

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司
后温家梁煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

2025 年 6 月



鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司
后温家梁煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

法人代表：梁耀义

总工程师：袁晨吉

编制单位：内蒙古丰冉矿业咨询有限公司

法人代表：张君成

项目负责人：张伟

编写人员：张帅 于涛 于利洋

制图人员：于利洋



目录

前言.....	1
第一节任务的由来.....	1
第二节编制目的.....	2
第三节编制依据.....	3
第四节方案适用年限.....	6
第五节编制工作概况.....	6
第一章矿山基本情况	11
第一节矿山简介	11
第二节矿区范围及拐点坐标.....	11
第三节矿山开发利用方案概述	13
第四节矿山开采历史及现状	25
第二章矿区基础信息	32
第一节矿区自然地理.....	32
第二节矿区地质环境背景.....	36
第三节矿区社会经济情况.....	36
第四节矿区土地利用现状.....	37
第五节矿山及周边其他人类重大工程活动.....	38
第六节矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	40
第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估	45

第一节矿山地质环境与土地资源调查概述	45
第二节矿山地质环境影响评估	47
第三节矿山土地损毁预测与评估	67
第四节矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	75
第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	82
第一节矿山地质环境治理可行性分析	82
第二节矿区土地复垦可行性分析	86
第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程	98
第一节矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	98
第二节矿山地质灾害治理.....	101
第三节矿区土地复垦.....	105
第四节含水层破坏修复.....	114
第五节水土环境污染修复.....	115
第六节地形地貌景观破坏防治.....	115
第七节矿山地质环境监测.....	115
第八节矿区土地复垦监测和管护.....	117
第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	120
第一节总体工作部署.....	120
第二节阶段实施计划.....	121
第三节近期年度工作安排.....	122
第七章经费估算及进度安排	127

第一节经费估算依据.....	127
第二节矿山地质环境治理工程经费估算.....	134
第三节土地复垦工程经费估算	143
第四节总费用汇总与年度安排.....	154
第八章保障措施与效益分析	166
第一节组织保障.....	166
第二节技术保障.....	167
第三节资金保障.....	168
第四节监管保障.....	169
第五节效益分析.....	170
第六节公众参与.....	172
第九章结论与建议	174
第一节结论.....	174
第二节建议.....	176

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	后温家梁煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	后温家梁煤矿矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	后温家梁煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	后温家梁煤矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	后温家梁煤矿矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	后温家梁煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附件目录

- 1、委托书；
- 2、矿山企业承诺书；
- 3、编制单位承诺书；
- 4、采矿许可证（证号：*）；
- 5、《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（*）；
- 6、《内蒙古自治区东胜煤田神东矿区后温家梁煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（*）；
- 7、《内蒙古自治区自然资源厅关于内蒙古自治区东胜煤田神东矿区后温家梁煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审备案的复函》（*）；
- 8、《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿扩大开采范围项目备案告知书》（*）；
- 9、《内蒙古自治区矿山安全监管局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿扩大开采范围项目安全设施设计审查的批复》（*）；
- 10、《内蒙古自治区水利厅关于鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁露天煤矿（1.20Mt/a）改扩建工程水土保持方案报告书的批复》（*）；
- 11、《鄂尔多斯市生态环境局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿（*万吨/年）改扩建项目环境影响报告书的批复》（*）；
- *、矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表（*）；
- 13、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表；
- 14、矿山地质环境治理工程验收意见书；
- 15、临时用地土地复垦验收结果通知；
- 16、温家梁三号煤矿与后温家梁煤矿排土合作协议；
- 17、公众参与调查表；
- 18、生活垃圾清理合同；
- 19、危险废物处置合同；
- 20、鄂尔多斯市工程造价信息（2025 年 5 月）；
- 21、探矿权出让合同。

附表目录

- 1、矿山地质环境现状调查表。

前 言

第一节 任务的由来

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿（以下简称后温家梁煤矿），开采方式为露天开采，矿区面积*km²，生产规模*万吨/年，开采深度由*米至*米标高。

后温家梁煤矿原露天开采范围内*号煤层已开采完毕，*号煤层现有工业场地下部区域也已开采完毕。为合理、充分回收矿权界内煤炭资源，避免煤炭资源浪费，煤矿提出对露天矿境界和开采煤层进行调整。经计算，开采工业场地以南，下部赋存的*、*和*号煤层剥采比满足露天矿经济剥采比要求，计划将该部分资源划入露天开采范围，后温家梁煤矿于*取得该部分资源的矿业权出让协议，探矿权出让合同编号：*40*。后温家梁煤矿向伊金霍洛旗能源局提出项目申请，2024年*月，伊金霍洛旗能源局下发了《后温家梁煤矿扩大开采范围项目备案告知书》（*）。为采矿权扩大开采范围变更，*，*编制完成了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案》。*日，取得了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（*）。后温家梁煤矿为办理扩大开采范围采矿许可证，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修正）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关法律法规，*，受鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托，内蒙

古**有限公司承担了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

第二节 编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供依据。

主要任务为：

- 1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序。根据调查情况、矿山采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；
- 3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性分析；
- 5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五

年工作安排情况；

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

第三节 编制依据

一、法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年*月 25 日修订）；
- 7、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（1994 年 3 月 26 日发布）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日国务院第 132 次常务会议修订）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2003 年 11 月 19 日公布）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 2 月 22 日公布）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2019 年 7 月修正）；
- *、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日修正）。

二、政策文件

- 1、《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- 2、《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）；
- 3、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发[2011]50 号）；

4、《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）；

5、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（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）；

6、《内蒙古自治区自然资源厅 内蒙古自治区财政厅 内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（2019 年 11 月 5 日）；

7、《内蒙古自治区自然资源厅关于内蒙古自治区矿山地质环境治理办法废止后有关事宜的通知》（内自然资字[2019]528 号）；

8、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办发[2020]56 号）；

9、《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）。

三、技术标准与规范

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

2、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 4013-2021）；

3、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

4、《土地复垦方案编制规程 第 2 部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011）；

5、《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017）；

6、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

7、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

8、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年*月）；

9、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

10、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

11、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

*、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

13、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

14、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；

15、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

- 16、《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T 0283-2015);
- 17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);
- 18、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016);
- 19、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006);
- 20、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006);
- 21、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年);
- 22、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]*8 号);
- 23、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准(试行)》(2013 年 4 月)。

四、有关技术资料

- 1、采矿许可证(证号: *);
- 2、2024 年*月, 内蒙古煤炭地质勘查(集团)一一七有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田神东矿区后温家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》;
- 3、2025 年 3 月, 内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案》;
- 4、2010 年 6 月, 鄂尔多斯市水土保持科学研究所编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿改扩建工程水土保持方案报告书》;
- 5、2023 年 11 月, 内蒙古中昕生态环保技术有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿(*万吨/年)改扩建项目环境影响报告书》;
- 6、2010 年 7 月, 内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘查院编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》;
- 7、2014 年 4 月, 内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案(2014 年 1 月~2016 年*月)》;
- 8、2025 年 5 月, 内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿扩大开采范围项目初步设计》;
- 9、2025 年 3 月, 内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿扩大开采范围项目安全设施设计》;

- 10、土地利用现状图（图幅号：J49G014038）；
- 11、鄂尔多斯市工程造价信息（2025 年第 4 期）。

第四节 方案适用年限

一、生产服务年限

根据《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案》，露天矿剩余可采煤量 2316.64 万吨（包含可回收边帮煤），当露天矿生产能力为*万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，露天矿剩余服务年限为*年。井工可采储量为 851.48 万吨，以 1.80Mt/a 的生产能力计，矿井服务年限约为 4a。

二、方案的适用年限

考虑矿山地质环境治理工程与土地复垦期 1 年和植被管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 16 年，即 2025 年 6 月～2041 年 5 月。根据《矿山地质环境保护规定》的有关要求，矿山地质环境保护与恢复治理方案的适用年限不宜超过 5 年，因此确定本方案适用年限为 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月），从适用期开始，结合矿山实际每 5 年编一次方案。方案编制基准确期以相关部门批准该方案之日算起。

第四节 编制工作概况

一、工作程序

本方案的编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）进行。工作程序是：在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查建设工程区的地

质环境条件、社会环境条件、区内植被、土地损毁情况、土壤状况、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行后温家梁煤矿的地质环境影响评估、地质环境保护与土地复垦分区，并提出后温家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 0-1。

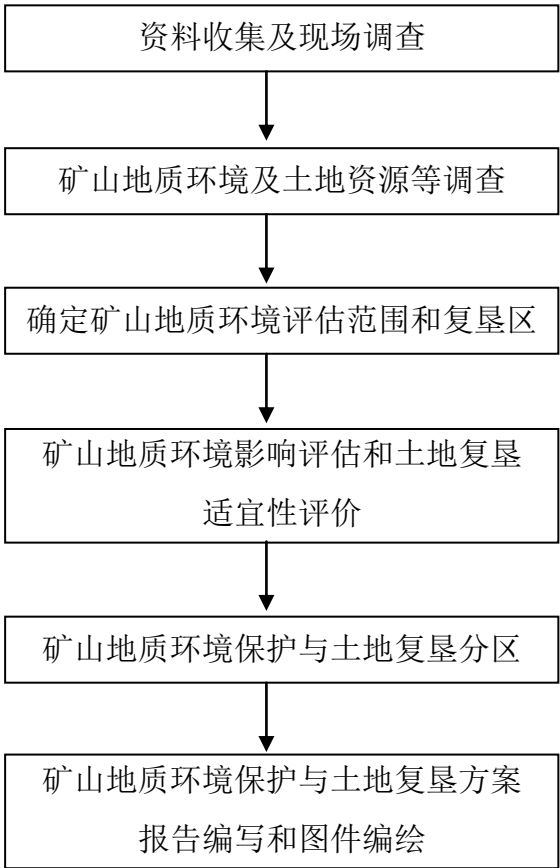


图 0-1 工作程序框图

二、工作方法

根据建设工程特点，本次评估工作主要采用资料收集、现场调查、拟定方案及报告编制的工作方法。

1、前期工作

（1）资料收集：收集了矿山基础资料，掌握了该煤矿历史开采及煤矿基本情况；收集初步设计、矿产资源开发利用方案、矿产资源储量 2023 年度检测报告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案等资料，了解煤矿地

质环境及土地利用情况；收集地形地质图、水文地质图、土地利用现状图等图件作为本次编制工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

（2）现场调查：为保证调查全面了解矿区地质环境与土地利用现状、掌握地质环境与土地利用与权属问题，确保调查的准确性和完整性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:5000 地形图做底图，参考地形地质图、水文地质图、土地利用现状图等图件，调查的原则是“逢村必问，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间、基本特征、影响程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。向后温家梁煤矿、村民发放土地复垦调查问卷表，了解公众对本工程项目的态度，对土地复垦工作的意见和建议。

2、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

3、方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询后温家梁煤矿、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、编制方案

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准，优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案附图与报告。

三、工作评述

2025 年 4 月 28 日~4 月 29 日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，5 月 6 日~5 月 8 日，组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法

及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。向后温家梁煤矿、村民发放土地复垦公众参与调查问卷表，调查了解公众意愿。2025年5月9日~2025年5月30日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，划分矿山地质环境治理分区，确定工程设计方案，进行方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键环节进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量统计表

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	《内蒙古自治区东胜煤田神东矿区后温家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024年*月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案》（2025年3月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿扩大开采范围项目初步设计》（2025年5月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿扩大开采范围项目安全设施设计》（2025年3月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿改扩建工程（*0万吨/年）水土保持方案报告书》（2010年6月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（2010年7月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2014年1月~2016年*月）》（2014年4月）	份	1	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿（*万吨/年）改扩建项目环境影响报告书》（2023年11月）	份	1	
		图件	矿区地层综合柱状图	份	1	

		资料	矿区水文地质图	份	1	
			采掘工程现状图	份	1	
			工业场地平面布置图	份	1	
			土地利用现状图	份	1	
			其他相关图件	份	1	
2	野外调查	调查面积		km ²	9	
		调查线路		km	6	
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）		处	15	
		访问人数（村民、教师、矿山职工）		人	20	
		数码照片		张	80	
		视频短片		段	8	
3	提交成果	报告	后温家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	采矿许可证复印件	份	1	
			土地复垦承诺书	份	1	
			矿产资源储量评审备案复函（内自然资储备字[2025]37号）	份	1	
			矿产资源开发利用方案审查意见（内矿审字[2025]022号）	份	1	
			矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表	份	1	
			矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表	份	1	
			矿山地质环境治理工程验收意见书	份	3	
			临时用地土地复垦验收结果通知	份	7	
			安全设施设计审查批复（内矿安函[2025]258号）	份	1	
			地质环境治理恢复基金存款证明	份	1	
			公众参与调查表	份	10	
			鄂尔多斯市工程造价信息（2025年第4期）	份	1	
		附表	矿山地质环境现状调查表	份	1	
		附图	后温家梁煤矿矿山地质环境问题现状图	份	1	1:5000
			后温家梁煤矿矿区土地利用现状图	份	1	1:5000
			后温家梁煤矿矿山地质环境问题预测图	份	1	1:5000
			后温家梁煤矿矿区土地损毁预测图	份	1	1:5000
			后温家梁煤矿矿区土地复垦规划图	份	1	1:5000
			后温家梁煤矿矿山地质环境工程部署图	份	1	1:5000

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

矿山名称：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿

地理位置：鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村

隶属关系：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

企业性质：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

生产规模：*万吨/年

矿区面积：*km²

开采深度：由*米至*米标高

矿山剩余服务年限：*年

采矿许可证号：*

有效期：自 2025 年*至*

第二节 矿区范围及拐点坐标

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。具体位置在*一带。地理坐标为（2000 国家大地坐标系）：

东经： *

北纬： *

后温家梁煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，矿区西北距纳林陶亥镇约*km，包（头）～府（谷）公路（S214）自矿区*南北向通过，*公路从矿区中部穿过。沿包府公路向北距鄂尔多斯市康巴什区约*km，南距陕西省大柳塔约*km，东西向有*国道，南北向有 210 国道、包神铁路通过，交通干线、支线四通八达，矿区交通条件便利。见交通位置图 1-1。

2025 年*内蒙古自然资源厅为后温家梁煤矿延续了采矿许可证（证号：*），开采方式为露天开采，生产规模*万 t/a，矿区面积*km²，矿区范围由*个拐点圈定，见表 1-1，开采深度为*m～*m。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

图 1-1 交通位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

一、开采范围

根据 2025 年*内蒙古自然资源厅为后温家梁煤矿颁发的采矿许可证（证号：*），矿区范围由*个拐点圈定，矿区面积*km²，开采方式为露天开采，生产规模*

万吨/年，开采深度由*米至*米标高。

二、矿山资源和储量

（一）地质资源/储量

依据经评审、备案的《内蒙古自治区东胜煤田神东矿区后温家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至 2024 年 11 月 30 日，后温家梁煤矿采矿许可证及其深部内获得保有资源量*万吨，其中探明资源量(TM)*万吨，控制资源量(KZ)*万吨，推断资源量(TD)*万吨。

（二）露天矿境界内剩余地质资源/储量

依据设计圈定的露天矿境界，本次露天开采范围位于矿田中部和南部的*。经计算露天开采境界内保有资源储量合计为*吨，其中探明资源量*吨，控制资源量*吨，推断资源量*吨。具体见表 1-2。

表 1-2 露天开采境界内保有资源储量表 单位：万吨

煤层	TM	KZ	TD	合计

本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此设计对于推断资源量(TD)可信度系数取 0.9。经计算，露天开采境界内工业资源量为*万吨，计算结果详见表 1-3。

表 1-3 工业资源量表 单位：万吨

（三）开采境界内剩余可采储量

露天煤矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出率。

经计算，露天境界内总压帮煤量为*万吨，详见表 1-4。

煤层选采原则主要为煤和顶底板分采时、煤和夹矸层分采时的开采损失以及夹矸层分采时、厚度小于最低选采厚度的夹矸层等岩石混入，一般只考虑开采损失，不计煤层顶底板岩石混入。煤层采出率考虑煤层顶底板损失，煤层按照煤层顶底板共损失* m 计，计算得出煤层采出率，煤层采出率详见表 1-5。经计算，可采储量为*万吨，设计可采储量见表 1-6。

