

伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司

丁家梁煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司

2024年10月



## 目 录

前 言.....	1
第一节 任务的由来.....	1
第二节 编制目的.....	2
第三节 编制依据.....	3
第四节 方案适用年限.....	6
第五节 编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况.....	11
第一节 矿山简介.....	11
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	11
第三节 矿山开发利用方案概述.....	14
第四节 矿山开采历史及现状.....	25
第二章 矿区基础信息.....	35
第一节 矿区自然地理.....	35
第二节 矿区地质环境背景.....	39
第三节 矿区社会经济情况.....	39
第四节 矿区土地利用现状.....	40
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	42
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.....	47
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	52
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	52
第二节 矿山地质环境影响评估.....	54

第三节	矿山土地损毁预测与评估.....	66
第四节	矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	76
第四章	矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	<b>83</b>
第一节	矿山地质环境治理可行性分析.....	83
第二节	矿区土地复垦可行性分析.....	86
第五章	矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	<b>93</b>
第一节	矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	93
第二节	矿山地质灾害治理.....	96
第三节	矿区土地复垦.....	104
第四节	含水层破坏修复.....	115
第五节	水土环境污染修复.....	116
第六节	地形地貌景观破坏防治.....	117
第七节	矿山地质环境监测.....	117
第八节	矿区土地复垦监测和管护.....	121
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	<b>124</b>
第一节	总体工作部署.....	124
第二节	阶段实施计划.....	125
第三节	近期年度工作安排.....	126
第七章	经费估算与进度安排.....	<b>128</b>
第一节	经费估算依据.....	128
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算.....	135
第三节	土地复垦工程经费估算.....	145
第四节	总费用汇总与年度安排.....	155

第八章 保障措施与效益分析 .....	165
第一节 组织保障 .....	165
第二节 技术保障 .....	165
第三节 资金保障 .....	166
第四节 监管保障 .....	168
第五节 效益分析 .....	169
第六节 公众参与 .....	171
第九章 结论与建议 .....	173
第一节 结论 .....	173
第二节 建议 .....	175

## 附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁 煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁 煤矿土地利用现状图	1:5000
3	3	伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁 煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁 煤矿土地损毁预测图	1:10000
5	5	伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁 煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
6	6	伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁 煤矿土地复垦规划图	1:10000

## 附件目录

- 1、委托书；
- 2、矿山企业承诺书；
- 3、编制单位承诺书；
- 4、采矿许可证（证号：\*\*）；
- 5、《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》；
- 6、《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区呼能丁家梁煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》；
- 7、《内蒙古自治区地质调查研究院关于内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区呼能丁家梁煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审的复函》（；
- 8、《鄂尔多斯市生态环境局关于伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿环境影响后评价报告书有关意见的复函》；
- 9、《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表》；
- 10、《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿山地质环境分期治理方案评审表》；
- 11、《伊金霍洛旗自然资源局关于出具伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿山生态修复治理项目与土地复垦方案评审意见的函》；
- 12、《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿盘区优化设计二次变更审查意见》；
- 13、《内蒙古自治区能源局关于伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿生产能力核定的复函》；
- 14、《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书》；
- 15、《伊金霍洛旗自然资源局关于伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿井田范围用地的情况说明》；
- 16、公众参与调查表；

- 17、矿井水检测报告；
- 18、工业场地土地使用证；
- 19、火区治理项目临时用地土地复垦验收文件；
- 20、采空区灾害治理工程复垦验收意见；
- 21、原内蒙古自治区煤炭工业局《关于鄂尔多斯市呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿灭火专项初步设计的批复》；
- 22、原内蒙古自治区煤炭工业局下发了《关于伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿采空区灾害综合治理工程初步设计的批复》；
- 23、生活垃圾处置协议；
- 24、危险废物处置合同；
- 25、鄂尔多斯市工程造价信息。

## 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

伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿（以下简称丁家梁煤矿），采矿许可证证号\*\*，有效期自\*至\*，矿区面积\*km<sup>2</sup>，证载生产规模\*万吨/年，核增生产规模\*万吨/年，开采深度由\*米至\*米标高。

2013年4月，《内蒙古自治区伊金霍洛旗东胜煤田准格尔召-新庙矿区丁家梁煤矿（伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司）矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》编制完成并通过审查，方案适用年限为\*年。

20\*\*年\*月\*日，内蒙古自治区能源局以《关于伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿生产能力核定的复函》，对丁家梁煤矿进行了生产能力核增，核增后的生产规模为\*万吨/年。20\*\*年\*月，编制完成了《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案》。20\*\*年\*月\*日，取得了《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》的规定，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。丁家梁煤矿为办理生产规模为\*万吨/年的采矿许可证，编制与生产规模相适应的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修正）、《土地复垦条例》（国务院令第五92号）等相关法律法规，2024年4月，受伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司委托，\*\*承担了《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

## 第二节 编制目的

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

主要任务为：

- 1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序。根据调查情况、矿山采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；
- 3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性分析；
- 5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；
- 7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

### 第三节 编制依据

#### 一、法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年08月27日修正）；
- 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、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）。

#### 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、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号令，2019年7月修正）；

7、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修正）；

8、《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）；

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

10、《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）；

11、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发[2020]18号）。

### 三、技术标准与规范

1、《矿山生态修复技术规范 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/T 0223-2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

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/T 0287-2015）；

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》（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/T 1036-2013）；

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/T 1342-2007）；

- 18、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 19、《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);
- 20、《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T 0283-2015);
- 21、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年);
- 22、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128 号);
- 23、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准(试行)》(2013 年 4 月)。

#### 四、有关技术资料

- 1、采矿许可证(证号: \*);
- 2、20\*\*年\*月, \*\*编制的《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区呼能丁家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》;
- 3、20\*\*年\*月, \*编制的《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案》;
- 4、20\*\*年\*月, \*编制的《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿盘区优化设计水土保持方案报告书》;
- 5、20\*\*年\*月, \*公司《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿环境影响后评价报告书》;
- 6、20\*\*年\*月, \*编制的《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙矿区(伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司)丁家梁煤矿矿山环境保护与恢复治理及土地复垦方案》;
- 7、20\*\*年\*月, \*编制的《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿盘区优化设计二次变更》;
- 8、20\*\*年\*月, \*编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗呼能丁家梁煤矿 2022 年储量年度报告》;
- 9、土地利用现状图\*;
- 10、《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书》;
- 11、《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区呼能丁家梁煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》;

12、《伊金霍洛旗自然资源局关于伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿井田范围用地的情况说明》。

## 第四节 方案适用年限

### 一、生产服务年限

根据《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案》，矿井剩余可采煤量 1629.1\*万吨，当矿井生产能力为\*万吨/年，储量备用系数取\*时，矿井剩余服务年限为\*年。

### 二、方案的适用年限

考虑《开发利用方案》确定矿井剩余服务年限时截止时间为 20\*\*年\*月\*日，本方案编制时距此时间已过去将近\*个月，因此矿井剩余服务年限调整为\*年，考虑塌陷沉稳期\*年、复垦治理期\*年和植被管护期\*年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为\*年，即 20\*\*年\*月~20\*\*年\*月。根据《矿山地质环境保护规定》的有关要求，矿山地质环境保护与恢复治理方案的适用年限不宜超过\*年，因此确定本方案适用年限为\*年（20\*\*年\*月~20\*\*年\*月），方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

### 三、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，进行丁家梁煤矿的地质环境影响评估、地质环境保护与土地复垦分区，并提出丁家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 0-1。

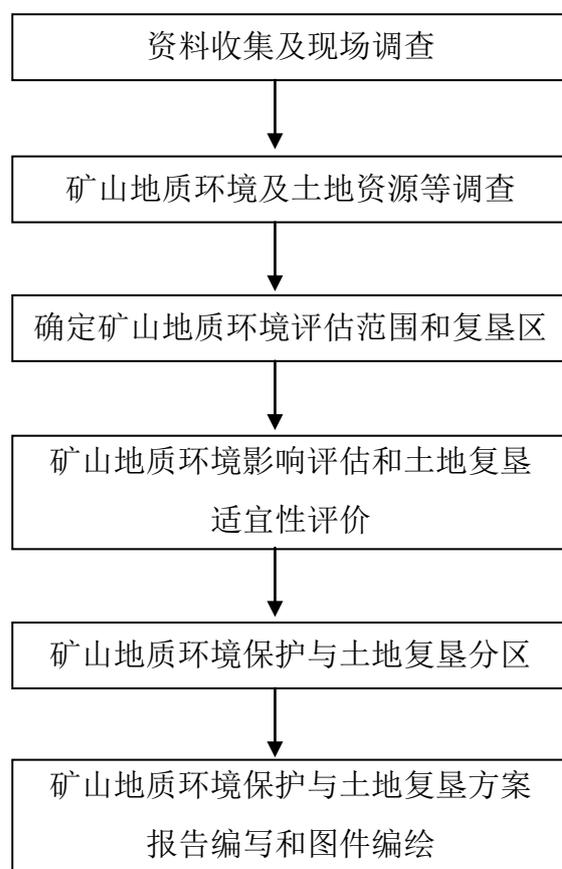


图 0-1 工作程序框图

## 二、工作方法

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

### 1、前期工作

(1) 资料收集：收集了矿山基础资料，掌握了该煤矿历史开采及煤矿基本情况；收集初步设计、矿产资源开发利用方案、矿产资源储量 2022 年度检测报

告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案等资料，了解煤矿地质环境及土地利用情况；收集地形地质图、水文地质图、土地利用现状图等图件作为本次编制工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

(2) 现场调查：为保证调查全面了解矿区地质环境与土地利用现状、掌握地质环境与土地利用与权属问题，确保调查的准确性和完整性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 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丁家梁煤矿、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

## 4、编制方案

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

## 三、工作评述

20\*\*年\*月\*日~\*月\*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，\*月\*日~\*月\*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。20\*\*年\*月\*日~20\*\*年\*月\*日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，划分矿山地质环境治理分区，确定工程设计方案，进行方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键环节进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表0-1。

表0-1 完成主要工作量统计表

序号	项目		单位	数量	备注	
1	资料收集	文字报告	初步设计	份	1	
			开发利用方案	份	1	
			储量核实报告	份	1	
			2022年度储量年报	份	1	
			水土保持方案报告书	份	1	
			上期矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案	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	
			工业场地平面布置图	份	1	
			土地利用现状图	份	1	
		其他相关图件	份	1		
2	野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	*		
		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		
		访问人数（村民、教师、矿山职工）	人	20		
		数码照片	张	100		
		视频短片	段	8		

3	提交成果	报告	丁家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	采矿许可证复印件	份	1	
			土地复垦承诺书	份	1	
			鄂尔多斯市2024年6月造价信息	份	1	
			矿产资源储量评审备案证明	份	1	
			矿产资源开发利用方案审查意见	份	1	
			盘区优化设计二次变更审查意见	份	1	
			矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表	份	1	
			矿山地质环境分期治理方案评审表	份	1	
			矿山生态修复治理项目与土地复垦方案评审意见的函	份	1	
			矿山地质环境治理工程验收意见书	份	1	
			煤矿核定生产能力复函	份	1	
			地质环境治理恢复基金存款证明	份	1	
			公众参与调查表	份	13	
			附表	矿山地质环境现状调查表	份	1
		附图	丁家梁煤矿矿山地质环境问题现状图	份	1	1:10000
			丁家梁煤矿矿区土地利用现状图	份	1	1:5000
			丁家梁煤矿矿山地质环境问题预测图	份	1	1:10000
			丁家梁煤矿矿区土地损毁预测图	份	1	1:10000
			丁家梁煤矿矿区土地复垦规划图	份	1	1:10000
丁家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

矿山名称：伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿

地理位置：伊金霍洛旗政府驻地阿勒腾席热镇南东 58km 处，距伊金霍洛旗纳林陶亥镇镇政府所在地东约\*\*km 处，行政区划隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖

隶属关系：伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司

企业性质：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：地下开采

生产规模：证载\*万 t/a，核增\*万 t/a

矿区面积：

开采深度：

矿山剩余服务年限：\*年

采矿许可证号：\*

有效期：\*

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿位于伊金霍洛旗政府驻地阿勒腾席热镇南东\*\*km 处，处于准格尔召～新庙矿区第\*\*勘探线之间，行政区划隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇。其地理坐标为：

东经：

北纬：

矿井北西距伊金霍洛旗纳林陶亥镇约\*km，交通条件便利。边（家壕）～贾（家湾）公路从井田外西南部穿过，该公路为二级沥青路面公路、双向四车道。边贾公路与包府运煤专线连接，进而向北与包茂高速、京包铁路沟通、向南至神木与榆神高速、青银高速、荣乌高速连接。井田与边～贾公路有进场公路相连，至边家壕距离约\*km，边家壕向南\*km 可至大柳塔镇，向北约\*km 可达鄂尔多斯市东胜区。本区交通较为方便。见交通位置图 1-1。

\*, 内蒙古自治区自然资源厅为丁家梁煤矿颁发了采矿许可证（证号：\*），开采方式为地下开采，生产规模\*万吨/年，矿区面积\*km<sup>2</sup>，矿区范围由 26 个拐点圈定，见表 1-1，开采深度\*标高。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点	坐标		备注
	X	Y	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

图 1-1 交通位置图

## 第三节 矿山开发利用方案概述

### 一、开采范围

根据 20\*\*年\*月\*日内蒙古自然资源厅为丁家梁煤矿颁发的采矿许可证（证号：\*），矿区范围由\*个拐点圈定，矿区面积\*km<sup>2</sup>，开采方式为地下开采，证载生产规模\*万吨/年，核增生产能力\*万吨/年，开采深度由\*标高。

### 二、矿山资源和储量

#### （一）矿井保有地质资源储量

根据《储量核实报告》，截止 2023 年 12 月 31 日，井田内共查明长焰煤、不黏煤煤炭资源量\*万吨，其中保有资源量\*万吨，消耗资源量\*万吨，禁采区保有资源量\*万吨，消耗资源量\*万吨。全区探明资源量\*万吨（保有探明\*万吨+消耗量\*万吨+禁采区消耗量\*万吨），控制资源量\*万吨，推断资源量\*万吨（保有推断\*万吨+禁采区推断\*万吨）。矿井保有资源量中探明资源量\*万吨，控制资源量\*万吨，推断资源量\*万吨。

由于矿井\*煤层为计量不可采煤层，本方案未予开发利用。经统计，本方案开发利用的煤层包括\*煤层和\*煤层，实际利用的保有资源量\*万吨。

#### （二）矿井工业储量

#### （三）设计资源储量

#### （四）设计可采资源储量

### 三、生产规模

根据生产能力核定文件，丁家梁煤矿生产规模为\*万 t/a。

### 四、矿山剩余服务年限

### 五、井田开拓方案

#### （一）开拓方式及井口位置

#### （二）水平划分、盘区划分、大巷布置及开采顺序

#### 1、水平划分及标高

#### 2、主要开拓巷道布置

#### 3、开采顺序

#### 4、采掘工作面

V-2 煤开拓图、VI-1 煤开拓图见图 1-2、1-3。

(三) 井筒

图 1-2 井田开拓(V-2 煤)平面图

图 1-3 井田开拓(VI-1 煤)平面图

井筒特征详见表 1-2。

表 1-2 井筒特征表

序号							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

#### 六、采煤方法

矿井采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

#### 七、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

##### （三）排水系统

矿井水文地质条件为中等型，排水方式采用分区接力排水。盘区排水设备将盘区涌水排至中央水仓，再由主排水泵排至地面。

##### （四）空气压缩设备

#### 八、煤的加工

本矿原煤利用已有选煤厂进行洗选，矿井、选煤厂核定产能为\*万 t/a。选煤厂工作制度为年工作 330d，每天工作 16h，两班生产，一班检修。

选煤方法：150-0.5mm 混煤采用跳汰机分选，0.5-0.25mm 粗煤泥采用高频筛、离心机回收，-0.25mm 细煤泥采用压滤机回收。

## 九、矿山总平面布置

丁家梁煤矿属已建矿井，矿区范围内分布的地表工程有工业场地、二号风井工业场地、排矸场、进场道路，总占地面积为\*hm<sup>2</sup>。

### （一）工业场地

工业场地占地面积\*hm<sup>2</sup>，位于矿区东南部，分为三个功能区，即生产区、辅助生产区、行政公共区，并设有配套的选煤厂。选煤厂位于工业场地东北部，选址和用地范围在工业场地内。

