

内蒙古智能煤炭有限责任公司
麻地梁煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古智能煤炭有限责任公司
2025 年 7 月

内蒙古智能煤炭有限责任公司

麻地梁煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古智能煤炭有限责任公司

法定代表人：徐 辉

总工程师：阚 磊

编制单位：内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司

法定代表人：高 慧

总工程师：彭永东

项目负责人：郝 华 季雅静

编写人员：郝 华 季雅静 王晓玥 张铃 杨辰

制图人员：王晓玥

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	8
第一章 矿山基本情况	13
第一节 矿山简介	13
第二节 矿区范围及拐点坐标	14
第三节 矿山开发利用方案概述	14
第四节 矿山开采历史及现状	27
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	41
第三节 矿区社会经济情况	61
第四节 矿区土地利用现状	63
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	65
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	67
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	72
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	72
第二节 矿山地质环境影响评估	75
第三节 矿山土地损毁预测与评估	89
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	95
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	102
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	102
第二节 矿区土地复垦可行性分析	105

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复垦预防	117
第二节 矿山地质灾害治理	120
第三节 矿区土地复垦	126
第四节 含水层破坏修复	141
第五节 水土环境污染修复	142
第六节 地形地貌景观破坏防治	143
第七节 矿山地质环境监测	143
第八节 矿区土地复垦监测和管护	147
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	150
第一节 总体工作部署	150
第二节 阶段实施计划	151
第三节 近期年度工作安排	153
第七章 经费估算与进度安排	158
第一节 经费估算依据	158
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	165
第三节 土地复垦工程经费估算	174
第四节 总费用汇总与年度安排	184
第八章 保障措施与效益分析	195
第一节 组织保障	195
第二节 技术保障	196
第三节 资金保障	197
第四节 监管保障	198
第五节 效益分析	199
第六节 公众参与	201
第九章 结论与建议	203
第一节 结 论	203
第二节 建 议	205

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 土地利用现状图	1:5000
3	3	内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 土地损毁预测图	1:10000
5	5	内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
6	6	内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 土地复垦规划图	1:10000

附件目录

- 1、方案编制委托书；
- 2、矿山企业资料真实性承诺书；
- 3、矿山地质环境治理恢复基金承诺书；
- 4、编制单位资料真实性承诺书；
- 5、采矿许可证（证号：***）；
- 6、《鄂尔多斯市自然资源局关于产能更新的通知》（2025 年 3 月 17 日）；
- 7、《内蒙古自治区能源局关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿生产能力核定的复函》（内能煤运函〔2021〕746 号）；
- 8、《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（内矿审字〔2024〕139 号）；
- 9、《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》（内蒙古睿浩水利工程有限公司，2024 年 9 月）；
- 10、内蒙古自治区地质调查研究院关于《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审的复函（内地调研储审字〔2024〕65 号）；
- 11、内蒙古自治区地质调查研究院关于《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2024〕129 号）；
- 12、《内蒙古自治区生态环境厅关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿及选煤厂（***Mt/a）改扩建项目环境影响报告书的批复》（内环审〔2023〕23 号）；
- 13、《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查表》（2021 年 5 月 17 日）；
- 14、《内蒙古自治区能源局关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁矿井及选煤厂修改初步设计的批复》（内能煤运字〔2020〕14 号）；

- 15、《内蒙古自治区能源局关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁矿井及选煤厂修改初步设计变更的批复》（内能煤运字〔2021〕59号）；
- 16、《准格尔旗自然资源局关于关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿采矿权范围内三区三线核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1417号）；
- 17、《自然资源部关于麻地梁矿井及选煤厂项目工程建设用地的批复》（自然资函〔2019〕308号）；
- 18、工业场地土地使用证；
- 19、现场踏勘证明；
- 20、地下水检测报告；
- 21、矸石接收处置合同；
- 22、废矿物油处置合同；
- 23、公众参与调查表；
- 24、鄂尔多斯市工程造价信息（2025年6月第6期）。

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

内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿（以下简称“麻地梁煤矿”）为正常生产矿山，证载生产规模***万吨/年，开采方式为地下开采，采矿证证号为***，由原内蒙古自治区国土资源厅颁发，采矿证有效期自 2017 年 05 月 12 日至 2047 年 05 月 12 日，采矿许可证批准的矿区面积为***km²，由 22 个拐点圈定，开采深度由***米至***米标高。

2020 年 12 月，建设单位委托内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制完成了《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过鄂尔多斯市自然资源局组织评审备案，方案适用年限为 5 年，即 2020 年~2025 年。

2021 年 9 月 15 日内蒙古自治区能源局以《关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿生产能力核定的复函》（内能煤运函〔2021〕746 号）文批复麻地梁煤矿产能核增至***Mt/a。

2023 年 6 月 13 日鄂尔多斯市能源局以《关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿核定生产能力的复函》（鄂能局审批函〔2023〕13 号）文批复麻地梁煤矿产能核增至***Mt/a。2023 年 12 月，内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了***万吨/年开发利用方案，但方案一致未进行评审。

建设单位针对生产能力核增到***万吨/年，2024 年 9 月建设单位委托内蒙古寅泰建设工程有限公司编制完成了《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》。2024 年 11 月 21 日，取得了《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（内矿审字〔2024〕139 号）。

2025 年 3 月 17 日，鄂尔多斯市自然资源局出具了关于产能更新通知的红头文件，同意内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿采矿许可证生产规模由***万吨/年更新至***万吨/年。由于旧采矿证已经注塑，无法打开备注新信息，故鄂尔多斯自然资源局出具了产能更新红头文件，法律效力一致。

由于麻地梁煤矿采矿许可证生产规模由***万吨/年更新至***万吨/年，原方案已不能很好指导目前矿山地质环境保护与土地复垦工作，2025 年 3 月，受内蒙古智能煤炭有限责任公司委托，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司承担了《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地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。

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

主要任务为：

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

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采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，2025 年 7 月 1 日施行）；

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 12 月 25 日修订）；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

8、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（1994 年 3 月 26 日发布）；

9、《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）；

10、《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2003 年 11 月 19 日公布）；

11、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 2 月 22 日公布）；

12、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2019 年 7 月 16 日

修正);

13、《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号, 2017 年 5 月修正);

14、《矿山地质环境保护规定》(2019 年 7 月 16 日修正);

15、《内蒙古自治区地质环境保护条例》(2021 年 7 月 29 日修订);

16、《内蒙古自治区土壤污染防治条例》(2021 年 1 月 1 日起施行);

17、《内蒙古自治区地下水保护和管理条例》(内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 65 号);

18、《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》(2023 年 1 月 1 日起施行);

19、《内蒙古自治区生态环境保护条例》(内蒙古自治区十四届人大常委会第十三次会议, 2025 年 3 月 1 日施行)。

二、政策文件

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

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

3、《国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);

4、《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);

5、《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);

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 日发布);

7、《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);

8、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政办发〔2025〕24 号)。

三、技术标准与规范

- 1、《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 2、《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 5、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 9、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- 10、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（原国土资源部，2016年12月）；
- 11、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 12、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 13、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 14、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 16、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；
- 17、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 18、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2024）
- 19、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 20、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66号）；
- 21、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
- 22、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 23、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；
- 24、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 25、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）；
- 26、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

27、《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、2019 年 12 月，煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿修改初步设计（矿井部分）》；
- 3、2020 年 12 月，内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制的《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 4、2023 年 4 月，内蒙古中昕生态环保技术有限公司编制的《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿及选煤厂（***Mt/a）改扩建项目环境影响报告书》及批复（内环审〔2023〕23 号）；
- 5、2024 年 4 月～9 月，内蒙古睿浩水利工程有限公司编制的《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》；
- 6、内蒙古自治区地质调查研究院关于《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2024〕129 号）；
- 7、2024 年 9 月，内蒙古寅泰建设工程有限公司编制的《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》；
- 8、2024 年 11 月 21 日，内蒙古自治区地质调查研究院出具《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字〔2024〕139 号）；
- 9、《内蒙古自治区准格尔旗麻地梁煤矿 2024 年储量年报报告》（中材地质工程勘察研究院有限公司，2025 年 1 月）；
- 10、土地利用现状图及永久基本农田分布图（全国第三次土地调查 2023 年变更数据）。

第四节 方案适用年限

一、生产年限

经表 1-2 计算，截止***，井田可采煤层累计查明煤炭资源量***万吨，其中保有资源量***万吨，包括探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。动用资源量共计***万吨（其中探明资源量***万吨，控制资源量***万吨）。经表 1-4 计算，矿井剩余设计可采储量***万吨。截止 2025 年 5 月 30 日，矿井剩余服务年限=可采煤量÷（年生产能力×储量备用系数）=***÷（800×1.3）≈***年。麻地梁煤矿剩余服务年限约***a。

二、方案服务年限

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》第三部分编写技术要求中方案服务年限与基准期的确定要求：“新建矿山的方案适用年限根据开发利用方案确定，生产矿山的方案适用年限原则上根据采矿许可证的有效期确定。方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准该方案之日算起。”

麻地梁煤矿证载生产规模***万吨/年，采矿证有效期自***至***，2025 年 3 月 17 日，鄂尔多斯市自然资源局出具了《鄂尔多斯市自然资源局关于产能更新的通知》，将麻地梁煤矿采矿许可证生产规模由***万吨/年更新至***万吨/年。因此，确定方案的服务年限至采矿证有效期限***。

本方案基准期为***，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的服务年限为***年***，包括采矿证许可剩余有效年限***年***，开采地面塌陷稳沉及复垦期***年***，管护期***年***。

三、方案适用年限

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 7 月～2030 年 6 月），方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

四、方案修编、重编

从方案适用期开始，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及方案超过方案服务年限的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

第五节 编制工作概况

一、工作程序

本方案的编制按照原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，进行麻地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，并提出麻地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。

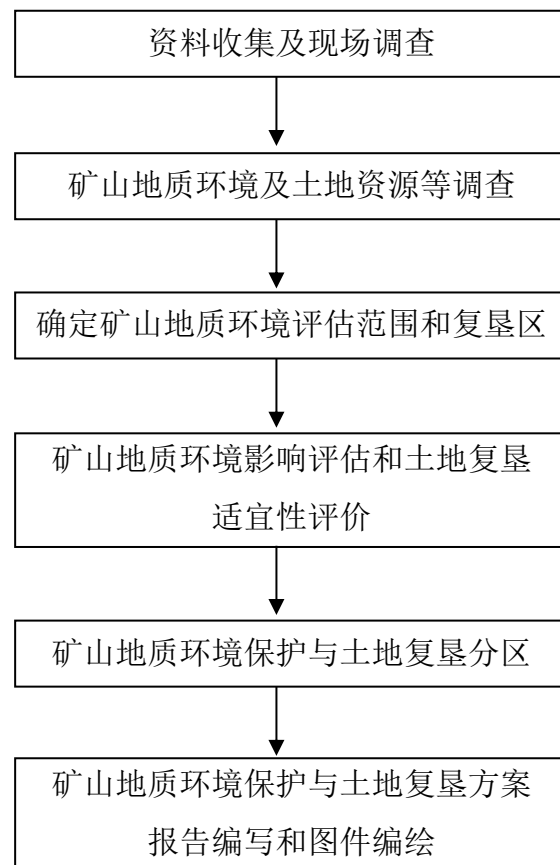


图 0-1 工作程序框图

二、工作方法

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。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土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

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 2024 年度检测报告、上期矿山地质环境保护与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 1:10000 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。

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麻地梁煤矿、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 3 月 24 日~3 月 25 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，3 月 26 日~3 月 27 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。2025 年 3 月 31 日~2025 年 4 月 21 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。

完成主要工作量统计表

表 0-1

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	初步设计	份	1	
			开发利用方案	份	1	
			储量核实报告	份	1	
			2024年度储量年报	份	1	
			上期矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
			环境影响报告书	份	1	
		图件资料	井田地层综合柱状图	份	1	
			井田水文地质图	份	1	
			采掘工程平面图	份	1	
			井上井下对照图	份	1	
			矿井地面总布置图	份	1	
			工业场地平面布置图	份	1	
			土地利用现状图	份	1	
			永久基本农田图	份	1	
			其他相关图件	份	1	
2	野外调查	调查面积		km ²	***	
		调查线路		km	***	
		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	20	
		调查问卷（村民）		人	10	
		数码照片		张	100	
3	提交成果	报告	麻地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	
			矿产资源开发利用方案审查意见书（内矿审字〔2024〕139号）	份	1	
			矿产资源储量评审备案证明（内自然资储评字〔2024〕129号）	份	1	
			修改初步设计的批复（内能煤运字〔2020〕14号）	份	1	
			修改初步设计变更的批复（内能煤运字〔2021〕59号）	份	1	
			矿山地质环境保护与土地复垦方案审查表（2021年5月17日）	份	1	
			煤矿核定***万吨/年生产能力复函（内能煤运函〔2021〕746号）	份	1	
			环境影响报告书的批复（内环审〔2023〕23号）	份	1	

序号	项目			单位	数量	备注
			生态红线与基本农田核查情况的复函（准自然资函（2023）2066号）	份	1	
			鄂尔多斯市2025年6月造价信息	份	1	
		附表	矿山地质环境现状调查表	份	1	
		附图	麻地梁煤矿矿山地质环境问题现状图	份	1	1:10000
			麻地梁煤矿矿区土地利用现状图	份	1	1:5000
			麻地梁煤矿矿山地质环境问题预测图	份	1	1:10000
			麻地梁煤矿矿区土地损毁预测图	份	1	1:10000
			麻地梁煤矿矿区土地复垦规划图	份	1	1:10000
			麻地梁煤矿矿山地质环境工程部署图	份	1	1:10000

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、项目基本情况

矿山名称：内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿

采矿权人：内蒙古智能煤炭有限责任公司

采矿权人地址：内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

生产规模：***万 t/a

矿区面积：***km²

开采深度：由***米至***米标高

采矿许可证号：***

有效期：自***至***

二、地理位置及交通

1、地理位置

麻地梁井田位于内蒙古自治区准格尔煤田西南端，行政隶属准格尔旗龙口镇。2000 国家大地坐标系极值地理坐标为：

东经 ***

北纬 ***

2、交 通

井田北侧约***km 处为 109 国道大饭铺收费站，薛家湾至魏家峁公路从井田东端穿过。井田北侧约***km 处为丰准铁路薛家湾站和唐公塔集装站。总体来看，井田内除主要干线公路网外，其它乡间道路较多，因此本区交通极为便

利，详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

2017 年 5 月 12 日，原内蒙古自治区国土资源厅为麻地梁煤矿颁发了采矿许可证（证号：***），开采方式为地下开采，矿区面积 20.7337km²，矿区范围由 22 个拐点圈定，见表 1-1，开采深度由 1180 米至 400 米标高。2025 年 3 月 17 日，鄂尔多斯市自然资源局出具了《鄂尔多斯市自然资源局关于产能更新的通知》，将麻地梁煤矿采矿许可证生产规模由***万吨/年更新至***万吨/年。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

第三节 矿山开发利用方案概述

2024 年 9 月，内蒙古寅泰建设工程有限公司编制完成了《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》，其主要开发方案概述如下：

一、开采范围

根据 2017 年 5 月 12 日原内蒙古自治区国土资源厅为麻地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，开采方式为地下开采，开采深度由***米至***米标高。

二、矿山资源和储量

（一）矿井保有地质资源储量

依据 2024 年 9 月内蒙古睿浩水利工程有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》，内蒙古自治区地质调查研究院关于《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审的复函（内地调研储审字〔2024〕65 号），4、5、6_上、6 号煤层 4 层可采煤层。截止 2024 年 4 月 30 日，井田可采煤层累计查明煤炭资源量***万吨，其

中保有资源量***万吨，包括探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。动用资源量共计***万吨，全部为探明资源量。

依据 2025 年 1 月中材地质工程勘察研究院有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗麻地梁煤矿 2024 年储量年报报告》，2024 年 5 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日动用资源量***万吨（其中探明资源量***万吨，控制资源量***万吨）。

根据建设单位查询鄂尔多斯市智慧能源体系平台数据核实，2025 年 1 月 1 日至 2025 年 5 月 31 日动用资源量***万吨。

经计算，截止 2025 年 5 月 30 日，井田可采煤层累计查明煤炭资源量***万吨，其中保有资源量***万吨，包括探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。动用资源量共计***万吨（其中探明资源量***万吨，控制资源量***万吨）。

资源量估算汇总详见表 1-2。

表 1-2 截止 2025 年 5 月 31 日麻地梁煤矿可采煤层累计查明煤炭资源量
估算结果表

单位：万吨

（二）矿井工业资源/储量

煤矿可采煤层 4 层，即 4、5、6_上、6 号煤层。根据 2023 年 8 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 4 号煤层开采可行性论证报告》结论为 4 号煤层煤质差、煤层相对较薄、可采资源量较少、开采投资较高，巷道掘进及工作面生产时有漏顶的可能，存在一定的安全隐患，4 号煤层不具备开发价值；《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿 4 号煤层开采可行性论证报告》评审意见结论为根据 4 号煤层厚度及其赋存范围，对 4 号煤层水分、灰分、挥发分等煤质成分进行了测算和实际检测，结合矿井现开拓现状，从矿井通风能力、巷道掘进难易程度等方面进行分析论证，得出 4 号煤层不具备开采价值，结论合理可行。本次设计将 4 号煤层列入暂不利用资源量。

矿井工业资源/储量计算时，对推断资源量可信度系数 K 取 0.7~0.9。由

于本井田构造简单，其中 5、6_上和 6 煤层为较稳定煤层，本次将矿井地质资源量中 k 值按较稳定煤层选取，5、6_上和 6 煤层均取 0.9。

矿井工业资源/储量=TM+KZ+TD×k，经计算矿井工业资源/储量为***万吨。
矿井工业储量计算结果见表 1-3。

表 1-3 各煤层工业资源/储量分析表

单位：万吨

注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量。

（三）设计资源/储量

设计资源/储量是指工业资源/储量减去设计计算的断层煤柱、露头防隔水煤柱、老窑采空区防隔水煤柱、井田境界煤柱、大龙高速及 S103 省道保护煤柱等永久煤柱损失后的储量。

经计算，矿井永久煤柱损失量总计***万吨，设计资源储量为***万吨。

（四）设计可采储量

设计可采储量=（设计资源/储量—井筒及工业场地保护煤柱—主要井巷煤柱）×采区采出率。经计算，矿井剩余设计可采储量***万吨。矿井设计可采储量计算见表 1-4。

表 1-4 矿井剩余设计可采储量汇总表

单位：万吨

备注：1. 后期大巷煤柱资源储量按***回收，矿井剩余资源回收率***%。

2. TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量。

三、回采率

井田范围内各煤层采用长壁式采煤法，5、6_上及6号煤层采用综合机械化放顶煤采煤工艺。

井田实际可采煤层3层，从上到下依次为5、6_上、6号煤层，其中：5号煤层可采厚度***，平均***，属全井田可采厚煤层，采区采出率为***，综放工作面回采率为***；6_上煤层可采厚度***，平均***，属大部田可采厚煤层，采区采出率为***，综放工作面回采率为***；6号煤层可采厚度***，平均***，属全井田可采厚煤层，采区采出率为***，综放工作面回采率为***。

四、煤柱留设

1、井田境界煤柱

井田境界煤柱以境界内按20m宽度留设。

2、大龙高速（大饭铺—龙口）煤柱

大龙高速按Ⅰ级保护级别维护，场地周围围护带宽度取20m。根据矿区经验，按表土层移动角 $\phi = 45^\circ$ ，岩层移动角 $\delta = \gamma = 72^\circ$ ，计算保护煤柱范围。

3、S103省道煤柱

该公路按Ⅱ级保护级别维护，场地周围围护带宽度取15m。根据矿区经验，按表土层移动角 $\phi = 45^\circ$ ，岩层移动角 $\delta = \gamma = 72^\circ$ ，计算保护煤柱范围。

4、断层煤柱

井田利用三维地震及电法勘探的物探方法解译隐伏断层12条（正断层8条、逆断层4条），断距0~26m，井下采掘工作已验证断层4条；井田生产过程中井下采掘工作面揭露9条中小型断层（1条正断层、8条逆断层），分别为507工作面2条、509工作面4条、5011工作面3条，断距3~8m。根据实际揭露情况，以上断层不导水，对开采影响较小，均未留设煤柱。本次设计暂按不留设煤柱考虑。

矿井后期加强地质勘探，进一步摸清井田范围内断层等地质构造的分布为矿井安全开采提供技术指导；若经勘探发现断层落差较大且对影响矿井开采、容易与含水层导通时应按《煤矿防治水细则》留设防隔水煤柱。

5、煤层露头及风氧化带防隔水煤柱

留设煤层露头防隔水煤柱的目的主要是防止第四系松散层通过冒落带溃入矿坑，根据《煤矿防治水细则》中的相关公式进行计算： $H_f = H_k + H_b$

式中： H_f —煤层防隔水煤柱宽度；

H_k —垮落带高度；

H_b —保护层厚度。

H_k 、 H_b 参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的相关规定取值。根据开发方案储量估算平面图，井田范围内5、6_上及6号煤层在工业场地附近存在煤层露头，经计算上述煤层露头安全煤柱宽度如表1-5所示。

表 1-5 主要可采煤层露头安全煤柱计算宽度汇总表

单位：m

6、老窑采空区防隔水煤柱

根据内蒙古智能煤炭有限责任公司提供的《小煤窑采空区积水积气调查报告》，本井田南部沿6_上煤层露头分布有废弃老窑3处，3处老窑已经三维地震及电法探查、瞬变电磁法勘探和钻探验证，已查明老空位置和范围，本次设计对其留设保护煤柱。

上述老窑采空区防隔水煤柱根据《煤矿防治水细则》中的相关公式进行计算：

$$L = 0.5KM \sqrt{\frac{3P}{K_p}}$$

式中： L —煤柱留设的宽度，m；

K —安全系数，一般取2~5；本次取5；

M —煤层厚度或采高，m；

P —实际水头值，MPa；

K_p —煤的抗拉强度，MPa；本次暂取0.2MPa。

经计算，6_上煤层浅部老空区需留设60m宽度的安全煤柱。

7、村庄煤柱

井田地面村庄零星分布，本次设计对受采动影响的村庄采取搬迁措施，未留设煤柱。

五、生产规模

2025年3月17日，鄂尔多斯市自然资源局出具了《鄂尔多斯市自然资源

局关于产能更新的通知》，将麻地梁煤矿采矿许可证生产规模由***万吨/年更新至***万吨/年。

六、矿山剩余服务年限

矿井设计可采储量***万吨，矿井设计生产规模为***万吨/年，储量备用系数取***时，其设计服务年限：

矿井剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤量} / (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) =$

七、井田开拓方案

（一）开拓方式及井口位置

矿井采用斜井单水平开拓方式。工业场地位于井田南部，场地内布置主斜井、副斜井和回风斜井三条井筒。

5 煤开拓图见图 1-2。

图 1-2 5 煤开拓图（彩图 A3）

（二）水平划分、盘区划分、大巷布置及开采顺序

1、水平划分

全井田划分为 1 个开采水平，水平标高***m，位于 5 号煤层。

2、盘区划分

分煤层布置开拓大巷；全井田划分为 3 个盘区，其中：5 号煤层划分为 5 盘区、6_上号煤层划分为 6_上盘区、6 号煤层划分为 6 盘区。

3、大巷布置

根据矿井的开拓布置、煤层分组、水平划分和井下主、辅运输方式，本着工程省、系统简单的原则，主要大巷分煤组布置，每一煤组布置至少三条大巷，即运输大巷，辅运大巷和回风大巷。

在 5 号煤层沿井田中部南北向布置 5 号煤层胶带输送机运输斜巷、辅助运输斜巷和回风斜巷。

后期回采 6_上、6 号煤层时，在井田中部与 5 后煤层开拓大巷重叠布置 6_上煤层胶带输送机运输斜巷、辅助运输斜巷和回风斜巷进行分煤层开拓布置。

4、开采顺序

各盘区按开拓大巷布置分为东翼和西翼，盘区内双翼开采，先采盘区东翼

后采盘区西翼。各盘区总体按照从上至下的顺序依次开采，盘区内各煤层在解决压茬关系的前提下按照从上至下的顺序依次开采。

可采煤层接替计划见表 1-6。

表 1-6 可采煤层接替计划表

说明:

1. 表中在计算采区服务年限时, 考虑了 1.30 的储量备用系数。
2. 本表是矿井全局性的规划, 受多方面因素影响, 在实际执行中, 应根据生产、地质情况的变化, 适时地加以调整。

（三）井筒

根据井田的开拓布置，为矿井满足运输、提升、行人、通风以及安全生产和矿井灾害防治的需要，矿井共布置三个井筒，分别是主斜井、副斜井及回风斜井，后期在井田中北部设回风立井，本次方案利用矿井已有井筒。

1、主斜井

主斜井内布置胶带机担负全矿井的煤炭提升任务，同时兼进风井并作为矿井的一个安全出口。

井筒井口绝对标高为+1140m，倾角 15° ，井筒全长为 566m（初期 4~5 煤层开采时施工长度为 265m）。直墙半圆拱断面，净宽 5.60m，净高 4.30m，净断面 20.70m^2 ，井筒内安装带宽 1600mm 的胶带输送机。井筒内敷设排水管 2 趟，洒水管、压风管各 1 趟，动力电缆和通讯电缆等，井筒内设水沟。井底设沉淀池，水窝排水由潜污泵排至地面。

2、副斜井

副斜井采用无轨胶轮车运输，主要担负全矿井材料、设备、下大件及人员的运输任务，同时兼进风井并作为一个安全出口。

井筒井口绝对标高为+1140m，倾角 $4\sim 7^{\circ}$ ，井筒全长为 2502m。直墙半圆拱断面，净宽 5.30m，净高 4.25m，净断面 19.50m^2 ，井筒沿 5 煤层及底板布置，井筒内采用无轨胶轮车运输，并设 1 台架空乘人装置（与无轨胶轮车不同时运行）。井筒内敷设洒水管、压风管各 1 趟，底板设防滑条。

3、回风斜井

回风斜井为矿井专用回风井，作为一个安全出口，井口设防爆门。

井口绝对标高为+1140m，倾角 $4\sim 7^{\circ}$ ，井筒全长 2474m。采用直墙半圆拱断面，净宽 4.10m，净高 3.45m，净断面 12.30m^2 ，井筒内敷设灌浆管、压风管和注氮管各 1 趟，洒水管 2 趟。

井筒特征详见表 1-7。

表 1-7 井筒特征表

八、采煤方法

井田内实际可采煤层3层，从上到下依次为5、6_上、6号煤层，其中：5号煤层可采厚度0.80m~18.78m，平均10.89m，属全井田可采煤层；6_上煤层可采厚度2.60~35.61m，平均10.52m，属大部田可采煤层；6号煤层可采厚度3.62~44.61m，平均10.85m，属全井田可采煤层。

井田范围内各煤层采用长壁式采煤法，5、6_上及6号煤层采用综合机械化放顶煤采煤工艺，各煤层均采用全部垮落法管理顶板。

九、矿井运输、通风及排水系统

（一）井下运输系统

井下煤炭运输方式采用带式输送机运输，井下辅助运输采用无轨胶轮车运输。

（二）矿井通风系统

目前矿井采用中央并列式通风方式、后期采用分区式通风方式，机械抽出式通风方法。

目前，回风斜井地面安装 FBCDZ-8-No28 型防爆对旋轴流式通风机 2 台，1 台工作、1 台备用，额定风量 $3000\text{m}^3/\text{min} \sim 18600\text{m}^3/\text{min}$ ，额定负压 $1100\text{Pa} \sim 5100\text{Pa}$ ，电机功率 $2 \times 400\text{kW}$ ，电压等级 10kV 。井口设有防爆门、行人出口，出口通道设了 2 道联锁的正、反向风门，通风机设在线监测系统。目前，回风斜井担负全矿井回风任务。

（三）排水系统

矿井在副斜井井底附近设中央水泵房及主、副水仓，中央水泵房主排水设备已安装 3 台 MD280-65 $\times$ 5 型水泵，主排水管路为 2 趟 $\Phi 273 \times 8$ 无缝钢管，1 用 1 备，沿 5 煤运输斜巷、钻孔敷设至地面。同时在工作面顺槽内局部低洼处设集水坑，积水通过潜水泵排至 5 号煤层大巷水沟然后自流至井底水仓，通过井底水仓排水系统排至地面。

（四）空气压缩设备

矿井在工业场地集中设置空压站，通过管路将压缩空气送至各个用气地点。

压风机房内选用 42.50m³/min、0.8MPa、MM250 型螺杆式风冷型空气压缩机 5 台（其中 2 台供选煤厂用），另预留 1 台安装位置。前期 2 台工作，后期 3 台工作，1 台备用。救灾时 2 台工作。每台压风机配套 1 台 250kW 电机、1 台 4m³ 储气罐。压风干管选用 1 趟 Φ219×6 无缝钢管，沿主斜井和 5 煤胶带机斜巷敷设下井。

十、选煤厂煤的加工

本矿原煤利用选煤厂进行洗选，本矿井配套建设矿井型选煤厂，生产规模为***Mt/a，选煤厂工作制度为年工作 330d，每天工作 18h，两班生产，一班检修。

选煤工艺：采用 TDS 智能干选系统以及重介分选系统。

TDS 智能干选系统：原煤经筛分后筛上 300-50mm 原煤采用 TDS 智能干选机排矸，可破碎至-50mm；筛下-50mm 原煤直接作为产品。

重介系统：原煤脱泥分级入选，200-13mm 块煤采用重介浅槽分选机分选；13~6mm 末煤采用两产品重介旋流器分选；-6mm 末煤作为合格产品直接上仓；粗煤泥采用螺旋分选机+煤泥离心脱水机回收；细煤泥采用浓缩机+压滤机回收。分选上限 200mm，分选下限为 0.25mm。

十一、矿井近期 5 年开采生产计划

根据《开发利用方案》及矿山开采计划，矿山前期开采煤层主要为 5 号煤层盘区东翼，其中 507 工作面东翼、509 工作面东翼和 5011 工作面东翼已全部开采完毕，本矿近期 5 年（2025 年~2030 年）将继续开采 5 号煤层，近期 5 年开采工作面见表 1-8。近期 5 年开采工作面生产计划见图 1-3。

表 1-8 近期 5 年开采工作面表

图 1-3 近期 5 年生产计划图（彩图 A3）

十二、矿山固体废弃物及废水的处置情况

（一）固体废弃物处置

1、矸石处置及综合利用

本项目产生掘进矸石和选煤厂煤矸石，属于 I 类一般工业固体废物。生产期掘进矸石不出井，直接回填井下废弃巷道；选煤厂煤矸石产生量约***万 t/a。目前，煤矿已与内蒙古宏燃能源有限公司签订了《矸石接收处置合同》（见附件），选煤厂煤矸石全部拉运至内蒙古宏燃能源有限公司进行集中处置。煤矿目

前已建成井下煤矸石充填系统，还未投入使用，本矿煤矸石综合利用率达100%。

2、锅炉灰渣处置

锅炉灰渣产生量为***t/a，全部供给台子梁村用作修路原料。

3、生活垃圾处置

生活垃圾产生量为***t/a。在主要建筑物及作业场所设置垃圾桶，配备垃圾车定时清运生活垃圾，集中收集后交由当地环卫部门处置。生活垃圾绝不允许随便散倒，危害人群健康。

4、污泥和煤泥

矿井水处理站煤泥产生量约***t/a。矿井水处理站煤泥属于Ⅰ类一般工业固体废物，经浓缩后全部直接打入选煤厂，由选煤厂压滤脱水后直接销售，

生活污水处理站污泥产生量约***t/a，属于Ⅰ类一般工业固体废物，脱水后与生活垃圾统一进行处理。

选煤厂的煤泥产生量为***万 t/a，煤泥经煤泥处理系统浓缩压滤脱水后与矿井水处理产生的煤泥全部掺入末煤销售。

5、危险废物

本项目危险废物主要在设备使用、维护、设备车辆机械维修等过程中产生，主要有废矿物油及废油桶，属于危险废物。目前废油脂产生量约***t/a，废油桶产生量约为***个/a。储存在危废暂存库中，暂存库位于工业场地内，危废库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计建造，目前，煤矿已与内蒙古崇丰废旧物资回收有限公司签订了《废矿物油处置合同》（见附件），危险废物定期由内蒙古崇丰废旧物资回收有限公司回收处置。

（二）废污水处理

1、矿井涌水

矿井正常涌水量***m³/h、最大涌水量***m³/h。麻地梁煤矿建有井下矿井水处理站一座，处理规模为***m³/h，采用“混凝-沉淀-超磁过滤”工艺，矿井水经处理后全部回用于选煤厂补充水、绿化及道路洒水、降尘用水和井下消防洒水等，处理工艺及处理规模均满足处理需求。矿井水全部回用，不外排。

2、生活污水

本项目生活污水量为***m³/d。麻地梁煤矿在工业场地内建有生活污水水处理站一座，处理规模为***m³/h（***m³/d），采用水解酸化+接触氧化处理工艺，污水经格栅井、调节池、初沉池进入水解酸化池和接触氧化池，再进入二沉池，经消毒过滤后全部用于消防、绿化和洒水降尘。生活污水全部利用，不外排。

3、煤泥水

本项目选煤厂煤泥水经浓缩压滤处理后，煤泥水达到一级闭路循环不外排。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山建设历史

内蒙古智能煤炭有限责任公司成立于 2008 年 3 月 18 日，企业位于内蒙古准格尔旗龙口镇台子梁村，公司股东由安徽省皖北煤电集团和张俊彪、郝桂虎等 8 名自然人组成，由皖北煤电集团控股。皖北煤电集团有限责任公司是安徽省属特大型煤炭企业，总部位于宿州市，1984 年 5 月组建，前身是皖北矿务局，1998 年 9 月改制为皖北煤电集团有限责任公司。目前，皖北煤电集团有限责任公司拥有 24 家子公司和 20 家分公司，涉及化工、建材、电力、房地产等多个领域。

麻地梁矿井由内蒙古智能煤炭有限责任公司筹建；2005 年因建设哈尔乌素大型露天煤矿，内蒙古自治区人民政府决定关闭规划的哈尔乌素矿区范围内的 22 家地方煤矿，并在准格尔煤田长滩后备区麻地梁井田为关闭的 22 家煤矿整合后新组建的内蒙古智能煤炭有限责任公司置换煤炭探矿权，2008 年原国土资源部下发了《关于授权办理准格尔智能煤炭有限责任公司等两个煤矿采矿登记手续的复函》国土资厅函〔2008〕115 号文件，根据该文件精神，原内蒙古自治区国土资源厅为内蒙古智能煤炭有限责任公司办理了探矿权证，探矿权证号：***。

2011 年 12 月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2011〕2864 号《国家发展改革委关于内蒙古自治区准格尔矿区总体规划（调整）的批复》对准格尔矿区内 7 个井田划分进行了调整，其中包括麻地梁井田。国家能源局以国能煤炭〔2012〕29 号“国家能源局关于同意内蒙古准格尔矿区麻地梁煤矿开展项

目前期工作的复函”同意矿井按照***Mt/a 开展前期工作。

2013 年 1 月 22 日，内蒙古智能煤炭有限责任公司取得项目划定矿区范围批复（内国土资采划字〔2013〕006 号），批复矿区范围由 22 个拐点圈定，开采标高由***m 至***m，矿区面积约***km²。

2017 年 5 月 12 日，原内蒙古自治区国土资源厅为内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿颁发了《采矿许可证》（证号：***），证载生产规模***万吨/年，有效期为 2017 年 5 月 12 日至 2047 年 5 月 12 日；矿区范围由 22 个拐点圈定；矿区面积***km²；开采方式为井下开采，开采标高由***m 至***m。

2021 年 6 月 15 日，内蒙古自治区能源局对内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁矿井及选煤厂建设项目竣工验收备案公告（备案公告〔2021〕22 号），设计生产能力***Mt/a。

麻地梁煤矿 2019 年进行试生产，2020 年进行联合试运转，2021 年正式投入生产；根据修改初步设计，矿井移交开采 5 号煤层，在 5 号煤层布置 1 个综放工作面，同时配备 2 个顺槽综掘工作面。

2021 年 9 月 15 日内蒙古自治区能源局以《关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿生产能力核定的复函》（内能煤运函〔2021〕746 号）文批复麻地梁煤矿产能核增至***Mt/a。

2024 年 9 月内蒙古寅泰建设工程有限公司提交《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》，2024 年 11 月 21 日，取得了《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（内矿审字〔2024〕139 号）。

