

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司
伊旗机井队巴龙图沟煤矿（闭坑）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司

2025 年 4 月

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 (闭坑) 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司

法人代表：

编制单位：内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司

法人代表：

总工程师：

项目负责：

编写人员：

制图人员：

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司		
	法人代表		联系电话	
	单位地址	伊金霍洛旗纳林陶亥镇		
	矿山名称	伊旗机井队巴龙图沟煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更		
以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司		
	法人代表		联系电话	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章			
	联系人：	联系电话：		

目 录

前言	1
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围拐点坐标	12
第三节 矿山开发利用概述	12
第四节 矿山开采历史与现状.....	21
第二章 矿区基础信息	25
第一节 矿区自然地理	25
第二节 矿山地质环境背景	26
第三节 矿区社会经济概况	36
第四节 土地利用现状	38
第五节 矿山及周边其他人类活动情况.....	39
第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	40
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	44
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	44
第二节 矿山地质环境影响评估.....	44
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	59
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	65
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	69
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	69
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	70
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	80
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	80
第二节 矿山地质灾害治理	82
第三节 矿区土地复垦	89
第四节 含水层破坏修复	99
第五节 水土环境污染修复	100
第六节 地形地貌景观修复	100
第七节 矿山地质环境监测	100
第八节 矿区土地复垦监测和管护.....	108

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 111

 第一节 总体工作部署 111

 第二节 阶段实施计划 112

 第三节 年度工作安排 113

第七章 经费估算与进度安排.....116

 第一节 经费估算依据 116

 第二节 经费估算编制说明 116

 第三节 矿山地质环境治理工程经费估算..... 123

 第四节 矿山土地复垦工程经费估算..... 132

 第五节 总费用汇总与年度安排..... 140

第八章 保障措施与效益分析 142

 第一节 组织保障 142

 第二节 效益分析 144

 第三节 公众参与 144

第九章 结论与建议 147

 第一节 结论 147

 第二节 建议 148

附 图 目 录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 矿山地质环境问题现状图	
2	2	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 土地利用现状图	
3	3	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 矿山地质环境问题预测图	
4	4	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 土地损毁预测图	
5	5	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 土地复垦规划图	
6	6	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	
7	7	伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿 正射影像图	

附 件 目 录

- 1、委托书；
- 2、矿山地质环境治理方案评审申报表；
- 3、采矿许可证复印件；
- 4、矿山提供资料真实性承诺书；
- 5、编制单位资料真实性承诺书；
- 6、矿山地质环境现状调查表；
- 7、工程量统计表；
- 8、公众调查表
- 9、《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资源储评字〔2024〕139号）；
- 10、《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字〔2025〕005号）；
- 11、鄂尔多斯市国土资源局关于中国神华能源股份有限公司金烽寸草塔等6家煤矿地质环境分期治理工程验收的意见（鄂国土资发〔2018〕242号）；
- 12、鄂尔多斯市自然资源局关于伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发〔2021〕106号）；

13、伊金霍洛旗自然资源局关于伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿井田用地的情况说明。

前言

一、任务由来

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿（以下简称“巴龙图沟煤矿”）为生产矿山，采矿权人为：伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司。*****，内蒙古自治区自然资源厅为伊旗机井队巴龙图沟煤矿（简称巴龙图沟煤矿）换发了新的采矿许可证；证号：*****；开采方式：露天开采；生产规模：*****万吨/年；矿区面积：*****km²；开采深度：*****标高。

2024 年 8 月 13 日鄂尔多斯市自然资源局与伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司签订的深部煤炭资源探矿权出让合同（合同编号：*****）。2024 年 7 月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》；2024 年 9 月，取得内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（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〕109 号）和内蒙古自治区地质调查研究院《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书》（内自然资储评字〔2024〕139 号）。

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司为了将巴龙图沟煤矿与深部资源探矿权进行整合，扩大矿区范围，于 2024 年 11 月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》，于 2024 年 12 月 31 日通过审查（审查意见书：内矿审字〔2025〕005 号），整合前后矿区平面范围不变，开采深度由*****变为*****。

2022 年 1 月，伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司依据原采矿证、开发利用方案、初步设计等资料编制提交了《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，现矿区范围发生变化，原方案已不能指导矿山地质环境保护与土地复垦工作。根据 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）和《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）等有关政策和法规要求，矿山变更开采范围需要重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为了规范矿山建设，办理采矿许可证手续，有效保护矿山地质环境，实现土地可持续利用，伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司于 2025 年 1 月委托内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司承担

《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。本次编制工作主要依据 2024 年 11 月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》（审查意见书：内矿审字〔2025〕005 号）。

二、编制目的

通过开展“伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”编制工作，有效预防和治理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，保护和改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理工作的科学有效规范实施；落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，有效预防和及时复垦在建设生产过程中因挖损、压占等产生的损毁土地，为矿山地质环境保护和治理与土地复垦工作等提供科学依据。为自然资源主管部门颁发、变更、延续采矿许可证、矿业权转让，监督、管理矿山环境治理和土地复垦实施情况，规范实施矿山地质环境治理基金和土地复垦制度提供依据。其具体任务是：

1、收集评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查、阐明矿区土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏以及矿山地质灾害等问题。

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

3、根据《开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度进行分析论证和评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理方案，提出相应的矿山地质环境保护与恢复治理工程内容、技术方法和措施。根据恢复治理工作量，进行矿山地质环境保护与恢复治理费用估算。

5、对矿产开发损毁土地进行评价，为尽快复垦矿产开发损毁土地和重建矿区生态环境，明确矿产开发建设单位土地复垦的目标、任务、实施计划、复垦技术要求及复垦措施，并提出相应复垦工程设计及复垦工程量、估算复垦投资，明确矿产开发建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议于 2024 年 11 月 8 日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009 年 2 月 2 日；国土资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 4 月）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月修订）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2013 年 3 月；自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）；
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- 10、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日修改发布）；
- 11、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2017 年 5 月修正）。

（二）政策性文件

- 1、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56 号）。
- 2、《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）；
- 3、《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）；
- 4、《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）；
- 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《关于促进节约集约用地的通知》（国发〔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 13〔2004〕165 号）；

- 9、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004]69 号文);
- 10、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》(内政发〔2020〕18 号);
- 11、《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 号);
- 12、《财政部自然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);
- 13、内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》的通知(2019 年 11 月 5 日)。

(三) 规程规范

- 1、《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ / T0315-2018);
- 2、《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);
- 3、《土地复垦方案编制规程: 通则》(TD / T1031.1-2011);
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- 5、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112—2021);
- 6、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);
- 7、《地下水动态监测规范》(DZ/T0133-1994);
- 8、《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T0283-2015);
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 10、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006);
- 11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- 12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);
- 13、《区域地下水污染调查评价规范》(DZ/T0220-2015);
- 14、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 15、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年);
- 17、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014);
- 18、《土壤环境质量标准》(GB15618—2008)。

- 19、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（2022年3月21日）；
- 20、《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》（2022年3月21日）；
- 21、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）。

（四）技术资料

- 1、2011年3月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制的《伊旗机井队巴龙图沟煤矿（露天）矿山地质环境保护与治理恢复方案》；
- 2、2010年10月，鄂尔多斯市环境科学研究所编制的《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟（露天）煤矿建设项目环境影响报告书》；
- 3、2011年2月，内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制的《伊旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿改扩建项目土地复垦方案报告书》；
- 4、2022年1月，准格尔旗尧顺源水务工程有限公司编制的《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 5、2024年7月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》；
- 6、2024年11月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》。
- 7、1：5000土地利用现状图（2023）
- 8、巴龙图沟煤矿采矿许可证

四、方案适用年限

根据2024年7月内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（2024年），截至2024年6月30日，剩余保有资源量为602.7万吨。

根据2024年11月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》，露天煤矿设计可采储量为350.97万吨。

本次开发利用方案性质为采矿权扩大矿区范围，生产规模和开采方式均不发生变化。即生产规模为90万吨/年，开采方式为露天开采。露天矿设计可采储量350.97万吨，生产能力为90万吨/年，储量备用系数取1.1时，其设计服务年限：露天矿服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = 350.97 \div (90 \times 1.1) \approx 4$ 年。

本《方案》服务年限由生产服务年限、治理复垦期、管护期组成，《方案》编制基准年

为 2025 年 1 月，预计生产服务年限还有 4 年，治理复垦期 2 年，管护期 3 年，《方案》的总服务年限为 9 年，即 2025 年 1 月至 2033 年 12 月。由于矿山剩余服务年限不足 5 年，本方案为闭坑方案，方案适用期为 2025 年 1 月至 2033 年 12 月。

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

五、编制工作概况

（一）工作技术路线

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑方案）的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号附件）规定的程序进行，自接受委托后，我公司即组织相关专业人员成立项目组，根据专业分工，确立项目负责人。大致工作流程为：成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。本次方案编制工作程序见框图（图 0-1）。

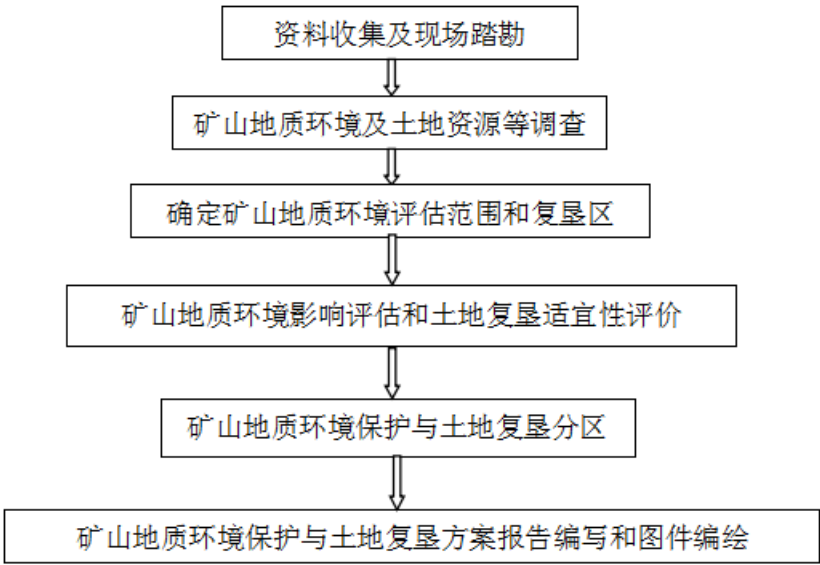


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料收集阶段：收集开发利用方案、储量核实报告、环境影响报告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；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资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

2、矿山基础信息调查

(1) 现场踏勘采用 1:5000 地形图做底图, GPS 定位, 无人机航拍, 数码拍照。

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

3、室内资料整理及方案编写

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、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”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。

4、方案交流与完善

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《闭坑方案》的技术、经济可行性。

(三) 工作评述

2024 年 12 月 20 日~2024 年 12 月 31 日, 为资料收集和现场踏勘阶段, 重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料, 并组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系, 运用调查访问、穿越法及追索法等方法, 重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况, 取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。2025 年 1 月 3 日~2025 年 1 月 31 日, 主要进行室内资料整理, 确定方案的适用年限、评估范围和级别, 进行方案论证, 分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量, 项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控, 对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查, 公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后, 公司组织有关专家进行了报告内审工作, 之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完

成工作量见表 0-1。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图, 结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图; 广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	4km 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、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	采掘场(露天采坑)、内/外排土场、工业场地、矿区道路的面积和地类	
	数码拍照	60 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
	公众参与	对矿区及周边 5 个村民及熟悉煤矿生产的工作人员进行了调查	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿(闭坑)矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

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

六、前期方案编报情况

(一) 以往方案编制情况

1、矿山地质环境治理方案编报情况

2011 年 3 月, 委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院, 编制了《伊旗机井队巴龙图沟煤矿(露天)矿山地质环境保护与治理恢复方案》, 服务年限 11 年, 适用期 2012—2022 年。

2、土地复垦方案编报情况

2011 年 2 月, 委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《伊旗赛特煤业有限公司机井队巴龙图沟煤矿改扩建项目土地复垦方案报告书》, 适用期 14 年, 适用年限 2012—

2026 年。

2、矿山地质环境保护与土地复垦方案编报情况

2022 年 1 月，准格尔旗尧顺源水务工程有限公司编制的《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，服务年限为 6.58 年，2022 年 1 月至 2028 年 8 月。2022 年 1 月 24 日该方案通过专家评审并由鄂尔多斯市自然资源局网站进行了公示。

（二）煤矿已治理情况

根据煤矿提供资料，结合现场调查，矿山现状 1 号外排土场面积 26.92、内排土场 202.62hm²，已全部进行了恢复治理。

（二）煤矿已治理验收情况

1、2018 年 10 月 16 日，原鄂尔多斯市国土资源局对巴龙图沟煤矿 2012 年 1 月至 2017 年 12 月（首期）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，并出具了《鄂尔多斯市国土资源局关于中国神华能源股份有限公司金烽寸草塔等 6 家煤矿地质环境分期治理工程验收的意见》（鄂国土资发〔2018〕242 号）。巴龙图沟煤矿验收面积 0.401km²。其中，排土场平台面积 0.3351km²，边坡投影面积 0.0659km²（坡面面积为 0.0932km²）。排土场平台上部覆盖 0.5m 左右的黄土，平台用推土机进行了场平，规划进场道路及种植区域，并分割为 60m×60m 方框，方框内分别种植了樟子松、沙棘、沙打旺、苜蓿等。排土场平台四周设置了围堰，规格 2.5m×底宽 1.5m 高×1m 顶宽，坡面设置了 1.5m×1.5m 菱形沙柳网格，种植沙打旺、苜蓿进行绿化为保障绿化效果，平台设置了移动式喷灌系统，单次喷洒面积约 17000m²。经统计，报验排土场平台进行了平整覆土土方量为 214132m³，顶部种植樟子松 10080 株，沙棘 54800 株。

2、2021 年 3 月 10 日，鄂尔多斯市自然资源局出具了《鄂尔多斯市自然资源局关于伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔2021〕106 号），专家组审查同意伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿临时用地 89.6056 公顷土地复垦通过验收，其中人工草地 57.5879 公顷、农村道路 8.7923 公顷、原地貌 23.2254 公顷。

煤矿已治理验收情况见图 0-2。

图 0-2 煤矿已治理验收范围示意图

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、交通位置

矿区位于东胜煤田四道柳找煤区第 3~4 勘探线之间西部，行政区划隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇，位于伊金霍洛旗旗政府所在地北东(方位角 35°)直距约 40km。矿区面积 ***** km^2 ，其 2000 国家大地坐标系地理极值坐标为：

东经*****;

北纬*****。

矿区北距主要交通干线 109 国道约 25km，有砂石公路相连，经 109 国道到包府(S214)公路约 7km;北距 G18 荣乌高速约 10km,经 G18 荣乌高速到鄂尔多斯市政府所在地约 20km，包~神(包头~神木)铁路从矿区西部通过，西距东胜区约 35km。东胜区是鄂尔多斯市重要的交通枢纽，东西向有 109 国道，南北向有 210 国道，并有包府公路及包神铁路通过，交通干线四通八达。详细见交通位置图 1-1。

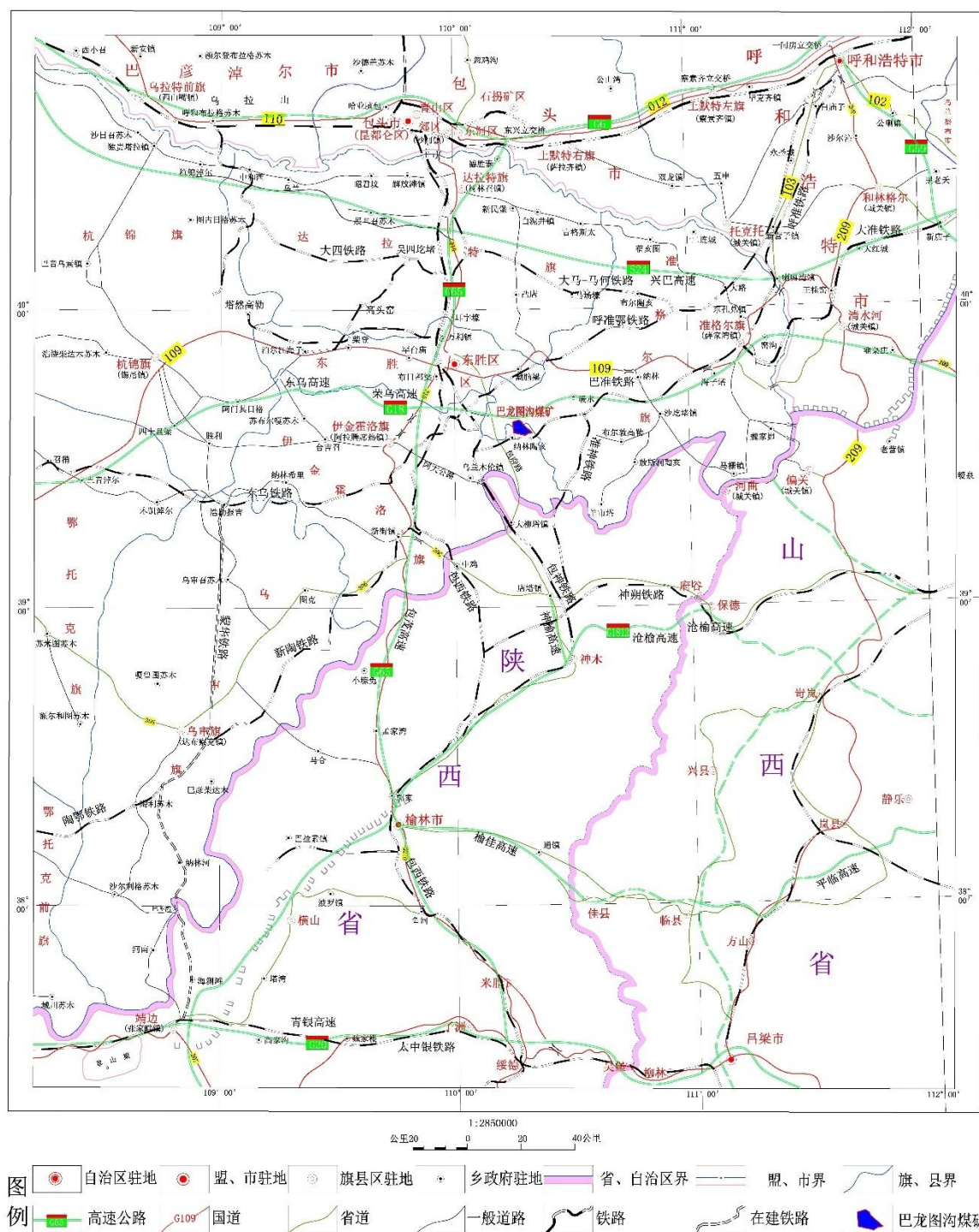


图 1-1 交通位置图

二、采矿证基本情况

2023 年 12 月 19 日，内蒙古自治区自然资源厅为伊旗机井队巴龙图沟煤矿（简称巴龙图沟煤矿）换发了新的采矿许可证；证号：*****；开采方式：露天开采；生产规模：*****万吨/年；矿区面积：*****km²；开采深度：*****m 标高。采矿权人为伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司，矿山名称为伊旗机井队巴龙图沟煤矿，经济类型为有限责任公司，开采

矿种为煤。

第二节 矿区范围拐点坐标

按照 2024 年 8 月 13 日鄂尔多斯市自然资源局与伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司签订的深部煤炭资源探矿权出让合同（合同编号：*****），将伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿采矿权（面积*****km²）与深部煤炭资源探矿权（面积*****km²）整合，巴龙图沟煤矿拟申请的采矿权范围面积不变仍为*****km²，开采标高由*****m 调整为*****m，由 8 个拐点组成，各拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 巴龙图沟煤矿拟申请的采矿权范围拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系 3 度带		
拐点编号	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****

二、矿山企业简介

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司，注册资本人民币壹亿伍仟万元，公司成立于 2005 年 4 月，公司位于内蒙古自治区伊旗纳林陶亥镇曹家塔社。公司性质为民营企业，是以煤炭生产和销售为主营业务的公司。具有较强的投融资能力，以及良好的人才资源和经济实力优势。

第三节 矿山开发利用概述

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司为了将巴龙图沟煤矿与深部资源探矿权进行整合，扩大矿区范围，于 2024 年 11 月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》，于 2024 年 12 月 31 日通过审查（审查意见书：内矿审字〔2025〕005 号）。

一、矿山开发利用概述

（一）资源储量

1、保有资源储量

根据 2024 年 7 月巴龙图沟煤矿委托内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》，截至 2024 年 6 月 30 日，核实报告共获得总资源量 1164.2 万吨，其中：探明资源量（TM）650.3 万吨；控制资源量（KZ）79.9 万吨；推断资源量（TD）434.0 万吨，见表表 1-2。

表 1-2 煤炭资源量估算结果表（截至 2024 年 6 月 30 日

估算范围	煤类	煤层编号	赋煤标高 (m)	资源 储量 类型	累计查明 资源储量 (万吨)	本次核实（万吨）			
						动用资源量			保有资源储量
						2010 年 9 月 30 日 之前	2010 年 9 月 30 日至 2024 年 6 月 30 日	小计	
采矿权	长焰煤	4	*****	TM	561.5	193.0	368.5	561.5	/
				TD	161.6	/	/	/	161.6
		合计	*****	TM	561.5	193.0	368.5	561.5	/
				TD	161.6	/	/	/	161.6
	不黏煤	5	*****	TM	88.8	/	/	/	88.8
				KZ	79.9	/	/	/	79.9
				TD	127.7	/	/	/	127.7
		6	*****	TD	63.5	/	/	/	63.5
				合计	*****	TM	88.8	/	/
		KZ	79.9			/	/	/	79.9
		TD	191.2			/	/	/	191.2
	长焰煤 +不粘 煤	总计	*****	TM	650.3	/	/	561.5	88.8
				KZ	79.9	/	/	/	79.9
				TD	352.8	/	/	/	352.8
探矿权	不黏煤	6	*****	TD	81.2	/	/	/	81.2
拟申请采矿权	长焰煤	总计	*****	TM	561.5	193.0	368.5	561.5	/
				TD	161.6	/	/	/	161.6
	不黏煤		*****	TM	88.8	/	/	/	88.8
				KZ	79.9	/	/	/	79.9
				TD	272.4	/	/	/	272.4
	长焰煤 +不粘 煤	总计	*****	TM	650.3	/	/	561.5	88.8
				KZ	79.9	/	/	/	79.9
TD				434.0	/	/	/	434.0	

2、工业资源储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）对资源量分类及计算的规定和矿权评估指南（2006 年修订版）的相关规定：露天煤矿工业资源/储量=探明的资源量（TM）+

控制的资源量 (KZ) + $k_x \cdot$ 推断的资源量 (TD)。本矿地质结构简单、煤层赋存稳定, 因此方案对于推断的资源量 (TD) 可信度系数 k_x 取值 0.9; 经计算, 露天煤矿 (开采境界内) 工业资源/储量为 559.3 万吨。

3、开采境界内可采储量

本次露天开采范围内可采煤层共 3 层, 分别为 4、5 和 6 煤各煤层平均厚度分别为 1.82m、1.11m 和 0.92m, 根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则, 按开采过程中煤层顶底板损失 0.12m, 经计算, 确定 4 煤采出率为 93.4%, 5 煤采出率为 89.2%, 6 煤采出率为 87.0%, 采出率满足薄煤层采出率要求。露天煤矿设计可采储量为 350.97 万吨, 露天煤矿可采储量计算结果见表 1-3。

表 1-3 露天煤矿可采储量计算表

煤层编号	露天煤矿设计资源/储量	采出率	设计可采储量 (万吨)
4 煤	87.24	93.4%	81.48
5 煤	219.41	89.2%	195.71
6 煤	84.8	87.0%	73.78
累计	391.45		350.97

(二) 矿山生产规模及服务年限

巴龙图沟煤矿露天矿设计可采储量 350.97 万吨, 生产能力为 90 万吨/年, 储量备用系数取 1.1 时, 其设计服务年限: 露天矿服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = 350.97 \div (90 \times 1.1) \approx 4$ 年。

(三) 矿山开采方案

1、矿山开采方式

矿田采用露天开采方式开采。

2、开采工艺及开拓

露天开采工艺选用单斗—卡车开采工艺。

3、采区划分

矿区煤层赋存较浅, 矿区内煤层全部适合露天开采; 根据设计申请的采矿权范围, 本次将矿田划分为二个采区, 即以 1—1 勘探线为界, 矿区南部为首采区, 矿区北部为二采区 (图 1-2)。设计的开采顺序为首采区→二采区, 拉沟位置设置在首采区的西南部, 降深至 6-2 下煤层底板后, 向东北方向推进, 至首采区东北部边界, 然后向西北转向过渡到二采

区，推至二采区西北部边界结束，采区过渡方式采用缓帮过渡方式。

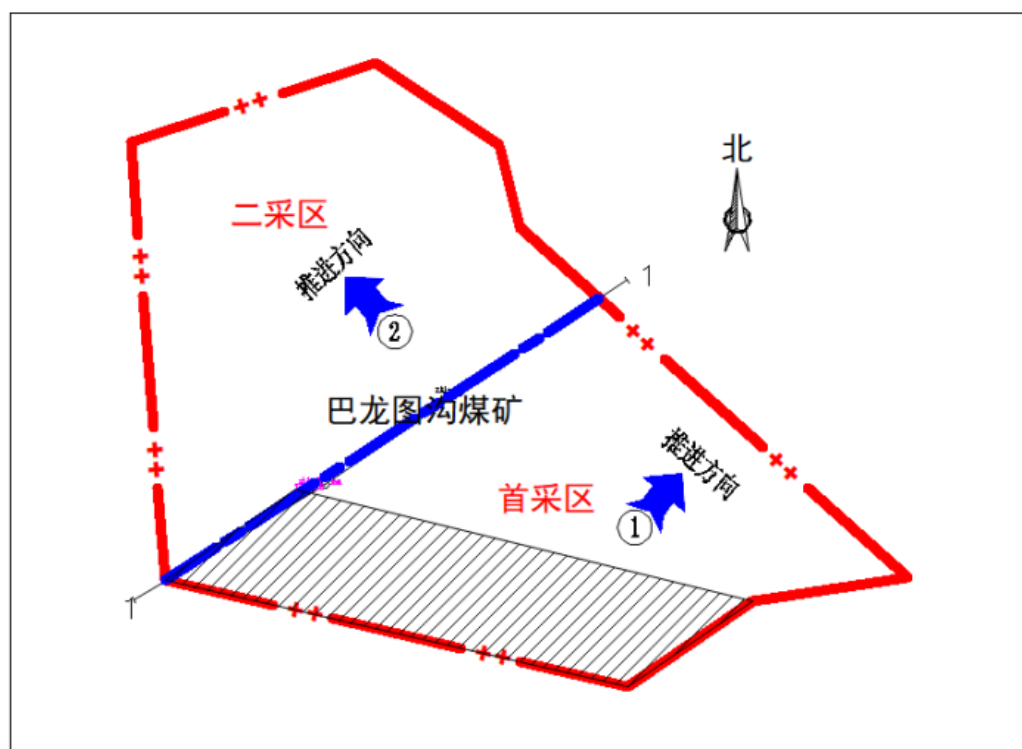


图 1-2 巴龙图煤矿采区划分及开采顺序示意图

5、剥离方式及采煤方法

(1) 剥离方式

剥离台阶水平分层，台阶高度 10m。剥离台阶采用端工作面平装车的剥离方式，采掘带宽 12m；岩石经穿爆，冻结季冻土需穿爆；由挖掘机采装，“之”字型走行适应采宽，自卸卡车运输；推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。

剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸卡车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，升坑到地面矿山公路去外排土场排弃，或绕过端帮去内排土场排弃。

