应采用铺浆法砌筑，砂浆稠度宜为 3-5cm，当气候变化时，应适当调整，排水沟每间隔 15m 设置一伸缩缝，宽度 20mm，缝间采用沥青砂浆充填。边坡基坑开挖方式采用人工挖掘，挖出的废石土不得随意堆弃可就地摊开、整平，基础开挖时应做好防护措施，基础应进行夯实。

表 5-6 截排水沟工作量计算表

基础开挖	砂砾石垫层	浆砌块石	砂浆抹面	伸缩缝
m ³ /m	m ³ /m	m ³ /m	m ² /m	m ² /15m
0.86	0.12	0.58	1.42	0.58

8、设置沙柳网格

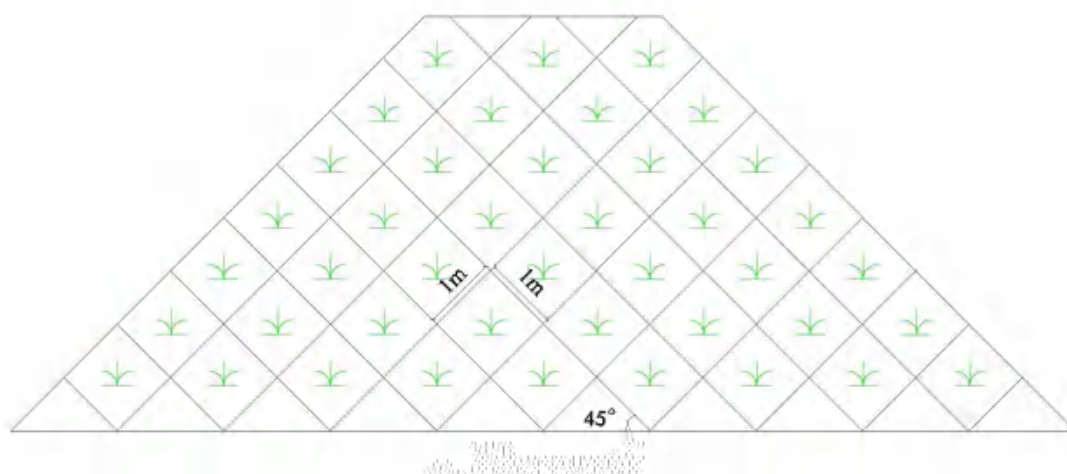


图 5-6 设置沙障和人工种草示意图

对排矸场修复边坡、地表采石损毁区 1 边坡、地表采石损毁区 2 边坡、地表采石损毁区 3 边坡设置沙柳网格，设置沙柳网格的地段按要求进行平整，清除坡面松土、石屑等杂物。测量放出坡脚线，平台控制点等。设计规格沙障呈菱形网格状，边长为 1.0m×1.0m，沿沙丘等高线进行放线，网格状还需沿沙丘垂直等高线方向进行放线，组成完整闭合的方格。并在坡面上挂线或石灰打线放出行列式方格网，方格网与坡脚线成 45 度（或 135 度）角。按照放出的线人工开挖、栽植沙柳。施工时沙柳插条垂直栽植，栽植深 35cm，地上部分露出 15cm，沙柳枝条间距应符合设计要求，两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 0.1m。当早春土壤解冻、芽苞未并放前，或者秋季落叶后选取符合要求的沙柳枝条，截成长 50cm 的插条，直径应符合要求，整齐堆放，随截随插。沙柳插条应保持切口平滑不裂伤，掌握“深插、少露、实埋”的原则。开槽时按照线的方向，用铁锹铲去干土或干沙将苗木及时种在湿土(沙)上，干土（沙）不要回填，回填湿土回填应密实，有利于苗的生长。应从沙丘上部往下并按材料堆放远近顺序施工，以便于材料运送，并避免施工人员不慎踩踏铺设完好的沙柳网格。然后在沙障网格中间撒播草籽恢复植被。详见图 5-6。

9、生物措施

本着适地、适林、适草的种植原则，对破坏区栽植灌木和撒播草籽进行恢复植被，灌木树苗和草种的选择应结合当地的植被类型和生长特性综合考虑，最终选择栽植柠条锦鸡儿，以及草木樨、紫花苜蓿为草籽，现按复垦方向土地类型分述：

（1）耕地复垦措施

复垦责任区涉及耕地复垦主要为旱地，本方案涉及的旱地复垦主要为为采空塌陷区的旱地，本方案采用原址恢复的方法复垦，根据实际情况设计针对采空塌陷区旱地翻耕、施有机肥提高土壤肥力，排水、道路、林网利用原村民设施，不新增工程量，施肥翻耕后移交村民种植。

（2）林地复垦措施

1) 植物品种筛选

根据占补平衡要求，主要针对地表采石损毁区 3 栽植柠条。柠条锦鸡儿别称柠条、柠条锦鸡儿、白柠条等。豆科锦鸡儿属灌木。适应性很强，既耐寒又抗高温。极耐干旱，既抗大气干旱，也较耐土壤干旱，但不耐涝。毛条具有根瘤菌，有固氮性能。生长于半固定和固定沙地，常为优势种。枝叶可作绿肥和饲料，茎皮可制“毛条麻”，开花繁盛，为优良蜜源树种，是西北地区营造防风固沙林及水土保持林的重要树种。柠

柠条锦鸡儿为灌木，有时小乔状，高 1-4m；老枝金黄色，有光泽；嫩枝被白色柔毛。羽状复叶，有 6-8 对小叶；托叶宿存；叶轴脱落；小叶披针形或狭长圆形，先端锐尖或稍钝，有刺尖，灰绿色。花梗密被柔毛，关节在中上部，花萼管状钟形，密被伏贴短柔毛，萼齿三角形或披针状三角形；花冠旗瓣宽卵形或近圆形，稍短于瓣片，耳短小；子房披针形，无毛。荚果扁，披针形，有时被疏柔毛。花期 5 月，果期 6 月。其株丛高大，枝叶稠密，根系发达，具根瘤菌，不但防风固沙、保持水土的作用好，而且枝干、种实的利用价值也较高，是我国荒漠、半荒漠及干旱草原地带营造防风固沙林、水土保持林的重要树种。

2) 种树主要技术措施

灌木整地方式采用穴状整地，树穴穴口直径 0.6m，穴深 0.8m，柠条选用 30cm 高的杯苗，每 2 株苗植 1 坑，灌木苗栽植行株距为 2×2m，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌木林地设计技术指标见表 5-7。

表 5-7 栽植灌木设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			高度 (cm)	种类	株/穴	株/hm ²
柠条锦鸡儿	2	2	30	杯苗	2	5000

3) 抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

(3) 草地复垦措施

按照“因地制宜、因地适树”的原则，草籽选择草木樨、紫花苜蓿。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 PH 值 4.5-9.0。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬，生长速度快，每年可刈割 2~3 次。生育期可长达 98~118 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

紫花苜蓿生态学特征：紫花苜蓿为多年生草本植物，植株高度一般在 30-100cm 之间。叶片为羽状复叶，小叶形状为倒卵形或长椭圆形，叶缘有三分之一区域带有锯齿，其余部分则为全缘。花色多为紫色或深紫色，聚集成短总状花序，腋生于植株顶部。其根系发达，主根粗大，深入土层约 2-6m，侧根则主要生长在 20-30cm 深的土层中。根颈部膨大，并且有许多幼芽。偏好温暖湿润的环境，但在寒冷和干旱的地区

生长较弱。它对土壤的要求不高，能在酸性到中性的 pH 值范围内生长。此外紫花苜蓿具有较强的耐寒能力，能够耐受低温下的生长，具有广泛的适应性，能够在温和至半干旱的环境中生长。它喜欢温暖、半干燥和半湿润的气候条件，以及疏松、排水良好的土壤，耐旱能力较强，但其耐寒能力也会受到土壤中储碳量多少的影响。紫花苜蓿也具有独特的繁殖策略，这在其生态系统中使其具有较高竞争力。它通过根瘤固氮，增强了其在不同生态系统中的生存能力。

1) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 2~3cm，紫花苜蓿：草木樨撒播比例为 1:1，撒播量为 60kg/hm²。

2) 撒播技术：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，采用人工均匀撒播的方式，采取两次或多次播种。

三、主要工程量

1、采空塌陷区裸土地、农村宅基地治理

(1) 采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地治理

复垦责任区地表损毁单元以外(地表损毁单元内的裸土地依据地表损毁单元治理工程治理)，采空塌陷区范围内的裸土地(1.7585hm²)和不留续使用采矿用地(0.5673hm²)面积合计 2.3258hm²，撒播草籽恢复植被，合计撒播草籽面积 2.3258hm²，撒播草籽 140kg。

(2) 采空塌陷区遗留宅基地治理

采空塌陷区范围内的农村宅基地面积合计 0.1979hm²，遗留构筑物、危房面积合计 833m²，构筑物平均高度 3m，为砖混构筑物，估算拆除砖混构筑物工程量 743m³，考虑砖混和混凝土构件拆除后存在松散系数，实际建筑垃圾发生量系数按 1.18 记，形成建筑垃圾方量为 877m³，清运建筑垃圾 877m³，平整土地厚度 0.3m，测算工程量为 594m³，翻耕土地 0.1979hm²，撒播草籽 0.1979hm²，撒播草籽 12kg。

2、现状采空塌陷区

现状采空塌陷区植被经 7 年多的沉陷，现状采空塌陷区基本趋于稳定，地表植被经多年自然恢复，植被覆盖度和长势良好，故不设计复垦工程。

3、预测采空沉陷区

(1) 预测采空塌陷区

1) 回填裂缝区恢复植被

预测采空沉陷区平整面积为 51.4002hm^2 ，撒播草籽恢复植被 51.4002hm^2 ，合计撒播草籽 3084kg 。

2) 耕地复垦

预测采空塌陷区内旱地面积合计 3.1048hm^2 ，设计翻耕松土面积 3.1048hm^2 ，施有机肥 233t 。

(2) 近 5 年预测采空塌陷区

1) 回填裂缝区恢复植被

近 5 年预测采空沉陷区平整面积为 23.2241hm^2 ，撒播草籽恢复植被 23.2241hm^2 ，合计撒播草籽 1393kg 。

2) 耕地复垦

近 5 年预测采空塌陷区内损毁旱地面积合计 1.5743hm^2 ，设计翻耕松土面积 1.5743hm^2 ，施有机肥 118t 。

4、工业场地（土地使用证外部分）

(1) 拆除建构筑物

工业场地土地使用证范围外涉及拆除建构筑物包括：西门房、地磅及地磅房、围墙及硬化地面。其中西门房、地磅房和围墙为砖混构筑物，西门房、地磅房建筑面积合计 73m^2 ，构筑物平均高度 3m ，围墙长 368m ，高 3m ，厚度均按 0.37m 估算，合计拆除砖混构筑物 642m^3 ；硬化地面为混凝土构筑物，面积合计 3250m^2 ，厚度按 0.3m 估算，合计拆除混凝土构筑物 975m^3 ；地磅基础为钢筋混凝土构筑物，地磅基础面积 128m^2 ，钢筋混凝土基础深度按 1m 估算，合计拆除钢筋混凝土构筑物 128m^3 。地磅钢结构构筑物拆除由回收单位负责，本方案不计算该部分构筑物的拆除清运工作。

(2) 清运

根据前述统计结果工业场地共拆除建筑 1745m^3 ，考虑砖混和混凝土构件拆除后存在松散系数，实际建筑垃圾发生量系数按 1.18 记，形成建筑垃圾方量为 2059m^3 ，设计使用装载机装车，自卸汽车拉运至当地生活垃圾填埋场处理，清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，运距按 9.5km 估算。

(3) 平整

由于基础拆除会形成坑穴，故对拆除后的场地进行平整，平整面积为 0.6307hm^2 ，平整厚度平均按 0.3m 记，平整工程量为 1892m^3 。

(4) 覆土

由于拆除构筑物区域土壤质地较差，故针对拆除构筑物的区域进行覆土，拆除构筑物面积合计 3451m²，覆土厚度为 0.5m，合计覆土 1726m³，土源需外购。

(5) 撒播草籽

工业场地恢复人工牧草地面积 0.6307hm²，撒播草籽 38kg。

5、火工库

(1) 拆除构筑物

火工库拆除构筑物包括：库房两处和围墙。均为砖混构筑物，库房建筑面积 60m²，平均高度 3m，厚度均按 0.37m 估算，围墙长 683m，高 3m，厚度按 0.24m 估算，合计拆除砖混构筑物 570m³；库房基础为混凝土构筑物，按 1m 深度估算，拆除混凝土构筑物 60m³。

(2) 清运

根据前述统计结果火工库共拆除建筑 630m³，考虑砖混和混凝土构件拆除后存在松散系数，实际建筑垃圾发生量系数按 1.18 记，形成建筑垃圾方量为 743m³，设计使用装载机装车，自卸汽车拉运至当地生活垃圾填埋场处理，清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，运距按 9.5km 估算。

(3) 平整

由于基础拆除会形成坑穴，故对拆除后的场地进行平整，平整面积为 0.0683hm²，平整厚度平均按 0.3m 记，平整工程量为 205m³。

(4) 覆土

由于拆除构筑物区域土壤质地较差，故针对拆除构筑物的区域进行覆土，拆除构筑物面积合计 60m²，覆土厚度为 0.5m，合计覆土 30m³，土源需外购。

(5) 栽植灌木

工业场地恢复灌木林地面积 0.0683hm²，每公顷栽植 5000 株，合计栽植柠条锦鸡儿杯苗 342 株。

6、进场道路

(1) 拆除

进场道路面积 3623m²，混凝土面层厚度按 0.3m 估算，拆除混凝土构筑物 1087m³，砂石垫层厚度按 0.2m 估算，清理砂石垫层方量 725m³。

(2) 清运

进场道路共拆除构筑物 1087m³，考虑混凝土构件拆除后存在松散系数，实际建

建筑垃圾发生量系数按 1.18 记，计算共产生建筑垃圾方量为 1283m^3 ，清理砂石垫层 725m^3 。故合计清运建筑垃圾 2008m^3 ，设计使用装载机装车，自卸汽车拉运至当地生活垃圾填埋场处理，清运至当地生活垃圾填埋场处理由伊旗乌兰木伦环保站处置，运距按 9.5km 估算。

(3) 覆土

由于道路曾压实处理，原土壤理化性质不佳，故需覆土，该区域恢复为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土方量为 1812m^3 。

(4) 撒播草籽

进场道路覆土后，恢复人工牧草地面积 0.3623hm^2 ，撒播草籽 22kg 。

7、排矸场

(1) 回填垫坡修复边坡

排矸场西南部损毁区为原排矸场开挖破坏，挖出矸石堆放于排矸场下方，方量约为 16700m^3 ，回填矸石垫坡方量为 16700m^3 ，运距为 50m ；排矸场中部、背部水蚀破坏区面积合计 1200m^2 ，修复边坡厚度平均按 1m 估算，回填土源需外购，方量为 1200m^3 。

