

# 内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤 矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司

二〇二三年十月



内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司

法定代表：袁明

总工程师：顾冬冬

编制单位：内蒙古裕鑫地质勘查有限公司

法定代表人：武玉清

总工程师：聂俊平

项目负责人：聂俊平

编写人：聂俊平 武玉明 顾冬冬 乔伟 韩建国 杨斌

审核：王宝平

微机制图：魏建新

提交时间：二〇二三年十月

矿山地质环境保护与土地复垦方案基本信息表

矿山企业	企业名称	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司			
	法人代表	袁明	电话号码	13384778668	
	单位地址	鄂尔多斯伊金霍洛旗			
	矿山名称	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 扩大生产规模 以上情况选择一种打“√”			
编制单位	单位名称	内蒙古裕鑫地质勘查有限公司			
	法人代表	武玉清	联系电话	15247131383	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		聂俊平	技术负责	18047193819	
		武玉明	土地复垦	15248144861	
		顾冬冬	土地复垦	15149682890	
		乔伟	土地复垦	13754172432	
		韩建国	矿山地质环境	13848793222	
		杨斌	矿山地质环境	15894935257	
		王宝平	审核	13847128541	
审查申请	我单位已按要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，保证方案中所引数据的真实性，同意按照国家保密规定对文本进行相应处理后进行公示，并承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护和土地复垦工作。 请予以评审。 申请单位（  企业）盖章： 联系人：乔埃云 联系电话：13384778668 日期：2023年10月				

# 目 录

<b>前 言</b> .....	<b>1</b>
第一节 任务由来.....	1
第二节 编制目的.....	1
第三节 编制依据.....	2
第四节 方案适用年限.....	4
第五节 编制工作概况.....	5
第六节 方案编报情况.....	6
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>7</b>
第一节 矿山简介.....	7
第二节 矿区范围拐点坐标.....	7
第三节 矿山开发利用方案概述.....	10
第四节 矿山开采历史与现状.....	18
<b>第二章 矿区基础信息</b> .....	<b>23</b>
第一节 矿区自然地理.....	23
第二节 矿山地质环境背景.....	24
第三节 矿区社会经济概况.....	36
第四节 矿区土地利用现状.....	37
第五节 矿山及周边其他人类活动情况.....	38
第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	38
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估</b> .....	<b>42</b>
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	42
第二节 矿山地质环境影响评估.....	43
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	74
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	85
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>92</b>
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	92
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	93

<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>106</b>
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	106
第二节 矿山地质灾害治理.....	107
第三节 矿山土地复垦.....	109
第四节 含水层破坏修复.....	118
第五节 水土环境污染修复.....	118
第六节 地形地貌景观修复.....	119
第七节 矿山地质环境监测.....	119
第八节 矿区土地复垦监测和管护.....	122
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>125</b>
第一节 总体工作部署.....	125
第二节 阶段实施计划.....	127
第三节 年度工作安排.....	128
<b>第七章 经费估算与进度安排.....</b>	<b>133</b>
第一节 经费估算依据.....	133
第二节 经费估算编制说明.....	133
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	138
第四节 土地复垦工程经费估算.....	141
第五节 总费用汇总与年度安排.....	166
<b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>	<b>167</b>
第一节 组织保障.....	171
第二节 技术保障.....	171
第三节 资金保障.....	171
第四节 监管保障.....	172
第五节 效益分析.....	172
第六节 公众参与.....	173
<b>第九章 结论与建议.....</b>	<b>174</b>
第一节 结论.....	174
第二节 建议.....	176

## 附 图 目 录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境影响现状评估图	1:5000
2	2	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿土地利用现状图	1:5000
3	3	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境影响预测评估图	1:5000
4	4	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿土地损毁预测图	1:5000
5	5	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿土地复垦规划图	1:5000
6	6	内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

## 附件目录

- 1、《矿山地质环境治理方案评审申报表》；
- 2、采矿许可证（复印件）；
- 3、编制单位资料真实性承诺书；
- 4、采矿权人资料真实性承诺书；
- 5、编制委托书；
- 6、矿山地质环境现状调查表；
- 7、工程量统计表；
- 8、《内蒙古自治区东胜煤田白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》（以国土资储备字〔2009〕189号文）；
- 9、《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字〔2013〕027号）；
- 10、内蒙古自治区煤炭工业局关于《内蒙古伊泰集团有限公司白家梁煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》（内煤局字〔2012〕328号）；
- 11、伊金霍洛旗煤炭局关于内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿采区划分及外排土场变更设计的批复；
- 12、鄂尔多斯市自然资源局关于《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》；
- 13、伊金霍洛旗自然资源局关于内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司表土存放区及生活区临时用地项目临时用地的批复；
- 14、公众参与调查表；
- 15、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市2023年第7期造价信息及有关规定的通知》。

# 前 言

## 第一节 任务由来

内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿（以下简称“白家梁煤矿”）为生产矿山，采矿权人为：内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司。根据2023年8月20日，内蒙古自治区自然资源厅为内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司颁发的采矿许可证（证号C\*\*\*\*），开采方式为：露天开采，生产规模为\*\*\*\*万t/a，矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，批准开采标高为\*\*\*\*m。

2013年7月内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司委托内蒙古地质矿产勘查院编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案》，方案适用年限为2013年-2018年，方案适用期已过，为了规范矿山建设，有效保护矿山地质环境，现依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号），进行修编方案。

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，依据自然资源部2019年8月14日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关法律法规，2023年8月，内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司委托内蒙古裕鑫地质勘查有限公司编制《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 第二节 编制目的

通过开展“内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”编制工作，有效预防和治理矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，保护和改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理工作的科学有效规范实施；落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，有效预防和及时复垦白家梁煤矿在建设生产过程中因挖损、压占等产生的损毁土地。为白家梁煤矿矿山地质环境保护和治理与土地复垦工作等提供科学依据。为自然资源主管部门颁发、变更、延续采矿许可证、矿业权转让，监督、管理矿山环境治理和土地复垦实施情况，规范实施矿山

地质环境治理基金和土地复垦制度提供依据。其具体任务是：

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

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

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

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

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

### 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》（1996年8月29日中华人民共和国主席令74号）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施新修订）；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日中华人民共和国主席令第二十二号）；

(4) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 第394号）；

(5) 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 第44号）；

(6) 《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）；

（7）《土地复垦条例》（2011年国务院令第592号）；

（8）《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）；

（9）国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

（10）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月修正）；

（11）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DB61/T1568-2022）；

（12）《关于全面清查全区煤矿履行矿山地质环境保护与土地复垦义务的通知》（内自然资字〔2020〕51号）；

（13）《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；

（14）《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》（内政办字〔2020〕56号）。

## 二、规范规程

（1）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

（2）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

（3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；

（4）《土地利用现状分类》（GB/T21020-2007）；

（5）《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；

（6）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

（7）《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

（8）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

（9）《地质灾害地表变形监测技术规程（试行）》（T/CAGHP014-2018）；

（10）《地裂缝地质灾害监测规范（试行）》（T/CAGHP008-2018）；

（11）《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

（12）《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；

（13）《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

（14）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部2016年12月）；

（15）《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）；

（16）《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》（内政办字〔2020〕18号）；

（17）《煤炭行业绿色矿山建设规范（DB61/T1568--2022）》；

（18）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国土资发〔2013〕124号；

（19）内蒙古自治区财政厅、国土资源厅印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）的通知，内财建〔2013〕600号。

### 三、有关资料

（1）2008年9月，内蒙古自治区煤田地质局151勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》北京市国土资源部“以国土资储备字〔2009〕189号文”备案；

（2）2013年1月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿产资源开发利用方案》，该方案于2013年3月11日经内蒙古自治区矿产资源开发利用方案审查专家组以“内矿审字〔2013〕027号”文审查通过；

（3）2013年7月内蒙古地质矿产勘查院编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案》；

（4）2020年7月鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限公司编制了《内蒙古伊泰集团有限公司白家梁煤矿露天开采项目地质环境保护与土地复垦方案》；

（5）2019年9月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更》；

（6）2023年1月中达煤科（北京）咨询服务有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗白家梁煤矿2022年储量年度报告》及评审意见。

四、合同依据：《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书》。

## 第四节 方案适用年限

根据2013年1月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古伊泰白家

梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿产资源开发利用方案》及 2023 年 1 月中达煤科(北京)咨询服务有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》，

截止 2022 年 12 月 31 日，白家梁煤矿保有资源储量为\*\*\*\*万吨，经计算可采储量为 411 万吨，根据采矿许可证生产规模\*\*\*\*万吨/年及开发利用方案设计储量备用系数 1.1。经计算剩余服务年限=可采煤量÷(年生产能力×储量备用系数)=411÷(90×1.1)≈4.15 年，则煤矿剩余服务年限 4.15 年。

矿山开采完毕后，部分工程单元矿山地质环境治理和土地复垦工程实施时间 1 年，土地复垦管护期需 3 年的时间，综合考虑本方案总体规划部署年限为 8.15 年，即 2023 年 9 月~2031 年 10 月。因矿山的生产服务年限较短少于 5 年，本方案的适用年限同为方案的规划部署年限 8.15 年，即 2023 年 9 月~2031 年 10 月，方案编制基准期 2022 年 8 月。

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

## 第五节 编制工作概况

内蒙古裕鑫地质勘查有限公司接到《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白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》”编制委托书后，即成立了项目组。《方案》编制前，项目组充分收集了评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件等基础资料和《储量核实报告》、《开发利用方案》。在充分分析现有资料的基础上确定了项目工作方案。

项目组按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）等相关规定，先后于 2023 年 8 月 15、22 日进行了野外调查工作。野外调查以 1:5000 地形图为底图，RTK 定位，采用定点调查为主，详细记录评估区内地形地貌、地层岩性、土地利用类型、各工程单元地质环境问题，并进行现场拍照。完成调查区面积 7.02km<sup>2</sup>，调查线路长度 19km，地下水、地质、地貌、地质灾害调查点 23 个，拍摄照片 105 张（见表 0-1）。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图, 结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图; 广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	7.02km <sup>2</sup>	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度, 地表水系调查。	
	土地利用现状图	1 幅	
	土地现状核实	对照土地利用现状图, 对主要地块进行地类核实, 主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	采掘场(露天采坑、内排土场)、外排土场、储煤棚、矿区道路、的面积和地类	
	调查点	地下水、地质、地貌、地质灾害调查点 55 个	
	数码拍照	67 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
	公众参与	对矿区内 5 个村民及熟悉煤矿生产的工作人员进行了调查	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

在此基础上, 对矿山地质环境影响进行了现状评估, 根据《开发利用方案》和《开发利用方案》, 对矿山地质环境影响进行了现状评估、预测评估和土地损毁评价。根据现状评估结果、预测评估和土地损毁评价结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围确定, 在此基础上进行了矿山地质环境治理和土地复垦工程设计和治理费用估算。

## 第六节 方案编报情况

2013 年 7 月, 内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司委托内蒙古地质矿产勘查院编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案》。方案的编制生产能力为 90 万吨/年。

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

### 一、交通位置

伊泰白家梁煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗，纳林陶亥镇境内。具体位置在纳林陶亥镇西南的奎洞沟、蔓茎沟以南、鲁家梁以北一带。地理位置为：

东经  $110^{\circ} 12' 37'' \sim 110^{\circ} 15' 27''$  ；

北纬  $39^{\circ} 31' 52'' \sim 39^{\circ} 33' 42''$  。

煤矿位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇西南，距纳林陶亥镇约 2km，其间有柏油路相通。从纳林陶亥镇沿包府公路（S213 省道）向南约 36km 可至陕西省大柳塔镇；向北约 45km 可至鄂尔多斯市东胜区。东胜区是鄂尔多斯市市政府所在地，是内蒙古自治区西部地区政治、经济、文化中心和重要的交通枢纽，东西向有 109 国道，南北向有 210 国道，包府二级公路、包神铁铁路从市区经过，交通干线、支线四通八达。故该矿交通条件便利。（详见矿区交通位置图 1-1）。

### 二、矿山基本情况

矿山名称：内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿；

采矿权人：内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司；

企业性质：有限公司；

开采方式：露天开采；

生产规模：90 万吨/年；

矿区面积：6.4850km<sup>2</sup>；

开采标高：1308m-1242m；

剩余服务年限：4.15 年；

开采矿种及开采层位：煤炭，开采煤层为 IV-2 号煤层。

## 第二节 矿区范围拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅 2023 年 8 月 22 日颁发的采矿许可证（证号\*\*\*\*\*），有效期自 2023 年 8 月 29 日至 2028 年 8 月 29 日。矿区面积 6.4850km<sup>2</sup>，矿区范围由 11 个拐点圈定，批准开采标高为\*\*\*\*m-\*\*\*\*m，生产规模\*\*\*\*万吨/年，矿区范围拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系		
拐点编号	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
7	****	****
8	****	****
9	****	****
10	****	****
11	****	****
矿区面积****km <sup>2</sup> ，开采标高****m-****m		

图 1-1 矿区交通位置图

### 第三节 初步设计概述

2013年1月，白家梁煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计》。

2019年9月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更》。

#### 一、资源储量

##### 1、地质资源/储量

《开发利用方案》依据内蒙古自治区煤田地质局151勘探队于2008年9月编制的《内蒙古自治区东胜煤田白家梁煤矿煤炭资源储量核实报告》。白家梁煤矿共获得资源储量\*\*\*\*万吨。其中保有资源量\*\*\*\*万吨，包括探明的经济基础储量(111b):\*\*\*\*万吨，控制的经济基础储量(122b):\*\*\*\*万吨，推断的内蕴经济资源量(333):\*\*\*\*万吨。煤矿消耗资源量8.61万吨。具体见表1-2。

表1-2 截止2008年6月30日白家梁煤矿煤炭资源量估算结果表

类型		水平面积(km <sup>2</sup> )	储量(万吨)	煤层垂深(m)	赋存标高(m)
保有量	111b	0.99	****	42.37~06.78 ****	****
	122b	0.67	****		
	333	1.3	****		
	111b+122b+333	2.96	****		
消耗量	111b	2.1	****		
总计		5.06	****		

根据2023年1月中达煤科(北京)咨询服务有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗白家梁煤矿2022年储量年度报告》截至2022年12月31日，白家梁煤矿累计动用煤炭资源量为\*\*\*\*万吨，保有资源量为\*\*\*\*万吨，其中探明资源量\*\*\*\*万吨，控制资源量\*\*\*\*万吨，推断资源量\*\*\*\*万吨。

白家梁煤矿露天开采区地质资源储量见表1-3。

表 1-3 截止 2022 年 12 月 31 日白家梁煤矿煤炭资源量估算结果表(万吨)

煤层号	资源量类型	2008 核实报告保有资源量	2008-2012 年动用资源量	2021 年动用资源量	2022 年动用资源量	截止 2022 年末保有资源量
IV-2	TM	399	279.60	3.10	15.27	101.03
	KZ	265	116.60	0	0	148.40
	TD	528	198.20	59.30	41.30	229.20
总计		1192	594.40	62.40	56.57	478.63

### 2、露天矿工业资源/储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》，结合本矿地质结构简单、煤层赋存稳定等情况，设计确定本矿推断资源量可信度系数取 0.9，具体见表 1-4。

表 1-4 露天境界内工业资源量表 单位：万吨

煤层	地质资源量	探明资源量(331)			控制的资源量(332)			推断的资源量(333)		工业资源储量
		111b	2M11	小计	122b	2m <sup>2</sup>	小计	kx 值	333*kx	
IV-2	****	****	** **	****	265	0	265	0.9	****	****
合计	****	****	** **	****	265	0	265	0.9	****	****

表 1-5 截止 2022 年 12 月 31 日白家梁煤矿露天境界内工业资源量表 单位：万吨

煤层	地质资源量	探明资源量(331)			控制的资源量(332)			推断的资源量(333)		工业资源储量
		TM	2M11	小计	KZ	2m <sup>2</sup>	小计	kx 值	TD*kx	
IV-2	****	****	** **	****	148.40	0	148.40	0.9	****	****
合计	****	****	** **	****	148.40	0	148.40	0.9	****	****

### 3、露天矿设计资源储量

#### (1) 开采境界内可采资源量

开采境界的损失煤量为以矿权界反推底板境界时产生的三角煤量及采区过渡时端帮煤柱煤量，采区总压帮煤量为 1.57Mt，采区过渡时端帮煤柱煤量为 0.07Mt。可采

损失为开采过程中由于煤层回采率导致的开采损失。开采境界内可采储量为 9.26Mt。煤层回采率为 95%。可采储量见表 1-6。

表 1-6 露天开采范围内可采资源量计算表

单位：万吨

煤层	工业储量	损失煤量				地质储量	储煤棚和外排土场留煤柱			可采损失	可采储量	备注
		开采境界	地面建(构)筑物	其它	小计		工业场地	外排土场	小计			
IV-2	1139	164	0	0	164	975	0	0	0	49	926	
合计	1139	164	0	0	164	975	0	0	0	49	926	

根据 2023 年 1 月中达煤科(北京)咨询服务有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》截止 2022 年 12 月 31 日，白家梁煤矿保有资源储量为\*\*\*\*万吨，经计算可采储量为\*\*\*\*万吨。

## 二、矿山生产规模及服务年限

### 1、生产规模

白家梁煤矿设计生产能力 90 万吨/年。

### 2、服务年限

《开发利用方案》可采储量\*\*\*\*万吨，储量备用系数取 1.1 时，服务年限 9.40 年。因本方案引用资源储量数据为《内蒙古自治区伊金霍洛旗白家梁煤矿 2022 年储量年度报告》中的储量数据，截止 2022 年 12 月 31 日，煤矿剩余服务年限为 4.15 年。

## 三、矿山开采方案

### 1、矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

### 2、采区划分及开采顺序

#### 1)采区划分

原矿井的工业场地（现状已拆除）煤层露头南北向条带作为首采区，确定了首采区，按一定的采宽可顺序划分其他采区，本矿露天开采范围为“L”型，因此通过转向可过渡，故采区只划分两个，首采区、二采区。

#### 2)开采顺序

根据 2019 年 9 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊泰煤炭

股份有限公司白家梁煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更》本矿共划分两个采区，开采顺序为首采区—二采区。采区划分见图 1-2。

### 3、开采工艺及开拓

开采工艺选用单斗—汽车间断开采工艺，工作帮移动坑线多出入沟开拓运输系统。

### 4、拉沟方案及推进方向

本矿已进行开工建设，拉沟位置位于首采区北部，沿IV-2 煤层东西向拉沟，向南北双向推进，拉沟长度 550m。

图 1-2 开采境界、采区划分、拉沟位置及工作线推进方向示意图

### 5、开采参数

#### (1) 剥离方式及剥离台阶参数

剥离方式采用水平分层划分台阶，剥离台阶高度 10m，采掘带宽度 12m，最小剥离工作平盘宽度 35m。台阶坡面角:土台阶坡面角为 70°；煤岩为 70°。

#### (2) 采煤方法及采煤台阶参数

露天煤矿采用采煤台阶倾斜分层的方法,台阶高度按自然厚度划分,推土机清理煤顶后,经松动爆破后由挖掘机进行采掘和装车。由汽车经运煤通道运至储煤场;采煤台阶高度为煤层自然厚度,采掘带宽度 12m、台阶坡面角 70°，最小工作平盘宽度 35m。

表 1-7 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
H	台阶高度	m	自然厚度	10
A	采掘带宽度	m	12	12
a	台阶坡面角	°	70	70
TA	坡肩安全距离	m	4	4
TB	爆堆伸出距离	m	3	6
T	运输通道宽度	m	14	11
C	安全距离	m	1	1
B	通路平盘宽度	m	23	23

Bain	最小工作平盘宽度	m	35	35
------	----------	---	----	----

### (3) 剥采比

矿田内露天开采范围总可采煤量为 9.26Mt，总剥离量为 303.49Mm<sup>3</sup>，平均剥采比为 26.5m<sup>3</sup>/t。

## 7、露天矿运输

### (1) 剥离物运输

达产时期剥离物运输基本实现内排，各水平工作面经移动坑线、两侧端帮 1280m、1300m 两条运输通道运往内、外排土场。

### (2) 煤的运输

煤由采场采煤工作面装入运煤卡车，经坑内移动坑线(局部折返)上升至及地表出入沟，运往储煤场。

### (3) 其它运输

露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作面。

## 8、采空区排水

根据以往的开采的排水资料及周边煤矿的采空区排水情况，其采空区内积水量较少，在生产后期开采采空区位置时，揭露以后采用导水沟导水方式导入集水坑处理后用于项目生产使用。同时在生产过程中，应对到界位置已揭露的采空区使用泥浆砌护封闭，同时对采坑坑底的集水坑加宽、加深，增加其储水能力，防止雨季时地表汇水汇入采空区内。

## 四、矿山总平面布置

该露天矿工程单元主要由采掘场、内排土场、外排土场、储煤棚及矿区道路五个部分组成。其中外排土场与内排土场已连接，现状外排土场已治理，天矿总平面布置见图 1-3。

图 1-3 矿区平面布置图

### (一) 露天采掘场

矿区总体共划分南北两个部分、两个采区，南部露天开采区为首采区，北部露天开采区为二采区。结合目前煤矿已采区和规划开采区划定，露天开采区地表境界面积 311.58km<sup>2</sup>，坑底面积 247.14 km<sup>2</sup>，最大开采深度 66m。露天采掘场境界分布特征统

计见表 1-10，南部露天首采区、北部露天二采区见矿区平面布置图情况图 1-3。

表 1-3 露天采掘场境界分布特征表

项 目	单位	首采区(地表)	首采区(深部)	二采区(地表)	二采区(深部)
东西平均长度	km	1.95	1.90	1.80	1.75
南北平均长度	km	0.66	0.53	0.63	0.49
面积	km <sup>2</sup>	1.40	1.33	1.35	1.30
平均开采深度	m		66		66

采掘场地表境界坐标表

全采区(2000 国家大地坐标系)					
拐点 编号	坐标		拐点 编号	坐标	
	X	Y		X	Y
L1	****	****	L16	****	****
L2	****	****	L17	****	****
L3	****	****	L18	****	****
L4	****	****	L19	****	****
L5	****	****	L20	****	****
L6	****	****	L21	****	****
L7	****	****	L22	****	****
L8	****	****	L23	****	****
L9	****	****	L24	****	****
L10	****	****	L25	****	****
L11	****	****	L26	****	****
L12	****	****	L27	****	****
L13	****	****	L28	****	****
L14	****	****	L29	****	****
L15	****	****	L30	****	****

采掘场底板境界坐标表

全采区(2000 国家大地坐标系)					
拐点 编号	坐标		拐点 编号	坐标	
	X	Y		X	Y
D1	****	****	D20	****	****
D2	****	****	D21	****	****
D3	****	****	D22	****	****
D4	****	****	D23	****	****
D5	****	****	D24	****	****
D6	****	****	D25	****	****
D7	****	****	D26	****	****
D8	****	****	D27	****	****

D9	****	****	D28	****	****
D10	****	****	D29	****	****
D11	****	****	D30	****	****
D12	****	****	D31	****	****
D13	****	****	D32	****	****
D14	****	****	D33	****	****
D15	****	****	D34	****	****
D16	****	****	D35	****	****
D17	****	****	D36	****	****
D18	****	****	D37	****	****
D19	****	****	*	/	/

### （二）内排土场

本矿具备良好的内排条件，现状已实现内排，且与外排土场相连，规划最大排放顶标高为 1360m。

随着工作帮的推进，逐步形成排土台阶，露天矿在开采完毕后，采掘场大部分地区被内排土场代替。

### （三）外排土场

根据规划及开采现状，外排土场包括东外排土场和西外排土场位于矿区首采区的两侧。且现状内排土场已连接。西外排土场已进行地质环境治理工作，已具备验收条件。

### （四）储煤棚

露天矿储煤棚位于首采区的北侧内排土场顶部，目前已建成，占地面积 0.69hm<sup>2</sup>，场地内布置粉碎机、矸石仓、储煤仓、配电室、化验室、水泵房、浓缩车间、通风机房、值班室、水池等。大部分建筑物为钢结构。

### （五）矿区道路

矿区道路为进场道路，后期随着首采区的推进，进场道路也将改道。占地面积 0.79hm<sup>2</sup>。

需要说明的是：本《方案》所涉及各工程单元均按照煤矿现状和《开发利用方案》确定的规模、范围确定的。从矿山地质环境治理、保护的角度和“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业必须依法治理矿山开采形成的所有影响单元，以达到矿山地质环境治理与恢复的目标。

## 五、矿山固体废弃物和废水的排放

## 1、固体废弃物

### (1) 露天采区剥离物处置

露天开采初期剥离的土、岩废弃物除表土堆放于外排土场平台上外,实施内排后,废弃物直接回填采坑。

### (2) 生活垃圾的处置

矿山生活垃圾排放量 505.6kg/a, 规划在储煤棚内设置垃圾箱, 用于定点收集垃圾, 统一运往当地政府规划的垃圾填埋场进行填埋。

### (3) 锅炉灰渣的处置

矿山锅炉灰渣排放量 0.768t/a, 部分可综合利用, 如作做混凝土的掺合材料、建筑材料、惰性防水材料等, 部分可与生活垃圾一并进行处理。

## 2、废污水

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生活废水。煤矿已建设矿坑排水处理站, 处理能力 10m<sup>3</sup>/h, 矿坑水集中排入排水处理间进行净化处理, 处理达标后回用于生产场地、道路降尘洒水以及场地绿化灌溉等, 露天矿产生的生活污水量约为 30.2m<sup>3</sup>/d, 储煤棚内的办公楼、浴室等排放的粪便污水, 经化粪池简单处理, 食堂排水经隔油池隔油, 锅炉排污经降温池降温后, 汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入储煤棚的污水处理站, 经处理满足《污水综合排放标准》中的二级排放标准要求后, 可以用于绿化、抑尘。

