

送审稿

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司

2023 年 6 月

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司

法人代表：张世庭

总工程师：王东

编制单位：内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司

法人代表：张世庭

总工程师：王东

项目负责人：张世庭

编写人员：张世庭 王 东 王庆禹

制图人员：马 超



目 录

前 言 1

第一章 矿山基本情况 9

 第一节 矿山简介 9

 第二节 矿区范围及拐点坐标 9

 第三节 矿山开发利用方案概述 10

 第四节 矿山开采历史及现状 20

第二章 矿区基础信息 28

 第一节 矿区自然地理 28

 第二节 矿区地质环境背景 31

 第三节 矿区社会经济概况 43

 第四节 土地利用现状 43

 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 44

 第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 46

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 56

 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 56

 第二节 矿山地质环境影响评估 57

 第三节 矿山土地损毁预测与评估 79

 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 89

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 99

 第一节 矿山地质环境治理可行性分析 99

 第二节 矿区土地复垦可行性分析 100

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 117

 第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防 117

 第二节 矿山地质灾害治理 121

 第三节 矿区土地复垦 126

 第四节 含水层破坏修复 139

 第五节 水土环境污染修复 140

 第六节 矿山地质环境监测 140

 第七节 矿区土地复垦监测和管护 143

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	146
第一节 总体工作部署	146
第二节 阶段实施计划	146
第三节 近期年度工作安排	147
第七章 经费估算及进度安排	151
第一节 经费估算依据	151
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	156
第三节 土地复垦工程经费估算	172
第四节 总费用汇总与年度安排	191
第八章 保障措施与效益分析	201
第一节 组织保障	201
第二节 技术保障	201
第三节 资金保障	202
第四节 监管保障	202
第五节 效益分析	202
第六节 公众参与	204
第九章 结论与建议	205
第一节 结论	205
第二节 建议	207

附 图

顺序号	图号	名称	比例尺
1	1	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
7	7	内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿地质灾害危险性综合分区评估图	1:5000

附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2、资料真实性承诺书;
- 3、矿山地质环境现状调查表;
- 4、公众参与调查表;
- 5、采矿许可证;
- 6、内蒙古自治区能源局关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿核定生产能力的复函
- 7、《内蒙古自治区东胜煤田鄂尔多斯市白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字〔2011〕47号）
- 8、《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿2022年储量年度报告》结论
- 9、内蒙古自治区煤炭工业局文件《关于鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造初步设计的批复》（内煤局字[2012]255号）
- 10、鄂尔多斯市煤炭局《关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计的批复》（鄂煤局发[2015]116号）
- 11、鄂尔多斯市煤炭局《关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计变更的批复》（鄂煤局发[2016]374号）
- 12、准格尔旗煤炭局《关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿排土场变更的批复》（准煤局发[2018]240号）
- 13、《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见（内矿审字[2023]023）
- 14、治理工程验收意见书
- 15、料价格信息
- 16、《X614线乌兰不浪至弓家塔K113+340-K114+660段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》

前言

一、任务的由来

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“白家梁煤矿”），矿区面积为***km²，开采方式为露天开采。

该矿采矿许可证生产规模为***万吨/年，根据 2022 年 7 月《内蒙古自治区能源局关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函[2022]924 号，矿山生产能力增至***万吨/年。内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司与 2023 年 2 月提交了《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（***Mt/a）。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的要求：“涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”，白家梁煤矿生产规模由***万吨/年增至***万吨/年，矿山扩大开采规模，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，2023 年 2 月，内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司进行《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制的相关工作。

二、编制目的

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

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

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

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

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

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

三、编制依据

（一）法律法规

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

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

3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；

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

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）

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

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

8、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；

9、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；

10、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012 年 12 月）

11、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）

（二）政策文件

1、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；

2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；

- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，国务院第157次常务会议审议通过，2011年6月13日正式印发）；
- 4、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发〔2008〕3号）；
- 6、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）；
- 7、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保〔2004〕165号）；
- 8、《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）；
- 9、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 10、自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅下发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（2019年12月）
- 11、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山地质环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56号）
- 12、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）
- 13、内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知（内政发〔2020〕18号）
- 14、《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》
- 15、《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》
- 16、《准格尔旗委办公室 旗人民政府办公室 关于印发《准格尔旗绿色矿山建设生态修复（提升）治理二十条措施》的通知》（准党办政字〔2023〕1号）
- 17、准格尔旗人民政府办公室关于转发进一步落实《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法(2021年修订版)》的通知（准政办发〔2021〕88号）

（三）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

- 4、《土地复垦方案编制规程》(TD / T1031-2011);
- 5、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036.2-2013);
- 6、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 8、《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)。
- 9、《关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知》内国土资字[2018]191号
- 10、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)
- 11、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准(试行)》
- 12、《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0315-2018)
- 13、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453.6-2008)
- 14、《一般固体废物分类与代码》GB/T 39198-2020
- 15、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020
- 16、《水土保持综合治理 效益计算方法》(GB/T 15774-2008)
- 17、《矿山生态修复技术规范-通则》(TD/T 1070.1-2022)
- 18、《矿山生态修复技术规范-煤炭矿山》(TD/T 1070.2-2022)
- 19、相关的水文地质、工程地质、环境地质勘察规程、规范。

(四) 有关技术资料

- 1、2010年12月,内蒙古西域矿业开发咨询有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田鄂尔多斯市白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审备案证明(内国土资储备字[2011]47号);
- 2、2023年1月,鄂尔多斯市盛丰技术咨询有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿2022年储量年度报告》;
- 3、2012年3月,内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造(变更开采方式)初步设计》及其批复(内煤局字[2012]255号);
- 4、2015年4月,内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计》及其批复(鄂煤局发[2015]116);
- 5、2016年12月,内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计变更》及其批复(鄂煤局发[2016]374);
- 6、2018年8月,内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古恒东集团白

家梁煤炭有限责任公司煤矿排土场变更说明书》及其批复（准煤局发[2018]240）；

7、2023 年 2 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见（内矿审字[2023]023）；

8、2017 年 5 月，内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》

9、2022 年 10 月，内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》；

10、2023 年 1 月，内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614 线乌兰不浪至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》

11、土地利用现状图。

四、方案适用年限

1、矿山生产服务年限

《内蒙古自治区东胜煤田鄂尔多斯市白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》、《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》，截止 2022 年 12 月 31 日，保有煤炭资源储量***万吨，其中控制资源量***万吨；推断资源量***万吨。

根据《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》，可采储量计算如下：根据国土资发〔2002〕271 号文件精神，可采资源储量计算过程中，对于控制的经济基础储量（122b）按 100%计入采用资源储量、推断的内蕴经济资源量（333）按 80%计入采用资源储量。结合矿山实际生产情况，可采储量***万吨。按储量备用系数 1.1、核定目标能力***万吨/年计算，矿山服务年限为***年。2023 年至今，矿山已生产 3 个月，因此，矿山剩余服务年限为***年。

2、方案的服务年限

本《方案》服务年限由矿山剩余服务年限、治理复垦期、植被管护期组成，矿山剩余服务年限为***年，治理复垦期 2 年，植被管护期 3 年，确定方案服务年限为***年，即 2023 年 4 月-2029 年 3 月，编制基准期为 2023 年 3 月。

3、方案的适用年限

矿山剩余服务年限为***年，本方案为闭坑方案，方案适用年限即为服务年限，均为***年，即 2023 年 4 月-2029 年 3 月，方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公告之日算起。

五、编制工作概况

（一）工作程序

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



图0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制程序图

（二）工作方法

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

2、野外（实测或利用）采用 1: 5000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积***km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区

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

（三）完成的工作量

矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集、现场调查、室内分析研究及方案的编制，于 2023 年 2-4 月编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表0-1。

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

表0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	1、2010年12月，内蒙古西域矿业开发咨询有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田鄂尔多斯市白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审备案证明（内国土资储备字[2011]47号）； 2、2023年1月，鄂尔多斯市盛丰技术服务有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿2022年储量年度报告》； 3、2023年2月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见（内矿审字[2023]023）； 4、2022年10月，内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》； 5、2017年5月，内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》 6、2023年1月，内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614线乌兰不浪至弓家塔K113+340-K114+660段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》 7、原生产规模***万吨/年的相关设计及批复。 8、土地利用现状图 9、鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况等		
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	***km ²	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、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	露天采场、排土场、工业场地的面积和地类	
	公众参与调查问卷	9 份	
	数码拍照	107 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	7 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《地质灾害危险性综合分区评估图》

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“白家梁煤矿”）位于东胜煤田东南端，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇管辖。其地理坐标为：

东经：110°37'22"~110°40'03"；

北纬：39°23'03"~39°23'55"。

白家梁煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇东部，距羊市塔村 3km，北距准（准格尔旗）~东（东胜）铁路乌素沟集装站约 11km，从乌素沟向东约 70km 可到准格尔旗薛家湾镇，向西北约 100km 可到鄂尔多斯市东胜区，包神铁路、109 国道、210 国道及包府二级公路在此交汇。X614 线乌兰不浪至弓家塔（原壕羊线）从矿田东部穿行，交通方便，详见交通位置图（图 1.1-1）。

二、矿山基本情况

矿山名称：内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿。

地理位置：鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇。

采矿权人：内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司。

企业性质：有限责任公司。

开采方式：露天开采。

生产规模：采矿证生产规模为***万吨/年，2022 年 7 月 14 日核定生产能力增至***万吨/年。

矿区面积：***km²。

开采标高：1240m~1215m。

剩余服务年限：***年。

开采矿种及开采层位：煤炭，开采煤层为 6-2 号煤层。

图 1.1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

鄂尔多斯市自然资源局于 2020 年 7 月 14 日为内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公

司换发了采矿证，采矿许可证号：*****，有效期为 2020 年 7 月 8 日至 2023 年 7 月 8 日，矿区范围共由 17 个拐点圈定，总面积***km²，开采方式为露天开采，开采标高 1240m～1215m，采矿证生产规模为***万吨/年，根据 2022 年 7 月《内蒙古自治区能源局关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函[2022]924 号，矿山生产能力增至***万吨/年。矿区拐点坐标见表 1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标一览表

1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标		
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
5	***	***	5	***	***
6	***	***	6	***	***
7	***	***	7	***	***
8	***	***	8	***	***
9	***	***	9	***	***
10	***	***	10	***	***
11	***	***	11	***	***
12	***	***	12	***	***
13	***	***	13	***	***
14	***	***	14	***	***
15	***	***	15	***	***
16	***	***	16	***	***
17	***	***	17	***	***
面积***km ² ,开采深度 1240～1215m					

第三节 矿山开发利用方案概述

矿山原开采规模为***万吨/年，矿山已根据原开采规模的《开发利用方案》、《初步设计》及其变更设计（以下简称“原设计”）开采多年，现状首采区已完成开采，且二采区已开采至中部，正在向东推进。2023 年 2 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交了《准格尔旗白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（2.40Mt/a）（以下简称“开发利用方案”），矿山开发利用概述如下：

一、矿山建设规模

白家梁煤矿矿区面积***km²，采矿证生产能力为***万吨/年，核定生产能力为***万吨/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“中型”。

二、矿产资源储量及剩余服务年限

（一）矿产资源储量

1、地质资源储量

根据《内蒙古自治区东胜煤田鄂尔多斯市白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》、《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》，截止 2022 年 12 月 31 日，白家梁煤矿累计查明煤炭资源储量为***万吨；其中控制的经济基础储量（122b）675 万吨，推断的内蕴经济资源量（333）***万吨。累计消耗资源储量***万吨。保有煤炭资源储量***万吨，其中控制资源量***万吨；推断资源量 40.2 万吨。（见表 1.3-1）。

表 1.3-1 截止 2022 年 12 月 31 日矿产资源储量估算表

煤类	煤层编号	资源储量类型（编码）	查明资源储量	消耗源储量			保有资源储量	资源储量类型
				2022 年前	2022 年度	合计		
不粘煤	6-2 中	122b	***	***	***	***	***	控制资源量(KZ)
		333	***	***	***	***	***	推断资源量(TD)
		122b+333	***	***	***	***	***	

2、可采储量

根据《内蒙古自治区准格尔旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》，可采储量计算如下：根据国土资发〔2002〕271 号文件精神，可采资源储量计算过程中，对于控制的经济基础储量（122b）按 100% 计入采用资源储量、推断的内蕴经济资源量（333）按 80% 计入采用资源储量。结合矿山实际生产情况，可采储量***万吨。

（二）剩余服务年限

白家梁煤矿采矿许可证证载能力***万吨/年，核定生产能力为***万吨/年。白家梁煤矿剩余可采储量***万吨，按储量备用系数 1.1，核定目标能力***万吨/年计算，露天煤矿剩余服务年限为：

$$\begin{aligned}
 T &= Q / (AK) \\
 &= 343.7 / (240 \times 1.1) \\
 &\approx 1.3 \text{ 年}
 \end{aligned}$$

式中：T——矿井的服务年限，年；

Q——矿井可采储量，万吨；

A——核定生产能力 240 万吨/年；

K——储量备用系数；取 K=1.1

2023 年至今，矿山已生产 3 个月，因此，矿山剩余服务年限为 1.0 年。

三、矿山开采方案

1、开采方式、开采工艺

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采，采用单斗—卡车间断式开采工艺。

2、露天矿开采境界

全矿田为露天开采范围，因受矿田中西部推猫沟的影响，6-2 煤层分为两部分。推猫沟将 6-2 煤层隔断，两岸出现 6-2 煤层露头。

推猫沟两岸以 6-2 煤层推断的古火烧区边界为地表、底板境界，其余均以矿界作为地表界，按最终边坡角向内推到 6-2 煤层底板。

圈定后的露天矿各采区地表境界、底板境界拐点坐标见表 1.3-5~1.3-6。

表 1.3-5 首采区开采境界拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

首采区					
地 表			底 部		
拐点	X	Y	拐 点	X	Y
D2	***	***	K17	***	***
13	***	***	K18	***	***
14	***	***	K19	***	***
15	***	***	K20	***	***
16	***	***	K21	***	***
D3	***	***	D3	***	***
K14	***	***	K14	***	***
K15	***	***	K15	***	***
K16	***	***	K16	***	***
K17	***	***			

表 1.3-6 二采区境界主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

二采区					
地 表			底 部		
拐点	X	Y	拐 点	X	Y
1	***	***	K1	***	***
2	***	***	K2	***	***
3	***	***	K3	***	***
4	***	***	K4	***	***
5	***	***	K5	***	***
6	***	***	K6	***	***
7	***	***	K7	***	***
8	***	***	K8	***	***
9	***	***	K9	***	***
10	***	***	K10	***	***
D1	***	***	K11	***	***
K10	***	***	K12	***	***
K11	***	***	K13	***	***
K12	***	***			
K13	***	***			

露天开采境界划分各采区技术特征见表 1.3-7。

表 1.3-7 各采区境界技术特征表

首采区（矿田西部）				
地 表			坑 底	深度（m）
东西向（m）	南北向（m）	投影面积（万 m ² ）	投影面积（万 m ² ）	0~110
1400	600	***	***4	
二采区（矿田东部）				
地 表			坑 底	深度（m）
东西向（m）	南北向（m）	投影面积（万 m ² ）	投影面积（万 m ² ）	0~120
1800	1400	***	***	

图 1.3-1 露天开采地表境界、底板境界及采区划分

3、采区划分

露天矿分两个采区进行开采，以推猫沟为界，西部为首采区、东部为二采区，首采区已开采完毕（见图 1.3-1）。

4、拉沟位置及开采顺序

继续利用在二采区西部已形成的采场，工作帮南北向布置、向东推进。

5、开采要素

①开采台阶划分

剥离台阶：水平分层，高度 10m；

煤台阶：小于 10m 倾斜分层，高度为煤层自然厚度。大于 10m 的煤层水平分层，台阶厚度小于 10m。

②台阶坡面角：表土为 65°，煤、岩为 70°。

③采掘带宽度：剥离、采煤台阶采掘带宽度 12m。

④平盘宽度

根据采掘带宽度，运输通道宽度，台阶坡顶线的安全距离等，确定平盘宽度，见表 1.3-8。

表 1.3-8 最小工作平盘要素表

符 合	符号意义	单 位	要素值	
			采 煤	剥 离
H	台阶高度	m	煤层厚度	10
α	工作台阶坡面角	°	70	70
A	采掘带宽度	m	12	12
Lb	爆堆伸出距离	m	2	5
T ₁	坡底安全距离	m	3	3
T	运输通道宽度	m	15	12
T ₂	坡顶安全距离	m	3	3
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	35	35

6、露天矿开拓、运输

采用工作帮移动坑线开拓，露天矿运输系统为：

①剥离物运输系统：采场内的土、岩采用自卸汽车由各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃。

②煤的运输系统：采场的原煤经坑内采煤工作面装入车辆，经坑内移动坑线、地面运煤公路运往储煤场。

7、公路（X614 线）移设方案

X614 线乌兰不浪至弓家塔（原壕羊线）属于三级公路，在矿田东部南北向穿过，根据 2023 年 1 月，内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614 线乌兰不浪至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》，将在二采区内排土场顶部新建道路运营便道，之后在现有道路原位恢复，运营便道和恢复道路的标准均

与原壕羊线标准相同（见图 1.3-2）。

图 1.3-2 X614 线（原壕羊公路）移设路线平面图

四、矿山总平面布置

依据《开发利用方案》及矿山治理验收情况，白家梁煤矿总平面布置主要由露天采场、排土场（已治理验收排土场、首采区内排土场、二采区内排土场）和工业场地（行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地）以及矿区道路组成，见图 1.3-3。

图 1.3-2 矿山总平面布置示意图

（一）露天采场

白家梁煤矿设计露天采场地表境界总面积 3.277km²，共划分二个采区，矿田西部的首采区已开采完毕，并全部内排回填形成首采区内排土场，剩余服务年限主要对二采区进行开采，根据《开发利用方案》、《X614 线乌兰不浪至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》以及矿山开采规划，最终矿区东北部将留部分不能内排回填的区域成为最终采坑，最终采坑面积约为 0.2018km²，最终采坑西部排土边坡高度为 100m，排土台阶高度为 20m，边坡角度为 25°，东部露天采场最终边坡高度 66m，台阶高度为 10m，台阶坡面角为 70°。

露天开采采煤台阶和剥离台阶最小工作平盘宽度构成要素数值见表 1.3-9。

表 1.3-9 露天采场各主要参数特征表

符 合	符号意义	单 位	要素值	
			采 煤	剥 离
H	台阶高度	m	煤层厚度	10
α	工作台阶坡面角	°	70	70
A	采掘带宽度	m	12	12
Lb	爆堆伸出距离	m	2	5
C	坡底安全距离	m	3	3
T	运输通道宽度	m	15	12
Tj	坡顶安全距离	m	3	3
Q	其他设施通道	m	1.5	1
B	通路平盘宽度	m	20	23
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	35	35

（二）排土场

1、已治理验收排土场

2018-2021 年间，矿山对前期形成的 1340 外排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收，验收总面积为 0.8553km^2 （具体描述见第六章第二节矿山地质环境治理及土地复垦情况）。矿山已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占验收区面积为 0.026km^2 ；二采区内排土场设计标高为 1330m，压占已验收排土场东北部边坡，预测压占面积为 0.0431km^2 ；剩余治理验收排土场面积为 0.7862km^2 。

2、首采区内排土场西部

首采区已完成开采并完成内排，正在进行矿山地质环境治理及土地复垦工程，矿山已在内排土场顶部建设了行政生活区，减去重叠面积后首采区内排土场西部面积为 0.82km^2 ，根据原设计，首采区内排土场最终排弃标高为 1330m，已达到设计要求，最终排土场北部、南部高出地表，形成边坡高度为 5~80m，边坡形成 1~4 个台阶，台阶高度为 15~20m，形成的平台标高为 1330m、1310m、1290m、1270m，台阶坡面角度为 30° ，最终边坡角度为 25° 左右，其中南部部分区域台阶坡面角度约为 35° 左右。根据调查，首采区内排土场部分边坡排放至矿区范围外，面积约为 0.176km^2 ，采矿权人正在对首采区内排土场西部进行治理工程，已利用剥离的表土完成覆土工程，覆土厚度 1.5~2.0m，并在排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 $50\times 50\text{m}$ 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m，边坡设置沙柳网格护坡。

3、二采区内排土场

根据《开发利用方案》，二采区内排土场最终排弃标高为 1330m，预测矿山闭坑后二采区内排土场面积为 2.1644km^2 ，二采区内排土西部为推猫沟，形成边坡高度为 80m，分 4 个台阶，台阶高度为 20m，宽度为 10m，台阶坡面角为 33° ，排土带宽度 10m，大块滑落距离 20m，最小平盘宽度 50m。自卸卡车排土采用沿排土台阶边缘扇型发展的排弃方式，排土台阶按 33° 边坡角收回。台阶边缘作成 3-5% 的反坡并设 $2/3$ 轮胎高度的安全挡堤，自卸卡车靠近台阶坡顶排土。

（三）临时表土堆放场

矿山土层较厚，露天开采前首先对耕地、林地、草地的区域进行剥离，现状临时表土堆放场内堆放表土量约为 21500m^3 ，后期进行土地复垦工程仍需要大量表土，为了满足后期土源需求，设计剥离厚度为 1.6~1.8m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分

开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，表土剥离量如下：

最终采坑面积为 0.2018km^2 ，对土地利用类型为耕地、林地和草地的表土进行剥离，剥离面积为 0.1994km^2 ，设计最终采坑剥离厚度 1.8m ，表土剥离工程量为 358920m^3 ，其中， 213020m^3 的表土集中存放于临时表土存放区，科学规范堆放，待土地复垦时利用，平均运距 0.41km ；剩余的表土，方量约为 145900m^3 的表土直接用于内排土场的土地复垦工程。

新增内排土场面积为 1.7054km^2 ，其中，现状已采掘面积为 1.1025km^2 ，新增内排土场未采掘范围面积为 0.6029km^2 ，对土地利用类型为耕地、林地和草地的表土进行剥离，剥离面积为 0.516km^2 ，设计内排土场剥离厚度 1.6m ，表土剥离工程量为 825600m^3 ，剥离的表土部分直接用于内排土场的覆土工程，方量约为 665900m^3 ，部分存放于临时表土堆放场内方量约为 159700m^3 ，平均运距为 0.37km 。

综上所述，剩余服务年限露天开采剥离表土总工程量为 1184520m^3 。

根据“边开采，边治理”的原则，将剥离的表土直接运往达到标高的排土场进行覆土治理，多余的存放至临时表土堆放场，不足的由临时表土堆放场补充，因此在内排土场顶部形成一个动态的临时表土堆放场，为了使覆土工程尽量经济合理，临时表土堆放场将随着覆土工程的推进而变动，使覆土工程的运距控制在 500m 之内，堆放高度不超过 8m ，占地面积控制在 0.06km^2 之内，场地内表土堆放最大高度为 8m ，边坡角度为 25° ，容量约为 40万 m^3 ，满足后期表土堆放场需求。

（四）工业场地

该露天矿工业场地分散布置，包括行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地，各场地现状均已建成（详见图 1.3-2，照片 1.3-1 至 1.3-4）。

1、行政生活区

矿山原生活区为租赁周边其他企业的场地，排土场达到设计标高后在首采区内排土场中部新建了行政生活区 1 处，该生活区已建成即将启用，占地面积 0.0486km^2 ，场内布置有行政办公室、浴室、食堂、宿舍、锅炉房等设施，均为彩钢结构单层平房，建筑面积约 18700m^2 ，建筑高度 3m 左右。

照片 1.3-1 行政生活区

2、外包基地

前期外包基地位于露天开采范围内，之后在矿区南部排土场顶部平台进行重新建设，占地面积 0.0154km^2 ，场内布置有办公室、职工宿舍、仓库、机修车间和危废库，建筑面

积约 2830m²，均为彩钢结构单层平房，场地西部办公室区域为水泥硬化地面，面积约为 2500m²。

照片 1.3-2 外包基地

3、储煤场

位于矿区东部二采区范围内，在壕羊公路东侧靠近矿区边界处，占地面积 0.0453km²，储煤场占用矿区外的面积为 0.0131km²，场内不设生产系统，仅布置有地磅及地磅房等，均为彩钢结构单层平房，建筑面积约 21800m²。坑下开采的毛煤经自卸卡车运往储煤场临时堆储，然后装车外运，场地周围设防风抑尘网及绿化带，防止煤尘对周围环境的污染。

由于储煤场位于露天采场二采区范围内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，将对储煤场进行全部拆除，且不再建设新的储煤场。

照片 1.3-3 储煤场

4、机修场地

矿区外西北角有机修场地 1 处，占地面积 0.011km²，场地内建筑面积约 1200m²，均为彩钢结构单层平房，场地东部为水泥硬化地面，面积约为 600m²。

照片 1.3-4 机修场地

（五）矿区道路

X614 线乌兰不浪至弓家塔（原壕羊线）属于三级公路，在矿田东部南北向穿过，根据 2023 年 1 月，内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614 线乌兰不浪至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》，将在二采区内排土场顶部新建道路运营便道，之后在现有道路原位恢复，运营便道和恢复道路的标准均与原壕羊线标准相同。

矿区进行采矿活动，场地比较集中，场地内部及各场地间设置了碎石土路，道路总面积为 0.122km²，其中，各场地内部道路面积为 0.091km²，场地外部道路面积为 0.031km²。矿区南部过推猫沟的临时道路处设直径 1.5m 的排洪涵管，使用涵管泄洪，设计由鄂尔多斯市知源水文技术服务有限责任公司编制，准格尔水利局 2021 年 8 月 28 日以“准水发（2021）201 号”文件批复。

照片 1.3-5 矿区道路

六、主要废弃物类型及处置情况

（一）固体废弃物的处置情况

根据《开发利用方案》及矿山生产现状，该露天矿建设、生产过程中产生的固体废弃物主要有剥离物（土、石）、矿山生产危险废弃物、生活垃圾和锅炉灰渣。

矿山前期开采产生的部分排放至矿区内推猫沟东部火烧区范围形成 1340 外排土场，部分排放至矿区外南外排土场及内排至露天采场内，现状矿山已实现全部内排，后期将直接进行内排，根据《开发利用方案》剩余服务年限平均剥采比为 $***\text{m}^3/\text{t}$ ，矿山剩余可采原煤量为 $***$ 万吨，因此，剩余服务年限矿山剥离总量约为 $***$ 万 m^3 ，全部进行内排，形成二采区内排土场，设计排弃标高为 1330m。

生活垃圾（约 80t/a）集中存放于工业场地内定点设置的垃圾箱，然后统一运往当地环保部门指定的垃圾场进行处理，不得随便散倒。

锅炉灰渣（约 329.4t/a）随同剥离物一起运往排土场进行掩埋，部分可用于垫平道路。

（二）危险废弃物的处置情况

根据调查，矿山产生的危险废弃物主要包括废弃机油、废机油桶、废电池、废机滤等，产生量约为 12.84t/a，矿山建设了危废库专门存放危险废弃物，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理。

（三）污（废）水处置情况

根据调查，矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生产、生活废水。

矿坑水主要为地下涌水和降雨径流，经现场调查，矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 $26\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《开发利用方案》，正常降雨径流量： $45.7\text{m}^3/\text{h}$ ，暴雨径流量： $196\text{m}^3/\text{h}$ ，在采场坑底设置半固定泵站，矿坑水经端帮排入地面沉淀水池，用于矿山生产用水。

生活污水量约 $47.13\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中 $\text{BOD}_5=60\sim 150\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}=180\sim 400\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}=120\sim 200\text{mg/L}$ ；通过以下污水处理流程：工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用给水泵，污水可被净化，经过净化后的出水水质为： $\text{BOD}_5\leq 5\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 40\text{mg/L}$ ， $\text{SS}\leq 1\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ，浊度 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，达到生活杂用水水质标准后，用于工业场地的绿化和地面洒水。

白家梁煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表 1.3-10。

表 1.3-10 白家梁煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

分 类	名 称	排放量	处置情况
固体 废弃物	剥离物 (土、石)	剩余排放量 5600 万 m ³	1、矿山前期开采产生的部分排放至矿区内推猫沟东部火烧区范围形成 1340 外排土场，部分排放至矿区外南外排土场及内排至露天采场内。 2、剩余服务年限矿山剥离总量约为 5600 万 m ³ ，全部进行内排，形成二采区内排土场，设计排弃标高为 1330m。
	锅炉灰渣	329.4t/a	1、主要运往排土场进行掩埋； 2、部分用于铺垫道路。
	生活垃圾	80t/a	统一堆放，集中运往垃圾填埋场进行处理。
危险废 弃物	废弃机油、废 机油桶、废电 池、废机滤等	12.84t/a	矿山建设了危废库专门存放危险废弃物，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理。
废 水	矿坑水	矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 26m ³ /d； 正常降雨径流量：45.7m ³ /h； 暴雨径流量：196m ³ /h。	处理达标后，用于生产用水
	生产、生活 废水	47.13m ³ /d	处理达标后，用于场地绿化和地面洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

白家梁煤矿始建于 1992 年，多年来采矿权人及煤矿名称进行过多次变更，2006 年原准旗白家梁煤矿与原凯达煤矿三号井整合并扩区（普查区）而成现今鄂尔多斯市白家梁煤矿。

1、整合前的开采历史

(1) 原白家梁煤矿

原白家梁煤矿 1992~2005 年间开采煤层为 6-2 煤层，开采方式为井工开采，开拓方式为斜井开拓，开采方法采用房柱式开采法、短壁护顶煤采煤法，年生产规模***万 t。原白家梁煤矿主、副和风井坐标为：

主 井 1: X=***, Y=***, Z=***;

副 井 1: X=***, Y=***, Z=***;

风 井 1: X=***, Y=***, Z=***。

开采过程中井巷涌水量约 20m³/d，部分用于井下除尘洒水，部分排入矿区沟谷内。

根据资料显示，原白家梁煤矿工业场地位于矿区中部推猫沟内，后拆除，场址基本已被外排土场掩埋。

（2）原凯达煤矿三号井

原凯达三号井煤矿始建于 1999 年，开采 6-2 煤层，开采方式为井工开采，开采方法采用房柱式开采、短壁护顶煤采煤法，开拓方式为斜井开拓：布置有主斜井、副斜井和回风斜井。主、副和风井坐标为：

主井：X=***，Y=***，Z=***；

副井：X=***，Y=***，Z=***；

风井 2：X=***，Y=***，Z=***。

由于采矿方法落后、煤炭市场不景气加之采矿权人不断变更，矿山的生产规模不断的变化。据资料显示，该矿年生产规模在***万 t 之间。2005 年，该矿停止生产。

原凯达煤矿三号井工业场地、储煤场等均位于矿区中部推猫沟内，已在 2014 到 2015 年间被排土场全部掩埋。

截止 2006 年 5 月 30 日原准旗白家梁煤矿和原凯达煤矿三号井累计生产原煤***万 t，消耗煤炭资源储量***万 t，回采率 49.5%。

2、整合后的开采历史

（1）井工开采

2006 年初，原白家梁煤矿、原凯达三号井煤矿及周边扩区整合形成了鄂尔多斯市白家梁煤矿，整合后的矿区面积***km²，批准开采标高 1240~1215m。设计生产能力***万 t/a。开采方式仍为井工开采。整合后利用原白家梁煤矿工业场地作为矿山生产、生活场地。

2006 年 5 月，矿山重新修建了两条斜井井筒（原白家梁煤矿主井和原凯达煤矿副井）及部分井巷工程等生产设施。2006 年底井筒及部分井巷工程建设完毕。

2007 年初，白家梁煤矿开始了采矿活动，由于资金不到位及煤炭销售不畅，矿山虽一直在生产，但始终未能达到采矿许可的年生产能力 45 万 t。2007 年至 2010 年底，矿山累计生产原煤***万 t，消耗煤炭资源储量***万 t，回采率 75%。

2010 年底，采矿权人决定变更回采工艺，扩大生产规模。随即委托天地科技股份有限公司编制了《鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造（变更回采工艺）初步设计》，设计矿井生产能力***Mt/a，开拓方式采用斜井—立井单水平开拓，采用长壁采煤法、综合机械化回采工艺，全部跨落法管理顶板。按照***万 t/a 井工技改初步设计，该矿采空面积较大、工作布置较困难、煤炭资源回收率低。因此，***万 t/a 整合技改项目一直未开展实施，主、副、

风井及工业场地等其它配套设施均未建设。

（2）变更开采方式

2011 年随着煤炭市场的发展及当地煤炭产业政策的调整，根据自治区煤炭工业局“扩大生产规模、改造采煤工艺、完善生产环节、合理集中生产、提高机械化水平、保持安全生产”的煤炭生产发展指导思想，白家梁煤矿为了提高煤炭资源回收率，申请由井工开采变更为露天开采，同时对采空区残留煤柱进行回收。

2012 年 3 月 30 日，内蒙古自治区煤炭工业局下发《关于鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造方案（变更开采方式）的批复》（内煤局字【2012】110 号），同意白家梁煤矿变更开采方式，由井工开采方式改为露天开采方式，生产规模为***万吨/年。

（3）露天开采（***万吨/年）

2012 年 3 月白家梁煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造初步设计》，设计规模为***万吨/年。内蒙古自治区煤炭工业局 2012 年 6 月下发了《关于鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造初步设计的批复》（内煤局字[2012]255 号）。初步设计确定露天矿以推猫沟为界将矿田分为两个采区进行开采，推猫沟以东为首采区，以西为二采区。拉沟位置选择在首采区南部，工作线近东西向布置，向北推进。设计外排土场选择在矿区境界外南部，设两个外排土场。

之后至 2013 年底矿井完成了井工转露天的技术改造，于 2014 年初正式开始露天开采。

白家梁煤矿在露天开采建设的过程中发现推猫沟东侧无煤区边界与原勘探报告不符，工程施工时将剥离物直接排弃到矿区内的推猫沟内，同时工业场地、储煤场等位置均发生变化，为此于 2015 年 4 月由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计》，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发[2015]116 号”文件批复。设计优化的内容包括：首采区露天开采境界、外排土场、储煤场和工业场地位置的调整。

随后于 2016 年 3 月，又因首采区西北部为居民区，暂时无法与居民达成协议，征地困难，且推进前方存在林地，无法推进，露天开采至此停产。2016 年 12 月，白家梁煤矿再次委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计变更》，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发[2016]374 号”文件批复。变更设计将原设计的首采区调为二采区，暂停剥离，而将原二采区作为首采区，欲从其东部南北向重新拉沟向西推进进行生产，同时对因采区、拉沟位置调整而引起其它方面的变化都进行了相应的变更。

2018 年,原设计外排土场位于光裕煤矿北部,由于光裕煤矿将要进行采空区综合治理,不允许白家梁煤矿继续向南排弃,原二采区剥离坑内排土场不能继续排弃,首采区内排量增加,需要加高内排土场标高。据此,内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司为其编制《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿排土场变更说明书》,变更后首采区内排土场设计排放标高为 1330m。准格尔旗煤炭局 2018 年 8 月下发了《关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿排土场变更的批复》(准煤局发〔2018〕240 号)。

整合后矿山开采初步设计编制及变更情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 《初步设计》编制及变更情况一览表

序号	编制时间	编制单位	名称	批复文号	主要变更内容
1	2012.2	内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司	《鄂尔多斯市白家梁煤矿技术改造(变更开采方式)初步设计》	内煤局字[2012]255 号	地下开采转为露天开采
2	2015.4		《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计》	鄂煤局发[2015]116	1、开采境界、外排土场变化 2、工业场地、储煤场等位置发生变化
3	2016.12		《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿优化初步设计变更》	鄂煤局发[2016]374	原首采区变更为二采区
4	2018.8		《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿排土场变更说明书》	准煤局发[2018]240	首采区内排土场设计排放标高变更为 1330m

(4) 露天开采(生产规模扩大为***万吨/年)

2022 年 7 月《内蒙古自治区能源局关于内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿核定生产能力的复函》(内能煤运函[2022]924 号,矿山生产能力增至***万吨/年。内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司与 2023 年 2 月提交了《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》(***Mt/a),矿山目前正在进行扩大生产规模等变更的相关手续。

3、采空区状况

(1) 原白家梁煤矿(1992~2005 年)

原白家梁煤矿开采 6-2 煤层在矿区中部形成***km²的采空区,采空高度 4.2~4.9m。

(2) 原凯达煤矿三号井(1999~2006 年)

整合前原凯达三号井井工开采 6-2 号煤层在矿区西部留下面积为***km²的采空区,采空区高度 4.20~4.90m。

(3) 整合后的白家梁煤矿(2007~2010年)