(2) 覆土

针对西南部损毁修复区覆土，边坡覆土面积 0.1673hm^2 ，厚度 0.5m ，覆土 836m^3 ，平台和坡底平地覆土面积 0.4559hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土厚度 2280m^3 。

(3) 修复挡水围堰

修复排矸场平台部分补设挡水围堰 101m ，施工具体参见前述技术措施。

(4) 补设排水渠

排矸场 3 处损毁区，共补设 4 条排水沟，长度合计 129m 。

(5) 设置沙柳网格

排矸场修复边坡面积合计 0.2872hm^2 ，设置沙柳网格面积 0.2872hm^2 。

(6) 撒播草籽

针对排矸场损毁区撒播草籽恢复植被，恢复面积 0.7933hm^2 ，撒播草籽 48kg 。

8、地表采石损毁区 1

(1) 回填垫坡

地表采石损毁区 1 边坡长度约 126m ，边坡平均高度 3m ，边坡平均坡度 70° ，垫坡目标坡度 25° ，垫坡压实系数 0.92 ，根据前述技术措施，每延米回填垫坡工程

量为 8.7m^3 ，估算需回填物质 1096m^3 ，利用坑内块石回填垫坡工程量 140m^3 ，运距为 30m ；利用地表采石损毁区 3 内碎石土回填垫坡工程量 956m^3 ，运距均为 950m 。

(2) 覆土

地表采石损毁区 1 边坡和坑底均需覆土，坑底面积 0.1508hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土工程量为 754m^3 ，边坡面积 0.2910hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土工程量为 1455m^3 ，土源外购。

(3) 设置沙柳网格

地表采石损毁区 1 边坡全部设置沙柳网格，工程量为 0.2910hm^2 ，具体依据前述技术措施进行施工。

(4) 撒播草籽

地表采石损毁区 1 恢复人工牧草地面积 0.4418hm^2 ，需撒播草籽 0.4418hm^2 ，撒播草籽 27kg 。

9、地表采石损毁区 2

(1) 回填垫坡

地表采石损毁区 2 边坡长度约 95m ，边坡平均高度 3.5m ，边坡平均坡度 80° ，垫坡目标坡度 25° ，垫坡压实系数 0.92 ，根据前述技术措施，每延米回填垫坡工程量为 13.11m^3 ，估算需回填物质 1246m^3 ，利用坑底块石回填垫坡工程量 84m^3 ，运距 30m ，利用地表采石损毁区 3 内碎石土回填垫坡工程量 1162m^3 ，运距为 860m 。

(2) 覆土

地表采石损毁区 2 边坡和坑底均需覆土，坑底面积 0.0669hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土工程量为 335m^3 ；边坡面积 0.1444hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土工程量为 722m^3 ，土源外购。

(3) 设置沙柳网格

地表采石损毁区 2 边坡全部设置沙柳网格，工程量为 0.1444hm^2 ，具体依据前述技术措施进行施工。

(4) 撒播草籽

地表采石损毁区 2 恢复人工牧草地面积 0.2113hm^2 ，需撒播草籽 0.2113hm^2 ，撒播草籽 13kg 。

10、地表采石损毁区 3

(1) 回填垫坡

地表采石损毁区 3 边坡长度约 910m，边坡平均高度 2.5m，边坡平均坡度 60°，垫坡目标坡度 25°，垫坡压实系数 0.92，根据前述技术措施，每延米回填垫坡工程量为 5.33m³，估算需回填物质 4850m³，坑内块石回填垫坡工程量 1200m³，运距为 100m；坑内碎石土回填垫坡工程量 3650m³，运距为 100m；其中 2118m³ 碎石土运往地表采石损毁区 1 和地表采石损毁区 2 回填垫坡（此处不计量），剩余 1832m³ 碎石土，用于坑底整平，整平工程量 1832m³，运距 100m。

(2) 覆土

地表采石损毁区 3 边坡覆土面积 2.0016hm²，覆土厚度 0.5m，边坡覆土工程量为 10008m³；坑底面积 1.7340hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量为 8670m³，土源外购。

(3) 设置沙柳网格

地表采石损毁区 3 边坡全部设置沙柳网格，工程量为 2.0016hm²，具体依据前述技术措施进行施工。

(4) 栽植灌木

地表采石损毁区 3 坑底恢复灌木林地面积 1.7340hm²，每公顷栽植 5000 株，合计栽植柠条锦鸡儿杯苗 8670 株。

(5) 撒播草籽

地表采石损毁区 3 边坡恢复人工牧草地面积 2.0016hm²，需撒播草籽 2.0016hm²，撒播草籽 120kg。

综上所述，本方案土地复垦工程量统计见表 5-8，复垦耕地范围拐点坐标见表 5-9。

表 5-8 矿山土地复垦工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585	60kg/hm ²
	不留续使用采矿用地撒播草籽	hm ²	0.5673	60kg/hm ²
	农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743	砖混
	清运建筑垃圾	m ³	877	运距 9.5km
	平整	m ³	594	/
	翻耕	hm ²	0.1979	/
	农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979	60kg/hm ²
预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	51.4002	60kg/hm ²
	翻耕	hm ²	3.1048	/
	耕地施有机肥	t	233	75t/hm ²
工业场地 (土地使用证外部分)	砖混构筑物拆除	m ³	642	/
	混凝土构筑物拆除	m ³	975	/
	钢筋混凝土构筑物	m ³	128	/
	建筑垃圾清运	m ³	2095	运距 9.5km
	平整	m ³	1892	0.3m
	覆土	m ³	1726	0.5m

	撒播草籽	hm ²	0.6307	60kg/hm ²
火工库	砖混构筑物拆除	m ³	570	/
	混凝土构筑物拆除	m ³	60	/
	建筑垃圾清运	m ³	743	运距 9.5km
	平整	m ³	205	0.3m
	覆土	m ³	30	0.5m
	栽植柠条杯苗	株	342	每穴 2 株
进场道路	混凝土构筑物拆除	m ³	1087	/
	砂石垫层清理	m ³	725	/
	建筑垃圾清运	m ³	2008	运距 9.5km
	覆土	m ³	1812	0.5m
	撒播草籽	hm ²	0.3623	60kg/hm ²
排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	运距 50m
	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	土源外购
	边坡覆土	m ³	836	0.5m
	平台覆土	m ³	2280	0.5m
	设置挡水围堰	m	101	/
	设置排水渠	m	129	/
	设置沙柳网格	hm ²	0.2872	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.7933	60kg/hm ²
地表采石损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	956	运距 950m
	边坡覆土	m ³	1455	0.5m
	坑底覆土	m ³	754	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.2910	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.4418	60kg/hm ²
地表采石损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	1162	运距 860m
	边坡覆土	m ³	722	0.5m
	坑底覆土	m ³	335	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.1444	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.2113	60kg/hm ²
地表采石损毁区 3	块石回填垫坡	m ³	1200	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	3650	运距 100m
	平整	m ³	1832	100m
	边坡覆土	m ³	10008	0.5m
	坑底覆土	m ³	8670	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	2.0016	1×1m
	栽植柠条杯苗	株	8670	每穴 2 株
	撒播草籽	hm ²	2.0016	60kg/hm ²

表 5-9 矿山复垦恢复耕地范围拐点坐标表

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
恢复旱地区块一					
1	*	*	11	*	*
2	*	*	12	*	*
3	*	*	13	*	*

4	*	*	14	*	*
5	*	*	15	*	*
6	*	*	16	*	*
7	*	*	17	*	*
8	*	*	18	*	*
9	*	*	19	*	*
10	*	*	1	*	*
恢复旱地区块二					
1	*	*	6	*	*
2	*	*	7	*	*
3	*	*	8	*	*
4	*	*	9	*	*
5	*	*	1	*	*
恢复旱地区块三					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	8	*	*
恢复旱地区块四					
1	*	*	10	*	*
2	*	*	11	*	*
3	*	*	12	*	*
4	*	*	13	*	*
5	*	*	14	*	*
6	*	*	15	*	*
7	*	*	16	*	*
8	*	*	17	*	*
9	*	*	1	*	*
恢复旱地区块五					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
恢复旱地区块六					
1	*	*	7	*	*
2	*	*	8	*	*
3	*	*	9	*	*
4	*	*	10	*	*
5	*	*	11	*	*
6	*	*	1	*	*

根据前述复垦规划，方案适用期（近5年）复垦责任区包括：现状采空塌陷区、近5年预测采空塌陷区、排矸场、地表采石损毁区1、地表采石损毁区2、地表采石损毁区3，方案近5年土地复垦工程量统计见表5-10。

表 5-10 方案适用期（近 5 年）矿山土地复垦工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585	60kg/hm ²
	不留续使用采矿用地撒播草籽	hm ²	0.5673	60kg/hm ²
	农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743	砖混
	清运建筑垃圾	m ³	877	运距 9.5km
	平整	m ³	594	/
	翻耕	hm ²	0.1979	/
	农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979	60kg/hm ²
近 5 年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	23.2241	60kg/hm ²
	翻耕	hm ²	1.5743	/
	耕地施有机肥	t	118	75t/hm ²
排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	运距 50m
	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	土源外购
	边坡覆土	m ³	836	0.5m
	平台覆土	m ³	2280	0.5m
	设置挡水围堰	m	101	/
	设置排水渠	m	129	/
	设置沙柳网格	hm ²	0.2872	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.7933	60kg/hm ²
地表采石损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	956	运距 950m
	边坡覆土	m ³	1455	0.5m
	坑底覆土	m ³	754	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.2910	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.4418	60kg/hm ²
地表采石损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	1162	运距 860m
	边坡覆土	m ³	722	0.5m
	坑底覆土	m ³	335	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.1444	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.2113	60kg/hm ²
地表采石损毁区 3	块石回填垫坡	m ³	1200	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	3650	运距 100m
	平整	m ³	1832	100m
	边坡覆土	m ³	10008	0.5m
	坑底覆土	m ³	8670	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	2.0016	1×1m
	栽植柠条杯苗	株	8670	每穴 2 株
	撒播草籽	hm ²	2.0016	60kg/hm ²

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采破坏了开采深度范围内的第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组、基岩类裂隙承压水含水层，破坏了含水层结构，对含水层破坏和影响程度为严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自行

修复达到一个新的平衡。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

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，撒播草籽、栽植灌木，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（矿井水、生产生活污水）和固体废弃物（煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾）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各类场地、排矸场、矿界内地表采石损毁区、采空塌陷区均进行有效的治理，恢复植被，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

伊丰煤矿现状存在的矿山地质环境问题主要有：采空塌陷（地裂缝）地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

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问题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、采空塌陷（地裂缝）地质灾害监测工程

随着地下开采的深入和范围的扩大，在矿区范围内形成了较大面积的采空区，采空区上部可能引发采空塌陷（地裂缝）地质灾害，在采空区上部如重要建筑设施等处，采用固定桩、墩、特定记号等建立长期监测点，监测内容为塌陷坑及地裂缝在地表发育的长度、宽度、面积以及地表变形范围、塌陷深度等，将建成资料标注在图纸上，以指导治理规划工作；定时采集矿井水，以分析采矿活动对含水层及水源地的影响。

重点对附近道路、场地、沟壁坡体等进行地面变形监测。

2、地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过土地复垦项目区等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

3、地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。煤矿的开采与地下水资源紧密相连，煤层与地下含水层相邻，煤矿开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、地面沉陷、含水层破坏

和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。

4、土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。伊丰煤矿土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

三、技术措施及主要工程量

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。

1、地表移动变形监测

根据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935-2024)、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015)、《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T 0283-2015)和《地面沉降水准测量规范》(DZ/T 0154-95)关于地面沉降监测要求，原有工作面地表无沉降监测点，设计在工作面主断面和垂直主断面新增设置沉降监测点 145 个，随着采矿工作的进展逐步布设。监测内容主要有监测点坐标、高程，地裂缝在地表发育的长度、延伸方向、宽度、面积以及地表变形范围、塌陷深度、移动角、裂缝角、边缘角等，在 3-1 煤层房柱式采空区地表设置 6 个监测点。

(1) 监测方法与技术要求

监测点不得选在下列地点：

- ①即将进行建筑施工的位置或准备拆修的建筑物上；
- ②地势低洼、易于积水淹没之处；
- ③地质条件不良（如崩塌、滑坡、泥石流）之处或地下管线之上；
- ④附近有剧烈震动的地点；
- ⑤位置隐蔽，通视条件不良，不便于观测之处。

监测点必须用经纬仪标定，并应尽可能使监测点中心位于监测点连线的方向上；本地区标准冻深为 0.5m，监测点埋设的底面一般应在标准冻深线 0.5m 以下，其监测点埋设深度应大于 0.6m，上部上余 0.4m。可采用浇注式或混凝土预制件，总长度为 1.0m。在一般情况下，倾斜观测线上观测点编号应自下山向上山方向顺序增加，走向观测线上观测点编号应按工作面推进方向顺序增加。观测结束后，应进行综合分析，以总结矿区地表移动和变形的基本规律。为矿山地质环境治理提供防治依据。

(2) 监测频率及工作量

将矿山服务年限及治理之后 1.52a 确定为监测期，合计 15 年，预测采空塌陷区监测点监测频率：初期一周内每天 1 次，一周至一月内每周监测一次，1 月至 3 年每月监测一次。3-1 煤层房柱式采空区地表移动变形监测点监测频率为 1 次/月。

工作量详见表 5-11。

表 5-11 沉降、地裂缝监测工作量表

位置	监测点	监测频次（次/点·月）	监测期（15 年）
			2024 年 9 月-2039 年 8 月
工作面地表沉降监测点	145	两次重复采动	13050
3-1 房柱式空区监测点	6	1	1080
合计	151	/	14130

2、巡查

针对采空塌陷区（以近 3 年开采工作面地表为重点）进行日常巡查，每月巡查 1 次，巡查 15 年，发现裂缝及时回填平整，消除地质灾害隐患。

3、地下水监测

（1）监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及矿井排水量等。

（2）监测方法

①计划利用 ZK4-1 水文孔布设 1 套 KJ11 矿用水文监测系统，实时自动回传地下水水位、温度等数据，辅以人工测量民井监测，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

②每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

（3）监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935-2024)、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)。

（4）监测点布设

矿山在利用 ZK4-1 水文孔观测地下水水位，并采集地下水水样；

（5）监测频率

地下水水位、水质观测 2 次/年。

（6）监测因子

监测项目有 pH、浊度、嗅和味、水温、悬浮物、化学需氧量、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总锌、总锰、总铁、氟化物、石油类共 17 项以及水位的变化情况。

(7) 工作量

监测期为 15 年，地下水监测工作量统计见表 5-12。

表 5-12 地下水监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次 (次/点·年)	适用期 (15 年)	
				2024 年 9 月-2039 年 8 月	
矿山水井	水位、水质	1	2	30	