## 六、矿山表土剥离工程

根据国家有关政策规定, 矿山在新建工程时, 需进行表土剥离, 用于后期治理时作为覆土源。新建的工程单元为采掘场和规划外排土场剩余地区。结合这些工程单元所处位置的土壤层(残坡积层)厚度, 预计剥离表土厚度约 0.6-0.70m, 剥离的表土集中堆放于排土场平台上(暂时堆放)或直接覆土到已到界的区域(不新占用土地), 便于后期覆土之用。

### 1、南部露天首采区

白家梁煤矿初期表土单独存放于地势平缓区, 土方均已利用作为覆土源。现状南部露天开采区已实现内排, 目前表土为跟踪式排土。对表土做好临时性防护, 防止流

失；待内排土场达到排放标高，作为复垦土源。尤其对开采区内的耕地耕作层，需要单独堆放，并根据复垦耕地的时间顺序利用苫盖和撒播固氮牧草等措施相结合的方式  
进行保护，为今后的耕地复垦利用。

## 2、北部露天二采区

设计开采北部露天开采区二采区时，地表的腐殖土剥离后用于南部开采区已到界内排土场的覆土土源。待二采区跟踪式内排时，将存放在表土存放区的表土，进行二次推运至内排土场顶部存放。尤其对开采区内的耕地耕作层，为今后的耕地复垦利用。

# 第四节 矿山开采历史与现状

## 一、矿山开采历史

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿自 2012 年变更开采方式后未进行建设，2019 年 10 月开工建设，未进行井工开采活动。

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿，位于东胜煤田的东南部，该矿 2006 年以前采用房柱式采煤法、炮采煤煤工艺。2008 年开始采用综合机械化采煤工艺，但并未正常生产。2011 年 6 月，内蒙古自治区国土资源厅为该矿延续了采矿许可证，证号：\*\*\*\*，能力 30 万吨/年。

2012 年 6 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿技术改造(变更开采方式)可行性论证报告》，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字[2012]263 号文对该报告进行了批复。随后，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《内蒙古伊泰集团有限公司白家梁煤矿技术改造(变更开采方式)初步设计》。内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字 [2012]328 号文进行了批复。同意由井工开采方式改为露天开采方式，设计生产能力为 90 万吨/年。

技改后煤矿于 2013 年 1 月，提交了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿矿产资源开发利用方案》（评审意见书文号：内矿审字 [2013] 027 号）。

由于停工时期较长（自 2012 年变更开采方式后未进行建设，2019 年 10 月开工建设），恢复建设后，结合煤矿实际情况，部分设施设备需要更新。据此，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司白家梁煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更》。

自 2012 年该矿开始进行露天开采技术改造后处于停工状态，2019 年 10 月开工

至今，内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿按照露天开采进行断续开采。至本方案编制时，矿山露天开采形成了 2 个采掘场、2 个外排土场、1 个内排土场、1 个储煤棚。外排土场和内排土场已相连，位于首采区的两侧。采掘场位于矿区的规划首采区和二采区的西南侧，煤矿年度消耗储量：2008 年保有资源量\*\*\*\*万吨；2008~2012 年动用资源储量\*\*\*\*万吨；2012 年 3 月至 2020 年 12 月煤矿进行技改，期间停产；2021 年动用资源储量\*\*\*\*万吨；2022 年动用资源储量\*\*\*\*万吨。煤矿累计共动用资源储量\*\*\*\*万吨。

## 二、矿山开采现状

2019 年至 2022 年，白家梁煤矿断续进行露天开采。

矿山现状一采区和二采区现同时进行开采，故现状形成 2 处露天采坑。根据现状调查，矿区内分布的现状破坏单元包括：2 处露天采坑、1 处内排土场、2 处外排土场（东、西外排土场已治理）、储煤棚、矿区道路。1 号露天采坑位于规划首采区的北侧，2 号露天采坑位于规划二采区的西南侧，采剥至可采煤层的底板；内排土场位于采掘场的中部；东外排土场和西外排土场位于内排土场两侧。矿山现状工程布局见图 1-6。目前煤矿于首采区的露天采坑处剥采。

图 1-6 现状破坏区分布图

### （一）露天采坑

#### 1、1 号露天采坑

1 号露天采坑位于首采区北端，地处矿区的西南部，编号现状 1 号露天采坑，西南-东北向展布、最长 620m，南北最宽 490m。北部为内排土场边坡，东部为矿界，南部为采掘推进面，西部为储煤棚，面积 30.05hm<sup>2</sup>，煤矿正在向南推进。现状见照片 1-1、1-2。1 号露天采坑现状损毁地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。

照片 1-1 现状 1 号露天采坑

照片 1-2 1 号露天采坑边坡

#### 2、2 号露天采坑

2 号露天采坑位于二采区西南端，地处矿区的西南部，编号现状 2 号露天采坑，东

西向展布、最长 550m，南北最宽 320m。北部为内排土场边坡，东部为矿界，南部为采掘推进面，西部为储煤棚，面积 23.09hm<sup>2</sup>，采坑正在向东北向推进。现状见照片 1-3。2 号露天采坑现状损毁地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、裸土地。

照片 1-3 2 号露天采坑边坡

## （二）内排土场

正在排弃的内排土场于矿区的中部，1 号露天采坑的北侧，占地面积 64.67hm<sup>2</sup>，南北长约 1010m，东西宽约 570-810m，内排土场顶部平台排弃标高为 1330m，共形成 4 级台阶（1290m—1330m），自下而上高 10、20、10m，每级台阶坡角约 30-35°（照片 1-4）。内排土场随着生产的推进逐渐向南向东北两侧推进。该区现状损毁地类为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。

照片 1-4 内排土场

## （三）表土堆放场

表土存放场位于内排土场西侧顶部，呈不规则 L 形，长轴长约 232m，短轴长约 169m，占地面积约为 2.68hm<sup>2</sup>，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放平均堆度 1.5m，堆积表土约 40200m<sup>3</sup>。

照片 1-5 表土堆放场

## （四）外排土场

### 1、东外排土场（已验收）

东外排土场位于内排土场东部，面积约 36.35hm<sup>2</sup>，呈南北向展布，平面上呈不规则现状，南—北向最长约 644m，东—西最宽约 525m。排土场顶部平台排弃标高为 1280—1340mm，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1-4 级台阶，边坡高度一般 10-60m，每级台阶坡面角小于 35°，排土场总体边坡角 20°（照片 1-4、1-5）。东外排土场现状复垦地类主要为旱地、有林地、农村道路、人工牧草地。

照片 1-5 东外排土场（已验收）

## 2、西外排土场（已验收）

西外排土场位于内排土场西部，面积约 16.17hm<sup>2</sup>，呈南北向展布，平面上呈不规则现状，东—西向最长约 570m，南—北最宽约 240m。排土场顶部平台排弃标高为 1340mm，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1 级台阶，边坡高度 20m，台阶坡面角小于 35°（照片 1-6、1-7）。西外排土场现状复垦地类主要为旱地、有林地、农村道路、人工牧草地。

照片 1-6 西外排土场顶部

照片 1-7 西外排土场边坡

## 五、储煤棚

储煤棚位于位于矿区的内排土场顶部，总面积 0.69hm<sup>2</sup>，原始地形较平坦。现状见照片 1-8。该区损毁地类为采矿用地。

## 六、矿区道路

矿区道路位于矿区的西南部，为运煤与外界的连接道路，总面积 0.79hm<sup>2</sup>，地形较平坦。该区损毁地类为农村道路。



## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

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

据东胜区气象局历年资料，当地最高气温+36.6℃，最低气温为-27.9℃，年降水量为194.7~531.6mm，平均为396.0mm，且多集中于7、8、9三个月内，年蒸发量为2297.4~2833mm，平均为2534.2mm，年蒸发量为降水量的5~10倍。区内风多雨少，最大风速为14m/s，一般风速2.2~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从10月份开始至次年5月份，最大冻土深度为1.71m，最大沙尘暴日为40 d/a。

#### 二、水文

该矿田内无地表水系，矿田边界外北部为奎洞沟、蔓茎沟，南部为诺木特沟，以上沟谷均为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后可形成短暂的洪流，流向自西向东流入束会川，向东南流入勃牛川，向南与乌兰木伦河在陕西省境内汇入窟野河，最终注入黄河。

#### 三、地形、地貌

矿区地形总体呈南高北低，西高东低，最高点位于矿田西南部，海拔标高1377.4m，最低点位于矿田北部，海拔标高1260.0m，最大海拔标高差为117.4m，一般相对高差40~50m左右。区内地形复杂，沟谷纵横，多为向源侵蚀；由于受毛乌素沙漠的影响，地面多被风积砂复盖，形成典型的堆积型地貌，区内植被稀少，属荒漠—半荒漠地区（见照片2-1）。

照片2-1 矿区地形地貌

#### 四、土壤、植被

##### 1、土壤

根据伊金霍洛旗土壤普查资料，由于受气候、地形、成土母质、植被及人为等因素的影响，矿区土壤类型主要以栗钙土为主，局部地区还分布有风沙土和草甸土。

栗钙土为干旱草原地带性的土壤，土体厚度 100-150cm，腐殖质层厚度 20-40cm，栗钙土有机质含量为 0.55%，全氮含量 0.045%，速效磷 1.82PPm，速效钾 77PPm，PH 值在 7.75~8.25 之间。上层呈中性到弱碱性反应，下层呈碱性反应，土壤结构性差，团粒不稳定（见照片 2-2）。

风沙土在矿区零星分布，土壤质地较粗，结构松散，无层次，腐殖层不明显，积累甚微，通体为沙质土。有机质含量 0.14%，全氮 0.043~0.054%，全磷 0.052~0.088%，pH7.5~8。

## 2、植被

矿区植被类型属中温干旱气候草原植被，植被覆盖度较低，在 20-30%之间，主要天然优势植被群落为百里香、沙蒿、茵陈蒿、黄花蒿、披肩草、羽针茅等草本植物和沙棘、黄刺玫、沙枣、枸杞、绣线菊、文冠果等灌木树种；人工林以旱柳、青杨、拧条、沙打旺等乡土树种为主。土地类型以天然草地为主（见照片 2-3）。

照片 2-2 栗钙土土壤剖面

照片 2-3 矿区植被

## 第二节 矿山地质环境背景

### 一、地层岩性

白家梁煤矿矿区出露地层与东胜煤田区域地层基本一致，但由于其地处东胜煤田东缘隆起区，矿区内未见岩浆岩分布。上部地层遭 40-60cm 化剥蚀与侵蚀而残缺不全。据地表出露及钻孔揭露，区内赋存的主要地层有：三叠系上统延长组（ $T_3Y$ ）、侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}Y$ ）、第三系上新统（ $N_2$ ）和第四系全新统（ $Q_4$ ），现由老至新分述如下：

1、三叠系上统延长组（ $T_3Y$ ）：本组为煤系沉积基底。钻孔所见岩性一般为灰绿色中~粗粒砂岩，局部夹紫色粉砂岩及泥岩。砂岩成分以石英为主、长石次之，含较多的云母碎片及暗色矿物，泥质填隙，层理不发育，视电阻率相对延安组呈低幅值反映。地表出露于井田的东及东北部，钻孔仅揭露其顶部，揭露厚度 1.00~13.62m，全组厚度不详。

2、侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}Y$ ）：该组为矿区主要含煤地层，由于后期的侵蚀、剥蚀作用，厚度变薄。据钻孔揭露资料，厚度 102.13~165.14m，平均 132.87m。岩

性主要由一套灰白色各粒级的砂岩，灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩和煤层组成，发育有水平纹理及波状纹理。根据其岩性组合及沉积旋回特征，将其划分为五个岩段。与下伏地层延长组呈平行不整合接触。

3、新近系上新统 ( $N_2$ )：岩性由浅红色半固结的泥岩组成，含大量钙质结核，底部泥岩中含砾，砾径一般 3~5mm。厚度 0~65.53m，一般 20.58m 左右。与下伏地层呈角度不整合接触。

4、第四系 (Q)：主要出露在井田沟谷之中。岩性由冲洪积、残坡积碎石土及次生黄土组成。地层厚度 0~21.00m，平均 5.65m。

## 二、地质构造与地震等级

### (一) 区域构造

白家梁煤矿位于东胜煤田的西南部，东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区。其构造形式总体为一向南西倾斜的宽缓台向斜，台向斜核部偏西，中部、东部大部分地区地层基本为水平岩层，倾角一般为 1-3°，区内褶皱断层不发育，但局部有小的波状起伏，无岩浆岩侵入，属构造简单型煤田。

### (二) 矿区构造

白家梁煤矿构造形态与东胜煤田总体构造形态基本一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角近水平，多在 1~3° 左右。根据本次详查地质填图及钻探综合成果，详查区内未发现褶皱及对煤层具明显破坏的断层等构造，亦未见岩浆岩侵入体。含煤地层沿走向、倾向产状变化不大，地层产状接近水平，具有宽缓波状起伏，总体为一向南西缓倾的简单单斜。因此，本区构造复杂程度为简单类型，即一类型。

### (三) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB-18306-2015)划分本区所在区域地震动峰值加速度 (g) 为 0.10，比照《中国地震烈度区划图(18306-2015)》对照烈度为Ⅷ度。为弱震区的预测范围，历史上亦无破坏性地震记载。属于地壳较稳定区域。

## 三、水文地质条件

### (一) 区域水文地质特征

#### 1、水文地质特征

东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。依据地下水的赋存条件及水力性质不同，煤田内的含水岩组可划分为两大类：新生界松散岩类孔隙潜水含水岩组和中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩

组。其区域水文地质特征见表 2—1。

表 2—1 东胜煤田水文地质特征表

含水岩组	地层时代	厚度(m)	岩性	单位涌水量 q(L/s·m)	水化学类型	矿化度 (g/L)
松散岩类孔隙潜水含水岩组	第四系(Q)	0-36.19	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙。	0.00061 ~0.5787	HCO <sub>3</sub> -Ca、 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg	0.207-0.38
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组	志丹群(K <sub>1</sub> zh)	0-500	含砾砂岩与砾岩，夹砂岩及泥岩。	0.0078 ~2.171	HCO <sub>3</sub> -K+Na、 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg	0.249-0.300
	侏罗系中统(J <sub>2</sub> )	0-358	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及泥岩，含煤线。	0.000437 ~0.0274	Cl·HCO <sub>3</sub> - K+Na	0.714-0.95
	侏罗系中下统延安组(J <sub>1-2</sub> y)	133.28- 279.18	为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6、7 六个煤组。	0.00027 ~0.026	HCO <sub>3</sub> ·Cl-K+Na	0.10-1.754
	二叠系上统延长组(T <sub>3</sub> y)	0-78.75	中粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩、粉砂岩。	0.000308 ~0.253	Cl-K+Na、HCO <sub>3</sub> ·Cl·SO <sub>4</sub> -Na	0.660-1.415

## 2、地下水的补给、迳流与排泄

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

第四系潜水的迳流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，分别向南北两个方向迳流而排泄出区外；该区的年蒸发量一般为 2000mm，强烈的蒸发亦是第四系潜水排泄的重要途径。碎屑岩类含水层的迳流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即南西方向迳流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄；在地形变化较小的地段则以侧向迳流的方式排泄出区外。

### (二) 矿区水文地质条件概况

伊泰白家梁煤矿位于东胜煤田的东南部，属半干旱大陆性气候，夏季炎热，冬季寒冷，昼夜温差较大，年蒸发量大于降水量。矿区地形总体呈南高北低，西高东低，最高点位于矿区西南部，海拔标高 1377.4m，最低点位于矿区北部，海拔标高 1260.0m，最大海拔标高差为 117.4m，一般相对高差 40~50m 左右。由于受毛乌素沙漠的影响，地面多被风积砂复盖，形成典型的堆积型地貌，只在沟谷地形切割较深处有基岩裸露。由于强烈的向源侵蚀作用，致使矿区内冲沟极为发育，多呈树枝状分布，也是排泄矿区地表水和地下潜水的主要通道。

本区属黄河水系，矿区附近较大的沟谷为矿区边界外北部的奎洞沟、蔓茎沟，南部的诺木特沟，以上沟谷均为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后可形成短暂

的洪流，流向自西向东流入束会川，向东南流入勃牛川，向南与乌兰木伦河在陕西省境内汇入窟野河，最终注入黄河。

### （三）矿区含、隔水层特征

依据原报告资料，矿区含水岩组依据其水力性质不同，划分为二类：松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。现分述如下：

#### 1、松散岩类孔隙潜水含水岩组

矿区内含水岩组的岩性以风积砂为主，含少量亚砂土，厚度 0～5m，该含水岩组含孔隙潜水，因其分布位置较高，且主要接受大气降水补给，因此富水性较弱。

#### 2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组

##### （1）侏罗系含水岩组

矿区侏罗系地层，以碎屑岩类沉积岩层为主，含水层、隔水层、煤层交替重复出现，隔水层岩性为泥岩、泥质粉砂岩、胶结好的砂岩及煤层，含水层为胶结程度不好的砂岩。据原详查报告在矿区南部约 6km 的 ZK717 号水文地质抽水试验资料：单孔涌水量  $Q=0.00291 \sim 0.01851/s$ ，单位涌水量  $q=0.0003 \sim 0.002 \text{ l/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数  $K=0.00291 \sim 0.01805\text{m/d}$ ，水位标高 1246.95～1296.40m。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Na} \cdot \text{Ca}$  及  $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Na}$  型水，矿化度 0.29～0.86g/l。该含水岩组含裂隙潜水—承压水，富水性弱。

##### （2）三叠系延长组含水岩组

该含水层分布于 VI-3 煤层以下，含水层岩性主要为灰绿色粗、中、粒砂岩。据原详查报告在矿区西南部距矿区边界约 15km 的 zk4109 号水文钻孔抽水试验资料：单位涌水量  $q=0.00071/s \cdot \text{m}$ ，渗透系数  $K=0.0238\text{m/d}$ ，水位标高 1258.30m。该含水岩组含裂隙承压水，富水性弱。

##### （3）火烧岩孔隙—裂隙潜水含水层

火烧岩孔隙—裂隙潜水，实际属于煤系地层孔隙、裂隙水，但由于其特殊性，在矿山充水方面有重大影响，故将其单独叙述如下：

煤层靠近地表部分发生自燃后，有机物燃烧逸散留下燃烧灰渣，形成很大空间，煤层顶板由于烘烤、冷凝作用，节理、裂隙相当发育，构成地下水运动和储存的良好场所。据原详查报告在矿区南部距矿区边界约 9km 的 zk417 号钻孔对 III-2 煤层火烧岩含水层抽水试验资料：单位涌水量  $q=2.553 \text{ l/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数  $K=10.2721\text{m/d}$ ，含水层厚度 19.69m，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型水。该含水层补给来源广泛，有大气降水直

接渗入补给,有第四系孔隙潜水的补给,还有煤系地层地下水的补给。火烧岩体裂隙、空洞十分发育,迳流畅通。火烧岩体裂隙水将对邻近的煤矿巷道发生强烈的充水作用,开采下部煤层时,若冒落裂隙带勾通火烧岩裂隙水,也可引起强烈充水。故煤矿在开采过程中,应密切观测涌水量的变化情况,防止突水事故发生。

#### (四) 地下水的补、径、排条件

1、补给条件:该区松散层分布较广,含有少量孔隙潜水,延安组地层在各大沟谷两侧均有出露,部分地段被沟谷切割较深,被切割地段含水岩组为潜水,故潜水的补给以大气降水为主,在沟谷地带也可接受地表水的补给。延安组下部含水岩组为承压水,其补给方式一方面接受上部潜水的下渗补给,另一方面则接受侧向迳流补给。

2、迳流条件:该区地形切割强烈,为排泄大气降水、地表水和地下潜水的主要通道,故潜水迳流条件较好。承压水主要沿倾向或层面方向迳流。由于各地层岩性不同,各岩层的渗透性能及迳流速度有所不同,但迳流方向与区域地形及构造特征相一致。

3、排泄条件:松散层潜水的排泄方式主要为蒸发排泄、井泉排泄和下渗排泄。碎屑岩类承压水的排泄方式主要有井泉排泄、矿山疏干排泄和地下迳流排泄。

#### (五) 充水因素分析

1、大气降水:本区气候干旱,降水稀少,年蒸发量是降水量的5~8倍,降水多集中在7、8、9三个月,且地形切割强烈,地形、地貌均不具备储水条件,易形成集中排泄,渗入地下很少。但矿山开采时应对沟谷地带,引起高度重视,提前做好防御工作,以免雨季地表水顺裂隙带或井口灌入矿坑。

2、地质构造:本区地层平缓,地层倾角 $<5^{\circ}$ ,其构造轮廓为一平缓的单斜构造。无断层及岩浆岩侵入,构造简单,故因构造引起矿坑大量充水的可能性较小。

3、地下水:煤系地层为沉积碎屑岩,据邻区钻孔抽水试验单位涌水量 $q$ 均小于 $0.011/s \cdot m$ ,含水层属弱富水性,加之矿区内沟谷发育,切割较深,浅部地下水多沿沟谷渗出。深部地层由于地下水补给贫乏,形成了静水压力大,水头高,水量小,以静储量为主要储水条件的地下水,造成矿坑大量充水的可能性较小。

4、地表水:矿区内及附近无大的地表水体,较大沟谷均属季节性溪流,但雨季易暴发洪水,虽然洪水历时短促,对矿坑充水影响较小,也应提前做好防御工作,避免洪水灌入矿坑。

5、老窑积水:伊泰白家梁煤矿及外围,历史上亦有小窑开采。随着东胜煤田的

大规模开发，小窑早已关闭。有关小窑的具体位置、采空范围以及小窑积水情况，已无法查证。在本矿坑开采过程中，应加强对本矿坑涌水量的观测工作，不可越界开采，防止本矿坑与附近废弃的老窑及相邻矿井连通，带来不良的隐患。

6、火烧岩：为煤层露头自燃烘烤顶板岩石而形成的。火烧岩质地坚硬，裂隙发育，多数分布在沟谷两侧，且高于沟谷，贮水条件差，多为透水不含水层。但部分地段火烧岩已被第四系松散层所覆盖，含水性较好，不排除局部富水性有增大的可能，煤矿开采过程中，要注意防止火烧区积水引发的透水事故。

### （六）矿坑涌水量预测

本矿田已往未做过水文钻孔抽水试验工作，故依据伊泰白家梁煤矿最新实测矿井涌水量资料，利用水文地质比拟法，对伊泰白家梁煤矿IV-2煤层未来矿井涌水量进行预算，计算参数见下表。

表 2-2 伊泰白家梁煤矿比拟法涌水量计算参数一览表

煤层编号	生产矿井涌水量 $Q_0$ ( $m^3/d$ )	设计矿井开采面积 $F$ ( $m^2$ )	生产矿井已开采面积 $F_0$ ( $m^2$ )
IV-2	96	5059897	2098431

计算公式如下：

$$Q = Q_0 \frac{F}{F_0} \quad (\text{矿井地质及矿井水文地质 P299})。$$

式中：Q、 $Q_0$ ——设计矿井和已有生产矿井的涌水量 ( $m^3/d$ )；

F、 $F_0$ ——设计矿井面积和已有生产矿井已开采面积 ( $m^2$ )。

将计算参数代入上式，得： $Q=231m^3/d$ 。

### （七）露天矿水文地质类型

矿田构造简单，地层倾角一般小于 5 度，具有宽缓的波状起伏。未发现大的褶皱和断层，无岩浆岩侵入。地表大面积被第四系风积砂及松散层复盖，易于接受大气降水补给，但厚度小，储水条件差，一般为透水层，而含水较少，只有在大的河谷中冲洪积砂砾层较厚地带富水性较强。煤系地层岩石致密，裂隙不发育，富水性弱，地下水补给条件差。火烧岩含水层对矿坑充水的影响仅发生在与煤层接触的地段，因此，矿田水文地质勘探类型为第一～第二类，第一型，即孔隙～裂隙充水矿床，水文地质条件简单的矿床。

## 五、工程地质特征

### （一）矿区工程地质条件

本区主要可采煤层顶、底板岩性，多以泥岩、泥质粉砂岩为主，构成矿井开采煤层的直接顶底板。原报告对各可采煤层的顶底板均采取了岩石物理力学试验样，进行测试。测试结果：泥岩单向抗压强度均小于 30MPa，属于软弱岩石；粉砂岩单向抗压强度在 39~59MPa 之间，一般在 49MPa 左右，属于半坚硬岩石；砂岩类岩石抗压强度变化范围较大，胶结好的砂岩，单向抗压强度介于 39~59MPa 之间，属于半坚硬岩石；胶结不好的砂岩，单向抗压强度一般小于 30MPa，属于软弱岩石。

综合分析矿区工程地质条件，未来煤矿开采后可能出现的主要工程地质问题是滑坡和崩落。煤层顶板以软弱岩石为主，岩石的稳固性较差，未来煤矿开采形成临空面后，上部地层易发生滑动与掉块现象，可能会严重影响煤矿的安全生产。