流程为：单斗端工作面采装剥离物至卡车，经移动坑线到外排土场排弃。该矿为山坡露天上部台阶端部都沿地形尖灭，不能与工作帮形成环线。因此，在生产中需随时用推土机处理尖灭部位与内排土场的联系。上部山坡台阶高度大于 10m 时，不超过 12m 则用推土机降段，超过 12m 时分为两个台阶开采。煤层顶部剥离台阶随煤层的起伏会出现一定的台阶超高或降低，降低的情况可维持正常推进。超高时，为了保持剥离台阶 10m 则会出现小三角台阶，这样仍需推土机或装载机降段，处理的方法为：与上部台阶一并发炮，上部台阶推开一定宽度（35m 以上）后用推土机堆起，然后用装载机或液压铲进行装车。

(2) 采煤方法

煤层按自然赋存状态划分为独立台阶开采，由 2.5m^3 液压铲采装，32t 自卸汽车运输，采煤方法采用全段高端工作面、之字走行水平装车作业方式。

（3）采掘场降深方式

A、剥离降深方式

沿采区北侧非工作帮掘出入沟——开段沟——扩帮——新水平准备——再掘下一水平出入沟，如此完成一个循环。剥离降深都沿非工作帮按最终帮位置进行垂直降深。

B、采煤降深方式

煤的降深是沿非工作帮方向煤层底板降深，当煤层顶板剥离够煤层的新水平准备宽度时，开始煤层的掘出入沟等程序。

6、开拓运输方案

（1）运输方式：卡车为主的公路运输。

（2）开拓方式：工作帮移动坑线。

（3）运输系统

初期剥离物由工作帮移动坑线运输经总出入沟至煤矿东南处外排土场排弃，外排土场达到排弃高度后，矿山由工作帮移动坑线运输进行内排；原煤由装载机或推土机清理顶板，破碎后经 2.5m^3 挖掘机进行采掘和装车，由卡车从采煤工作面经运煤道路直接外运至洗煤厂。

7、开采参数

（1）台阶划分与高度确定

剥离台阶高度 10m，水平分层划分台阶，采煤台阶倾斜划分台阶，高度为 10m 或煤层自然厚度。4 号煤层可采厚度较小，与岩石台阶划分为一个台阶进行开采。

（2）台阶坡面角

台阶坡面角：表土为 65° ；煤、岩为 70° 。

（3）采掘带宽度：均为 12m。

（4）平盘宽度

各台阶最小平盘宽度为 40m。

采剥工作平盘要素见表 1-4。

表 1-4 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值		
			采煤	剥离（土）	剥离（岩石）
H	台阶高度	m	10m 或煤层自然厚度	10	10
A	采掘带宽度	m	12	12	12
a	台阶坡面角	°	70	65	70
Tj	坡肩安全距离	m	3	3	3
Tb	爆堆伸出距离	m	—	—	4
T	运输通道宽度	m	14	16	14
C	安全距离	m	5	6	5
P	坡底安全距离	m	3	6	3
Bmin	最小工作平盘宽度	m	36	36	36

8、排弃参数

（1）剥离量

根据《开发利用方案》，巴龙图沟煤矿剩余剥离量为 7170.3 万 m³，露天矿全矿平均剥采比为 20.43m³/t。

（2）外排参数

露天矿在完全内排以前的剥离量需要外排，外排总量 980 万 m³，煤矿设计外排土场位于煤矿矿区范围外东南处的征地区域上，范围面积 72.34hm²，外排土场参数见下表 1-5。

表 1-5 外排土场参数表

序号	项 目	单位	外排土场
1	占地面积	hm ²	72.9
2	最终排弃标高	m	***
3	台阶坡面角	°	25
4	最终帮坡角	°	20
5	最终松散系数		1.1
6	最终排土台阶数量	个	3
7	最终排土台阶高度	m	20
8	最终排土台阶平盘宽度	m	50
9	外排土场容量	万 m ³	920
10	计划排弃量	万 m ³	900

（3）内排参数

内排土场边坡最高 80m 左右，排土台阶高 20m，排土最小工作平盘 50m，松散系数 1.1，最终稳定边坡角为 20°。

表 1-6 内排土场参数表

序号	项 目	单位	外排土场
1	占地面积	hm ²	233.01
2	最大排弃高度	m	80
3	台阶坡面角	°	25
4	最终帮坡角	°	20
5	最终松散系数		1.1
6	最终排土台阶数量	个	3
7	最终排土台阶高度	m	20
8	最终排土台阶平盘宽度	m	50
9	排土场容量	万 m ³	7450
10	计划排弃量	万 m ³	4376

(4) 排弃方法

结合设计推荐的开采工艺，剥离物的排弃采用卡车—前装机分层（台阶）排弃方式。剥离物由 32t 自卸卡车运至排土场各水平排土工作面后，靠近排土台阶坡顶线安全线以内翻卸，由于季节气候及排弃土岩种类的不同，春、秋、冬季大约有 70%剥离物由卡车自动翻卸到台阶坡顶线以下，剩余 30%由前装机推下坡面。夏季由于降雨影响，排土台阶土质松软，自卸卡车在距台阶坡顶线 10m 线以内翻卸，全部由前装机推下坡面。

(5) 排土台阶参数

考虑排土作业安全，汽车回转顺利及挡土堆等要求，排土工作平盘要素见表 1-7。

表 1-7 排土工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	数值
ap	排土场台阶坡面角	度	35
Hp	排土台阶高度	m	20
F	道路外缘挡土堆宽度	m	5
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	25
G	大块滑落距离	m	20
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	50

二、矿山总平面布置

根据《开发利用方案》，本露天矿工程单元由露天采区（内排土场、采掘场）、外排土场、矿区道路组成（图 1-4）。

1、露天采区开采境界

根据《开发利用方案》，露天矿地表境界与整合后的巴龙图沟煤矿矿权境界一致，露天矿地表境界拐点坐标见表 1-8。底部境界以圈定的露天矿地表境界按 38° 稳定边坡角下返

至 6 号煤层底板，作为底板境界，露天矿底板境界拐点坐标见表 1-9。露天矿开采境界技术特征见表 1-10。圈定后露天矿境界见图 1-3。

表 1-8 露天矿地表境界拐点坐标表

2000 国家大地坐标系 3 度带		
拐点编号	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****

表 1-9 露天矿底部境界坐标表

露天矿底部境界拐点坐标（2000 国家大地坐标系）		
D1	*****	*****
D2	*****	*****
D3	*****	*****
D4	*****	*****
D5	*****	*****
D6	*****	*****
D7	*****	*****
D8	*****	*****
D9	*****	*****
D10	*****	*****
D11	*****	*****

表 1-10 露天矿开采境界技术特征表

项 目	单位	底板	地表
东西平均长度	km	1.8	2.2
南北平均长度	km	1.3	1.7
面积	km ²	2.081	2.576
最终帮坡角	°	38°	
最大开采深度	m	105	

图 1-3 露天矿境界示意图

2、外排土场

(1) 1 号外排土场

1 号外排土场位于矿区外西北处，面积 26.92hm^2 ，目前已经停排，最终排弃标高***m。该外排土场已进行了治理恢复，后续不再使用。

(2) 2 号外排土场

露天矿在完全内排以前的剥离量需要外排，由于 1 号外排土场已经停排，煤矿设计 2 号外排土场位于煤矿矿区外东南处的征地区域上，范围面积 72.34hm^2 ，最终排弃标高***m，台阶坡面角 25° ，最终帮坡角 20° ，排弃台阶 2 级，台阶高度 20m，预计外排总量 920万 m^3 。

3、最终采坑

根据《开发利用方案》开采程序，首先根据采剥计划对原始地貌、原内排土场进行表土剥离，然后东西向拉沟开采首采区，由北向南推进，首采区服务年限为 2 年。首采区开采结束后工作线推进方向向西北转向过渡到二采区，推至二采区西北部边界结束，二采区服务年限为 2 年。生产结束后最终在采区西北形成最终采坑，最终采坑剥离台阶坡面角岩石 65° ，台阶高度 10m，采掘带宽度 10m，预测最终采坑面积 24.59hm^2 。

4、工业场地

煤矿自 2019 年停产至今，目前无工业场地。待矿山开工后在矿区外选址申报建设用地做为煤矿工业场地。

5、矿区道路

矿区道路为运输道路，为进场道路与采场、排土场之间的连通道，路长 1000m，宽 5m，厚 15cm 的砂砾石路面，占地面积 0.71m^2 。

图 1-4 煤矿总平面布置图

三、矿山固体废弃物和废水的排放

1、固体废弃物

(1) 露天采区剥离物处置

露天开采初期剥离的土、岩废弃物堆放于外、内排土场内。

(2) 生活垃圾的处置

矿山生活垃圾规划在办公生活区内设置垃圾箱，用于定点收集垃圾，由城市垃圾车统一运往当地政府规划的城市垃圾填埋场进行处置。

（3）锅炉灰渣的处置

矿山锅炉灰渣日排渣量：0.84t/d，在露天矿实现内排前和土岩剥离物一起送至外排土场填埋，实现内排后和土岩剥离物一起送到内排土场。

2、废污水

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生活污废水。

（1）矿坑排水：露天矿涌水量为 31.2m³/h，根据监测地下水水质化验结果疏干水水质较好，各项水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 III 类标准。本项目采用絮凝沉淀处理设施对疏干水进行处理，出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）排放标准，处理后的疏干水主要用于绿化、地面洒水及消防用水。

（2）生活污水

露天矿办公生活区的生产、生活污水排水量约为 184.84m³/d。经生活污水处理站处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准,用于绿化及道路的喷洒(罐车运输)等。

3、危险废物

露天煤矿在生产运营过程中会产生少量废机油、油桶等危险废物。工业场地内应建有一座危险废物暂存间，全矿废机油、油桶等危险废物统一收集后暂存在该暂存间内，定期交有危废资质的单位处置。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

巴龙图沟煤矿是 2010 年由原伊旗机井队巴龙图沟煤矿技改而成，开采方式由井工改为露天，划定矿区面积仍为*****km²，生产能力提升至*****万 t/a。

1、原伊旗机井队巴龙图沟煤矿

本矿田始建于 1994 年，原设计生产能力 6 万 t/a，开采 4 号煤层。矿田开拓方式为小倾角斜井—立井开拓，其中主副井为斜井，回风井为立井。采煤方法早期为残柱式前进开采，后改为长壁工作面残柱式后退开采，炮采工艺。矿井生产工艺较为落后，回采率低。2008 年根据相关政策、要求，巴龙图沟煤矿进行技术改造，在已有的井筒基础上，引进较为先进的综采开采工艺，继续开采 4 号煤层，并将设计生产能力提升至 15 万 t/a，实际生产能力达到了 30 万 t/a。该矿井开采过程中井巷涌水量较小（约 7m³/d），并未发生瓦斯危害、冒顶及底鼓等现象，水文地质及开采技术条件简单。至 2010 年 6 月技改时，该矿井开

采 4 号煤层，在矿区南部形成 0.8176km² 的采空区，采空区平均高度 2.30m。原废弃井口（3 个）均已封闭。

2、技改后巴龙图煤矿开采历史

2010 年该矿由井工开采变更为露天开采，实施了 90 万 t/a 露天矿技术改造建设项目，并委托辽宁天信工程设计咨询有限公司，依据 2003 年 12 月由内蒙古有色地质勘查局地质研究所编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿煤炭资源储量核实报告》（内国土资储备字〔2004〕117 号）和伊金霍洛旗矿山地质测量检查站提供的储量核查检测资料，编制了《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿（露天）改扩建初步设计》，内蒙古煤炭工业局以“内煤局字〔2010〕302 号”文批复该设计。

2010 年 10 月，为了满足后续工作的需要，巴龙图沟煤矿委托内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿煤炭资源储量核实报告》，内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资储备字〔2011〕7 号”文备案，截至 2010 年 9 月 30 日，矿田内共估算煤炭资源储量 1307 万吨（4 号和 5 号煤层），已动用消耗资源储量 193 万吨（4 号煤），保有资源储量 1114 万吨。随后矿山开始露天开采开工建设，露天矿达产后在矿田内北部形成的露天采坑、排土场已实现了完全内排，地面工业广场、地面生产系统设施均已完善，位于矿田外西侧。

2017 年，巴龙图沟煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司为其编制《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿（露天）修改初步设计》，设计规模仍为 90 万 t/a，修改设计在提交的 2010 年 10 月内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿煤炭资源储量核实报告》和开采现状资料的基础上，主要对原设计拉沟位置、采区划分、排土场位置、开采煤层、总平面布置等内容进行了修改设计。伊金霍洛旗煤炭局以《伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司机井队巴龙图沟煤矿（露天）技术改造修改初步设计》的批复“伊煤发〔2017〕124 号”文备案。

2024 年 8 月 13 日鄂尔多斯市自然资源局与伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司签订的深部煤炭资源探矿权出让合同（合同编号：T1506002024007）。2024 年 7 月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》；2024 年 9 月，取得内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿（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〕109 号）和

内蒙古自治区地质调查研究院《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区伊旗机井队巴龙图沟煤矿(整合)煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书》(内自然资储评字〔2024〕139号)。

伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司为了将巴龙图沟煤矿与深部资源探矿权进行整合,扩大矿区范围,于2024年11月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》,于2024年12月31日通过审查(审查意见书:内矿审字〔2025〕005号),整合前后矿区平面范围不变,开采深度由*****m变为*****m。

巴龙图沟煤矿至2019年3月一直停产至今。

二、矿山开采现状

矿山目前处于停产状态,原采坑已内排回填,现状无采坑,矿山后续生产重新进行拉沟。矿山现状无工业场地,后期在矿区外选址申报建设用地做为煤矿工业场地。现状露天矿工程布局包括:内排土场、1号外排土场、设计2号外排土场、原采空区、矿区道路。介绍如下:

1、内排土场

大面积分布于矿区范围内,占地面积202.62hm²,排土场顶部标高***m,现状已治理复垦,平台覆土厚度0.5-1m。由于底部存在深部资源,矿山后续开采对其进行二次倒运。见照片1-1、1-2。

照片 1-1 现状内排土场

照片 1-2 内排土场西 1320m 标高

2、外排土场

(1) 1号外排土场

1号外排土场位于矿区外西北处,面积26.92hm²,目前已经停排,最终排弃标高***m。该外排土场已完成了治理恢复,后续不再使用。见照片1-3、1-4。

照片 1-3 1号外排土场现状

照片 1-4 1号外排土场已治理区

(2) 2号外排土场

煤矿后续开采深部资源需在矿区南部重新拉沟,露天矿剥离物需要外排,由于1号外

排土场已经停排，煤矿设计 2 号外排土场进行排弃，该排土场位于煤矿矿区外东南处的征地区域上，范围面积 72.34hm²。该范围为纳林沟煤矿内排，纳林沟煤矿不再使用，已签订协议给巴龙图沟煤矿作为外排土场使用。设计最终排弃标高***m，台阶坡面角 25°，最终帮坡角 20°，排弃台阶 2 级，台阶高度不高于 20m，预计外排总量 920 万 m³。见照片 1-5。

照片 1-5 设计 2 号外排土场现状

3、原采空区

原采空区位于采区的南部，由技改前煤矿地采 4 号煤层形成，占地面积 81.76hm²。根据矿山历年开采资料，露天开采已剥离揭露采空区 36.73hm²，剩余未剥离采空区面积 45.03hm²。该区原地表曾引发地面塌陷（裂缝）地质灾害，现状已治理。现状体未发生塌陷、地裂缝等地质灾害。

4、矿区道路

矿区道路为运输道路，为进场道路与采场、排土场之间的连通道，路长 1000m，宽 5m，厚 15cm 的砂砾石路面，占地面积 1.11m²。见照片 1-6。

照片 1-6 矿区道路

三、矿山后期开采计划

根据矿山未来开采过程分析，首先根据采剥计划对原始地貌、原内排土场进行表土剥离。然后东西向拉沟开采首采区，由北向南推进，首采区服务年限为 2 年。首采区开采结束后工作线推进方向向西北转向过渡到二采区，推至二采区西北部边界结束，二采区服务年限为 2 年。初期剥离土岩排弃至 2 号外排土场，至露天采坑逐渐实现内排；生产结束后最终在采区西北形成最终采坑，采区大面积被内排土场覆盖，最终采坑剥离台阶坡面角岩石 65°，台阶高度 10m，采掘带宽度 10m，预测最终采坑面积 24.59hm²。

四、矿山表土剥离工程

根据国家有关政策规定，矿山在新建工程时，需进行表土剥离，用于后期治理时的覆土源。煤矿的表土源为原始地貌、内排土场（二次倒运）的地表剥离表土，为动态堆放。预测煤矿重新剥离表土面积 257.6hm²。剥离表土暂存与内排土场***平台，为动态堆放区。表土集中堆放后需及时对表土撒播具有固氮作用的牧草草籽，以保持地力。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本矿所在区域属半干旱、半沙漠的高原大陆性气候，日照丰富，干旱少雨，风沙较大，无霜期短，具有冬季漫长寒冷，夏季炎热短暂的特点。最高气温 36.6℃（1975 年 7 月 22 日），最低气温-29.6℃（1961 年 2 月 11 日）。降雨量最多集中在每年的 7、8、9 三个月，年平均降水量为 350mm，年蒸发量平均为 2492.1mm，年蒸发量大于年平均降水量 7 倍。区内冬春两级风力较大，一般风速在 4 级以上，最大风力可达 10 级，年平均风速为 3.2m/s，风向多为西北风。冰冻期较长，最大冻土深度为 1.74m。

二、水文

本矿位于四道柳找煤区西部边界，四道柳找煤区位于东胜煤田东南部，“东胜梁”以南。区内地形切割强烈，沟谷纵横交错。侏罗系中统延安组裸露地表，局部被第四系松散层覆盖。矿区属黄河水系，区内无常年性地表水体，较大沟谷为矿区东北部的也来色太南沟和中西部的巴龙兔渠。上述沟谷均为季节性沟谷，平时干涸无水仅在雨季可形成短暂水流。巴龙兔渠向东注入束会川，束会川向东流入勃牛川，而后向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

三、地形、地貌

1、地形

矿田位于鄂尔多斯高原东部，区内总体地势为南部和中部高，东北和西北部低，海拔标高一般在***~***米之间，相对高差在 60 米左右。矿田内植被极不发育，地形切割强烈，树枝状沟谷、冲沟十分发育，具典型的高原丘陵剥蚀区地貌特征。

2、地貌

根据矿区地貌形态特征，可将矿区划分为丘陵和沟谷两个地貌单元。现分述如下：

（1）丘陵（I）

分布于矿区大部分地区，被树枝状沟谷分割，丘陵顶部呈浑圆状，天然坡角一般 15~20°。区内地形切割强烈，侏罗系中系统延安组裸露地表，局部被第四系松散层覆盖。丘陵地貌现状见照片 2-1。

（2）沟谷（II）

矿区发育的主要沟谷为也来色太南沟和巴龙兔渠。其中也来色太南沟从矿区东侧流入，

斜切矿区东北角后向北延伸出矿区；巴龙兔渠则从矿区中部向西延伸出矿区。沟谷断面在上游呈“V”字型，下游呈“U”字型，沟宽 15-80m，深度 5-15m，谷底岩性以第四系全新统冲洪积砂、砾石为主，两侧出露有侏罗系砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤线。现状矿区主要为人工堆积地貌，地貌见照片 2-1。

照片 2-1 丘陵沟谷地貌现状

四、土壤、植被

1、土壤

项目区主要的土壤类型有风沙土、粗骨土、栗钙土和一定数量的草甸土、盐土、潮土。由于长期强烈的水蚀和风蚀作用，栗钙土、粗骨土与风沙土交错分布。栗钙土的成土母质主要有黄土、残积物、坡积物和冲击物，特点是具有一定的腐殖层，厚度一般在 30 厘米左右，呈灰栗色，多为结构疏松的粒状结构，质地较轻，植物根系较多。表土层厚度在 20～50 厘米之间，有机质含量在 0.5～0.8%之间，个别地区的沟川两侧分布有少量洪积物，另有少量红土母质和黄土母质分布。区域内土壤深厚，质地均一，孔隙度适中，腐殖质薄，有机质含量低，土壤肥力属于下等水平。

据实地的调查，矿区栗钙土有效土层厚度约 1.5m，土壤剖面见照片 2-2。

照片 2-2 矿区栗钙土土壤剖面

2、植被

矿区项目所在区域属是温带干旱草原向荒漠草原的过渡地带，植被覆盖度在 10-20%，草群高度多在 5-15cm。乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树等；灌木主要有：柠条、沙棘、沙柳等；人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿、沙打旺、羊柴等。见照片 2-3、2-4。

照片 2-3 矿区草本植被

照片 2-4 矿区草本植被

第二节 矿山地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

根据区域地质报告及钻孔揭露，区域出露的地层由老至新有：三叠系(T)、侏罗系(J)、白垩系(K)、新近系(N)和第四系(Q)。区域地层发育特征见表 2-1。

表 2-1 区域地层表

系	统	组	厚度(m) 最小—最大	岩 性 描 述
第四系	全新统	(Q ₄)	0—25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组 (Q _{3m})	0—40	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于一切地层之上。
新近系	上新统	(N ₂)	0—100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于一切老地层之上。
白垩系	下统	东胜组 (K ₁ ² a)	40—230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂岩互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
		伊金霍洛组 (K ₁ ¹ y)	30—80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	安定组 (J ₂ a)	10—80	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。
		直罗组 (J ₂ z)	1—278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩。下部夹薄煤层及油页岩，含 1 煤组。与下伏地层呈平行不整合。
	中下统	延安组 (J ₁₋₂ y)	78—247	灰~灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤层。含 2、3、4、5、6、7 煤组。与下伏地层呈整合接触。
	下统	富县组 (J ₁ f)	0~110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩；下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层；底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合。
三叠系	上统	延长组 (T ₃ y)	35—312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	二马营组 (T ₂ er)	87—367	以灰绿色含砂砾岩、砾岩，紫色泥岩、粉砂岩为主。
此表依据内蒙古煤田地质勘探公司 117 队 1990 年编制的东胜煤田地质图资料编制				

(二) 矿区地层

矿区范围内大面积已回填复垦，仅在南部沟谷中有部分基岩出露。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(T₃y)、侏罗系中下统延安组(J₁₋₂y)、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 (T₃y)

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。

钻孔揭露厚度为1.10~30.65m，平均12.81m。该组地层普遍发育大型板状、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 ($J_{1-2}y$)

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20.50-220.93m，平均73.62m。本区共见可采煤层3层，由于受第四纪剥蚀，上部岩段及煤层被剥蚀，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煤组顶板砂岩为界从下至上分为二个岩性段，煤层从上至下划分为3个煤组，即一岩段含5、6两煤组，二岩段含4煤组。

(1) 延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$)

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 ($J_{1-2}y^2$) 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号煤层为全区大部可采煤层，6号煤层为局部可采煤层。

(2) 延安组二岩段 ($J_{1-2}y^2$)

该岩段在矿区出露较全，与延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 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4、4-2和4-3共三层煤，其中4号煤层为全区可采煤层，4-2和4-3煤层为不可采煤层。由于地形切割强烈，煤层常沿沟谷两侧发生自燃，特别是核实区周边4号煤层沿沟谷两侧大面积自燃。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。

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0~6.81m，平均6.50m。

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0~6.81m。最大厚度36.70m。

二、地质构造与地震等级

(一) 区域构造

东胜煤田大地构造位于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区的东部。

鄂尔多斯台向斜轮廓近似一个长方形,基本表现为极开阔的不对称向斜构造,向斜轴部偏西,东翼宽缓、西翼较陡。台向斜的四周构造复杂,发育有巨大逆掩断层和倾伏倒转褶皱;台向斜内部地质构造简单,断裂、褶皱均不发育。

东胜煤田地处鄂尔多斯台向斜的东北缘,位于次级构造单元—东胜隆起之东部。基本构造形态表现为一向南西倾斜的单斜构造,倾角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$,无大的断裂构造和褶皱,仅沿地层走向和倾向有宽缓的波状起伏。

(二) 矿区地质构造

矿区位于东胜煤田四道柳找煤区西边界,其构造形态与东胜煤田整体构造形态基本一致,为一向南西倾斜的单斜构造,地层倾角 $1\sim 3^{\circ}$ 。区内无断裂和较大的褶皱构造,但底板有微波状起伏。区内未见岩浆岩。

(三) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015),本区地震动峰值加速度值为0.05g,地震基本烈度为VI度。综上所述,区域地壳处于基本稳定状态。

三、水文地质条件

(一) 地下水类型及特征

矿区所处区域,按含水层岩性、地下水赋存条件及埋藏特征,地下水类型为两大类,松散岩类孔隙水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组。现分述如下:

1、松散岩类孔隙水含水岩组

第四系松散岩类孔隙水含水岩组主要分布在矿区周边的束会川、也来色太沟、纳林沟等较大的沟谷中,在矿区内主要分布在沟谷下游及出口处,含水层组岩性主要为冲洪积砂、砾石。该含水岩组富水性一般较弱,水量较小,水位、水量受大气降水影响较大,一般在雨季水量明显增加。民井单井涌水量约为 $100\sim 300\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组

由于受新生代以来的剥蚀,延安组上部地层大面积被剥蚀,现仅残存了侏罗系延安组中下部及三叠系延长组地层。因此区内仅存的碎屑岩类含水岩组为侏罗系延安组和三叠系

延长组含水岩组。

3、侏罗系延安组含水岩组

延安组在区内大面积分布，但由于上部受剥蚀而残缺不全。残存厚度变化不大，一般 104.89~120.81m，平均 112.85m。含水层组岩性为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩、夹灰色、灰白色细粒砂岩。含水岩段富水性弱，个别含水岩段富水性中等，在煤系地层的含水岩组中多具高水头、水量较小等特点。据周边巴龙图煤矿、汇源煤矿及本矿水文地质调查，生产期间矿井涌水量为 5~8m³/d，最大涌水量为 8~10m³/d。

4、三叠系延长组含水层

延长组在本区广泛分布，岩性以灰绿色中、粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩及泥岩。但由于其岩性胶结致密，裂隙发育一般较差，富水性弱，单井涌水量为小于 10m³/d。。

综上所述，矿区内侏罗系延安组含水层为本区主要直接充水含水层，第四系松散岩类孔隙水含水岩组及三叠系延长组含水层为间接充水含水层。

（二）地下水的补给、径流、排泄条件

区内第四系松散岩类孔隙潜水的补给主要以大气降水为主，松散岩类孔隙潜水多顺沟谷向矿区外径流，地下水总体由北向南径流。侏罗系延安组地层在区内大多数地段均高于沟谷，故延安组含水层组多为潜水，局部承压水。其补给以大气降水为主，沿倾向或层面方向径流。蒸发和人工开采为主要排泄方式。

（三）矿区水文地质勘探类型

矿区内直接充水含水层和间接含水层的含水空间以孔隙为主，裂隙次之，各含水岩组富水性均很弱（ $q < 0.1\text{L/s.m}$ ），按照《矿区水文地质勘探规范》将本矿区水文地质类型划分为第一、第二类第一型，即孔隙-裂隙充水矿床，水文地质条件简单。

（四）矿坑水量分析

根据矿区地质条件分析，矿坑水量主要为大气降水。因此，在未来煤矿开采过程中，应注意对地表水的排放。

（五）供水水源

据《开发方案》，露天矿办公生活区生活及消防用水取自工业场地西部约 400m 处牧民水源井，水源井出水量为 30m³/h，水质满足《生活饮用水卫生标准》。露天矿坑设计内排水作为露天矿生产水源，不足部分由生活水罐通过水车补给。

五、工程地质特征

（一）岩土体类型及工程地质特征

根据矿区出露地层的岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将评估区内的岩土体划分为碎石土和软弱～半坚硬岩类两种类型。

1、碎石土

本区碎石土广泛分布，以残坡积砂、砾石层和粉土为主，沟谷中以冲洪积砂、砂砾石为主，抗压强度一般为 120kpa。

2、软弱～半坚硬岩

矿区内可采煤层的顶板以粉砂岩类、砂岩类为主，底板以泥岩类、粉砂岩类为主，岩石的 RQD 值多在 60%左右，岩石质量等级为中等，岩体完整程度为中等。据原详查报告岩石物理力学性质试验结果：