4、土壤监测

(1) 土壤环境背景监测点

在矿区未受开采污染区域布置 1 个监测点 (TB01)，监测频率为：2 次/年，监测时长 2 年。监测内容为：土壤容重、紧实度、持水量、渗透性、土壤 pH、全盐量、速效及全效氮磷钾养分、有机质含量、活菌数。采用梅花布点法取样，梅花布点取 5 件样混合检测。

(2) 土壤环境污染监测点

在工业场地、火工库、排矸场、矿区道路一侧各布设 1 个土壤环境监测点 (TJ01、TJ02、TJ03、TJ04)，监测频率：2 次/年，监测时长 15 年，监测内容主要为：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、土壤 pH、紧实度、导电率、碱化度等。采用梅花布点法取样，梅花布点取 5 件样混合检测。

(3) 土壤环境恢复监测

在地表采石损毁区 1~3 各布设 1 个土壤环境恢复监测点 (TH01~TH3)，监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年 (管护期)，监测内容为：土壤重金属含量、有机污染物、土壤容重、紧实度、持水量、渗透性、土壤 pH、全盐量、速效及全效氮磷钾养分、有机质含量、活菌数。采用梅花布点法取样，梅花布点取 5 件样混合检测。

(4) 工作量

综上，土壤监测工作量统计见表 5-13。

表 5-13 土壤监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测时长	工作量 (点次)
土壤环境背景监测点	土壤	1	2	2	4
土壤环境污染监测点	土壤	4	2	15	120
土壤环境恢复监测	土壤	3	2	3	18

合计	8	/	/	142
----	---	---	---	-----

5、监测工程量汇总

综上，伊丰煤矿监测点布设和监测工作量统计见表 5-14。

表 5-14 伊丰煤矿地质环境监测工作量汇总表

监测点名称	监测点数量（个）	工作量（点次）
地表移动变形监测点	151	14130
巡查	/	180
地下水水质、水位监测点	1	30
土壤环境背景监测点	1	4
土壤环境污染监测点	4	120
土壤环境恢复监测	3	18
合计	160	14302

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土地损毁监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

（1）土地损毁监测：通过建立地面变形（水平、垂直）观测站，对复垦责任范围内的采空塌陷区、工业场地、火工库、进场道路、地表采石损毁区 1~3 分布的破坏情况等进行监测，共布设 7 个监测点，采空塌陷区监测点为随机监测点，点位不固定，

监测频率每年 2 次，连续监测 15 年，共监测 210 点次。

(2) 复垦效果监测：土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对复垦为耕地、林地、草地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 2 次，在采空塌陷区（监测点为随机监测点，点位不固定）、工业场地、火工库、进场道路、地表采石损毁区 1~3 个布设 1 个监测点，合计 7 个监测点，采空塌陷区监测 15 年，其他单元连续监测 3 年，共监测 66 次。

2、管护措施

(1) 保苗浇水

复垦耕地、林地、草地，栽植、播种季节应为春季。在第一年保苗期内，应充分浇灌，每年灌溉 2 次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育 2 次以上，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次。

(2) 施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。已建井场地复垦时需要复合肥量较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

(3) 病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

(4) 结合当地草地以及林地管护的相关工作，各县配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及灌木林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括围栏的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

3、管护期限

本方案确定管护期为复垦工程完成后的 3 年时间。

三、主要工程量

1、监测工程量

综上，土地损毁监测与复垦效果监测工程量汇总见表 5-15。

表 5-15 复垦效果监测工程量表

监测内容			监测次数(点次)	
土地损毁监测	土地损毁情况		210	
复垦效果监测	植被生长	草地、林地、旱地	生长势高度、覆盖度、种植密度	66
合计			276	

2、管护措施工程量

根据工程设计，管护措施工程量见表5-16。

表 5-16 管护措施工程量

序号	管护工程	单位	工程量汇总
1	浇水	次	6
2	补植保苗	次	6
3	病虫害防治	次	6

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“预防为主，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，对伊丰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

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境恢复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把塌陷裂缝、塌陷区作为矿山环境恢复治理的重点。

伊丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限 18 年，本方案的适用期 5 年，以后每隔 5 年修订一次。根据伊丰煤矿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，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境保护与恢复治理工作分配在每年实施。本方案服务年限内矿山地质环境治理工作分为**近期综合治理期**和**中远期综合治理期**两个阶段进行。

二、土地复垦总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，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，以确保植被正常生长。

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

伊丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案规划服务年限为 18 年（即 2024 年 9 月~2042 年 8 月）。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为两期，即近期综合治理期 5 年和中远期综合治理期 13 年。

一、近期综合治理期阶段工作规划

近期综合治理期 5 年，即 2024 年 9 月~2029 年 8 月，伊丰煤矿主要规划治理的损毁单元包括：采空塌陷区（裸土地、农村宅基地）、现状采空塌陷区、近 5 年预测采空塌陷区、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3。地质环境与土地复垦治理工程量参见前述 5-4、5-8 工程量统计表，此外还需完成相应监测和管护任务。

二、中远期综合治理期阶段工作规划

中远期综合治理期 13 年，即 2029 年 9 月~2042 年 8 月，伊丰煤矿主要规划治理的损毁单元包括：预测采空塌陷区、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）、火工库、进场道路。地质环境与土地复垦治理工程量参见前述 5-5、5-10 工程量统计表，此外还需完成相应监测和管护任务。

第三节 年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦总体工作部署，结合矿山地质环境治理与土地复垦工程量、难易程度等实际情况，确定年度实施计划，方案全服务期矿山地质环境治理与土地复垦工程年度工作安排见表 6-1。

表 6-1 方案全服务期矿山地质环境治理与土地复垦工程年度工作安排

治理年限	工程类型	施工单元	治理工程	单位	工程量
第 1 年	地质环境	现状采空塌陷区	设置警示牌	块	9
			设置永久界桩	根	8
		近 5 年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9290
			设置警示牌	块	12
		地质环境监测	设置永久界桩	根	7
			工作面地表沉降监测	点·次	945
			地下水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境背景监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
			土壤环境恢复监测	点·次	4

		巡查（每月1次，巡查12次）				
土地复垦	采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585		
		不留续使用采矿用地撒播草籽	hm ²	0.5673		
		农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743		
		清运建筑垃圾	m ³	877		
		平整	m ³	594		
		翻耕	hm ²	0.1979		
		农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979		
		近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6448	
			翻耕	hm ²	0.3149	
			耕地施有机肥	t	23.6	
		排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	
			排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	
			边坡覆土	m ³	836	
			平台覆土	m ³	2280	
			设置挡水围堰	m	101	
			设置排水渠	m	129	
			设置沙柳网格	hm ²	0.2872	
			撒播草籽	hm ²	0.7933	
			地表采石损毁区1	块石回填垫坡	m ³	140
				碎石土回填垫坡	m ³	956
		边坡覆土		m ³	1455	
	坑底覆土	m ³		754		
	设置沙柳网格	hm ²		0.2910		
	撒播草籽	hm ²		0.4418		
	地表采石损毁区2	块石回填垫坡	m ³	84		
		碎石土回填垫坡	m ³	1162		
		边坡覆土	m ³	722		
		坑底覆土	m ³	335		
		设置沙柳网格	hm ²	0.1444		
		撒播草籽	hm ²	0.2113		
	土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14		
		复垦效果监测	点·次	8		
	对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第2年	地质环境	近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9289.5	
			设置警示牌	块	13	
			设置永久界桩	根	8	
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	585	
			地下水质、水位监测	点·次	2	
			土壤环境背景监测	点·次	2	
			土壤环境污染监测	点·次	8	
		土壤环境恢复监测	点·次	6		
	巡查（每月1次，巡查12次）					
	土地复垦	近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6448	
			翻耕	hm ²	0.3149	
			耕地施有机肥	t	23.6	
		地表采石损毁区3	块石回填垫坡	m ³	1200	
碎石土回填垫坡			m ³	3650		

			平整	m ³	1832	
			边坡覆土	m ³	10008	
			坑底覆土	m ³	8670	
			设置沙柳网格	hm ²	2.0016	
			栽植柠条杯苗	株	8670	
			撒播草籽	hm ²	2.0016	
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14	
			复垦效果监测	点·次	10	
对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）						
第3年	地质环境	近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9289.5	
			设置警示牌	块	13	
			设置永久界桩	根	8	
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	1080	
			地下水水质、水位监测	点·次	2	
			土壤环境污染监测	点·次	8	
	土壤环境恢复监测		点·次	6		
	巡查（每月1次，巡查12次）					
	土地复垦	近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6448	
			翻耕	hm ²	0.3149	
			耕地施有机肥	t	23.6	
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14	
			复垦效果监测	点·次	10	
	对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第4年	地质环境	近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9289.5	
			设置警示牌	块	13	
			设置永久界桩	根	8	
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	945	
			地下水水质、水位监测	点·次	2	
			土壤环境污染监测	点·次	8	
	土壤环境恢复监测		点·次	2		
	巡查（每月1次，巡查12次）					
	土地复垦	近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6448	
			翻耕	hm ²	0.3148	
			耕地施有机肥	t	23.6	
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14	
			复垦效果监测	点·次	4	
	对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第5年	地质环境	近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9289.5	
			设置警示牌	块	12	
			设置永久界桩	根	8	
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	1215	
			地下水水质、水位监测	点·次	2	
			土壤环境污染监测	点·次	8	
	巡查（每月1次，巡查12次）					
	土地复垦	近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6449	
			翻耕	hm ²	0.3148	
			耕地施有机肥	t	23.6	
土地复垦监测		土地损毁监测	点·次	14		
	复垦效果监测	点·次	2			

		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）			
第 6 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			设置永久界桩	根	1
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828
			地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）				
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.1531
			耕地施有机肥	t	11.5
土地复垦监测		土地损毁监测	点·次	14	
		复垦效果监测	点·次	2	
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第 7 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			设置永久界桩	根	1
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828
			地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）				
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.1531
			耕地施有机肥	t	11.5
土地复垦监测		土地损毁监测	点·次	14	
		复垦效果监测	点·次	2	
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第 8 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			设置永久界桩	根	1
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828
			地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）				
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.1531
			耕地施有机肥	t	11.5
土地复垦监测		土地损毁监测	点·次	14	
		复垦效果监测	点·次	2	
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第 9 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			设置永久界桩	根	1
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828
			地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）				
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.1531

			耕地施有机肥	t	11.5
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14
			复垦效果监测	点·次	2
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）			
第 10 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			设置永久界桩	根	1
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828
			地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）				
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.1531
			耕地施有机肥	t	11.5
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14
			复垦效果监测	点·次	2
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
第 11 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			工作面地表沉降监测	点·次	828
		地质环境监测	地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
			巡查（每月 1 次，巡查 12 次）		
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.153
			耕地施有机肥	t	11.5
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14
			复垦效果监测	点·次	2
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）			
第 12 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			工作面地表沉降监测	点·次	828
		地质环境监测	地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
			巡查（每月 1 次，巡查 12 次）		
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.153
			耕地施有机肥	t	11.5
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14
			复垦效果监测	点·次	2
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）			
第 13 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
			设置警示牌	块	1
			工作面地表沉降监测	点·次	828
		地质环境监测	地下水水质、水位监测	点·次	2
			土壤环境污染监测	点·次	8
			巡查（每月 1 次，巡查 12 次）		
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
			翻耕	hm ²	0.153

			耕地施有机肥	t	11.5	
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14	
			复垦效果监测	点·次	2	
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）				
第 14 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828	
			地下水水质、水位监测	点·次	2	
			土壤环境污染监测	点·次	8	
		巡查（每月 1 次，巡查 12 次）				
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176	
			翻耕	hm ²	0.153	
			耕地施有机肥	t	11.5	
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14	
			复垦效果监测	点·次	2	
	对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）					
	第 15 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2
工业场地			回填矸石	m ³	11690.1 2	
			回填黄土	m ³	807.44	
			挡渣墙	m ³	30.35	
			内密闭墙	m ³	56.93	
			外密闭墙	m ³	37.95	
			设置标识牌	块	3	
地质环境监测			工作面地表沉降监测	点·次	828	
			地下水水质、水位监测	点·次	2	
			土壤环境污染监测	点·次	8	
巡查（每月 1 次，巡查 12 次）						
土地复垦			预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176
		翻耕		hm ²	0.153	
		耕地施有机肥		t	11.5	
		工业场地 (土地使用证外部分)	砖混构筑物拆除	m ³	642	
			混凝土构筑物拆除	m ³	975	
			钢筋混凝土构筑物	m ³	128	
			建筑垃圾清运	m ³	2095	
			平整	m ³	1892	
			覆土	m ³	1726	
			撒播草籽	hm ²	0.6307	
			火工库	砖混构筑物拆除	m ³	570
		混凝土构筑物拆除		m ³	60	
		建筑垃圾清运		m ³	743	
		平整		m ³	205	
		覆土		m ³	30	
		栽植柠条杯苗		株	342	
	进场道路	混凝土构筑物拆除	m ³	1087		
		砂石垫层清理	m ³	725		
		建筑垃圾清运	m ³	2008		
		覆土	m ³	1812		
	土地复垦监测	撒播草籽	hm ²	0.3623		
土地损毁监测		点·次	14			

		复垦效果监测	点·次	2
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）		
第 16 年		监测、管护		
第 17 年		监测、管护		
第 18 年		监测、管护		

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工程量及说明；
- 2、内蒙古自治区财政厅内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准[试行]》的通知(内财字[2013]600号)；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部国土资源部编）；
- 6、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税率的通知》(建办标函[2019]193号)；
- 7、鄂尔多斯2024年8月份造价信息以及伊金霍洛旗材料价格市场询价。

二、费用标准及计算方法

伊丰煤矿地质环境治理工程经费估算为动态投资包括静态投资和价差预备费两部分。

（一）静态投资

伊丰煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程经费静态投资，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

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

1)、直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

①人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，伊金霍洛旗为一类工资区，确定本方案人工单价预算经计算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取。

②材料费=材料预算价格×定额材料用量。材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市 2024 年 6 月份造价信息以及材料价格市场询价计取并以材料到工地实际价格（除税法）计算，材料价格见表 7-1。

表 7-1 主要材料价格表

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价（元）	限价（元）	差价（元）
1	木板	木胶板	m ²	31.00	/	/
2	钢钉	元钉	kg	7.13	/	/
3	胶黏剂	万能胶	kg	14.69	/	/
4	永久界桩	预制混凝土桩	根	160.00	市场询价	
5	块石	毛石	m ³	130.00	40	90
6	C25 砂浆	商品砼（C25-20-4）	m ³	379.00	/	/
7	M10 砂浆		m ³	251.57	市场询价	
8	柴油	0#（V，标准品）	kg	7.69	4.5	3.19
9	汽油	92#	kg	9.13	5.0	4.13
10	施工用水		m ³	9.77	/	/
11	施工用电		Kwh	0.82		
12	锯材		m ²	35.00	市场询价	
13	组合钢模板	钢板（5-14mm）	kg	3.29	/	/
14	型钢	工字钢（12-25#）	kg	3.26	/	/
15	卡扣件		kg	3.50	市场询价	
16	铁件		kg	3.20	市场询价	
17	预埋铁件		kg	4.00	市场询价	
18	电焊条	J422(Φ2.5)	kg	8.25	/	/
19	钢筋	Φ6	kg	3.53	/	/
20	铁丝	镀锌铁丝	kg	6.92	/	/
21	砂砾石	2-4cm	m ³	120.00	60	60
22	油毡		m ²	45.00	市场询价	
23	沥青		t	3000.00	市场询价	
24	木柴		t	200.00	市场询价	
25	沙柳		kg	0.80	市场询价	
26	柠条杯苗		株	2.5	0.5	2.00
27	草籽		kg	60.00	30	30