矿山滑坡的防治意见是：及时疏干矿区地下水和矿坑积水，选择合适的采煤方式，例如留设煤柱，分段开采。出现滑动迹象，及时采取措施，小范围的可以采取倾帮方法，确保煤矿的安全生产。

矿区岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩性单一，煤层顶底板岩石的力学强度低，以软弱~半坚硬岩石为主，稳固性较差。区内基岩有出露，风化作用相对较强。未来煤矿开采后，局部易发生煤层滑动或崩落等矿山工程地质问题。因此，矿区工程地质勘查类型为第三类第二型，即层状岩类中等型。

### （二）边坡稳定性分析及评价

边坡岩体的移动变形是一个复杂、不可逆的动态过程，且边坡的演变受到多方面因素的影响，正是由于不同条件下的边坡变形及稳定性作用因素不同，其变形破坏机制存在较大差异。因此，针对本矿的实际条件，分析边坡稳定性影响因素及潜在滑坡模式至关重要。

#### 1、自然因素

影响边坡稳定性的自然因素较多，主要包括岩体岩性特征、岩体结构、地质构造、原岩应力、地震作用、地下水及气象条件、风化作用等。

##### （1）岩体岩性

边坡岩体的岩性是决定边坡稳定性及临近地表变形程度的关键因素。根据我国对东南、中南地区滑坡的研究，页岩、砂页岩、粘土岩、石灰岩、板岩等五种岩组为最易滑坡岩组，白云岩、凝灰岩、石英岩为非易滑坡岩组。岩石的种类不同，其矿物成

分、颗粒大小、胶结物性质和胶结程度差别甚大，具有显著的物理力学性质差异。一般来说，矿物软，岩石强度较低；但矿物硬，岩石强度不一定高，岩石强度的大小除取决于组成其矿物成份外，还取决于矿物颗粒间的组合特征。

## （2）地质构造

地质构造对岩质边坡稳定性的影响是十分明显的，在区域构造复杂，新构造运动比较活动的地区，边坡稳定性较差，失稳边坡发育的方式、分布的疏密与构造线的方向及部位有密切的关系。例如三峡库区中集中构造体系复合相交部位以及向斜谷是三峡峡谷坡变形较为严重的构造部位，80%以上滑坡、崩塌、崩滑均发育在向斜谷。控制区域性滑坡、崩塌发育分布的最基本的构造因素是构造线走向，当河谷走向与构造线方向垂直时，岸坡比较稳定，较少发生滑坡与崩塌；当河谷走向与构造线方向一致时，处于向斜河谷的顺向坡是滑坡发育敏感的部位；几种构造体系复合交接部位的向斜河谷则是滑坡、崩塌发育均敏感的部位。地质构造构成边坡失稳的破坏面或周界，直接控制边坡变形破坏的形式和规模。

## （3）岩体结构

岩体的岩性和岩体结构虽然是自然地质运动形成的，但是人类活动也可以改变其结构和性态。采矿活动破坏了岩体的完整性，使其周围岩层产生松动和裂隙；在水或其他因素的作用下，坚硬岩性的岩石组成的岩体也可以弱化或软化，容易被破坏。为了保护岩体或与岩体相关的建筑物，通过有意识的治理，也可以改善岩体的强度或结构，使其向有利的方向发展。

## （4）原岩应力

原岩应力是控制边坡岩体节理裂隙发育及边坡岩体变形的重要因素之一。边坡内部的初始应力主体是自重应力和构造应力。坡体中结构面的存在使边坡内部应力场分布变得复杂，在结构面周边会产生应力集中或应力阻滞现象，当应力集中的量值超过岩体的强度时，边坡岩体便会发生破坏。

## （5）地下水及气象条件

地下水对边坡岩体变形破坏的影响主要表现在以下几个方面：软化组成岩石的矿物，降低岩体特别是滑面岩体的强度，对于软弱岩体，强度软化系数一般仅为 0.5-0.7 左右；地下水的静水压力一方面降低了滑面上的有效法向应力，从而降低滑面的抗滑力，另一方面切割面中的静水压力又增加了滑体的下滑力，从而使边坡的稳定条件恶化；在节理化岩体中，地下水还会产生渗透力，增加岩体变形失稳的作用力。气象条

件影响边坡稳定的方式多种多样，有风化作用、降雨作用、风蚀作用以及冻融作用等，但较为突出的是降水作用，尤其是暴雨。大量的边坡失稳均发生在暴雨季节。

#### (6) 风化作用

长期暴露在地表的边坡岩体，受水文、气象变化的影响，逐渐产生物理和化学风化作用，出现各种不良现象，如产生次生矿物、节理张开或裂隙扩大，并出现新的风化裂隙，岩体结构破坏、容重减小、物理力学特性降低等，对边坡变形的发生和发展起着促进作用。实际资料表明，岩石遭受风化作用后，边坡的稳定性均有不同程度的降低。岩石风化愈深，边坡的稳定性愈差。

#### (7) 地震效应

地震力对边坡稳定性的影响主要体现在对边坡岩体结构的破坏和动力作用上。地震一方面可以直接触发边坡破坏失稳，另一方面还会使边坡岩体的结构发生破坏或改变，形成特殊的边坡岩体结构。

### 2、工程因素

对采场边坡稳定性影响的工程因素主要为边坡设计等。

边坡设计也是其稳定性的关键影响因素，边坡形状与几何尺寸即边坡施工断面形状、边坡高度、坡度等均会对边坡稳定性起到巨大的影响。边坡坡度越大越易失稳，边坡坡度小则越稳定；边坡高度越大越易失稳，边坡高度越小越稳定。坡形对边坡稳定性的影响主要有：

#### ① 边坡角

随形成的边坡角的加大，坡肩附近的张应力和坡脚处的剪应力将发生较大的变化，特别是坡脚处的剪应力集中程度将显著提高，从而直接影响边坡的稳定程度。

#### ② 边坡高度

边坡高度对边坡稳定性的影响类似于开挖坡度的变化，但其影响比坡度的影响要小得多，开挖相同高度的边坡时，坡内应力的变化是很平缓的，一般，在坡高变化不大的情况下，坡高的影响很小，可不作考虑。

3、时间效应边坡的变形和破坏大多与岩体中软弱夹层的时效蠕变特征有着较大的关系，其抗剪强度随时间的增加而降低。如剪力不超过层面的长期剪切强度时，边坡处于稳定状态；如剪力超过层面的长期抗剪强度时，边坡便发生不稳定蠕变，最后达到加速蠕变而发生滑坡。

针对本矿的实际条件，影响边坡稳定性的主要因素为边坡的坡高和坡角、岩土体

物理力学性质、地震及工程因素等。

#### 4、边坡稳定性评价

根据上述分析，在不考虑地震的因素条件下，边坡相对处于稳定状态，存在小型边坡崩塌、滑坡现象。

### 六、煤层地质特征

#### (一) 含煤地层

矿田含煤地层为侏罗系中下统延安组 ( $J_{1-2}y$ )，根据其岩性组合及沉积旋回特征，将其划分为五个岩段。现分述如下：

(1) 一岩段 ( $J_{1-2}y^1$ )：由延安组底界至VI-1煤层顶板砂岩底界。厚度 1.07m~38.86m，平均 23.93m。岩性主要为灰色、深灰色粉砂质泥岩、泥岩夹灰白色砂岩，含VI煤组一层煤，可采区位于 zk3103 号钻孔一带，在本区内不可采。

(2) 二岩段 ( $J_{1-2}y^2$ )：位于延安组中、下部。该岩段界线从VI-1煤层顶板砂岩底界到V-1煤层顶板砂岩底界。厚度 25.04m~44.08m，平均 32.28m。岩性主要由灰黑色泥质粉砂岩、泥岩，灰色粉砂岩夹灰白色中、细砂岩，含V煤组 1~2 层煤，本区内均为不可采煤层。

(3) 三岩段 ( $J_{1-2}y^3$ )：位于延安组中部，该岩段界线从V-1煤层顶板砂岩底界到IV-2煤组顶板砂岩底界。厚度 21.41m~28.79m，平均 24.97m。岩性以灰白色细~粗粒砂岩为主，夹深灰色粉砂质泥岩，砂岩成分以石英为主、长石次之，含岩屑及大量植物化石碎片。含IV煤组 1~3 层煤，其中IV-2煤层为大部可采煤层，IV煤组的其它煤层本区内均不可采。

(4) 四岩段 ( $J_{1-2}y^4$ )：位于延安组中、上部，该岩段界线从IV-2煤层顶板砂岩底界到III-1煤组顶板砂岩底界。厚度 34.31m~51.32m，平均 40.32m。该段下部岩性为灰白色砂岩夹灰色粉砂岩、砂质泥岩，上部为深灰色泥岩、泥质粉砂岩，含III煤组 1-2 层煤，其中III-2煤层可采区在 zk1502 号钻孔一带，在本区内不可采，III煤组的其它煤层均不可采。

(5) 五岩段 ( $J_{1-2}y^5$ )：位于延安组上部，该岩段界线从III-1煤层顶板砂岩底界到延安组顶界。厚度 1.98m~32.46m，平均 17.22m。该段下部岩性为灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩与泥岩互层，上部灰白色砂岩为主，具大型交错层理。含II煤组，本区内均为不可采煤层。

#### (二) 煤层地质特征

根据钻孔揭露及岩煤层对比结果，区内IV-2煤层对比可靠，除东部露头区被剥蚀外，其它地段均发育并可采，为稳定煤层。其它煤层为对比基本可靠，区内仅零星达到可采的不可采煤层。现将各煤层发育特征叙述如下：

IV-2煤层：除区内东部露头区被剥蚀及局部火烧外，其它地段均发育并可采。厚度3.00~3.47m，平均3.23m。煤层结构简单，不含夹矸。为全区可采的稳定煤层。顶板岩性为砂质泥岩，底板岩性为细砂岩。

区内还发育III、V、VI煤组。其中III煤组发育III-1煤层，为不可采煤层；III煤组发育III-2煤层，位于区外的ZK1502号钻孔中厚度为0.98m，在区内钻孔均不可采；V煤组发育V-1、V-2煤层，均为不可采煤层；VI煤组发育VI-1煤层，位于区外的zk3103号钻孔中厚度为1.17m，在区内均为不可采（详见下表）。

表 2-3 白家梁煤矿煤层主要特征一览表

煤层号	最大埋深(m)	赋煤标高(m)	煤层厚度		层间距(m)	可采程度	对比可靠程度	稳定程度
			全层厚度(m)	储量利用厚度(m)				
			最小值-最大值 平均值(点数)	最小值-最大值 平均值(点数)	最小值-最大值 平均值(点数)			
III-1	65.26	1276	$\frac{0.18}{0.18(1)}$	$\frac{0.18}{0.18(1)}$	$\frac{13.44}{13.44(1)}$	不可采	基本可靠	
III-2	78.70	1263~1337	$\frac{0.60 \sim 0.98}{0.79(2)}$	$\frac{0.60 \sim 0.98}{0.79(2)}$	$\frac{28.08 \sim 31.34}{29.71(2)}$	不可采	基本可靠	
IV-2	106.78	1242~1285	$\frac{3.00 \sim 3.47}{3.23(10)}$	$\frac{3.00 \sim 3.47}{3.23(10)}$	$\frac{22.28 \sim 32.85}{27.72(3)}$	全区可采	可靠	稳定
V-1	137.99	1204~1269	$\frac{0.18 \sim 0.44}{0.30(3)}$	$\frac{0.18 \sim 0.44}{0.30(3)}$	$\frac{9.6}{9.6(1)}$	不可采	基本可靠	
V-2	87.16	1259	$\frac{0.17}{0.17(1)}$	$\frac{0.17}{0.17(1)}$	$\frac{11.27 \sim 27.92}{21.09(3)}$	不可采	基本可靠	
VI-1	167.08	1174~1248	$\frac{0.12 \sim 1.17}{0.49(3)}$	$\frac{0.12 \sim 1.17}{0.49(3)}$		不可采	基本可靠	

图2-1 IV-2煤底板等高线及资源储量分布图

### 第三节 矿区社会经济概况

#### 一、伊金霍洛旗社会经济

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，东与准格尔旗相邻，西与乌审旗接壤，南与陕西省榆林市神木县交界，北与鄂尔多斯市府所在地康巴什新区隔河相连。总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇，138 个行政村。包括阿勒腾席热镇、纳林陶亥镇、伊金霍洛镇、设札萨克镇、纳林陶亥镇、红庆河镇等。

2021-2022 年，面对严峻复杂的经济形势、艰巨繁重的改革发展稳定任务和新冠肺炎疫情的严重冲击，全旗上下坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实中央、自治区、市决策部署，扎实做好“六稳”工作，全面落实“六保”任务，全旗经济运行稳中有进，高质量发展迈出坚实步伐，实现“十四五”良好开局。初步核算，全年全旗生产总值 990.77 亿元，比上年增长 4.5%。其中，第一产业增加值 9.91 亿元，增长 2.6%；第二产业增加值 743.17 亿元，增长 3.0%；第三产业增加值 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；第二产业增加值比重为 75.0%，比上年提高 7.2 个百分点；第三产业增加值比重为 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（折合 6.2 万美元），比上年增长 3.9%。年末全旗常住人口 24.94 万人，比上年末增加 0.15 万人，增长 0.6%。其中，城镇人口 19.15 万人，乡村人口 5.79 万人；常住人口城镇化率达到 76.78%，比上年末提高 0.66 个百分点。全年出生人口 0.23 万人，出生率为 9.25%；死亡人口 0.20 万人，死亡率为 8.04%；人口自然增长率为 1.21%。年末全旗户籍总人口 18.19 万人，比上年末增加 0.17 万人。

#### 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。2019 年全镇地区生产总值达到了 150 亿元，境内国、地两税完成 57 亿元，农牧民人均纯收入达到 1.73 万元。

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，是连接七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

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的第三次全国调查土地利用现状图，按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，确定矿区土地利用类型为旱地、园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸土地。白家梁煤矿矿区面积 6.4850km<sup>2</sup>，矿区内土地利用类型及权属统计见表 2-4。

表 2-4 白家梁煤矿矿区土地利用类型、权属统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）			合计	占矿区总面积的比例（%）
编码	名称	编码	名称	伊金霍洛旗				
				纳林塔村	布尔敦塔村	淖尔壕村		
01	耕地	0103	旱地	3.9177	2.6749	0.1839	6.7765	1.04
02	园地	0201	果园	0	1.0286	0	1.0286	0.16
033	林地	0301	乔木林地	46.177	23.1238	5.2278	74.5286	11.49
		0305	灌木林地	33.9592	8.7919	0.2744	43.0255	6.63
		0307	其他林地	79.1305	8.9588	0	88.0893	13.58
04	草地	0401	天然牧草地	188.9356	58.2692	11.6687	258.8735	39.92
		0402	人工牧草地	0	0	0	0	0.00
		0404	其他草地	89.7044	8.7819	0	98.4863	15.19
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.0924			0.0924	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	54.3289	2.9224	0	57.2513	8.83
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.314	0.0236	0	0.3376	0.05
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.261	2.9126	0.1513	6.3249	0.98
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0181	0	0	0.0181	0.00
12	其它土地	1206	裸地	12.3396	1.3282	0	13.6678	2.11
合计				512.18	118.82	17.51	6.4850	100

## 第五节 矿山及周边其他人类活动情况

### 一、基础设施

根据现场调查，白家梁煤矿地表建筑设施主要为储煤棚场内建筑设施，区内无水利、旅游景点和其他主要建筑设施。

### 二、矿区村镇分布

矿区内共分布 3 个村，分别为纳林塔、布尔敦塔村、淖尔壕村。根据煤矿开采进度、开采计划，现阶段，煤矿已对矿山采区地表受影响的居民全部采取了搬迁，搬迁方式为赔付补偿款，村民自行购置房屋。

### 三、周围采矿活动

伊泰白家梁煤矿南邻闫家渠煤矿，北为安源煤矿，东为勤工煤矿，西与京蒙煤矿相邻，主采 4-2 煤层，经调查，伊泰白家梁煤矿与安源煤矿发生井田边界部分重合，安源煤矿越界开采。鉴于此种情况，伊泰白家梁煤矿多次与周边矿井进行了井田边界的详查，在各自井田留设 20m 边界煤柱，不得随意越界开采，制作了永久防爆密闭，不会受到水灾、有害气体的影响和威胁，相邻矿位置关系见图 2-4。

### 四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

图 2-2 白家梁煤矿与周边煤矿相对示意关系图

## 第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 一、白家梁煤矿矿山地质环境恢复治理与验收情况

根据现场调查，根据矿山开采情况，白家梁煤矿对开采破坏的工程单元（外排土场）进行了治理，东外排土场治理区面积为 36.35hm<sup>2</sup>，西外排土场治理区面积为 16.17m<sup>2</sup>，共治理 52.52hm<sup>2</sup>。

治理措施为①、在边坡设置了警示牌，并设置了地质灾害监测点，每月进行一次动态监测，雨季增加为每月 2 次，据对边坡稳定性监测记录进行分析，排土场边坡稳

定。②、平台整平后覆土并恢复植被，边坡设置沙柳方格。覆土厚度一般大于 0.50m，种植的树木品种有松树、山杏和山桃；牧草品种有苜蓿、沙打旺及柠条等。已复垦区地类含有林地和草地。

通过精心养护，各种林木和草类长势良好。东、西外排土场矿山地质治理工程已进行验收。

东、西外排土场治理区拐点坐标统计见表 2-5、2-6。

表 2-5 东外排土场界址点坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	13	*****	*****
2	*****	*****	14	*****	*****
3	*****	*****	15	*****	*****
4	*****	*****	16	*****	*****
5	*****	*****	17	*****	*****
6	*****	*****	18	*****	*****
7	*****	*****	19	*****	*****
8	*****	*****	20	*****	*****
9	*****	*****	21	*****	*****
10	*****	*****	22	*****	*****
11	*****	*****	23	*****	*****
12	*****	*****	24	*****	*****

表 2-6 西外排土场界址点坐标表（2000 国家大地坐标系）

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

东西外排土场治理后的平台与边坡效果见照片 2-4—2-7。

照片 2-4 东外排土场俯视图治理情况

照片 2-5 东外排土场俯视图治理情况

照片 2-6 西外排土场俯视图治理情况

照片 2-7 西外排土场边坡治理情况

## 二、矿区周边其它矿山地质环境恢复治理情况

白家梁煤矿位于东胜煤田，周边分布有多座露天开采煤矿，对现状在生产的露天开采矿山来说，矿山地质环境治理工作主要为排土场治理，周边多座露天开采煤矿均对到界的排土场实施了治理工程。

鄂尔多斯市巴音孟克煤炭有限责任公司煤矿位于东胜区铜川镇，矿区面积 5.1056km<sup>2</sup>，生产规模为 90 万吨/年，露天开采。

2015 年 6 月，对 2008 年—2015 年 6 月的阶段治理成果进行了验收。验收面积 106.2393hm<sup>2</sup>，治理区为外排土场和内排土场，共计投入资金 200 万元。治理内容包括覆土、修筑挡水围堰、栽植乔木、灌木，设置 1m×1m 的沙柳网格沙障，撒播草籽，植被管护等。树种有樟子松、油松、山杏、柠条、沙棘、牧草有紫花苜蓿和沙打旺等。排土场已治理情况见照片 2-8—2-9。

照片 2-8 已恢复植被的治理区

照片 2-9 二期治理后植被恢复照片

## 三、排土场边坡治理措施分析

根据上述白家梁煤矿及露天开采矿山排土场边坡治理情况分析，对东胜煤田露天开采煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工作而言，排土场治理是矿山地质环境治理和土地复垦工作成功与否的关键。根据上述白家梁煤矿和巴音孟克煤矿排土场治理验收情况，其治理与土地复垦是比较成功的案例，取得了较好的治理效益。现对露天开采煤矿排土场治理较成功及不足的几点简述如下：

1、内、外排土场连成一体，并按照统一 1320—1360m 标高排弃，通过实施矿山地质环境治理和土地复垦工程后，使原沟谷丘陵相间分布的外排土场和露天采掘区成为地形平坦、占地面积较大、统一标高、地表土壤重构、植被恢复良好的排土场平台。不但重塑了该区地形地貌景观，而且减轻了原沟谷丘陵相间分布条件下小型崩塌多发、水土流失严重的情况，同时大大提高了该区域后期土地开发利用潜力，具有较大的经济效益。探索了典型脆弱生态区生态系统可持续发展的案例。

2、露天开采矿山排土场边坡稳定，既是防止排土场发生崩塌、滑坡地质灾害的保障，又影响到排土场矿山地质环境治理和土地复垦工程。白家梁煤矿在排土场排弃时就严格按照设计留设排土场边坡角，并注重排土场边坡的监测工作，不但对正在排弃的排土场边坡进行变形监测，有效预防了排土场边坡崩塌、滑坡地质灾害的发生；而且在已治理的排土场边坡设置了边坡变形的长期自动监测线，进行长期长期监测。

3、现状排土场顶部植被覆盖度较低。结合治理区内排土场覆盖表土的情况，植被发育一般的原因与土壤养分、水源的关系较大，后期需加强管护。

### 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

内蒙古裕鑫地质勘查有限公司接受任务后，共抽调公司工作人员 6 人、分两组，对矿山地质环境与土地资源开展相关的调查工作：2022 年 12 月 12 日~12 月 23 日收集资料、编写工作计划；2022 年 12 月 24-25 日和 2022 年 12 月 30 日，先后对矿区及其周边进行了野外调查，在矿山工作人员的陪同下，对白家梁煤矿矿山地质环境与土地资源现状进行了全面现状调查。完成的实物工作量：

1、收集资料：收集了矿区资源储量报告、矿产资源开发利用方案、矿山初步设计及其修改版、矿山环境综合治理方案、土地利用现状图等矿山相关资料 6 套。

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

3、对分布于评估区周边的草地,建制镇,村庄等地类进行了全面调查，明确归属。

4、对矿区内露天采坑、排土场、储煤棚等地面工程区损毁土地和场地的绿化情况进行了详细调查，拍摄照片 67 张，8 段视频。

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

6、针对前期编制的《土地复垦方案》和《矿山地质环境治理方案》安排的矿山地质环境治理与土地复垦工程，对其完成情况进行了调查。

完成主要工作量详见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量表

序号	工作内容	单位	工作量
1	1: 1 万调查	km <sup>2</sup>	6.9624
2	调查路线	km	50
3	调查点	个	55
4	拍摄照片	张	67
5	收集资料	套	6

## 第二节 矿山地质环境影响评估

### 一、评估范围和评估级别

#### （一）评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月，矿山环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

根据矿山开采现状图和本次现状调查，白家梁煤矿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包括：外排土场、现状露天采坑、内排土场、储煤棚、矿区道路和证外征地部分（0.4774km<sup>2</sup>）的范围，矿山开采引发的崩塌、滑坡地质灾害的影响范围在矿界之内，且矿坑排水和生活污水经处理后不外排，周边地表水、地下水影响小。所以，白家梁煤矿矿山环境影响评估范围即矿区范围，为 6.9624km<sup>2</sup>。

#### （二）评估级别

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

#### 1、评估区重要程度

白家梁煤矿矿区范围内居民分散居住；无重要水利、电力工程和交通设施；矿山远离各级自然保护区及旅游景区（点）；矿区范围内无较重要水源地；矿区内分布耕地面积 32.86hm<sup>2</sup>。对照《编制规范》附录 B、表 B，确定矿区重要程度为“重要区”。

#### 2、矿区生产建设规模

白家梁煤矿矿山开采方式为露天开采，采矿证证载生产能力 90 万 t/a，《开发利用方案》设计生产能力 90 万 t/a。根据《编制规范》中附录 D. 表 D.1 “矿山生产规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

#### 3、矿山地质环境条件复杂程度

本矿山主要矿层（体）位于地下水位以下，矿山充水含水层富水性弱，补给条件差，与区域富水性好的含水层、地下水集中径流带联系不密切，预测采场正常涌水量 231m<sup>3</sup>/d（小于 3000m<sup>3</sup>/d）。

矿层（体）顶底板和矿床围岩稳定性较差，矿区工程地质勘查类型划分为第三类第二型层状岩类工程地质条件中等型。

地质构造简单，断裂构造不发育。

采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害。

现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。

地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形有利于自然排水，地形坡度 5-15°，相对高差 50-70m。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C、表 C2 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

#### 4、评估级别的确定

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

白家梁煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，矿区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A、表 A“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定白家梁煤矿本次矿山环境影响评估级别为“一级”。见表 3-2。

表 3-2 矿区地质环境影响评估分级表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
地质环境条件复杂程度	1、矿山为露天开采，主要矿层位于地下水位以下，矿坑正常涌水量 231m <sup>3</sup> /d，充水含水层富水性差，补给条件差，矿区水文地质条件简单； 2、矿层顶底板围岩岩体稳定性较差； 3、地质构造简单； 4、现状条件下矿山地质环境问题少，危害小； 5、矿区地形起伏变化较小，地形坡度 15-20°，地貌单元类型简单。	中 等
矿山建设规模	露天开采煤矿，采矿证证载生产能力 90 万 t/a。	小 型
评估区重要程度	1、评估区内居民分散居住； 2、没有重要交通要道或建筑设施； 3、评估区及周边 2000m 范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）； 4、无重要、较重要水源地； 5、矿山开采破坏的土地类型含耕地、林地、草地等。	重要区
评估精度	一 级	