整合后的白家梁煤矿井工开采 6-2 煤层在矿区西部新增***km²的采空区,采空区高度 1.50m。

现状采空区已全部露采揭露,煤矿井工开采时期遗留的采空区分布范围详见图 1.4-1。

图 1.4-1 采空区分布范围示意图

二、矿山开采现状

根据现场调查,现状首采区已开采完成,已开采至二采区中部,矿山形成露天采场、排土场(已治理验收排土场、首采区内排土场、二采区内排土场)和工业场地(行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地)、临时表土堆放场以及矿区道路(见图 1.4-2)。

图 1.4-2 矿区现状各工程单元分布示意图

（一）现状露天采场

现状露天采场面积为 1.1025km²，开采最低标高为 1235m，深度约 115m。采场西侧与内排土场衔接，南北两侧为矿区边界。东侧形成 8 个剥采台阶，北侧形成 4 个台阶，台阶高度为 10-20m，坡面角 70°左右（见照片 1.4-1-1.4-2）；西侧为排土场边坡，形成 3-4 个排放台阶，西北部正在排放的台阶高度为 20m，西南部原排土台阶高度为 10m，坡面角约 35°左右，采场底部未见积水。

照片 1.4-1 现状露天采场东部

照片 1.4-2 现状露天采场

（二）排土场

1、已治理验收排土场

2018-2021 年间，矿山对前期形成的 1340 外排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收，验收总面积为 0.8553km²（具体描述见第六章第二节矿山地质环境治理及土地复垦情况）。矿山已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占验收区面积为 0.026km²；二采区内排土场设计标高为 1330m，现状压占已验收排土场东北部边坡，面积为 0.0073km²；剩余治理验收排土场面积为 0.822km²。

照片 1.4-3 已治理验收排土场

照片 1.4-4 已验收的 1340m 标高排土场顶部平台（资料照片）

照片 1.4-5 已验收的内排土场边坡（资料照片）

照片 1.4-6 已验收的外排土场平台（资料照片）

照片 1.4-7 已验收的外排土场边坡（资料照片）

2、首采区内排土场西部

首采区已完成开采并完成内排，正在进行矿山地质环境治理及土地复垦工程，矿山已在内排土场顶部建设了行政生活区，减去重叠面积后首采区内排土场西部面积为 0.82km²，

根据原设计，首采区内排土场最终排弃标高为 1330m，已达到设计要求，最终排土场北部、南部高出地表，形成边坡高度为 5~80m，边坡形成 1~4 个台阶，台阶高度为 15~20m，形成的平台标高为 1330m、1310m、1290m、1270m，台阶坡面角度为 30°，最终边坡角度为 25°左右，其中南部部分区域台阶坡面角度约为 35°左右。根据调查，首采区内排土场部分边坡排放至矿区范围外，面积约为 0.176km²，采矿权人正在对首采区内排土场西部进行治理工程，已利用剥离的表土完成覆土工程，并在排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m，边坡设置沙柳网格护坡。

照片 1.4-8 首采区内排土场顶部

照片 1.4-9 首采区内排土场西部边坡

照片 1.4-8 首采区内排土场南部边坡

3、二采区内排土场

现状二采区内排土场面积为 0.459km²，已达到设计排放标高 1330m，二采区内排土西部为推猫沟，形成边坡高度为 80m，分 4 个台阶，台阶高度为 20m，宽度为 10m，台阶坡面角为 33°，最终边坡角度为 25°。根据便开采边治理的原则，采矿权人已对排土场进行了覆土工程，覆土厚度 1.5~2m，并在排土场边坡顶部、平台外侧修建挡水围堰。

照片 1.4-9 二采区内排土场

照片 1.4-10 二采区内排土场

（三）临时表土堆放场

临时表土堆放场位于二采区内排土场顶部平台上，面积为 0.0083km²，堆放高度为 3~7m，边坡角度为 30°，堆放表土量约为 21500m³（见照片 1.4-10）。

（四）工业场地

该露天矿工业场地分散布置，包括行政生活区、储煤场、外包基地、机修场地四部分，各场地现状均已建成，场地总占地面积为 0.08815km²，详细描述见矿山总平面布置。

（五）矿区道路

X614 线乌兰不浪至弓家塔（原壕羊线）属于三级公路，在矿田东部南北向穿过，矿区进行采矿活动，场地比较集中，场地内部及各场地间设置了碎石土路，道路总面积为

0.122km²，其中，各场地内部道路面积为 0.091km²，场地外部道路面积为 0.031km²。矿区南部过推猫沟的临时道路处设直径 1.5m 的排洪涵管，使用涵管泄洪，设计由鄂尔多斯市知源水文技术服务有限责任公司编制，准格尔水利局 2021 年 8 月 28 日以“准水发〔2021〕201 号”文件批复。

照片 1.4-11 矿区道路

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区气候类型属于中温带干旱半干旱大陆性季风气候，基本特征是太阳辐射强烈，日照丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。多年平均降水量 310.3mm，年最大降水量 562.0mm（1964 年），年最小降水量 141.9mm（1980 年），多年平均汛期（7—9 月份）占全年降水量的 71.2%。其降水特点为年际变化大，年内降雨分配不均，冬春季降水稀少，夏秋季降水集中，降水多以暴雨形式出现，特点是历时短、强度大、洪峰流量大、灾害性强。多年平均 24h 最大降水量 57mm，10 年一遇 24 小时最大暴雨为 110.58mm，20 年一遇 24 小时最大暴雨为 145.35mm。地区最高气温可达 40.2℃，最低气温达 -34.5℃，年平均气温 6.1℃。春季多风，风向主要受季节的影响，夏季多为偏南和偏东风，冬春两季多为西北风。年平均大风天可达 25 天，最大风速 24m/s，年平均风速 3.2 m/s。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3001℃；多年平均蒸发量 2161.3mm，为降雨量的 5 倍；年日照时数为 3021h；区内无霜期平均 134 天；初霜日为每年的 9 月 30 日左右。冰冻期从每年的 11 月中下旬至翌年的 4 月上旬，最大冻土深度 1.5m。

二、水文

矿区位于东胜煤田东南部，区域性分水岭——“东胜梁”以南，沟谷发育，中西部为推猫沟，东部为敖包沟。两沟谷旱季无水，仅在丰雨季节可形成短暂的洪流，且历时短暂。洪流由北向南汇入川掌沟（川掌沟流量 107.3~224.0L/s），后经沙梁川、孤山川注入黄河。

三、地形地貌

1、地形

矿区位于鄂尔多斯高原东北部，地形总体趋势是北西高、南东低，最高点位于矿区东部边界 5 号拐点附近，海拔标高 1384.00m；最低点位于矿区西南部推猫沟一带，海拔标高 1231m，最大相对高差 153m。区内一般海拔标高 1275~1345m，相对高差 60m 左右。

2、地貌

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

（1）低山丘陵（I）

分布于矿区大部分地区，被枝状沟谷所切割，形成了沟壑纵横、崩梁散布、支离破碎的高原侵蚀性丘陵特点。丘顶呈浑圆状，边坡较缓，天然坡角一般小于 20° ，地表植被发育一般。丘顶及边坡多被第四系黄土所覆盖，丘顶厚度一般小于 5m，梁坡尤其坡角部位较厚，最厚可达 30m。

(2) 沟谷 (II)

矿区内地形切割较强烈，沟谷纵横交错，规模不等，切割深度不一，一般切割深度小于 10m，较大的冲沟深度可达 15~20m。区内发育的较大的沟谷为位于矿区中西部的推猫沟和东部的敖包沟。两沟均沿南北向发育，其主沟断面多呈“U”型，两侧支沟断面多呈“V”型。主沟宽 40m~80m，沟岸高差 60m~100m；小支沟宽度多在 5m~20m 之间，沟深 10~30m。主沟及大的冲沟两侧岸坡出露有侏罗系砂岩、砂质泥岩和新近系泥岩，沟谷底部可见第四系冲洪积砂及砂砾石。

照片 2.1-1 矿区地貌

四、土壤

矿区土壤类型主要为黄绵土，其他土壤类型有栗钙土和草甸土，由于长期强烈的水蚀和风蚀作用，部分区域的黄绵土有风积砂的覆盖，呈现较严重的沙化现象。梁崩顶多为粗骨性栗钙土，坡中下部多为侵蚀形成的黄绵土，草甸土主要分布在洼地、沟道和北阴台地。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，土壤 PH 值在 7.0-7.5 左右，呈偏碱性，土壤厚度为 2-2.5m。



照片 2.1-2 矿区土壤

五、植被

白家梁煤矿矿区植被是以旱生植物为主，进一步细分为自然植被和人工植被。

自然植被代表有达乌里胡枝子、沙打旺、百里香和沙蒿。由于受非地带性生态环境条件的影响，区内还发育着部分沙地植被，代表有山杏、柠条、旱柳。

人工植被包括人工林和农作物，人工林代表植被有杨树、沙柳等，林地郁闭度 27.76%；农作物有糜子、黍子、玉米等。

矿区内植被类型见照片 2.1-3。



照片 2.1-3 矿区植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地质

东胜煤田是以三叠系上统延长组为沉积基底的侏罗纪早、中期沉积含煤建造，主要含煤地层为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）。上覆地层有侏罗系中统直罗组（ J_2Zh ）、安定组（ J_2a ）；上侏罗—下白垩统志丹群（ J_3-K_1zh ）；第三系上新统（ N_2 ）；第四系上更新统马兰组（ Q_3m ），第四系全新统（ Q_4 ）。其区域地层特征详见表 2.2-1。

表 2.2-1 东胜煤田区域地层表

系	统	代号	厚度 (M) 最小~最大	岩 性
第四系	全新统	Q _h	0~25.0	为湖相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	Q _m	0~40	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于老地层之上。
第三系	上新统	N ₂	0~100	上部为红色、土黄色及其胶结疏松的砂岩。下部为灰黄、棕红、黄绿色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于老地层之上。
上侏罗—下白垩统	志丹群	J ₃ ~K _{1zh} ²	40~230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩。泥岩砂岩常互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层黄色中粗砂岩，含砾，呈厚层状。
		J ₃ ~K _{1zh} ¹	30~80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型斜层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	J _{2a}	10~80	浅灰、灰绿、黄紫、褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。
		J _{2z}	1~278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩组成。下部夹薄煤层或油页岩，含 1 号煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	中下统	J _{1-2y}	78~247	灰—灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤。含煤 2、3、4、5、6、7 号煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	J _{1f}	110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩夹砂岩。下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层，底部为浅黄色砾岩。下伏地层呈平行不整合接触。
三叠系	上统	T _{3y}	35~312	由黄、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。
	中统	T _{2er}	87~367	以灰黄色含砂砾岩、砾岩、紫色泥岩、粉砂岩为主。

(二) 矿区地质

白家梁煤矿位于东胜煤田南部边缘准格尔召—新庙矿区。根据地表出露及钻孔揭露，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组 (T_{3y})，侏罗系下统富县组 (J_{1f})，侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})，新近系上新统 (N₂) 及第四系上更新统~全新统 (Q_{m-h})。现分述如下：

1、三叠系上统延长组 (T_{3y})

矿区内未出露，为本区煤系地层沉积基底，岩性为黄、灰绿色中粗粒砂岩夹紫红色砂

质泥岩，可见大型槽状交错层理。据区域地层资料，地层厚度 35~312m。

2、侏罗系下统富县组 (J_1f)

区内无出露，据区域性资料，岩性主要为浅灰绿色细粒砂岩，粉砂岩、泥岩、砂质泥岩、粗粒砂岩以及紫褐、紫红色中粒砂岩，成分以石英为主，长石次之。地层厚度为 42.61m。与下伏地层呈平行不整合接触。

3、侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}y$)

出露于矿区推猫沟及各冲沟两侧，岩性主要为灰白色中~细粒砂岩、灰色~深灰色粉砂岩和砂质泥岩。为矿区含煤地层，见煤 3~5 层，可采煤层仅一层，即 6-2 煤层。在 6-2 煤层上部，发现有煤线分布，但均不可采。该组地层厚度 139m 左右，与下伏地层呈平行不整合接触。

根据岩性组合及特征，该组地层可划分为三个岩段，矿区范围内第三岩段已被剥蚀殆尽，第二岩段上部遭受剥蚀，仅残存第二岩段下部及第一岩段。两岩段岩性特征如下：

第一岩段 ($J_{1-2}y^1$)：地表各支沟两侧广泛出露，从延安组底界至 5 煤层顶板砂岩底界。岩性底部以灰白色含砾石英砂岩为主，局部为砾岩，砾石成份为石英，填隙物为高岭土或泥质；上部为一套浅灰~灰白色细砂岩、少量中粒砂岩，灰色至深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及 4、6 号煤层。据钻孔揭露地层厚度为 93.43m。与下伏富县组呈整合接触。

第二岩段 ($J_{1-2}y^2$)：位于延安组中部，岩段界线从 5 煤层顶板砂岩至 3 煤层顶板砂岩底界。该岩段上部遭受剥蚀，下部岩性为浅灰色细砂岩、浅灰色、灰色泥岩、粉砂质泥岩夹粉砂岩、薄层粗砂岩及 4 号煤层。据钻孔揭露地层厚度为 45.86m。与下伏第一岩段呈整合接触。

4、新近系上新统 (N_2)

该组地层在区内局部分布，主要分布于地形较高的梁坡地带。岩性组合为一套暗红色、褐红色亚粘土，含丰富的呈层状发育的钙质结核，半胶结状。由于沉积后期风化剥蚀的作用，厚度变化较大，为 0~32.90m。与下伏地层呈角度不整合接触。

5、第四系上更新统~全新统 (Q_{m-h})

区内广泛分布。岩性多为浅黄色砂土，局部为风积砂。地层厚度一般 0~30m。不整合于一切老地层之上。

6、第四系全新统 (Q_h^{al+pl})

主要分布于矿区推猫沟内，岩性为冲洪积砂土、砂砾石，地层厚度一般 0~10m。不整合于一切老地层之上。

（三）岩浆岩

区内未见岩浆岩出露。

二、地质构造

（一）区域地质构造

东胜煤田大地构造单元属华北地台，鄂尔多斯台向斜的东北缘，总的构造特征为一走向近南北、倾向西的单斜构造，岩层倾角一般在 5° 左右。仅在次级构造背向斜的两翼及断层的附近倾角变化较大，局部可达 16° 左右。单斜构造的两端翘起，构造轮廓如耳状。

（二）矿区地质构造

白家梁煤矿位于东胜煤田的东南部边缘，其总体构造形态与东胜煤田区域构造形态基本一致。矿区地层及煤层产状较平缓，倾角一般在 3° 左右，未见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。

（三）区域地壳稳定性

本区位于鄂尔多斯台向斜东北缘，鄂尔多斯台向斜被认为是中国现存最完整、最稳定的构造单元。根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），矿区所在地准格尔旗纳日松镇，地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，地震设防烈度为 VI 度。说明区域地壳运动处于相对稳定状态。

三、水文地质条件

（一）区域水文地质特征

东胜煤田位于鄂尔多斯高原东北部，区内沿泊江海子~东胜区~潮脑梁一带地形较高，呈东西向延伸，海拔标高 1400~1500m，构成区域性地表分水岭，俗称“东胜梁”。在其南北两侧河川、沟谷纵横分布，南侧主要有乌兰木伦河、勃牛川等，其地表径流均通过这些沟谷向东南方向流出区外；北侧主要有西柳河、罕台川、哈什拉川等，其地表径流均通过这些沟谷向北流出区外。所有这些河川、沟谷均属黄河水系，枯水季节大部分干涸，仅少数有常年性地表径流，丰雨季节暴雨过后可汇成洪流，水量大，历时短促。

东胜煤田总体构造形态为一向南西倾斜的单斜，岩层倾角平缓，构造简单。煤田内水库与湖泊零星分布，大小不等，储水量大部分在 1 万立方米以下，最大的湖泊是煤田南部的红碱淖，储水量 5~6 亿立方米。

1、区域水文地质特征：东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。根据地下水赋存条件的不同，将区域含水岩组划分为两大类：

即新生界第四系（Q）松散岩类孔隙潜水含水岩组和中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组。各含水岩组的水文地质特征见表 2.2-2。

2、区域地下水的补给、迳流与排泄：煤田内地下水的补给来源主要为大气降水，其次为地表水，在煤田深部亦接受侧向迳流的补给。由于区内地表水体不发育，地下水的迳流条件较差，大气降水成为区域地下水的主要补给来源。第四系潜水直接接受大气降水及地表水的渗入补给，其承压水在深部则以接受侧向迳流补给为主。

第四系潜水的迳流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，分别向南北两个方向迳流进而排泄出区外；该区的蒸发量一般为 2108.2mm，因此，强烈的蒸发亦是第四系潜水排泄的重要途径。碎屑岩类含水层的迳流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即西南方向迳流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄；在地形变化较小的地段则以侧向迳流的方式排泄出区外。

表 2.2-2 区域水文地质特征表

含水岩组	地层	厚度（m）	岩性	单位涌水量 q（l/s-m）	水化学类型	矿化度 （g/l）
松散岩类孔隙潜水含水岩组	第四系（Q）	0~36.19	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙	0.00061-0.5787	HCO ₃ —Ca HCO ₃ —Ca.Mg	0.207-0.38
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组	志丹群（K ₁ zh）	0~500	含砾砂岩与砾岩，夹砂岩及泥岩	0.0078-2.171	HCO ₃ —K+Na HCO ₃ —Ca.Mg	0.249-0.30
	侏罗系中统（J ₂ ）	0~358	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及泥岩，含煤线	0.000437-0.0274	CLHCO ₃ —K·Na	0.714-0.95
	侏罗系中下统延安组（J ₁₋₂ y）	133.28~279.18	为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6、7 六个煤组	0.00027-0.026	HCO ₃ Cl—K+Na	0.10-1.754
	三叠系上统延长组（T ₃ y）	0~78.75	中粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩、粉砂岩	0.000308-0.253	Cl—K+Na HCO ₃ ·Cl·SO ₄ —Na a	0.66-1.415

（二）矿区水文地质特征

1、地下水类型及特征

根据区内地下水含水介质及赋存条件，将含水岩组划分为两大类，即松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

岩性以冲洪积砂及砂砾石、细砂为主。含水层厚度 2~4m。单位涌水量 0.00061~0.5787L/s·m，矿化度 0.207~0.38g/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca.Mg}$ 型水。

该含水岩组含孔隙潜水，且主要接受贫乏的大气降水补给，富水性弱。

(2) 基岩裂隙含水层

1) 侏罗系延安组含水岩组

含水层岩性为胶结较差的各粒级砂岩，据钻孔抽水资料，水位埋深 31.81m~86.06m，水位标高 1196.35m~1237.33m。单位涌水量 $q=0.000354\sim0.00546\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。渗透系数 $K=0.00296\sim0.0419\text{m/d}$ ，富水性弱。水化学类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\sim\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 0.29~0.86g/L。该含水岩组含裂隙潜水~承压水，富水性弱。

2) 三叠系延长组含水岩组

含水岩组位于 6 号煤层以下，含水层岩性主要为灰绿色中~粗粒砂岩，夹砂质泥岩和泥岩，单位涌水量 $q=0.00071\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。渗透系数 $K=0.0238\text{m/d}$ ，水位标高 1228.30m。该含水岩组含裂隙承压水，富水性弱。

2、地下水的补给、迳流及排泄条件

(1) 松散岩类孔隙水

矿区松散岩类孔隙潜水主要接受大气降水和区外地下水的侧向径流补给；地下水由北向南径流，径流条件较差；以侧向径流方式排泄至区外或排入黄河。

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要通过节理、裂隙接受大气降水的补给，同时接受邻区地下水的侧向补给。该区地下水沿地层由东北向西南径流，地下水主要以侧向迳流方式排泄至区外。

3、矿床充水因素分析

矿坑水主要为地下涌水和降雨径流，经现场调查，矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 $26\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《开发利用方案》，正常降雨径流量： $45.7\text{m}^3/\text{h}$ ，暴雨径流量： $196\text{m}^3/\text{h}$ 。

4、矿区水文地质类型

综上所述，依据矿区水文地质条件，按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021）确定矿区水文地质勘探类型为第一~第二类第一型，即以孔隙~裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

5、地下水开采利用现状

目前矿区及附近无供水水源地，区内居民主要以旱井储存雨水作为供水水源，少数以

沟谷井作为生活水源，供水水源贫乏。

露天矿生活用水量 $59.58\text{m}^3/\text{d}$ ，由内蒙科源水务有限公司从羊市塔纳林庙水源地通过加压泵站提供。矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 $26\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《开发利用方案》，正常降雨径流量： $45.7\text{m}^3/\text{h}$ ，暴雨径流量： $196\text{m}^3/\text{h}$ ，矿山正常生产用水量 $194.22\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑水量较小，矿山用水主要由内蒙科源水务有限公司从羊市塔纳林庙水源地通过加压泵站提供。

四、工程地质条件

（一）岩土体类型及特征

1、岩土体类型

根据矿区地层岩性、岩土体结构类型、岩石物理力学性质及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为较软岩～较硬岩、次生黄土和砂土三种类型。

（1）较软岩～较硬岩

主要由三叠系上统延长组 (T_{3y})，侏罗系下统富县组 (J_{1f})，侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 和新近系上新统 (N_2) 组成。

（2）次生黄土

为第四系上更新统～全新统 (Q_{m-h})。

（3）砂土

为第四系全新统冲洪积物 (Q_h^{al+pl})。

2、岩土体工程地质特征

（1）较软岩～较硬岩

岩性为砂岩、砂质泥岩、泥岩，节理裂隙不甚发育，岩层稳固性一般。细粒砂岩抗压强度 $16.2\sim 26.7\text{MPa}$ ，中粒砂岩 $7.7\sim 31.8\text{MPa}$ ，泥岩类抗压强度不高，一般在 $3.9\sim 26.8\text{MPa}$ ，软化系数 $0.44\sim 0.56$ ，粉砂岩抗压强度 $22.6\sim 35.0\text{MPa}$ ，强度相对高，稳定性好。其工程地质条件较差。

（2）次生黄土

广泛分布于矿区内，岩性为浅黄色、黄褐色粉砂、粉土。柱状节理发育，吸水易软化，具湿陷性，地基承载力特征值 $120\sim 140\text{Kpa}$ ，工程地质条件较差。

（3）砂土

分布于矿区沟谷底部，岩性为第四系冲洪积砂土，松散～稍密，承载力特征值 $160\sim$

180Kpa。工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性以砂岩、砂质泥岩为主，其中粉砂岩力学强度较高，抗压强度一般在 30～40Mpa 之间；泥岩、中粒砂岩及细砂岩力学强度较低，抗压强度一般小于 30Mpa，遇水易膨胀、崩解。各向异性强度较高的粉砂岩与强度较低的泥岩呈互层状产出，分布于整个矿区。

2、节理裂隙与断裂带分布

矿区构造简单，地层平缓，倾角小于 3°，区内节理裂隙不发育。

3、煤层顶底板岩石质量和稳定性

煤层顶、底板多为层状碎屑岩类，岩石 RQD 值多在 75%左右，岩石质量属中等，煤层顶、底板岩石强度变化大，各向异性，抗压强度低，稳固性差。

（三）矿区工程地质勘探类型

综上所述，根据矿区岩土体类型及特征，确定矿区工程地质勘探类型为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

（四）影响露天矿采场边坡稳定的因素及边坡稳定性

1、影响露天矿采场边坡稳定的因素

（1）不同成因和类型的结构面（层理层面，软弱夹层，节理，断层等）与边坡的临空面相互位置关系，会弱化边坡岩体的力学性质，从而会降低边坡的稳定性；

（2）露天矿的采动作用会破坏边坡岩体的完整性，产生位移、裂隙，对边坡的稳定性影响较大；

（3）大气降水，尤其雨季集中的强降雨，通过裂隙渗入边坡岩体、降低岩体强度和岩体的摩擦力，导致边坡失衡。

2、采场边坡稳定

根据《开发利用方案》，采场边坡稳定计算如下：

（1）计算方法

1) 滑坡模式

计算的边坡主要由表土、软岩和煤层构成。根据岩性组合特征，岩层产状，假想构造分布情况及采矿边坡形成的条件，确定未来边坡滑动模式主要是切割岩层产生的圆弧滑动。滑动模式见图 2-1 所示。

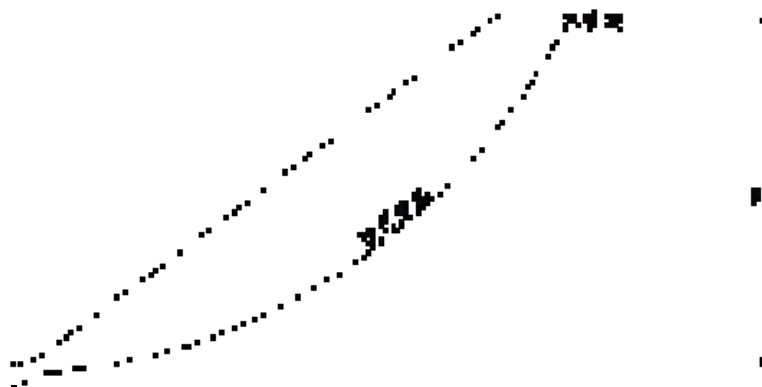


图 2-1 边坡滑动模式示意图

2) 计算方法

根据地质报告，该矿地层内含水量较小，含水层主要是第四系和基岩裂隙含水层，其富水性弱，易于疏干；地下水具微承压性，但也易于疏干，所以不需考虑来自此地层内潜水对滑坡体产生的水力推压力矩和水力浮托力，计算方法选用简化毕肖普(Bishop)法。

计算方法选用简化毕肖普(Bishop)法。

简化毕肖普(Bishop)法

简化毕肖普法是计算单一圆弧型破坏最为常用和有效的方法。数学模型如下：

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c + \sigma_i \tan \phi}{1 + \frac{r_i^2}{2l_i^2} \tan^2 \phi} \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{1 + \frac{r_i^2}{2l_i^2} \tan^2 \phi} \right]}$$

式中：— 圆弧型破坏面的安全系数；

— 圆弧型破坏面的半径；

— 圆弧型破坏面的圆心角；

— 圆弧型破坏面的圆心到破坏面中点的距离；

必须满足条件：

$$\text{① } \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c + \sigma_i \tan \phi}{1 + \frac{r_i^2}{2l_i^2} \tan^2 \phi} \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{1 + \frac{r_i^2}{2l_i^2} \tan^2 \phi} \right]} \geq 1$$

$$\text{② } \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c + \sigma_i \tan \phi}{1 + \frac{r_i^2}{2l_i^2} \tan^2 \phi} \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{1 + \frac{r_i^2}{2l_i^2} \tan^2 \phi} \right]} \geq 1$$

式中：— 稳定系数；

- ——瞬时粘结力；
- 岩石容重；
- ——条块高度；
- ——水容重；
- ——水位高；
- ——瞬时内摩擦角；
- ——条块宽度；
- ——条块底面倾角；
- ——张裂隙水的水平作用力；
- 有效正压力。

3) 求最危险滑落面方法

求最危险滑落面，也是求稳定系数最小值，其方法是连续变换张裂缝的位置和变换圆心（即圆弧半径），求出一系列滑落面及相应的稳定系数，从中找出接近最小值的某种规律，从而“接近最小值”，便以此定为该剖面（对应边帮体高度和边帮角）的稳定系数。

(2) 采场边帮地层抗剪强度有关指标的选取

根据储量核实报告提供的岩石力学指标如下：

边帮岩体抗剪强度，一般情况要小于岩块抗剪强度，用减弱系数来表示。岩体中的结构面抗剪强度要比非结构面位置减小许多，煤矿沉积岩层不同于火成岩的金属矿山等非煤矿地层，煤矿的岩层构造结构面从大到小为：大到断层，一般为层理面，小到节理、裂隙等。

抗剪强度中有两项主要指标，其中“凝聚力”指标受影响极大，以减弱系数表示。

岩层、煤层凝聚力减弱系数取值如下：

①对于长期暴露，3年（3冬冻胀、3夏充水矿化、充填、震动、应力释放）以上的边坡岩体，断裂和节理裂隙发育区，减弱系数取值为0.045。

表 2.2-3 边坡稳定计算参数表

岩性	指标	容重 γ (t/m^3)	凝聚力 C (Mpa)	内摩擦角 Φ (°)
黄土		1.95	0.045	29.5
泥岩		2.44	1.275	30.0
砂质泥岩		2.45	2.256	30.0
细砂岩		2.45	3.237	32.0
中砂岩		2.27	2.452	35.5
粗砂岩		2.24	1.760	37.0
含砾粗砂岩		2.26	3.924	38.0
煤		1.34	2.251	36.0

②对于刚刚揭露的工作帮台阶，存在半年左右（未经冬夏），考虑原来在地层中受风化影响的上部岩层（20m 范围内），减弱系数取值为 0.2；考虑原来赋存深部非风化带，减弱系数取值为 0.3。

（3）采场边坡稳定分析计算

本次设计分析中，边坡轮廓是直线，在实际生产过程中，应根据实际情况进行验算和检验。设计计算在什么角度的边坡条件下，端帮和非工作帮的稳定系数。其计算方法为 Bishop 法。

根据计算分析可知：在东帮最大深度 150m 时，最终边坡角 39°，稳定系数 1.23。

（四）影响排土场边坡稳定性的主要因素及边坡稳定性

1、影响排土场边坡稳定的因素

- （1）排土工艺和排弃高度；
- （2）排弃物的物理力学性质；
- （3）排土场基底的强度及倾斜度；
- （4）大气降水和冰雪融化会渗入排土场，使排弃物软化，产生静水和渗流水压力，引起滑坡。

上述多种因素以及其它外在因素均不同程度地制约边坡的稳定。

2、排土场边坡稳定性

排土场的排弃物料为粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩及第四系黄土等混合物料，其抗剪强度指标为各物均值。其理论值为内摩擦角 29.36° ，凝聚力 67kPa，松散系数 1.15，天然密度 2.10t/m^3 。

排土场基底为第四系黄土，参考相似矿山资料，其内摩擦角 26° ，粘聚力 30kPa，容重 1.86t/m^3 。

排土场由土沙和岩石混合物料排弃而成，排弃的土沙、岩石在台阶上分层不明显，松散体又经压实产生再生凝聚力，滑坡模式也是上部垂直裂缝，下部呈圆弧面。

由于排土场条件与采场相似，故亦采用 Bishop 法。

计算时考虑外排土场边坡内部有一定的地下水。排土场最终边坡角度取 20° ，设计以此为据，见表 2.2-4。

表 2.2-4 排土场边坡稳定性分析

	排弃高度 (m)	最终边坡角(度)	稳定系数
外排土场	60	20	1.32

内排土场排高设计为 140m。按照外排土场计算最终边坡角度方法，计算得当内排土场的最终边坡角为 20° 时 $F_s \geq 1.20$ ，为 1.223，内排土场的最终边坡角为 20° 。

五、煤层地质特征

白家梁煤矿含煤地层为侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}y$)，地层总厚度 139.29m，含煤 5 层，具有工业开采价值的煤层仅有 1 层，即 6-2 煤层，其余煤层厚度小于 0.65m，均不可采。

6-2 煤层为大部可采的较稳定煤层，赋存于侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}y$)，总体倾向西南，倾角 $1 \sim 3^{\circ}$ ，煤层赋存深度 8.30~106.00m，平均埋深 67.72m。赋存标高 1240~1230m。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩和细粒砂岩，底板岩性为泥岩和粗粒砂岩。煤层可采厚度 3.40~5.20m，平均厚度 4.43m；煤层结构简单，西北部一般有一层夹矸，东南部一般两层夹矸，夹矸岩性为泥岩，累计厚度 0.05m~0.60m，平均 0.32m。6-2 煤层对比可靠，为较稳定煤层。煤层特征见表 2.2-5。

表 2.2-5 白家梁煤矿 6-2 号煤层特征表

煤层 编号	煤层厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	利用厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	煤层埋深(m) 最小-最大平均	煤层 结构	可采 程度	稳定 程度
6-2	<u>4.00-5.25</u> 4.77(9)	<u>3.40-5.20</u> 4.43(9)	<u>8.30-106.00</u> 67.72	简单	大部可采	较稳定

第三节 矿区社会经济概况

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

准格尔旗具有集众多资源于一身的特有优势，且是距环渤海经济圈距离最近的资源富集区。从“八五”开始，国家先后投入近 200 亿元巨资，开发建设了世界一流水平的黑岱沟露天煤矿，原煤产量达到 20.0Mt/a；地、企合建的典范工程黄河万家寨水利枢纽，装机容量 1080MW；国内一流水准的火力发电厂国华准电项目，装机容量 660MW。在国家重点工程的强劲拉动下，准格尔旗经济得到了迅猛发展，初步形成了集煤炭开采、发电、高载能、煤化工、建材、农畜产品深加工于一体的具有鲜明地区特色的工业体系。

根据《准格尔旗 2021 年国民经济和社会发展统计公报》，2021 年末全旗户籍总人口 33.47 万人，比上年末增加 0.1 万人。其中，城镇人口 7.08 万人，乡村人口 26.39 万人。全年出生人口 0.28 万人，死亡人口 0.21 万人。2021 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1070.9 亿元，在自治区率先建成“千亿实力旗区”，按可比价计算，比上年增长 4.7%。

2021 年全旗抽样调查资料显示，全旗全体居民人均可支配收入 44614 元，增长 7.7%。城镇常住居民人均可支配收入 54925 元，增长 6.9%；农村常住居民人均可支配收入 22892 元，增长 9.3%。全旗全体居民人均消费性支出 29629 元，增长 16.3%。城镇常住居民人均消费性支出 34973 元，增长 15.3%；农村常住居民人均消费性支出 17830 元，增长 17.0%。

纳日松镇位于准格尔旗西南部，东与沙圪堵镇毗邻，南与陕西省府谷县庙沟门镇和大昌汗乡接壤，西与伊金霍洛旗新庙镇搭界，北与暖水乡相连。全镇总面积 838 平方公里，辖 19 个行政村、201 个自然村，有户籍人口 9030 户 24511 人，常住人口 4672 户 12866 人，流动人口 2.7 万人。全镇耕地面积 7.32 万亩、水浇地面积 0.8 万亩、粮食播种面积 3.31 万亩、草地面积 86.711 万亩，人均耕地面积 5.69 亩，农业总产值 1.86 亿元，全镇财政收入 46.65 亿元。

第四节 土地利用现状

白家梁煤矿矿山地质环境影响评估范围为矿区范围（面积为***km²）、首采区内排土场位于矿区外的范围（面积为 0.176km²），二采区内排土场位于矿区外的范围（面积为 0.0212km²），储煤场位于矿区外的范围（面积为 0.0131km²），矿区道路位于矿区外的范围（面积为 0.031km²）以及位于矿区外的矿区南部外排土场范围（面积为 0.2208km²）、

外包基地范围（面积为 0.0154km^2 ）和机修场地范围（面积为 0.011km^2 ），共计 4.0915km^2 。根据准格尔旗第三次土地利用现状调查成果，评估区内土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，土地权属为准格尔旗纳日松镇松树塬村的集体土地。地类和土地权属统计见表 2.4-1。

据准格尔旗自然资源局核实，矿区范围内无基本农田分布。

表 2.4-1 土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		矿区范围内面积 (km^2)	矿区范围外面积 (km^2)	合计面积(km^2)	占评估区面积的比例 (%)	权属
编码	名称	编码	名称					
01	耕地	0103	旱地	***	***	***	***	准格尔旗纳日松镇松树塬村的集体土地
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	
		0305	灌木林地	***	***	***	***	
		0307	其他林地	***	***	***	***	
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***	***	
		0404	其它草地	***	***	***	***	
05	商服用地	05H1	商业服务业设施	***	***	***	***	
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***	***	***	***	
		0602	采矿用地	***	***	***	***	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***	***	
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***	
		1006	农村道路	***	***	***	***	
合计 (km^2)				***	***	***	***	

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，白家梁煤矿矿区范围内无水利、电力、旅游景点和其它主要建筑设施。地表工程设施主要有：矿区地面工程及从矿区东部南北向通过的壕羊公路。

1、矿区地面工程

依据原设计、开发利用方案及矿山治理验收情况，白家梁煤矿总平面布置主要由露天采场、排土场（已治理验收排土场、首采区内排土场、二采区内排土场）和工业场地（行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地）以及矿区道路组成，见图2.5-1。