2.1 砂岩类：泥质胶结的砂岩抗压强度 0.98～107.51Mpa，一般为 9.55Mpa，软化系数 0.44～0.50，属于软弱岩类。

2.2 粉砂岩类：抗压强度 12.8～33.7Mpa，一般为 22.2Mpa，属于软弱～半坚硬岩类。

2.3 泥岩类：抗压强度 10.4～30.8Mpa，一般为 20.6Mpa，软化系数 0.10～0.29，属于软弱～半坚硬岩类。

（二）不良环境地质问题及防治

1、松散层工程地质特征

本区第四系地层广泛分布，沟谷中以冲洪积砂、砂砾石为主。残坡积砂土，冲洪积砂砾石松软，透水性强，由于地下水的长期潜蚀，往往造成土体变形或移动。因此，第四系地层孔隙度较大，稳定性差，工程地质条件较为复杂。

2、煤层顶底板岩石工程地质特征

煤层顶板：本区各主要可采煤及部分次要可采煤层顶板均以砂质岩为主，其次为泥质岩类。砂质岩类顶板岩性主要为中粒砂岩、细料砂岩、粗粒砂岩及钙质砂岩。由于砂岩的粒径大小、泥质含量高低以及胶结物种类和胶结程度不同，使岩石力学强度存在较大的差异。一般粒度细、泥质含量高的砂岩强度相对较大，而粒度粗的砂岩一般泥质含量低、胶结程度较差，力学强度亦低。如细砂岩的抗压强度平均值一般为 22.2Mpa，而粗粒砂岩为 1.52Mpa，最高为 107.51Mpa。泥质岩类煤层顶板其抗强度略低于砂岩，平均为 20.6Mpa，但泥岩多具塑性滑动，岩石易遇水膨胀且崩解；砂质泥岩遇水软化，软化系数为 0.21，故泥质岩类顶板很不稳定。

煤层底板：各主要可采煤层底板以砂质岩为主，其次为泥质岩类。力学性质与顶板同类岩石力学性质相似。

综上所述，煤层顶底板的岩性是决定围岩稳定性的一个重要因素。从详查区的资料来看，岩石的 RQD 值多在 60%左右，岩石质量状态多属中等的。岩石自然状态单轴极限抗压强度一般在 0.211~26.04Mpa 之间，属软弱岩类，工程地质条件属中等~简单型。

(三) 矿区工程地质勘探类型

矿区内各可采煤层的顶底板岩石多数属于软弱类别、极个别为半坚硬类别，岩体各向异性，岩层抗压强度低、稳固性较差，依据“矿区水文地质工程地质勘探规范（GB12719-91）”的要求，将矿区工程地质勘查类型初步确定为第三类，即层状岩类，工程地质条件中等型的矿床。

六、煤层地质特征

(一) 含煤地层

矿区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，将延安组（J_{1-2y}）地层自下而上划分为两个岩段，每个岩段含一至两个煤组，自上而下划分为 4、5 和 6 共 3 个煤组。钻孔揭露含煤地层厚 32.45~79.40m，平均 58.37m。含煤层 3~16 层，累计厚度 1.31~5.49m，平均为 2.74m，平均含煤系数为 4.96%。核实区内可采煤层 3 层，累计可采厚度 1.07~4.78m，平均 2.18m，可采含煤系数 3.63%。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。

矿区内煤层自上而下分为 3 个煤组，编号煤层 6 层煤，煤层编号为 4、4-2、4-3、5 上、5 和 6。其中 4 号煤层为大部可采煤层；5 煤层为大部可采煤层；6 煤层为局部可采煤层；4-2、4-3 和 5 上煤层为不可采煤层。

(二) 可采煤层地质特征

矿区内可采煤层有 3 层，各可采煤层特征见表 2-2。现将各可采煤层赋存情况及特征分述如下：

表 2-2 伊旗机井队巴龙图沟煤矿各煤层特征一览表

煤层 编号	底板标高(m)	埋藏深度 (m)	自然厚度 (m)	利用厚度 (m)	有益厚度 (m)	煤层间距(m)	夹矸层 数 煤层结 构	可采面 积(km ²)	面积可 采系数 (%)	可采程 度	煤 层 稳 定 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)	最小~最大 平均(点数)						
4	*****	12.95~	0.60~2.80	0.60~2.80	1.85~2.80		0	2.18	85	大部可	较	

		$\frac{50.90}{33.50(4)}$	1.82(4)	1.82(4)	2.23(3)	$\frac{29.32 \sim 33.80}{31.50(4)}$	简单			采	稳定	可靠
5	*****	$\frac{11.66 \sim 94.02}{56.83(15)}$	$\frac{0.32 \sim 1.80}{1.11(15)}$	$\frac{0.32 \sim 1.80}{1.04(15)}$	$\frac{0.96 \sim 1.80}{1.34(10)}$	$\frac{8.58 \sim 15.10}{11.75(13)}$	$\frac{0}{\text{简单}}$	1.64	64	大部可采	较稳定	可靠
6	*****	$\frac{26.74 \sim 104.76}{68.38(13)}$	$\frac{0.27 \sim 1.67}{0.92(13)}$	$\frac{0.27 \sim 1.67}{0.92(13)}$	$\frac{0.84 \sim 1.67}{1.13(9)}$		$\frac{0}{\text{简单}}$	1.01	39	局部可采	不稳定	基本可靠

现将各可采煤层赋存情况及特征分述如下：

1、4 煤层：见于延安组上部，在核实区西部及东北部沟谷中大面积出露，并被剥蚀和火烧。煤层自然厚度 0.60~2.80m 之间，平均 1.82m；煤层利用厚度 0.60~2.80m 之间，平均 1.82m；煤层有益厚度在 1.85~2.80m 之间，平均 2.23m；4 号煤层在核实区内分布连续，在核实区北部分布较稳定。见煤点数 4 个，可采点数 3 个，点数可采系数 75%。可采面积 2.18km²，面积可采系数 85%，煤层结构简单，不含夹矸，埋藏深度 12.95~50.90m，平均 33.50m。与 5 号煤层层间距 29.32~33.80m，平均 31.50m。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。4 号煤层在本区属大部可采的较稳定煤层。

2、5 号煤层：见于延安组中部，该煤层全区大部可采，层位较稳定。煤层自然厚度 0.32~1.80m，平均 1.11m，煤层利用厚度 0.32~1.80m，平均 1.04m，煤层有益厚度 0.96~1.80m，平均 1.34m。5 号煤层在全区范围内厚度相对连续，属中厚煤层。见煤点数 15 个，可采点数 10 个，点数可采系数 67%。可采面积 1.64km²，面积可采系数 64%。煤层结构简单，不含夹矸，煤层埋藏深度 11.66~94.02m，平均 56.83m。与 6 号煤层层间距 8.58~15.10m，平均 11.75m。顶、底板岩性多为砂质泥岩、粉砂质泥岩或泥质粉砂岩。属大部可采的较稳定煤层。

3、6 号煤层：见于延安组顶部，煤层自然厚度 0.27~1.67m，平均 0.92m，煤层采用厚度 0.27~1.67m，平均 0.92m，煤层有益厚度 0.84~1.67m，平均 1.13m。6 号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 13 个，可采点数 9 个，点数可采系数 69%。可采面积 1.01km²，面积可采系数 39%。煤层结构简单，不含夹矸，煤层埋藏深度 26.74~104.76m，平均 68.38m。顶、底板岩性多为砂质泥岩和细砂岩。属局部可采的不稳定煤层。

（三）煤质情况

1、物理性质

区内煤呈黑色，风化后常呈褐色。呈暗淡的沥青光泽，局部为油脂，丝绢光泽。性脆、常具参差状断口，裂隙较发育，具原生的水平、垂直两组节理，垂直节理相对发育，节理中常充填有黄铁矿及方解石薄膜。因煤岩组分之间的差异，区内煤多为条带状结构，层状构造。煤风化后煤质疏松，呈土状，无光泽，燃烧时火焰不大，残灰为灰白色粉末。

煤岩特征：

1、宏观煤岩特征

区内各煤层煤岩组分均以暗煤为主、亮煤次之、少量丝炭。宏观煤岩类型以半暗型为主，其次为半亮型及暗淡型。

2、显微煤岩特征

(1)显微煤岩组分

据以往地质报告研究，显微煤岩组分中以镜质组和丝质组含量最高或较高，半镜质组次之，稳定组分在 3%以下。镜质组和丝质组二者之和一般在 95%左右。

(2)显微煤岩类型

根据《显微煤岩类型分类》(GB/T 15589-2013)，确定本区煤属微镜惰煤。

3、变质程度及变质因素

核实区内煤的变质程度低，各煤层镜煤最大反射率均在 0.42~0.53%之间。根据《镜质体反射率的煤化程度分级》(MT/T 1158-2011) 标准，属低变质的烟煤 I 阶段。区内地质构造简单，无岩浆岩侵入，因此煤变质的主要因素是区域变质作用。

2、化学性质

(一) 工业分析

1、水分 (Mad)

各煤层水分含量较低，原煤空气干燥基水分含量为 3.19~15.42%，平均 7.32%；浮煤空气干燥基水分 3.30~10.06%，平均 7.17%。主要可采煤层水分 (Mad) 变化如下：

(1) 4 号煤层

原煤 7.60~15.42%，平均 10.97%；浮煤 7.11~10.06%，平均 9.02%。

(2) 5 号煤层

原煤 3.78~9.75%，平均 6.87%；浮煤 3.30~9.91%，平均 6.76%。

(3) 6 号煤层

原煤 3.19~8.18%，平均 6.52%；浮煤 4.40~9.87%，平均 6.98%。

2、灰分 (Ad)

各煤层原煤灰分 4.80~35.53%，平均 14.39%；浮煤灰分 3.89~17.57%，平均 6.36%。
主要可采煤层灰分（Ad）变化如下：

（1）4 号煤层

原煤 5.04~18.29%，平均 11.35%；浮煤 3.89~17.57%，平均 9.55%。

（2）5 号煤层

原煤 4.80~28.26%，平均 15.86%；浮煤 4.38~10.98%，平均 6.10%。

（3）6 号煤层

原煤 6.87~35.53%，平均 13.22%；浮煤 4.58~7.05%，平均 5.61%。

根据《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》（GB/T 15224.1-2018）标准，核实区各煤层属低灰煤。垂向上各煤层灰分呈随深度增加，灰分增大的趋势。各煤层经洗选后灰分产率降低明显。

3、挥发分（Vdaf）

各煤层原煤挥发分 30.53~53.09%，平均 35.47%；浮煤挥发分 31.60~49.87%，平均 35.42%。主要可采煤层挥发分产率变化如下：

（1）4 号煤层

原煤 32.94~53.09%，平均 41.04%；浮煤 35.67~49.87%，平均 41.57%。

（2）5 号煤层

原煤 30.53~40.79%，平均 35.10%；浮煤 31.67~39.92%，平均 34.72%。

（3）6 号煤层

原煤 30.73~37.85%，平均 34.03%；浮煤 31.60~38.68%，平均 34.47%。

根据《煤的挥发分产率分级》（MT/T 849-2000）标准，核实区上部 4 号煤层为高挥发分煤，下部 5 号和 6 号煤层属中高挥发分煤。

（二）有害元素

有害元素包括硫、磷、氯、氟、砷等元素，现分述如下：

1、硫

各煤层原煤干燥基全硫(St.d)0.17~2.81%，平均 0.47%；浮煤干燥基全硫(St.d) 0.12~0.36%，平均 0.22%。主要可采煤层干燥基全硫变化如下：

（1）4 号煤层

原煤 0.21~0.48%，平均 0.33%；浮煤 0.17~0.26%，平均 0.23%。

（2）5 号煤层

原煤 0.21~0.52%，平均 0.36%；浮煤 0.13~0.36%，平均 0.25%。

（3）6 号煤层

原煤 0.17~2.81%，平均 0.66%，浮煤 0.12~0.32%，平均 0.20%。

根据《煤炭质量分级 第 2 部分：硫分》（GB/T 15224.2-2021）标准，核实区上部 4 号和 5 号煤层为特低硫煤，下部 6 号煤层属低硫煤。

垂向上各煤层原煤干燥基全硫随深度增加，全硫减少的趋势。各煤层经洗选后全硫含量降低明显。

各种硫：根据本次核实利用钻孔统计，各煤层中硫含量主要为硫化物硫（Sp.d）和有机硫（So.d），硫酸盐硫（Ss.d）含量甚微。

2、磷(P.d)

各煤层原煤干燥基全磷含量(P.d) 0.0010~0.0130%，平均 0.0014~0.0045%；浮煤干燥基全磷含量(P.d) 0~0.0040%，平均 0.0013~0.0040%。

根据《煤中有害元素含量分级 第 1 部分：磷》（GB/T 20475.1-2006）标准，各煤层均属特低磷煤。

3、氟（F.ad）、氯（Cl.d）

据本次核实利用钻孔统计，4 号煤层氟平均含量 124×10^{-6} ，5 号煤层氟平均含量 149×10^{-6} ，6 号煤层氟平均含量 144×10^{-6} ，根据《煤中氟含量分级》（MT/T 996-2005）标准，4 号煤层为低氟煤，其他煤层属中氟煤。

各煤层氯平均含量均小于 0.04%。根据《煤中有害元素含量分级 第 2 部分：氯》（GB/T 20475.2-2006）标准，各煤层均为特低氯煤。

4、砷(As.d)

各煤层中砷含量均很低，其平均值在 3×10^{-6} 左右。《煤中有害元素含量分级 第 3 部分：砷》（GB/T 20475.3-2012）标准，各煤层均为特低砷煤。

（三）元素分析

本次核实利用钻孔中煤样元素分析数据，各煤层碳含量平均值一般在 70.36~79.44% 之间，氢含量平均值一般在 3.72~4.66% 之间，氮含量平均值一般在 1.10~1.14% 之间，氧含量平均值一般在 13.71~24.32% 之间。

第三节 矿区社会经济概况

巴龙图沟煤矿北部地处鄂尔多斯市准格尔旗境内，矿山南部地处伊金霍洛旗境内。行

政区划由伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。

一、伊金霍洛旗社会经济概况

伊金霍洛旗，是内蒙古自治区鄂尔多斯市下辖旗，地处鄂尔多斯高原东南部、毛乌素沙地东北边缘，北靠东胜区、与康巴什区隔乌兰木伦河相望，东与准格尔旗相邻，西与杭锦旗接壤，南临乌审旗、隔长城与陕西省交界。总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇 138 个行政村，2011 年户籍人口 16.7 万，其中少数民族人口 1.3 万人，占全旗总人口的 7.78%。

社会经济情况分年度介绍如下：

（一）2021 年

全年全旗生产总值 564.39 亿元，比上年增长 6.9%。其中，第一产业增加值 7.76 亿元，增长 3.6%；第二产业增加值 311.11 亿元（其中工业增加值 277.05 亿元），增长 5.2%；第三产业增加值 245.52 亿元，增长 9.1%。三次产业结构为 1.4：55.1：43.5。按常住人口计算，人均地区生产总值 27.1 万元（折合 4 万美元）。全年新增就业 3204 人，其中，城镇失业人员再就业 300 人，就业困难人员再就业 220 人。城镇登记失业率保持在 2.8%以内。全年全旗公共财政预算收入 63.0 亿元，比上年下降 20.1%（如果按同口径计算，比上年增长 12.0%）。其中，税收收入 50.9 亿元，增长 15.2%；非税收入 12.1 亿元，下降 65.1%。全年全旗公共财政预算支出 67.9 亿元，下降 19.9%。

（二）2022 年

全年全旗生产总值 601.6 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.5%。其中，第一产业增加值 8.2 亿元，增长 2.2%；第二产业增加值 312.3 亿元（其中工业增加值 279.0 亿元），增长 1.7%；第三产业增加值 281.1 亿元，增长 12.5%。三次产业比例为 1.4：51.9：46.7。按常住人口计算，人均生产总值 28.7 万元（折合 4.3 万美元），比上年增长 5.9%。

（三）2023 年

全年全旗生产总值 731.8 亿元，按第四次全国经济普查修订数据后的同口径可比价格计算，比上年增长 0.5%。其中，第一产业增加值 8.5 亿元，增长 0.9%；第二产业增加值 501.6 亿元（其中工业增加值 473.0 亿元），增长 0.2%；第三产业增加值 221.7 亿元，增长 1.0%。三次产业比例为 1.2:68.5:30.3。按常住人口计算，人均生产总值 34.7 万元。

二、准格尔旗社会经济概况

准格尔旗地处内蒙古西南部、鄂尔多斯市东部，旗境东、北两面被黄河环绕，与山西省、呼和浩特市、包头市隔河相望，南临古长城与陕西省搭界，西与达拉特旗、东胜区、伊金霍洛旗接壤，素有“鸡鸣三省”之称。全旗总面积 7692 平方公里，共辖 2 个工业园区、

10 个苏木乡镇、4 个街道办事处，159 个嘎查村、36 个社区。

准格尔旗境内矿产资源富集，探明煤炭储量 544 亿 t，远景储量 1000 亿 t 以上，同时有丰富的高岭土、石灰石、铝矾土、白云岩、石英砂、煤层气等资源。文化旅游资源丰富，黄河大峡谷、油松王、阿贵庙原始次森林等自然和人文景观独具特色，蒙汉交融的民间艺术“漫瀚调”享誉旗内外。

准格尔旗农作物主要有小麦、糜、谷、豆类马铃薯、油料等；水果资源丰富，有“花果之乡”的美誉；工业主要以煤炭、化工、建材、农畜产品加工为主，主要工业产品有原煤、焦粉、炸药、水泥、彩色釉面砖、陶瓷、地毯等产品。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用现状

1、土地利用类型

巴龙图沟煤矿矿区面积为 257.60hm²，根据现状调查矿区西北部 1 号外排土场占地面积 28.11hm²，东南部 2 号外排土场占地面积 72.34hm²，矿区进场道路 1.10hm² 矿外总面积 101.55hm²。根据准格尔旗、伊金霍洛旗 2023 年变更调查数据，确定土地利用类型、数量及权属状况。矿区内一级地类有耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地。二级地类有旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。矿区内土地利用类型及权属统计见表 2-3。

煤矿矿区范围内不涉及基本农田。现状调查，矿区内耕地大部分撂荒地。

表 2-3 矿区土地利用类型统计表

区域	一级地类		二级地类		面积 (公顷)	占矿区总面积的比例 (%)
	编码	名称	编码	名称		
矿区内	01	耕地	0103	旱地	*****	*****
	03	林地	0301	乔木林地	*****	*****
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****
			0404	其他草地	*****	*****
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	*****
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	*****
	12	其他土地	1206	裸土地	*****	*****
	小计				257.6	71.73
矿区外	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****
			0404	其他草地	*****	*****
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	*****
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	*****

	小计	*****	*****
	合计	*****	*****

2、土地利用权属

巴龙图沟煤矿评估区面积为 359.15hm²，土地权属为集体土地。集体土地利用权属属鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、朱日根沟村，和准格尔旗忽吉图村管辖。

矿区土地权属及权属类型统计见表 2-4。

表 2-4 矿区土地利用权属统计表

区域	一级地类		二级地类		面积（公顷）				
					集体土地				占比（%）
	编码	名称	编码	名称	伊旗朱日根沟村	伊旗纳林塔村	准格尔旗准格尔召镇忽吉图村	小计	
矿区内	01	耕地	0103	旱地	*****	*****	*****	*****	*****
	03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****	*****	*****
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****	*****	*****	*****
			0404	其他草地	*****	*****	*****	*****	*****
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	*****
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	*****	*****	*****	*****
	12	其他土地	1206	裸土地	*****	*****	*****	*****	*****
	小计				*****	*****	*****	*****	*****
矿区外	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****	*****	*****	*****
			0404	其他草地	*****	*****	*****	*****	*****
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	*****
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	*****	*****	*****	*****
	小计				*****	*****	*****	*****	*****
合计					*****	*****	*****	*****	*****

第五节 矿山及周边其他人类活动情况

1、地表工程设施

根据现场调查，现有地表工程设施主要有露天采场、排土场、工业场地、矿区道路，矿区内无公路、铁路、水利及重要工程设施。

本矿西部界外有一条矿区道路，为周边煤矿的运煤专线。经运煤专线进入包府路与国

家道路网相连接。

2、村镇分布情况

矿区内原分布的村庄，之前与全部居民签订了征地协议和搬迁补偿协议。

3、矿区附近采矿活动

根据现场调查和收集资料，巴龙图沟煤矿与 3 座煤矿相邻，分别为东北与诚意煤矿相接，南与小纳林沟煤矿、纳林沟煤矿相连，其中诚意煤矿、纳林沟煤矿为井工开采，现已停产，小纳林煤矿为露天开采，停产矿井。相邻各矿山分布情况见图 2-1。

(1)小纳林沟煤矿：生产规模为 90 万 t/a，开采方式为露天开采，矿区面积 3.5220km²，开采标高*****m，现处于停产状态。

(2)内蒙古伊泰集团有限公司诚意煤矿：建设时间为 1992 年，投产时间为 1993 年 1 月，原设计生产能力为 9 万吨/年。技改后生产能力变更为 60 万吨/年，开采 4 号煤层，采煤方法为长壁采煤法，采煤工艺为综采。矿山目前已关闭。

(3)纳林沟煤矿：矿区面积 1.8037km²，开采标高*****7m，开采方式为地下开采，设计生产规模为 0.6Mt/a。，现处于生产状态。

4、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

矿区及周边地区无风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

图 2-1 周边相邻矿山分布示意图

第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦验收情况

1、矿山地质环境恢复治理验收情况

根据现场调查及收集资料，根据 2011 年 3 月提交的《伊旗机井队巴龙图沟煤矿（露天）矿山地质环境保护与治理恢复方案》；完成了前期已损毁并终止使用的地区的矿山地质环境治理工作，治理效果良好。2018 年 8 月 2 日，

鄂尔多斯市自然资源局组织相关专家对巴龙图沟煤矿首期（2012 年 1 月—2017 年 12 月）的矿山地质环境治理工程进行了实地验收，验收结果为通过。

根据前期治理情况、现场调查等，该矿已完全实现内排，现状外排土场、内排土场已连成一片整体。目前已经治理的区域为现状排土场的北部和东部，治理措施为：

(1) 对排土场边坡平台进行覆土、整平，排土场平台四周设置了围堰，规格 2.5m 宽*1.5m 高*1m 顶宽，边坡采用菱形沙柳网格（规格 1.5m×1.5m），种植沙打旺、苜蓿进行绿化。

(2) ***m 平台顶部做方形方框（60 米×60 米），方框内分别种植了杨树、油松、沙棘、沙打旺、草木犀。平台设移动喷灌系统，单次喷洒面积 17000m²。规划了进场道路。

(3) 煤矿地质灾害监测对象为排土场边坡，设置了 5 块警示牌，排土场边坡设置了 21 个水泥边坡监测桩，监测工程运用 RTK 等设备仪器。

首期治理验收面积约 0.401km²。已治理验收区坐标见下表 2-5。

表 2-5 矿山排土场已治理验收范围拐点坐标表

1980 西安坐标系统		
编号	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
17	*****	*****
18	*****	*****
19	*****	*****
20	*****	*****
21	*****	*****
22	*****	*****
23	*****	*****
24	*****	*****
25	*****	*****
26	*****	*****

该矿属生产期间阶段性治理工程，截至目前矿山大部分排土场已进行了上述治理复垦，排土场治理工程基本达到了保护和治理恢复矿山地质环境的效果，矿山现状治理效果显著。矿山现状治理效果见照片 2-5、2-6。矿山治理分区图见下图。

照片 2-5 排土场东南部已治理未验收区

照片 2-6 排土场西北部已治理验收区

据以上的治理与复垦工程的介绍及照片显示，现状排土场治理区的植被恢复情况总体良好，个别地段需要在春夏季节，加强植被管护。

二、矿区周边其它矿山地质环境恢复治理情况

小纳林沟煤矿紧临巴龙图煤矿，本次方案选小纳林沟煤矿为例，其前期治理内容及效果如下：

①封堵井口 4 个，回填量 153m^3 ；②排土场治理面积 0.1367km^2 ，其中排土场平台面积为 0.1088km^2 ，边坡坡面面积 0.0615km^2 ，覆土量 68356.75m^3 ；平台用推土机进行了整平，内部分成 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 的绿化网格，周边种植了油松，内部撒播了草籽，种植了紫花苜蓿、草木犀等；边坡坡面设置了 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 的菱形沙柳网格，撒播了草籽进行了绿化；治理投资约 61 万元。

小纳林沟煤矿为露天开采煤矿，其对排土场的治理效果比较明显，植被恢复较好。可以为本矿山煤矿的后期治理提供参考价值，结合巴龙图前期的治理经验，在今后对矿山的治理及复垦可以根据小纳林沟煤矿及本煤矿自身前期的治理经验确定今后治理及复垦的相关措施，到达验收要求。

三、治理经验

1、矿山地质环境治理和土地复垦工作而言，排土场的治理是矿山地质环境治理和土地复垦工作成功与否的关键。

前期煤矿排土场分台阶堆放，治理措施包括平台整平、边坡整形、覆土、平台设置挡水围堰、分隔围埂，边坡设置草方格，排水沟，撒播草籽。现状治理效果良好。

目前煤矿已复垦区主要以恢复草地为主，本方案需要对前期损毁的草地、林地地类进行补充复垦。

2、相邻煤矿治理经验

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）复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种植被，选择草、灌、乔结合，物种有杨树、沙棘、柠条、沙打旺、苜蓿等，采用滴管、喷灌的方式管护植被，成活率高，管护容

易。植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式。

（2）覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力一般，选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚可达 40m，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

本公司对矿山地质环境与土地资源开展相关的调查工作：2024 年 12 月 20 日~12 月 24 日收集资料、编写工作计划；2024 年 12 月 24 日，对矿区及其周边进行了野外调查，在矿山工作人员的陪同下，对矿山地质环境与土地资源现状进行了全面现状调查。完成的实物工作量：

1、收集资料：收集了矿区资源储量报告、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案、环境影响报告书、土地复垦方案、上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案等矿山相关资料。

2、调查了项目区土壤、植被、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地质灾害类型、特征及发育程度、规模等情况。

3、根据土地利用现状图，对分布于评估区周边的旱地、乔木林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村道路、裸土地等地类进行了全面调查，明确归属。

4、对矿区内排土场、外排土场、原采空区、矿区道路等地面工程区损毁土地和场地的绿化情况进行了详细调查，拍摄照片 60 张，2 段视频。

5、在本方案编制前，矿山开采多年，矿山企业已对前期开采造成的矿山地质环境问题和损毁土地进行了大部分治理。所以本次对前期已治理和复垦区矿山地质环境治理和土地复垦方法及治理复垦效果进行了调查。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）和《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），矿山环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

巴龙图沟煤矿矿区面积为 257.60hm²。1 号外排土场、2 号外排土场、矿区道路位于矿区外，面积 99.97hm²。矿坑排水和生活污水经处理后回用于生产绿化不外排，对周边地表水、地下水影响小。根据矿区地质环境条件及煤矿开采位置、开采方式，由此确定矿区范

围（257.6hm²）、1号外排土场范围（26.92hm²）、2号外排土场范围（72.34hm²）、矿区道路范围（0.71hm²）之和为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积为357.57hm²。

（二）评估级别

依据国土资源部《矿山地质环境治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录A、表A.1，采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

1、评估区重要程度

评估区范围内无居民居住；无重要水利、电力工程和交通设施；评估区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；评估区内分布土地类型主要为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地。对照《编制规范》附录B、表B，确定评估区重要程度为“重要区”。

表 3-1 评估区重要程度分级表

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

2、矿区生产建设规模

矿山开采方式为露天开采，生产能力 90 万 t/a。根据《编制规范》中附录 D.表 D.1“矿山生产规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（露天开采）	万吨	≥400	400-100	<100	原煤

3、矿山地质环境条件复杂程度

直接充水含水层的含水空间以孔隙--裂隙为主，富水性弱，其补给源以贫乏的大气降水为主。以孔隙--裂隙充水矿床，水文地质条件简单类型。

矿层（体）顶底板和矿床围岩为较软岩～较硬岩，太原组顶部有一层泥岩遇水易软化崩解，矿区工程地质勘查类型划分为第三类第二型层状岩类，工程地质条件中等型。

现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。

地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形有利于自然排水，地形坡度 10-20°，相对高差 60m 左右。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C、表 C2 分析，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