图 3-1 评估区范围分布图

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

### (一) 地质灾害现状分析评估

根据国务院 394 号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降 6 种。

#### 1、原始地质环境条件下地质灾害分析评估

白家梁煤矿位于鄂尔多斯高原东部，评估区地貌形态类型以丘陵和沟谷为主，丘陵顶部多呈浑圆或长脊状，天然边坡角一般  $5\sim 15^\circ$ ，丘陵坡体表面多覆盖有厚度不等的坡残积物、风积沙和黄土，沟谷底部主要为第四系冲洪积物；区内降水量小，且多为短时大雨，原始地质环境条件下未发现滑坡地质灾害，区内小型“V”字型冲沟发育，冲沟向源侵蚀强烈，沟内裸露的基岩为砂岩或泥岩，岩层产状较平缓，倾角一般  $1^\circ\sim 3^\circ$ 。受自然条件（风蚀、雨冲）影响，评估区各大沟谷两侧的土、岩层交界处，边坡稳定性一般，局部存在边坡失稳，在雨水冲刷作用下沟壁较陡处见有零星岩土块与边坡分离滑落现象，但其体积都比较小。沟头和沟壁局部有小型崩塌地质灾害发育，评估区未发现滑坡地质灾害。

评估区内发育的多条较大沟谷及小型树枝状冲沟，切割深度一般为  $5\sim 25\text{m}$ ，中上游多呈“V”型，下游多呈宽浅的“U”型；沟壁切割深度一般，局部边坡陡立；区内降雨集中分布于 7~9 月份，且降雨量较少、历时短，沟底汇水面积小，纵坡降小，沟内松散堆积物较少。经实地调查、访问，历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害弱发育。

#### 2、现状采空区地面塌陷地质灾害危险性现状评估

根据《开发利用方案》及现状调查时，白家梁煤矿 2006 年前采用房柱式采煤法、炮采采煤工艺，开采面积约  $2.45\text{km}^2$ ，2008 年采用综采工艺，但未正式生产。白家梁煤矿井田面积  $6.4849\text{km}^2$ ，该矿井在改造前已有房柱式采空区，储量核实其消耗资源量为  $8.61\text{Mt}$  这部分资源其回采率核实为 40%，实际回采率约 25%左右。白家梁煤矿保有煤炭资源储量  $11.92\text{Mt}$ ，主要开采 IV-2 号煤层，开采工艺为房柱式开采。因房柱式采空区

回采率较低（约 25%），且采空区形成时间较长，现状调查，房柱式采空区未见地面塌陷坑和塌陷裂缝，所以房柱式采空区地面塌陷地质灾害发育较轻。

### 3、现状条件下矿山地质灾害影响现状评估

根据现状调查，白家梁煤矿技改后经过露天开采，评估区现状形成的采矿工程单元为：①现状1号露天采坑，②现状2号露天采坑，③现状正在排弃的内排土场，④已治理的外排土场，⑤储煤棚，⑥矿区道路。根据现状调查和矿山开采现状资料，分别对各单元地质灾害影响现状分析评估如下。

矿山前期露天开采，到本方案编制现状调查时，1号露天开采剥离区位于首采区的北部，面积 30.05hm<sup>2</sup>，2号露天开采剥离区位于二采区的西南部，面积 23.09hm<sup>2</sup>，现状正在排弃的内排土场位于两处露天开采剥离区之间，面积为 64.67hm<sup>2</sup>。已治理的外排土场位于内排土场的东西两侧，东外土场面积 36.35hm<sup>2</sup>，全部治理未验收，西外土场面积 16.17hm<sup>2</sup>，全部治理并已验收，现状露天采坑、内排土场及外排土场的面积关系见表 3-3。

表 3-3 现状露天采坑、内排土场及外排土场的面积关系表

现状工程单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	验收情况
1 号露天采坑		30.05	/
2 号露天采坑		23.09	
内排土场	正在排弃	64.67	
东外排土场	已治理	36.35	已验收
西外排土场	已治理	16.17	已验收
合计		170.33	

#### (1) 1号露天采坑地质灾害影响现状评估

1号露天采坑位于首采区剥离区的北端，地处矿区的西南部，编号现状1号露天采坑，西南-东北向展布、最长 620m，南北最宽 490m，面积 30.05hm<sup>2</sup>，北部为内排土场边坡，东部为矿界，南部为采掘推进面，西部为储煤棚，煤矿正在向南推进，采坑底部已掘至 IV-2 煤层，标高 1280m，顶部最高标高位于采坑的东南部位置，最高标高 1338m，采坑最深约 58m。南部采剥台阶为 5-8 级，单级台阶高 10m 左右，台阶坡角 65-70°，采坑总体边坡角 15-35°。坡面留有运输平台，平台最小宽约 42m 以上（照片 3-1）。据调查，采坑未发生崩塌和滑坡地质灾害，局部存在小块（小于 1m<sup>3</sup>）岩体崩落的现象，现状露天采坑存在引发崩塌和滑坡地质灾害的隐患。

白家梁煤矿构造形态与东胜煤田总体构造形态基本一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角近水平，多在 $1\sim 3^{\circ}$ 左右。露天采坑采剥推进工作面台阶边坡角为 $65\sim 70^{\circ}$ ，与《开发利用方案》设计的采煤、剥离台阶坡面角为 $70^{\circ}$ 较符合，采场端帮均未到界，未形成最终边坡角。煤矿后期露天开采需严格按照《开发利用方案》设计的开采要素进行。

现状条件下，露天采坑不存在发生地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：现状露天采坑边坡崩塌、滑坡地质灾害影响程度“较严重”。

### 照片 3-1 现状 1 号露天采坑

#### (2) 2 号露天采坑地质灾害影响现状评估

2 号露天采坑位于二采区剥离区的西南端，地处矿区的西南部，面积  $23.09\text{hm}^2$ 。编号现状 2 号露天采坑东西向展布、最长 550m，南北最宽 320m。北部为内排土场边坡，东部为矿界，南部为采掘推进面，西部为储煤棚，面积  $23.09\text{hm}^2$ ，采坑正在向东北向推进，采坑底部已掘至 IV-2 煤层，标高 1276m，顶部最高标高位于采坑的东南部位置，最高标高 1310m，采坑最深约 34m。东北部采剥台阶为 3-4 级，单级台阶高 10m 左右，台阶坡角  $65\sim 70^{\circ}$ ，采坑总体边坡角  $15\sim 35^{\circ}$ 。坡面留有运输平台，平台最小宽约 42m 以上（照片 3-2）。据调查，采坑未发生崩塌和滑坡地质灾害，局部存在小块（小于  $1\text{m}^3$ ）岩体崩落的现象，现状露天采坑存在引发崩塌和滑坡地质灾害的隐患。

白家梁煤矿构造形态与东胜煤田总体构造形态基本一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角近水平，多在 $1\sim 3^{\circ}$ 左右。露天采坑采剥推进工作面台阶边坡角为 $65\sim 70^{\circ}$ ，与《开发利用方案》设计的采煤、剥离台阶坡面角为 $70^{\circ}$ 较符合，采场端帮均未到界，未形成最终边坡角。煤矿后期露天开采需严格按照《开发利用方案》设计的开采要素进行。

现状条件下，露天采坑不存在发生地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：现状露天采坑边坡崩塌、滑坡地质灾害影响程度“较严重”。

### 照片 3-2 现状 2 号露天采坑

#### (3) 正在排弃的内排土场地质灾害影响现状评估

白家梁煤矿正在排弃的内排土场于两处露天开采剥离区之间，占地面积  $64.67\text{hm}^2$ ，

南北长约 1010m，东西宽约 570-810m，内排土场顶部平台排弃标高为 1330m，共形成 4 级台阶（1290m—1330m），自下而上高 10、20、10m，每级台阶坡角约 30-35°，顶部堆有剥离的表土（照片 3-3）。内排土场随着生产的推进逐渐向南向东北两侧推进。据现状调查，正在排弃的内排土场现状未发生崩塌和滑坡地质灾害，但存在发生崩塌和滑坡地质灾害隐患。

现状条件下，正在排弃的内排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：正在排弃的内排土场崩塌和滑坡地质灾害影响程度“较严重”。

### 照片 3-3 正在排弃的 1 号内排土场

#### （3）表土存放场地质灾害影响现状评估

表土存放场位于内排土场西侧顶部，呈不规则 L 形，长轴长约 232m，短轴长约 169m，占地面积约为 2.68hm<sup>2</sup>，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放平均堆度 1.5m，堆积表土约 40200m<sup>3</sup>。据现状调查，表土存放场未发生崩塌和滑坡地质灾害，发生崩塌和滑坡地质灾害隐患小。

现状条件下，表土存放场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：表土存放场地质灾害影响“较轻”。

### 照片 3-4 表土存放场

#### （4）东外排土场（已验收）地质灾害影响现状评估

东外排土场位于内排土场东部，面积约 36.35hm<sup>2</sup>，呈南北向展布，平面上呈不规则现状，南—北向最长约 644m，东—西最宽约 525m。排土场顶部平台排弃标高为 1280—1340mm，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1-4 级台阶，边坡高度一般 10-60m，每级台阶坡面角小于 35°，排土场总体边坡角 20°（照片 3-5、3-6）。现状已治理（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被）。据现状调查，已治理排土场未发生崩塌和滑坡地质灾害，发生崩塌和滑坡地质灾害隐患小。

现状条件下，已治理东外排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：已治理东外排土场地质灾害影响“较轻”。

#### 照片 3-5 东外排土场俯视图

#### 照片 3-6 东外排土场边坡

#### (5) 西外排土场（已验收）

西外排土场位于内排土场西部，面积约 16.17hm<sup>2</sup>，呈南北向展布，平面上呈不规则现状，东—西向最长约 570m，南—北最宽约 240m。排土场顶部平台排弃标高为 1340mm，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1 级台阶，边坡高度 20m，台阶坡面角小于 35°（照片 3-7、3-8）。现状已治理（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被）。据现状调查，已治理排土场未发生崩塌和滑坡地质灾害，发生崩塌和滑坡地质灾害隐患小。

现状条件下，已治理西外排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：已治理西外排土场地质灾害影响“较轻”。

#### 照片 3-7 西外排土场俯视图

#### 照片 3-8 西外排土场边坡

#### (6) 储煤场地质灾害影响现状评估

储煤场位于矿区的内排土场顶部，总面积 0.69hm<sup>2</sup>，原始地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖（见照片 3-9—3-10）。据现状调查，储煤场现状未崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估：储煤场地地质灾害影响“较轻”。

#### 照片 3-9 储煤场全貌

#### 照片 3-10 储煤场入口处

#### (7) 矿区道路地质灾害影响现状评估

矿区道路位于矿区的西南部，为运煤与外界的连接道路，总面积 0.79hm<sup>2</sup>，原始地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖，据现状调查，矿区道路现状未崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估：矿区

道路地质灾害影响“较轻”。

### 照片 3-11 矿区道路

#### (8) 矿区其它地区地质灾害影响现状评估

矿区其它地区主要位于矿区现状工程单元以外的其它区域，面积 525.12hm<sup>2</sup>，这些区域原始地形地貌多为沟谷，沟谷底部主要为第四系冲洪积物；区内降水量小，且多为短时降雨，原始地质环境条件下未发现滑坡泥石流地质灾害。现状评估，矿区其它地区地质灾害影响“较轻”。

综上所述，现状条件下，全评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝地质灾害不发育。现状露天采坑、正在排弃的内排土场存在发生崩塌和滑坡地质灾害隐患，现状评估：现状露天采坑、正在排弃的内排土场地质灾害影响“较严重”。已治理验收排土场、未验收的内排土场、未验收的外排土场、储煤棚、矿区道路及矿区其它地区地质灾害影响较轻。现状评估结果见表 3-4。

矿山地质灾害现状评估分区见图 3-2。

表3-4 地质灾害影响现状评估分区表

工程单元		面积(hm <sup>2</sup> )		地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
1号露天采坑		30.05	30.05	边坡崩塌、滑坡	较严重
2号露天采坑		23.09	23.09	边坡崩塌、滑坡	较严重
已治理排土场	东外排土场	36.35	52.52	边坡存在滑坡和崩塌的隐患	较轻
	西外排土场	16.17			
正在排弃的内排土场		64.67	64.67	边坡滑坡和崩塌	较严重
表土存放场		(2.68)	(2.68)	弱发育	较轻
储煤场		(0.69)	(0.69)	弱发育	较轻
矿区道路		0.79	0.79	弱发育	较轻
矿区其它地区		525.12	525.12	/	/
面积合计		696.24	696.24	/	/

注：储煤场、表土存放场与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.37hm<sup>2</sup>。

图 3-2 矿山地质灾害现状评估分区图

#### (二) 地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，据《开发利用方案》、《初步设计》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度评估其对矿山地质环境的影响程度煤

矿，由于矿山剩余开采服务年限为 4.15 年，小于 5 年，因此不进行中远期地质灾害预测评估。

## 1、生产工艺流程分析

### 1) 开采方式、开采工艺、采区划分及开采顺序

露天开采，单斗—卡车开采工艺，共划分两个采区，开采顺序为首采区—二采区，首采区南部露天开采区，二采区位于东北部露天开采区。

### 2) 采剥参数、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度 10m，采掘带宽度 12m，最小剥离工作平盘宽度 35m。台阶坡面角：表土为  $65^{\circ}$ ；煤岩为  $70^{\circ}$ 。

②采煤台阶高度为煤层自然厚度，采掘带宽度 10m、台阶坡面角  $70^{\circ}$ ，最小工作平盘宽度 35m。

③排弃顶标高为 1340-1360m，排土段高：20m，排土台阶坡面角为  $25^{\circ}$ ，最小工作平盘宽度 50m。

### 3) 矿山未来开采过程分析

白家梁煤矿前期露天开采，首采区正在开采中，规划东、西外排土场的北部已达到排放标高和排放范围，且已治理；现状煤矿已实现内排，开采区及开采顺序为首采区—二采区。现状正在开采首采区的北部。根据矿山《开发利用方案》及开采计划，矿山在未来开采过程中，首采区—二采区按顺序开采，在二采区的东北部形成最终露天采坑。相应的内排土场亦将随着采剥的推进逐渐向前推进，在北部开采区和南部开采区的大部分地区形成内排土场。

根据矿山生产能力、设计开采参数等预测，露天开采区最终内排土场面积约  $275.50\text{hm}^2$ （含正在排弃的内排土场  $64.67\text{hm}^2$ ，现状 2 处露天采坑  $53.14\text{hm}^2$ ）；最终露天采坑呈近东西向分布，面积约  $36.08\text{hm}^2$ 。

## 2、预测露天采坑地质灾害影响预测评估

### (1) 方案服务期露天采坑

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，未来开采露天采坑将按顺序沿南部 1 号露天开采区（首采区）—北部 2 号露天开采区（二采区），设计开采境界逐步推进，直至开采到界，在矿山未来开采过程中，设计的开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间，矿山未来开采过程中采掘场范围新增面积为

193.77hm<sup>2</sup>。根据未来开采区地形标高分析，预测最终露天采坑边坡最高可达60m。其它区域全部为跟踪式内排土场；二采区最终露天开采区露天采坑东侧、北侧、西侧为岩质边坡，南侧为跟踪式内排土场边坡。

最终露天采坑呈近东西向的长条状分布，占地面积0.88hm<sup>2</sup>，南北宽200-375m。

根据《开发利用方案》的设计参数，露天矿剥离台阶坡面角岩石70°，第四系65°；采煤台阶坡面角70°。

## (2) 露天采坑地质灾害影响预测评估

根据上述，预测露天采坑特征、边坡设计参数，露天采坑边坡的地层主要为第四系松散岩类和侏罗系沉积碎屑岩类，为岩石风化强烈、结构疏松、裂隙较发育的软弱~中硬岩组，岩石边坡综合力学计算指标为：凝聚力0.26-1.18Mpa，内摩擦角30-35°，容重2.0t/m<sup>3</sup>。另外在雨季集中的强降雨通过裂隙渗入边坡岩土、岩土体中，可使其强度和摩擦力降低，导致边坡失衡，上覆岩层当其失去稳定性后会沿着结构面发生崩塌或滑动，可能引发崩塌、滑坡地质灾害。根据上述分析，预测露天采坑在未来露天开采过程中，由于降雨、地质构造、岩层结构面、机械震动及实际生产中边坡角未完全按设计进行留设等不良因素影响下，预测引发崩塌、滑坡的可能性中等。崩塌、滑坡主要是顺地层层面或软弱结构面发生，横向上十几米至几百米长，纵向上数米~数十米宽，滑动的岩层可能是一层也可能是几层组合，预测其规模以小~中型为主，立方米至几千立方米，或者是单块岩体的掉落。

从地质灾害可能发生的时间角度分析，崩塌、滑坡地质灾害整个开采过程中和最终采坑存在期内均有可能发生。

未来该矿在露天开采过程中，随着露天开采的推进剥离，采空区上部岩层将逐渐变薄，采空区顶部岩层稳固性逐渐降低，在露天爆破及机械设备振动等作用下，采空区上方可能引发地面塌陷地质灾害。预测其规模小型，影响对象为采场内的采矿人员以及机械设备，预测评估地面塌陷地质灾害影响程度较严重。

预测未来开采露天采坑范围内，不存在发生泥石流地质灾害的条件。

综上所述，预测未来开采露天采坑引发崩塌、滑坡的可能性中等，预测地貌塌陷地质灾害规模小型。崩塌、滑坡、塌陷承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，可能受威胁人数10~100人，受威胁财产100~500万元，预测评估：预测露天采坑地质灾害影响“较严重”。

### 3、预测内排土场地质灾害影响预测评估

#### (1) 方案服务期内排土场

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，设计内排土场最终排弃高度 1320-1360m，内排土场排弃高度约为 20-40m，由 2-4 级台阶组成，设计内排土场台阶坡面角 25°。预测内排土场面积将由现状正在排弃的内排土场面积 64.67hm<sup>2</sup> 扩展到 275.50hm<sup>2</sup>。

#### (3) 内排土场地质灾害影响预测评估

内排土场为跟踪式排土，随着内排、回填高度的增加，位于采坑一侧的内排土场边坡形成临空的较高的边坡，预测内排土场在未来排弃过程中，由于降雨、机械震动及实际生产中边坡角未完全按设计进行留设等不良因素影响下，内排土场边坡土体力学强度会大大降低，导致边坡失衡，可能会引发滑坡、崩塌地质灾害。预测内排土场引发滑坡、崩塌地质灾害可能性中等。滑坡主要可能在内排土场排弃高度较大，边坡角较大的部位发生，边坡潜在的滑移模式为圆弧形，预测其规模以中~大型。

从地质灾害可能发生的时间角度分析，滑坡、崩塌地质灾害整个内排土场排弃过程中和排弃结束后存在期内均有可能发生。

综上所述，预测内排土场引发崩塌、滑坡的可能性中等，崩塌、滑坡，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，可能受威胁人数 10~100 人，受威胁财产 100~500 万元，预测评估：预测内排土场地质灾害影响“较严重”。

### 4、表土存放场地质灾害影响预测评估

预测表土存放场为跟踪式存放，预测表土存放场位于预测内排土场北侧顶部，呈长方形，长轴长约 245m，短轴长约 120m，占地面积约为 3.00hm<sup>2</sup>，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放平均堆度 1.5m，堆积表土约 45000m<sup>3</sup>。预测表土存放场不会发生崩塌和滑坡地质灾害，发生崩塌和滑坡地质灾害隐患小。

预测评估：表土存放场地质灾害影响“较轻”。

### 5、储煤场地质灾害影响预测评估

预测储煤场面积 0.69hm<sup>2</sup>，在未来开采过程中储煤场地形和矿山地面采矿工程建设变化较小（建设无较大切坡和开挖），储煤场未来无发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。预测评估：储煤场地质灾害影响“较轻”。

## 6、已验收的外排土场地质灾害影响预测评估

白家梁煤矿已验收的外排土场（包括东、西外排土场）位于矿区的现状内排土场两侧，总面积 52.52hm<sup>2</sup>，其中东外排土场面积 36.35hm<sup>2</sup>，西外排土场面积 16.17hm<sup>2</sup>。在未来开采过程中已治理外排土场，发生崩塌和滑坡地质灾害可能性小，不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

预测评估：已治理排土场（包括内、外排土场）地质灾害影响“较轻”。

## 7、矿区其它地区

矿区其它地区主要位于矿区东部无煤区和矿区西南部未剥离的地下采空区，该区域在未来开采过程中矿山采矿活动对这些区域影响较轻。预测评估，矿区其它地区地质灾害影响“较轻”。

## 8、地质灾害影响预测评估

综上所述，未来开采露天采坑、内排土场边坡存在发生崩塌和滑坡地质灾害隐患，预测评估：预测露天采坑、预测内排土场地质灾害影响“较严重”。已治理外排土场、储煤场和矿区其它地区地质灾害影响“较轻”，方案服务期地质灾害影响预测评估结果见表 3-5。矿山地质灾害预测评估分区见图 3-3。

表3-5 方案服务期地质灾害影响预测评估分区表

工程单元	面积(hm <sup>2</sup> )	地质灾害类型	地质灾害影响预测评估
最终采坑	36.08	崩塌、滑坡	较严重
规划内排土场	275.50	崩塌、滑坡	较严重
已验收的外排土场	52.52	滑坡和崩塌	较轻
预测表土存放场	(3.00)		
储煤场	(0.69)	/	较轻
矿区道路	0.79	/	较轻
矿区其它地区	331.35	/	/
合计	696.24	/	/

注：预测表土存放、场储煤场与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.69hm<sup>2</sup>。

图 3-3 方案服务期矿山地质灾害预测评估分区图

## 三、含水层破坏现状分析与预测

### （一）含水层的影响和破坏现状评估

#### 1、含水层结构破坏

白家梁煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和侏罗系碎屑岩类裂隙承压

水层，矿山露天开采形成的露天开采区，在开采剥离过程中将露天开采区第四系孔隙潜水含水层全部和IV-2煤层以上中生界碎屑岩类裂隙承压水层全部剥离挖除，露天采矿活动严重破坏了露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。

露天开采形成的露天开采区现状分为三部分，即：已内排回填到界的内排土场，正在排弃的内排土场和现状露天采坑。从含水层结构破坏和影响的角度考虑，已治理的内排土场，含水层介质已恢复，含水层系统结构连续性和完整性正在逐步形成。

现状评估，已治理的内排土场含水层结构破坏“较轻”，正在排弃的内排土场和现状露天采坑含水层结构破坏“严重”。评估区其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状，矿山现状露天开采区面积为53.14hm<sup>2</sup>。其中，已内排回填到界的内排土场面积64.67hm<sup>2</sup>，评估区其它区域面积536.04hm<sup>2</sup>。

## 2、矿坑疏干对含水层水量的影响

根据现状调查，矿山目前矿坑正常涌水量231m<sup>3</sup>/d，矿山前期开采时矿坑排水，使矿区及主要含水层水位下降幅度较大，已形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层渗透性差，富水性弱，矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

## 3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑正常涌水量231m<sup>3</sup>/d，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

## 4、地下水水质污染

白家梁煤矿松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型HCO<sub>3</sub>~Ca·Mg型水，溶解性总固体物433mg/L；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为HCO<sub>3</sub>~Ca型，溶解性总固体物402mg/L。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

## 5、含水层的影响和破坏现状评估

综上所述，矿坑正常涌水量231m<sup>3</sup>/d（小于3000m<sup>3</sup>/d），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山开采未影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录

E, 现状评估: 矿山前期露天开采形成的现状露天开采区, 对含水层结构破坏“严重”, 对含水层水量影响“较严重”, 对矿区及附近水源影响“较轻”, 对矿区及附近地下水水质影响“较轻”; 评估区其它区域对含水层影响“较轻”。

含水层影响和破坏现状评估见表 3-6。

表3-6 含水层影响现状评估分区表

工程单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	单因素评估				含水层影响 现状评估
		含水层结 构	含水层水 量	矿区及附近 水源	地下水水 质	
正在排弃的内排土场 和现状露天采坑	112.46	严重	较轻	较轻	较轻	严重
现状已治理的 外排土场	52.52	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
评估区其它区	531.26	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	696.24					

## (二) 含水层的影响和破坏预测评估

### 1、含水层结构破坏

白家梁煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和侏罗系碎屑岩类裂隙承压水层, 预测矿山在未来的露天开采过程中, 仅在预测露天采场范围内, 在开采剥离过程中将预测露天采场范围第四系孔隙潜水含水层全部和IV-2煤层以上侏罗系碎屑岩类裂隙承压水层全部剥离挖除, 未来露天采矿活动将严重破坏预测露天采场范围内地下含水层结构, 改变了含水层的连续性和完整性。预测评估, 未来露天采矿活动对预测露天采场范围内含水层结构破坏“严重”, 评估区内, 其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状及开采规划, 矿山未来露天开采形成的采掘场面积共 311.58hm<sup>2</sup> (大部分范围实现内排, 形成的最终采坑的面积 36.08hm<sup>2</sup>), 除此之外现状已治理的外排土场面积 52.52hm<sup>2</sup>、评估区其它区域面积 284.40hm<sup>2</sup>。