表 1-4 边帮压覆煤量汇总表单位：万吨

表 1-5 煤层采出率计算表

煤层	煤层平均厚度 m	煤层平均损失厚度 m	煤层采出率 (%)

表 1-6 露天开采境界内可采量汇总表

煤层	工业资源量	压帮量	采出率	可采储量
	(万吨)	(万吨)		(万吨)

三、生产规模

根据露天矿开发利用方案，后温家梁煤矿生产规模为*万 t/a。

四、矿山剩余服务年限

露天矿剩余可采煤量*万吨（包含可回收边帮煤），当露天矿生产能力为*万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，其设计服务年限：

露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = * \div (* \times 1.1) \approx *$ 年。

五、露天开采与开拓方案

根据《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案）进行相关叙述。

（一）开采方式

根据《开发利用方案》，后温家梁煤矿采用露天开采方式，单斗—卡车开采工艺。

（二）露天开采境界

露天矿开采境界特征为：露天矿地表境界东西向平均长*km，南北向平均宽*km，面积*km²，最大开采深度为*m。

露天矿地表境界拐点坐标见表 1-4。

露天矿底部境界拐点坐标见表 1-5、1-6。

表 1-4 露天矿地表境界坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

表 1-5 露天矿*煤深部境界拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

表 1-6 露天矿*煤深部境界拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

（三）采区划分及开采顺序

1、采区划分

矿区划分为两个采区进行开采，即边贾公路北部为首采区，南部为二采区。

2、开采顺序

根据露天矿边界要素、煤层埋藏条件及剥采比的大小，结合采用的开采工艺特点，本设计的开采顺序为首采区→二采区。

后温家梁煤矿采区划分及开采顺序见图 1-2。

图 1-2 后温家梁煤矿开采境界及采区划分图

（四）开采方法

1、剥离方式

剥离台阶水平分层，台阶高度 10m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽 10m。岩石经穿爆，冻结季冻土需穿爆，由液压铲采装，自卸卡车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。上部仍用液压挖掘机采装。

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

流程为：单斗端工作面采装剥离物至卡车，经移动坑线到外排土场排弃。顶部台阶高度大于 10m 时，不超过 2m 则用推土机降段，超过 2m 时分为两个台阶开采。煤层顶部剥离台阶随煤层的起伏会出现一定的台阶超高或降低，降低的情况

可维持正常推进。超高时，为了保持剥离台阶 10m，则会出现小三角台阶，这样仍需推土机或装载机降段，处理的方法为：与上部台阶一并发炮，上部台阶推开一定宽度（35m 以上）后用推土机堆起，然后用轮式装载机或液压铲进行装车。

2、开采参数

剥离台阶高度 10m，水平分层划分台阶。采煤台阶倾斜划分台阶，采煤台阶高度等于煤层厚度。台阶坡面角松方为 50° ，煤、岩均为 70° 。岩石剥离台阶（需爆破作业）最小工作平盘宽度均为 35m，采煤、表土层、不需爆破剥离台阶、二次剥离台阶最小工作平盘宽度 30m。

台阶最小工作平盘要素示意图 1-3。采剥工作平盘要素见表 1-6。

表 1-6 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值			二次剥离
			表土及不需爆破 岩石剥离台阶	需爆破作业 岩石台阶	煤	
H	台阶高度	m	10	10	煤层自然厚度	10
A	采掘带宽度	m	10	10	10	10
a	台阶坡面角	$^{\circ}$	50	70	70	45
Tj	坡肩安全距离	m	3	4.5	2	3
Tb	爆堆伸出距离	m	0	3.5	3	0
T	运输通道宽度	m	15	15	15	15
C	安全距离	m	1	1	1	1
Q	其他设施通道	m	1	1	1	1
B	通路平盘宽度	m	20	25	20	20
B _{min}	最小工作 平盘宽度	m	30	35	32	30

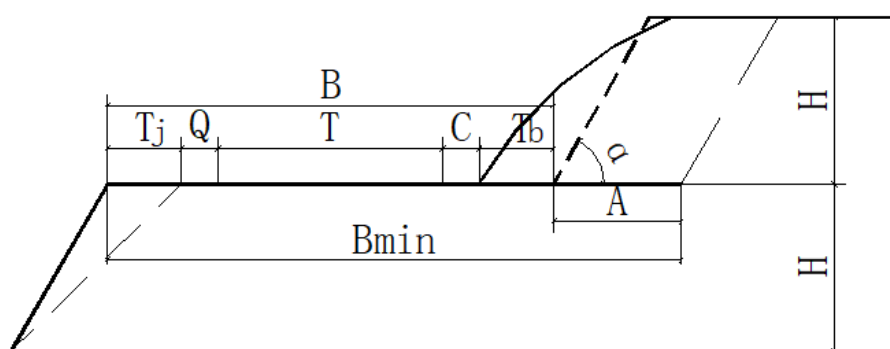


图 1-3 最小工作平盘示意图

3、煤层的开采方法

根据推荐的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，煤层按自然赋存状态划分为独立台阶开采，由 3.6m³ 液压铲采装，60t 自卸卡车运输，采煤方法采用全段高端工作面、之字走行水平装车作业方式。

（五）排土场

1、外排土场

根据开采计划，露天矿达到完全内排时，需外排工程量实方为*万 m³，设计选择两处外排土场，一处位于露天矿北部，称为北外排土场，占地面积*hm²，最终排弃标高为+1340m，排土容积*万 m³，台阶高度 10 到 20m；另一处位于露天矿东部的温家梁三号煤矿灾害治理工程*，占地面积*hm²，最终排弃标高为+1315m，排土容积*万 m³，台阶高度 10 到 20m。两处外排土场容量满足完全内排时外排总量要求。

2、内排土场

该矿煤层倾角平缓，达产年即可实现部分内排，内排台阶高度不大于 20m，内排土场最终排弃标高为+1340m，最大排弃高度约*m。

3、排土参数

（1）排土段高

考虑排土设备类型、排弃方式、边坡稳定条件、作业安全条件、所需排土线数目等因素，设计选择两处外排土场，一处位于露天矿北部，称为北外排土场，最终排弃标高为+1340m，台阶高度 10-20m，排土场最终排弃高度为 80m；另一处

位于露天矿东部的温三灾害治理工程*，最终排弃标高为+1315m，台阶高度10-20m，排土场最终排弃高度为95m。

(2) 排土台阶坡面角

排土台阶工作坡面角根据排弃物料的组成，结合临近类似矿山的实际情况，设计取为33°。

(3) 最小排土工作平盘宽度及要素构成

平盘排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、卸载宽度、卡车长度、调车宽度、道路通行宽度、卸载边缘安全距离等构成，最小平盘宽度为45m。

排土作业技术参数表见表1-7。

表 1-7 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	要素值
α_p	排土场台阶坡面角	度	25
HP	排土台阶高度	m	10--20
L1	安全宽度	m	2
L2	料堆占用宽度	m	4
L3	卡车长度	m	8
L4	汽车回转占用部分宽度	m	6
L5	道路宽度	m	15
G	大块滚落宽度	m	10
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	45

(六) 近5年（2025年6月~2030年5月）开采境界

根据后温家梁煤矿开采计划，未来5年开采期(2025年6月~2030年5月)，矿山完全内排，采场开采至*煤层。内排土场顶部排弃标高为*m，其中内排土场的面积为*hm²，露天采坑的面积为*hm²。

未来露天开采工作帮长度约690m，在开采过程中的最大开采深度为110m，形成约11个剥离台阶，坡度大于自然边坡角，台阶坡度70°，高度10m，整体边坡角度小于25°。

内排土场由西向东排弃，呈台阶内排，排土台阶高度20m，排土平盘宽度45m，

台阶坡面角 25° ，最终稳定边坡角 20° 。

六、矿山总平面布置

后温家梁煤矿扩大开采范围项目达产时总平面布置主要由露天矿采掘场、外排土场、工业场地及矿区道路组成。总平面布置图见图 1-4。

（一）采掘场

露天矿采掘场设置在首采区东北部，采掘场沿露天矿东北部境界南北向拉沟，工作帮推进方向初期为由东向西，当推进至西部地表界时，工作帮推进方向调整为由北向南，占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ 。采掘场东南两侧设有卡车出入沟，采掘场最大采掘深度约 160m。

（二）外排土场

本次设计 2 处外排土场，分别为北外排土场及东外排土场。北外排土场位于矿田境界内东北部，最终排弃标高为+1340m 水平，占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ 。东外排土场位于后温家梁露天矿矿田境界外东南侧，温家梁三号露天矿灾害治理 $\ast$ 内，最终排弃标高为+1315m，占地面积 $\ast\text{hm}^2$ 。

（三）工业场地

本矿已有工业场地位于矿田境界内中部，已有外排土场 $\ast\text{m}$ 平台上，已有工业场地距离西侧采掘场地地表界约 210m。已有工业场地占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ ，今后开采中继续使用该工业场地。

（四）矿区道路

矿区道路主要为矿区与外界的联系道路，为已建公路，与边贾公路和宝山公路相连，长 1.93km，路面宽 7.50m，设计级别为III级道路，占地面积 $\ast\text{hm}^2$ 。

图 1-4 总平面布置图

七、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物处置

1、剥离物

露天矿开采产生的剥离物由汽车统一运往排土场进行掩埋。剥离物按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作。

2、生活垃圾的处置

露天矿办公生活区设有垃圾箱，露天矿生产期间产生的生活垃圾收集后定期由垃圾车统一运往当地政府设置的垃圾处理场集中处理。

3、危险废物的处置

露天矿可能产生的危险废物主要有：①清洗金属零部件过程中产生的清洗废油；②车辆、机械维修和拆解过程中产生的废润滑油；③液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油。

后温家梁煤矿现已建成危废库，危险废物分类贮存后定期由鄂尔多斯市东蒙源再生资源回收有限公司进行处置。煤矿制定了危废管理措施，运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

（二）废污水处理

1、坑内排水

露天矿矿坑涌水量为 $94\text{m}^3/\text{d}$ ，露天矿设有澄清池、清水池，坑内排水经澄清处理后用于露天矿生产用水、采场洒水和绿化用水等。

2、生活污水处理

露天矿生产、生活污水排水量约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。工业场地建有一座污水处理站，生活污水采用“A0+MBR”处理工艺，处理能力为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后用于场区绿化用水及降尘用水。

八、绿色矿山建设情况

露天矿已完成了绿色矿山建设规划、实施方案和自评报告。内蒙古自治区地质学会于2019年*月20日出具了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿绿色矿山第三方评估报告》，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿于2019年被评为内蒙古自治区级绿色矿山。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

后温家梁煤矿始建于 1986 年，1987 年正式投产，设计生产能力为 9 万吨/年。建矿初期后温家梁煤矿有一对井口和一条皮带运输井筒，井口坐标为：

主井：

副井：

矿井主采煤层为*号煤层，采掘标高*~*m，在井口附近两翼已形成*km²的采空区。矿井井巷布置比较零乱，最大掘进深度为 900m。矿井采掘时，在主要巷道两侧及井田边界留设 30m 保安煤柱，公路两侧留设 50m 永久性保护煤柱。采区为自然煤柱支护，待采区回采时回采。矿井采用房柱式采煤方法，放炮落煤，装载机装煤，自动卸车运煤至工业广场。

二、矿山开采现状

后温家梁煤矿生产规模为*万吨/年，开采方式为露天开采，开采工艺为单斗—卡车工艺。现状条件下，煤矿开采形成外排土场、露天采场、内排土场、工业场地、矿区道路。见图 1-5 采掘工程现状图和图 1-6 矿区正射影像图。

（一）外排土场

现状条件下，外排土场位于矿区北部和东北部，最终排弃标高，台阶坡面角 35°，台阶高度 5~10m，占地面积约为*hm²。目前外排土场已治理完成，并通过自然资源部门矿山地质环境治理验收。见照片 1-7。

图 1-5 采掘工程现状图

图 1-6 矿区正射影像图

照片 1-7 外排土场

照片 1-8 露天采场

（二）露天采场

现状条件下，露天采场位于矿区中部，现状面积* hm^2 ，采场底部最低标高*m，分为6个台阶，台阶高度6m-11m，台阶坡面角 25° ，目前已闭坑，已完成回填覆土，并完成植被恢复，种植乔灌木复垦为林草地。见照片1-8。

（三）内排土场

现状条件下，内排土场位于矿区中部，内排土场最大排弃标高*m，最低排弃高度*m，台阶高度10m，台阶坡面角 25° ，现状条件下内排土场面积共计为* hm^2 ，目前已全部完成治理，采取覆土、平整、恢复植被等措施复垦为林草地。见照片1-9、1-10。

（四）工业场地

现状条件下，工业场地位于内排土场*m平台上，总占地面积* hm^2 ，场地内主要有办公室、宿舍、食堂、停车场、篮球场、蔬菜大棚、水塘等，建筑物高度为3m左右，均为砖混结构，场地都已硬化。见照片1-11。

（五）矿区道路

现状条件下，矿区道路主要为矿区与外界的联系道路，为已建公路，与边贾公路和宝山公路相连，长1.93km，路面宽7.50m，设计级别为III级道路，占地面积* hm^2 。见照片1-*。

照片 1-9 内排土场

照片 1-10 内排土场平台复垦

照片 1-11 工业场地

照片 1-* 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

矿区所在地属于干旱-半干旱的温带高原大陆性气候，太阳辐射强烈，日照较丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

据伊金霍洛旗气象局历年资料：当地最高气温+42.6℃，最低气温为-27.9℃，年平均气温 6.7℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2754.5℃；无霜期 130-140 天；年日照时数 2740~3100 小时之间；年降水量为 194.7~531.6mm，平均为 396.0mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；年蒸发量为 2297.4~2833mm，平均为 2534.2mm。区内风多雨少，最大风速为 14m/s，一般风速 2.2~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从 10 月份开始至次年 5 月份，最大冻土深度为 1.71m，最大沙尘暴日为每年 40 天左右。矿区主要气象特征见表 2-1。

表 2-1 矿区气象要素特征值表

序号	项目	单位	数值
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

二、水文

在矿田南北两侧各有一条由西向东流水的季节性沟谷，即大水沟和庙沟。这两沟谷旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，向东流入束会川后，经勃牛川向南汇入陕西省窟野河最终注入黄河。

三、地形地貌

1、地形

矿区原始地形总体为中部高，南、北渐低，最高点位于矿田中部，海拔标高 1333m，最低点位于矿田北部，海拔标高*15m，最大标高差 118m，一般相对标高差 50m 左右。

2、地貌

矿区原始地貌形态类型划分为侵蚀性丘陵和沟谷两种，分述如下：

（1）侵蚀性丘陵（I）

矿区总体地貌形态呈现为梁地与沟谷相间分布的特征，以梁地为主体，梁地周边发育树枝状冲沟。丘顶呈浑圆状或梁状，基底由侏罗系层组成，坡度多小于 15° ，在沟谷两侧的山体坡度在 20° 左右。山梁上大部分地段覆盖有风积砂，风积砂组成固定-半固定砂丘微地貌，砂丘一般高 2-3m，植被发育中等。

（2）沟谷（II）

矿区最大的沟谷为矿区东部的束会川，呈北西-南东向展布，沟谷断面呈宽“U”字型，沟谷宽 550-875m，切割深度 30-40m，沟底第四系冲洪积物厚 1.5~5.5m。