2025 年 3 月 17 日，鄂尔多斯市自然资源局出具了关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿产能更新的通知。同意内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿采矿许可证生产规模由***万吨/年更新至***万吨/年。

二、开采现状

（一）矿山开采现状

矿区设有主斜井、副斜井和回风斜井三条井筒。全矿井采用一个水平开采，水平标高+898m，全井田划分为 3 个盘区，其中：5 号煤层划分为 5 盘区、6_上号煤层划分为 6_上盘区、6 号煤层划分为 6 盘区，各盘区按开拓大巷布置分为东翼和西翼，盘区双翼开采。目前，矿山开采煤层为 5 号煤层盘区东翼，其中 507

工作面东翼、509 工作面东翼和 5011 工作面东翼已全部开采完毕，5 号煤层形成现状采空区总面积为***hm²。位于 5 盘区东翼。6_上号煤层和 6 号煤层尚未开采。

目前，矿山开采煤层为 5 号煤层盘区东翼 5013 综放工作面，井下在 5 盘区东翼 5 号煤层布置 5013 综放工作面 1 个，同时布置 5013 胶带输送机顺槽、5013 回撤联巷综掘工作面 2 个，井下采掘比 1:2。

开拓方式为斜井单水平方式开拓，走向长壁法采煤，综采放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

煤矿 5 号煤层采掘工程现状见图 1-4。

（二）矿山现状平面布置

麻地梁煤矿属生产矿井，矿区范围内分布的地表工程有工业场地（包括选煤厂）、矿区道路、临时矸石场（已复垦），总占地面积为 42.96hm²。矿山现状平面布置详见图 1-5。煤矿工业场地布置图见图 1-6。

图 1-4 煤矿采掘工程现状平面图（彩图 A3）

图 1-5 总平面布置图（彩图 A3）

图 1-6 工业场地布置图（彩图 A3）

1、工业场地

工业场地占地面积 38.79hm²，位于井田中部南端附近，工业场地内设主斜井、副斜井和回风斜井三条井筒。工业场地占地为建设用地，2019 年 6 月 12 日，中华人民共和国自然资源部以“自然资函〔2019〕308 号”《自然资源部关于麻地梁矿井及选煤厂项目工程建设用地的批复》文件进行了批复。根据建（构）筑物的功能不同，工业场地大致分为生产储运区、辅助生产区和场前区。工业场地分区布置见照片 1-7。现分述如下：

照片 1-7 工业场地分区布置图

（1）生产储运区

生产储运区位于场地的西部，主要由煤炭的输送、洗选、储存和装运系统

组成。主斜井位于该区的东北隅，其南侧为破碎楼，破碎楼西侧为缓冲仓及产品仓，储煤场北侧为压滤车间和煤泥落地点，缓冲仓东南侧为矸石仓及块煤装车仓；产品仓南侧为汽车装车仓。选煤厂由缓冲仓、储煤棚(含干选车间、矸石仓)、汽车快速定量装车站、转载点及连接的带式输送机走廊等组成。干选系统布置在储煤棚内，位于工业场地西侧。见照片 1-8。

照片 1-8 生产储运区

(2) 辅助生产区

辅助生产区主要位于场地的中部，该区的西北隅设一号副斜井和二号副斜井，其中二号副斜井南侧为胶轮车场地，东侧依次为生活福利联合建筑、压风机房和日用消防水池及泵房；压风机房南侧为机修厂、综采设备库、材料库和支护材料场。此外，35kV 变电所、制氮车间、锅炉房、消防材料库、油脂库和胶轮车加油站分设在生活福利联合建筑北侧、破碎楼西侧、压滤车间北侧、二号副斜井西北侧、缓冲仓东侧和机修厂南侧。矿井水及污水处理站设在变电所的东侧，其南部和北部分别为污水处理设施和矿井水处理设施。消防站及救护队位于工业场地东部北段，内设消防救护楼和训练场地。辅助生产区及各建筑现状见照片 1-9 和照片 1-10。

照片 1-9 辅助生产区

照片 1-10 主井、副井井口房

(3) 场前区

场前区位于工业场地东部的东南块段，主要由行政生产办公楼、单身宿舍楼和职工食堂等组成。行政生产办公楼位于该区北部，其西南侧为职工食堂。行政生产办公楼正面朝南，楼前的小型广场经铺砌和绿化，可与东侧的停车场和绿地一起，为该区营造良好的工作环境。单身宿舍区位于工业场地东部的中偏西北段，主要由 3 栋 5 层混凝土结构的单身公寓组成。场前区布置见照片 1-11。

照片 1-11 场前区布置图

2、道路

(1) 省道 S103

省道 S103 为准格尔旗魏家峁至山西省河曲县的省级道路，从矿区东部穿过，经过李家圪卜和麻地梁村，在矿区内的长度约为 684m。

(2) 场外公路

矿井新修建的场外公路共有 2 条进场公路、货运及地销煤公路。共计面积为 3.37hm²。

①进场公路

线路起自矿井工业场地东大门，以总体向东的走向与薛家湾至魏家峁的 S103 省道相接，全长 2.95km，为二级公路标准，路基宽 11m，路面宽 9m，路面结构为：5cm 中粒式沥青混凝土+8cm 粗粒式沥青混凝土+40cm 水泥稳定砂砾+22cm 级配砂砾。进场公路向外延伸 300m 与省道 S103 相接，路基宽 11m，路面宽 9m。

②货运及地销煤公路

线路起自矿井工业场地货运及地销煤大门，沿工业场地南围墙，向东与场外公路相连，全长 0.67km，公路标准为二级公路标准，路基宽 11m，路面宽 9m，路面结构同场外公路一致。

(3) 乡间道路

矿内的乡村道路，均为等级外道路，随地形变化高低起伏，挖方切坡工程较少，矿区内农村道路长度总计约为 53km。

场外道路见照片 1-12。

照片 1-12 场外道路

3、临时矸石场

临时矸石场位于位于工业场地北侧，占地面积 0.80hm²，排弃服务期已结束，已完成封场，已全部完成治理，临时矸石场种植了油松、格桑花、苜蓿草等恢复植被，修建截水沟、拦渣坝、滞洪坝和泄洪涵管，治理效果较好。目前未验收。临时矸石场见照片 1-13。

照片 1-13 临时矸石场

（三）现状采空区

根据现场调查发现，麻地梁煤矿有开采 5 号煤层形成的采空区，面积为 276.75hm²，位于 5 盘区东翼。现状采空区分布见图 1-5 矿井地面总布置图。目前，采空区地质灾害主要以地裂缝、地面塌陷等地质灾害为主。见照片 1-14 和照片 1-15。根据实地调查发现，已形成地裂缝主要分布在采空区的上部及边缘外侧，采空区塌陷范围内共发现地裂缝及地面塌陷裂缝约 360 多条，裂缝长度在 5~460m 之间，宽度在 0.1~2.56m 之间，沉降高度在 0.05~1.6m 之间，最大沉降高度达 1.6m。根据地裂缝规模级别划分标准，多数为中小规模地裂缝。目前采空区范围内地裂缝、地表塌陷已进行了回填治理，进行了植被恢复，并树立了警示牌，设立了地面塌陷变形监测点和网围栏。未进行验收。

照片 1-14 地裂缝

照片 1-15 地面塌陷

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、地形地貌

本区位于鄂尔多斯高原，地貌类型为高原侵蚀性丘陵地貌，大部被第四系覆盖，大气降水的向源侵蚀作用形成树枝状冲沟，地形地貌被肢解的支离破碎，形成千沟万壑，呈典型的黄土高原地貌。地表被广厚的黄土和风积沙大面积覆盖。只在较大的冲沟中才有基岩出露，因受流水向源侵蚀作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形。地形总趋势是东南高西北低。最高点在本区东南部，标高 1341m，最低点位于本区

西界的十里长川沟，标高 955m，相对高差 386m。丘陵地貌见照片 2-1。沟谷地貌见照片 2-2。项目区地形地貌遥感影像见图 2-3。

照片 2-1 丘陵地貌照片

照片 2-2 沟谷地貌照片

图 2-3 项目区地形地貌遥感影像图

二、气象

本区属大陆性干旱气候。冬季严寒，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差大，年平均气温 $5.3^{\circ}\text{C} \sim 7.6^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 -36.3°C ，一般结冰期为每年 10 月至翌年 4 月，最大冻土深度 1.50m。降雨多集中在 7、8、9 三个月，占年总降水量的 60%~70%。年总降水量为 231mm~459mm，年平均降水量 408mm，月最大降雨量 247.5mm。年总蒸发量为 1824.7mm~2204.6mm，是降水量的 5~8 倍。本地区无霜期约 150 天，初霜日为每年 9 月 30 日左右，积雪厚度 20mm~150mm。区内受季风影响，冬春季多风，风速一般为 16m/s~20m/s，年最大风速 40m/s。

气温有逐年增高的趋势，且季节性温差也逐年减小，形成夏季持续高温干旱现象，最高气温达 38°C 。伴随着高温的干旱趋势，地区性扬沙天气和沙尘暴次数增多。最严重的是 2000 年，沙尘暴达 12 次之多，扬沙天气 7 次。

三、水文

井田西端有十里长川沟由北向南西流径，井田内各种方向的数条沟谷均为十里长川沟水系，大气降水各沟谷汇入十里长川沟后排入黄河。横断面常呈“V”字型，形成陡峻的峡谷。雨季多爆发山洪，其流量大，时间短，水动力强，水土流失严重，平时为干涸沟谷。黄河从井田南部 10km 流过，为井田外最大的地表水体。1998 年万家寨水坝建成后，黄河水位抬升了 30~50m，平均 40m。距离煤矿最近的黄河水位标高一般为 935m。水坝建成后黄河水位标高变化很大，水坝蓄水时水位抬升，水坝放水时水位下降。

四、植被

通过查阅相关资料结合现场调查，项目区植被盖度不高，植物种类也较少，未发现珍稀植物种分布。矿区常见植物如表 2-1 所示。

表 2-1 矿区内常见植物名录

序号	名称	分布及特征	拉丁学名
1	糜子	一年生草本禾谷类作物，糜子生育期短，耐旱、耐瘠薄，是干旱半干旱地区的主要粮食作物。	<i>Panicum miliaceum L.</i>
2	谷子	性喜高温，生育适温 $22 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，耐旱、耐瘠薄，是干旱半干旱地区的主要粮食作物。	<i>Setaria italica</i>
3	莠麦	禾谷类作物莠麦喜寒凉，耐干旱，抗盐碱，生长期短，莠麦对水分的要求比大麦、小麦高。在优良的栽培条件下，各种质地的土壤上均能	<i>Avena nuda</i>

序号	名称	分布及特征	拉丁学名
		获得好收成，但以富含腐殖质的湿润土壤最佳。	
4	荞麦	一年生草本植物，生育期短，抗逆性强，极耐寒脊，生于荒地或路旁，种子含丰富的淀粉，供食用，又供药用。	<i>buckwheat</i>
5	柠条	又叫毛条、白柠条，为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物。适生长于海拔 900~1300m 的阳坡、半阳坡。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。	<i>Caragana Korshinskii</i> <i>Kom.</i>
6	沙蒿	半灌木。生长在平沙地、覆沙戈壁和干河床上。	<i>Artemisia dosterorum</i> <i>Spreng</i>
7	克氏茅 (克氏茅 十里香)	旱生植物。是典型草原的建群种。喜暖、耐旱。分布范围较广，主要分布区属温带半干旱气候区。地形为开阔平坦的高平原以及平缓起伏的丘陵坡地。土壤大多为壤质、砂壤质或砂砾质的栗钙土，腐殖质层较薄，在 20~30cm 下可见钙积层。	<i>Gramineae</i>
8	杨树	杨树喜光。要求温带气候，具有一定的耐寒能力。对水分要求十分严格，因其光合作用和蒸腾作用比其他阔叶树均高。	<i>populus</i>
9	油松	喜光树种，耐荫。喜冷凉气候，耐寒、耐干旱。不耐盐碱，对土壤的适应性强。	<i>Pinus tabuliformis</i> <i>Carrière</i>
10	侧柏	耐干旱，喜湿润，但不耐水淹。耐贫瘠，可在微酸性至微碱性土壤上生长。生长缓慢。	<i>Biota orientalis</i>
11	酸枣	落叶灌木，喜温暖干燥气候，耐旱，耐寒，耐碱，适于向阳干燥的山坡、丘陵、山谷、平原及路旁的砂质土壤栽培，不宜在低洼水涝地种植。	<i>Choerospondias axillaris</i>
12	野蔷薇	落叶灌木，野蔷薇性强健，喜光，耐半阴，耐寒，对土壤要求不严，在粘重土中也可正常生长。	<i>Rosa multiflora</i>
13	沙棘	落叶性灌木，其特性是耐旱，抗风沙，在盐碱化土地上种植。沙棘喜光照，在疏林下可以生长，但对郁闭度大的林区不能适应。在砾石土、轻度盐碱土、沙土、甚至在砒砂岩等地区也可以生长。	<i>Hippophae rhamnoides</i>
14	胡枝子	在山地和丘陵地带，是这一带地区的优势种。也分布在林缘、无林或在森林破坏后，遭反复砍伐和火烧，森林不能恢复的地区。	<i>Lespedeza bicolor Turcz</i>
15	石竹	生长于海拔 10m~2700m 的地区，多生长在草原及山坡草地。	<i>Dianthus chinensis</i>
16	蒲公英	多年生草本植物，生于路旁、田野、山坡。喜欢肥沃、湿润、疏松、有机质含量高的土壤。	<i>Taraxacum mongolicum</i> <i>Hand-Mazz</i>
17	隐子草	多年生禾草，多生于干燥的山坡路旁，为旱中生植物。分布区土壤瘠薄，多砾石，水土流失严重。为灌丛被破坏后的灌草丛演替的类型。常与荆条 (<i>Vitex negund</i>)、铁杆蒿 (<i>Artemisia</i>	<i>Cleistogenes songorica</i>

序号	名称	分布及特征	拉丁学名
		<i>gme-linii</i>)、白 羊 草 (<i>Bothrio-chloa ischaemum</i>), 黄背茅 (<i>Themeda trian-dra</i>) 等伴生。隐子草根系发达, 能利用砾石地中的水分与养分, 是水土保持植物或矿山恢复植被的优良植物之一。	
18	狗 尾 草	一年生草本植物, 适生性强, 耐旱耐贫瘠, 酸性或碱性土壤均可生长。	<i>Setairaviridis (L.) Beauv</i>
19	牵 牛 花	一年生缠绕草本植物, 生性强健, 喜气候温和、光照充足、通风适度, 对土壤适应性强, 较耐干旱盐碱, 不怕高温酷暑, 属深根性植物, 地栽土壤宜深厚, 最好直播或尽早移苗。	<i>Pharbitis nil (Linn.) Choisy</i>
20	油 松	常绿乔木, 油松为阳性树, 幼树耐阴, 抗寒能力强, 喜微酸及中性土壤, 不耐盐碱。为深根性树种, 主根发达, 垂直深入地下; 侧根也很发达, 向四周水平伸展, 多集中于土壤表层。油松对土壤养分和水分的要求并不严格, 但要求土壤通气状况良好, 故在松质土壤里生长较好。在山区生长的油松, 多在阴坡、半阴坡, 土壤湿润和较肥沃的地方。	<i>Pinus tabulaeformis Carr.</i>

通过对现场针对性斑块详查, 统计出矿区内各种植被的面积、种类和分布, 井田范围内各植被分布面积及比例见表 2-2。

表 2-2 井田范围内各植被分布面积及比例

植被类型	面积 (km ²)	比例 (%)
杨树、油松、侧柏等	0.78	3.63
柠条灌丛等	0.77	3.60
克氏针茅 (克氏针茅十百里香) 群落等	15.24	71.04
玉米、荞麦、糜子等	4.16	19.40

(一) 杨树、油松、侧柏等

全区森林植被贫乏, 以人工林为主, 主要有杨树、油松、侧柏等, 杨树多为营造防护林、水土保持林或绿化林的树种。油松、侧柏为主要建群种的次生林, 且分布较分散, 平均生物量约为 8.37~10.52t/hm²。油松见照片 2-4

照片 2-4 油松

(二) 柠条灌丛

项目区内灌丛以柠条灌丛占绝对优势，群落盖度为 25%~30%，柠条为优势种，伴生植物有沙蒿、委陵菜、羊草、草木樨、胡枝子、克氏针茅、猪毛菜、蒿类等。群落高度，灌木层为 35~65cm，草本层为 3~21cm。种的饱和度为 1~6 种/m³。平均生物量约为 7.26t/hm²，其中草本类占 42.35%，半灌木类占 23.00%，灌木类占 34.65%。柠条灌丛见照片 2-5。

照片 2-5 柠条灌丛

（三）克氏针茅（克氏针茅十百里香）群落

草地以克氏针茅草原占绝对优势，群落盖度 20%~30%，群落高度 6~15cm，种的饱和度为 2~7 种/m³。优势种为克氏针茅、次优势种为无芒隐子草，伴生植物有无芒隐子草、冰草等。平均生物量 2.20t/hm²。针茅见照片 2-6。

照片 2-6 针茅

（四）农田植被

本区为一年一熟耕作区，主要农作物有玉米、糜子、荞麦、谷子、蚕豆、绿豆、大豆、黄豆等。谷子和大豆见照片 2-7 和照片 2-8。

照片 2-7 谷子

照片 2-8 大豆

项目区植被生态系统分布见图 2-9。

图 2-9 项目区植被生态系统分布图

五、土壤

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，矿区土壤分布较为复杂，具备水平分布、垂直分布和隐域分布的特点，有一定的规律性。区内土壤分为 3 个土类，分别为栗钙土、风沙土和黄绵土。

（一）黄绵土

黄绵土是该区的主要土壤类型之一，该区黄绵土占矿区面积的 46.75%，主要分布在矿区中西部，十里长川东侧。黄绵土成土母质是黄土，其颗粒组成以细砂粒(0.05~0.25mm)和粉粒(0.002~0.05mm)为主，黏粒含量较少，质地均匀，疏松多孔。因黄土抗蚀能力弱，土壤侵蚀严重，地形支离破碎，坡度大，透水性良好。但由于区域干旱少雨，基本不含水，仅在植被下有少量根系持水。在自然植被下，具有有机层，厚度 10~20cm，颜色为灰棕色或暗灰棕色，粒状、团块状结构，其下为母质层，稍有碳酸钙的淋溶淀积。见照片 2-10。

照片 2-10 黄绵土剖面

（二）栗钙土

栗钙土也是该区的主要土壤类型之一，分布在矿区东部，占矿区面积 46.66%。栗钙土表层质地较轻，通透性较好，总孔隙度 39.6~51.7，结构多为粒状结构；下层质地偏重，通透性较差，很紧实，密度大，多为块状结构；母质层质地较轻，结构性差。钙积层碳酸钙含量一般为 10%~30%，除钙以外的其他元素成分各土层间变化不明显，表明土壤化学风化作用较弱。矿区栗钙土的厚度在 20-30cm 之间，表土层有机质含量为 4.5~50g/kg，大部分在 15~25g/kg 之间。见照片 2-11。

照片 2-11 栗钙土剖面

（三）风沙土

风沙土占矿区总面积的 6.59%，呈斑块状分布，主要分布在矿区西部和北部。由于该区地处干旱区，土壤发育缓慢，土壤质地较粗，细砂粒占土壤矿质

部分重量的 80%~90%以上，土壤表层多为干沙层。沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面分化不明显，无层次之分，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。风沙土土壤层厚度 1.00m，通体为沙质土，结构性极差，漏水漏肥，其天然植被为耐旱的沙生植被，主要有沙棘、沙蒿、柠条等。见照片 2-12。

照片 2-12 风沙土剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

准格尔煤田位于鄂尔多斯台向斜东部，其地层沉积序列与华北地台石炭二叠纪各煤田基本相似。根据《内蒙古自治区岩石地层》综合区划，准格尔煤田古生代地层区划属华北地层大区（V），晋冀鲁豫地层区（V₄），鄂尔多斯地层分区（V₄⁴），东胜小区（V₄⁴⁻¹）；中、新生代地层区划属陕甘宁地层区（3）、鄂尔多斯地层分区（3₁）。

准格尔煤田区域地层由老至新有：古生界寒武系（Є）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P），中生界三叠系（T）、白垩系（K），新生界新近系（N）、第四系（Q）。内蒙古古生代地层分区见图 2-13，区域地层见表 2-3。

图 2-13 内蒙古古生代地层区划简图

（二）井田地层

井田内大部被第四系黄土和风积沙所覆盖，只在冲沟中有新近系出露。根据地表出露及钻孔揭露，本区地层层序自下而上为：奥陶系中下统（O₁₊₂）马家沟组和三山子组；石炭系上统太原组（C₂t）、二叠系下统山西组（P₁s）、二叠系中下统石盒子组（P₁₋₂sh）、新近系上新统（N₂）、第四系（Q）。下面由老到新分别加以叙述：

1、奥陶系（O）

(1) 三山子组 (O_1s)

为浅海相沉积。岩性为浅灰、灰黄色中厚层白云岩。致密性脆，风化后呈黄褐色，化石少见。喀斯特溶洞不发育，区内无出露，区域厚度 40~100m。

(2) 马家沟组 (O_2m)

上部为浅灰色石灰岩，中厚层~厚层状，微晶质结构，下部为薄层状灰岩、豹皮状灰岩，含较多的砂质，粘土质，底部夹灰白色石英砂岩。本组地层大部分被剥蚀，各处残存厚度不一，只出露于黄河岸边，区域厚度小于 100m。

表 2-3 准格尔煤田区域地层表

地 层 单 位				厚度 (m)	岩 性 描 述
界	系	统	组		
新生界	第四系	全新统	(Q _h)	0~25	为冲洪积层和风积层。不整合于一切老地层之上。
		上更新统	马兰组 (Q _{pl3})	0~150	浅黄色粉砂质黄土，具垂直节理，含钙质结核，不整合于一切老地层之上。
	新近系	上新统	(N ₂)	0~90	浅红色含砂粘土，含钙质结核，底部为浅灰黄色砾岩夹砂岩透镜体，覆盖在老地层之上。
中生界	白垩系	下统	志丹群 (K ₁ z)	392	上部为棕红色含砾中、粗粒砂岩，夹砂质泥岩，局部夹疏松砾岩，下部为浅红色砾岩，发育大型交错层理，与下伏地层呈不整合接触。
	三叠系	下统	和尚沟组 (T ₁ h)	>165	棕红色、砖红色中细粒砂岩及粉砂岩，夹棕红色砂质泥岩，与下伏地层整合接触。
			刘家沟组 (T ₁ l)	257~385	浅灰、浅灰绿色细粒砂岩，夹棕红色砂质泥岩，含砾中粗粒砂岩，交错层理，与下伏地层整合接触。
古生界	二叠系	上统	孙家沟组 (P ₃ s _j)	>170	上部棕红色砂质泥岩，灰绿色砂岩；下部灰绿色砂岩，夹浅红色泥岩，底部为灰白色含砾粗砂岩。与下伏地层整合接触。
			石盒子组 (P ₁₋₂ sh)	40~>400	上部一紫红色砂质泥岩为主，夹灰绿色、灰白色中粗粒砂岩，含铁质结核；下部为黄绿色、黄褐色、紫红色砂质泥岩，夹灰白色、灰绿色砂岩，局部底部夹薄煤线，与下伏地层整合接触。
		下统	山西组 (P ₁ s)	$\frac{21\sim95}{70\sim80}$	由灰白色粗砂岩、灰色、浅灰色粉砂岩、黑色泥岩、浅灰色泥岩、砂质粘土岩、1~5号煤层组成，含羊齿化石。与下伏地层太原组整合接触。
	石炭系	上统	太原组	上段 (C ₂ t')	$\frac{12\sim115}{65}$
下段 (C ₂ t')				$\frac{5\sim42}{25}$	黄褐色石英砂岩，含炭质粉砂泥岩、高岭土石粘土岩，底部时有鸡窝状褐铁矿(山西式铁矿)，与下伏地层呈平行不整合接触。
奥陶系		中统	马家沟组 (O ₂ m)	100	为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩，中夹薄层灰岩，局部有豹皮状灰岩与下伏地层三山子组整合接触。
	下统	三山子组 (O ₁ s)	40~100	为灰白、黄褐色中厚层状白云岩及泥质白云岩。与下伏地层炒米店组整合接触。	

地 层 单 位				厚度 (m)	岩 性 描 述
界	系	统	组		
	寒 武 系	上统	炒米店组 ($\epsilon_3^{\widehat{C}}$)	86	上部为灰白色、浅灰色薄层~厚层白云质灰岩及薄层泥质灰岩，夹黄褐色中厚层竹叶状灰岩；中部为灰岩、泥灰岩及生物碎屑灰岩；下部为白云质灰岩及竹叶状灰岩、生物碎屑岩。与下伏张夏组整合接触。
		中统	张夏组 ($\epsilon_2^{\widehat{Z}}$)	<10	为灰紫色中厚层状灰岩，含白云质结晶灰岩，局部夹生物碎屑灰岩。本组地层层位稳定。与下伏馒头组整合接触。
		下统	馒头组 (ϵ_{1m})	90	为深灰、灰、杂色中厚层竹叶状灰岩、生物碎屑岩、鲕状灰岩夹暗紫色钙质泥岩。

2、石炭系上统太原组 (C_2t)

(1) 太原组下岩段 (C_2t^1)

底部粗粒砂岩至 6 煤层底。底部灰白色中、粗粒石英砂岩，富含铁质，坚硬，致密，层位稳定，具大型斜层理，交错层理，是太原组与本溪组分界标志层。中部主要由深灰色、黑色泥岩、灰白色粗粒砂岩、煤层组成；含砂岩 2~4 层，不稳定，含 8、9、10 煤层，8 煤层局部开采，9、10 煤层均不可采；8 与 9 煤层之间有薄层泥灰岩作为对比标志。顶部黑色泥岩。

(2) 太原组上岩段 (C_2t^2)

为过渡相—陆相沉积，是本区主要含煤地层。由灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色粗粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩，薄层深灰色粘土岩、6_上、6、8、9、10 号煤层组成。根据岩性组合特征，本段划分为上下两个亚岩段：

①下亚岩段 (C_2t^{2-1})

从底部粗砂岩至 6 号煤层底板，顶部为黑色泥岩，中部主要由深灰色、黑色泥岩、灰白色粗砂岩、煤层组成。含砂岩 2~4 层，不稳定，含 8、9、10 号煤层，8 号煤局部开采，9、10 号煤层均为不可采。8 与 9 号煤层中间有薄层泥灰岩作为对比标志，底部有一层灰白色中、粗粒石英砂岩，富含铁质，坚硬，致密，层位稳定，具大型斜层理，交错层理，与下伏地层呈整合接触。

②上亚岩段 (C_2t^{2-2})

从 6 号煤底部至 6_上煤顶部粗砂岩底，顶部岩性为黑色泥岩、砂泥岩，有时变为深灰色粘土岩。上部为 6_上煤层，中部为煤层间夹透镜状砂岩，砂岩厚在 0~30m 左右，区内不稳定，有时相变为砂质泥岩，系 6 号煤组发育期的河流沉积物，6_上与 6 号煤层合并本段消失，下部为 6 号煤层。6_上、6 号煤层较稳定，厚度大，全区可采。

本岩段地层厚度为 46.40~85.80m, 平均为 68.47m。与下伏地层呈整合接触。仅在井田南界的冲沟出露。

3、二叠系 (P)

(1) 山西组 (P_1s)

为内陆碎屑岩沉积。是本区的含煤地层之一, 主要由灰白色粗砂岩、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩、深灰色粘土岩及 3、4、5 号煤层组成, 划分上、中、下三段。

①下段 (P_1s^1)

为 6_上煤层与 5 号煤层中间段, 大部分为灰白粗砂岩, 上部为砂质泥岩, 砂岩不稳定, 有时全部变为砂质泥岩, 粗砂岩局部含砾 (K_3), 为山西组与太原组的分界标志层, 本段厚度变化在 5m~32m, 平均 16m。

②中段 (P_1s^2)

从 5 号煤层底至 3 号煤层顶部砂岩底, 由 3、4、5 号煤层及相间的砂岩、泥岩组成, 3 号煤在本区不可采, 4、5 号煤在本区可采, 本段平均厚度 35m 左右。

③上段 (P_1s^3)

从 3 号煤层顶部砂岩底至下石盒子底部砂岩, 顶部为深灰色砂质粘土岩, 局部变为砂质泥岩、泥岩, 泥岩中含丰富的植物化石。上部为浅灰色、灰色砂质泥岩、泥岩与灰白色粗砂岩互层。下部主体为灰白色粗砂岩, 局部含砾, 不稳定。

本组地层厚度 61.61~135.94m, 平均 98.74m, 全区分布, 与下伏地层太原组整合接触。区内及周边无出露。

(2) 石盒子组 (P_2sh)

由紫红色、绛紫色砂岩、砂泥岩、泥岩, 灰、灰绿色砂质粘土岩, 灰白黄色粗砂岩组成。划分上下两段。

①下段 (P_2sh^1)

上部为紫色粗砂岩、细砂岩、砂泥岩、泥岩互层, 中下部为厚层状紫色砂岩、杂色砂质泥岩, 底部为灰白、黄色粗砂岩 (K_4), 局部含砾, 成为与山西组的分界标志。

②上段 (P_2sh^2)

上部主要为紫色砂质泥岩夹灰绿色粗砂岩，下部紫色砂质泥岩、砂质粘土岩与砂岩互层，砂岩局部含砾。

本组区内厚度 53.27m~216.24m，平均 142.28m，与下伏山西组（P₁S）整合接触，出露于井田南界。

4、新近系上新统（N₂）

主要为红色，砖红色粘土，局部为粉砂质粘土。夹钙质结核层。本统地层赋存厚度 0~20m，一般厚度在 10m 左右，钻孔中未见到。与下伏地层不整合接触，零星出露于各沟谷中。

5、第四系（Q）

（1）上更新统马兰组（Q_{p3}）

广布全区。为浅黄色黄土层。含钙质结核，厚度变化 0~152.17m。

（2）全新统（Q_h）

为近代风积沙，冲洪积砂砾层，淤泥、残坡积物等。本统厚度 0~8m，零星分布在沟谷及其坡上。

二、地质构造

（一）区域构造

准格尔煤田大地构造单元属华北地台（I），鄂尔多斯台坳（I₄），东胜凸起（I₄²），煤田总的构造轮廓为一东部隆起、西部坳陷，走向近 S~N，向 W 倾斜的单斜构造，倾角一般小于 10°，构造形态简单。煤田构造主要产生于地壳升降运动，构造形式以褶曲和正断层为主。煤田中东部发育有轴向呈 NNE 的短轴背向斜，如窑沟背斜、东沟向斜、西黄家梁背斜、焦家圪卜向斜、贾巴壕背斜。南部有走向近 E—W 的老赵山梁背斜、双枣子向斜，轴向呈 NWW 的田家石畔背斜、沙沟背斜、沙沟向斜，走向近 S—N 的罐子沟向斜。煤田内断裂构造不发育，仅见到几条稀疏的张性断层。有龙王沟正断层、哈马尔峁正断层、F3 断层、石圪咀正断层、虎石圪旦正断层。

（二）井田构造

井田构造和准格尔煤田总体构造形态有所差别，总体构造形态为一向西北倾斜的单斜构造，老赵山梁背斜从矿井东南部 SN 向通过，矿井中部转为 NW 向，矿井西部又转为 EW 向，矿井西界外与田家石畔挠折带交汇，背斜轴方向变化可

能与田家石畔挠折带的挤压作用有关。由于老赵山梁背斜，矿井构造分为两部分：背斜北翼为东南高、西北低的单斜，倾角 $3\sim 4^{\circ}$ ，单斜上又有微弱波状起伏。背斜南翼地层走向变化较大（矿井中部为 NNW 向接近 SN 向，矿井西部变为 NWW 接近 EW 向），地层倾角 $5\sim 7^{\circ}$ 。

矿井内地质构造简单。田家石畔挠折带矿井西南角 NW 向通过，南翼下降，北翼上升，挠折深度 $>300\text{m}$ （据地层推测），西南角煤层下降到 300m 以下，地层倾角 $40\sim 50^{\circ}$ ，此小区段煤层难以开采，田家石畔挠折带为矿井西南角开采边界线。相距 240m 的 34 孔与 263 孔，控制挠折带位置 150m 以内。矿井外东侧有党家阳坡正断层，走向 20° ，倾向 NW，倾角 70° ，落差 30m ，矿井东界外通过，42 孔与 247 孔、M2 孔与 247 孔两处控制，摆动位置不会进入矿井，对煤层开采无影响。

井田内含煤地层中未发现岩浆岩。也未发现陷落柱。

综上所述本区构造属简单类型。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，地震设防烈度为 VII 度，井田内至今没有发生过较大的灾害性地震，区域地壳稳定性较好。

三、水文地质

（一）概况

井田位于准格尔煤田南部偏西，十里长川沟总体沿井田西界由北向南通过，地形为东高西低，最高点在井田东南部，标高 $+1340.30\text{m}$ ，最低点位于井田西界的十里长川沟，标高 $+955.60\text{m}$ ，比高 384.70m 。

十里长川沟是井田周边的最大沟谷，汇水面积较大。区内沟谷发育，均为树枝状、羽状，冲沟普遍延伸较短，最长的为西部的小河沟、延伸约 2.6km 。

由于干旱少雨，井田地下水位下降及沿沟拦蓄，十里长川沟仅在雨季有水，遇大到暴雨时汇集地表表流形成洪水，流量较大，但时间短暂，大部分时间无水。井田内沟谷均为干沟，遇大到暴雨可形成短促洪水，但因汇水面积小，流量较小。

（二）含（隔）水层水文地质特征

1、含水层

地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水、碎屑岩类孔隙裂隙承压水和碳酸盐岩溶裂隙承压水三种类型，自上而下各含水层水文地质特征主要叙述如下：

（1）第四系松散岩类孔隙潜水含水层特征

①第四系全新统风积沙层透水不含水层

零星分布于井田东南部的背风坡处，岩性主要为风成粉细砂、粉土，厚度较小，一般不超过 10m，颗粒成分多为石英、燧石，地表形态呈微小的新月形沙丘、沙梁，一般透水不含水。因受风力作用，第四系风积沙丘、沙梁位置常不固定，随风向不断移动。

②第四系全新统冲洪积含水层

零星分布于井田西部的十里长川沟一带，带状分布，分布范围小，连续性差，厚度 1~5m，岩性以冲洪积中细砂为主，局部夹砂砾石、卵砾石及淤泥，含孔隙潜水。该含水层补给来源主要为大气降水入渗补给，潜水位变化幅度较大。因受井田大气降水量少、第四系冲洪积层厚度小和分布范围小等自然条件限制，该含水层的富水性较弱，对井田煤矿床充水影响不大。

③第四系上更新统马兰组黄土含水层

广泛分布于井田范围内，岩性以淡黄色、褐黄色黄土为主，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核，厚度一般 0~152.17m，平均 22.07m。上部一般不含水，透水性好，底部与下覆基岩的接触面处见有下降泉，流量 0.08~0.24L/s，富水性弱。该含水层直接受大气降水入渗补给，潜水位及流量都随季节性变化较大。钻孔施工至该层时钻井液消耗量大，尤其钻至该层底部钻井液消耗量极大。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙承压含水岩组特征

①二叠系中下统石盒子组上段含水层

广泛分布于井田的北部及西部一带，地层总厚度 0~96.26m，主要出露于井田西部的沟坡处一带。中上部岩性主要以暗紫色、淡灰绿色泥岩、砂质泥岩为主，夹灰白色砂岩透镜体；下部岩性主要为灰绿色、黄绿色中粗粒砂岩与暗紫色泥岩、砂质泥岩不等厚互层。地表该地层出露处见有泉水出露，流量一般 0.1~0.45L/s，局部达 3.50L/s，矿化度 0.3g/L，PH 值 7.5，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，富水性弱。

②二叠系中下统石盒子组下段含水层

井田内广泛分布，零星出露于沟坡一带，地层平均厚度 94.15m。中上部岩性主要为紫红色砂质泥岩、泥岩，夹砂岩透镜体；下部岩性为黄褐色、灰白色中粗粒砂岩，夹薄层紫红色、杂色砂质泥岩。中上部泥岩段隔水性良好。地表该地层出露处见有泉水出露，流量 0.155~1.04L/s，矿化度 0.28g/L，PH 值 7.6，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。钻孔施工至下部砂岩段时钻井液消耗量明显增大。