### 2、矿坑疏干对含水层水量的影响

白家梁煤矿矿坑正常涌水量 231m<sup>3</sup>/d, 矿山未来露天开采时矿坑排水, 将使矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大, 形成一定范围的地下水降落漏斗, 但矿坑排水量较小, 矿区含水层渗透性差, 富水性弱, 预测矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较严重”。

### 3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑正常涌水量 231m<sup>3</sup>/d, 矿区及周围无地表水体, 无地下水无集中开采

区，矿山未来露天开采时矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，对附近水源不会造成明显影响。预测矿山未来露天开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

#### 4、地下水水质污染

白家梁煤矿松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，溶解性总固体物 $433\text{mg/L}$ ；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}$ 型，溶解性总固体物 $402\text{mg/L}$ 。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

#### 5、含水层的影响和破坏预测评估

综上所述，白家梁煤矿矿坑正常涌水量  $231\text{m}^3/\text{d}$ （小于  $3000\text{m}^3/\text{d}$ ），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山前期和未来开采不影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，预测评估：矿山前期和未来露天开采形成的露天开采区，对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较严重”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。方案服务期含水层影响和破坏预测评估结果见表 3-7。

表3-7 方案服务期含水层影响预测评估分区表

工程单元	面积 ( $\text{hm}^2$ )	单因素评估				含水层影响 预测评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
预测内排土场和预测露天采坑	311.58	严重	较严重	较轻	较轻	严重
现状已治理外排土场	52.52	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
评估区其它区	332.14	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计		696.24				

### 四、地形地貌景观影响和破坏评估

#### （一）地形地貌景观影响和破坏现状评估

白家梁煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，矿山前期露天开采，对地形地貌景观影响的工程单元主要为现状露天采坑、正在排弃的内排土场、已验收的外排土场、储煤场、矿区道路。

#### 1、现状露天采坑地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿山前期露天开采形成的 2 处现状露天采坑，面积共 53.14hm<sup>2</sup>。

(1) 1 号露天采坑位于首采区剥离区的北端，地处矿区的西南部，面积 30.05hm<sup>2</sup>。

采坑共形成 5-8 级台阶，每级台阶高约 10m 左右，采坑最高标高为 1380m，采坑最底标高为 1290m，采坑最深约 58m，台阶坡面角度 65-70°。

(2) 2 号露天采坑位于二采区剥离区的西南端，地处矿区的中部，面积 23.09hm<sup>2</sup>。

采坑共形成 3-4 级台阶，每级台阶高约 10m 左右，采坑最高标高为 1310m，采坑最底标高为 1276m，采坑最深约 34m，台阶坡面角度 65-70°。

现状露天采坑所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，矿山露天开采使现状露天采坑原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，露天采坑破坏了原有地形地貌景观，现状评估：现状 2 处露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

## 2、正在排弃的内排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

白家梁煤矿正在排弃的内排土场有一处，位于现状两处露天开采剥离区之间，面积 64.67hm<sup>2</sup>。长约 1010m，宽约 570810m，内排土场顶部平台排弃标高为 1330m，共形成 4 级台阶（1290m—1330m），自下而上高 10、20、10m。每级台阶坡角约 30-35°，顶部堆有剥离的表土。

正在排弃的内排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，内排排弃形成的内排土场，使该区原始地貌成为由 4 级边坡台阶和平台组成的人造地形，正在排弃的内排土场破坏了原有地形地貌景观，现状评估：正在排弃的内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

## 3、已验收的外排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

白家梁露天煤矿已验收的外排土场有两处，分别为东外排土场和西外排土场位于现状内排土场的两侧，面积共 52.52hm<sup>2</sup>。

(1) 东外排土场位于内排土场东部，面积约 36.35hm<sup>2</sup>，呈南北向展布，平面上呈不规则现状，南—北向最长约 644m，东—西最宽约 525m。排土场顶部平台排弃标高为 1280—1340mm，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1-4 级台阶，边坡高度一般 10-60m，每级台阶坡面角小于 35°，排土场总体边坡角 20°。现状已治理（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被），已治理的东外排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，东外排土场排弃形成的排土场，使该区原始地貌成为了面积较大、顶面统一标高、周边断续分布 1-4 级边坡台阶的人造平台，已治理排土场改变了原有地形地

貌景观，现状评估：为治理的东外排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

(2) 西外排土场位于内排土场西部，面积约 16.17hm<sup>2</sup>，呈南北向展布，平面上呈不规则现状，东—西向最长约 570m，南—北最宽约 240m。排土场顶部平台排弃标高为 1340mm，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1 级台阶，边坡高度 20m，台阶坡面角小于 35°。现状已治理（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被）。已治理的西外排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，东外排土场排弃形成的排土场，使该区原始地貌成为了面积较大、顶面统一标高、周边断续分布 1-4 级边坡台阶的人造平台，已治理排土场改变了原有地形地貌景观，现状评估：为治理的西外排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

#### 4、表土存放场地形地貌景观影响和破坏现状评估

表土存放场位于内排土场西侧顶部，呈不规则 L 形，长轴长约 232m，短轴长约 169m，占地面积约为 2.68hm<sup>2</sup>，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放平均堆度 1.5m，堆积表土约 40200m<sup>3</sup>。表土存放场破坏了地形地貌景观，现状评估：表土存放场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

#### 5、储煤场地形地貌景观影响和破坏现状评估

白家梁煤矿储煤场位于矿区的内排土场顶部，面积 0.69hm<sup>2</sup>。储煤场原始地貌与内排土地貌一致，为缓坡丘陵，地形较平坦，储煤场等矿山地面采矿工程建设时基本随坡就势进行了回填和整平。矿山地面采矿工程建设破坏了原有地形地貌景观，现状评估：储煤场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

#### 6、矿区道路地形地貌景观影响和破坏现状评估

白家梁煤矿矿区道路为外运煤的进场道路，面积 0.79hm<sup>2</sup>。矿区道路原始地貌为缓坡丘陵，地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时基本随坡就势进行了回填和整平。矿山地面采矿工程建设破坏了原有地形地貌景观，现状评估：矿区道路对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

#### 7、矿区其它地区地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区其它地区主要位于矿区东部、西南部无煤区，面积 525.12hm<sup>2</sup>，这些区域原始地形地貌为沟谷和丘陵，矿山采矿活动对这些区域无影响。现状评估，矿区其它地区地形地貌景观影响程度为“较轻”。

地形和地貌景观影响现状评估结果见表 3-8，评估分区见图 3-5。

表3-8 地形和地貌景观影响现状评估分区表

工程单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	现状评估
现状 1 号露天采坑	30.05	丘陵和沟谷相间分布	5-8 级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重
现状 2 号露天采坑	23.09	丘陵和沟谷相间分布	3-4 级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重
正在排弃的内排土场	64.67	丘陵和沟谷相间分布	3 级台阶组成的人造地形	严重
表土存放场	(2.68)	排土场顶部堆放	排土场顶部堆放	较轻
储煤场	(0.69)	沟谷及沟谷一侧缓坡丘陵	建设了储煤场等地面建筑	较严重
已验收东外排土场	36.35	丘陵和沟谷相间分布	顶面统一标高、周边断续分布 1-4 级边坡台阶的人造平台	较轻
已验收西外排土场	16.17	丘陵和沟谷相间分布	1-3 级台阶组成的人造地形	较轻
矿区道路	0.79	丘陵缓坡地区	影响小	较轻
矿区其它地区	525.12	丘陵和沟谷相间分布	影响小	较轻
面积合计	696.24			

注：表土存放场、储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面 3.37hm<sup>2</sup>。

图 3-5 现状地形地貌景观影响评估分区图

## (二) 地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据矿山《开发利用方案》和上述矿山未来开采过程分析，矿山未来开采剩余剥离面积 193.77hm<sup>2</sup>，露天采坑将沿各采区设计开采境界逐步推进，内排土场亦将随着露天采坑推进跟踪式排放，使未来的露天采坑大部分区域成为内排土场，最后在二采区的东北端形成最终露天采坑，根据矿山生产能力、设计开采参数和最终采坑处采掘场尺寸，预计最终采坑面积约 36.08hm<sup>2</sup>。

根据上述分析，在矿山现状已形成地形地貌景观影响和破坏范围的基础上，矿山未来开采影响和破坏地形地貌景观的范围为剩余剥离范围，现对在矿山未来开采各工程单元影响和破坏地形地貌景观预测评估如下。

### 1、预测露天采坑地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，未来开采露天采坑将沿采区设计开采境界逐步推进，直至开采到界，在矿山未来开采过程中，依次在首采区一二采区，设计的开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间，矿山未来

开采过程中预测形成的采掘场面积 311.58m<sup>2</sup>（含现状和预测采坑、内排土场）。根据未来开采区地形标高分析，预测露天采坑边坡最高可达 60m。预测二采区露天开采区露天采坑北侧、东侧、西侧为岩质边坡，南侧为跟踪式内排土场边坡；其它露天开采区全部为跟踪式内排土场。

根据上述，矿山未来开采剩余剥离范围，原始地貌景观为丘陵与沟谷相间分布，露天开采将使剩余剥离范围原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，破坏了原有地形地貌景观，预测评估：预测最终露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

## **2、预测内排土场地形地貌景观影响和破坏预测评估**

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续扩大，根据设计内排土场最终排弃高度 1320-1360m，内排土场排弃高度约为 20-40m，由 2--4 级台阶组成。预测内排土场面积将由现状正在排弃的内排土场面积 64.67hm<sup>2</sup> 扩展到 275.50hm<sup>2</sup>。预测内排土场排弃改变和影响了该区域原始地形地貌景观，预测评估，预测内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

## **3、已验收外排土场地形地貌景观影响和破坏预测评估**

未来矿山采矿活动对已验收排土场地形地貌景观影响较小，预测评估：已治理验收排土场对地形地貌景观影响程度仍为“较轻”。

## **4、表土存放场地形地貌景观影响和破坏预测评估**

预测表土存放场为跟踪式存放，预测表土存放场位于预测内排土场北侧顶部，呈长方形，长轴长约 245m，短轴长约 120m，占地面积约为 3.00hm<sup>2</sup>，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放平均堆度 1.5m，堆积表土约 45000m<sup>3</sup>。未来矿山采矿活动对预测表土存放场地形地貌景观影响较小，预测评估：预测表土存放场对地形地貌景观影响程度仍为“较轻”。

## **5、储煤棚地形地貌景观影响和破坏预测评估**

未来矿山采矿活动对储煤棚地形地貌景观影响较小，预测评估：储煤棚对地形地貌景观影响程度仍为“较严重”。

## **6、评估区其它地区**

其它地区主要位于矿区东部、西南部无煤区，该区域在未来开采过程中矿山采矿活

动对这些区域仍无影响。预测评估，矿区其它地区地形地貌景观影响和破坏为“较轻”。

### 7、全评估区地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测露天采坑、内排土场对地形地貌景观影响程度“严重”，预测储煤棚对地形地貌景观影响程度“较严重”。其它工程单元对地形地貌景观影响程度“较轻”。方案服务期地形和地貌景观影响预测评估结果见表3-9。

表3-9 方案服务期地形和地貌景观影响预测评估分区表

工程单元	面积 (hm <sup>2</sup> )		原始地形和地貌景观	预测地形和地貌景观	预测评估
最终露天采坑	36.08	311.58	丘陵和沟谷相间分布	5级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重
内排土场	275.50		丘陵和沟谷相间分布	2-4级台阶组成的人造地形	严重
表土存放场	(3.00)	(3.00)	内排土场顶部分布	内排土场顶部分布	较轻
储煤棚	(0.69)	(0.69)	沟谷及沟谷一侧缓坡丘陵	建设了储煤棚等地面建筑	较严重
已验收东外排土场	36.35	52.52	丘陵和沟谷相间分布	顶面统一标高、周边断续分布1-4级边坡台阶的人造平台	较轻
已验收西外排土场	16.17		丘陵和沟谷相间分布	顶面统一标高、周边断续分布1-3级边坡台阶的人造平台	较轻
矿区道路	0.79	0.79	丘陵缓坡地区	影响小	较轻
矿区其它地区	331.35	331.35	丘陵和沟谷相间分布	影响小	较轻
面积合计	696.24				

注：表土存放场、储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.69hm<sup>2</sup>。

图 3-6 方案服务期地形地貌景观影响预测评估分区图

## 五、水土环境污染现状分析与预测

白家梁煤矿对水土环境造成污染的废物包括固体废弃物、废水及危险性废物。固体废弃物包括：剥离物、煤矸石、生活垃圾、锅炉灰渣等；废水包括矿坑排水、生活污水；危险性废物包括废煤焦油、精（蒸）馏残渣等。

### （一）水土环境影响现状评估

#### 1、水环境影响现状评估

##### （1）矿坑排水对水质影响现状评估

根据现状调查，现状条件下，白家梁煤矿矿坑正常涌水量 231m<sup>3</sup>/d，矿区范围内松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 HCO<sub>3</sub>~Ca·Mg 型水，溶解性总固体物 433mg/L；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为 HCO<sub>3</sub>~Ca 型，溶解性总固体物 402mg/L。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经简单处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山前期开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

## (2) 生活污水对水质影响现状评估

矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化，没有污染地下水。现状评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响较轻。

## (3) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

### A、露天开采剥离物

白家梁煤矿为露天开采煤矿，露天开采剥离物年产生量较大，全部规范排弃到外、内排土场。根据《开发利用方案》白家梁煤矿剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

### B、煤矸石

白家梁煤矿前期开采，根据本矿煤层含矸率特点，大量顶底板矸石和储煤场产生的矸石随剥离物排入排土场，前期生产的煤炭全部直接外销，少量夹矸作为矸石混入原煤出售。

### C、锅炉灰渣

白家梁煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，锅炉灰渣全部回填到排土场，部分作为建筑材料进行综合利用。

### D、生活垃圾

白家梁煤矿产生的生活垃圾在储煤棚内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，不允许垃圾随便散倒；然后由垃圾车统一运往当地市政环卫部门规划的处理厂进行统一处理。

## (4) 危险性废物对水环境影响现状评估

白家梁煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

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

## 2、土环境影响现状评估

### (1) 露天采坑对土壤环境影响现状评估

#### A、现状露天采坑对土壤沙化影响现状评估

根据现状调查，白家梁煤矿现状露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤沙化可能。但因露天开采的扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，现状评估露天采坑对土壤沙化影响“较严重”。

#### B、现状露天采坑土壤盐渍化影响现状评估

根据上述现状露天采坑特征，露天采坑区下方不发育埋深较浅的松散岩类隙潜水，未引起下方松散岩类隙潜水地下水位埋深减小。现状评估露天采坑对土壤盐渍化影响“较轻”。

#### C、现状露天采坑土壤污染影响现状评估

根据现状调查，白家梁煤矿现状露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤污染可能，露天开采不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状露天采坑对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

### (2) 排土场及表土存放场对土壤环境影响现状评估

#### A、排土场及表土存放场对土壤沙化影响现状评估

对白家梁煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理排土场（包括东、西外排土场）和正在排弃的内排土场（表土存放场位于排土场顶部）。已治理排土场地表已整平覆土、恢复植被，不会加重周边地区土壤沙化，现状评估：已治理排土场对土壤沙化影响“较轻”。正在排弃的内排土场，排弃剥离物过程引发扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，现状评估：正在排弃的内排土场对土壤沙化影响“较严重”。表土存放处对土壤沙化影响“较轻”。

#### B、排土场及表土存放场对土壤盐渍化影响现状评估

根据上述现状排土场特征，排土场下方不发育松散岩类隙潜水，现状评估排土场及表土存放场对土壤盐渍化影响较轻。

#### C、排土场及表土存放场土壤污染影响现状评估

根据现状调查，对白家梁煤矿排土场现状而言，排土场地表覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状排土场及表土存放场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

### (3) 储煤棚地对土壤环境影响现状评估

#### A、储煤棚、矿区道路对土壤沙化影响现状评估

储煤棚，矿区道路等地面工程建设，全部或局部破坏了地表植被，同时矿区道路、临时储煤、车辆通行等工程活动，可能引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，但通过储煤棚大部分地段硬化或绿化，矿区道路采取定时洒水抑尘措施，现状评估：储煤棚、矿区道路对土壤沙化影响较轻。

#### B、储煤棚、矿区道路土壤盐渍化影响现状评估

根据现状调查，白家梁煤矿储煤棚、矿区道路不发育有松散岩类裂隙潜水。现状评估储煤棚、矿区道路对土壤盐渍化影响较轻。

#### C、储煤棚、矿区道路土壤污染影响现状评估

根据现状调查，白家梁煤矿储煤棚内部分地表、矿区道路已硬化或绿化，基本无地表土壤，临时储煤、车辆通行等采矿工程不会对矿区形成土壤污染。现状评估，储煤棚、矿区道路对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

### (4) 危险性废物对土环境影响现状评估

白家梁煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

### (5) 评估区其它地区水土环境影响现状评估

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

## 3、全评估区水土环境影响现状评估

综上所述，现状评估，全评估区对水环境影响程度“较轻”，现状露天采坑和正在排弃的内排土场对土壤沙化影响程度“较严重”，对土壤盐渍化、土壤污染影响“较轻”，其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”，全评估区水土环境影响现状评估结果详见表3-10。

表3-10 水土环境影响现状评估分区表

工程单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响现状评估
1 号露天采坑	30.05	较轻	较严重	较严重
2 号露天采坑	23.09	较轻	较严重	较严重
正在排弃的内排土场	64.67	较轻	较严重	较严重
已验收的外排土场	52.52	较轻	较轻	较轻
表土存放场	(2.68)	较轻	较轻	较轻
储煤棚	(0.69)	较轻	较轻	较轻
矿区道路	0.79	较轻	较轻	较轻
矿区其它地区	525.12	较轻	较轻	较轻
面积合计	696.24			

注：表土存放场、储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.37hm<sup>2</sup>。

## (二) 水土环境影响预测评估

### 1、水环境影响预测评估

#### (1) 矿坑排水对水质影响预测评估

白家梁煤矿矿坑正常涌水量 231m<sup>3</sup>/d，矿区范围内松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 HCO<sub>3</sub>~Ca·Mg 型水，溶解性总固体物 433mg/L；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为 HCO<sub>3</sub>~Ca 型，溶解性总固体物 402mg/L。矿山未来开采矿坑排水水质较好，经简单处理后仍将用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。预测评估，矿山未来开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

#### (2) 生活污水对水质影响预测评估

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

#### (3) 矿山固体废弃物对水环境影响预测评估

##### A、露天开采剥离物

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

## B、煤矸石

白家梁煤矿未来开采，根据本矿煤层含矸率特点，大量顶底板矸石随剥离物排入内排土场，矿山储煤场建成后，储煤场产生的洗选矸石，将随剥离物排入内排土场。

## C、锅炉灰渣

白家梁煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，白家梁煤矿未来开采，锅炉灰渣全部回填到排土场，部分作为建筑材料进行综合利用。

## D、生活垃圾

白家梁煤矿未来开采，白家梁煤矿产生的生活垃圾在储煤棚内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，然后由垃圾车统一运往当地市政环卫部门规划的处理厂进行统一处理。

### (4) 危险性废物对水环境影响预测评估

白家梁煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

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

## 2、土壤影响预测评估

### (1) 预测露天采坑对土壤环境影响预测评估

#### A、预测露天采坑对土壤沙化影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，未来开采露天采坑将沿设计开采境界逐步推进，直至开采到界，在矿山未来开采过程中，依次在首采区一二采区，设计的开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间，矿山未来开采过程中形成的采掘场面积共311.58hm<sup>2</sup>。白家梁煤矿未来露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤沙化可能。但因露天开采的扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，预测评估：预测露天采坑对土壤沙化影响“较严重”。

#### B、预测露天采坑土壤盐渍化影响预测评估

预测露天采坑区下方不发育埋深较浅的松散岩类隙潜水，不会引起下方松散岩类隙潜水地下水位埋深减小。预测评估：预测露天采坑对土壤盐渍化影响“较轻”。

#### C、预测露天采坑土壤污染影响预测评估

白家梁煤矿预测露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区

域无发生土壤污染可能，露天开采不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。预测评估，预测露天采坑对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

## (2) 排土场及表土存放场对土壤环境影响预测评估

### A、排土场及表土存放场对土壤沙化影响预测评估

对白家梁煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理外排土场（包括东、西外排土场）和预测内排土场（表土存放场位于排土场顶部）。已治理外排土场地表已整平覆土、恢复植被，不会加重周边地区土壤沙化，预测评估：已治理排土场对土壤沙化影响“较轻”。根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续向东南侧扩大，预测内排土场面积将由正在排弃的内排土场面积64.67hm<sup>2</sup>扩展到275.50hm<sup>2</sup>。预测内排土场排弃剥离物过程引发扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，预测评估：预测排土场对土壤沙化影响“较严重”。预测表土存放处对土壤沙化影响“较轻”。

### B、预测排土场及表土存放场对土壤盐渍化影响预测评估

预测排土场下方不发育松散岩类隙潜水，预测评估，预测排土场及表土存放场对土壤盐渍化影响“较轻”。

### C、预测排土场及表土存放场土壤污染影响预测评估

白家梁煤矿预测排土场地表覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形成土壤污染。预测评估，预测排土场及表土存放场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

## (3) 储煤棚、矿区道路对土壤环境影响预测评估

### A、储煤棚、矿区道路对土壤沙化影响预测评估

储煤场、矿区道路等地面工程建设，在矿山未来开采过程中变化较小，预测评估：储煤棚对土壤沙化影响“较轻”。

### B、储煤棚、矿区道路土壤盐渍化影响预测评估

白家梁煤矿储煤棚、矿区道路区域不发育松散岩类隙潜水。预测评估：储煤棚、矿区道路对土壤盐渍化影响“较轻”。

### C、储煤棚、矿区道路土壤污染影响预测评估

白家梁煤矿储煤棚、矿区道路，在矿山未来开采过程中变化较小，预测评估，储煤

棚、矿区道路对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

#### (4) 危险性废物对土环境影响预测评估

白家梁煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

#### (5) 评估区其它地区水土环境影响预测评估

在未来开采过程中，矿区其它地区面积为331.35hm<sup>2</sup>，矿山未来露天开采，对该区域不进行扰动，其水土环境保持原始状态，预测评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

### 3、全评估区水土环境影响预测评估

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测露天采坑和预测内排土场对水土环境影响程度“较严重”，其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”。服务期全评估区水土环境影响预测评估结果见表 3-11。

表 3-11 方案服务期水土环境影响预测评估分区表

工程单元	面积(hm <sup>2</sup> )	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响预测评估
最终露天采坑	36.08	较轻	较严重	较严重
内排土场	275.50	较轻	较严重	较严重
已验收东外排土场	36.35	较轻	较轻	较轻
已验收西外排土场	16.17	较轻	较严重	较严重
预测表土存放场	(3.00)	较轻	较轻	较轻
储煤棚	(0.69)	较轻	较轻	较轻
矿区道路	0.79	较轻	较轻	较轻
评估区其它地区	331.35	较轻	较轻	较轻
面积合计	696.24			

注：储煤棚及部分矿区道路与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 0.69hm<sup>2</sup>。

## 六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

### (一) 矿山地质环境影响现状评估

根据上述分析预测，白家梁煤矿矿山地质环境影响现状评估结果为：全评估区共分为三个一级区——严重区、较严重区及较轻区，严重区包括：现状 1 号露天采坑、2 号露天采坑、正在排弃的内排土场共 3 个二级亚区；较严重区为储煤棚 1 个二级亚区；较轻区包括：已验收的外内排土场（东、西外内排土场）、表土存放场、矿区道路和评估区其它地区 5 个二级亚区。见表 3-12。

表3-12 矿山地质环境影响现状评估分区表

一级分区	二级分区	面积 hm <sup>2</sup>	单项评估结果				占评估区面积 (%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	1号露天采坑	30.05	较严重	严重	严重	较严重	4.32%
	2号露天采坑	23.09	较严重	严重	严重	较严重	3.32%
	正在排弃的内排土场	64.67	较严重	严重	严重	较严重	9.29%
较严重区	储煤棚	(0.69)	较轻	较轻	较严重	较轻	0.10%
较轻区	已验收东外排土场	36.35	较轻	较轻	较轻	较轻	5.22%
	已验收西外排土场	16.17	较轻	较轻	较轻	较轻	2.32%
	表土存放场	(2.68)	较轻	较轻	较轻	较轻	0.38%
	矿区道路	0.79	较轻	较轻	较轻	较轻	0.11%
	矿区其它地区	525.12	较轻	较轻	较轻	较轻	75.42%
合计		696.24	较轻	较轻	较轻	较轻	100%

注：表土存放场储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.37hm<sup>2</sup>。

现分述如下：

#### 矿山地质环境影响程度严重区：

##### 1、现状 1 号露天采坑

1号露天采坑占地面积 30.05hm<sup>2</sup>。现状该区地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度大。现状评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

##### 2、现状 2 号露天采坑

2号露天采坑占地面积 23.09hm<sup>2</sup>。现状该区地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度大。现状评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

##### 2、正在排弃的内排土场

正在排弃的内排土场占地面积 64.67hm<sup>2</sup>。现状该区地质灾害影响较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度大。现状评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

#### 矿山地质环境影响程度较严重区：

##### 储煤棚

占地面积 0.69hm<sup>2</sup>，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

#### **矿山地质环境影响程度较轻区：**

##### **1、已验收东外排土场**

已验收东外排土场，占地面积共 36.35hm<sup>2</sup>。现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