束会川在矿区南北两侧各有一条支沟，由西向东流水的季节性沟谷，即大水沟和庙沟。

现状地形地貌见照片 2-1、2-2。

照片 2-1 外排土场地形地貌

照片 2-2 内排土场地形地貌

四、植被

见照片 2-3。

照片 2-3 矿区植被

五、土壤

土壤剖面见照片 2-4。

照片 2-4 矿区土壤剖面图

第二节 矿区地质环境背景

第三节 矿区社会经济情况

一、伊金霍洛旗社会经济

后温家梁煤矿地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，伊金霍洛旗地处鄂尔多斯高原东南部、毛乌素沙地东北边缘，北靠东胜区、与康巴什区隔乌兰木伦河相望，东与准格尔旗相邻，西与杭锦旗接壤，南临乌审旗、隔长城与陕西省交界。总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇、138 个行政村，常住人口 25 万，现居住人口 26.3 万人，其中少数民族 1.4 万人。物华天宝、资源富集，特别是煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约 560 亿吨，保有储量 325 亿吨，年产煤炭 2 亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷，地处呼包鄂榆城市群腹地，是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分，公路总里程达 4259 公里，铁路运营里程达 238 公里，鄂尔多斯伊金霍洛国际机场和鄂尔多斯火车站坐落境内，可直达北京、上海、广州、西安等大*城市，是呼包鄂榆及周边地区重要的立体化交通枢纽。生态良好、环境优美，现有林地面积 303.1 万亩，草原面积 650 万亩，森林覆盖率达 36.4%，植被覆盖率达 88%，成功申创成吉思汗国家森林公园，是“中国十佳绿色城市”“中国绿色名旗”和“国家园林县城”。文化悠久、历史灿烂，境内有全国重点文物保护单位、国家 5A 级景区成吉思汗陵旅游区和蒙古源流文化产业园、苏泊罕大草原旅游区、内蒙古佛教文化博览园 3 个国家 4A 级旅游景区，有全区保存最完整的郡王府，有距今 4000 多年的“朱开沟文化”遗址和距今 2000 多年的战国秦长城遗址，有全国最大的沙漠淡水湖红碱淖和北方地区罕有的红海子湿地等一大批历史、文化、宗教和自然景观。这里是世界蒙古族传统礼

仪保存最为完整的地区，传承千年的“成吉思汗祭祀”和流传悠久的“鄂尔多斯婚礼”已被载入第一批国家级非物质文化遗产名录。

2021 年，完成地区生产总值 990.77 亿元，增长 4.5%，其中，第一产业 9.91 亿元，增长 2.6%；第二产业 743.17 亿元，增长 3.0%；第三产业 237.69 亿元，增长 7.9%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 1.0%，比上年降低 0.3 个百分点，第二产业增比重为 75.0%，比上年提高 7.2 个百分点，第三产业增比重为 24.0%，比上年降低 6.9 个百分点，按常住人口计算，人均生产总值 39.8 万元，比上年增长 3.9%。

二、纳林陶亥镇社会经济

纳林陶亥镇位于鄂尔多斯南部。全镇下辖 16 个行政村，117 个农牧业生产合作社，总人口 2.5 万人，其中农牧业人口 3934 户*381 人，少数民族 142 户 457 人。共有厂矿企业 64 家，其中电厂 2 家，煤矿 54 家，其他企业 8 家。2021 年全年完成全口径税费收入 83.87 亿元，占全旗全口径税费总收入的 25.6%；为全旗贡献一般公共预算收入 19.74 亿元，占全旗一般公共预算收入的 26.2%；镇级收入完成约 1.5 亿元，超过全年目标 51.3%。全镇农牧民人均纯收入稳步提高。

纳林陶亥镇境内煤炭、石英砂等矿产资源富集，开采条件优越，现探明煤炭储量达 50 亿吨，石英砂储量近 1 亿吨。该镇境内交通运输十分便捷，包府公路贯穿南北，巴苏公路、边弓运煤专线连接东西，西有包神铁路、准神、东乌铁路及 109 高速公路途径该镇，三界塔至七概沟路桥项目，是连接起陕西府谷县的交通便道。纳林陶亥镇具有得天独厚的资源和区位优势，水、电、路、讯等基础设施配套齐全，环境良好。按照科学发展观的目标要求，工业化、农牧业产业化、城镇化建设正在加快发展步伐。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用结构

后温家梁煤矿评估区面积

二、矿区土地权属

评估区面积*hm²，评估区范围土地所有权属伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村、后温家梁煤矿、温家梁三号煤矿所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

三、基本农田情况

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内无基本农田分布。

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，后温家梁煤矿矿山地表建筑设施主要为工业场地内的生产、生活建筑设施；区内无水利、交通、旅游景点等较重要建筑设施。

二、矿区内村镇分布

矿区范围内的村庄、居民已全部搬迁，因此现状矿区内无村镇分布，亦无居民居住。

三、矿区附近采矿活动

后温家梁煤矿东部与呼能丁家梁煤矿相邻，东南部与温家梁三号煤矿相邻，南部与伊丰煤矿相邻，西部与大地精煤矿、昊达煤矿相邻。后温家梁煤矿与相邻煤矿位置关系见图 2-5。

上述相邻煤矿与后温家梁煤矿没有压界现象，各煤矿边界均留设了保安煤柱，能够预防矿井水灾、火灾等，经调查，周边煤矿没有越层、越界开采现象。

（一）温家梁三号煤矿

采矿权人：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司；矿山名称：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司温家梁三号煤矿；采矿许可证证号：*；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模*万吨/年；矿区面积*km²，开采标高*m；目前开采*煤层。

（二）呼能丁家梁煤矿

采矿权人：伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司；矿山名称：伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿；采矿许可证证号：*；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模*万吨/年；矿区面积*km²，开采标高*m；目前开采*煤层。

（三）大地精煤矿

采矿权人：内蒙古伊泰煤炭股份有限公司；矿山名称：内蒙古伊泰煤炭股份有限公司大地精煤矿；采矿许可证证号：*；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模*万吨/年；矿区面积*km²，开采标高*~*m；主要开采*煤层。

（四）吴达煤矿

采矿权人：伊金霍洛旗吴达煤炭有限责任公司；矿山名称：伊金霍洛旗吴达煤炭有限责任公司煤矿；采矿许可证证号：*；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模*万吨/年；矿区面积*km²，开采标高*m；目前开采*煤层。

（五）伊丰煤矿

采矿权人：内蒙古伊丰矿业有限责任公司；矿山名称：内蒙古伊丰矿业有限责任公司煤矿；采矿许可证证号：*；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模*万吨/年；矿区面积*km²，开采标高*m，目前已停产。

图 2-5 后温家梁煤矿与相邻煤矿位置关系图

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

后温家梁煤矿经过几年矿山环境治理及土地复垦工作，前期也取得了较好的经验，并且周边乌兰满来梁煤矿也取得了较好的治理效果。周边煤矿的治理经验对后温家梁煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。

一、后温家梁煤矿矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

（一）治理情况

2010 年 7 月，内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘察院编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，该方案的适用年限为 5 年（2011 年～2015 年）。

2014 年 4 月，内蒙古第二水文地质工程地质勘察有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2014 年 1 月～2016 年*月）》。

2020 年 4 月，编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司后温家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用年限为 5 年（2020 年 1 月～2024 年*月）。

矿山前期编写方案对矿山地质环境治理提供技术指导，矿山边开采边治理，目前露天开采形成的外排土场及达到设计排放标高的内排土场进行了综合治理，通过覆土、边坡设 1.5m×1.5m 沙柳网格、平台规划道路、排土边缘安全挡墙、中间围埂和喷、滴灌溉浇水等手段，治理排土场面积*km²（其中外排土场*km²、内排土场*km²），复垦树种主要为杨树、松树、沙棘，中间套种草木犀和*等。在排土场平台恢复耕地面积约为*km²，耕地区种植玉米、土豆等经济农作物。

后温家梁煤矿前期进行了大量的矿山地质环境治理，注重植物的成活率，安排专人对已治理的区域进行灌溉。利用排土场上种植牧草散养家畜，再利用家畜排泄物来育肥草场。总体保证了草籽的成活率，据现场调查植被成活率达到 95%

以上，绿化效果明显、植被长势较好，治理后与周边地形地貌景观基本上协调，满足生态恢复要求。

（二）验收情况

1、矿山地质环境治理验收

后温家梁煤矿为生产矿山，矿山目前已实现内排，*原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司后温家梁煤矿*年治理区进行了验收。*年矿山地质环境治理工程主要为合理建设排土场，有效控制排土场高度及边坡角度，及时清除危险边坡体；外排土场已形成，边坡稳定并形成沙柳网格，外排土场平台已覆土、整平、绿化。

*原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对*完成治理的排土场进行现场验收，验收总面积* km^2 。经现场调查，后温家梁煤矿定期对露天采场及排土场边坡进行监测；对已形成的外排土场通过覆土、平整、边坡设置沙障、平盘修建挡水埂等工程措施进行治理，平盘以及边坡已完成绿化。

*,鄂尔多斯市伊金霍洛旗自然资源局组织有关专家，对后温家梁煤矿*实施的矿山地质环境治理区域进行了实地验收。后温家梁煤矿根据治理方案和年度治理计划，按照边开采、边治理原则，本次地质环境治理区域主要为外排土场、首采区内排土场与二采区内排土场达到排弃标高排土场平台、台阶及边坡。治理工程内容包括排土场平台、边坡整形、覆土、修筑挡水围堰、设置沙障、栽植乔灌木和草种、警示牌、监测点、网围栏等工程和植被恢复措施，通过验收面积为* km^2 。

矿山地质环境治理验收区块、验收面积见图 2-9。

2、土地复垦验收

后温家梁煤矿对露天开采临时用地进行了土地复垦，并经专家组实地踏勘验收，通过验收面积共计*公顷，其中耕地面积*公顷，煤矿对土地复垦验收合格的土地归还大柳塔村民委员会。

临时用地土地复垦验收区块见图 2-10。

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

乌兰满来梁煤矿位于后温家梁煤矿北部，乌兰满来梁煤矿开采方式为露天开采，矿区面积*km²，本方案以后温家梁煤矿为案例，进行矿山地质环境治理与土地复垦案例分析。

乌兰满来梁煤矿地质环境治理主要措施为排土场覆土、条播草籽、种植杨树绿化，边坡设置沙柳网格，监测桩监测。其中，覆土厚度 50cm 左右，土方来源主要为自身剥离的表土，平整厚度*cm；边坡扦插沙柳网格护坡并撒播草籽绿化，草籽选择苜蓿；平台设置方格网 150m*150m，在方格网四周种植杨树，株距 3.0m，并在方格网内部条播草籽绿化，草籽选择耐旱的苜蓿；在排土场边缘设置监测桩对排土场边坡的稳定性进行监测，监测桩采用混凝土预制桩。经现场踏勘，边坡设置的沙柳网格较稳固，撒播的草籽长势较好，平台条播的草籽，种植的杨树均已成活，监测桩也保存完整，总体来说治理效果较明显，达到自然资源主管部门地质环境治理要求。

该矿在首期治理验收内排土场平台恢复耕地，已复垦耕地*hm²，耕地恢复区土层厚度不小于*m，耕作层厚度不小于*m；进行地面平整，地面坡度一般不超过 3°；*年度种植了玉米，土豆、马铃薯、西瓜、大豆、豌豆等农作物，耕地复垦区亩产量不低于当地中等产量水平。据现场调查，复垦后的耕地土壤较肥沃，农作物长势良好，有持续生长能力，生产力水平较高，复垦效果较好。

治理效果见照片 2-11。

照片 2-11 排土场平台复垦效果

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中借鉴其优点，改进其存在的问题。

（一）优点

- 1、在复垦植被的选择及搭配上，植被选择乡土品种，成活率高，管护容易。
- 2、治理区整体覆盖表土厚度较大，有利于植被的生长、扎根。

（二）存在的问题

- 1、边坡植被恢复物种选择单一，缺少灌草结合，遇到雨水冲刷时边坡容易失稳，向下滑动。
- 2、煤矿未设置排水工程，尤其排土边坡为土质边坡，雨水较大时容易发生滑坡地质灾害。
- 3、煤矿排土场局部存在覆土厚度较薄情况，部分地段边坡出现岩石裸露情况，植被长势较差。

（三）建议

- 1、为了提高边坡的稳定性，本矿治理时边坡设置排水沟，排导坡面雨水。
- 2、该矿第四系黄土厚度较大，可以满足覆土需求，剥离的表土要合理存放，且全部覆盖于各排土场上部，保证覆土厚度超过* m ，满足植被生长需求。耕地区

域覆土厚度大于*m。

通过对乌兰满来梁煤矿排土场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,尤其是充足的水源保障更加重要。

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、调查范围及方法

后温家梁煤矿矿区范围内已有地表工程主要有工业场地、矿区道路、外排土场、内排土场、露天采场。

调查工作的开展采用手持 GPS、红外线激光测距仪等仪器，采用沿走向追溯，沿倾向踏勘，对环境地质点、灾害点、生态影响点进行了测量等工作。对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，在已有资料分析的基础上，采用 1:5000 地形图为工作底图，根据矿山设计规划、开采现状图和土地利用现状图等对矿区进行矿山地质环境及土地资源调查。调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用 GPS 结合地形地物定位。针对不同土地利用类型区，测量了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

二、调查内容

（一）矿山地质环境调查

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

4、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

6、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

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

（二）土地资源调查

1、基本情况调查

（1）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、灌木林、人工草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

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

2、已损毁土地调查

（1）工业场地、矿区道路、外排土场、内排土场、露天*等土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（2）其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

（3）道路、水利、电力、通信基础设施损毁调查：位置、数量、面积、损毁时间、损毁情况。

3、已复垦土地调查

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

（2）地形调查：包括地面坡度、平整度。

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

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

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

(1) 土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

(2) 道路、水利、电力、通信拟损毁基础设施调查：位置、数量、面积、拟损毁时间。

三、完成的工作量

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

表 3-1 完成主要实物工作量统计表

项目	单位	数量
调查面积		
调查线路长度		
调查点		
数码照片		
公众参与调查		
室内整理资料		
成果附图		

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 的要求及矿山地质环境调查可知，矿山地质环境影响评估范围包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿矿区面积*km²，本次扩大开采范围项目的采掘场、内排土场、北外排土场、工业场地和矿区道路均

在矿区范围内，东外排土场位于矿区东侧温家梁三号矿灾害治理*，占地面积**km²，因此评估范围为矿区面积和东外排土场面积之和，评估区面积为*km²。

（二）评估级别

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

1、评估区重要程度

依据《编制规范》附录 B 表 B.1《评估区重要程度分级表》，确定评估区重要程度为较重要区。评估区内未有村庄分布；无重要交通要道或建筑设施，属一般区；远离各级自然保护区，属一般区；无重要水源地，属一般区；破坏土地类型主要为林地、草地和旱地，属重要区，根据上一级别优先的原则，确定评估区重要程度为“重要区”。

表3-2 评估区重要程度分级表

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

2、矿区生产建设规模

矿山设计开采方式为露天开采，设计生产规模为*万 t/a。对照《编制规范》附录 D、表 D.1，确定该矿山生产建设规模为“*”。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

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

3、矿山地质环境条件复杂程度

本矿山开采煤层较稳定，充水岩层弱裂隙充水，露采区内无老窑水的威胁，地表水与地下水联系不密切，采场位于当地侵蚀基准面以上，采场涌水量小于 200m³/h，矿区水文地质条件简单；废石、废渣、废水含有毒有害组分含量低，对人体健康危害小；开采面积和采坑深度小，形成废渣、泥石流可能性小；现状条件下矿山地质环境问题较少，危害较小；地质构造简单，断裂构造不发育；岩土体工程地质条件中等，地表残坡积层厚度 5~10m，矿体顶、底板条件属较软质岩，矿层顶底板工程地质条件较差；矿区地形较简单，地貌单元类型简单，地形坡度一般 20° ~35° 。

对照《编制规范》附录 C 表 C.2 “露天矿开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）来确定矿山地质环境影响评估精度。

后温家梁煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为*，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，确定后温家梁煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为一级，见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级分析表

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

二、矿山地质灾害现状分析与预测

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）确定地质灾害危险性评估级别、地质灾害危害程度大小、地质灾害危险性大小等，继而依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，进一步确定地质灾害影响程度。见表 3-5、表 3-6、表 3-7、表 3-8。

表 3-5 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	三级	三级

注：地质环境条件复杂程度、建设项目重要性按《规范》附录 B. 1、B. 2 确定。

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中等	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100

表 3-7 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表 3-8 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大，影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全，造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元，受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d，区域地下水水位下，矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重不同含水层（组）串通水质恶化影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田、破坏耕地 >2hm ² 、破坏林地或草地 >4hm ² 、破坏荒地或未开发利用土地 >20hm ² 。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大，影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全，造成或可能造成直接经济损失 100～500 万，受威胁人数 10～100 人。	矿井正常涌水量 *0～10000 m ³ /d，矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态，地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	破坏耕地 ≤2hm ² 、破坏林地或草地 2-4hm ² 、破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小，影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施，造成或可能造成直接经济损失小于 100 万，受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 *0 m ³ /d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地 ≤2 hm ² 、破坏荒山或未开发利用土地 ≤10hm ² 。
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