注：未标注市场询价的即为鄂尔多斯市 2024 年 6 月份造价信息除税法。

施工用风价格：由基本风价、供风损耗和供风设施维修摊销费组成，根据施工组织设计所配置的空气压缩机系统设备组（台）班总费用和组（台）班总有效供风量计算。

计算公式为：

施工用风价格=[空气压缩机组（台）班总费用÷（空气压缩机额定容量值和）×60

分钟×8 小时×K₁×K₂] ÷ (1-供风损耗率) + 单位循环冷却水费 + 供水设施维修摊销费

式中：K₁—时间利用系数，一般取 0.7~0.8，本次取 0.75；

K₂—能量利用系数，一般取 0.75~0.85，本次取 0.80；

供风损耗率取 8%~12%，本次取 10%；

单位循环冷却水费取 0.005 元/m³；

供水设施维修摊销费取 0.002~0.003 元/m³，本次取 0.003 元/m³。

电动空气压缩机（3m³/min）的机械台班费为 240.18 元（见表 7-2 机械台班预算单价计算表）。

$$\begin{aligned} \text{故施工用风价格} &= 240.18 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.80) \div (1 - 0.10) + 0.005 + 0.003 \\ &= 0.317 \text{ 元/m}^3. \end{aligned}$$

此外，定额对柴油、汽油等材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013）及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算见表 7-2。

表 7-2 机械台班费估算单价计算表

定额 编号	机械名称	机械规格	台班费	一类费用	二类费													
					二类费用	人工费		动力燃料	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/KWh)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
				小计		小计	102.08 元/ 日		5		4.5		0.82		9.77		0.317	
					工 日		金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	
1004	单斗挖掘机	油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1005		油动 1.2m ³	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1053	小型挖掘机	油动 0.25m ³	424.41	128.00	296.41	2	204.16	92.25			20.5	92.25						
1010	装载机	2m ³	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459			102	459						
1013	推土机	59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1014		74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1017		118kw	932.94	332.78	600.16	2	204.16	396			88	396						
1021	履带式拖拉机	59KW	550.06	98.4	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1039	蛙式打夯机	2.8KW	225.81	6.89	218.92	2	204.16	14.76					18	14.76				
1049	犁	三铧	11.37	11.37														
1052	风镐	手持式	105.68	4.24	101.44			101.44									320	101.44
3005	振捣器	插入式 2.2kw	24.24	14.4	9.84			9.84					12	9.84				
3008	风水(砂)枪	2-6m ³ /min	464.38	3.22	461.16			461.16							18	175.86	900	285.30
4004	载重汽车	5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150								
4012	自卸汽车	8t	622.63	206.97	415.66	2	204.16	211.5			47	211.5						
4013		10t	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.5			53	238.5						
4014		12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4017		20t	1068.41	549.25	519.16	2	204.16	315			70	315						
4040	双胶轮车	0.12m ³	3.22	3.22														
6001	电动空气压	3m ³ /min	215.46	28.92	186.54	1	102.08	84.46					103	84.46				

	缩机																
7004	电焊机	直流 30KVA	248.14	8.3	239.84	1	102.08	137.76					168	137.7 6			

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。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013),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		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		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×间接费率进行计算,取费标准如下表所示:

表 7-4 间接费率表

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	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率,利润率按 3%计取。

(4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率,综合税率取 9%。

2、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

(1) 前期工作费=项目勘测与设计费+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,采用差额定率累进法计算;

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，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

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：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

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）竣工验收费=工程验收费+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；

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；

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：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

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	$500\times 1.5\%=7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5+(1000-500)\times 1.0\%=12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5+(3000-1000)\times 0.5\%=22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5+(5000-3000)\times 0.3\%=28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5+(10000-5000)\times 0.1\%=33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5+(15000-10000)\times 0.08\%=37.5$

3、不可预见费

不可预见费指施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，费率取 3%。计算公式为：
不可预见费=(工程施工费+其它费用)×3%；

4、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，矿山地质灾害监测费率取 0.00055%（近期取 0.0014%），土地损毁及土地复垦监测费率取 0.003%。

(2) 管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。本方案设计每年管护 2 次，共管护 3 年，

共管护 6 次。管护费费率取 6%。

(二) 价差预备费

价差预备费是在方案编制年至本期末期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

依据国家发改委委托中国国际工程咨询公司组织编写的《投资项目可行性研究指南》和中国建设工程造价管理协会组织全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会编写的《建设工程计价》，价差预备费按如下公式计算：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

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 = $[(1+0.06)^{(n-1)} - 1] \times$ 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。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 治理工程量

本方案对矿山地质环境治理工程包括治理工程及监测工程，工作量布置见表 7-11~7-14。

表7-11 方案服务期（18年）矿山地质环境治理工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
现状采空塌陷区	设置警示牌	块	9	/
	设置永久界桩	根	8	/
预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	102800	推高填低夯填
	设置警示牌	块	71	/
	设置永久界桩	根	44	/
工业场地	回填矸石	m ³	11690.12	无污染物
	回填黄土	m ³	807.44	压实系数 0.94
	挡渣墙	m ³	30.35	浆砌石挡墙
	内密闭墙	m ³	56.93	浇筑混凝土墙
	外密闭墙	m ³	37.95	浇筑混凝土墙
	设置标识牌	块	3	/

表7-12 方案服务期（18年）地质环境监测工程量汇总表

监测点名称	监测点数量（个）	工作量（点次）
地表移动变形监测点	151	13050
巡查	/	180
地下水水质、水位监测点	1	30
土壤环境背景监测点	1	4
土壤环境污染监测点	4	120
土壤环境恢复监测	3	18
合计	160	14302

表7-13 方案适用期（5年）矿山地质环境治理工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
现状采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	11635	推高填低夯填
	设置警示牌	块	75	/
	设置永久界桩	根	42	/
近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	65919	推高填低夯填
	设置警示牌	块	18	/
	设置永久界桩	根	18	/

表7-14 方案适用期（5年）矿山地质环境监测工程量汇总表

监测点名称	监测点数量（个）	工作量（点次）
地表移动变形监测点	112	4770
巡查	/	60
地下水水质、水位监测点	1	10
土壤环境背景监测点	1	4
土壤环境污染监测点	4	40
土壤环境恢复监测	3	18
合计	121	5202

（二）治理工程投资估算

1、方案服务期（18年）矿山地质环境治理工程投资估算

方案服务期（18年）矿山地质环境治理费主要由地质环境治理费、其它费用、地质灾害监测费等组成。监测费用估算参照本矿山及周边矿山地质环境监测取费标准进行。经估算，治理工程静态投资为327.47万元，价差预备费194.26万元，动态投资总额521.73万元，项目区矿山地质环境治理工程总投资估算见：表7-15、表7-16。

7-15 方案服务期（18年）矿山地质环境治理工程动态投资预算表

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第1年	25.44	0	0.00	25.44
第2年	25.3	0.06	1.52	26.82
第3年	25.28	0.1236	3.12	28.4
第4年	25.28	0.191	4.83	30.11
第5年	25.28	0.2625	6.64	31.92
第6年	15.32	0.3382	5.18	20.5
第7年	15.32	0.4186	6.41	21.73
第8年	15.32	0.5037	7.72	23.04

第9年	15.32	0.5939	9.10	24.42
第10年	15.31	0.6895	10.56	25.87
第11年	15.29	0.7908	12.09	27.38
第12年	15.28	0.8984	13.73	29.01
第13年	15.27	1.0125	15.46	30.73
第14年	15.26	1.1332	17.29	32.55
第15年	60.05	1.2612	75.74	135.79
第16年	1.05	1.3968	1.47	2.52
第17年	1.05	1.5406	1.62	2.67
第18年	1.05	1.6929	1.78	2.83
合计	327.47	/	194.26	521.73

表7-16 方案服务期（18年）矿山地质环境治理费用估算总表

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	268.16	81.89
二	其他费用	29.12	8.89
三	不可预见费	8.92	2.72
四	监测管护费	21.27	6.50
总 计		327.47	100.00

2、方案适用期（5年）矿山地质环境治理工程投资估算

方案适用期（5年）地质环境治理费主要由地质环境治理费、其它费用、地质灾害监测费等组成。监测费用估算参照本矿山及周边矿山地质环境监测取费标准进行。经估算，治理工程静态投资为126.58万元，价差预备费16.11万元，动态投资总额142.69万元，项目区矿山地质环境治理工程总投资估算见：表7-17、表7-18。

7-17 方案适用期（5年）矿山地质环境治理工程动态投资预算表

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第1年	25.44	0	0.00	25.44
第2年	25.3	0.06	1.52	26.82
第3年	25.28	0.1236	3.12	28.4
第4年	25.28	0.191	4.83	30.11
第5年	25.28	0.2625	6.64	31.92
合计	126.58	/	16.11	142.69

表7-18 方案适用期（5年）矿山地质环境治理费用估算总表

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	103.88	82.07
二	其他费用	11.68	9.23

三	不可预见费	3.47	2.74
四	监测管护费	7.55	5.96
总 计		126.58	100.00

二、单项工程量与投资估算

1、方案服务期（18年）矿山地质环境治理单项工程量与投资估算

方案服务期（18年）矿山地质环境治理工程费用见表 7-19 至表 7-22。

表7-19 地质环境治理工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	工程量	单价（元）	合价（元）	定额编号
现状采空 塌陷区	设置警示牌	块	9	27.67	249.03	60009
	设置永久界桩	根	8	160	1280.00	市场询价
	小计				1529.03	/
预测采空 塌陷区	回填地裂缝	m ³	102800	22.16	2278048.00	10021
	设置警示牌	块	71	27.67	1964.57	60009
	设置永久界桩	根	44	160	7040.00	市场询价
	小计				2287052.57	/
工业场地	井筒回填矸石	m ³	11690.12	24.73	289096.67	20342
	井筒回填黄土	m ³	807.44	32.20	25999.57	10249
	挡渣墙	m ³	30.35	362.8	11010.98	30016
	内密闭墙	m ³	56.93	692.20	39406.95	40005
	外密闭墙	m ³	37.95	714.27	27106.55	综合单价
	设置标识牌	块	3	132.81	398.43	60009
	小计				393019.15	/
总计				2681600.75	/	

表7-20 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	1	2	3	4
1	前期工作费	/	12.28	42.17
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + [(268.16 - 180) / (500 - 180)] \times (20 - 7.5)$	10.94	37.57
(2)	项目招标代理费	$268.16 \times 0.5\%$	1.34	4.60
2	工程监理费	$4 + [(268.16 - 180) / (500 - 180)] \times (10 - 4)$	5.65	19.40
3	竣工验收费		6.80	23.35
(1)	工程验收费	$3.06 + (268.16 - 180) \times 1.2\%$	4.12	14.15
(2)	项目决算编制审计费	$268.16 \times 1.0\%$	2.68	9.20
4	项目管理费	$292.89 \times 1.5\%$	4.39	15.08
总 计		/	29.12	100.00

表7-21 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	268.16	29.12	297.28	3	8.92

表7-22 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数(万元)	费率(%)	监测次数(次)	预算金额(万元)
1	监测费	268.16	0.00055	13222	21.27

2、方案适用期(5年)矿山地质环境治理单项工程量与投资估算

方案适用期(5年)矿山地质环境治理工程费用见表7-23至表7-26。

表7-23 地质环境治理工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	定额编号
现状采空塌陷区	设置警示牌	块	9	27.67	249.03	60009
	设置永久界桩	根	8	160	1280.00	市场询价
	小计				1529.03	/
近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	46448	22.16	1029287.68	10021
	设置警示牌	块	63	27.67	1743.21	60009
	设置永久界桩	根	39	160	6240.00	市场询价
	小计				1037270.89	/
总计					1038799.92	/

表7-24 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	1	2	3	4
1	前期工作费	/	4.85	41.52
(1)	项目勘测与设计费	(103.88/180)×7.5	4.33	37.07
(2)	项目招标代理费	103.88×0.5%	0.52	4.45
2	工程监理费	(103.88/180)×4	2.31	19.78
3	竣工验收费		2.81	24.06
(1)	工程验收费	103.88×1.7%	1.77	15.15
(2)	项目决算编制审计费	103.88×1.0%	1.04	8.90
4	项目管理费	113.85×1.5%	1.71	14.64
总计		/	11.68	100.00

表7-25 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	103.88	11.68	115.56	3	3.47

表7-26 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数(万元)	费率(%)	监测次数(次)	预算金额(万元)
1	监测费	103.88	0.0014	5202	7.55

第三节 土地复垦工程经费估算

一、矿山土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦工程量

本方案土地复垦工程包括治理工程及监测工程，工作量布置见表 7-27~7-33。

表7-27 方案服务期（18年）土地复垦工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585	60kg/hm ²
	不留续使用采矿用地撒播草籽	hm ²	0.5673	60kg/hm ²
	农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743	砖混
	清运建筑垃圾	m ³	877	运距 9.5km
	平整	m ³	594	/
	翻耕	hm ²	0.1979	/
	农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979	60kg/hm ²
预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	51.4002	60kg/hm ²
	翻耕	hm ²	3.1048	/
	耕地施有机肥	t	233	75t/hm ²
工业场地 (土地使用证外部分)	砖混构筑物筑拆除	m ³	642	/
	混凝土构筑物拆除	m ³	975	/
	钢筋混凝土构筑物	m ³	128	/
	建筑垃圾清运	m ³	2095	运距 9.5km
	平整	m ³	1892	0.3m
	覆土	m ³	1726	0.5m
	撒播草籽	hm ²	0.6307	60kg/hm ²
火工库	砖混构筑物筑拆除	m ³	570	/
	混凝土构筑物拆除	m ³	60	/
	建筑垃圾清运	m ³	743	运距 9.5km
	平整	m ³	205	0.3m
	覆土	m ³	30	0.5m
	栽植柠条杯苗	株	342	每穴 2 株
进场道路	混凝土构筑物拆除	m ³	1087	/
	砂石垫层清理	m ³	725	/
	建筑垃圾清运	m ³	2008	运距 9.5km
	覆土	m ³	1812	0.5m
	撒播草籽	hm ²	0.3623	60kg/hm ²
排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	运距 50m
	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	土源外购
	边坡覆土	m ³	836	0.5m
	平台覆土	m ³	2280	0.5m
	设置挡水围堰	m	101	/
	设置排水渠	m	129	/
	设置沙柳网格	hm ²	0.2872	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.7933	60kg/hm ²
地表采石损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	956	运距 950m