生产区位于工业场地北部，主要布置有主斜井、井下水处理站、筛分楼、选煤厂、带式输送机栈桥及筒仓、磅房、锅炉房等设施，生产区周边建有防风抑尘网。

辅助生产区位于工业场地中部，主要布置有副斜井、验身房、回风斜井、热风炉、机修车间、材料库及室外堆场、生活水池、生活污水处理站、10kV 变电站、通风机及配电室等设施。

行政公共区位于工业场地南部，主要布置有办公楼、食堂、职工宿舍、供水房、锅炉房、停车场、活动场地、训练场地及绿化美化等设施。见照片 1-4~1-9。



照片 1-4 主斜井



照片 1-5 选煤厂



照片 1-6 副井井口



照片 1-7 锅炉房



照片 1-8 井下水处理站



照片 1-9 办公楼

## (二) 二号风井工业场地

二号风井工业场地位于矿区中部，四盘区北部，占地面积\*hm<sup>2</sup>，内设回风斜井和简单建筑设施，场内建筑面积约\*m<sup>2</sup>，为砖混结构平房。见照片 1-10。



照片 1-10 二号风井工业场地

### （三）排矸场

丁家梁煤矿利用原灭火工程 2 号剥挖坑作为排矸场，排矸场设计占地面积 \*hm<sup>2</sup>，坑底标高\*m，坑顶标高\*m，平均填埋深度\*m，填埋矸石量约为\*万 m<sup>3</sup>（同时排弃其他煤矿矸石）。排矸场设计服务年限为\*年，目前排弃形成\*级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。到界边坡已覆土并设置沙柳网格，排矸场周边设置排水沟。见照片 1-11、1-12。



照片 1-11 排矸场平台



照片 1-12 排矸场边坡

#### (四) 进场道路

进场道路自工业场地接至阿圣公路，路线全长约\*km，占地面积\*hm<sup>2</sup>，作为矿井工业场地与外部联系的主要公路，并作为煤炭外运公路，道路宽度\*m，最小曲线半径 100m，最大纵坡 3%，沥青混凝土路面。见照片 1-13。

矿区总平面布置图见图 1-14。



照片 1-13 进场道路

## 十、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

矿井掘进矸石量为\*万 t/a，选煤厂洗选矸石产生量约\*万 t/a。矸石用于丁家梁煤矿原 2 号火区治理工程遗留的剥挖坑回填与土地复垦，治理项目占地面积\*hm<sup>2</sup>，平均填埋深度\*m，填埋矸石量约为\*万 m<sup>3</sup>（同时排弃其他煤矿矸石，排矸场设计服务年限为\*年），回填后进行覆土、平整，并进行种草绿化。

排矸场服务期满后，后期洗选矸石全部拉运至鄂尔多斯市金水河煤炭有限责任公司用于其“土地复垦综合利用项目”中大地精煤矿灭火工程遗留的尾坑进行回填与土地复垦。

#### 2、锅炉灰渣、脱硫渣和除尘灰处置

锅炉灰渣排放总量约为 138t/a；脱硫渣排放总量约为 81t/a；除尘灰产生量为 21.66t/a。锅炉灰渣、脱硫渣和除尘灰暂存至地面全部水泥硬化的全封闭堆存棚，定期交由鄂尔多斯市金邦环保建材有限公司综合利用制砖。

#### 3、生活垃圾处置

生活垃圾产生量为 210t/a，厂区和生活区内设置封闭式垃圾箱，定期委托鄂尔多斯市圣圆钠林陶亥实业有限责任公司拉运处理。生活垃圾绝不允许随便

图 1-14 总平面布置图

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 138t/a，经洗煤厂煤泥处理系统浓缩压滤脱水后与末煤一同销售。

工业场地生活污水处理站产生的污泥量约为 5.4t/a，经处理站的浓缩脱水设备脱水后，与生活垃圾定期委托鄂尔多斯市圣圆钠林陶亥实业有限责任公司拉运处理。

选煤厂的煤泥产生量为 10.55 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

本项目可能产生的危险废物丁家梁煤矿及选煤厂运营过程产生的废矿物油、废弃包装物，均属于危险废物。废矿物油危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废弃包装物（废油桶、废油漆桶、废乳化油桶）危废类别为 HW49 其他废物。本项目危废产生量为 0.65t/a，均分类、分区域、单独暂存于矿区危废暂存间内，定期交由鄂尔多斯市兴众有限责任公司处理处置。危废暂存间基础做防渗，地面及裙角采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm，防渗效果 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$  cm/s，设导流渠及集液池，并有明显警示标识。

### （二）废污水处理

#### 1、矿井涌水

矿井正常涌水量为 50m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 100m<sup>3</sup>/h。工业场地设矿井水处理站，处理规模为 150m<sup>3</sup>/h，处理工艺为“调节沉淀池+重介速沉设备+盘式过滤+超滤+反渗透”工艺。矿井水经处理达标后回用于井下消防洒水、转载点喷雾降尘用水、生产系统冲洗用水、黄泥灌浆用水和绿化及道路洒水等。

#### 2、生活污水

矿井及选煤厂的生产、生活污水产生量为 233.31m<sup>3</sup>/d，工业场地建有生活污水处理站，采用“A/O 生化处理+MBR 生物膜过滤+消毒”处理生活污水，生活污水经处理后全部回用于工业场地降尘洒水、道路洒水、绿化灌溉，不外排。

## 第四节 矿山开采历史及现状

### 一、矿山开采历史

#### （一）整合前开采历史

#### 1、原丁家梁煤矿

丁家梁煤矿范围与原丁家梁煤矿范围和原杨湾煤矿范围相对关系图见图1-15。

图 1-15 丁家梁煤矿与原丁家梁煤矿及原杨湾煤矿相对位置关系图

原丁家梁煤矿范围内采空塌陷区进行了治理并通过了验收，原杨湾煤矿范围内采空塌陷区进行了治理并通过了矿山地质环境治理验收。

## （二）整合后开采历史

### 二、矿山开采现状

#### （一）井下生产现状

##### 1、开拓方式

##### 2、水平划分及标高

##### 3、主要开拓巷道布置

##### 4、盘区划分

##### 5、采煤工艺

矿井采用长壁后退式采煤方法，综合机械化采煤工艺。

##### 6、掘进工作面

目前矿井井下布置 4 个综掘工作面，采掘比 1:4。

##### 7、井下主、辅助运输

井下主运输采用带式输送机运输，辅助运输采用无轨胶轮车运输。

井下采掘工程现状平面图见图 1-16。

#### （二）矿区地面设施现状

##### 1、工业场地

工业场地占地面积 \*hm<sup>2</sup>，位于矿区东南部，分为三个功能区，即生产区、辅助生产区、行政公共区，并设有配套的选煤厂。选煤厂位于工业场地东北部，选址和用地范围在工业场地内。

生产区位于工业场地北部，主要布置有主斜井、井下水处理站、筛分楼、选煤厂、带式输送机栈桥及筒仓、磅房、锅炉房等设施，生产区周边建有防风抑尘网。

辅助生产区位于工业场地中部，主要布置有副斜井、验身房、回风斜井、热风炉、机修车间、材料库及室外堆场、生活水池、生活污水处理站、10kV 变电站、通风机及配电室等设施。

行政公共区位于工业场地南部，主要布置有办公楼、食堂、职工宿舍、供水房、锅炉房、停车场、活动场地、训练场地及绿化美化等设施。见照片 1-17、1-18。



照片 1-17 主斜井



照片 1-18 副井井口

图 1-16 采掘工程现状平面图

## 2、二号风井工业场地

二号风井工业场地位于矿区中部，四盘区北部，占地面积\*hm<sup>2</sup>，内设回风斜井和简单建筑设施，场内建筑面积约\*m<sup>2</sup>，为砖混结构平房。见照片 1-19。



照片 1-19 二号风井工业场地

## 3、排矸场

丁家梁煤矿利用原灭火工程 2 号剥挖坑作为排矸场，排矸场设计占地面积\*hm<sup>2</sup>，坑底标高\*m，坑顶标高\*m，平均填埋深度\*m，填埋矸石量约为\*万 m<sup>3</sup>（同时排弃其他煤矿矸石）。排矸场设计服务年限为\*年，目前排弃形成 2 级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。见照片 1-20、1-21。



照片 1-20 排矸场平台  
4、灭火工程治理区



照片 1-21 排矸场边坡

图 1-22 火区治理区平面布置示意图



照片 1-23 排土场平台恢复植被



照片 1-24 火区回填复垦后剥挖坑

## 5、采空区灾害综合治理工程

图 1-25 采空区灾害综合治理工程平面布置示意图



**照片 1-26 采空区灾害治理工程**

根据有关部门规定，按照“谁审批谁负责”原则，火区治理工程和采空区灾害综合治理工程有专门的土地复垦方案，故本方案不对其进行评价、预测和规划治理内容，只对其现状进行描述。当后期开采涉及该区域时，按井工开采内容对其进行评价。

#### **6、进场道路**

进场道路自工业场地接至阿圣公路，路线全长约 1.55km，占地面积 1.71 hm<sup>2</sup>，作为矿井工业场地与外部联系的主要公路，并作为煤炭外运公路，道路宽度 8.5m，最小曲线半径 100m，最大纵坡 3%，沥青混凝土路面。见照片 1-27。



照片 1-27 进场道路

## 7、综采采空区

采空区分布图见图 1-28。采空区地表情况见照片 1-29。



照片 1-29 采空区地表情况

图 1-28 采空区分布图

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

本区地处中温带，气候特征属于干旱一半干旱大陆季风气候。气候特点：太阳辐射强烈，日照较丰富；干燥少雨，蒸发量大，降水量年内分布极不均匀，降雨多集中在七、八、九三个月；风大沙多，昼夜温差悬殊；春季西北季风盛行，是主要风沙期；全年无霜期短，十月初上冻，次年四月解冻；四季冷热多变，冬季漫长且寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

据鄂尔多斯市气象局信息中心 2011~2021 年的气象资料，本区（伊金霍洛旗）主要气象参数见表 2-1。

表 2-1 伊金霍洛旗近十年气象参数

项目	最小值	最大值	平均值
气温（℃）	-26.1	37.3	7.8
降水量（mm）	227.2	596.6	388.9
蒸发量（mm）	2009.1	2443.7	2216.4
风速（m/s）	—	20.7	3.0
冻土深度（cm）	—	173	—
无霜期（天）	—	167	—

#### 二、水文

井田自北向南分布有特拉布拉沟、大水沟、庙沟、大沟和炭窑沟五条近东西流向的沟流流经，特拉布拉沟与炭窑沟分处井田南北边界，大水沟、庙沟、大沟横穿井田。五沟流量在 7.68~17.38m<sup>3</sup>/h，大沟在下游建一水坝，由于近几年干旱水坝内无水，五沟皆流入束会川。

井田东测为南北向的季节性沟谷——束会川，平时无水，雨季、融雪可形成径流，经勃牛川向南汇入陕西省窟野河最终注入黄河。

#### 三、地形地貌

## 1、地形

矿区地势总体呈东低西高，东部沟谷西部梁。最高点位于井田北部，海拔标高为 1323.2m，最低点位于井田东部边缘，海拔标高为 1149.2m，最大标高差 174m。区内植被稀少，属荒漠一半荒漠地区。

## 2、地貌

根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌形态类型划分为侵蚀性丘陵和沟谷两种，分述如下：

### （1）侵蚀性丘陵（I）

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

### （2）沟谷（II）

矿区最大的沟谷为矿区东部的束会川，该沟谷基本为矿区的东边界，呈北西-南东向展布，沟谷断面呈宽“U”字型，在矿区边界附近延伸长度 9000m，沟谷宽 550-875m，切割深度 30-40m，沟底第四系冲洪积物厚 1.5~5.5m。

束会川在矿区范围的西岸共有五条支沟，自北向南分别为特拉布拉沟、大水沟、庙沟、大沟和炭窑沟。

地形地貌见照片 2-1、2-2。



照片 2-1 丘陵地貌



图 2-2 沟谷地貌

#### 四、植被

矿区植被类型为典型草原植被和沙生植被，典型草原植被主要建群种有沙蒿、锦鸡儿，草群高度 10-15cm，植被覆盖率 40-50%；沙生植被主要建群种有红柳、沙竹、沙蒿、杨柴等，草群高度 30-50cm，植被覆盖率 30-50%；人工植被主要以杨树、柳树、油松、樟子松、柠条、披碱草等为主，人工植被经过长期的自然选择和人工栽培，在当地均长势良好。见照片 2-3。



照片 2-3 矿区植被

#### 五、土壤

矿区主要的土壤类型为风沙土，风沙土土体厚度 100-150cm，腐殖质层厚 15-40cm，平均 31cm，有机质含量为 20.9g/kg，碳酸钙含量 37.6g/kg，全氮含量 0.043%，速效磷 1.92PPm，速效钾 77PPm，PH7.5-8。矿区典型土壤剖面见照片 2-4。



照片 2-4 矿区土壤剖面图

## 第二节 矿区地质环境背景

### 第三节 矿区社会经济情况

#### 一、伊金霍洛旗社会经济

丁家梁煤矿地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，伊金霍洛旗地处鄂尔多斯高原东南部、毛乌素沙地东北边缘，北靠东胜区、与康巴什区隔乌兰木伦河相望，东与准格尔旗相邻，西与杭锦旗接壤，南临乌审旗、隔长城与陕西省交界。总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇、138 个行政村，常住人口 25 万，现居住人口 26.3 万人，其中少数民族 1.4 万人。物华天宝、资源富集，特别是煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约 560 亿吨，保有储量 325 亿吨，年产煤炭 2 亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷，地处呼包鄂榆城市群腹地，是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分，公路总里程达 4259 公里，铁路运营里程达 238 公里，鄂尔多斯伊金霍洛国际机场和鄂尔多斯火车站坐落境内，可直达北京、上海、广州、西安等大中型城市，是呼包鄂榆及周边地区重要的立体化交通枢纽。生态良好、环境优美，现有林地面积 303.1 万亩，草原面积 650 万亩，森林覆盖率达 36.4%，植被覆盖率达 88%，成功申创成吉思汗国家森林公园，是“中国十佳绿色城市”“中国绿色名旗”和“国家园林县城”。文化悠久、历史灿烂，境内有全国重点文物保护单位、国家 5A 级景区成吉思汗陵旅游区和蒙古源流文化产业园、苏泊罕大草原旅游区、内蒙古佛教文化博览园 3 个国家 4A 级旅游景区，有全区保存最完整的郡王府，有距今 4000 多年的“朱开沟文化”遗址和距今 2000 多年的战国秦长城遗址，有全国最大的沙漠淡水湖红碱淖和北方地区罕见的红海子湿地等一大批历史、文化、宗教和自然景观。这里是世界蒙古族传统礼仪保存最为完整的地区，传承千年的“成吉思汗祭祀”和流传悠久的“鄂尔多斯婚礼”已被载入第一批国家级非物质文化遗产

名录。

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

## 二、纳林陶亥镇社会经济

纳林陶亥镇位于鄂尔多斯南部。全镇下辖 16 个行政村，117 个农牧业生产合作社，总人口 2.5 万人，其中农牧业人口 3934 户 12381 人，少数民族 142 户 457 人。共有厂矿企业 64 家，其中电厂 2 家，煤矿 54 家，其他企业 8 家。2021 年全年完成全口径税费收入 83.87 亿元，占全旗全口径税费总收入的 25.6%；为全旗贡献一般公共预算收入 19.74 亿元，占全旗一般公共预算收入的 26.2%；镇级收入完成约 1.5 亿元，超过全年目标 51.3%。全镇农牧民人均纯收入稳步提高。