（一）矿山地质灾害现状分析评估

1、泥石流

本区属黄河水系，沟谷较开阔，较顺直，山势较平缓，矿田内有季节性沟谷，是洪水的排道。总体地势中部高，南、北渐低，风积沙地分布于矿区大部，面积

较大，地形波状起伏。区内河流不发育，区内降水量少、多以面流形式流至区外，不具备泥石流的形成条件。经调查，评估区历史上未发生过泥石流，评估区内泥石流地质灾害不发育。

2、地面沉降

矿区内无集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

3、地裂缝、地面塌陷

后温家梁煤矿原井工开采采空区位于矿区南部，面积为*km²，为*年期间房柱式开采、综采所致，已被露天生产剥挖开采，现已进行治疗。根据现场调查，目前矿区无地面沉降、地面塌陷及地裂缝等地质灾害。

4、崩塌、滑坡

据现状调查，评估区内未发现崩塌、滑坡等地质灾害。各单元地质灾害现状评估论述如下。

（1）露天采场

现状条件下，露天采场位于矿区中部，现状面积*hm²，采场底部最低标高*m，分为6个台阶，台阶高度6m-11m，目前已闭坑，已完成回填覆土，并完成植被恢复。经现场调查及收集资料可知，露天*在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估露天*崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（2）内排土场

现状条件下，内排土场位于矿区中部，内排土场最大排弃标高*m，最低排弃高度*m，台阶高度*m，台阶坡面角25°，现状条件下内排土场面积共计为*hm²，目前已全部完成治理。根据现场调查内排土场未发生崩塌、滑坡等地质灾害，现状评估内排土场崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（3）外排土场

现状条件下，外排土场位于矿区北部和东北部，最终排弃标高+*m，分为*m、*台阶，台阶坡面角35°，台阶高度5~10m，占地面积约为*hm²。目前外排土场已治理完成，并通过自然资源部门矿山地质环境治理验收。根据现场调查外排土场未发生崩塌、滑坡等地质灾害，现状评估外排土场崩塌（滑坡）地质灾害危害

程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

(4)

现状条件下，在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估灾害治理工程*崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

(5) 工业场地

现状条件下，工业场地位于内排土场* m 平台上，总占地面积* hm^2 ，场地内主要有办公室、宿舍、食堂、停车场、篮球场、蔬菜大棚、水塘等，建筑物高度为 3m 左右，均为砖混结构，场地都已硬化。经现场调查，工业场地在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估工业场地崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

(6) 矿区道路

现状条件下，矿区道路主要为矿区与外界的联系道路，为已建公路，与边贾公路和宝山公路相连，长 1.93km，路面宽 7.50m，设计级别为 III 级道路，占地面积* hm^2 。经现场调查，矿区道路在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估矿区道路崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

(7) 评估区其它区域

评估区其它区域未进行开采，面积为* hm^2 。根据现场调查及走访，现状条件下，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。煤矿地质灾害现状评估见表 3-9。

综上所述，现状条件下未发生崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面塌陷等地质灾害，现状评估各类地质灾害影响程度“较轻”。

表 3-9 后温家梁煤矿地质灾害现状评估表

序号	评价单元	面积 (hm^2)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论
1		*	地质灾害不发育	较轻
2		*	地质灾害不发育	较轻
3		*	地质灾害不发育	较轻
4		*	地质灾害不发育	较轻
5		*	地质灾害不发育	较轻
6		*	地质灾害不发育	较轻
7		*	地质灾害不发育	较轻
	总计	*		

(二) 矿山地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。露天矿工业场地、矿区道路今后不再进行改扩建，与现状评估一致不再赘述。

后温家梁煤矿属于扩大开采范围矿山，开采方式为露天开采，采矿活动主要形成的区域为露天采场、内排土场、外排土场和表土场，预测未来采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

1、露天采场

预测开采完毕形成的露天采场面积 $\ast \text{hm}^2$ ，位于二采区东南侧，采场台阶高度 10m，采剥台阶坡面角为 70° ，坑底标高 $\ast 40\text{m}$ ，最终形成 6 个剥离台阶，分别为 $\ast 50\text{m}$ 、 $\ast \text{m}$ 、 $\ast \text{m}$ 、 $\ast 80\text{m}$ 、 $\ast 90\text{m}$ 、 $\ast \text{m}$ 。采坑上部地层为第四系沉积物，性质较松散，而含煤地层的岩性一般为砂质泥岩及粉砂岩，加之台阶承担重载运输的任务，大气降水、机械震动将进一步破坏岩体的完整性，从而降低了采坑边坡的稳定性。高陡边坡在机械振动和自重卸荷下，采坑边坡上部的岩体可能松动，从而引发崩塌（滑坡）地质灾害。

综上所述，预测露天采场范围内可能发生崩塌（滑坡）地质灾害，承灾对象为工作人员、运输车辆及采矿机械设备，受威胁人数 10~100 人，造成或可能造成直接经济损失 100~500 万，预测露天采场引发的崩塌（滑坡）地质灾害危害程度为“较严重”。

2、内排土场引发的地质灾害预测评估

根据矿山开采计划，矿区露天开采结束后，形成内排土场总面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，内排土场最终排弃高度为 1340m，台阶高度为 20m，台阶坡面角 25° ，排弃物的岩性为土沙和岩石。由于受到雨水的冲刷及采场爆破等因素的影响，排土场边坡在土、石方的重力作用下顺坡面滑动，从而可能引发的滑坡地质灾害。

综上所述，预测内排土场范围内可能发生滑坡地质灾害，危害对象为工作人员、运输车辆及采矿机械设备，受威胁人数 10~100 人，造成或可能造成直接经济损失 100~500 万，预测内排土场引发的滑坡地质灾害危害程度为“较严重”。

3、外排土场引发的地质灾害预测评估

根据开采计划，露天矿达到完全内排时，需外排工程量实方为 $\ast\text{万 m}^3$ ，设计选择两处外排土场，一处位于露天矿北部，称为北外排土场，占地面积 $\ast\text{hm}^2$ ，最终排弃标高为+1340m，排土容积 $\ast\text{万 m}^3$ ，台阶高度 10 到 20m；另一处位于露天矿东部的温家梁三号煤矿灾害治理工程 $\ast$ ，占地面积 $\ast\text{hm}^2$ ，最终排弃标高为+1315m，排土容积 $\ast\text{万 m}^3$ ，台阶高度 10 到 20m。外排土场排弃物的岩性为土沙和岩石，由于受到雨水的冲刷影响，外排土场边坡在土、石方的重力作用下顺坡面滑动，从而可能引发滑坡地质灾害。

综上所述，预测外排土场范围内可能发生滑坡地质灾害，危害对象为工作人员、运输车辆及采矿机械设备，受威胁人数 10~100 人，造成或可能造成直接经济损失 100~500 万，预测外排土场引发的滑坡地质灾害危害程度为“较严重”。

4、表土场

煤矿开采初期进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在达产时期形成的内排土场东侧边缘部位，初期表土存放量为 $\ast\text{万 m}^3$ ，表土堆放高度 $\ast\text{m}$ ，占地面积 $\ast\text{hm}^2$ ，由于表土使用周期较快，不需进行专门的治理措施，如有需要仅临时苫盖即可。剥离表土进行跟踪式排放，堆存于表土场进行周转使用，随复垦覆土进行利用，表土场利用完毕后随内排土场一并治理。预测表土场引发的滑坡地质灾害危害程度为“较严重”。

5、评估区其它区域

评估区其它区域未进行开采，面积 $\ast\text{hm}^2$ ，预测评估地质灾害不发育。

煤矿地质灾害预测评估见表 3-10。

表 3-10 后温家梁煤矿地质灾害预测评估表

序号	评价单元	面积 (hm ²)		预测地质灾害描述	预测地质灾害影响评估结论
1		*		采坑上部地层较松散，大气降水、机械震动进一步破坏岩体完整性，降低采坑边坡稳定性。高陡边坡在机械振动和自重卸荷下，采坑边坡上部的岩体可能松动，从而引发崩塌（滑坡）地质灾害。	较严重
2				内排土场排弃物的岩性为土沙和岩石，由于受到雨水的冲刷及采场爆破等因素的影响，排土场边坡在土、石方的重力作用下顺坡面滑动，从而可能引发的滑坡地质灾害。	较严重
3					
4		*		外排土场排弃物的岩性为土沙和岩石，由于受到雨水的冲刷影响，外排土场边坡在土、石方的重力作用下顺坡面滑动，从而可能引发的滑坡地质灾害。	较严重
5		*		地质灾害不发育	较轻
6		*		地质灾害不发育	较轻
7		*		地质灾害不发育	较轻
8	总计	*			

5、近期 5 年地质灾害预测分析

（1）近期采场

通过对矿山开采方案和露天采场地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测在未来开采过程中，近期露天采场可能引发地面崩塌和滑坡地质灾害。

（2）近期内排土场

根据后温家梁煤矿开采计划，煤矿达产年开始内排，未来 5 年开采期（2025 年 6 月～2030 年 5 月），矿山完全内排。内排土场面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，位于采坑西侧，由东向西排弃，呈台阶内排，排土台阶高度 20m，排土平盘宽度 45m，台阶坡面角

25°，最终稳定边坡角 20°。内排过程中，各水平土、岩经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，随着内排高度的增加，内排土场的边坡稳定性会越来越差，排弃物本身很松散，有可能产生崩塌（滑坡）地质灾害。

（3）近期外排土场

根据后温家梁煤矿排弃计划，未来 5 年开采期（2025 年 6 月～2030 年 5 月），露天矿外排结束，形成两处外排土场，先往北外排土场排土，至第三年北外排土场排满后，再向东外排土场排土，至第五年外排结束。其中北外排土场占地面积 *hm²，最终排弃标高为+1340m，台阶高度 10 到 20m。东外排土场占地面积 *hm²，最终排弃标高为+1315m，台阶高度 10 到 20m。外排土场排弃物松散，边坡土石方在雨水、重力等的作用，有发生滑坡地质灾害的可能性。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

矿区直接充水含水层为延安组孔隙裂隙含水层，该含水层补给水源以大气降水为主，补给条件差，单位涌水量小，含水层富水性弱。前期露天开采的*、IV-2 煤位于最低侵蚀基准面之上，露天开采破坏了第四系松散岩类孔隙水和侏罗系中下统延安组基岩裂隙水含水层结构。综上所述，现状露天*对含水层结构破坏程度“较严重”。

2、矿坑排水对含水层影响

露天开采过程中，第四系潜水含水层通常被完全剥离，地下水直接涌入采坑，但矿区第四系潜水含水层覆盖面积较小且薄，含水层富水性弱，补给量有限，进入采坑的水量也很有限，因此矿坑排水对矿区含水层水量影响程度“较轻”。

3、对矿区及附近水源的影响

根据现状调查，矿区及周围无地表水体，无地下水集中开采区。露天矿生产、消防水源取自圣源水务公司，利用管网输送到工业场地，矿山生产用水量较少。矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、对地下水水质影响

后温家梁煤矿露天开采*、IV-2 煤层所在的煤系地层为矿床的直接充水含水

层，碎屑岩孔隙—裂隙水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Na} \cdot \text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl—Na}$ 型，矿化度 0.29—6g/L。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经处理后用于矿山生产洒水和绿化灌溉，不外排，对地下水环境污染较小；矿山产生的生活污水量较小，经处理后重复利用，不外排。因此，矿山开采产生的矿坑排水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层影响程度现状评估

综上所述，矿山前期开采中坑内排水量较小，矿区生产、生活污水排放量很少，坑内排水与生产、生活污水均处理达标回用，不排出区外，对地下水无污染。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿山采矿活动中露天*对地下含水层影响程度“较严重”。

（二）矿山含水层破坏预测分析

1、含水层影响预测评估

侏罗系中下统延安组含水层为区内*、*煤层的直接充水含水层，含水层厚度较大，但补给水源以大气降水为主，补给条件差，单位涌水量小，含水层富水性弱，含水层露天剥离过程中矿坑涌水量小，含水层对矿床充水量有限。露天矿在未来开采剥离过程中将对露天开采区域煤层以上含水层进行剥离挖除，露天采矿活动破坏了露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性，预测矿山开采过程中对地下含水层破坏程度“较严重”。

2、矿坑排水对含水层的影响

矿区第四系潜水含水层覆盖面积较小、厚度较薄，含水层富水性弱，补给量有限，未来露天矿开采过程中矿坑排水量较小，开采过程中在采场最低处设集水坑，减轻露天开采造成的水资源损失，预测矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源，无重要、较重要水源地。矿山未来开采过程中矿坑涌水量较少（约 $94\text{m}^3/\text{d}$ ）；根据《开发利用方案》，矿山正常生活用水量为 $177.98\text{m}^3/\text{d}$ ，水源取自圣源水务公司。因此，预测未来矿山开采对矿区及附近水源影响程度“较轻”。

4、矿山开采对地下水水质的影响

根据《开发利用方案》，后温家梁煤矿地下水污染物主要为生活污水、坑内排水和矿山固体废弃物。

（1）生活污水

露天矿生活污水排水量约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。为使污水排放达到当地环保部门的要求，在工业场地设一座污水处理站。露天矿单身宿舍排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入污水处理站，经处理达标后用于绿化或降尘洒水，故预测生活污水产生对地下水水质影响程度较轻。

（2）坑内排水

露天矿坑内排水量为 $94\text{m}^3/\text{d}$ ，露天矿设有澄清池、清水池，坑内排水经澄清处理后用于露天矿生产用水、采场洒水和绿化用水等，故预测坑内排水对地下水水质影响程度较轻。

（3）矿山固体废弃物

根据《开发利用方案》，矿山未来产生的固体废弃物主要为生活垃圾和露天剥挖产生的废石、土。其中露天矿工业场地设有垃圾箱，露天矿生产期间产生的生活垃圾收集后定期送当地环卫部门统一处理；露天矿开采产生的剥离物由汽车统一运往排土场进行掩埋。剥离物按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作。矿山固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于大气降水量较小，而且废弃物中有害物质含量较低，故预测固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

5、含水层影响程度预测评估

综上所述，参照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测未来矿山采矿活动中露天采场对地下含水层影响程度“较严重”，评估区其余地段对含水层的影响程度“较轻”。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

现状条件下，矿区内地貌主要为低山丘陵和沟谷地貌，无林业和草原部门管理的各级自然保护地、风景名胜区。

矿山为露天开采，现状调查后温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局部破坏，现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

1、露天采场

现状条件下，露天采场位于矿区中部，现状面积*hm²，采场底部最低标高*m，分为 6 个台阶，台阶高度 6m-11m，目前已闭坑。现状露天采场的形成破坏了该区域的地形地貌景观，现状评估其对地形地貌景观影响程度“严重”。

2、内排土场

现状条件下，内排土场位于矿区中部，内排土场最大排弃标高*m，最低排弃高度*m，台阶高度 10m，台阶坡面角 25°，现状条件下内排土场面积共计为*hm²，目前已全部完成治理。该区域形成规模较大的人工堆积地貌，改变了原有沟谷地貌，因此，现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

3、外排土场

现状条件下，外排土场位于矿区北部和东北部，最终排弃标高+m，分为*m、*65m、*m、*80m、*90m 共 5 个台阶，台阶坡面角 35°，台阶高度 5~10m，占地面积约为*hm²，目前外排土场已治理完成。该区域形成规模较大的人工堆积地貌，改变了原有沟谷地貌，因此，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

4、**

现状条件下，**位于后温家梁煤矿矿区东侧，占地面积*hm²，*底部最低标高*35m，分为 2 个台阶，台阶高度 20m，目前已完成治理。现状治理工程*的形成破坏了该区域的地形地貌景观，现状评估其对地形地貌景观影响程度“较严重”。

5、工业场地

现状条件下，工业场地位于内排土场*m 平台上，总占地面积*hm²，场地内主要有办公室、宿舍、食堂、停车场、篮球场、蔬菜大棚、水塘等，建筑物高度为 3m 左右，均为砖混结构，场地都已硬化。工业场地的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度“较严重”。