2、公路

X614线乌兰不浪至弓家塔（原壕羊线）属于三级公路，在矿田东部南北向穿过，根据

2023年1月，内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614线乌兰不浪至弓家塔K113+340-K114+660段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》，将在二采区内排土场顶部新建道路运营便道，之后在现有道路原位恢复，运营便道和恢复道路的标准均与原壕羊线标准相同（见图1.3-2）。

3、评估区周边其他工程设施

评估区西部紧邻本矿有储煤场 1 处，生活区 2 处，分别为准格尔旗占权煤炭有限责任公司储煤场，神州煤矿生活区和纳林庙煤矿生活区，各场地界线明确，无其他纠纷。

图2.5-1 现状矿业活动示意图

二、矿区内村庄分布情况

据已有资料，白家梁煤矿矿区范围内原有村民 26 户，人口 95 人，居民主要以种植业为生，现场调查时，矿区内居民已全部搬迁。

三、周边矿山分布情况

白家梁煤矿现与周边相邻的煤矿有 7 个，东部为炭窑渠煤矿；东南为阳堡渠煤矿；南部为光裕煤矿；西南为纳林庙煤矿；西为神州煤矿；西北为裕达煤矿；北部为宝丰煤矿。

1、炭窑渠煤矿

该矿现为井工开采矿山，开拓方式为斜井开拓，综合机械化采煤，设计年生产能力为***万 t。

2、阳堡渠煤矿

阳堡渠煤矿成立于 1994 年，设计生产能力***Mt/a，开采 6-2 煤层。2003 年矿井进行了扩能改造，生产规模提升为***Mt/a，采用平硐单水平开拓方式，房柱式采煤方法。2006 年阳堡渠煤矿设计生产能力提升为***Mt/a，考虑到井工开采的安全条件及煤炭资源回收率，阳堡渠煤矿决定变更开采方式，由井工开采转变为露天开采，目前在进行储量核实地质工作及办理变更开采方式手续中。

3、光裕煤矿

光裕煤矿 2003 年建井，建有主斜井、副斜井、回风斜井，开拓方式为斜井开拓，设计年生产能力为***万 t，综合机械化采煤。矿井主采煤层为 6-2 煤层，矿井采区揭露煤层厚度 4.70m 左右。

4、纳林庙煤矿

纳林庙煤矿建于 1999 年，建矿初期采用房柱式开采，防爆胶轮车运输。建成 4 口斜井，开拓方式为斜井开拓，年生产能力为***万 t。根据当地政府要求，现已改为露天开采，年生产能力为***万 t。

5、神州煤矿

神州煤矿建于 1998 年，建矿初期采用房柱式开采，防爆胶轮车运输，年生产能力为***万 t，后经技术改造共建成 3 口斜井，2 口竖井，开拓方式为斜、立井混合开拓，生产能力达到***万 t。根据当地政府要求，现正进行升级改造，拟进行露天开采。

6、裕达煤矿

裕达煤矿建于 1998 年，建矿初期采用房柱式开采，防爆胶轮车运输，年生产能力为***万 t，后经技术改造，共建成 2 口斜井，3 口竖井，开拓方式为斜井、立井混合开拓，年生产能力为***万 t，根据当地政府要求，现正进行升级改造，拟进行露天开采。

7、宝丰煤矿

宝丰煤矿始建于 1993 年，1995 年正式投产，年生产能力为 3 万 t，1998 年技改后，设计生产能力为***万 t/a。矿井主采煤层为 6-2 煤层。现矿井开拓方式为斜井开拓，综合机械化采煤，年生产能力为***万 t。

白家梁煤矿与周边煤矿开采同一煤层，即 6-2 煤层。与该矿有共同边界的周边煤矿均在矿界处留设 20m 安全煤柱，无超层越界问题存在，白家梁煤矿与邻矿之间无矿业权纠纷。

矿井与周边矿区相邻关系见图 2.5-2。

图 2.5-2 相邻矿山分布示意图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理方案编制情况及其治理规划

2022 年 10 月，内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》，该方案编制时间较短，矿山目前未根据该方案进行矿山地质环境治理验收工程。

矿山前期治理工程主要是依据 2017 年 5 月，内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制的《内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》进行的，该方案治理规划如下：

白家梁煤矿矿山地质环境治理方案规划治理年限为***年(2017年7月~2030年6月)。根据矿山地质环境问题类型、治理目标、任务和矿山生产进度,按照边生产边治理的原则,该矿地质环境治理工作部署分近期、中期和远期。

近期治理规划时限为3年(2017年7月~2020年6月),治理区主要为首采区内排土场和表土存放区,并对已有滑坡隐患进行防治,同时做好各治理区的各类矿山环境监测工作;中期治理规划时限为7年(2020年7月~2027年6月),治理区为外排土场和二采区内排土场,其他治理范围治理任务以监测为主;远期治理规划时限为3年(2027年7月~2029年3月),治理区为最终采坑、工业场地和表土存放区,同时必须重视做好各治理区的补充治理和管护工作,使该矿矿山地质环境问题得到全面恢复治理。

(一) 近期治理期工作部署(2017年7月~2020年6月,一采区闭坑)

1、首采区实现完全内排之前的采区剥离表土需集中堆放至表土存放区,并注意进行表土保护。

2、对采空区上部进行变形监测,尤其是正在进行露天采挖的地段,以免发生危险。

3、定期对露天采场边坡稳定性进行监测,及时清除边坡危岩体,最大程度的消除地质灾害隐患;并在采场外围设置网围栏,以免人车误入发生危险。

4、合理建设内、外排土场及表土存放区,有效控制其高度和边坡角度;对其边坡稳定性进行监测,及时清除不稳定边坡体。

5、定期进行地下水水位监测、水质检测,对地形地貌景观和土地资源损毁情况进行监测、汇总。

6、2019年实现完全内排后,对停止排放的表土区上部种草进行保护,需种草面积约***km²。

7、2019年1月之后,即移交生产第二年开始可实现完全内排,暂停外排,此时的外排土场状况仅可将灭火坑区域排满,但标高仍未到界暂不能治理,近期对外排区域主要坚持进行边坡稳定性监测,另外对已治理区滑坡隐患采取工程措施进行防治。

8、2019年底首采区开采接近尾声,自2020年1月开始进入一二采区生产接续过渡期,至6月为止一采区最终采坑可由二采区剥离物完成内排回填。即近期三年可根据生产进度陆续对首采区内排到界范围进行整平、对边坡整形,同时覆土,斜坡面设置沙障,并种草恢复植被,总之近期三年全面完成首采区内排土场的治理,治理面积共***km²。

(二) 中期治理期工作部署(2020年7月~2027年6月,二采区闭坑)

1、中期第一年度上半年二采区仍处于接续生产过渡期,期间的剥离物需外排,灭火

坑以外的外排区域在压占前，必须先进行表土剥离，将剥离的表土直接覆盖至到界的内外排平台及边坡之上，该年度下半年外排土场服务期满，届时可对终止排弃的外排土场进行全面治理，治理面积为***km²。

2、生产过程中对采空区上部进行变形监测，尤其是正在进行露天采挖的地段，以免发生危险。

3、定期对露天采场边坡稳定性进行监测，及时清除边坡危岩体，最大程度的消除地质灾害隐患；并在采场外围设置网围栏，以免人车误入发生危险。

4、定期进行地下水水位监测、水质检测，对地形地貌景观和土地损毁情况进行监测、汇总。

5、合理建设内排土场，有效控制其高度及边坡角度；对排土场边坡稳定性进行监测，及时清除危险边坡体。

6、中期末二采区开采结束。本期内可根据生产进度陆续对二采区内排到界范围进行整平、对边坡整形，同时覆土，斜坡面设置沙障，并种草种树恢复植被，至中期末全面完成二采区内排土场的治理，治理面积共***km²。

7、做好前期治理区的补充治理和管护工作，使该矿矿山地质环境问题得到全面恢复治理。

（三）远期治理期工作部署（2027 年 7 月～2029 年 3 月）

远期矿山开采已经闭坑，主要为矿山环境治理滞后期和植被恢复管护期，治理内容如下：

1、最终采坑：在其外围设置网围栏，掩埋边坡煤层露头，对其边坡及坑底进行覆土，并种草恢复植被，治理面积***km²。

2、工业场地：对工业场地进行全面治理。先将场内的建筑物进行拆除、清理，然后对处于内排土场上部的生产区范围进行覆土，对位于矿区之外的场地范围进行翻耕，最后种草恢复地表植被。治理面积共***km²，其中生产区***km²已包含在内排土场治理范围内。

3、表土存放区：对清空表土后的表土存放场地进行平整，并种草恢复植被，治理面积***km²。该区治理面积也已包含在内排范围之内。

4、做好整个治理区的补充治理和管护工作，使该矿矿山地质环境问题得到全面治理。

（二）前期矿山地质环境治理及土地复垦情况

白家梁煤矿已进行了 2 期矿山地质环境保护与土地复垦工程，并通过验收，前期矿山治理工程及验收情况如下：

1、一期矿山地质环境治理工程及其验收情况

2018年7月24日，鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科和准格尔旗国土资源局有关人员，对白家梁煤矿2013年1月至2017年7月（首期）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，验收范围为：1340外排土场，验收面积0.2563km²，投入治理资金约882万元，验收结果为通过验收。

一期治理工程内容主要为：

（1）排土场边坡共设置了35个岩移观测桩，采用RTK监测仪器的GPS系统进行监测。埋设钢筋水泥灌注桩并测其坐标和高程作为原始参照，每月进行1次动态监测，雨季监测频次增加到2次，建立了边坡稳定性监测记录。同时，设置了15块警示牌。

（2）对外排土场平台及边坡进行覆土，厚度1.5m左右，覆土工程量为312815.6m³。边坡设置了沙柳网格，规格1.2m×1.2m。覆土、整平后的排土场平台，分割为50m×50m方框，框内周边种植油松及沙棘各一排（沙棘树高40-70cm，直径1cm-2cm），方框内种植了紫花苜蓿、沙打旺、草木樨等草种。



照片 2.6-1 治理前 1340m 外排土场



照片 2.6-2 治理后 1340m 外排土场

2、二期矿山地质环境治理工程及其验收情况

2021 年 8 月 2 日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家，会同准格尔旗自然资源局有关人员，根据《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，按照矿山地质环境治理方案和年度治理计划要求，结合矿山开采实际和地质环境现状，对白家梁煤矿 2018 年 8 月至 2021 年 7 月矿山地质环境治理工程进行验收，验收范围为：外排土场、二采区内排土场治理区和首采区内排土场治理区，验收面积（投影面积）为***km²，验收结果为通过验收。

二期治理工程内容主要为：

（1）外排土场达到排弃标高 1330m 后，进行平整，覆土，平台覆土厚度在 1.0m 以上，局部达到 1.5m，覆土量为 130389.56m³，排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m。方格网内种植株距为 3m×3m 的松树，同时播撒草苜蓿、紫花苜蓿；排土场台阶及坡面治理工程：排土场设置 5 个台阶，每个台阶高 20 米，台阶坡面角 35°，边坡斜坡覆土量为 378048.87m³，台阶边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 1.5m×1.5m，沙柳长度 0.5m，埋深 0.3m，地表外露 0.2m，然后在边坡上播撒草苜蓿、紫花苜蓿，在平台栽植了 7000 株杏树，杏树苗高度 1.5m 左右，部分边坡栽种沙棘，实际投入的治理资金为 123 万元。

（2）首采区内排土场达到排弃标高 1330m 后，进行平整、覆土，平台覆土厚度在 1.0m

以上,局部达到 1.5m,覆土量为 67372.35m³,排土场平盘上设南北方向主干道,道路宽 6m,东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网,方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m。方格网内种植株距为 3m×3m 的松树,共栽植了 4722 株松树,同时播撒沙打旺、草苜蓿、紫花苜蓿等草籽;内排土场台阶及坡面治理工程:排土场设置 5 个台阶,每个台阶高 20 米,台阶坡面角 35°,并进行整形,边坡斜坡覆土量为 198593.91m³。台阶边坡采用网格插柳护坡形式,规格为 1.5m×1.5m,沙柳长度 0.5m,埋深 0.3m,地表外露 0.2m,然后在边坡上播撒草苜蓿、紫花苜蓿,部分边坡栽种沙棘,栽种 15 万株,实际投入的治理资金为 42 万元。

(3) 管护工程:每年浇水 2 次,对枯死树苗进行补植,对冲刷的边坡进行修复。

(4) 监测:采用埋设钢筋水泥灌桩,在外排土场布置 12 个监测点,内排土场内布置 23 个监测点,采用 PTK 仪器的 GPS 系统进行监测。地质灾害正常情况下,每月监测 1 次;但是在汛期、雨季,应每月增加到 2-3 次;根据实际情况,对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次,或者进行连续跟踪观测。土地资源和地形地貌景观每年进行二次核实、汇总。



照片 2.6-3 治理前排土场平台



照片 2.6-4 治理后排土场平台



照片 2.6-5 治理前排土场边坡



照片 2.6-6 治理后排土场边坡

（三）存在的问题

1、部分区域栽植的松树成活率偏低，后续应加强养护或者补植其他适宜当地生长的树种。

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿，为生产矿山，矿山开采方式为露天开采，生产规模：***万吨/年，产能核定：***万吨/年；矿区面积：***km²，其矿山地质环境情况与本矿类似，金正泰煤矿地质环境治理依照《内蒙古准格尔旗金正泰煤炭有限公司煤矿矿山环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》及《准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理方案》，遵循“边开采、边复垦”的原则，严格按照方案中要求的治理工程以及矿山开采实际对矿山地质环境进行治理。现介绍如下：

首期治理工程于 2013 年 2 月 1 日，通过复垦验收。主要对矿山露天开采二期临时用地复垦进行实地验收，通过覆土、边坡 1.5m×1.5m 沙柳网格、平台规划道路、排土边缘安全挡墙、10m×10m 中间围埂和喷、滴灌浇水等手段，治理二期临时用地 0.510034km²。复垦树种主要为油松和沙棘，中间套种草木犀、苜蓿等植物。

2019 年 8 月 30 日在准旗自然资源局、林业和草原局、能源局、水利局、环保局和薛家湾镇政府的主持下，依据准政发[2017]45 号文件及国土资源行业土地复垦质量控制标准，金正泰煤矿与准旗薛家湾镇永胜壕村委会签订还地协议，还地 *** 公顷全部为农用地，其中林地*** 公顷，人工牧草地 *** 公顷。金正泰煤矿依照《准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿 矿山地质环境分期治理方案》遵循坚持“边开采、边治理”的原则矿区植被恢复治理，选用优质的树种和灌木，使用喷、滴灌等手段，保证植被存活率。2019 年对排土场进行覆土 65900m³，平整土方量 65900m³，恢复植被 258800 m²，草方格面积 38900 m²，清除危岩体 2750m³。平台上方种植沙棘，株间距为 2m×3m。边坡坡面设置了沙柳网格，规格 1.5m×1.5m，撒播了草木犀、苜蓿等草籽进行绿化。

金正泰煤矿的治理经验对白家梁煤矿的下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。



图 2.6-7 金正泰煤矿 2 号排土场治理图

三、案例分析结论

（一）主要治理经验

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山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，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合的方式，可以较短时间内见到生态效果。矿山已种植的松树成活率较低，考虑加大后期养护或者更换树种。

2、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。露天矿自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，厚度约 1.6~1.8m，单独存放，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。

3、灌溉：矿山地表水、地下水均匮乏，采用管道输送、滴管、喷灌的方式，效果较好。

（二）前期治理存在的问题及防治措施

根据前期治理工程分析，前期治理工程仍存在部分问题，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经验教训，避免再次出现该问题。前期治理存在的问题

及防治措施主要有：

1、通过对本矿山排土场的治理成效分析、金正泰煤矿等治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。预防措施为：本次矿山复垦植被搭配选择草、灌相结合方式，草种选择紫花苜蓿、沙打旺、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅等当地草种，灌木选择矿山已经种植过，植被恢复较好的沙棘、柠条等。同时，在植被恢复后，应加强后期的管护，增加成活率，并及时补种。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集

我公司组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于 2023 年 2 月 23 日起，至 2 月 25 日结束。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山开采设计、开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山往期治理方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、采掘工程平面图等基础图件；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容；从而顺利开展野外调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境调查

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

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

矿区位于鄂尔多斯高原东北部，地形总体趋势是北西高、南东低，最高点位于矿区东部边界 5 号拐点附近，海拔标高 1384.00m；最低点位于矿区西南部推猫沟一带，海拔标高 1231m，最大相对高差 153m。区内一般海拔标高 1275~1345m，相对高差 60m 左右。据已有资料，白家梁煤矿矿区范围内原有村民 26 户，人口 95 人，居民主要以种植业为生，现场调查时，矿区内居民已全部搬迁。

经过多年的开采，首采区已完成开采，现状正在进行二采区的开采，矿山已实现全面内排，现状主要形成了露天采场、排土场（已治理验收排土场、首采区内排土场、二采区内排土场）和工业场地（行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地）、临时表土堆放场以及矿区道路。

（二）矿山土地复垦调查

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

在地质环境调查、地质灾害调查过程中参照中国地质调查局发布的《矿山地质环境调查评价规范》执行。调查数据截止时间以野外测量时间和调查表填制时间为准。本次地质环境调查、地质灾害调查、土地利用调查比例尺为 1: 5000。共完成矿山地质环境、地质灾害调查面积***km²。土地资源破坏调查除按照《矿山地质环境调查评价规范》执行外，还参照执行《矿山土地复垦基础信息调查规程》及《土地复垦方案编制实务》中的土壤调查部分。

三、完成工作量

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

表 3.1-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	***
2	调查路线	km	62
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	54
4	周边煤矿调查	处	7
5	现场照片	张	164
6	收集已有资料	份	10
7	公众参与	人	9

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度，确定评估范围。

白家梁煤矿矿区面积为***km²，评估范围为：矿区范围、首采区内排土场位于矿区

外的范围（面积为 0.176km^2 ），二采区内排土场位于矿区外的范围（面积为 0.0212km^2 ），储煤场位于矿区外的范围（面积为 0.0131km^2 ），矿区道路位于矿区外的范围（面积为 0.031km^2 ）以及位于矿区外的矿区南部外排土场范围（面积为 0.2208km^2 ）、外包基地范围（面积为 0.0154km^2 ）和机修场地范围（面积为 0.011km^2 ），共计 0.3825km^2 。

（二）评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011,以下简称《编制规范》）的规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

评估区重要程度分析结果见表 3.2-1，对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为重要区。

2、矿山建设规模

矿山露天开采，开采矿种为煤矿，矿山核定生产能力为 300万吨/年 ，依据《编制规范》附录D《矿山生产建设规模分类一览表》，该矿山生产建设规模为中型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3.2-1，对照《编制规范》附录 C 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为重要区，生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为一级。

表 3.2-1 矿山地质环境影响评估精度分析表

项 目	分 析 要 素	分析结果
评估区 重要程度	1. 评估区原分布居民 26 户, 人口 95 人, 已全部搬迁。 2. 壕羊公路从矿区东部南北向穿过; 3. 评估区远离各级自然保护区及旅游景区 (点); 4. 评估区内无重要、较重要水源地; 5. 矿山开采破坏的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。	重要区
矿山建设规模	年生产能力 240 万 t (露天开采)	中型
地质环境 条件复杂程度	1. 开采煤层层位位于地下水位以下, 采场汇水面积较小, 与区域含水层联系不密切, 矿山露天开采时无涌水, 只有少量孔隙、裂隙积水, 水量约为 26m ³ /d, 采矿和疏干比较容易导致矿区周围含水层的破坏; 2. 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主, 较软结构面、不良工程地质层发育一般, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m, 稳固性差, 采场岩石边坡风化破碎带松软, 边坡危岩发育, 易导致边坡失稳; 3. 地质构造简单, 矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造不发育, 断裂未切割矿体围岩, 导水性差, 对采场涌水影响较小; 4. 现状条件下, 矿区存在露采挖掘、场地建设等对地貌景观造成的影响和对土地资源的损毁, 存在的矿山地质环境问题的类型较多, 危害中等; 5. 已有采坑面积及采坑深度较大, 根据设计进行开采, 现状未发生崩塌、滑坡等地质灾害; 6. 地貌单元类型单一, 微地貌形态变化简单, 地形起伏变化较中等, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20°, 相对高差较大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	中 等
评估精度	一 级	

二、矿山地质灾害现状与预测分析

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

(一) 地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021) 规定, 地质灾害危险性评估的灾种主要包括: 崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等。

1、地面塌陷、地面沉降及地裂缝地质灾害现状评估

评估区无集中供水水源地, 现场调查未发现地面沉降及地裂缝地质灾害。

矿山现状开采方式为露天开采, 评估区内原地下开采形成的采空区已在露天开采过程中被剥离, 现状矿区无地下采空区, 现状无地面塌陷地质灾害。

2、泥石流地质灾害现状评估

评估区发育有推猫沟和敖包沟等枝状沟谷。沟谷上游段多呈“V”字型，中下游多呈“U”型；沟壁切割较深，局部边坡陡立，区内降雨多集中于7、8、9月份，降雨量较小，历时较短，沟底汇水面积小，纵坡降小，沟内松散堆积物较少。经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流灾害。

前期开采在推猫沟两侧形成首采区内排土场、外排土场和二采区采区内排土场，中部已留出推猫沟，宽度为10~35m（见照片3.2-1），矿区南部过推猫沟的临时道路处设直径1.5m的排洪涵管，使用涵管泄洪，设计由鄂尔多斯市知源水文技术服务有限责任公司编制，准格尔水利局2021年8月28日以“准水发〔2021〕201号”文件批复，未堵塞沟谷，现状调查，评估区现状条件下未发生泥石流地质灾害。



照片 3.2-1 矿区内推猫沟现状

3、崩塌、滑坡灾害影响现状评估

（1）自然状态下崩塌、滑坡灾害发育程度影响评估

评估区地貌类型以低山丘陵为主，地形波状起伏，沟谷发育，丘陵顶部呈浑圆状，天然坡角一般小于20°，丘顶及坡体大多被第四系黄土覆盖，沟谷两侧出露有侏罗系基岩及新近系泥岩，地表植被发育一般。根据现场调查，自然状态下矿区崩塌、滑坡地质灾害不发育。

（2）采矿活动引发的崩塌、滑坡灾害影响现状评估

采矿活动可能引发崩塌、滑坡灾害的单元主要为露天采场、排土场及其他地面设施：

露天采场：现状露天采场面积为 1.1025km^2 ，开采最低标高为 1235m ，深度约 115m ，采场西侧与内排土场衔接，南北两侧为矿区边界。东侧形成 8 个剥采台阶，北侧形成 4 个台阶，台阶高度为 $10\sim 20\text{m}$ ，坡面角 70° 左右（见照片 1.4-1-1.4-2）；西侧为排土场边坡，形成 3-4 个排放台阶，西北部正在排放的台阶高度为 20m ，西南部原排土台阶高度为 10m ，坡面角约 35° 左右，现状条件下，露天采场未发生崩塌、滑坡地质灾害。



照片 3.2-2 露天采场东部边坡

首采区内排土场：首采区已完成开采并完成内排，正在进行矿山地质环境治理及土地复垦工程，矿山已在内排土场顶部建设了行政生活区，减去重叠面积后首采区内排土场面积为 0.82km^2 ，根据原设计，首采区内排土场最终排弃标高为 1330m ，已达到设计要求，最终排土场北部、南部高出地表，形成边坡高度为 $5\sim 80\text{m}$ ，边坡形成 1~4 个台阶，台阶高度为 $15\sim 20\text{m}$ ，形成的平台标高为 1330m 、 1310m 、 1290m 、 1270m ，台阶坡面角度为 30° ，最终边坡角度为 25° 左右，其中南部部分区域台阶坡面角度约为 35° 左右。根据调查，现状条件下，首采区内排土场未发生崩塌、滑坡地质灾害。

二采区内排土场（包括临时表土堆放场）：矿山正在进行二采区的开采，向东进行推进，同时二采区已实现内排，在二采区西北部形成内排土场，面积约为 0.459km^2 ，顶部已达到设计标高 1330m ，排土场西部为推猫沟，形成边坡高度为 80m ，分 4 个台阶，台阶高度为 20m ，宽度为 10m ，台阶坡面角为 33° ，最终边坡角度为 25° 。根据调查，现状条件下，二采区内排土场未发生崩塌、滑坡地质灾害。

临时表土堆放场位于二采区内排土场顶部平台上，面积为 0.0083km^2 ，堆放高度为

3~7m，边坡角度为 30° ，堆放表土量约为 21500m^3 。表土堆放高度小，边坡较缓，现状调查，临时表土堆放场未发生崩塌、滑坡地质灾害。

已治理验收排土场：矿山对前期形成的 1340 排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收，验收总面积为 0.8553km^2 。根据调查，现状条件下，已治理验收排土场未发生崩塌、滑坡地质灾害。

行政生活区、外包基地位于排土场顶部，场地建设较平坦，现状条件下，行政生活区、外包基地未发生崩塌、滑坡地质灾害。

储煤场位于矿区东部二采区范围内，在壕羊公路东侧靠近矿区边界处，场地建设较平坦，未形成切坡工程，现状条件下，储煤场未发生崩塌、滑坡地质灾害。

机修场地位于矿区外西北角，场地建设较平坦，现状条件下，崩塌、滑坡地质灾害不发育。机修场地位于内排土场边坡西部，边坡高度约为 5m，未发生崩塌、滑坡地质灾害，机修场地现状未遭受崩塌、滑坡地质灾害。

矿区道路场地内部及各场地间设置了碎石土路，道路总面积为 0.122km^2 ，其中，各场地内部道路面积为 0.091km^2 ，场地外部道路面积为 0.031km^2 。矿区道路为土路，较平坦，根据调查，现状条件下，矿区道路未发生崩塌、滑坡地质灾害。

（二）地质灾害危险性预测评估

矿山剩余服务年限为 1.0 年，本方案为闭坑治理方案，地质灾害危险性预测评估如下：

评估区主要地貌类型为低山丘陵，由现状评估结果，结合矿山地质环境条件和开采方案分析，预测矿山未来开采不会引发泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害，露天开采活动可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

1、露天采场引发的地质灾害预测评估

根据初步设计及现场调查，白家梁煤矿首采区已露采完毕，目前正在进行二采区的开采，露天采场正在由西向东推进，最低开采标高为 1230m，开采深度约 120m，西部剩余可采面积约 0.7687km^2 。最终采坑区域为矿区西南边界处，地表境界面积约 0.2018km^2 。预测露天采场在开采过程中可能引发崩塌和滑坡地质灾害。

① 采场坑壁崩塌

通过矿山开采方案和开采地层、地质构造分析，随着露天采场工作线向南推进，采场坑壁在机械振动、爆破和重力作用下以及井工采空区的存在下，易破坏原岩体的稳定性，致使岩体破碎，形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌，预测发生崩塌地质灾害的可能性中

等，威胁对象为矿坑内的开采人员和机械设备，预测受威胁人数 5~6 人，可能造成的经济损失小于 500 万元。对照《编制规范》，预测采场坑壁发生崩塌地质灾害影响程度为“较严重”。

2、首采区内排土场地质灾害预测评估

首采区已完成开采并完成内排，正在进行矿山地质环境治理及土地复垦工程，矿山已在内排土场顶部建设了行政生活区，减去重叠面积后首采区内排土场面积为 0.82km²，根据原设计，首采区内排土场最终排弃标高为 1330m，已达到设计要求，最终排土场北部、南部高出地表，形成边坡高度为 5~80m，边坡形成 1~4 个台阶，台阶高度为 15~20m，形成的平台标高为 1330m、1310m、1290m、1270m，台阶坡面角度为 30°，最终边坡角度为 25°左右，其中南部部分区域台阶坡面角度约为 35°左右。

内排土最终排弃标高高出地表，形成边坡高度为 10~80m，台阶坡面角度为 30°，最终边坡角度为 25°左右，根据调查，其南部部分边坡段台阶坡面角度约为 35°左右，预测在雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响下，斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动，从而引发小型崩塌地质灾害。影响对象为过往的行人及车辆，预测受威胁人数 2~3 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。对照《编制规范》，预测首采区内排土场可能引发的崩塌、滑坡质灾害影响程度为“较轻”。

3、二采区内排土场（包括临时表土堆放场）地质灾害预测评估

根据排土场规划方案，排土场范围将随露天采场的开采推进而逐渐增大，预测矿山闭坑后二采区内排土场面积为 2.1644km²，根据《开发利用方案》二采区内排土场最终排弃标高为 1330m，最大排弃高度约 100m，排弃台阶高度 20m，台阶坡面角为 33°。考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大（35°左右），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，从而引发小型滑坡地质灾害。

预测未来矿山排土回填过程中，跟进方向形成的排土边坡有可能引发崩塌、滑坡地质灾害，可能对排土作业的工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数 3~5 人，可能造成的经济损失小于 500 万元。对照《编制规范》，预测二采区内排土场可能引发的崩塌、滑坡质灾害影响程度为“较严重”。

根据“边开采，边治理”的原则，矿山开采前将剥离的表土直接运往达到标高的排土场进行覆土治理，多余的存放至临时表土堆放场，临时表土堆放场位于矿区北部内排土场顶

部平台上,为了使覆土工程尽量经济合理,临时表土堆放场将随着覆土工程的推进而变动,使覆土工程的运距控制在 500m 之内,堆放高度不超过 8m,占地面积控制在 0.06km²之内,预测表土存放区可能引发的崩塌、滑坡地质灾害可能性小,其地质灾害影响程度较轻。

4、已治理验收排土场地质灾害预测评估

矿山对前期形成的 1340 外排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收,验收总面积为 0.8553km²,矿山已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地,压占验收区面积为 0.026km²;二采区内排土场设计标高为 1330m,压占已验收排土场东北部边坡,面积为 0.0431km²;剩余治理验收排土场面积为 0.7862km²。在未来的采矿活动中二采区的内排最终排弃标高未 1330m,与已验收排土东部边坡相接,降低该边坡的高度,其他区域不再破坏,至矿山开采结束后保持现状不变,边坡已设置边坡稳定性监测桩,实时对边坡稳定性进行监测,发生隐患及时清除,预测发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小,影响程度较轻。

5、行政生活区、外包基地地质灾害预测评估

行政生活区、外包基地位于排土场顶部,场地建设较平坦,预测发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小,影响程度较轻。

6、储煤场地质灾害预测评估

储煤场位于矿区东部二采区范围内,在壕羊公路东侧靠近矿区边界处,场地建设较平坦,未形成切坡工程,由于储煤场位于露天采场二采区范围内,当采区推进至该场地不满足安全距离要求时,储煤场直接拆除,且不再建设新的储煤场。预测储煤场发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小,影响程度较轻。

7、机修场地地质灾害预测评估

机修场地位于矿区外西北角,场地建设较平坦,预测机修场地不会发生崩塌、滑坡地质灾害。机修场地位于内排土场边坡西部,边坡高度约为 5m,边坡高度小,且坡度较缓,预测机修场地发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小,影响程度较轻。

8、矿区道路

X614 线乌兰不浪至弓家塔(原壕羊线)属于三级公路,在矿田东部南北向穿过,根据 2023 年 1 月,内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614 线乌兰不浪至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》,将在二采区内排土场顶部新建道路运营便道,之后在现有道路原位恢复,运营便道和恢复道路的标准均

与原壕羊线标准相同。

矿区进行采矿活动，场地比较集中，场地内部及各场地间设置了碎石土路，道路总面积为 0.122km^2 ，其中，各场地内部道路面积为 0.091km^2 ，场地外部道路面积为 0.031km^2 。矿区道路较平坦，预测发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，影响程度较轻。矿区南部过推猫沟的临时道路处设直径 1.5m 的排洪涵管，使用涵管泄洪，设计由鄂尔多斯市知源水文技术服务有限责任公司编制，准格尔水利局 2021 年 8 月 28 日以“准水发〔2021〕201 号”文件批复，该段道路未堵塞沟谷，预测发生泥石流地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

（三）地质灾害危险性综合分区评估

1、评估原则

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

2、量化指标的确定

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

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

式中：W—地质灾害危险性指数

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

C—采矿影响程度指数，强烈取1.00，较强烈取0.67，不强烈取0.33。

S—地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数，损失大取1.00（>1000万元），损失中等取0.67（100~1000万元），损失小取0.33（<100万元）。

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

3、地质灾害危险性综合分区评估

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果表（见表3-19），综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，将评估区划分为二个区：I区危险性中等区，II区为地质灾害危险性小区。现分述如下：

（1）地质灾害危险性中等区（I区）

地质灾害危险性中等区为露天采场、二采区内排土场，总面积为 2.345km^2 ，占评估区面积的57.61%。

1) 露天采场

白家梁煤矿首采区已露采完毕，目前正在进行二采区的开采，露天采场正在由西向东推进，西部剩余可采面积约 0.7687km^2 。最终采坑区域为矿区西南边界处，地表境界面积约 0.2018km^2 。现状露天采场未发生崩塌、滑坡等地质灾害，预测评估认为，矿山进行露天开采可能引发崩塌和滑坡地质灾害，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，综合取值 $B=0.67$ ；采矿影响程度较强烈， $C=0.67$ ；地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数大于100万元，损失指数 $S=0.67$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.67$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备，综合评估地质灾害危害程度中等，危险性中等。

2) 二采区内排土场

排土场范围将随露天采场的开采推进而逐渐增大，预测矿山闭坑后二采区内排土场面积为 2.1644km^2 ，现状二采区内排土场未发生崩塌、滑坡等地质灾害，预测二采区内排土场发生崩塌、滑坡质灾害的可能性中等，综合取值 $B=0.67$ ，采矿影响程度较强烈， $C=0.67$ ，地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数大于100万元，损失指数 $S=0.67$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.67$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备，综合评估地质灾害危害程度中等，危险性中等。

(3) 地质灾害危险性小区（II区）

首采区内排土场及其他区域为地质灾害危险性小区，总面积为 1.7253km^2 ，占评估区面积的42.39%。

1) 首采区内排土场

首采区内排土场为地质灾害危险性小区，面积为 0.82km^2 ，占评估区面积的20.15%，现状未发生崩塌、滑坡等地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，综合取值 $B=0.67$ ，采矿影响程度中等， $C=0.67$ ，地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数小于100万元，损失指数 $S=0.33$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.5$ ，承灾对象为过往的行人及车辆，综合评估地质灾害危害程度小，危险性小。

2) 其他区域

其他区域包括已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区，总面积为 0.9053km^2 ，占评估区面积的22.24%。

地质灾害危险性综合分区评估表见表3.2-2。

表 3.2-2 地质灾害危险性综合分区评估表

分区	单元	面积 (km ²)	总面积 (km ²)	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数 (B)	采矿影响程度指数 (C)	损失指数 (S)	地质灾害危险性指数 (W)	危险性等级	承灾对象
I区	露天采场	0.2018	2.3662	崩塌、滑坡	0.67	0.67	0.67	0.67	中等	采矿和工作人员以及机械设备、车辆
	二采区内排土场	2.1644		崩塌、滑坡	0.67	0.67	0.67	0.67	中等	
II区	首采区内排土场	0.82	1.7253	崩塌	0.67	0.67	0.33	0.5	小	过往行人及车辆
	已治理验收排土场 (减去重叠面积)	0.7862		不发育	——	——	——	——	—	——
	行政生活区	0.0486		不发育	——	——	——	——	—	——
	外包基地	0.0154		不发育	——	——	——	——	—	——
	储煤场	0.0131		不发育	——	——	——	——	—	——
	机修场地	0.011		不发育	——	——	——	——	—	——
	矿区道路	0.031		不发育	——	——	——	——	—	——
合计		4.0915	4.0915							

4、矿山建设场地适宜性评估

根据综合分区评估结果，结合评估区地质灾害防治难度与防治效益，依据《地质灾害危险性评估规范》，将建设场地适宜性划分为二个区：基本适宜区和适宜区，评估结果见表3.2-3。

（一）基本适宜区

综合评估地质灾害危险性中等区为露天采场、二采区内排土场，面积为2.345km²，占评估区总面积的57.61%。该区工程建设发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，该区作为矿山建设场地基本适宜区。

（二）适宜区

综合评估地质灾害危险性小区为首采区内排土场、已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，面积为1.7253km²，占评估区总面积的42.39%。其中：