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

## 第四节 矿区土地利用现状

### 一、矿区土地利用结构

#### （一）土地利用类型统计

#### （二）矿区土地质量

#### 1、耕地

矿区范围内耕地含水浇地和旱地，面积合计\*hm<sup>2</sup>，矿区耕地土壤主要为风沙土，耕地种植糜子、黍子、玉米、谷子、土豆等。农业产量低而不稳，作物平均产量仅 900~1200kg/hm<sup>2</sup>。耕地见照片 2-5。



照片 2-5 矿区耕地

## 2、林地

矿区范围内林地含乔木林地、灌木林地和其他林地，面积合计\*hm<sup>2</sup>，矿区林地土壤主要为风沙土。乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树等；灌木主要有：柠条、沙柳等。

## 3、草地

矿区范围内草地含天然牧草地、其它草地，面积合计\*hm<sup>2</sup>，矿区草地土壤主要为风沙土，典型草原植被和沙生植被，植被类型单一，群落结构简单。人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。

## 二、矿区土地权属

矿区面积 2027.60hm<sup>2</sup>，矿区范围土地所有权属伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村、道劳岱村、大柳塔村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

## 三、基本农田情况

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

## 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

### 一、地表工程设施

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

- (一) 工业场地
- (二) 二号风井工业场地
- (三) 排矸场
- (四) 灭火工程治理区
- (五) 采空区灾害综合治理工程
- (六) 进场道路

进场道路自工业场地接至阿圣公路，路线全长约 1.55km，占地面积 1.71 hm<sup>2</sup>，作为矿井工业场地与外部联系的主要公路，并作为煤炭外运公路，道路宽度 8.5m，最小曲线半径 100m，最大纵坡 3%，沥青混凝土路面。

- (七) 综采采空区
- (八) 金水河煤矸石制砖项目

鄂尔多斯市金水河煤炭有限责任公司年产 6000 万块煤矸石烧结砖项目位于矿区西南侧丁家梁煤矿火区治理区排土场上，占地面积 2.07hm<sup>2</sup>，项目位于塌陷稳定的采空区上，现场调查时未发现存在地表裂缝，未来开采下层煤时实施搬迁，见照片 2-6。



照片 2-6 金水河煤矸石制砖项目

(九) 鄂尔多斯市隆利煤业有限责任公司洗煤厂和伊金霍洛旗隆达煤业有限责任公司洗煤厂

隆利洗煤厂和隆达洗煤厂相邻建设，位于矿区东北部煤层可采范围之外，总占地面积为 13.32hm<sup>2</sup>，见照片 2-7、2-8。



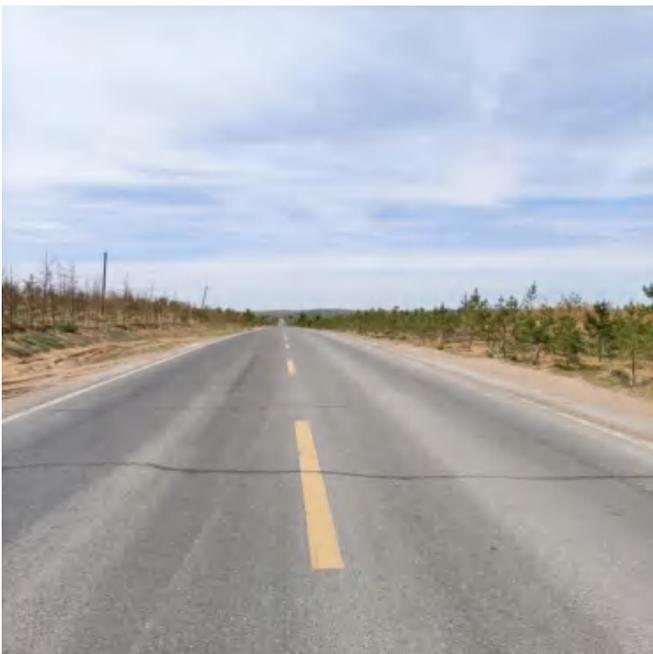
照片 2-7 隆利洗煤厂



照片 2-8 隆达洗煤厂

(十) 矿区联络道路

从矿区内穿过的联络道路有阿圣公路和宝山线，阿圣公路从井田西侧边界不开采区域穿过，区内道路长度约 8.7km，沥青路面；宝山线从矿区中部穿过，位于煤矿不开采区域之上，区内道路长约 2.65km，沥青路面，这两条道路为公共道路，属于乡村道路。矿区内其余联络道路为排矸场道路、排土场道路，均为砂石路面。见照片 2-9、2-10、2-11。



照片 2-9 阿圣公路



照片 2-10 宝山线



照片 2-11 排矸场道路

#### （十一）高压输电线路

矿井工业场地已建有变电所，电源引自崔家渠 35kV 变电站，变电站高压输电线路沿井田南侧布设，高压输电线路采用铁塔连接。

#### （十二）村庄

井田西北侧、西南侧和东南侧分布有 4-5 处农户，后期矿方要根据开采进度计划，调查清楚井田内农户分布范围，对在采空塌陷区影响范围内的农户实施搬迁，拆除房屋并进行复垦治理。

#### （十三）其他建筑物

火工品库位于矿区西侧火区治理区排土场上，位于塌陷稳定的采空区上，未来开采下层煤时实施搬迁。

### 二、矿区内村镇分布

矿区范围内的村庄、居民已全部搬迁，因此现状矿区内无村镇分布，亦无居民居住。

### 三、矿区附近采矿活动

丁家梁煤矿的周边主要有西侧的满来梁煤矿、石场湾煤矿、大地精煤矿、后温家梁煤矿，西南部的温家梁三号煤矿，南部的常青煤矿、致富煤矿。相邻煤矿与本矿相对位置关系详见图 2-12。

#### （一）满来梁煤矿

- (二) 石场湾煤矿
- (三) 大地精煤矿
- (四) 后温家梁煤矿
- (五) 温家梁三号煤矿
- (六) 常青煤矿
- (七) 致富煤矿

上述煤矿自建矿以来未发生过瓦斯、煤尘爆炸以及冒顶、井下突水等重大安全事故，与丁家梁煤矿没有越界现象，各矿之间均留设了 40m 的矿井边界煤柱，能够预防矿井水灾、火灾等。

图 2-12 丁家梁煤矿与周边煤矿位置关系示意图

## 第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 一、矿山地质环境治理情况

见照片 2-13。



照片 2-13 塌陷裂缝治理后效果

### 二、治理工程验收情况

已验收范围拐点坐标见表 2-7，验收范围分布情况见图 2-14。

表 2-7 治理验收区范围拐点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y	点号	X	Y
治理区一								

### 三、前期动态监测情况

丁家梁煤矿地测站负责定期对采空塌陷区进行巡查，在采空区工作面地表主断面位置设置监测线，监测线上 200-350m 处设立变形监测点，采用高精度 RTK 进行监测，分别在放顶后（回采顶板自然跨落）后 5 天、15 天、35 天、60 天进行监测。根据地表变形的监测，发现采空地地表地裂缝宽度一般在 5-25cm 之间，深度一般在 50-100cm 之间，裂缝的分布面积和规模一般不大，主要集中在煤柱、工作面边界的边缘地带，且裂缝经一段时间后，会在一定程度上愈合。地面塌陷在顶板自然垮落 5 天内沉降量最大，能达到总沉降量的 60-80%。放顶 35 天内沉降量一般达到总沉降量的 95%以上，顶板自然垮落 60 天沉降逐渐趋于稳定。丁家梁煤矿在 2022 年设置了 2 个水文检测孔，对地下水位进行观测，观测频率为每天 4 次，观测点建成后开始观测，观测至今水位在正常升降范围内。

图 2-14 验收范围分布图

#### 四、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

##### （一）淖尔濠煤矿

淖尔濠煤矿对形成的地面塌陷区进行了治理，就近取土，取高填低对采空区内的地裂缝进行回填压实、绿化，回填量约 5850 立方米，绿化面积约 0.62 平方米，撒播了沙打旺草籽和栽植松树，基本恢复了地表植被，治理效果良好。并设立警示牌；对地面塌陷区进行监测。淖尔濠煤矿治理范围为开采 4-2 煤层 1401、1402、1403、1404、1405、1406 和 1407 工作面，治理面积为 3.0681km<sup>2</sup>。

此外该矿设置了 2 个水文监测孔，对地下水位进行观测，观测频率为每天 4 次，2018 年 5 月开始观测，观测至今水位在正常升降范围内。



照片 2-15 采空区恢复植被

##### （二）石湾子煤矿

根据现状调查，矿山企业已对采空区进行了综合治理，治理效果较好。

主要采取的工程措施有：对塌陷区外围设置网围栏和警示牌，其中网围栏采用三角钢固定铁丝网的结构形式圈设，警示牌则采用钢管或三角钢柱固定不锈钢板的组合形式，并在版面涂写警示标语；根据地表变形变化情况，待稳定后采取人工为主、辅助机械（推土机）的作业方式，对塌陷区（地面裂缝）进行回填，主要是利用裂缝两侧的地表风积沙土层进行填充，并进行场地平整。

##### （三）取得的经验

根据收集资料和现场调查，淖尔濠煤矿、石湾子煤矿及呼能丁家梁煤矿均已开采多年，各矿地下开采（综采）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，包括播种草籽以及栽植树苗等。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，各矿山通过多年的实践，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。

## 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

呼能丁家梁煤矿为生产矿山，矿区范围内已有地表工程主要有工业场地、二号风井工业场地、排矸场和进场道路等，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呼能丁家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。

8、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：\*煤、\*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、排矸场压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、平台宽度、边坡高度、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

呼能丁家梁煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积 \*km<sup>2</sup>，调查线路长度 20km，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。

**表 3-1 资料收集情况一览表**

序号	资料名称	编制时间
1	《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召一新庙矿区（伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司）丁家梁煤矿矿山环境保护与恢复治理及土地复垦方案》	2013 年 6 月
2	《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿盘区优化设计水土保持方案报告书》	2018 年 12 月
3	《内蒙古自治区伊金霍洛旗呼能丁家梁煤矿 2022 年储量年度报告》	2023 年 1 月
4	《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿环境影响后评价报告书》	2023 年 9 月
5	《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿盘区优化设计二次变更》	2023 年 10 月
6	《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区呼能丁家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》	2024 年 2 月
7	《伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司丁家梁煤矿矿产资源开发利用方案》	2024 年 6 月

## 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。

呼能丁家梁煤矿划定矿区面积为 20.2760km<sup>2</sup>，工业场地、排矸场、进场道路全部位于矿区内，不存在矿界外用地情况。根据矿区地质环境条件、煤矿开

采方式，以及矿山工业场地布置的实际情况，考虑到井采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均在矿区之内，由此确定划定矿区范围为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积为 20.2760km<sup>2</sup>。

## （二）评估级别

### 1、评估区重要程度

呼能丁家梁煤矿矿区范围内无居民集中居住区分布；矿山远离各级自然保护区及旅游景区（点）；矿区范围内有较重要水源地；运煤公路从矿区穿过；矿山开采破坏的土地类型主要为耕地、草地和林地。对照《编制规范》附录 B，表 B “评估区重要程度分级表”，确定矿区重要程度为“重要区”。

### 2、矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》，呼能丁家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）呼能丁家梁煤矿主要煤层位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量<3000m<sup>3</sup>/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性较大。

（2）煤层顶底板岩性为层状结构的砂岩、砂质泥岩、泥岩，局部有软弱夹层，无可溶岩类发育，基岩风化带厚度小于 5m，煤层顶底板和围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。

（3）煤矿地质构造简单，煤层和围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，地质构造对采矿影响小。

（4）现状条件下矿山地质环境问题较少，影响较小。

（5）采空区面积和空间较大，重复开采较少，采动影响一般。

（6）地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。

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“简单”类型。

### 4、评估级别的确定

由前分析可知，呼能丁家梁煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为大型，矿区地质环境条件复杂程度属于简单，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，最终确定呼能丁家梁煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”，见表 3-2。

**表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分析表**

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
矿区重要程度	1. 评估区内无居民居住； 2. 边贾线从矿区穿过； 3. 远离各级自然保护区及旅游景区(点)； 4. 无重要、较重要水源地； 5. 矿山开采破坏的土地类型主要为耕地、草地和林地。	重要区
矿山建设规模	年生产能力*万吨（地下开采）	大型
地质环境条件复杂程度	1. 主要煤层位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量 $< 3000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性较大。 2. 煤层顶底板岩性为层状结构的砂岩、砂质泥岩、泥岩，局部有软弱夹层，无可溶岩类发育，基岩风化带厚度小于 5m，煤层顶底板和围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。 3. 地质构造简单，煤层和围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，地质构造对采矿影响小； 4. 现状条件下矿山地质环境问题较少，影响较小； 5. 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采动影响一般。 6. 地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 $20^\circ$ ，相对高差较小。	简单
评估级别	一 级	

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

### （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。

根据现场调查及资料显示，丁家梁煤矿现状条件下矿山开采形成破坏和影响矿山地质环境的工程单元有：综采采空区、排矸场、工业场地、二号风井工

业场地和进场道路。

### 1、综采采空区

现状条件下地面塌陷地质灾害影响对象为矿山工作人员、地形地貌景观和土地资源，煤矿地下开采引发的地面塌陷地质灾害影响程度较严重。



照片 3-1 综采采空区地表裂缝

### 2、排矸场

丁家梁煤矿利用原灭火工程 2 号剥挖坑作为排矸场，排矸场设计占地面积 \*hm<sup>2</sup>，坑底标高\*m，坑顶标高\*m，平均填埋深度 18m。目前排弃形成 2 级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。到界边坡已覆土并设置沙柳网格，排矸场周边设置排水沟。现状条件下，该区地质灾害不发育。

### 3、工业场地

工业场地占地面积\*hm<sup>2</sup>，位于矿区东南部，根据调查该区地质灾害不发育。

### 4、二号风井工业场地

二号风井工业场地位于矿区中部，四盘区北部，占地面积\*hm<sup>2</sup>，根据调查该区地质灾害不发育。

### 5、进场道路

进场道路自工业场地接至阿圣公路，路线全长约 1.55km，占地面积 1.71 hm<sup>2</sup>，作为矿井工业场地与外部联系的主要公路，并作为煤炭外运公路，道路宽

度 8.5m，最小曲线半径 100m，最大纵坡 3%，沥青混凝土路面。根据调查该区地质灾害不发育。

#### 6、其他区域

其他区域占地面积共\*hm<sup>2</sup>。该区地质灾害不发育。

综上所述，现状条件下，综采采空区地质灾害影响程度属“较严重”，排矸场、工业场地、二号风井工业场地、进场道路、评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”，详见表 3-3。

**表 3-3 丁家梁煤矿地质灾害现状评估表**

序号	评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状地质灾害描述	现状地质灾害 影响评估结论
1			引发地面塌陷（伴生地裂缝） 地质灾害	较严重
2			地质灾害不发育	较轻
3			地质灾害不发育	较轻
4			地质灾害不发育	较轻
5			地质灾害不发育	较轻
6			地质灾害不发育	较轻

### （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。

#### 1、工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

##### （1）排矸场

排矸场设计占地面积\*hm<sup>2</sup>，最终排弃标高为\*m，最终排弃高度为 18m，分两级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。在排弃过程中，随着排弃高度的增加，将形成高陡边坡，雨季降雨通过裂隙渗入坡体上部，边坡体力学强度会大大降低，导致边坡失衡，可能引发滑坡地质灾害。预测排矸场引发的滑坡地质灾害危害程度大，危险性大。

## （2）工业场地

矿山为生产矿山，工业场地建成多年，包括生产区、辅助生产区、行政公共区，场地内建筑物为多层混凝土结构。工业场地留设保护煤柱，场地周边无高陡边坡，场地内不再新建设施。预测工业场地遭受地面塌陷地质灾害危险性小，危害程度小。

## （3）二号风井工业场地

二号风井工业场地内设回风斜井和简单建筑设施，为砖混结构平房。二号风井工业场地留设保护煤柱，场地周边无高陡边坡，场地内设施满足生产要求，不再新建设施。预测二号风井工业场地遭受地面塌陷地质灾害危险性小，危害程度小。