##### **2、已验收西外排土场**

已验收西外排土场，占地面积共 16.17hm<sup>2</sup>。现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

##### **3、表土存放场**

表土存放场占地面积 2.68hm<sup>2</sup>，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

##### **3、矿区道路**

矿区道路占地面积 0.79hm<sup>2</sup>，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

##### **4、评估区其它地区**

评估区其它地区占地面积为 525.12hm<sup>2</sup>，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

### **(二) 方案服务期矿山地质环境影响预测评估**

根据上述分析预测，白家梁煤矿矿山地质环境影响预测评估结果为：全评估区共分为 3 个一级区——严重区、较严重区及较轻区，严重区包括：最终露天采坑、预测内排土场共 2 个二级亚区；较严重区为储煤棚 1 个二级亚区；较轻区包括：已验收外排土场（东、西外内排土场）、矿区道路和评估区其它地区共 4 个二级亚区。见表 3-13。

表3-13 方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区表

一级分区	二级分区	面积 hm <sup>2</sup>	单项评估结果				占评估区面积 (%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	最终露天采坑	36.08	较严重	严重	严重	较严重	5.18%
	预测内排土场	275.50	较严重	严重	严重	较严重	39.57%
较严重区	储煤棚	(0.69)	较轻	较轻	较严重	较轻	0.10%
较轻区	已验收东外排土场	36.35	较轻	较轻	较轻	较轻	5.22%
	已验收西外排土场	16.17	较轻	较轻	较轻	较轻	2.32%
	预测表土存放场	(3.00)	较轻	较轻	较轻	较轻	0.43%
	矿区道路	0.79	较轻	较轻	较轻	较轻	0.11%
	评估区其它地区	331.35	较轻	较轻	较轻	较轻	47.59%
合计		696.24	/	/	/	/	100.00

注：储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.69hm<sup>2</sup>。

分述如下：

#### 矿山地质环境影响程度严重区：

##### 1、预测露天采坑

预测最终露天采坑面积 36.08hm<sup>2</sup>。预测该区地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

##### 2、预测内排土场

预测内排土场占地面积 275.50hm<sup>2</sup>。现状该区地质灾害影响较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

#### 矿山地质环境影响程度较严重区：

##### 储煤棚

占地面积为 0.69hm<sup>2</sup>，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

#### 矿山地质环境影响程度较轻区：

##### 1、已治理验收排土场

已验收外排土场（东、西外排土场）占地面积 52.52hm<sup>2</sup>。预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理并已验收。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

#### 2、预测表土存放场

预测表土存放场占地面积 3.00hm<sup>2</sup>，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

#### 3、矿区道路

矿区道路占地面积 0.79hm<sup>2</sup>，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

#### 4、评估区其它地区

评估区其它地区占地面积为 331.35hm<sup>2</sup>，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

### 第三节 矿山土地损毁预测与评估

#### 一、工艺流程

##### (1) 矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

##### (2) 开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

##### (3) 采区划分及开采顺序

###### 1) 采区划分及开采顺序

白家梁煤矿共划分两个采区，开采顺序为首采区—二采区，首采区位于南部露天开采区，二采区位于北东部露天开采区。

###### 2) 采剥参数、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度 10m，采掘带宽度 12m，最小剥离工作平台宽度 35m。台阶坡面角：表土为 65°；煤岩为 70°。

②采煤台阶高度为煤层自然厚度，采掘带宽度 10m、台阶坡面角  $70^{\circ}$ ，最小工作平盘宽度 35m。

③排弃顶标高为 1320-1360m，排土段高：为 20m，排土台阶坡面角为  $25^{\circ}$ ，工作平盘宽度 50m。

#### (4) 矿山未来开采过程分析

白家梁煤矿前期露天开采，首采区正在开采中，现状煤矿已实现内排，剩余开采区及开采顺序为首采区一二采区。现状正在开采首采区的北部。根据矿山《开发利用方案》及开采计划，矿山在未来开采过程中，首采区一二采区按顺序开采，在二采区的东北部形成最终露天采坑。相应的内排土场亦将随着采剥的推进逐渐向前推进，在北部开采区和南部开采区的大部分地区形成内排土场。

根据矿山生产能力、设计开采参数等预测，露天开采区最终排土场面积约  $275.50\text{hm}^2$ （含正在排弃的内排土场  $64.67\text{hm}^2$ ，现状采坑  $53.14\text{hm}^2$ ）；最终露天采坑呈近东西向分布，面积约  $36.08\text{hm}^2$ 。

## 二、土地损毁环节

根据上述工艺流程和矿山未来开采过程分析，白家梁煤矿露天开采工程土地损毁环节主要为：

### (一) 矿山建设期土地损毁环节

对于白家梁煤矿而言，矿山建设期土地损毁环节，主要为储煤棚、矿区道路建设，场地平整、工程设施建设、场地硬化等工程活动，使储煤棚区原始土地和植被遭受破坏，丧失原始土地的植被生长功能，最终造成压占损毁土地。

### (二) 矿山生产期土地损毁环节

#### 1、露天开采区开采剥离挖损土地

根据白家梁煤矿《开发利用方案》，矿山露天开采剥离，露天开采境界范围内岩层和煤层将全部剥离开采，开采境界范围内地表土壤植被及开采煤层以上岩层全部挖除，露天开采境界范围内土地造成挖损损毁。

#### 2、内排土场先挖损后压占损毁土地

随着治理工程推进，露天开采剥离区部分区域进行内排回填形成预测内排土场，内排土地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒覆盖，完全丧失了原始地表土地的功能，造成内排土场范围内土地先挖损后压占损毁。

### 3、外排土场排土压占损毁土地

外排土场区排土，形成由平台和台阶组成外排土场，最终对土地造成压占损毁；使治理区原始地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒，完全丧失了原始地表土地的功能，造成外排土场范围内土地压占损毁。

### 三、土地损毁时序

白家梁煤矿土地损毁时序为，开采前矿山建设期，矿山储煤棚，矿区道路建设先造成这些区域土地压占损毁；矿山进入生产期，初期露天开采剥离造成露天采场土地挖损损毁；同时剥离物在外排土场排弃，造成外排土场土地压占损毁；矿山进入内排期，露天开采剥离物在内排土场排弃，前期形成的露天采坑逐步回填，形成内排土场，造成内排土场土地先挖损后压占损毁。

根据白家梁煤矿《开发利用方案》开采顺序、排弃计划和矿山开采现状，白家梁煤矿现状外排土场到界，首采区已实现内排，外排土场现状已治理。在矿山剩余服务年限内，土地损毁时序为：逐步剥离开采首采区一二采区，将形成预测露天采坑，造成该区土地挖损损毁；已治理外排土场结束排放任务该区为压占损毁，剩余露天开采剥离物内排到现状和预测露天采坑，形成内排土场，造成内排区域土地先挖损后压占。直至露天开采结束，白家梁煤矿损毁土地全部形成。煤矿土地损毁时序见表 3-14。

表 3-14 土地损毁时序表

工程名称 \ 损毁时间	已损毁	预测损毁	治理、复垦及管护期
	2012 年—2023 年 8 月	2023 年 9 月~2027 年 10 月	2027 年 11 月—2031 年 10 月
储煤棚			
外排土场			
采掘场			
内排土场			
矿区道路			

### 四、已损毁土地的现状评估

#### (一) 已损毁土地现状

根据矿山开采现状，白家梁煤矿现状已形成土地损毁的单元为：1 号露天采坑、2 号露天采坑、内排土场、已验收外排土场、储煤棚、矿区道路。土地损毁总面积 169.36hm<sup>2</sup>。露天采坑的土地损毁形式为挖损、内排土场土地损毁形式为先挖损后压占、外排土场、储煤棚、矿区道路土地损毁形式为压占。分述如下：

### 1、1号露天采坑已损毁土地现状

1号露天采坑损毁土地面积 30.05hm<sup>2</sup>，土地损毁形式为挖损，挖损的土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。

### 2、2号露天采坑已损毁土地现状

1号露天采坑损毁土地面积 23.09hm<sup>2</sup>，土地损毁形式为挖损，挖损的土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、裸土地。

### 3、现状内排土场已损毁土地现状

现状内排土场为正在排弃的内排土场（包括表土存放场和储煤棚），损毁土地面积合计 64.67hm<sup>2</sup>，土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地类型为：乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。内排土场区域先将地表植被和土壤全部挖除，后矿山内排又排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。

### 3、已验收东外排土场已损毁土地现状

已验收东外排土场，面积为 36.35hm<sup>2</sup>，现状已复垦，已复垦面积 36.35hm<sup>2</sup>。复垦后地类为林地和草地。

### 4、已验收西外排土场已损毁土地现状

已验收西外排土场，面积为 16.17hm<sup>2</sup>，现状已复垦，已复垦面积 16.17hm<sup>2</sup>。复垦后地类为林地和草地。

### 5、矿区道路已损毁土地现状

矿区道路损毁土地面积为 0.79hm<sup>2</sup>，土地损毁形式为压占，压占土地类型为农村道路，矿区道路地表水泥、沥青等铺筑，对原地表植被造成损毁，大部分地表丧失植被生长能力。

现状已损毁土地情况见表 3-15。

表 3-15 白家梁煤矿已损毁土地面积、类型统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）					
编码	名称	编码	名称	1号露天采坑	2号露天采坑	正在排弃内排土场	已验收外排土场	矿区道路	合计
01	耕地	0103	旱地	0.26	0.04		0.33		0.63

02	园地	0201	果园				1.53		1.53
03	林地	0301	乔木林地	9.83	2.1	0.3	4.61		16.84
		0305	灌木林地	4.86	0.97	12.93	0.11		18.87
		0307	其他林地	2.26	3.44	4.02	4.12		13.84
04	草地	0401	天然牧草地	6.21	10.6	7.44	5.04		29.29
		0404	其他草地	1.62	0.36	1.29	2.9		6.17
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.43		34.37	33.88		71.68
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.59		0.33		0.79	1.71
12	其他土地	1206	裸土地	0.99	5.58	3.99			10.56
合计				30.05	23.09	64.67	52.52	0.79	171.12

## (二) 已损毁土地损毁程度评价

### 1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

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

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

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表3-16。

表3-16 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20° ~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	≤2	2~4	>4
	排弃(存放)高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25° ~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300

压占 (建筑)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	<2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	面积 (hm <sup>2</sup> )	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	0-100	101-200	201-300

## 2、已损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，白家梁煤矿已造成矿区土地损毁的单元为：现状露天采场、内排土场、外排土场、储煤棚、矿区道路。现状露天采场的土地损毁形式为挖损、内排土场土地损毁形式为先挖损后压占、外排土场、储煤棚、矿区道路土地损毁形式为压占。

已损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为：现状露天采场、内排土场、外排土场、储煤棚、矿区道路均为重度损毁。（见表 3-17）。

表 3-17 白家梁煤矿已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	现状1号露天采坑	最大挖掘深度 (m)	58	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	30.05	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.50	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度 (°)	65-70	20	60	≤20°	20° ~ 35°	>35°	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
	现状2号露天采坑	最大挖掘深度 (m)	34	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	23.09	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.50	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度 (°)	65-70	20	60	≤20°	20° ~ 35°	>35°	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占	已验收的外排土场	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	52.52	30	90	≤2	2~4	>4	轻度损毁 (已治理)
		排弃高度 (m)	20-60	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	22	20	20	≤25°	25° ~ 35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	

		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	正在排弃内排土场	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	64.67	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	40	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	35	20	40	≤25°	25° ~ 35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占	储煤棚	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	12.90	40	120	<2	2~4	>4	重度损毁
		建筑物高度 (m)	5-8	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
	矿区道路	面积 (hm <sup>2</sup> )	0.79	20	20	<1	1~5	>5	中度损毁
		路基宽度 (m)	5	20	40	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
		路面高度 (cm)	30	20	60	≤10	10~20	>20	
		路面材料	土路	20	20	土路	砂石路	硬化道路	
		车流量	较大	20	40	小	较大	大	
		和值	—	100	160	0-100	101-200	201-300	

### (三) 已损毁土地权属

白家梁煤矿已损毁土地所有权全部属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、布尔敦塔村、淖尔壕村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。已损毁土地单元所属土地权属统计见表 3-18。

表 3-18 已损毁土地利用类型及权属统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）							
编码	名称	编码	名称	合计	布尔敦塔村		纳林塔村				
					1号露天采坑	已验收外排土场	1号露天采坑	已验收外排土场	正在排弃内排土场	2号露天采坑	矿区道路
01	耕地	0103	旱地	0.63	/	/	0.26	0.33	/	0.04	/
02	园地	0201	果园	1.53	/	1.53	/	/	/		/
03	林地	0301	乔木林地	16.84	0.26	0.06	9.57	4.55	0.3	2.1	/
		0305	灌木林地	18.87	0.6	/	4.26	0.11	12.93	0.97	/
		0307	其他林地	13.84	1.21	/	1.05	4.12	4.02	3.44	/
04	草地	0401	天然牧草地	29.29	1.5	0.26	4.71	4.78	7.44	10.6	/
		0404	其他草地	6.17	0.24	0.21	1.38	2.69	1.29	0.36	/
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	71.68	3.43	33.88	/	/	34.37	/	/
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.71	/	/	0.59	/	0.33	/	0.79
12	其他土地	1206	裸土地	10.56	/	/	0.99	/	3.99	5.58	/
合计				<b>171.12</b>	7.24	35.94	22.81	16.58	64.67	23.09	0.79

## 五、拟损毁土地预测评估

### （一）拟损毁土地预测

白家梁煤矿前期露天开采在首采区采掘场实现内排，储煤棚及矿区道路均已建成。根据白家梁煤矿开采现状，土地损毁环节和损毁时序分析，矿山剩余服务年限内开采范围及开采顺序为首采区—二采区。

#### 1、方案服务期拟损毁土地预测

根据矿山开采现状图量算，预测方案服务期形成的最终采坑面积 36.08hm<sup>2</sup>，内排土场面积 275.50hm<sup>2</sup>。

在未来开采过程中，根据矿山生产能力、设计开采参数和最终采坑处采掘场尺寸，预测最终露天采坑位于二采区的东北端，近东西向分布；剩余采掘场则全部实现内排，为内排土场。损毁形式为先挖损，后有部分范围形成内排土场压占损毁。**采掘场在推进至二采区的旱地时，需对耕地的耕作层进行剥离，并单独保存，据耕地损毁的位置，作为覆土土源跟踪式排放就近复垦为耕地。**预测如下：

#### （1）最终露天采坑拟损毁土地预测

根据上述分析，矿山开采结束后，白家梁煤矿最后在二采区东北端形成最终露天采坑，面积约 36.08hm<sup>2</sup>。损毁形式为挖损，挖损区将地表植被和土壤全部挖除，地表全部为基岩裸露，丧失植被生长能力。最终露天采坑挖损的土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路和裸土地。

#### （2）内排土场拟损毁土地预测

根据上述分析，矿山开采结束后，采掘场大部分区域成为内排土场，面积 275.50hm<sup>2</sup>（含现状内排土场、现状露天采坑损毁区），内排土场土地损毁形式为先挖损后压占，内排土场区域先将地表植被和土壤全部挖除，后矿山内排又排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。损毁的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面和裸土地。

内排土场损毁土地范围共 275.50hm<sup>2</sup>，其中现状采坑面积 53.14hm<sup>2</sup>，现状正在排弃内排土场面积 64.67hm<sup>2</sup>，据此内排土场拟增损毁土地面积 157.69hm<sup>2</sup>。

综上所述，在剩余服务年限内，储煤棚、矿区道路、已验收验收排土场保持不变。白家梁煤矿最终采坑、内排土场拟损毁单元损毁土地面积 193.77hm<sup>2</sup>，其中：内排土场拟损毁面积 157.69hm<sup>2</sup>，最终采坑拟损毁面积 36.08hm<sup>2</sup>。

拟损毁土地情况见表 3-19。

表 3-19 方案服务期拟损毁土地面积、类型统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
编码	名称	编码	名称	内排土场	最终露天采坑	合计
01	耕地	0103	旱地	2.03	0.93	2.96
03	林地	0301	乔木林地	20.12	2.91	23.03
		0305	灌木林地	6.68	3.99	10.67
		0307	其他林地	49.92	8.33	58.25
04	草地	0401	天然牧草地	50.69	9.14	59.83
		0404	其他草地	22.41	9.59	32
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.15	0	0.15
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.07	0.25	0.32
10	交通运输用地	1006	农村道路	2.84	0.29	3.13
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.02		0.02
12	其他土地	1206	裸土地	2.76	0.65	3.41
合计				157.69	36.08	<b>193.77</b>

(二) 拟损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，白家梁煤矿拟损毁土地的单元为：最终露天采坑、内排土场。最终露天采坑的土地损毁形式为挖损，内排土场土地损毁形式为先挖损后压占。

拟损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为：露天采坑、内排土场均为重度损毁。方案服务期拟损毁土地损毁程度评价见表 3-20。

表 3-20 方案服务期白家梁煤矿拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	最终采坑	最大挖掘深度（m）	130	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm <sup>2</sup> ）	36.08	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.50	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度（°）	65-70	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占	内排土场	压占面积（hm <sup>2</sup> ）	275.50	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度（m）	60	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度（°）	22	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	

	地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
	和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	

### (三) 拟损毁土地权属

白家梁煤矿最终损毁土地所有权属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、布尔敦塔村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。方案服务期拟损毁土地单元所属土地权属统计见表 3-21。

表 3-21 方案服务期白家梁煤矿拟损毁土地权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)			合计
				布尔敦塔村	纳林塔村		
编码	名称	编码	名称	内排土场	内排土场	最终露天采坑	
01	耕地	0103	旱地	0.25	1.78	0.93	2.96
03	林地	0301	乔木林地	7.96	12.16	2.91	23.03
		0305	灌木林地	2.69	3.99	3.99	10.67
		0307	其他林地	3.33	46.59	8.33	58.25
04	草地	0401	天然牧草地	12.66	38.03	9.14	59.83
		0404	其他草地	0.25	22.16	9.59	32
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.11	0.04	0	0.15
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.02	0.05	0.25	0.32
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.66	1.18	0.29	3.13
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面		0.02		0.02
12	其他土地	1206	裸土地	1.33	1.43	0.65	3.41
合计				30.26	127.43	36.08	<b>193.77</b>

## 六、最终损毁土地预测总结

### 1、方案服务期损毁土地预测总结

根据上述分析预测，白家梁煤矿开采结束后，最终损毁土地面积为 312.37hm<sup>2</sup>，其中：最终采坑 36.08hm<sup>2</sup>，内排土场 275.50hm<sup>2</sup>，储煤棚 0.69hm<sup>2</sup>、矿区道路 0.88hm<sup>2</sup>。最终采坑为挖损损毁，内排土场为先挖损后压占损毁，储煤棚、矿区道路为压占损毁。

白家梁煤矿最终损毁土地情况见表 3-22。

表 3-22 方案服务期最终损毁土地面积、损毁类型统计表

最终损毁土地单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁形式	损毁程度
露天采坑	36.08	挖损	重度损毁
内排土场	275.50	先挖损后压占	
储煤棚	(0.69)	压占	
矿区道路	0.79	压占	
合计	312.37	/	/

注：储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 0.69hm<sup>2</sup>。

### （二）最终损毁土地损毁程度

根据上述已损毁和拟损毁土地损毁程度评价，白家梁煤矿最终损毁土地损毁程度：**最终露天采坑和内排土场和储煤棚为重度，矿区道路为中度。**

### （三）最终损毁土地权属

白家梁煤矿最终损毁土地所有权属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、布尔敦塔村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

## 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### （一）分区原则及方法

##### 1、分区原则

（1）根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境治理分区。

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

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

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

##### 2、分区结果

根据现状和预测评估结果，对照《编制规范》附录 F、表 F “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”，本次矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区 3 个大区 5 个亚区。重点防治区包括：最终露天采坑、内排土场 2 个

亚区；次重点防治区为储煤棚；一般防治区包括：已治理验收排土场、矿区道路和评估区其余地段 3 个亚区。治理分区结果见表 3-23。

表 3-23 白家梁煤矿矿山地质环境治理分区表

分区	亚区	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区 (I)	露天采坑防治亚区	严重	严重
	内排土场防治亚区	严重	严重
次重点防治区 (II)	储煤棚防治亚区	较严重	较严重
一般防治区 (III)	已验收外排土场防治亚区	较轻	较轻
	表土存放场防治亚区	较轻	较轻
	矿区道路防治亚区	较轻	较轻
	评估区其余地段地防治亚区	较轻	较轻

## (二) 方案服务期防治分区评述

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

### 1、重点防治区

#### (1) 最终露天采坑防治亚区

未来矿山开采将在二采区的东北形成最终露天采坑，最终采坑面积 36.08hm<sup>2</sup>，预测露天采坑可能产生崩塌和滑坡地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响，预测评估，矿山环境地质影响程度为严重。

**防治措施：**矿山开采期间要对采坑进行边坡变形监测，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。矿山开采结束后，回填露天采坑，掩埋采坑内的煤层露头，采坑底部覆土，恢复植被，岩质边坡削坡后自然恢复植被。**还可作为周边露天开采矿山外排土场全部回填。**

#### (2) 内排土场防治亚区

预测矿山开采结束后，现状和预测露天采坑大部分成为内排土场，最终未治理内排土场 275.50hm<sup>2</sup>，内排土场所在区域可能产生滑坡、崩塌地质灾害，将对含水层、地形地貌景观和水土环境有影响，现状评估其矿山环境地质影响程度为严重，预测评估其矿山环境地质影响程度为严重。

其防治措施为：在生产期间，对内排土场进行地表变形监测；在开采结束后，内排土场平台整平、覆土、修筑围埂、人工恢复植被，内排土场整形、设置草方格、覆土、人工恢复植被。

## 2、次重点防治区

### 储煤棚防治亚区

预测矿山开采结束后，占地面积仍为 0.69hm<sup>2</sup>，现状和预测存在的矿山环境问题主要为地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，现状评估其矿山环境地质影响程度为较严重，预测其矿山环境地质影响程度为较严重。

其防治措施为：矿山闭坑后，拆除清运储煤棚临时建筑，整平、覆土并恢复植被。

## 3、一般防治区

### (1) 已验收外排土场防治亚区

预测矿山后期开采，对已验收的东、西外排土场影响较小，矿山开采结束后其面积仍为 52.52hm<sup>2</sup>，预测产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，对含水层、地形地貌景观和水土环境影响较小，现状其矿山环境地质影响程度为较轻，预测评估其矿山环境地质影响程度为较轻。

其防治措施为：对已治理东、西排土场边坡进行变形监测，对已恢复植被区采取适时灌溉和植被补种的管护措施。

### (2) 表土存放场防治亚区

预测矿山开采结束后，表土存放场随着覆土工程的实施，表土存放场面积逐渐减小直至消失，现状和预测存在的矿山环境问题主要为地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，现状评估其矿山环境地质影响程度为较轻，预测其矿山环境地质影响程度为较轻。

其防治措施为：矿山闭坑后，表土存放场与内排土场一并治理。具体治理措施见“内排土场防治亚区”

### (3) 矿区道路防治亚区

预测矿山开采结束后，矿区道路占地面积仍为 0.79hm<sup>2</sup>，现状和预测存在的矿山环境问题主要为地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，现状评估其矿山环境地质影响程度为较轻，预测其矿山环境地质影响程度为较轻。

其防治措施为：矿山闭坑后，矿区道路作为临时用地，进行翻耕并恢复植被。

### (4) 评估区其它地区防治亚区

预测矿山开采对评估区其它地区影响较小，预测矿山开采结束后，评估区其它地区

面积 331.35hm<sup>2</sup>，现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。

其防治措施为：矿山开采期间尽量避免对其进行占用、破坏和扰动，保持其原始地形地貌和土壤植被状态。

矿山服务期各影响单元矿山地质问题及防治措施见表 3-24。

表 3-24 方案服务期矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	露天采坑	36.08	可能产生崩塌和滑坡地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响，现状、预测其矿山环境地质影响程度为严重。	矿山开采期间要对采坑进行边坡变形监测，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。矿山开采结束后，回填露天采坑，掩埋采坑内的煤层露头，采坑底部覆土，恢复植被，岩质边坡削坡后自然恢复植被。 <b>还可作为周边露天开采矿山外排土场全部回填。</b>
	内排土场	275.50	内排土场所在区域可能产生滑坡、崩塌地质灾害，将对含水层、地形地貌景观和水土环境有影响，现状、预测估其矿山环境地质影响程度均为严重。	在生产期间，对内排土场进行地表变形监测；在开采结束后，内排土场平台整平、覆土、修筑围埂、人工恢复植被，内排土场整形、设置草方格、覆土、人工恢复植被。
次重点防治区	储煤棚	(0.69)	现状、预测其矿山环境地质影响程度为较严重。	矿山闭坑后，拆除清运储煤棚临时建筑，整平、覆土并恢复植被。
一般防治区	已验收外排土场	52.52	预测产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，对含水层、地形地貌景观和水土环境影响较小，现状、预测估其矿山环境地质影响程度均较轻	对已治理内、外排土场边坡进行变形监测，对已恢复植被区采取适时灌溉和植被补种的管护措施
	表土存放场	(3.00)	现状、预测矿山环境地质影响程度为较轻	矿山闭坑后，表土存放场合并内排土场治理。具体治理措施见“内排土场防治亚区”
	矿区道路	0.79	现状、预测矿山环境地质影响程度为较轻	矿山闭坑后，矿区道路作为临时用地，进行翻耕并恢复植被
	评估区其它地区	331.35	现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。	矿山开采期间尽量避免对其进行占用、破坏和扰动，保持其原始地形地貌和土壤植被状态。
合计		696.24	/	/