首采区内排土场发生崩塌地质灾害的危险性小，建设用地适宜性为适宜。

已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路地质灾害不发育，建设用地适宜性为适宜。

矿山建设场地适宜性评估表见表3.2-3。

表 3.2-3 矿山建设场地适宜性评估表

适宜性分区	危险性分区	面 积 (km ²)	占评估区总面积百 分数 (%)	防治措施	防治效益
基本适宜区	危险性中等区	2.345	57.61	工程措施 监测措施	较好
适宜区	地质灾害危险性小区	1.7253	42.39	工程措施 监测措施	较好

5、防治分区及防治措施

（一）防治分区

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

（二）防治措施

1、工程措施

对于露天采场、首采区内排土场、二采区内排土场引发的崩塌、滑坡地质灾害，应采取清除边坡危岩体等工程措施进行防治，并在开采过程中随着露天采场的推进在形成的采

场外围设置网围栏、警示牌，以免发生危险。

2、监测预警措施

在露天采场、首采区内排土场、二采区内排土场建立完善的地面变形监测网点，设专人随时对边坡稳定性和地表变形情况进行监测，及时发现、及时预警、及时防治。

此外，应在露天采场置必要的警示牌，提醒过往行人和车辆注意安全。

地质灾害危险性综合分区评估图见附图7。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层破坏现状分析

1、含水层结构

根据矿区水文地质条件及现场调查，该煤矿主要开采 6-2 煤层，而 6-2 煤层位于矿区侏罗系延安组含水层中，故煤矿露天开采破坏了矿区开采空间内基岩裂隙水含水层结构。矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 $26\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区范围内含水层结构遭到破坏，采场内的含水层被内排土场的岩、土排弃物所代替，使矿区破坏范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，露天开采活动对含水层结构影响较严重。

2、疏干对含水层的影响

矿山露天开采对地下水的影响，主要是矿区疏干排水造成的部分含水层疏干和周边地下水水位下降问题。由于露天开采对上部土岩全部剥离，改变采场周围地下水水位线分布，矿山开采范围内的水位线将断裂缺失，以开采区为中心将形成降水漏斗，地下水的流场也将重新整合分布，从而对地下水资源造成影响，由于该矿区第四系松散层分布不连续，岩性多为浅黄色砂土，局部为风积砂，大部分区域为透水不含水区，仅在沟谷及地势低洼处赋存有第四系松散岩类孔隙潜水，矿区疏干排水对第四系地下水影响不大，矿区开采破坏的主要含水层为 6-2 煤层之上侏罗系延安组含水层，主要为碎屑岩类孔隙～裂隙潜水承压水含水岩组，含水层在开采过程中，其承压含水层转无压含水层，含煤层组碎屑岩类孔隙裂隙承压水，因此疏干排水主要是对碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层的影响较为明显。

由于露天开采对煤矿上部岩层全部剥离，露天开采矿坑排水影响半径利用公式 $R = \sqrt{\frac{Q}{4K}} \times \sqrt{\frac{S}{K}}$ 计算：

式中：R—影响半径，m；

S—疏干水位降深，m；

K—渗透系数，m/d。

根据水文地质资料，侏罗系延安组含水岩组含水层水位标高 1196.35m~1237.33m，矿山最低开采标高为 1230m，疏干水位降深取 22m，渗透系数为 0.0419m/d，经计算，影响半径为 45m。矿山露天开采范围内破坏含水层最大厚度为 22m，疏干水影响开采范围外 45m，根据调查，现状矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 26m³/d，现状评估，疏干水对含水层的影响程度较轻。

3、对地下水水质影响

矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 26m³/d，根据《开发利用方案》，正常降雨径流量：45.7m³/h，暴雨径流量：196m³/h，矿坑水主要污染物为 SS，在采场坑底设置半固定泵站，矿坑水经端帮排入地面沉淀水池，用于矿山生产用水。

生产、生活产生的废水量约 47.13m³/d，污水中 BOD₅=60~150mg/L、COD_{Cr}=180~400mg/L、SS=120~200mg/L；通过以下污水处理流程：工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用给水泵，污水可被净化，经过净化后的出水水质为：BOD₅≤5mg/L，COD_{Cr}≤40mg/L，SS≤1mg/L，氨氮≤10mg/L，浊度≤0.5mg/L，达到生活杂用水水质标准后，用于工业场地的绿化和地面洒水。

因此，矿坑排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

4、对矿区及附近水源的影响

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

（二）含水层破坏预测评估

1、含水层结构

根据矿区水文地质条件及现场调查，该煤矿主要开采 6-2 煤层，而 6-2 煤层位于矿区侏罗系延安组含水层中，故煤矿露天开采破坏了矿区开采空间内基岩裂隙水含水层结构。根据《开发利用方案》，正常降雨径流量：45.7m³/h，暴雨径流量：196m³/h。矿区范围内含水层结构遭到破坏，采场内的含水层被内排土场的岩、土排弃物所代替，使矿区破坏范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，预测评估，露天开采活动对含水层结构影响较严重。

2、疏干对含水层的影响

矿山即将闭坑，预测破坏含水层的面积增大，其他水文地质条件与现状一致，根据现状评估计算，矿山露天开采范围内破坏含水层最大厚度为 22m，疏干水影响开采范围外 45m，

根据《开发利用方案》，正常降雨径流量：45.7m³/h，暴雨径流量：196m³/h。预测评估，疏干水对含水层的影响程度较轻。

3、对地下水水质影响

矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为 26m³/d，根据《开发利用方案》，正常降雨径流量：45.7m³/h，暴雨径流量：196m³/h，矿坑水主要污染物为 SS，在采场坑底设置半固定泵站，矿坑水经端帮排入地面沉淀水池，用于矿山生产用水。

生产、生活产生的废水量约 47.13m³/d，污水中 BOD₅=60~150mg/L、COD_{Cr}=180~400mg/L、SS=120~200mg/L；通过以下污水处理流程：工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用给水泵，污水可被净化，经过净化后的出水水质为：BOD₅≤5mg/L，COD_{Cr}≤40mg/L，SS≤1mg/L，氨氮≤10mg/L，浊度≤0.5mg/L，达到生活杂用水水质标准后，用于工业场地的绿化和地面洒水。

因此，矿坑排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

4、对矿区及附近水源的影响

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

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

矿区地处鄂尔多斯高原丘陵区，属于典型的高原侵蚀丘陵地貌。根据其地貌形态特征，将区内地貌类型划分为低山丘陵和沟谷两种，区内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。白家梁煤矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成破坏，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的单元主要为露天采场、首采区内排土场、二采区内排土场、已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地及矿区道路。

1、露天采场

现状露天采场面积为 1.1025km²，开采最低标高为 1235m，深度约 115m，东侧形成 8 个剥采台阶，北侧形成 4 个台阶，台阶高度为 10-20m，坡面角 70°左右；西侧为排土场边坡，形成 3-4 个排放台阶，西北部正在排放的台阶高度为 20m，西南部原排土台阶高度为 10m，坡面角约 35°左右。露天采场的挖损使周围地形地貌发生变化，原生地貌遭到严重

的影响和破坏，对地形地貌景观影响程度严重。



照片 3.2-3 现状露天采场

2、首采区内排土场

首采区已完成开采并完成内排，正在进行矿山地质环境治理及土地复垦工程，矿山已在内排土场顶部建设了行政生活区，减去重叠面积后首采区内排土场面积为 0.82km^2 ，根据原设计，首采区内排土场最终排弃标高为 1330m ，已达到设计要求，最终排土场北部、南部高出地表，形成边坡高度为 $5\sim 80\text{m}$ ，边坡形成 $1\sim 4$ 个台阶，台阶高度为 $15\sim 20\text{m}$ ，形成的平台标高为 1330m 、 1310m 、 1290m 、 1270m ，台阶坡面角度为 30° ，最终边坡角度为 25° 左右，其中南部部分区域台阶坡面角度约为 35° 左右。首采区内排土场最终排弃标高高出地表，内排土场为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。



照片 3.2-4 首采区内排土场

3、二采区内排土场（包括临时表土堆放场）

现状二采区内排土场面积为 0.459km^2 ，已达到设计排放标高 1330m ，二采区内排土西部为推猫沟，形成边坡高度为 80m ，分 4 个台阶，台阶高度为 20m ，宽度为 10m ，台阶坡面角为 33° ，最终边坡角度为 25° 。根据便开采边治理的原则，采矿权人已对排土场顶部进行了覆土工程，覆土厚度 $1.5\sim 2\text{m}$ ，并在排土场边坡顶部、平台外侧修建挡水围堰。二采区内排土场顶部平台设临时表土堆放场，堆放高度为 $3\sim 7\text{m}$ ，边坡角度为 30° ，二采区内排土场为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。



照片 3.2-5 二采区内排土场

4、已治理验收排土场

矿山对前期形成的 1340 外排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收，验收总面积为 0.8553km^2 ，矿山已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占面积为 0.026km^2 ，二采区内排土场设计标高为 1330m，现状压占已验收排土场东北部边坡，面积为 0.0073km^2 ；剩余治理验收排土场面积为 0.822km^2 ，该范围已进行矿山地质环境治理工程，并通过验收，现状对地形地貌景观影响破坏程度较轻。



照片 3.2-6 已治理验收排土场

5、行政生活区

行政生活区位于内排土场顶部平台中部，面积为 0.0486km^2 ，部分区域压占已治理验收排土场，内排土场顶部平台较平整，行政生活区建设后增加了景观破碎度，对地形地貌景观影响较小，对地形地貌景观影响破坏程度较轻（见照片 3.2-4）。

6、外包基地

外包基地位于矿区南部已治理验收排土场东部平台上，面积为 0.0154km^2 ，外排土场已进行了矿山环境治理及土地复垦工程，并通过验收，现状外排土对地形地貌景观影响破坏程度较轻。外包基地建设后，增加了景观的破碎度，其建设面积小，场内建筑物均为彩钢结构单层平房，现状外包基地对地形地貌景观的影响程度为较轻。

7、储煤场

位于矿区东部二采区范围内，在壕羊公路东侧靠近矿区边界处，现状占地面积 0.0453km^2 ，场内不设生产系统，仅布置有地磅及地磅房等，均为彩钢结构单层平房，建筑面积约 21800m^2 。储煤场的建设增加了景观破碎度，对原生地形地貌景观影响较小，现状评估储煤场对地形地貌景观的影响程度为较轻。

8、机修场地

矿区外西北角有机修场地 1 处，占地面积 0.011km^2 ，场地内建筑面积约 1200m^2 ，均为彩钢结构单层平房，场地东部为水泥硬化地面，机修场地的建设增加了景观破碎度，对

原生地形地貌景观影响较小，现状评估机修场地对地形地貌景观的影响程度为较轻。



照片 3.2-7 机修场地

9、矿区道路

矿区附近交通网络较为发达，场地内部、各场地间及与壕羊公路之间设置了碎石土路，道路总面积为 0.122km^2 ，其中，各场地内部道路面积为 0.091km^2 ，场地外部道路面积为 0.031km^2 。矿区道路为土路，对原生地形地貌景观影响较小，现状评估矿区道路对地形地貌景观的影响程度为较轻。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

本方案为闭坑治理方案，矿山剩余服务年限为 1.0 年，矿山基本开采完成，工程设施完善，预测至矿山开采结束其首采区内排土场、已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、机修场地及矿区道路（外部）不再发生变化，参考其现状评估结果，其他增加对地形地貌景观破坏的单元主要为露天采场、二采区内排土场、储煤场，各单元地形地貌景观破坏预测评估如下：

1、最终采坑

根据排土场及最终采坑规划说明，闭坑后最终采坑范围位于矿区东北部，面积为 0.2018km^2 ，开采深度约 100m，最终采坑的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有起伏的丘陵、沟谷地形地貌变成了深陷的坑地，破坏了原地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估最终采坑区域对地形地貌景观影响程度严重。

2、二采区内排土场

根据排土场规划方案，排土场范围将随露天采场的开采推进而逐渐增大，预测矿山闭坑后二采区内排土场面积为 2.1644km²，根据《开发利用方案》二采区内排土场最终排弃标高为 1330m，最大排弃高度约 100m，排弃台阶高度 20m，台阶坡面角为 33°。该区域原始地貌类型以丘陵、沟谷为主，未来内排结束后，将变为较平坦的人工再造地形地貌，相对于原始地貌形态的改变程度而言，预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

3、储煤场

储煤场已建成面积为 0.0453km²，由于储煤场位于露天采场二采区范围内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，将对储煤场进行全部拆除，且不再建设新的储煤场，预测矿山开采结束，储煤场占用矿区外的面积为 0.0131km²，预测储煤场对地形地貌景观的影响程度为较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

白家梁煤矿为露天开采，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（剥离物（土、石）、生活垃圾和锅炉灰渣）、危险废弃物和废水（矿坑水和生产、生活废水）。

1、固体废弃物对水土环境的影响

固体废弃物主要为剥离物（土、石）、危险废弃物、生活垃圾和锅炉灰渣。

矿山进行露天开采产生的剥离物（土、石）排放至排土场内，均为原物进行排放，对水土环境污染程度为较轻。

生活垃圾（约 80t/a）集中存放于工业场地内定点设置的垃圾箱，然后统一运往当地环保部门指定的垃圾场进行处理，不得随便散倒，对水土环境污染程度为较轻。

锅炉灰渣（约 329.4t/a）随同剥离物一起运往排土场进行掩埋，部分可用于垫平道路，对水土环境污染程度为较轻。

2、危险废弃物对水土环境的影响

根据调查，矿山产生的危险废弃物主要包括废弃机油、废机油桶、废电池、废机滤等，产生量约为 12.84t/a，矿山建设了危废库专门存放危险废弃物，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理，对水土环境污染程度为较轻。

3、废水对水土环境的影响

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生产、生活废水。

矿坑水正常涌水量约 186m³/d, 主要污染物为 SS, 经处理达到《生活杂用水水质标准》后将净化水送入 200m³清水池, 用水矿山生产用水, 对水土环境污染程度为较轻。

生产、生活产生的废水量约 47.13m³/d, 污水中 BOD₅=60~150mg/L、COD_{Cr}=180~400mg/L、SS=120~200mg/L; 通过以下污水处理流程: 工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用给水泵, 污水可被净化, 经过净化后的出水水质为: BOD₅≤5mg/L, COD_{Cr}≤40mg/L, SS≤1mg/L, 氨氮≤10mg/L, 浊度≤0.5mg/L, 达到生活杂用水水质标准后, 用于工业场地的绿化和地面洒水, 对水土环境污染程度为较轻。

(二) 水土环境污染预测分析

在未来开采进程中, 矿山开采过程中产生的污染源仍为固体废弃物(剥离物(土、石)、生活垃圾和锅炉灰渣)、危险废弃物和废水(矿坑水和生产、生活废水), 固体废弃物和废水的处置情况与现状相同, 参考其现状评估结果, 预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

(一) 矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E 表E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 矿山地质环境现状评估分区分为: 矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区, 具体见表3.2-4。

表 3.2-4 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估 分区名称	分区对象	面积 (km ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌 影响	水土污染
严重区	露天采场	1.1025	地质灾害不发育	较严重	严重	较轻
	首采区内排土场	0.82	地质灾害不发育	较严重	严重	较轻
	二采区内排土场	0.459	地质灾害不发育	较严重	严重	较轻
较轻区	已治理验收排土场 (已减去重叠面积)	0.822	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	行政生活区	0.0486	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	外包基地	0.0154	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	储煤场	0.0453	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	机修场地	0.011	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	0.031	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	其他区域	1.0306	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		4.0915		/	/	/

(二) 矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E 表E.1, 和上述预测评估结果, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区, 详见表3.2-5。

表 3.2-5 矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估 分区名称	分区对象	面积 (km ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌 影响	水土 污染
严重区	最终采坑	0.2018	崩塌、滑坡地质灾害, 影响程度较严重	较严重	严重	较轻
	首采区内排土场	0.82	崩塌地质灾害, 影响程度较轻	较严重	严重	较轻
	二采区内排土场	2.1644	崩塌、滑坡地质灾害, 影响程度较严重	较严重	严重	较轻
较轻区	行政生活区	0.0486	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	外包基地	0.0154	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	储煤场	0.0131	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	机修场地	0.011	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	0.031	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	已治理验收排土场 (减去重叠面积)	0.7862	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		4.0915		/	/	/

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

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

1、损毁环节与时序

土地损毁是指矿山地面工程建设和矿业活动开采对土地造成的挖损和压占损毁, 使土地原有的土地利用类型发生变化。该矿山为生产矿山, 现状条件下, 矿区已建成的工程单元有露天采场、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路等, 其中, 技改前井工开采期形成的工业场地、矸石场等已拆除并被排土场压占, 露天开采前期行政生活区为租赁周边其他企业的场地, 原外包基地范围已开采, 现状该场地为在排土场平台上部重新建设。预测拟损毁土地主要为露天采场、二采区内排

土场、储煤场，根据矿山开采工艺，其矿业活动土地损毁环节与时序如表3.3-1所示。

表 3.3-1 项目区土地损毁时序表

单元	技改前（井工开采）	技改后（转为露天采场）	
	（1992~2010年）	已损毁（2011~2023.3）	拟损毁（2023.4之后）
露天采场			
首采区内排土场			
已治理验收排土场 （包括井工开采期工业场地）			
二采区内排土场			
行政生活区（排土场顶部平台重新建设）			
外包基地（排土场顶部平台重新建设）			
储煤场			
机修场地			
矿区道路			

2、土地损毁评价标准的确定

（1）评价内容

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

（2）评价方法

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

（3）拟损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人

经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把白家梁煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3.3-2。

表 3.3-2 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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

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

二、已损毁各类土地现状

(一) 已损毁土地现状

2023 年 2 月，我公司技术人员对矿山已损毁土地进行了实地调查，结合土地利用现状类型图，已损毁土地现状分述如下：

1、露天采场

现状露天采场面积为 1.1025km²，开采最低标高为 1235m，深度约 115m，东侧形成 8 个剥采台阶，北侧形成 4 个台阶，台阶高度为 10-20m，坡面角 70°左右；西侧为排土场边坡，形成 3-4 个排放台阶，西北部正在排放的台阶高度为 20m，西南部原排土台阶高度为 10m，坡面角约 35°左右。

露天采场对土地的损毁形式为挖损，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村道路。根据露天采场土地损毁程度评价因素及损毁程度分

析，确定露天采场对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-3）。

表 3.3-3 露天采场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	
挖损	露天采场	挖掘深度（m）	115m	20	60	≤5	5~10	>10	重度损毁
		挖掘面积（hm ² ）	110.25	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.5-2m	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35-70°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

2、首采区内排土场

首采区已完成开采并完成内排，正在进行矿山地质环境治理及土地复垦工程，矿山已在内排土场顶部建设了行政生活区，减去重叠面积后首采区内排土场面积为 0.82km²，根据原设计，首采区内排土场最终排弃标高为 1330m，已达到设计要求，最终排土场北部、南部高出地表，形成边坡高度为 5~80m，边坡形成 1~4 个台阶，台阶高度为 15~20m，形成的平台标高为 1330m、1310m、1290m、1270m，台阶坡面角度为 30°，最终边坡角度为 25°左右，其中南部部分区域台阶坡面角度约为 35°左右。

首采区内排土场对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路。根据首采区内排土场土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定首采区内排土场对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-4）。

表 3.3-4 首采区内排土场已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	首采区内排土场	压占面积（hm ² ）	82	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		存放高度（m）	80	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度（°）	33°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

3、二采区内排土场

矿山正在进行二采区的开采，向东进行推进，同时二采区已实现内排，在二采区西北部形成内排土场，面积约为 0.459km²，顶部已达到设计标高 1330m，排土场西部为推猫沟，形成边坡高度为 80m，分 4 个台阶，台阶高度为 20m，宽度为 10m，台阶坡面角为 33°，最终边坡角度为 25°。

二采区内排土场对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路道路。根据二采区内排土场土

地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定二采区内排土场对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-5）。

表 3.3-5 二采区内排土场已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重 分值	评价等级			评价 结果
						轻度 损毁	中度 损毁	重度 损毁	
压占	二采 区内 排土 场	压占面积 (hm ²)	43.78	30	90	≤2	2~4	>4	重度 损毁
		存放高度 (m)	40	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	35°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

4、已治理验收排土场

矿山对前期形成的 1340 外排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收，验收总面积为 0.8553km²，矿山已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占面积为 0.026km²。二采区内排土场设计标高为 1330m，现状压占已验收排土场东北部边坡，面积为 0.0073km²；剩余治理验收排土场面积为 0.822km²。该范围未进行其他矿业活动，未对验收后的区域产生破坏，已治理验收排土场不在列为土地损毁单元。

5、行政生活区

行政生活区位于内排土场顶部平台中部，面积为 0.0486km²，损毁土地类型为采矿用地。该区域首先在原地貌上进行露天采场，之后进行剥离物的排放，并进行场地的建设，该区域对土地的损毁程度与内排土一致，损毁程度为重度。

6、外包基地

外包基地位于矿区南部已治理验收排土场东部平台上，面积为 0.0154km²，该处排土场已进行了矿山环境治理及土地复垦工程，并通过验收，外包基地建设后，增加了对土地的压占，损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地。根据外包基地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定外包基地对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-6）。

表 3.3-6 外包基地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	外包基地	压占面积 (hm ²)	1.54	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	2m	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢瓦结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	130	—	—	—	

7、储煤场

位于矿区东部二采区范围内，在壕羊公路东侧靠近矿区边界处，现状占地面积 0.0453km²，场内不设生产系统，仅布置有地磅及地磅房等，均为彩钢结构单层平房，建筑面积约 21800m²。

储煤场对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村道路。根据储煤场土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定储煤场对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-7）。

表 3.3-7 储煤场已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	储煤场	压占面积 (hm ²)	4.53	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	5m	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢瓦结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	130	—	—	—	

8、机修场地

矿区外西北角有机修场地 1 处，占地面积 0.011km²，场地内建筑面积约 1200m²，均为彩钢结构单层平房，场地东部为水泥硬化地面，面积约为 600m²。

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

表 3.3-8 机修场地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	机修场地	压占面积 (hm ²)	1.1	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	2m	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	移动板房	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	130	—	—	—	

9、矿区道路

矿区附近交通网络较为发达,场地内部、各场地间及与壕羊公路之间设置了碎石土路,其中,外部道路面积为 0.031km²。

矿区道路对土地的损毁形式为压占,损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、公路用地。根据矿区道路土地损毁程度评价因素及损毁程度分析,确定矿区道路对土地的损毁程度为轻度损毁(表 3.3-9)。

表 3.3-9 矿区道路已损毁土地损毁程度评价表

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			破坏程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积 (hm ²)	3.0	20	40	<2	2~4	>4	轻度破坏
路基宽度 (m)	4-6	10	20	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	<10	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	土路	20	20	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	小	30	30	小	较大	大	
和值	—	100	130	—	—	—	

白家梁煤矿已损毁土地现状见表 3.3-10。

表 3.3-10 白家梁煤矿已损毁土地现状统计表

工程单元	面积 (km ²)	原土地类型				矿区范 围内损 毁面积 (km ²)	矿区范 围外损 毁面积 (km ²)	损毁形 式	权属
露天采场	1.1025	01	耕地	0103	旱地	***	***	挖损	准格尔 旗纳日 松镇松 树塹村 的集体 土地
		03	林地	0301	乔木林地	***	***		
				0305	灌木林地	***	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***	***		
				0404	其它草地	***	***		
		06	工矿仓储 用地	602	采矿用地	***	***		
		07	住宅用地	702	农村宅基地	***	***		
10	交通运输 用地	1006	农村道路	***	***				
首采区内 排土场	0.82	03	林地	0301	乔木林地	***	***	重复压 占	
		06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	***	***		
二采区内 排土场	0.459	03	林地	0301	乔木林地	***	***	压占	
				0305	灌木林地	***	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***	***		
				0404	其它草地	***	***		
		06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	***	***		
		10	交通运输 用地	1003	公路用地	***	***		
行政生活 区	0.0486	06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	***	***	压占	
外包基地	0.0154	04	草地	0401	天然牧草地	***	***	压占	
		06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	***	***		
储煤场	0.0453	04	草地	0401	天然牧草地	***	***	压占	
		05	商服用地	05H1	商业服务业 设施	***	***		
		06	工矿仓储 用地	0601	工业用地	***	***		
				0602	采矿用地	***	***		
		10	交通运输 用地	1006	农村道路	***	***		
机修场地	0.011	06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地		***	压占	
矿区道路	0.031	03	林地	0305	灌木林地		***	压占	
		04	草地	0401	天然牧草地		***		
				0404	其它草地		***		
		06	工矿仓储 用地	602	采矿用地		***		
		10	交通运输 用地	1003	公路用地		***		
合计	2.5328					***	***		
备注：1、已治理验收排土场已全部进行治疗并通过验收，不在列为土地损毁单元。									

备注：1、已治理验收排土场已全部进行治理并通过验收，不在列为土地损毁单元。

（二）已损毁土地复垦情况

白家梁煤矿已进行了 2 期矿山地质环境保护与土地复垦工程，并通过验收，验收总面积为 0.8553 km²，前期矿山治理工程及验收情况如下：

一期矿山地质环境治理工程及其验收情况：2018 年 7 月 24 日，鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科和准格尔旗国土资源局有关人员，对白家梁煤矿 2013 年 1 月至 2017 年 7 月（首期）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，验收范围为：1340 外排土场，验收面积 0.2563km²，验收结果为通过验收。

二期矿山地质环境治理工程及其验收情况：2021 年 8 月 2 日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家，会同准格尔旗自然资源局有关人员，根据《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，按照矿山地质环境治理方案和年度治理计划要求，结合矿山开采实际和地质环境现状，对白家梁煤矿 2018 年 8 月至 2021 年 7 月矿山地质环境治理工程进行验收，验收范围为：外排土场、二采区内排土场治理区和首采区内排土场治理区，验收面积（投影面积）为 0.599km²，验收结果为通过验收。

通过 2 期治理工程，完成排土场治理验收总面积为 0.8553km²，矿山已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占面积为 0.026km²，二采区内排土场设计标高为 1330m，现状压占已验收排土场东北部边坡，面积为 0.0073km²；剩余治理验收排土场面积为 0.822km²，压占范围计入各单元内，并与该单元一同进行矿山地质环境治理及土地复垦工程。

三、拟损毁土地预测与评估

由前预测可知，未来矿山开采对土地资源损毁的区域，主要为露天采场、新增二采区内排土场。

1、最终采坑

根据排土场及最终采坑规划说明，闭坑后最终采坑范围位于矿区东北部，面积为 0.2018km²，开采深度约 100m，最终采坑对土地的损毁形式为挖损，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、农村宅基地、农村道路。根据最终采坑土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定最终采坑对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-11）。

表 3.3-11 最终采坑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	
挖损	最终采坑	挖掘深度 (m)	100m	20	60	≤5	5~10	>10	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	20.18	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.5-1m	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35-70°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

2、新增二采区内排土场

根据排土场规划,随着矿山的开采将继续向东进行内排,预测二采区内排土场新增面积为 1.7054km² (包括现状露天采场重复内排压占),二采区排弃最大标高为 1330m,最大排弃高度约 100m,排弃台阶高度 20m,台阶坡面角为 33°。内排土场土地损毁程度为重度损毁。

二采区内排土场对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占,损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。根据内排土场土地损毁程度评价因素及损毁程度分析,确定内排土场对土地的损毁程度为重度损毁(表 3.3-12)。

表 3.3-12 新增二采区内排土场拟土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	新增二采区内排土场	压占面积 (hm ²)	170.54	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		存放高度 (m)	100	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	33°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

白家梁煤矿拟损毁土地现状见表 3.3-13。

表 3.3-13 拟损毁土地统计表

工程单元	面积 (km ²)	原土地类型				矿区范围内 损毁面积 (km ²)	损毁形式	权属
最终采坑	0.2018	01	耕地	0103	旱地	***	挖损	准格尔 旗纳日 松镇松 树塬村 的集体 土地
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
10	交通运输用地	1006	农村道路	***				
新增二采区内排土场	1.7054	01	耕地	0103	旱地	***	重复压占	
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施	***		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	***		
1006	农村道路			***				
合计	1.9072					***		

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

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

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

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

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

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

（二）分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

1、地质环境现状

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

2、采矿工程等人为工程活动的影响

- (1)对建设工程等建(构)筑物的影响；
- (2)对土地资源的影响；
- (3)对地下含水层的影响；
- (4)对地表水流和地表水体的影响；
- (5)对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3.4-1)进行分区。

表3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果,对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,共划分为3个防治区,9个防治亚区,即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区和一般防治区,详见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区级别	防治亚区	面积 (km ²)	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区	最终采坑 (I ₁)	***	严重	严重
	首采区排土场 (I ₂)	***	严重	严重
	二采区排土场 (I ₃)	***	严重	严重
一般防治区	已治理验收排土场 (II ₁)	***	较轻	较轻
	行政生活区 (II ₂)	***	较轻	较轻
	外包基地 (II ₃)	***	较轻	较轻
	储煤场 (II ₄)	***	较轻	较轻
	机修场地 (II ₅)	***	较轻	较轻
	矿区道路 (II ₆)	***	较轻	较轻
合计		4.0915	***	

根据矿山地质环境防治分区结果,分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

1、矿山地质环境重点防治区 (I)

重点防治区亚区为最终采坑、二采区内排土场、首采区内排土场,总面积为 3.165km²,占评估区总面积的 77.76%。

(1) 最终采坑 (I₁)

最终采坑面积为 0.2018km²,存在的主要地质环境问题是崩塌、滑坡地质灾害,影响程度严重,对含水层的影响较严重,对地形地貌景观的影响严重,对水土污染较轻,治理难度大。

设计采取的防治措施为监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌、表土剥离、掩埋煤层露头及坑底及台阶平台覆土、种草。

(2) 首采区内排土场 (I₂)

首采区内排土场面积为 0.82km²,该区可能引发的崩塌地质灾害,影响程度较轻;对含水层影响程度较严重,对地形地貌景观影响程度严重;对土地资源损毁程度为重度。

采矿权人正在进行首采区内排土场的治理工程,已利用剥离的表土完成覆土工程,覆土厚度 1.5~2m,并在排土场平盘上设南北方向主干道,道路宽 6m,东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网,方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m,边坡设置沙柳网格护坡。本方案设计主要治理措施为对南部边坡进行边坡整形、覆土,对首采区内排土场恢复植被。

(3) 二采区内排土场 (I₃)

二采区内排土场面积为 2.1644km²，该区可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，影响程度严重；对含水层影响程度较严重，对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源损毁程度为重度。

采取的防治措施为监测、表土剥离，设置挡水围堰、径流分割土埂，之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥；复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽。

2、矿山地质环境一般防治区 (II)

一般防治区包括已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地，矿区道路面积为 0.9053km²，占评估区总面积的 22.24%。

(1) 已治理验收排土场 (II₁)

矿山对前期形成的 1340 外排土场、矿区南部外排土场、二采区原剥离坑内排土场、首采区内排土场东部进行了两期治理工程并通过验收，验收总面积为 0.8553km²，已验收排土场顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占面积为 0.026km²，二采区内排土场设计标高为 1330m，压占已验收排土场东北部边坡，面积为 0.0431km²；剩余治理验收排土场面积为 0.7862km²。存在的主要地质环境问题是含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土环境污染较轻，治理难度小。

其防治措施为：验收范围被地面设施压占范围计入各单元内，并与该单元一同进行矿山地质环境治理及土地复垦工程。剩余区域采取预防保护措施，防止进行再次破坏。

(2) 行政生活区 (II₂)

行政生活区设置于内排土场的顶部平盘中部，面积为 0.0486km²，对含水层、地形地貌景观影响程度严重；对土地资源损毁程度为重度。

采取的防治措施为对建筑物主体、基础及内部硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

(3) 外包基地 (II₃)

外包基地面积为 0.0154km²，存在的主要地质环境问题是含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土环境污染较轻，治理难度小。

其防治措施为：对建筑物主体、基础及内部硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

(4) 储煤场 (II₄)

由于储煤场位于露天采场二采区范围内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，将对储煤场进行全部拆除，且不再建设新的储煤场，预测矿山开采结束，储煤场占用矿区外的面积为 0.0131km^2 。

其防治措施为：场地内的建筑物主体已在开采过程中进行了拆除，对矿区范围外剩余的基础及内部硬化地面等进行拆除、清基、清运，然后覆土、恢复植被。

（5）机修场地（II₅）

机修场地面积为 0.011km^2 ，存在的主要地质环境问题是含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土环境污染较轻，治理难度小。

其防治措施为：对建筑物主体、基础、内部硬化地面以及场地内的水泥硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

（6）矿区道路（II₆）

矿区道路主要为外部道路，面积为 0.031km^2 ，存在的主要地质环境问题是含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土环境污染较轻，治理难度小。

其防治措施为：矿山开采结束后，对道路进行翻耕、恢复植被。

综上所述，白家梁煤矿矿山地质环境治理分区说明见表 3.4-3。

表 3.4-3 矿山地质环境保护与土地复垦分区说明表

分区及编号	亚区及编号	面积(km ²)	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区(I)	最终采坑(I ₁)	0.2018	崩塌、滑坡地质灾害,影响程度较严重,对含水层的影响较严重,对地形地貌景观的影响严重,对水土污染较轻,治理难度大。	监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌、表土剥离、设置挡水围堰、掩埋煤层露头;西部排土边坡设置排水渠和截水渠,坑底及台阶平台覆土、种草。
	首采区内排土场(I ₂)	0.82	崩塌地质灾害,影响程度较轻,对含水层的影响较严重,对地形地貌景观的影响严重,对水土污染较轻,治理难度较大。	采矿权人正在进行首采区内排土场的治理工程,已利用剥离的表土完成覆土工程,并在排土场平盘上设南北方向主干道,道路两侧设置 50×50m 的方格网,边坡设置沙柳网格护坡。本方案设计主要治理措施为对南部边坡进行边坡整形、覆土,边坡设置排水渠和截水渠,对首采区内排土场恢复植被。
	二采区内排土场(I ₃)	2.1644	崩塌、滑坡,影响程度较严重;对含水层影响程度较严重,对地形地貌景观影响程度严重;	监测、表土剥离,设置挡水围堰、径流分割土埂、边坡设置排水渠和截水渠,之后,复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥;复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水;复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡,对平台、边坡覆土、撒播草籽。
一般防治区(II)	已治理验收排土场(II ₁)	0.7862	对含水层的影响较轻,对地形地貌景观的影响较轻,对水土环境污染较轻,治理难度小。	验收范围被地面设施压占范围计入各单元内,并与该单元一同进行矿山地质环境治理及土地复垦工程。剩余区域采取预防保护措施,防止进行再次破坏。
	行政生活区(II ₂)	0.0486	对含水层、地形地貌景观影响程度严重;对土地资源损毁程度为重度。	对建筑物主体、基础及内部硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
	外包基地(II ₃)	0.0154	对含水层的影响较轻,对地形地貌景观的影响较轻,对水土环境污染较轻,治理难度小。	对建筑物主体、基础及内部硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
	储煤场(II ₄)	0.0131	对含水层的影响较轻,对地形地貌景观的影响较轻,对水土环境污染较轻,治理难度小。	场地内的建筑物主体已在开采过程中进行了拆除,对矿区范围外剩余的基础及内部硬化地面等进行拆除、清基、清运,然后覆土、恢复植被。
	机修场地(II ₅)	0.011	对含水层的影响较轻,对地形地貌景观的影响较轻,对水土环境污染较轻,治理难度小。	对建筑物主体、基础、内部硬化地面以及场地内的水泥硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
	矿区道路(II ₆)	0.031	对含水层的影响较轻,对地形地貌景观的影响较轻,对水土环境污染较轻,治理难度小。	翻耕、恢复植被。
合计		4.0915		

二、复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

（一）复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

根据已损毁和拟损毁土地分析与预测结果，本方案的复垦区为项目区内损毁土地的所有损毁单元，其中，矿区前期已治理并通过验收排土场总面积为 0.8553km²，采矿权人在其顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占面积为 0.026km²，二采区内排土场设计标高为 1330m，压占已验收排土场东北部边坡，面积为 0.0431km²；剩余治理验收排土场面积为 0.7862km²，被地面设施压占范围计入各单元内，并与该单元一同进行矿山地质环境治理及土地复垦工程。因此，本方案复垦区范围包括最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，复垦区面积为 3.3053km²。

（二）土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域；经与复垦义务人核实，矿山不存在永久性建设用地。本方案复垦区即为复垦责任范围，包括最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，复垦责任范围面积为 3.3053km²。复垦责任范围拐点坐标详见表 3.4-4。