依据国土资源部 DZ/T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》来确定矿山环境影响评估级别。

矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，矿区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A、表 A“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山环境影响评估级别为“一级”。见表 3-3。

表 3-3 矿区地质环境影响评估分级表

项 目	分 析 要 素	分析结果
地质环境条件复杂程度	1、直接充水含水层的含水空间以裂隙为主，富水性弱，其补给源以贫乏的大气降水为主，矿区水文地质条件简单； 2、矿层顶底板围岩岩体为较软岩～较硬岩； 3、地质构造复杂程度简单； 4、现状条件下矿山地质环境问题少，危害小； 5、矿区地形起伏变化较小，地形坡度 10-20°，地貌单元类型简单。	中等
矿山建设规模	生产能力 90 万 t/a（露天开采）	小型
评估区重要程度	1、评估区内居民分散居住； 2、没有重要交通要道或建筑设施； 3、评估区及周边 2000m 范围内无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含耕地、林地、草地等。	重要区
评估精度	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）地质灾害现状分析评估

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形

成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。评估区现状条件下，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。

1、原始地质环境条件下地质灾害分析评估

评估区地貌形态类型以丘陵和沟谷为主，丘陵顶部多呈浑圆状，天然边坡角一般 10-20°，丘陵坡体表面多覆盖有厚度不等的坡残积物和黄土，沟谷底部主要为第四系冲洪积物；区内降水量小，且多为短时大雨，原始地质环境条件下未发现滑坡地质灾害，区内小型“V”字型冲沟发育，冲沟向源侵蚀强烈。评估区总体为向南东倾斜的单斜，地层倾角 2°~3°。

经实地调查、访问，评估区历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害影响“较轻”。

2、现状条件下矿山地质灾害影响现状评估

根据现状调查，经过前期露天开采，评估区现状形成的采矿工程单元为：内排土场、1 号外排土场、2 号外排土场，原采空区，矿区道路。

根据现状调查和矿山开采现状资料，分别对各单元地质灾害影响现状分析评估如下：

（1）原采空区

原采空区位于采区的南部，由技改前煤矿地下开采 4 号煤层形成，占地面积 81.76hm²。根据矿山历年开采资料，露天开采已剥离揭露采空区 36.73hm²，剩余未剥离采空区面积 45.03hm²。该区原地表曾引发地面塌陷（裂缝）地质灾害，已治理。由于原井工开采工艺为房柱式开采，且已治理稳定多年，现状未发现塌陷、地裂缝等地质灾害。

现状评估：原采空区地质灾害影响“较轻”。

（2）现状内排土场

大面积分布于矿区范围内，占地面积 208.00hm²，排土场标高***m-1320m，形成台阶 3 个，台阶高度 10-20m，边坡角为 25-35°。现状已治理复垦，平台覆土厚度 0.5-1m。边坡稳定，现状未发现崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

现状评估：现状内排土场地质灾害影响“较轻”。

（3）1 号外排土场

1 号外排土场位于矿区外西北处，面积 28.11hm²，目前已经停排，排弃标高***m-1290m，形成排土台阶 5 个，台阶高度 10-20m，台阶坡度 30°左右。该外排土场已完成了治理恢复，后续不再使用。现状条件下，1 号外排土场边坡稳定，未发现崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

现状评估：1 号外排土场地质灾害影响“较轻”。

(4) 2 号外排土场

煤矿设计 2 号外排土场位于煤矿矿区外东南处的征地区域上，范围面积 72.34hm²，该区域为纳林沟煤矿内排，已停排并进行了治理，排弃标高***m-1320m，形成排土台阶 3 个，台阶高度 10-20m，台阶坡度 35° 左右。巴龙图沟煤矿目前未进行排弃。2 号外排土场边坡稳定，未发现崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

现状评估：2 号外排土场地质灾害影响“较轻”。

(5) 矿区道路为运输道路，为进场道路与采场、排土场之间的连通道，路长 1000m，宽 5m，厚 15cm 的砂砾石路面，占地面积 1.10m²。

现状评估：矿区道路地质灾害影响“较轻”。

综上所述，现状条件下，全评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害影响较轻。现状内排土场、1 号外排土场、2 号外排土场、原采空区、矿区道路及评估区其它地区地质灾害影响较轻。现状评估结果见表 3-4。

表 3-4 地质灾害影响现状评估分区表

工程单元	面积(hm ²)	地质灾害类型	现状评估
内排土场	208.00	未发现崩塌（滑坡）地质灾害	较轻
1 号外排土场	28.11	未发现崩塌（滑坡）地质灾害	较轻
2 号外排土场	72.34	未发现崩塌（滑坡）地质灾害	较轻
原采空区	45.03	现状未发现塌陷、地裂缝等地质灾害	较轻
矿区道路	1.10	地质灾害不发育	较轻
评估区其它地区	34.4	地质灾害不发育	较轻
合计	359.15	/	/

备注：现状内排土场压覆采空区范围面积 29.83hm²。

(二) 地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，主要依据《开发方案》，和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。巴龙图沟煤矿剩余服务年限 4 年，本方案针对评估区范围进行地质灾害预测。采矿活动影响的区域为原采空区、最终采坑、2 号外排土场、预测内排土场，预测未来采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌和滑坡。现状 1 号外排土场、矿区道路不发生变化。

1、原采空区地质灾害影响预测评估

原采空区为早年井工开采阶段遗留下的，房柱式开采工艺。现场调查，现有采空区位

于现状排土场的南部，是开采 4 号煤层所致，剩余采空区面积 54.98hm^2 。该区域曾出现了地裂缝地质灾害，煤矿已进行治理，目前基本稳定，但在矿山开采和剥离上部岩土体过程中，机械的震动和车辆的碾压，可能会造成采空区上部的岩层平衡条件改变，使岩层破坏塌落弯曲变形，可能引发地面塌陷地裂缝，根据以往塌陷裂缝出现规模，预测该区域可能出现塌陷裂缝面积为采空区面积的 5%，约 2.75hm^2 ，预测塌陷裂缝深度最大为 0.5m。在矿山建设中所引发的地面塌陷地质灾害危害严重。

预测未来开采过程中，露天开采推进工作面揭露采空区时，除地面可能引发地面塌陷裂缝地质灾害，还有可能诱发采坑、内排土场边坡崩塌、滑坡等地质灾害，存在不确定性。

预测评估：原采空区地质灾害影响程度“严重”。

2、预测露天采坑地质灾害影响预测评估

（1）方案服务期露天采坑

根据矿山现状及《开发方案》参数，方案服务期形成的最终露天采坑位于矿区西北部面积 24.59hm^2 ，露天采场最大开采深度为 100m，最终采坑坡角 35° ，采坑各台阶坡面角为 65° ，采坑边帮以阶梯状为主。最终采坑东南部统一形成内排土场。

（2）露天采坑地质灾害影响预测评估

根据上述，预测露天采坑特征、边坡设计参数，露天采坑边坡的地层主要为第四系松散岩类、侏罗系中下统沉积碎屑岩类，为岩石风化强烈、结构疏松、裂隙较发育的软质岩，岩石抗压强度低，遇水易软化及崩解，岩石质量差，岩体质量低。另外在雨季集中的强降雨通过裂隙渗入边坡岩土、岩土体中，可使其强度和摩擦力降低，导致边坡失衡，上覆岩层当其失去稳定性后会沿着结构面发生崩塌或滑动，可能引发崩塌、滑坡地质灾害。根据上述分析，预测露天采坑在未来露天开采过程中，由于降雨、地质构造、岩层结构面、机械震动及实际生产中边坡角未完全按设计进行留设等不良因素影响下，预测引发崩塌、滑坡的可能性中等。崩塌、滑坡主要是顺地层层面或软弱结构面发生，横向上十几米至几百米长，纵向上数米~数十米宽，滑动的岩层可能是一层也可能是几层组合，预测其规模以小~中型为主，立方米至几千立方米，或者是单块岩体的掉落。

预测未来开采露天采坑范围内,不存在发生泥石流地质灾害的条件。

原地下采空区有小部分位于最终采坑东南部，在露天开采过程中需要对方案服务期内的露天采掘场的推进面边坡进行实时监测预警，并进行及时处理。该区边坡存在崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害的可能性大，危险性严重。

预测评估：预测最终采坑地质灾害影响“严重”。

3、预测排土场地质灾害影响预测评估

(1) 预测 1 号外排土场

该外排土场已完成了治理恢复，后续不再使用。预测评估：预测 1 号外排土场地质灾害影响“较轻”。

(2) 预测 2 号外排土场

预测 2 号外排土场面积 72.34hm^2 ，最终排弃标高***m，台阶坡面角 25° ，最终帮坡角 20° ，排弃台阶 2 级，台阶高度不高于 20m，预计外排总量 920 万 m^3 。随着随着排弃标高不断增加，边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，加之受到雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响，斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测评估：预测 2 号外排土场地质灾害影响“较严重”。

(3) 内排土场

方案服务期，预测内排土场达到设计服务要求，面积 233.01hm^2 ，排弃标高***m，排放高度 60-80m，分 4-5 级台阶堆放，各级台阶高度平均 20m，台阶坡面角 25° 。预测排土场排放高度大，最终边坡角 20° 。内排过程中土石分台阶堆放，内排土场为跟踪式排土，土石松散系数为 1.15，随着内排回填高度的增加，位于采坑一侧的内排土场边坡形成临空的高陡边坡，在雨季，降雨通过裂隙渗入坡体上部，边坡土体其力学强度会大大降低，导致边坡失衡，可能会引发滑坡（崩塌）地质灾害。在未来开采过程中该区发生崩塌和滑坡地质灾害可能性大。

预测评估：预测内排土场地质灾害影响“较严重”。

4、矿区道路地质灾害影响预测评估

矿区道路为乡村道路，最终留作当地居民使用，面积不发生变化。

预测评估：矿区道路地质灾害影响“较轻”。

方案服务期（9 年）地质灾害影响预测评估结果见表 3-5。

表 3-5 方案服务期地质灾害影响预测评估分区表

工程单元	面积 (hm^2)	地质灾害类型	预测评估
原采空区	45.03	可能引发地面塌陷裂缝地质灾害，还有可能诱发采坑、内排土场边坡崩塌（滑坡）等地质灾害	严重
最终采坑	24.59	可能引发的地质灾害为崩塌（滑坡）	严重
最终内排土场	233.01	可能引发的地质灾害为崩塌（滑坡）	较严重
2 号外排土场	72.34	可能引发的地质灾害为崩塌（滑坡）	较严重
1 号外排土场	28.11	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	1.10	地质灾害不发育	较轻

合计	359.15	/	/
备注：原采空区范围与最终内排土场面积重叠，不重复计算。			

三、含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层的影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏

直接充水含水层主要为基岩裂隙--孔隙含水层，原井工开采采空区对含水层结构破坏程度严重。矿山前期露天开采形成的露天开采区，在开采剥离过程中将露天开采区煤层以上基岩裂隙--孔隙含水层剥离挖除，露天采矿活动严重破坏了露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。前期露天开采形成的采掘场现为内排土场，内排土场排弃固体废物，作为含水介质，储水功能在恢复中。

现状评估，原井工采空区范围内对含水层结构破坏“严重”，排土场对含水层结构破坏“较严重”，评估区其它区域含水层结构破坏“较轻”。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

根据收集资料，煤矿地下用水量 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山前期开采时矿坑排水，使矿区含水层水位下降幅度较大，已形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量小，矿区含水层富水性弱，矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿坑正常涌水量 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

煤矿直接充水含水层，基岩裂隙--孔隙水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和绿化，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，经处理后重复利用，不外排。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

综上所述，依据《编制规范》附录 E，现状评估：矿山原井工开采采空区、前期露天开采形成的现状露天开采区，对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较轻”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水

层影响“较轻”。

（二）含水层的影响和破坏预测评估

1、含水层结构破坏

直接充水含水层主要为基岩裂隙--孔隙含水层，预测矿山在未来的露天开采过程中，在开采剥离过程中预测采掘场范围内***m 以上的基岩裂隙--孔隙含水层被剥离挖除，未来露天采矿活动将严重破坏预测露天采场范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。预测评估，未来露天采矿活动对预测采掘场范围内含水层结构破坏“严重”，评估区内，其它区域含水层结构破坏“较轻”。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

矿坑正常涌水量 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑疏干排水将导致基岩裂隙含水层的局部疏干，使矿区天然流场转化为人工流场，矿坑排水将使基岩孔隙裂隙水含水岩组水位下降至采坑底，降落漏斗范围将扩大至整个露天采区，并在矿区周围形成一定范围的降落漏斗，由于基岩孔隙裂隙潜水含水层富水性、导水性弱，降落漏斗范围不会扩展太大。

煤矿开采所影响的含水层基岩裂隙含水层在区域上不是主要的含水层，富水性较弱，且降落漏斗范围有限，因此，矿坑排水不会导致区域主要含水层水位大幅下降。

由于本矿采用跟踪式排土模式，露天采场是逐步向前推进的，采坑排水也是局部对新形成的露天采场进行的，因此，当新的采坑形成后，原来采坑将停止排水，这有利于地下水位恢复，加之，原来采坑也将被内排土场所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗。地下水通过垂直入渗与侧向迳流补给，地下水位可缓慢地恢复到原始水位。

预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑正常涌水量 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山未来露天开采时矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，对附近水源不会造成明显影响。预测矿山未来露天开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，经沉淀后，进行喷洒、绿化，不外排。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

综合考虑到本区各含水层富水性较弱，透水性和导水性能较差，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山未来开采过程中，露天采场、原井工采空区对含水层影响“严重”，内排土场、外排土场所在区域对含水层影响“较严重”，矿区道路及评估区其他地段对含水层影响“较轻”。

四、地形地貌景观影响和破坏评估

（一）地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，矿区内分布的居民已搬迁。矿山前期露天开采，对地形地貌景观影响的工程单元主要为现状排土场、工业场地、原采空区、矿区道路。

1、现状排土场

现状排土场所在区域原始地貌为丘陵和沟谷，地形较为平缓，排土场形成了人造堆体，坡角较原始地面坡度大，改变了原有地形地貌景观。现状排土场对地形地貌景观影响程度现状评估“较严重”。

2、原采空区

原采空区地表曾引发地面裂缝地质灾害，前期已治理并稳定多年，因此现状评估，原采空区对地形地貌景观影响程度“较轻”。

3、评估区其它地区

评估区其它地区，该区域原始地形地貌为沟谷和丘陵，矿山采矿活动对这些区域无影响。现状评估，矿区其它地区地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（二）地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据露天矿《开发方案》和上述矿山未来开采过程分析，现对矿山未来开采各工程单元影响和破坏地形地貌景观预测评估如下。

1、最终采坑

预测最终采坑位于矿区西北角，面积 24.59hm²，底标高***-***m，剥离台阶坡面角 65°；台阶高度 10m，采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 40m。矿山未来采掘场原始地貌景观为丘陵，露天开采将使剩余剥离范围原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，破坏了原有地形地貌景观，预测评估：预测采掘场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、预测最终排土场

（1）1 号外排土场

根据开采现状及矿山未来开采过程分析，1 号外排土场后续不再使用，面积不会发生

变化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。预测评估：预测 1 号外排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（2）2 号外排土场

根据开采现状及矿山未来开采过程分析，开采深部资源在矿区南部重新拉沟，露天矿剥离量需要外排，预测 2 号排土场达到设计服务要求，面积 72.34hm²，最终排弃标高***m，排放高度 40-60m，分 2-3 级台阶堆放，各级台阶高度平均 10-20m，台阶坡面角 25°。矿山遵循边开采、边治理的原则，分阶段对 2 号排土场进行地质环境治理和复垦，使破坏的地形地貌得到了改善。预测评估：预测 2 号外排土场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（3）内排土场

根据开采现状及矿山未来开采过程分析，由于矿区底部存在深部资源，矿山后续开采对原内排土场进行二次倒运。排弃方向由南向北，然后再转向西北。最终在矿区形成面积 233.01hm²的内排土场。排弃标高***m-1270m，排土台阶 1-5 个，台阶高度 10-20m。矿山遵循边开采、边治理的原则，分阶段对内排土场进行地质环境治理和复垦，使破坏的地形地貌得到了改善。预测评估：预测内排土场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

3、矿区道路

矿区道路面积不会发生变化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。

五、水土环境污染现状分析与预测

对水土环境造成污染的废物包括固体废弃物、废水及危险性废物。固体废弃物包括：剥离物、生活垃圾、锅炉灰渣等；废水包括矿坑排水、生活污水；危险性废物包括少量废机油、油桶等。

（一）水土环境影响现状评估

1、水环境影响现状评估

（1）矿坑排水对水质影响现状评估

根据现状调查，矿坑正常涌水量 31.2m³/d，直接充水含水层为基岩裂隙--孔隙水含水岩组，水质类型 HCO₃~Ca·Mg 型水。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经澄清净化后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，经地埋式污水设施处理后，进行喷洒、绿化，不外排。因此，矿山前期开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

（2）生活污水对水质影响现状评估

矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经处理后，进行喷洒、绿化。现状评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质影响较轻。

(3) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

A、露天开采剥离物

为露天矿，露天开采剥离物年产生量较大，全部规范排弃到内、外排土场。根据《开发利用方案》、《初设》及周边煤矿煤矸石的化验资料显示，剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

B、锅炉灰渣

燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，锅炉灰渣在露天矿实现内排前和土岩剥离物一起送至外排土场填埋。

C、生活垃圾

产生的生活垃圾在办公生活区内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，定点收集垃圾，统一运往指定垃圾填埋场。

(4) 危险性废物对水环境影响现状评估

产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

综上所述，现状条件下，产生的固体废弃物、废水及危险性废物均规范排放统一处理，现状评估对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土环境影响现状评估

根据现状调查，矿区地带性植被为典型草原，地带性土壤为栗钙土，局部地区为风沙土。

(1) 排土场对土壤环境影响现状评估

A、排土场对土壤沙化影响现状评估

对排土场现状而言，排土场分为内排土场和外排土场，现状部分已治理并恢复植被，个别区段植被覆盖度较低。现状评估：排土场对土壤沙化影响“较轻”。

B、排土场对土壤盐渍化影响现状评估

根据上述现状排土场特征，排土场下方不发育松散岩类裂隙潜水，现状评估排土场对土壤盐渍化影响“较轻”。

C、排土场土壤污染影响现状评估

根据现状调查，排土场地表覆土全部直接来源于矿区新建工程地表剥离的表土，表土

剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

（3）危险性废物对土环境影响现状评估

产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

（4）评估区其它地区水土环境影响现状评估

矿山前期露天开采，未对评估区其它地区进行扰动，其水土环境保持原始状态，现状评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

综上所述，现状评估，全评估区对水环境影响程度“较轻”，工程单元对水土环境影响程度“较轻”。

（二）水土环境影响预测评估

1、水环境影响预测评估

（1）矿坑排水对水质影响预测评估

矿坑正常涌水量 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区范围内基岩裂隙--孔隙水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。矿山未来开采矿坑排水水质较好，经简单处理后仍将用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，经沉淀后，进行喷洒、绿化，不外排。预测评估，矿山未来开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

（2）生活污水对水质影响预测评估

矿山未来开采产生生活污水产生量较小，经沉淀后，进行喷洒、绿化，不外排。预测评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

（3）矿山固体废弃物对水环境影响预测评估

A、露天开采剥离物

未来露天开采，仍将产生大量剥离物，全部规范内排土场。根据《开发利用方案》《初设》等资料，煤矿剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，矿山未来露天开采剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

B、锅炉灰渣

燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，未来开采，锅炉灰渣全部回填到排土场。

C、生活垃圾

煤矿未来开采产生的生活垃圾在办公生活区内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，然后

由垃圾车统一运往当地市政环卫部门处理。

（4）危险性废物对水环境影响预测评估

产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

综上所述，未来开采产生的固体废弃物、废水及危险性废物均规范排放统一处理，预测评估：矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土壤环境影响预测评估

矿区地带性植被为典型草原，地带性土壤为栗钙土，局部地区为风沙土。

（1）预测采掘场对土壤环境影响预测评估

A、预测采掘场对土壤沙化影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发方案》的设计参数，预测煤矿未来采掘场地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑发生土壤沙化可能性小。但因露天开采的扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，预测评估：预测采掘场对土壤沙化影响“较严重”。

B、预测采掘场土壤盐渍化影响预测评估

预测采掘场下方不发育埋深较浅的松散岩类孔隙潜水，不会引起下方松散岩类孔隙潜水地下水位埋深减小。预测评估：预测采掘场对土壤盐渍化影响“较轻”。

C、预测采掘场土壤污染影响预测评估

煤矿预测采掘场地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，采掘场区域无发生土壤污染可能，露天开采不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。预测评估，预测采掘场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

（2）排土场对土壤环境影响预测评估

A、排土场对土壤沙化影响预测评估

在排弃过程中边排弃、到界区边治理。预测排土场排弃剥离物过程引发扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，预测评估：规划 1、2 号内排土场、规划外排土场对土壤沙化影响“较严重”。

B、排土场对土壤盐渍化影响预测评估

预测排土场下方虽然不发育松散岩类孔隙潜水，预测评估，预测排土场对土壤盐渍化影响“较轻”。

C、排土场土壤污染影响预测评估

预测排土场地表覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程

不引发土壤化学成分变化，发生土壤污染可能性小。预测评估，预测排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

（3）危险性废物对土环境影响预测评估

产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

（4）评估区其它地区水土环境影响预测评估

在未来开采过程中，对该区域不进行扰动，其水土环境保持原始状态，预测评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测采掘场和内排土场对水土环境影响程度“较严重”，其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估

根据上述分析预测，矿山地质环境影响现状评估结果为：全评估区共分为严重区、较严重区和较轻区。严重区包括：原井工采空区；较严重区包括：1号外排土场、2号外排土场、内排土场；较轻区包括：矿区道路和评估区其它地区。见表 3-6。

表 3-6 矿山地质环境影响现状评估分区表

评估分区	工程单元	面积(hm ²)	矿山地质环境现状影响评估			
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区	原井工采空区	45.03	较轻	严重	较轻	较轻
较严重区	现状内排土场	208.00	较轻	较严重	较严重	较轻
	1号外排土场	26.92	较轻	较严重	较严重	较轻
	2号外排土场	72.34	较轻	较严重	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	1.10	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其它地区	34.4	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		359.15	/	/	/	/
注：现状内排土场压覆采空区范围面积 29.83hm ²						

（二）方案服务期（9年）矿山地质环境影响预测评估

根据上述分析预测，方案服务期内矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。严重区：原井工采空区、最终露天采坑；较严重区：2号外排土场、内排土场；较轻区：内排土场、矿区道路。见表 3-7。

表 3-7 方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区表

评估分区	工程单元	面积(hm ²)	矿山地质环境预测影响评估			
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境

严重区	原采空区	45.03	严重	严重	较轻	较轻
	最终采坑	24.59	严重	严重	严重	较轻
较严重区	2号外排土场	233.01	较严重	较严重	较严重	较轻
	内排土场	72.34	较严重	较严重	较严重	较轻
较轻区	1号外排土场	28.11	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	1.10	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		359.15		/	/	/
注：原采空区范围与最终内排土场面积重叠，不重复计算。						

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

巴龙图沟煤矿 1994-2011 年为井工开采；2011-2012 年技改为露天矿山并达产；2012-2018 年正常生产，开采 4 号煤层，生产规模 90 万吨/年，该生产期结束，矿区内形成大面积的内排，并将露天采场回填形成整体内排土场；2019-2024 年停产。由于存在深部资源，矿山拟于 2025 年继续生产，根据矿山未来开采过程分析，首先根据采剥计划对原始地貌、原内排土场进行表土剥离。然后东西向拉沟开采首采区，由北向南推进，首采区服务年限为 2 年。首采区开采结束后工作线推进方向向西北转向过渡到二采区，推至二采区西北部边界结束，二采区服务年限为 2 年。初期剥离土岩排弃至 2 号外排土场，至露天采坑逐渐实现内排；生产结束后最终在采区西北形成最终采坑。本工程对土地造成破坏的环节包括原井工开采塌陷损毁、露天采场挖损损毁（现状内排土场为二次挖损损毁）、剥离物压占（外排土场和内排土场）损毁，矿区道路压占损毁。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-8。

表 3-8 土地损毁环节、时序表

损毁单元	损毁类型	井工开采期	达产期	生产期	停产期	拟生产期	治理、复垦与植被管护期
		1994-2011	2011-2012	2012-2018	2019-2014	2025-2029	2030-2033
原井工采空区	塌陷						
露天采场	挖损						
内排土场	二次挖损转压占						
1号外排土场	压占						
2号外排土	压占						

场							
矿区道路	压占						

二、已损毁土地的现状

(一) 已损毁土地现状

根据现场调查，巴龙图沟煤矿现状损毁单元分别为 1 号外排土场、2 号外排土场、内排土场、原采空区以及矿区道路，共损毁土地面积 324.75hm²。其中 2 号外排土场为纳林沟煤矿，内排土场，损毁方式挖损转压占。

现状已损毁土地情况见表 3-9。

表 3-9 已损毁土地面积、类型统计表

序号	单元	面积 (公顷)	原土地类型				占比 (%)
			一级地类		二级地类		
1	1 号外排土场	*****	04	草地	0401	天然牧草地	8.48
		*****			0404	其他草地	0.18
	小计	*****					8.66
2	2 号外排土场	*****	04	草地	0401	天然牧草地	21.74
		*****			0404	其他草地	0.29
		*****	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.14
		*****	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1
	小计	*****					22.27
3	内排土场	*****	04	草地	0401	天然牧草地	63.83
		*****			0404	其他草地	0.22
	小计	*****					64.05
4	原井工采空区	*****	04	草地	0401	天然牧草地	3.74
		*****			0404	其他草地	0.94
	小计	*****					4.68
4	矿区道路	*****	04	草地	0401	天然牧草地	0.02
		*****	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.32
	小计	*****					0.34

注：原井工采空区有 29.83hm² 与内排土场重叠，重叠范围损毁土地类型为天然牧草地、其他草地

注：原井工采空区有 29.83hm² 与内排土场重叠，重叠范围损毁土地类型为天然牧草地、其他草地

(二) 已损毁土地损毁程度评价

1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。可以定义如下：

(1) 轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；

(2) 中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；

(3) 重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表 3-10。

表 3-10 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤0.5	2~3	>1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
塌陷	裂缝面积 (hm ²)	<0.30	0.30~0.50	>0.50
	地表裂缝带宽度 (m)	<0.20	0.20~0.45	>0.45
	裂缝深度 (m)	<2	2~5	>5
	权重分值	0-100	101-200	201-300

2、已损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，已造成矿区土地损毁的单元为：1 号外排土场、2 号外排土场、内排土场、原井工采空区、矿区道路。1 号外排土场土地损毁形式为压占损毁，2 号外排土场土地损毁形式为挖损转压占损毁，内排土场土地损毁形式为挖损转压占损毁，原井工采空区为塌陷损毁，矿区道路土地损毁形式为压占损毁。

已损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果见表 3-11。

表 3-11 已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	1号外排土场	压占面积 (hm ²)	28.11	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃 (存放) 高度	50m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	35°	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
	2号外排土场	压占面积 (hm ²)	72.34	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃 (存放) 高度	40m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	35°	20	40	—°	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
	内排土场	压占面积 (hm ²)	208.00	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃 (存放) 高度	40m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25°	20	20	≤25°	—	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	260	—	—	—	
	矿区道路	面积 (hm ²)	1.10	20	40	—	1~5	—	中度损毁
		路基宽度 (m)	5	20	40	—	4.0~6.0	—	
		路面高度 (cm)	15	20	40	—	10~20	—	
		路面材料	砂石路	20	40	—	砂石路	—	
		车流量	小	20	20	小	—	—	
		和值	—	100	180	—	—	—	
塌陷	原井工采空区	裂缝面积 (hm ²)	<0.30	20	20	<0.30	—	—	轻度损毁
		地表裂缝带宽度 (m)	<0.20	30	30	<0.20	—	—	
		裂缝深度 (m)	<2	50	50	<2	—	—	
		和值	—	100	100	—	—	—	