	边坡覆土	m ³	1455	0.5m
	坑底覆土	m ³	754	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.2910	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.4418	60kg/hm ²
地表采石损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	1162	运距 860m
	边坡覆土	m ³	722	0.5m
	坑底覆土	m ³	335	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.1444	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.2113	60kg/hm ²
地表采石损毁区 3	块石回填垫坡	m ³	1200	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	3650	运距 100m
	平整	m ³	1832	100m
	边坡覆土	m ³	10008	0.5m
	坑底覆土	m ³	8670	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	2.0016	1×1m
	栽植柠条杯苗	株	8670	每穴 2 株
	撒播草籽	hm ²	2.0016	60kg/hm ²

表7-28 方案适用期（5年）土地复垦工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量	备注
采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585	60kg/hm ²
	不留续使用采矿用地撒播草籽	hm ²	0.5673	60kg/hm ²
	农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743	砖混
	清运建筑垃圾	m ³	877	运距 9.5km
	平整	m ³	594	/
	翻耕	hm ²	0.1979	/
	农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979	60kg/hm ²
近 5 年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	23.2241	60kg/hm ²
	翻耕	hm ²	1.5743	/
	耕地施有机肥	t	118	75t/hm ²
排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	运距 50m
	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	土源外购
	边坡覆土	m ³	836	0.5m
	平台覆土	m ³	2280	0.5m
	设置挡水围堰	m	101	/
	设置排水渠	m	129	/
	设置沙柳网格	hm ²	0.2872	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.7933	60kg/hm ²
地表采石损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	956	运距 950m
	边坡覆土	m ³	1455	0.5m
	坑底覆土	m ³	754	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	0.2910	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.4418	60kg/hm ²
地表采石损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	1162	运距 860m
	边坡覆土	m ³	722	0.5m
	坑底覆土	m ³	335	0.5m

地表采石损毁区 3	设置沙柳网格	hm ²	0.1444	1×1m
	撒播草籽	hm ²	0.2113	60kg/hm ²
	块石回填垫坡	m ³	1200	运距 30m
	碎石土回填垫坡	m ³	3650	运距 100m
	平整	m ³	1832	100m
	边坡覆土	m ³	10008	0.5m
	坑底覆土	m ³	8670	0.5m
	设置沙柳网格	hm ²	2.0016	1×1m
	栽植柠条杯苗	株	8670	每穴 2 株
	撒播草籽	hm ²	2.0016	60kg/hm ²

表7-29 土地复垦监测工程量汇总表

监测点名称	监测点数量 (个)	监测工作量 (点次)		
		近期	中远期	合计
土地损毁监测点	7	70	140	210
复垦效果监测点	7	34	32	66
合计	14	104	172	276

表7-30 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	工程量 (次)
复垦区	植被管护	2	3	6

2、土地复垦工程投资估算

(1) 方案服务期 (18 年) 土地复垦工程投资估算

经估算，伊丰煤矿方案服务期 (18 年) 土地复垦工程静态投资为 313.11 万元，价差预备费 225.71 万元，动态投资总额 538.82 万元，矿山土地复垦工程费用见表 7-31、表 7-32。

表7-31 方案服务期 (18年) 价差预备费估算表

治理时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	49.11	0	0.00	49.11
第 2 年	61.92	0.06	3.72	65.64
第 3 年	5.36	0.1236	0.66	6.02
第 4 年	5.35	0.191	1.02	6.37
第 5 年	5.35	0.2625	1.40	6.75
第 6 年	3.39	0.3382	1.15	4.54
第 7 年	3.39	0.4186	1.42	4.81
第 8 年	3.38	0.5037	1.70	5.08
第 9 年	3.38	0.5939	2.01	5.39
第 10 年	3.37	0.6895	2.32	5.69
第 11 年	3.37	0.7908	2.66	6.03
第 12 年	3.37	0.8984	3.03	6.4
第 13 年	3.37	1.0125	3.41	6.78
第 14 年	3.39	1.1332	3.84	7.23

第 15 年	151.68	1.2612	191.30	342.98
第 16 年	1.31	1.3968	1.83	3.14
第 17 年	1.31	1.5406	2.02	3.33
第 18 年	1.31	1.6929	2.22	3.53
合计	313.11	/	225.71	538.82

表7-32 方案服务期（18年）土地复垦工程费用汇总表

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	251.49	80.32
二	其他费用	27.45	8.77
三	不可预见费	8.37	2.67
四	监测管护费	25.80	8.24
总 计		313.11	100.00

(2) 方案适用期（5年）土地复垦工程投资估算

经估算，伊丰煤矿方案适用期（5年）土地复垦工程静态投资为 127.09 万元，价差预备费 6.8 万元，动态投资总额 133.89 万元，矿山土地复垦工程费用见表 7-33、表 7-34。

表7-33 方案适用期（5年）价差预备费估算表

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第 1 年	49.11	0	0.00	49.11
第 2 年	61.92	0.06	3.72	65.64
第 3 年	5.36	0.1236	0.66	6.02
第 4 年	5.35	0.191	1.02	6.37
第 5 年	5.35	0.2625	1.40	6.75
合计	127.09	/	6.8	133.89

表7-34 方案适用期（5年）土地复垦工程费用汇总表

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	103.30	81.28
二	其他费用	11.61	9.14
三	不可预见费	3.45	2.71
四	监测管护费	8.73	6.87
总 计		127.09	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

1、方案服务期（18年）土地复垦单项工程量与投资估算

方案服务期（18年）矿山土地复垦工程各费用计算见表 7-35～表 7-38。

表7-35 工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	定额编号
采空塌陷区裸土地、不留续使用采用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585	5035.13	8854.28	50031
	不留续使用采用地撒播草籽	hm ²	0.5673	5035.13	2856.43	50031
	农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743	44.94	33390.42	30041
	清运建筑垃圾	m ³	877	58.85	51611.45	20353
	平整	m ³	594	2.91	1728.54	10221
	翻耕	hm ²	0.1979	2189.35	433.27	10019
	农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979	5035.13	996.45	50031
	小计					99870.84
预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	51.4002	5035.13	258806.69	50031
	翻耕	hm ²	3.1048	2189.35	6797.49	10019
	耕地施有机肥	t	233	314.51	73280.83	TD 补充 002
	小计					338885.01
工业场地（土地使用证外部分）	砖混构筑物拆除	m ³	642	44.94	28851.48	30041
	混凝土构筑物拆除	m ³	975	387.09	377412.75	40083
	钢筋混凝土构筑物拆除	m ³	128	585.87	74991.36	40084
	建筑垃圾清运	m ³	2095	58.85	123290.75	20353
	平整	m ³	1892	2.91	5505.72	10221
	覆土	m ³	1726	13.40	23128.40	10147
	撒播草籽	hm ²	0.6307	5035.13	3175.66	50031
	小计					636356.12
火工库	砖混构筑物拆除	m ³	570	44.94	25615.80	30041
	混凝土构筑物拆除	m ³	60	387.09	23225.40	40083
	建筑垃圾清运	m ³	743	58.85	43725.55	20353
	平整	m ³	205	2.91	596.55	10221
	覆土	m ³	30	13.40	402.00	10147
	栽植柠条杯苗	株	342	4.14	1415.88	50018
	小计					94981.18
进场道路	混凝土构筑物拆除	m ³	1087	387.09	420766.83	40083
	砂石垫层清理	m ³	725	5.71	4139.75	10119
	建筑垃圾清运	m ³	2008	58.85	118170.80	20353
	覆土	m ³	1812	13.40	24280.80	10147
	撒播草籽	hm ²	0.3623	5035.13	1824.23	50031
	小计					569182.41
排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	3.28	54776.00	10118
	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	14.72	17664.00	10195

	边坡覆土	m ³	836	14.72	12305.92	10195
	平台覆土	m ³	2280	13.40	30552.00	10147
	设置挡水围堰	m	101	44.74	4518.74	综合单价
	设置排水渠	m	129	299.01	38572.29	综合单价
	设置沙柳网格	hm ²	0.2872	45248.25	12995.30	TD90037
	撒播草籽	hm ²	0.7933	5035.13	3994.37	50031
	小计					175378.62
地表采石 损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140	9.00	1260.00	20273
	碎石土回填垫坡	m ³	956	16.48	15754.88	10196
	边坡覆土	m ³	1455	14.72	21417.60	10195
	坑底覆土	m ³	754	13.40	10103.60	10147
	设置沙柳网格	hm ²	0.2910	45248.25	13167.24	TD90037
	撒播草籽	hm ²	0.4418	5035.13	2224.52	50031
	小计					63927.84
地表采石 损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84	9.00	756.00	20273
	碎石土回填垫坡	m ³	1162	16.48	19149.76	10196
	边坡覆土	m ³	722	14.72	10627.84	10195
	坑底覆土	m ³	335	13.40	4489.00	10147
	设置沙柳网格	hm ²	0.1444	45248.25	6533.85	TD90037
	撒播草籽	hm ²	0.2113	5035.13	1063.92	50031
	小计					42620.37
地表采石 损毁区 3	块石回填垫坡	m ³	1200	9.00	10800.00	20273
	碎石土回填垫坡	m ³	3650	14.72	53728.00	10195
	石渣平整	m ³	1832	15.89	29110.48	20280
	边坡覆土	m ³	10008	14.72	147317.76	10195
	坑底覆土	m ³	8670	13.40	116178.00	10147
	设置沙柳网格	hm ²	2.0016	45248.25	90568.90	TD90037
	栽植柠条杯苗	株	8670	4.14	35893.80	50018
	撒播草籽	hm ²	2.0016	5035.13	10078.32	50031
	小计					493675.26
总计					2514877.65	/

表7-36 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	1	2	3	4
1	前期工作费	/	11.55	42.08
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + [(251.49 - 180) / (500 - 180)] \times (20 - 7.5)$	10.29	37.49
(2)	项目招标代理费	$251.49 \times 0.5\%$	1.26	4.59
2	工程监理费	$4 + [(251.49 - 180) / (500 - 180)] \times (10 - 4)$	5.34	19.45
3	竣工验收费		6.44	23.46
(1)	工程验收费	$3.06 + (251.49 - 180) \times 1.2\%$	3.92	14.28
(2)	项目决算编制审计费	$251.49 \times 1.0\%$	2.52	9.18
4	项目管理费	$274.82 \times 1.5\%$	4.12	15.01
总计			27.45	100.00

表7-37 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	251.49	27.45	278.94	3	8.37

表7-38 监测管护估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				25.8
(1)	监测费	251.49	0.02	276	13.88
(2)	管护费	33.12	6	6	11.92

2、方案适用期（5年）土地复垦单项工程量与投资估算

方案适用期（5年）矿山土地复垦工程各费用计算见表 7-39~表 7-42。

表7-39 工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	定额编号
采空塌陷区裸土地、不留续使用采用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585	5035.13	8854.28	50031
	不留续使用采用地撒播草籽	hm ²	0.5673	5035.13	2856.43	50031
	农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743	44.94	33390.42	30041
	清运建筑垃圾	m ³	877	58.85	51611.45	20353
	平整	m ³	594	2.91	1728.54	10221
	翻耕	hm ²	0.1979	2189.35	433.27	10019
	农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979	5035.13	996.45	50031
	小计					99870.84
近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	23.2241	5035.13	116936.36	50031
	翻耕	hm ²	1.5743	2189.35	3446.69	10019
	耕地施有机肥	t	118	314.51	37112.18	TD 补充 002
	小计					157495.23
排矸场	矸石回填垫坡	m ³	16700	3.28	54776.00	10118
	排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	14.72	17664.00	10195
	边坡覆土	m ³	836	14.72	12305.92	10195
	平台覆土	m ³	2280	13.40	30552.00	10147
	设置挡水围堰	m	101	44.74	4518.74	综合单价
	设置排水渠	m	129	299.01	38572.29	综合单价
	设置沙柳网格	hm ²	0.2872	45248.25	12995.30	TD90037
	撒播草籽	hm ²	0.7933	5035.13	3994.37	50031
小计					175378.62	/
地表采石损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140	9.00	1260.00	20273
	碎石土回填垫坡	m ³	956	16.48	15754.88	10196
	边坡覆土	m ³	1455	14.72	21417.60	10195
	坑底覆土	m ³	754	13.40	10103.60	10147
	设置沙柳网格	hm ²	0.2910	45248.25	13167.24	TD90037
	撒播草籽	hm ²	0.4418	5035.13	2224.52	50031

	小计				63927.84	/
地表采石 损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84	9.00	756.00	20273
	碎石土回填垫坡	m ³	1162	16.48	19149.76	10196
	边坡覆土	m ³	722	14.72	10627.84	10195
	坑底覆土	m ³	335	13.40	4489.00	10147
	设置沙柳网格	hm ²	0.1444	45248.25	6533.85	TD90037
	撒播草籽	hm ²	0.2113	5035.13	1063.92	50031
	小计				42620.37	/
地表采石 损毁区 3	块石回填垫坡	m ³	1200	9.00	10800.00	20273
	碎石土回填垫坡	m ³	3650	14.72	53728.00	10195
	平整	m ³	1832	15.89	29110.48	20280
	边坡覆土	m ³	10008	14.72	147317.76	10195
	坑底覆土	m ³	8670	13.40	116178.00	10147
	设置沙柳网格	hm ²	2.0016	45248.25	90568.90	TD90037
	栽植柠条杯苗	株	8670	4.14	35893.80	50018
	撒播草籽	hm ²	2.0016	5035.13	10078.32	50031
小计				493675.26	/	
总计				1032968.16	/	

表7-40 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	1	2	3	4
1	前期工作费	/	4.82	41.52
(1)	项目勘测与设计费	$(103.30/180) \times 7.5$	4.30	37.04
(2)	项目招标代理费	$103.30 \times 0.5\%$	0.52	4.48
2	工程监理费	$(103.30/180) \times 4$	2.30	19.81
3	竣工验收费		2.79	24.03
(1)	工程验收费	$103.30 \times 1.7\%$	1.76	15.16
(2)	项目决算编制审计费	$103.30 \times 1.0\%$	1.03	8.87
4	项目管理费	$113.21 \times 1.5\%$	1.70	14.64
总 计		/	11.61	100.00

表7-41 不可预见费估算表

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	103.30	11.61	114.91	3	3.45

表7-42 监测管护估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				8.73
(1)	监测费	103.3	0.02	104	2.15
(2)	管护费	18.29	6	6	6.58

二、矿山耕地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、耕地复垦工程量

本方案对土地复垦工程量布置见表 7-43 至表 7-45。

表7-43 耕地复垦工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	工程量
预测采空塌陷区	翻耕	hm ²	3.1048
	耕地施有机肥	t	233