根据煤矿建井时施工的检 2、检 3 号钻孔抽水试验资料，该含水层厚度 9.85~114.28m，水位埋深 81.16~105.05m，水位标高 1130.84~1131.04m，水位降深 8.34~47.99m，流量 0.0182~0.139L/s，单位涌水量为 0.00218~0.00289L/s·m，渗透系数 0.00296~0.0342m/d，矿化度 0.258~0.298g/L，PH 值 7.5~7.7，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。富水性弱。

③二叠系下统山西组含水层

广泛分布于井田范围内，零星出露于区内的康家沟和程家圪塆一带，平均地层厚度 95.74m，为井田主要含煤地层之一，岩性主要由灰白色中粗粒砂岩、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩、褐灰色粘土岩、煤层组成，砂岩以泥质胶结为主，分选中等，局部含砾，较疏松，裂隙较发育，含裂隙承压水，为 5、6 号煤层的直接充水含水层。

根据麻地梁井田勘探阶段施工的 M10 号钻孔、煤矿补充勘查阶段施工的水 1~水 4 号钻孔抽水试验资料，该含水层厚度 29.35~147.78m，水位埋深 51.36~126.66m，水位标高 983.88~1163.10m，降深 22.36~104.22m 时单井涌水量为 0.108~0.755L/s，单位涌水量为 0.0013~0.0085L/s·m，渗透系数 0.00285~0.026m/d，矿化度 0.414~1.259g/L，PH 值 8.23~8.9，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Mg}\cdot\text{Ca}$ 型水，富水性弱。

另外，根据煤矿井下 507 工作面探放水钻孔资料，顺槽掘进时 4 个钻孔出水量为 5~25m³/h、水压为 0.3~0.4MPa，回采工作时 2 个顶板探测钻孔出水量为 0.7~3.0m³/h、水压为 0.1~0.2MPa，顺槽掘进时钻孔出水量较大，回采工作时钻孔出水量较小，并且水量衰减速度较快。由此可见，该含水层段以静储量为主，补给来源不充足，富水性弱。

④石炭系上统太原组

广泛分布于井田范围内，零星出露于区内的程家圪塔一带，平均地层厚度 66.47m，为井田主要含煤地层之一。上部岩性主要为灰白色粗粒砂岩、深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤层；中下部岩性主要为灰黑色、深灰色砂质泥岩、泥岩、泥灰岩和煤层，夹灰白色砂岩；底部岩性为灰白色粗粒砂岩，硅质胶结，致密。本组地层含砂岩裂隙承压水，是开采 6、9 煤层的直接充水含水层。

根据麻地梁井田勘探阶段施工的 M10 号钻孔和建井时施工的 3 个井筒检查孔（山西组、太原组混合抽水）抽水试验资料，该含水层厚度 7.49~80.26m，水位埋深 98.85~137.15m，水位标高 1043.04~1153.75m，降深 13.35~61.59m 时单井涌水量为 0.0127~0.138L/s，单位涌水量为 0.000953~0.00507L/s·m，渗透系数 0.00331~0.033m/d，矿化度 0.436~1.109g/L，PH 值 8.23~8.9，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水，富水性弱。

（3）碳酸盐岩溶裂隙承压含水岩组特征

①奥陶系中下统岩溶含水岩组

奥陶系中下统碳酸盐岩全区分布，区内无出露，地层总厚度大于 270m，岩性以浅灰黄色、棕灰色、浅灰色、灰白色白云岩、结晶白云岩及泥质白云岩、白云质灰岩、灰色灰岩为主，局部为竹叶状灰岩，局部含海绿石、燧石条带或结核，垂直张裂隙较发育，岩溶裂隙发育但极不均匀，钻孔中曾见有直径 1.25m 的不含水干溶洞。

根据煤矿补充勘查阶段施工的 4 个奥灰岩水文地质钻孔（水 1~水 4）抽水试验资料，该含水层厚度 45.55~148.34m，水位埋深 183.07~381.70m，水位标高 859.94~884.90m，降深 1.72~62.58m 时单井涌水量为 0.079~9.904L/s，单位涌水量 0.00189~5.758L/s·m，渗透系数 0.00092~9.190m/d，矿化度 0.725~1.33g/L，PH 值 8.21~8.95，偏碱性，水化学类型为 Cl-Na 和 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。含水层空间分布极不均匀，富水性级别由弱~极强都有，富水性差别较大。

②寒武系岩溶含水岩组

区内无该地层出露，总厚度大于 250m。岩性主要为灰白色、浅灰色、灰色白云质灰岩、灰质白云岩、泥灰岩、灰色泥灰岩及生物碎屑灰岩，局部夹黄褐色中厚层竹叶状灰岩、鲕状灰岩、钙质粉砂岩或暗紫色钙质泥岩，裂隙较发育。

由于井田未对该含水层做过抽水试验工作，所以，该含水层富水性特征尚不清楚。

2、隔水层

由于二叠系中下统石盒子组上段泥质地层主要分布于井田的北部及西部大部分区域，其它区域该地层已被剥蚀掉，并且井田地形切割严重，该地层在西部的沟坡一带出露范围较广，井田第四系地层在很多地方与石盒子组下段地层直接接触，所以，井田隔水层主要为石盒子组下段、山西组下部、太原组底部和寒武系顶部隔水层，自上而下各隔水层特征叙述如下：

（1）石盒子组下段隔水层

该隔水层主要位于二叠系中下统石盒子组下段的中上部，岩性主要为紫红色砂质泥岩、泥岩，厚度一般大于 20m，裂隙不发育，全区分布，较稳定，是井田第四系松散岩类孔隙潜水含水层、二叠系石盒子组上段碎屑岩类孔隙裂隙承压含水层与石盒子组下段碎屑岩类孔隙裂隙承压含水层之间较稳定的隔水层，隔水性能良好。

（2）山西组下部隔水层

该隔水层主要位于二叠系山西组下部，岩性主要为山西组底部的 6_上煤层和灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩，厚度较大，层位稳定，全区分布，是山西组与太原组碎屑岩类孔隙裂隙承压含水层之间稳定的隔水层，隔水性能良好。

（3）太原组底部隔水层

该隔水层主要位于太原组底部，岩性主要以深灰、灰色砂质泥岩、泥岩和泥灰岩等泥岩类岩层为主，局部夹浅灰色细砂岩透镜体，全区分布，地层稳定，平均厚度大于 15m，岩石硬度大，岩体完整性好，裂隙不发育，是太原组碎屑岩类孔隙裂隙承压含水层与奥陶系岩溶裂隙承压含水层之间稳定的隔水层，隔水性能良好。

（4）寒武系顶部隔水层

该隔水层主要位于寒武系顶部，岩性主要为灰紫色竹叶状白云岩，具褐色氧化铁浸染，全区分布，地层稳定，厚度 3~10m，是奥陶系岩溶裂隙承压含水层与寒武系岩溶含水层之间较稳定的隔水层，隔水性能良好。

（三）充水因素分析

1、充水水源

井田煤矿床充水水源主要为大气降水、地表水、地下水、老窑及采空区积水、周边煤矿采空区积水等 5 种类型，详细情况叙述如下：

（1）大气降水

井田所在区域属大陆性半干旱气候，准格尔旗多年平均降水量为 410.48mm，降水量少并主要集中在每年的 6~9 月，且占年降水量的 73.8%，集中降雨时间多形成地表洪流。大气降水是井田煤矿床的主要充水水源之一。

（2）地表水

井田及周边地表水不是本区煤矿床的主要充水水源。但是，由于井田南部万家寨水库的修建，黄河水水位有了一定程度抬升，所以，黄河水在对井田寒武系、奥陶系岩溶地下水补给的同时，也在一定程度上造成井田岩溶水水位的升高，使煤层底板水头压力增大，对煤层开采造成一定的间接影响。

（3）地下水

井田地下水主要有第四系松散岩类孔隙潜水、碎屑岩类孔隙裂隙承压水和碳酸盐类岩溶裂隙承压水三种类型，其中，第四系松散岩类孔隙潜水含水层分布范围小、厚度小、富水性弱，对井田煤矿床充水影响不大，所以，井田煤矿床主要的地下水充水水源是煤层顶底板砂岩裂隙水和寒武~奥陶系岩溶裂隙水。

（4）老窑及采空区积水

由于井田范围内已形成的老窑及采空区都是在煤层中，当煤矿采掘工作面接近老窑及采空区范围或开采下部煤层时，老窑及采空区范围内的积水都有可能沿着各种导水裂隙、通道渗入工作面，造成矿井突水事故发生，所以，老窑及采空区积水是井田煤矿床主要充水水源之一。

（5）周边煤矿采空区积水

井田位于准格尔矿区的西南端，北部与长滩露天煤矿相邻，东北角与罐子沟煤矿相望，南部与恒东集团汇隆煤矿相邻。长滩露天煤矿为新建煤矿，正在建设中，尚未形成采空区，也不存在采空区积水情况；罐子沟煤矿，井工开采，2004 年开工建设，生产规模***Mt/a，主采 6 煤层，矿井涌水量小，形成的采空区距离井田最近距离 500m 左右，采空区存在少量积水，但对井田影响不大；恒东集团汇隆煤矿，生产规模***Mt/a，露天开采，开采深度 1120~770m，已形成的首采区距离井田 507 工作面最近点约 700m，采空区存在少量积水，但对井田影响不大。

2、充水通道

根据井田含隔水层特征，区内煤矿床的充水通道主要有断层构造、导水裂隙带、废弃老窑井筒和封闭不良钻孔等 4 种类型，各充水通道特征详细叙述如下：

（1）断层构造

井田内的正断层可能为导通煤层顶、底板含水层的导水断层，可能会使断层附近的采煤工作面顶板淋水、底板涌水量增大，甚至造成矿井突水事故发生，断层构造是井田煤矿床主要充水通道之一。

（2）导水裂隙带

根据开发方案导水裂隙带及垮落带的计算结果可知，井田 5 煤、6_上煤、6 煤开采时形成的最大导水裂隙带高度分别为 90.17m、116.56m 和 126.89m，在生产过程中无论开采哪一个煤层形成的最大导水裂隙带高度都可导通石盒子组下部砂岩含水层，开采下部煤层时导水裂隙带都可导通上部煤层采空区，上部煤层采空区积水都会通过导水裂隙带进入下部煤层采掘工作面，并影响煤矿安全生产工作。所以，导水裂隙带是井田煤矿床主要充水通道之一。

（3）废弃老窑井筒

根据调查资料，井田南界内程家圪楞南康家沟一带的 6_上煤层露头处曾存在三个老窑井口，均由南向北开采掘进，在背斜轴部的煤层露头处平井采掘开采，自西向东分别为刘旦煤矿、张建飞煤矿和沈二狗煤矿，目前已查明 2 个老窑井口，2005 年已封闭，其他井筒位置不详。除此之外，井田内及周边区域无其他老窑及井筒存在。

废弃老窑井筒建设过程中穿过了煤层以上至地表之间所有的含水层，并成为上下含水层之间的地下水垂直运移通道，上部含水层中的地下水会沿着该通道流入下部含水层中，所以，废弃老窑井是井田煤矿床主要充水通道之一。

（4）封闭不良钻孔

井田封闭不良钻孔是煤矿床主要充水通道之一。为预防封闭不良钻孔造成水害事故发生，建议矿方在今后的采掘过程中，要通过超前物探，查明每一个疑似封闭不良钻孔周边有无低阻异常，然后进行钻探验证，查明低阻异常是否因钻孔封闭不良而产生，充分做好相关的防治水应对措施。

（四）矿井涌水量预测

据 2024 年 9 月编制的《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》建议采用富水系数比拟法估算的正常涌水量和最大涌水量，作为全矿井排水设计的参考依据。矿井正常涌水量 $57.1\text{m}^3/\text{h}$ 、最大涌水量 $142.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

（五）水文地质勘查类型

井田内主要可采煤层（5 煤、6_上煤和 6 煤）位于当地侵蚀基准面以下，区内地表水体不发育，区内直接充水含水层为砂岩裂隙充水单位涌水量 $q < 0.1\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ 、富水性弱、补给条件一般，区内存在少量的老窑及采空区积水区，井田水文地质勘查复杂程度中等，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）要求，将井田水文地质勘查类型划分为第二～第三类第二型，即以裂隙含水层充水为主水文地质条件中等型矿床。

（六）水文地质类型

根据《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿水文地质类型报告》，水文地质类型为中等类型。

四、工程地质

（一）工程地质岩组划分

根据组成岩体的结构体、结构面特征，井田岩体可划分为四大岩体结构类型，即散体结构、碎裂结构、层状结构和块状结构。分述如下：

1、松散岩组

主要指井田内的第四系黄土、风积沙、冲洪积砂砾石层、残坡积物、新近系粘土、粉砂质粘土等土质岩类和基岩强风化带岩体，岩石总体呈松散状，原生及次生结构面无序发育，强度极弱，是工程地质条件最差的岩体结构，容易引起较多的工程地质问题。

2、碎裂岩组

主要井田内的碎屑岩类基岩风化岩组，岩体结构面间距一般小于 0.5m ，且相互切割。结构体多为大小不等、形态规则状的岩块，岩块的孔隙度大且隐藏有微小的风化裂隙网络。

3、层状岩组

主要指井田内的三叠系、二叠系、石炭系粉砂岩、泥岩、砂质泥岩等泥质岩层，局部夹煤、炭质泥岩等软弱夹层或中厚层状砂岩体，属典型的互层状岩组结构特征。此种岩体结构的特点是分层较多、软硬相间，除岩层层面外，层

理密集，软弱面发育。该层状结构岩层导水性差，多为隔水层，在地下水的作用下该结构体岩石易被软化、崩解、离析等。该结构体岩层多为煤层的直接顶底板，并以复合层状结构产出，在失去原岩应力平衡状态后，易发生离层或沿滑面滑脱失稳现象。

4、块状岩组

主要指井田内的三叠系、二叠系、石炭系砂岩类岩组结构，包括厚度较大层理不甚发育的粉砂岩。岩石分层厚度一般大于 1.0m，为中厚~巨厚层状，多形成煤层基本顶。岩体结构面较层状结构的岩体少。这种结构岩体主要特点是岩性较均一，对岩体稳固性有利，故名之为“块状结构岩体”。层面主要为大型的槽状交错层理和波状层理。岩石受地下水的影响较层状结构的岩体小，水稳性较好，是井田岩体完整性和稳定性较好的岩体结构类型。

（二）主要可采煤层顶底板岩石强度特征

1、岩石强度类别划分

参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）中的岩石剥离物强度划分标准，岩石强度可划分为如下五类：

第一类：坚硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $R_c > 60\text{Mpa}$ ；

第二类：较硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $30\text{Mpa} < R_c \leq 60\text{Mpa}$ ；

第三类：较软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $15\text{Mpa} < R_c \leq 30\text{Mpa}$ ；

第四类：软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $5\text{Mpa} < R_c \leq 15\text{Mpa}$ ；

第五类：极软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $R_c \leq 5\text{Mpa}$ 。

2、主要可采煤层顶底板岩石强度特征

根据钻孔岩性统计资料，项目区主要可采煤层顶底板岩性以粗粒砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，含砾砂岩、中粒砂岩和细粒砂岩次之，粉砂岩、粘土岩、泥灰岩最少。各类岩石的强度特征及分类情况详见如下：

①粗粒砂岩，抗压强度 8.00~41.68 Mpa，平均 24.84 Mpa，岩石类型以较软岩为主，较硬岩和软岩次之；

②砂质泥岩，抗压强度 7.10~37.92 Mpa，平均 22.51Mpa，岩石类型以较软岩为主，较硬岩和软岩次之；

③泥岩，抗压强度 3.90~77.05 Mpa，平均 40.48Mpa，岩石类型以较硬岩为主，较软岩次之，坚硬岩、软岩和极软岩最少；

④含砾砂岩，抗压强度 7.10~51.72 Mpa，平均 29.41Mpa，岩石类型以较软岩为主，较硬岩次之，软岩最少；

⑤中粒砂岩，抗压强度 12.30~90.19Mpa，平均 51.25Mpa，岩石类型以较硬岩为主，坚硬岩和较软岩次之，软岩最少；

⑥细粒砂岩，抗压强度 26.80~110.72Mpa，平均 68.76Mpa，岩石类型以坚硬岩为主，较软岩和较硬岩次之；

⑦粉砂岩，抗压强度 32.70~61.30Mpa，平均 47.00Mpa，岩石类型以较硬岩为主，坚硬岩次之；

⑧粘土岩，抗压强度 16.90~38.30Mpa，平均 27.60Mpa，岩石类型以较软岩为主，较硬岩次之；

⑨泥灰岩，抗压强度 8.70~142.80Mpa，平均 75.75Mpa，岩石类型以坚硬岩为主，少数为软岩及较软岩。

（三）主要可采煤层顶底板岩石稳定性评价

根据煤层顶底板岩石抗压强度（自然状态）测试结果，井田煤层顶底板岩石稳定性总体较好，但是，由于泥岩类岩石易软化，所以，在遇水情况下井田煤层顶底板岩石稳定性会有所下降。各煤层顶底板岩石稳定性评价结论如下：

1、5 煤层直接顶板岩石抗压强度 15.19~64.62MPa，平均 38.09 MPa；软化系数 0.48~0.88，平均 0.75；岩石类型以较硬岩为主，岩石强度较高，但均匀性较差，遇水易软化，总体岩石稳定性较差。

2、5 煤层直接底板岩石抗压强度 22.20~61.30MPa，平均 39.31MPa；软化系数 0.59~0.79，平均 0.69；岩石类型以较硬岩为主，岩石强度较高，但均匀性较差，且遇水易软化，总体岩石稳定性较差。

3、6_上煤层直接顶板岩石抗压强度 33.70~44.42MPa，平均 39.54MPa；软化系数 0.40~0.96，平均 0.73；岩石类型为较硬岩，岩石强度较高，总体岩石稳定性较好。

4、6_上煤层直接底板岩石抗压强度 21.00~41.56MPa，平均 31.99MPa；软化系数 0.78~0.82，平均 0.80；岩石类型以较硬岩为主，岩石强度较高，不易软化，总体岩石稳定性较好。

5、6 煤层直接顶板岩石抗压强度 7.10~44.62MPa，平均 26.26MPa；软化系数 0.31~0.82，平均 0.58；岩石类型以较软岩为主，岩石强度较低，且均匀性较差，易软化，总体岩石稳定性较差。

6、6 煤层直接底板岩石抗压强度 21.00~113.55MPa，平均 63.04MPa；软化系数 0.20~0.82，平均 0.49；岩石类型以坚硬岩为主，岩石强度较高，但均匀性较差，易软化，总体岩石稳定性较好。

井田主要可采煤层顶底板岩石以较硬岩~坚硬岩为主，较软岩次之，虽然大部分岩石自然状态单轴抗压强度较大，但是，由于泥岩类岩石遇水有软化的可能，遇水受力后易产生塑性变形，强度变小，甚至发生顶板冒落、垮塌或底鼓事故。

（四）矿区工程地质勘探类型

井田岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，各向异性特征明显。井田主要可采煤层顶底板岩石 RQD 值为 0~98%，平均 65.81%，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等，岩体中等完整；煤层顶底板岩体质量指标（M）为 0.36~2.18，平均 0.89，岩体质量等级Ⅱ~Ⅲ级，岩体质量总体较好，为良~中等。

井田主要可采煤层顶底板岩石以较硬岩~坚硬岩为主，较软岩次之，大部分岩石自然状态单轴抗压强度较大。井田主要可采煤层顶底板岩石中存在基岩风化带岩层、破碎带岩层、薄层泥岩、炭质泥岩以及粉砂岩等局部层间软弱夹层，顶底板泥岩类岩石遇水有软化的可能性，遇水受力后易产生塑性变形，强度变小，甚至发生顶板冒落、垮塌或底鼓事故。

参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）中的工程地质勘查类型划分标准，井田工程地质勘查类型属第四类中等型矿床，即层状岩类、工程地质条件中等型矿床。

五、煤层地质特征

（一）含煤地层及含煤性

井田含煤地层为上石炭统太原组上岩段、下二叠统山西组。

上石炭统太原组含煤地层厚度 46.40~95.80m，平均为 68.47m。含煤 5 层，煤层累计 6.77~88.59m，平均 23.95m，含煤系数 33.8%。其中不可采煤层 3 层，可采煤层 2 层，可采煤层累计厚度 6.22~80.22m，可采煤层平均厚度 21.71m，可采含煤系数 27.5%。

下二叠统山西组厚度为 61.61~135.94m，平均 98.74m。含煤 3 层，煤层累计 1.27~29.68m，平均 14.59m，含煤系数 14.4%。其中不可采煤层 1 层，可采煤层 2 层，可采煤层累计厚度 0.98~25.64m，可采煤层平均厚度 13.26m，可采含煤系数 9.4%。

（二）可采煤层

井田内从上至下含 3、4、5、6_上、6、8、9、10 号煤层等 8 层煤层，可采煤层 4 层，即 4、5、6_上、6 号煤层；不可采煤层 4 层，即 3、8、9、10 号煤层。可采煤层特征一览表见表 2-4。

表 2-4 可采煤层特征一览表

可采煤层分布特征如下：

1、4 号煤层

位于山西组中下部。煤层自然厚度 0.28~6.86m，平均 2.47m，煤层可采厚度 0.80~6.86m，平均 2.63m，煤层厚度变异系数 47%。井田东界个别点煤层较厚（6m），东、中部厚度一般（1~3m）。含矸石 0~6 层，厚度 0~1.67m，矸石为泥岩、砂质泥岩，属较简单-复杂结构煤层。

煤层顶板以砂质泥岩或泥岩为主，底板一般为泥岩、砂岩；据 71 个钻孔资料统计，有 49 个见煤点，其中 47 个可采点，点可采指数 0.96；可采面积 9.9035km²，面积可采系数 47.77%。局部可采，煤层对比基本可靠，属不稳定煤层。距其下 5 煤层 0.67~33.22m，平均 8.59m。

经前述计算，截止 2025 年 5 月 30 日，井田 4 号推断资源量（TD）***万吨。本次设计将 4 号煤层列入暂不利用资源量。

4 号煤层可采范围及厚度等值线图见图 2-14。

2、5 号煤层

5 号煤层位于山西组下部。煤层自然厚度 0.70~18.78m，平均 10.79m，煤层可采厚度 0.80~18.78m，平均 10.89m，煤层厚度变异系数 40%。井田中部和北西部煤层较厚（9~18m），井田东部呈现中间较厚（4~18m）南、北两侧相对较薄（2~6m）。含矸石 0~25 层，厚度 0~7.29m，一般含矸 6~8 层，一般厚度 0.20~0.30m，矸石为泥岩、砂质泥岩，属复杂结构煤层，煤层顶板以砂岩或泥岩为主，底板一般为泥岩、砂质泥岩。据 71 个钻孔资料统计，有 62 个

见煤点，其中 61 个可采点，点可采指数 0.98；可采面积 19.1849km²，面积可采系数 92.53%。全区可采，煤层对比可靠，属较稳定煤层。距其下 6_上煤层 3.65~34.55m，平均 19.22m。

经前述计算，截止 2025 年 5 月 30 日，井田 5 号可采煤层累计查明煤炭资源量***万吨，其中保有资源量***万吨，包括探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。动用资源量共计***万吨（其中探明资源量***万吨，控制资源量***万吨）。

5 号煤层可采范围及厚度等值线图见图 2-15。

3、6_上号煤层

6_上煤层位于太原组顶部。煤层自然厚度 2.60~35.61m，平均 10.52m，煤层可采厚度 2.60~35.61m，平均 10.52m，煤层厚度变异系数 43%。井田中、东部煤层较厚（8~12m），东北部变薄（6~7m），西部煤层缺失未见。含矸石 0~18 层，厚度 0~4.13m。一般含矸石 7~8 层，一般厚度 0.20~0.40m，矸石为泥岩、砂质泥岩、砂质粘土岩，属复杂结构煤层，煤层顶板以砂质泥岩或泥岩、砂岩为主，底板一般为泥岩、砂质泥岩。据 71 个钻孔资料统计，有 52 个见煤点，其中 52 个可采点，点可采指数 1.00；可采面积 13.6531km²，面积可采系数 65.85%。大部可采，煤层对比可靠，属较稳定煤层。距其下 6 煤层 0.78~37.68m，平均 13.05m。

经前述计算，截止 2025 年 5 月 30 日，井田 6_上号可采煤层累计查明煤炭资源量***万吨，其中保有资源量***万吨，包括探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。

6_上号煤层可采范围及厚度等值线图见图 2-16。

4、6 号煤层

6 号煤层位于太原组上部。煤层自然厚度 3.62~44.61m，平均 11.19m，煤层可采厚度 3.62~44.61m，平均 10.85m，煤层厚度变异系数 65%。井田西部煤层厚度大（20~44m），中部明显变薄（3~8m），东部煤层较厚（8~21m）。含矸石 1~21 层，厚度 0.15~9.24m。一般含矸石 6~7 层，一般厚度 0.10~0.30m，矸石为泥岩、砂质泥岩、砂质粘土岩，属复杂结构煤层，煤层顶板以砂质泥岩或炭质泥岩、泥岩为主，底板一般为泥岩、砂质泥岩。据 71 个钻孔资料统计，有 65 个见煤点，其中 65 个可采点，点可采指数 1.00；可采面积

20.4612km²，面积可采系数 98.68%。全区可采，煤层对比可靠，属较稳定煤层。距其下 8 煤层 0.05~17.25m，平均 3.85m。

经前述计算，截止 2025 年 5 月 30 日，井田 6 号可采煤层累计查明煤炭资源量***万吨，其中保有资源量***万吨，包括探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。

6 号煤层可采范围及厚度等值线图见图 2-17。

图 2-14 4 号煤层可采范围及厚度等值线图

图 2-15 5 号煤层可采范围及厚度等值线图

图 2-16 6_上号煤层可采范围及厚度等值线图

图 2-17 6 号煤层可采范围及厚度等值线图

第三节 矿区社会经济情况

一、准格尔旗社会经济

麻地梁煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗龙口镇。准格尔旗位于内蒙古自治区西南部、鄂尔多斯市东部，地处晋陕蒙三省交界处，黄河沿北、东、南流经 238 公里，隔河与山西、陕西毗邻，有“鸡鸣三省”之称；地貌以丘陵沟壑为主，有“七山二沙一分田”之称。全旗总面积 7692 平方公里，辖 1 个经济开发区（含 2 个产业园）、10 个苏木乡镇、4 个街道，共 158 个嘎查村、42 个社区，常住人口 36 万人，居住着汉、蒙、回、满、藏等 15 个民族。

产业基础扎实，形成煤炭产能 4.3 亿吨、煤化工产能 548.5 万吨、陶瓷产能 1.22 亿件，电力总装机达到 1160 万千瓦。签约新能源及装备制造项目 44 项，创造了全区行业领域八个第一，形成光伏组件、风机装备产能 7GW、电池和新能源车 4000 台（套）、光伏玻璃 1200 万重量箱、电子级硅烷 3000 吨、绿氢 1 万吨、光伏支架设备 1.5 万吨。

境内交通便利，已建成“五横五纵”“三横一纵”的公路、铁路运输网络，公路、铁路通车里程分别达到 4500 公里和 710 公里，铁路外运能力 5.8 亿吨、集运能力 3.5 亿吨，是国家规划的呼包鄂榆城市群的重要节点城市。

创新动能澎湃，建成自治区级以上高质量研发平台 39 个，形成绿色航煤关键技术、煤基纳米碳氢燃料等一批标志性科技成果。2023 年全社会研发投入经费总量 11.36 亿元，位居全市第一。连续三年跻身全国科技创新百强县市，是自治区唯一入榜旗县。

营商环境优渥，出台营商环境新 100 条和为企业服务 60 条措施，启动为企业服务管家平台，设立近 30 亿元的招商引资和产业发展引导基金、超 600 亿元的煤炭行业转型发展资金池，成立企业高质量发展智库，全力为企业投资发展保驾护航。

文旅资源丰富，现有国家 4A 级旅游景区 5 个、3A 级旅游景区 2 个、国家矿山公园 1 处、自治区级特色景观旅游名镇名村 2 个、全国美丽宜居示范村 1 个。黄河大峡谷、油松王、阿贵庙原始次森林等自然和人文景观独具特色，蒙

汉交融的民间艺术“漫瀚调”被确定为国家非物质文化遗产。获评全国文明城市、国家园林县城、国家卫生县城、全国水土保持生态文明旗、全国科技进步先进旗、全国绿化先进集体、全国民族团结进步模范集体等荣誉。综合实力连续 19 年上榜全国百强县榜单，在全区率先建成“千亿实力旗区、千亿煤炭产业集群”。

2024 年，地区生产总值完成 1600.4 亿元、增长 5.2%；规模以上工业增加值增长 5.8%；固定资产投资增长 22.2%；一般公共预算收入剔除一次性因素增长 3.8%；社会消费品零售总额完成 126.4 亿元、增长 8.8%；城乡居民人均可支配收入分别完成 63348 元、28296 元，增长 5.4%、6.4%。

二、龙口镇社会经济

龙口镇地处准格尔旗东南部，与山西省河曲县、偏关县、呼市清水河县隔河相望，与陕西省府谷县、准旗薛家湾镇毗邻接壤，2005 年 7 月由原马栅镇、魏家峁镇、长滩乡台子梁村“两镇一村”合并而成，属典型的丘陵沟壑山区，是准格尔最早的革命老区。全镇总面积 427.23 平方公里，辖 14 个村、2 个社区，总人口 39281 人，其中农业人口 34196 人。沙榆线、薛魏线横穿东西，103 省道纵贯南北，三条出省通道拉近了外开放的距离，也为龙口镇的发展大开方便之门。

龙口镇资源丰富，煤炭探明储量近 50 亿 t，且地质构造简单、埋藏浅、煤层厚、低瓦斯、易开采，发热量均在 6000 大卡千克以上，为优质的动力煤和化工煤；石灰岩总储量 9774 万 t，品位高，氧化钙含量达 52.92%；此外，硫矿、铁矿石、高岭土的储量也相当大。目前国家重点项目华能煤电、煤化工、现代化综采矿井等大项目正在积极向前推进，华能 8×60 万 kW 火电厂和年产 1200 万 t 露天矿井已开工建设。丰富的石灰岩资源按照国家产业政策和环保政策正在积极有序的开发。

龙口镇是鄂尔多斯海拔最低的地方，农业资源得天独厚，无霜期长，昼夜温差大，属中温带大陆性气候，为发展现代特色农业奠定了良好的基础，盛产海红、枣、杏等瓜果，花生、棉花种植产量可观。此外，旅游资源也有得天独厚的优势。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用结构

麻地梁煤矿矿区面积***hm²，其中进场公路矿区外延伸约***m 与省道 S103 相接，占地面积为 0.33hm²；工业场地修筑的边坡在矿区外占地 0.22hm²；本次评估区范围为矿区范围、矿区外延伸的进场公路和矿区外延伸的工业场地边坡，故本次矿山地质环境影响评估范围面积为***hm²。

根据准格尔旗自然资源局提供的“2023 年度准格尔旗第三次土地利用现状图”，确定矿山土地利用类型及数量及权属状况，并按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准进行统计。确定矿区土地利用类型一级土地类型有 12 种，为耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地。；二级分类有 25 种，主要有旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。矿区土地利用现状地类、面积和权属状况见下表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用现状统计表

二、矿区土地权属

矿区范围土地所有权属准格尔旗龙口镇公盖梁村、韩家塔村、台子梁村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

三、永久基本农田分布情况

根据 2024 年 6 月 7 日准格尔旗自然资源局出具的《关于内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿采矿权范围内三区三线核查情况的复函》（准自然资函〔2024〕1417 号）内容，经准格尔旗自然资源局查询鄂尔多斯市自然资源局电子政务平台一张图系统，内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿采矿权范围内涉及永久基本农田***公顷。不涉及城镇开发边界、生态保护红线。

矿区范围内地面场地设施主要为工业场地、临时矸石场、场外道路，均不占压永久基本农田。矿区范围内永久基本农田分布情况见图 2-18。

图 2-18 矿区范围内永久基本农田分布图（彩图 A3）

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，麻地梁煤矿矿区内地表设施主要为工业场地、临时矸石场和矿区道路等。具体论述见第一章第四节关于矿山现状平面布置内容。

二、矿区内村镇分布情况

根据现场调查：麻地梁井田内村庄分布分散，共 12 个村庄，572 户 1563 人，多从事农业生产活动，矿区内的耕地全部为旱地，面积约 246.79hm²，占矿区总面积的 11.90%。主要种植的作物，其类型有：玉米、糜子、黍子、谷子、蚕豆、绿豆、大豆、黄豆等。

根据现场调查，本井田村庄居民用水多通过旱井收集大气降水或者沟谷打井取水，旱井一般深 2~3m，沟谷中水井一般在 10m 左右。矿区及附近共有水井 26 个，下降泉 13 个。主要水源为大气降水，取水含水层为第四系及二叠系上、下石盒子组含水层。

表 2-6 麻地梁井田内村庄及人口统计表

三、矿区附近采矿活动

麻地梁煤矿位于准格尔矿区，麻地梁井田东西长约 8.2km，南北宽约 2.7km，面积约 20.7337km²。井田南邻恒东集团汇隆煤矿，北临长滩露天矿，井田东北角界外为罐子沟井田。现对相邻矿山分述如下：

（一）罐子沟煤矿

鄂尔多斯市满世集团罐子沟煤矿位于准格尔旗龙口镇境内，井田面积 17.1km²，开采方式为地下开采，总储量约***亿吨，煤炭品质为低灰、特低硫、中高发热量长焰煤，是优质动力用煤。

罐子沟煤矿为生产矿山，2004 年开工建设，2008 年 6 月建成投产，设计规模***万吨/年，后进行技术改造，2008 年 6 月技改完成，一次性通过了有关部门的全面验收，设计规模达*** 万吨/年，由原一号井，二号井合并开发建设为一个井，可采资源量 1***Mt，矿井服务年限 49.5 年。2018 年生产能力核增至***Mt/a，2021 年 10 月列入国家产能核增（第五批）保供煤矿名单，2022

年5月内蒙古自治区能源局批复生产能力由***Mt/a调整为***Mt/a。主采6号煤层，设计斜井单水平式开拓，大巷东西方向布置，工作面南北两翼推进。共设主斜井，1号副斜井，2号副斜井，回风斜井四个井筒。采用分煤层划分四个盘区，均为双翼开采盘区。主水平三条大巷均布置在6煤中。

（二）长滩露天煤矿

长滩露天煤矿位于内蒙古准格尔煤田南部，为新建煤矿，由内蒙古汇能煤电集团有限公司开发建设，行政隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗长滩乡，其范围东起史家敖包—榆树湾公路，西至十里长川，北起史家敖包—长滩公路，南至大洼沟—南湾一线。隔黄河南与山西河曲县为邻，西与陕西府谷县相望。

2011年国家发展和改革委员会以发改能源[2011]2864号《国家发展改革委关于内蒙古自治区准格尔矿区总体规划（调整）的批复》对准格尔矿区内7个井田划分进行了调整，其中包括长滩露天矿。长滩露天煤矿生产能力***Mt/a，选煤厂洗选能力***Mt/a。露天煤矿开采境界内设计可采储量***Mt，服务年限为80a，矿区范围面积为58.99km²，开采标高1110~740m，矿区范围由23个拐点圈定，矿田划分为四个采区。建设项目总投资约为1211500万元。

目前，长滩露天煤矿项目的各项生产生活服务工程，包括办公楼、宿舍楼、联建楼以及变电站等，均已顺利竣工并已投入使用。同时，原煤仓与洗煤厂等核心生产设施也已全部完工。长滩露天矿已进入联合试运转阶段。

（三）汇隆煤矿

内蒙古恒东集团汇隆煤炭有限责任公司汇隆煤矿，位于准格尔矿区，地处鄂尔多斯市准格尔旗龙口镇，原生产规模***Mt/a，2023年3月，自治区能源局以内能煤管函〔2023〕353号文件同意项目生产能力核增至***万吨/年。开采方式为露天开采，开采深度为1120~770m，矿区范围由26个拐点圈定，井田面积7.627平方公里，采用单斗—卡车开采工艺。目前煤矿正常生产。