6、矿区道路

现状条件下，矿区道路主要为矿区与外界的联系道路，为已建公路，与边贾

公路和宝山公路相连，长 1.93km，路面宽 7.50m，设计级别为 III 级道路，占地面积 $\ast\text{hm}^2$ ，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。矿区道路改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度“较严重”。

7、评估区其它区域

评估区其它区域未进行开采，面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，受采矿活动影响小，因此，现状条件下对地形地貌景观影响程度“较轻”。

对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下现状露天采场对原生的地形地貌景观影响程度“严重”；内排土场、外排土场、灾害治理工程 $\ast$ 、工业场地、矿区道路对原生的地形地貌景观影响程度“较严重”；评估区其它区域内未开采破坏地段对原生地形地貌景观影响“较轻”。

（二）矿区地形地貌景观破坏预测评估

露天矿工业场地、矿区道路扩大开采范围后占地面积保持不变，扩大开采范围后采矿活动对地形地貌景观有影响的主要是露天采场、内排土场、外排土场和表土场，对地形地貌景观的影响预测评估如下：

1、露天采场

预测开采完毕形成的露天采场面积 $\ast\text{hm}^2$ ，位于二采区东南侧，采场台阶高度 10m，采剥台阶坡面角为 70° ，坑底标高 $\ast 40\text{m}$ ，最终形成 6 个剥离台阶，分别为 $\ast 50\text{m}$ 、 $\ast\text{m}$ 、 $\ast\text{m}$ 、 $\ast 80\text{m}$ 、 $\ast 90\text{m}$ 、 $\ast\text{m}$ 。露天开采形成的采坑，使其所在范围的原地形地貌景观发生改变，对地形地貌影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，露天采场对原的地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、内排土场

根据矿山开采计划，矿区露天开采结束后，形成内排土场总面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，内排土场最终排弃高度为 1340m，台阶高度为 20m，台阶坡面角 25° 。未来内排结束后，将形成较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与周边原始自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

3、外排土场

根据开采计划，设计选择两处外排土场，一处位于露天矿北部，称为北外排

土场，占地面积 $\times \text{hm}^2$ ，最终排弃标高为+1340m，排土容积 4467.03 万 m^3 ，台阶高度 10 到 20m；另一处位于露天矿东部的温家梁三号煤矿灾害治理工程*，占地面积 $\times \text{hm}^2$ ，最终排弃标高为+1315m，排土容积 3387.65 万 m^3 ，台阶高度 10 到 20m。外排土场区域形成规模较大的人工堆积地貌，改变了原有地形地貌，预测评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

4、表土场

煤矿开采初期进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在达产时期形成的内排土场东侧边缘部位，初期表土存放量为 6.2 万 m^3 ，表土堆放高度 10m，占地面积 0.62 hm^2 。剥离表土进行跟踪式排放，堆存于表土场进行周转使用，随复垦覆土进行利用，表土场利用完毕后随内排土场一并治理。预测评估表土场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

5、评估区其它区域

评估区其它区域为煤矿未开采区，面积 $\times \text{hm}^2$ ，受采矿活动影响小，因此，预测对地形地貌景观影响程度“较轻”。

对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测露天采场对地形地貌景观影响程度“严重”；内排土场、外排土场、工业场地、矿区道路对地形地貌景观影响程度“较严重”；评估区其它区域对地形地貌景观影响程度“较轻”。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、水环境影响现状评估

（1）矿坑排水、生活污水对水质影响现状评估

根据现状调查，后温家梁煤矿矿坑涌水量较小，直接充水含水层为碎屑岩孔隙—裂隙水含水岩组。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经澄清净化后用于矿山生产、绿化，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水量较小，经污水处理设施处理后，用于浇洒、绿化，不外排。因此，矿山前期开采产生的矿坑排水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

（2）矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

①露天开采剥离物

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

②生活垃圾

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

（3）危险性废物对水环境影响现状评估

后温家梁煤矿产生的危险性废物储存于危险废物储存间，不允许随便散倒，交由有资质的单位进行统一处理。

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

2、土壤环境影响现状评估

（1）露天采场对土壤环境影响现状评估

类比周边煤矿煤矸石的化验资料，后温家梁煤矿剥离物不含有毒有害元素，现状发生土壤污染可能性小。现状露天采场已完成回填、覆土、植被恢复，露天开采引发土壤化学成分变化，发生土壤污染可能性小。现状评估，露天采场对土壤环境影响程度“较轻”。

（2）排土场对土壤环境影响现状评估

现状条件下露天矿排土场已全部完成治理并恢复植被，排土场不会引发土壤化学成分变化，发生土壤污染可能性小。现状评估，排土场对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

（3）工业场地、矿区道路对土壤环境影响现状评估

地面工程建设，破坏了地表植被，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，场地现状已硬化或绿化，对土壤沙化影响较轻。车辆通行等采矿工程对矿区形成土壤污染的可能性小。现状评估，工业场地、矿区道路对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

（4）危险性废物对土壤环境影响现状评估

后温家梁煤矿产生的危险性废物储存于危险废物储存间，危废储存间地面进

行了防渗处理，交由有资质的单位进行统一处理。现状评估，危险废物对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

（5）评估区其它地区水土环境影响现状评估

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

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

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、水环境影响预测评估

（1）矿坑排水、生活污水对水质影响预测评估

预测后温家梁煤矿扩大开采范围后矿坑正常涌水量为 $94\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑排水经澄清净化后用于矿山生产、绿化，不外排，对地下水环境污染较小；扩大开采范围后产生的生活污水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，经生活污水处理设施处理后，进行浇洒、绿化，不外排。预测煤矿扩大开采范围后开采产生的坑内排水、生活污水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

（2）矿山固体废弃物对水环境影响预测评估

后温家梁煤矿扩大开采范围后开采产生的剥离物全部排往内、外排土场，剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。煤矿开采产生的生活垃圾统一运往指定垃圾填埋场。

（3）危险性废物对水环境影响现状评估

煤矿产生的危险性废物储存于危险废物储存间，交由有资质的单位进行统一处理。

综上所述，后温家梁煤矿产生的固体废弃物、废水及危险性废物均规范排放、统一处理，预测评估对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土壤环境影响预测评估

（1）露天采场对土壤环境影响预测评估

类比周边煤矿煤矸石的化验资料，后温家梁煤矿未来开采产生的剥离物不含有毒有害元素，预测评估，露天采场对土壤环境影响程度“较轻”。

（2）排土场对土壤环境影响预测评估

未来露天开采新形成的排土场不会引发土壤化学成分变化，发生土壤污染可能性小。预测评估，排土场对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

（3）工业场地、矿区道路对土壤环境影响预测评估

工业场地、矿区道路在今后开采过程中，占地面积不发生变化，预测评估，工业场地、矿区道路对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

（4）危险性废物对土壤环境影响预测评估

后温家梁煤矿未来生产过程中产生的危险性废物处置方式与现状条件下相同。预测评估，危险废物对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

（5）评估区其它地区水土环境影响预测评估

矿山未来开采不对评估区其它地区进行扰动，其水土环境保持原有状态，预测评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

综上所述，预测评估，全评估区对水环境影响程度“较轻”，对水土环境影响程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

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：严重区、较严重区、较轻区，严重区为露天采场，较严重区为内排土场、外排土场、灾害治理工程*、工业场地、矿区道路，较轻区为评估区其它区域。矿山地质环境现状评估见表 3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌 景观	水土环境 影响
严重区		*	不发育	较严重	严重	较轻
较严重区		*	不发育	较轻	较严重	较轻
		*	不发育	较轻	较严重	较轻
		*	不发育	较轻	较严重	较轻
		*	不发育	较轻	较严重	较轻
		*	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区		*	不发育	较轻	较轻	较轻
合计		*				

(二) 矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 表 E.1, 和上述预测评估结果, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为: 严重区、较严重区、较轻区, 严重区为露天采场, 较严重区为内排土场、表土场、外排土场、工业场地、矿区道路, 较轻区为评估区其它区域。矿山地质环境预测评估见表 3-*

表 3-* 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌 景观	水土环境 影响
严重区		*	较严重	较严重	严重	较轻
较严重区			较严重	较轻	较严重	较轻
			较严重	较轻	较严重	较轻
			较严重	较轻	较严重	较轻
		*	不发育	较轻	较严重	较轻
		*	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区		*	不发育	较轻	较轻	较轻
合计		*				

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

后温家梁煤矿为露天开采，露天矿采用单斗—卡车开采工艺，采用工作帮移动坑线双出入沟的开拓方式，剥离台阶采用水平分层，采煤台阶采用倾斜分层。规模为*万 t/a 的*矿山。

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。

（一）损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采场挖损损毁，排土场排弃、露天开采排出的剥离土石永久压占（内排土场）损毁，工业场地、矿区道路压占损毁。

（二）损毁时序

后温家梁煤矿始建于 1986 年，1987 年正式投产，由煤矿自行组织设计并施工。2009 年初公司根据该矿的煤层赋存条件及煤炭市场环境，对该矿浅部煤层改变开采方式，进行露天开采，改扩建后实现生产能力*0 万吨/年。矿山的开采建设不可避免地要损毁及占用土地并扰动原地形地貌和植被。项目区土地损毁时序见表 3-13。

表 3-13 项目区土地损毁时序表

二、已损毁各类土地现状

（一）评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的要求，结合本矿区的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括压占、挖损土地的范围、面积和程度等。

（二）评价方法

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

（三）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。把荣恒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)。可以定义如下：

- 1、轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- 2、中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- 3、重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表 3-14。

表 3-14 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

（四）土地损毁程度评估

后温家梁煤矿为生产矿山，已损毁土地现状单元为由露天采场、内排土场、外排土场、温家梁三号煤矿灾害治理工程*、工业场地、矿区道路。

1、露天采场

现状露天采场占地面积* hm^2 ，挖掘深度为 50m，挖损有效土层厚度 2.0-3.0m，边坡角 25° ，对土地造成挖损损毁，见露天*挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-15。

表 3-15 露天采场挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

2、内排土场

现状条件下，内排土场位于矿区中部，已全部进行治理，内排土场最大排弃标高*m，最低排弃高度*m，台阶高度 10m，台阶坡面角 25°，现状条件下内排土场面积共计为*hm²，见内排土场压占土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-16。

表 3-16 内排土场压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

3、外排土场

现状条件下，外排土场位于矿区北部和东北部，最终排弃标高+*m，分为*m、*65m、*m、*80m、*90m 共 5 个台阶，台阶坡面角 35°，台阶高度 5~10m，占地面积约为*hm²，见外排土场压占土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-17。

表 3-17 外排土场压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

4、温家梁三号煤矿灾害治理工程*

现状条件下，温家梁三号煤矿灾害治理工程*位于后温家梁煤矿矿区东侧，占地面积*hm²，*底部最低标高*35m，分为 2 个台阶，台阶高度 20m，对土地造成挖损损毁，见灾害治理工程*挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-18。

表 3-18 灾害治理工程*挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

5、工业场地

现状条件下，工业场地位于内排土场*m 平台上，总占地面积*hm²，场地内主要有办公室、宿舍、食堂、停车场、篮球场、蔬菜大棚、水塘等，建筑物高度为 3m 左右，均为砖混结构，场地都已硬化，见工业场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-19。

表 3-19 工业场地对土地损毁程度等级评价表

6、矿区道路

现状条件下，矿区道路主要为矿区与外界的联系道路，为已建公路，与边贾公路和宝山公路相连，长 1.93km，路面宽 7.50m，设计级别为Ⅲ级道路，占地面积*hm²，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。见矿区道路压占土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-20。

表 3-20 矿区道路对土地损毁程度等级评价表

矿区已损毁土地情况见表 3-21。

表 3-21 矿区已损毁土地汇总表

（五）已损毁土地已复垦治理情况

目前矿区露天开采已结束，矿区绝大部分区域已完成治理。露天采场占地面积*hm²，已完成回填覆土，并已实施植被恢复措施。内排土场占地面积*hm²，已全部完成复垦治理。外排土场面积为*hm²，目前外排土场已治理完成，并通过自然资源部门矿山地质环境治理验收。

三、拟损毁土地预测与评估

根据扩大矿区范围开采及排弃计划，工业场地、矿区道路等现状已损毁区，不会增加损毁面积。未来矿山开采对土地的损毁，主要是随着开采范围的扩大，露天采场剥离导致的挖损损毁，外排土场的压占土地损毁，内排土场挖损转压占。根据土地损毁环节与时序，各单元拟损毁土地变化情况具体分析如下：

(一) 露天采场

二采区开采完毕后形成一个最终采场，最终采场面积为*hm²，采场深度为 60m，损毁方式为挖损。

(二) 内排土场

矿区露天开采结束后新形成内排土场占地面积*hm²，内排土场土地损毁方式为压占，损毁原有植被，形成新的地形地貌。

(三) 外排土场

根据开采计划，露天矿新设两处外排土场，北外排土场占地面积*hm²，东外排土场占地面积*hm²，外排土场土地损毁方式为压占，损毁原有植被，形成新的地形地貌。

方案服务期土地损毁面积及损毁方式见表 3-22。

表 3-22 矿山拟损毁土地面积

(四) 近期 5 年拟损毁土地分析

1、近期采场

近期 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月），采场开采至*煤层，近期露天采场拟损毁土地面积为*hm²。

2、近期内排土场

根据后温家梁煤矿开采计划，未来 5 年开采期（2025 年 6 月～2030 年 5 月），矿山完全内排，内排土场拟损毁土地面积为*hm²。

3、近期外排土场

根据后温家梁煤矿排弃计划，未来 5 年开采期（2025 年 6 月～2030 年 5 月），露天矿外排结束，形成两处外排土场，其中北外排土场拟损毁土地面积*hm²，东外排土场拟损毁土地面积*hm²。

表 3-23 矿山近期五年拟损毁土地面积

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则及方法

1、分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区是在综合考虑矿山地质环境背景，矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、规模、分布特征、矿山地质环境影响程度以及矿山地质环境保护与恢复治理的措施等多种因素的基础上进行的，具体遵循以下原则。

（1）坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度。

（2）坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。

（3）根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、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。

（4）坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），以

地质灾害（道路、建筑设施等危害对象）、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行保护与恢复治理分区。具体方法如下：

（1）按现状评估和预测评估中矿山地质环境影响程度分级的结论，依同级地段叠加分区或依地段罗列分区。

（2）矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估分区的结论不一致时，其重叠区域采取就上原则分区。

（3）分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F（表 3-24），可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

表 3-24 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

3、分区结论

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，矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点放防治区和一般防治区。

（二）分区评述

1、矿山地质环境重点防治区（I）

露天采场（I₁）：露天采场面积*hm²，露天开采过程中露天采场可能引发崩塌滑坡地质灾害，地质灾害危害程度较严重；对含水层结构破坏较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。

其防治措施为：露天采场外围设置网围栏和警示牌，对开采边帮进行监测，及时对边帮危岩体进行清除；矿山开采结束后，对最终采场进行回填、平整、覆土，实施植被恢复措施，并且对恢复的植被进行管护。

2、矿山地质环境次重点防治区（II）

(1) 内排土场 (II₁)

内排土场占地面积*hm²，引发的地质灾害危害程度较严重；对含水层结构破坏较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。

其防治措施为：内排土场排弃到界后，对其进行覆土、平整、平台设置网格围梗、边坡设置沙障、然后人工种草、种树，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。

(2) 外排土场 (II₂)

外排土场占地面积为*hm²，引发的地质灾害危害程度较严重；对含水层结构破坏较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。

其防治措施为：内排土场排弃到界后，对其进行覆土、平整、平台设置网格围梗、边坡设置沙障、然后人工种草、种树，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。

(3) 工业场地 (II₃)

工业场地占地面积*hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

其防治措施为：根据矿山开采计划，工业场地在矿区后期转井工开采后继续留用，本方案不对其进行拆除治理设计。以监测预警为主，防止灾害的发生。

(4) 矿区道路 (II₄)

矿区道路占地面积*hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

其防治措施为：根据矿山开采计划，矿山开采前期对矿区道路两侧进行绿化，矿区道路在煤矿后期转井工开采后继续留用，煤矿对道路采取日常养护等措施。

3、矿山地质环境一般防治区 (III)