表 3.4-4 复垦责任范围主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

分区及编号	面积(km ²)	点号	X(m)	Y(m)	点号	X(m)	Y(m)
最终采坑	0.2018	1	***	***	5	***	***
		2	***	***	6	***	***
		3	***	***	7	***	***
		4	***	***	8	***	***
首采区内排土场	0.82	1	***	***	20	***	***
		2	***	***	21	***	***
		3	***	***	22	***	***
		4	***	***	23	***	***
		5	***	***	24	***	***
		6	***	***	25	***	***
		7	***	***	26	***	***
		8	***	***	27	***	***

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

		9	***	***	28	***	***
		10	***	***	29	***	***
		11	***	***	30	***	***
		12	***	***	31	***	***
		13	***	***	32	***	***
		14	***	***	33	***	***
		15	***	***	34	***	***
		16	***	***	35	***	***
		17	***	***	36	***	***
		18	***	***	37	***	***
		19	***	***	38	***	***
二采区 内排土 场	2.1644	1	***	***	13	***	***
		2	***	***	14	***	***
		3	***	***	15	***	***
		4	***	***	16	***	***
		5	***	***	17	***	***
		6	***	***	18	***	***
		7	***	***	19	***	***
		8	***	***	20	***	***
		9	***	***	21	***	***
		10	***	***	22	***	***
		11	***	***	23	***	***
		12	***	***	24	***	***
行政生 活区	0.0486	1	***	***	9	***	***
		2	***	***	10	***	***
		3	***	***	11	***	***
		4	***	***	12	***	***
		5	***	***	13	***	***
		6	***	***	14	***	***
		7	***	***	15	***	***
		8	***	***		***	***
外包基 地	0.0154	1	***	***	6	***	***
		2	***	***	7	***	***
		3	***	***	8	***	***
		4	***	***	9	***	***
		5	***	***	10	***	***
储煤场	0.0131	1	***	***	3	***	***
		2	***	***	4	***	***
机修场 地	0.011	1	***	***	5	***	***
		2	***	***	6	***	***
		3	***	***	7	***	***
		4	***	***	8	***	***
矿区道 路	0.031	1	***	***	5	***	***
		2	***	***	6	***	***
		3	***	***	7	***	***
		4	***	***	8	***	***
		1	***	***	4	***	***
		2	***	***	5	***	***

		3	***	***	6	***	***
		1	***	***	3	***	***
		2	***	***	4	***	***
		1	***	***	3	***	***
		2	***	***	4	***	***

三、土地类型与权属

由前所述，复垦责任范围主要为最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，复垦责任范围面积为3.3053km²。根据矿区所在第三次土地利用现状调查成果，确定复垦责任范围原土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，其土地所有权属为准格尔旗纳日松镇松树塬村的集体土地，权属明确，界线明显，不存在权属争议。复垦责任范围的土地类型及权属情况按工程单元分别统计，具体见表3.4-5。

据准格尔旗自然资源局核实，矿区范围内无基本农田分布。

表 3.4-5 复垦责任范围土地现状统计表

工程单元	面积 (km ²)	原土地类型				面积 (km ²)	损毁形式	权属
最终采坑	0.2018	01	耕地	0103	旱地	***	挖损	准格尔 旗纳日 松镇松 树塹村 的集体 土地
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
10	交通运输用地	1006	农村道路	***				
首采区内排 土场	0.82	03	林地	0301	乔木林地	***	压占	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***		
二采区内排 土场	2.1644	01	耕地	0103	旱地	***	重复压占	
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施	***		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
10	交通运输用地	1003	公路用地	***				
		1006	农村道路	***				
储煤场	0.0131	04	草地	0401	天然牧草地	***	压占	
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	***		
行政生活区	0.0486	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	压占	
外包基地	0.0154	04	草地	0401	天然牧草地	***	压占	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***		
机修场地	0.011	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	压占	
矿区道路	0.031	03	林地	0305	灌木林地	***	压占	
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		06	工矿仓储用地	602	采矿用地	***		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	***		
	3.3053					***		

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

根据现状及预测评估结果，矿山开采可能引发矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等地质环境问题，针对不同的地质环境问题提出不同的防治措施：对地质灾害采取“预防控制为主，治理结合”的措施，对含水层破坏及水土环境污染问题主要采取监测和预防措施，对地形地貌景观破坏主要采取平台整平、覆土、恢复植被、边坡整形等工程措施。

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

二、经济可行性分析

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

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

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

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

三、生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复采用本土物种，不存在外来物种入侵问题。从地质灾害方面

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

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

复垦责任范围主要为最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路,复垦责任范围面积为 3.3053km²。根据矿区所在第三次土地利用现状调查成果,确定复垦责任范围原土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路,其土地所有权属为准格尔旗纳日松镇松树塬村的集体土地,权属明确,界线明显,不存在权属争议。复垦责任范围的土地类型及权属情况按工程单元分别统计,具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 复垦责任范围土地现状统计表

工程单元	面积 (km ²)	原土地类型				面积 (km ²)	损毁形式	权属
最终采坑	0.2018	01	耕地	0103	旱地	***	挖损	准格尔旗纳日松镇松树塬村的集体土地
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
10	交通运输用地	1006	农村道路	***				
首采区内排土场	0.82	03	林地	0301	乔木林地	***	压占	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***		
二采区内排土场	2.1644	01	耕地	0103	旱地	***	重复压占	
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施	***		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
10	交通运输用地	1003	公路用地	***				
		1006	农村道路	***				
储煤场	0.0131	04	草地	0401	天然牧草地	***	压占	
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	***		
行政生活区	0.0486	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	压占	
外包基地	0.0154	04	草地	0401	天然牧草地	***	压占	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***		
机修场地	0.011	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	压占	
矿区道路	0.031	03	林地	0305	灌木林地	***	压占	
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		06	工矿仓储用地	602	采矿用地	***		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	***		
	3.3053					***		

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评是依据土地利用总体规划及其他相关规划按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，

在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）综合效益最佳

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

（2）综合分析主导因素相结合

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

（3）因地制宜和农用地优先

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

（4）与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调

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

（5）技术可行性和经济合理性

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

（6）参考原地类的原则。

2、评价依据

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

利用方向。其主要依据包括：

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）
- 2、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）
- 3、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日）
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 5、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。

（二）评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，面积为 3.3053km²，包括最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路。土地损毁形式主要为挖损和压占。土地损毁前的土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。

2、复垦方向的初步确定

（1）影响项目区复垦方向因素分析

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

1) 项目所在地自然条件分析

矿区气候类型属于中温带干旱半干旱大陆性季风气候，基本特征是太阳辐射强烈，日照丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。多年平均降水量310.3mm，年最大降水量562.0mm（1964年），年最小降水量141.9mm（1980年），多年平均汛期（7—9月份）占全年降水量的71.2%。其降水特点为年际变化大，年内降雨分配不均，冬春季降水稀少，夏秋季降水集中，降水多以暴雨形式出现，特点是历时短、强度大、洪峰流量大、灾害性强。多年平均24h最大降水量57mm，10年一遇24小时最大暴雨为110.58mm，20年一遇24小时最大暴雨为145.35mm。地区最高气温可达40.2℃，最低气温达-34.5℃，年平均气温6.1℃。春季多风，风向主要受季节的影响，夏季多为偏南和偏东风，冬春两季多为西北风。年平均大风天可达25天，最大风速24m/s，年平均风速3.2 m/s。≥10℃积温3001℃；多年平均蒸发量2161.3mm，为降雨量的5倍；年日照时数为3021h；区内无霜期平均134天；初霜日为每年的9月30日左右。冰冻期从每年的11月中下旬至翌年的4月上旬，最大冻土深度1.5m。

2) 项目所在区域综合因素分析

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

自然因素分析：矿区位于鄂尔多斯高原东北部，地形总体趋势是北西高、南东低，属于典型的高原侵蚀丘陵地貌。矿区天然植被主要植物群落有乌里胡枝子、沙打旺、百里香和沙蒿。由于受非地带性生态环境条件的影响，区内还发育着部分沙地植被，代表有山杏、柠条、旱柳。人工植被包括人工林和农作物，人工林代表植被有杨树、沙柳等，林地郁闭度27.76%；农作物有糜子、黍子、玉米等。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向因地制宜原则，根据实际尽可能保持与原地类基本相近，生态恢复以耕地、林草地为主。

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

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

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

3、初步复垦方向的确定

最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，复垦为草地，初步复垦方向的确定为耕地、林地、草地。

（三）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体,是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相

近;②单元之间具有差异性,能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异;③具有一定的可比性。

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

本次土地适宜性评价原则上以复垦责任区各地类及损毁程度的不同进行适宜性评价,本方案将项目区待复垦土地划分为8个评价单元,分别为最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路。

(四) 评价体系 and 评价方法的选择

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

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

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

(公式 4-1) 式中: Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

(五) 适宜性评价因子的选择

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

（六）适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

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

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

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准，详见下表 4.2-2。各评价单元限制因子及初步复垦方向确定见表 4.2-3。

表 4.2-2 复垦土地主要限制等级标准

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3 或不	3
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3 或不	3	2
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不	3 或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

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

表 4.2-3 土地复垦各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表

序号	评价单元	限制因子	面积 (km ²)	初步复垦方向
1	最终采坑	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	0.2018	草地
2	首采区内排土场	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	0.82	林地、草地
3	二采区内排土场	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	2.1644	耕地、林地、草地
4	行政生活区	有效土层厚度、土壤质地及降雨量	0.0486	草地
5	外包基地	坡度、有效土层厚度、土壤质地及降雨量	0.0154	草地
6	储煤场	坡度、有效土层厚度、土壤质地及降雨量	0.0131	草地
7	机修场地	坡度、有效土层厚度、土壤质地及降雨量	0.011	草地
8	矿区道路	坡度、有效土层厚度、土壤质地及降雨量	0.031	草地
	合计	—	3.3053	—

(七) 评价结果

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

(八) 最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

1、土地复垦方向的确定

综上所述，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地群众的建议，确定白家梁煤矿各评价单元最终复垦方向，最终复垦方向确定的优选依据如下：

(1) 最终采坑：损毁土地主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、农村宅基地、农村道路，最终深度较大，四周形成边坡，不适宜恢复为耕地、林地，最终复垦方向确定为草地，并将其破坏的耕地、林地，同面积恢复至二采区内排土场。

(2) 首采区内排土场：损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路，最终复垦方向确定为乔木林地及人工牧草地。

(3) 二采区内排土场：损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、

天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，最终复垦方向确定为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地及公路用地。

(4) 行政生活区：损毁土地类型为采矿用地，最终复垦方向确定为人工牧草地。

(5) 外包基地：损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地，最终复垦方向确定为人工牧草地。

(6) 储煤场：损毁土地类型为天然牧草地、工业用地、采矿用地、农村道路，最终复垦方向确定为人工牧草地。

(7) 机修场地：损毁土地类型为采矿用地，最终复垦方向确定为人工牧草地。

(8) 矿区道路：损毁土地类型为采矿用地，最终复垦方向确定为人工牧草地。

2、复垦单元的确定

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

在对 8 个评价单元进行定量评价的基础上，白家梁煤矿土地复垦共划分为 8 个复垦单元，本方案后续的复垦标准、措施和工程设计等也将主要按这些复垦单元去考虑。最终复垦方向的确定见表 4.2-4。适宜性评价结果表见表 4.2-4。

表 4.2-4 土地复垦适宜性评价结果及最终复垦方向确定表

工程单元	面积 (km ²)	原土地类型				面积 (km ²)	复垦方向	复垦面 积 (km ²)
最终采坑	0.2018	01	耕地	0103	旱地	***	人工牧草地	0.1681
		03	林地	0301	乔木林地	***		
				0305	灌木林地	***		
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***		
				0404	其它草地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
首采区内 排土场	0.82	10	交通运输用地	1006	农村道路	***		
		03	林地	0301	乔木林地	***	乔木林地	0.0026
二采区内 排土场	2.1644	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	人工牧草地	0.8174
		01	耕地	0103	旱地	***	旱地	0.0716
				0301	乔木林地	***	乔木林地	0.1413
				0305	灌木林地	***	灌木林地	0.6415
				0307	其他林地	***		
		04	草地	0401	天然牧草地	***	人工牧草地	1.2666
				0404	其它草地	***		
		05	商服用地	05H1	商业服务业 设施	***		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	***		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	***	公路用地	0.0238
				1006	农村道路	***	人工牧草地	0.0154
储煤场	0.0131	04	草地	0401	天然牧草地	***	人工牧草地	0.0131
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	***		
				0602	采矿用地	***		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	***		
行政生活 区	0.0486	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	人工牧草地	0.0486
外包基地	0.0154	04	草地	0401	天然牧草地	***	人工牧草地	0.0154
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***		
机修场地	0.011	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	人工牧草地	0.011
矿区道路	0.031	03	林地	0305	灌木林地	***	灌木林地	0.0007
		04	草地	0401	天然牧草地	***	人工牧草地	0.0303
				0404	其它草地	***		
		06	工矿仓储用地	602	采矿用地	***	公路用地	0.0041
		10	交通运输用地	1003	公路用地	***		
	3.3053					***		3.2715

注：表中面积均为投影面积。

本方案规划土地复垦工程共完成面积3.2757km²，根据土地复垦适宜性评价，本项目最终复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地和公路用地，其中，土地复垦率

98.98%。治理和复垦前后土地结构变化对比表见表4.2-5及附图五。

表 4.2-5 复垦前后土地结构变化对比表

地 类				面积(km²)		
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
编码	名称	编码	名称			
1	耕地	103	旱地	***	***	***
3	林地	301	乔木林地	***	***	***
		305	灌木林地	***	***	***
		307	其他林地	***	***	***
4	草地	401	天然牧草地	***	***	***
		403	人工牧草地	***	***	***
		404	其它草地	***	***	***
5	商服用地	05H1	商业服务业设施	***	***	***
6	工矿仓储用地	601	工业用地	***	***	***
		602	采矿用地	***	***	***
7	住宅用地	702	农村宅基地	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***
合计(km²)				***	***	***

注：表中面积均为投影面积。

三、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

1、需水量分析

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

(1) 浇水工程需水量

根据复垦前后土地结构变化对比表（表 4.2-5），规划复垦为乔木林地面积为 0.1493km²，复垦为灌木林地面积约为 0.6415km²，共栽植乔木 8995 株，种植灌木 285111 株，浇水工程量为 588212 株，根据单价计算表，1000 株需水量为 15m³，浇水工程需水量为 8823m³。

(2) 管护工程需水量：

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对复垦后的植被进行春秋两季灌溉管护，管护期为 3 年，每 km² 每次灌水量为 10000m³，复垦责任范围面积为 3.3053km²。经测算，总用水量为 197046m³。该矿复垦灌溉用水时间从 2023 年 4 月至 2029 年 3 月（矿

山闭坑管护期结束），总年限约为6年，平均每年的灌溉需水量约32841m³。

2、供水量分析

露天矿生活用水量59.58m³/d，由内蒙科源水务有限公司从羊市塔纳林庙水源地通过加压泵站提供。矿山露天开采时无涌水，只有少量孔隙、裂隙积水，水量约为26m³/d，根据《开发利用方案》，正常降雨径流量：45.7m³/h，暴雨径流量：196m³/h。

3、水资源平衡分析

矿山生产用水首先使用处理后的矿坑排水，不足部分由内蒙科源水务有限公司从羊市塔纳林庙水源地通过加压泵站提供，矿山生产生活用水不足部分尚需外运，因此，该矿不具备复垦灌溉条件，植被灌溉所需水源同样只能依靠外运。

（二）土资源平衡分析

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

1、供土分析

矿山土层较厚，露天开采前首先对耕地、林地、草地的区域进行剥离，现状临时表土堆放场内堆放表土量约为21500m³，后期进行土地复垦工程仍需要大量表土，为了满足后期土源需求，设计剥离厚度为1.6~1.8m，表土剥离量计算如下：

（1）最终采坑表土剥离

最终采坑面积为0.2018km²，在露天剥离之前，对土地利用类型为耕地、林地和草地的表土进行剥离，剥离面积为0.1994km²，为了满足后期土源需求，设计最终采坑剥离厚度1.8m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，表土剥离工程量为358920m³，其中，213020m³的表土集中存放于临时表土存放区，科学规范堆放，待土地复垦时利用，平均运距0.41km；剩余的表土，方量约为145900m³的表土直接用于内排土场的土地复垦工程。

（2）内排土场表土剥离

新增内排土场面积为1.7054km²，其中，现状已采掘面积为1.1025km²，新增内排土场未采掘范围面积为0.6029km²，对土地利用类型为耕地、林地和草地的表土进行剥离，剥离面积为0.516km²，设计内排土场剥离厚度1.6m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，表土剥离工程量为825600m³，剥离的表土部分直接用于内排土场的覆土工程，方量约为665900m³，部分存放于临时表土堆放场内方量约为159700m³，平均运距为0.37km。

综上所述，剩余服务年限露天开采供土总量为 1206020m^3 。

2、需土分析

复垦责任范围为最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，各单元需土量如下：

(1) 最终采坑需土量计算

最终采坑需土工程为掩埋煤层露头、设置挡水围堰、覆土工程，需土量计算如下：

1) 掩埋煤层露头需土量

矿山闭坑后，将最终采坑边坡部位的煤层露头全部掩埋。采坑东、北、西端帮最终坡角 70° ，煤层露头长度约 350m ，可采仅 6-2 煤一层，平均厚度 4.43m ，自上而下按 10m 高度呈 25° 坡角垫土对煤层进行掩埋。经计算，每延长米需土方量约 88.5m^3 ，总填埋量为 30975m^3 ；最终采坑掩埋煤层物料来源为开采前剥离的土方，采用剥离的表土层以下的黄土。

2) 设置挡水围堰需土量

设计围堰底部宽 3.2m ，顶部宽 0.8m ，高 0.8m (见图 5.2-1)，边坡角按自然安息角约 34° ，每延米工程量为 1.6m^3 ，露天采场边坡长度 2570m ，设置挡水围堰 2570m ，工程量为 4112m^3 ，物料来源于露天采场剥离表土层后下部的土方，平均运距 0.26km 。

3) 覆土工程需土量

矿山开采结束后，形成最终露天采坑面积为 0.2018km^2 ，对最终采坑的底部平盘、台阶平台及西部内排土场形成的台阶平台和边坡面进行覆土，设计最终采坑底部平盘面积为 9800m^2 ，北部、东部、南部开采形成的台阶平台面积为 58800m^2 ，西部排土边坡的台阶平台面积为 18800m^2 ，排土边坡面面积为 89100m^2 (换算为斜坡面积)，覆土总面积为 176500m^2 ，根据土地复垦适宜性评价，最终采坑均复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 88250m^3 。其覆土土源来源于临时表土存放区存放的表土，平均运距为 0.42km 。

综上所述，最终采坑需土总量为 123337m^3 。

(2) 首采区内排土场需土量计算

根据“边开采，边治理”的原则，采矿权人正在对首采区内排土场进行治理工程，首采区内排土场已完成覆土工程，根据调查，覆土厚度 $1.5\sim 2.0\text{m}$ ，满足设计要求。仅对南部边坡整形区域进行重新覆土，面积约为 1200m^2 ，首采区内排土场边坡复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 600m^3 ，土源来源于矿山剥离的表土直接对其

进行覆土，运距 1.35km。

(3) 二采区内排土场需土量计算

二采区内排土场需土工程为设置挡水围堰、径流分隔土埂、覆土工程，需土量计算如下：

1) 设置挡水围堰

对二采区内排土场边坡顶部、平台的外侧修建挡水围堰，采用土质梯形断面，底部宽 3.2 m，顶部宽 0.8m，高 0.8m，边坡角按自然安息角约 34° ，每延米工程量为 1.6m^3 ，需修筑挡水围堰总长约 1890m，现状已修筑挡水围堰长度为 910m，则剩余排土平台修筑挡水围堰长度为 980m，工程量为 1568m^3 ，物料来源为剥离的土方，平均运距 0.38km。

2) 径流分隔土埂

二采区内排土场顶部周边修筑挡水围堰，中间再以 $50\text{m}\times 50\text{m}$ 规格成网格状设置径流分隔土埂，设计径流分割土埂底宽 1m $\times$ 高度 0.8m $\times$ 顶宽 0.6m，计算的每延米土方量为 0.64m^3 ；通过 mapgis 制图测算需修筑土埂总长约 76550m，则排土场设置径流分隔土埂总量为 48992m^3 ，物料来源为剥离的土方，为土方工程，平均运距 0.46km。

3) 复垦为旱地区域覆土工程量

二采区东北部复垦为旱地，该区域临近开采前旱地范围，复垦为旱地面积约为 0.0716km^2 ，覆土厚度为 1.0m，土源中砾石总量=5%，且大块砾石 ($\Phi\geq 20\text{mm}$) 质量比例=1%，覆土工程量为 71600m^3 ，土源来源于表土堆放场单独存放的前期耕地范围剥离的土层，平均运距为 0.38km。

4) 复垦为林地区域覆土工程量

二采区复垦为林地总面积为 0.7828km^2 ，覆土厚度为 0.7m，现状二采区内排土场西部已覆土面积为 0.2593km^2 ，剩余覆土面积为 0.5235km^2 ，覆土工程量为 366450m^3 ，土源为利用矿山剥离的表土直接对其进行覆土，平均运距为 0.46km。

5) 复垦为人工牧草地区域覆土工程量

二采区复垦为人工牧草地实际面积为 1.2874km^2 (投影面积为 1.2734km^2)，覆土厚度为 0.5m，现状二采区内排土场西部已覆土面积为 0.1926km^2 ，剩余覆土面积为 1.0948km^2 ，覆土工程量为 547400m^3 ，表土来源于利用矿山剥离的表土和临时表土堆放场，平均运距 0.38km。

综上所述，二采区内排土场需土总量为 1036010m^3 。

（4）行政生活区需土量计算

行政生活区面积为 0.0486km^2 ，根据土地复垦适宜性评价，行政生活区复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 24300m^3 ，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 2.3km 。

（5）外包基地需土量计算

外包基地面积为 0.0154km^2 ，根据土地复垦适宜性评价，外包基地复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 7700m^3 ，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 2.1km 。

（6）储煤场需土量计算

露天开采后，储煤场剩余面积为 0.0131km^2 ，根据土地复垦适宜性评价，储煤场复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 6550m^3 ，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 0.42km 。

（7）机修场地需土量计算

机修场地面积为 0.011km^2 ，根据土地复垦适宜性评价，机修场地复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 5500m^3 ，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 2.4km 。

（8）矿区道路需土量计算

矿区道路均为土路，对道路进行翻耕后直接恢复植被，不进行覆土工程。

综上所述，矿山土地复垦工程需土总量为 1200247m^3 。

3、土源平衡分析

根据矿区需土量和供土量分析，矿区需土量为 1203997m^3 ，供土量为 1206020m^3 ，剩余表土量为 1773m^3 ，最终可将多余的表土就地平整。矿区表土充足，满足矿区土地复垦工程土源需求，土资源平衡分析见表 4.2-5。

表 4.2-5 土资源平衡分析表

复垦单元	面积 (km ²)	需土工程	需土量 (m ³)	土源
最终采坑	0.2018	掩埋煤层露头	30975	来源于临时表土堆放场,平均运距为 0.42km
		挡水围堰	4112	来源于露天采场剥离表土层后下部的土方, 平均运距 0.26km。
		覆土	88250	来源于临时表土堆放场, 平均运距为 0.42km。
首采区内排土场	0.82	边坡整形区覆土	600	剥离的表土, 运距小于 1.35km
二采区内排土场	2.9809	挡水围堰	1568	来源于露天采场剥离表土层后下部的土方, 平均运距 0.38km。
		径流分隔土埂	48992	来源于临时表土堆放场和直接剥离的表土, 平均运距 0.46km。
		旱地区域覆土	71600	临时表土堆放场存放的耕植土, 平均运距 0.38m
		林地区域覆土	366450	剥离的表土, 平均运距 0.46m
		人工牧草地区域覆土	547400	来源于临时表土堆放场和直接剥离的表土, 平均运距为 0.42km。
行政生活区	0.0486	覆土	24300	来源于临时表土堆放场, 平均运距 2.3km
外包基地	0.0154	覆土	7700	来源于临时表土堆放场, 平均运距 2.1km
储煤场	0.0131	覆土	6550	来源于临时表土堆放场, 平均运距 420m
机修场地	0.011	覆土	5500	来源于临时表土堆放场, 平均运距 2.8m
矿区道路	0.031	矿区道路均为土路, 对道路进行翻耕后直接恢复植被, 不进行覆土工程。		
合计			1203997	

四、土地复垦质量要求

坚持“生态保护、农业优先、节约投资”原则,最大限度改善农业生产条件,结合区域自然条件、土壤质量、土地利用因素,综合分析《土地复垦质量控制标准》(TDT1036-2013)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033-2012)、《内蒙古自治区土地整治项目管理办法(暂行)》、《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》中土地复垦的质量控制标准,结合土地复垦方案实施的实际情况,按照高要求确定土地复垦质量标准。确定本项目的土地复垦质量要求如下:

表 4.2-6 土地复垦质量要求

利用方向	指标类型		基本指标	控制标准	
耕地	土壤质量		有效土层厚度/cm	≥ 80	
			耕层厚度/cm	≥ 40	
			砾石含量/(质量比)	总含量 ≤ 5 ; *大块砾石($\Phi \geq 20\text{mm}$) ≤ 1	
			pH值	6.5-8.5	
			有机质/%	≥ 1.2	
	生产力水平		产量/(kg/hm ²)	达到周边地区同土地利用类型中等产量水平	
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 60	
			砾石含量/(质量比)	总含量 ≤ 20	
			pH值	6.5-8.5	
			有机质/%	≥ 0.8	
		生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求	
			郁闭度	≥ 0.30	
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 60	
			砾石含量/(质量比)	总含量 ≤ 25	
			pH值	6.5-8.5	
			有机质/%	≥ 0.8	
		生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求	
			郁闭度	≥ 0.30	
草地	人工牧草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 40	
			砾石含量/(质量比)	总含量 ≤ 8 ; *大块砾石($\Phi \geq 20\text{mm}$) ≤ 1	
			pH值	6.5-8.5	
			有机质/%	≥ 1.0	
		生产力水平	覆盖度/%	平台覆盖度	≥ 75
				边坡覆盖度	≥ 70
			产量/(kg/hm ²)	达到周边地区同土地利用类型中等产量水平	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护的目标任务

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

针对本矿山的实际情况，对矿山建设和生产中引发的地质灾害提出预防保护措施，矿山开采对含水层影响的保护措施，对最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路等建设工程对地形地貌景观破坏的预防措施及水土环境污染状况提出预防保护措施，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）土地复垦预防的目标任务

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

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

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

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

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

（1）露天采场地质灾害预防措施

① 采场坑壁崩塌、边坡滑坡地质灾害预防措施

a、按开发方案设计参数开采

露天采场严格按设计形成开采台阶，并按照设计的参数进行开采。采场内发现软弱结构面或在顺层坡部位可以适当降低边坡角。

b、根据矿山地质灾害现状与预测评估，软弱结构面（层理层面，软弱夹层，节理，断层等）及地下水渗透对滑坡地质灾害起到关键性影响，露天采场剥离作业时应根据实际情况合理确定台阶高度。

c、矿山地质灾害监测主要包括 北斗双频--R30实时监测、人工GPS监测及人工巡查监测，应根据监测数据，及时对可能发生的滑坡、崩塌地质灾害进行初步评估，将作业人员及机械设备撤离危险区域，并通过治理工程消除隐患。

② 排土场滑坡地质灾害预防措施

a、根据开发方案设计，进行内排前一定要查清基底岩层的赋存状态及岩石物理力学性质，测定排弃物料的力学参数，清除基底上不利于边坡稳定因素，对排土场采取基底加固措施，保证排土场的安全。

b、排弃岩土时要选择适当比例进行混排，以提高排弃物的稳定性，对排弃岩土稳定性较差且不易混排时，应根据稳定性要求适当减小排土场边坡角，并将稳定性较差的粘土、泥岩至于排土场顶部。

c、要求矿山严格按设计的排土参数及工艺进行排土，要求最终排土场台阶坡面角为 25° ，自下而上分层排放，最终平台作成 3-5%的内倾反坡。

d、严格按照开发方案设计，控制内排土场与工作面的距离，切勿盲目内排。

e、由于排弃用的均为重力机械，排土场平台地面土壤密实度较大，降水入渗极为缓慢，考虑到当地蒸发量远大于降水量，为防止降雨大面积汇流急流，设计在排土场边坡顶部、平台外侧设置挡水围堰，可有效防止降雨汇流造成边坡冲沟发生滑坡地质灾害，还可以起到挡水、消力、短暂蓄水的作用。

③ 露天采场外围网围栏、警示牌预防措施

在露天采场周边设置网围栏、警示牌，防止矿区周边牧民及牲畜误入，避免造成不必要的伤害。

（2）临时表土堆放场滑坡地质灾害预防措施

① 按松散土类稳定性要求严格控制堆放高度及边坡角度，若高度大于20m时分台阶堆放，并使坡角小于25°，在此基础上，再以监测工程和及时清理不稳定边坡体等工程相结合进行防治。

② 覆土取用时同样要求合理安排边坡高度及坡度。

（二）含水层预防保护措施

（1）开采过程中严格按设计开采，及时内排，尽量减少含水层结构破坏区域；

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

（三）地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

（1）严格按设计规范露天采场边坡，确保边坡整齐，具备内排条件后及时进行内排回填，恢复采坑地形地貌景观。

（2）规范排土场边坡，确保最终边坡整齐，对到界边坡及时进行治疗。

（四）水土环境污染预防措施

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

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

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

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

（五）土地复垦预防控制措施

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

（1）矿山开采过程中，合理利用资源，进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。规范施工，露天采场边坡角、边坡高度、平台宽度、排土场堆放边坡角、台阶高度等严格按要求施工，采取行之有效的保护预防措施。

（2）施工前剥离的表土应做为后期复垦的土源，为尽量减少土地资源的破坏和浪

费，集中堆放表土、对表土实施保护措施，防止水土流失。

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

(4) 为减少土地损毁，合理规划表土剥离进度，及时对内排到界区域进行复垦工程覆土。矿区现状无表土堆放场，本方案设计后期利用顶部平台作为临时表土堆放场，既减少了土地占用，又为后期覆土带来便利。

三、主要工程量

分析前述各类型矿山环境保护与土地复垦预防措施，本方案实际的预防控制工程主要为露天采场外围设置网围栏、警示牌。

(一) 露天采场

1、设置网围栏

在露天采场外围设置网围栏，圈设范围为露天采场高边坡外扩 1~3m 以内的区域及最终采坑外围，未来开采中可根据矿山开采进度对网围栏进行动态调整。露天采场高及最终采坑外围形成的边坡长度为 2570m，设置网围栏长度为 2585m。

网围栏设计：用三角钢和 5 道钢丝网片（网片及钢丝网片规格 7×90×60 型，高度 1.05m，三角钢用 12 号铁丝将网片固定在预留挂勾上），按照设计位置进行围封，每隔 10m 栽 1 根三角钢，高 1.80m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 0.12×0.24×1.80m，斜撑规格 0.10×0.10×2.20m，角度 45°。每隔 10m 栽一个三角钢锚拉桩，规格 0.1×0.1×1.8m，埋桩深度 50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。（见图 5.1-1）。

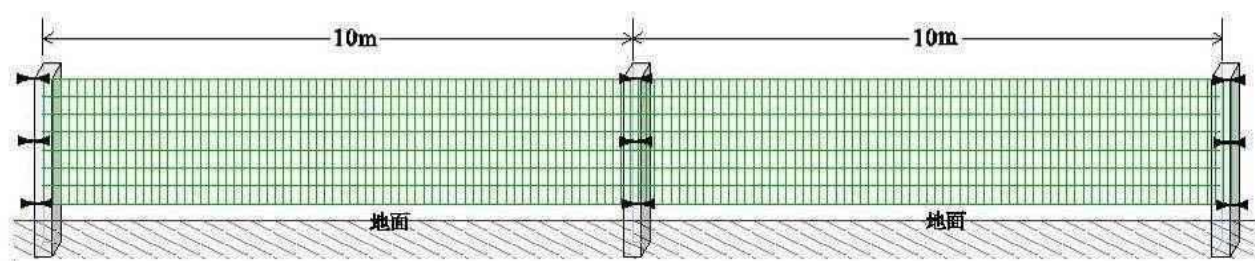


图 5.1-1 网围栏结构设计示意图

2、设置警示牌

警示牌警示牌材质为木质，规格 1.00m×1.0m，写有警示语。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力，露天采场高及最终采坑外围形成的边坡长度为 2570m，设置网围栏长度为 2585m，每 200m 设置一块，设置 13 块警示牌。

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量表见表 5.1-1。

表 5.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

工程项目	单元	分项工程	单位	工程量
矿山地质环境保护与土地复垦预防	最终采坑	设置网围栏	m	2585
		设置警示牌	块	13

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

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

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

二、工程设计

根据现状调查，现状矿山地质灾害不发育。未来在生产过程中，在露天采场、排土场可能引发地质灾害。

1、露天采场崩塌、滑坡治理工程

预测露天采场边坡可能引发坑壁崩塌、滑坡地质灾害。设计开采期间，对露天采场工作帮进行监测，对存在的可能引发崩塌的边帮危岩体及时清除，对可能引发滑坡地质灾害的边帮段进行削坡、扩帮，同时，应注意将粘土层边坡及其他软弱结构面分布区边坡进行分层剥离，并使其剥离工作面最小工作平盘宽度控制在 50m 以上。

2、内排土场崩塌、滑坡治理工程

设计在排土场边坡顶部、平台外侧设置挡水围堰工程，平台顶部设置径流分割土埂，以防止降雨冲刷、浸润引发边坡滑坡。南部部分区域边坡较陡，约为 35°左右，对其进行边坡整形。排土场边坡坡面修建纵向排水渠，在所有边坡坡底修建横向截流渠。

3、最终采坑治理工程

矿山闭坑后，为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，从而引发崩塌地质灾害，需对煤层露头进行填埋。对最终采坑底部的排土边坡坡面修建纵向排水渠，边坡坡底修建横向截流渠。

三、技术措施

矿山地质灾害治理技术措施主要包括：清除危岩体、削坡、扩帮、剥离挖除、挡水围堰、边坡整形、修建排水渠、截流渠。

1、清除危岩体

采取人工和机械相结合的方法，清除露天采场各侧边帮危岩体。具体是将边坡上的不稳定岩体和外凸临空部分进行破碎、清除，确保采坑边坡的稳定性。

2、削坡、扩帮

通过对工作帮进行削坡、扩帮，将粘土层等软弱结构面边坡进行分层剥离，并使其剥离工作面工作平盘宽度控制在 50m 以上。通过削坡降低边坡角度，粘土层坡面角度削坡至 30° 以下，可有效消除崩塌、滑坡地质灾害。

3、挡水围堰工程

为了使降雨所形成的地表径流不流入采场，降低其对采场边坡的冲刷，保护采场边坡稳定性，在露天采场边坡外围设置挡水围堰。围堰底部宽 3.2 m，顶部宽 0.8m，高 0.8m(见图 5.2-1)，边坡角按自然安息角约 34° ，每延米工程量为 1.6m^3 ，露天采场边坡长度 2570m，设置挡水围堰 2570m，工程量为 4112m^3 ，挡水围堰工程包括物料的运输和围堰的修筑，物料来源于露天采场剥离表土层后下部的土方，平均运距 0.26km。

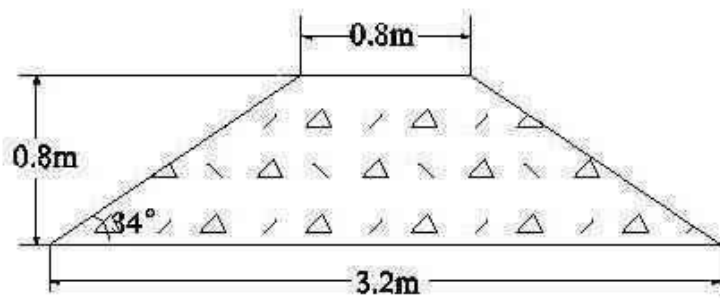


图 5.2-1 露天采场边坡挡水围堰断面示意图（单位：m）

4、最终采坑煤层露头掩埋

使用煤矿生产过程中，剥离的黄土对煤层露头进行掩埋，自上而下按 10m 高度呈 25° 坡角垫土对煤层进行掩埋。经计算，每延长米需土方量约 88.5m^3 。

5、边坡整形

利用挖掘机对内排土场南部边坡进行整形，整形后，其台阶坡面角为 25° 。

6、修建排水渠、截流渠

为了防止雨季雨水冲刷边坡，形成冲沟，破坏边坡治理效果，在排土场边坡坡面修

建纵向排水渠，在所有边坡坡底修建横向截流渠。截水沟和排水沟上口净宽 0.5m，深为 0.3m，两侧边坡角为 75°，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为 0.1m，其中斜坡上部边缘截水沟靠近斜坡一面高出地面 0.1m（见图 5.2-2）。设置截水沟及排水沟施工措施如下：