故本矿与周边煤矿无压占、无矿产纠纷，也无越界开采现象。相邻矿山分布见图2-19。

图2-19 麻地梁煤矿与周边煤矿位置关系示意图

四、输电线路

麻地梁矿井位于鄂尔多斯市准格尔旗西南部。矿区内有地方高压线 1 条，位于评估区东部，近南北走向，在矿区内的长度约为 5.5km，为 110kV。该矿井东南部有榆树湾 110kV 区域变电所，该变电所设计规模为 $2 \times 50\text{MVA}$ ，目前装备 1 台 50MVA 主变压器以一回 110kV 输电线路与扬四海 220kV 变电所相联。矿井东北部有魏家峁 110kV 区域变电所，该变电所设计规模为 $2 \times 40\text{MVA}$ ，该站目前以一回 110kV 输电线路与万家寨 11kV 变电所相联。

本矿井采用 35kV 供电。两回 35kV 供电电源均引自榆树湾 110kV 变电所，线路单长 8km，导线采用 LG-240，线路电压降 2.9%，矿区内长度为 4.8km。其余输电线路为低压线路，在矿区内长度约为 41km。

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

一、矿山地质环境治理及验收情况

1. 采空区治理及验收情况

麻地梁煤矿截至目前形成的采空区，面积为*** hm^2 。目前，采空区地质灾害主要以地裂缝、地面塌陷等地质灾害为主。

本着边开采边治理的原则，采空区形成的地裂缝、地面塌陷已经全部治理完成，植被恢复和管护在继续当中。主要采取的措施如下：

1、裂缝宽度小于 10cm 地段以自然恢复为主，局部人工辅助；宽度 10-30cm 区域，人工回填并恢复植被；宽度大于 30cm 地段，进行机械治理并恢复林草植被。

2、在采空区上方外围布设 2m 高钢丝网围栏，并在围栏外侧设置警示牌，在矿区运输道路及工业场地设置安全标识、标牌。

3、建设自动化监测网络，配合人工监测。人工监测地面塌陷及边坡不稳定区域频率为每月 1 次，雨季每月 2 次；人工土壤质量情况监测每年 1 次；人工植被生长状况监测每年 2 次。

4、在已回填平整裂缝区域及植被生长不良区域，选用苜蓿草、沙打旺、冰草、甘草等混播草籽，用量 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行绿化。

5、在植被覆盖度低的裸地及开采沉陷区，补栽补种桃树、松树、文冠果、鸡心果等乔木和沙棘、柠条等灌木。

目前，煤矿未开展矿山地质环境治理与土地复垦验收工作。
治理效果见图 2-20～图 2-26。

照片 2-20 裂缝回填治理

照片 2-21 种植格桑花

照片 2-22 种植苜蓿草

照片 2-23 沉降观测桩

照片 2-24 地下水在线观测桩

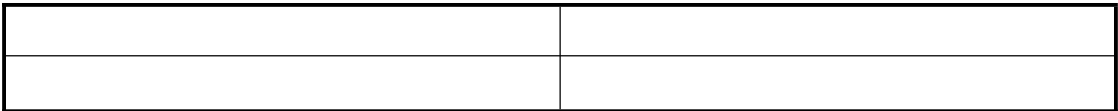
照片 2-25 降雨量观测桩

照片 2-26 网围栏

2、临时矸石场治理及验收情况

2021 年 2 月临时矸石场已排满并进行封场复垦工作。临时矸石场下游修建一座拦渣坝，在矸石场上游修建一座滞洪坝，在矸石场底部修筑一段泄洪涵管，滞洪坝拦蓄沟道上游来水，泄洪涵管疏导洪水。沿场东西两侧修建截水沟和保护林，截水沟下游与工业场地的周边截水沟连接。复垦工作主要种植占地松 3000 棵（间排距 3×3 米），格桑花 100 公斤，苜蓿草 100 公斤。截至 2022 年 9 月，占地松成活率 75%左右。麻地梁煤矿又对矸石场复垦区进行补植，主要补植油松 600 棵（间排距 4×4 米）。未开展矿山地质环境治理与土地复垦验收工作。

临时矸石场复垦工程效果图如下照片 2-27。



照片 2-27 临时矸石场已复垦工程

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）罐子沟煤矿

罐子沟煤矿自取得采矿证后，采取地下开采方式开采，矿方本着“边开采，边治理”的原则，对前期开采形成的地面塌陷区部分区域进行了治理，已完成三期地质环境治理验收。治理面积共 4.787km^2 (为三期验收面积之和)。另外对矸石堆放场和魏家崾煤矿外排土场部分区域也进行了治理，矸石堆放场治理面积 0.25km^2 (为第三期验收面积)。目前，各区域植被生长良好，治理效果较为明显。各工程单元治理情况如下：

1、地面塌陷区

地面塌陷区治理措施如下：

（1）对宽度大于 10cm 的地面塌陷裂缝回填、裂缝回填区土地平整，较大面积的裸露区域撒播了草籽或补栽树木恢复植被。

已治理地面塌陷区位于罐子沟煤矿井田东北部，治理区为一盘区综采 6101-6114 工作面开采 6 号煤层形成的地面塌陷区，治理区（一期、二期和三期治理面积）面积约 4.787km^2 。罐子沟煤矿地面塌陷区地表均为黄土覆盖，地面塌陷区治理方法为，第一步，直接用挖掘机或推土机对塌陷裂缝就地随坡就势回填整平；第二步，回填整平后一、二年自然沉稳，对拟恢复为草地的区域，自然恢复植被进行培肥；拟恢复为耕地的区域需进行撒播草籽，人工恢复植被。（见照片 2-28、照片 2-29）。

（2）对地面采空区和塌陷区进行了监测、设置了警示牌、部分区域设置了网围栏（见照片 2-30、照片 2-31）。

照片 2-28 已恢复为耕地的治理区

照片 2-29 正在治理塌陷区

照片 2-30 塌陷区警示牌

照片 2-31 塌陷区网围栏

2、矸石场

矸石场位于工业场地西北侧，矿山在排弃矸石过程中，采取“边排弃，边治理”的原则，对矸石场平台及时进行黄土覆盖，平台进行了整平，人工恢复了植被，植被类型为油松，植被长势良好；边坡也进行整形。现场调查，矿山已治理区面积 0.30 km^2 ，已治理区位于矸石场东侧。

矸石场综合治理（土地复垦）项目是利用煤矿废弃矸石回填板申图社沟壑地带，采用每排放 6m 厚矸石覆土 0.5m 的隔离存放治理方法进行分层排放，封顶覆盖 2.5m 厚黄土进行平整和碾压，并在边缘设置黄土围堰，通过平面种植苗木、边坡种植沙柳网格、网格空地人工种植苜蓿草籽等方式进行综合治理和再利用。截止目前，累计种植苗木 68400 余株，苜蓿种植约 33300m²，边坡种植沙柳网格约 144300m²，并增设灌溉管路、喷淋设备，将生活污水和疏干水处理达标后进行绿化灌溉（见照片 2-32）。

照片 2-32 矸石场平台治理情况

3、魏家峁煤矿外排土场

魏家峁煤矿外排土场也采取“边排弃，边治理”的原则，对排土场边坡及时进行了治理。治理措施为黄土覆盖边坡和平台，部分边坡和平台已恢复了植被，现场调查，矿山已治理 0.35 km²，已治理区位于排土场北侧（见照片 2-33）。

照片 2-33 已治理的魏家峁煤矿外排土场平台和边坡

（二）取得的经验

本项目与选取案例矿山罐子沟煤矿同属鄂尔多斯市准格尔旗，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。根据收集资料和现场调查，罐子沟煤矿已开采多年，地下开采采空区引发地面塌陷以地面裂缝为主，裂缝呈条带状、平行展布；根据实际塌陷情况，两矿均采取的治理措施类似。首先，对整个采空区范围设置警示牌，提醒过往行人车量；定期对采空区地表变形情况进行监测，并记录形状变化特征；其次，待塌陷稳定后，采用人工方式回填（填充）裂缝并平整场地；最后，进行人工恢复植被，植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被选择时采取多草种搭配，增加植被的多样性，有利于植被恢复。罐子沟煤矿坚持“边生产、边治理、边复垦”，将地质环境治理与土地复垦纳入生产环节，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏。通过实施上述一系列治理与土地复垦措施，矿山地质环境治理并取得较好的效果。

因此，罐子沟煤矿通过多年的实践，基本摸索出了适合本地实际的一套治理流程，为本矿未来矿山地质环境治理与土地复垦取得了宝贵经验。

三、周边煤矿关于永久基本农田保护与治理的经验分析

由于罐子沟煤矿矿区范围内无永久基本农田。本次选取黄玉川煤矿范围内永久基本农田治理经验进行分析。麻地梁煤矿与黄玉川煤矿同属于鄂尔多斯市准格尔旗，位于准格尔煤田范围内。在地区气候特征、开采方式、造成的地质环境问题等基本相似。黄玉川煤矿范围内有大规模的永久基本农田，该煤矿开采多年，对永久基本农田保护与治理有着丰富的经验，具体叙述如下：

1、永久基本农田保护措施

（1）按照传统技术方法，像保护建筑物一样保护永久基本农田，可采取预留保护煤柱法、采空区充填法、安全采深法和隔代留采法等方法。

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

（3）建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使永久基本农田的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的永久基本农田实现动态化管理，提高永久基本农田对抗煤炭开采的灵敏度。

（4）永久基本农田区域由于煤炭开采活动引发塌陷时，需要对其进行恢复治理，做到“占补平衡”的原则，损毁多少，恢复多少。

2、永久基本农田的治理经验

据现状调查，现状地面塌陷区内旱地的配套设施即为农村道路，无灌溉设施。根据已采取回填、平整治理的旱地，现状可种植，产量未出现明显减产。

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

麻地梁煤矿为正常生产矿山，矿区范围内已有地表工程主要有工业场地、矿区道路、临时矸石场等，根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地、已复垦土地和拟损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行麻地梁煤矿矿山地质环境与土地资源调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

4、采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患。

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

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

（二）土地复垦

1、基本情况调查

（1）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、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）塌陷土地调查：5 煤、6_上煤和 6 煤开采是否引发塌陷调查，包括位置、权属、面积、损毁时间、塌陷最大深度、坡度、积水面积、积水深度、水质、塌陷坑直径、塌陷坑深度、裂缝水平分布、裂缝宽度、裂缝长度、土地利用状况、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

（2）工业场地、临时矸石场压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、边坡坡度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（3）其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

（4）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：

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。

5、采用矿区范围内已治理地面塌陷区土地复垦作为案例。

三、调查成果

麻地梁煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积***km²，调查线路长度 25km，现场调查采用 1：10000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图、采掘工程平面图等图件。搜集资料见表 3-1。主要实物工作量见表 3-2。

表 3-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称	编制时间
1	《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿修改初步设计（矿井部分）》	2019 年 12 月
2	《内蒙古智能煤炭有限责任公司煤矿麻地梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》	2020 年 12 月
3	《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿及选煤厂（***Mt/a）改扩建项目环境影响报告书》	2023 年 4 月
4	《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》	2024 年 9 月
5	《内蒙古自治区准格尔煤田麻地梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2024〕129 号）	2024 年 9 月
6	《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》	2024 年 9 月
7	《内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字〔2024〕139 号）	2024 年 11 月

表 3-2 主要实物工作量一览表

序号	工作内容	单位	数量
1	评估区面积	km ²	***
2	调查面积	km ²	***
3	调查线路	km	25
4	调查精度（地形底图）	1:10000	1 张
5	调查点	个	20
6	照片数量	张	100
7	调查问卷（村民）	人	10

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

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

麻地梁煤矿划定矿区面积为** hm^2 ，矿山现状损毁单元为工业场地、现状地面塌陷区、矿区道路、临时矸石场，其中进场公路矿区外延伸约 300m 与省道 S103 相接，路基宽 11m，路面宽 9m，占地面积为 0.33 hm^2 ；工业场地修筑的边坡在矿区外占地 0.22 hm^2 ；其余损毁单元均位于矿区内。根据矿山现状及后期开采计划，煤矿后期地面建设工程将不再扩建，拟损毁区域均为采空塌陷区，考虑到矿山开采可能引发的地表错动地质灾害的影响范围，本次评估区范围为矿区范围、矿区外延伸的进场公路和矿区外延伸的工业场地边坡，故本次矿山地质环境影响评估范围面积为*** hm^2 。

（二）评估级别

按照《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

麻地梁井田内村庄分布分散，设计对井田开采范围内村庄均不留设保护煤柱，采取分阶段搬迁措施；县道 X619 从矿区东部穿过；矿区内含有风景名胜及特殊用地，据现场实地调查发现，为一处烽火台，占地面积约为 687 m^2 ；评估区范围内无较重要水源地；评估区范围内破坏土地类型主要为耕地、林地、草地。根据以上评估内容，对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为“重要区”。

2、矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》，麻地梁煤矿采用地下开采方式，核定生产能力为***万吨/年，根据《编制规范》中附录 D. 表 D “矿山生产建设规模分类一览

表”，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

(1) 评估区位于鄂尔多斯黄土高原，因受流水向源侵蚀作用，树枝状冲沟十分发育，地面标高介于+955 至+1341 米之间，高差比高 386m，总体地势为东南高，西北低。地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂。

(2) 本区主要地下水以大气降水补给为主，降水少而集中；本井田主要煤层位于地下水以下；本井田对煤层开采有直接影响的充水含水层为山西组砂岩裂隙含水层与太原组砂岩裂隙含水层，富水性弱，疏干排水容易造成区域含水层破坏。

(3) 评估区煤层顶底板均以较硬岩~坚硬岩为主，较软岩次之，大部分岩石自然状态单轴抗压强度较大，井田工程地质勘查类型属第四类中等型矿床，即层状岩类、工程地质条件中等型矿床。

(4) 井田地质构造简单，断层结构不发育，导水性差，对井下采矿安全影响较小。

(5) 现状条件下，矿山采空区面积较小，无重复开采，地质灾害影响较大。

对照《编制规范》C、表 C.1 “地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型。

4、评估级别的确定

由前分析可知，麻地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大型，矿区地质环境条件复杂程度属于复杂，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，最终确定麻地梁煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”，见表 3-3。

表 3-3 矿山地质环境影响评估精度分析表

二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112—2021)，根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不

稳定斜坡等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级，详见表 3-4。

表 3-4 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

（一）矿山地质灾害现状分析评估

根据现场调查，矿区自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育，经踏勘调查，现状条件下评估区内无崩塌、滑坡现象。经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流。因此，评估区现状条件下不存在崩塌、滑坡和泥石流地质灾害，主要地质灾害是由于煤层地下开采形成采空区，从而引发地面塌陷和伴生地裂缝地质灾害。

麻地梁煤矿为大型矿山，基础设施比较完善，现状条件下，该矿地面建设工程由工业场地、临时矸石场、矿区道路等几部分组成；此外还有 1 处开采 5 号煤层造成的采空区；其余区域为未受采矿影响的原始地貌区。现对各区现状地质灾害进行评述：

1、工业场地

工业场地位于矿区南侧，占地面积为 38.79hm²，建筑物多为 3-5 层的混凝土结构的楼房。工业场地内设主斜井、副斜井和回风斜井三条井筒。根据建（构）筑物的功能不同，工业场地大致分为生产储运区、辅助生产区和场前区。工业广场占地为建设用地，并按要求获得了建设用地的批复文件。

矿山开采计划中对工业场地区域留设了保护煤柱，目前工业场地进行了地面硬化措施。麻地梁煤矿位于鄂尔多斯黄土高原，区内地形起伏较大，工业场

地原始地面标高+1140m，工业场地建设时场地进行了大量的挖填土方，土方、石方平整，边坡整形、浆砌石护坡、修筑挡土墙、边坡恢复林草，场地植被恢复等工程。

现状条件下，工业场地地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻。工业场地地质灾害详情见照片 3-1、照片 3-2。

照片 3-1 工业场地浆砌石护坡

照片 3-2 工业场地边坡恢复林草

(2) 矿区道路

麻地梁煤矿矿区道路主要包括省道 S103、场外公路及乡间道路。其中省道 S103 从矿区东部穿过，目前在矿区内的长度约为 684m，距现状采空区约 2.5km，受采矿活动影响较弱。

场外公路包括进场公路、货运及地销煤公路，线路为二级公路标准，路基宽 11m，路面宽 9m。进场公路起自矿井工业场地东大门，以总体向东的走向与薛家湾至魏家峁的 103 省道相接，全长 2.95km，矿区外延伸约 300m；货运及地销煤公路起自矿井工业场地货运及地销煤大门，沿工业场地南围墙，向东与场外公路相连，全长 0.67km。此矿区道路占地面积约为 3.37hm²。现状条件下，场外道路地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻。

乡间道路均为等级外道路，随地形变化高低起伏，挖方切坡工程较少，农村道路长度总计约为 53km。现状条件下，受采矿活动影响较弱，对矿山地质环境影响程度较轻。矿区道路详情见照片 3-3、3-4。

照片 3-3 货运及地销煤公路

照片 3-4 乡间道路

3、临时矸石场

矿区已有临时矸石场 1 座，位于工业场地北侧，占地面积为 0.8hm²，容纳

矸石 5.25 万 t，2021 年 2 月临时矸石场已排满并进行封场，已全部完成复垦治理。现状条件下，该区地质灾害不发育。

4、现状采空区

麻地梁煤矿现状采空区面积约为 276.75hm^2 。地面塌陷影响面积约为 396.88km^2 ，位于 5 盘区东翼。根据现场调查，采空区存在地裂缝、地面塌陷等地质灾害现象，无明显塌陷坑，根据实地调查发现，已形成地裂缝主要分布在采空区的上部及边缘外侧，采空区塌陷范围内共发现地裂缝及地面塌陷裂缝约 360 条，裂缝长度在 5~460m 之间，宽度在 0.1~2.56m 之间，沉降高度在 0.05~1.6m 之间，最大沉降高度达 1.6m。根据地裂缝规模级别划分标准，多数为中小规模地裂缝。从现场调查结果来看，地面塌陷发育程度为强发育。

调查过程中发现，麻地梁煤矿采空塌陷区地裂缝多数处在发育期，其形成表现出超前于煤层开采时间的特点。从地裂缝形态上看，上宽下窄，两壁近于直立而壁面粗糙，具有不同程度的垂直错动和水平错动；从发育规模看，形成的地裂缝中多数裂缝长度、宽度较大，特征明显；从地裂缝的发育走向可知，多数地裂缝不具定向性且多为群缝式，较为集中，呈环状、锯齿状和放射状。目前，采空区范围内的地裂缝、地表塌陷已进行了回填治理，进行了植被恢复，未进行验收。

综上分析，现状条件下，麻地梁煤矿现状地面塌陷发育程度为强发育，对矿山地质环境影响程度较严重，危险性较大。地裂缝见照片 3-5、3-6。

照片 3-5 地裂缝

照片 3-6 地裂缝

5、其他区域

其他区域占地面积共 1634.08hm^2 。该区地质灾害不发育。

综上所述，现状条件下，现状地面塌陷区地质灾害影响程度属“较严重”，工业场地、临时矸石场、矿区道路、评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”，详见表 3-5。

表 3-5 麻地梁煤矿地质灾害现状评估表

（二）矿山地质灾害预测分析

预测评估是在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析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程度评估其对矿山地质环境的影响程度。

麻地梁煤矿矿山现状地质灾害评估单元由地面建设工程（工业场地、临时矸石场、矿区道路），地面塌陷区及其他区域组成。受井下采矿活动影响，矿山后期引发和加剧地质灾害类型主要为地面塌陷、地裂缝。现概述如下：

1、工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

（1）工业场地

工业场地位于矿区南边，占地面积为 38.79hm^2 ，麻地梁煤矿位于鄂尔多斯黄土高原，区内地形起伏较大，工业场地原始地面标高+1140m，工业场地建设时场地进行了大量的挖填土方，土方、石方平整，边坡整形、浆砌石护坡、修筑挡土墙、鱼鳞坑恢复林草，场地植被恢复等工程。矿山开采计划中对工业场地区域留设了保护煤柱，目前工业场地进行了地面硬化措施。预测工业场地地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻。

（2）矿区道路

矿区道路位于评估区南部，近 5 年内继续使用，不进行改扩建，预测该区适用期 5 年内地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻。

（3）临时矸石场

临时矸石场位于工业场地北侧，占地面积 0.80hm^2 ，排弃服务期已结束，已完成封场，已全部完成治理，临时矸石场种植了油松、格桑花、苜蓿草等恢复植被，修建截水沟、拦渣坝、滞洪坝和泄洪涵管，治理效果较好。由于临时矸石场已结束排弃并已经进行治理，预测临时矸石场地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻。

2、井下采矿活动引发和加剧地质灾害的危险性预测评估

（1）预测评估原则

- ①以矿山企业提供的未来开采计划为基础进行预测。
- ②根据煤层埋藏深度、可采厚度，计算采区的采深采厚比值。
- ③依据就重不就轻的原则，按照矿体采深采厚比值小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷，预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

(2) 各可采煤层采深采厚计算与分析

根据《开发利用方案》，麻地梁煤矿可采煤层为 5 煤、6_上煤、6 煤共 3 个煤层，根据开采规划，在本方案服务期内开采 5 煤、6_上煤、6 煤，采用自上而下的下行开采顺序。其中 5 号煤层位于山西组中下部，煤层埋藏深度 108.98～318.89，平均 225.00m，煤层自然厚度 0.70～18.78m，平均厚度 10.79m；6_上煤层位于太原组顶部，煤层埋藏深度 125.90～350.58m，平均 241.08m，煤层自然厚度 2.60～35.61m，平均厚度 10.52m；6 煤层位于太原组上部，煤层埋藏深度 60.92～365.48m，平均 265.20m，煤层自然厚度 3.62～44.61m，平均厚度 11.19m。

根据煤层埋藏深度 H ，以及可采厚度 m ，确定采区的采深采厚比 $A < 30$ 的界线值，即 $H = A \cdot m$ 。

式中： A —采深采厚比；

H —煤层开采深度（m）；

m —煤层可采厚度（m）；

麻地梁煤矿各可采煤层采深采厚比见表 3-6。

表 3-6 各煤层开采采深采厚比预测表

煤层编号	最大埋藏深度(m)	最小埋藏深度(m)	平均埋藏深度(m)	最大厚度(m)	最小厚度(m)	平均厚度(m)	采深采厚比
5 号	318.89	108.98	225.00	18.78	0.70	10.79	20.85
6 _上 号	350.58	125.90	241.08	35.61	2.60	10.52	22.92
6 号	365.48	60.92	265.20	44.61	3.62	11.19	23.70

本项目主采煤层为 5 号煤层、6_上号煤层和 6 号煤层，预测方案服务期的累计采深采厚比值在 20.85～23.70 之间。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021），煤层采深采厚比值小于 80 为地面存在塌陷和裂缝，发育程度为强发育区。预测矿山开采后，采空区范围内将可能引发地面塌陷地质灾害。

(3) 地表变形量预测

根据国家煤矿工业局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开

采规程》在充分采动时，各种移动与变形最大值计算如下：

$$\text{最大沉降量: } W_{\max} = m\eta / \cos\alpha$$

式中：W_{max}——最大沉降量，m；

η——下沉系数；

m——煤层开采厚度，m；

α——煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为 0.70。

根据下式预测开采影响半径。

$$\text{影响半径: } r = H / \tan \beta$$

式中：r——开采影响半径，m；

H——开采深度，m；

tan β ——主要影响角正切值，初次采动取值 2.0，重复采动取值 2.2。

根据地表变形量预测模式，以及煤层赋存条件和开采方法，对预测地面塌陷区计算最大沉降量见表 3-7。

表 3-7 地表变形预测结果表

煤层 编号	埋深 (m)	煤层平均开采厚度 (m)	下沉系数 (η)	煤层倾角 (°)	最大沉降量 (m)	影响半径 (m)
5 号	225.00	10.79	0.70	<10°	7.71	112.50
6 _上 号	241.08	10.52	0.70	<10°	7.51	109.58
6 号	265.20	11.19	0.70	<10°	7.99	120.55

由表 3-7 可知，麻地梁煤矿各煤层预测下沉量于 7.51~7.99m。

(4) 预测塌陷面积

根据开发利用方案和可采煤层接替计划表，麻地梁煤矿设计开采 5 号煤、6_上号煤、6 号煤层，全井田划分为一个开采水平，水平标高+898m，位于 5 号煤层。本方案全服务年限为 26.8 年，即 2025 年 7 月~2052 年 5 月（包括设计的生产年限 21.8 年、治理复垦 2 年和管护期 3 年），设计的生产年限 21.8 年开采煤层为 5 号煤、6_上号煤，其中 5 煤开采完毕，6_上煤基本开采完毕。结合矿井

5 号煤、6_上号煤开拓布置、计算的影响半径和保护煤柱界线，全服务年限预测叠加后地面最大塌陷面积为 1514.77hm²，其中东翼地面塌陷面积为 633.48hm²，西翼地面塌陷面积为 881.29hm²。

本方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月~2030 年 6 月，近 5 年继续开采 5 号煤层，预测近 5 年地面塌陷面积为 383.78hm²。其中东翼地面塌陷面积为 225.19hm²，西翼地面塌陷面积为 158.59hm²。塌陷范围全部位于矿界内。

(5) 地裂缝

在矿山开采过程中，在采煤工作面内采空区地表将会产生动态裂缝(一般地表水平变形拉伸值大于 4mm/m 将可能出现裂缝)，随着工作面的推进，大部分动态裂缝会闭合，较小、较浅的裂缝会完全闭合，较大、较深的地表裂缝，虽有不同程度的减小，但最终不能恢复到原始地表形态，在各采区充分采动后，在各采区边界部位地表，由于岩土体只受到单向水平拉伸变形的影响，裂缝一般不会自行闭合，地表将出现较密集的永久裂缝，永久裂缝大致平行于采区边界方向。另外在地表地形变化较大的区域，由于岩土体受力不均匀也会形成永久裂缝。这些永久裂缝将会对地表土地类型产生一定的影响。地表裂缝的动态发育过程如图 3-7 所示。

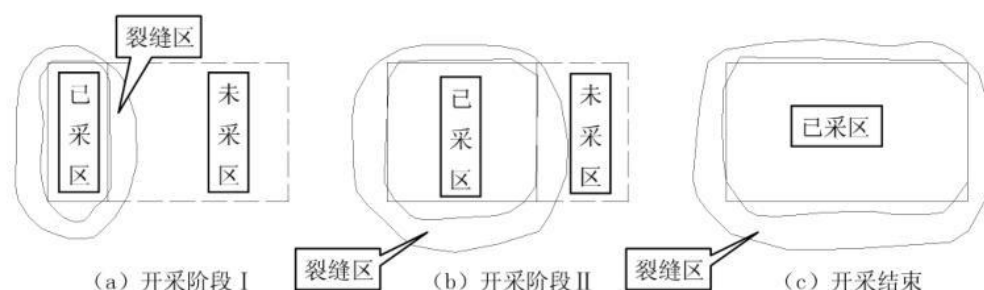


图 3-7 地表裂缝产生动态示意图

综上所述，矿山开采引发地面塌陷及地裂缝等地质灾害，对矿山地质环境影响程度严重。

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

根据《核实报告》，麻地梁煤矿所在区域主要含水层为：山西组砂岩裂隙含水岩组和太原组砂岩裂隙含水岩组。其中：山西组砂岩裂隙含水岩组是开采 5、

6_上煤层的直接充水含水层，但富水性弱；太原组砂岩裂隙含水岩组是开采6号煤的直接充水含水层，富水性弱，不均匀。

1、含水层结构破坏

麻地梁煤矿现状条件下，煤矿开采煤层为5号煤层，形成的采空区面积为276.75hm²。根据开发方案内容，矿井正常涌水量57.1m³/h、最大涌水量142.7m³/h。因此，目前矿山活动对区内主要含水层结构破坏较轻。

2、矿井疏干水对含水层的影响

根据矿井涌水量调查结果，现状条件下矿井正常涌水量57.1m³/h、最大涌水量142.7m³/h。矿井涌水量较小，根据矿山对水位埋深的监测记录，水位埋深暂未发生明显变化，现状评估疏干水对含水层影响程度较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

根据现状调查可知，麻地梁煤矿矿井涌水采用混凝沉淀过滤处理后，供给选煤厂生产用水和井下消防洒水、绿化及道路洒水等；生活污水经二级生化处理达标后回用于选煤厂补充水及场地绿化；选煤厂煤泥水采用一级闭路循环不外排。此外，麻地梁煤矿与内蒙古科源水务有限公司签订了富余矿井水接纳协议，不进行外排。因此，矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

煤层开采可能对含水层水质的影响包括：矿井涌水排水和生活排水对矿区含水层水质的影响，从矿井排水、生活排水两个方面进行矿山开采对地下水质的影响。

根据煤矿环评中关于地下水水质监测结果，各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，项目区水质现状良好，此外，工业场地生活污水经二级生化处理后，全部回用于绿化、地面洒水及矿井其它生产用水；矿井涌水经处理后供给选煤厂生产用水和井下消防洒水、绿化及道路洒水等；富余矿井水由科源水务公司统一调配，不进行外排。现状矿山开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录E表E.1，现状条件下采矿活动对含水层的影响程度较轻。

（二）矿区含水层破坏预测

1、含水层结构破坏

麻地梁煤矿发育含水层为山西组砂岩裂隙含水岩组和太原组砂岩裂隙含水岩组，其中山西组砂岩裂隙含水岩组是开采 5、6 号煤层的直接充水含水层，太原组砂岩裂隙含水岩组是开采 6 号煤的直接充水含水层。麻地梁煤矿在本方案适用年限内开采煤层为 5 号煤层，主要破坏山西组砂岩裂隙含水岩组，主要影响表现在区内及周边地下水位、流场、水资源量等有关水文地质环境的变化上，采空区的形成直接导致含水层结构破坏，增大矿井涌水，降低区内地下水位，破坏该区原始地下水流场。因此，预测矿山开采活动对区内主要含水层结构破坏较严重。

2、矿井疏干对含水层影响

根据《开发利用方案》中涌水量的预测结果，据富水系数比拟法涌水量预测结果，矿井正常涌水量 $57.10\text{m}^3/\text{h}$ 、最大涌水量 $142.70\text{m}^3/\text{h}$ 。根据矿山涌水量观测记录，日涌水量趋于稳定。因此，疏干水对含水层影响程度较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

麻地梁煤矿矿井涌水处理达标后供给选煤厂生产用水和井下消防洒水、绿化及道路洒水等；生活污水经二级生化处理达标后回用于选煤厂补充水及场地绿化；选煤厂煤泥水采用一级闭路循环不外排。此外，麻地梁煤矿与内蒙古科源水务有限公司签订了富余矿井水接纳协议，处理水均不外排。因此，矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

煤层开采可能对含水层水质的影响包括：①矿井涌水排水和生活排水对矿区含水层水质的影响，②矿山固体废弃物淋溶水对矿区水质的影响。根据矿山开采现状，从矿井排水、生活排水，矿山固体废弃物淋溶水两个方面进行矿山开采对地下水质的影响。

矿井涌水、生活排水经处理达标后，回用于井下消防洒水、绿化及道路洒水及矿井其它生产用水；富余矿井水由科源水务公司统一调配，不进行外排。

生产期掘进矸石不出井，直接回填井下废弃巷道；选煤厂煤矸石全部拉运至内蒙古宏燃能源有限公司进行集中处置；锅炉灰渣全部供给台子梁村用作修路原料；生活污水处理站污泥和生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处置；矿井水处理站煤泥和选煤厂的煤泥全部掺入末煤销售；危险废物定期由内蒙古崇丰废旧物资回收有限公司回收处置。

因此，矿山固体废弃物和废水均得到集中无害化处理，无外排，预测评估对地下水水质的影响较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，未来矿山地下采空区对含水层的破坏影响程度较严重，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及预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

麻地梁煤矿位于井田位于鄂尔多斯黄土高原，呈典型的黄土高原地貌。地表被广厚的黄土和风积沙大面积覆盖。只在较大的冲沟中才有基岩出露，因受流水向源侵蚀作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形。地形总趋势是东南高西北低。海拔标高 955.6m~1340.30m，高差比高 384.70m。

矿山为井工开采，现状调查麻地梁煤矿生产中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、现状采空区

煤矿现形成多处采空区，占地面积约为 276.75hm²，地面塌陷影响面积约为 396.88km²。根据现场调查，采空区存在地裂缝、地面塌陷等地质灾害现象，无明显塌陷坑，根据实地调查发现，已形成地裂缝主要分布在采空区的上部及边缘外侧，采空区塌陷范围内共发现地裂缝及地面塌陷裂缝约 360 多条，裂缝长度在 5~460m 之间，宽度在 0.1~2.56m 之间，沉降高度在 0.05~1.6m 之间，最大沉降高度达 1.6m。根据地裂缝规模级别划分标准，多数为中小规模地裂缝。目前，采空区地表裂缝已进行了回填治理。

综上分析，现状采空区对地形地貌景观影响较严重。

2、工业场地

工业场地位于矿区南侧，占地面积为 38.79hm²，根据建（构）筑物的功能不同，工业场地大致分为生产储运区、辅助生产区、场前区和矿区道路；建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑。该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，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。

综上分析，工业场地对地形地貌景观影响较严重。

3、临时矸石场

矿区已有临时矸石场 1 座，位于工业场地北侧，占地面积为 0.80hm^2 ，容纳矸石 5.25 万 t，2021 年 2 月临时矸石场已排满并进行封场，已全部完成复垦治理。临时矸石场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。

4、进场道路

矿井修建的场外公路共有 2 条，即进场公路、货运及地销煤公路。进场公路全长 2.95km，为二级公路标准，路基宽 11m，路面宽 9m，向外延伸 300m 与省道 S103 相接；货运及地销煤公路沿工业场地南围墙，向东与场外公路相连，全长 0.67km。矿区道路的修建使原生植被破坏殆尽，使原生地形地貌景观不连续，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。现状评估矿区道路对地形地貌景观影响较严重。

5、其他区域

其他区域占地面积共 1634.08hm^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。

综上所述，参照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状评估地形地貌影响程度详见表 3-8。

表 3-8 地形地貌影响程度现状评估表

（二）矿区地形地貌景观破坏预测

未来开采过程中工业场地、临时矸石场、矿区道路地形地貌景观影响预测评估与现状一致，不再进行评述。因此，今后采矿活动对地形地貌景观有影响的主要是预测对地形地貌的影响破坏。

1、地面塌陷区近期 5 年预测评估

未来 5 年，煤矿继续开采 5 煤工作面，预测近期 5 年形成的地面塌陷区面积为 383.78hm^2 ，其中东翼地面塌陷面积为 225.19hm^2 ，西翼地面塌陷面积为 158.59hm^2 。井下煤炭开采使地表塌陷区中部及边缘伴生大量拉张裂缝，对地形地貌景观影响和破坏程度大，预测评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

2、地面塌陷区方案服务期预测评估

预测井田方案服务期地面塌陷区面积为 1514.77hm^2 ，其中东翼地面塌陷面

积为 633.48hm²，西翼地面塌陷面积为 881.29hm²。井下煤炭开采形成的采空区使地表塌陷区中部及边缘伴生大量拉张裂缝，对地形地貌景观影响和破坏程度大，预测评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

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、水环境现状分析

矿区及周边无地表水体分布，现状条件下，矿井涌水、生活污水经处理达标后用于绿化、矿区洒水及消防用水；选煤厂煤泥水采用一级闭路循环不外排，故现状条件下矿山开采对水环境污染程度较轻。

2、土壤污染现状分析

麻地梁煤矿生产期掘进矸石不出井，直接回填井下废弃巷道；选煤厂煤矸石全部拉运至内蒙古宏燃能源有限公司进行集中处置；锅炉灰渣全部供给台子梁村用作修路原料；生活污水处理站污泥和生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处置；矿井水处理站煤泥和选煤厂的煤泥全部掺入末煤销售；危险废物定期由内蒙古崇丰废旧物资回收有限公司回收处置。现状条件下，煤矿产生的固体废弃物对矿区水土环境的影响较轻。煤矿产生的各类固体废弃物都能得到合理处置，不进行外排，不会对土壤造成污染。

（二）矿区水土环境污染预测评估

1、水环境污染预测

未来矿井生产时正常涌水量 57.1m³/h、最大涌水量 142.7m³/h。煤矿已有矿井水处理站处理规模满足处理要求，矿井水处理后回用于选煤厂补充水、绿化及道路洒水、降尘用水和井下消防洒水等，全部回用不外排。煤矿核增规模后，劳动定员不增加，生活污水产生量基本不变，已有生活污水处理站满足处理要求，生活污水经污水处理站处理达标后全部回收利用，不外排废污水。预测煤矿污废水排放对矿区水土环境的影响较轻。