五、拟损毁土地预测评估

(一) 拟损毁土地预测

不同的开发利用方式对土地造成损毁范围和影响程度不同。结合本项目实际情况，巴龙图沟煤矿拟损毁区包括 2 号外排土场、内排土场、最终采坑。矿山开采结束后最终采坑

留存于矿区西北角，面积 24.59hm²，最终采坑损毁土地类型为旱地、乔木林地、天然牧草地、农村道路和裸土地；矿山重新拉沟进行开采，初期剥离物排至 2 号外排土场，外排土场面积 72.34hm²，2 号外排土场损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地和农村道路；现状内排土场随着矿山开采进行二次倒运，最终在矿区形成内排土场面积 233.01hm²（原内排土场面积 208.00hm² 进行二次挖损倒运，新增损毁面积 25.01hm²），内排土场损毁土地类型为旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地和农村道路。

现状损毁区沿用或继续存在的场地包括：已治理 1 号外排土场，矿区道路。

方案服务期内，拟损毁土地情况见表 3-12。

表 3-12 方案服务期损毁土地面积、类型统计表

序号	单元	面积 (公顷)	原土地类型				占比 (%)
			一级地类		二级地类		
1	2 号外排 土场	70.61	04	草地	01	天然牧草 地	21.4
		0.94			04	其他草地	0.28
		0.46	06	工矿仓储 用地	02	采矿用地	0.14
		0.33	10	交通运输 用地	06	农村道路	0.1
	小计	72.34					
2	内排土场	0.41	01	耕地	03	旱地	0.12
		0.99	03	林地	01	乔木林地	0.3
		225.23	04	草地	01	天然牧草 地	68.46
		5.7			04	其他草地	1.73
		0.62	06	工矿仓储 用地	02	采矿用地	0.2
		0.06	10	交通运输 用地	06	农村道路	0.02
	小计	233.01					
3	最终尾坑	0.22	01	耕地	03	旱地	0.07
		0.55	03	林地	01	乔木林地	0.17
		23.27	04	草地	01	天然牧草 地	7.15
		0.32	10	交通运输 用地	06	农村道路	0.1
		0.23	12	其他土地	06	裸土地	0.07
	小计	24.59					

（二）拟损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，拟损毁土地的单元为：内排土场、2 号外排土场、最终采坑。新增采掘场的土地损毁形式为挖损。内排土场部分区域为二次挖损转压占。

拟损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果见表 3-13。

表 3-13 方案服务期拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	内排土场	压占面积 (hm ²)	233.01	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃 (存放) 高度	100m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25°	20	20	≤25°	—	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	260	—	—	—	
	2 号外排土场	压占面积 (hm ²)	72.34	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃 (存放) 高度	40m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25°	20	20	≤25°	—	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	260	—	—	—	
挖损	最终采坑	挖掘深度 (m)	90	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	24.59	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度	5~10m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	65°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

最终采坑损毁方式为挖损，将彻底损毁原有植被，损毁程度为Ⅲ级；内排土场损毁方式为二次挖损转压占，将彻底损毁原有植被，形成新的地形地貌，损毁程度为Ⅲ级。外排土场损毁方式为压占，将彻底损毁原有植被，形成新的地形地貌，损毁程度为Ⅲ级。

表 3-14 巴龙图沟煤矿拟损毁土地程度

序号	项目名称	损毁方式	损毁特点	损毁程度等级
1	最终采坑	挖损	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	Ⅲ级
2	内排土场	二次挖损转压占	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	Ⅲ级

3	外排土场	压占	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	Ⅲ级
---	------	----	-------------------	----

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）分区原则及方法

1、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，进行矿山地质环境治理分区。

(2)矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

(3)根据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。

(4)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。

2、分区结果

根据现状和预测评估结果，对照《编制规范》附录 F、表 F“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”，本次矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区包括：最终露天采坑、原井工采空区，次重点防治区为 1 号外排土场、2 号外排土场、内排土场，一般防治区为矿区道路。治理分区结果见表 3-15。

表 3-15 矿山地质环境治理分区表

分区	亚区	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	最终露天采坑防治亚区	/	严重
	原井工采空区防治亚区	严重	严重
次重点防治区（II）	1 号外排土场防治亚区	较严重	较轻
	2 号外排土场防治亚区	较严重	较严重
	内排土场防治亚区	较严重	较严重
一般防治区（III）	矿区道路	较轻	较轻

（二）方案服务期防治分区评述

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，坚持“以人为本”，在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，根据本矿区矿山地质环境影响综合评估分区结果，充分考虑建设工程本身的重要性，方案服务期将评估区划分为 2 个重点防治区、3 个次重点防治区和 1 个一般防治区：

矿山服务期各影响单元矿山地质问题及防治措施见表 3-16。

表 3-16 方案服务期矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积(hm ²)	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	最终采坑	24.59	边坡可能引发崩塌和滑坡、地面塌陷地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响，预测评估矿山环境地质影响程度为严重	开采期间要对采场进行边坡变形监测，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌；生产结束后最终采坑削坡、坑底回填掩埋煤层露头、采坑平台台阶整平、覆土、恢复植被
	原井工采空区	45.03	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较轻；对含水层影响程度严重；对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	开采前制定安全技术措施；周边设置网围栏、警示牌；设置地面变形监测点，定时监测
次重点防治区	1 号外排土场	28.118	对地形地貌景观影响较严重，预测评估其矿山环境地质影响程度为较轻	做好监测预警措施和环境保护工作以及对治理区域进行植被管护。
	2 号外排土场	72.34	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	对平台进行平整、覆土、设置围堰道路、恢复植被，顶部平台外围修筑挡水围堰；边坡平整、覆土、设置截排水沟、设置沙障、然后恢复植被。
	内排土场	233.01	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	对平台进行平整、覆土、设置围堰道路、恢复植被，顶部平台外围修筑挡水围堰；边坡平整、覆土、设置截排水沟、设置沙障、然后恢复植被。
一般防治区	矿区道路	1.10	现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。	生产期间采取保护措施，矿山开采结束后作为乡村道路，留续使用。
合计		359.15		/
注：表土存放场位于预测内排土场顶部平台，表土堆放量大，是一个动态的过程，表土按要求集中堆放后，在未来开采过程中需要对场地进行整平并撒播草籽。煤矿闭坑后，随着对预测内排土场的治理一并治理，不作重复设计。				

原采空区（开采 4 号煤层）在露天采场、内排土场范围重叠，在未来开采过程中可能引发地面塌陷地质灾害，诱发崩塌（滑坡）等地质灾害。在开采过程中应加强该区域的监测，在采剥台阶、平台设置设置地表变形监测点，采取保护措施，监测地质灾害。随着采坑的全面剥离，采空区将全部揭露，随着采坑的全面治理而一并治理，不作重复设计。

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）土地复垦区

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。

1、复垦区

本项目复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括最终采坑、内排土场、1号外排土场、2号外排土场、原采空区、矿区道路，面积为359.15hm²。涉及的一级地类有耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地。二级地类有旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。土地损毁类型主要为挖损、压占。

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。经与复垦义务人核实，1号外排土场已治理面积28.11hm²，矿区道路为农村道路未来仍将留续使用面积1.10hm²，本方案不对其进行复垦。本项目复垦责任区总面积329.94hm²。矿山复垦责任区范围拐点坐标见表3-17。

表 3-17 矿山复垦责任范围（2000 国家大地坐标系 3 度带）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	4386598.98	37435783.31	7	4384603.55	37438400.85
2	4386838.98	37436528.31	8	4384554.44	37438012.77
3	4386593.98	37436903.31	9	4384329.19	37437602.42
4	4386338.98	37436968.32	10	4384391.03	37437442.52
5	4385278.97	37438143.34	11	4384948.96	37437293.33
6	4384888.89	37438444.75	12	4385268.96	37435888.31
面积：329.94hm ²					

三、复垦责任区土地利用类型及权属状况

1、土地利用类型

(1) 根据伊金霍洛旗和准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)），矿区面积为257.6hm²，方案服务期内复垦区面积329.94hm²，复垦责任范围面积329.94hm²。复垦责任范围内主要土地利用类型为旱地、乔木林地、天然牧草地、其它草地、农村道路、采矿用地及裸土地。方案服务期内复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属统计详见表3-18。

根据自然资源局查询、复垦责任范围内无基本农田分布。

2、土地权属情况

最终损毁土地所有权属于鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、朱日根沟村，和准格尔旗忽吉图村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表 3-18 方案服务期复垦区、复垦责任范围土地利用类型统计表

地 类				面积 (hm ²)	权属
一级地类		二级地类			
01	耕地	03	旱地	*****	伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、朱日根沟村，和准格尔旗忽吉图村集体所有
03	林地	01	乔木林地	*****	
04	草地	01	天然牧草地	*****	
		04	其他草地	*****	
06	工矿仓储用地	02	采矿用地	*****	
10	交通运输用地	06	农村道路	*****	
12	其他土地	06	裸土地	*****	
合计				329.94	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

1、本方案正式启动后，由矿山企业组织矿山地质环境治理工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及自然资源管理部门审批后实施。

2、现场工程实施前，组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或矿山企业反映，由矿山企业组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

3、现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规范、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

4、本方案矿山地质环境治理涉及的主要工程技术有：采坑、排土场地表变形监测,清除危岩体,含水层预防及水土环境污染监测等工作参照相关规范标准进行设计。以上均为常规的工程、监测、生物措施，施工技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

5、本方案中涉及的技术手段均参考周边矿山或类似矿山的治理经验，技术手段合理，投入产出合理。

二、经济可行性分析

矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

通过对矿区崩塌、滑坡地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，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

认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足内蒙古自治区环保厅批复的污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，

污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一以及准格尔旗土地利用总体规划的要求，通过治理尽量恢复到原有土地利用状态，形成农、林、牧一体发展，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性，建设绿色矿山。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理方案是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积 329.94hm²，复垦责任范围面积 329.94hm²。土地利用类型：旱地、乔木林地、天然牧草地、其它草地、农村道路、采矿用地及裸土地。土地损毁类型主要为挖损、压占。

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地复垦、土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

（一）评价原则和评价依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

（2）因地制宜，农用地优先原则

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

（3）自然因素与社会经济因素相结合原则

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

验。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

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

（5）综合效益最佳原则

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

（6）动态和可持续利用原则

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

（7）经济可行与技术合理性原则

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

2、评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

①土地复垦的相关规程和标准

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

②土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》。

③其他

包括巴龙图沟煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料。

（二）土地复垦适宜性评价步骤说明

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

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

针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

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

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

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

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

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

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

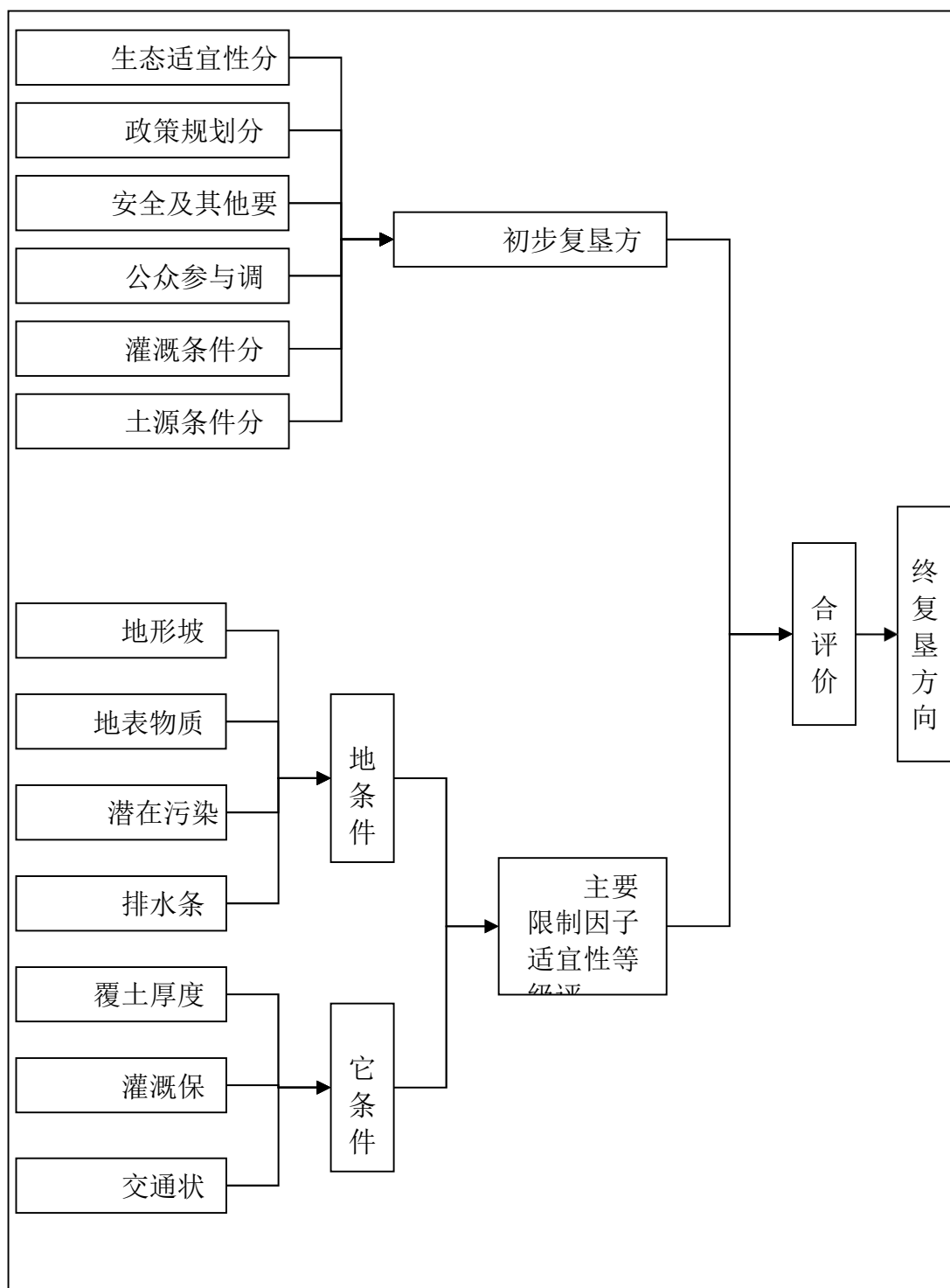


图 4-1 复垦方向确定程序示意图

（三）评价范围的确定

本项目复垦区面积 329.24hm²，复垦责任范围面积 329.24hm²。土地利用类型：旱地、乔木林地、天然牧草地、其它草地、农村道路、采矿用地及裸土地。

（四）初步复垦方向的确定

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

1、国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》,《基本农田保护条例》等的文件要求,并依据准格尔旗、伊金霍洛旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保低山丘陵区农业、林业、牧业生态系统稳定。

2、自然和社会经济因素分析

矿区位于准格尔旗和伊金霍洛旗境内，属干旱—半干旱温带高原大陆性气候，四季变化较大。矿区位于四道柳找煤区西北，地表被第四系黄土、砂土所覆盖，区内分布有地带性土壤栗钙土；植被为典型草原植被。植被平均盖度 25%左右，草群平均高度 10cm 以下。本方案注意保护植被，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

3、公众意愿分析

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

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

（五）评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：

- （1）单元内部性质相对均一或相近；
- （2）单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；
- （3）具有一定的可比性。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿山生产对土地资源的破坏情况来划定 3 个适宜性评价单元，最终露天采坑平台、排土场平台、排土场边坡。

本项目土地复垦适宜性评价单元划分详见表 4-1。

表4-1 评价单元划分情况表

序号	评价单元				投影面积 (hm ²)
	损毁类型		损毁程度	二级地类	
1	最终露天采坑	平台	重度损毁	天然牧草地、乔木林地、其他草地、裸土地、农村道路、旱地	24.59
2	预测内排土场（2号外排土场+内排土场新增区）	平台	重度损毁	天然牧草地、乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路、旱地	269.63
		边坡			39.91
合计			/	/	334.13

（六）评价方法的选择和评价指标的确定

1、评价方法的选择

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

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

2、评价体系的建立

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

3、评价指标的确定

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

- （1）差异性原则；
- （2）综合性原则；
- （3）主导性原则；
- （4）定量和定性相结合原则；
- （5）可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），本方案选择地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条

件作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-2。

表4-2 土地评价指标分级一览表

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

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

(七) 适宜性等级的评定

通过划分评价单元，选定合适的评价指标，建立评价标准对待复垦土地适宜性等级进行评价，评价等级结果见表 4-3。

表4-3 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元		评价指标及其对应值				
		地面坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排水条件	年降水量 (mm)
最终露天采坑	平台	<5	粘土、沙壤土	50	季节涝，排水中等	350
预测内排土场（正在排弃内排土场+内排土场新增区）	平台	<5	粘土、沙壤土	60~100	偶涝，排水极好	350
	边坡	25	粘土、沙壤土	30-50	偶涝，排水极好	350

(八) 最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

结合上述因素，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的

原则。有充分表土源的复垦单元复垦后地类为林地和草地。

煤矿各评价单元土地复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4-4。

表4-4 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

序号	评价单元		损毁地类	面积 hm ²	适宜性评价方向	复垦方向
1	最终露天采坑	平台	天然牧草地、乔木林地、其他草地、裸土地、农村道路、旱地	24.59	宜林、宜草	人工牧草地
3	预测内排土场（2号外排土场+内排土场新增区）	平台	天然牧草地、乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路、旱地	269.63	宜耕、宜林、宜草	旱地
						乔木林地
						人工牧草地
4		边坡		39.91	宜林、宜草	人工牧草地
合计			/	334.13	/	/

由上表可知，考虑已治理排土场现状已复垦地类的情况，按照土地适宜性评价分析结果复垦可满足土地复垦的要求。

三、水土资源平衡分析

（一）水源平衡分析

评估区无地表水，区内地下水类型主要为基岩裂隙含水层，虽分布较为广泛，但其富水性弱。评估区东南侧为黄河。

矿区内原农牧业均为旱作，旱地、草地、林地均无灌溉条件。根据本项目区年均降雨量为 350mm(降雨量集中 7-9 月)，基本满足半干旱草原区天然牧草需水量 300mm-690mm 的要求，故复垦责任区恢复的草地植被主要依靠自然降雨量维持生产。但是考虑到复垦区春秋季节干旱少雨，为尽快恢复土地生产力，复垦方案设计，利用部分处理后的矿坑排水对复垦后的植被恢复区每年春季返青期进行灌溉。林地需要定期灌溉养护。不足部分外购伊金霍洛旗污水处理厂中水。

（二）土源平衡分析

复垦区土源需求主要是最终采坑，预测内排土场（内排土场+2 号外排土场），覆土来源于现状内排土场剥离、最终采坑剥离的表土。

1、供土方量

预测煤矿开采剥离区域的面积合计 256.7hm²，剥离表土厚度约 0.8m，表土剥离量约为 206.08 万 m³。

2、覆土方量

覆土单元共含 4 块，共需表土方量 169.18 万 m³。

表土存放区储存表土可满足日后覆土工程所需土源需求。因此，项目区内土源可得到保证，不需外购土方。

四、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)的黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合项目区内各指标的实际情况，确定本项目需复垦的面积为 329.94hm²。通过采取一系列的工程措施、生物措施，最终复垦为旱地 0.63hm²，乔木林地 1.54hm²，人工牧草地 327.77hm²。

(一) 旱地复垦质量要求

- 1、土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 1m。
- 2、耕作层土层厚度不少于 0.50m；
- 3、场地平整：田面基本水平地面坡度小于 5°，适合耕种，播种前需要进行翻耕；
- 4、培肥：有机肥的施用量 3000-4000kg/hm² 左右，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。
- 5、耕作层有机质含量：不得低于 0.49%；复垦后土壤适宜农作物生长，无不良生长反应，有持续生长能力；
- 6、土壤酸碱度：土壤 PH 值维持在 7.5 左右，含盐量≤0.3%。

(二) 林地复垦的质量要求

项目区林地主要为乔木林地。本方案林地复垦要求如下：

- (1) 场地平整后地面有效土层厚度不低于 0.5m，坡度小于 25°，树穴处局部深挖铺土 0.8m 左右。
- (2) 树种选择周边矿山复垦实例，乔木栽植株行距均为 2×2m，灌木栽植间距为 1.5×2m，树穴长、宽、深分别为 0.8m，栽植树苗（如松树、杨树）。

(3) 覆土土壤 pH 值范围，一般为 7.5 左右，含盐量不大于 0.3%。

(4) 当年植树成活率 90%以上，三年后植树保存率 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

(三) 草地复垦质量要求

- 1、保证表土层厚度不低于 0.50m；
- 2、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木樨）；
- 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、三年后牧草覆盖率达 70%，单位面积产草量不低于 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；
- 6、具有生态稳定性和自我维持力。

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

巴龙图沟煤矿矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、损毁，以及地形地貌景观、含水层的破坏和水土污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

- （1）对矿山开采及排土过程中形成的边坡及时清理危岩，消除崩塌、滑坡隐患。
- （2）建立地质灾害监测网，加强对采空区地面塌陷及滑坡地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

- （2）定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

- （1）按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。
- （2）矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。

4、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、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

5、土地损毁预防

- （1）按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。

(2) 对采矿活动引发的崩塌和滑坡等地质灾害及时进行处理。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

露天采场开采边帮及排土场堆排过程中形成的边坡，稳定性欠佳，易产生崩塌、滑坡地质灾害隐患，威胁过往车辆及人畜安全，需进行崩塌、滑坡地质灾害的预防，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

1、对露天采场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全；并在采坑外围设置网围栏，避免行人及牲畜跌落。

2、对矿山平盘道路、露天采场存在危岩体路段，需进一步详细查明，并及时清除或加固防治，对露天采场及排土场边坡进行清理危岩，保证边坡稳定性。在汛期对整个露天采场应加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

3、在开采及排土工作过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采坑边帮及排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，不易过陡，并在采坑及排土场范围内适当修建排水设施。对存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

4、矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

(二) 含水层保护措施

1、严禁开采地下水资源。

2、定期对地下水水位进行监测。

(三) 地形地貌景观保护措施

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、边开采边治理，及时恢复植被。

(四) 水土污染预防措施

1、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

2、定期对地下水水质进行监测。

3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

(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、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种

草等植物措施外,还应组织人力进行土地平整、覆土及其他工程措施来防止水土流失。

3、合理利用剥离表土,禁止私挖滥采进行取土,避免产生新的土地损毁。

4、对可能被损毁的耕地、林地、草地等,应进行表土剥离,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或者同步进行。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化,防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害,需对矿山地质灾害进行治理,消除地质灾害隐患,避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果,针对可能发生的地质灾害进行监测,达到减轻其威胁的目的。加强对露天采场边帮、内排土场边坡稳定性,增强地表变形进行监测,及时清除危岩体;在露天采场外围设置网围栏和警示牌,防止人畜跌落,最大限度的消除地质灾害隐患。按照边开采、边治理的原则,及时对地质灾害及其隐患进行治理,争取使监测率与治理率达到 100%,彻底消除地质灾害隐患,避免和减少崩塌、滑坡地质灾害的发生。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析,本次矿山地质灾害采用的工程技术设计包括监测、清理危岩、设置网围栏、警示牌、边坡整形、修筑挡水围堰、修筑截排水沟。各单元地质灾害治理内容如下:

1、外排土场

本方案外排土场复垦责任区面积为:2号外排土场 72.34hm²。外排土场北与内排土场相连接,外排土场设计标高为***m,设计台阶坡面角 25°。

(1) 排弃期间,对排土场边坡进行监测,合理控制边坡角。

(2) 在排弃过程中形成的高陡边坡处及到界边坡处设置警示牌,对场区人员进行警示,防止其造成危害。

(3) 防止排土场边坡雨季冲毁,在排土场顶部平台外围修筑挡水围堰。

(4) 对 2 号外排土场到界边坡设置排水沟,台阶采用反坡式排弃,排土台阶向内侧倾斜,坡度 $\leq 3^\circ$,在外排土场到界边坡坡面上 $\leq 300\text{m}$ 修筑纵向排水沟。

2、内排土场

开采结束后矿区内最终将形成内排土场面积为 233.01hm²。与外排土场相连接,

最大排弃标高***m，设计台阶坡面角 25°。

- (1) 内排期间，对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；
- (2) 在排弃过程中形成的高陡边坡处及到界边坡处设置警示牌，对场区人员进行警示，防止其造成危害。
- (3) 防止排土场边坡雨季冲毁，在排土场顶部平台外围修筑挡水围堰。
- (4) 对内排土场到界边坡设置排水沟，台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度 $\leq 3^\circ$ ，在内排土场到界边坡坡面上 $\leq 300\text{m}$ 修筑纵向排水沟。

3、最终采坑

最终采坑占地面积 24.59hm²。开采结束后坑底标高为***m，设计采取的地质灾害治理工程为：

- (1) 矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；
- (2) 开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩；
- (3) 露天矿开采结束后，回填掩埋煤层露头，防止煤层自燃；
- (4) 在最终采坑外围设置网围栏，防止人畜跌落；
- (5) 在最终采坑显眼处设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆。

三、技术措施

1、地质灾害监测

主要采用 GNSS 自动化监测，排土场需布置 GNSS 自动化监测，露天采坑边帮应采取雷达监测辅以 GNSS 自动化监测，需做好监测全覆盖。GNSS 自动化监测设备及人工巡视方式，对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测，同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段，观察有无地质灾害隐患，并且在室内进行分析研究是否够有地质灾害点或地质灾害隐患存在。若有不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理，避免不必要的损失。

2、清理危岩体

对边坡危岩体可采用机械结合人工削方清除。从上向下清除，清完后的斜坡面最好呈台阶状，以利稳定。清理后的危岩体运至排土场。在生产过程中坡体上方的危岩体施工方随时进行清理，以保证施工安全。

3、煤层露头掩埋

露天矿开采结束后，最终采坑坑底开采至煤层底板，需对坑底进行煤层露头掩埋，掩埋土石来源于内排土场。根据巴龙图煤矿储量核实报告，矿区范围内含可采煤层 3

层（4、5、6 煤层）。最终采坑边界基本位于 4 煤层露头外，煤层露头仅为 5、6 煤层。经分析煤层赋存剖面图及煤层顶板等值线分布图，5 煤层平均厚度 0.94m，6 煤层厚度 1.44m，煤层平均间距为 10m，设计顶部煤层垂直方向上掩埋高度为 2m，则自上而下垂直掩埋高度为 12m，按 25° 坡面角垫土对煤层进行掩埋，顶部台阶宽度为 6m，经计算单位长度掩埋工程量为 120m³。详见图 5-1。

图 5-1 5、6 煤层掩埋示意图（单位 m）

4、设置网围栏

为防止人畜跌落，在露天采场外围设置网围栏，圈设范围为露天采场地表境界外扩 1~3m 以内的区域。网围栏规格：网围栏由混凝土预制桩、钢丝网片、铁丝组成，混凝土预制桩横截面为 10cm×10cm，高 2m，间距为 5m。网围栏上部的铁丝垂向间距 0.2m，垂向总长度 1.5m。详见网围栏布设示意图（图 5-2）。

图 5-2 网围栏布设示意图

5、设置警示牌

在露天采场外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的钢板组成，警示牌牌面四周为金属框架，警示牌牌面总体规格为 0.8m×1.0m，厚度为 0.05m。警示牌布设间距不大于 200m。详见警示牌示意图（图 5-3）。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

图 5-3 警示牌示意图

6、边坡整形

由于排土场排弃后形成边坡坡度约 34°，对到界边坡削坡至 25°，经计算边坡高度为 10m，每延米削坡量计算公式= $10 \times (10/\tan 25^\circ - 10/\tan 34^\circ) / 2 = 33.1\text{m}^3$ ，削坡剖面见示意图 5-4。经计算边坡高度为 20m，每延米削坡量计算公式= $20 \times (20/\tan 25^\circ - 20/\tan 34^\circ) / 2 = 140.6\text{m}^3$ ，