评估区其它区域 (III₁)：矿山地质环境一般防治区集中分布于评估区未露天开采区域，面积*hm²，评估区其它区域地质灾害不发育；对含水层影响程度较

轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地损毁程度较轻。

其防治措施为：以监测预警为主。

综上所述，矿山地质环境保护与恢复治理分区简要说明见表 3-25。

表 3-25 矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 I	露天采场 (I ₁)	*		
次重点防治区 II	内排土场 (II ₁)	*		
	外排土场 (II ₂)	*		
	工业场地 (II ₃)	*		
	矿区道路 (II ₄)	*		
一般防治区 III	其它区域 (III ₁)	*		
合计		*		

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，土地复垦区指项目区内

生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业广场、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

后温家梁煤矿扩大露天开采范围项目露天开采结束后，形成的露天采场面积*hm²，形成的内排土场总面积为*hm²，形成两处外排土场，总面积为*hm²。

根据实地调查以及土地损毁分析，后温家梁煤矿复垦区单元包括露天采场、内排土场、外排土场、工业场地和矿区道路，总面积为*hm²，详见表 3-26。

表 3-26 复垦区面积组成表

项目名称	面积（hm ² ）
合计	

（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，工业场地和矿区道路在矿区后期转井工开采后继续留用，则本方案复垦责任范围不包括工业场地和矿区道路。后温家梁煤矿土地复垦责任范围面积为*hm²，详见表 3-27。

表 3-27 土地复垦责任范围面积组成表

项目名称	面积（hm ² ）
	*
	*
	*
	*

（三）土地复垦区土地利用类型及权属情况

1、土地利用类型

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图，采用《土地利用现状分

类》(GB/T21010-2017)，依据土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，后温家梁煤矿复垦责任范围土地利用类型见表 3-28。

表 3-28 复垦责任范围内土地利用类型统计表

2、基本农田

据伊金霍洛旗自然资源局核实，矿区范围内无永久基本农田分布。

3、土地权属

后温家梁煤矿复垦责任范围土地所有权属于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金

霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村、后温家梁煤矿、温家梁三号煤矿所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

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

后温家梁煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。地形地貌景观破坏主要集中在内排土场和露天采场。水土污染主要为矿山污水的污染。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

本方案对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏等问题采取必要的预防措施和治理措施。

（一）地质灾害防治

该矿山采矿活动可能引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡，矿山自建矿以来未发生过地质灾害。本方案地质灾害治理工程主要对内排土场修筑挡水围堰，在采坑外围设置围栏网和警示牌。以上措施为以往经常采用的工程技术措施，因此地质灾害治理工程的实施在技术上是可行的。

（二）含水层破坏防治

后温家梁煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。在综合周边其它开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

（三）地形地貌景观防治

矿区地形地貌景观破坏程度，主要是露天采场的开采破坏，排土场的压占破

坏,严重破坏植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件,破坏的土地主要为旱地、天然牧草地、林地及其他草地,可以采用平整、覆土等简单工程措施,可使其基本恢复原有地形地貌。然后根据破坏区域原地类及周边地类,将破坏区域恢复为旱地、草地和灌木林地,保持与周边环境相协调,对地形地貌景观的恢复是可行的。上述措施施工较简单,易于操作,可行性强。

(四) 水土污染防治

矿山采矿活动对水资源可能造成污染主要表现在采矿工程、办公生活活动。针对采矿活动可能引起的水土污染,应以监测预防为主,定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测。同时,加强对生活污水及井下疏干水的管理,污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作,可行性强。

(五) 监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边坡、排土场边坡的位移、变形监测,含水层监测为水质、水位、水量监测,地形地貌景观采取遥感监测,水土环境污染监测等均为常规性监测,均可实现。

二、经济可行性分析

(一) 地质灾害防治经济可行性分析

地质灾害治理主要采取的防治措施为设置围栏网、警示牌等预防措施,成本低,经济可行。

(二) 含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏,主要以监测为主,使其自行恢复到一个新的平衡状态,不需要有太大的经济投入,成本较低,经济可行。

(三) 水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻,生产生活污水及矿山废水均通过污水处理厂处理后二次利用,用于路面洒水及绿化工程,具有省时、高效、经济的优点。

(四) 地形地貌景观经济可行性分析

对破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程,覆土植树种草,对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

(五) 监测措施经济可行性分析

崩塌、滑坡监测主要为采坑边坡、内排土场边坡的位移、变形监测;含水层

监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

三、生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

该区是典型的大陆气候区，干旱少雨，降雨集中，土层厚度小，植被覆盖少，生态环境十分脆弱。因此在矿山地质环境治理过程中，既要考虑治理工作的经济性和便捷性，更应该考虑当地生态环境的承受能力。土层薄，植物稀少，保水能力不强，土地容易沙化，荒漠化倾向严重时当地生态环境的主要特征。考虑到这些特征，矿山地质环境治理过程中，进行土地平整，能够有效地减缓土地坡度，这样有利于适应当地强降雨集中的天气状况，减小山洪暴发冲毁土地、防止水土大面积流失的倾向，对于当地脆弱生态系统的培育十分有利。土地覆土复绿工程也十分重要。在被破坏的土地上堆放肥力较强的表层土壤重新植草，可以使得土地复绿，以此提高水土保持的能力，对于抵抗当地荒漠化倾向是十分必要。需要注意的是，土地生物复垦拣选的草种必须与当地的生态环境相适应，慎重选用外来物种，以防生物入侵。

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

后温家梁煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（二）含水层破坏修复与生态环境协调性分析

矿山通过含水层破坏修复，既能控制地下水位下降、含水层结构遭受破坏、地下水水质污染，又可防止矿区地表水发生漏失，并使地下水下降水位得到恢复，从而保障地表土壤含水量稳定，有利于矿区丘陵灌草生长，使矿山生态环境达到绿色矿山要求，实现矿山绿化与生态效益协调发展。

（三）对生物多样性的影响

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

（四）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

综上，通过矿山地质环境治理，使被破坏的植被和地貌景观形态基本得到恢复和重建，矿区将形成新的自然复合体，植被群落和动物种群逐渐趋向多样化，生态系统逐渐向良性循环方向发展，并与矿区周围的草地自然生态系统及地貌景观融为一体，保持区域自然生态系统和景观单元的连续性、整体性；土地利用率和生产力不断得到恢复和提高，生态环境质量可基本恢复到开采前水平。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状数据，通过与复垦责任范围进行叠加分析，得出复垦责任范围的土地利用现状情况。本方案复垦责任范围面积*hm²，地类以林地、草地为主。

复垦责任范围内土地利用现状情况见表 4-1。

表 4-1 复垦责任范围土地利用状况

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) 符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评是符合土地利用总体规划及其他相关规划,评定土地对于某种用途的适宜程度,它是进行土地利用决策,确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价,就是要通过评定,把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对,以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

(2) 因地制宜原则

复垦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,如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

(3) 综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同,在充分考虑矿山承受能力的基础上,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。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

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

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

(6) 经济可行、技术合理性原则

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

(7) 自然因素和社会因素相结合原则

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

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上,参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果,依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准,采取切实可行的办法,确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括:

(1) 相关法律法规

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

(2) 相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.3-2011)、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)等。

(3) 其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后

的土地利用状况，公众参与意见等。

（二）本项目适宜性评价的特点

1、在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

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

3、针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

4、通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

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

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

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

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

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

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

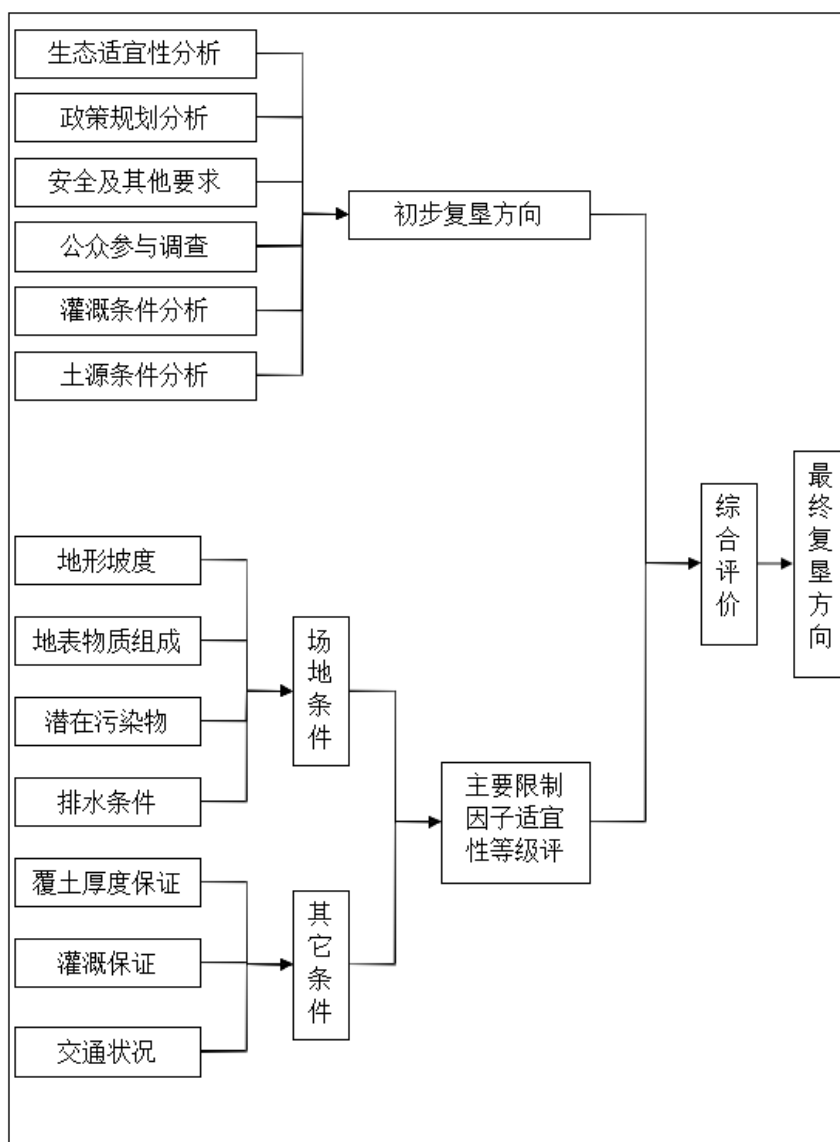


图 4-1 复垦方向确定程序示意图

（三）评价范围和初步复垦方向确定

1、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。详见表 4-2。

表 4-2 土地复垦评价对象表

评价对象	复垦责任面积（hm ² ）	损毁方式
	*	挖损
	*	先挖损后压占
	*	压占
合计	*	

2、初步复垦方向的确定

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、矿山开采规划的分析，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

矿区所在地属于干旱-半干旱的温带高原大陆性气候，太阳辐射强烈，日照较丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

据伊金霍洛旗气象局历年资料：当地最高气温+42.6℃，最低气温为-27.9℃，年平均气温 6.7℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2754.5℃；无霜期 130-140 天；年日照时数 2740~3100 小时之间；年降水量为 194.7~531.6mm，平均为 396.0mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；年蒸发量为 2297.4~2833mm，平均为 2534.2mm。区内风多雨少，最大风速为 14m/s，一般风速 2.2~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从 10 月份开始至次年 5 月份，最大冻土深度为 1.71m，最大沙尘暴日为每年 40 天左右。

（2）项目所在区域综合分析

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：矿区地形总体为中部高，南、北渐低，最高点位于矿田中部，海拔标高 1333m，最低点位于矿田北部，海拔标高*15m，最大标高差 118m，一般相对标高差 50m 左右。矿区植被类型为典型草原植被和沙生植被，典型草原植被主要建群种有沙蒿、锦鸡儿；沙生植被主要建群种有红柳、沙竹、沙蒿、杨柴等，草群高度 30-50cm，植被覆盖率 30-50%；人工植被主要以杨树、高杆柳、油松、*、柠条、披碱草等为主。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、林地、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草地、林地为主。

3、评价单元划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分,划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近;单元之间具有差异,能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则,结合土地损毁类型分析,本方案评价单元共分为3个评价单元,具体划分见表4-3。

表 4-3 土地复垦评价对象表

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素

(四) 评价方法及评价指标

1、评价方法

后温家梁煤矿露天开采项目各损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

根据《土地复垦质量控制标准》、《中国 1:100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表 4-4：

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 4-5。

表 4-4 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

表 4-5 加权值与复垦方向对照表

（五）适宜性等级评定

1、评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦责任范围拟复垦土地包括 3 个评价单元（露天采坑、内排土场、外排土场）。各个参评单元参评因子质量见表 4-6。

表 4-6 评价单元参评因子质量表

2、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-4 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，内、外排土场的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 4 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 4 \times 0.1 = 3.15$$

以此类推，计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 4-5 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-7。

表 4-7 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

（六）最终复垦方向的确定

根据各损毁单元的土地复垦适宜性评价结果，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，确定最终复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地和人工牧草地，共复垦土地面积*hm²，土地复垦率 100%，最终复垦方向见表 4-8。

表 4-8 方案服务期土地复垦方向结果表

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

1、需水量计算

根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取*、*、*、沙棘，在 *%的中等干旱年份，牧草每年灌溉 *次，灌水定额为 30 立方米/亩，合计灌溉定额为 * 立方米/亩；林地每年灌溉 *次，灌水定额为 40 立方米/亩，合计灌溉定额为 * 立方米/亩；草地复垦面积为*hm²，林地复垦面积为*hm²。灌溉区灌溉水利用系数为 *5，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（立方米/亩）；

η —灌溉水利用系数（取 *5）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为*万 m³。

2、水源分析

现状条件下，矿山排土场平台共设置 2 个蓄水池，分别位于矿区西南部和矿区中部，采用洒水车拉水灌溉，矿区水源可用于矿山土地复垦绿化需求。

另外，该地区多年平均年降水量 396mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 6-8 月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

（二）土资源平衡分析

设计对拟损毁最终采坑进行表土剥离，剥离面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，剥离厚度 $\ast 0\text{m}$ ，表土剥离量 $\ast\text{m}^3$ 。对内排土场进行表土剥离，剥离面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，剥离厚度 $\ast 0\text{m}$ ，表土剥离量 $\ast\text{m}^3$ 。表土剥离总量为 $\ast\text{m}^3$ ，矿山生产前期将剥离的表土集中堆放在表土存放区，做好临时防护，待复垦时利用，待矿山有可复垦区域时，剥离表土进行跟踪式排放，直接用于复垦，不在存放。

待矿区生产结束后，设计对内排土场、外排土场、最终采坑、工业场地进行复垦，经计算，共覆土工程量为 $\ast\text{m}^3$ 。根据上述分析，剥离表土完全能够满足覆土量。

后温家梁煤矿改扩建项目已开采完毕，已经闭坑，煤矿已对开采形成的排土场、采掘场进行了复垦恢复植被措施，本次扩大开采范围项目开采相当于对已治理区域进行二次剥离。改扩建阶段煤矿对排土场、采掘场进行覆土，覆土厚度约为 1m，覆土面积 $\ast\text{hm}^2$ ，本次扩大开采范围项目表土剥离厚度为 $\ast\text{m}$ ，剥离表土面积 $\ast\text{hm}^2$ ，改扩建项目覆土厚度、覆土面积均大于扩大开采范围项目剥离表土厚度、剥离表土面积，经计算表土剥离量可满足覆土量需求，并且在剥离表土过程中对可能掺入表土的矸石、块石进行剔除，保证表土质量。

四、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合矿山当地实际情况，后温家梁煤矿复垦责任范围内的复垦标准见表 4-9。

表 4-9 本项目土地复垦标准

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

（一）目标

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

具体目标是：防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95%左右。矿山工程占用和损毁的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。在管理上坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

(1) 对矿山开采及排土过程中形成的边坡实施清理危岩体，消除崩塌、滑坡隐患。

(2) 建立地质灾害监测网，加强对地面崩塌及滑坡地质灾害的监测。

(3) 在内、外排土场边坡顶部、平台外侧设置挡水围堰工程，以防止降雨冲刷、浸润引发边坡滑坡。

2、含水层破坏预防

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

(2) 定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

(1) 按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

(2) 矿山生产过程中产生的固体废物应最大限度的综合利用。

4、水土污染预防

(1) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

(2) 定期对地下水水质进行监测。

(3) 定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防

(1) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

(2) 对水土流失较严重的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地整平、拦挡措施来防止水土流失。