（1）人工挖沟槽：由于坡面均为松散的废石和覆的土层，因此利用人工挑抬运石渣清理沟槽将清理出的废石土直接平整至周边平台上。截水沟和排水沟上口净宽 0.5m，下部净宽 0.34m，深为 0.3m，两侧边坡角为 75°，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为 0.1m，因此人工挖沟槽上部宽 0.7m，下部宽 0.48，深 0.4m，每延米工程量为 0.24m³。

（2）浆砌石护坡：就地取用块石对截水沟和排水沟两侧和底部采用浆砌块石护坡，厚度为 0.1，坡脚截水沟及排水沟每延米浆砌石护坡工程量为 0.11m³。

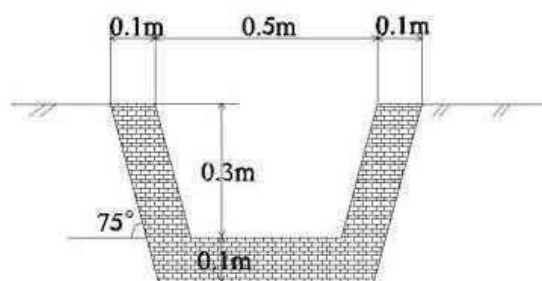


图 5.2-2 截水沟、排水沟断面示意图

四、主要工程量

由于煤矿开采过程中，露天采场及排土场均属于动态变化单元，地质灾害治理也是在露天采矿活动中，对形成的边坡进行监测及派人巡视，发现不稳定危岩体从而对其进行治理的过程。本次设计工程量只针对最终形成的最终采坑、排土场进行统计。对于露天采矿活动过程中形成的过渡危岩体边坡段，煤矿可在生产过程中对其进行治理，未包含在工程量统计之列。

（一）最终采坑

1、清理危岩体、清运、平整（石方）

清理危岩体体积计算：根据最终采坑测算的北侧、东侧和南侧边坡面积为 33700m²，清理面积按照 1%计算，清理厚度按照 1.5m，计算的最终采坑清理工程量为 506m³，将清理的危岩体清运至露天采场底部平盘并进行平整，清运工程量为 506m³，平均运距为 0.24km，平整（石方）工程量为 506m³。

2、设置挡水围堰

露天采场边坡长度 2570m, 设置挡水围堰 2570m, 横截面积 1.6m^2 , 工程量为 4112m^3 , 挡水围堰工程包括物料的运输和围堰的修筑, 物料来源于露天采场剥离表土层后下部的土方, 平均运距 0.26km。

3、掩埋煤层露头

矿山闭坑后, 将最终采坑边坡部位的煤层露头全部掩埋。采坑东、北、西端帮最终坡角 70° , 煤层露头长度约 350m, 可采仅 6-2 煤一层, 平均厚度 4.43m, 自上而下按 10m 高度呈 25° 坡角垫土对煤层进行掩埋。经计算, 每延长米需土方量约 88.5m^3 , 总填埋量为 30975m^3 ; 物料来源为临时表土堆放场的土方, 平均运距为 0.42km。

4、修建排水渠、截流渠

经计算, 最终采坑西部的排土边坡长度为 500m, 在排土边坡各级台阶的南、北部各设置一条排水渠, 共设置排水渠 10 条, 总长度为 410m; 截流渠布置于各边坡的坡脚处, 总长度为 1716m; 通过计算排水渠、截流渠基础总开挖量 412m^3 , 浆砌石护坡工程量 189m^3 。工程量计算见表 5.2-1。

表 5.2-1 最终采坑西部排土边坡修建排水渠、截流渠工程量统计表

名称	排水渠/截流渠长度 (m)	基础单位开挖量 (m^3/m)	基础开挖量 (m^3)	浆砌石护坡 (m^3/m)	浆砌石护坡工程量 (m^3)
最终采坑西部边坡	1716	0.24	412	0.11	189

(二) 首采区内排土场

1、边坡整形

首采区内排土场南部部分区域边坡较陡, 约为 35° 左右, 该段边坡长度为 400m, 利用挖掘机对内排土场南部边坡进行整形, 整形后, 其台阶坡面角为 25° , 经计算, 每延米边坡整形工程量为 18.5m^3 , 边坡整形工程总量为 7400m^3 。

2、修建排水渠、截流渠

经计算, 首采区内排土场北部、南部形成边坡, 各级台阶坡面每隔 300m 设置一条排水渠, 共设置排水渠 30 条, 总长度为 1000m; 截流渠布置于各边坡的坡脚处, 总长度为 4837m; 通过计算排水渠、截流渠基础总开挖量 1401m^3 , 浆砌石护坡工程量 642m^3 。工程量计算见表 5.2-2。

表 5.2-2 首采区排土场边坡修建排水渠、截流渠工程量统计表

名称	排水渠/截流渠长度 (m)	基础单位开挖量 (m ³ /m)	基础开挖量 (m ³)	浆砌石护坡 (m ³ /m)	浆砌石护坡工程量 (m ³)
首采区内排土场	5837	0.24	1401	0.11	642

(三) 二采区内排土场

1、修建排水渠、截流渠

经计算，二采区内排土场西部形成边坡，各级台阶坡面每隔 300m 设置一条排水渠，共设置排水渠 13 条，总长度为 275m；截流渠布置于各边坡的坡脚处，总长度为 4460m；通过计算排水渠、截流渠基础总开挖量 1136m³，浆砌石护坡工程量 521m³。工程量计算见表 5.2-3。

表 5.2-2 二采区排土场边坡修建排水渠、截流渠工程量统计表

名称	排水渠/截流渠长度 (m)	基础单位开挖量 (m ³ /m)	基础开挖量 (m ³)	浆砌石护坡 (m ³ /m)	浆砌石护坡工程量 (m ³)
二采区内排土场	4735	0.24	1136	0.11	521

矿山地质灾害治理工程量表见表 5.1-2。

表 5.1-2 矿山地质灾害治理工程量汇总表

工程项目	单元	分项名称		单位	工程量
地质灾害治理工程	最终采坑	清除危岩体		m ³	506
		清运		m ³	506
		平整		m ³	506
		设置挡水围堰	物料运输	m ³	4112
			修筑围堰	m ³	4112
		掩埋煤层露头		m ³	30975
		排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	412
			浆砌石护坡	m ³	189
	首采区内排土场	边坡整形		m ³	7400
		排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	1401
			浆砌石护坡	m ³	642
	二采区内排土场	排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	1136
			浆砌石护坡	m ³	521

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据项目确定的复垦责任范围，确定了拟复垦土地的面积情况，并通过复垦适宜性评价，明确了各个复垦单元的复垦方向，本方案复垦责任范围面积为 3.3053km²，复垦前地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地和公路用地。

二、工程设计

根据复垦单元划分及工程特点，将矿区土地复垦工程划分为最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，具体工程设计如下：

1、最终采坑土地复垦工程

矿山开采结束后，矿区东北部将形成一个最终采坑，面积为 0.2018km²。拟采用的复垦工程包括表土剥离、覆土、恢复植被。

2、首采区内排土场土地复垦工程

采矿权人正在进行首采区内排土场的治理工程，已利用剥离的表土完成覆土工程，覆土厚度，并在排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m，边坡设置沙柳网格护坡。对南部部分边坡进行了整形，对整形后的区域进行覆土、设置沙柳网格护坡，并对内排土场恢复植被。

3、二采区内排土场土地复垦工程

设计采取的复垦工程为：表土剥离，达到设计排放高度后对平台设置径流分割土埂、设挡水围堰；之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥；复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽；复垦为公路的区域根据 2023 年 1 月内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614 线乌兰不浪至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》进行，本方案不涉及该工程。

4、行政生活区、外包基地、机修场地土地复垦工程

设计采取的复垦工程为：对建筑物主体、基础、内部硬化地面及场地内的水泥硬化

地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

5、储煤场土地复垦工程

场地内的建筑物等设施在开采过程中全部拆除，矿区内的部分被露天开采，最终为内排土场范围，因此，仅对储煤场矿区外的部分进行土地复垦，设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

6、矿区道路土地复垦工程

矿区道路均为土路，设计采取的复垦工程为：对道路进行翻耕、恢复植被。

三、技术措施

综合复垦单元复垦工程设计，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括：表土剥离、覆土、沙柳网格护坡、设挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被，分别叙述如下：

1、表土剥离工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点，耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。

首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并加以养护和妥善管理，以保持其肥力；待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离与堆存。

在露天剥离之前，对土地利用类型为耕地、林地、草地等的表土进行剥离，将剥离的表土集中存放于临时表土存放区或者直接用于矿区土地复垦工程，科学规范堆放，待土地复垦时利用。为了满足后期土源需求，设计表土剥离厚度 1.6~1.8m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用。

2、覆土

复垦区全部进行覆土，土源来自矿山生产剥离和表土区存放的表土，复垦为耕地区域覆土厚度为 1.0m，林地的区域覆土厚度为 0.7m，复垦为草地的区域覆土厚度为 0.5m。覆土时首先覆腐植土、然后覆表土层，采用挖掘机挖装自卸汽车运土。

3、土地精平

复垦为耕地的区域覆土后利用机械对土地进行精平，使其充分满足后期农作物种植

的灌溉和排水条件，平整深度 0.2m。

4、培肥

为了达到耕地质量要求，对复垦为耕地的区域进行培肥，培肥方式为有机肥，工程有机肥用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

5、设挡水围堰

在排土场边坡顶部、平台外侧修建挡水围堰，设计挡水围堰采用土质梯形断面，底部宽 3.2 m，顶部宽 0.8m，高 0.8m，边坡角按自然安息角约 34° ，每延米工程量为 1.6m^3 ，物料来源为剥离的土方，为土方工程。此为防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，从而破坏其顶面及边坡，并可防止雨水下渗浸润边坡引发滑坡。

6、设径流分隔土埂

对排土场顶部平台使用机械结合人工的方法成网格状（规格 $50\text{m}\times 50\text{m}$ ）设置径流分隔土埂，以防止雨水大面积汇流造成严重水土流失。设计径流分割土埂底宽 $1\text{m}\times$ 高度 $0.8\text{m}\times$ 顶宽 0.6m ，物料来源为剥离的土方，为土方工程。

7、沙柳网格护坡

排土场覆土后，在斜坡面上铺设沙柳网格沙障，沙障呈菱形网格状，边长为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，格网与坡角线成 45° （或者 135° ），栽植深 0.35m，地上部分露出 0.15m，沙柳枝条两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 0.1m，详见边坡设置沙障和人工种草示意图（图 5.3-1）。



图 5.3-1 边坡设置沙障和人工种草示意图

8、翻耕

矿区道路为土路，翻耕后直接恢复植被，翻耕深度为 0.3m。

9、恢复植被

复垦责任范围原土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，土地复垦适宜性评价，复垦责任范围复垦为旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地。其中采矿权人将复垦为旱地的区域覆土整平达到旱地的种植标准后，即恢复土地的

使用功能，将其由土地权属所有人进行支配。复垦为林地治理工程中栽植灌木、乔木及撒播种草的技术措施如下：

1) 栽植灌木、乔木的技术措施：

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

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

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

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

④植被恢复目标：三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 30%以上。

2) 种草的技术措施：

①草种选择：首选一级原种，种子净度不低于 90%，发芽率不低于 90%。

②播种前准备：播种前进行去芒处理，并浸种催芽处理（浸种 12 小时）。

③播种方法：在恢复植被的区域的第一个种植季节人工撒播。播深 2—3cm，播后碾压，确保种植成活率。草籽单位用量为 80kg/hm²。

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

⑤植被恢复目标：种草成活率达到 70%以上。

四、工程量

（一）最终采坑土地复垦工程

1、表土剥离

最终采坑面积为 0.2018km²，在露天剥离之前，对土地利用类型为耕地、林地和草地的表土进行剥离，剥离面积为 0.1994km²，为了满足后期土源需求，设计最终采坑剥离厚度 1.8m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，表土剥离工程量为 358920m³，其中，213020m³的表土集中存

放于临时表土存放区，科学规范堆放，待土地复垦时利用，平均运距 0.41km；剩余的表土，方量约为 145900m³ 的表土直接用于内排土场的土地复垦工程。

2、覆土

矿山开采结束后，形成最终露天采坑面积为 0.2018km²，对最终采坑的底部平盘、台阶平台及西部内排土场形成的台阶平台和边坡面进行覆土，设计最终采坑底部平盘面积为 9800m²，北部、东部、南部开采形成的台阶平台面积为 58800m²，西部排土边坡的台阶平台面积为 18800m²，排土边坡面实际面积为 89100m²（投影面积为 80700m²），覆土总面积为 176500m²，根据土地复垦适宜性评价，最终采坑均复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 88250m³，其覆土土源来源于临时表土存放区存放的表土，平均运距为 0.42km。

3、沙柳网格护坡

对西部排土边坡，在斜坡面上铺设沙柳网格沙障，沙障呈菱形网格状，边长为 1m×1m，沙柳网格护坡工程量为 89100m²。

4、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，最终采坑复垦为人工牧草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 80kg/hm²，种草面积为 17.65hm²。

（二）首采区内排土场土地复垦工程

采矿权人正在进行首采区内排土场的治理工程，已利用剥离的表土完成覆土工程，覆土厚度 1.5~2.0m，并在排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m，边坡设置沙柳网格护坡。对南部部分边坡进行了整形，对整形后的区域进行覆土、设置沙柳网格护坡，并对内排土场恢复植被。复垦工程量如下：

1、覆土

矿山已对首采区内排土场进行了覆土工程，覆土厚度 1.5~2.0m，设计覆土区域为南部进行边坡整形的区域，该段边坡长度为 400m，面积约为 1200m²，首采区内排土场边坡复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 600m³，土源来源于矿山剥离的表土直接对其进行覆土，运距 1.35km。

2、沙柳网格护坡

边坡整形、覆土后，在斜坡面上铺设沙柳网格沙障，沙障呈菱形网格状，边长为

1m×1m，沙柳网格护坡工程量为 1200m²。

3、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价结果，确定搜首采区内排土场恢复为乔木林地和人工牧草地，其中，复垦为乔木林地面积约为 0.0026km²，复垦为人工牧草地实际面积为 0.8542km²（投影面积为 0.8174km²）。

（1）恢复为乔木林地

在首采区内排土场顶部平台北部恢复为乔木林地，种植乔木面积为 0.0026km²。乔木选择适合当地生长的杨树，杨树的胸径为 3~4cm，裸根种植，种植规格：行距 4m，株距 4m。首采区内排土场共栽植乔木 163 株。

（2）复垦为人工牧草地

首采区内排土场复垦为人工牧草地实际面积为 0.8542km²（投影面积为 0.8174km²）。人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 80kg/hm²。

4、浇水

为了增加乔木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，首采区内排土场共栽植乔木 163 株，浇水工程量为乔木 326 株。

（三）二采区内排土场土地复垦工程

二采区内排土场面积为 2.1644km²，其中顶部平台面积为 1.8817km²，台阶平台面积为 0.124km²，边坡投影面积为 0.1375km²，实际面积为 0.1588km²。根据土地复垦适宜性评价，内排土场复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、草地和公路用地，根据不同地类的土地复垦质量要求，内排土场顶部平台复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、草地和公路用地，台阶平台、边坡面复垦为草地，见表 5.3-1。采矿权人已对现状二采区内排土场进行了覆土工程，覆土厚度 1.5~2m，并在排土场边坡顶部、平台外侧修建挡水围堰。

表 5.3-1 二采区内排土场土地复垦工程规划表

排土场位置	投影面积 (km ²)	实际面积 (km ²)	复垦方向	总面积 (km ²)	现状已覆土面积 (实际面积) (km ²)
顶部平台	1.911	1.911	旱地	***	***
			乔木林地	***	***
			灌木林地	***	***
			人工牧草地	***	***
			公路用地	***	***
台阶平台	0.1179	0.1093	人工牧草地	***	***
边坡面	0.1355	0.1495	人工牧草地	***	***
合计	2.1644	2.1698		***	***

1、表土剥离

新增内排土场面积为 1.7054km²，其中，现状已采掘面积为 1.1025km²，新增内排土场未采掘范围面积为 0.6029km²，对土地利用类型为耕地、林地和草地的表土进行剥离，剥离面积为 0.516km²，设计内排土场剥离厚度 1.6m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，表土剥离工程量为 825600m³，剥离的表土部分直接用于内排土场的覆土工程，方量约为 665900m³，部分存放于临时表土堆放场内方量约为 159700m³，平均运距为 0.37km。

2、设置挡水围堰

对二采区内排土场边坡顶部、平台的外侧修建挡水围堰，边坡与围堰之间预留 2m 的水平段，设计挡水围堰采用土质梯形断面，底部宽 3.2 m，顶部宽 0.8m，高 0.8m，边坡角按自然安息角约 34°，每延米工程量为 1.6m³，需修筑挡水围堰总长约 1890m，现状已修筑挡水围堰长度为 910m，则剩余排土平台修筑挡水围堰长度为 980m，工程量为 1568m³，物料来源为剥离的土方，平均运距 0.38km。

3、设径流分隔土埂

二采区内排土场顶部周边修筑挡水围堰，中间再以 50m×50m 规格成网格状设置径流分隔土埂，以防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，从而破坏其顶面及边坡。设计径流分割土埂底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m，计算的每延米土方量为 0.64m³；通过 mapgis 制图测算需修筑土埂总长约 76550m，则排土场设置径流分隔土埂总量为 48992m³，物料来源为剥离的土方，为土方工程，平均运距 0.46km。

4、复垦为旱地区域复垦工程量测算

露天采场不适宜恢复为旱地，将露天采场损毁的耕地同面积复垦至二采区内排土场，根据土地复垦适宜性评价，二采区内排土场复垦为旱地面积约为 0.0716km²，由于复垦

质量要求不同，部分工程量按复垦地类分别进行计算：

（1）覆土

二采区东北部复垦为旱地，该区域临近开采前旱地范围，复垦为旱地面积约为 0.0716km^2 ，覆土厚度为 1.0m ，土源中砾石总量=5%，且大块砾石（ $\Phi 20\text{mm}$ ）质量比例=1%，覆土工程量为 71600m^3 ，土源来源于表土堆放场单独存放的前期耕地范围剥离的土层，平均运距为 0.38km 。

（2）土地精平

复垦为耕地的区域覆土后利用平地机对土地进行精平，使其充分满足后期农作物种植的灌溉和排水条件，平整深度 0.2m ，平整工程量为 71600m^2 。

（3）培肥

为了达到耕地质量要求，对该范围进行培肥，培肥方式为有机肥，工程量为 7.16hm^2 ，有机肥用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，总用量为 21480kg 。

（4）种草

对于恢复为旱地的区域采矿权人将其覆土整平达到旱地的种植标准后，首先种植耐干旱贫瘠的先锋和固氮草本植物，对土壤进行改良，后期根据土壤改良情况和用地规划种植植物，草种选择耐干旱贫瘠的先锋和固氮草本植物，如沙打旺、苜蓿、披碱草，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面积为 7.16hm^2 。

5、复垦为林地区域复垦工程量测算

露天采场不适宜恢复为林地，将露天采场损毁的林地同面积复垦至二采区内排土场，根据土地复垦适宜性评价，内排土场复垦为乔木林地面积约为 0.1413km^2 ，复垦为灌木林地面积约为 0.6415km^2 ，复垦为林地总面积为 0.7828km^2 ，由于复垦质量要求不同，部分工程量按复垦地类分别进行计算：

（1）覆土

二采区复垦为林地总面积为 0.7828km^2 ，覆土厚度为 0.7m ，现状二采区内排土场西部已覆土面积为 0.2593km^2 ，剩余覆土面积为 0.5235km^2 ，覆土工程量为 366450m^3 ，土源为利用矿山剥离的表土直接对其进行覆土，平均运距为 0.46km 。

（2）种植乔木

由于本区域自然气候条件恶劣，在内排土顶部平台旱地周边种植乔木，恢复为乔木林地的同时作为防护林，种植乔木面积为 0.1413km^2 。乔木选择适合当地生长的樟子松和杨树，其中，樟子松选择 2-3 年苗木，高度 $1\sim 1.5\text{m}$ ，带土球栽种，土球直径为 50cm ，

杨树的胸径为 3~4cm，裸根种植，杨树和樟子松的栽植比例为 1:1，种植规格：行距 4m，株距 4m。露天采场内排平台共栽植乔木 8832 株，其中栽植杨树和樟子松各 4416 株。

（3）种植灌木

二采区排土平台西部恢复为灌木林地，面积为 0.6415km²。灌木选择适合当地生长的沙棘、柠条（两年生），灌木坑穴规格为 0.4m×0.4m，坑深为 0.3m，株行距 1.5m×1.5m，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力，共种植灌木 285111 株。

（4）浇水

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木、灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，二采区内排土场共栽植乔木 8832 株，种植灌木 285111 株，浇水工程量为 587886 株。

6、复垦为人工牧草地区域土地复垦工程量测算

二采区内排土场复垦为人工牧草地实际面积为 1.2874km²（投影面积为 1.2734km²），根据各地类复垦质量要求不同，部分工程量按复垦地类分别进行计算：

（1）覆土

二采区复垦为人工牧草地实际面积为 1.2874km²（投影面积为 1.2734km²），覆土厚度为 0.5m，现状二采区内排土场西部已覆土面积为 0.1926km²，剩余覆土面积为 1.0948km²，覆土工程量为 547400m³，表土来源于利用矿山剥离的表土和临时表土堆放场，平均运距 0.38km。

（2）沙柳网格护坡

采区内排土场边坡覆土后，在斜坡面上铺设沙柳网格沙障，沙障呈菱形网格状，边长为 1m×1m，铺设沙障面积为内排土场边坡实际面积，面积为 0.1495km²，沙柳网格护坡工程量为 0.1495km²。

（3）种草

二采区内排土场复垦为人工牧草地实际面积为 1.2874km²（投影面积为 1.2734km²），人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 80kg/hm²。

7、复垦为公路用地土地复垦工程量测算

X614 线运营便道后期作为矿区养护道路及村路继续使用，仍恢复为公路用地，内排达到设计标高后，X614 线将在现有道路原位恢复，原有道路恢复 1.32km²，复垦为公路的区域根据 2023 年 1 月内蒙古交科道路规划设计有限公司提交的《X614 线乌兰不浪

至弓家塔 K113+340-K114+660 段恒东集团白家梁煤矿改路工程一阶段施工图设计》进行，见附件 16。

（四）行政生活区土地复垦工程

1、拆除

矿山开采结束后对场地内的建筑物主体、基础及内部硬化地面进行拆除，场地内建筑物总面积为 18700m²，均为彩钢结构单层平房，拆除工程量计算如下：

建筑物主体为彩钢结构单层平房，根据测算，拆除工程量为 10470m³，拆除产生的废弃物可回收再利用。

建筑物内部硬化地面及基础拆除为浆砌块石拆除，拆除厚度为 0.6m，拆除工程量为 11220m³。

综上所述，拆除总工程量为 21690m³。

2、清基工程

场地内建筑物拆除后对基础垫层进行清理，场地内建筑物总面积为 18700m²，清理厚度为 0.3m，清基工程量为 5610m³。

3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 16830m³，将其清运至排土场内，平均运距为 2.6km。

4、覆土

行政生活区面积为 0.0486km²，根据土地复垦适宜性评价，行政生活区复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 24300m³，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 2.3km。

5、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，行政生活区复垦为人工牧草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 80kg/hm²，种草面积为 4.86hm²。

（五）外包基地土地复垦工程

1、拆除

矿山开采结束后对场地内的建筑物主体、基础及内部硬化地面及硬化场地进行拆除，场地内建筑物总面积为 2830m²，均为彩钢结构单层平房，拆除工程量计算如下：

建筑物主体为彩钢结构单层平房，根据测算，拆除工程量为 1580m³，拆除产生的

废弃物可回收再利用。

建筑物内部硬化地面及基础拆除为浆砌块石拆除，拆除厚度为 0.6m，拆除工程量为 1698m³。

硬化地面为水泥硬化地面，面积约为 2500m²，采用浆砌块石工程，拆除厚度为 0.3m，拆除工程量为 750m³。

综上所述，拆除（浆砌块石）总工程量为 4028m³。

2、清基工程

场地内建筑物及硬化地面拆除后对基础垫层进行清理，建筑物总面积为 2830m²，水泥硬化地面面积约为 2500m²，清理厚度为 0.3m，清基工程量为 1599m³。

3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 4047m³，将其清运至排土场内，平均运距为 2.4km。

4、覆土

外包基地面积为 0.0154km²，根据土地复垦适宜性评价，外包基地复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 7700m³，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 2.1km。

5、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，外包基地复垦为人工牧草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 80kg/hm²，种草面积为 1.54hm²。

（六）储煤场土地复垦工程

场地内的建筑物等设施在开采过程中全部拆除，矿区内的部分被露天开采，最终为内排土场范围，因此，仅对储煤场矿区外的部分进行土地复垦，面积为 0.0131km²，其中场地内的建筑物全部拆除，设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

1、拆除

矿山开采过程中，场地内的建筑物主体全部被拆除，根据测算，矿区范围外剩余的基础及内部硬化地面面积约为 4360m²，对其进行拆除，拆除厚度为 0.6m，拆除工程量为 2616m³，为浆砌块石拆除。

2、清基工程

对基础垫层进行清理，面积为 4360m^2 ，清理厚度为 0.3m ，清基工程量为 1308m^3 。

3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 3924m^3 ，将其清运至排土场内，平均运距为 360m 。

4、覆土

露天开采后，储煤场剩余面积为 0.0131km^2 ，根据土地复垦适宜性评价，储煤场复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 6550m^3 ，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 0.42km 。

5、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，储煤场复垦为人工牧草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 $6:3:1$ 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面积为 1.31hm^2 。

（七）机修场地土地复垦工程

1、拆除

矿山开采结束后对场地内的建筑物主体、基础及内部硬化地面及硬化场地进行拆除，场地内建筑物总面积为 1200m^2 ，均为彩钢结构单层平房，拆除工程量计算如下：

建筑物主体为彩钢结构单层平房，根据测算，拆除工程量为 625m^3 ，拆除产生的废弃物可回收再利用。

建筑物内部硬化地面及基础拆除为浆砌块石拆除，拆除厚度为 0.6m ，拆除工程量为 720m^3 。

硬化地面为水泥硬化地面，面积约为 600m^2 ，采用浆砌块石工程，拆除厚度为 0.3m ，拆除工程量为 180m^3 。

综上所述，拆除（浆砌块石）总工程量为 1525m^3 。

2、清基工程

场地内建筑物及硬化地面拆除后对基础垫层进行清理，建筑物总面积为 1200m^2 ，水泥硬化地面面积约为 600m^2 ，清理厚度为 0.3m ，清基工程量为 540m^3 。

3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 2065m^3 ，将其清运至排土场内，平均运距为 2.8km 。

4、覆土

机修场地面积为 0.011km^2 ，根据土地复垦适宜性评价，机修场地复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 5500m^3 ，覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 2.4km 。

5、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，机修场地复垦为人工牧草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面积为 1.1hm^2 。

（八）矿区道路土地复垦工程

矿区道路均为土路，设计采取的复垦工程为：对道路进行翻耕、恢复植被。

1、翻耕

矿区道路面积为 0.031km^2 ，对其进行翻耕，翻耕深度为 0.3m ，翻耕工程量为 3.1hm^2 。

2、恢复植被

根据土地适宜性评价，矿区道路复垦为草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 6:3:1 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面积为 3.1hm^2 。

综上所述，本方案土地复垦工程量计算见表 5.3-2。

表 5.3-2 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
1	最终采坑	表土剥离①		m^3	145900	剥离的表土将直接用于覆土工程。
		表土剥离②		m^3	213020	剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用。
		覆土（0-0.5km）		m^3	88250	
		沙柳网格护坡		hm^2	8.91	
		撒播草籽		hm^2	17.65	
2	首采区内排土场	覆土（1-1.5km）		m^3	600	
		沙柳网格护坡		hm^2	0.12	
		乔木（杨树）		株	163	
		种草（撒播草籽）		hm^2	85.42	
		浇水（乔木）		株	326	对栽种后的乔木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程。
3	二采区内排土场	表土剥离①		m^3	665900	剥离的表土将直接用于覆土工程。
		表土剥离②		m^3	159700	剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用。
		设置挡水围堰	物料运输（0-0.5km，土方）	m^3	1568	
			修筑围堰	m^3	1568	

		设置径流分隔土埂	物料运输 (0-0.5km, 土方)	m ³	48992	
			修筑土埂	m ³	48992	
		复垦为旱地区域	覆土(0-0.5km)	m ³	71600	
			土地精平	m ²	71600	
			培肥(有机肥)	hm ²	7.16	
			种草(撒播草籽)	hm ²	7.16	
		复垦为林地 区域	覆土(0-0.5km)	m ³	366450	
			乔木(杨树)	株	4416	
			乔木(樟子松)	株	4416	
			种植灌木 (沙棘、柠条)	株	285111	
			浇水(乔木、灌木)	株	587886	对栽种后的乔木进行2次浇水工程， 之后进入正常养护工程。
		复垦为人工 牧草地区域	覆土(0-0.5km)	m ³	547400	
			沙柳网格护坡	hm ²	14.95	
			种草(撒播草籽)	hm ²	128.74	
		X614 线恢复		km	1.32	
4	行政生活区	拆除(浆砌块石)		m ³	21690	
		清基		m ³	5610	
		清运(2-3km)		m ³	16830	
		覆土(2-3km)		m ³	24300	
		撒播草籽		hm ²	4.86	
5	外包基地	拆除(浆砌块石)		m ³	4028	
		清基		m ³	1599	
		清运(2-3km)		m ³	4047	
		覆土(2-3km)		m ³	7700	
		撒播草籽		hm ²	1.54	
6	储煤场	拆除(浆砌块石)		m ³	2616	
		清基		m ³	1308	
		清运(0-0.5km)		m ³	3924	
		覆土(0-0.5km)		m ³	6550	
		撒播草籽		hm ²	1.31	
7	机修场地	拆除(浆砌块石)		m ³	1525	
		清基		m ³	540	
		清运(2-3km)		m ³	2065	
		覆土(2-3km)		m ³	5500	
		撒播草籽		hm ²	1.1	
8	矿区道路	翻耕		hm ²	3.1	
		撒播草籽		hm ²	3.1	

第四节 含水层破坏修复

1、目标任务

由前叙述可知，白家梁煤矿露天开采最大开挖深度 120m。结合矿区水文地质条件，

矿山采矿活动对煤层顶底板砂岩裂隙承压含水层结构的破坏是不可避免也是不可逆的，确定其含水层破坏修复的主要目标任务为：一是加强监测，二是采取预防措施，以最大限度地减轻采矿活动对含水层的破坏。

2、工程设计

矿山露天开采剥挖对含水层破坏无法避免，结合矿山实际，矿山内排回填后可恢复部分含水层，达到新的自然平衡。

3、技术措施

针对含水层设计的技术措施主要为监测，随着露天采坑逐步内排回填，后自然达到新的平衡。

4、主要工程量

含水层破坏未设计具体修复工程，主要为监测，详见矿山地质环境监测有关内容。

第五节 水土环境污染修复

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

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

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

结合本矿实际情况，主要的矿山地质环境问题为：露天采场、排土场等的崩塌、滑坡地质灾害、矿区含水层破坏、矿区地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏。因此，主要对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境进行监测。

监测工作由内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司负责并组织实施，并成立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

二、监测设计

1、地质灾害监测

矿山地质灾害监测主要针对露天采场边帮和排土场边坡稳定性进行监测。

(1) 崩塌、滑坡边坡稳定性监测

目前矿山对崩塌、滑坡地质灾害主要采取边坡实时监测系统监测，能够及时、准确的反应出露天采场、排土场边坡位移变化，本方案设计沿用实时监测系统方案，但考虑到实时监测系统存在监控盲区，结合预测矿山地质灾害评估结论，设计对人工监测进行布设。

1) 边坡实时监测系统

根据现场调查，目前监测系统正常进行实时监测，主要监测对象为露天采场边坡以及排土场边坡，本方案继续沿用实时监测系统方案。

2) 人工监测

在矿山原有的实时监测系统基础上，对边坡实时监测系统的监测盲区以及崩塌、滑坡重点区域布设人工监测点，以实现边坡的全方位监测。设计人工监测的方式主要为人工 RTK 结合人工巡查。

2、含水层监测

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

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

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

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要监测地形地貌景观破坏面积、破坏程度，地形地貌景观监测应与地质灾害人工巡查监测相结合，对露天采场、排土场等地形地貌景观动态变化区域进行巡查、测量、无人机航拍，对人工巡查情况进行记录、拍照、录像，并对测量成果数据

进行存档备案,有利于掌握矿区地形地貌景观动态变化情况。设计地形地貌景观人工巡查监测与矿山地质灾害人工巡查监测一并进行,不再重复设计。

4、水土污染监测

根据目标和任务,水环境监测与含水层水质监测同步进行,不涉及具体工程设计。

三、技术措施

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

1、矿山地质灾害监测

(1) 监测内容

崩塌、滑坡地质灾害,边坡稳定性和地表变形情况。

(2) 监测方法

根据矿山实际生产情况,在边坡边缘设置固定监测桩,定期采用全站仪、GPS 等测量工具对设置的固定监测桩进行观测,对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录。通过实地调查或人工测量方法,调查崩塌、滑坡发生的地段及规模,圈定地质灾害影响范围;对已形成的地质灾害,用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度(深度)等特征参数。

(3) 监测点布设

1) 露天采场:现状露天采场已设置 2 条监测线,共 7 个监测点,随着露天的开采监测点随之移动,剩余服务年限拟增设 5 条监测线,每条监测线设置 3 个监测点,共增加 15 个监测点。因此,露天采场共设置 7 条监测线,22 个监测点。

2) 已治理验收排土场:已设置 17 条监测线,每条监测线 2-4 个监测点,共 52 个监测点,剩余服务年限继续进行监测。

3) 首采区内排土场:已设置 8 条监测线,每条监测线 2-4 个监测点,共 27 个监测点,剩余服务年限继续进行监测。

4) 二采区内排土场:剩余服务年限拟增设 3 条监测线,每条监测线设置 3 个监测点,共增加 9 个监测点。

(4) 监测期限、频率

监测时间为矿山剩余开采期和治理复垦期,6 年,即 2023 年 4 月-2029 年 3 月,监测频率为每月 1 次,雨季及发现异常时须加密观测。

2、含水层监测

(1) 监测内容

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

(2) 监测方法

对地下水进行人工测量，观测其水位变化幅度；定期采集地下水水样进行化验、检测，分析地下水水质的变化和采矿活动对含水层及水质的影响情况。每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量，以及水质的化验结果，并汇总成图、表，方便比较、使用。

(3) 监测位置

在露天采场开采时，如揭露含水层应布置 1 个动态监测点，观测地下水位、水量，并采集地下水水样。

(4) 监测期限、频率

水质水量监测每年 2 次，即枯水期、丰水期各 1 次；水位监测每月 1 次。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表 5.6-1。

表 5.6-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测内容		监测线 (条)	监测点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测次数
监测类型	监测项目					
地质灾害	露天采场	7	22	12	6	1584
	已治理验收排土场	17	52	12	6	3744
	首采区内排土场	8	27	12	6	1944
	二采区内排土场	3	9	12	6	648
含水层监测	水位		1	12	6	72
	水量		1	12	6	72
	水质		1	2	6	12
合计			118	—		8076

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

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

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

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

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案，监测频率为每年一次。监测频率每年 1 次，监测时间 6 年，共监测 6 次。