2、土壤污染预测

煤矿未来开采中固体废弃物处置方式不变，煤矿产生的各类固体废弃物都能得到合理处置，不进行外排。预测分析认为对土壤污染影响程度较轻。

综上所述，预测评估认为：矿山开采对水土环境污染影响程度较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估分区

（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: 较严重区和较轻区三个区。见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据矿山开采可能引发的地质灾害影响程度以及矿业活动对含水层、对地形地貌景观和对水土地资源的影响程度和防治难度, 方案近 5 年预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。见表 3-10。方案服务期内预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。见表 3-11。

表 3-10 近 5 年矿山地质环境影响预测评估分区说明表

表 3-11 方案服务期内矿山地质环境影响预测评估分区说明表

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

（一）土地损毁环节

根据《开发利用方案》和现场调查, 本矿开采损毁土地按照土地损毁类型可分为采矿工程建设、地下开采, 分述如下:

（1）采矿工程建设（基建期）

矿山生产过程中, 矿山地面采矿工程建设, 压占一定数量的土地。压占原始地表, 土地性状彻底改变, 完全丧失了原始地表土地的功能, 造成对土地的压占损毁。矿山地面采矿工程主要为: 工业场地、道路。

（2）地下开采（生产期）

地下开采形成的采空区地表可能引发地面塌陷地质灾害，具体表现形式为塌陷台阶和地裂缝，将原有的土壤植被资源破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。

（二）土地损毁时序

对地下开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占损毁土地和开采期塌陷损毁土地。麻地梁煤矿为生产矿山，在本方案编制前，矿山基础设施已建成，各类采矿工程建设压占损毁土地均已形成。所以在本方案服务期内，除地下开采预测地面塌陷区损毁，其他场地土地损毁均保持现状基本不变。

麻地梁煤矿后续的矿山土地复垦土地损毁环节与时序见表 3-12。

表 3-12 矿区土地损毁时序表

（三）土地损毁方式

根据上述分析，麻地梁煤矿在建设生产过程中对土地的主要损毁方式为地面塌陷、压占。

二、已损毁各类土地现状

麻地梁煤矿为生产矿山，故存在已损毁土地，经现场踏勘调查，已损毁土地主要包括工业场地、临时矸石场、矿区道路、现状地面塌陷区。

（一）已损毁单元划分

1、现状地面塌陷区

现状地面塌陷区面积约为 396.88hm²，土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路、设施农用地、裸土地。土地损毁类型为地面塌陷。

2、工业场地

工业场地占地面积约为 38.79hm²。土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、工业用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、交通服务场站用地、水工建筑用地。土地损毁类型为压占。

3、临时矸石场

占地面积 0.80hm²，土地利用类型为灌木林地、天然牧草地和其他草地。土地损毁类型为压占。

4、矿区道路

占地面积 3.37hm²，土地利用类型为公路用地。土地损毁类型为压占。

（二）评价内容和方法

1、评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容主要包括塌陷、压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

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

（三）已损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把麻地梁煤矿土地损毁程度预测等级为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

压占对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-13、表 3-14、表 3-15，塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-16。

表 3-13 矸石场压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

表 3-14 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

表 3-15 矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

表 3-16 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

(四) 已损毁土地损毁程度评价

1、工业场地造成的土地损毁程度评价

工业场地位于矿区南侧，占地面积 38.79hm^2 ，根据建（构）筑物的功能不同，工业场地大致分为生产储运区、辅助生产区和场前区；建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑。该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地。对土地造成压占损毁。工业场地土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-17。

表 3-17 工业场地对土地损毁程度等级评价表

注：权重 $\times$ 质量分值=权重分值，权重分值= $40\times 3+30\times 3+30\times 3=300$ ，故损毁程度为重度损毁。

2、临时矸石场造成的土地损毁程度评价

麻地梁煤矿临时矸石场占地面积 0.80hm^2 ，容纳矸石 5.25 万 t，排弃高度 8-10m，边坡角 25° 。临时矸石场目前已排满并进行封场，已全部完成复垦治理。临时矸石场土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-18。

表 3-18 临时矸石场对土地损毁程度等级评价表

3、矿区道路造成的土地损毁程度评价

矿井修建的场外公路共有 2 条，即进场公路、货运及地销煤公路。进场公路全长 2.95km，为二级公路标准，路基宽 11m，路面宽 9m，向外延伸 300m 与省道 S103 相接；货运及地销煤公路沿工业场地南围墙，向东与场外公路相连，全长 0.67km。矿区道路占地面积 3.37hm^2 。矿区道路已全部硬化。进场道路土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-19。

表 3-19 矿区道路（硬化）土地压占损毁程度评价因素及等级标准表

4、现状地面塌陷区造成的土地损毁程度评价

目前煤矿现状地面塌陷区面积约为 396.88hm^2 。目前，地面塌陷主要以地裂

缝、塌陷台阶等地质灾害为主，无明显塌陷坑存在。根据实地调查发现，已形成地裂缝主要分布在采空区的上部及边缘外侧，麻地梁煤矿采空区塌陷范围内共发现地裂缝及地面塌陷裂缝约 360 多条，裂缝长度在 5~460m 之间，宽度在 0.1~2.56m 之间，沉降高度在 0.05~1.6m 之间，最大沉降高度达 1.6m。根据地裂缝规模级别划分标准，多数为中小规模地裂缝。塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-20。

表 3-20 现状地面塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×3+25×3=300，故损毁程度为重度损毁。

（五）已损毁土地评价结果

麻地梁煤矿已损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-21。

表 3-21 麻地梁煤矿已损毁土地状况表

三、拟损毁土地预测与评估

麻地梁煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。

（一）拟损毁预测单元划分

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，土地损毁预测单元为预测地面塌陷区。

（二）评价内容和方法

1、评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，土地拟损毁预测内容主要包括地面塌陷土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

评价方法与已损毁土地现状评价的方法一致。

（三）拟损毁程度评价因素的选择

评价因素的选择与已损毁土地损毁程度评价因素的选择方法一致。

（四）地面塌陷造成的土地损毁

1、近期 5 年（2025 年 7 月~2030 年 6 月）土地损毁预测

根据本章第二节中“地质灾害危险性预测评估”中对矿山开采引发地面塌陷地质灾害的预测，根据矿山开采计划，本方案近期 5 年内继续开采 5 号煤层。根据地表变形量预测模式，以及煤层赋存条件和开采方法，对预测地面塌陷区计算最大沉降量，经计算，近期 5 年内煤层开采后的地表下沉最大值为 7.71m，影响半径为 112.5m，地表塌陷区面积为 383.78hm²。其中东翼地面塌陷面积为 225.19hm²，西翼地面塌陷面积为 158.59hm²。矿山近期 5 年开采后预测发生的地质灾害为地面塌陷地质灾害，地面塌陷区边缘附近有可能出现拉伸裂缝，中心地带因地处丘陵区，一般不会出现沉降盆地，地质灾害表现形式仍以地裂缝为主。塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-22。

表 3-22 近 5 年塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

2、方案服务期（2025 年 7 月～2052 年 5 月）土地损毁预测

随着矿区可采煤层的全面开采，5 煤将开采完毕，6_上煤、6 号煤层按计划实施开采。根据地表变形量预测模式，以及煤层赋存条件和开采方法，对预测地面塌陷区计算最大沉降量，经计算，方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值为 7.99m，影响半径为 120.55m，地表塌陷面积为 1514.77hm²，其中东翼地面塌陷面积为 633.48hm²，西翼地面塌陷面积为 881.29hm²。煤层开采后，地面塌陷区其边缘附近有可能出现拉伸裂缝，中心地带因地处丘陵区，一般不会出现沉降盆地，但有可能因地表高低的不同而出现地面塌陷、地裂缝。根据以往地表塌陷监测数据，裂缝长度在 5～460m 之间，宽度在 0.1～2.56m 之间，深约 0.05～1.6m 之间。地面塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-23。

表 3-23 方案服务期地面塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

（五）拟损毁土地评价结果

麻地梁煤矿近 5 年和服务期内拟损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-24、表 3-25。

表 3-24 麻地梁煤矿近 5 年拟损毁土地状况表

表 3-25 麻地梁煤矿方案服务期拟损毁土地状况表

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 3-26)，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 3-26 矿山地质环境治理分区

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

(二) 分区评述

根据上述分区原则及方法，麻地梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，见表 3-27。

表 3-27 矿山地质环境治理分区表

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区 (I)	预测地面塌陷区防治亚区 (I ₁)	较轻	严重
次重点防治区 (II)	现状地面塌陷区防治亚区 (II ₁)	较严重	较严重
	工业场地防治亚区 (II ₂)	较严重	较严重
	临时矸石场防治亚区 (II ₃)	较严重	较严重
	矿区道路防治亚区 (II ₄)	较严重	较严重
一般防治区 (III)	评估区其余地段防治亚区 (III ₁)	较轻	较轻

1、重点防治区 (I)

(1) 预测地面塌陷区防治亚区 (I₁)

预测地面塌陷区防治亚区 (I₁) (包括现状地面塌陷区) 面积 1514.77hm²，近期 5 年预测地面塌陷区防治亚区面积 383.78hm²，预测该区域可能会大面积地面塌陷并伴随地裂缝、塌陷台阶等地质灾害现象，影响结果严重；对含水层破坏较严重；地面塌陷对地形地貌景观影响较严重；水土环境影响较轻；对土地

造成重度损毁。

防治措施：本服务期内需对预测地面塌陷区设置警示牌，设置网围栏，对地面塌陷区进行回填、裂缝进行充填，整平，对损毁的耕地、林地、草地进行复垦，对塌陷区进行监测预警（地质灾害监测、水质、水位监测、水土污染监测等）。

2、次重点防治区（II）

（1）现状地面塌陷区防治亚区（II₁）

现状地面塌陷区防治亚区（II₁）占地面积 396.88hm²，该区域具有地面塌陷、地裂缝等地质灾害现象，影响较严重；含水层破坏较轻；地形地貌景观影响较轻；水土环境影响较轻。对土地造成重度损毁。现状评估矿山地质环境影响程度为较严重。预测评估与现状一致。

防治措施：本服务期内需对预测地面塌陷区设置警示牌，设置网围栏，对地面塌陷区进行回填、裂缝进行充填，整平，对损毁的耕地、林地、草地进行复垦，对塌陷区进行监测预警（地质灾害监测、水质、水位监测、水土污染监测等）。

（2）工业场地防治亚区（II₂）

工业场地防治亚区（II₂）占地面积 38.79hm²，工业场地现状地质灾害不发育；对含水层结构影响较轻；对地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，影响程度较严重；水土影响程度较轻；对土地造成重度损毁；现状评估矿山地质环境影响程度为较严重；预测评估与现状一致。矿山剩余服务年限为 40.0a，本方案服务年限为 26.8 年，即 2025 年 7 月~2052 年 5 月。此外，2019 年 6 月 12 日，中华人民共和国自然资源部以“自然资函〔2019〕308 号”《自然资源部关于麻地梁矿井及选煤厂项目工程建设用地的批复》文件进行了批复，工业场地已取得了不动产权证书，通过向矿方询问得知，待矿山服务期满后工业场地将继续作为生活场所进行使用。

防治措施：做好地质灾害、含水层、水土环境监测，对场地植被进行管护措施。

（3）临时矸石场防治亚区（II₃）

临时矸石场防治亚区（II₃）占地面积 0.80hm²，临时矸石场现状地质灾害不发育；对含水层结构影响较轻；对地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作

用，影响程度较严重；水土影响程度较轻；对土地造成重度损毁；现状评估矿山地质环境影响程度为较严重；预测评估与现状一致。

防治措施：临时矸石场种植了油松、格桑花、苜蓿草等恢复植被，修建截水沟、拦渣坝、滞洪坝和泄洪涵管，治理效果较好。2021年2月临时矸石场已排满并进行封场，已全部完成复垦治理，本方案不对临时矸石场进行治理设计。

（4）矿区道路防治亚区（Ⅱ₄）

矿区道路防治亚区（Ⅱ₄）为线性工程，占地面积 3.37hm²。矿井修建的场外公路共有 2 条，即进场公路、货运及地销煤公路。进场公路全长 2.95km，为二级公路标准，路基宽 11m，路面宽 9m，向外延伸 300m 与省道 S103 相接；货运及地销煤公路沿工业场地南围墙，向东与场外公路相连，全长 0.67km。矿区道路已全部硬化。矿区道路现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌破坏较严重；对水土环境污染较轻；对土地造成重度损毁；现状评估矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估与现状一致。

防治措施：对道路的沉降情况进行观测，对地面沉陷和地裂缝灾害进行巡查，如果损毁及时维护，煤矿开采结束后该道路可继续使用，后期主要以监测预警为主。

3、一般防治区（Ⅲ）

评估区其他区域防治亚区（Ⅲ₁）为一般防治区，占地面积 516.19hm²，该区人类工程活动增加对地形地貌景观和土地资源的影响程度较轻，主要采取保护措施，以监测预警为主。不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，该矿区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-28。

表 3-28 矿山地质环境治理分区说明表

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

根据实地调查以及土地损毁预测分析，麻地梁煤矿复垦区单元包括现状地

面塌陷区、预测地面塌陷区、工业场地、临时矸石场、矿区道路。因此，土地复垦区面积为 1557.73hm²，详见表 3-29。

表 3-29 土地复垦区面积组成表

项目组成		面积 (hm ²)
预测地面塌陷区 (包括现状地面塌陷区)	东翼	633.48 (396.88)
	西翼	881.29
工业场地		38.79
临时矸石场		0.80
矿区道路		3.37
合计		1557.73

(二) 复垦责任范围

1、方案服务期复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域；经与复垦义务人调查、核实，工业场地已取得了不动产权证书，用地性质为建设用地，在本方案服务期满后还将留续使用；矿区道路在本方案服务期满后还将留续使用，不纳入本方案复垦责任范围；现状地面塌陷区面积与预测地面塌陷区部分面积重叠，且现状地面塌陷区已全部治理，本次只统计预测地面塌陷区面积。方案服务期复垦责任范围面积为 1515.57hm²。临时矸石场目前已封场，已全部完成治理，未验收，本方案不对临时矸石场进行治理设计。方案服务期复垦责任范围面积详见表 3-30。

表 3-30 方案服务期复垦责任范围面积组成表

项目组成		面积 (hm ²)
预测地面塌陷区 (包括现状地面塌陷区)	东翼	633.48 (396.88)
	西翼	881.29
临时矸石场		0.80
合计		1515.57

2、近 5 年复垦责任范围

麻地梁煤矿近 5 年复垦责任范围包括预测地面塌陷区和临时矸石场地，面积为 384.58hm²，近 5 年复垦责任范围详见表 3-31。

表 3-31 近 5 年复垦责任范围面积组成表

项目组成		面积 (hm ²)
预测 5 年地面塌陷区	东翼	225.19
	西翼	158.59
临时矸石场		0.80
合计		384.58

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

方案服务期复垦责任范围内土地类型见表 3-32，方案近期复垦责任范围内土地类型见表 3-33。

表 3-32 方案服务期复垦责任范围土地利用状况

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占比（%）
01	耕地	0103	旱地	214.03	14.12
03	林地	0301	乔木林地	140.44	9.27
		0305	灌木林地	406.53	26.82
		0307	其他林地	126.79	8.37
04	草地	0401	天然牧草地	408.81	26.97
		0404	其他草地	181.82	12.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.43	0.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.45	0.82
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.68	0.04
09	特殊用地	—	特殊用地	0.28	0.02
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.39	0.16
		1006	农村道路	17.16	1.13
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.30	0.09
12	其他土地	1202	设施农用地	1.12	0.07
		1206	裸土地	1.34	0.09
合计				1515.57	100

表 3-33 近期 5 年复垦责任范围土地利用状况

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
01	耕地	0103	旱地	46.1	11.99

03	林地	0301	乔木林地	54.48	14.17
		0305	灌木林地	112.30	29.20
		0307	其他林地	30.10	7.83
04	草地	0401	天然牧草地	114.12	29.67
		0404	其他草地	18.70	4.86
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.33	0.61
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.45	1.16
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.28	0.33
12	其他土地	1202	设施农用地	0.43	0.11
		1206	裸土地	0.29	0.07
合计				384.58	100

2、土地权属状况

复垦责任范围内土地属于集体土地，土地所有权属于准格尔旗龙口镇公盖梁村、韩家塔村和台子梁村。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

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

麻地梁煤矿为生产矿山，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。

地质灾害主要为地面塌陷地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在地面塌陷区。水土污染主要为土地复垦项目区排弃物在雨水淋滤作用下对水土的污染。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

（一）地质灾害防治

矿山地质环境治理方案因地制宜、因害设防，采取“护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。采空区塌陷危害对象主要为农作物、林地及原生地表植被，根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

矿区范围内受采空塌陷影响产生裂缝的耕地、林地及草地需要进行裂缝填充，按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞，首先用粗砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石填堵，直到与剥离后的地表基本平齐为止；对含水层、水土环境进行监测。

方案实施后，工程措施与监测措施相结合，在矿区栽植适生的植被，一方面防治地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，增加环境容量。

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，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，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。

（二）含水层破坏防治

针对含水层破坏采取的预防措施为：为防止生产及生活污水对地下水含水层的污染，修建矿井水处理站和生活污水处理站，加强废水资源化管理。生产及生活污水全部经过处理达标后，用作工业广场绿化用水、道路洒水、井下消防用水、富余矿井水由科源水务公司统一调配，不进行外排。

目前，国内对含水层结构破坏防治主要采取回填采空区、灌浆堵漏、修补含水层等工程；地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。鉴于麻地梁煤矿生产过程中矿井疏干水量不大的实际情况，上述治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为麻地梁煤矿含水层破坏防治措施。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。对含水层破坏的治理，主要采用日常监测工程了解地下水位、水质变化情况。在综合周边其它井工开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

麻地梁煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有现状地面塌陷区、预测地面塌陷区、工业场地、临时矸石场和矿区道路。其破坏将在地质灾害治理过程中及土地复垦工程得到治理。

（四）水土环境污染防治

水土环境的污染影响防治措施为对矿山开采排放的污染物及时处理和利用，禁止随意排放和堆置，避免造成水体、土壤原有理化性质的恶化。同时加强水质、土壤质量的监测，防止水土污染的产生。水土污染防治工程矿山目前一直在开展，在技术上较为成熟，实施难度小。

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的地面塌陷地质灾害，主要采取的防治措施为设置警示牌、网围栏、回填裂缝等预防措施，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

对已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

监测主要为地面塌陷变形，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

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

麻地梁煤矿地处沙丘地区，地面塌陷的形成，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、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）对生物多样化的影响

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。

（三）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。

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

麻地梁煤矿复垦责任范围面积 1515.57hm²，包括预测地面塌陷区（包括现状地面塌陷区）、临时矸石场。涉及一级地类主要为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，共 10 类。涉及二级地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地，共 15 类。方案服务期复垦责任范围土地利用类型见表 4-1。近期 5 年复垦责任范围土地利用类型见表 4-2。

表 4-1 方案服务期复垦责任范围土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占比（%）
01	耕地	0103	旱地	214.03	14.12
03	林地	0301	乔木林地	140.44	9.27
		0305	灌木林地	406.53	26.82
		0307	其他林地	126.79	8.37
04	草地	0401	天然牧草地	408.81	26.97
		0404	其他草地	181.82	12.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.43	0.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.45	0.82
08	公共管理与公共服	0809	公用设施用地	0.68	0.04

	务用地				
09	特殊用地	—	特殊用地	0.28	0.02
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.39	0.16
		1006	农村道路	17.16	1.13
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.30	0.09
12	其他土地	1202	设施农用地	1.12	0.07
		1206	裸土地	1.34	0.09
				1515.57	100

表 4-2 近期 5 年复垦责任范围土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占比（%）
01	耕地	0103	旱地	46.1	11.99
03	林地	0301	乔木林地	54.48	14.17
		0305	灌木林地	112.30	29.20
		0307	其他林地	30.10	7.83
04	草地	0401	天然牧草地	114.12	29.67
		0404	其他草地	18.70	4.86
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.33	0.61
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.45	1.16
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.28	0.33
12	其他土地	1202	设施农用地	0.43	0.11
		1206	裸土地	0.29	0.07
合计				384.58	100

二、土地复垦适宜性评价

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

（一）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。

（二）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、规划标准

- （1）《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 2 月 22 日公布）；
- （2）《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2017 年 5 月修正）；
- （3）《鄂尔多斯市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- （4）《鄂尔多斯市准格尔旗国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （5）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- （6）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- （7）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T1012-2000）。

2、项目区土地破坏前后的情况

（1）破坏前土地自然生产力大小及生产水平复垦区内土地利用类型主要为涉及二级地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、采矿用地、公路用地、农村道路。

（2）土地自然条件

矿区属于大陆性干旱气候，位于鄂尔多斯黄土高原，呈典型的黄土高原地貌地表被广厚的黄土和风积沙大面积覆盖，基本保持天然的地貌形态。

（3）破坏土地的类型和程度

复垦区内破坏土地类型为地面塌陷、压占，为重度损毁。

（三）评价范围和初步复垦方向

1、评价范围的确定

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，包括预测地面塌陷区（包括现状地面塌陷区）、临时矸石场。

2、初步复垦方向的确定

根据矿区实际情况，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向为人工牧草地、耕地、林地。

（四）评价单元的划分

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

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。矿山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类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

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二个评价单元，具体划分见表 4-3。

表 4-3 评价单元划分表

损毁单元	土地损毁形式	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
预测地面塌陷区	地面塌陷	重度	地表组成物质、有效土层厚度	1514.77	预测地面塌陷区
临时矸石场	压占	重度	地表组成物质、有效土层厚度	0.80	临时矸石场

（五）评价方法及评价指标

1、评价方法

麻地梁煤矿地下开采建设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》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

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
排灌条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

表 4-5 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00~3.00	<2.00

（六）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 2 个评价单元（2 预测地面塌陷区、临时矸石场）。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

评价单元	参评因子						
	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	区位条件
预测地面塌陷区	30~50cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施能自然排水	5-15°	408mm	重度	一般
临时矸石场	30~40cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施能自然排水	5-15°	408mm	重度	一般

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，预测地面塌陷区的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 3 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 3 \times 0.15 + 4 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 2 \times 0.1 = 2.55$$

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

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
预测地面塌陷区	2.55	林地、草地	地表组成物质、有效土层厚度
临时矸石场	2.25	林地、草地	地表组成物质、有效土层厚度

（七）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，方案服务期共复垦土地面积 1514.77hm²，近期 5 年共复垦土地面积 383.78hm²，土地复垦率 100%。方案服务期最终复垦方向见表 4-8、近期 5 年土地复垦方向见表 4-9。

表 4-8 方案服务期土地复垦方向结果表

一级地类		二级类		面积（hm ² ）		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0103	旱地	214.03	214.03	0
03	林地	0301	乔木林地	140.44	140.44	0
		0305	灌木林地	406.53	533.32	+126.79
		0307	其他林地	126.79	0	-126.79
04	草地	0401	天然牧草地	408.81	408.81	0
		0403	人工牧草地	0	195.61	+195.61
		0404	其他草地	181.82	0	-181.82
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.43	0.43	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.45	0	-12.45
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.68	0.68	0
09	特殊用地	-	特殊用地	0.28	0.28	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.39	2.39	0
		1006	农村道路	17.16	17.16	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.30	1.30	0
12	其他土地	1202	设施农用地	1.12	1.12	0
		1206	裸土地	1.34	0	-1.34
合计				1515.57	1515.57	0

表 4-9 近期 5 年土地复垦方向结果表

一级地类		二级类		面积 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0103	旱地	46.1	46.1	0
03	林地	0301	乔木林地	54.48	54.48	0
		0305	灌木林地	112.30	142.4	+30.10
		0307	其他林地	30.10	0	-30.10
04	草地	0401	天然牧草地	114.12	114.12	0
		0403	人工牧草地	0	21.32	+21.32
		0404	其他草地	18.70	0	-18.70
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.33	0	-2.33
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.45	4.45	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.28	1.28	0
12	其他土地	1202	设施农用地	0.43	0.43	0

	1206	裸土地	0.29	0	-0.29
合计			384.58	384.58	0

三、水土资源平衡分析

（一）土地资源平衡分析

由前设计可知，本次方案土地复垦工程主要为地面塌陷区的回填工程。根据本矿及周边矿山实际塌陷情况，未来地面塌陷区地表主要以地裂缝的形式出现，为保持原土壤特性，裂缝回填利用周边的地表黄土进行填充，就近取土、取高填低。由根据收集资料和现场调查，矿区大部分地表覆盖有较厚的第四系黄土层（平均 10m 左右，大于预测裂缝最大深度），因此，矿山原始地表土量完全可以满足矿山回填需求。

具体治理过程中先将裂缝两侧表土进行剥离，具体应根据实际治理的裂缝回填覆土量进行剥离土方量，主要以塌陷区附近黄土为主，取裂缝附近上坡方向无毒害、无污染的沙土，采用就近取土的原则，回填完成后将所剥离的表土进行回覆，土源供需平衡，无需外购土源。

（二）水源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水经处理站处理后的水，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取松树、柳树、沙棘、柠条、冰草和沙打旺，在 75% 的中等干旱年份，耕地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩；灌溉面积为旱地 214.03hm²，乔木林地 140.44hm²，灌木林地 533.32hm²，草地 604.42hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=(214.03+140.44+533.32) \times 15 \times 50 / 0.95+604.42 \times 15 \times 20 / 0.95=89.18 \text{ 万 m}^3。$$

由上可知项目区灌溉共需水量为 89.18 万 m³。

2、项目区可供水量预测

矿井正常涌水量为 1370m³/d，最大涌水量为 3424.8m³/d，经过处理后的井下排水可用于灌溉植被，按 80%复用水量 2740m³/d，年工作天数为 330d；工业场地生活污水排水量为 512.38m³/d，按 95%复用水量 486.76m³/d。经过计算，矿区年处理矿井涌水和生活污水可利用量合计为 106.48 万 m³，完全可满足项目区年需水量的需求。

$$W_{\text{供}}=330 \times (2740+486.76)=106.48 \text{ 万 m}^3$$

由此可以看出项目区可供水量远大于植物需水量，此外，该地区多年平均年降水量 408mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 7-9 月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

四、土地复垦质量要求

麻地梁矿井位于鄂尔多斯黄土高原区，因开采塌陷对土地造成的损毁主要为地面沉降、塌陷区域外缘的拉伸裂缝和地表移动变形，无永久性积水。因此，本方案确定采用裂缝充填、土地平整等工程措施和植被恢复等生物措施进行复垦。

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，麻地梁煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下。

（一）耕地复垦标准

1、复垦区内<5° 的耕地

（1）进行简单的土地平整，土地平整后，耕地地面坡度 2° 左右；

（2）有效土层厚度≥80cm，土壤容重 1.1-1.4g/cm³；平均 PH 值 8，有机质含量 0.6-0.8%；

（3）粮食作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715-2016）；

（4）五年后达到周边地区同等土地利用水平，粮食产量不低于当地中等产平（玉米约 300kg/亩、糜子约 200kg/亩、谷子约 200kg/亩、马铃薯 1000kg/亩）。

2、复垦区内 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的耕地

(1) 将坡地改为“外高内低”的高标准梯田，坡度在 $15 \sim 25^{\circ}$ 修筑土坎梯田；

(2) 达到连续 24 小时降雨 50mm 水不出地，土不流失，肥不出田的“三保田”标准；

(3) 有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，土壤容重 $1.1-1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ；平均 PH 值 8，有机质含量 $0.6-0.8\%$ ；

(4) 粮食作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715-2016）；

(5) 五年后达到周边地区同等土地利用水平，粮食产量不低于当地中等产量水平（玉米约 $300\text{kg}/\text{亩}$ 、糜子约 $200\text{kg}/\text{亩}$ 、谷子 $200\text{kg}/\text{亩}$ 、马铃薯 $100\text{kg}/\text{亩}$ ）。

(二) 林地复垦标准

1、复垦区内 $<25^{\circ}$ 的林地

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g}/\text{cm}^3$ ，平均 PH 为 8，有机质含量 $0.5-0.7\%$ ；

(2) 选择当地适生树种松树、柳树、沙棘、柠条等；

(3) 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607-2024）要求；

(4) 通过管护，三年后植被成活率 $>70\%$ ，郁闭度 ≥ 0.30 。

2、复垦区内 $>25^{\circ}$ 的林地

(1) 采取鱼鳞坑工程防止水土流失，鱼鳞坑设计标准不超过 5 年一遇；

(2) 拦蓄地表径流能力达到 65%；

(3) 选择当地适生树种；

(4) 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607-2024）要求；

(5) 通过管护，三年后植被成活率 $>70\%$ ，郁闭度 ≥ 0.30 。

(三) 草地复垦标准

1、选择当地适生草种（冰草、沙打旺等）；

2、有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，平均 PH 值为 8，有机质含量 $0.5-0.7\%$ ；

3、有防治病、虫害措施和退化措施；

4、五年后草地覆盖度 $\geq 30\%$ ，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，

单位面积产草量不低于当地水平（200kg/hm²）；

5、具有生态稳定性和自我维持力。

（四）村庄土地复垦标准

1、土地平整后地面坡度 5° 左右；

2、土地翻耕，耕作层厚度 30cm；

3、五年后复垦区单位经济学产量，不低于当地中等产量水平。

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复垦预防

一、目标任务

麻地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、破坏，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。

1、采空引起的地表变形威胁道路、建筑物、输变电路等，应修葺、加固、搬迁赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。地面沉陷裂缝地质灾害得到有效治理，矿山服务期满后，地质灾害治理率达到 100%，矿山地质环境得到完全恢复。

2、对地下水进行监测，确保水质不受污染。采空沉陷影响区供水问题得到缓解，不出现用水困难问题。根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

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

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

1、留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度优先，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、工业场地、主要井巷、公路、煤层露头及风氧化带、老窑采空区留设保护煤柱。

2、坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

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

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

（二）含水层预防保护措施

1、矿井建设和生产过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

2、巷道穿过断层等构造时，必须探水前进；如果前方有水，应超前预注浆封堵加固，必要时预先建筑防水闸门或采取其它防治水措施。

3、对煤层底板薄弱地段和断层构造地段进行注浆加固，增加隔水层强度。

4、对主要含水层建立地下水动态观察系统，对水害进行观测、预报，并采取“探、防、堵、截、排”综合防治措施。

（三）地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

1、集中堆放矸石，尽量回收利用，如回填地裂缝、矸石铺路、烧制矸石砖等，最大限度综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土环境污染预防措施

1、工业场地废水、矿井水经处理达标后复用，用于井下防尘、消防及绿化灌溉等。

2、矸石等固体废弃物集中合理堆放，进行综合利用，防治经雨水淋涮冲洗后对周围的土壤造成污染。

（五）土地复垦预防控制措施

1、合理规划，科学利用

在矿井建设之前，建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到

与矿井建设、生产、闭坑三同时；在进行场地施工时，制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。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。各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

2、协调开采及部分开采

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

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

3、建立岩移观测站

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

（六）基本农田保护措施

内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁煤矿采矿权范围内涉及永久基本农田184.10514hm²。

1、地面设施场地对永久基本农田的影响及保护措施

（1）矿区范围内地面场地设施主要为工业场地、临时矸石场、场外道路，均不占压永久基本农田。

（2）在距离永久基本农田较近的地面设施应构筑绿化防护带或者围墙，将场地设施与永久基本农田隔离。

（3）距离永久基本农田较近的地面设施需采取防尘措施防治煤尘外溢对永久基本农田造成污染。运输道路采取定期清扫和洒水等防治措施，并加强对道路的维护，保证其路面处于完好状态，减少扬尘量。

（4）严禁将废石、其他固废以及污水排放至永久基本农田，应当将废石及其他固废进行集中存放统一处理，污水应进行污水处理，处理达到国家及行业

相关标准后综合利用。

2、地下开采对永久基本农田的影响及保护措施

(1) 本煤矿在开采过程中要加强耕地的保护工作,特别是永久基本农田,保证不出现“非农化”、“非粮化”现象,实行最严格的耕地保护制度。

(2) 严格按照相关规范要求留设保护煤柱,避免开采过程中造成永久基本农田的损毁、塌陷和破坏。保证永久基本农田的总量不减少、质量不降低。

(3) 在开采过程中如发现地表裂缝,先对裂缝进行回填,再按照不同坡度的耕地复垦措施对其进行复垦。治理期间避开耕种期,保证当年耕种。

(4) 井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测,如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响,应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少,并采取灌溉措施保证作物正常生长。

(5) 煤矿如具备充填开采条件,应当开展充填开采方案研究论证,采用煤矸石等固体废物充填井下采空区。煤矿开采过程中通过煤矸石等固体废物充填井下采空区的保护开发措施,可减少地表塌陷,保护地面设施、永久基本农田,还可以对煤矸石等固体废物进行综合利用。

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七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

矿山在开采生产过程中,主要引发地面塌陷、塌陷裂缝等地质灾害,通过对塌陷裂缝等及时填埋,恢复土地的使用功能;采空引起的地表变形威胁建筑物等,应采取搬迁或赔偿,达到生命财产损失最小限度,尽可能避免造成安全事故,主要布设监测措施来观察其动态变化,减少矿区内地质灾害隐患的发生。

二、工程设计

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果,预测矿山开采活动引发的地

质灾害类型主要为地面塌陷，存在引发地质灾害隐患的工程单元为预测地面塌陷区。设计采取的治理措施为：对地面塌陷区设置警示牌、网围栏和监测桩，对地面裂缝进行表土剥离、裂缝回填和覆土。

三、技术措施

（一）地面塌陷区

1、设置警示牌

及时在形成的采空区上部设置警示牌，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全；警示牌的材料选择木板，牌面制作规格为 $0.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ （矩形），埋深不小于 0.5m ，警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险”。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

具体设置警示牌时，布设位置应根据矿山井下开采进度而定，及时在开采前形成的采空区上部及外围进行布设；对于已引发地裂缝的区域及其周围适当增加警示牌数量；此外，也应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。通过在地表塌陷区域周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌的制作详见示意图 5-1。

图 5-1 警示牌示意图（单位：cm）

2、设置网围栏

在塌陷区外围设置网围栏，圈设范围为地表境界外围 $3 \sim 5\text{m}$ 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 $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 2.00\text{m}$ ，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 $\Phi 2.50\text{mm}$ 、网孔规格为 $25\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。详见网围栏结构示意图（图 5-2）。

图 5-2 网围栏布设示意图

3、设置监测桩

监测桩采用混凝土预制桩，规格为横截面为 $0.1\text{m} \times 0.1\text{m}$ 的正方形，高 0.7m ，顶部放置不锈钢测量标志，埋深 0.3m ；结合现场边界实际情况，监测桩设置规格为 $300\text{m} \times 300\text{m}$ ，详见监测桩示意图（图 5-3）。

图 5-3 监测桩示意图

4、裂缝回填工程技术措施

(1) 表土剥离与回填

对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

根据现场调查以及历史治理经验，地面塌陷区的表现形式主要以地面裂缝为主，因此，故本次设计回填物主要是利用裂缝两侧的表层黄土取高填低以充填地裂缝。充填之前，应注意先将裂缝两侧剥离的宽 0.5m，厚 0.4m 表土，人工临时堆放在裂缝两侧，用其下部的土石将裂缝充填后，再将表层土均匀覆于上部，以同时达到充填和覆土兼顾的效果。

(2) 裂缝充填

为尽可能避免对附近植被造成大面积破坏，引发二次矿山地质环境问题，具体回填地裂缝时主要采用人工作业为主的方式，本着就近取土的原则，采用取高填低的方法进行，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。土方来源自裂缝附近上方无毒害、无污染的黄土；在充填裂缝距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 左右分层应用木杠捣实，直至与地面平齐，基本运距 0~20m。

考虑到地面塌陷区地表岩层的不稳定性及其地质灾害隐患，应尽量在塌陷沉稳后再进行治理作业，具体以人工操作为主，必须采用机械作业时尤其注意安全；当确实需对还未沉稳的塌陷区域进行回填治理时，应略比周围地面高出 5~10cm，待其沉稳后可与周围地面基本水平。