(3) 合理用地，保证复垦区内的耕地面积平衡，尽快使被损毁的土地恢复利用并尽可能达到最佳综合效益的状态。

(4) 合理利用表土进行覆土，恢复相应地类。加强对矿山已复垦、已绿化场地的抚育管理，并纳入矿区日常管理之中，做到人员落实、责任明确、资金到位。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

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

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

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

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

4、矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

5、闭矿后，也要对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

（二）含水层保护措施

1、严禁开采地下水资源。

2、定期对地下水水位进行监测。

（三）地形地貌景观保护措施

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土污染预防措施

1、提高矿山废水综合利用率，减少废水产生量，防止水土污染。

2、定期对地下水水质进行监测。

3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

（五）土地损毁预防控制措施

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、对水土流失较严重的区域、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地平整、修筑拦挡工程措施来防止水

土流失。

3、合理利用剥离表土，禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

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

三、主要工程量

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

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

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

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

二、工程设计

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

（一）内排土场

矿区露天开采结束后，形成内排土场总面积为 $*hm^2$ ，内排土场最终排弃高度为 $*m$ ，设计采取的地质灾害治理工程为：

- 1、内排期间，对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；
- 2、在内排土场边坡修筑排水沟；
- 3、在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰。

（二）外排土场

根据排弃计划，露天矿设置两处外排土场，北外排土场占地面积 $*hm^2$ ，最终排弃标高为 $+*m$ ，东外排土场占地面积 $*hm^2$ ，最终排弃标高为 $+*m$ ，设计采取的地质灾害治理工程为：

- 1、对外排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；
- 2、在外排土场边坡修筑排水沟；
- 3、在外排土场顶部平台外围修筑挡水围堰。

（三）最终采场

最终采场坑底标高为 $*40m$ ，占地面积 $*hm^2$ ，设计采取的地质灾害治理工程为：

- 1、矿山开采期间，对露天采坑边帮进行监测，合理控制边帮角；
- 2、对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行削坡清除；
- 3、在露天采场外围设置网围栏，防止人畜跌落；
- 4、在露天采场显眼处设立警示标识，提醒采矿工作人员及通行车辆。

三、技术措施

（一）地质灾害监测

主要采用 RTK-GPS 监测设备及人工巡视方式，对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测，同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段，观察有无地质灾害隐患，并且进行分析研究，判断是否存在地质灾害点或地质灾害隐患，按照不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理，避免不必要的损失。

（二）清理危岩体

对边坡危岩体可采用机械结合人工削方清除。从上向下清除，清完后的斜坡面最好呈台阶状，以利稳定。清理后的危岩体运至排土场。据实地调查，在露采台阶前缘有体积不等的堆体，整个开采台阶情况一致，而且在生产过程中坡体上

方的危岩体施工方随时进行清理，以保证施工安全。

（三）设置网围栏

为防止人畜跌落，在最终采坑外围设置网围栏，范围为最终采坑地表境界外扩 1~3m 以内的区域。首先，选择某一起点埋设 1 根混凝土预制桩，混凝土桩规格为 0.15m×0.15m×2.00m，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在混凝土桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为Φ 2.50mm、网孔规格为 25mm×50mm。

网围栏布设示意图见图 5-1。

图 5-1 网围栏布设示意图

（四）设置警示牌

在露天采场及内排土场周边设置警示牌，警示牌约每*m 设置一块，警示牌的构架主要由*根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度*m，铁皮边长为：*m（矩形）；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。

（五）设置排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度 2°，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排土场边坡的安全，防止边坡冲毁，引发滑坡地质灾害。根据排土场边坡坡面实际情况，在有汇水条件的部位修筑一条纵向排水沟，排水沟采用波纹管，排水沟出入口设浆砌砖喇叭口。

（六）设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，设计挡水围堰高*m，边坡比为*，顶宽*m，底宽*m。挡水围堰的物料来源为剥离的表层土。

四、主要工程量计算

（一）内排土场地质灾害治理工程

1、设置排水沟

在内排土场边坡有汇水条件部位自上而下修筑排水沟，内排土场边坡周围修建*条排水沟，总长*m，排水沟出入口处设浆砌砖喇叭口，砂浆抹面，浆砌砖量为 7.04m³。

2、设置挡水围堰

在内排土场顶部平台边缘修筑挡水围堰，挡水围堰长度为*m。挡水围堰土方工程量见表 5-1。

表 5-1 内排土场挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方回填			

近期 5 年修筑挡水围堰长度为*m，工程量为*m³。

（二）外排土场地质灾害治理工程

1、设置排水沟

在外排土场边坡有汇水条件部位自上而下修筑排水沟，北外排土场边坡周围修建*条排水沟，总长*m，排水沟出入口处设浆砌砖喇叭口，砂浆抹面，浆砌砖量为*m³。

2、设置挡水围堰

表 5-2 外排土场挡水围堰工程量统计表

项目		单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)

（三）最终采场地质灾害治理工程

1、设置警示牌

最终采场地表境界长度为*m，每隔*m 设置 1 块，共设置*块。

2、设置网围栏

3、清理危岩体

根据以上各治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-3。

表 5-3 地质灾害治理工程量汇总表

防治工程			
土方工程			
石方工程			
辅助工程			
砌体工程			

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

（一）复垦责任范围

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

依据土地复垦适宜性评价结果，结合周边矿山复垦实例，土地复垦责任范围包括露天采场、内排土场（包含表土堆放场）、外排土场，土地复垦责任范围面积为*hm²。

（二）复垦方向

旱地复垦：设计在北外排土场顶部平台恢复旱地，复垦前 3 年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主，复垦旱地*hm²。

乔木林地复垦：在内、外排土场台阶平台道路两侧各种植一行防护林带，种植乔木（*），株距为*m，复垦乔木林地面积为*hm²。

灌木林地复垦：在内、外排土场顶部平台和内、外排土场边坡种植灌木，复垦灌木林地面积为*hm²。

人工牧草地复垦：设计对内、外排土场顶部平台网格围埂内、最终采坑复垦为人工牧草地，复垦人工牧草地面积为*hm²。

（三）本方案拟复垦面积和土地复垦率

开采结束后，本方案规划需复垦的面积为*hm²，土地复垦率为 100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括表土剥离、清基、拆除、清运、煤层露头掩埋工程、平整、覆土、网格土埂、设置沙障和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下：

（一）最终采场

最终采场占地面积为*hm²，设计采取的复垦工程为，露天采坑剥挖前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，堆放实行跟踪式堆放，待内排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存。待矿山开采结束后，对其坑底进行煤层露头掩埋工程、覆土、平整、种草恢复植被。

（二）内排土场

内排土场占地面积为*hm²，设计采取的复垦工程为，露天采坑剥挖前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，堆放实行跟踪式堆放，待内排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存。待内排土场可复垦时，对其进行覆土、平整、平台设计网格土埂、边坡设置沙柳沙障、种草、种树恢复植被。其中内排土场顶部平台复垦为灌木林地和人工牧草地，边坡复垦为灌木林地。

（三）外排土场

外排土场占地面积为*hm²，设计采取的复垦工程为，对外排土场进行覆土、平整、平台设计网格土埂、边坡设置沙柳沙障、种草、种树恢复植被。其中外排土场顶部平台复垦为旱地、灌木林地和人工牧草地，边坡复垦为灌木林地。

三、技术措施

（一）工程技术措施

1、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机进行表土剥离，设计剥离厚度为*0m。矿山生产初期，将剥离的表土都存放于表土存放区，矿山生产后期，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，运距小于*0km。

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点，表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

2、煤层露头掩埋工程

矿山开采结束后，最终形成一处露天采坑，采用装载机、自卸汽车等机械对煤层露头掩埋至煤层标高 5m 以上。

3、平整

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制，使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为*m。

4、覆土

根据土地适宜性评价，设计复垦为旱地的，覆土厚度为*m，设计复垦为乔木林地、灌木林地和人工牧草地的，覆土厚度为*m，覆土的运距为*~*km。

5、边坡设置沙障

6、平台网格围埂

（二）生物和化学措施

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

1、植物品种筛选

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

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

（2）有固氮能力，抗贫瘠能力强，如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解土壤养分不足。

（3）根系发达，有较快的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤。

（4）播种栽植较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种

则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据后温家梁煤矿复垦区当地实际情况，本方案设计乔、灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，其比例为：*、*、*比例为 1:1:1。灌木选择沙棘，为一年实生苗，冠丛高度 150cm 以内。乔木主要选择*，一年实生苗。

*的生态学特性：*为多年生草本植物，寿命 6~8 年。根系为直根系，圆锥形，根系发达，主根入土深 3~6m，深者可达 10m，侧根主要分布在 30cm 以内的土层中。根上端与茎相接处形成膨大的根冠，根冠上密生许多幼芽，茎枝及再生枝则由根冠上的幼芽形成。*根部着生着发达的根瘤，根瘤上共生根瘤菌。*抗寒抗旱能力都很强，耐寒品种在冬季-20~-30℃的条件下均能安全越冬。*根系强大，入土深，可利用土壤深层水分。对土壤要求不严，沙土、黏土均可生长。*较耐盐碱，具有降低土壤盐分的功效，可开发、利用和改良盐碱地。

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

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

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 350mm 以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格，极端温度最低可达 -50℃，极端最大高温可达 50℃，年日照时数 1500~3*h，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

*的生态学特性：*为松科针叶常绿乔木，高 15-25 米，最高达 30 米，胸径达 80 厘米。*为喜光性强、深根性树种，能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，以及较干旱的砂地及石砾砂土地区。*有助于环保，有较强的防风、吸滞粉尘的作用。

2、种草主要技术措施

（1）草种选择耐旱、抗寒的乡土草种*、*、*，在雨季来临前混播*、*、*，播种量为*kg/hm²，播种方式为撒播，播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

（2）复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

种草设计技术指标见表 5-4。

表 5-4 种草设计技术指标表

位置	草种	种子等级	播种方法	播种深度（cm）	播种量（kg/hm ² ）
复垦区					

3、种树主要技术措施

（1）栽植

①乔木整地方式为穴状整地，规格为*cm（坑径×坑深）。*选用高 1.5-2m 的实生苗，每穴*株；带土球苗（土球直径*cm）栽植，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。乔木林地设计技术指标见表 5-5。

表 5-5 栽植乔木林地设计技术指标

②灌木林地采用穴状整地，规格为*cm（坑径×坑深）。沙棘选择当年生苗，地径*cm 以上，苗高在*cm 以上的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表

土填至坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕 5cm；带土球苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。

灌木林地设计技术指标见表 5-6。

表 5-6 栽植灌木林地设计技术指标表

灌木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²

(2) 抚育管理

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

4、土壤培肥

对复垦耕地采取土壤培肥措施，每公顷耕地施用农家肥*0kg。

四、主要工程量计算

(一) 最终采场土地复垦工程

1、表土剥离

最终采场表土剥离面积为*hm²，剥离厚度*0m，表土剥离量*3040m³。

2、煤层露头掩埋工程

3、平整

设计对采场台阶及平台进行平整，平整面积为*hm²，平整厚度为*m，平整工程量为*m³。

4、覆土

最终采场复垦人工牧草地面积*hm²，覆土厚度*0m，覆土工程量为*m³。

5、恢复植被

最终采场设计复垦人工牧草地面积为*hm²，需草籽量为*kg/hm²，共需草籽量*kg。

(二) 内排土场土地复垦工程

1、表土剥离

内排土场方案服务期内表土剥离面积为 $*hm^2$,剥离厚度 $*0m$,表土剥离量 $*m^3$ 。

内排土场近期(5年)表土剥离面积为 $*hm^2$,剥离厚度 $*0m$,表土剥离量 $*m^3$ 。

中远期剥离表土量 $*m^3$,动态存、取于表土存放区,表土存放区位置根据内排进度与复垦进度动态调整。

2、平整

设计对内排土场平台及边坡进行平整,平整面积为 $*hm^2$,平整厚度为 $*m$,平整工程量为 $*m^3$ 。

近期5年内排土场平整面积为 $*hm^2$,平整厚度为 $*m$,平整工程量为 $*m^3$ 。

3、覆土

内排土场方案服务期内复垦乔木林地面积 $*hm^2$,覆土厚度 $*m$,覆土工程量 $*m^3$;复垦灌木林地面积 $*hm^2$,覆土厚度 $*m$,覆土工程量 $*m^3$;复垦人工牧草地面积 $*hm^2$,覆土厚度 $*m$,覆土工程量 $*m^3$;内排土场方案服务期内覆土工程总量为 $*m^3$ 。

内排土场近期(5年)复垦乔木林地面积 $*hm^2$,覆土厚度 $*m$,覆土工程量 $*m^3$;复垦灌木林地面积 $*hm^2$,覆土厚度 $*m$,覆土工程量 $*m^3$;复垦人工牧草地面积 $*hm^2$,覆土厚度 $*m$,覆土工程量 $*m^3$;内排土场近期(5年)覆土工程总量为 $*m^3$ 。

4、平台网格围埂

内排土场顶部平台面积为 $*hm^2$,平台划分为 $*$ 的网格,网格由高于平台 $*cm$ 的道路分割,道路宽 $*m$,素土路面,单位延长米土方回填量为 $1.80m^3$,划分网格(修筑道路)需土方量为 $*m^3$,运距 $*-1.0km$ 。

近期5年网格需土方量为 $*m^3$ 。

5、设置沙障

设计在内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障,边坡面积为 $*hm^2$,共铺设沙柳沙障 $1194900m^2$ 。

近期5年共铺设沙柳沙障 m^2 。

6、恢复植被

内排土场方案服务期内复垦乔木林地面积为 $*hm^2$,需苗量为 $*株/hm^2$,共种植 $*株$;复垦灌木林地面积 $*hm^2$,需苗量为 $*株/hm^2$,共种植沙棘 $*株$;复垦人工牧草地面积 $*hm^2$,需草籽量为 $*kg/hm^2$,共需草籽量 $*kg$ 。

近期5年内排土场复垦乔木林地面积为 $*hm^2$,需苗量为 $*株/hm^2$,共种植 $*株$;

复垦灌木林地面积*hm²，需苗量为*株/hm²，共种植沙棘*株；复垦人工牧草地面积*hm²，需草籽量为*kg/hm²，共需草籽量*kg。

(三) 外排土场土地复垦工程

1、平整

设计对外排土场平台及边坡进行平整，平整面积为*hm²，平整厚度为*m，平整工程量为*m³。

2、覆土

外排土场复垦旱地面积*hm²，覆土厚度*m，覆土工程量*m³；复垦乔木林地面积*hm²，覆土厚度*m，覆土工程量*m³；复垦灌木林地面积*hm²，覆土厚度*m，覆土工程量*m³；复垦人工牧草地面积*hm²，覆土厚度*m，覆土工程量*m³，覆土工程总量为*m³。

3、平台网格围埂

外排土场顶部平台面积为*hm²，平台划分为*m 的网格，网格由高于平台*cm 的道路分割，道路宽*m，素土路面，单位延长米土方回填量为*m³，划分网格（修筑道路）需土方量为*0m³，运距*-1.0km。

4、设置沙障

设计在外排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，边坡面积为*hm²，共铺设沙柳沙障**m²。

5、恢复植被

外排土场复垦乔木林地面积为*hm²，需苗量为*株/hm²，共种植*8*1 株；复垦灌木林地面积*hm²，需苗量为*株/hm²，共种植沙棘 2*5 株；复垦人工牧草地面积*hm²，需草籽量为*kg/hm²，共需草籽量*kg。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表 5-10。

表 5-10 土地复垦工程量汇总表

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

矿山对含水层的破坏很难修复，只能加强矿坑涌水量及采坑周边地下水位的监测，若发现矿山开采对含水层造成破坏及时采取措施进行封堵。待矿山停止开采后，含水层水位会逐渐恢复，不需要再单独采取措施对含水层进行修复，本次方案不设计含水层修复措施。

二、工程设计

对含水层破坏预防措施主要是露天采场周边地下水位监测；矿山生产期布设地下水位观测点，加强对地下水的跟踪监测。

三、技术措施

针对含水层破坏修复，本次方案不设计具体工程措施。

四、主要工程量

针对含水层破坏修复，本次方案无具体工程量。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿水土环境污染修复的目标是监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