表7-44 耕地复垦监测工程量汇总表

监测点名称	监测点数量 (个)	监测工作量 (点次)
土地损毁监测点	1	6
复垦效果监测点	1	6
合计	2	12

表7-45 耕地复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	工程量 (次)
复垦区	耕地管护	2	3	6

2、耕地复垦工程投资估算

经估算，伊丰煤矿矿耕地复垦工程静态投资为 5.05 万元，矿山耕地复垦工程费用见表 7-46。

表7-46 耕地复垦工程费用汇总表

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	4.06	80.40
二	其他费用	0.48	9.50
三	不可预见费	0.14	2.77
四	监测管护费	0.37	7.33
总 计		5.05	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

矿山耕地复垦工程各费用计算见表 7-47~表 7-50。

表7-47 工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	定额编号
预测采空塌陷区	耕地翻耕	hm ²	1.5743	2189.35	3446.69	10019
	耕地施有机肥	t	118	314.51	37112.18	TD 补充 002
	合计				40558.87	/

表7-48 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	1	2	3	4

1	前期工作费	/	0.21	43.75
(1)	项目勘测与设计费	$(4.06/180) \times 7.5$	0.17	35.42
(2)	项目招标代理费	$4.06 \times 1.0\%$	0.04	8.33
2	工程监理费	$(4.06/180) \times 4$	0.09	18.75
3	竣工验收收费		0.11	22.92
(1)	工程验收费	$4.06 \times 1.7\%$	0.07	14.58
(2)	项目决算编制审计费	$4.06 \times 1.0\%$	0.04	8.33
4	项目管理费	$4.47 \times 1.5\%$	0.07	14.58
	总 计	/	0.48	100.00

表7-49 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	4.06	0.48	4.54	3	0.14

表7-50 监测管护估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费	4.06	1.5	6	0.37

三、单价分析表

矿山土地复垦工程单价分析见表 7-51 至表 7-86。

表 7-51 人工估算单价计算表

甲类工			
地区	一类地区	定额人工等级	
类别			
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(1572 元/月)×12÷(250-10)	78.6
2	辅助工资		8.278
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷(250-10)	0
2.2	施工津贴	津贴标准(3.5 元/天)×365×95%÷(250-10)	5.057
2.3	夜餐津贴	[中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)]÷2×0.2	0.8
2.4	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	12.163
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.738
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区	六类地区	定额人工等级	
类别			
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(1200 元/月)×12÷(250-10)	60
2	辅助工资		3.882
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷(250-10)	0
2.2	施工津贴	津贴标准(2 元/天)×365×95%÷(250-10)	2.89
2.3	夜餐津贴	[中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)]÷2×0.05	0.2
2.4	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	8.943

3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.278
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

表7-52 工程定额单价一览表

序号	工作内容	单位	单价(元)	定额编号
1	回填地裂缝	m ³	22.16	10021
2	设置警示牌	块	27.67	60009
3	设置标识牌	块	132.81	60009
4	设置永久界桩	根	160	市场询价
5	挡渣墙砌筑	m ³	362.8	30016
6	井筒回填矸石	m ³	24.73	20342
7	井筒夯填黄土	m ³	32.20	10249
8	浇筑混凝土	m ³	692.20	40005
9	浇筑钢筋混凝土	m ³	714.27	综合单价
10	砖混构筑物拆除	m ³	44.94	30041
11	混凝土构筑物拆除	m ³	387.09	40083
12	钢筋混凝土构筑物拆除	m ³	585.87	40084
13	清运建筑垃圾	m ³	58.85	20353
14	清理砂石垫层	m ³	5.71	10119
15	土方平整	m ³	2.91	10221
16	石渣平整	m ³	15.89	20280
17	石渣垫坡	m ³	9.00	20273
18	碎石土垫坡(0-0.5km)	m ³	14.72	10195
19	碎石土垫坡(0.5-1km)	m ³	16.48	10196
20	排矸场垫坡整形	m ³	3.28	10118
21	平台覆土	m ³	13.40	10147
22	边坡覆土、修复水蚀冲沟	m ³	14.72	10195
23	施农家肥	t	314.51	TD补充002
24	翻耕	hm ²	2189.35	10019
25	设置挡水围堰	m	44.74	综合单价
26	设置排水渠	m	299.01	综合单价
27	设置沙柳网格	hm ²	45248.25	TD90037
28	栽植柠条	株	4.14	50018
29	撒播草籽	hm ²	5035.13	50031

表7-53 回填地裂缝(人工回填)单价分析表

工作内容: 人工挖、运土 20m, 一二类土					(定额编号: 10021)
单价:	22.16	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1879.49
(一)	直接工程费				1807.20
1	人工费				1726.08
(1)	甲类工	工日	1.1	102.08	112.29
(2)	乙类工	工日	21.5	75.06	1613.79

2	其他费用	%	4.7	1726.08	81.13
(二)	措施费	%	4	1807.20	72.29
二	间接费	%	5	1879.49	93.97
三	利润	%	3	1973.47	59.20
四	税金	%	9	2032.67	182.94
	合计				2215.61

7-54 设置警示牌、标识牌单价分析表

工作内容： 警示牌		(定额编号： 60009)			
单价：	69.17	元/m ²			m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				61.61
(一)	直接工程费				56.23
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
2	材料费				37.76
(1)	木板	m ²	1.07	31.00	33.17
(2)	钢钉	kg	0.21	7.13	1.50
(3)	胶黏剂	kg	0.21	14.69	3.09
3	其他费用	%	1.50	55.40	0.83
(二)	措施费	%	4.00	56.23	2.45
二	间接费	%	5.00	58.68	2.93
三	利润	%	3.00	61.61	1.85
四	税金	%	9	63.46	5.71
	合计	元			69.17

注：警示牌设计牌面面积 0.4m²，记单价为 27.67 元/个，井口标识牌设计牌面面积 1.92m²，记单价为 132.81 元/个，

7-55 挡渣墙砌筑单价分析表

工作内容:选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝		(定额编号:30016)			
单价：	362.80	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费	元			22038.39
(一)	直接工程费	元			21190.76
1	人工费				6652.33
(1)	甲类工	工日	4.69	102.08	478.76
(2)	乙类工	工日	89.39	75.06	6709.61
2	材料费				14433.00
(1)	块石	m ³	105	40.00	4200.00
(2)	C25 砂浆（商品砼）	m ³	27	379.00	10233.00
3	其他费用	%	0.5	21085.33	105.43

(二)	措施费	%	4	21190.76	847.63
二	间接费	%	5	22038.39	1101.92
三	利润	%	3	23140.31	694.21
四	材料价差				9450.00
(1)	块石	m ³	105	90.00	9450.00
六	税金	%	9	33284.52	2995.61
	合计	元			36280.12

7-56 井筒回填矸石单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回（0-0.5km）			（定额编号：20342）		
单 价：	24.73	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1691.88
(一)	直接工程费				1626.81
1	人工费				92.77
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	材料费				0.00
3	机械使用费				1499.01
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kW	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 10t	台班	1.34	677.12	907.34
4	其他费用	%	2.2	1591.79	35.02
(二)	措施费	%	4	1626.81	65.07
二	间接费	%	6	1691.88	101.51
三	利润	%	3	1793.39	53.80
四	材料差价				421.34
(1)	柴油	kg	132.08	3.19	421.34
五	税金	%	9	2268.53	204.17
	合计	元			2472.70

7-57 井筒夯填黄土单价分析表

工作内容：取土、倒土、平土、洒水、夯实			（定额编号：10249）		
单 价：	32.20	元/m ³			100m ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				2731.66
(一)	直接工程费				2626.6
1	人工费				2016.71
(1)	甲类工	工日	1.3	102.08	132.7
(2)	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
2	材料费				0
3	机械使用费				496.78

(1)	蛙式打夯机 2.8KW	台班	2.2	225.81	496.78
4	其他费用	%	4.5	2513.49	113.11
(二)	措施费	%	4	2626.6	105.06
二	间接费	%	5	2731.66	136.58
三	利润	%	3	2868.24	86.05
四	税金	%	9	2954.29	265.89
	合计	元			3220.18

7-58 浇筑混凝土单价分析表

工作内容:混凝土浇筑、抹平养生		(定额编号:40005)			
单价:	692.20	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			58164.79
(一)	直接工程费	元			55289.72
1	人工费	元			11106.77
(1)	甲类工	工日	35.1	102.8	3608.28
(2)	乙类工	工日	99.9	75.06	7498.49
2	材料费	元			40900.00
(1)	锯材	m ³	0.83	35	29.05
(2)	组合钢模板	kg	29.33	3.29	96.50
(3)	型钢	kg	70.09	3.26	228.49
(4)	卡扣件	kg	14.67	3.5	51.35
(5)	铁件	kg	2.15	3.2	6.88
(6)	预埋铁件	kg	109.37	4	437.48
(7)	电焊条	kg	2.32	8.25	19.14
(8)	铁钉	kg	2.40	7.13	17.11
(9)	混凝土	m ³	103.00	379	39037.00
(10)	水	m ³	100.00	9.77	977.00
3	施工机械使用费	元			2092.76
(1)	混凝土振捣器(插入式) 2.2kW	台班	8.90	24.24	215.74
(2)	电焊机直流 30KVA	台班	0.64	248.14	158.81
(3)	风水(砂)枪	台班	3.70	464.38	1718.21
4	其他费用	%	2.2	54099.53	1190.19
(二)	措施费	%	5.2	55289.72	2875.07
二	间接费	%	6	58164.79	3489.89
三	利润	%	3	61654.68	1849.64
四	材料价差				0
六	税金	%	9	63504.32	5715.39
	合计	元			69219.71

7-59 钢筋制作安装单价分析表

工作内容:钢筋制作安装					(定额编号:40049)
单价:	22.07	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			1854.62
(一)	直接工程费	元			1762.95
1	人工费	元			1396.28
(1)	甲类工	工日	6.5	102.8	668.2
(2)	乙类工	工日	9.7	75.06	728.08
2	材料费	元			90.85
(1)	钢筋	t	1.02	3.53	3.6
(2)	铁丝	kg	4.00	6.92	27.68
(3)	电焊条	kg	7.22	8.25	59.57
3	施工机械使用费	元			258.36
(1)	电焊机直流 30KVA	台班	1.00	248.14	248.14
(2)	载重汽车 5t	台班	0.03	340.81	10.22
4	其他费用	%	1.00	1745.49	17.46
(二)	措施费	%	5.2	1762.95	91.67
二	间接费	%	6	1854.62	111.28
三	利润	%	3	1965.9	58.98
四	材料价差				0
六	税金	%	9	2024.88	182.24
	合计	元			2207.12

7-60 浇筑钢筋混凝土盖板单价分析表

序号	定额编号	单项名称	单位	单价(元)
一	40005	浇筑混凝土	m ³	692.20
二	40049	钢筋制作安装	m ³	22.07
综合单价			m ³	714.27

7-61 砖混构筑物拆除单价分析表

工作内容:拆除、清理、堆放					(定额编号: 30041)
单 价:	44.94	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.82
1	人工费				795.64
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0
(2)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	材料费				0
3	机械使用费				2247.88
(1)	挖掘机 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	3134.82	125.39
二	间接费	%	5	3260.22	163.01
三	利润	%	3	3423.23	102.7
四	材料差价				597.17
(1)	柴油	kg	187.2	3.19	597.17
五	税金	%	9	4123.1	371.08
	合计	元			4494.18

7-62 混凝土构筑物拆除（无钢筋）单价分析表

工作内容：风镐凿除、清渣、转移地点			(定额编号：40083)		
单 价：	387.09	元/m ³			100m ²
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				32526.88
(一)	直接工程费				30977.98
1	人工费				13585.86
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0
(2)	乙类工	工日	181	75.06	13585.86
2	材料费				0
3	机械使用费				15365.52
(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36	215.46	7756.56
(2)	风镐	台班	72	105.68	7608.96
4	其他费用	%	7	28951.38	2026.60
(二)	措施费	%	5	30977.98	1548.90
二	间接费	%	6	32526.88	1951.61
三	利润	%	3	34478.49	1034.36
四	材料差价				0
五	税金	%	9	35512.85	3196.16
	合计	元			38709.01

7-63 钢筋混凝土构筑物拆除单价分析表

工作内容：风镐凿除、取送钎、清渣、转移地点			(定额编号：40084)		
单 价：	585.87	元/m ³			100m ²
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				49229.8
(一)	直接工程费				46885.52
1	人工费				19965.96
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0
(2)	乙类工	工日	266	75.06	19965.96
2	材料费				0

3	机械使用费				23048.28
(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	54	215.46	11634.84
(2)	风镐	台班	108	105.68	11413.44
4	其他费用	%	9	43014.24	3871.28
(二)	措施费	%	5	46885.52	2344.28
二	间接费	%	6	49229.8	2953.79
三	利润	%	3	52183.59	1565.51
四	材料差价				0
五	税金	%	9	53749.1	4837.42
	合计	元			58586.52

7-64 清运建筑垃圾单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回（9-10km）			（定额编号：20353）		
单 价：	58.85	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				4035.67
(一)	直接工程费				3880.45
1	人工费				92.77
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	材料费				0
3	机械使用费				3787.68
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kW	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 10t	台班	4.72	677.12	3196.01
4	其他费用	%	0	3880.45	0
(二)	措施费	%	4	3880.45	155.22
二	间接费	%	6	4035.67	242.14
三	利润	%	3	4277.81	128.33
四	材料差价				992.79
(1)	柴油	kg	311.22	3.19	992.79
五	税金	%	9	5398.93	485.90
	合计	元			5884.83

7-65 清理砂石垫层单价分析表

工作内容：挖土、就地堆放（四类土）			（定额编号：10119）		
单 价：	5.71	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				269.64
(一)	直接工程费				259.27
1	人工费				52.54

(1)	甲类工	工日	0	102.08	0
(2)	乙类工	工日	0.7	75.06	52.54
2	材料费				0
3	机械使用费				172.91
(1)	单斗挖掘机 1m ³	台班	0.2	864.57	172.91
4	其他费用	%	15	225.45	33.82
(二)	措施费	%	4	259.27	10.37
二	间接费	%	6	269.64	16.18
三	利润	%	3	285.82	8.58
四	材料差价				229.68
(1)	柴油	kg	72	3.19	229.68
五	税金	%	9	524.08	47.17
	合计	元			571.25

7-66 土方平整单价分析表（一、二类土）

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回（20-30m）			（定额编号：10221）		
单 价：	2.91	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				199.77
(一)	直接工程费				192.09
1	人工费				15.01
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	材料费				0.00
3	机械使用费				167.93
(1)	推土机 118kW	台班	0.18	932.94	167.93
4	其他费用	%	5	182.94	9.15
(二)	措施费	%	4	192.09	7.68
二	间接费	%	5	199.77	9.99
三	利润	%	3	209.76	6.29
四	材料差价				50.53
(1)	柴油	kg	15.84	3.19	50.53
五	税金	%	9	266.58	23.99
	合计	元			290.57