图 5-4 削坡剖面设计示意图

7、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰,以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡,防止切沟和冲沟的发生,设计挡水围堰高 1m,边坡比为 1:0.5,顶宽 1m,底宽 2m,运距 1km,物料来源于内排土场砂土。详见挡水围堰示意图 5-5。

图 5-5 挡水围堰设计示意图 (单位: cm)

8、设置截水沟

为了防止雨季雨水冲刷边坡,形成冲沟,破坏边坡治理效果,在排土场边坡坡底修建横向截水沟,截水沟距离坡底 0.5~1m。截水沟采用矩形断面,净宽 0.5m,深为 0.3m,沟两侧和底部采用浆砌块石,厚度为 0.2m,底部为 0.1m 粗砂垫层(见图 5-6)。设置截水沟施工措施如下:

(1) 沟槽开挖、平整:排土场上部均为松散的废石和覆盖的土层,为四类土挖掘工程,可采用小型挖掘机进行施工,利用推土机将沟槽开挖产生的废弃物平整至排土场平台上部,根据设计截水沟开挖断面为宽 0.9m,深 0.6m,每延米沟槽开挖工程量为 0.54m^3 。

(2) 粗砂垫层:截水沟底部人工铺设粗砂垫层,根据设计截水沟底部粗砂垫层厚度为 0.1m,宽度为 0.9m,每延米工程量为 0.09m^3 。浆砌渠后在排水沟两侧铺设粗砂垫层,宽度 0.3m,厚度 0.1m,每延米工程量为 0.06m^3 。因此,每延米排水后粗砂垫层总量为 0.15m^3 。

(3) 浆砌渠:对截水沟两侧及底部进行浆砌块石,根据设计截水沟净宽 0.5m,深为 0.3m,沟两侧和底部采用浆砌块石,厚度为 0.2m,每延米浆砌渠工程量为 0.3m^3 。

图 5-6 截水沟设计断面图 (单位: cm)

7、设置排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃,排土台阶向内侧倾斜,坡度 $\leq 3^\circ$,能增加田面蓄水量,雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走,防护排土场边坡的安全,防止边坡冲毁,引发滑坡地质灾害,在内排土场到界边坡坡面上 $\leq 300\text{m}$ 容易汇水处修筑纵向排水沟,坡面排水采用 PE 双壁波纹管,管道直径 0.4m,排水管道顶部入口位于边坡挡水围堰内,进水口平面采用“八”字形导翼墙,出口接入截水沟,使水直接流入坡底截水沟,在最下部一个出水口设置“八”字形导翼墙(见图 5-7)。导翼墙长度为管道直径

的 3~4 倍，本方案取 4 倍，设置导翼墙长度为 1.6m，两侧导翼墙角度为 120°，向往延伸 1.0m 做水平线，形成的三角范围内的地面采用水泥砂浆进行硬化(见图 5-8)。

图 5-7 排水管道埋设置示意图

图 5-8 管道出入口“八”字导翼墙示意图

四、工程量计算

(一) 外排土场地质灾害治理工程

煤矿 1 号外排土场已完成治理，并对部分区域进行了环境治理验收。方案服务期仅对 2 号外排土场进行治理，面积为 72.34hm²。

1、边坡整形

由于 2 号外排土场排弃后形成边坡坡度约 34°，对到界边坡削坡至 25°，边坡高度为 10.0m 的外排土场边坡长度约 600m，边坡横断面每延米削坡量为 33.1m³，计算削坡工程量为 19860m³。边坡高度为 20.0m 的外排土场边坡长度约 600m，边坡横断面每延米削坡量为 140.6m³，计算削坡工程量为 84360m³。2 号外排土场合计削坡工程量为 104220m³。

2、设置挡水围堰

由于外排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和护坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，高度为 1 米。其断面形式采用梯形，顶宽结合施工取 1 米，底宽 2 米，边坡比为 1: 0.5。修筑挡水围堰长度为 4700m，土料等级为三类土，需要土方量为 4700×(1+2)×1/2=7050m³。平均运土运距 500m。

挡水围堰土方工程量见表 5-1、5-2。

表5-1 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
挡水围堰土坝填筑	1.5	4700	7050

表5-2 挡水围堰运土统计表

项目	运距 (km)	土方量 (m ³)
土方运输	0.5	7050

3、设置排水沟

对 2 号外排土场西侧边坡处每隔 200-300m 至上而下修筑坡面排水管道，排水沟

设计使用直径为 0.4m 的 PE 波纹管，共设置排水管道 4 条，排水沟总长约 142m。设置八字导翼墙 8 处，每处导翼墙浆砌块石工程量为 0.84m^3 ，浆砌块石总工程量为： $8 \times 0.84 = 6.72\text{m}^3$ ，导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸 1.0m 形成的三角范围的地面进行水泥硬化，面积约为 2.8m^2 ，水泥硬化量为： $8 \times 2.8 = 22.4\text{m}^3$ 。

4、设置截水沟

在外排土场边坡底部设置截水沟，根据设计截水沟开挖断面为宽 0.9m，深 0.6m，每延米沟槽开挖工程量为 0.54m^3 。截水沟长度为 1200m，截水沟开挖量为 $0.54 \times 1200 = 648\text{m}^3$ 。砂砾垫层量为： $0.15 \times 1200 = 180\text{m}^3$ 。浆砌石量为： $0.3 \times 1200 = 360\text{m}^3$ 。截水沟工程量表见表 5-3。

表5-3 排土场截水沟工程量表

项目	单位	工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖		0.54	1200	648
砂砾垫层		0.15	1200	180
截水沟浆砌石		0.3	1200	360

5、设置警示牌

在外排土场到界边坡设计警示牌，共设置 12 处。

(二) 内排土场地质灾害治理工程

方案服务期内排土场面积为 233.01hm^2 。

1、边坡整形

由于内排土场排弃后形成边坡坡度约 34° ，对到界边坡削坡至 25° ，边坡高度为 10.0m 的外排土场边坡长度约 2100m，边坡横断面每延米削坡量为 33.1m^3 ，计算削坡工程量为 69510m^3 。边坡高度为 20.0m 的外排土场边坡长度约 5500m，边坡横断面每延米削坡量为 140.6m^3 ，计算削坡工程量为 773300m^3 。内排土场合计削坡工程量为 842810m^3 。

2、设置挡水围堰

由于内排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和护坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，高度为 1 米。其断面形式采用梯形，顶宽结合施工取 1 米，底宽 2 米，边坡比为 1: 0.5。修筑挡水围堰长度为 3256m，土料等级为三类土，需要土方量为 $10600 \times (1+2) \times 1/2 = 15900\text{m}^3$ 。平均运土运距 500m。

挡水围堰土方工程量见表 5-4、5-5。

表5-4 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
挡水围堰土坝填筑	1.5	10600	15900

表5-5 挡水围堰运土统计表

项目	运距 (km)	土方量 (m ³)
土方运输	0.5	15900

3、设置排水沟

内排土场到界边坡处每隔 150-300m 至上而下修筑坡面排水管道，排水沟设计使用直径为 0.4m 的 PE 波纹管，共设置排水管道 26 条，排水沟总长约 1073m。设置八字导翼墙 54 处，每处导翼墙浆砌块石工程量为 0.84m³，浆砌块石总工程量为：54×0.84=45.36m³，导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸 1.0m 形成的三角范围的地面进行水泥硬化，面积约为 2.8m²，水泥硬化量为：54×2.8=151.2m³。

4、设置截水沟

在内排土场平台边缘处设置截水沟，根据设计截水沟开挖断面为宽 0.9m，深 0.6m，每延米沟槽开挖工程量为 0.54m³。截水沟长度为 7600m，截水沟开挖量为 0.54×7600=4104m³。砂砾垫层量为：0.15×7600=1140m³。浆砌石量为：0.3×1200=2280m³。截水沟工程量表见表 5-6。

表5-6 排土场截水沟工程量表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.54	7600	4104
砂砾垫层	0.15	7600	1140
截水沟浆砌石	0.3	7600	2280

5、设置警示牌

在内排土场到界边坡设计警示牌，共设置 34 处。

(三) 最终采坑地质灾害治理工程

1、设置警示牌

在露天采场周围设置警示牌，最终采坑地表外侧长度为 2400m，每隔不到 200m 设置 1 块，共设置 12 块。

2、设置网围栏

最终采坑地表境界长度为 2400m，外扩 1~3m 以内的区域布设网围栏，由图量得设置网围栏长度 2500m。

3、清除危岩体工程

参照同类矿山实际清理危岩量，在开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩，估算采坑坑壁沿平台估算每延长米按 1.5m^3 的危岩体计算，最终采坑四周长度约 2400m，坑底周长 1600m，清理上部 6 个台阶，清除危岩体工程量： $(2400+1600)/2 \times 1.5 \times 6 = 18000\text{m}^3$ 。废石清运运距 500m。

4、掩埋煤层露头

对最终采坑 5 煤层顶板垂直方向上掩埋 2m，则自上而下垂直掩埋高度为 12m，按 25° 坡面角垫土对煤层进行掩埋，顶部台阶宽度为 6m，经计算单位长度掩埋工程量为 120m^3 。煤层掩埋工程量： $1500 \times 120 = 180000\text{m}^3$ 。土料等级为三类土，平均运距 500m。

根据以上各治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-7。

表5-7 矿山地质环境治理工程措施及工程量统计表

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	煤层露头掩埋	m^3	180000
	削坡	m^3	947030
	挡水围堰	m^3	22950
	运土	m^3	202950
	截水沟土方开挖	m^3	4752
石方工程	清理危岩	m^3	18000
	清运	m^3	18000
砌体工程	八字导翼墙	m^3	52.08
	水泥硬化	m^3	173.6
	砂砾垫层	m^3	1320
	截水沟浆砌石	m^3	2640
辅助工程	网围栏	m	2500
	警示牌	块	58
	排水沟 PE 波纹管	m	1215

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

（一）复垦责任范围

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

复垦责任区中不包括已治理 1 号外排土场面积为 26.92hm^2 ，以及留续使用的矿区道路 1.10hm^2 。依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，土地复垦责

任范围包括内排土场、2号外排土场、最终采坑，确定巴龙图煤矿复垦责任区土地面积为329.94hm²，复垦责任区位于伊金霍洛旗、准格尔旗境内。本方案规划需复垦的面积为329.94hm²。通过采取一系列的工程措施、生物措施，最终复垦为旱地0.63hm²，乔木林地1.54hm²，人工牧草地327.77hm²，复垦率为100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。

（二）复垦方向

复垦责任区面积329.94hm²，本方案规划需复垦的面积为329.94hm²。复垦区域：内排土场、2号外排土场、最终采坑。最终复垦为旱地0.63hm²，乔木林地1.54hm²，人工牧草地327.77hm²，复垦率为100%。

旱地复垦：待内排土场西北部，达到排弃标高***m后，设计在内排土场平台恢复旱地，对恢复旱地区域为期三年的土壤培肥，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。水源为大气降水。

乔木林地复垦：设计在内排土场顶部平台边缘处种植防护林带，种植乔木（油松），株行距均为2m，复垦乔木林地面积1.54hm²。

人工牧草地复垦：最终采坑平台、内排土场平台、外排土场平台及内排土场、外排土场边坡区域复垦为人工牧草地，共复垦人工牧草地面积为327.77hm²。

通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表5-8。

表5-8 复垦前后土地利用结构调整表

地 类				复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
一级地类		二级地类				
01	耕地	03	旱地	*****	*****	*****
03	林地	01	乔木林地	*****	*****	*****
04	草地	01	天然牧草地	*****	*****	*****
		03	人工牧草地	*****	*****	*****
		04	其他草地	*****	*****	*****
06	工矿仓储用地	02	采矿用地	*****	*****	*****
10	交通运输用地	06	农村道路	*****	*****	*****
12	其他土地	06	裸土地	*****	*****	*****
合计				329.94	329.94	100

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括剥离表土、平整、覆土、设置沙障、设置围埂道路、恢复植被工程、浇水和管

护工程。各复垦单元设计内容如下：

1、表土剥离

由于现状内排土场已经进行了复垦工作，在二次倒运后剥挖时可对地表覆土进行表土剥离。露天剥挖前，对二次损毁和新增拟损毁范围进行表土剥离，剥离表土单独存放，可剥离区域面积为 257.6hm^2 ，将表土堆放到表土存放区，剥离时要求按照开采、排弃计划分年度进行剥离，其剥离表土用于当年计划的土地复垦工程，多余部分存储于表土存放区。

2、外排土场

2号外排土场占地面积为 72.34hm^2 。最大排弃标高***m，最终台阶边坡角 25° 。待外排土场达到排弃标高时，对其平台进行平整、覆土、平台设计围埂道路、恢复植被。边坡设置沙柳沙障、恢复植被。排土场平台、边坡复垦为人工牧草地。

3、内排土场

内排土场面积为 233.01hm^2 。最大排弃标高***m，最终台阶边坡角 25° 。

内排土场达到排弃标高时，对其平台进行平整、覆土、平台设计围埂道路、恢复植被。边坡设置沙柳沙障、恢复植被。其中内排土场顶部***平台复垦为旱地、乔木林地、人工牧草地。其他区域全部复垦为人工牧草地。

4、最终采坑

最终采坑面积为 24.59hm^2 。坑底标高***m。

最终采坑到界时，对其平台进行平整、覆土、平台设计围埂道路、恢复植被。最终采坑区域全部复垦为人工牧草地。

三、技术措施

（一）工程技术措施

1、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计剥离厚度为 $0.5-1\text{m}$ 。耕作层表土需单独存放一侧，表土堆放过程中对表土进行养护。

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜

关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

2、平整

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。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。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为 0.30m。

3、覆土

根据土地适宜性评价，设计复垦为耕地区域的，覆土厚度为 1m；林地、人工牧草区域，覆土厚度为 0.50m。覆土的运距为 500m。

4、边坡设置沙障

设计在内排土场边坡上铺设沙柳沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为 1m×1m，沙柳高 0.5m，插入深度 0.3m，出露地面 0.2m。沙障网格中间撒播草籽，恢复植被。详见图 5-9。

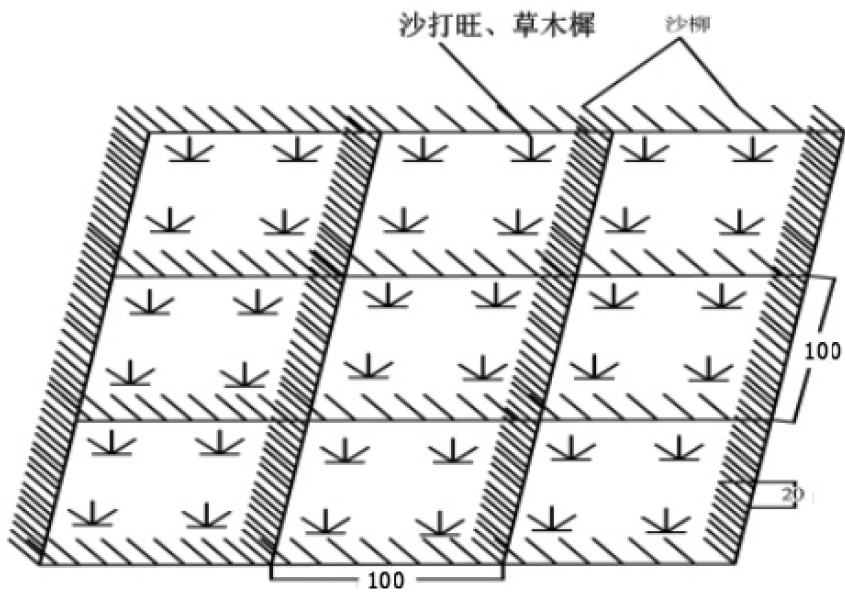


图 5-9 沙柳沙障设计示意图（单位：cm）

5、修筑围埂道路

为了便于林草管理，设计将顶部平台划分成 100×100m 的网格，网格由高于平台 50cm 的路分割，格内坡度不得大于 5 度，其四周修筑道路，设计在排土场顶部平台上每 100m 设计一条生产路（次干道），宽 4.5m，路面高 0.30m，素土路面，单位延长米土方回填量为 1.80m³（相对人工牧草地基础，厚 0.6m）；平台四周设计一条护林

道路（主干道），宽 6m，路面高 0.50m，为素土路面，单位延长米土方回填量为 4.80m³（相对人工牧草地基础，厚 0.8m），填筑后对路面进行摊铺。填筑土来源于内排土场，运距 0.5km，三类土。详见道路布局示意图 5-10。

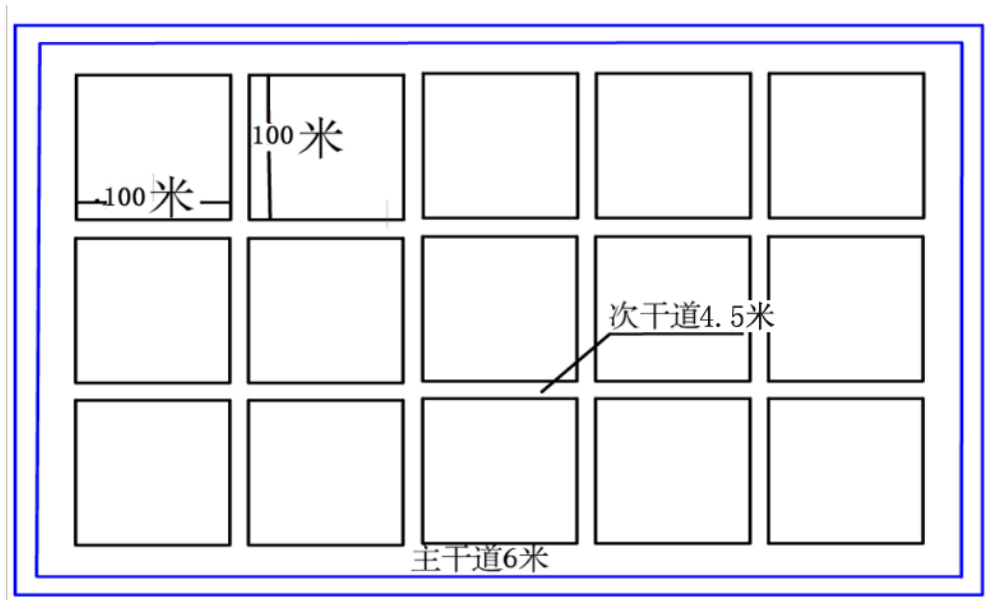


图 5-10 修筑围埂道路设计示意图

6、乔木（油松）造林设计

设计在内排土场平台边缘处复垦为乔木林地，设计栽植油松，带状栽植，2m×2m 的株行距，每穴 1 株。

（二）生物措施

生物复垦就是利用生物措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

（1）植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以复垦方向以旱地、乔木林地、人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

2) 有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

3) 根系发达, 有较高的生长速度。根蘖性强, 根系发达, 能固持土壤, 网络固沙性较好。

4) 播种栽培较容易, 成活率高。种源丰富, 育苗方法简易, 若采用播种则要求种子发芽力强, 繁殖量大, 苗期抗逆性强, 易成活。

根据巴龙图沟煤矿复垦区当地实际情况, 本方案设计乔、草结合, 乔木林地种植油松, 草本植物主要是混播牧草, 其比例为: 沙打旺 50%, 草木樨 50%。

油松的生态学特性: 为松科针叶常绿乔木, 为阳性树种, 深根性, 喜光、抗瘠薄、抗风, 在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上, -25°C 的气温下均能生长。心材淡黄红褐色, 边材淡黄白色, 纹理直, 结构较细密, 材质较硬, 耐久用。

沙打旺的生态学特性: 沙打旺抗逆性强, 适应性广, 具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性, 且较耐盐碱, 但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下 30°C 的地表低温, 连续 7 天日平均气温达 4.9°C 时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为 10°C 左右。茎叶可抵御的最低温度为零下 6°C —零下 10°C 。沙打旺的根系深, 叶片小, 具有明显的旱生结构, 在年降雨量 250mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上, 在肥力最低的沙丘、滩地上等, 沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严, 并具有很强的耐盐碱能力。

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。

(2) 耕地恢复主要技术措施

对于恢复为耕地的复垦区, 复垦前三年种植牧草, 待土壤肥力得到恢复后再种植农作物, 农作物以玉米和土豆为主。平整后的土地土壤养分贫瘠, 理化性状差, 有机质含量少, 土壤板结, 可耕性差。需采取综合施肥措施, 以增加土壤有机质含量, 提高土壤生产力。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥, 根据当地实际调查资料, 有机肥的施用量达 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右; 在施肥的基础上, 对土壤进行深耕, 调整种植结构, 从而提高土壤肥力, 增加土壤熟化程度。

(3) 种草主要技术措施

1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨, 在雨季来临前混播沙打旺、

草木樨，每公顷需要 80kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

2)复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。种草设计技术指标见表 5-9。

表 5-9 种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)
复垦责任区	沙打旺、草木樨	一级种	撒播	2—3	80

(4) 种树主要技术措施

1) 栽植:

乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为 50×50cm，深 50cm；油松选用 1 年生的 3cm 实生苗，每穴 1 株；裸根苗栽植，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。乔木林带设计技术指标见表 5-10。

表 5-10 栽植乔木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
油松	2	2	1	实生苗	1	2500

2) 抚育管理：根据旱情情况及时浇水，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。

四、主要工程量计算

(一) 表土剥离

露天开采可剥离面积为 257.6hm²，设计剥离厚度 0.8m，表土剥离量 2060800m³。

新增剥离表土动态存、取于表土存放区，表土存放区位置根据内排进度与复垦进度动态调整。

(二) 外排土场土地复垦工程

1、平整

外排土场面积为 72.34hm²，待外排土场达到设计排放标高时，对外排土场进行治理。外排土场平台面积 68.08hm²，边坡面积 4.76hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 177030m³。

表 5-11 平整工程量表

复垦区		面积 (hm ²)	土地平整深度 (米)	土地平整量 (立方米)
外排土场	平台	68.08	0.30	204240
	边坡	4.76	0.30	14280
合计		72.48		218520

2、覆土

外排土场复垦方向为人工牧草地覆土厚度 0.50m。覆土的运距为 1200m，覆土工程量 295050m³。

表 5-12 覆土工程量表

复垦区		面积 (hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)
外排土场	平台	68.08	0.50	3404000
	边坡	4.76	0.50	23800
合计		72.48		364200

(3) 修筑围埂道路

为便于管理，设计将顶部平台划分成 100×100m 的网格，网格由高于平台 50cm 的路分割，外排土场修建生产道路 6300m，复垦道路面积为 0.28hm²，单位延长米土方回填量为 1.80m³，修筑围埂生产道路土方回填量为 1***m³；排土场修建护林路 3000m，复垦护林路面积为 1.8hm²，单位延长米土方回填量为 4.80m³，护林路土方回填量为 14400m³；排土场修筑围埂道路总的土方回填量为 25740m³。土方运输量为 25740m³。填筑物料来源于内排土场，三类土，运距为 500m。

(4) 设置沙障

设计在外排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，外排土场边坡面积为 4.76hm²，共铺设沙柳沙障 4.76hm²。

(5) 恢复植被

设计复垦人工牧草地面积为 72.48hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 5798kg，运距 500m。

(三) 内排土场土地复垦工程

1、平整

内排土场是由露天采场进行内排形成的，矿山边开采边复垦，待内排土场达到设计排放标高时，对内排土场进行复垦。内排土场需复垦面积为 236.7hm²，内排土场平台面积 201.55hm²，边坡面积 35.15hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 710100m³。

表 5-13 平整工程量表

复垦区		面积 (hm ²)	土地平整深度 (米)	土地平整量 (立方米)
内排土场	平台	201.55	0.30	604650
	边坡	35.15	0.30	105450
合计		236.7		710100

2、覆土

根据复垦区损毁地类的多样性，内排土场复垦方向为旱地、乔木林地、人工牧草地，复垦为旱地区域覆土厚度 1m，乔木林地区域覆土厚度 0.50m，复垦为人工牧草地区域覆土厚度 0.50m。覆土的运距为 500m，覆土工程量 1186650m³。

表 5-14 覆土工程量表

复垦区		面积 (hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)
内排土场	平台	0.63	1.00	6300
		1.54	0.50	7700
		199.38	0.50	996900
	边坡	35.15	0.50	175750
合计		236.7		1186650

3、修筑围埂道路

为便于管理，设计将顶部平台划分成 100×100m 的网格，网格由高于平台 50cm 的路分割，内排土场修建生产道路 8450m，复垦道路面积为 3.80hm²，单位延长米土方回填量为 1.80m³，修筑围埂生产道路土方回填量为 15210m³；排土场修建护林路 9400m，复垦护林路面积为 5.64hm²，单位延长米土方回填量为 4.80m³，护林路土方回填量为 45120m³；排土场修筑围埂道路总的土方回填量为 60330m³。土方运输量为 60330m³。填筑物料来源于内排土场，三类土，运距为 1.5km。

4、设置沙障

设计在内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，排土场边坡面积为 35.15hm²，共铺设沙柳沙障 35.15hm²。

5、恢复植被

根据适宜性评价结果，内排土场设计复垦旱地面积为 0.63hm²，本方案对恢复为旱地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为 0.63hm²。根据当地经验，有机肥的施用量 3000kg/hm² 左右。土壤培肥工程量一览表 5-15、旱地恢复坐标表见表 5-16。

表 5-15 土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
旱地	0.63	有机肥	3000	1890

表 5-16 内排土场恢复旱地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
S1	*****	*****	S3	*****	*****
S2	*****	*****	S4	*****	*****

内排土场设计复垦乔木林地面积为 1.54hm²，需苗量为 2500 株/hm²，共种植油松 3850 株；

设计复垦人工牧草地面积为 234.53hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 187600kg，运距 1km。

表 5-17 内排土场林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	2	2	1	实生苗	2500	1.54	3850

(二) 最终采坑土地复垦工程

1、平整

最终采坑面积 24.59hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 73770m³。

表 5-18 平整工程量表

复垦区		面积 (hm ²)	土地平整深度 (米)	土地平整量 (立方米)
最终采坑	平台	24.59	0.30	73770

2、覆土

最终采坑复垦方向为人工牧草地覆土厚度 0.50m。覆土的运距为 500m，覆土工程量 295050m³。

表 5-19 覆土工程量表

复垦区		面积 (hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)
最终采坑	平台	24.59	0.50	122950

(3) 修筑围埂道路

为便于管理，设计将顶部平台划分成 100×100m 的网格，网格由高于平台 50cm 的路分割，外排土场修建生产道路 1120m，复垦道路面积为 0.05hm²，单位延长米土

方回填量为 1.80m³，修筑围埂生产道路土方回填量为 2016m³；排土场修建护林路 2000m，复垦护林路面积为 1.2hm²，单位延长米土方回填量为 4.80m³，护林路土方回填量为 9600m³；排土场修筑围埂道路总的土方回填量为 11616m³。土方运输量为 11616m³。填筑物料来源于内排土场，三类土，运距为 500m。

（5）恢复植被

设计复垦人工牧草地面积为 24.59hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 1967kg，运距 500m。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表 5-20。

表 5-20 复垦工程措施及工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	2060800
2	平整工程	m ³	1002390
3	覆土工程	m ³	1673800
二	配套工程		
1	修筑围埂道路土方回填	m ³	97686
2	土方运输	m ³	97686
三	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	39.91
四	植被重建工程		
1	恢复旱地	hm ²	0.63
2	恢复乔木林地	株	3850
3	撒播草籽	hm ²	331.6
4	浇水	hm ²	333.77

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿区露天开采区原含水层结构和富水性较弱的特征，矿山对含水层的破坏很难修复，只能加强矿坑涌水量及采坑周边地下水位的监测，若发现矿山开采对含水层造成破坏及时采取措施进行封堵。待矿山停止开采后，停止抽排地下水，含水层水位会逐渐恢复，本项目不设含水层修复措施。