二、工程设计

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体工程设计见本章第六节矿山地质环境监测。

三、技术措施

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体技术措施见本章第六节矿山地质环境监测。

四、主要工程量

针对水土环境污染修复，本次方案无具体工程量。

第六节 地形地貌景观破坏防治

在本方案服务期内，为使矿区地形地貌景观得到恢复与治理，主要采取回填、覆土、平整及植被恢复工程，其采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

后温家梁煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料 and 依据。

矿山地质环境监测任务是确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

（一）地质灾害监测

1、监测内容

崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害，边坡稳定性和地表变形情况。

2、监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查崩塌、滑坡和地面塌陷发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。露天采场、排土场设置人工监测桩，定期进行观测，并记录测量数据。

3、监测位置

露天采场（包括内排土场和采坑）：采坑周围布置 5 个监测点，排土场布置 10 个监测点，共计 15 个监测点。

4、监测频率

正常情况下，每个月监测 1 次；情况比较稳定的，可以延长至两个月 1 次；但是在汛期、雨季，应每天监测 1 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。

（二）含水层监测

1、监测内容

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

2、监测方法

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、监测位置

在矿区内水井布置 1 个动态监测点，观测地下水位，并采集地下水水样。

4、监测频率

每月进行一次地下水水位监测，水质监测每年两次。

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、土地复垦监测

（一）目标任务

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

（二）监测内容

包括土壤质量情况、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的草地

进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

（三）监测点布设

露天采场布置 5 个监测点，排土场布置 10 个监测点。

（四）监测方法

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

（五）监测频率

指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

（六）监测期限

共计 16 年，即 2025 年 6 月—2041 年 5 月。

二、土地复垦管护

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

（一）管护对象及时间

主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为 3 年。

（二）管护内容

1、苗木补种

管护期对项目区林草地进行播种。矿区年平均气温 6.7℃，最高气温 42.6℃，最低气温-27.9℃，年日照时间为 2740-3100 小时，很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。

2、修枝与间伐

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

3、病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要的工作，在林草生长季节尤为重要。主要采取药物防治，根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据“防治为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对后温家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司后温家梁煤矿负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾、全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

分析确定矿山地质环境治理总体部署划分为 2 个阶段：近期综合治理阶段 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月）和中远期综合治理阶段 11 年（2030 年 6 月～2041 年 5 月）。

二、土地复垦工程总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有土壤重构工程、

植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合，同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。根据矿山实际情况，本方案将土地复垦工作划分 2 个阶段，近期阶段 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月）和中远期阶段 11 年（2030 年 6 月～2041 年 5 月）。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

（一）近期（2025 年 6 月～2030 年 5 月）

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

- 1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；
- 2、对露天采场边坡的危岩体进行清理，保证其稳定性；
- 3、防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰；
- 4、对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

（二）中远期（2030 年 6 月～2041 年 5 月）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治理，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

- 1、沿露天采场范围设立警示牌、网围栏；

2、防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰；

3、对露天采坑边坡的危岩体进行清理，保证边坡稳定性，对地质灾害进行监测；

4、对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；

5、对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

6、人工巡查及水土污染防治。

二、土地复垦工程阶段实施计划

近期阶段 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月）：对拟损毁的内排土场进行表土剥离，集中堆放到表土存放区；对排弃到界的内、外排土场平台进行平整、覆土，修筑平台网格围埂，复垦为耕地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地。对内、外排土场边坡进行平整、覆土、设置沙障、种植沙棘。对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

中远期阶段 11 年（2030 年 6 月～2041 年 5 月）：对拟损毁的露天采场、内排土场进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，对最终形成的采坑进行回填、覆土、平整、恢复植被；对排弃到界的内排土场进行复垦，采取的复垦措施为覆土、平整、设置沙柳沙障、种树、种草，恢复植被；对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第三节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程总体工作部署，结合矿山地质环境和土地复垦工作的工程、难易程度等实际情况，确定近期（2025 年 6 月～2030 年 5 月）年度实施计划。

一、矿山地质环境治理工程近期年度工作安排

表 6-1 近期 5 年矿山地质环境治理工程分年度实施计划表

治理规划期	治理工程内容	单位	工程量
2025 年 6 月～ 2026 年 5 月			
2026 年 6 月～ 2027 年 5 月			
2027 年 6 月～ 2028 年 5 月			
2028 年 6 月～ 2029 年 5 月			

2029 年 6 月～ 2030 年 5 月			

二、土地复垦工程近期年度工作安排

表 6-2 近期 5 年土地复垦工程分年度实施计划表

治理规划期	序号	治理工程内容	单位	工程量
2025 年 6 月～ 2026 年 5 月	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
2026 年 6 月～ 2027 年 5 月	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
2027 年 6 月～ 2028 年 5 月	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
2028 年 6 月～ 2029 年 5 月	1			
	2			
	3			

	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
2029 年 6 月～ 2030 年 5 月	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	*			

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据

- 1、方案确定的工程设计及工程量。
- 2、《*》（*）；
- 3、《*》（*年）；
- 4、《内*》；
- 5、《*》（*）；
- 6、材料价格执行当地 2025 年 5 月信息价。

二、费用构成

根据自然资源部《*》要求，矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《*》（2013 年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、自然资源部《*》。本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费用为动态投资，包括静态投资和价差预备费两部分。

I、静态投资

静态投资由由工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费四部分组成。

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动，由直接工程费和措施费组成。

（1）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/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》的规定及当地市场价格计取,甲类工*元/日,乙类工*元/日。人工估算单价计算见表7-1。

表 7-1 人工估算单价计算表

[illegible]

材料费=材料预算价格×定额材料用量。价格按当地造价管理部门颁发的人工、材料和机械信息价进行预算，项目经费预算标准以外的部分按当地市场价格

计费。本方案主要材料价格计取见表 7-2。材料用量按照《*编制。

表 7-2 主要材料价格表

[illegible]

表 7-3 施工用风价格计算表

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。根据《*及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算。

(2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费率，措施费费率取值见表 7-4。

表 7-4 措施费费率表

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-5。

表 7-5 间接费费率表

3、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，该项目利润率取*%，计算基础为直接费和间接费之和。

4、税金

依据《*》和《*》的规定，该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（二）其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目可研论证费、项目勘测与设计费和项目招标代理费。

（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，各区间按内插法确定，见表 7-6。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

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，见表 7-7。

表 7-7 项目招标代理费计费标准

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的计取。

2、工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20%计取。

3、竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

(1) 工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-9。

表 7-9 工程验收费计费标准

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

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

4、项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-11。

表 7-11 项目管理费计费标准

（三）不可预见费

不可预见费按治理工程施工费与其它费用之和的 3.00%计取，计算基数为工程施工费和其它费用之和。

（四）监测管护费

1、监测费

地质环境监测费是指矿山地质灾害、含水层的影响以及其他矿山地质环境问题的监测所形成的费用，以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的*%计算。本方案矿山地质环境监测内容主要为地质灾害监测、含水层监测和水土污染环境监测。根据前述计算，本项目地质环境监测总次数为*次。

计算公式为：

矿山地质环境监测费=工程施工费×费率（*%）×监测次数（3136 次）

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*1%计算。本方案土地复垦监测内容主要为土地损毁监测和复垦植被监测。根据前述

计算，监测总次数为*次。计算公式为：

监测费=工程施工费×*%×监测次数(*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。以项目植被工程的工程施工费作为计算基数，费率按*%计算。根据前述计算，管护总次数为*次。

计算公式：

管护费=植被工程施工费×费率×管护次数(6 次)

二、价差预备费

根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

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）总工程量

通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算。设计的矿山地质环境监测工程与治理工程量汇总结果见表 7-*和表 7-13。

表 7-* 方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

表 7-13 矿山地质环境监测总工程量汇总表

--	--	--

（二）投资估算

经估算，矿山地质环境治理工程静态投资为 272.97 万元，动态投资 609.06 万元。计算过程及方法详见表 7-14～表 7-20。

表 7-14 矿山地质环境治理工程动态投资估算表

表 7-15 矿山地质环境治理工程静态投资估算表

表 7-16 矿山地质环境治理工程施工费估算表

[illegible]

表 7-17 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

表 7-18 不可预见费估算表

表 7-19 矿山地质环境治理工程环境监测管护费用估算表

表 7-20 价差预备费估算表

[illegible]

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-21~表 7-23。

表 7-22 砂浆单价计算表

挡水围堰运土（运距 1.0~1.5km）工程

[illegible][illegible]

封禁围栏（土石山区）

警示牌（双柱式）

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

本方案服务期内土地复垦工程量汇总见表 7-24、表 7-25。

表 7-24 矿区土地复垦工程量汇总表

注：回填工程费用不计入土地复垦工程总投资，计入生产成本。

表 7-25 矿区土地复垦监测和管护工程汇总表

（二）投资估算结果

经估算，矿区土地复垦工程静态总投资为 14706.46 万元，动态总投资为 24240.38 万元。计算过程及方法详见表 7-26～表 7-32。

表 7-26 矿区土地复垦动态投资估算表

表 7-27 矿区土地复垦静态投资估算表

表 7-28 土地复垦工程施工费估算表

表 7-29 其他费用估算表

表 7-30 不可预见费估算表

表 7-31 监测管护费用计算表

表 7-32 价差预备费估算表

二、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-21、表 7-33。

表 7-33 工程施工费单价分析表

[illegible]

平台道路修筑工程单价计算表

--	--	--	--	--

栽植*工程单价计算表

栽植沙棘工程单价计算表

--	--	--	--	--

撒播草籽工程单价计算表

乔木浇水工程单价计算表

草地浇水工程单价计算表

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据上述估算内容,矿区矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为14979.43万元,动态投资为万元,见表7-34和表7-35。

表 7-34 动态投资总费用汇总估算表

表 7-35 静态投资总费用汇总估算表

二、耕地复垦经费构成

根据前文,矿山存在耕地损毁。本方案需要复垦为耕地面积*hm²,采取的复垦设计为平整、翻耕、土壤培肥、前三年种植牧草措施,经计算。耕地复垦费用为*万元,耕地复垦投资预算表见表7-36~7-40。

表7-36 耕地复垦静态投资预算表

表 7-37 耕地复垦工程施工费预算表

表 7-38 耕地复垦其他费用预算表

表 7-39 耕地复垦不可预见费预算表

7-40 耕地复垦监测费用预算表

--	--	--	--	--	--

三、近期年度经费安排

根据总体工作部署及各年度实施计划，本方案近期 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月）内矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为*万元，动态投资为*万元，见表 7-36。

表 7-36 近期矿山地质环境保护与土地复垦动态投资总费用汇总预算表
(2025年6月～2030年5月)

(一) 近期矿山地质环境治理工程费用

本方案近期 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月）内地质环境治理工程费用安排详见表 7-37～表 7-43。

表 7-37 近期矿山地质环境治理工程动态投资预算表
(2025年6月～2030年5月)

表7-38 近期矿山地质环境治理工程静态投资预算表
(2025 年 6 月～2030 年 5 月)

表7-39 近期矿山地质环境治理工程施工费预算表
(2025 年 6 月~2030 年 5 月)

表7-40 近期矿山地质环境治理工程其他费用预算表
(2025年6月~2030年5月)

表7-41 近期矿山地质环境治理工程不可预见费预算表
(2025 年 6 月～2030 年 5 月)

表7-42 近期矿山地质环境治理工程监测管护费预算表
(2025年6月～2030年5月)

表7-43 近期矿山地质环境治理工程价差预备费预算表
(2025年6月～2030年5月)

(二) 近期土地复垦费用

根据总体工作部署及各年度实施计划，本方案近期 5 年（2025 年 6 月～2030 年 5 月）内土地复垦工程费用安排详见表 7-44～表 7-50。

表7-44 近期土地复垦工程动态投资预算表
(2025年6月～2030年5月)

表7-45 近期土地复垦工程静态投资预算表
(2025 年 6 月～2030 年 5 月)

表7-46 近期土地复垦工程施工费预算表
(2025 年 6 月～2030 年 5 月)

表7-48 近期土地复垦工程不可预见费预算表
(2025 年 6 月~2030 年 5 月)

表7-49 近期土地复垦工程监测管护费预算表
(2025 年 6 月~2030 年 5 月)

表7-50 近期土地复垦工程价差预备费预算表
(2025年6月~2030年5月)

--	--	--	--	--

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作的。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

一、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益。

二、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之中，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

三、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查。

四、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中

来。

五、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护、养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划、指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术、服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

一、在方案规划阶段，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，后温家梁煤矿必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护和土地复垦意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

二、要依据本矿山批复的方案，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置恢复治理工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

三、各施工单位应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工艺，同时矿山建设单位应严格控制施工进度，以确保矿山环境保护和土地复垦按时完成并取得成效。

第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构，确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

三、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

四、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

- 1、确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- 2、确定会计报表所列金额真实；

- 3、确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；
- 4、确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 5、确定资金在会计报表上的记录恰当。

第四节 监管保障

一、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

二、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

五、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第四节 效益分析

后温家梁煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为*hm²，复垦为旱地面积*hm²，复垦为乔木林地面积*hm²，复垦为灌木林地面积*hm²，复垦为人工牧草地面积*hm²，土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

后温家梁煤矿地处丘陵沟壑地带，在此进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保

持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第五节 公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投

资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜林地、草地。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年*月）要求编制的。本《方案》服务年限为 16 年，即 2025 年 6 月～2041 年 5 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

二、后温家梁煤矿矿区面积*km²，本次扩大开采范围项目的采掘场、内排土场、北外排土场、工业场地和矿区道路均在矿区范围内，东外排土场位于矿区东侧温家梁三号矿灾害治理*，占地面积**km²，因此评估范围为矿区面积和东外排土场面积之和，评估区面积为*km²。

三、后温家梁煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为*，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”。

四、该矿为生产矿山，评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下：

（一）地质灾害影响程度

1、现状地质灾害影响程度

现状条件下，露天采场、内排土场、外排土场、*、工业场地、矿区道路、评估区其它区域对地质灾害影响程度“较轻”。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估露天采场、内排土场、外排土场地质灾害危害程度“较严重”，工

业场地、矿区道路、评估区其它区域地质灾害危害程度“较轻”。

（二）含水层破坏影响程度

1、现状含水层破坏影响程度

现状条件下，露天采场对含水层影响程度“较严重”，内排土场、外排土场、工业场地、矿区道路、评估区其它区域对含水层影响程度“较轻”。

2、预测含水层破坏影响程度

预测评估露天采场对含水层影响程度“较严重”，内排土场、外排土场、工业场地、矿区道路、评估区其它区域对含水层影响程度“较轻”。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

1、现状地形地貌景观影响程度

现状条件下现状露天采场对地形地貌景观影响程度“严重”；内排土场、外排土场、温三矿灾害治理工程*、工业场地对地形地貌景观影响程度“较严重”；评估区内其他未开采破坏地段对地形地貌景观影响“较轻”。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测评估露天采场对地形地貌景观影响程度“严重”；内排土场、外排土场、工业场地对地形地貌景观影响程度“较严重”；评估区内其他未开采破坏地段对地形地貌景观影响“较轻”。

（四）水土污染影响程度

1、现状水土污染影响程度

现状条件下，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

2、预测水土污染影响程度

预测评估认为，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

五、土地损毁程度

现状条件下，已损毁土地面积共计为*hm²，包括露天采场、内排土场、外排土场、温家梁三号煤矿灾害治理工程*、工业场地、矿区道路，对土地造成挖损和压占损毁。其中现状露天采场、内排土场、外排土场、温家梁三号煤矿灾害治理工程*为重度损毁，工业场地、矿区道路为中度损毁。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。

重点防治区包括最终采场；次重点防治区包括内排土场、外排土场、工业场地、矿区道路，一般防治区包括其它地区。

七、后温家梁煤矿项目复垦区面积*hm²，复垦责任范围面积为*hm²，包括露天采场、内排土场（包含表土堆放场）、外排土场。本方案土地复垦面积*hm²，复垦为耕地面积*hm²，乔木林地面积*hm²，复垦为灌木林地面积*hm²，复垦为人工牧草地面积*hm²。

八、本方案共部署矿山地质环境治理工程 2 项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。

九、矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为。

第二节 建议

一、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年*月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

三、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

四、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

五、做好监测工程，特别是地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

六、本方案复垦方向主要为恢复原始地貌，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

七、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案。