每公顷的裂缝系数为 n ，则每公顷面积塌陷裂缝的充填土方量 V (m^3/hm^2) 可按下列公式计算：

$$V = n (aUW)$$

式中： a —塌陷裂缝的平均宽度，(m)；

U —塌陷裂缝的平均长度，(m)；

W —塌陷裂缝的平均可见深度，(m)；

$$n\text{—每公顷的裂缝系数为 } n, \quad n = \frac{120}{31.39} \approx 4$$

塌陷裂缝是塌陷区地表变形的形式，根据对井田内现状塌陷裂缝的调查，采矿形成采空区后，会形成塌陷裂缝，裂缝长度在 5~460m 之间，平均长度 204m；宽度在 0.1~2.56m 之间，平均宽度 0.62m；沉降高度在 0.05~1.6m 之间，最大沉降高度达 1.6m,平均深度 0.5m。每公顷平均沉陷地裂缝充填土方量见下表。

表5-1 平均每公顷塌陷区裂缝表土剥离量计算表

裂缝平均长度 U (m)	表土剥离宽度 (m)	表土剥离厚度 (m)	每公顷裂缝系数 n	每公顷裂缝表土剥离量 L (m ³)
204	0.5*2	0.4	4	326

表5-2 平均每公顷塌陷区裂缝充填土方量计算表

裂缝平均长度 U (m)	裂缝平均宽度 a (m)	裂缝平均深度 W (m)	每公顷裂缝系数 n	每公顷裂缝充填土方量 V (m ³)
204	0.62	0.5	4	253

5、搬迁迹地复垦设计

由于沉陷影响，拟对受影响区域内的村庄进行分段分批搬迁措施，本方案服务期限内总共需要搬迁 12.45hm²，并对村庄搬迁后的旧址进行复垦，使其恢复可利用状态。搬迁迹地采取清基、清运、平整工程，后续进行翻耕、种草措施。

(1) 清基工程

对搬迁迹地的废弃建构筑物 and 硬化地面、地基，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，实际清基工程为搬迁迹地的部分地区，本方案按照全范围清基计算，清基厚度按 0.6m 计算，单位清基量为 6000m³/hm²。拆除宅基地的建筑垃圾煤矿委托外委单位拉到建筑垃圾处理厂，利用挖掘机挖方。

(2) 清运工程

清基产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械进行清运。

(3) 平整工程

对搬迁迹地清运后，进行土地平整工程，土地平整厚度 30cm。

四、主要工程量

(一) 地面塌陷区

1、设置警示牌

根据工程设计，每隔 200m 设置 1 块警示牌。经计算，方案服务期内，预测地面塌陷区四周边界总长度约 23715m，需设置警示牌 119 块；近期 5 年内，预测地面塌陷区边界总长度约 14513m，需设置警示牌 73 块。

2、塌陷区设置网围栏

由前文可知，方案服务期内，预测地面塌陷区四周边界长度约 23715m，外围距离 3~5m 的区域为网围栏圈设范围，需设置网围栏总长度约 23763m；近 5 年预测地面塌陷区设置网围栏长度约 14560m。

3、监测桩

根据工程设计，每 300m×300m 设置 1 个监测桩。由于开采推进，采空区不断增大，方案服务期内，预测矿山形成地面塌陷区面积为 1514.77hm²；共设置监测桩 168 块。近期 5 年内，预测矿山形成地面塌陷区面积为 383.78hm²；共设置监测桩 42 块。

4、裂缝回填工程量

本方案全服务年限内井田开采结束后，开采 5 煤层引发的预测地面塌陷面积为 1153.30hm²，开采 6_上煤层引发的预测地面塌陷面积为 1058.70hm²，全服务年限预测叠加后最大塌陷面积为 1514.77hm²，近 5 年继续开采 5 号煤层，预测地面塌陷面积为 383.78hm²。由于矿山边开采边治理，因此将各煤层引发的地面塌陷进行累加，计算地裂缝治理工程量。

因地面塌陷区裂缝宽度、深度及裂缝具体分布面积等较难计量，只能概略进行估算。依据上表 5-1、5-2 内计算公式，塌陷区每公顷表土剥离量为 326m³。每公顷充填土方量为 253m³。由此，裂缝回填工程量见表 5-3。裂缝回填运距 0~20m。

表5-3 裂缝回填工程量统计表

治理时段	煤层	预测地面塌陷区面积 (hm ²)	每公顷表土剥离量 (m ³)	每公顷充填土方量 (m ³)	表土剥离量 (m ³)	裂缝充填量 (m ³)	表土回填量 (m ³)
方案服务期内	5煤	1153.30	326	253	375975.80	291784.90	375975.80
	6 _上 煤	1058.70	326	253	345136.20	267851.10	345136.20
	合计				721112.00	559636.00	721112.00
近期5年	5煤	383.78	326	253	125112.28	97096.34	125112.28

对塌陷裂缝利用周围黄土以人工方式，就近取高填低进行回填，由于各工作面推进时间的差异，开采形成的采空塌陷区视其稳定情况采取及时、单独治理的原则。

5、搬迁迹地工程量

本项目村庄在采空区范围内受塌陷影响，全部采取异地搬迁措施，本方案服务期限内总共需要搬迁的农村宅基地面积为 12.45hm²。

根据复垦工程设计，土方清基厚度按照 10cm，石方清基工程厚度按照 50cm，清基产生的固体废物全部清运，清基、清理运距 1.0-1.5km；土地平整厚度 30cm（平整运距 20-30m）。搬迁迹地本方案服务期内复垦工程量统计见表 5-4。

表 5-4 搬迁迹地复垦工程量

工程名称	时段	面积 (hm ²)	清基土方量 (m ³)	清基石方量 (m ³)	清运土方量 (m ³)	清运石方量 (m ³)	平整 (m ³)
搬迁迹地 复垦	近期 5 年	2.33	2330	11650	2330	11650	9320
	方案服务期	12.45	12450	62250	12450	62250	49800

（二）工程量汇总

表5-5 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理单元	治理时段	治理工程名称	单位	工程量
地面塌陷区	近期 5 年	设置警示牌	块	73
		设置网围栏	m	14560
		设置监测桩	个	42
		表土剥离	m ³	125112
		裂缝充填	m ³	97096
		表土回填	m ³	125112
	方案服务期内	设置警示牌	块	119
		设置网围栏	m	23763
		设置监测桩	个	168
		表土剥离	m ³	721112
		裂缝充填	m ³	559636
		表土回填	m ³	721112
搬迁迹地	近期 5 年	清基土方量	m ³	2330
		清基石方量	m ³	11650
		清运土方量	m ³	2330
		清运石方量	m ³	11650
		平整	m ³	9320
	方案服务期内	清基土方量	m ³	12450
		清基石方量	m ³	62250
		清运土方量	m ³	12450
		清运石方量	m ³	62250
		平整	m ³	49800

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、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，土地复垦责任范围主要为预测地面塌陷区（包括现状地面塌陷区）、临时排矸场，方案服务期复垦责任范围面积为 1515.57hm²。近期 5 年土地复垦责任范围面积为 384.58hm²。

临时矸石场目前已封场，已全部完成治理，未验收，本方案不对临时矸石场进行治理设计。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 1515.57hm²，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。方案服务期复垦前后土地利用结构变化见表 5-6。近期 5 年复垦前后土地利用结构变化见表 5-7。

表5-6 方案服务期复垦前后土地利用结构变化表

土地类型				复垦前 面积 (hm ²)	复垦后 面积 (hm ²)	变幅（%）
一级地类		二级地类				
01	耕地	0103	旱地	214.03	214.03	0
03	林地	0301	乔木林地	140.44	140.44	0
		0305	灌木林地	406.53	533.32	+31.19
		0307	其他林地	126.79	0	-100.00
04	草地	0401	天然牧草地	408.81	408.81	0
		0403	人工牧草地	0	196.04	+100.00
		0404	其他草地	181.82	0	-100.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.43	0	-100.00
07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.45	0	-100.00
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.68	0.68	0
09	特殊用地	-	特殊用地	0.28	0.28	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.39	2.39	0
		1006	农村道路	17.16	17.16	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.30	1.30	0
12	其他土地	1202	设施农用地	1.12	1.12	0
		1206	裸土地	1.34	0	-100.00
合计				1515.57	1515.57	

表5-7 近期5年复垦前后土地利用结构变化表

土地类型				复垦前 面积 (hm ²)	复垦后 面积 (hm ²)	变幅 (%)
一级地类		二级地类				
01	耕地	0103	旱地	46.10	46.10	0
03	林地	0301	乔木林地	54.48	54.48	0
		0305	灌木林地	112.30	142.40	+26.80
		0307	其他林地	30.10	0	-100.00
04	草地	0401	天然牧草地	114.12	114.12	0
		0403	人工牧草地	0	21.32	+100.00
		0404	其他草地	18.70	0	-100.00
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.33	0	-100.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.45	4.45	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.28	1.28	0
12	其他土地	1202	设施农用地	0.43	0.43	0
		1206	裸土地	0.29	0	-100.00
合计				384.58	384.58	

二、工程设计

根据现场调查以及历史治理经验，地面塌陷区的表现形式主要以地面裂缝为主，因此，故本次设计回填物主要是利用裂缝两侧的表层黄土取高填低以回填地裂缝。地裂缝处回填时应高出两侧 10-20cm 预防后期裂缝处下陷，并使之形成与周围地形协调的缓坡。回填之前，应注意先将取土区域表层土人工推至一边，用其下部的土石将裂缝回填后，再将表层土均匀覆于上部，以同时达到回填和覆土兼顾的效果。具体作业时参照以往治理方式采用人工和机械相结合的方式。

1、塌陷区耕地复垦设计

方案服务期内塌陷区损毁耕地为旱地，通过采取土地平整、坡改梯田、土壤培肥等措施，消除因开采塌陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

(1) 土地平整工程设计

土地平整是塌陷地复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采塌陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。麻地梁矿井开采后，地形坡度将有一定改变，从而影响耕地的生产能力，但是对于坡度比较小的耕地，影响相对较小，一般只需进行土地平整工程就能恢复原有地力。因此本方案设计对坡度 $<5^\circ$ 的耕地进行土地平整工程。根据本矿区沉陷后土地坡度的特点，平整土地的每公顷土方量（P， m^3/hm^2 ）可按下列经验公式计算：

$$P=10000/2(\text{tg}\Delta a)=5000\text{tg}\Delta a$$

式中 Δa 为地表沉陷附加倾角，根据本项目特点，本方案取 4° ，塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量 349.5m^3 ，土地平整的土方量可按下列公式计算：

$$M_p=P \times F$$

式中F为待平整土地面积（ hm^2 ）。

(2) 坡改梯田工程

煤矿开采塌陷后，易造成水土流失，土壤贫瘠化，通过坡改梯田工程，使地块内坡度逐步减小，从而增加地表径流下渗量，减少地面冲刷，从而提高耕地质量。矿山今后根据实际情况进行坡改梯田工程，方便种植庄稼。见照片 5-4、5-5。

照片 5-4 现状坡改梯

照片 5-5 坡改梯田后种植的西瓜

本方案考虑对复垦区地面坡度 $5-25^\circ$ 的坡地修筑土坎梯田，具体设计见图 5-7 及表 5-8，梯田断面要素见下图，各要素间关系如下：

$$\begin{cases} H = B_x \sin \theta \\ B_x = H \cos \theta \\ b = H \text{ctg} \alpha \\ B_m = H \text{ctg} \theta \\ B = B_m - b = H(\text{ctg} \theta - \text{ctg} \alpha) \end{cases}$$

式中：H为田坎高度，m； B_m 为田面毛宽，m； B_x 为原坡面斜宽，m； θ 为原地地面坡度；b为田坎占地宽，m； α 为梯田田坎坡度；B为田面净宽，m。

图 5-7 梯田断面设计示意图

表 5-8 梯田断面设计要素表

地面坡角 $\theta/^\circ$	坡高 H/m	坎坡角 $\alpha/^\circ$	田面宽度 B/m
5	1.50	80	16.80
7	1.80	80	14.10
10	2.00	75	10.80
12	2.30	75	10.10
15	2.50	75	10.10
20	2.80	70	7.70
25	3.50	70	7.70

①充填裂缝。对于裂缝较小的区域进行直接充填。

②施工放线。应用测量放线方法在现场放出每个地块的开挖零线、开挖边线、填方边线和坝顶高程。

③田面分开推平。按照设计要求和该区的复垦方向进行平整土地。用铲车、推土机和运输车辆相配合，分区按照设计要求和复垦利用方向进行土地平整，按标桩指示高度挖高填低。

④筑坝拍棱，按设计要求修筑梯田地坎。筑坝时的土壤以手捏成团自由落地碎开为拍棱的最佳土壤湿度。通过扳棱，力求使距棱坝外侧 40-60cm 内的土壤干容重达 1.4t/m^3 以上。

⑤修整田面。因梯田外侧填方部位一般会有一定沉陷，同时也考虑到梯田的盖水保肥要求，应将推平的梯田面修整为外高里低的内倾式逆坡，坡度为 $1\sim 3^\circ$ ；并于棱坎顶部筑一拦水埂，其顶宽 25cm 左右，埂高 20cm 左右。

综上所述，由于工程量测算主要有：

表土剥土方量计算。坡改梯工程在整地之前先把地表面的熟土剥离堆存，剥离厚度为 0.4m，设 S 为土地面积 (m^2)，h 为剥离厚度 (m)，则计算方法为 $V_1=S\times h$ 。

坡改梯整地工程土方量计算。坡改梯的整地采用半挖（填）方式在表土剥离后进行。M 为每公顷挖(填)方量 m^3 ，则：

$$M = \frac{10000}{8b} (ctg\alpha - ctg\beta) h^2$$

其中 h 为田坎高度 (m), α 为坡地地面坡角, B 为田坎坡角, b 为田坎平均净宽 (m), 可见整地工程的土方量是田坎高度 h 的函数, 可根据不同坡角耕地改建梯田计算出每公顷挖 (填) 土方量, 设 S 为土地面积 (m^2), 则整地工程的土方量计算方法为 $V_1 = S \times h$ 。

修筑田坎及蓄水埂工程量计算。设 Mg 为其工程量, L' 和 S' 分别为某一区域沿等高线垂直方向平均长度 (m) 和顺线方向的平均长度 (m), b 为田坎平均净宽 (m), d 为田坎上沿收缩量 (m), 其理论计算方法为:

$$V_1 = S \cdot h \cdot Mg = 0.8 L' \cdot S' / (b + d)$$

应用以上公式进行实际计算不方便, 设 B 为梯田田面净宽 (m), H 为梯田田坎高度 (m), L 为单位面积 (亩) 梯田长度 (m), 则梯田单位面积土方量可按下式计算:

$$Mg = \frac{1}{2} \left(\frac{B}{2} \cdot \frac{H}{2} \cdot L \right) = \frac{1}{8} BHL$$

(3) 土壤培肥设计

对塌陷区耕地进行土壤培肥, 本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量, 改良土壤结构, 消除土壤的不良理化特性。根据当地经验, 有机肥的施用量 $3000kg/hm^2$ 左右。在施肥的基础上, 对土壤进行深耕, 调整种植结构, 从而提高土壤肥力, 增加土壤熟化程度。

2、塌陷区林地复垦设计

塌陷区损毁地类包括乔木林地、灌木林地及其它林地。

(1) 林地复垦工程

林地生态复垦时, 需对受损的树木及时扶正树体, 保证正常生长, 补栽损毁苗木, 选择适宜品种, 植树种草, 增加植被覆盖度。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽, 补栽树种要与损毁树种一致。

①乔木林地。对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补植, 根据不同的林地类型, 选择不同的树种及种植方式; 并保证补种树种与原周围树种保持一致; 栽植树种选胸径 4cm 的松树或柳树, 带土球直径约 40-50cm。采用穴植, 穴坑

为 $0.8\text{m} \times 0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，株行距 $3 \times 2\text{m}$ ，需苗量为 $1667 \text{株}/\text{hm}^2$ ，根据预测损毁面积，确定补栽面积。

②灌木林地。灌木林地树种选择沙棘、柠条，苗木规格 2 年生一级苗，裸根，冠丛高度约 50cm 左右。采用穴植，穴坑为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，株行距为 $2 \times 2\text{m}$ ，需苗量为 $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ 。

③其他林地。按照灌木林地标准复垦，栽植密度为 $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ ，全面积补栽。

（2）造林技术模式

①选苗：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配的树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。

②植苗：苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。

③浇水：苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

4、塌陷区草地复垦设计

塌陷区草地为天然牧草地和其他草地。对塌陷区受损的天然牧草地和其他草地地块进行人工撒播草籽补种。

（1）草种选择。草籽选择冰草和沙打旺。

（2）土地整形。一般情况下，位于缓坡地段的草地，可在裂缝处理后，在保证基本坡度不变的情况下平整土地，直接种植即可。

（3）草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后，选择优良草种对需要地段进行补种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 $20 \sim 30\text{mm}$ 即可，种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

4、搬迁迹地复垦设计

由于沉陷影响，受影响的农村宅基地全部实施了搬迁工程，搬迁纳入主体工程，已实施，遗留下搬迁迹地，搬迁迹地采取翻耕、种草等复垦工程。

(1) 土地翻耕

平整工程实施后，对场地进行翻耕，翻耕深度 0.30m。

(2) 恢复植被工程

设计将本区域复垦为人工牧草地。人工牧草地种植适合当地生长的长芒草和百里香。植被恢复的种植技术同塌陷区草地的种植技术。

5、塌陷区裸土地复垦工程设计

考虑到由于采煤活动，对裸土地会造成大的影响，会导致裸土地被风蚀、水蚀，需对裸土地地表进行覆土，然后撒播草籽，复垦为人工牧草地。

三、技术措施

(一) 工程措施

1、土地平整工程

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的中心任务是通过平整，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量。同时，要与水土保持、土壤改良相结合。

本方案服务期内涉及到的平整工程主要为田面平整工程。损毁区内的田块由于不均匀塌陷产生的土丘或土坑用推土机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度。平整时应依照挖高填低的原则，就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。土地平整的标准应是外高里低，24小时降雨50mm时，水不出地，土不流失，肥不出田的“三保田”标准。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量的填挖平衡。

该措施应用于塌陷区耕地复垦单元。

2、梯田工程

煤矿开采塌陷后，坡度 5° 以上的耕地，易造成水土流失，土壤贫瘠化，农作物减产，通过坡地梯田工程，使地块内坡度逐步减小，从而增加地表径流下渗量，减少地面冲刷，从而提高耕地质量。

该措施应用于塌陷区耕地复垦单元。

3、鱼鳞坑工程

鱼鳞坑造林是工程措施和植物措施相结合的一种水土流失治理方法，鱼鳞坑的作用是保证树木的成活，由林木植被做为水土保持设施而长期发挥作用。在坡度大于 25° 的坡地、地形支离破碎的地方，一般沿等高线自上而下挖月形鱼鳞坑。

该措施应用于塌陷区林地复垦单元。

（6）翻耕工程

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

本措施应用于搬迁迹地旧址。

（二）生物和化学措施

1、土壤培肥

根据土地复垦工程实施范围内各部分主体工程布局、土地损毁类型采取不同的施工工艺。将工程复垦与生物复垦密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程措施的长效。

1、植物筛选措施

植物种的选择本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身特点和所处地区气候特点，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。本项目区气候干旱、土壤肥力差，选抗旱、固氮植物是植被首选的重点。同时，结合周边矿山治理经验，按照“因地制宜、因地适树”的原则，乔木选择松树、柳树；灌木选择沙棘、柠条；草种选用冰草和沙打旺作为植被恢复的首选植物。

2、土壤培肥措施

本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 3000kg/hm² 左右。

3、林地恢复措施

（1）苗木要求：乔木树种选胸径 4cm 的松树或柳树，选择易成活的健壮苗木，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个，带土球直径约 40~50cm。灌木树种选择沙棘、柠条，苗木规格 2 年生一级苗，

裸根，冠丛高度约 50cm 左右。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株行距 $3 \times 2\text{m}$ ，穴坑为 $0.8\text{m} \times 0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，需苗量为 $1667 \text{ 株}/\text{hm}^2$ ；灌木林株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，穴坑为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，需苗量为 $2500 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 。

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

(4) 补栽比例：轻度损毁按照原面积的 30%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 70%来进行计算（本方案采空区损毁均为重度损毁）。

4、草地恢复措施

(1) 撒播规格：草种选用冰草和沙打旺，采用人工撒播的方式，播种深度为 $20 \sim 30\text{cm}$ ，撒播比例为 1:1，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种选用多种草种混播方式。

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

(3) 撒播比例：轻度损毁按照原面积的 30%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 70%来进行计算（本方案采空区损毁均为重度损毁）。

（三）灌溉

麻地梁煤矿复垦的旱地、乔木、灌木、草地的浇水灌溉，利用洒水车配合软管灌溉的方式进行灌溉，水源主要来自于矿区内经处理后的井下排水和生活污水。

四、工程量

（一）地面塌陷区复垦工程量

1、耕地复垦工程量测算

根据前文，方案服务期地面塌陷区损毁耕地面积为 214.03hm^2 ，均为重度损毁。其中近期 5 年地面塌陷区损毁耕地面积为 46.10hm^2 。

（1）田块平整

对沉陷后地形坡度小于 5° 的耕地通过土地平整工程。根据项目区土地沉陷的特点，附加倾角 Δa 取 4° 。塌陷区平整土地每公顷挖（填）土方量 349.63m^3 ，平整面积为 58.01hm^2 。

表 5-9 塌陷区耕地平整工程量表

工程名称	时段	坡度小于 5° 的耕地面积 (hm^2)	单位土方 (m^3/hm^2)	耕地平整 (m^3)
塌陷区耕地复垦	近期 5 年	12.61	349.63	4409
	方案服务期	58.43	349.63	20429

(2) 梯田工程

根据适宜性评价的结果将复垦为耕地的并且其坡度 $5\sim 25^{\circ}$ 的区域，应沿等高线修筑梯田，在此基础上进行耕种。按照梯田断面设计标准进行设计，参见表 5-8；土坎坡改梯田修筑情况见表 5-10。

在梯田修筑过程中，对坡改梯耕作层熟土进行剥离利用，待梯田田坎修建完成后，重新回填平铺到田间，覆土厚度为 40cm 计算，熟土剥离运距按 20 米内计算。坡改梯面积 155.60hm^2 （即 2334 亩），表土剥离土方量 622400m^3 。

表 5-10 塌陷区耕地土坎梯田工程量计算表

坡度 ($^{\circ}$)	田面 宽度 (m)	面积 (亩)	每亩土地 平整量 (m^3)	每亩土坎 砌筑量 (m^3)	土方 开挖 (m^3)	土坎砌 筑 (m^3)
5~10	14.10	1079.48	127.45	22.49	137579	24277
10~12	10.80	444.02	141.61	24.99	62877	11096
12~15	10.10	412.90	162.85	28.74	67240	11867
15~20	10.10	322.95	177.01	31.24	57165	10089
20~25	7.70	74.66	198.25	34.99	14802	2612
合计		2334.00	——	——	339664	59941

表 5-11 塌陷区耕地各阶段土坎梯田工程量统计表

工程名称	时段	剥离表土 (m^3)	土地平整量 (m^3)	土坎砌筑量 (m^3)	回覆表土 (m^3)
塌陷区耕地 复垦	近期 5 年	174680	96384	17009	174680
	方案服务期	622400	339664	59941	622400

(3) 土壤培肥

对耕地进行土壤培肥，有机肥的施用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。土壤培肥面积为 214.03hm^2 。其中近期 5 年土壤培肥面积为 46.10hm^2 。

表 5-12 塌陷区耕地培肥工程量表

工程名称	时段	复垦责任范围 (hm^2)	肥料种类	单位施肥 (kg/hm^2)	工程量 (kg)
塌陷区耕地 复垦	近期 5 年	46.10	有机肥	3000	138300
	方案服务期	214.03		3000	642090

2、塌陷区林地复垦工程量测算

(1) 乔木林地恢复

根据前文，矿山地面塌陷区拟损毁乔木林地面积为 140.44hm^2 ，地面塌陷区为重度损毁，因此按照损毁面积的 70% 补种，即补种面积为 98.31hm^2 。乔木林株行距为 $3\text{m} \times 2\text{m}$ ，栽植密度为 $1667\text{株}/\text{hm}^2$ ，经计算，乔木工程量为 163883 株。其中近期 5 年矿山地面塌陷区拟损毁乔木林地面积为 54.48hm^2 ，按照损毁面积的 70% 补种，即补种面积为 38.14hm^2 。经计算，近期 5 年乔木工程量为 63580 株。

(2) 灌木林地恢复

根据前文，矿山地面塌陷区拟损毁灌木林地及其他林地面积为 533.32hm^2 ，地面塌陷区为重度损毁，因此按照损毁面积的 70% 补种，即补种面积为 373.32hm^2 。灌木林株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，需苗量为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，经计算，灌木林地工程量为 933300 株。其中近期 5 年矿山地面塌陷区拟损毁灌木林地及其他林地面积为 142.40hm^2 ，按照损毁面积的 70% 补种，即补种面积为 99.68hm^2 。经计算，近期 5 年灌木林地及其他林地工程量为 249200 株。塌陷区林地复垦工程量见表 5-13。

表 5-13 塌陷区林地复垦工程量

工程名称		时段	损毁面积 (hm^2)	补种面积 (hm^2)	单位种植密度 ($\text{株}/\text{hm}^2$)	工程量 (株)
塌陷区 林地复 垦	乔木种植	近期 5 年	54.48	38.14	1667	63580
		方案服务期	140.44	98.31		163883
	灌木种植	近期 5 年	142.40	99.68	2500	249200

		方案服务期	533.32	373.32		933300
--	--	-------	--------	--------	--	--------

3、塌陷区草地复垦工程量测算

根据前文，对塌陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种。矿山地面塌陷区拟损毁拟损毁天然牧草地及其他草地面积为 590.63hm²，地面塌陷区为重度损毁，因此按照损毁面积的 70%补种，即补种面积为 413.44hm²。采用撒播草籽方式进行补种，补种量为 80kg/hm²。补种工程量为 33075kg。其中近期 5 年矿山地面塌陷区拟损毁天然牧草地及其他草地面积为 132.82hm²，按照损毁面积的 70%补种，即补种面积为 92.97hm²。经计算，近期 5 年草地补种工程量为 7438kg。塌陷区草地复垦工程量见表 5-14。

表 5-14 塌陷区草地复垦工程量

工程名称		时段	损毁面积 (hm ²)	补种面积 (hm ²)	单位种植量 (kg/hm ²)	草籽撒播量 (kg)
塌陷区草地复垦	撒播草籽	近期 5 年	132.82	92.97	80	7438
		方案服务期	590.63	413.44		33075

4、搬迁迹地复垦工程量测算

方案服务期内农村宅基地的搬迁迹地面积共 12.45hm²。根据复垦工程设计，搬迁迹地撒播草籽面积 12.45hm²。其中近期 5 年内农村宅基地面积为 2.33hm²，搬迁迹地撒播草籽面积 2.33hm²。搬迁迹地方案服务期内复垦工程量统计见表 5-15。

表 5-15 搬迁迹地复垦工程量

工程名称	时段	面积 (hm ²)	撒播草籽面积 (hm ²)	单位种植量 (kg/hm ²)	草籽撒播量 (kg)
搬迁迹地复垦	近期 5 年	2.33	2.33	80	186
	方案服务期	12.45	12.45	80	996

5、采矿用地及裸土地复垦工程量测算

方案服务期内采矿用地和裸土地面积共 1.77hm²，复垦为人工牧草地。草种选用冰草和沙打旺，播种方式为撒播，撒播量为 80kg/hm²，撒播草籽面积 1.77hm²。其中近期 5 年内裸土地面积为 0.29hm²，裸土地撒播草籽面积 0.29hm²。采矿用地及裸土地方案服务期内复垦工程量统计见表 5-16。

表 5-16 采矿用地及裸土地复垦工程量

工程名称	时段	面积 (hm ²)	撒播草籽面积 (hm ²)	单位种植量 (kg/hm ²)	草籽撒播量 (kg)
采矿用地及裸土地复垦	近期 5 年	0.29	0.29	80	23
	方案服务期	1.77	1.77	80	142

6、浇水灌溉

由前文可知，方案服务期内乔木种植 163883 株，灌木种植 933300 株，即乔灌木浇水量为 1097183 株。其中近期乔灌木浇水量为 312780 株。

方案服务期内草地撒播草籽面积 413.44hm²，即草地浇水量为 413.44hm²，其中近期草地浇水量为 92.97hm²。

方案服务期内搬迁迹地撒播草籽面积 12.45hm²，即草地浇水量为 12.45hm²，其中近期草地浇水量为 2.33hm²。

方案服务期内采矿用地及裸土地撒播草籽面积 1.77hm²，即草地浇水量为 1.77hm²，其中近期草地浇水量为 0.29hm²。

(二) 工程量汇总

表5-17 矿山土地复垦工程量汇总表

时段	复垦单元	工程名称		单位	工程量
近期 5 年	地面 塌陷区	耕地	小于 5° 耕地平整	m ³	4409
			梯田剥离表土	m ³	174680
			梯田土地平整	m ³	96384
			梯田土坎砌筑	m ³	17009
			梯田回覆表土	m ³	174680
			土壤培肥	hm ²	46. 10
		林地	乔木种植	株	63580
			灌木种植	株	249200
			乔灌木浇水	株	312780
		草地	撒播草籽	hm ²	92. 97
			草地浇水	hm ²	92. 97
		搬迁迹地	撒播草籽	hm ²	2. 33
			草地浇水	hm ²	2. 33
		裸土地	撒播草籽	hm ²	0. 29
			草地浇水	hm ²	0. 29
方案服务期	地面 塌陷区	耕地	小于 5° 耕地平整	m ³	20429
			梯田剥离表土	m ³	622400
			梯田土地平整	m ³	339664
			梯田土坎砌筑	m ³	59941
			梯田回覆表土	m ³	622400
			土壤培肥	hm ²	214. 03
		林地	乔木种植	株	163883
			灌木种植	株	933300
			乔灌木浇水	株	1097183
		草地	撒播草籽	hm ²	413. 44
			草地浇水	hm ²	413. 44
		搬迁迹地	撒播草籽	hm ²	12. 45
			草地浇水	hm ²	12. 45
		采矿用地及 裸土地	撒播草籽	hm ²	1. 77
			草地浇水	hm ²	1. 77

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

煤矿井下开采引发围岩变形破坏，垮落带和导水裂隙带的形成势必使上覆两带范围内的含水层结构遭到破坏，严重的造成地下水资源流失，甚至给矿井安全生产造成影响。根据本井田实际情况，并考虑到含水层自身的特性，即对含水层的破坏从结构角度来讲是不可恢复的，因此本方案不设计具体的含水层破坏修复工程，一般等矿井闭坑后水位自然恢复。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。

二、工程设计

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

- 1、煤矿开采过程中，进行区域主要含水层地下水的观测和矿井排水预测，做到先探后采，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。
- 2、矿井生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。
- 3、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- 4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

三、技术措施

- 1、严格按照有关规定留设防水煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。
- 2、在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。
- 3、对采矿过程中水量较大的异常突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。
- 4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿井水和生活污水的综合利用，中水回用于井下消防洒水、选煤厂生

产补充用水等。

四、主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，区内主要含水层地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

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。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

二、工程设计和技术措施

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

2、为防止矿井水、矿区生活污水等废水对地下水水质造成污染，同时防止矿山开采导通地下含水层，造成含水层疏干，地下水位下降、含水层串通，水质恶化，进而影响人们的生产生活用水，通过采取防治措施，保证人们的用水需求尽可能不受到采矿活动的影响。

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

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

三、主要工程量

根据工程设计，矿山废水（矿井水、生产生活污水）和固体废弃物（锅炉灰渣、生活垃圾等）处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保

护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

第六节 地形地貌景观破坏防治

一、目标任务

在本方案规划部署期内，对地形地貌景观影响严重的矿山工业场地等采煤工程场地做好绿化美化，对采煤塌陷区域进行地形整理工程、植被恢复工程，使矿区地形地貌景观得到恢复与治理。

二、工程设计、技术措施和主要工程量

根据麻地梁煤矿的特征，矿山开采形成的采煤塌陷区地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程，其采取的技术措施、工程设计、工程量与土地复垦工程相同，已纳入土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测是从维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

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

二、监测设计

1、地质灾害监测

随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面塌陷范围内可能引发地面塌陷地质灾害，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。井下采掘的同时对地面建筑物进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便对遭到破坏的建筑物进行加固、维修，遇到紧急情况，应及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

地质灾害监测主要包括地表变形监测和开采影响对象监测，具体内容如下：

（1）地表变形监测内容：地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量，地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

（2）开采影响对象监测内容：对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括工业场地、道路的变形破坏情况等。

2、含水层监测

为防止矿山开采可能对区内主要含水层的破坏，要加强对含水层的监测，监测内容主要为水位和水质监测。由于第四系地下水补给来源主要为大气降水补给，虽然矿坑排水对水环境的影响较小，但亦应考虑污染元素长期积累的影响，因此也应针对矿坑排水对水环境的影响来布设地表水监测点。

3、地形地貌景观监测

监测地面塌陷区的塌陷面积、深度等。

4、水土污染监测

采空塌陷区地下水汇集可能引起污染物富集，工业场地周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响可能受到不同程度的污染，为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设水土污染监测点。

三、技术措施

（一）地质灾害监测

1、监测内容

随着煤矿地下开采的深入及开采范围的扩大，在矿区范围内形成较大面积的采空区，采空区上部可能引发地面塌陷和地裂缝地质灾害。监测内容主要包括地表形变监测和开采影响对象监测，其中地表形变监测主要监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等；开采影响对象监测主要针对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，

其内容主要包括矿区道路、采煤塌陷区沟边坡体等的变形破坏情况等。

2、监测方法

根据矿山实际生产情况，在评估区预测地面塌陷区内视野开阔处、开采影响对象附近设置固定监测桩，定期采用全站仪、GPS 等测量工具对设置的固定监测桩进行动态观测，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，监测记录上体现监测时间、监测人员，监测点的变化情况，对于监测结果及时整理并逐年提供监测报告。

3、监测位置

根据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)进行布设，横向监测线应沿采空区工作面中心线展布，纵向监测线与横向监测线垂直，监测点布设在监测线上，以绝对位移监测点为主。

现状采空区上部布置监测点 45 个，随着井下工作面的不断推进，在采空区上部均匀布置监测点（每 1km^2 10 个），尤其是地下实时推进的工作面上部应加密监测点布置，对地面垂直变形和水平位移量实施监测。方案服务期内预测地面塌陷区共布置监测桩 168 个，其中近 5 年增加布置 42 个地质灾害监测桩。

4、监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，地面塌陷监测频率每一个月一次，监测时间以监测点工作面开始开采引发地表变化时开始；雨季及发现异常时须加密观测。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

（二）含水层监测

1、监测内容

主要针对地下水水位、水质变化和矿井涌水量变化情况进行监测，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

（1）以人工测量为主，对地下水水位监测采用测绳加万用表法，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

（2）每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水

量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、监测位置

在水文观测井布置 2 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

水质监测每年 2 次，即枯水期、丰水期各 1 次；水位监测每月 1 次。

（三）土地植被资源和地形地貌景观监测

1、监测内容

土地资源和地形地貌景观的监测内容（监测点布设、监测方法）大致与地质灾害监测相同。此外，还要每年进行一次核实、汇总，并将统计数据上报给相关的国土资源管理单位、部门。

2、监测位置

地面塌陷区监测与地质灾害监测统一布置；

3、监测频率

设计每年监测 1 次；当引发地面塌陷初期，应当缩短监测间隔，而到后期沉稳时则可降低监测频率。

（四）土壤环境监测

1、监测内容

主要监测土壤污染情况，定期采集土样进行检测分析，检测指标有 pH 值、镉、铜、锌、铅、砷、铬（+6 价）、汞等。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

2、监测方法

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本方案采用采样送检测试法进行监测。平面采样点采集深度 0cm~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右；剖面采样点应采集 A 层（腐殖质淋溶层）、B 层（沉积层）、C 层（母质层）样品，剖面规格长 1.5m，宽 0.8m，深 1.2m，并且需达到土壤母质层。

3、监测位置

在已采空区域、预测塌陷区域布置监测点，布设 2 个监测点。

4、监测频率

土壤监测每年 1 次。

四、主要工程量

麻地梁煤矿矿山地质环境监测工程量见表 5-18。

表5-18 矿山地质环境监测工程量表

监测时段	监测工程项目		单位	年工作量	总工作量	备 注
近期 5 年	地质灾害		次/年	504	2520	地质灾害监测点 42 个，监测频率平均为每月 1 次。
	含水层	水位监测	次/年	24	120	含水层监测点 2 个，水位每月监测 1 次，水质每年监测 2 次。
		水质监测	次/年	4	20	
	土地资源和地形地貌景观		次/年	1	5	监测频率为每年 1 次。
	土壤环境监测		次/年	2	10	监测频率为每年 1 次。
	合计				2675	
方案服务期	地质灾害		次/年	2016	10080	地质灾害监测点 168 个，监测频率平均为每月 1 次。
	含水层	水位监测	次/年	24	648	含水层监测点 2 个，水位每月监测 1 次，水质每年监测 2 次。
		水质监测	次/年	4	108	
	土地资源和地形地貌景观		次/年	1	27	监测频率为每年 1 次。
	土壤环境监测		次/年	2	54	监测频率为每年 1 次。
	合计				10917	