因此，不需要再单独采取措施对含水层进行修复。

二、工程设计

对含水层破坏预防措施主要是露天采场周边地下水位监测；矿山建设期及矿山生

产期布设地下水位观测点，加强对地下水的跟踪监测。

三、主要工程量

露天开采区含水层结构自然恢复，矿坑排水和生活污水的综合利用是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，矿坑排水主要为大气降水，经处理达标后回用煤矿生产、绿化。生活污水处理后达到中水水质标准后回用于煤矿绿化，不外排，矿坑排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。抑制采掘场、排土场、工业场地、矿区道路扬尘，减轻对矿区周边土地沙化的影响。

二、工程设计

- 1、煤矿生产期间产生的污废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。
- 2、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。
- 3、维护矿坑排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。
- 4、采掘场、排土场、矿区道路加强洒水抑尘，尽量减少扬尘。

三、主要工程量

矿坑排水和生活污水处理设施正常运行，煤矿水资源全部综合利用，采掘场、排土场、矿区道路扬尘工程是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施洒水抑尘，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第六节 地形地貌景观修复

地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程对采矿破坏区域进行恢复治理。主要对露天采掘场和排土场进行地形地貌景观的恢复与治理。

其地形地貌景观恢复即为矿区最终采坑、2 号外排土场、内排土场土地的复垦。因此其地形与植被恢复措施及工程设计详见矿山地质灾害治理和矿山土地复垦章节，此处不再重复设计与计算。

第七节 矿山地质环境监测

巴龙图沟煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的塌陷、崩塌、

滑坡地质灾害；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

（一）监测目标

矿山地质环境监测是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。矿山地质环境监测的具体目标是，通过采取和实施地表移动变形监测，及时发现、消除、避免矿山开采可能引发的崩塌滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。

（二）监测任务

- 1、确定监测因子，编制监测方案，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；
- 2、评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；
- 3、建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；
- 4、编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

（一）监测对象

巴龙图沟煤矿目前处于停产状态，开采方式为露天开采，开采矿种为煤，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）结合现状存在的矿山地质环境问题，确定矿山地质环境监测对象为地质灾害监测、地下水监测、地形地貌景观监测和土壤环境监测。

（二）监测要素

1、地质灾害监测

地质灾害监测包括崩塌、滑坡的监测和采空塌陷的监测。

（1）崩塌、滑坡监测

崩塌、滑坡监测要素主要为边坡地表形变、地下形变、岩土体含水率、降水量及地下水位等。

（2）采空塌陷监测

采空塌陷监测要素主要为采空区地表形变、地下形变、降水量及地下水位等。

2、地下水监测

地下水监测包括地下水破坏的监测和地下水恢复的监测。

（1）地下水环境破坏

地下水环境破坏要素主要为地下水位、地下水水量及地下水水质等。

（2）地下水环境恢复

地下水环境恢复要素主要为地下水位、地下水水量及地下水水质等。

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测包括地形地貌景观破坏的监测和地形地貌景观恢复的监测。

（1）地形地貌景观破坏

地形地貌景观破坏要素主要为剥离岩土体积、植被损毁面积及降水量等。

（2）地形地貌景观恢复

地形地貌景观恢复要素主要为危岩治理体积、绿化面积及盖度等。

4、土壤环境监测

土壤环境监测包括土壤环境破坏的监测和土壤环境恢复的监测。

（1）土壤环境破坏

土壤环境破坏要素主要为土壤导电率、土壤酸碱度、无机物污染及有机物污染等。

（2）土壤环境恢复

土壤环境恢复要素主要为土壤酸碱度及土壤水溶性盐等。

（三）监测密度及频率

监测密度及频率根据监测对象、监测要素和监测级别来确定。汛期或者监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率或增加监测点密度，监测要素数值半年以上无变化或者变化幅度特小时，可适当降低监测频率或监测点密度。巴龙图煤矿矿山地质环境监测密度及频率详见表 5-21。

表 5-21 矿山地质环境监测点密度和监测频率

监测对象		监测要素	监测密度	监测频率	备注
地质灾害	崩塌、滑坡	地表形变	2 个/体	1 次/月	降水量见地形地貌景观监测，地下水位见地下水监测
		岩土体含水率	1 个/体	4 次/月	
	采空塌陷	地表形变	2 个/100m ²	1 次/月	降水量见地形地貌景观监测，地下水位见地下水监测
		地下形变	1 个/100m ²	2 次/月	
地下水	地下水破坏	地下水位	3 个/km ²	2 次/月	
		地下水水量	2 个/km ²	6 次/年	
		地下水水质	2 个/km ²	3 次/年	
	地下水恢复	地下水位、地下水水量	2 个/km ²	1 次/月	
		地下水水质	2 个/km ²	2 次/年	
地形地貌景观	地形地貌景观破坏	剥离岩土体积	高分辨率影像或照片	2 次/年	
		植被损坏面积		2 次/年	
		降雨量	1 个/矿	自动监测 24 次/天	
	地形地貌景观恢复	危岩治理体积	1 个/体	2 次/年	
		绿化面积	高分辨率影像或照片	1 次/年	
土壤环境	土壤环境破坏	有机物污染	2 个/km ²	2 次/年	
		土壤导电率、土壤酸碱度	2 个/km ²	1 次/年	
	土壤环境恢复	土壤水溶性盐	2 个/km ²	2 次/年	

三、技术措施

（一）地质灾害监测技术措施

1、崩塌、滑坡

（1）监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）进行布设。纵向监测线应沿边坡垂向展布，横向监测线与纵向监测线垂直，监测点布设在监测线上，以绝对位移监测点为主，监测点点距平均按 1000m 布置。本次方案中对崩塌地质灾害的监测点及控制点设置可与矿方之前的监测工作有效连接，监测方法、监测频率沿用之前矿方的监测设计。因露天开采的采坑边帮、内排土场的排土边坡是不断变化的，监测点的布设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整，保证每坡必测，每月必测。

（2）监测方法与技术要求

边坡监测采用边坡监测预警（GNSS）雷达、RTK-GPS 监测设备及人工巡视边坡方式，测站间无须通视，观测时间短，仪器操作简便，全天候作业，经纬度测量精度高等优点。

①基本控制点

基本控制点沿用矿方以往监测工作中的控制点，如果控制点离测站距离较远，应再发展一级控制点。若控制点破坏严重，可重新用 GPS 布设 5"点，并用等外水准连接各点高程。测站控制点必须埋实，每处不少于两个基本控制点。基本控制点平面精度应满足 5"点要求，高程应满足四等水准点的要求。

②观测点连测

观测点埋设 10—15 天后，即可进行首次观测，首次测量必须往返测量或独立两次测量，精度不超限时取中数。观测点的平面位置通过观测角度和距离求得，要求最好在测点上架设棱镜，对中整平，观测时要输入气压、温度，计算时要加尺长及倾斜改正。观测点的高程可采用三角高程测量，要求对棱镜架的高度和仪器高必须量两次，两次不差 4mm 取中数，计算时要加入球气差。首次观测完成后要对资料进行整理，计算出每个点的坐标、高程。

2、地面塌陷

（1）监测点布设

该矿采空区为历史开采遗留，并且经历近十余年未发生地面塌陷。根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）和现场调查进行工作部署，采用十字形布设监测线，纵向监测线沿预测地面塌陷坑展布方向布设，纵向监测线间距为 100m，横向监测线与纵向监测线垂直，横向监测线间距为 50m。

（2）监测方法与技术要求

水准测量法测量精度有保障，必须具备通视条件，且作业距离不能太远。水准网布设时，应尽量利用已有的国家水准点、城市高程网点，便于进行水准测量的联测。测量路线应选设在坡度较小、土质坚实的道路附近，测量作业应从变形量大的地区开始，尽量缩短水准环线的长度。测量路线、测量季节、测量仪器及操作人员并保持固定。在变形量较大的地区，应在短时间内完成一个闭合环的测量，水准网中的结点由几个小组协同作用时，应同时接测。及时发现异常点，并要求复测。

（二）地下水监测

1、监测点布设

通过布设水文地质钻孔来监测地下水含水层厚度变化情况，通过布设监测井来监测地下水位、水量，通过采取地下水样品来监测地下水水质变化情况。水文地质钻孔和监测井沿地下水流向和垂直地下水流向布设，监测线间距为 500m。

本次方案设计利用已有的水源井对矿区主要含水层进行监测。

2、监测方法与技术要求

（1）地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动高频率采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

地下水位自动监测仪选购和安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面 and 钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率过高战纪存储空间和增加传输成本；也应避免监测频率设置过低，不能发挥自动监测优势，遗漏重要监测数据。

（2）地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

（三）地形地貌景观监测

1、监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在露天采坑、外排土场、内排土场边坡等区域。

2、监测方法与技术要求

地形地貌景观监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。遥感影像监测法可获得地物多光谱信息和高空间分辨率，具有感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短等优点。

选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被、云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目

标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不得超过 5%。

（四）水土环境监测

1、监测点布设

土壤环境监测点主要布设在内、外排土场边坡，平面监测点按地形由高到低蛇形布设，监测线间距一般为 1000m，剖面监测点布置到腐殖质淋溶层。

2、监测方法与技术要求

（1）地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿山废干水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

（2）土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

四、主要工程量

（一）地质灾害监测工程量

1、崩塌、滑坡

截止目前，巴龙图沟煤矿处于停产状态，待开工后建设监测系统运行，建设完成后陆续在外排土场、内排土场及采坑边坡建设完成了涵盖边坡地表位移监测、地下位移监测、地下锚索应力监测的立体化边坡稳定性监测系统，共建设 10 个监测点。为矿山及时准确掌控各边坡稳定情况，进行滑坡预报、预警。

未来外排土场、内排土场边坡总长度约 10km，监测线间距 1000m，建设完成监测站点 4 个。因露天开采的采坑边帮不断推进，所以监测点也随之调整，监测点的布

设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整,未来露天采坑工作帮长度约 1400m,监测线间距 1000m,共建设完成监测站点 1 个,每个监测站设 2 个监测点,共计 5 个监测站,10 个监测点。

地表位移自动化监测预警系统实时监测,如果无异常一般一个月统计一次,有异常及时上报处理。监测频率按每月 1 次计算,监测工程量统计见表 5-22。

2、地面塌陷

根据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)和现场调查进行工作部署,采用十字形布设监测线,纵横监测线间距按 200m,监测点间距 200m,总计布置监测点 5 个。监测频率 1 次/月,根据煤矿采剥计划,监测时长 2 年。

(二) 地下水监测工程量

共布设地下水环境监测点 3 个,分别位于在水源井、首采区和二采区,监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况,其中地下水水质每年监测 2 次,地下水水位每月监测 1 次。

(三) 地形地貌景观监测工程量

地形地貌景观破坏监测频率 1 次/年,监测时长 9 年,地形地貌景观恢复监测频率 1 次/年,监测时长 9 年。

(四) 水土环境监测工程量

1、地表水监测

地表水环境取样点 2 个,监测频率为 2 次/年,监测时长 9 年,根据露天采场的采掘特殊性,监测点的布置可根据开采进度做相应调整。

2、土壤监测

共布设土壤环境监测点 2 个,监测频率:土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年,监测时长 9 年。

矿山地质环境治理监测工程量见表 5-22。

表 5-22 地质环境治理监测工程量汇总表

监测工程项目		监测频率 (次/年/个)	监测站点数 量 (个)	监测时间 (年)	监测次数	备注
地质灾害	崩塌、滑坡	12	10	9	1080	1 次/月
	地面塌陷	12	5	2	120	1 次/月
地下水	水位监测	12	1	9	108	1 次/月
	水质监测	2	3	9	54	2 次/年
地形地貌景观		1	1	9	9	1 次/年
水土环境	地表水	2	2	9	36	2 次/年
	土壤	2	2	9	36	2 次/年
合计					1443	

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、土地复垦监测

1、损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

2、复垦效果监测

①土壤质量监测

对巴龙图沟煤矿开采区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

②复垦植被监测

本复垦方案对矿区植被及拟复垦为耕地、林地和草地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为林地和草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

二、监测措施

巴龙图沟煤矿开采区的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。具体如下：

1、土地损毁监测

主要为土地损毁监测。对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。土地损毁监测周期从生产期至复垦完毕，即 2025 年 1 月~2033 年 12 月，共计 9 年，每年监测 2 次；监测过程要求记录准确可靠。

2、土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面，主要针对复垦为林地和草地的土地，内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测周期 3 年，每年监测 2 次。

3、植被监测

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、林地和草地的土地。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。监测周期 3 年，每年监测 2 次。

三、管护措施

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

1、苗木补种

管护期对项目区草地进行播种。

矿区年最高气温+36.6℃，最低气温为-27.9℃，年平均气温为 8.6℃；年平均日照时间为 3044-3186 小时，很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。

2、修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

3、病虫害防治

病虫害防治是植被管理中的一项重要的工作，在植被生长季节尤为重要。主要采取药物防治，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。

表 5-23 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	单位	工程量
复垦区	耕地、草地、林地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	3	3	次	9

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对巴龙图沟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伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司负责并组织实施。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，矿山开采和环境保护与综合治应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

截止到本闭坑方案基准期剩余服务年限为 4 年。综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程复垦期 2 年，植物监测管护期 3 年，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划年限为 9 年，即 2025 年 1 月~2033 年 12 月。该方案为闭坑方案，方案适用年限为 9 年，即 2025 年 1 月~2033 年 12 月。方案编制基准期为 2025 年 1 月。

二、土地复垦工程总体工作部署

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。根据矿山开采特性，本方案将土地复垦工作划分 3 个阶段（即为第一阶段（生产期）：2025 年 1 月~2028

年 12 月、第二阶段（复垦期）： 2029 年 1 月~2030 年 12 月、第三阶段（管护期）：2031 年 1 月~2033 年 12 月）。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

1、生产期（2025 年 1 月~2028 年 12 月）

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及近期预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急、分阶段实施的原则进行。具体工作如下：

- （1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；
- （2）随着采坑的推移，已有警示牌和网围栏跟着移动；
- （3）矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；
- （4）开采过程中对露天采场的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；
- （5）防止排土场边坡雨季冲毁，在到界排土场顶部平台外围修筑挡水围堰，到界排土场边坡设置排水沟；
- （6）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作；
- （7）对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；
- （8）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；
- （9）人工巡查及水土环境污染防治。

2、治理期（2029 年 1 月~2030 年 12 月）

- （1）在最终采坑周围设立警示牌、网围栏；
- （2）对最终采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；
- （3）防止煤层自燃，对最终采坑边界煤层露头进行掩埋；
- （3）防止排土场边坡雨季冲毁，在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，排土场边坡设置排水沟；
- （4）对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；
- （5）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；
- （6）人工巡查及水土环境污染防治。

3、管护期（2031 年 1 月~2033 年 12 月）：为期 3 年，主要任务：对治理区进行

对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；人工巡查及水土环境污染防治。

二、土地复垦工程阶段实施计划

1、生产期（2025 年 1 月~2028 年 12 月）：为期 4 年，主要任务：对拟损毁区域露天剥挖前进行表土剥离，集中堆放到表土存放区；对阶段排弃到界的 2 号外排土场、内排土场顶部平台进行平整、覆土、修建围梗道路、恢复植被，对其边坡设置沙障、然后恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

2、复垦期（2029 年 1 月~2030 年 12 月）：为期 2 年，主要任务：对排弃到界的内排土场顶部、台阶平台进行平整、覆土、修建围梗道路、恢复植被，对其边坡设置沙障、然后恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

3、管护期（2031 年 1 月~2033 年 12 月）：为期 3 年，主要任务：对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第三节 年度工作安排

一、矿山地质环境治理

本方案为闭坑方案，方案服务期 9 年，根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定各年度实施计划。

各年度矿山地质环境治理工程量汇总见表 6-1。

表 6-1 各年度矿山地质环境治理工程汇总表

各年度	单元名称	分项名称	单位	工程量总计
2025 年 1 月-12 月	所有单元	监测	次	207
2026 年 1 月-12 月	2 号外排土场	削坡	m ³	104220
		警示牌	块	8
		挡水围堰	m ³	7050
		土方运输	m ³	7050
		截水沟挖方量	m ³	648
		砂砾垫层	m ³	180
		截水沟浆砌石	m ³	360
		排水沟 PE 波纹管	m	142
		八字导翼墙	m ³	6.72
		水泥硬化	m ³	22.4
2027 年 1 月-12 月	所有单元	监测	次	207
	内排土场	削坡	m ³	252843
		警示牌	块	10
		挡水围堰	m ³	4770
		土方运输	m ³	4770

		截水沟挖方量	m ³	1231.2
		砂砾垫层	m ³	342
		截水沟浆砌石	m ³	684
2027 年 1 月-12 月	内排土场	排水沟 PE 波纹管	m	321.9
		八字导翼墙	m ³	13.6
		水泥硬化	m ³	45.36
	所有单元	监测	次	147
2028 年 1 月-12 月	内排土场	削坡	m ³	337124
		警示牌	块	14
		挡水围堰	m ³	6360
		土方运输	m ³	6360
		截水沟挖方量	m ³	1641.6
		砂砾垫层	m ³	456
		截水沟浆砌石	m ³	912
		排水沟 PE 波纹管	m	429.2
		八字导翼墙	m ³	18.1
		水泥硬化	m ³	60.48
	所有单元	监测	次	147
2029 年 1 月-12 月	最终露天采坑	网围栏	m	2500
		警示牌	块	12
		土方运输	m ³	180000
		掩埋煤层露头	m ³	180000
		清除危岩体	m ³	18000
		清运	m ³	18000
	所有单元	监测	次	147
2030 年 1-12 月	内排土场	削坡	m ³	252843
		警示牌	块	10
		挡水围堰	m ³	4770
		土方运输	m ³	4770
		截水沟挖方量	m ³	1231.2
		砂砾垫层	m ³	342
		截水沟浆砌石	m ³	684
		排水沟 PE 波纹管	m	321.9
		八字导翼墙	m ³	13.66
		水泥硬化	m ³	45.36
	所有单元	监测	次	147
2031 年 1-12 月	所以单元	监测	次	147
2032 年 1-12 月	所以单元	监测	次	147
2033 年 1-12 月	所以单元	监测	次	147

二、土地复垦工程

根据矿山土地复垦总体工作部署，结合矿山复垦的工程量、难易程度等实际情况，确定近期土地复垦年度实施计划。

根据巴龙图煤矿土地复垦方向以及土地复垦目标与任务，划分的土地复垦阶段，将土地复垦目标与任务合理得分解到各阶段中。对内、外排土场及最终采坑可复垦区

域进行复垦，采取的复垦措施为表土剥离、平整、覆土、平台修筑围埂道路、设置边坡沙障、种树、种草，恢复植被。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和植被管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

各年度的土地复垦工作量详见表 6-2。

表 6-2 各年度土地复垦工程一览表

各年度	复垦区名称	主要工程措施	单位	主要工程量	备注
2025 年 1-12 月	露天采场	表土剥离	m³	564400	
2026 年 1-12 月	露天采场	表土剥离	m³	458880	
	外排土场	平整	m³	218520	
		覆土	m³	364200	
		修筑围埂道路土方回填	m³	25740	
		设置沙障	hm²	4.76	
		撒播草籽	hm²	72.48	
		浇水	hm²	72.48	
2027 年 1-12 月	露天采场	表土剥离	m³	677680	
	内排土场	平整	m³	213030	
		覆土	m³	355995	
		修筑围埂道路土方回填	m³	18099	
		设置沙障	hm²	10.55	
		撒播草籽	hm²	70.36	
		浇水	hm²	71.01	
2028 年 1-12 月	露天采场	表土剥离	m³	359840	
	内排土场	平整	m³	284040	
		覆土	m³	474660	
		修筑围埂道路土方回填	m³	24132	
		设置沙障	hm²	14.06	
		撒播草籽	hm²	93.81	
		浇水	hm²	94.68	
2029 年 1-12 月	最终采坑	平整	m³	73770	
		覆土	m³	122950	
		修筑围埂道路土方回填	m³	11616	
		修筑围埂道路土方运输	m³	11616	
		撒播草籽	hm²	24.59	
		浇水	hm²	24.59	
2030 年 1-12 月	内排土场	平整	m³	213030	
		覆土	m³	355995	
		修筑围埂道路土方回填	m³	18099	
		设置沙障	hm²	10.54	
		撒播草籽	hm²	70.36	
		恢复旱地	hm²	0.63	
		恢复乔木林地	株	3850	
		浇水	hm²	71.01	
2031 年 1-12 月	所有单元	浇水	hm²	333.77	
2032 年 1-12 月	所有单元	浇水	hm²	333.77	
2033 年 1-12 月	所有单元	浇水	hm²	333.77	

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建【2013】600号）；
- 二、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综【2011】128号）；
- 三、《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税率的通知》（建办标函[2019]193号）；
- 四、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（二〇二五年一季度）；
- 五、其它行业相关预算定额标准。

第二节 经费估算编制说明

项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费和不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

（1）直接费

由直接工程费、措施费组成。

①直接工程费

由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用料×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表 7-1、7-2。

表 7-1 主要材料价格及价差表

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价（元）	价格来源
1	柴油	0#	kg	7.81	价格信息表
2	汽油	92#	kg	9.25	价格信息表
3	乔木		株	20.0	市场价
4	灌木		株	1.0	市场价
5	草籽		kg	30.00	市场价
6	中水		m ³	5.0	市场价
7	施工用电		度	1.06	价格信息表
8	电钻钻头		个	15.00	市场价
9	电钻钻杆		kg	10.00	市场价
10	木胶板		m ²	28.00	价格信息表
11	钢钉		kg	5.50	价格信息表
12	白乳胶		kg	9.90	价格信息表
13	表土		m ³	23	市场价
14	施工用风		m ³	0.32	市场价
15	块石		m ³	115	市场价
16	PE 波纹管		m	493.8	市场价
17	中粗砂		m ³	122	价格信息表
18	水泥（42.5）		t	373	价格信息表

7-2 机械台班预算单价计算表

机械台班预算单价计算表																	
定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费		动力 燃烧 费小 计	汽油		柴油		电（元 /kwh）		水（元/m³）		风（元/m³）	
					（元/日）			（元/kg）		（元/kg）		数量	金额	数量	金额	数量	金额
					工日	金额		数量	金额	数量	金额						
1009	装载机 2m³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459			102	4.5						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198			44	4.5						
4011	自卸汽车 5t	410.52	99.25	311.27	1.33	102.08	175.5			39	4.5						
4013	自卸汽车 10t	677.12	234.46	442.66	2.00	102.08	238.50			53.00	4.50						
1012	推土机 55kw	454.01	69.85	384.16	2	102.08	180			40	4.5						
1004	挖掘机油动 1m³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324			72	4.5						
4040	双胶轮车	3.22	3.22														
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08													
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	5								
1024	拖拉机 20Kw	226.52	38.94	187.58	1	102.08				19	4.5						

人工费按不同地区类别进行取值，具体见表 7-3。

表 7-3 工程施工费单价分析表

地区类别	项目	甲类工	乙类工
序号		单价（元）	单价（元）
1	基本工资	78.6	60
2	辅助工资	8.278	7.705
-1	地区津贴	0	0
-2	施工津贴	5.057	5.057
-3	夜餐津贴	0.8	0.8
-4	节日加班津贴	2.421	1.848
3	工资附加费	15.204	11.849
-1	职工福利基金	12.163	9.479
-2	工会经费	1.738	1.354
-3	工伤保险费	1.303	1.016
4	人工工日预算单价	102.08	79.06

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率，措施费费率取值见表 7-4。

表 7-4 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费 费率（%）	冬雨季施工 增加费 （%）	施工辅助 费（%）	安全施工措 施费（%）	夜间施工 费（%）	合计
1	土方工程	2	1	0.7	0.3	/	4
2	石方工程	2	1	0.7	0.3	/	4
3	砌体工程	2	1	0.7	0.3	/	4
4	辅助工程	2	1	0.7	0.3	/	4
5	植被工程	2	1	0.7	0.3	/	4
6	混凝土工程	3	1	0.7	0.3	0.2	5.2

（2）间接费

间接费=直接费×间接费率

不同工程类别的间接费费率见表 7-5。

表 7-5 间接费费率表

编号	工程类别	间接成本费	
		计费基础	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	辅助工程	直接费	5
5	植被工程	直接费	8

6	混凝土工程	直接费	6
---	-------	-----	---

(3) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。

利润=（直接费+间接费）×利润率

(4) 税金

根据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅关于印发调整建设工程计价依据增值税税率的通知（建办标函[2019]193 号），税金按直接费、间接费、利润之和的 9%计取。

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，按各区间内插法确定。详见表 7-6。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

序 号	计 费 基 数（万元）	项目勘测与设计费
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，项目招投标代理费计费标准见表 7-7。

表 7-7 项目招投标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1	小于 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	3000-50000	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，按各区间内插法确定。详见表 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

序 号	计 费 基 数 (万元)	工程监理费
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿元时，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；详见表 7-9。

表 7-9 工程验收费计费标准

序 号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	工程验收费
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180~500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500~1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000~3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000~5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000~10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 7-10。

表 7-10 项目决算编制与审计费标准

序 号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	项目决算编制与设计费
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。详见表 7-11。

表 7-11 项目管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算 例（万元）	
			计费基础	项目管理费
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

3、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费，对监测管护费总价进行限定，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，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3% 计算。计算公式为：

$$\text{监测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} \times \text{监测次数}$$

监测年限为 9 年，监测对象为地质灾害监测、地下水监测、地形地貌及水土环境监测植被成活情况监测，共计全服务年限监测次数为 1443 次，监测费率为 0.005%。

(2) 管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8.0% 计算。计算公式为：

$$\text{管护费} = \text{植物工程的工程施工费} \times \text{费率} \times \text{管护次数}$$

全服务年限为 3 年，管护对象为土壤质量情况监测、植被生长状况监测及其他管护措施，共计全服务年限管护次数为 9 次，监测费率为 0.005%，管护费率为 0.1%。

4、不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按 3% 计取。

5、价差预备费

根据中国计划出版社出版的《建设工程计价》，价差预备费计算方式如下：

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%）

t ——治理期年份数

* f （年综合价格增涨率）=6%

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程以监测为主，具体实施的工程有清理危岩、修筑挡水围堰，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量汇总表

治理区名称		分项名称	单位	工程量总计
规划采掘场	最终露天采坑	清除危岩体	m^3	18000
		清运	m^3	18000
		网围栏	m	2500
		警示牌	块	12
		土方运输	m^3	180000
		掩埋煤层露头	m^3	180000
规划排土场	2 号外排土场	削坡	m^3	104220
		警示牌	块	12
		挡水围堰	m^3	7050
		土方运输	m^3	7050
		截水沟挖方量	m^3	648
		砂砾垫层	m^3	180
		截水沟浆砌石	m^3	360
		排水沟 PE 波纹管	m	142
		八字导翼墙	m^3	6.72
		水泥硬化	m^3	22.4
	内排土场	削坡	m^3	842810
		警示牌	块	34
		挡水围堰	m^3	15900
		土方运输	m^3	15900
		截水沟挖方量	m^3	4104
		砂砾垫层	m^3	1140
		截水沟浆砌石	m^3	2280
		排水沟 PE 波纹管	m	1073
		八字导翼墙	m^3	45.36
		水泥硬化	m^3	151.2

（二）投资估算

煤矿矿山地质环境治理工程静态投资为 1623.09 万元，动态投资 1917.39 万元，价差预备费 294.30 万元。计算过程及方法详见表 7-13—7-18。

表 7-13 总预算及分年度预算表

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	价差预备费合计	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	1.06^{n-1}	万元	万元	万元
1	9	1527.95	1	13.65	0	0.00	281.44	1809.39
			2	356.84	0.06	21.41		
			3	401.22	0.12	48.15		
			4	306.74	0.19	58.28		
			5	283.93	0.26	73.82		
			6	234.64	0.34	79.78		
		95.14	7	9.69	0.42	4.07	12.86	108.00
			8	9.69	0.5	4.85		
			9	6.69	0.59	3.95		
总计：		1623.09	——	1623.09	——	294.30	294.30	1917.39

表 7-14 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占静态总费用的比例 (%)
一	工程施工费	1318.66	81.24
二	其他费用	122.80	7.57
三	监测费	95.14	5.86
四	不可预见费	86.49	5.33
总计		1623.09	100.00