## （4）进场道路

该综采采空区地面塌陷已治理且稳定，后期地下开采远离此位置，预测进场道路遭受地面塌陷地质灾害危险性小，危害程度小。

## 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）采深采厚比值计算

### （2）地表变形量预测

## 三、矿区含水层破坏现状分析与预测

### （一）矿区含水层破坏现状分析

#### 1、含水层结构破坏

丁家梁煤矿煤层的开采直接导致含水层结构破坏，\*煤层开采后地表发生变形，出现大量地裂缝，在地形有利地段使第四系松散岩类孔隙水与侏罗系裂隙水含水层之间发生水力联系，矿井排水也会进一步影响到第四系松散岩类孔隙含水层的地下水，使该含水岩组的地下水水位下降，但不会使其内地下水完全漏失。评估区内煤矿地下开采过程中破坏了局部含水层结构，但由于该区含水层富水性弱，采空区的形成对含水层结构影响较轻。

#### 2、矿井疏干对含水层的影响

矿井疏干水量较小，现场调查时，矿区附近地下水位下降幅度较小，未形成降落漏斗，含水层水文地质条件未发生较大变化。现状评估矿井疏干对含水层的影响程度较轻。

#### 3、对矿区及附近水源的影响

根据现状调查，矿山井工开采过程中涌水量较小，约为  $50\text{m}^3/\text{h}$ 。现状条件下矿区内村民已全部搬迁，矿区内无农业、工业、生活用水。

矿山用水主要为生产用水和生活用水，矿井工业场地生活用水量  $389.7\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量为  $1906.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生产、生活用水为处理后的矿井涌水，因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

#### 4、对地下水水质影响

现状条件下，矿井涌水汇集处理达标后作为井下洒水和选煤厂生产用水；工业场地生活污水经排水管线集中排至工业场地中水处理站，经处理达标后全部用于矿区绿化和道路洒水，对地下水无污染，没有对周围环境造成危害。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，确定现状条件下，矿山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

##### （1）采煤“导水裂缝带”高度计算

##### （2）对含水层结构的影响

#### 2、矿井疏干对含水层影响

矿井排水主要在直接充水含水层（侏罗系中统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层）中进行。根据矿区水文地质资料，本次设计开采煤层（\*煤、\*煤）位于侏罗系中统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层中。煤层开采后，疏干水的排出将会破坏可采煤层侏罗系中统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层结构，矿井疏干可能导致可采煤层上部导水裂隙带内的含水层水量减少。但开采完毕的区域停止矿井疏干后，地下水流场将逐渐得到恢复。预测评估矿井疏干对含水层的影响程度较严重。

#### 3、对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无工业、农业及生活用水水源地，矿区内村民已全部搬迁，未来生产过程中将不会对其生活产生影响。

《开发利用方案》预测未来矿山正常生产时正常涌水量为  $50\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为  $100\text{m}^3/\text{h}$ 。矿山用水主要为工作人员生活用水和生产用水，矿井生产能力核增后，劳动定员不变，生产工艺环节用水量不增加，矿井工业场地生活用水量  $389.7\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量为  $1906.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生产、生活用水为处理后的矿井涌水。

#### 4、对地下水水质影响

对地下水水质产生影响的主要为生活污水和矿井水。

矿山生活污水排放量约 233.31m<sup>3</sup>/d，集中排往于污水处理站，经处理后用于道路洒水、绿化灌溉。

未来矿井生产时正常涌水量为 50m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 100m<sup>3</sup>/h，矿井水中基本不含有毒、有害成分，且经矿井水处理间处理后，用作矿井生产用水、井下消防用水和降尘洒水，对地下水无污染，不会对周围环境造成危害。预测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，预测评估认为，综采采空区对含水层的破坏影响程度严重，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

矿区地势总体呈东低西高，东部沟谷西部梁，最高点位于井田北部，海拔标高为 1323.2m，最低点位于井田东部边缘，海拔标高为 1149.2m，最大标高差 174m，地貌划分为侵蚀性丘陵和沟谷两个地貌单元。

矿区内无风景名胜区、自然保护区、地形地貌景观和地质遗迹保护区。

矿山为井工开采，现状调查丁家梁煤矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏，现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

##### 1、综采采空区



照片 3-2 综采采空区地表裂缝

## 2、排矸场

丁家梁煤矿利用原灭火工程 2 号剥挖坑作为排矸场，排矸场设计占地面积 \*hm<sup>2</sup>，坑底标高\*m，坑顶标高\*m，平均填埋深度 18m。本次野外调查时排弃形成 2 级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。排矸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严重。

## 3、工业场地

工业场地占地面积\*hm<sup>2</sup>，位于矿区东南部，分为三个功能区，即生产区、辅助生产区、行政公共区，并设有配套的选煤厂。工业场地的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

## 4、二号风井工业场地

二号风井工业场地位于矿区中部，四盘区北部，占地面积\*hm<sup>2</sup>，内设回风斜井和简单建筑设施，场内建筑面积约\*m<sup>2</sup>，为砖混结构平房。二号风井工业场地的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

## 5、进场道路

进场道路自工业场地接至阿圣公路，路线全长约 1.55km，占地面积 1.71

hm<sup>2</sup>，作为矿井工业场地与外部联系的主要公路，并作为煤炭外运公路，道路宽度 8.5m，最小曲线半径 100m，最大纵坡 3%，沥青混凝土路面。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。

## 6、其他区域

其他区域占地面积共\*hm<sup>2</sup>，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 3-10。

**表 3-10 地形地貌影响程度现状评估表**

现状评估分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	评价单元	地形地貌预测评估
严重区			严重
较严重区			较严重
较轻区			较轻
合计			

## (二) 矿区地形地貌景观破坏预测

评估区无重要地质地貌景观保护区、地质遗迹及自然保护区。依据矿山开发利用方案及矿井实际情况，丁家梁煤矿不再新建或扩建地面建设工程（包括工业场地、二号风井工业场地、进场道路），综采采空区对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，排矸场继续排弃加高对矿区内原生地形地貌景观造成破坏。

### 1、综采采空区近期 5 年预测评估

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严重。

### 2、综采采空区中远期预测评估

预测中远期地面塌陷区面积为\*hm<sup>2</sup>，井下煤炭开采形成的综采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严重。

### 3、排矸场近期 5 年预测评估

排矸场服务年限为\*年，最终排弃占地面积\*hm<sup>2</sup>，最终排弃标高为\*m，最终排弃高度为 18m，分两级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°，随着排弃矸石的堆积变高，破坏了原始地貌景观，预测评估其对地形地貌景观影响程度严重。

#### 4、排矸场中远期预测评估

排矸场服务年限结束后，排弃面积和排弃高度不再增加，随着实施的复垦措施发挥生态修复作用，会逐步恢复与周边地形地貌相协调。

#### 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、生产生活废水污染现状分析

煤矿产生的污废水主要为矿井涌水和生活污水。根据现状调查，矿山井工开采过程中涌水量较小，平均 50m<sup>3</sup>/h，排往矿井水处理站，经过“混凝+沉淀+过滤”处理后，回用于井下生产用水、选煤厂生产补充水，全部回用不外排。煤矿生活污水产生量为 233.31m<sup>3</sup>/d，污染物主要有 SS、BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、油类等，BOD<sub>5</sub> = 130-200mg/l，COD = 180-300mg/l，SS = 300-380mg/l。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。现状条件下，煤矿污废水排放对矿区水土环境的影响较轻。

##### 2、固体废弃物污染现状分析

丁家梁煤矿产生的煤矸石用于丁家梁煤矿原 2 号火区治理工程遗留的露天矿坑回填与土地复垦。煤矿产生的锅炉灰渣进行综合利用制砖。生活垃圾收集后定期由有资质的保洁公司清运处理。危险废物贮存于危废库，交由有资质的企业拉运处置。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。

##### (二) 矿区水土环境污染预测评估

##### 1、生产生活废水污染现状分析

未来矿井生产时正常涌水量为 50m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 100m<sup>3</sup>/h，煤矿已有矿井水处理站处理规模满足核增后处理要求，矿井水处理后回用于井下生产用水、选煤厂生产补充水，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、固体废弃物污染现状分析

煤矿未来开采中固体废弃物处置方式不变，煤矸石用于丁家梁煤矿原 2 号火区治理工程遗留的露天矿坑回填与土地复垦。煤矿产生的锅炉灰渣进行综合利用制砖。生活垃圾收集后定期由有资质的保洁公司清运处理。危险废物贮存于危险废物交由有资质的企业拉运处置。预测煤矿产生的固体废弃物对矿区水土环境的影响较轻。

## 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

根据评估区现状条件下引发的地质灾害及影响程度、矿业活动对土地资源、含水层和地形地貌景观的影响程度和防治难度，现状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 3-11 矿山地质环境影响现状评估分区说明表**

分区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状矿山地质环境问题				防治 难度
		地质 灾害	对含水 层的影响	对地形地貌 景观的影响	对水土环境 污染的影响	
严重区		不发育	较轻	严重	较轻	较大
较严重区		较严重	较轻	较严重	较轻	较大
		不发育	较轻	较严重	较轻	小
		不发育	较轻	较严重	较轻	小
		不发育	较轻	较严重	较轻	小
较轻区		人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观和水土资源的影响，影响程度较轻。				小

### (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，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 3-12。

**表 3-12 矿山地质环境影响预测评估分区说明表**

分区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测矿山地质环境问题				防治 难度
		地质 灾害	对含水 层的影响	对地形地貌 景观的影响	对水土环境 污染的影响	
严重区		严重	严重	严重	较轻	较大
		严重	较轻	严重	较轻	较大
较严重区		不发育	较轻	较严重	较轻	小
		不发育	较轻	较严重	较轻	小
		不发育	较轻	较严重	较轻	小
较轻区		人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观和水土资源的影响，影响程度较轻。				小

### 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

对于井工开采煤矿，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为井下开采、采矿工程建设 2 个环节，对主要损毁土地环节分别论述如下：

##### 1、井下开采

井下开采形成的采空区，采空区地面形成的地面塌陷区会出现地表移动变形，造成表土层松动，形成塌陷裂缝，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能。造成对土地的塌陷损毁。对丁家梁煤矿来说，未来剩余开采区塌陷损毁是土地损毁的主要环节。

##### 2、采矿工程建设

矿山生产过程中，工业场地、进场道路等采矿工程建设，将会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。

##### （二）损毁土地时序

丁家梁煤矿为生产矿山，在本方案编制前已开采多年，已形成一定面积的损毁土地。矿山为生产矿山，对矿山剩余服务年限内损毁的土地进行时序分析。

根据矿方提供的井上井下对照图及剩余开采工作面接续计划，按开采时间结合开采区域资源储量的赋存情况，丁家梁地面塌陷损毁土地将在 8 年内形成。根据矿山煤层开采顺序，未来 5 年内 V-2 煤层开采区先形成塌陷损毁，其它区域在后期开采后形成塌陷损毁。见表 3-13。

表 3-13 矿区土地损毁时序表

序号	时序阶段	损毁场地	损毁形式	备注	时序
1	现状	现状采空区	塌陷	采空塌陷损毁	
2		现状排矸场	压占	排矸场压占	
3		工业场地	压占	建筑物压占	
4		联络道路	压占	道路压占	
5	预测	预测采空区	塌陷	采空塌陷损毁	
6		预测排矸场	压占	排矸场压占	

### (三) 土地损毁方式

根据上述分析，丁家梁煤矿在建设和生产过程中对土地的主要损毁方式为塌陷、压占。

#### 二、已损毁各类土地现状

丁家梁煤矿为生产矿山，故存在已损毁土地，经现场踏勘调查，已损毁土地主要包括采空塌陷区、排矸场、工业场地、二号风井工业场地、进场道路。

#### (一) 已损毁单元划分

根据项目生产建设中土地损毁影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，已损毁土地评价单元为排矸场、工业场地（包含选煤厂）、二号风井工业场地、进场道路，损毁类型为压占，采空塌陷区损毁类型为塌陷。

#### (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大相径庭。

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。把丁家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国外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

压占对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-14、表 3-15、表 3-16，塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-17。

**表 3-14 排矸场压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.00hm <sup>2</sup>	1.00~5.00hm <sup>2</sup>	>5.00hm <sup>2</sup>
排弃（存放）高度	<3m	3~6m	>6m
边坡坡度	<25°	25° ~35°	>35°
地表物质性状	砂土	砾质	岩石
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

**表 3-15 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.00hm <sup>2</sup>	1.00~5.00hm <sup>2</sup>	>5.00hm <sup>2</sup>
建筑物高度	<2m	2~5m	>5m
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

**表 3-16 矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度（m）	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度（cm）	≤10	10~20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3

权重分值	0-100	101-200	201-300
------	-------	---------	---------

**表 3-17 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )	<3	3~5	>5
地表裂缝带宽度 (m)	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35
裂缝可见深度 (m)	< 0.5	0.5~1	> 1
平均沉降量 (m)	< 3	3~5	> 5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

#### (四) 土地损毁程度评价

##### 1、排矸场造成的土地损毁程度评价

丁家梁煤矿利用原灭火工程 2 号剥挖坑作为排矸场，占地面积\*hm<sup>2</sup>，目前排弃形成 2 级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。排矸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 排矸场对土地损毁程度等级评价表**

评价因子	排矸场	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm <sup>2</sup> )		30	90	<1.00hm <sup>2</sup>	1.00~5.00hm <sup>2</sup>	>5.00hm <sup>2</sup>	重度损毁
排弃高度 (m)		30	90	<3m	3~6m	>6m	
边坡坡度		20	40	<25°	25° ~ 35°	>35°	
地表物质性状		20	40	砂土	砾质	岩石	
和值	—		260	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×3+30×3+20×2+20×2=260，故损毁程度为重度损毁。

##### 2、工业场地造成的土地损毁程度评价

根据现场调查，丁家梁煤矿工业场地位于矿区东南部，工业场地占地面积\*hm<sup>2</sup>，分为三个功能区，即生产区、辅助生产区、行政公共区，并设有配套的选煤厂，选煤厂位于工业场地东北部，选址和用地范围在工业场地内。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 3-19。

**表 3-19 工业场地对土地损毁程度等级评价表**

评价因子	工业场地	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm <sup>2</sup> )		40	120	<1.00hm <sup>2</sup>	1.00~5.00hm <sup>2</sup>	>5.00hm <sup>2</sup>	重度损毁
地表建筑物类型		30	90	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
建筑物高度 (m)		30	90	<2m	2~5m	>5m	
和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

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

### 3、二号风井工业场地造成的土地损毁程度评价

二号风井工业场地位于矿区中部，四盘区北部，占地面积\*hm<sup>2</sup>，内设回风斜井和简单建筑设施，场内建筑面积约\*m<sup>2</sup>，为砖混结构平房。二号风井工业场地土地损毁程度为中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-20。

**表 3-20 辅助工业场地对土地损毁程度等级评价表**

评价因子	二号风井工业场地	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm <sup>2</sup> )		40	40	<1.00hm <sup>2</sup>	1.00~5.00hm <sup>2</sup>	>5.00hm <sup>2</sup>	中度损毁
地表建筑物类型		30	60	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
建筑物高度 (m)		30	60	<2m	2~5m	>5m	
和值	—	100	160	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=40×1+30×2+30×2=160，故损毁程度为中度损毁。

### 4、进场道路造成的土地损毁程度评价

矿区进场道路面积为\*hm<sup>2</sup>，路基宽为 8.5m，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 3-21。

**表 3-21 矿区道路（硬化）土地压占损毁程度评价因素及等级标准表**

评价因子	矿区道路	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
路基宽度 (m)		20	60	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	重度损毁
路面高度 (cm)		10	20	≤10	10~20	>20	
路面材料		30	90	草原自然路	土路	硬化道路	
车流量		40	80	小	较大	大	

和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	
----	---	-----	-----	-------	---------	---------	--

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=20×3+10×2+30×3+40×2=250，故损毁程度为重度损毁。