7-67 石渣平整单价分析表（石渣）

工作内容：装、运、卸、空回（100m）			（定额编号：20280）		
单 价：	15.89	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1174.88
(一)	直接工程费				1129.69
1	人工费				107.79

(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	材料费				0
3	机械使用费				1008.5
(1)	推土机 74kW	台班	1.53	659.15	1008.5
4	其他费用	%	1.2	1116.29	13.4
(二)	措施费	%	4	1129.69	45.19
二	间接费	%	6	1174.88	70.49
三	利润	%	3	1245.37	37.36
四	材料差价				175.45
(1)	柴油	kg	55	3.19	175.45
五	税金	%	9	1458.18	131.24
	合计	元			1589.42

7-68 推运石渣石渣单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回（30m）					（定额编号：20273）
单 价：	9.00	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				595.66
(一)	直接工程费				572.75
1	人工费				107.79
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	材料费				0
3	机械使用费				408.67
(1)	推土机 74kW	台班	0.62	659.15	408.67
4	其他费用	%	10.9	516.46	56.29
(二)	措施费	%	4	572.75	22.91
二	间接费	%	6	595.66	35.74
三	利润	%	3	631.4	18.94
四	材料差价				175.45
(1)	柴油	kg	55	3.19	175.45
五	税金	%	9	825.79	74.32
	合计	元			900.11

7-69 碎石土回填垫坡（0.5-1.0km）工程单价分析表

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0.5-1km）					（定额编号：10196）
单 价：	16.48	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1168.20
(一)	直接工程费				1121.11
1	人工费				60.05
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05

2	材料费				0.00
3	机械使用费				1018.98
(1)	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
(2)	推土机 59kW	台班	0.1	477.62	47.76
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.7	1068.41	747.89
4	其他费用	%	3.9	1079.03	42.08
(二)	措施费	%	4.2	1121.11	47.09
二	间接费	%	5	1168.20	58.41
三	利润	%	3	1226.60	36.80
四	材料差价				248.44
(1)	柴油	kg	77.88	3.19	248.44
五	税金	%	9	1511.84	136.07
	合计	元			1647.91

7-70 碎石土回填垫坡 (0-0.5km) 工程单价分析表

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回 (0-0.5km)			(定额编号: 10195)		
单价:	14.72	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1041.96
(一)	直接工程费				999.96
1	人工费				60.05
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	材料费				0.00
3	机械使用费				901.45
(1)	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
(2)	推土机 59kW	台班	0.1	477.62	47.76
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.59	1068.41	630.36
4	其他费用	%	4	961.50	38.46
(二)	措施费	%	4.2	999.96	42.00
二	间接费	%	5	1041.96	52.10
三	利润	%	3	1094.06	32.82
四	材料差价				223.87
(1)	柴油	kg	70.18	3.19	223.87
五	税金	%	9	1350.75	121.57
	合计	元			1472.32

7-71 排矸场垫坡整形单价分析表 (三类土)

工作内容: 挖土、就地堆放			(定额编号: 10118)		
单价:	3.28	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)

一	直接费				239.99
(一)	直接工程费				230.76
1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
2	材料费				0.00
3	机械使用费				155.62
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.18	864.57	155.62
4	其他费用	%	15	200.66	30.10
(二)	措施费	%	4	230.76	9.23
二	间接费	%	5	239.99	12.00
三	利润	%	3	251.99	7.56
四	材料差价				41.34
(1)	柴油	kg	12.96	3.19	41.34
五	税金	%	9	300.89	27.08
	合计	元			327.97

7-72 平台覆土单价分析表（二类土）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）		（定额编号：10147）			
单 价：	13.40	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				853.91
(一)	直接工程费				933.02
1	人工费				77.76
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	材料费				0
3	机械使用费				810.83
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.2	979.01	195.8
(2)	推土机 59kW	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
4	其他费用	%	5	888.59	44.43
(二)	措施费	%	4	933.02	37.32
二	间接费	%	5	970.34	48.52
三	利润	%	3	1018.86	30.57
四	材料差价				179.52
(1)	柴油	kg	56.276	3.19	179.52
五	税金	%	9	1228.95	110.61
	合计	元			1339.56

7-73 边坡覆土、拉运土单价分析表（二类土）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）			（定额编号：10195）		
单 价：	14.72	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1041.96
（一）	直接工程费				999.96
1	人工费				60.05
（1）	甲类工	工日	0	102.08	0.00
（2）	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	材料费				0.00
3	机械使用费				901.45
（1）	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
（2）	推土机 59kW	台班	0.1	477.62	47.76
（3）	自卸汽车 20t	台班	0.59	1068.41	630.36
4	其他费用	%	4	961.50	38.46
（二）	措施费	%	4.2	999.96	42.00
二	间接费	%	5	1041.96	52.10
三	利润	%	3	1094.06	32.82
四	材料差价				223.87
（1）	柴油	kg	70.18	3.19	223.87
五	税金	%	9	1350.75	121.57
	合计	元			1472.32

7-74 施农家肥单价分析表

工作内容：（人工装载、施肥、汽车运输 1-1.5km，人工抬运 100m）			（定额编号：TD 补充 002）		
单 价：	314.51	元/吨			100 吨
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				26542.30
（一）	直接工程费				25521.45
1	人工费				2278.07
（1）	甲类工	工日	1	102.08	102.08
（2）	乙类工	工日	30.35	75.06	2278.07
2	材料费				22500.00
（1）	农家有机肥	t	75	300	22500.00
3	机械使用费				616.4037
（1）	自卸汽车 8t	台班	0.99	622.63	616.4037
4	其他费用	%	0.5	25394.47	126.97
（二）	措施费	%	4	25521.45	1020.86
二	间接费	%	5	26542.30	1327.12
三	利润	%	3	27869.42	836.08
四	材料差价				148.43

1	柴油	kg	46.53	3.19	148.43
五	税金	%	9	28853.93	2596.85
	合计	元			31450.78

7-75 翻耕单价分析表

工作内容：松土（一、二类土）			（定额编号：10019）		
单 价：	2189.35	元/hm ²			hm ²
编 号	名称及规格	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
(1)	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	11.4	75.06	855.68
2	材料费				0.00
3	机械使用费				673.72
(1)	拖拉机 59kW	台班	1.2	550.06	660.07
(2)	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
4	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	材料差价				210.54
(1)	柴油	kg	66	3.19	210.54
五	税金	%	9	2008.58	180.77
	合计	元			2189.35

7-76 设置挡水围堰单价分析表

工作内容：平土、扫土、洒水、刨毛、夯实和捡拾杂物等			（定额编号：10250）		
单 价：	8.97	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				760.64
(一)	直接工程费				731.38
1	人工费				696.56
(1)	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				0.00
3	机械使用费				0.00
4	其他费用	%	5	696.56	34.83
(二)	措施费	%	4	731.38	29.26
二	间接费	%	5	760.64	38.03
三	利润	%	3	798.67	23.96

四	税金	%	9	822.63	74.04
	合计	元			896.67

7-77 挡水围堰单价分析表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价(元)
一	10147	挡水围堰拉运土	m ³	2	13.40	26.8
二	10250	设置挡水围堰	m ³	2	8.97	17.94
综合单价(元/m)						44.74

7-78 排水渠(基础开挖)单价分析表

工作内容: 小型挖掘机挖沟槽、挖土、清理、修边底 (定额编号:TD10365)					
单价:	15.45	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1226.69
(一)	直接工程费	元			1179.51
1	人工费				731.14
(1)	甲类工	工日	1.28	102.08	130.66
(2)	乙类工	工日	8	75.06	600.48
2	机械费				442.50
(1)	挖掘机 0.25m ³	台班	0.66	424.41	280.11
(2)	推土机 59kw	台班	0.34	477.62	162.39
3	其他费用	%	0.5	1173.6438	5.87
(二)	措施费	%	4	1179.51	47.18
二	间接费	%	5	1226.69	61.33
三	利润	%	3	1288.03	38.64
四	材料价差				90.88
	柴油	kg	28.49	3.19	90.88
六	税金	%	9	1417.55	127.58
	合计	元			1545.13

7-79 排水渠(砂砾石垫层)单价分析表

工作内容: 砂砾石铺筑 (定额编号: TD30003)					
单价:	168.6	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				8786.25
(一)	直接工程费				8643.22
1	人工费				2437.65
(1)	甲类工	工日	1.60	102.08	163.33
(2)	乙类工	工日	30.30	75.06	2274.32
2	材料费				6120.00
(1)	砂砾石	m ³	102.00	60.00	6120.00
3	其他费用	%	1.00	8557.65	85.58

(二)	措施费	%	4.00	8448.32	337.93
二	间接费	%	5.00	8643.22	432.16
三	利润	%	3.00	9075.38	272.26
四	材料价差				6120.00
(一)	砂砾石	m ³	102.00	60.00	6120.00
五	税金	%	9.00	15467.65	1392.09
	合计	元			16859.73

7-80 排水渠（浆砌块石）单价分析表

工作内容:选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝			(定额编号:TD30043)		
单价:	456.22	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			29130.85
(一)	直接工程费	元			28010.43
1	人工费				14252.68
(1)	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
(2)	乙类工	工日	177.1	75.06	13293.13
2	材料费				13480.42
(1)	块石	m ³	115	40.00	4600.00
(2)	M10 砂浆	m ³	35.3	251.57	8880.42
3	其他费用	%	1	27733.10	277.33
(二)	措施费	%	4	28010.43	1120.42
二	间接费	%	5	29130.85	1456.54
三	利润	%	3	30587.39	917.62
四	材料价差				10350.00
(1)	块石	m ³	115	90.00	10350.00
六	税金	%	9	41855.01	3766.95
	合计	元			45621.96

7-81 排水渠（砂浆抹面）单价分析表

工作内容:拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光			(定额编号: 30030)		
单价:	17.53	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			1486.69
(一)	直接工程费	元			1429.51
1	人工费				856.88
(1)	甲类工	工日	0.60	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
2	材料费				528.30
(1)	M10 砂浆	m ³	2.10	251.57	528.30
3	其他费用	%	3.20	1385.18	44.33

(二)	措施费	%	4.00	1429.51	57.18
二	间接费	%	5.00	1486.69	74.33
三	利润	%	3.00	1561.02	46.83
四	材料价差				
六	税金	%	9.00	1607.85	144.71
	合计	元			1752.56

7-82 排水渠（设置伸缩缝）单价分析表

工作内容：设置伸缩缝（油毡沥青伸缩缝）				定额编号:40212	
单价：	222.93 元				100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				21741.48
1.1	直接工程费				20905.27
1.1.1	人工费				2080.8
(1)	甲类工	工日	20.4	86.21	1758.68
(2)	乙类工	工日	5.1	63.16	322.12
1.1.2	材料费				15786
(1)	油毡	m ²	226	45	10170
(2)	沥青	t	1.83	3000	5490
(3)	木柴	t	0.63	200	126
1.1.3	机械费				2.16
(1)	双胶轮车	台班	0.67	3.22	2.16
1.1.4	其他费用	%	0.8	17868.96	142.95
1.2	措施费	%	4	18011.91	720.48
2	间接费	%	6	18732.39	1123.94
3	利润	%	3	19856.33	595.69
4	税金	%	9	20452.02	1840.68
工程施工单价费用					22292.7

7-83 排水渠单位长度工程施工费单价分析表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（元）
一	TD10365	基础开挖	m ³	0.86	15.45	13.29
二	30003	砂砾石垫层	m ³	0.12	168.60	20.23
三	TD30043	浆砌块石	m ³	0.58	456.22	264.61
四	30030	砂浆抹面 （平面）	m ³	0.04	17.53	0.70
五	40212	伸缩缝	m ³	0.0008	222.93	0.18
合计						299.01

表7-84 设置沙柳网格单价分析表

工作内容：设置沙柳网格，规格 1m*1m（土地整理定额标准）						(定额编号：TD90037)
单 价：	45248.25 元/ hm ²					hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）	
1	直接费				38383.87	
1.1	直接工程费				36907.57	
1.1.1	人工费				11472.92	
(1)	乙类工	工日	152.85	75.06	11472.92	
1.1.2	材料费				25149.60	
(1)	沙柳	kg	31437	0.8	25149.60	
1.1.3	机械使用费				101.43	
(1)	双胶轮车	台班	31.5	3.22	101.43	
1.1.4	其他费用	元	0.50%	36723.95	183.62	
1.2	措施费	元	4.00%	36907.57	1476.30	
2	间接费	元	5.00%	38383.87	1919.19	
3	利润	元	3.00%	40303.07	1209.09	
4	税金	元	9%	41512.16	3736.09	
	合计	元			45248.25	

表7-85 栽植灌木单价分析表

工作内容：栽植灌木（柠条）						(定额编号：50018)
单 价：	4.14	元/m ³				100 株
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）	
一	直接费				162.23	
(一)	直接工程费				155.99	
1	人工费				75.06	
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00	
(2)	乙类工	工日	1	75.06	75.06	
2	材料费				80.31	
(1)	树苗	株	102	0.5	51.00	
(2)	水	m ³	3	9.77	29.31	
3	其他费用	%	0.4	155.37	0.62	
(二)	措施费	%	4	155.99	6.24	
二	间接费	%	5	162.23	8.11	
三	利润	%	3	170.34	5.11	
四	材料差价				204.00	
(1)	树苗	株	102	2.00	204.00	
五	税金	%	9	379.45	34.15	
	合计	元			413.60	

表7-86 撒播草籽单价分析表

工作内容：撒播草籽		(定额编号：50031)			
单 价：	5035.13	元/hm ²			1hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				2606.92
(一)	直接工程费				2506.65
1	人工费				645.52
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				1800.00
(1)	草籽	kg	60	30	1800.00
3	其他费用	%	2.5	2445.52	61.14
(二)	措施费	%	4	2506.65	100.27
二	间接费	%	5	2606.92	130.35
三	利润	%	3	2737.27	82.12
四	材料差价				1800.00
(1)	草籽	kg	60	30.00	1800.00
五	税金	%	9	4619.38	415.74
	合计	元			5035.13

第四节 总费用汇总与年度安排

一、费用构成与汇总

综上所述，本方案服务期（18年）内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-87。

表7-87 方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表 单位：万元

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	静态总投资	327.47	313.11	640.58
1	工程施工费	268.16	251.49	519.65
2	其他费用	29.12	27.45	56.57
3	不可预见费	8.92	8.37	17.29
4	监测与管护费	21.27	25.80	47.07
二	价差预备费	194.26	225.71	419.97
三	动态总投资	521.73	538.82	1060.55

综上所述，本方案适用期（5年）内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-88。

表7-88 方案适用期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表 单位：万元

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	静态总投资	126.58	127.09	253.67
1	工程施工费	103.88	103.30	207.18
2	其他费用	11.68	11.61	23.29
3	不可预见费	3.47	3.45	6.92
4	监测与管护费	7.55	8.73	16.28
二	价差预备费	16.11	6.80	22.91
三	动态总投资	142.69	133.89	276.58