表 7-15 矿山地质环境治理工程施工费估算表

工程施工费						
序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		石方工程				6145005.60
1	20358	清理危岩	m ³	18000	75.94	1366920.00
2	20283	清运危岩	m ³	18000	48.44	871920.00
3	20056	削坡	m ³	104220	37.48	3906165.60
二		土方工程				4084026.66
1	10227	挡水围堰	m ³	22950	3.99	91570.50
2	20282	土方运输	m ³	202950	19.60	3977820.00
3	10117	截水沟挖方量	m ³	4752	3.08	14636.16
三		辅助工程				2441909.88
1	10195	煤层露头掩埋 (回填)	m ³	180000	10.21	1837800.00
2	60015	网围栏	m	2500	17.24	43100.00
3	60009	警示牌	块	26.00	330.48	8592.48

4	80015	砂砾垫层	m ³	1320	2.02	2666.40
5	市场价	排水沟 PE 波纹管	m	1073	493.8	529847.40
6	30034	八字导翼墙	m ³	45.36	428.55	19439.03
7	30031	水泥硬化	m ³	22.40	20.74	464.58
四		砌体工程				515644.80
1	30013	浆砌石	m ³	2640	195.32	515644.80
合计	—	—	—	—		13186586.94

表 7-16 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
1	前期工作费	—	60.02	48.88
(1)	项目可研论证费	$6 + (12-6) / (3000-1000) * (1318.66-1000)$	6.96	
(2)	项目勘测与设计费	$39 + (93-39) / (3000-1000) * (1318.66-1000)$	47.60	
(3)	项目投标代理费	$4.5 + (1318.66-1000) * 0.3\%$	5.46	
2	工程监理费	$18 + (45-18) / (3000-1000) * (1318.66-1000)$	22.30	18.16
3	竣工验收费		27.64	22.51
(1)	工程验收费	$12.4 + (1318.66-1000) * 1.0\%$	15.59	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (1318.66-1000) * 0.8\%$	12.05	
4	项目管理费	$12.5 + (1318.66 + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 1000) * 0.08\%$	12.84	10.45
总计		—	122.80	100.00

其他费用包括前期工作费（项目可研论证费、项目勘测与设计费、项目投标代理费），工程监理费，竣工验收费（工程验收费、项目决算编制与审计费），项目管理费；各项费用计算均以工程施工费作为计费基数，煤矿矿山地质环境治理工程施工费预算金额为 1318.66 万元，根据预算标准，计算了其他费用各分项费用。

表 7-17 不可预见费表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	1318.66	122.80	1441.46	6	86.49
总计		—	—		—	86.49

表 7-18 矿山地质环境治理监测费用预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	植被工程施工费 (万元)	监测 次数	费率 (%)	合计 (万元)
----	------	---------------	-----------------	----------	-----------	------------

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	监测费	1318.66	——	1443	0.005	95.14
	总计	——	——	——	——	——

表 7-19 工程施工费单价

表 7-19-1 工程施工费单价分析表（警示牌）

警示牌					
定额编号：60009，警示牌，单位：1.5 m²块，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				62.83
(一)	直接工程费				60.42
1	人工费				18.31
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	79.55	11.93
2	材料费				41.21
	木板	m²	1.07	34.00	36.38
	钢钉	kg	0.21	7.50	1.58
	胶黏剂	kg	0.21	15.50	3.26
3	机械费				
4	其他费用	%	1.50	59.52	0.89
(二)	措施费	%	4.00	60.42	2.42
二	间接费	%	5.00	62.83	3.14
三	利润	%	3.00	65.97	1.98
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	67.95	6.12
合计		m²	1.000		74.07
本项目		m²	1.500		330.48

表 7-19-2 工程施工费单价分析表（网围栏）

网围栏					
定额编号：60015，网围栏，丘陵沟壑区，单位：100m，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1462.71
(一)	直接工程费				1406.45
1	人工费				198.88
	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
	乙类工	工日	2.50	79.55	198.88
2	材料费				1180.00
	混凝土预制桩	根	20.00	50.00	1000.00
	铁丝	kg	18.00	10.00	180.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.00	1378.88	27.58
(二)	措施费	%	4.00	1406.45	56.26
二	间接费	%	5.00	1462.71	73.14
三	利润	%	3.00	1535.85	46.08
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1581.92	142.37

合计					1724.29
----	--	--	--	--	---------

表 7-19-3 工程施工费单价分析表（危岩体清除）

清理危岩体					
工作内容：清理危岩（岩质削坡Ⅷ）定额编号：20358，单位：100m ³ ，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6078.39
(一)	直接工程费				5844.61
1	人工费				5509.87
	甲类工	工日	3.40	102.08	347.07
	乙类工	工日	64.90	79.55	5162.80
2	材料费				58.46
	空心钢	kg	2.16	4.72	10.20
	合金钻头	个	5.08	9.50	48.26
3	机械费				156.07
	修钎设备	台班	0.17	517.11	87.91
	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
4	其他费用	%	2.10	5724.39	120.21
(二)	措施费	%	4.00	5844.61	233.78
二	间接费	%	6.00	6078.39	364.70
三	利润	%	3.00	6443.09	193.29
四	材料价差				330.75
	汽油	kg	30.00	5.11	153.30
	柴油	kg	39.00	4.55	177.45
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	6967.14	627.04
合计					7594.18

表 7-19-4 工程施工费单价分析表（清运危岩体）

清运危岩体					
定额编号：20283，1m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输（运距：0.5~1.0km），单位：100m ³ ，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2107.32
(一)	直接工程费				2026.27
1	人工费				209.08
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	79.55	198.88
2	材料费				
3	机械费				1771.63
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.30	550.06	165.02
	自卸汽车 5t	台班	2.65	410.52	1087.87
4	其他费用	%	2.30	1980.71	45.56
(二)	措施费	%	4.00	2026.27	81.05
二	间接费	%	6.00	2107.32	126.44
三	利润	%	3.00	2233.76	6.64
四	材料价差				788.39
	柴油	kg	169.00	4.67	788.39
五	未计价材料费				

六	税金	%	9.00	2240.40	1814.72
合计					4843.50

表 7-19-5 工程施工费单价分析表（浆砌石）

定额编号：30013		浆砌石			单位：100m ³
一	直接费				14113.96
(一)	直接工程费				13571.12
1	人工费				8609.86
	甲类工	工日	3.74	102.08	381.78
	乙类工	工日	109.62	75.06	8228.08
2	材料费				4540.45
	块石	m ³	105	40.00	4200.00
	砂浆	m ³	2.3	148.02	340.45
3	其他费用	%	3.20	13150.31	420.81
(二)	措施费	%	4.00		542.84
二	间接费	%	6.00		846.84
三	利润	%	3.00		448.82
四	材料价差				2735.9
1	砂子	m ³	2.53	30	75.9
2	块石	m ³	105	25	2625
3	水泥	m ³	0.7	50	35
五	税金	%	9.00		1386.87
合 计					19532.39

表 7-19-6 工程施工费单价分析表（排水沟开挖）

定额编号：10117		单位：100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				242.88
(一)	直接工程费				233.54
1	人工费				51.79
-1	甲类工	工日	0	102.08	0
-2	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
-3	其他人工费	%	15	45.036	6.76
2	材料费				0
3	机械费				181.02
-1	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.26	607.86	158.04
-2	其他机械费	%	3	765.90	22.98
(二)	措施费	%	4	233.54	9.34
二	间接费	%	5	242.88	12.14
三	利润	%	3	255.03	7.65
四	材料价差				20.22
1	柴油	kg	12.48	1.62	20.22

五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	282.89	25.46
合计					308.35

表 7-19-7 工程施工费单价分析表（砂砾垫层）

定额编号：80015				单位：元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费	元			1458.42
1.1	直接工程费	元			1402.33
1.1.1	人工费				350.32
(1)	甲类工	工日	0.40	102.08	40.83
(2)	乙类工	工日	4.10	75.06	307.75
(3)	其他人工费	%	0.50		1.74
1.1.2	机械使用费				1052.01
(1)	内燃压路机 6—8t	台班	1.60	368.98	590.37
(2)	自行式平地机 118kw	台班	0.50	917.37	458.69
(3)	其他机械使用费	%	0.50		2.95
1.2	措施费	%	4.00	1402.33	56.09
2	间接费	%	5.00	1458.42	72.92
3	利润	%	3.00	1531.34	45.94
4	材料价差	元			272.74
4.1	柴油	kg	82.40	3.31	272.74
5	税金	%	9.00	1850.02	166.50
合计		元			2016.52

表 7-19-8 工程施工费单价分析表（掩埋煤层露头）

工作内容：运距 0~0.5km					(定额编号： 10195)
单 价：	10.2056712	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				975.00
1.1	直接工程费				937.50
1.1.1	人工费				81.6501
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5	77.762	3.89
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械费				855.85
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	477.62	76.42
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.81	677.12	548.47
(4)	其他机械费	%	5	815.09	40.75
1.2	措施费	%	4	937.50	37.50
2	间接费	%	5	975.00	48.75

3	利润	%	3	1023.75	30.71
4	材料价差				106.61
(1)	柴油	kg	65.81	1.62	106.61
5	税金	%	9	1161.07	104.50
合计					1020.57

表 7-19-9 工程施工费单价分析表（挡水围堰）

定额编号：10227，挡水围堰，单位：100m ³ ，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				162.38
(一)	直接工程费				156.13
1	人工费				7.96
	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.10	79.55	7.96
2	材料费				
3	机械费				140.74
	推土机 55kw	台班	0.31	454.01	140.74
4	其他费用	%	5.00	148.70	7.43
(二)	措施费	%	4.00	156.13	6.25
二	间接费	%	5.00	162.38	8.12
三	利润	%	3.00	170.50	23.96
四	材料价差				186.80
	柴油	kg	40.000	4.67	186.80
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	194.46	17.50
合计					398.76

表 7-19-10 工程施工费单价分析表（削坡）

定额编号：（20056） 坡面一般石方开挖（V-VIII）			金额单位：元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				3132.17
1.1	直接工程费				3011.70
1.1.1	人工费				2076.76
(1)	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
(2)	乙类工	工日	25.9	75.06	1944.05
1.1.2	材料费				575.27
(1)	合金钻头	个	1.02	62.5	63.75
(2)	空心钢	kg	0.48	6.5	3.12
(3)	炸药	kg	26.4	6.5	171.60
(4)	电雷管	个	39	1.2	46.80
(5)	导电线	m	120	1	120.00
(6)	火线	m	85	2	170.00
1.1.3	机械使用费				283.35
(1)	风钻（手持式）	台班	0.84	236.03	198.27
(2)	修钎设备	台班	0.04	423.03	16.92
(3)	载重汽车 5t	台班	0.2	340.81	68.16
1.1.4	其他费用	%	2.6	2935.38	76.32

1.2	措施费	%	4.00	3011.70	120.47
2	间接费	%	6	3132.17	187.93
3	利润	%	3	3320.10	99.60
4	材料价差				18.94
(1)	汽油	kg	6	3.16	18.94
5	税金	%	9.00	3438.64	309.48
合计					3748.11

表 7-19-11 工程施工费单价分析表（清运）

定额编号：20282			单位：100m ³		
一	直接费				1545.21
(一)	直接工程费				1485.78
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	机械费				1287.92
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	810.53	486.32
	推土机 59kw	台班	0.30	423.58	
	自卸汽车 5t	台班	2.14	374.58	801.60
3	其他费用	%	2.30		
(二)	措施费	%	4.00		59.43
二	间接费	%	6.00		77.26
三	利润	%	3.00		48.67
四	材料价差				94.995
	柴 油	kg	72×0.6+39×2.14	0.75	94.995
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		194.27
合 计					1960.41

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与静态投资估算

(一) 土地复垦总工程量

本方案服务期内复垦工程包括表土剥离、边坡整形、覆土、平整、田坎修筑、挡水围堰、沙柳网格、恢复植被等。工程量汇总见表 7-20。

表 7-20 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	2060800
2	平整工程	m ³	1002390

3	覆土工程	m ³	1673800
二	配套工程		
1	修筑围埂道路土方回填	m ³	97686
2	土方运输	m ³	97686
三	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	39.91
四	植被重建工程		
1	恢复旱地	hm ²	0.63
2	恢复乔木林地	株	3850
3	撒播草籽	hm ²	331.6
4	浇水	hm ²	333.77

（二）投资估算

经估算,煤矿土地复垦动态总投资为4448.41万元,矿山土地复垦静态总投资为5235.12万元,价差预备费为786.71万元,计算过程及方法详见表7-21—表7-26。

表 7-21 矿山土地复垦动态投资预算表

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	价差预备费合计	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	1.06^n-1	万元	万元	万元
1	9	4445.72	1	596.67	0	0.00	538.07	4983.79
			2	932.17	0.06	55.93		
			3	859.34	0.12	103.12		
			4	798.12	0.19	151.64		
			5	422.33	0.26	109.81		
			6	345.80	0.34	117.57		
		2.69	7	164.66	0.42	69.16	248.64	251.33
			8	164.66	0.5	82.33		
			9	164.66	0.59	97.15		
总计:		4448.41	——	4448.41	——	720.08	786.71	5235.12

表 7-22 矿区土地复垦费用总估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占静态总费用的比例 (%)
一	工程施工费	3946.85	88.73
二	其他费用	369.39	8.30
三	监测与管护费	2.69	0.61
四	不可预见费	129.48	2.36
总计		4448.41	—

表 7-23 矿山土地复垦工程施工费估算表

工程施工费						
序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		土壤重构工程				33320509.41

1	10197	覆土	m ³	1673800	4.9691	8317279.58
2	10222	平整	m ³	1002390	3.2094	3217070.47
3	10137	表土剥离	m ³	2060800	10.5717	21786159.36
二		配套工程				2790889.02
1	10250	修筑围埂道路	m ³	97686	8.97	876243.42
2	20282	土方运输	m ³	97686	19.60	1914645.60
三		辅助工程				371801.56
3	90037	沙柳网格	m ²	399100	0.9316	371801.56
三		植被重建工程				2985248.88
1	50031	撒播草籽	m ²	3316000	0.369615	1225643.34
2	50008	种植乔木	株	3850	19.6896	75804.96
3	50041	土壤培肥	m ²	6300	5.9116	37243.08
4	50039	浇水工程	m ²	3337700	0.493321	1646557.50
合计						39468448.87

表 7-24 其他费用估算表

其他费用				
序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用 的比例 (%)
1	前期工作费	—	172.93	46.82
(1)	项目可研论证费	$12 + (15 - 12) / (5000 - 3000) \times (\text{工程施工费} - 3000)$	14.92	
(2)	项目勘测与设计费	$93 + (145 - 93) / (5000 - 3000) \times (\text{工程施工费} - 3000)$	143.62	
(3)	项目投标代理费	$10.5 + (\text{工程施工费} - 3000) \times \text{费率} (0.2\%)$	14.39	
2	工程监理费	$45 + (70 - 45) / (5000 - 3000) \times (\text{工程施工费} - 3000)$	79.07	19.95
3	竣工验收费		89.05	22.47
(1)	工程验收费	$32.4 + (\text{工程施工费} - 3000) \times \text{费率} (0.9\%)$	49.92	
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (\text{工程施工费} - 3000) \times \text{费率} (0.7\%)$	39.13	
4	项目管理费	$22.5 + (\text{工程施工费} - 3000) \times \text{费率} (0.3\%)$	28.34	10.76
总计			369.39	100.00

表 7-25 矿山土地复垦预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	3946.85	369.39	4316.24	3.00	129.48
总计						129.48

表 7-26 监测管护费用计算表

序号	费用名称	工程施工费	植被工程施工费	监测次数	费率 (%)	合计
----	------	-------	---------	------	--------	----

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	管护费	——	298.52	9	0.10	2.69
总计		——		—	—	2.69

(二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-27。

表 7-27-1 工程施工费单价分析表（覆土）

覆土					
定额编号：10197，2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土（1-1.5km），单位：100m ³ ，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1228.96
(一)	直接工程费				1181.69
1	人工费				63.64
	甲类工	工日	0.0000	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.80	79.55	63.64
2	材料费				0.00
3	机械费				1083.64
	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 59kw	台班	0.10	477.62	47.76
	自卸汽车 10t	台班	1.20	677.12	812.54
4	其他费用	%	3.00	1147.28	34.42
(二)	措施费	%	4.00	1181.69	47.27
二	间接费	%	5.00	1228.96	61.45
三	利润	%	3.00	1290.41	38.71
四	材料价差				863.03
	柴油	kg	185.000	4.67	863.03
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1329.12	119.62
合计					2311.77

表 7-27-2 工程施工费单价分析表（平整）

平整					
定额编号：10222，推松、运送、卸除、拖平、空回，单位：100m ³ ，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				462.35
(一)	直接工程费				444.56
1	人工费				23.87
	甲类工	工日	0.0000	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.30	79.55	23.87
2	材料费				0.00

3	机械费				399.53
	推土机 55kw	台班	0.88	454.01	399.53
4	其他费用	%	5.00	423.39	21.17
(二)	措施费	%	4.00	444.56	17.78
二	间接费	%	5.00	462.35	23.12
三	利润	%	3.00	485.46	14.56
四	材料价差				186.60
	柴油	kg	40.000	4.67	186.60
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	500.03	45.00
	合计				731.63

表 7-27-3 工程施工费单价分析表（表土剥离）

表土剥离（机械）					
定额编号：10137，表土剥离（运距 1-1.5km），单位：100m ³ ，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1202.49
(一)	直接工程费				1156.24
1	人工费				78.60
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.99	68.39
2	材料费				
3	机械费				1038.54
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	1.14	677.12	771.92
4	其他费用	%	3.50	1117.14	39.10
(二)	措施费	%	4.00	1156.24	46.25
二	间接费	%	5.00	1202.49	60.12
三	利润	%	3.00	1262.61	37.88
四	材料价差				788.39
	柴油	kg	169.00	4.67	788.39
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2088.88	188.00
合计					2276.88

表 7-27-4 工程施工费单价分析表（撒播草籽）

撒播草籽					
定额编号：50031，人工撒播草籽（覆土），单位：hm ² ，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3287.68
(一)	直接工程费				3161.23
1	人工费				684.13
	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00

	乙类工	工日	8.60	79.55	684.13
2	材料费				2400.00
	草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	3084.13	77.10
(二)	措施费	%	4.00	3161.23	126.45
二	间接费	%	5.00	3287.68	164.38
三	利润	%	3.00	3452.07	103.56
四	材料价差				1760.00
	草籽	kg	80.00	22.00	1760.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3555.63	320.01
合计					5635.64

表 7-27-5 工程施工费单价分析表（清运）

定额编号：20282		清运		单位：100m ³	
一	直接费				1545.21
(一)	直接工程费				1485.78
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	机械费				1287.92
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	810.53	486.32
	推土机 59kw	台班	0.30	423.58	
	自卸汽车 5t	台班	2.14	374.58	801.60
3	其他费用	%	2.30		
(二)	措施费	%	4.00		59.43
二	间接费	%	6.00		77.26
三	利润	%	3.00		48.67
四	材料价差				94.995
	柴 油	kg	72×0.6+39×2.14	0.75	94.995
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		194.27
合 计					1960.41

表 7-27-6 工程施工费单价分析表（土方回填）

定额编号：10250		土方回填		单位：元/100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				760.65
1.1	直接工程费				731.39
1.1.1	人工费				696.56
(1)	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04

(2)	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
1.1.2	机械使用费				0.00
1.1.3	其他费用	%	5.00	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4.00	731.39	29.26
2	间接费	%	5.00	760.65	38.03
3	利润	%	3.00	798.68	23.96
4	材料差价				0.00
5	税金	%	9.00	822.64	74.04
合计		元			896.68

表 7-27-7 工程施工费单价分析表（栽植乔木）

定额编号：50008		栽植乔木（裸根）			单位:100 株
一	直接费				805.00
(一)	直接工程费				774.04
1	人工费				240.19
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.20	75.06	240.19
2	材料费				530.00
	杨树	树苗	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	5.00	4.00	20.00
3	其他费用	%	0.50	770.19	3.85
(二)	措施费	%	4.00		30.96
二	间接费	%	5.00		40.25
三	利润	%	3.00		25.36
四	材料价差				1020.00
	种子	株	102.00	10.00	1020.00
四	税金	%	9.00		78.35
合 计					1968.96

表 7-27-8 工程施工费单价分析表（沙柳网格）

沙柳网格					
定额编号 90037，沙柳，单位：1hm ² ，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				26067.46
(一)	直接工程费				25064.87
1	人工费				8106.15
	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00

	乙类工	工日	101.90	79.55	8106.15
2	材料费				16766.40
	沙柳	kg	20958.00	0.80	16766.40
3	机械费				67.62
	双胶轮车	台班	21.00	3.22	67.62
4	其他费用	%	0.50	24940.17	124.70
(二)	措施费	%	4.00	25064.87	1002.59
二	间接费	%	8.00	26067.46	2085.40
三	利润	%	3.00	28152.86	844.59
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	28997.44	2609.77
合计					31607.21

表 7-27-9 工程施工费单价分析表（培肥）

土壤培肥					
土壤培肥，单位：100t，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				13991.85
(一)	直接工程费				13453.71
1	人工费				2516.42
	甲类工	工日	1.00	102.08	102.08
	乙类工	工日	30.35	79.55	2414.34
2	材料费				10200.00
	复合肥	t	102.00	100.00	10200.00
3	机械费				670.35
	自卸汽车 10t	台班	0.99	677.12	670.35
4	其他费用	%	0.50	13386.77	66.93
(二)	措施费	%	4.00	13453.71	538.15
二	间接费	%	5.00	13991.85	699.59
三	利润	%	3.00	14691.45	440.74
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	15132.19	1361.90
合计					16494.09

表 7-27-10 工程施工费单价分析表（乔、灌木浇水）

乔、灌浇水					
定额编号 50035，乔、灌浇水，单位：1000 株，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				932.94
(一)	直接工程费				897.06
1	人工费				548.90
	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00

	乙类工	工日	6.90	79.55	548.90
2	材料费				133.50
	水	m ³	15.00	8.90	133.50
3	机械费				197.07
	拖拉机 20Kw		0.87	226.52	197.07
4	其他费用	%	2.00	879.47	17.59
(二)	措施费	%	4.00	897.06	35.88
二	间接费	%	8.00	932.94	74.64
三	利润	%	3.00	1007.57	30.23
四	材料价差				88.73
	柴油	kg	19.000	4.67	88.73
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1126.53	101.39
合计					1227.92

表 7-27-11 工程施工费单价分析表（草地浇水）

浇水（草地，拖拉机运水、人工浇水）					
定额编号：50036，浇水（草地，拖拉机运水、人工浇水），金额单位：元/1hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9041.38
(一)	直接工程费				8693.63
1	人工费				350.02
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	4.40	79.55	350.02
2	材料费				3560.00
	水	m ³	400.000	8.90	3560.00
3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
4	其他费用	%	3.00	8440.42	253.21
(二)	措施费	%	4.00	8693.63	347.75
二	间接费	%	8.00	9041.38	723.31
三	利润	%	3.00	9764.69	292.94
四	材料价差				88.73
	柴油	kg	19.000	4.67	88.73
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	10146.36	913.17
合计					11059.53

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由两部分组成，分别为矿山地质环境治理费用和土地复垦费用。

矿山地质环境治理工程静态投资为 1623.09 万元，动态投资 1917.39 万元，价差预备

费 294.30 万元。静态投资中工程施工费用为 1318.66 万元，其他费用 122.80 万元，不可预见费为 86.49 万元，监测费为 95.14 万元。

土地复垦动态总投资为 5235.12 万元，矿山土地复垦静态总投资为 4448.41 万元，价差预备费为 786.71 万元。静态投资中工程施工费用为 3946.85 万元，其他费用 369.39 万元，不可预见费为 129.48 万元，监测管护费为 2.69 万元。

表 7-28 矿山地质环境治理与土地复垦总费用汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理投资费用（万元）	矿山土地复垦工程投资费用（万元）	合计
一	静态投资	1623.09	4448.41	6071.50
二	价差预备费	294.30	786.71	1081.01
三	动态投资	1917.39	5235.12	7152.51

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

一、组织保障

本方案是严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关规定完成编制的，拟通过自然资源厅批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

1、组织领导措施

矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

2、政策措施

做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训，自觉树立矿山复垦意识；

定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

3、管理措施

加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

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

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

三、资金保障

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》，矿山地质环境保护与土地复垦费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。在银行设立基金账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金会计科目，反映基金的提取与使用情况。基金按照“采矿权人所有、属地监管、规范使用”的原则进行管理。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

第二节 效益分析

一、社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

二、生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

三、经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使地表塌陷损毁土地和建设场地压占土地得到恢复利用，复垦后草地归还，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

第三节 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访开展公众参与工作，调查对象有农民，并以矿区内的居民为主。

问卷调查

地处准格尔旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁草地能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。从公众参与调查表所反馈的情况来看，当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有：

严格按照国家有关政策条例进行复垦，同时要保证工程质量；本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿；在工程实施过程中保护现有土地资源。

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如自然资源、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复

垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、由于矿区范围发生变化，为了更好的进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，故编制本《方案》，编制依据为《伊旗机井队巴龙图沟煤矿矿产资源开发利用方案》（审查意见书：内矿审字〔2025〕005号）。《方案》编制基准年为2025年1月，根据开发利用方案矿山剩余服务年限为4年，治理复垦期2年，管护期3年，本方案为闭坑方案，《方案》的总服务年限为9年，即2025年1月至2033年12月。

二、矿区面积257.6hm²，1号外排土场、2号外排土场、矿区道路位于矿区外，面积101.55hm²。矿山环境影响评估面积为359.15hm²，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，矿区重要程度为重要区，确定本次矿山环境影响评估级别为一级。

三、矿山地质环境现状评估：现状条件下，原采空区对地质环境影响程度“严重”，1号外排土场、2号外排土场、内排土场对地质环境影响程度“较严重”，矿区道路及评估区其他地区对地质环境影响程度“较轻”。

四、矿山地质环境预测评估：预测条件下，最终采坑、原采空区对地质环境影响程度“严重”，2号外排土场、内排土场对地质环境影响程度“较严重”，1号外排土场、矿区道路对地质环境影响程度“较轻”。

五、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），重点防治区包括：最终露天采坑、，次重点防止区为已治理1号外排土场、2号外排土场、内排土场，一般防治区为矿区道路。

六、复垦区是煤矿生产建设过程中形成的最终采坑、内排土场、2号外排土场，总面积为329.94hm²。同为复垦责任范围。

七、本方案为闭坑方案，矿山地质环境治理和土地复垦工程规划时限为9年（2025年1月至2033年12月）。根据矿山地质环境治理和土地复垦目标、任务，本方案设计地质环境治理主要防治工程是：

1、地质环境治理主要防治工程是：最终露天采坑外围布设警示牌、网围栏，边坡危岩体清除、回填掩埋煤层露头；排土场边坡整形、设置截排水沟、设置挡水围堰。同时加强对地质灾害隐患、地下水、土壤污染等的监测。

2、土地复垦工程主要是：根据开采计划对矿区范围内地表表土进行剥离；生产期间规划表土堆放场表土集中堆放后，整平撒播草籽；排土场到界平台平整、覆土、修筑围埂、田间道路、恢复植被（恢复旱地、恢复乔木林地、恢复草地）；排土场到界边坡设置沙障、恢复草地恢复植被（恢复草地）；最终采坑整平、覆土、修筑围埂、恢复植被（恢复草地）；对复垦后的植被进行监测管护。

八、按自治区财政厅、自然资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》和当地市场价格，根据方案中确定的工作量，经估算，本方案服务期矿山地质环境治理与复垦动态投资额为 7152.51 万元，静态投资额为 6071.50 万元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由伊金霍洛旗赛特煤业有限责任公司伊旗机井队巴龙图沟煤矿全部承担。

第二节 建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展，本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

2、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

3、本报告不替代其他阶段的有关勘查和设计。

4、建议矿山严格按照相关设计开采，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。