### 5、采空区造成的土地损毁程度评价

根据本章第二节中“地质灾害危险性现状分析”可知，矿区内现状发生地面塌陷的面积为\*hm<sup>2</sup>，地面塌陷变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑，仅在部分塌陷区周边伴随有地面裂缝，地裂缝规模较小，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，其延伸方向与采空区长轴方向一致，长度为5~100m，宽度一般在5~25cm之间，裂缝可见深度一般在50~100cm之间，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 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	塌陷区	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )		25	75	<3	3~5	>5	重度 损毁
地表裂缝带 最大宽度 (m)		50	100	< 0.20	0.20~ 0.35	> 0.35	
裂缝可见深度 (m)		25	50	< 0.5	0.5~1	> 1	
权重分值		100	225	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×2+25×2=225，故损毁程度为重度损毁。

### (五) 已损毁土地评价结果

丁家梁煤矿已损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表3-23。



#### (四) 塌陷造成的土地损毁

##### 1、近期5年（2024年8月~2029年7月）土地损毁预测

塌陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-24。

**表 3-24 近5年塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表**

评价因子	塌陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )		25	75	<3	3~5	>5	中度损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)		50	100	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
平均沉降量 (m)		25	25	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×2+25×1=200，故损毁程度为中度损毁。

##### 2、方案服务期（2024年8月~2035年6月）土地损毁预测

塌陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-25。

**表 3-25 方案服务期塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表**

评价因子	塌陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )		25	75	<3	3~5	>5	中度损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)		50	100	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
平均沉降量 (m)		25	25	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×2+25×1=200，故损毁程度为中度损毁。

#### (五) 排矸场压占造成的土地损毁

##### 1、近期五年（\*）排矸场拟损毁土地

排矸场服务年限为\*年，最终排弃占地面积\*hm<sup>2</sup>，最终排弃标高为\*m，最终排弃高度为 18m，分两级台阶，台阶高度 8-10m，边坡角 25°。排矸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 3-26。

表 3-26 排矸场对土地损毁程度等级评价表

评价因子	排矸场	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm <sup>2</sup> )		30	90	<1.00hm <sup>2</sup>	1.00~ 5.00hm <sup>2</sup>	>5.00hm <sup>2</sup>	重度损毁
排弃高度 (m)		30	90	<3m	3~6m	>6m	
边坡坡度		20	40	<25°	25° ~ 35°	>35°	
地表物质 性状		20	40	砂土	砾质	岩石	
和值			260	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×3+30×3+20×2+20×2=260，故损毁程度为重度损毁。

## 2、方案服务期（\*）排矸场拟损毁土地

排矸场服务年限结束后，排弃面积和排弃高度不再增加，不再新增损毁土地面积。

### （六）拟损毁土地评价结果

丁家梁煤矿近 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 3-27、表 3-28。



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

2、矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

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

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

#### (二) 分区评述

根据上述分区原则及方法，呼能丁家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 3-29。

表 3-29 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)	综采采空区防治亚区 (I <sub>1</sub> )	严重	严重
	排矸场防治亚区 (I <sub>2</sub> )	严重	严重
次重点防治区 (II)	工业场地防治亚区 (II <sub>1</sub> )	较严重	较严重
	二号风井工业场地防治亚区 (II <sub>2</sub> )	较严重	较严重
	进场道路防治亚区 (II <sub>3</sub> )	较严重	较严重
一般防治区 (III)	评估区其余地段防治亚区 (III <sub>1</sub> )	较轻	较轻

### 1、重点防治区 (I)

#### (1) 综采采空区防治亚区 (I<sub>1</sub>)

综采采空区防治亚区 (I<sub>1</sub>), 现状面积为\*hm<sup>2</sup>, 近期 5 年综采采空区防治亚区面积\*hm<sup>2</sup>, 中远期综采采空区防治亚区增大至\*hm<sup>2</sup>。可能引发地面塌陷地质灾害(伴生地裂缝), 地质灾害危害程度严重; 对含水层的破坏影响程度严重; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土环境影响较轻; 对土地造成重度损毁。

防治措施: 设置警示牌, 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) 排矸场防治亚区 (I<sub>2</sub>)

排矸场防治亚区 (I<sub>2</sub>) 面积为\*hm<sup>2</sup>。可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危害程度小, 危险性小; 对含水层结构破坏较轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土环境影响较轻; 对土地造成重度损毁。

防治措施: 边坡设沙柳网格, 边坡种植沙打旺、紫花苜蓿, 边坡设置排水沟和灌溉设施, 平台种植松树, 撒播草籽。

## 2、次重点防治区 (II)

### (1) 工业场地防治亚区 (II<sub>1</sub>)

工业场地防治亚区 (II<sub>1</sub>) 占地面积\*hm<sup>2</sup>, 工业场地位于沉陷区外, 不遭受地面沉陷地质灾害威胁, 受地质灾害影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土环境影响较轻; 对土地造成重度损毁。近期及中远期以监测预警为主。

### (2) 二号风井工业场地防治亚区 (II<sub>2</sub>)

二号风井工业场地防治亚区 (II<sub>2</sub>) 占地面积\*hm<sup>2</sup>, 二号风井工业场地位于沉陷区外, 不遭受地面沉陷地质灾害威胁, 受地质灾害影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土环境影响较轻; 对土地造成重度损毁。近期及中远期以监测预警为主。

### (3) 进场道路防治亚区 (II<sub>3</sub>)

进场道路为线性工程, 占地面积\*hm<sup>2</sup>。该区地质灾害不发育; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土环境污染影响程度较轻; 对土地造成重度损毁。方案服务期内主要采取的矿山地质环境治理措施为监测。

## 3、一般防治区 (III)

评估区其他区域防治亚区 (III<sub>1</sub>) 为一般防治区, 现状占地面积\*hm<sup>2</sup>, 中远

期占地面积\*hm<sup>2</sup>。地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地损毁程度较轻。近期及中远期以监测预警为主。

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 3-30。

表 3-30 矿山地质环境治理分区说明表

分区	亚区	面积 (hm <sup>2</sup> )			主要矿山地质环境问题	防治措施
		现状	近期5年	中远期		
重点防治区 (I)	综采采空区防治亚区 (I <sub>1</sub> )				可能引发地面塌陷地质灾害 (伴生地裂缝)，地质灾害危害程度严重；对含水层的破坏影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。	设置警示牌，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。
	排矸场防治亚区 (I <sub>2</sub> )				可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危害程度小，危险性小；对含水层结构破坏较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。	边坡设沙柳网格，边坡种植沙打旺、紫花苜蓿，边坡设置排水沟和灌溉设施，平台种植松树，撒播草籽。排矸场目前已封场，已全部完成治理。
次重点防治区 (II)	工业场地防治亚区 (II <sub>1</sub> )				受地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。	监测预警为主。
	二号风井工业场地防治亚区 (II <sub>2</sub> )				受地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。	监测预警为主。
	进场道路防治亚区 (II <sub>3</sub> )				地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染影响程度较轻；对土地造成重度损毁。	

分区	亚区	面积 (hm <sup>2</sup> )			主要矿山地质环境问题	防治措施
		现状	近期5年	中远期		
一般防治区(III)	其他区域防治亚区(III <sub>1</sub> )				地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地损毁程度较轻。	监测预警为主。

## 二、土地复垦区与复垦责任范围

### (一) 复垦区范围

根据实地调查以及土地损毁预测分析，丁家梁煤矿复垦区包括综采采空塌陷区、排矸场、工业场地、二号风井工业场地、进场道路，复垦区面积为\*hm<sup>2</sup>，详见表 3-31。

**表 3-31 复垦区面积组成表**

项目组成	面积 (hm <sup>2</sup> )
综采采空塌陷区	
排矸场	
工业场地	
二号风井工业场地	
进场道路	
合计	

### (二) 复垦责任范围

#### 1、近 5 年复垦责任范围

丁家梁煤矿近 5 年复垦责任范围包括近 5 年矿山正常开采引起的预测新增地面塌陷区，面积为\*hm<sup>2</sup>，复垦责任范围土地类型详见表 3-34。

#### 2、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，进场道路在本方案结束后还将留续使用，不纳入本方案复垦责任范围，工业场地、二号风井工业场地用地性质为建设用地，矿业活动结束后将继续留用，方案服务期复垦责任范围面积为\*hm<sup>2</sup>，方案服务期复垦责任范围详见表 3-32，复垦责任范围拐点坐标详见表 3-33，复垦责任范围土地类型及权属







## 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

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

地质灾害主要为塌陷地质灾害。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

针对未来采矿活动引发的地面塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：采空塌陷地质灾害主要以裂缝形势出现，治理措施主要以回填裂缝，平整，设置警示牌提醒无关人员禁止入内，治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，丁家梁煤矿可能发生的采空塌陷地质灾害主要应及时回填裂缝，辅以监测、警示预防。

##### （二）含水层破坏防治

丁家梁煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降，治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为呼能丁家梁煤矿含水层破坏防治措施。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、水量进行监测较为可行。

##### （三）地形地貌景观防治

丁家梁煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有地面塌陷区、工业场地、二号风井工业场地和排矸场。

地面塌陷区应建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对采空区上部进行地表变形监测，对地下水水质、水位进行定期监测。利用预测地面塌陷裂缝附近的第四系风积砂及细砂土，回填平整地表沉陷地裂缝。而后平整后的区域播撒草种，恢复植被。

工业场地、二号风井工业场地应待矿山开采结束后，拆除不再利用的建筑物，建筑垃圾全部清运回填至废弃井筒内，封堵主、副、风井井口。

排矸场在服务期满后，进行边坡整形、平整、覆土、恢复植被，也可使破坏的地形地貌得到部分恢复。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

#### （四）水土污染防治

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

## 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、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

丁家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

丁家梁煤矿复垦责任范围面积\*hm<sup>2</sup>，包括综采采空塌陷区、排矸场。

#### （一）土地类型

丁家梁煤矿复垦责任范围内旱地占总面积的 2.40%，乔木林地占总面积的 13.09%，灌木林地占总面积的 4.99%，其他林地占总面积的 4.07%，天然牧草地占总面积的 58.37%，为复垦责任范围的主要地类。土地类型见表 3-35。

#### （二）土地权属

丁家梁煤矿复垦责任范围土地归属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村、大柳塔村，共涉及两个行政村。土地权属见表 3-34。

### 二、土地复垦适宜性评价

#### （一）评价原则

##### 1、可垦性与最佳效益原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜复垦为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

##### 2、因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农牧业用地仍然优先考虑复垦为农牧业用地。

##### 3、综合分析主导因素相结合

以主导因素为主的原则，在进行评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、地貌、交通、原利用状况、土地损毁程度等综合分析对比，从中找出影响复垦利用的主导因素，然后按主导因素确定其适应的利用方向。

##### 4、自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考

考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

#### 5、现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已经损毁，有的尚未损毁，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的作出评价，故预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这才能作好评价。

#### 6、着眼于发展的原则

在进行复垦土地适应性评价时，应考虑到矿区发展前景，科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化，这样更有利于确定复垦土地的利用方向。

### (二) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，评价范围为复垦责任范围，包括综采采空塌陷区、排矸场。

### (三) 评价单元的划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为两个评价单元，具体划分见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm <sup>2</sup> )	评价单元
综采采空塌陷区	损毁	重度	地表组成物质、有效土层厚度		综采采空塌陷区
排矸场	损毁	重度	地表组成物质、有效土层厚度		排矸场

### (四) 评价方法及评价指标

#### 1、评价方法

丁家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《土地复垦技术标准》、《中国 1:100 万土地资源图》和相关政策法规

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的自然条件进行比照，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 4-2。

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<sub>j</sub> 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a<sub>i</sub> 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b<sub>i</sub> 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 4-3。

**表 4-2 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 4-3 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

#### （五）适宜性等级评定

### 1、评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦责任范围拟复垦土地包括 2 个评价单元（综采采空塌陷区、排矸场）。各个参评单元参评因子质量见表 4-4。

**表 4-4 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
综采采空塌陷区	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	388.9mm	重度	良好
排矸场	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	388.9mm	重度	良好

### 2、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-2 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，采空区的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 3 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 3 \times 0.1 = 2.70$$

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 4-3 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 4-5。

**表 4-5 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
综采采空塌陷区	2.70	林地、草地	地表组成物质、有效土层厚度
排矸场	2.25	林地、草地	地表组成物质、有效土层厚度

### （六）最终复垦方向的确定

根据各损毁单元的土地复垦适宜性评价结果，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，确定最终复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地和人工牧草地，共复垦土地面积 \*hm<sup>2</sup>，土地复垦率 100%。考虑到地面塌陷区损毁 21.29hm<sup>2</sup>



### （一）土资源平衡分析

矿区范围内梁峁地区以残坡积风积沙土和砂土为主，其厚度利用钻孔揭露厚度 1-1.5m。根据以往治理工作经验，本项目取土厚度平均约 0.3m，相比表土实际分布厚度小的多，因此，矿区地表分布土层足以满足塌陷治理填埋裂缝所需。

### （二）水源平衡分析

#### 1、植被生长需水量预测

丁家梁煤矿植被管护灌溉用水主要利用处理后的矿井水和生活污水，由水车拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取沙打旺、草木樨、沙棘、柠条、油松，在 75%的中等干旱年份，旱地、林地每年灌溉\*次，灌水定额为\*m<sup>3</sup>/亩，合计灌溉定额为\*m<sup>3</sup>/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为\*m<sup>3</sup>/亩；灌溉面积为旱地\*hm<sup>2</sup>，乔木林地\*hm<sup>2</sup>，灌木林地\*hm<sup>2</sup>，人工牧草地\*hm<sup>2</sup>，灌溉区灌溉水利用系数为\*，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

#### 2、项目区可供水量预测

矿井正常涌水量为\*m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为\*m<sup>3</sup>/d，经过处理后的井下排水可用于灌溉植被，按\*%复用水量\*m<sup>3</sup>/d，年工作天数为\*d；工业场地生活污水排水量为\*m<sup>3</sup>/d，按\*%复用水量\*m<sup>3</sup>/d，这样矿区年处理矿井涌水和生活污水可利用量合计为\*万 m<sup>3</sup>，完全可满足项目区年需水量的需求。

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\*mm，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

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，丁家梁煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下。

#### （一）耕地复垦质量要求

1、田面坡度≤5°。

2、有效土层厚度≥0.5m、土壤容重≤1.45g/cm<sup>3</sup>、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量≤10%。

3、pH 值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.5\%$ 、电导率 $\leq 2\%$ 。

4、考虑到恢复耕地区域为新覆土，肥力达不到旱地的要求，所以需要先种植牧草（苜蓿草），熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用；第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

5、确保耕地数量不减、质量提升、布局稳定。

#### （二）林地复垦质量要求

1、乔木林地、灌木林地平整后地面有效土层厚度不低于 0.3m，树穴处局部深挖铺土 0.8m 左右，栽植树苗。

2、树种选择延续之前矿区复垦实例，乔木树苗栽植间距为  $2\times 3\text{m}$ ，树穴长、宽、深分别为 0.8m，灌木树苗栽植间距为  $2\times 2\text{m}$ 。

3、对土壤进行培肥和改良，施加复合肥，土壤 pH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质 $> 0.5\%$ 。

4、3~5 年后林木成活率达到 80%以上。郁闭度 $\geq 0.30$ 。

#### （三）草地复垦质量要求

1、有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量 $\leq 30\%$ 。

2、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草苜蓿）。

3、用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证。

4、有防治病、虫害措施和退化措施。

5、复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平。

## 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

丁家梁煤矿矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、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、陷落柱、断层及采区边界留设保护煤柱。

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、陷落柱等构造时，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）耕地保护措施

1、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，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

2、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，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

3、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。

4、耕地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。

## 三、主要工程量

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

监测工程量。

## 第二节 矿山地质灾害治理

### 一、目标任务

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道路、建筑物等，应加固、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地面塌陷区、工业场地和二号风井工业场地井口、矿区道路。设计采取的治理措施为：对地面塌陷区设置警示牌、网围栏和永久界桩，对地面裂缝进行表土剥离、裂缝回填和覆土；对井口进行拆除回填封堵；对地面塌陷区内损毁道路路面进行修补。