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。

二、措施和内容

（一）土地复垦监测

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制具体监测措施为：

1、植被建植效果监测

植被生长主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，耕地主要监测内容有植被覆盖度、物种多样性等，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。每年监测一次，按耕地、林地、草地每种地类布 5 个监测点，近五年内共需监测 75 次，方案服务年限共需监测 420 次。

2、土地质量及损毁监测

监测复垦地土壤的物理性状变化，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、土壤侵蚀模数；监测复垦地土壤的养分含量变化，包括有机质含量、有效磷含量、全氮含量。每年监测一次，按耕地、林地、草地每种地类布 5 个监测点，近五年内共需监测 75 次，方案服务年限共需监测 420 次。

（二）土地复垦管护

1、管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地、耕地进行管护，每年管护 2 次。

2、管护内容：

（1）草地管护措施

草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施。对成活率较低区域，综合分

析原因，因地制宜开展补种工程，根据黄土丘陵沟壑地区补充种植的经验，按原播种量的 30%补植种草。灌溉时掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

（2）林地管护措施

林地管护主要采取补充苗木措施，以及除草、防冻、灌溉。

①补植措施：定期巡查林地成活率，对缺苗地块，进行及时补植；成活率低于 25%的地块要进行综合分析，重新复垦。

②灌溉：掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

③防冻：易受冻害的树种当年冬季应采取防寒措施，如封冻前灌足底水，并根据树种、树苗大小分别采取埋土、盖草、塑料棚等措施。

④除草：对影响树木生产的高密度草种及时割除。每年 1-3 次，连续进行 3 年，做到里浅外深，逐次加深，不伤害苗木根系。

（3）耕地管护措施

根据土壤养分含量和作物需求，合理施用有机肥和微量元素，提高土壤肥力和作物产量。采用合理的耕作制度，通过定期翻耕，促进土壤的疏松和通气，改善土壤结构和肥力。保持农田植被的覆盖率，通过种植绿色植物或者覆盖草坪，减少水分蒸发和土壤侵蚀。采取科学的病虫害防治措施，如合理使用农药、轮作、间套等，减少病虫害对作物的危害。定期对耕地进行土壤监测，了解土壤质量和养分含量，及时调整施肥和耕作措施。

三、主要工程量

结合目前该矿山土地复垦开展现状，复垦监测设计包括植被建植效果监测、土地质量及损毁监测、复垦植被监测三个方面的内容。麻地梁煤矿土地复垦监测和管护工程量见表 5-19。

表5-19 土地复垦监测和管护工程量

序号	项目	单位	近期 5 年工程量	方案服务期工程量
一	土地复垦监测			
1	植被建植效果监测	点·次	75	405
2	土地质量及损毁监测	点·次	75	405
	合计		150	810
二	复垦植被管护	点·次	10	54

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

麻地梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案服务年限为 26.8 年（2025 年 7 月～2052 年 5 月），适用期为 5 年（2025 年 7 月～2030 年 6 月）。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为两期，即近期综合治理规划时限为 5 年（2025 年 7 月～2030 年 6 月）和中远期综合治理规划时限为 21.8 年（2030 年 7 月～2052 年 5 月）。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

本方案规划服务期为 26.8 年，适用期为 5 年。根据麻地梁煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为近期和远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

二、土地复垦工程总体工作部署

在遵循“塌陷坑和裂缝及时回填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《开发利用方案》，结合煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治

理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由矿山企业负责并组织实施。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。根据矿山服务年限和开采计划，确定本矿山地质环境保护、恢复治理期为27年，分析确定地质环境治理总体部署划分为2个阶段：

近期防治阶段 5 年（2025年7月～2030年6月）：地面塌陷区裂缝充填、平整工程；设置警示牌、网围栏和监测桩；布设地质灾害、含水层、土地资源和地形地貌景观和土壤环境监测点，并进行监测；对恢复植被区域进行监测管护。

中远期防治阶段 21.8 年（2030年7月～2052年5月）：地面塌陷区裂缝充填、平整工程；设置警示牌、网围栏和监测桩；对搬迁迹地采取清基、清运、平整工程；继续开展地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境监测为主的矿山地质环境监测。

矿山地质环境治理工程量安排表见6-1。

表6-1 矿山地质环境治理工程量安排表

阶段			2025 年 7 月～ 2030 年 6 月	2030 年 7 月～ 2052 年 5 月	合计
地质环境 治理 工程量	警示牌（块）		73	46	119
	网围栏（m）		14560	9203	23763
	监测桩（个）		42	126	168
	地裂缝 充填	表土剥离（m ³ ）	125112	596000	721112
		裂缝充填（m ³ ）	97096	462540	559636
		表土回填（m ³ ）	125112	596000	721112
	搬迁迹地	清基土方量（m ³ ）	2330	10120	12450
		清基石方量（m ³ ）	11650	50600	62250
		清运土方量（m ³ ）	2330	10120	12450
		清运石方量（m ³ ）	11650	50600	62250
平整（m ³ ）		9320	40480	49800	
地质环境 监测	地质灾害检测（次/年）		2520	7560	10080
	含水层	水位监测（次/年）	120	528	648
		水质监测（次/年）	20	88	108
	土地资源和地形地貌景观（次/年）		5	22	27
	土壤环境监测（次/年）		10	44	54

二、土地复垦工程阶段实施计划

近期防治阶段 5 年（2025 年 7 月～2030 年 6 月）：预测该阶段采空区发生采空塌陷地质灾害，主要表现为地裂缝。该阶段的复垦措施主要为对耕地采取平整、坡改梯田、土壤培肥措施；对林地采取栽植乔灌木、浇水措施；对草地采取撒播草籽、浇水措施；对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程。

中远期防治阶段 21.8 年（2030 年 7 月～2052 年 5 月）：预测该阶段采空区发生采空塌陷地质灾害，主要表现为地裂缝。对耕地采取平整、坡改梯田、土壤培肥措施；对林地采取栽植乔灌木、浇水措施；对草地采取撒播草籽、浇水措施；对搬迁迹地采取撒播草籽、浇水措施；对裸土地采取覆土、撒播草籽、浇水措施。对复垦区进行植被建植效果监测、土地质量及损毁监测、管护工程。

土地复垦工程量安排表见6-2。

表6-2 土地复垦工程量安排表

阶段			2025 年 7 月～ 2030 年 6 月	2030 年 7 月～ 2052 年 5 月	合计
耕地复垦 工程量	小于 5° 耕地平整（m³）		4409	16020	20429
	坡改梯田 工程量	表土剥离（m³）	174680	447720	622400
		土地平整（m³）	96384	243280	339664
		土坎砌筑（m³）	17009	42932	59941
		表土回填（m³）	174680	447720	622400
	土壤培肥（hm²）		46.10	167.93	214.03
林地复垦 工程量	乔木种植（株）		63580	100303	163883
	灌木种植（株）		249200	684100	933300
	乔灌木浇水（株）		312780	784403	1097183
草地复垦 工程量	撒播草籽（hm²）		92.97	320.47	413.44
	草地浇水（hm²）		92.97	320.47	413.44
搬迁迹地 复垦工程量	撒播草籽（hm²）		2.33	10.12	12.45
	草地浇水（hm²）		2.33	10.12	12.45
采矿用地及 裸土地复垦 工程量	撒播草籽（hm²）		0.29	1.48	1.77
	草地浇水（hm²）		0.29	1.48	1.77
土地复垦 监测	植被建植效果（点·次）		75	330	405
	土地质量及损毁（点·次）		75	330	405
复垦植被管护（点·次）			10	44	54

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 7 月～2030 年 6 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 6-3 近期 5 年矿山地质环境治理工程分年度实施计划表

时间	治理位置	工作内容
2025 年 7 月～ 2026 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、进行地表变形监测504次； 2、对地下水环境监测。水位监测24次、水质监测4次； 3、对矿区内土地资源和地形地貌景观进行监测1次； 4、对土壤环境监测2次； 5、裂缝表土剥离工程25022m ³ ； 6、裂缝充填工程 19419m ³ ； 7、平整工程 1864m ³ ； 8、表土回覆工程 25022m ³ ； 9、清基土方量 466m ³ ； 10、清基石方量 2330m ³ ； 11、清运土方量 466m ³ ； 12、清运石方量 2330m ³ ； 13、设置警示牌 14 块； 14、设置网围栏 2912m； 15、设置监测桩 8 个。
2026 年 7 月～ 2027 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、进行地表变形监测504次； 2、对地下水环境监测。水位监测24次、水质监测4次； 3、对矿区内土地资源和地形地貌景观进行监测1次； 4、对土壤环境监测2次； 5、裂缝表土剥离工程25022m ³ ； 6、裂缝充填工程 19419m ³ ； 7、平整工程 1864m ³ ； 8、表土回覆工程 25022m ³ ； 9、清基土方量 466m ³ ； 10、清基石方量 2330m ³ ； 11、清运土方量 466m ³ ； 12、清运石方量 2330m ³ ； 13、设置警示牌 14 块； 14、设置网围栏 2912m； 15、设置监测桩 8 个。
2027 年 7 月～ 2028 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、进行地表变形监测504次； 2、对地下水环境监测。水位监测24次、水质监测4次； 3、对矿区内土地资源和地形地貌景观进行监测1次； 4、对土壤环境监测2次； 5、裂缝表土剥离工程25022m ³ ； 6、裂缝充填工程 19419m ³ ； 7、平整工程 1864m ³ ； 8、表土回覆工程 25022m ³ ； 9、清基土方量 466m ³ ； 10、清基石方量 2330m ³ ； 11、清运土方量 466m ³ ； 12、清运石方量 2330m ³ ； 13、设置警示牌 14 块； 14、设置网围栏 2912m； 15、设置监测桩 8 个。

2028 年 7 月~ 2029 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、进行地表变形监测504次； 2、对地下水环境监测。水位监测24次、水质监测4次； 3、对矿区内土地资源和地形地貌景观进行监测1次； 4、对土壤环境监测2次； 5、裂缝表土剥离工程25022m ³ ； 6、裂缝充填工程 19419m ³ ； 7、平整工程 1864m ³ ； 8、表土回覆工程 25022m ³ ； 9、清基土方量 466m ³ ； 10、清基石方量 2330m ³ ； 11、清运土方量 466m ³ ； 12、清运石方量 2330m ³ ； 13、设置警示牌 14 块； 14、设置网围栏 2912m； 15、设置监测桩 8 个。
2029 年 7 月~ 2030 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、进行地表变形监测504次； 2、对地下水环境监测。水位监测24次、水质监测4次； 3、对矿区内土地资源和地形地貌景观进行监测1次； 4、对土壤环境监测2次； 5、裂缝表土剥离工程25024m ³ ； 6、裂缝充填工程 19420m ³ ； 7、平整工程 1864m ³ ； 8、表土回覆工程 25024m ³ ； 9、清基土方量 466m ³ ； 10、清基石方量 2330m ³ ； 11、清运土方量 466m ³ ； 12、清运石方量 2330m ³ ； 13、设置警示牌 17 块； 14、设置网围栏 2912m； 15、设置监测桩 10 个。

二、土地复垦工程近期年度工作安排

表 6-4 近期 5 年土地复垦工程分年度实施计划表

时间	治理位置	工作内容
2025 年 7 月~ 2026 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、对地面塌陷区损毁的小于 5° 耕地平整 881m ³ ； 2、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土剥离 34936m ³ ； 3、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土地平整 19276m ³ ； 4、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土坎砌筑 3401m ³ ； 5、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土回填 34936m ³ ； 6、对地面塌陷区损毁的耕地土壤培肥 9.22hm ² ； 7、地面塌陷区乔木林地恢复 12716 株； 8、地面塌陷区灌木林地恢复 49840 株； 9、地面塌陷区乔灌木浇水 62556 株； 10、地面塌陷区草地恢复 18.59hm ² ； 11、地面塌陷区草地浇水 18.59hm ² ； 12、搬迁迹地草地恢复 0.46hm ² ； 13、搬迁迹地草地浇水0.46hm ² ； 14、裸土地草地恢复 0.05hm ² ；

时间	治理位置	工作内容
		15、裸土地草地浇水0.05hm ² ； 16、对植被建植效果监测15次； 17、对土地质量及损毁监测 15 次； 18、对恢复的植被进行管护 2 次。
2026 年 7 月～ 2027 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、对地面塌陷区损毁的小于 5° 耕地平整 881m ³ ； 2、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土剥离 34936m ³ ； 3、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土地平整 19276m ³ ； 4、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土坎砌筑 3401m ³ ； 5、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土回填 34936m ³ ； 6、对地面塌陷区损毁的耕地土壤培肥 9.22hm ² ； 7、地面塌陷区乔木林地恢复 12716 株； 8、地面塌陷区灌木林地恢复 49840 株； 9、地面塌陷区乔灌木浇水 62556 株； 10、地面塌陷区草地恢复 18.59hm ² ； 11、地面塌陷区草地浇水 18.59hm ² ； 12、搬迁迹地草地恢复 0.46hm ² ； 13、搬迁迹地草地浇水0.46hm ² ； 14、裸土地草地恢复 0.05hm ² ； 15、裸土地草地浇水0.05hm ² ； 16、对植被建植效果监测15次； 17、对土地质量及损毁监测 15 次； 18、对恢复的植被进行管护 2 次。
2027 年 7 月～ 2028 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、对地面塌陷区损毁的小于 5° 耕地平整 881m ³ ； 2、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土剥离 34936m ³ ； 3、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土地平整 19276m ³ ； 4、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土坎砌筑 3401m ³ ； 5、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土回填 34936m ³ ； 6、对地面塌陷区损毁的耕地土壤培肥 9.22hm ² ； 7、地面塌陷区乔木林地恢复 12716 株； 8、地面塌陷区灌木林地恢复 49840 株； 9、地面塌陷区乔灌木浇水 62556 株； 10、地面塌陷区草地恢复 18.59hm ² ； 11、地面塌陷区草地浇水 18.59hm ² ； 12、搬迁迹地草地恢复 0.46hm ² ； 13、搬迁迹地草地浇水0.46hm ² ； 14、裸土地草地恢复 0.05hm ² ； 15、裸土地草地浇水0.05hm ² ； 16、对植被建植效果监测15次； 17、对土地质量及损毁监测 15 次； 18、对恢复的植被进行管护 2 次。
2028 年 7 月～ 2029 年 6 月	预测地面 塌陷区	1、对地面塌陷区损毁的小于 5° 耕地平整 881m ³ ； 2、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土剥离 34936m ³ ； 3、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土地平整 19276m ³ ； 4、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土坎砌筑 3401m ³ ； 5、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土回填 34936m ³ ； 6、对地面塌陷区损毁的耕地土壤培肥 9.22hm ² ； 7、地面塌陷区乔木林地恢复 12716 株； 8、地面塌陷区灌木林地恢复 49840 株； 9、地面塌陷区乔灌木浇水 62556 株；

时间	治理位置	工作内容
		10、地面塌陷区草地恢复 18.59hm ² ； 11、地面塌陷区草地浇水 18.59hm ² ； 12、搬迁迹地草地恢复 0.46hm ² ； 13、搬迁迹地草地浇水0.46hm ² ； 14、裸土地草地恢复 0.05hm ² ； 15、裸土地草地浇水0.05hm ² ； 16、对植被建植效果监测15次； 17、对土地质量及损毁监测 15 次； 18、对恢复的植被进行管护 2 次。
2029 年 7 月~ 2030 年 6 月	预测地面塌陷区	1、对地面塌陷区损毁的小于 5° 耕地平整 885m ³ ； 2、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土剥离 34936m ³ ； 3、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土地平整 19280m ³ ； 4、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地土坎砌筑 3405m ³ ； 5、对地面塌陷区损毁的坡改梯田耕地表土回填 34936m ³ ； 6、对地面塌陷区损毁的耕地土壤培肥 9.22hm ² ； 7、地面塌陷区乔木林地恢复 12716 株； 8、地面塌陷区灌木林地恢复 49840 株； 9、地面塌陷区乔灌木浇水 62556 株； 10、地面塌陷区草地恢复 18.61hm ² ； 11、地面塌陷区草地浇水 18.61hm ² ； 12、搬迁迹地草地恢复 0.49hm ² ； 13、搬迁迹地草地浇水0.49hm ² ； 14、裸土地草地恢复 0.09hm ² ； 15、裸土地草地浇水0.09hm ² ； 16、对植被建植效果监测15次； 17、对土地质量及损毁监测 15 次； 18、对恢复的植被进行管护 2 次。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号)；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》(2013年)；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(2013年)；
- 4、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》(内建标〔2019〕113号)；
- 5、材料价格执行2025年7月1日鄂尔多斯市住房和城乡建设局文件《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市2025年6月建设工程造价信息及有关规定的通知》(鄂造价发〔2025〕5号)；
- 6、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

二、费用标准及计算方法

根据自然资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)要求,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(试行)》(2013年)的费用标准,部分项目定额参照财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。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。项目静态投资估算由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费四部分组成,在计算中以元为单位,取小数点后两位计到分。

(一) 静态投资

麻地梁煤矿矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测费管护费四部分,各部分估算内容构成如下:

治理工程经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金,按设计工程量乘以工程单价进行

计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

(1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

①直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元/工日）。人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》（2013年）的规定，项目区所属准格尔旗属于一类区，人工单价分别按一类甲类工 102.08 元/日，一类乙类工 75.06 元/日计算。人工估算单价计算见表 7-1。

表7-1 人工估算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类区	定额人工等级	
序号	项目	计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×12月÷（250-10）	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月÷（250-10）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5元/天）+夜班津贴标准（4.5元/夜班）]÷2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×（3-1）×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（14%）	12.163
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（2%）	1.738
(3)	工伤保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类区	定额人工等级	
序号	项目	计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×12月÷（250-10）	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月÷（250-10）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（2.0元/天）×365×95%÷（250-10）	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5元/天）+夜班津贴标准（4.5元/夜班）]÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×（3-1）×11÷250×0.15	0.792

3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)] ×费率(14%)	8.943
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)] ×费率(2%)	1.278
(3)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)] ×费率(1.5%)	0.958
4	人工工日预算 单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(2013年)编制。材料费=材料预算价格×定额材料用量。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《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,材料预算单价:建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市2025年6月材料价格信息以及准格尔旗材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表7-2。

表7-2 主要材料价格单价表

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	限价(元)	价差(元)
1	柴油 0#	kg	信息价	6.89	4.5	2.39
2	水	元/m ³	信息价	7.80		
3	电	元/kW·h	信息价	0.75		
4	木板	m ²	信息价	30		
5	铁丝	kg	信息价	6.92		
6	混凝土预制桩	根	市场询价	35		
7	胶黏剂	kg	信息价	14.69		
8	钢钉	kg	信息价	7.13		
9	监测桩	根	市场询价	230		
10	混播草籽	kg	市场询价	50	30	20
11	树苗	棵	市场询价	15	5	10
12	灌木	株	市场询价	2	0.5	1.5
13	有机肥	kg	市场询价	3.0		

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

② 措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费;
参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(2013),措

施费按直接工程费的 4.0%计取。取费标准说明如下：

临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率见表 7-3。

表7-3 临时设施费费率表

工程类别	计算基础	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
混凝土工程	直接工程费	3
植被工程	直接工程费	2
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 0.7~1.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的取中值，全部工程在冬雨季施工的取大值。本项目根据实际施工特点取 1.1%。

夜间施工增加费中混凝土工程取直接工程费的 0.2%。

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 7-4。

表 7-4 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2.00	1.10	—	0.70	0.20	4.00
2	石方工程	2.00	1.10	—	0.70	0.20	4.00
3	混凝土工程	3.00	1.10	0.2	0.70	0.20	5.20
4	植物工程	2.00	1.10	—	0.70	0.20	4.00
5	辅助工程	2.00	1.10	—	0.70	0.20	4.00

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费按直接费×间接费率进行计算，间接费率计取按表 7-5 执行。

表7-5 间接费率表

编号	工程类别	计费基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	混凝土工程	直接费	6
4	植被工程	直接费	5
5	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率, 利润率按 3%计取。

(4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率, 综合税率取 9%。

2、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

(1) 前期工作费=项目可研论证费+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

序号	计费基数 (万元)	项目勘测与设计费 (万元)
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注: 计费基数大于 1 亿时, 按计费基数的 2.70%计取。

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

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目招标代理费 (万元)
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注: 计费基数小于 100 万元时, 按计费基数的 1.0%计取。

(2) 工程监理费: 以工程施工费作为计费基数, 采用分档定额计费方式计

算，各区间按内插法确定，见表 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

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

表 7-9 工程验收费计费标准

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

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

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目决算编制与审计费（万元）
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

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

表7-11 项目管理费计费标准

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

3、不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费) × 费率，费率按 3% 计取。

4、监测管护费

监测管护费 = 监测费 + 管护费，因《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》对监测管护费总价进行限定，原则上不超过工程施工费的 10%。

(1) 监测费

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 0.3% 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 10917 次。计算公式为：

矿山地质环境监测费 = 工程施工费 × 费率（0.0008%）× 监测次数（10917 次）

土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3% 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 810 次。计算公式为：

土地复垦监测费 = 工程施工费 × 费率（0.005%）× 监测次数（810 次）

(2) 管护费

管护费是对治理后的一些重要的工程措施、植被等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工

程的工程施工费的 8% 计算。根据前述计算，管护总次数为 54 次。计算公式为：

管护费=植被工程的工程施工费×费率（0.1%）×管护次数（54 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：

价差预备费= $\sum P \cdot [(1+i)^{(n-1)} - 1]$

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——一年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取 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）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治理工程量与监测工程量汇总结果见表 7-12 和表 7-13。

表7-12 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土方工程		
1	表土剥离	m ³	721112
2	裂缝充填	m ³	559636
3	表土回填	m ³	721112
4	平整工程	m ³	49800
5	清基土方量	m ³	12450
6	清运土方量	m ³	12450
二	石方工程		
1	清基石方量	m ³	62250
2	清运石方量	m ³	62250
三	辅助工程		
1	设置警示牌	块	119
2	设置网围栏	m	23763
3	设置监测桩	个	168

表7-13 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	治理工程内容	单位	工程量 (次)
1	地质灾害监测	次数	10080
2	含水层破坏监测		756
(1)	地下水水位监测	次数	648
(2)	地下水水质监测	次数	108
3	土地资源和地形地貌景观	次数	27
4	土壤环境监测	次数	54
	合计		10917

(二) 投资估算

经预算，麻地梁煤矿矿山地质环境治理费用为 11555.37 万元，其中静态投资费用为 4873.44 万元，价差预备费为 6462.64 万元。计算过程及方法详见表 7-14~7-20。

表7-14 矿山地质环境治理工程动态投资预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)
一	静态投资	4873.44
二	价差预备费	6681.93
三	动态投资	11555.37

表7-15 矿山地质环境治理工程静态投资估算表

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 (%)
一	工程施工费	4085.36	83.83
二	其他费用	299.73	6.15
三	不可预见费	131.55	2.70
四	监测管护费	356.80	7.32
总 计		4873.44	100.00

表7-16 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
一		土方工程				37220799.40
1	10016	表土剥离	m ³	721112	4.07	2934925.84
2	10248	裂缝充填	m ³	559636	48.72	27265465.92
3	10247	表土回填	m ³	721112	8.97	6468374.64

4	10229	平整工程	m ³	49800	3.27	162846.00
5	10197	清基土方量	m ³	12450	15.63	194593.50
6	10197	清运土方量	m ³	12450	15.63	194593.50
二		石方工程				3289290.00
1	20344	清基石方量	m ³	62250	26.42	1644645.00
2	20344	清运石方量	m ³	62250	26.42	1644645.00
三		辅助工程				343501.78
1	60009	设置警示牌	块	119	33.80	4022.20
2	60015	设置网围栏	m	23763	12.66	300839.58
3		设置监测桩	个	168	230	38640.00
合计						40853591.18

表7-17 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	预算费用占其他费用的比例 (%)
1	前期工作费		133.89	44.67
(1)	项目勘测与设计费	$93 + (145 - 93) \div (5000 - 3000) \times (4085.36 - 3000)$	121.22	
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (4085.36 - 3000) \times 0.2\%$	12.67	
2	工程监理费	$45 + (70 - 45) \div (5000 - 3000) \times (4085.36 - 3000)$	63.99	21.35
3	竣工验收费		75.27	25.11
(1)	工程验收费	$32.4 + (4085.36 - 3000) \times 0.9\%$	42.17	
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (4085.36 - 3000) \times 0.7\%$	33.10	
4	项目管理费	$22.5 + (4358.51 - 3000) \times 0.3\%$	26.58	8.87
合计			299.73	100.00

表7-18 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率(%)	合计 (万元)
1	不可预见费	4085.36	299.73	4385.09	3.00	131.55

表7-19 监测管护费预算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数(次)	预算金额 (万元)
1	监测管护费				356.80
(1)	监测费	4085.36	0.0008	10917	356.80
(2)	管护费	——	——	——	——

表7-20 价差预备费预算表

第 n 年	当年静态投资 (万元)	系数 (1+6%) ⁿ⁻¹	当年价差预备费 It (万元)
1	172.97	0.00	0.00
2	172.97	0.06	10.38
3	172.97	0.1236	21.38
4	172.97	0.191	33.04
5	173.05	0.2625	45.43
6	182.31	0.3382	61.66
7	182.20	0.4185	76.25
8	182.20	0.5036	91.76
9	182.20	0.5938	108.19
10	182.20	0.6895	125.63
11	182.20	0.7908	144.08
12	182.20	0.8983	163.67
13	182.20	1.0122	184.42
14	182.20	1.1329	206.41
15	182.20	1.2609	229.74
16	182.20	1.3966	254.46
17	182.20	1.5404	280.66
18	182.20	1.6928	308.43
19	182.20	1.8543	337.85
20	182.20	2.0256	369.06
21	182.20	2.2071	402.13
22	182.20	2.3996	437.21
23	182.20	2.6035	474.36
24	182.20	2.8197	513.75
25	182.20	3.0489	555.51
26	182.20	3.2918	599.77
27	182.20	3.5494	646.70
合计	4873.44		6681.93

二、单项工程量与投资预算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表7-21～表7-22。

表7-21 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费用											
				二类费 合计	人工费（元/日）		动力燃料 费小计	汽油(元 /kg)		柴油(元/kg)		电(元/kW·h)		风（元/m ³ ）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2.00	102.08	459.00			102.00	4.50				
1013	推土机 59kW	477.62	75.46	402.16	2.00	102.08	198.00			44.00	4.50				
1014	推土机 74kW	659.15	207.49	451.66	2.00	102.08	247.50			55.00	4.50				
4015	自卸汽车 15t	811.58	323.92	487.66	2.00	102.08	283.50			63.00	4.50				

表7-22 工程施工费单价分析表

表土剥离

定额编号：10016		人工清理表土厚度 40cm，就近堆放			单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				345.33
(一)	直接工程费				332.05
1	人工费				328.76
	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
	乙类工	工日	3.70	75.06	277.72
2	其他费用	%	1.00	328.76	3.29
(二)	措施费	%	4.00	332.05	13.28
二	间接费	%	5.00	345.33	17.27
三	利润	%	3.00	362.6	10.88
四	税金	%	9.00	373.48	33.61
合计					407.09

裂缝回填

定额编号：10248		5m 内土方回填，人工夯实			单位：100m
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				4132.78
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3858.08
	甲类工	工日	2.50	102.08	255.20
	乙类工	工日	48.00	75.06	3602.88
2	其他费用	%	3.00	3858.08	158.95
(二)	措施费	%	4.00	3973.82	162.04
二	间接费	%	5.00	4132.78	206.64
三	利润	%	3.00	4339.41	130.18
四	税金	%	9.00	4469.60	402.26
合计					4871.86

表土回填

定额编号：10247		5m 内取土回填不夯实			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				760.65
(一)	直接工程费				731.39
1	人工费				696.56
	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	其他费用	%	5.00	696.56	34.83
(二)	措施费	%	4.00	731.39	29.26
二	间接费	%	5.00	760.65	38.03
三	利润	%	3.00	798.68	23.96
四	税金	%	9.00	822.64	74.04
合计					896.68

土方平整工程（运距：20-30m）

定额编号：10229		推土机推土（三类土）			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				239.53
(一)	直接工程费				230.32
1	人工费				15.01
	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
2	机械费				204.34
	推土机 74kW	台班	0.31	659.15	204.34
3	其他费用	%	5.00	219.35	10.97
(二)	措施费	%	4.00	230.32	9.21
二	间接费	%	5.00	239.53	11.98
三	利润	%	3.00	251.51	7.55
四	材料差价				40.75
	柴油	kg	17.05	2.39	40.75
五	税金	%	9.00	299.81	26.98
合计					326.79

土方清基、清运（运距：1-1.5km）

定额编号：10197		2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1137.14
(一)	直接工程费				1093.41
1	人工费				60.05
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
2	机械费				1001.51
	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 59kW	台班	0.10	477.62	47.76
	自卸汽车 15t	台班	0.90	811.58	730.42
3	其他费用	%	3.00	1061.56	31.85
(二)	措施费	%	4.00	1093.41	43.74
二	间接费	%	5.00	1137.14	56.86
三	利润	%	3.00	1194.00	35.82
四	材料价差				204.54
	柴油	kg	85.58	2.39	204.54
五	税金	%	9.00	1434.36	129.09
合计					1563.45

石方清基、清运（运距：1-1.5km）

定额编号：20344		2m ³ 装载机装石自卸汽车运石			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1898.78
(一)	直接工程费				1825.75
1	人工费				92.78
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
2	机械费				1695.42
	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 74kW	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 15t	台班	1.36	811.58	1103.75
3	其他费用	%	2.10	1788.20	37.55
(二)	措施费	%	4.00	1825.75	73.03
二	间接费	%	6.00	1898.78	113.93
三	利润	%	3.00	2012.71	60.38
四	材料价差				350.71
	柴油	kg	146.74	2.39	350.71
五	税金	%	9.00	2423.79	218.14
合计					2641.93

网围栏

定额编号：60015					单位：100m
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1073.75
(一)	直接工程费				1032.45
1	人工费				187.65
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	材料费				824.56
	混凝土预制桩	根	20	35.00	700.00
	铁丝	kg	18.00	6.92	124.56
3	其他费用	%	2.00	1012.21	20.24
(二)	措施费	%	4.00	1032.45	41.30
二	间接费	%	5.00	1073.75	53.69
三	利润	%	3.00	1127.44	33.82
四	税金	%	9.00	1161.26	104.51
合计					1265.77

警示牌

定额编号：60009					单位：m ²
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				57.34
(一)	直接工程费				55.13
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				36.68
	木板	m ²	1.07	30.00	32.10
	钢钉	kg	0.21	7.13	1.50
	胶黏剂	kg	0.21	14.69	3.08
3	其他费用	%	1.50	54.32	0.81
(二)	措施费	%	4.00	55.13	2.21
二	间接费	%	5.00	57.34	2.87
三	利润	%	3.00	60.21	1.81
四	税金	%	9.00	62.02	5.58
合计					67.60
注：本方案设计的警示牌为 0.5m ² /块，单价取 33.80 元/块					

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）总工程量

本方案服务期内土地复垦工程量和土地复垦监测和管护工程量汇总见表 7-23、表 7-24。

表7-23 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土方工程		
1	小于 5° 耕地平整	m ³	20429
2	梯田表土剥离	m ³	622400
3	梯田土地平整	m ³	339664
4	梯田土坎砌筑	m ³	59941
5	梯田表土回填	m ³	622400
二	植物工程		
1	乔木种植	株	163883
2	灌木种植	株	933300
3	乔灌木浇水	株	1097183
4	撒播草籽	hm ²	427.66
5	草地浇水	hm ²	427.66
三	施肥工程		
1	土壤培肥	hm ²	214.03

表7-24 矿区土地复垦监测和管护工程汇总表

序号	治理工程内容	单位	工程量（次）
1	土地复垦监测		810
(1)	土地损毁监测	次	405
(2)	复垦植被监测	次	405
2	植被管护	次	54

（二）投资估算

经预算，麻地梁煤矿土地复垦总费用为 8295.16 万元，其中静态投资费用为 3725.18 万元，价差预备费为 4569.98 万元。计算过程及方法详见表 7-25～

7-31。

表7-25 矿区土地复垦动态投资预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
一	静态投资	3725.18
二	价差预备费	4569.98
三	动态投资	8295.16

表7-26 矿区土地复垦静态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	3162.54	84.90%
二	其他费用	238.58	6.40%
三	不可预见费	102.03	2.74%
四	监测管护费	222.03	5.96%
总 计		3725.18	100.00

表7-27 土地复垦工程工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程				9831270.88
1	10229	小于 5° 耕地平整	m ³	20429	3.27	66802.83
2	10016	梯田表土剥离	m ³	622400	4.07	2533168.00
3	10229	梯田土地平整	m ³	339664	3.27	1110701.28
4	10250	梯田土坎砌筑	m ³	59941	8.97	537670.77
5	10247	梯田表土回填	m ³	622400	8.97	5582928.00
二		植物工程				17397944.24
1	50004	乔木种植	株	163883	34.81	5704767.23
2	50018	灌木种植	株	933300	3.51	3275883.00
3	50035	乔灌木浇水	株	1097183	1.11	1217873.13
4	50031	撒播草籽	hm ²	427.66	5571.11	2382540.90
5	50036	草地浇水	hm ²	427.66	11263.34	4816879.98
三		施肥工程				4396176.20
1	50041	土壤培肥	hm ²	214.03	20540.00	4396176.20
合 计						31625391.32

表7-28 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	预算费用占其他费用的比例 (%)
1	前期工作费		108.06	45.29
(1)	项目勘测与设计费	$93 + (145 - 93) \div (5000 - 3000) \times (3162.54 - 3000)$	97.23	
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (3162.54 - 3000) \times 0.2\%$	10.83	
2	工程监理费	$45 + (70 - 45) \div (5000 - 3000) \times (3162.54 - 3000)$	47.03	19.71
3	竣工验收费		60.50	25.36
(1)	工程验收费	$32.4 + (3162.54 - 3000) \times 0.9\%$	33.86	
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3162.54 - 3000) \times 0.7\%$	26.64	
4	项目管理费	$22.5 + (3162.54 - 3000) \times 0.3\%$	22.99	9.64
合计			238.58	100.00

表7-29 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率(%)	合计 (万元)
1	不可预见费	3162.54	238.58	3401.12	3	102.03

表7-30 监测管护费预算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	预算金额 (万元)
1	监测管护费				222.03
(1)	监测费	3162.54	0.005	810	128.08
(2)	管护费	1739.79	0.1	54	93.95

表7-31 价差预备费预算表

第 n 年	当年静态投资 (万元)	系数 (1+6%) ⁿ⁻¹	当年价差预备费 It (万元)
1	203.30	0.00	0.00
2	203.30	0.06	12.20
3	203.30	0.1236	25.13
4	203.30	0.191	38.83
5	203.50	0.2625	53.42
6	123.17	0.3382	41.66
7	123.11	0.4185	51.52
8	123.11	0.5036	62.00
9	123.11	0.5938	73.10
10	123.11	0.6895	84.88
11	123.11	0.7908	97.36
12	123.11	0.8983	110.59
13	123.11	1.0122	124.61
14	123.11	1.1329	139.47
15	123.11	1.2609	155.23
16	123.11	1.3966	171.94
17	123.11	1.5404	189.64
18	123.11	1.6928	208.40
19	123.11	1.8543	228.28
20	123.11	2.0256	249.37
21	123.11	2.2071	271.72
22	123.11	2.3996	295.41
23	123.11	2.6035	320.52
24	123.11	2.8197	347.13
25	123.11	3.0489	375.35
26	123.11	3.2918	405.25
27	123.11	3.5494	436.97
合计	3725.18		4569.98

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 7-32～表 7-33。

表7-32 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力燃 料费小 计	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电 (元/kW·h)		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
1014	推土机 74kW	659.15	207.49	451.66	2.00	102.08	247.50			55.00	4.50						
1024	轮胎式拖拉 机 20kW	226.52	38.94	187.58	1.00	102.08	85.50			19.00	4.50						