注：表土存放场、储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 3.69hm<sup>2</sup>。

## 二、土地复垦区与复垦责任范围

### (一) 复垦区与复垦责任范围确定

#### 1、复垦区

内排土场为先挖损后压占，计入压占损毁面积中。

(1) 已损毁土地面积（含已治理）

前期开采已损毁土地面积171.12hm<sup>2</sup>，其中：挖损损毁面积53.14hm<sup>2</sup>；压占损毁面积117.98hm<sup>2</sup>。

(2) 拟损毁土地面积

根据上述预测，至方案服务期末，拟损毁土地面积共193.77hm<sup>2</sup>。挖损损毁面积36.08hm<sup>2</sup>，压占拟损毁面积157.69hm<sup>2</sup>。

(3) 最终损毁土地面积

白家梁煤矿开采结束后，最终损毁土地面积 364.89hm<sup>2</sup>，其中：压占损毁面积 328.81hm<sup>2</sup>，包括：内排土场面积 275.50hm<sup>2</sup>，已治理并验收东、西外排土场面积 52.52hm<sup>2</sup>，储煤棚 0.69hm<sup>2</sup>，矿区道路面积 0.79hm<sup>2</sup>；挖损损毁面积 36.08hm<sup>2</sup>（注：储煤棚与内排土场重合，总面积减去叠加的面积 0.69hm<sup>2</sup>）

(4) 复垦区面积

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区指生产项目损毁土地范围，根据上述分析，白家梁煤矿损毁土地范围包括：挖损损毁、压占损毁和先挖损后压占损毁土地范围，其中，挖损损毁面积36.08hm<sup>2</sup>，压占损毁面积328.81hm<sup>2</sup>，合计复垦区面积共364.89hm<sup>2</sup>。其中，已治理并验收面积52.52hm<sup>2</sup>，故方案服务期内白家梁煤矿的复垦区范围面积为312.37hm<sup>2</sup>（364.89-52.52=312.37hm<sup>2</sup>）。

## 2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦责任范围为复垦区损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。白家梁煤矿范围内没有永久性建设用地。因此，白家梁煤矿复垦责任范围与复垦区范围一致，面积为312.37hm<sup>2</sup>，其中，内排土场待复垦面积275.50hm<sup>2</sup>（包括储煤棚范围）；最终采坑待复垦面积36.08hm<sup>2</sup>；矿区道路待复垦面积0.79hm<sup>2</sup>。

待复垦责任范围分为三个区块，各区块拐点坐标见表 3-25。

表 3-25 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	16	****	****
2	****	****	17	****	****
3	****	****	18	****	****
4	****	****	19	****	****
5	****	****	20	****	****
6	****	****	21	****	****

7	****	****	22	****	****
8	****	****	23	****	****
9	****	****	24	****	****
10	****	****	25	****	****
11	****	****	26	****	****
12	****	****	27	****	****
13	****	****	28	****	****
14	****	****	29	****	****
15	****	****	*	/	/
最终内排土场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	6	****	****
2	****	****	7	****	****
3	****	****	8	****	****
4	****	****	9	****	****
5	****	****	*	/	/
最终露天采坑					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	14	****	****
2	****	****	15	****	****
3	****	****	16	****	****
4	****	****	17	****	****
5	****	****	18	****	****
6	****	****	19	****	****
7	****	****	20	****	****
8	****	****	21	****	****
9	****	****	22	****	****
10	****	****	23	****	****
11	****	****	24	****	****
12	****	****	25	****	****
13	****	****	*	/	/
矿区道路					

### 三、复垦责任区土地利用类型及权属状况

#### 1、土地利用类型

根据伊金霍洛旗和东胜区自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）），白家梁煤矿矿区面积为696.24hm<sup>2</sup>，复垦区面积**312.37**hm<sup>2</sup>，复垦责任区面积**312.37**hm<sup>2</sup>。复垦责任区内主要土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸土地等。复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属详见表 3-26。根据土地利

用现状，白家梁煤矿复垦责任范围内有旱地3.26hm<sup>2</sup>，无基本农田分布。

## 2、土地权属情况

白家梁煤矿最终损毁土地所有权属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇纳林塔村、布尔敦塔村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表3-26 白家梁煤矿复垦区、复垦责任范围土地利用类型、权属统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
编码	名称	编码	名称	布尔敦塔村	纳林塔村	合计
01	耕地	0103	旱地	0.25	3.01	3.26
03	林地	0301	乔木林地	8.22	27.04	35.26
		0305	灌木林地	3.29	26.14	29.43
		0307	其他林地	4.54	63.43	67.97
04	草地	0401	天然牧草地	14.16	69.92	84.08
		0404	其他草地	0.49	34.78	35.27
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.54	34.41	37.95
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.02	0.3	0.32
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.66	3.18	4.84
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	/	0.02	0.02
12	其他土地	1206	裸土地	1.33	12.64	13.97
合计				37.5	274.87	<b>312.37</b>

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 第一节 矿山地质环境治理可行性分析

#### 一、技术可行性分析

##### (一) 矿山开采可能产生的主要矿山地质环境问题

评估区地处丘陵区，矿山建设之前，该区周边人类工程活动以牧业生产活动为主。矿山生产活动可能产生的主要矿山地质环境问题为：

(1) 矿山露天开采形成的露天采坑、排土场可能引发崩塌、滑坡地质灾害对位于评估区内的采矿工程人员、机械及场地存在威胁。

(2) 露天采坑开采对矿区第四系松散岩类孔隙含水层和侏罗系裂隙、孔隙基岩含水层结构的产生破坏。

(3) 露天采坑、排土场、储煤棚、矿区道路等采矿工程对矿区地形地貌景观产生影响。

(4) 矿山露天开采岩土剥离、排土场剥离物排弃、储煤棚、矿区道路等采矿工程对矿区水土环境产生影响。

##### (二) 主要防治措施及可行性分析

#### 1、主要防治措施

根据矿山生产活动对当地地质环境主要破坏和影响，提出如下矿山地质环境保护与治理恢复任务：

(1) 矿山开采期间要对采坑进行地表边坡变形监测，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。开采结束后，对最终露天采坑进行回填，回填后平台整平、覆土并恢复植被。

(2) 矿山开采期间要对矿区未采剥地下采空区进行地表变形监测，周边增设警示牌标志。

(3) 内排土场边坡设置草方格，覆土恢复植被；平台覆土及人工恢复植被。在生产期间和开采结束后，进行地表变形监测，设置网围栏，警示牌。

(4) 对新增地区剥离表土，结束排弃后外排土场平台进行覆土、整平并人工恢复植被，边坡设置草方格，恢复植被。边坡设置警示牌，并进行地质环境监测。

(5) 矿山闭坑后，拆除储煤棚内的临时建筑，对储煤棚整平、覆土并恢复植被。对矿区道路翻耕、恢复植被。

(6) 根据生产情况对露天采坑、排土场到界区域及时治理及复垦，减轻对地形地貌景观的影响。

## 2、主要防治措施技术可行性分析

根据上述主要矿山地质环境治理措施，均为常规的工程、监测、生物措施，施工技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

## 二、经济可行性分析

根据《开发利用方案》，煤矿原煤平均售价 430 元/吨，正常生产年份煤炭年销售收入为 38700 万元。本次矿山地质环境治理与土地复垦静态经费 6320.14 万元，治理区面积为 312.37hm<sup>2</sup>，亩均治理与复垦静态投资 13149 元，每年投入约 605-1613 万元。正常生产年份煤炭年销售收入为占年销售收入的 1.56-4.16%。综上所述，无论从整体来看，矿山地质环境治理与土地复垦工程的投入所占企业年利润比重较小，不会对企业经济运行构成太大影响，矿山地质环境治理与土地复垦资金是有保障的，矿山地质环境治理与土地复垦工程实施经济上可行。

## 三、生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治理，对损毁的土地进行复垦。方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。

总之，实施矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，总体会取得良好的环境效益。

# 第二节 矿区土地复垦可行性分析

## 一、复垦区土地利用现状

### (一)复垦区土地利用类型

根据东胜区、伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用调查成果--土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)），复垦区以及复垦责任范围土地利用现状分别见表 4-1。通过对复垦区及复垦责任范围土地利用现状现场调查，区内土地利用类型以天然牧草地、其他林地、采矿用地、其他草地、乔木林地、灌木林地为主，其余土地利用类型为旱地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸土地等。

表4-1 白家梁煤矿复垦责任范围土地利用类型、权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)	占总面积 的比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	3.26	1.04%
03	林地	0301	乔木林地	35.26	11.29%
		0305	灌木林地	29.43	9.42%
		0307	其他林地	67.97	21.76%
04	草地	0401	天然牧草地	84.08	26.92%
		0404	其他草地	35.27	11.29%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	37.95	12.37%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.32	0.10%
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.84	1.58%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.02	0.01%
12	其他土地	1206	裸土地	13.97	4.47%
合计				<b>312.37</b>	100

### (二) 土地利用质量

白家梁煤矿评估区位于内蒙古西部干旱地区，通过对复垦区及周边土地利用现状现场调查，复垦责任范围林地、草地分布于评估区丘陵和沟谷，原始地表植被盖度低（20-30%），林地、草地质量较差。

### (三) 基本农田

复垦责任范围内无基本农田。

## 二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

### (一) 评价原则

1、符合土地利用总体规划、并与其他规划相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

2、因地制宜原则。土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相

应的配套设施和环境特征相适应。根据破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

3、主导因素的原则。复垦土地在再利用的过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、土壤质地等。根据本地区自然环境、地质水文、土壤植被等情况，本矿区主导限制因素为：水（灌溉条件）、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。

4、综合分析原则。在进行适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地和破坏程序等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

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

6、自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被破坏土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、破坏程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

7、动态性和持续发展的原则。复垦土地破坏是一个动态过程，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

8、理论分析与实践检验相结合的原则。对被破坏土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，着眼于发展的原则。

## （二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地破坏前的利用状况、生产水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考土地破坏预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，兼顾土地复垦成本，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

### 1、相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土

地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

## 2、相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T1031.1-2011），《土地复垦方案编制规程第二部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011），《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000），《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003年）等。

## 3、其他

复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

### （三）评价范围和初步复垦方向的确定

#### 1、评价范围

白家梁煤矿已露天开采生产，依据“边生产，边复垦”的原则，煤矿已将矿山前期露天开采形成的外排土场损毁土地进行了复垦，已复垦面积 52.52hm<sup>2</sup>，已进行验收。

根据上述，白家梁煤矿到露天开采结束后，复垦责任范围面积 312.37hm<sup>2</sup>，待复垦土地范围为：最终露天采坑、内排土场（储煤棚面积 0.69hm<sup>2</sup>，位于内排土场顶部）、矿区道路。本次**土地复垦适宜性评价**范围为上述待复垦土地范围。其中：最终露天采坑面积 36.08hm<sup>2</sup>，内排土场面积 275.50hm<sup>2</sup>，矿区道路面积 0.79hm<sup>2</sup>。

#### 2、初步复垦方向的初步确定

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

自然因素：矿区原始地貌呈丘陵和沟谷相间分布的特征，地表植被生长情况较差。现状矿区已损毁区部分场地已被采坑、内排土场和外排土场等人工地貌所代替。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向以保持与原地类基本相似，以生态恢复为主，将复垦区土地主要复垦为林地和草地。

社会经济条件：白家梁煤矿具有较雄厚的经济实力，为复垦工作的进行具有较强的经济支持。

政策因素：坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。

公众参与：本项目复垦设计过程中，白家梁煤矿对当地部分村民代表进行了公众参与与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。公众参与问卷调查倾向于尽量恢复林地和草地。

综合以上各因素分析，确定项目区内土地复垦方向以生态恢复为主，该复垦方向与当地的自然生态环境相适应，与项目区相关政策相一致，具有经济、社会和群众基础，保护土地资源和生态环境，从而有利于最大限度地发挥该复垦项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

#### **（四） 评价单元划分**

##### **1、评价单元划分**

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，土地适宜性评价结果是通过评价单元土地构成的因素质量评价得出的。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为：最终露天采坑，内排土场，规划外排土场和矿区道路。

矿山开采结束后，最终露天采坑形成由剥离台阶和边坡组成，地表基岩裸露的人工负地形；内排土场最终形成由平台和边坡组成，地表由砾径不同的岩土颗粒覆盖的排土场；矿区道路作为临时道路，破坏了地表土壤和植被。

从土地复垦措施和复垦工程实施的角度分析，排土场虽为一个采矿工程单元，但平台和边坡的复垦措施和复垦工程实施内容不同，所以将排土场平台和边坡分为不同的复垦土地适宜性评价单元。

依据上述分析，考虑各工程单元土地损毁类型、损毁程度等因素，本方案土地适宜性评价单元划分为：露天采坑坑底平台，露天采坑边坡，内排土场平台（储煤棚面积 0.69hm<sup>2</sup>，位于内排土场顶部），内排土场边坡，和矿区道路共五个评价单元。

##### **2、露天采坑坑底平台、边坡占地面积确定**

本次评价的白家梁煤矿最终露天采坑总面积 36.08hm<sup>2</sup>，根据白家梁煤矿《开发利用方案》边坡参数和最终采坑处地形标高估算，并考虑开采结束后将IV-2煤层露头掩埋（IV-2煤层平均厚度 3.23m，煤层以上掩埋厚度 5m），矿山开采结束煤层露头回填掩埋后，煤矿最终露天采坑边坡占地面积约 8hm<sup>2</sup>（排弃台阶边坡面积 6.50hm<sup>2</sup>，采剥边坡面积 1.50hm<sup>2</sup>），坑底、台阶占地面积约 28.08hm<sup>2</sup>。

##### **3、内排土场平台、边坡占地面积确定**

本次评价的白家梁煤矿内排土场的总面积为 275.50hm<sup>2</sup>，根据《开发利用方案》预测和内排土场排弃现状，未治理内排土场北部最终排弃标高统一为 1260-1320m。所以，矿山开采结束后内排土场将北部露天开采区，形成 0-3 级边坡，各级边坡高度 20m 左右，

边坡占地宽度约 180m。据统计北部二采区露天开采区内排土场最终留设的各级边坡长度共计 1025m，则台阶边坡面积为 18.45hm<sup>2</sup>。经计算，内排土场边坡面积共 18.45hm<sup>2</sup>，则平台占地面积为 257.05hm<sup>2</sup>。

### 5、矿区道路面积确定

根据现状调查图上量算，矿区道路面积 0.79hm<sup>2</sup>。

表 4-2 白家梁煤矿土地适宜性评价单元划分表

最终损毁土地单元	土地适宜性评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁程度	损毁形式
最终露天采坑	边坡	8.00	重度	挖损
	坑底平台	28.08	重度	
未治理内排土场	平台	257.05	重度	先挖损后压占
	边坡	18.45	重度	
矿区道路		0.79	重度	
面积合计 (hm <sup>2</sup> )		312.37		

### (五) 评价方法

根据复垦区土地利用特征、土地损毁类型，白家梁煤矿复垦土地适宜性评价采用极限条件法。即按照评价因子适宜性等级最小的评价因子的等级确定土地适宜性等级。

### (六) 复垦土地适宜性评价指标的选择

待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

- 一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；
- 二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；
- 三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；
- 四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和破坏土地预测的结果，确定选择：地面坡度（°）、有效土层厚度（cm）、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、灌排条件等六个评价指标。作为各评价单元的农林牧等级适宜性评价指标。农林牧业适宜性评价等级标准分为一级、二级、三级和不宜四个级别。分别用 1、2、3 和 N 表示。

表 4-3 白家梁煤矿复垦土地主要限制因素农林牧等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	2 或 3	2	1
	25~45	3 或 N	2	1

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	>45	N	3	2 或 3
有效土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	80~50	1 或 2	1	1
	50~30	2 或 3	2	2
	30~10	3 或 N	3	3
	<10	N	N	3 或 N
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘壤土、砂壤土、粘土	2	2	2
	砂土	3	2 或 3	2 或 3
土源及土壤肥力	肥沃	1	1	1
	中等	2	1	1
	一般	3	2	2
	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
土地稳定性	稳定	1	1	1
	中等稳定	1 或 2	2	2
	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	不稳定	N	3 或 N	3 或 N
灌排条件	灌排良好	1	1	1
	灌排条件中等，基本维持作物正常生长	2 或 3	2	2
	灌排条件差，不能满足作物正常生长	3 或 N	3 或 N	3 或 N

### (七) 复垦区土地适宜性评价结果

#### 1、各评价单元各评价指标取值说明

根据白家梁煤矿露天开采土地损毁后的地表形态特征和上述复垦土地主要限制因素（评价指标）的农林牧业等级标准（见表 4-4），就露天开采形成的最终露天采坑、内排土场、外排土场（包括平台和边坡），表中的大部分评价指标（包括：有效覆盖土厚度、土源及土壤肥力、土壤质地），若以土地损毁后的地表形态特征取值，**则适宜等级全部评价为农、林、牧业不宜**。所以本方案在进行复垦土地适宜性等级时，有效土层厚度、土源及土壤肥力、土壤质地等评价指标是依据评价单元地表覆土后形态特征取值的。

#### 2、各评价单元评价指标取值（见表4-4）。

表 4-4 白家梁煤矿复垦土地各评价单元评价指标取值

评价指标 评价单元	地形坡度 (°)	有效土层厚 度 (cm)	土壤质地	土地稳定性	土源及土壤 肥力	灌排条件
采坑底部平台	<5	30	砂土	较稳定	贫瘠	灌排条件中 等,基本维持 作物正常生 长
采坑边坡	70	<10	砂土	较稳定	贫瘠	
内排土场平台	<5	50	砂土	较稳定	贫瘠	
内排土场边坡	25~35	50	砂土	不稳定	贫瘠	
矿区道路	<5	30	砂土	较稳定	贫瘠	
备注	注:表中的有效土层厚度、土源及土壤肥力、土壤质地三个评价指标是依据地表覆土后取值的。					

### 3、复垦区土地适宜性评价结果

根据上述评价单元的划分、评价方法、复垦土地适宜性评价指标的选择,在上述工作的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准对比,适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。复垦土地各评价指标数值和复垦土地适宜性评价结果见表4-5。

表 4-5 白家梁煤矿复垦土地适宜性评价结果表

评价单元	评价指标及取值		适宜性评价结果		
	评价指标	取值	农业评价	林业评价	牧业评价
最终露天采坑底部 平台	地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	30	3 或 N	3	3
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	灌排条件	灌排条件差	3 或 N	3 或 N	3 或 N
最终露天采坑底部 边坡	地形坡度 (°)	40-65	N	3	2 或 3
	有效土层厚度 (cm)	<10	N	N	3 或 N
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
内排土场平台	地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	50	2 或 3	2	2
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2

评价单元	评价指标及取值		适宜性评价结果		
	评价指标	取值	农业评价	林业评价	牧业评价
内排土场边坡	地形坡度 (°)	25~45	3 或 N	2	1
	有效土层厚度 (cm)	50	2 或 3	2	2
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
矿区道路	地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	30	3 或 N	3	3
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2

## (八) 复垦方向确定

### 1、复垦方向确定原则

#### (1) 政策原则

依据土地复垦有关政策,复垦后土地利用类型面积和级别应不低于原土地利用损毁土地的面积和级别。

#### (2) 遵循规划原则

依据《鄂尔多斯市土地利用总体规划图》，白家梁煤矿复垦责任范围规划土地利用方向为林业用地和牧业用地。

#### (3) 参照适宜性等级评定原则

根据适宜性等级评定结果，确定评价单元最终复垦方向时，尽可能参照适宜性等级评定结果。

#### (4) 因地制宜、综合分析原则

综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况。

#### (5) 技术可行原则

复垦方向确定充分考虑复垦工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素。

### 2、矿山前期已复垦土地地类情况

白家梁煤矿前期已复垦土地面积 52.52 hm<sup>2</sup>，为林地和草地，并以草地居多。

### 3、待复垦土地复垦方向确定

综上所述，白家梁煤矿根据已复垦土地情况，待复垦土地面积为根据上述复垦方向确定原则，本方案根据当地土地利用总体规划及待复垦土地适宜性评价结果和矿山前期土地复垦情况，白家梁煤矿待复垦责任范围内复垦为旱地、灌木林地和人工牧草地。复垦责任范围复垦方向统计见表 4-6，各复垦单元复垦方向统计见表 4-7。

表 4-6 白家梁煤矿待复垦责任范围复垦方向土地类型、面积统计表

待复垦单元	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
露天采坑平台	草地	28.08	/
露天采坑边坡	草地	8.00	自然恢复
内排土场平台	耕地、林地、草地	257.05	/
内排土场边坡	林地、草地	18.45	/
矿区道路	林地、草地	0.79	/
合计		312.37	/

表 4-7 方案服务期待复垦责任范围内各复垦单元复垦方向土地类型、面积统计表

待复垦单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向面积 (hm <sup>2</sup> )				
		旱地	乔木林地	灌木林地	人工牧草地	农村道路
露天采坑平台	28.08				28.08	
露天采坑边坡	8				8	
内排土场平台	257.05	3.26	35.26	78.95	135.53	4.05
内排土场边坡	18.45			18.45		
矿区道路	0.79					0.79
合计	312.37	3.26	35.26	97.40	171.61	4.84

#### 4、复垦前后土地利用结构变化

白家梁煤矿方案服务期复垦前后土地利用结构变化见表 4-8。

表 4-8 方案服务期白家梁煤矿复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0103	旱地	3.26	3.26	0
03	林地	0301	乔木林地	35.26	35.26	0
		0305	灌木林地	29.43	97.40	230.95%
		0307	其他林地	67.97	/	-100.00%
04	草地	0401	天然牧草地	84.08	/	-100.00%
		0402	人工牧草地	0	171.61	/
		0404	其他草地	35.27	/	-100.00%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	37.95	/	-100.00%

07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.32	/	-100.00%
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.84	4.84	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.02	/	-100.00%
12	其他土地	1206	裸土地	13.97	/	-100.00%
合计				312.37	312.37	

### 三、水土资源平衡分析

#### (一) 土地资源平衡分析

##### 1、可供土源

根据白家梁煤矿剩余可采区分布特征，剩余可采区面积 193.77hm<sup>2</sup>，可剥离表土平均厚度 0.60-0.70m，可剥离表土量为 125.95×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，为可供土源。

##### 2、需土量

根据中华人民共和国国土资源部国土部编制的《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)的规定和上述白家梁煤矿土地复垦后的土地类型主要为旱地、林地和草地。需覆土的单元包括露天采坑平台及排弃一侧的边坡、内排土场平台及边坡，排土场边坡斜坡实际面面积与投影面积比为 1.103:1，排土场和露天采坑的边坡及平台面积见统计表 4-11。据此计算得出实际覆土面积 307.53hm<sup>2</sup>，覆土厚度：旱地按 0.8m 计算；林地按 0.5m；草地按 0.3m 计算，计算需土量 122.57×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

根据上述分析，白家梁煤矿可供土源为 125.95×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；需土量 122.57×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。可供土源大于需覆土量，满足本方案土地复垦覆土需求。

土地资源平衡分析见表 4-9。

表4-9 白家梁煤矿土地资源平衡分析表

可供表土量				需土量				
工程单元	拟增面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土单元	恢复地类	实际覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (万 m <sup>3</sup> )
最终采坑	36.08	0.65	23.45	露天采坑平台	人工牧草地	28.08	0.3	8.42
内排土场	157.69	0.65	102.50	露天采坑内排土场一侧边坡	人工牧草地	7.17	0.5	2.15
/				内排土场平台	旱地	3.26	0.8	2.61
					乔木林地	35.26	0.5	17.63
					灌木林地	78.95	0.5	39.48

				人工牧草地	135.53	0.3	40.66	
				内排土场 边坡	灌木林地	20.36	0.5	10.18
合计	193.77		<b>125.95</b>	合计		308.61	<b>122.57</b>	

## (二) 水资源平衡分析

白家梁煤矿评估区及周边附近无地表水，区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水和侏罗系碎屑岩孔隙裂隙含水层虽分布较为广泛，但其富水性弱，达不到成井条件。白家梁煤矿评估区及周边无地表水、地下水取水灌溉的条件。

考虑到复垦区位于半干旱地区，春秋季节干旱少雨，复垦区大部分复垦为乔木林地、灌木林地和人工牧草地，植被种植初期和3年时间的管护期，需要实施灌溉措施来保证植被成活率。复垦方案设计，灌溉方式为喷灌、滴灌等较节水的灌溉方法。复垦灌溉用水量，矿山开采期间利用矿坑排水，矿山开采结束后，管护期灌溉用水量需从矿区周边社会供水企业的水资源。

## 四、土地复垦质量要求

白家梁煤矿本次复垦后的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、其他草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和复垦区的自然条件，本次土地复垦的质量控制标准选择“黄土高原区土地复垦质量控制标准”，其质量标准要求见下表：

表4-10 白家梁煤矿土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
旱地	地形	地面坡度/ (°)	≤25
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80
		土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45
		土壤质地	壤土至粘壤土
		砾石含量/%	≤10
		pH值	6.0-8.5
		有机质/%	≥0.5
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
生产力水平	产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。	
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
		土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5
		土壤质地	砂土至砂质粘土