### 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 $*m \times *m$ （矩形），埋深不小于 $*m$ ，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。

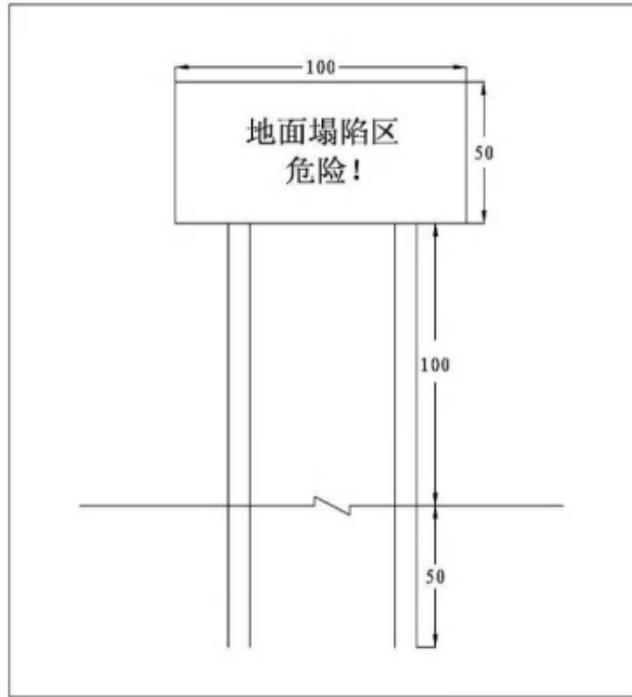


图 5-1 警示牌示意图 (单位: cm)

## 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\*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\*m，每隔\*m 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\*mm、网孔规格为\*mm。详见网围栏结构示意图（图 5-2）。

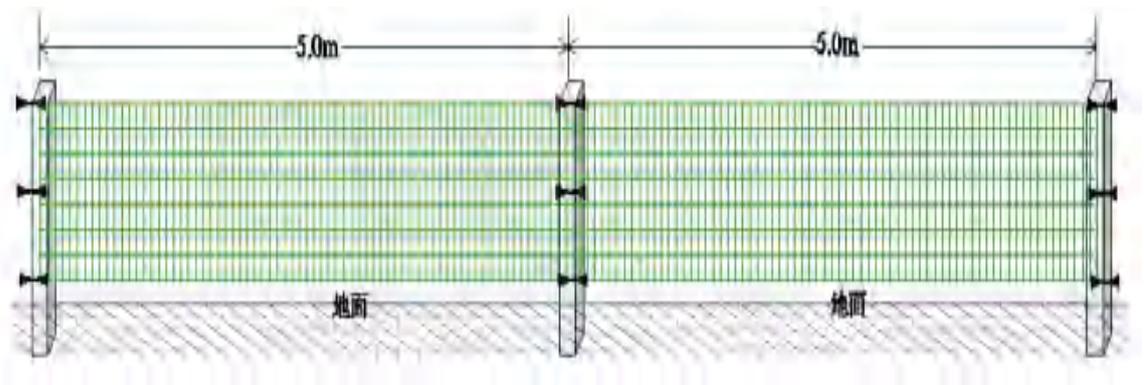


图 5-2 网围栏布设示意图

## 3、永久界桩

在采空区外围边缘每隔\*m 设置一个永久界桩，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。永久界桩材料采用高强度玻璃纤维玻璃钢模压制作（回收无用）；永久界桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型，表面

书写警示语“地面塌陷区禁止入内”；永久界桩颜色艳丽、抗老化、强度高，使用寿命可达\*年以上；该材料警示桩免维护，不同于水泥、石头等材料需要定时每年去上油漆、喷字，警示桩表面文字基础坚硬，耐磨持久。永久界桩规格为横截面为\*m的正方形，高\*m，埋深\*m。

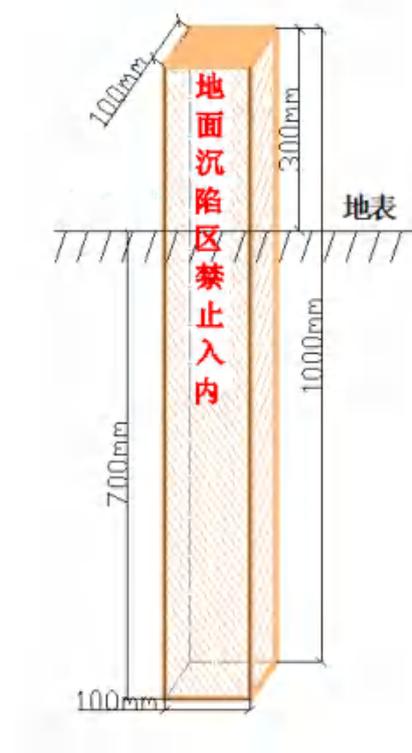


图 5-3 永久界桩布设示意图

#### 4、裂缝回填工程技术措施

##### (1) 裂缝充填

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的表土剥离区域表层土人工推至一边，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。

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\*m左右时，每

隔\*m左右分层应用木杠捣实，直至与地面平齐，基本运距\*m。

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\*cm，待其沉稳后可与周围地面基本水平。

见表 5-1。

**表5-1 裂缝充填每亩土方量计算表**

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每亩充填土方量 V (m <sup>3</sup> )
中度						

## (2) 平整

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。

## 5、井口拆除工程

由于工业场地、二号风井工业场地所在区域均已取得了国有建设用地使用权，办理了相关的不动产权证书，因此，本方案不对其进行复垦，仅待矿山闭坑后，对主斜井、副斜井、一号回风斜井和二号回风斜井的井筒及井房进行拆除，随后进行封堵。

## 6、斜井口回填封闭工程技术措施

矿山开采结束后，煤矿应严格按照相关规范要求进行封闭，且需经过相关部门验收合格后方可进行回填、封堵工程。矿井共布置四个井筒，分别是主斜井、副斜井、一号回风斜井和二号回风斜井。

下段在斜井井口以下 20m 的基岩处，用浆砌石进行封闭，厚度为 1m。必须把封闭体与四周的基岩紧密地浇灌在一起，如岩石易风化或易破碎，还必须在封闭体内外，用相同材料加砌斜井的顶板和两帮，长度不小于 5m，并与封闭体紧密相连，然后回填，回填材料可采用井口拆除后的建筑物。

上段在斜井的井口处，用相同方法进行封闭；或在斜井井口往下 5-8m 内，在顶板和两帮布置较深炮眼，强力爆破，达到一次塌实封闭的目的。对爆破后受其影响的地表和井口，用黄土填实，并高出地表 1m 以上，修筑水沟，立永久标志牌。

## 7、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筑物和硬化地面、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\*m 计算，单位清基量为\*m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。清基产生的固体废物就近回填沉陷裂缝或需要回填封堵的井筒中，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\*cm。

## 8、沥青路面修补

根据调查，矿区内联络道路以沥青路面为主，本方案设计对产生的裂缝进行修补，同时，应加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，及时进行治疗。

## 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\*m 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为\*m，需设置警示牌\*块；近期 5 年内，预测地面沉陷区四周边界长度为\*m，需设置警示牌\*块。

#### 2、塌陷区设置网围栏

由前文预测可知，方案服务期内，预测地面塌陷区面积\*hm<sup>2</sup>，由图量得四周边界长度约\*m，外围距离\*的区域为网围栏圈设范围，需设置网围栏长度约\*m；近 5 年预测地面塌陷区面积\*hm<sup>2</sup>，设置网围栏总长度为\*m。

#### 3、永久界桩

根据工程设计，每隔\*m 设置 1 个永久界桩。经计算，方案服务期内，预测地面塌陷区四周边界总长度为\*m，需设置永久界桩\*个；近期 5 年内，预测地面

沉陷区四周边界长度为\*m，需设置永久界桩\*个。

#### 4、裂缝回填工程量

井田开采结束后，开采\*煤层引发的预测地面塌陷面积为\*hm<sup>2</sup>，开采\*煤层引发的预测地面塌陷面积为\*hm<sup>2</sup>。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。

##### (1) 裂缝充填

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。据丁家梁煤矿现状塌陷裂缝分布情况，结合本矿前期实际充填治理经验，预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积的\*%计算，依据上表 5-1 内计算公式，塌陷区每亩充填土方量为\*m<sup>3</sup>。由此，裂缝充填工程量见表 5-2。裂缝回填运距\*m。

**表5-2 裂缝充填工程量统计表**

治理时段	煤层	预测地面塌陷区面积 (m <sup>2</sup> )	预测形成塌陷裂缝面积 (m <sup>2</sup> )	每亩充填土方量 (m <sup>3</sup> )	裂缝充填量 (m <sup>3</sup> )
方案服务期内					
近期5年					

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。

##### (2) 平整工程

对回填后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行平整，平整面积=裂缝面积+取高填低外扩面积，外扩面积按裂缝回填面积的\*%计算，平整厚度为\*m，由此，平整工程量见表 5-3。

**表5-3 平整工程量统计表**

治理时段	煤层	预测形成塌陷 裂缝面积 (m <sup>2</sup> )	外扩面积 (m <sup>2</sup> )	平整厚度 (m)	平整土方量 (m <sup>3</sup> )
方案服务 期内					
近期5年					

#### 4、井口拆除工程

矿山开采结束后，采用人工结合机械方法对四个井筒及井口房进行拆除，拆除的建筑物面积为\*m<sup>2</sup>，以砖瓦结构为主，估算建筑四周墙体和房顶的表面积约\*m<sup>2</sup>（以矩形体为模型，屋顶高度取6.00m），墙体厚度取\*m，拆除建筑物体积\*m<sup>3</sup>。将拆除的建筑物就近回填至井筒内。

#### 5、井口回填封堵

根据前文介绍技术措施，本方案设计对斜井回填\*m，两侧用浆砌石封堵，厚度\*m。首先利用井口拆除的建筑物和煤矿生产产生的煤矸石对井筒进行回填，由井筒底部回填至距井口\*m处，经计算，扣除井口拆除的建筑物量后，仍需煤矸石量为\*m<sup>3</sup>。回填运距为\*km。

各斜井井筒回填及井口封堵工程量见表5-4。

**表5-4 井口工程量统计表**

单元位置	净断面面积 (m <sup>2</sup> )	回填深度 (m)	回填工程量 (m <sup>3</sup> )	两侧浆砌石封 堵 (m <sup>3</sup> )	警示牌 (块)
主斜井					
副斜井					
一号回风斜井					
二号回风斜井					
合计					

#### 6、搬迁迹地工程量

方案服务期内需要采取搬迁措施的农村宅基地面积共\*hm<sup>2</sup>。根据复垦工程设计，土方清基厚度按照\*cm，石方清基工程厚度按照\*cm，清基产生的固体废物全部清运，清基、清理运距\*km；土地平整厚度\*cm（平整运距\*m）。搬迁迹地近方案服务期内复垦工程量统计见表 5-5。

**表 5-5 搬迁迹地复垦工程量**

工程名称	时段	面积 (hm <sup>2</sup> )	清基土方量 (m <sup>3</sup> )	清基石方量 (m <sup>3</sup> )	清运 (m <sup>3</sup> )	平整 (m <sup>3</sup> )
搬迁迹地复垦	方案服务期					

## 7、道路修补工程量

地面沉陷区内道路面积为\*hm<sup>2</sup>，预测形成沉陷裂缝面积为\*m<sup>2</sup>，根据调查，矿区内联络道路以沥青混凝土路面为主，沥青混凝土路面裂缝产生后，如果在高温季节全部或大部分可愈合的轻微裂缝，可不加处理。如果在高温季节且确定是不能愈合的轻微裂缝，要及时进行维修，控制裂缝的进一步扩大，防止导致路面早期破坏，提高公路使用效率。设计采用灌油修补法。在冬季，将纵横裂缝处清扫干净，用液化气将缝壁加热至粘性状态后，再把沥青或沥青砂浆（在低温潮湿季节宜喷洒乳化沥青），喷抹到缝中，再匀撒一层 2~5mm 的干燥洁净石屑或粗砂加以保护，最后用轻型压路机将矿料碾压。如果是细小的裂缝，则要预先用盘式铣刀进行扩宽，再按上述方法做处理，沿裂缝涂刷少量稠度较低的沥青，沥青混凝土路面修补工程量为\*m<sup>2</sup>。

### （二）工程量汇总

表5-6 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	
		设置网围栏	m	
		设置永久界桩	个	
		裂缝充填	m <sup>3</sup>	
		平整工程	m <sup>3</sup>	
	方案服务期内	设置警示牌	块	
		设置网围栏	m	
		设置永久界桩	个	
		裂缝充填	m <sup>3</sup>	
		平整工程	m <sup>3</sup>	
井口回填	方案服务期内	井口拆除	m <sup>3</sup>	
		回填井筒	m <sup>3</sup>	
		两侧浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	
		设置警示牌	块	
搬迁迹地	方案服务期内	清基土方量	m <sup>3</sup>	
		清基石方量	m <sup>3</sup>	
		清运土方量	m <sup>3</sup>	
		清运石方量	m <sup>3</sup>	
		平整	m <sup>3</sup>	
矿区道路修补	方案服务期内	沥青路面修补	m <sup>2</sup>	

### 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，提高土地利用效率，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包括预测地面塌陷治理区和排矸场，预测地面塌陷治理区面积\*hm<sup>2</sup>，排矸场面积\*hm<sup>2</sup>，土地复垦责任范围总面积为\*hm<sup>2</sup>。近期 5 年土地复垦责任范围面积为\*hm<sup>2</sup>。

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\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率为\*%。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 5-7。近期 5 年复垦前后土地利用结构变化见表 5-8。



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包括旱地和水浇地，通过采取土地平整、土地翻耕、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

土地平整工程是土地复垦中的基本工程，主要应用于消除开采沉陷耕地产生的附加坡度。

土地平整是塌陷区复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整，不仅可以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。

#### (2) 土地翻耕

耕地修整后，耕作土层的土体松紧程度不一。机械来往操作，使田面土壤被压实，因此，必须将整个田面进行深翻，达到耕种和蓄水保墒要求。主要是对压实的土地进行松土。

#### (3) 土壤培肥

对塌陷区耕地进行土壤培肥，本方案以施用有机肥料和无机化肥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\*kg/hm<sup>2</sup>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；栽植树种选油松，树苗选用胸径\*cm，高\*cm 的健壮苗，带土球\*cm，株行距\*m，栽植密度为\*株/hm<sup>2</sup>，根据预测损毁程度，确定补栽面积。

### ②灌木林地

灌木林地树种选择沙棘、柠条，灌木苗选择一年生实生苗，苗高 30-40cm，地径为\*cm 的健壮裸根苗。株行距为\*m，采用穴植，栽植密度为\*株/hm<sup>2</sup>，补植面积按照损毁程度进行确定。

### ③其他林地

按照灌木林地标准复垦，栽植密度为\*株/hm<sup>2</sup>，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。

④林地的整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为\*cm。灌木穴坑为\*cm。

## 3、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。草籽选择沙打旺和草木樨。

(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\*mm 即可，种量为\*kg/hm<sup>2</sup>。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、排矸场复垦设计

排矸场占地面积为\*hm<sup>2</sup>。排矸场服务年限为5年，当煤矸石堆放达到设计标高时，对排矸场及时进行复垦。因此设计排矸场近期采取的复垦工程设计为：平整、覆土、设置沙障、植被恢复。

##### (1) 平整

采用推土机结合人工的作业方式，对排矸场进行平整，使其达到植被的生长要求，平整厚度为1m。

##### (2) 覆土

对排矸场进行覆土、使其立地条件能够满足复垦植物生长，以种植适合当地生长的植物，恢复植被。设计覆土厚度为1m。

##### (3) 设置沙障

在排矸场边坡上铺设沙柳沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为\*m，沙柳高\*m，插入深度\*m，出露地面\*m。沙障网格中间撒播草籽，恢复植被。