表7-33 工程施工费单价分析表

耕地平整（运距：20-30m）

定额编号：10229		推土机推土（三类土）			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				239.53
(一)	直接工程费				230.32
1	人工费				15.01
	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
2	机械费				204.34
	推土机 74kW	台班	0.31	659.15	204.34
3	其他费用	%	5.00	219.35	10.97
(二)	措施费	%	4.00	230.32	9.21
二	间接费	%	5.00	239.53	11.98
三	利润	%	3.00	251.51	7.55
四	材料差价				40.75
	柴油	kg	17.05	2.39	40.75
五	税金	%	9.00	299.81	26.98
合计					326.79

梯田表土剥离

定额编号：10016		人工清理表土厚度 40cm，就近堆放			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				345.33
(一)	直接工程费				332.05
1	人工费				328.76
	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
	乙类工	工日	3.70	75.06	277.72
2	其他费用	%	1.00	328.76	3.29
(二)	措施费	%	4.00	332.05	13.28
二	间接费	%	5.00	345.33	17.27
三	利润	%	3.00	362.6	10.88
四	税金	%	9.00	373.48	33.61
合计					407.09

梯田土坎砌筑

定额编号：10250		填土面积 15m ³ 以下, 干密度 1.6t/m ³ 以下			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				760.65
(一)	直接工程费				731.39
1	人工费				696.56
	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	其他费用	%	5.00	696.56	34.83
(二)	措施费	%	4.00	731.39	29.26
二	间接费	%	5.00	760.65	38.03
三	利润	%	3.00	798.68	23.96
四	税金	%	9.00	822.64	74.04
合计					896.68

梯田表土回填

定额编号：10247		5m 内取土回填不夯实			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费				760.65
(一)	直接工程费				731.39
1	人工费				696.56
	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	其他费用	%	5.00	696.56	34.83
(二)	措施费	%	4.00	731.39	29.26
二	间接费	%	5.00	760.65	38.03
三	利润	%	3.00	798.68	23.96
四	税金	%	9.00	822.64	74.04
合计					896.68

栽植乔木

定额编号：50004		栽植松树、柳树（土球直径 50cm 以内）			单位：100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				2009.80
(一)	直接工程费				1932.50
1	人工费				1366.09
	乙类工	工日	18.20	75.06	1366.09
2	材料费				556.80
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	6.00	7.80	46.80
3	其他费用	%	0.50	1922.89	9.61
(二)	措施费	%	4.00	1932.50	77.30
二	间接费	%	5.00	2009.80	100.49
三	利润	%	3.00	2110.29	63.31
四	材料差价				1020.00
	树苗	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9.00	3193.60	287.42
合计					3481.02

栽植灌木

定额编号：50018		栽植沙棘、柠条（冠丛高在 100cm 以内）			单位：100 株
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				150.06
(一)	直接工程费				149.46
1	人工费				75.06
	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
2	材料费				74.40
	树苗	株	102.00	0.50	51.00
	水	m ³	3.00	7.80	23.40
3	其他费用	%	0.40	149.46	0.60
(二)	措施费	%	4.00	150.06	6.00
二	间接费	%	5.00	156.06	7.80
三	利润	%	3.00	163.86	4.92
四	材料差价				153.00
	灌木	株	102.00	1.50	153.00
五	税金	%	9.00	321.78	28.96
合计					350.74

撒播草籽

定额编号：50031		覆土			单位：hm ²
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				3246.52
(一)	直接工程费				3121.65
1	人工费				645.52
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
	草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.50	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4.00	3121.65	124.87
二	间接费	%	5.00	3246.52	162.33
三	利润	%	3.00	3408.85	102.27
四	材料差价				1600.00
	草籽	kg	80.00	20.00	1600.00
五	税金	%	9.00	5111.11	460.00
合计					5571.11

土壤培肥

定额编号：50041		施肥			单位：100m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				174.24
(一)	直接工程费				167.54
1	人工费				75.06
	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
2	材料费				90.00
	肥料	kg	30.00	3.00	90.00
3	其他费用	%	1.50	165.06	2.48
(二)	措施费	%	4.00	167.54	6.70
二	间接费	%	5.00	174.24	8.71
三	利润	%	3.00	182.95	5.49
四	税金	%	9.00	188.44	16.96
合计					205.40

乔灌木浇水

定额编号：50035		拖拉机运水、人工浇水			单位：1000 株
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				908.52
(一)	直接工程费				873.58
1	人工费				517.91
	乙类工	工日	6.90	75.06	517.91
2	材料费				117.00
	水	kg	15.00	7.80	117.00
3	机械费				197.07
	20kW 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
4	其他费用	%	5.00	831.98	41.60
(二)	措施费	%	4.00	873.58	34.94
二	间接费	%	5.00	908.52	45.43
三	利润	%	3.00	953.95	28.62
四	材料价差				39.51
	柴 油	kg	16.53	2.39	39.51
五	税金	%	9.00	1022.08	91.99
合 计					1114.07

草地浇水

定额编号：50036		拖拉机运水、人工浇水			单位：hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				8714.88
(一)	直接工程费				8379.69
1	人工费				330.26
	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
2	材料费				3120.00
	水	kg	400.00	7.80	3120.00
3	机械费				4530.40
	20kW 轮胎式拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
4	其他费用	%	5.00	7980.66	399.03
(二)	措施费	%	4.00	8379.69	335.19
二	间接费	%	5.00	8714.88	435.74
三	利润	%	3.00	9150.62	274.52
四	材料价差				908.20
	柴 油	kg	380.00	2.39	908.20
五	税金	%	9.00	10333.34	930.00
合 计					11263.34

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

经预算，麻地梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用由两部分构成。费用总和为 19631.24 万元。分别为矿山地质环境治理费用和土地复垦费用。麻地梁煤矿矿山地质环境治理费用为 11555.37 万元，其中静态投资费用为 4873.44 元，价差预备费为 6681.93 万元；土地复垦总费用为 8295.16 万元，其中静态投资费用为 3725.18 万元，价差预备费为 4569.98 万元。

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-34 和表 7-35。

表 7-34 动态投资总费用汇总预算表

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（万元）	合计（万元）
一	静态投资	4873.44	3725.18	8598.62
二	价差预备费	6681.93	4569.98	11032.62
三	动态投资	11555.37	8295.16	19631.24

表 7-35 静态投资总费用汇总预算表

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（万元）	合计（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	4085.36	3162.54	7247.90	84.29
2	其他费用	299.73	238.58	538.31	6.26
3	不可预见费	131.55	102.03	233.58	2.72
4	监测管护费	356.80	222.03	578.83	6.73
	合计	4873.44	3725.18	8598.62	100.00

二、耕地复垦经费构成

根据前文，矿山拟存在耕地损毁。本方案需要复垦为耕地面积 214.03hm²，采取的复垦设计为土地平整、坡改梯田、土壤培肥等措施，经计算。耕地复垦费用为 1612.93 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

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（%）
一	工程施工费	1422.74	88.21
二	其他费用	124.56	7.72
三	不可预见费	46.42	2.88
四	监测管护费	19.21	1.19
总 计		1612.93	100.00

表 7-37 耕地复垦工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	10229	小于 5° 耕地平整	m ³	20429	3.27	66802.83
2	10016	梯田表土剥离	m ³	622400	4.07	2533168
3	10229	梯田土地平整	m ³	339664	3.27	1110701.28
4	10250	梯田土坎砌筑	m ³	59941	8.97	537670.77
5	10247	梯田表土回填	m ³	622400	8.97	5582928
6	50041	土壤培肥	hm ²	214.03	20540.00	4396176.2
合 计						14227447.08

表 7-38 耕地复垦其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	预算费用占其他费用的比例（%）
1	前期工作费		56.18	45.10
(1)	项目勘测与设计费	$39 + (93 - 39) \div (3000 - 1000) \times (1422.74 - 1000)$	50.41	
(2)	项目招标代理费	$4.5 + (1422.74 - 1000) \times 0.3\%$	5.77	
2	工程监理费	$18 + (45 - 18) \div (3000 - 1000) \times (1422.74 - 1000)$	23.71	19.04
3	竣工验收费		29.51	23.69
(1)	工程验收费	$12.4 + (1422.74 - 1000) \times 1.0\%$	16.63	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (1422.74 - 1000) \times 0.8\%$	12.88	
4	项目管理费	$12.5 + (1422.74 + 56.18 + 23.71 + 29.51 - 1000) \times 0.5\%$	15.16	12.17
合 计			124.56	100.00

表 7-39 耕地复垦不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计	费率（%）	合计（万元）
1	不可预见费	1422.74	124.56	1547.3	3.00	46.42

表 7-40 耕地复垦监测费用预算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	预算金额 (万元)
1	监测费	1422.74	0.005	270	19.21

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 7 月~2030 年 6 月) 内矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为 1881.63 万元, 动态投资为 2121.44 万元, 见表 7-41。

表 7-41 近期 5 年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

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 (万元)	合计 (万元)
一	静态投资	864.93	1016.70	1881.63
二	价差预备费	110.23	129.58	239.81
三	动态投资	975.16	1146.28	2121.44

(一) 近期矿山地质环境治理工程费用

本方案近期 5 年 (2025 年 7 月~2030 年 6 月) 内地质环境治理工程费用安排详见表 7-42~表 7-48。

表7-42 近期5年矿山地质环境治理工程动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)
一	静态投资	864.93
二	价差预备费	110.23
三	动态投资	975.16

表7-43 近期5年矿山地质环境治理工程静态投资预算表

时间	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计 (万元)
2025.7~2026.6	145.53	16.35	4.86	6.23	172.97
2026.7~2027.6	145.53	16.35	4.86	6.23	172.97
2027.7~2028.6	145.53	16.35	4.86	6.23	172.97
2028.7~2029.6	145.53	16.35	4.86	6.23	172.97
2029.7~2030.6	145.60	16.36	4.86	6.23	173.05
总计 (万元)	727.72	81.76	24.3	31.15	864.93

表7-44 近期5年矿山地质环境治理工程施工费预算表

治理年度	治理单元	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
2025. 7 ~ 2026. 6	地面塌陷区		土方工程				
		10016	表土剥离	m ³	25022	4. 07	101839. 54
		10248	裂缝充填	m ³	19419	48. 72	946093. 68
		10247	表土回填	m ³	25022	8. 97	224447. 34
		10229	平整工程	m ³	1864	3. 27	6095. 28
		10197	清基土方量	m ³	466	15. 63	7283. 58
		10197	清运土方量	m ³	466	15. 63	7283. 58
			石方工程				
		20344	清基石方量	m ³	2330	26. 42	61558. 60
		20344	清运石方量	m ³	2330	26. 42	61558. 60
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块	14	33. 80	473. 20
		60015	设置网围栏	m	2912	12. 66	36865. 92
			设置监测桩	个	8	230	1840. 00
			小计				1455339. 32
2026. 7 ~ 2027. 6	地面塌陷区		土方工程				
		10016	表土剥离	m ³	25022	4. 07	101839. 54
		10248	裂缝充填	m ³	19419	48. 72	946093. 68
		10247	表土回填	m ³	25022	8. 97	224447. 34
		10229	平整工程	m ³	1864	3. 27	6095. 28
		10197	清基土方量	m ³	466	15. 63	7283. 58
		10197	清运土方量	m ³	466	15. 63	7283. 58
			石方工程				
		20344	清基石方量	m ³	2330	26. 42	61558. 60
		20344	清运石方量	m ³	2330	26. 42	61558. 60
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块	14	33. 80	473. 20
		60015	设置网围栏	m	2912	12. 66	36865. 92
			设置监测桩	个	8	230	1840. 00
			小计				1455339. 32
2027. 7 ~ 2028. 6	地面塌陷区		土方工程				
		10016	表土剥离	m ³	25022	4. 07	101839. 54
		10248	裂缝充填	m ³	19419	48. 72	946093. 68
		10247	表土回填	m ³	25022	8. 97	224447. 34
		10229	平整工程	m ³	1864	3. 27	6095. 28
		10197	清基土方量	m ³	466	15. 63	7283. 58
		10197	清运土方量	m ³	466	15. 63	7283. 58
			石方工程				

治理年度	治理单元	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计(元)
		20344	清基石方量	m ³	2330	26.42	61558.60
		20344	清运石方量	m ³	2330	26.42	61558.60
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块	14	33.80	473.20
		60015	设置网围栏	m	2912	12.66	36865.92
			设置监测桩	个	8	230	1840.00
			小计				1455339.32
2028.7 ～ 2029.6	地面 塌陷 区		土方工程				
		10016	表土剥离	m ³	25022	4.07	101839.54
		10248	裂缝充填	m ³	19419	48.72	946093.68
		10247	表土回填	m ³	25022	8.97	224447.34
		10229	平整工程	m ³	1864	3.27	6095.28
		10197	清基土方量	m ³	466	15.63	7283.58
		10197	清运土方量	m ³	466	15.63	7283.58
			石方工程				
		20344	清基石方量	m ³	2330	26.42	61558.60
		20344	清运石方量	m ³	2330	26.42	61558.60
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块	14	33.80	473.20
		60015	设置网围栏	m	2912	12.66	36865.92
			设置监测桩	个	8	230	1840.00
			小计				1455339.32
2029.7 ～ 2030.6	地面 塌陷 区		土方工程				
		10016	表土剥离	m ³	25024	4.07	101847.68
		10248	裂缝充填	m ³	19420	48.72	946142.40
		10247	表土回填	m ³	25024	8.97	224465.28
		10229	平整工程	m ³	1864	3.27	6095.28
		10197	清基土方量	m ³	466	15.63	7283.58
		10197	清运土方量	m ³	466	15.63	7283.58
			石方工程				
		20344	清基石方量	m ³	2330	26.42	61558.60
		20344	清运石方量	m ³	2330	26.42	61558.60
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块	17	33.80	574.60
		60015	设置网围栏	m	2912	12.66	36865.92
			设置监测桩	个	10	230	2300.00
			小计				1455975.52
总计						7277332.80	

表7-45 近期5年矿山地质环境治理工程其他费用预算表

序号	费用名称	治理年度					合计
		2025.7~ 2026.6	2026.7~ 2027.6	2027.7~ 2028.6	2028.7~ 2029.6	2029.7~ 2030.6	
1	前期工作费	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	34.00
(1)	项目勘测与设计费	6.07	6.07	6.07	6.07	6.07	30.35
(2)	项目招标代理费	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	3.65
2	工程监理费	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	16.15
3	竣工验收费	3.93	3.93	3.93	3.93	3.94	19.66
(1)	工程验收费	2.47	2.47	2.47	2.47	2.48	12.36
(2)	项目决算编制与审计费	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	7.30
4	项目管理费	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	11.95
合计		16.35	16.35	16.35	16.35	16.36	81.76

表7-46 近期5年矿山地质环境治理工程不可预见费预算表

费用名称	治理年度	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率(%)	合计 (万元)
不可预见费	2025.7~2026.6	145.53	16.35	161.88	3.00	4.86
	2026.7~2027.6	145.53	16.35	161.88	3.00	4.86
	2027.7~2028.6	145.53	16.35	161.88	3.00	4.86
	2028.7~2029.6	145.53	16.35	161.88	3.00	4.86
	2029.7~2030.6	145.60	16.36	161.96	3.00	4.86
总计						24.28

表7-47 近期5年矿山地质环境治理工程监测管护费预算表

费用名称	治理年度	计费基数 (万元)	费率(%)	监测次数(次)	预算金额(万元)
监测费	2025.7~2026.6	145.53	0.008	535	6.23
	2026.7~2027.6	145.53	0.008	535	6.23
	2027.7~2028.6	145.53	0.008	535	6.23
	2028.7~2029.6	145.53	0.008	535	6.23
	2029.7~2030.6	145.60	0.008	535	6.23
总计					31.15

表7-48 近期5年矿山地质环境治理工程价差预备费预算表

年 度	第 n 年	当年静态投资（万元）	系数 (1+6%) ⁿ⁻¹ -1	当年价差预备费 It（万元）
2025.7~2026.6	1	172.97	0	0.00
2026.7~2027.6	2	172.97	0.06	10.38
2027.7~2028.6	3	172.97	0.1236	21.38
2028.7~2029.6	4	172.97	0.191	33.04
2029.7~2030.6	5	173.05	0.2625	45.43
合计		864.93		110.23

(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7月~2030年6月）内土地复垦工程费用安排详见表7-49~表7-55。

表7-49 近期5年土地复垦工程动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
一	静态投资	1016.70
二	价差预备费	129.58
三	动态投资	1146.28

表7-50 近期5年土地复垦工程静态投资预算表

时间	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计（万元）
2025.7~2026.6	174.99	19.65	5.84	2.82	203.30
2026.7~2027.6	174.99	19.65	5.84	2.82	203.30
2027.7~2028.6	174.99	19.65	5.84	2.82	203.30
2028.7~2029.6	174.99	19.65	5.84	2.82	203.30
2029.7~2030.6	175.15	19.68	5.84	2.83	203.50
总计（万元）	875.11	98.28	29.2	14.11	1016.70

表7-51 近期5年土地复垦工程施工费预算表

治理年度	治理单元		定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 （元）	合计（元）
2025.7 ~ 2026.6	地面 塌陷 区	耕地		土方工程				551985.8
			10229	小于5°耕地平整	m ³	881	3.27	2880.87
			10016	梯田表土剥离	m ³	34936	4.07	142189.52
			10229	梯田土地平	m ³	19276	3.27	63032.52

治理年度	治理单元		定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
				整				
			10250	梯田土坎砌筑	m ³	3401	8.97	30506.97
			10247	梯田表土回填	m ³	34936	8.97	313375.92
				施肥工程				189378.8
			50041	土壤培肥	hm ²	9.22	20540.00	189378.8
		林地		植物工程				687019.52
			50004	乔木种植	株	12716	34.81	442643.96
			50018	灌木种植	株	49840	3.51	174938.4
			50035	乔灌木浇水	株	62556	1.11	69437.16
		草地		植物工程				321537.99
			50031	撒播草籽	hm ²	19.10	5571.11	106408.20
			50036	草地浇水	hm ²	19.10	11263.34	215129.79
				小计				1749922.11
2026.7 ~ 2027.6	地面塌陷区	耕地		土方工程				551985.8
			10229	小于5°耕地平整	m ³	881	3.27	2880.87
			10016	梯田表土剥离	m ³	34936	4.07	142189.52
			10229	梯田土地平整	m ³	19276	3.27	63032.52
			10250	梯田土坎砌筑	m ³	3401	8.97	30506.97
			10247	梯田表土回填	m ³	34936	8.97	313375.92
				施肥工程				189378.8
			50041	土壤培肥	hm ²	9.22	20540.00	189378.8
		林地		植物工程				687019.52
			50004	乔木种植	株	12716	34.81	442643.96
			50018	灌木种植	株	49840	3.51	174938.4
			50035	乔灌木浇水	株	62556	1.11	69437.16
		草地		植物工程				321537.99
			50031	撒播草籽	hm ²	19.10	5571.11	106408.20
			50036	草地浇水	hm ²	19.10	11263.34	215129.79
				小计				1749922.11
2027.7 ~ 2028.6	地面塌陷区	耕地		土方工程				551985.8
			10229	小于5°耕地平整	m ³	881	3.27	2880.87
			10016	梯田表土剥离	m ³	34936	4.07	142189.52

治理年度	治理单元		定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
			10229	梯田土地平整	m ³	19276	3.27	63032.52
			10250	梯田土坎砌筑	m ³	3401	8.97	30506.97
			10247	梯田表土回填	m ³	34936	8.97	313375.92
				施肥工程				189378.8
			50041	土壤培肥	hm ²	9.22	20540.00	189378.8
		林地		植物工程				687019.52
			50004	乔木种植	株	12716	34.81	442643.96
			50018	灌木种植	株	49840	3.51	174938.4
			50035	乔灌木浇水	株	62556	1.11	69437.16
		草地		植物工程				321537.99
			50031	撒播草籽	hm ²	19.10	5571.11	106408.20
			50036	草地浇水	hm ²	62556	11263.34	215129.79
				小计				1749922.11
2028.7 ~ 2029.6	地面 塌陷 区	耕地		土方工程				551985.8
			10229	小于 5° 耕地平整	m ³	881	3.27	2880.87
			10016	梯田表土剥离	m ³	34936	4.07	142189.52
			10229	梯田土地平整	m ³	19276	3.27	63032.52
			10250	梯田土坎砌筑	m ³	3401	8.97	30506.97
			10247	梯田表土回填	m ³	34936	8.97	313375.92
				施肥工程				189378.8
			50041	土壤培肥	hm ²	9.22	20540.00	189378.8
		林地		植物工程				687019.52
			50004	乔木种植	株	12716	34.81	442643.96
			50018	灌木种植	株	49840	3.51	174938.4
			50035	乔灌木浇水	株	62556	1.11	69437.16
		草地		植物工程				321537.99
			50031	撒播草籽	hm ²	19.10	5571.11	106408.20
			50036	草地浇水	hm ²	19.10	11263.34	215129.79
				小计				1749922.11
2029.7 ~ 2030.6	地面 塌陷 区	耕地		土方工程				552047.84
			10229	小于 5° 耕地平整	m ³	885	3.27	2893.95
			10016	梯田表土剥离	m ³	34936	4.07	142189.52

治理年度	治理单元		定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
			10229	梯田土地平整	m ³	19280	3.27	63045.6
			10250	梯田土坎砌筑	m ³	3405	8.97	30542.85
			10247	梯田表土回填	m ³	34936	8.97	313375.92
				施肥工程				189378.8
			50041	土壤培肥	hm ²	9.22	20540.00	189378.8
		林地		植物工程				687019.52
			50004	乔木种植	株	12716	34.81	442643.96
			50018	灌木种植	株	49840	3.51	174938.4
			50035	乔灌木浇水	株	62556	1.11	69437.16
		草地		植物工程				323053.09
			50031	撒播草籽	hm ²	19.19	5571.11	106909.60
			50036	草地浇水	hm ²	19.19	11263.34	216143.49
				小计				1751499.25
	总计							8751187.69

表7-52 近期5年土地复垦工程其他费用预算表

序号	费用名称	治理年度					合计
		2025.7~ 2026.6	2026.7~ 2027.6	2027.7~ 2028.6	2028.7~ 2029.6	2029.7~ 2030.6	
1	前期工作费	8.17	8.17	8.17	8.17	8.18	40.86
(1)	项目勘测与设计费	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	36.50
(2)	项目招标代理费	0.87	0.87	0.87	0.87	0.88	4.36
2	工程监理费	3.88	3.88	3.88	3.88	3.89	19.41
3	竣工验收费	4.72	4.72	4.72	4.72	4.73	23.61
(1)	工程验收费	2.97	2.97	2.97	2.97	2.98	14.86
(2)	项目决算编制与审计费	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	8.75
4	项目管理费	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	14.40
合计		19.65	19.65	19.65	19.65	19.68	98.28

表7-53 近期5年土地复垦工程不可预见费预算表

费用名称	治理年度	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率(%)	合计 (万元)
不可预见费	2025.7~2026.6	174.99	19.65	194.64	3.00	5.84
	2026.7~2027.6	174.99	19.65	194.64	3.00	5.84

	2027.7~2028.6	174.99	19.65	194.64	3.00	5.84
	2028.7~2029.6	174.99	19.65	194.64	3.00	5.84
	2029.7~2030.6	175.15	19.68	194.83	3.00	5.84
总计						29.20

表7-54 近期5年土地复垦工程监测管护费预算表

治理年度	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	预算金额 (万元)
2025.7~ 2026.6	监测费	174.99	0.05	30	2.62
	管护费	100.86	0.10	2	0.20
	小计				2.82
2026.7~ 2027.6	监测费	174.99	0.05	30	2.62
	管护费	100.86	0.10	2	0.20
	小计				2.82
2027.7~ 2028.6	监测费	174.99	0.05	30	2.62
	管护费	100.86	0.10	2	0.20
	小计				2.82
2028.7~ 2029.6	监测费	174.99	0.05	30	2.62
	管护费	100.86	0.10	2	0.20
	小计				2.82
2029.7~ 2030.6	监测费	175.15	0.05	30	2.63
	管护费	101.01	0.10	2	0.20
	小计				2.83
总计					14.11

表7-55 近期5年土地复垦工程价差预备费预算表

年 度	第 n 年	当年静态投资 (万元)	系数 $(1+6\%)^{n-1}-1$	当年价差预备费 I_t (万元)
2025.7~2026.6	1	203.30	0.00	0.00
2026.7~2027.6	2	203.30	0.06	12.20
2027.7~2028.6	3	203.30	0.1236	25.13
2028.7~2029.6	4	203.30	0.191	38.83
2029.7~2030.6	5	203.50	0.2625	53.42
合计		1016.70		129.58

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。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、负责与地方政府以及自然资源主管部门接洽，贯彻、落实矿山地质环境保护与土地复垦工作相关法律政策。

二、负责制定矿山地质环境保护与土地复垦工作规划和实施计划，并组织工程内部验收。根据工程实施进度安排，组织好矿山地质环境保护与土地复垦工程的月度、年度、阶段性检查验收及竣工验收工作。每次工程检查验收结果，及时向主管领导汇报。年度、阶段性检查验收及竣工验收结果上报自然资源主管部门。

三、负责选取矿山地质环境保护与土地复垦工程实施单位，并全程监督工程实施。严格按照建设工程招投标制度，选择和确定施工单位，在工程发包标书中包含土地复垦目标与验收要求。

四、负责资金调配。做好自然资源主管部门、公司财务等相关部门、工程施工单位之间的协调工作，确保资金及时、足额到位，并切实用于矿山地质环境保护与土地复垦工作。每一笔资金的使用情况，及时向主管领导汇报，年度、阶段性及总体资金审计结果上报自然资源主管部门。

第二节 技术保障

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

一、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

二、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

三、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

四、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

五、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

六、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

七、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

八、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水保部门、生态环境部门、林草部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

九、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

一、矿山地质环境保护资金保障

按照《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）和《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（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，2019年11月5日）的规定要求，矿山地质环境治理费用由内蒙古智能煤炭有限责任公司成立专门的“麻地梁煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的崩塌、滑坡、地面塌陷、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

矿山地质环境恢复治理费用按照销售收入一定比例进行预存，并且要加大前期预存力度，首次预存额不得低于治理费用总额的20%，至少在矿山生产结束前一年预存完毕，对矿山地质环境恢复治理费用进行预存计提，矿山地质环境恢复治理费用纳入矿山生产成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境恢复治理工作。

二、资金使用与监督

矿山地质环境恢复治理基金由内蒙古智能煤炭有限责任公司管理，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

资金使用由施工单位根据工程进度向管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批，并报当地自然资源局主管部门审查备案。在资金使用中，对每一笔资金的用途均应有详细明确的记录；每年年底，施工单位则需提供年度资金预算执行情况报告。

每一阶段工程结束后，矿山企业管理机构提出申请，当地自然资源主管部门组织对阶段工程实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核清算，账户剩余资金则直接滚动计入下阶段工程使用。待各项工程计划全部实施完成后，向当地自然资源主管部门提出最终验收申请，经验收合格后，结算账户中的剩余费用，同时对治理复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题治理工作，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。

第四节 监管保障

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

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

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

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，

调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

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

第五节 效益分析

麻地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

通过矿山地质环境治理、土地复垦工程的实施，主要带来的社会效益如下：

1、治理及复垦工作增加当地劳动就业岗位。治理及复垦工作需要大量甲类、乙类用工，而当地群众在征用土地后，失去部分土地，加之返乡的农民工增加，对当地的劳动力市场是较大的冲击，治理及复垦工作的开展可以为当地增加多个就业岗位，增加农牧民收入，稳定就业市场，发挥良好的社会效益。

2、利于矿区及附近相关企业的生产。矿山治理及复垦工作的开展，可以推动周围相关园林、绿化和安装等企业的发展，有利于的促进相关产业链条的形成，对当地社会产业链条的健全，产业结构的调整都有积极推动作用，有效拉动当地内需，刺激工业消费的增长，从而实现当地社会经济的可持续发展，使企业和当地群众获得最大的经济、社会效益。

3、有效改善矿区整体社会环境。矿山治理及复垦工作的开展，有效恢复植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化面积的扩大，而且将会提高当地群众的生产、生活质量，改善土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥生态系统的功能、合理利用土地、提高环境容量、打造绿色生态景观，发展矿山旅游。

4、资源经济哺育社会功能。矿区人口较少，社会生产力低下。煤矿资源开

采必将为当地带来一系列与开矿工业相关的技术、人员，这些工业技术以不同的方式影响促进当地的生产力，当地社会生产力的提高能够确实有效地改善社会环境，从这一点上看，煤矿开采的积极作用大于损毁的消极作用。矿山治理及复垦各项工作的开展，就是为了最大程度的消减开采损毁的消极作用，使得矿山开采的积极作用得以更好的凸显，造福当地群众，造福子孙后代。

二、环境效益分析

通过矿山生态环境恢复与治理，控制土壤沙化、减少水土流失。对改善矿区生态环境，改善矿区周边生态环境发挥重要的作用。减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

1、防止土壤性状恶化导致植株死亡。本项目土地损毁的主要表现形式为沉陷区地表裂缝，通过沉陷区裂缝及时治理，防止了由于裂缝导致的土壤植被退化基础上的土壤沙化、植物根系生长困难或因缺水而导致植株死亡。

2、防止植被覆盖度降低导致土壤沙化。项目区生态环境脆弱，一旦人为扰动破坏地表植被，很容易造成进一步沙化。通过植被建设，提高植被覆盖率，通过植物固沙保持土壤，防止风蚀沙化。

3、防止地质灾害。通过土地复垦工程的实施，提高地形稳定性，防止地质灾害发生。

4、增加植被覆盖度，改善空气质量和局部小气候。借土地复垦契机，增加植被覆盖度，从一定程度上改善草地土壤水文特性，调节小气候、净化空气。对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。

三、经济效益分析

对矿山地质环境的恢复与治理，可以有效地防范地质灾害的发生，避免了因地质灾害所造成的经济损失。经济效益主要体现在减灾效益和增值效益。

1、矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。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。

2、方案估算矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资主要用于地质灾害与植被土地复垦等。如果不进行环境保护与综合治理，将会对人民生命财产安全、

道路运输安全、水土植被环境等造成严重破坏，其损失是不可估量的。所以，在矿山建设过程中对矿山建设可能引发或加剧的环境问题进行有针对性的预防和治理，对矿山临时用地进行科学合理复垦，矿山经济效益相当可观。

3、矿山地质环境问题的解决直接服务于矿山企业，矿山实施矿山环境保护与治理恢复而产生的经济效益直接体现于矿山企业本身，从而使矿山效益增值。

第六节 公众参与

一、已完成的公众参与情况

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与

本方案编制过程前主要针对项目区损毁影响的地类、复垦工程的态度、对复垦后的环境的期望等征求当地居民意见。调查对象主要为项目区农牧民，调查方式主要是问卷调查：

通过调查，当地群众主要提出了以下几点问题和建议：

问题：①顾虑影响生态环境；②顾虑固体废物、废水、噪声和灰渣岩土混合物的影响；③担心对土壤、植被等损毁。

建议：希望项目采用有效的预防控制措施，减少土地损毁，减少对项目区内及周边百姓的生活和生产的不良影响。

从调查结果可以看出，项目区群众最关心的还是土地问题，因此，搞好土地复垦是符合国家政策和项目区群众根本利益的事情。

2、复垦方案编制期间的公众参与

（1）调查方式和调查范围

本次公众参与采取了走访和发放《公众参与调查表》的形式，调查范围包括项目区农牧民。

（2）调查内容

本次调查内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。

（3）公众意见统计

项目区内农牧民在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员走访项目影响

区域的土地权利人，积极听取了项目区人员意见。

本次问卷调查人员主要为项目区的农牧民，通过调查走访，大多数被调查人员对复垦一般了解。在向被调查人员解释本项目实施的意义后，绝大多数人对此表示支持，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。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示应以农业恢复为主。同时建议矿方在麻地梁煤矿在生产招聘从业人员时，应优先考虑当地受影响人员，促进地方剩余劳动力就业。

(4) 公众参与调查结论与应用

由调查可以看出项目区群众最关心的还是生态环境问题及矿山的生产建设对土地的损毁。因此在今后的建设中，应主要注意环境保护措施的实施，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

二、后期全程全面参与的保障

1、全程全面参与

方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

2、多样化参与形式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式。

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、生态环境局和审计局等。

在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道，形成全社会共同监督参与的机制。

第九章 结论与建议

第一节 结 论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）要求编制的。本《方案》服务年限为26.8年，即2025年7月~2052年4月。方案适用年限为5年，即2025年7月~2030年6月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

二、麻地梁煤矿矿区面积为***km²，考虑到进场道路矿区外延伸0.33hm²；工业场地修筑的边坡在矿区外占地0.22hm²，由此确定本次评估区范围为矿区范围、矿区外延伸的进场道路和矿区外延伸的工业场地边坡，故本次评估区面积为***km²。

三、麻地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大型，矿区地质环境条件复杂程度属于复杂，最终确定麻地梁煤矿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，现状地面塌陷区地质灾害影响程度“较严重”，工业场地、临时矸石场、矿区道路、评估区其它区域地质灾害影响程度“较轻”。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估预测地面塌陷区地质灾害影响程度“严重”，工业场地、临时矸石场、矿区道路、评估区其它区域地质灾害影响程度“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，矿山采矿活动对含水层的影响程度“较轻”。

2、预测含水层破坏影响程度

预测未来矿山地下采空区对含水层的破坏影响程度较严重，其余地段对含水层的影响程度较轻。

（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

现状条件下现状地面塌陷区、工业场地、临时矸石场、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”。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测地面塌陷区、工业场地、临时矸石场、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”。

（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

（一）现状土地损毁程度

现状条件下，已损毁土地面积共计为 439.84hm²，工业场地、临时矸石场、矿区道路对土地造成压占损毁，损毁程度为重度，现状地面塌陷区对土地造成地面塌陷损毁，损毁程度为重度。

（二）预测土地损毁程度

预测方案服务期内矿山开采对土地造成损毁的总面积为 1514.77hm²，土地损毁预测单元为预测地面塌陷区，对土地造成重度损毁。

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（Ⅰ）、次重点防治区（Ⅱ）和一般防治区（Ⅲ）三个区。

重点防治区（Ⅰ）包括预测地面塌陷区防治亚区（Ⅰ₁）；次重点防治区（Ⅱ）包括现状地面塌陷区防治亚区（Ⅱ₁）、工业场地防治亚区（Ⅱ₂）、临时矸石场防治亚区（Ⅱ₃）、矿区道路防治亚区（Ⅱ₄）；一般防治区（Ⅲ）为评估

区其余地段防治亚区(III₁)。

七、麻地梁煤矿项目复垦责任范围面积为 1515.57hm²，包括预测地面塌陷区(包括现状采空区)、临时矸石场。

八、本方案方案服务期内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。治理工程：地面塌陷区设置围栏网 23763m，警示牌 119 块，设置监测桩 168 个，裂缝充填工程 559636m³，表土剥离工程 721112m³，表土回填工程 721112m³；搬迁迹地清基土方量 12450m³，清基石方量 62250m³，清运土方量 12450m³，清运土方量 62250m³，平整工程 49800m³。监测工程：布置各类地质灾害监测点，即地形地貌监测点、地质灾害监测点、水环境监测点、土壤环境监测等。

本方案共涉及土地复垦工程 3 项，分别是矿山土地复垦工程、土地复垦监测工程和植被管护工程。复垦工程：小于 5° 耕地平整 20429m³，梯田剥离表土 622400m³，梯田土地平整 20429m³，梯田土坎砌筑 59941m³，梯田回覆表土 622400m³，土壤培肥 214.03hm²；林地乔木种植 163883 株，灌木种植 933300 株，乔灌木浇水 1097183 株；草地撒播草籽 413.44hm²，草地浇水 413.44hm²；搬迁迹地撒播草籽 12.45hm²，草地浇水 12.45hm²；采矿用地及裸土地撒播草籽 1.77hm²，草地浇水 1.77hm²。监测工程：布置土地损毁情况监测点和土壤质量监测点。设计对恢复的植被进行管护，每年管护 2 次。

九、矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 8598.62 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 4873.44 万元，土地复垦静态总投资费用 3725.18 万元。

第二节 建议

一、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016 年 12 月)，矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地

质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

三、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，最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、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。

五、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。

六、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。

七、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。

八、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。