二、费用安排

根据前述汇总分析，本方案服务期（18年）投资费用包括：矿山地质环境治理工程费用与土地复垦工程费用，经估算，本方案服务期矿山地质环境治理与土地复垦工程静态总投资为640.58万元，价差预备费419.97万元，动态总投资总额1060.55万元。

根据前述汇总分析，本山方案适用期（5年）投资费用包括：矿山地质环境治理工程费用与土地复垦工程费用，经估算，本方案适用期（5年）矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资为253.67万元，价差预备费22.91万元，动态投资总额276.58万元。

各年度经费安排见表7-89。

表7-89 矿山地质环境治理与土地复垦工程实施年度计划预算表

治理年限	工程类型	施工单元	治理工程	单位	工程量	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)	价差预备费(万元)	总费用(万元)
第1年	地质环境	现状采空塌陷区	设置警示牌	块	9	62.21	7	2.08	3.26	0	74.55
			设置永久界桩	根	8						
		近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9290						
			设置警示牌	块	12						
			设置永久界桩	根	7						
			工作面地表沉降监测	点·次	945						
		地质环境监测	地下水水质、水位监测	点·次	2						
			土壤环境背景监测	点·次	2						
			土壤环境污染监测	点·次	8						
			土壤环境恢复监测	点·次	4						
	巡查(每月1次,巡查12次)										
	土地复垦	采空塌陷区裸土地、不留续使用采矿用地、农村宅基地	裸土地撒播草籽	hm ²	1.7585						
			不留续使用采矿用地撒播草籽	hm ²	0.5673						
			农村宅基地遗留构筑物拆除	m ³	743						
			清运建筑垃圾	m ³	877						
			平整	m ³	594						
			翻耕	hm ²	0.1979						
			农村宅基地撒播草籽	hm ²	0.1979						
		近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6448						
			翻耕	hm ²	0.3149						
			耕地施有机肥	t	23.6						
排矸场		矸石回填垫坡	m ³	16700							

			排矸场修复水蚀冲沟	m ³	1200	73.27	8.24	2.45	3.26	5.24	92.46								
			边坡覆土	m ³	836														
			平台覆土	m ³	2280														
			设置挡水围堰	m	101														
			设置排水渠	m	129														
			设置沙柳网格	hm ²	0.2872														
			撒播草籽	hm ²	0.7933														
		地表采石损毁区 1	块石回填垫坡	m ³	140														
			碎石土回填垫坡	m ³	956														
			边坡覆土	m ³	1455														
			坑底覆土	m ³	754														
			设置沙柳网格	hm ²	0.2910														
			撒播草籽	hm ²	0.4418														
		地表采石损毁区 2	块石回填垫坡	m ³	84														
			碎石土回填垫坡	m ³	1162														
			边坡覆土	m ³	722														
			坑底覆土	m ³	335														
			设置沙柳网格	hm ²	0.1444														
			撒播草籽	hm ²	0.2113														
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14														
			复垦效果监测	点·次	8														
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）																	
		第 2 年	地质环境	近 5 年预测采空塌陷区	回填地裂缝							m ³	9289.5	73.27	8.24	2.45	3.26	5.24	92.46
					设置警示牌							块	13						
					设置永久界桩							根	8						
				地质环境监测	工作面地表沉降监测							点·次	585						

			地下水水质、水位监测	点·次	2								
			土壤环境背景监测	点·次	2								
			土壤环境污染监测	点·次	8								
			土壤环境恢复监测	点·次	6								
	巡查（每月1次，巡查12次）												
	土地复垦	近5年预测采空塌陷区		撒播草籽	hm ²							4.6448	
				翻耕	hm ²							0.3149	
				耕地施有机肥	t							23.6	
		地表采石损毁区3		块石回填垫坡	m ³							1200	
				碎石土回填垫坡	m ³							3650	
				平整	m ³							1832	
				边坡覆土	m ³							10008	
				坑底覆土	m ³							8670	
				设置沙柳网格	hm ²							2.0016	
				栽植柠条杯苗	株							8670	
				撒播草籽	hm ²							2.0016	
		土地复垦监测		土地损毁监测	点·次							14	
				复垦效果监测	点·次							10	
		对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）											
		第3年	地质环境	近5年预测采空塌陷区	回填地裂缝							m ³	9289.5
设置警示牌	块				13								
设置永久界桩	根				8								
地质环境监测				工作面地表沉降监测	点·次	1080							
				地下水水质、水位监测	点·次	2							
				土壤环境污染监测	点·次	8							
			土壤环境恢复监测	点·次	6								
巡查（每月1次，巡查12次）													
土地	近5年预测采空塌陷区		撒播草籽	hm ²	4.6448	23.9	2.68	0.8	3.26	3.78	34.42		

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	复垦	陷区	翻耕	hm ²	0.3149												
			耕地施有机肥	t	23.6												
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14												
			复垦效果监测	点·次	10												
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）																	
第 4 年	地质环境	近 5 年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9289.5	23.9	2.68	0.8	3.25	5.85	36.48						
			设置警示牌	块	13												
			设置永久界桩	根	8												
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	945												
			地下水水质、水位监测	点·次	2												
			土壤环境污染监测	点·次	8												
	土壤环境恢复监测		点·次	2													
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）																
	土地复垦	近 5 年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6448												
			翻耕	hm ²	0.3148												
			耕地施有机肥	t	23.6												
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14												
复垦效果监测			点·次	4													
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）																	
第 5 年	地质环境	近 5 年预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	9289.5	23.9	2.69	0.79	3.25	8.04	38.67						
			设置警示牌	块	12												
			设置永久界桩	根	8												
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	1215												
			地下水水质、水位监测	点·次	2												
			土壤环境污染监测	点·次	8												
巡查（每月 1 次，巡查 12 次）																	

	土地复垦	近5年预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	4.6449						
			翻耕	hm ²	0.3148						
			耕地施有机肥	t	23.6						
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14						
			复垦效果监测	点·次	2						
对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）											
第6年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.32	1.53	0.48	2.38	6.33	25.04
			设置警示牌	块	1						
			设置永久界桩	根	1						
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828						
			地下水水质、水位监测	点·次	2						
			土壤环境污染监测	点·次	8						
	巡查（每月1次，巡查12次）										
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176						
			翻耕	hm ²	0.1531						
			耕地施有机肥	t	11.5						
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14						
复垦效果监测			点·次	2							
对已治理区域管护2次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）											
第7年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.32	1.53	0.48	2.38	7.83	26.54
			设置警示牌	块	1						
			设置永久界桩	根	1						
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828						
			地下水水质、水位监测	点·次	2						
			土壤环境污染监测	点·次	8						
		巡查（每月1次，巡查12次）									

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176												
			翻耕	hm ²	0.1531												
			耕地施有机肥	t	11.5												
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14												
			复垦效果监测	点·次	2												
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）																	
第 8 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.32	1.52	0.48	2.38	9.42	28.12						
			设置警示牌	块	1												
			设置永久界桩	根	1												
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828												
			地下水水质、水位监测	点·次	2												
			土壤环境污染监测	点·次	8												
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）																
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176												
			翻耕	hm ²	0.1531												
			耕地施有机肥	t	11.5												
土地复垦监测		土地损毁监测	点·次	14													
		复垦效果监测	点·次	2													
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）																	
第 9 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.32	1.52	0.48	2.38	11.11	29.81						
			设置警示牌	块	1												
			设置永久界桩	根	1												
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828												
			地下水水质、水位监测	点·次	2												
			土壤环境污染监测	点·次	8												
		巡查（每月 1 次，巡查 12 次）															

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176						
			翻耕	hm ²	0.1531						
			耕地施有机肥	t	11.5						
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14						
			复垦效果监测	点·次	2						
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）											
第 10 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.32	1.52	0.47	2.37	12.88	31.56
			设置警示牌	块	1						
			设置永久界桩	根	1						
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828						
			地下水水质、水位监测	点·次	2						
			土壤环境污染监测	点·次	8						
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）										
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176						
			翻耕	hm ²	0.1531						
			耕地施有机肥	t	11.5						
土地复垦监测		土地损毁监测	点·次	14							
		复垦效果监测	点·次	2							
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）											
第 11 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.30	1.52	0.47	2.37	14.75	33.41
			设置警示牌	块	1						
			地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次						
		地下水水质、水位监测		点·次	2						
		土壤环境污染监测		点·次	8						
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）										
土地	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176							

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	复垦	土地复垦监测	翻耕	hm ²	0.153						
			耕地施有机肥	t	11.5						
			土地损毁监测	点·次	14						
			复垦效果监测	点·次	2						
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）									
第 12 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³	5635.2	14.30	1.51	0.47	2.37	16.76	35.41
			设置警示牌	块	1						
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828						
			地下水水质、水位监测	点·次	2						
			土壤环境污染监测	点·次	8						
		巡查（每月 1 次，巡查 12 次）									
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176						
			翻耕	hm ²	0.153						
			耕地施有机肥	t	11.5						
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14						
			复垦效果监测	点·次	2						
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）									
	第 13 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填地裂缝	m ³						
设置警示牌				块	1						
地质环境监测			工作面地表沉降监测	点·次	828						
			地下水水质、水位监测	点·次	2						
			土壤环境污染监测	点·次	8						
巡查（每月 1 次，巡查 12 次）											
土地复垦		预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176						
			翻耕	hm ²	0.153						
			耕地施有机肥	t	11.5						

内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14												
			复垦效果监测	点·次	2												
		对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）															
第 14 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填埋裂缝	m ³	5635.2	14.30	1.52	0.47	2.36	21.13	39.78						
		地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828												
			地下水水质、水位监测	点·次	2												
			土壤环境污染监测	点·次	8												
	巡查（每月 1 次，巡查 12 次）																
	土地复垦	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176												
			翻耕	hm ²	0.153												
			耕地施有机肥	t	11.5												
		土地复垦监测	土地损毁监测	点·次	14												
			复垦效果监测	点·次	2												
对已治理区域管护 2 次（管护内容包括：浇水、补植、病虫害防治）																	
第 15 年	地质环境	预测采空塌陷区	回填埋裂缝	m ³	5635.2	183.67	19.60	6.10	2.36	267.04	478.77						
		工业场地	回填埋矸石	m ³	11690.12												
			回填埋黄土	m ³	807.44												
			挡渣墙	m ³	30.35												
			内密闭墙	m ³	56.93												
			外密闭墙	m ³	37.95												
			设置标识牌	块	3												
	地质环境监测	工作面地表沉降监测	点·次	828													
		地下水水质、水位监测	点·次	2													
		土壤环境污染监测	点·次	8													
巡查（每月 1 次，巡查 12 次）																	
土地	预测采空塌陷区	撒播草籽	hm ²	2.8176													

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、总工为副组长、技术科长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

（一）认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益。

（二）建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度制定年度治理计划并向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

（三）仔细检查、观测矿山治理情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查。

（四）加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来。

（五）在矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护保养，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

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，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

二、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划（例如年度治理计划等），按计划进行实施，并及时总结阶段性治理复垦实践经验（例如编制年度治理总结），修订本方案。

三、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

四、根据实际土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

五、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

六、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

七、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。

八、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水利部门、生态环境部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

九、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《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）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿成立专门的“伊丰煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷（地裂缝）、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染等治理工作，确保有计划、限时、保质的修复生态环境问题。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由旗（县）级以上国土资源管理部门代管，旗（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管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，旗（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

由旗（县）级以上国土资源管理部门和旗（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。旗（县）级以上国土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。旗（县）级以上国土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，在此进行采矿活动对生态环境造成较大的损毁，并在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、恢复植被等土体重塑、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、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如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

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区附近的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意

见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷 9 份，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设促进了当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主，部分意见希望矿山整体规划，提高土地类别，可以引进经济型园林、农牧业机械耕作等项目。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。

第九章 结论与建议

一、 结论

1、《内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》规划治理年限为 18 年，即 2024 年 9 月~2042 年 8 月，方案适用年限为 5 年，即 2024 年 9 月~2029 年 8 月，方案编制基准期为 2024 年 8 月。

2、伊丰煤矿评估区范围面积为 518.9578hm²，评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模为中型，矿山地质环境评估级别为一级。

3、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：①矿山地质环境影响严重区 6 个，包括现状采空塌陷区、工业场地、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3；②矿山地质环境影响较严重区 2 个，包括进场道路、火工库；③评估区其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

4、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，矿山地质环境预测评估分区分为：①预测矿山地质环境影响严重区 7 个，包括现状采空塌陷区、预测采空塌陷区、工业场地、排矸场、地表采石损毁区 1~地表采石损毁区 3；②预测矿山地质环境影响较严重区 2 个，包括进场道路、火工库；③预测评估区其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

5、伊丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。①重点防治区 7 个，包括：现状采空塌陷区防治亚区（I₁）、预测采空塌陷区防治亚区（I₂）、工业场地防治亚区（I₃）、排矸场防治亚区（I₄）、地表采石损毁区 1 防治亚区（I₅）、地表采石损毁区 2 防治亚区（I₆）、地表采石损毁区 3 防治亚区（I₇）；②重点防治区 2 个，包括：进场道路防治亚区（II₁）、火工库防治亚区（II₂）；③一般防治区为其他未受影响区域（III）。

6、伊丰煤矿复垦区面积为 430.1806hm²，复垦责任范围面积 423.7215hm²，复垦责任范围包括：现状采空塌陷区、预测采空塌陷区、工业场地（扣除拥有土地使用证区域）、火工库、进场道路、排矸场、地表采石损毁区 1、地表采石损毁区 2、地表采石损毁区 3，共 9 个复垦单元。

方案适用期（5年）复垦责任区范围面积307.8081hm²，复垦单元包括：现状采空

塌陷区、近5年预测采空塌陷区、排矸场、地表采石损毁区1、地表采石损毁区2、地表采石损毁区3，共6个复垦单元。

7、伊丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总体部署划分为2个治理期：①近期综合治理期5年，即2024年9月~2029年8月；②中远期综合治理期13年，即2029年9月~2042年8月。

8、本方案服务期(18年)矿山地质环境治理与土地复垦工程静态总投资为640.58万元，价差预备费419.97万元，动态总投资总额1060.55万元。

本方案适用期(近期5年)矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资为253.67万元，价差预备费22.91万元，动态投资总额276.58万元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿全部承担。

二、 建议

1、本次矿山地质环境保护与土地复垦总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对恢复治理费用进行相应的调整。

2、建设单位应全力配合当地自然资源管理部门，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；

3、对于矿山环境治理中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

4、采矿权人按此方案对矿山地质环境问题进行保护与恢复治理过程中，要不断积累资料，为矿山地质环境保护与土地复垦积累经验。

5、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

6、如扩大生产规模或改变开采方式，需重新编制该《方案》。