##### (4) 人工恢复植被

本着适地、适林、适草的种植原则，对排矸场撒播草籽进行恢复植被，草种的选择应结合当地的植被类型和生长特性综合考虑，最终选择撒播草籽沙打旺和草木樨等。

#### 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\*m。

##### (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沙打旺和草木樨。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，土地平整的主要任务是通过挖高补低、挖深垫浅的方式对土地进行平整，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，遵循挖高填低的原则，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，平整厚度为0.30m。

### 2、覆土工程

对于煤矿开采活动损毁的土地，表层土壤对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，是深层生土所不能替代的。所以在种植植被前要采取表土覆盖措施。

### 3、土地翻耕工程

土地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。

#### （二）生物和化学措施

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，乔木选择油松；灌木选择沙棘、柠条；草种选用沙打旺和草木樨作为植被恢复的

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/hm<sup>2</sup>左右。

## 3、林地恢复措施

(1) 苗木要求：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。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株行距为 \*，栽植密度为\*株/hm<sup>2</sup>；灌木林株行距为\*，需苗量为\*株/hm<sup>2</sup>。

(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 \*%，中度损毁按照原面积的 \*%，重度损毁按照原面积的\*%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：采用人工撒播的方式，播种深度为 \*cm，撒播比例为 \*，撒播量为\*kg/hm<sup>2</sup>，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 \*%，中度损毁按照原面积的 \*%，重度损毁按照原面积的\*%来进行计算（本方案采空区损毁均为重度损毁）。

### (三) 灌溉

丁家梁煤矿复垦的旱地、水浇地、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，方案服务期地面沉陷区损毁耕地面积为\*hm<sup>2</sup>，均为中度损毁。其中近期5年地面沉陷区损毁耕地面积为\*hm<sup>2</sup>。

(1) 土地平整

场地坡度平整后不宜大于\*，平整厚度\*m，平整面积为\*hm<sup>2</sup>，则耕地平整工程量为\*m<sup>3</sup>。其中近期5年耕地平整工程量为\*m<sup>3</sup>。

(2) 土地翻耕

对土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为\*m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。翻耕面积即为损毁的耕地面积\*hm<sup>2</sup>。其中近期5年耕地翻耕面积为\*hm<sup>2</sup>。

(3) 土壤培肥

对耕地进行土壤培肥，有机肥的施用量\*kg/hm<sup>2</sup>。土壤培肥面积为\*hm<sup>2</sup>。其中近期5年土壤培肥面积为\*hm<sup>2</sup>。

塌陷区耕地复垦工程量见表 5-9。

表 5-9 塌陷区耕地复垦工程量

工程名称	时段	面积 (hm <sup>2</sup> )	工程内容	单位	工程量
塌陷区耕地复垦	近期5年		平整		
			翻耕		
			有机肥		
	方案服务期		平整		
			翻耕		
			有机肥		

2、塌陷区林地复垦工程量测算

(1) 乔木林地恢复

根据前文，矿山采空区拟损毁乔木林地面积为\*hm<sup>2</sup>，采空区为中度损毁，因此按照损毁面积的\*%补种，即补种面积为\*hm<sup>2</sup>。乔木林株行距为\*，栽植密度为\*株/hm<sup>2</sup>，经计算，乔木工程量为\*株。其中近期5年矿山采空区拟损毁乔木林地面积为\*hm<sup>2</sup>，按照损毁面积的\*%补种，即补种面积为\*hm<sup>2</sup>。经计算，近期5年乔木工程量为\*株。

(2) 灌木林地恢复

根据前文，矿山采空区拟损毁灌木林地及其他林地面积为\*hm<sup>2</sup>，采空区为中度损毁，因此按照损毁面积的\*%补种，即补种面积为\*hm<sup>2</sup>。灌木林株行距为\*，需苗量为\*株/hm<sup>2</sup>，灌木裸根，冠丛高\*cm，经计算，灌木林地工程量为\*株。其中近期5年矿山采空区拟损毁灌木林地及其他林地面积为\*hm<sup>2</sup>，按照损毁面积的\*%补种，即补种面积为\*hm<sup>2</sup>。经计算，近期5年灌木林地及其他林地工程量为\*株。塌陷区林地复垦工程量见表5-10。

**表 5-10 塌陷区林地复垦工程量**

工程名称		时段	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	补种面积 (hm <sup>2</sup> )	单位种植密度 (株/hm <sup>2</sup> )	工程量 (株)
塌陷区 林地复 垦	乔木种植	近期5年				
		方案服务期				
	灌木种植	近期5年				
		方案服务期				

### 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。矿山采空区拟损毁草地面积为\*hm<sup>2</sup>，采空区为中度损毁，因此按照损毁面积的\*%补种，即补种面积为\*hm<sup>2</sup>。采用撒播草籽方式进行补种，补种量为\*kg/hm<sup>2</sup>。补种工程量为\*kg。其中近期5年矿山采空区拟损毁草地面积为\*hm<sup>2</sup>，按照损毁面积的\*%补种，即补种面积为\*hm<sup>2</sup>。经计算，近期5年草地补种工程量为\*kg。塌陷区草地复垦工程量见表5-11。

**表 5-11 塌陷区草地复垦工程量**

工程名称		时段	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	补种面积 (hm <sup>2</sup> )	单位种植量 (kg/hm <sup>2</sup> )	草籽撒播 量 (kg)
塌陷区草 地复垦	撒播草籽	近期5年				
		方案服务期				

### 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\*hm<sup>2</sup>。根据复垦工程设计，搬迁迹地撒播草籽面积\*hm<sup>2</sup>。搬迁迹地方案服务期内复垦工程量统计见表5-12。

表 5-12 搬迁迹地复垦工程量

工程名称	时段	面积 (hm <sup>2</sup> )	撒播草籽面积 (hm <sup>2</sup> )	单位种植量 (kg/hm <sup>2</sup> )	草籽撒播量 (kg)
搬迁迹地复垦	方案服务期				

### 5、裸土地复垦工程量测算

方案服务期内裸土地面积共\*hm<sup>2</sup>，复垦为人工牧草地。草种选用沙打旺和草木樨，播种方式为撒播，撒播量为\*kg/hm<sup>2</sup>。该区覆土厚度\*cm，撒播草籽面积\*hm<sup>2</sup>。裸土地方案服务期内复垦工程量统计见表 5-13。

表 5-13 裸土地复垦工程量

工程名称	时段	面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	撒播草籽面积 (hm <sup>2</sup> )	单位种植量 (kg/hm <sup>2</sup> )	草籽撒播量 (kg)
裸土地复垦	方案服务期					

### 6、浇水灌溉

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

方案服务期内草地撒播草籽面积\*hm<sup>2</sup>，即草地浇水量为\*hm<sup>2</sup>，其中近期草地浇水量为\*hm<sup>2</sup>。

方案服务期内搬迁迹地撒播草籽面积\*hm<sup>2</sup>，即草地浇水量为\*hm<sup>2</sup>。

方案服务期内裸土地撒播草籽面积\*hm<sup>2</sup>，即草地浇水量为\*hm<sup>2</sup>。

#### (二) 排矸场复垦工程量

##### 1、平整

近期对排矸场进行平整，平整土地面积为\*hm<sup>2</sup>，平整厚度为\*m，平整工程量为\*万 m<sup>3</sup>。

##### 2、覆土

近期对平整后的排矸场进行覆土，覆土面积为\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度为\*m，覆土工程量为\*万 m<sup>3</sup>。

##### 3、设置沙障

近期在排矸场的边坡上设置草方格沙障，沙障呈菱形网格状，沙障规格\*，铺设沙障面积为\*hm<sup>2</sup>，然后在沙障网格中间撒播草籽，恢复植被。

#### 4、恢复植被

近期对排矸场恢复人工牧草地\*hm<sup>2</sup>，草地浇水量为\*hm<sup>2</sup>。撒播适合当地生长的沙打旺和草木樨，恢复植被工程见表 5-14。

**表 5-14 排矸场种草设计技术指标**

工程名称	时段	面积 (hm <sup>2</sup> )	撒播草籽面 积 (hm <sup>2</sup> )	单位种植量 (kg/hm <sup>2</sup> )	草籽撒播量 (kg)
排矸场复垦	近期 5 年				

#### (二) 工程量汇总

**表5-15 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	平整	m <sup>3</sup>	
			翻耕	hm <sup>2</sup>	
			土壤培肥	hm <sup>2</sup>	
		林地	乔木种植	株	
			灌木种植	株	
			乔灌木浇水	株	
		草地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	
			草地浇水	hm <sup>2</sup>	
		排矸场	平整		m <sup>3</sup>
	覆土		m <sup>3</sup>		
	设置沙障		hm <sup>2</sup>		
	撒播草籽		hm <sup>2</sup>		
草地浇水			hm <sup>2</sup>		
方案服务期	地面塌陷区	耕地	平整	m <sup>3</sup>	
			翻耕	hm <sup>2</sup>	
			土壤培肥	hm <sup>2</sup>	
		林地	乔木种植	株	
			灌木种植	株	
			乔灌木浇水	株	
		草地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	
			草地浇水	hm <sup>2</sup>	
		搬迁迹地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	
	草地浇水		hm <sup>2</sup>		
	裸土地		覆土	m <sup>3</sup>	
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>		
		草地浇水	hm <sup>2</sup>		
	排矸场	平整		m <sup>3</sup>	
		覆土		m <sup>3</sup>	
撒播草籽		hm <sup>2</sup>			
草地浇水		hm <sup>2</sup>			

## 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

根据丁家梁煤矿的特征，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、排矸场、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、排矸场、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。

根据调查目前煤矿前期已在形成的采空区上方布置地表塌陷监测点\*个。后期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，尤其是地下实时推进的工作面上部应加密监测点布置，预计设置\*个监测点；此外，矿区公路设置监测点\*个，排矸场设置监测点\*个。因此，近 5 年增加布置\*个地质灾害监测点，加上现状监测点累计布置\*个地质灾害监测点。方案服务期内增加布置\*个地质灾害监测点。加上现状监测点累计布置\*个地质灾害监测点。

### 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\*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\*次，即枯水期、丰水期各\*次；水位监测每月\*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\*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\*个监测点。

#### 4、监测频率

土壤监测每年\*次。

### 四、主要工程量

丁家梁煤矿矿山地质环境监测工程量见表 5-16。

**表5-16 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			
	含水层	水位监测	次/年		
		水质监测	次/年		
	土地资源和地形地貌景观	次/年			
	土壤环境监测	次/年			
	合计				
方案服务期	地质灾害	次/年			
	含水层	水位监测	次/年		
		水质监测	次/年		
	土地资源和地形地貌景观	次/年			
	土壤环境监测	次/年			
	合计				

## 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，对受损乔灌草及时补种、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

##### 1、植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率，关系到整个复垦

目标的实现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式，每三个月矿区巡查一次，以保证所管护植物安全生长。

## 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\*个监测点，近五年内共需监测\*次，方案服务年限共需监测\*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\*%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\*次，连续进行\*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，复垦监测设计包括土壤质量监测、土地损毁监测和复垦植被监测三个方面的内容。丁家梁煤矿土地复垦监测和管护工程量见表 5-17。

**表5-17 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	土壤质量监测	点·次		
2	土地损毁监测	点·次		
	合计			
二	复垦植被管护	点·次		

## 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

丁家梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案服务年限为\*年（\*），适用期为5年（\*）。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\*年（\*）和中远期综合治理规划时限为\*年（\*）。

#### 一、矿山地质环境治理总体工作部署

本方案规划服务期为\*年，适用期为5年。根据丁家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互结合、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\*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\*年（\*）：地面塌陷区裂缝充填、平整工程；设置警示牌、网围栏和永久界桩；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\*年（\*）：地面塌陷区裂缝充填、平整工程；设置警示牌、网围栏和永久界桩；矿山闭坑阶段，对井口拆除、回填、浆砌石封堵、设置警示牌；对搬迁迹地采取清基、清运、平整工程；对沥青路面进行修补；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。

### 二、土地复垦工程阶段实施计划

近期防治阶段\*年（\*）：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、翻耕、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；对排矸场采取平整、覆土、设置沙障、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\*年（\*）：矿山处于闭坑阶段，对整个矿山进行全面复垦。对耕地采取平整、翻耕、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。对复垦区进行土壤质量监测、土地损毁监测和管护工程。

### 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（\*）年度实施计划。

#### 一、矿山地质环境治理工程近期年度工作安排

**表 6-1 近期 5 年矿山地质环境治理工程分年度实施计划表**

时间	工作内容
第一年	
第二年	
第三年	
第四年	
第五年	

#### 二、土地复垦工程近期年度工作安排

表 6-2 近期 5 年土地复垦工程分年度实施计划表

时间	工作内容
第一年	
第二年	
第三年	
第四年	
第五年	

# 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2024年7月31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2024年8月份建设工程造价信息及有关规定的通知》(鄂造价发〔2024〕7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

丁家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，项目区所属伊金霍洛旗属于一类区，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		
1	基本工资		
2	辅助工资		
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴		
(3)	夜餐津贴		
(4)	节日加班津贴		
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金		
(2)	工会经费		
(3)	工伤保险费		
4	人工工日预算单价		
乙类工			
地区类别	一类区	定额人工等级	
序号	项目		
1	基本工资		
2	辅助工资		
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴		
(3)	夜餐津贴		
(4)	节日加班津贴		
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金		
(2)	工会经费		
(3)	工伤保险费		
4	人工工日预算单价		

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。



**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	
石方工程	直接工程费	
砌体工程	直接工程费	
混凝土工程	直接工程费	
植被工程	直接工程费	
辅助工程	直接工程费	

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率为\*%。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\*%。

夜间施工增加费中混凝土工程取直接工程费的\*%。

施工辅助费取直接工程费的\*%。

安全施工措施费取直接工程费\*%。

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	石方工程						
3	砌体工程						
4	混凝土工程						
5	植物工程						
6	辅助工程						

(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		
2	石方工程		
3	砌体工程		
4	混凝土工程		
5	植被工程		
6	辅助工程		

### (3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率, 利润率按\*%计取。

### (4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率, 综合税率取\*%。

## 2、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工资收费+项目管理费

(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		
2		
3		
4		
5		
6		

注: 计费基数大于 1 亿时, 按计费基数的\*%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				
2				
3				
4				
5				
6				

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		
2		
3		
4		
5		
6		

注：计费基数大于\*亿时，按计费基数的\*%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				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

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				
2				
3				
4				
5				
6				

(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				
2				
3				
4				
5				
6				

### 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\*%计算。

本方案矿山地质环境监测内容主要为地质灾害监测、含水层监测和水土污染环境监测。根据前述计算，本项目地质环境监测总次数为\*次。计算公式为：

$$\text{矿山地质环境监测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} (*\%) \times \text{监测次数} (*\text{次})$$

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\*%计算。本方案土地复垦监测内容主要为土地损毁监测和复垦植被监测。根据前述计算，监测总次数为\*次。计算公式为：

$$\text{土地复垦监测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} (*\%) \times \text{监测次数} (*\text{次})$$

#### (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，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的\*%计算。根据前述计算，管护总次数为\*次。计算公式为：

$$\text{管护费} = \text{植被工程的工程施工费} \times \text{费率} (*\%) \times \text{管护次数} (*\text{次})$$

## （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=

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	裂缝充填	m <sup>3</sup>	
2	平整工程	m <sup>3</sup>	
3	清基土方量	m <sup>3</sup>	
4	清运土方量	m <sup>3</sup>	
二	石方工程		
1	回填井筒	m <sup>3</sup>	
2	清基石方量	m <sup>3</sup>	
3	清运石方量	m <sup>3</sup>	
三	砌体工程		
1	井口拆除	m <sup>3</sup>	
2	两侧浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	
四	辅助工程		
1	设置警示牌	块	
2	设置网围栏	m	
3	设置永久界桩	个	
4	沥青路面修补	m <sup>2</sup>	

**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	
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	
(2)	地下水水质监测	次数	
3	土地资源和地形地貌景观	次数	
4	土壤环境监测	次数	
	合计		