2、复垦效果监测

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

（二）管护措施

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

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

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

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

林地、草地为每年管护 4 次，管护年限为 3.0 年。

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

三、主要工程量

1、监测工程量

(1) 土地损毁监测

根据工程设计，对整个方案适用期进行监测，监测时间为 6 年，共监测 6 次。

(2) 复垦效果监测

根据工程设计，每年监测 1 次，监测 3 年，共监测 3 次。

2、管护措施工程量

根据工程设计，每年管护 4 次，管护 3 年，共管护 12 次。

表 5.7-1 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	1	6	次	6
	复垦效果	1	3	次	3
合计					9

表 5.7-2 复垦管护工程量汇总表

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

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

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

白家梁煤矿剩余服务年限为***年，治理复垦期 2 年，植被管护期 3 年，确定方案适用年限为***年，即 2023 年 4 月-2029 年 3 月。矿山剩余服务年限为***年，本方案为闭坑方案，本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期 1 个阶段（2023 年 4 月-2029 年 3 月）进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。

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

第二节 阶段实施计划

矿山剩余服务年限为***年，本方案为闭坑方案，本方案矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期 1 个阶段（2023 年 4 月-2029 年 3 月）进行，实施计划如下：

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

- 1、对露天采场、排土场边坡稳定性进行监测。
- 2、对含水层进行监测。
- 3、在露天采场高边坡外围设置网围栏、警示牌；对露天采场边坡外围设置挡水围堰；对露天采场边坡清除危岩体。
- 4、首采区对内排土场南部边坡进行整形。

二、矿山土地复垦阶段实施计划

- 1、露天开采前对表土进行剥离。
- 2、进行土地损毁、土地复垦效果监测。

3、内排土场平台整平、覆土、设置径流分割土埂、设挡水围堰、覆土、沙柳网格护坡、恢复植被。

4、矿山开采结束后，对最终采坑清除危岩体、平整、覆土、沙柳网格护坡、恢复植被。

5、矿山开采结束后，对行政生活区、外包基地、机修场地的建筑物主体、基础、内部硬化地面以及场地内的硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

6、储煤场范围进行露天开采，拆除后，对矿区外的区域进行基础及硬化地面的拆除、清基、清运，然后覆土、恢复植被。

7、矿山开采结束后，对矿区道路进行翻耕、恢复植被。

第三节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度工作安排。近期年度工作安排见统计表 6.3-1、表 6.3-2。

表 6.3-1 矿山地质环境治理实施计划

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	备注
1	2023.4-2024.3	首采区内排土场	边坡整形	m ³	7400	
		露天采场	设置网围栏	m	1150	
			设置警示牌	块	6	
			设置挡水围堰	物料运输	m ³	1840
				修筑围堰	m ³	1840
			清除危岩体	m ³	180	
			清运	m ³	180	
			平整	m ³	180	
2	2024.4-2025.3	露天采场	设置网围栏	m	965	
			设置警示牌	块	5	
			设置挡水围堰	物料运输	m ³	1520
				修筑围堰	m ³	1520
			清除危岩体	m ³	176	
			清运	m ³	176	
			平整	m ³	176	
3	2025.4-2026.3	露天采场	设置网围栏	m	470	
			设置警示牌	块	2	
			设置挡水围堰	物料运输	m ³	752
				修筑围堰	m ³	752
			清除危岩体	m ³	150	
			清运	m ³	150	
			平整	m ³	150	
			掩埋煤层露头	m ³	30975	
4	2026.4-2027.3	矿山地质环境监测				
5	2027.4-2028.3	矿山地质环境监测				
6	2028.4-2029.3	矿山地质环境监测				

表 6.3-2 土地复垦实施计划

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
1	2023.4-2024.3	首采区内排土场	覆土（1-1.5km）		m³	600	
			沙柳网格护坡		hm²	0.12	
			乔木（杨树）		株	163	
			种草（撒播草籽）		hm²	85.42	
			浇水（乔木）		株	326	
		二采区内排土场	表土剥离①		m³	390700	
			表土剥离②		m³	159700	
			设置挡水围堰	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	368	
				修筑围堰	m³	368	
			设置径流分隔土埂	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	20032	
				修筑土埂	m³	20032	
			复垦为林地区域	覆土（0-0.5km）	m³	267540	
				种植灌木（沙棘、柠条）	株	285111	
				浇水（乔木、灌木）	株	570222	
			复垦为人工牧草地区域	覆土（0-0.5km）	m³	135300	
沙柳网格护坡	hm²	12.85					
种草（撒播草籽）	hm²	46.32					
2	2024.4-2025.3	最终采坑	表土剥离①		m³	145900	
			表土剥离②		m³	213020	
		二采区内排土场	表土剥离①		m³	275200	
			设置挡水围堰	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	1200	
				修筑围堰	m³	1200	
			设置径流分隔土埂	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	15885	
				修筑土埂	m³	15885	
			复垦为旱地区域	覆土（0-0.5km）	m³	71600	
				土地精平	m²	71600	
				培肥(有机肥)	hm²	7.16	
				种草（撒播草籽）	hm²	7.16	
			复垦为人工牧草地区域	覆土（0-0.5km）	m³	332500	
		沙柳网格护坡		hm²	1.35		
		种草（撒播草籽）		hm²	66.5		
		第1年复垦区管护				hm²	170.22
3	2025.4-2026.3	最终采坑	覆土（0-0.5km）		m³	88250	
			沙柳网格护坡		hm²	8.91	
			撒播草籽		hm²	17.65	
		二采区内排土场	设置径流分隔土埂	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	13075	
				修筑土埂	m³	13075	
			复垦为林地区域	覆土（0-0.5km）	m³	98910	
				乔木（杨树）	株	4416	

			复垦为人工 牧草地区域	乔木（樟子松）	株	4416		
				浇水（乔木、灌木）	株	17664		
				覆土（0-0.5km）	m³	75850		
				种草（撒播草籽）	hm²	15.17		
		行政生活区	拆除（浆砌块石）			m³	21690	
			清基			m³	5610	
			清运（2-3km）			m³	16830	
			覆土（2-3km）			m³	24300	
			撒播草籽			hm²	4.86	
		外包基地	拆除（浆砌块石）			m³	4028	
			清基			m³	1599	
			清运（2-3km）			m³	4047	
			覆土（2-3km）			m³	7700	
			撒播草籽			hm²	1.54	
		储煤场	拆除（浆砌块石）			m³	2616	
			清基			m³	1308	
			清运（0-0.5km）			m³	3924	
			覆土（0-0.5km）			m³	6550	
			撒播草籽			hm²	1.31	
		机修场地	拆除（浆砌块石）			m³	1525	
			清基			m³	540	
			清运（2-3km）			m³	2065	
			覆土（2-3km）			m³	5500	
			撒播草籽			hm²	1.1	
		矿区道路	翻耕			hm²	3.1	
			撒播草籽			hm²	3.1	
				第 1、2 年复垦区管护			hm²	243.88
4	2025.4-2026.3	第 1、2、3 年复垦区管护			hm²	302.74		
5	2027.4-2028.3	第 2、3 年复垦区管护			hm²	132.52		
6	2028.4-2029.3	第 3 年复垦区管护			hm²	58.86		

注：1、表土剥离①为剥离的表土将直接用于覆土工程，因此，该费用计入排土场的覆土工程内。

2、表土剥离②为剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用。

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工程量及说明；
- 2、内蒙古自治区财政厅内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准[试行]》的通知
- 3、《内蒙古自治区地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部国土资源部编）
- 6、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号公告）；
- 7、鄂尔多斯市2023年3月份造价信息以及材料价格市场询价。

二、经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的费用标准。矿山地质环境治理项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

1、静态投资

静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费四部分。各部分预算内容构成如下：

（1）工程施工费

工程施工费=工程量×工程单价；

a) 工程单价=直接费+间接费+利润+税金；

b) 直接费=直接工程费+措施费；

c) 直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

其中：人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定，准格尔旗为一类工资区，确定

矿区甲类工月基本工资标准为 1572 元，乙类工月基本工资标准为 1200 元，本方案人工单价预算经计算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取。（见表 7.2-13）。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市 2023 年 4 月份造价信息以及材料价格市场询价计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7.1-1。施工用风价格见施工用风单价计算表 7.1-2。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制（具体见定额单价取费表）。

表 7.1-1 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	限价(元)	市价	差价	
1	柴油	kg	4.5	7.542	3.042	东胜区信息价
2	汽油	kg	5	8.453	3.453	东胜区信息价
3	施工用水	m ³		8.17		准旗信息价
4	施工用电	kwh		0.71		准旗信息价
5	型钢立柱	t		4045		市场询价
6	32.5 级水泥	t		406		信息价
7	铁丝编织网	m ²		8.5		市场询价
8	树苗（杨树）	株	5	6.42	1.42	市场询价
9	树苗（樟子松）	株	5	18.35	13.35	
10	灌木（沙棘、柠条）	株	0.5	0.85	0.35	市场询价
11	草籽(混播)	kg	30	68.81	38.81	市场询价

表 7.1-2 施工用风价格计算表

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价（元）
电空气压缩机 3m ³ /min	204.13	$[204.13 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.8) \div (1-10\%) + 0.005 + 0.002]$	0.27
公式：施工用风价格=[空压机台班费÷（空压机额定容量×60 分×8 小时×时间利用系数×能量利用系数）÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。 备注：本方案时间利用系数取 0.75；能量利用系数取 0.8；供风损耗率取 10%；单位循环冷却水费取 0.005 元/m ³ ；供风设施维修摊销费取 0.002 元/m ³ 。			

d) 措施费

措施费是为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（本项目不涉及）、施工辅助费和安全施工措施费。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率见表 7.1-3。

表 7.1-3 临时设施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费费率(%)
土方工程	直接工程费	2
石方工程	直接工程费	2
砌体工程	直接工程费	2
植被工程	直接工程费	2
混凝土工程	直接工程费	3
辅助工程	直接工程费	2

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率为 1.1%。

混凝土工程夜间施工辅助费取直接工程费的 0.2%，其他工程无夜间施工辅助费。

施工辅助费取直接工程费的 0.7%。

安全施工措施费取直接工程费 0.2%。

措施费费率见表 7.1-4。

表 7.1-4 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工辅助费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	费率 (%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
石方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
砌体工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
植被工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.1	0.2	0.70	0.20	5.2
辅助工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0

e)间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见 7.1-5。

表 7.1-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
2	砌体工程	直接费	5
3	植被工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	辅助工程	直接费	5

f)利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

g)税金

根据财政部税务总局海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）确定，本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、

间接费和利润之和。

(2) 其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工资收费+项目管理费

a) 前期工作费=项目可研论证费+项目勘测与设计费+项目招标代理费

①项目可研论证费：本项目不计可研论证费；②项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 4.17%计算。详见表 7.1-6；

表 7.1-6 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。

③项目招标代理费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7.1-7；

表 7.1-7 项目招标代理费计费标准

序 号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 14.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$14.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 19.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$19.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 22$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0%计取。

b) 工程监理费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 2.22%计算。详见表 7.1-8；

表 7.1-8 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 亿时，按计费基数的 1.20%计取。

c) 竣工资收费

主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。工程验收费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。各项费用费率取费标准见表 7.1-9、7.1-10。

表 7.1-9 工程验收费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤180	1.7
2	180~500	1.2
3	500~1000	1.1
4	1000~3000	1.0
5	3000~5000	0.9
6	5000~10000	0.8
7	10000 以上	0.7

表 7.1-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤500	1
2	500~1000	0.9
3	1000~3000	0.8
4	3000~5000	0.7
5	5000~10000	0.6
6	10000 以上	0.5

d) 项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，其中工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和小于 500 万元的按照工程施工费 1% 计算，详见表 7.1-11。

表 7.1-11 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

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

① 监测费

矿山地质环境监测费以工程施工费为计费基础，矿山地质环境一次监测费按照工程施工费的 0.0012% 计算，根据第五章第五节计算，监测总次数为 8076 次。计算公式为：

监测费 = 工程施工费 × 0.0012% × 监测次数 (8076 次)

土地损毁及土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费按照工程施工费的

0.2%计算，根据第六章第七节计算，监测总次数为 9 次。计算公式为：

$$\text{监测费} = \text{工程施工费} \times 0.2\% \times \text{监测次数（9 次）}$$

②管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有针对性的巡查、补植、除草等管护工作所发生的费用。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物工程施工费的 7% 计算，根据第五章第七节计算，管护总次数为 12 次。管护费计算公式为：

$$\text{管护费} = \text{植物工程的施工费} \times 7\% \times \text{管护次数（12 次）}$$

（4）不可预见费

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{其他费用}) \times 3\%。$$

2、价差预备费

1) 在方案编制年至治理期结束，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。

2) 价差预备费的内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

3) 价差预备费根据国家规定的投资综合价格指数，按照预算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。

4) 公式

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%）

t ——治理期年份数

* f （年综合价格增涨率）=6%

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）矿山地质环境治理总工程量

根据“第五章第一、二节”，治理工程量汇总表见表 7.2-1、7.2-2。

表7.2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

工程项目	单元	分项名称		单位	工程量
地质灾害治理工程	最终采坑	清除危岩体		m ³	506
		清运		m ³	506
		平整		m ³	506
		设置挡水围堰	物料运输	m ³	4112
			修筑围堰	m ³	4112
		掩埋煤层露头		m ³	30975
		排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	412
			浆砌石护坡	m ³	189
	首采区内排土场	边坡整形		m ³	7400
		排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	1401
			浆砌石护坡	m ³	642
	二采区内排土场	排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	1136
			浆砌石护坡	m ³	521

表 7.2-2 矿山地质环境监测工程量表

监测内容		监测线 (条)	监测点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测次数
监测类型	监测项目					
地质灾害	露天采场	7	22	12	6	1584
	已治理验收排土场	17	52	12	6	3744
	首采区内排土场	8	27	12	6	1944
	二采区内排土场	3	9	12	6	648
含水层监测	水位		1	12	6	72
	水量		1	12	6	72
	水质		1	2	6	12
合计			118	—		8076

(二) 投资估算

白家梁煤矿矿山地质环境工程静态投资估算总额为 153.75 万元，动态投资估算总额为 164.66 万元，计算过程及方法详见表 7.2-3—表 7.2-13。

表 7.2-3 矿山地质环境治理动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	153.75	93.37
二	价差预备费	10.910	6.63
三	动态投资	164.66	100

表 7.2-4 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	123.73	80.47
二	其它费用	13.90	9.04
三	监测管护费	11.99	7.8
四	不可预见费	4.13	2.69
静态投资合计		153.75	100

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程施工费计算表

序号	工程名称			单位	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）	合计（万元）
	(1)			(2)	(3)	(4)	(5)	
1	最终采坑	60013	设置网围栏	m	2585	108.98	28.17	98.17
		60009	设置警示牌	块	13	107.46	0.14	
		20357	清除危岩体	m ³	506	84.42	4.27	
		20294	清运	m ³	506	23.18	1.17	
		20273	平整	m ³	506	8.22	0.42	
		10147	设置挡水围堰	m ³	4112	13.56	5.58	
		1.249	修筑围堰	m ³	4112	32.15	13.22	
		10147	掩埋煤层露头	m ³	30975	13.56	42	
		10018	排水渠、截水渠	m ³	412	4.46	0.18	
		30008	浆砌石护坡	m ³	189	159.67	3.02	
2	首采区内排土场	20294 改	边坡整形	m ³	7400	7.92	5.86	16.73
		10018	排水渠、截水渠	m ³	1401	4.46	0.62	
		30008	浆砌石护坡	m ³	642	159.67	10.25	
3	二采区内排土场	10018	排水渠、截水渠	m ³	1136	4.46	0.51	8.83
		30008	浆砌石护坡	m ³	521	159.67	8.32	
3	合计						123.73	123.73

表 7.2-6 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	$(1) + (2) + (3)$	5.78	41.58
(1)	项目勘测与设计费	$123.73 \times 4.17\%$	5.16	
(2)	项目招标代理费	$123.73 \times 0.5\%$	0.62	
2	工程监理费	$123.73 \times 2.22\%$	2.75	19.78
3	竣工验收费	$(1) + (2)$	3.34	24.03
(1)	工程验收费	$123.73 \times 1.7\%$	2.1	
(2)	项目决算编制与审计费	$123.73 \times 1\%$	1.24	
4	项目管理费	$(123.73 + 5.78 + 2.75 + 3.34) \times 1.5\%$	2.03	14.6
	总计		13.9	99.99

表 7.2-7 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	123.73	13.90	137.63	3	4.13
总	计	—	—		—	4.13

表 7.2-8 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$123.73 \times 0.0012\% \times 8076$	11.99
2	管护费	—	
	总计		11.99

表 7.2-9 年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程 量	单价（元）	工程施工 费（万元）	工程施工费 合计（万元）	其他费 用(万 元)	不可预见 费（万元）	监测管护 费（万元）	静态投资 （万元）
1	2023.4-2024.3	首采 区内 排土 场	边坡整形		m ³	7400	7.92	5.86	48.65	5.47	1.63	2	57.75
			排水 渠、截 水渠	基础 开挖 量	m ³	1401	4.46	0.62					
				浆砌 石护 坡	m ³	642	159.67	10.25					
		二采 区内 排土 场	排水 渠、截 水渠	基础 开挖 量	m ³	1136	4.46	0.51					
				浆砌 石护 坡	m ³	521	159.67	8.32					
		露天 采场	设置网围栏		m	1150	108.98	12.53					
			设置警示牌		块	6	107.46	0.06					
			设置挡 水围堰	物料 运输	m ³	1840	13.56	2.5					
				修筑 围堰	m ³	1840	32.15	5.91					
			清除危岩体		m ³	180	84.42	1.52					
			清运		m ³	180	23.18	0.42					
			平整		m ³	180	8.22	0.15					
2	2024.4-2025.3	露天 采场	设置网围栏		m	965	108.98	10.52	19.56	2.2	0.65	2	24.41
			设置警示牌		块	5	107.46	0.05					
			设置挡 水围堰	物料 运输	m ³	1520	13.56	2.06					

内 蒙 古 恒 东 集 团 白 家 梁 煤 炭 有 限 责 任 公 司 煤 矿 矿 山 地 质 环 境 保 护 与 土 地 复 垦 方 案

				修筑围堰	m³	1520	32.15	4.89					
			清除危岩体		m³	176	84.42	1.49					
			清运		m³	176	23.18	0.41					
			平整		m³	176	8.22	0.14					
3	2025.4-2026.3	露天采场	设置网围栏		m	470	108.98	5.12	55.52	6.23	1.85	2	65.6
			设置警示牌		块	2	107.46	0.02					
			设置挡水围堰	物料运输	m³	752	13.56	1.02					
				修筑围堰	m³	752	32.15	2.42					
			清除危岩体		m³	150	84.42	1.27					
			清运		m³	150	23.18	0.35					
			平整		m³	150	8.22	0.12					
			掩埋煤层露头		m³	30975	13.56	42					
			排水渠、截水渠	基础开挖量	m³	412	4.46	0.18					
				浆砌石护坡	m³	189	159.67	3.02					
4	2026.4-2027.3	矿山地质环境监测										2	2
5	2027.4-2028.3	矿山地质环境监测										2	2
6	2028.4-2029.3	矿山地质环境监测										1.99	1.99
合计								123. 73	123. 73	13. 9	4. 13	11. 99	153. 75

表 7.2-10 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资(万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2023.4-2024.3	57.75	0.06	0	0
2	2024.4-2025.3	24.41		0.06	1.46
3	2025.4-2026.3	65.6		0.12	7.87
4	2026.4-2027.3	2		0.19	0.38
5	2027.4-2028.3	2		0.26	0.52
6	2028.4-2029.3	1.99		0.34	0.68
合计		153.75			10.91

二、单项工程量与投资估算

7.2-11 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费（元/ 日）		动力燃 烧费小 计	汽油（元 /kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元/m³）		风（元/m³）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1005	单斗挖掘机油动 1.2m³	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4001	载重汽车 2t	232.55	53.97	178.58	1	102.08	76.5	17	76.5								
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150								
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4016	自卸汽车 18t	955.47	454.31	501.16	2	204.16	297			66	297						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	223.83	6.89	216.94	2	204.16	12.78					18	12.78				
1041	风钻（手持式）	231.63	7.99	223.64			223.637							1.1	8.99	795	214.7
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08	包括人工、燃料、淬火材料												
6001	电动空气压缩机 3m³/min	204.13	28.92	175.21	1	102.08	73.13					103	73.13				

表 7.2-12 工程施工费单价分析表
表 7.2-12-1 警示牌工程单价计算表

定额编号:[60009]

金额单位:元/m²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				91.16
(一)	直接工程费				87.65
1	人工费				17.9
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
(3)	其他人工费	%	1.5	17.64	0.26
2	材料费				69.75
(1)	木板	m ²	1.07	60.00	64.2
(2)	钢钉	kg	0.21	6.50	1.37
(3)	胶黏剂	kg	0.21	15.00	3.15
(4)	其他材料费	%	1.5	68.72	1.03
(二)	措施费	%	4	87.65	3.51
二	间接费	%	5	91.16	4.56
三	利润	%	3	95.72	2.87
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9	98.59	8.87
合计					107.46

7.2-12-2 网围栏工程单价计算表

定额编号:[60013]

金额单位:元/100m

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9234.64
(一)	直接工程费				8879.46
1	人工费				3644.32
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	47.60	75.06	3572.86
(3)	其他人工费	%	2.00	3572.86	71.46
2	材料费				5102.60
(1)	C20 水泥混凝土	m ³	6.05	218.58	1322.41
(2)	型钢立柱	t	0.379	4045.00	1533.06
(3)	铁件	kg	2.20	4.40	9.68
(4)	铁丝编制网	m ²	163.20	8.50	1387.20
(5)	32.5 级水泥	t	1.705	406	750.20
(11)	其他材料费	%	2.00	5002.55	100.05
3	机械费				132.54
(1)	2t 载货汽车	台班	0.19	232.55	44.18
(2)	其他机械费	%	2.00	44.18	88.36
(二)	措施费	%	4.00	8879.46	355.18
二	间接费	%	5.00	9234.64	461.73
三	利润	%	3.00	9696.37	290.89
四	材料价差				11.15
	汽油	kg	3.23	3.453	11.15
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	9998.41	899.86
合计					10898.27

表 7.2-12-3 清除危岩体工程单价计算表

定额编号:[20357]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7074.42
(一)	直接工程费				6802.33
1	人工费				4415.82
(1)	甲类工	工日	2.80	102.08	285.82
(2)	乙类工	工日	53.70	75.06	4030.72
(3)	其他人工费	%	2.30	4316.54	99.28
2	材料费				1632.82
(1)	空心钢	kg	1.21	3.70	4.48
(2)	合金钻头	个	3.18	40.00	127.20
(3)	炸药	kg	49.00	11.00	539.00
(4)	雷管	个	280.33	1.30	364.43
(5)	导电线	m	561.00	1.00	561.00
(6)	其他材料费	%	2.30	1596.11	36.71
3	机械费				753.69
(1)	风钻(手持式)	台班	2.69	231.63	623.08
(2)	修钎设备	台班	0.09	517.11	46.54
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
(4)	其他机械使用费	%	2.30	691.25	15.90
(二)	措施费	%	4.00	6802.33	272.09
二	间接费	%	6.00	7074.42	424.47
三	利润	%	3.00	7498.89	224.97
四	材料价差				20.72
	汽油	kg	6.00	3.453	20.72
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	7744.58	697.01
合计					8441.59

表 7.2-12-4 危岩体清运工程单价计算表

定额编号:[20294] (运距 0-0.5km)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1641.69
(一)	直接工程费				1578.55
1	人工费				156.95
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.70	152.82	4.13
2	机械费				1421.60
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02
(2)	推土机 59kw	台班	0.19	550.06	104.51
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.95	955.47	907.70
(4)	其他机械使用费	%	2.70	1384.23	37.37
(二)	措施费	%	4.00	1578.55	63.14
二	间接费	%	6.00	1641.69	98.50
三	利润	%	3.00	1740.19	52.21
四	材料价差				334.07
	柴油	kg	109.82	3.042	334.07
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2126.47	191.38
合计					2317.85

表 7.2-12-5 平整工程单价计算表

定额编号:[20273] (运距 50m)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				595.67
(一)	直接工程费				572.76
1	人工费				119.54
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.30	75.06	97.58
(3)	其他人工费	%	10.90	107.79	11.75
2	机械费				453.22
(1)	推土机 74kw	台班	0.62	659.15	408.67
(2)	其他机械使用费	%	10.90	408.67	44.55
(二)	措施费	%	4.00	572.76	22.91
二	间接费	%	6.00	595.67	35.74
三	利润	%	3.00	631.41	18.94
四	材料价差				103.73
	柴油	kg	34.10	3.042	103.73
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	754.08	67.87
合计					821.95

表 7.2-12-6 掩埋煤层露头、挡水围堰（物料运输）工程单价计算表
定额编号:[10147] (运距 0~0.5km) 金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				970.34
(一)	直接工程费				933.02
1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00	77.76	3.89
2	机械费				851.37
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
(4)	其他机械使用费	%	5.00	810.83	40.54
(二)	措施费	%	4.00	933.02	37.32
二	间接费	%	5.00	970.34	48.52
三	利润	%	3.00	1018.86	30.57
四	材料价差				228.70
	柴油	kg	75.18	3.042	228.70
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1278.13	115.03
合计					1393.16

表 7.2-12-7 挡水围堰（围堰修筑）工程单价计算表
定额编号:[10249] 金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2726.93
(一)	直接工程费				2622.05
1	人工费				2107.46
(1)	甲类工	工日	1.30	102.08	132.70
(2)	乙类工	工日	25.10	75.06	1884.01
(3)	其他人工费	%	4.50	2016.71	90.75
2	机械费				514.59
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	223.83	492.43
(2)	其他机械使用费	%	4.50	492.43	22.16
(二)	措施费	%	4.00	2622.05	104.88
二	间接费	%	5.00	2726.93	136.35
三	利润	%	3.00	2863.28	85.90
四	材料价差				0.00
	柴油	kg	0.00	0	0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2949.18	265.43
合计					3214.61

表 7.2-12-8 边坡整形工程单价计算表

定额编号:[20294 改]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				560.57
(一)	直接工程费				539.01
1	人工费				156.95
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.70	152.82	4.13
2	机械费				382.06
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02
(2)	其他机械使用费	%	2.70	372.02	10.04
(二)	措施费	%	4.00	539.01	21.56
二	间接费	%	6.00	560.57	33.63
三	利润	%	3.00	594.20	17.83
四	材料价差				117.91
	柴油	kg	38.76	3.042	117.91
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	729.94	65.69
合计					795.63

表 7.2-12-9 截/排水渠—基础开挖单价计算表

定额编号:[10005]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				378.45
(一)	直接工程费				363.89
1	人工费				363.89
(1)	甲类工	工日	0.30	102.08	
(2)	乙类工	工日	4.80	75.06	360.29
(3)	其他人工费	%	1.00	360.29	3.60
(二)	措施费	%	4.00	363.89	14.56
二	间接费	%	5.00	378.45	18.92
三	利润	%	3.00	397.37	11.92
四	材料价差				0.00
	汽油	kg		0	0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	409.29	36.84
合计					446.13

表 7.2-12-10 截/排水渠—护坡工程（浆砌片石）单价计算表

定额编号:[30008]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				12632.82
(一)	直接工程费				12146.94
1	人工费				8291.87
(1)	甲类工	工日	5.39	102.08	550.21
(2)	乙类工	工日	102.59	75.06	7700.41
(3)	其他人工费	%	0.50	8250.62	41.25
2	材料费				3855.07
(1)	块石	m ³	105.00	0.00	0.00
(2)	砂浆	m ³	27.00	142.07	3835.89
(3)	其他材料费	%	0.50	3835.89	19.18
(二)	措施费	%	4.00	12146.94	485.88
二	间接费	%	5.00	12632.82	631.64
三	利润	%	3.00	13264.46	397.93
四	材料价差				986.58
	水泥	t	7.05	140	986.58
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	14648.97	1318.41
	合计				15967.38

表 7.2-13 人工单价计算表

表 7.2-13-1 甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) $\div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 (78.6 元/工日) $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

表 7.2-13-2 乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2.元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 (60.00 元/工日) $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 土地复垦总工程量

根据“第五章第三节”，治理工程量汇总表见表 7.3-1~7.3-3。

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
1	最终采坑	表土剥离①		m ³	145900	剥离的表土将直接用于覆土工程。
		表土剥离②		m ³	213020	剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用。
		覆土（0-0.5km）		m ³	88250	
		沙柳网格护坡		hm ²	8.91	
		撒播草籽		hm ²	17.65	
2	首采区内排土场	覆土（1-1.5km）		m ³	600	
		沙柳网格护坡		hm ²	0.12	
		乔木（杨树）		株	163	
		种草（撒播草籽）		hm ²	85.42	
		浇水（乔木）		株	326	对栽种后的乔木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程。
3	二采区内排土场	表土剥离①		m ³	665900	剥离的表土将直接用于覆土工程。
		表土剥离②		m ³	159700	剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用。
		设置挡水围堰	物料运输（0-0.5km，土方）	m ³	1568	
			修筑围堰	m ³	1568	
		设置径流分隔土埂	物料运输（0-0.5km，土方）	m ³	48992	
			修筑土埂	m ³	48992	
		复垦为旱地区域	覆土（0-0.5km）	m ³	71600	
			土地精平	m ²	71600	
			培肥(有机肥)	hm ²	7.16	
			种草（撒播草籽）	hm ²	7.16	
		复垦为林地区域	覆土（0-0.5km）	m ³	366450	
			乔木（杨树）	株	4416	
			乔木（樟子松）	株	4416	
			种植灌木（沙棘、柠条）	株	285111	
			浇水（乔木、灌木）	株	587886	对栽种后的乔木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程。
		复垦为人工牧草地区域	覆土（0-0.5km）	m ³	547400	
			沙柳网格护坡	hm ²	14.95	
			种草（撒播草籽）	hm ²	128.74	
		X614 线恢复		km	1.32	
4	行政生活	拆除（浆砌块石）		m ³	21690	

	区	清基	m ³	5610	
		清运（2-3km）	m ³	16830	
		覆土（2-3km）	m ³	24300	
		撒播草籽	hm ²	4.86	
5	外包基地	拆除（浆砌块石）	m ³	4028	
		清基	m ³	1599	
		清运（2-3km）	m ³	4047	
		覆土（2-3km）	m ³	7700	
		撒播草籽	hm ²	1.54	
6	储煤场	拆除（浆砌块石）	m ³	2616	
		清基	m ³	1308	
		清运（0-0.5km）	m ³	3924	
		覆土（0-0.5km）	m ³	6550	
		撒播草籽	hm ²	1.31	
7	机修场地	拆除（浆砌块石）	m ³	1525	
		清基	m ³	540	
		清运（2-3km）	m ³	2065	
		覆土（2-3km）	m ³	5500	
		撒播草籽	hm ²	1.1	
8	矿区道路	翻耕	hm ²	3.1	
		撒播草籽	hm ²	3.1	

表 7.3-2 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	1	8	次	6
	复垦效果	1	3	次	3
合计					9

表 7.3-3 复垦管护工程量汇总表

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

（二）投资估算

白家梁煤矿土地复垦工程静态投资估算总额为 8573.7253 万元，动态投资估算总额为 9400.19 万元，计算过程及方法详见表 7-26—表 7-38。

表 7.3-4 土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	静态投资	8573.7253	91.21
二	价差预备费	826.460	8.79
三	动态投资	9400.19	100

表 7.3-5 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的 比例 (%)	备注
	(1)	(2)	(3)	
一	工程施工费	2966.40	34.6	
二	其它费用	227.34	2.65	
三	监测管护费	282.24	3.29	
四	不可预见费	95.81	1.12	
五	X614 线道路恢复费用	5001.9353	58.34	根据《专项设计》该费已包括工程费、其他费用、基本预备费等。
静态投资合计		8573.7253	100	

表 7.3-6 土地复垦工程施工费计算表

序号	单元	定额 编号	分项名称		单位	工程量	单价（元）		工程施 工费 （万元）	合计(万 元)
	(1)	(2)	(3)		(4)	(5)	(6)		(7)	(8)
1	最终采坑		表土剥离①		m³	145900	费用计入排土 场覆土工程			441.16
		10147	表土剥离②		m³	213020	13.56	288.86		
		10147	覆土（0-0.5km）		m³	88250	13.56	119.67		
		90037 ^①	沙柳网格护坡		hm²	8.91	22335.36	19.9		
		50031	撒播草籽		hm²	17.65	7211.36	12.73		
2	首采区内排土 场	10149	覆土（1-1.5km）		m³	600	16.66	1.00		63.07
		90037 ^①	沙柳网格护坡		hm²	0.12	22335.36	0.27		
		50007	乔木（杨树）		株	163	9.57	0.16		
		50031	种草（撒播草籽）		hm²	85.42	7211.36	61.6		
		50035	浇水（乔木）		株	326	1.13	0.04		
3	二采区内排土 场		表土剥离①		m³	665900	费用计入排土 场覆土工程			2080.65
		10147	表土剥离②		m³	159700	13.56	216.55		
		10147	设置挡 水围堰	物料运输 （0-0.5km，土 方）	m³	1568	13.56	2.13		
		10249		修筑围堰	m³	1568	32.15	5.04		
		10147	设置径 流分隔 土埂	物料运输 （0-0.5km，土 方）	m³	48992	13.56	66.43		
		10249		修筑土埂	m³	48992	32.15	157.51		
		10147	复垦为 旱地区 域	覆土 （0-0.5km）	m³	71600	13.56	97.09		
		10245		土地精平	m²	71600	1.67	11.96		
		50036 改		培肥(有机肥)	hm²	7.16	2538.56	1.82		
		50031		种草（撒播草 籽）	hm²	7.16	7211.36	5.16		
		10147		复垦为	覆土	m³	366450	13.56	496.91	

			林地区 域	(0-0.5km)					
		50007		乔木(杨树)	株	4416	9.57	4.23	
		50004		乔木(樟子松)	株	4416	38.56	17.03	
		50018		种植灌木(沙 棘、柠条)	株	285111	2.24	63.86	
		50035		浇水(乔木、 灌木)	株	587886	1.13	66.43	
		10147	复垦为 人工牧 草地区 域	覆土 (0-0.5km)	m ³	547400	742.27	742.27	
		90037 ^①		沙柳网格护坡	hm ²	14.95	33.39	33.39	
		50031		种草(撒播草 籽)	hm ²	128.74	92.84	92.84	
4	行政生 活区	30039	拆除(浆砌块石)		m ³	21690	68.8	149.23	255.8
		10119	清基		m ³	5610	4.07	2.28	
		20298	清运(2-3km)		m ³	16830	30.81	51.85	
		10151	覆土(2-3km)		m ³	24300	20.14	48.94	
		50031	撒播草籽		hm ²	4.86	7211.36	3.5	
5	外包基 地	30039	拆除(浆砌块石)		m ³	4028	68.8	27.71	57.45
		10119	清基		m ³	1599	4.07	0.65	
		20298	清运(2-3km)		m ³	4047	30.81	12.47	
		10151	覆土(2-3km)		m ³	7700	20.14	15.51	
		50031	撒播草籽		hm ²	1.54	7211.36	1.11	
6	储煤场	30039	拆除(浆砌块石)		m ³	2616	68.8	18	36.31
		10119	清基		m ³	1308	4.07	0.53	
		20294	清运(0-0.5km)		m ³	3924	20.29	7.96	
		10147	覆土(0-0.5km)		m ³	6550	13.56	8.88	
		50031	撒播草籽		hm ²	1.31	7211.36	0.94	
7	机修场 地	30039	拆除(浆砌块石)		m ³	1525	68.8	10.49	28.94
		10119	清基		m ³	540	4.07	0.22	
		20298	清运(2-3km)		m ³	2065	30.81	6.36	
		10151	覆土(2-3km)		m ³	5500	20.14	11.08	
		50031	撒播草籽		hm ²	1.1	7211.36	0.79	
8	矿区道 路	10020	翻耕		hm ²	3.1	2530.56	0.78	3.02
		50031	撒播草籽		hm ²	3.1	7211.36	2.24	
	合计							2966.4	2966.4

表 7.3-7 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用 占其他费用 的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	$(1) + (2) + (3)$	102.49	45.08
(1)	项目勘测与设计费	$39 + ((2966.4 - 1000) \div (3000 - 1000)) \times (93 - 39)$	92.09	
(2)	项目招标代理费	$4.5 + ((2966.4 - 1000) \times 0.3\%)$	10.4	
2	工程监理费	$18 + ((2966.4 - 1000) \div (3000 - 1000)) \times (45 - 18)$	44.55	19.6
3	竣工验收费	$(1) + (2)$	57.29	25.2
(1)	工程验收费	$12.4 + ((2966.4 - 1000) \times 1\%)$	32.06	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + ((2966.4 - 1000) \times 0.8\%)$	25.23	
4	项目管理费	$22.5 + (((2966.4 + 102.49 + 44.55 + 57.29) - 3000) \times 0.3\%)$	23.01	10.12
	总计		227.34	100