(二) 投资估算

经预算，丁家梁煤矿矿山地质环境治理费用为 639.65 万元，其中静态投资费用为 480.62 万元，价差预备费为 159.03 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	
二	价差预备费	
三	动态投资	

**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		
二	其他费用		
三	不可预见费		
四	监测管护费		
总 计			





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 <sup>3</sup> )	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额

表 7-22 砂浆单价计算表

名称 项目 (m <sup>3</sup> )		水泥 (t)			粗砂 (m <sup>3</sup> )			水 (m <sup>3</sup> )			材料费
M10 砂浆	32.5#										

表7-23 工程施工费单价分析表

定额编号：10248

裂缝回填(人工夯实)

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	税金				
合计					

定额编号：10229

土方平整工程(运距：20-30m)

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	机械费				
	推土机 74kW				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料差价				
	柴油				
五	税金				
合计					

定额编号：10197

土方清基、清运（运距：1-1.5km）

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	机械费				
	装载机 2m <sup>3</sup>				
	推土机 59kW				
	自卸汽车 15t				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴油				
五	税金				
合计					

定额编号：20344

石方清基、清运（运距：1-1.5km）

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	机械费				
	装载机 2m <sup>3</sup>				
	推土机 74kW				
	自卸汽车 15t				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴油				
五	税金				
合计					

定额编号：30041

井口拆除（浆砌砖）

单位：100m<sup>3</sup>

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	机械使用费				
	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴油				
五	税金				
合计					

定额编号：20342

清运（石方）回填井筒（运距：0-0.5km）

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	机械费				
	装载机 2m <sup>3</sup>				
	推土机 74kW				
	自卸汽车 15t				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴油				
五	税金				
合计					

定额编号：30017

井口封堵（浆砌块石）

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	材料费				
	块石				
	砂浆				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	块石				
	水泥				
五	税金				
合计					

定额编号：60015

网围栏

单位：100m

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	材料费				
	混凝土预制桩				
	铁丝编织网				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	税金				
合计					

定额编号：80029

沥青碎石路面修补工程

单位：1000m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	材料费				
	砂				
	碎石				
	石油沥青 60~100#				
	石屑				
	锯材				
3	机械费				
	内燃压路机 12t				
	沥青洒布车 3500L				
4	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	汽油				
	柴油				
五	税金				
合计					

注：引用《土地开发整治项目预算定额标准》。

定额编号：60009

警示牌

单位：m<sup>2</sup>

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	材料费				
	木板				
	钢钉				
	胶黏剂				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	税金				
合计					

### 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 7-24、表 7-25。

**表7-24 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	平整	m <sup>3</sup>	
2	翻耕	hm <sup>2</sup>	
3	覆土	m <sup>3</sup>	
二	植物工程		
1	乔木种植	株	
2	灌木种植	株	
3	乔灌木浇水	株	
4	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	
5	草地浇水	hm <sup>2</sup>	
三	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm <sup>2</sup>	
四	施肥工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	

**表7-25 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		
(1)	土地损毁监测	次	
(2)	复垦植被监测	次	
2	植被管护	次	

##### (二) 投资估算

经预算，丁家梁煤矿土地复垦总费用为\*万元，其中静态投资费用为\*万元，价差预备费为\*万元。计算过程及方法详见表 7-26~7-32。

**表7-26 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	
二	价差预备费	
三	动态投资	

**表7-27 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		
二	其他费用		
三	不可预见费		
四	监测管护费		
总 计			

**表7-28 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						
1						
2						
3						
二						
1						
2						
3						
4						
5						
三						
1						
四						
1						

**表7-29 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			
(1)	项目勘测与 设计费			
(2)	项目招标代 理费			
2	工程监理费			
3	竣工验收费			
(1)	工程验收费			
(2)	项目决算编 制与审计费			
4	项目管理费			
合计				

**表7-30 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					

**表7-31 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				
(1)	监测费				
(2)	管护费				

**表7-32 价差预备费预算表**

第 n 年	当年静态投资 (万元)		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

第 n 年	当年静态投资 (万元)		
10			
11			
12			
合计			

## 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 7-33~表 7-34。

表7-33 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/m <sup>3</sup> )		风 (元/m <sup>3</sup> )	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额

表7-34 工程施工费单价分析表

定额编号：10229

土方平整工程（运距：20-30m）

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	机械费				
	推土机 74kW				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料差价				
	柴油				
五	税金				
	合计				

定额编号：10019

翻耕

单位：公顷

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工				
	乙类工				
2	机械费				
	拖拉机 59kW				
	三铧犁				
3	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴油				
五	税金				
	合计				

定额编号：10197

覆土（运距：1-1.5km）

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日			
2	机械费				
	装载机 2m <sup>3</sup>	台班			
	推土机 59kW	台班			
	自卸汽车 15t	台班			
3	其他费用	%			
(二)	措施费	%			
二	间接费	%			
三	利润	%			
四	材料价差				
	柴油	kg			
五	税金	%			
合计					

定额编号：50001

栽植乔木（带土球）

单位：100株

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日			
2	材料费				
	树苗	株			
	水	m <sup>3</sup>			
3	其他费用	%			
(二)	措施费	%			
二	间接费	%			
三	利润	%			
四	材料差价				
	树苗	株			
五	税金	%			
合计					

定额编号：50018

栽植灌木

单位：100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日			
2	材料费				
	树苗	株			
	水	m <sup>3</sup>			
3	其他费用	%			
(二)	措施费	%			
二	间接费	%			
三	利润	%			
四	材料差价				
	灌木	株			
五	税金	%			
合计					

定额编号：50031

撒播草籽

单位：hm<sup>2</sup>

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			
(一)	直接工程费	元			
1	人工费	元			
	乙类工	工日			
2	材料费	元			
	混播草籽	kg			
3	其他费用	%			
(二)	措施费	%			
二	间接费	%			
三	利润	%			
四	材料差价				
	混播草籽	kg			
五	税金	%			
合计					

定额编号：50036 改

## 土壤培肥

单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	材料费				
	农家肥				
3	机械费				
	20kW 轮胎式拖拉机				
4	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴 油				
五	税金				
	合 计				

定额编号：50035

## 乔灌木浇水

单位：1000 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	材料费				
	水				
3	机械费				
	20kW 轮胎式拖拉机				
4	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴 油				
五	税金				
	合 计				

定额编号：50036

草地浇水

单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	材料费				
	水				
3	机械费				
	20kW 轮胎式拖拉机				
4	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料价差				
	柴 油				
五	税金				
	合 计				

定额编号：土地整理 90037

草方格沙障

单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工				
2	材料费				
	沙柳				
3	机械费				
	双胶轮车				
4	其他费用				
(二)	措施费				
二	间接费				
三	利润				
四	税金				
	合 计				

## 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，丁家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\*万元。分别为矿山地质环境治理费用和土地复垦费用。丁家梁煤矿矿山地质环境治理费用为\*万元，其中静态投资费用为\*元，价差预备费为\*元；土地复垦总费用为\*万元，其中静态投资费用为\*万元，价差预备费为\*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 7-35 和表 7-36。

表 7-35 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			
二	价差预备费			
三	动态投资			

表 7-36 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				
2	其他费用				
3	不可预见费				
4	监测管护费				
	合计				

### 二、耕地复垦经费构成

根据前文，矿山存在耕地损毁。本方案需要复垦为耕地面积\*hm<sup>2</sup>，采取的复垦设计为平整、翻耕、土壤培肥措施，经计算。耕地复垦费用为\*万元，耕地复垦投资预算表见表 7-37~7-41。

**表7-37 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		
二	其他费用		
三	不可预见费		
四	监测管护费		
总 计			

**表 7-38 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						
2						
3						

**表 7-39 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			
(1)	项目勘测与设计费			
(2)	项目招标代理费			
2	工程监理费			
3	竣工验收费			
(1)	工程验收费			
(2)	项目决算编制与审计费			
4	项目管理费			
合计				

**表 7-40 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					

**表 7-41 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				

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（\*）内矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为\*万元，动态投资为\*万元，见表 7-42。

**表 7-42 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			
二	价差预备费			
三	动态投资			

（一）近期矿山地质环境治理工程费用

本方案近期 5 年（\*）内地质环境治理工程费用安排详见表 7-43~表 7-49。

**表7-43 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	
二	价差预备费	
三	动态投资	

**表7-44 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）
第一年					
第二年					
第三年					
第四年					
第五年					
总计（万元）					

表7-45 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	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
第一年	地面塌陷区		土方工程				
		10248	裂缝充填	m <sup>3</sup>			
		10229	平整工程	m <sup>3</sup>			
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块			
		60015	设置网围栏	m			
			设置永久界桩	个			
			小计				
第二年	地面塌陷区		土方工程				
		10248	裂缝充填	m <sup>3</sup>			
		10229	平整工程	m <sup>3</sup>			
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块			
		60015	设置网围栏	m			
			设置永久界桩	个			
			小计				
第三年	地面塌陷区		土方工程				
		10248	裂缝充填	m <sup>3</sup>			
		10229	平整工程	m <sup>3</sup>			
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块			
		60015	设置网围栏	m			
			设置永久界桩	个			
			小计				
第四年	地面塌陷区		土方工程				
		10248	裂缝充填	m <sup>3</sup>			
		10229	平整工程	m <sup>3</sup>			
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块			
		60015	设置网围栏	m			
			设置永久界桩	个			
			小计				
第五年	地面塌陷区		土方工程				
		10248	裂缝充填	m <sup>3</sup>			
		10229	平整工程	m <sup>3</sup>			
			辅助工程				
		60009	设置警示牌	块			

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)
		60015	设置网围栏	m			
			设置永久界桩	个			
			小计				
总计							

**表7-46 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
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
1	前期工作费						
(1)	项目勘测与设计费						
(2)	项目招标代理费						
2	工程监理费						
3	竣工验收费						
(1)	工程验收费						
(2)	项目决算编制与审计费						
4	项目管理费						
合计							

**表7-47 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	第一年					
	第二年					
	第三年					
	第四年					
	第五年					
总计						

**表7-48 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	第一年				
	第二年				
	第三年				
	第四年				
	第五年				
总计					

**表7-49 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%) <sup>n-1</sup> -1	当年价差预备费 It（万元）
第一年	1			
第二年	2			
第三年	3			
第四年	4			
第五年	5			
合计				

(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（\*）内土地复垦工程费用安排详见表 7-50~表 7-56。

**表7-50 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	
二	价差预备费	
三	动态投资	

**表7-51 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）
第一年					
第二年					
第三年					
第四年					
第五年					
总计（万元）					

**表7-52 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)
第一年	地面 塌陷 区	耕地		土方工程			
			10229	平整	m <sup>3</sup>		
			10019	翻耕	hm <sup>2</sup>		
				施肥工程			
			50036 改	土壤培肥	hm <sup>2</sup>		

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)		
		林地		植物工程					
			50001	乔木种植	株				
			50018	灌木种植	株				
		50035	乔灌木 浇水	株					
		草地		植物工程					
			50031	撒播草籽	hm <sup>2</sup>				
			50036	草地浇水	hm <sup>2</sup>				
				小计					
		排矸场			土方 工程				
			10229	平整	m <sup>3</sup>				
	10197		覆土	m <sup>3</sup>					
				植物工 程					
	50031		撒播草 籽	hm <sup>2</sup>					
	50036		草地 浇水	hm <sup>2</sup>					
				辅助 工程					
	土地整理 90037		设置 沙障	hm <sup>2</sup>					
		小计							
第二年	地面 塌陷 区	耕地		土方工程					
			10229	平整	m <sup>3</sup>				
			10019	翻耕	hm <sup>2</sup>				
					施肥工程				
			50036 改	土壤培肥	hm <sup>2</sup>				
		林地		植物工程					
			50001	乔木种植	株				
			50018	灌木种植	株				
		50035	乔灌木浇 水	株					
		草地		植物工程					
			50031	撒播草籽	hm <sup>2</sup>				
			50036	草地浇水	hm <sup>2</sup>				
		小计							
第三年	地面 塌陷 区	耕地		土方工程					
			10229	平整	m <sup>3</sup>				
			10019	翻耕	hm <sup>2</sup>				

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)	
			施肥工程					
		50036 改	土壤培肥	hm <sup>2</sup>				
		林地		植物工程				
			50001	乔木种植	株			
			50018	灌木种植	株			
		草地	50035	乔灌木 浇水	株			
				植物工程				
			50031	撒播草籽	hm <sup>2</sup>			
			50036	草地浇水	hm <sup>2</sup>			
				小计				
第四年	地面 塌陷区	耕地		土方工程				
			10229	平整	m <sup>3</sup>			
			10019	翻耕	hm <sup>2</sup>			
				施肥工程				
			50036 改	土壤培肥	hm <sup>2</sup>			
		林地		植物工程				
			50001	乔木种植	株			
			50018	灌木种植	株			
		草地	50035	乔灌木 浇水	株			
				植物工程				
			50031	撒播草籽	hm <sup>2</sup>			
			50036	草地浇水	hm <sup>2</sup>			
				小计				
第五年	地面 塌陷区	耕地		土方工程				
			10229	平整	m <sup>3</sup>			
			10019	翻耕	hm <sup>2</sup>			
				施肥工程				
			50036 改	土壤培肥	hm <sup>2</sup>			
		林地		植物工程				
			50001	乔木种植	株			
			50018	灌木种植	株			
		草地	50035	乔灌木 浇水	株			
				植物工程				
			50031	撒播草籽	hm <sup>2</sup>			
			50036	草地浇水	hm <sup>2</sup>			
				小计				

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)
	总计						

**表7-53 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
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
1	前期工作费						
(1)	项目勘测与设计费						
(2)	项目招标代理费						
2	工程监理费						
3	竣工验收费						
(1)	工程验收费						
(2)	项目决算编制与审计费						
4	项目管理费						
	合计						

**表7-54 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	第一年					
	第二年					
	第三年					
	第四年					
	第五年					
总计						

**表7-55 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)
第一年	监测费				
	管护费				
	小计				
第二年	监测费				
	管护费				
	小计				
第三年	监测费				

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)
	管护费				
	小计				
第四年	监测费				
	管护费				
	小计				
第五年	监测费				
	管护费				
	小计				
总计					

**表7-56 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)		
第一年	1			
第二年	2			
第三年	3			
第四年	4			
第五年	5			
合计				

## 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伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司成立专门的“丁家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伊金霍洛旗呼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

丁家梁煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦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想法、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

矿方在丁家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，让更多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。

二、丁家梁煤矿矿区面积为\*km<sup>2</sup>，考虑到井采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均在矿区之内，由此确定矿区范围为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积为\*km<sup>2</sup>。

三、丁家梁煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为大型，矿区地质环境条件复杂程度属于简单，最终确定丁家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，综采采空区地质灾害影响程度“较严重”，排矸场、工业场地、二号风井工业场地、进场道路、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

预测评估综采采空区、排矸场地质灾害影响程度“严重”，工业场地、二号风井工业场地、进场道路、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

预测综采采空区对含水层的影响程度“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

现状条件下排矸场对地形地貌景观影响程度“严重”，综采采空区、工业场地、二号风井工业场地、进场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

预测排矸场、综采采空区对地形地貌景观影响程度“严重”，工业场地、二号风井工业场地、进场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\*hm<sup>2</sup>，排矸场、工业场地、进场道路对土地造成压占损毁，损毁程度为重度，二号风井工业场地对土地造成压占损毁，损毁程度为中度，现状塌陷区对土地造成塌陷损毁，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\*hm<sup>2</sup>，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）包括综采采空区防治亚区（I<sub>1</sub>）、排矸场防治亚区（I<sub>2</sub>）；次重点防治区（II）包括工业场地防治亚区（II<sub>1</sub>）、二号风井工业场地防治亚区（II<sub>2</sub>）、进场道路防治亚区（II<sub>3</sub>）；一般防治区（III）为评估区其余地

段防治亚区（III<sub>1</sub>）。

七、丁家梁煤矿项目复垦责任范围面积为\*hm<sup>2</sup>，包括综采采空塌陷区、排矸场。

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。

九、矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为\*万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为\*万元，土地复垦静态总投资费用\*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/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），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、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

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

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

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