表 7.3-8 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	2966.40	227.34	3193.74	3	95.81
总 计		—	—		—	95.81

表 7.3-9 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$2966.4 \times 0.1\% \times 9$	26.7
2	管护费	$266.19 \times 8\% \times 12$	255.54
总计			282.24

表 7.3-10 年度静态投资明细表

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）	工程施工费合计（万元）	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费（万元）	静态投资（万元）
1	2023.4-2024.3	首采区内排土场	覆土（1-1.5km）	m³	600	16.66	1.00	1116.81	85.59	36.07	47.04	1285.51
			沙柳网格护坡	hm²	0.12	22335.36	0.27					
			乔木（杨树）	株	163	9.57	0.16					
			种草（撒播草籽）	hm²	85.42	7211.36	61.60					
			浇水（乔木）	株	326	1.13	0.04					
		二采区内排土场	表土剥离①	m³	390700		0.00					
			表土剥离②	m³	159700	13.56	216.55					
			设置挡水围堰	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	368	13.56	0.50				
				修筑围堰	m³	368	32.15	1.18				
			设置径流分隔土埂	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	20032	13.56	27.16				
				修筑土埂	m³	20032	32.15	64.40				
			复垦为林地区域	覆土（0-0.5km）	m³	267540	13.56	362.78				
				种植灌木（沙棘、柠条）	株	285111	2.24	63.86				
				浇水（乔木、灌木）	株	570222	1.13	64.44				
			复垦为人	覆土（0-0.5km）	m³	139050	13.56	188.55				

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

			工牧草地 区域	沙柳网格护坡 种草（撒播草籽）	hm² hm²	13.6 47.07	22335.36 7211.36	30. 38 33. 94					
2	2024.4-2025.3	最终采坑	表土剥离①		m³	145900		0. 00	984.83	75.48	31.81	47.04	1139.16
			表土剥离②		m³	213020	13.56	288. 86					
		二采区内排土场	表土剥离①		m³	275200		0. 00					
			设置挡水围堰	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	1200	13.56	1. 63					
				修筑围堰	m³	1200	32.15	3. 86					
			设置径流分隔土埂	物料运输（0-0.5km，土方）	m³	15885	13.56	21. 54					
				修筑土埂	m³	15885	32.15	51. 07					
			复垦为旱地区域	覆土（0-0.5km）	m³	71600	13.56	97. 09					
				土地精平	m²	71600	1.67	11. 96					
				培肥(有机肥)	hm²	7.16	2538.559	1. 82					
				种草（撒播草籽）	hm²	7.16	7211.36	5. 16					
			复垦为人工牧草地 区域	覆土（0-0.5km）	m³	332500	13.56	450. 86					
				沙柳网格护坡	hm²	1.35	22335.36	3. 02					
				种草（撒播草籽）	hm²	66.5	7211.36	47. 96					
			第 1 年复垦区管护			hm²	170.22						
3	2025.4-2026.3	最终采坑	覆土（0-0.5km）		m³	88250	13.56	119. 67	864.76	66.27	27.93	47.04	6007.94
			沙柳网格护坡		hm²	8.91	22335.36	19. 90					
			撒播草籽		hm²	17.65	7211.36	12. 73					

内 蒙 古 恒 东 集 团 白 家 梁 煤 炭 有 限 责 任 公 司 煤 矿 矿 山 地 质 环 境 保 护 与 土 地 复 垦 方 案

		二采区内排土场	设置径流分隔土埂	物料运输 (0-0.5km, 土方)	m³	13075	13.56	17.73							
				修筑土埂	m³	13075	32.15	42.04							
			复垦为林地区域	覆土 (0-0.5km)	m³	98910	13.56	134.12							
				乔木(杨树)	株	4416	9.57	4.23							
				乔木(樟子松)	株	4416	38.56	17.03							
				浇水(乔木、灌木)	株	17664	1.13	2.00							
			复垦为人工牧草地区域	覆土 (0-0.5km)	m³	75850	13.56	102.85							
				种草(撒播草籽)	hm²	15.17	7211.36	10.94							
			X614 线恢复			km	1.32	根据《道路专项设计》总费用为 5001.9353 万元							
			行政生活区	拆除(浆砌块石)		m³	21690	68.8						149.23	
		清基		m³	5610	4.07	2.28								
		清运(2-3km)		m³	16830	30.81	51.85								
		覆土(2-3km)		m³	24300	20.14	48.94								
		撒播草籽		hm²	4.86	7211.36	3.50								
		外包基地	拆除(浆砌块石)		m³	4028	68.8	27.71							
			清基		m³	1599	4.07	0.65							
			清运(2-3km)		m³	4047	30.81	12.47							
			覆土(2-3km)		m³	7700	20.14	15.51							
			撒播草籽		hm²	1.54	7211.36	1.11							
		储煤场	拆除(浆砌块石)		m³	2616	68.8	18.00							
			清基		m³	1308	4.07	0.53							
			清运(0-0.5km)		m³	3924	20.29	7.96							

内 蒙 古 恒 东 集 团 白 家 梁 煤 炭 有 限 责 任 公 司 煤 矿 矿 山 地 质 环 境 保 护 与 土 地 复 垦 方 案

			覆土（0-0.5km）		m ³	6550	13.56	8.88					
			撒播草籽		hm ²	1.31	7211.36	0.94					
		机 修 场 地	拆除（浆砌块石）		m ³	1525	68.8	10.49					
			清基		m ³	540	4.07	0.22					
			清运（2-3km）		m ³	2065	30.81	6.36					
			覆土（2-3km）		m ³	5500	20.14	11.08					
			撒播草籽		hm ²	1.1	7211.36	0.79					
		矿 区 道 路	翻耕		hm ²	3.1	2530.56115	0.78					
			撒播草籽		hm ²	3.1	7211.36	2.24					
		第 1、2 年复垦区管护			hm ²	243.88							
4	2025.4-2026.3	第 1、2、3 年复垦区管护			hm ²	302.74						47.04	47.04
5	2027.4-2028.3	第 2、3 年复垦区管护			hm ²	132.52						47.04	47.04
6	2028.4-2029.3	第 3 年复垦区管护			hm ²	58.86						47.04	47.04
合计								2966.4	2966.4	227.34	95.81	282.24	8573.725

表 7.3-11 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资(万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2023.4-2024.3	1285.51	0.06	0	0
2	2024.4-2025.3	1139.16		0.06	68.35
3	2025.4-2026.3	6007.9353		0.12	720.95
4	2026.4-2027.3	47.04		0.19	8.94
5	2027.4-2028.3	47.04		0.26	12.23
6	2028.4-2029.3	47.04		0.34	15.99
合计		8573.7253			826.46

二、单项工程量与投资估算

表 7.3-12 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费（元/ 日）		动力燃 烧费小 计	汽油（元 /kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元/m³）		风（元/m³）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1005	单斗挖掘机油动 1.2m³	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1004	单斗挖掘机油动 1.0m³	900.57	336.41	564.16	2	204.16	360			72	360						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1021	拖拉机 59kw	550.06	98.4	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	85.5						
1049	三铧犁	11.37	11.37														
4016	自卸汽车 18t	955.47	454.31	501.16	2	204.16	297			66	297						
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	223.83	6.89	216.94	2	204.16	12.78					18	12.78				
1031	自行式平地机 118kw	917.37	317.21	600.16	2	204.16	396			88	396						

表 7.3-13 工程施工费单价分析表

表 7.3-13-1 表土剥离②、覆土 (0~0.5km)工程单价计算表

定额编号:[10147] 0-0.5km

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				970.34
(一)	直接工程费				933.02
1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00	77.76	3.89
2	机械				851.37
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
(2)	其他机械费	%	5.00	810.83	40.54
(二)	措施费	%	4.00	933.02	37.32
二	间接费	%	5.00	970.34	48.52
三	利润	%	3.00	1018.86	30.57
四	材料价差				194.54
	柴油	kg	63.95	3.042	194.54
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1243.97	111.96
	合计				1355.93

表 7.3-13-2 覆土 (1~1.5km)工程单价计算表

定额编号:[10149] 1-1.5km

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1188.83
(一)	直接工程费				1143.11
1	人工费				80.48
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	3.50	77.76	2.72
2	机械				1062.63
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	1.02	744.37	759.26
(2)	其他机械费	%	3.50	1026.70	35.93
(二)	措施费	%	4.00	1143.11	45.72
二	间接费	%	5.00	1188.83	59.44
三	利润	%	3.00	1248.27	37.45
四	材料价差				243.06
	柴油	kg	79.90	3.042	243.06
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1528.78	137.59
	合计				1666.37

表 7.3-13-3 覆土 (2~3km)工程单价计算表

定额编号:[10151] 2-3km

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1434.07
(一)	直接工程费				1378.91
1	人工费				79.86
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	2.70	77.76	2.10
2	机械				1299.05
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	1.34	744.37	997.46
(2)	其他机械费	%	2.70	1264.90	34.15
(二)	措施费	%	4.00	1378.91	55.16
二	间接费	%	5.00	1434.07	71.70
三	利润	%	3.00	1505.77	45.17
四	材料价差				296.60
	柴油	t	97.50	3.042	296.60
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1847.54	166.28
合计					2013.82

表 7.3-13-4 沙柳网格护坡工程单价计算表

定额编号:[90037]

金额单位:hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				18946.98
(一)	直接工程费				18218.25
1	人工费				7686.85
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	101.90	75.06	7648.61
(3)	其他人工费	%	0.50	7648.61	38.24
2	材料费				10531.40
(1)	沙柳	kg	20958.00	0.50	10479.00
(2)	其他材料费	%	0.50	10479.00	52.40
(二)	措施费	%	4.00	18218.25	728.73
二	间接费	%	5.00	18946.98	947.35
三	利润	%	3.00	19894.33	596.83
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	20491.16	1844.20
合计					22335.36

注: 根据《土地开发整治项目预算定额标准》。

表 7.3-13-5 挡水围堰和径流分隔土埂—物料运输（0-0.5km，土方）工程单价计算表
定额编号:[10147] 0-0.5km 金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				970.34
(一)	直接工程费				933.02
1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00	77.76	3.89
2	机械				851.37
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
(2)	其他机械费	%	5.00	810.83	40.54
(二)	措施费	%	4.00	933.02	37.32
二	间接费	%	5.00	970.34	48.52
三	利润	%	3.00	1018.86	30.57
四	材料价差				194.54
	柴油	kg	63.95	3.042	194.54
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1243.97	111.96
合计					1355.93

表 7.3-13-6 挡水围堰和径流分隔土埂—修筑围堰、土埂工程单价计算表
定额编号:[10249] 金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2726.93
(一)	直接工程费				2622.05
1	人工费				2107.46
(1)	甲类工	工日	1.30	102.08	132.70
(2)	乙类工	工日	25.10	75.06	1884.01
(3)	其他人工费	%	4.50	2016.71	90.75
2	机械费				514.59
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	223.83	492.43
(2)	其他机械使用费	%	4.50	492.43	22.16
(二)	措施费	%	4.00	2622.05	104.88
二	间接费	%	5.00	2726.93	136.35
三	利润	%	3.00	2863.28	85.90
四	材料价差				0.00
	柴油	kg	0.00	0	0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2949.18	265.43
合计					3214.61

表 7.3-13-7 土地精平工程单价计算表

定额编号:[10245]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				116.57
(一)	直接工程费				112.09
1	人工费				15.76
(1)	甲类工	工日		102.08	0
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
(3)	其他人工费	%	5	15.01	0.75
2	机械费				96.33
(1)	自行式平地机 118kw	台班	0.1	917.37	91.74
(2)	其他机械费	%	5	91.74	4.59
(二)	措施费	%	4.00	112.09	4.48
二	间接费	%	5.00	116.57	5.83
三	利润	%	3.00	122.40	3.67
四	材料价差				26.77
1	柴油	kg	8.80	3.042	26.77
五	税金	%	9.00	152.84	13.76
合计					166.60

表 7.3-13-8 拆除（浆砌石）工程单价计算表

定额编号:[30039]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4965.37
(一)	直接工程费				4774.39
1	人工费				1144.22
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	14.80	75.06	1110.89
(3)	其他人工费	%	3.00	1110.89	33.33
2	机械费				3630.17
(1)	挖掘机 1m ³	台班	3.60	979.01	3524.44
(2)	其他机械使用费	%	3.00	3524.44	105.73
(二)	措施费	%	4.00	4774.39	190.98
二	间接费	%	5.00	4965.37	248.27
三	利润	%	3.00	5213.63	156.41
四	材料价差				941.80
	柴油	kg	309.60	3.042	941.80
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	6311.84	568.07
合计					6879.91

表 7.3-13-9 清基工程单价计算表

定额编号:[10119] (四类土)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				297.01
(一)	直接工程费				285.59
1	人工费				60.42
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.54
(3)	其他人工费	%	15.00	52.54	7.88
2	机械费				225.17
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	其他机械使用费	%	15.00	195.80	29.37
(二)	措施费	%	4.00	285.59	11.42
二	间接费	%	5.00	297.01	14.85
三	利润	%	3.00	311.87	9.36
四	材料价差				52.32
	柴油	kg	17.20	3.042	52.32
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	373.54	33.62
合计					407.16

表 7.3-13-10 清运 (2~3km)工程单价计算表

定额编号:[20298] (运距 2~3km)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2185.38
(一)	直接工程费				2101.33
1	人工费				155.57
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	1.80	152.82	2.75
2	机械费				1945.76
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02
(2)	推土机 59kw	台班	0.19	659.15	125.24
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.48	955.47	1414.10
(4)	其他机械使用费	%	1.80	1911.36	34.40
(二)	措施费	%	4.00	2101.33	84.05
二	间接费	%	6.00	2185.38	131.12
三	利润	%	3.00	2316.50	69.50
四	材料价差				440.48
	柴油	kg	144.80	3.042	440.48
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2826.48	254.38
合计					3080.86

表 7.3-13-11 翻耕工程单价计算表

定额编号:[10020]

金额单位:元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1923.89
(一)	直接工程费				1849.89
1	人工费				1037.39
(1)	甲类工	工日	0.70	102.08	71.46
(2)	乙类工	工日	12.80	75.06	960.77
(3)	其他人工费	%	0.50	1032.23	5.16
2	机械费				812.50
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	550.06	792.09
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(3)	其他机械使用费	%	0.50	808.46	4.04
(二)	措施费	%	4.00	1849.89	74.00
二	间接费	%	5.00	1923.89	96.19
三	利润	%	3.00	2020.08	60.60
四	材料价差				240.93
	柴油	kg	79.20	3.042	240.93
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2321.61	208.95
合计					2530.56

表 7.3-13-12 栽植乔木(樟子松)工程单价计算表

定额编号:[50004] 土球直径 50cm

金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2012.13
(一)	直接工程费				1934.74
1	人工费				1372.92
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	18.20	75.06	1366.09
(3)	其他人工费	%	0.50	1366.09	6.83
2	材料费				561.82
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	6.00	8.17	49.02
(3)	其他材料费	%	0.50	559.02	2.80
(二)	措施费	%	4.00	1934.74	77.39
二	间接费	%	5.00	2012.13	100.61
三	利润	%	3.00	2112.74	63.38
四	材料价差				1361.70
	树苗	株	102.00	13.35	1361.70
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3537.82	318.40
合计					3856.22

表 7.3-13-13 栽植乔木（杨树）工程单价计算表

定额编号:[50007] 裸根

金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				678.05
(一)	直接工程费				651.97
1	人工费				113.15
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1.50	75.06	112.59
(3)	其他人工费	%	0.50	112.59	0.56
2	材料费				538.82
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3.20	8.17	26.14
(3)	其他材料费	%	0.50	536.14	2.68
(二)	措施费	%	4.00	651.97	26.08
二	间接费	%	5.00	678.05	33.90
三	利润	%	3.00	711.95	21.36
四	材料价差				144.84
	树苗	株	102.00	1.42	144.84
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	878.15	79.03
合计					957.18

表 7.3-13-14 种草工程单价计算表

定额编号:[50031]

金额单位:元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3246.53
(一)	直接工程费				3121.66
1	人工费				661.66
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
(3)	其他人工费	%	2.50	645.52	16.14
2	材料费				2460.00
(1)	草籽(混播)	kg	80.00	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2.50	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4.00	3121.66	124.87
二	间接费	%	5.00	3246.53	162.33
三	利润	%	3.00	3408.86	102.27
四	材料价差				3104.80
	草籽(混播)	kg	80.00	38.81	3104.80
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	6615.93	595.43
合计					7211.36

表 7.3-13-15 种植灌木工程单价计算表

定额编号:[50018]

金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				157.22
(一)	直接工程费				151.17
1	人工费				75.36
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
(3)	其他人工费	%	0.40	75.06	0.30
2	材料费				75.81
(1)	树苗	株	102.00	0.50	51.00
(2)	水	m ³	3.00	8.17	24.51
(3)	其他材料费	%	0.40	75.51	0.30
(二)	措施费	%	4.00	151.17	6.05
二	间接费	%	5.00	157.22	7.86
三	利润	%	3.00	165.08	4.95
四	材料价差				35.70
	树苗	株	102.00	0.35	35.70
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	205.73	18.52
合计					224.25

表 7.3-13-16 浇水工程单价计算表

定额编号:[50035]

金额单位:元/1000 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				908.21
(一)	直接工程费				873.28
1	人工费				543.81
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	6.90	75.06	517.91
(3)	其他人工费	%	5.00	517.91	25.90
2	材料费				122.55
(1)	水	m ³	15.00	8.17	122.55
(2)	其他材料费	%	5.00	122.55	612.75
3	机械费				206.92
(1)	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
(2)	其他材料费	%	5.00	197.07	9.85
(二)	措施费	%	4.00	873.28	34.93
二	间接费	%	5.00	908.21	45.41
三	利润	%	3.00	953.62	28.61
四	材料价差				50.28
	柴油	t	16.53	3.042	50.28
五	税金	%	9.00	1032.51	92.93
合计					1125.44

表 7.3-13-17 施肥工程（有机肥）工程单价计算表

定额编号:[50036 改]					金额单位:元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2073.28
(一)	直接工程费				1993.54
1	人工费				346.77
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
(3)	其他人工费	%	5.00	330.26	16.51
2	材料费				1290.00
(1)	有机肥	kg	3000.00	0.43	1290.00
(2)	其他材料费	%	5.00	1290.00	6450.00
3	机械费				356.77
(1)	20kw 轮胎式拖拉机	台班	1.50	226.52	339.78
(2)	其他机械费	%	5.00	339.78	16.99
(二)	措施费	%	4.00	1993.54	79.74
二	间接费	%	5.00	2073.28	103.66
三	利润	%	3.00	2176.94	65.31
四	材料价差				86.70
	柴油	t	28.50	3.042	86.70
五	税金	%	9.00	2328.95	209.61
合计					2538.56

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算动态总投资为 9564.8453 万元，静态总投资为 8727.4753 万元。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	预算金额（万元）	各项费用占动态总投资的比例（%）
一	静态投资	153.75	8573.7253	8727.4753	91.25
二	价差预备费	10.91	826.460	837.37	8.75
三	动态投资	164.66	9400.19	9564.8453	100

表 7.4-2 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资预算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	预算金额（万元）	各项费用占动态总投资的比例（%）
一	工程施工费	123.73	2966.4	3090.13	35.41
二	其它费用	13.9	227.34	241.24	2.76
三	监测费	11.99	282.24	294.23	3.37
四	不可预见费	4.13	95.81	99.94	1.15
五	X614 线道路恢复费用		5001.94	5001.9353	57.31
静态投资		153.75	8573.7253	8727.4753	100

二、复垦耕地费用汇总

白家梁煤矿矿山开采损毁耕地（旱地）面积为 0.0716km²，拟在二采区内排土场顶部平台上复垦旱地面积为 0.0716km²，根据估算，复垦为耕地动态总投资为 148.1 万元，静态总投资为 139.72 万元，见表 7.4-3~表 7.4-6。

表 7.4-3 耕地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	139.72	94.34
二	价差预备费	8.38	5.66
三	动态投资	148.1	100

表 7.4-4 耕地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	116.03	83.05
二	其它费用	8.9	6.37
三	监测管护费	11.04	7.9
四	不可预见费	3.75	2.68
静态投资合计		139.72	100

表 7.4-5 耕地复垦工程施工费预算表

定额编号	分项名称	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）
10147	覆土（0-0.5km）	m ³	71600	13.56	97.09
10245	土地精平	m ²	71600	1.67	11.96
50036 改	培肥(有机肥)	hm ²	7.16	2538.56	1.82
50031	种草（撒播草籽）	hm ²	7.16	7211.36	5.16
合计					116.03

表 7.4-6 耕地复垦价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资(万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2023.4-2024.3	0	0.06	0	0
2	2024.4-2025.3	139.72		0.06	8.38
3	2025.4-2026.3	0		0.12	0
4	2026.4-2027.3	0		0.19	0
5	2027.4-2028.3	0		0.26	0
6	2028.4-2029.3	0		0.34	0
合计		139.72			8.38

三、近期年度经费安排

矿山剩余服务年限为 1.0 年，本方案为闭坑方案，本方案矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期 1 个阶段（2023 年 4 月-2029 年 3 月）进行，总费用及近期费用，白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算动态总投资为 9564.8453 万元，静态总投资为 8727.4753 万元。见表 7.4-1，表 7.4-2。矿山地质环境治理年度静态投资明细见表 7.4-7、近期矿山地质环境治理价差预备费计算见表 7.4-8；土地复垦年度静态投资明细见表 7.4-9，近期土地复垦价差预备费计算见表 7.4-10。

表 7.4-7 近期矿山地质环境治理年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）	工程施工费合计（万元）	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费（万元）	静态投资（万元）
1	2023.4-2024.3	首采区内排土场	边坡整形		m ³	7400	7.92	5.86	48.65	5.47	1.63	2	57.75
			排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	1401	4.46	0.62					
				浆砌石护坡	m ³	642	159.67	10.25					
		二采区内排土场	排水渠、截水渠	基础开挖量	m ³	1136	4.46	0.51					
				浆砌石护坡	m ³	521	159.67	8.32					
		露天采场	设置网围栏		m	1150	108.98	12.53					
			设置警示牌		块	6	107.46	0.06					
			设置挡水围堰	物料运输	m ³	1840	13.56	2.5					
				修筑围堰	m ³	1840	32.15	5.91					
			清除危岩体		m ³	180	84.42	1.52					
			清运		m ³	180	23.18	0.42					
			平整		m ³	180	8.22	0.15					
2	2024.4-2025.3	露天采场	设置网围栏		m	965	108.98	10.52	19.56	2.2	0.65	2	24.41
			设置警示牌		块	5	107.46	0.05					
			设置挡	物料	m ³	1520	13.56	2.06					

			水围堰	运输									
				修筑围堰	m³	1520	32.15	4.89					
			清除危岩体		m³	176	84.42	1.49					
			清运		m³	176	23.18	0.41					
			平整		m³	176	8.22	0.14					
3	2025.4-2026.3	露天采场	设置网围栏		m	470	108.98	5.12	55.52	6.23	1.85	2	65.6
			设置警示牌		块	2	107.46	0.02					
			设置挡水围堰	物料运输	m³	752	13.56	1.02					
				修筑围堰	m³	752	32.15	2.42					
			清除危岩体		m³	150	84.42	1.27					
			清运		m³	150	23.18	0.35					
			平整		m³	150	8.22	0.12					
			掩埋煤层露头		m³	30975	13.56	42					
			排水渠、截水渠	基础开挖量	m³	412	4.46	0.18					
				浆砌石护坡	m³	189	159.67	3.02					
4	2026.4-2027.3	矿山地质环境监测										2	2
5	2027.4-2028.3	矿山地质环境监测										2	2
6	2028.4-2029.3	矿山地质环境监测										1.99	1.99
合计								123.73	123.73	13.9	4.13	11.99	153.75

表 7.4-8 近期矿山地质环境治理价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资(万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2023. 4-2024. 3	57. 75	0.06	0	0
2	2024. 4-2025. 3	24. 41		0. 06	1. 46
3	2025. 4-2026. 3	65. 6		0. 12	7. 87
4	2026. 4-2027. 3	2		0. 19	0. 38
5	2027. 4-2028. 3	2		0. 26	0. 52
6	2028. 4-2029. 3	1. 99		0. 34	0. 68
合计		153. 75			10. 91

表 7.4-9 近期土地复垦年度静态投资明细表

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）	工程施工费合计（万元）	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资（万元）
1	2023.4-2024.3	首采区内排土场	覆土（1-1.5km）	m³	600	16.66	1. 00	1116.81	85.59	36.07	47.04	1285.51
			沙柳网格护坡	hm²	0.12	22335.36	0. 27					
			乔木（杨树）	株	163	9.57	0. 16					
			种草（撒播草籽）	hm²	85.42	7211.36	61. 60					
			浇水（乔木）	株	326	1.13	0. 04					
		二采	表土剥离①	m³	390700		0. 00					
			表土剥离②	m³	159700	13.56	216. 55					

		区内排土场	设置挡水围堰	物料运输 (0-0.5km, 土方)	m³	368	13.56	0.50						
				修筑围堰	m³	368	32.15	1.18						
			设置径流分隔土埂	物料运输 (0-0.5km, 土方)	m³	20032	13.56	27.16						
				修筑土埂	m³	20032	32.15	64.40						
			复垦为林地区域	覆土 (0-0.5km)	m³	267540	13.56	362.78						
				种植灌木(沙棘、柠条)	株	285111	2.24	63.86						
				浇水(乔木、灌木)	株	570222	1.13	64.44						
			复垦为人工牧草地区域	覆土 (0-0.5km)	m³	139050	13.56	188.55						
				沙柳网格护坡	hm²	13.6	22335.36	30.38						
				种草(撒播草籽)	hm²	47.07	7211.36	33.94						
2	2024.4-2025.3	最终采坑	表土剥离①		m³	145900		0.00	984.83	75.48	31.81	47.04	1139.16	
			表土剥离②		m³	213020	13.56	288.86						
		二采区内排土场	表土剥离①		m³	275200		0.00						
			设置挡水围堰	物料运输 (0-0.5km, 土方)	m³	1200	13.56	1.63						
				修筑围堰	m³	1200	32.15	3.86						
			设置径流分隔土埂	物料运输 (0-0.5km, 土方)	m³	15885	13.56	21.54						
				修筑土埂	m³	15885	32.15	51.07						

			复垦 为旱 地区 区域	覆土 （0-0.5km）	m³	71600	13.56	97. 09										
				土地精平	m²	71600	1.67	11. 96										
				培肥(有机肥)	hm²	7.16	2538.559	1. 82										
				种草（撒播草 籽）	hm²	7.16	7211.36	5. 16										
			复垦 为人 工牧 草地区 域	覆土 （0-0.5km）	m³	332500	13.56	450. 86										
				沙柳网格护坡	hm²	1.35	22335.36	3. 02										
				种草（撒播草 籽）	hm²	66.5	7211.36	47. 96										
			第 1 年复垦区管护			hm²	170.22											

3	2025.4-2026.3	最终 采坑	覆土（0-0.5km）		m³	88250	13.56	119. 67	864.76	66.27	27.93	47.04	6007.94
			沙柳网格护坡		hm²	8.91	22335.36	19. 90					
			撒播草籽		hm²	17.65	7211.36	12. 73					
		二采区 内排土 场	设置 径流 分隔 土埂	物料运输 （0-0.5km，土 方）	m³	13075	13.56	17. 73					
				修筑土埂	m³	13075	32.15	42. 04					
			复垦 为林 地区 区域	覆土 （0-0.5km）	m³	98910	13.56	134. 12					
				乔木（杨树）	株	4416	9.57	4. 23					
				乔木（樟子松）	株	4416	38.56	17. 03					
				浇水（乔木、 灌木）	株	17664	1.13	2. 00					
			复垦 为人 工牧 草地区 域	覆土 （0-0.5km）	m³	75850	13.56	102. 85					
				种草（撒播草 籽）	hm²	15.17	7211.36	10. 94					

			X614 线恢复	km	1.32	根据《道路专项设计》总费用为 5001.9353 万元						
行政生活区			拆除（浆砌块石）	m ³	21690	68.8	149.23					
			清基	m ³	5610	4.07	2.28					
			清运（2-3km）	m ³	16830	30.81	51.85					
			覆土（2-3km）	m ³	24300	20.14	48.94					
			撒播草籽	hm ²	4.86	7211.36	3.50					
外包基地			拆除（浆砌块石）	m ³	4028	68.8	27.71					
			清基	m ³	1599	4.07	0.65					
			清运（2-3km）	m ³	4047	30.81	12.47					
			覆土（2-3km）	m ³	7700	20.14	15.51					
			撒播草籽	hm ²	1.54	7211.36	1.11					
储煤场			拆除（浆砌块石）	m ³	2616	68.8	18.00					
			清基	m ³	1308	4.07	0.53					
			清运（0-0.5km）	m ³	3924	20.29	7.96					
			覆土（0-0.5km）	m ³	6550	13.56	8.88					
			撒播草籽	hm ²	1.31	7211.36	0.94					
机修场地			拆除（浆砌块石）	m ³	1525	68.8	10.49					
			清基	m ³	540	4.07	0.22					
			清运（2-3km）	m ³	2065	30.81	6.36					
			覆土（2-3km）	m ³	5500	20.14	11.08					
			撒播草籽	hm ²	1.1	7211.36	0.79					
矿区道路			翻耕	hm ²	3.1	2530.56115	0.78					
			撒播草籽	hm ²	3.1	7211.36	2.24					
			第 1、2 年复垦区管护	hm ²	243.88							

4	2025.4-2026.3	第 1、2、3 年复垦区管护			hm²	302.74						47.04	47.04
5	2027.4-2028.3	第 2、3 年复垦区管护			hm²	132.52						47.04	47.04
6	2028.4-2029.3	第 3 年复垦区管护			hm²	58.86						47.04	47.04
合计								2966. 4	2966. 4	227. 34	95. 81	282. 24	8573. 725

表 7.4-10 近期土地复垦价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资(万元)	物价指数 f	系数 (1+f) ^{t-1} -1	价差预备费
1	2023. 4-2024. 3	1285. 51	0. 06	0	0
2	2024. 4-2025. 3	1139. 16		0. 06	68. 35
3	2025. 4-2026. 3	6007. 9353		0. 12	720. 95
4	2026. 4-2027. 3	47. 04		0. 19	8. 94
5	2027. 4-2028. 3	47. 04		0. 26	12. 23
6	2028. 4-2029. 3	47. 04		0. 34	15. 99
合计		8573. 7253			826. 46

第八章 保障措施与效益分析

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求，保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司负责组织实施。为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责矿山地质环境保护与土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，充分发挥复垦工程效益。
- 2、建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定土地复垦详细实施计划。
- 3、生产期间，协调好土地复垦与主体工程的关系，确保土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。
- 4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。
- 5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与土地复垦工作，应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，按方案制定的矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》采矿权人在银行设立基金账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金会计科目，反映基金的提取与使用情况，并从该办法按规定提取基金。监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

第五节 效益分析

一、 矿山地质环境保护治理经济效益分析

1、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

2、环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预

防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

3、社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

1、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。矿区内主要的土地类型为耕地、草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

本项目在本方案服务年限内复垦耕地7.16hm²，林地78.54hm²，草地236.54hm²。直接经济效益按照耕地比复垦前增收0.2万元/hm²、林地每年增收0.1万元/hm²、草地每年增收0.05万元/hm²的纯收入计算，复垦土地每年可增加直接经济效益21.12万元。经过矿山的开采整体地形发生了改变，内排土场区域由原沟壑纵横的地形变为较平坦的平地，其平台地形坡度小于5%，后期可在该区域增加耕地、林地或者建设用地，增加该区域的土地利用率及土地利用多样性。

矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新兴木材加工的发展等。

2、生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

1) 防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、

保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2) 对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失，一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二、将会直接影响到矿区周边居民的生活；三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、该矿山为生产矿山，矿区面积***km²，矿山开采规模***万吨/年，矿山剩余服务年限为***年，治理复垦期2年，植被管护期3年，确定方案适用年限为***年，即2023年4月-2029年3月。

2、该矿山评估区面积4.0915km²。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为中型，该矿山地质环境评估级别为一级。

3、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，将矿山地质环境影响程度划分为严重和较轻两个区。矿山地质环境影响严重区：露天采场、首采区内排土场、二采区内排土场，面积共2.3805km²；矿山地质环境影响较轻区：已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路及其他区域，面积共2.0039km²。

4、本方案预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区和较轻区二个区。矿山地质环境影响严重区：最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场，面积为3.1862km²；矿山地质环境影响较轻区为：已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，面积共0.9053km²。

5、评估区划分为3个矿山地质环境重点防治区、6个一般防治区。重点防治区为最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场，面积为3.1862km²；一般防治区为：已治理验收排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，面积共0.9053km²。

6、矿区前期已治理并通过验收排土场总面积为0.8553km²，减去采矿权人在其顶部平台建设了行政生活区及外包基地，压占面积为0.026km²，二采区内排土场设计标高为1330m，压占已验收排土场东北部边坡，面积为0.0431km²；剩余治理验收排土场面积为0.7862km²，被地面设施压占范围计入各单元内，并与该单元一同进行矿山地质环境治理及土地复垦工程。因此，本方案复垦区范围包括最终采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、行政生活区、外包基地、储煤场、机修场地、矿区道路，复垦区面积为3.3053km²。

7、矿山剩余服务年限为1.0年，本方案为闭坑方案，本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期1个阶段，即2023年4月-2029年3月。

8、总工程量即近期工程量如下：

最终采坑：设置网围栏 2585m，设置警示牌 13 块，清除危岩体 506m³，清运 506m³，平整 506m³，设置挡水围堰 4112m³，掩埋煤层露头 30975m³，设置排水渠 410m，截水渠 1716m；剥离的表土直接用于覆土工程的方量为 145900m³，剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用的方量为 213020m³，覆土（0-0.5km）88250m³，沙柳网格护坡 8.91hm²，撒播草籽 17.65hm²。

首采区内排土场：设置排水渠 1000m，截水渠 4837m；边坡整形 7400m³，覆土（1-1.5km）600m³，沙柳网格护坡 0.12hm²，种植乔木（杨树）163 株，撒播草籽 85.42hm²，浇水 326 株。

二采区内排土场：设置排水渠 275m，截水渠 4460m；剥离的表土直接用于覆土工程的方量为 665900m³，剥离的表土暂时存放至表土堆放场，待后期取用的方量为 159700m³，设置挡水围堰 1568m³，设置径流分隔土埂 48992m³，复垦为旱地区域：覆土（0-0.5km）71600m³，土地精平 71600m²，培肥（有机肥）7.16hm²，撒播草籽 7.16hm²；复垦为林地区域：覆土（0-0.5km）366450m³，乔木（杨树）4416 株，乔木（樟子松）4416 株，种植灌木（沙棘、柠条）285111 株，浇水 587886 株；复垦为人工牧草地区域：覆土（0-0.5km）547400m³，沙柳网格护坡 14.95hm²，撒播草籽 128.74hm²。X614 线原线恢复 1.32km。

行政生活区：拆除（浆砌块石）21690m³，清基 5610m³，清运（2-3km）16830m³，覆土（2-3km）24300m³，撒播草籽 4.86hm²。

外包基地：拆除（浆砌块石）4028m³，清基 1599m³，清运（2-3km）4047m³，覆土（2-3km）7700m³，撒播草籽 1.54hm²。

储煤场：拆除（浆砌块石）2616m³，清基 1308m³，清运（2-3km）3924m³，覆土（0-0.5km）6550m³，撒播草籽 1.31hm²。

机修场地：拆除（浆砌块石）1525m³，清基 540m³，清运（2-3km）2065m³，覆土（0-0.5km）5500m³，撒播草籽 1.1hm²。

矿区道路：翻耕 3.1hm²，撒播草籽 3.1hm²。

9、本方案为闭坑方案，白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算动态总投资为 9564.8453 万元，静态总投资为 8727.4753 万元，其中，复垦为耕地动态总投资为 148.1 万元，静态总投资为 139.72 万元，矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司全部承担。

第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。