		砾石含量/%	$\leq 25$
		pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	$\geq 0.5$
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/ (株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求。
郁闭度		$\geq 0.30$	
灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	$\geq 50$
		土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	$\leq 1.5$
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	$\leq 25$
		pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	$\geq 0.5$
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/ (株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求。
		郁闭度	$\geq 0.30$
人工牧草地	地形	地面坡度/ (°)	$\leq 20$
	土壤质量	有效土层厚度/cm	$\geq 30$
		土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	$\leq 1.40$
		土壤质地	壤土至粘壤土
		砾石含量/%	$\leq 10$
		pH 值	6.5-8.5
		有机质/%	$\geq 0.5$
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
	生产力水平	覆盖度/%	$\geq 30$
		产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

## 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

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，尽量避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护矿区地质环境和土地植被资源的目的。具体任务为：

1、建立健全矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，有效防治矿山地质环境问题的发生。

2、在实施开采前，按照《开发利用方案》合理规划布局，减少矿山开采对矿区破坏范围。

3、对露天采场和排土场边坡定期进行地表移动变形监测，发现问题及时采取应对措施，及时消除和治理露天采场和排土场不稳定边坡，减少或者避免引发地质灾害，造成人员和财产损失。

#### 二、主要技术措施

1、合理规划布局，减少破坏范围。作业过程中应加强规划和管理，尽量缩小对土地的影响范围。各种作业活动应严格控制在规划区域内，将弃渣（土）压占的土地面积控制在最低限度并及时进行治理。

2、在进行表土剥离时，要保护和利用好表层的熟化土壤。剥离表土临时堆放在专门的场地，并采取临时防护措施，当覆土工程开始后将剥离表土平铺于土地表层，使其得到充分、有效的利用。

3、在内、外排土场堆放过程中，严格按设计要求控制排土场边坡角度，并随时做好边坡整形工作，保持排土场边坡坡面平整，为下一步复垦工程实施做好准备。

4、治理工程实施过程中，保持排土场平台平整，根据上述确定的复垦方向调整不同区域的标高。严格按设计要求控制排土场平台角度，并在排土场平台边缘形成反向坡，为下一步复垦工程实施做好准备。

5、排土场采取有效的防排水措施，防止或减少水流入排土场。

6、做好边坡稳定性处理，加强边坡变形监测工作，及时掌握边坡变形动态。

7、在工程施工过程中，应采取洒水，防止扬尘。

## 第二节 矿山地质灾害治理

### 一、目标任务

通过采取和实施地表移动变形监测、设置网围栏警示牌、及时清除露天采坑危岩体、回填最终露天采坑、排土场边坡监测预警防治措施，及时消除和避免矿山开采可能引发的崩塌滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。崩塌滑坡地质灾害治理率达到 100%。具体任务为：

1、在矿山开采期间，对露天采坑、排土场边坡及地下采空区实施地表移动变形监测，地下采空区设置警示牌，露天采坑设置网围栏、警示牌、及时清除露天采坑的边坡危岩体。

2、矿山开采结束后，对最终露天采坑进行地表移动变形监测，并设置网围栏、警示牌进行监测预警。

3、矿山开采结束后，回填掩埋煤层露头，露天采坑边坡清除危岩体。

### 二、工程设计

1、清除危岩体设计：在矿山开采过程中，采用机械与人工组合的方式清除露天采坑边坡暴露和松动危岩体，消除崩塌地质灾害隐患。清理危岩体体积计算：根据最终预测露天采坑测算的斜坡面积，清理面积按照 3%计算，清理厚度按照 1.5m，计算最终露天采坑清理工程量。

2、设置网围栏设计：煤矿开采结束后，为防止煤矿开采形成的最终露天采坑对误入人员造成危害，需在最终露天采坑外围 5m 用三角钢锚拉桩和铁丝，按照设计位置进行围封，每隔 5m 栽 1 根三角钢锚拉桩（规格： $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 1.80\text{m}$ ），埋桩深度 50cm，最后将桩坑踩实处设置网围栏。详见网围栏结构示意图（图 5-1）。

图 5-1 网围栏结构设计示意

3、警示牌设计：警示牌由固定在地面的三角钢锚拉桩和写有警示语的铁皮（利用矿山的现成铁皮（木板）材料）组成，警示牌总体高 180cm，钢管架地下埋深 50cm，地上 130cm；主体规格：长 80-100cm，宽 80cm，厚 10cm 左右（见图 5-2），对警示牌大小可作适当调整，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。经费估算按按照市场价计取。

图 5-2 警示牌示意图

#### 4、最终露天采坑回填掩埋煤层露头设计

根据白家梁煤矿可采煤层分布情况，开采结束后最终露天采坑底部存在IV-2煤层露头需回填掩埋。利用内排土场的废渣土（三类土）回填掩埋煤层露头，设计将露天采坑煤层露头回填至煤层顶板以上5m（工程工艺为平均运距0.5km的土方拉运回填），为分台阶回填，每级台阶高度20m，每级台阶边坡角 $25^{\circ}$ 。最终露天采坑回填掩埋煤层露头工程见图5-3。

图 5-3 最终露天采坑回填掩埋煤层露头图

### 三、主要工程量

#### （一）方案服务期工程量

##### 1、露天采坑边坡清除危岩体工程量

根据煤矿采坑岩层工程地质特征和前期开采的经验，估算未来开采期露天采坑边坡危岩体清除工程量为 $6275\text{m}^3$ ，清除的废石回填于采坑底部。

##### 2、网围栏、警示牌工程量

（1）开采期间在矿区西南地下采空区四周每200m设置一块警示牌，地下采空区四周总长约5574m，共设置警示牌28块。

（2）最终露天采坑四周总长约2652m，全部设置网围栏，建设长度2752m。

（3）开采期间露天采坑工作帮和推进帮三侧每200m设置一块警示牌，总长约1300m，共设置警示牌7块，这些警示牌将随着采坑向前推进一并向前移动。开采结束后，最终露天采坑边坡四周总长约2752m，共设置警示牌14块，考虑前期设置警示牌开采结束后还可利用，设计设置警示牌总工程量为21块。

##### 3、最终露天采坑回填掩埋煤层露头工程量

最终露天采坑底部北、东、西三侧有煤层露头需回填掩埋，回填掩埋最大厚度为10m，回填掩埋边坡坡度按照 $20^{\circ}$ 计，北、东、西三侧煤层露头长度1275m。经CAD成图设计（见图5-3），每延米需回填方量约 $500\text{m}^3$ ，最终露天采坑回填掩埋煤层露头工程量为63.75万 $\text{m}^3$ 。施工机械的运距说明：该项工程为土方工程，土源来源于内排土场的废渣土，运距150m。

#### （三）工程量汇总

本方案部署规划期工程量统计见表 5-1。

表 5-1 治理工程阶段工程量统计表

序号	单项名称	单位	工程量
1	清除危岩体	m <sup>3</sup>	6275
2	回填掩埋	m <sup>3</sup>	637500
3	设置网围栏	m	2752
4	警示牌	块	49

### 第三节 矿山土地复垦

#### 一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。严格根据土地复垦质量控制标准的要求，保证矿区各类土地的平衡，需保证矿区耕地数量不减少，质量不降低。

耕地的耕作层在煤矿剥采阶段需单独堆放，并根据复垦耕地的时间顺序利用苫盖和撒播固氮牧草等措施相结合的方式保护。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，方案服务期内土地复垦责任范围包括内排土场、最终采坑和矿区道路，土地复垦责任范围面积为 312.37hm<sup>2</sup>，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取措施进行复垦，土地复垦率为 100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表 5-2。

方案服务期复垦责任范围内涉及的权属为伊金霍洛旗纳林陶亥镇布尔敦塔村及纳林塔村，在权属不变的前提下，按照各地类集中分布的原则复垦耕地、林地及草地，便于后期产业规划。本方案地类复垦规划见附图 5。

表 5-2 方案服务期复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0103	旱地	3.26	3.26	0
03	林地	0301	乔木林地	35.26	35.26	0
		0305	灌木林地	29.43	97.40	230.95%
		0307	其他林地	67.97	/	-100.00%
04	草地	0401	天然牧草地	84.08	/	-100.00%
		0402	人工牧草地	0	171.61	/

		0404	其他草地	35.27	/	-100.00%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	37.95	/	-100.00%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.32	/	-100.00%
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.84	4.84	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.02	/	-100.00%
12	其他土地	1206	裸土地	13.97	/	-100.00%
合计				<b>312.37</b>	<b>312.37</b>	

通过对复垦责任范围内的损毁土地全部采取和实施边坡草方格设置、覆土、撒播草籽（灌木）等工程技术措施，使复垦责任范围内损毁土地复垦率达到100%，基本恢复复垦区地表原始土壤植被环境，三—五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。具体任务为：

- 1、对内排土场平台整平、覆土、设置挡水围堰、分隔围埂、栽植灌木、撒播草籽恢复植被；
- 2、最终露天采坑的平台整平、覆土，撒播草籽恢复植被。
- 3、对矿区道路翻耕、撒播草籽恢复植被
- 4、对整形后的内排土场边坡修筑排水沟、覆土、设置草方格、撒播草籽恢复植被。

## 二、工程设计

### 1、表土剥离

新增采掘场地表土全部进行表土剥离，采用 2m<sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）的工艺，表土剥离后直接堆置于内排土场的地表，运距 200m。

### 2、翻耕

对矿区道路采取翻耕措施。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，设计翻耕深度为 0.30m。

### 3、整平、整形

对内排土场平台、边坡，采取整平、整形措施，整平、整形厚度按 0.3m 计，施工工艺为 30m 内石方推运。

### 4、覆土

在已进行了土地平整的内排土场平台、边坡、最终露天采坑底部平台，采取覆土措施，草地覆土厚度为 0.3m，林地覆土厚度为 0.5m，旱地覆土厚度为 0.8m，使土地达到

种植植被的要求。该项工程为土方工程。

在矿山生产期间，剥离表土大部分直接运输到排土场覆土位置，覆土工程不需拉运工序，直接整平即可。

#### 5、排土场边坡排水沟设计

为了降低雨季降水对边坡的冲刷，在台阶平台外围设置挡水围堰的基础上，边坡设置排水沟，排水沟的断面设计按照鄂尔多斯地区煤矿排土场边坡排水沟的经验值。排水沟在边坡坡面上每 400m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。设置参数如下：

(1) 在修筑排水沟之前，对坡面开挖，开挖规格为倒梯形，开挖断面为：底宽 0.42m、口宽 1.52m、深 0.55m。

(2) 粗砂垫层厚度 20cm。

(3) 过水断面呈倒梯形分布，排水沟底宽 0.30m、口宽 1.10m、深 0.4m。（排水沟断面见图 5-4）。沟身材料为浆砌块石排水沟，采用 M10 水泥砂浆，块石为未风化的坚硬岩石，容重一般不小于 20KN/m<sup>3</sup>，毛石强度不低于 MU30。

(4) 排水沟每间隔 15m 设置一伸缩缝，宽度 20mm，缝间采用沥青木板充填；边坡基坑开挖方式采用人工挖掘，挖出的废石土不得随意堆弃，可就地摊开、整平。

(5) 利用 M10 砂浆对浆砌块石排水沟进行抹面，抹面厚度 2cm。

#### 图 5-4 排水沟设计示意图（单位：cm）

(6) 边坡草方格

在已覆土的内排土场边坡上设置沙柳草方格，网格规格为 1m×1m，沙柳高度应大于 50cm，沙柳高 0.5m，插入深度 0.3m，出露地面 0.2m。见图 5-5。

#### 图 5-5 边坡草方格示意图（单位：cm）

(7) 撒播草籽工程

在已覆土的内排土场平台、边坡，最终露天采坑底部平台、矿区道路撒播草籽。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的紫花苜蓿、草木犀和冰草按 1:1:1 混播，种植方法为条播或撒播，草种每公顷大约种植 80kg，撒播草籽季节最好选择在春季或夏季。

(8) 灌木种植工程设计

在已覆土的内排土场顶部平台、边坡，种植灌木。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的柠条和沙棘（地径 3-4cm, 带土球、带冠），株行距 2m×2m，与后续经济林产业规划衔接。

#### （9）乔木种植工程设计

在已覆土的内排土场顶部平台选择部分地区栽植乔木。选择适合当地栽植的文冠果（胸径 3cm），株行距 2m×3m，与后续经济林产业规划衔接。

#### （10）挡水围堰、隔断设计

①挡水围堰：为了有效的预防排土场边坡在雨季遭受雨水冲刷形成冲沟，设计在平台的外围 5m 以内设置挡水围堰，规格为顶宽 1m，高 1.5m，底宽 5m。

②挡水隔断：为了防止排土场台阶平台由于标高不一致，局部形成严重积水，冲毁下一级边坡，在排土场台阶平台上每 100m 修筑一条挡水隔断。隔断顶宽 1m，底宽 2m，高 0.5m。

挡水围堰的设计平面布置见示意图 5-6。该项工程包括土方运输和土埂填筑，为一二类土。土方运输工程工艺为运距 50m 的土方推运。

#### （11）田间道路设计（兼作分隔围堰）

在内排土场 1320-1360m 平台修筑田间道路，每 200m 设计一条田间道路，宽 3m，田间道路素土路基，田间道路应比平台其它区域高出 30cm。工程工艺为运距 50m 的土方推运。设计见图 5-6。

图 5-6 挡水围堰、田间道路设计示意图

### 三、主要工程量

#### （一）方案服务期工程量

##### 一）采掘场、排土场土地复垦工程量

##### 1、表土剥离工程量

方案服务期内剩余采掘场（拟增内排土场和露天采坑），面积共计 193.77hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.6-0.7m，剥离工程量共计 125.95 万 m<sup>3</sup>。表土剥离工程量计算过程详细见表 5-3。施工运距为 10-20km，工程类别为一、二类土，采用挖掘机、自卸汽车及推土机等机械。

表 5-3 表土剥离工程量计算表

工程单元	拟增面积(hm <sup>2</sup> )	剥离厚度(m)	表土剥离量(万 m <sup>3</sup> )
------	------------------------	---------	--------------------------

最终采坑	36.08	0.65	23.45
内排土场	157.69	0.65	102.50
合计	193.77	/	125.95

### 2、整平、整形工程量

根据上述设计参数和内排土场平台、边坡各单元整平面积，白家梁煤矿整平、整形工程量计算见表 5-4。平台整平的施工运距为 10-20m，工程类别为土方工程，采用机械为推土机；边坡整平（形）的施工工艺为挖掘机挖土，土类为一、二类土。

表 5-4 整平工程量计算表

整平单元		地表投影面积 (hm <sup>2</sup> )	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	整平厚度(m)	整平工程量 (万 m <sup>3</sup> )
内排土场	平台	257.05	257.05	0.30	77.12
	边坡	18.45	20.36	0.30	6.11
合计		275.50	277.40	/	83.22

### 3、覆土工程量

根据上述设计参数和内排土场平台、边坡、最终露天采坑底部平台各单元覆土面积，白家梁煤矿覆土工程量计算见表 5-5。

施工运距为 10-20m，工程类别为一、二类土方工程，采用机械为推土机。

表 5-5 覆土工程量计算表

覆土单元		地表投影面积 (hm <sup>2</sup> )	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (万 m <sup>3</sup> )
平台	最终露天采坑平台	28.08	28.08	0.3	8.42
	内排土场	3.26	3.26	0.8	2.61
		35.26	35.26	0.5	17.63
		78.95	78.95	0.5	39.48
		135.53	135.53	0.3	40.66
边坡	露天采坑内排一侧边坡	6.50	7.17	0.5	3.59
	内排土场	18.45	20.36	0.5	6.11
合计		307.53	<b>308.61</b>		<b>122.57</b>

### 4、排水沟工程量

根据上述设计参数，内排土场边坡、露天采坑内排一侧边坡排水沟工程量计算见表 5-6。

表 5-6 排水沟工程量计算表

排水沟工程	位置	排水沟长度 (m)	开挖断面面积 (m <sup>2</sup> )	开挖方量(m <sup>3</sup> )	粗砂垫层 (m <sup>3</sup> )	砌筑断面面积 (m <sup>2</sup> )	排水沟砌筑工程量 (m <sup>3</sup> )	砂浆抹面(m <sup>2</sup> )	伸缩缝(m <sup>2</sup> )
-------	----	--------------	-----------------------------	-----------------------	---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------	----------------------

内排土场	内排土场边坡	2280	0.53	1208.40	191.52	0.2535	577.98	2931.17	38.91
露天采坑	内排一侧边坡	619	0.53	328.07	52.00	0.2535	156.92	795.85	12.16
合计		2899	/	<b>1536.47</b>	<b>243.52</b>	0.507	<b>734.9</b>	<b>3727.02</b>	<b>51.07</b>

#### 5、挡水围堰、挡水隔断工程量

##### (1) 挡水围堰土方工程量

根据上述设计，在内排土场顶部平台外围设置一圈挡水围堰。内排土场设置长度10275m，修筑挡水围堰单位方量4.5m<sup>3</sup>。挡水围堰土方运输工程量46238m<sup>3</sup>，平土面积46238m<sup>2</sup>。包括土方的运输和堆砌（平土），土方运输施工工艺为运距20-30m以内的土方推运，为三类土，施工机械为推土机。

表 5-7 挡水围堰工程量计算表

挡水围堰工程	位置	边坡长度 (m)	单位堆砌量 (m <sup>3</sup> )	土方运输工程量 (m <sup>3</sup> )	平土面积 (m <sup>2</sup> )
内排土场	内排土场顶部平台	10275	4.5	46238	46238
合计		10275	/	<b>46238</b>	<b>46238</b>

##### (2) 挡水隔断土方工程量

内排土场顶部平台、台阶平台设置分隔围堰，每100m设置一条挡水隔断，分隔出的田块为100m×100m。台阶平台围堰长度共计50600m，分隔围堰单位方量0.75m<sup>3</sup>，总工程量为37950m<sup>3</sup>，平土面积37950m<sup>2</sup>。包括土方的运输和堆砌（平土），土方运输施工工艺为运距20-30m以内的土方推运，为三类土，施工机械为推土机。

表 5-8 挡水隔断工程量计算表

挡水隔断工程	位置	隔断修筑长度 (m)	单位堆砌量 (m <sup>3</sup> )	推运工程量 (m <sup>3</sup> )	平土面积 (m <sup>2</sup> )
露天采坑内排一侧边坡平台		2696	0.75	2022	2022
内排土场	顶部平台	39816	0.75	29862	29862
	台阶平台	8088	0.75	6066	6066
合计		50600		<b>37950</b>	<b>37950</b>

#### 6、田间道路工程量

根据上述设计，在排土场平台上每200m设计一条田间道路，宽3m，高30cm。复垦田间道路的面积为2.99hm<sup>2</sup>，顶部平台修筑田间道路（兼作挡水隔断）总长度9954m，经计算，田间道路（兼作挡水围堰）工程量为8959m<sup>3</sup>。（田间道路不重复计算费用）

#### 7、乔木工程量

乔木工程包括种植和浇水工程，根据上述设计参数和各乔木种植工程单元面积，白家梁煤矿乔木种植工程量计算见表5-9。

表 5-9 乔木种植工程量计算表

乔木种植单元	乔木种植面积 (hm <sup>2</sup> )	种植乔木 (株)	浇水 (株)	备注
内排土场平台	35.26	<b>58743</b>	<b>58743</b>	<b>1666 株/hm<sup>2</sup></b>

## 8、灌木工程量

灌木工程包括种植和浇水工程，根据上述设计参数和各灌木种植工程单元面积，白家梁煤矿灌木种植工程量计算见表 5-10。

表 5-10 灌木种植工程量计算表

灌木种植单元	地表投影面积 (hm <sup>2</sup> )	灌木种植面积 (hm <sup>2</sup> )	种植灌木 (株)	浇水 (株)	备注
露天采坑内排一侧边坡	6.50	7.17	17925	17925	<b>2500 株/hm<sup>2</sup></b>
内排土场平台	78.95	78.95	197375	197375	
内排土场边坡	18.45	20.36	50900	50900	
合计	103.90	106.48	<b>266200</b>	<b>266200</b>	

## 9、边坡草方格

根据上述设计参数和内排土场，露天采坑内排一侧边坡设置草方格面积，白家梁煤矿边坡草方格工程量计算见表 5-11。

表 5-11 边坡草方格工程量计算表

设置草方格单元	地表投影面积(hm <sup>2</sup> )	边坡实际面积(hm <sup>2</sup> )	坡面草方格面积(hm <sup>2</sup> )
露天采坑内排一侧边坡	6.50	7.17	7.17
内排土场边坡	18.45	20.36	20.36
合计	24.95	27.53	<b>27.53</b>

## 10、撒播草籽工程量

撒播草籽工程包括撒播草籽和浇水工程，根据上述设计参数和各工程单元撒播草籽面积，白家梁煤矿撒播草籽工程量和草种使用量计算见表 5-12。

表 5-12 撒播草籽工程量计算表

撒播草籽单元	地表投影面积 (hm <sup>2</sup> )	撒播草籽实际面积 (hm <sup>2</sup> )	草籽撒播量 (kg)	浇水面积 (hm <sup>2</sup> )
露天采坑平台	28.08	28.08	2246.40	28.08
露天采坑边坡	1.5	1.66	132.80	1.66
露天采坑内排一侧边坡	6.5	7.17	573.60	7.17
内排土场平台	135.53	135.53	10842.40	135.53

内排土场边坡	18.45	20.36	1628.80	20.36
矿区道路	0.79	0.79	63.20	0.79
合计	190.85	193.59	15487.20	193.59

二) 储煤棚土地复垦工程量

1、拆除

原储煤棚占地面积为 0.69hm<sup>2</sup>，其中地基基础面积约占 2070m<sup>2</sup>，硬化地面面积约占 4830m<sup>2</sup>，建筑物高度约 5-8m，场地内建筑物均为彩钢结构，开采结束后利用挖掘机或人工对场地内的建筑、建筑地基和设备进行拆除，由于钢结构拆除量均可回收再利用，因此钢结构拆除量不计算其费用。储煤棚拆除地基厚度为 0.4m，拆除工程量为 828m<sup>3</sup>。拆除硬化地面厚度为 0.3m，拆除工程量为 1449m<sup>3</sup>。

2、清运

设计拆除后建筑废弃物清运至最终露天采坑底部对其进行掩埋，清运工程量为 2277m<sup>3</sup>，运距约 1.6km。

三) 矿区道路土地复垦工程量

该区采取的复垦措施包括路面清除、清运、翻耕及撒播草籽。

1、翻耕

矿区道路面积 0.79hm<sup>2</sup>，采用三铧犁翻耕，利用后期植被恢复，翻耕面积 0.79hm<sup>2</sup>。

2、撒播草籽

土地翻耕后地面撒播草籽，面积为矿区道路的占地面积 0.79hm<sup>2</sup>。包括撒播草籽和浇水工程。

(三) 工程量汇总

本方案部署规划期工程量统计见表 5-13。

表 5-13 工程量汇总统计表

序号	单项名称		单位	工程量
一	<b>最终露天采坑</b>			
(1)	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车 (12T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	234500
(2)	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	2022
		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	6430.40
(3)	排水沟工程	挖掘机挖土 (三类土)	m <sup>3</sup>	328.07
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52.00
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85

(4)	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	120100
(5)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	7.71
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08
二	<b>内排土场</b>			
(1)	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车(12T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	1025000
(2)	平台整平	推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 10~20m	m <sup>3</sup>	771200
(3)	边坡整形	挖掘机挖土(一、二类土)	m <sup>3</sup>	61100
(4)	挡水围堰	推土机推土一二类土, 运距 40-50m	m <sup>3</sup>	46238
		围堰填筑-平土	m <sup>2</sup>	46238
(5)	挡水隔断	推土机推土一二类土, 运距 40-50m	m <sup>3</sup>	37950
		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	37950
(6)	排水沟工程	挖掘机挖土(三类土)	m <sup>3</sup>	1208.40
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	191.52
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	577.98
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	38.91
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	2931.17
(7)	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	1105600
(8)	生态恢复	栽植文冠果	株	58743
		栽植柠条、沙棘	株	266200
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	27.53
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	193.59
三	<b>储煤棚</b>			
(1)	拆除地基		m <sup>3</sup>	828
(2)	拆除地面		m <sup>3</sup>	1449
(3)	清运		m <sup>3</sup>	2277
四	<b>矿区道路</b>			
(1)	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.79
(2)	生态恢复	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79
五	<b>浇水工程</b>			
1	乔灌木浇水		株	324967
2	草地浇水		hm <sup>2</sup>	229.67

## 第四节 含水层破坏修复

### 一、目标任务

根据矿区露天开采区原含水层结构和富水性较弱的特征，矿区露天开采区绝大部分范围内排回填，含水层结构将自然恢复，逐步恢复地下水流系统。根据矿山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，生活污水处理后达到中水水质标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100%，确保区域主要含水层地下水水质不受污染。

### 二、工程设计

- 1、煤矿开采过程中，进行含水层地下水的观测和矿井排水预测，同时做好的露天采坑防、排水工作。
- 2、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。
- 3、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。
- 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。

### 三、主要工程量

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

## 第五节 水土环境污染修复

### 一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。抑制采掘场、排土场、储煤棚、矿区道路扬尘，减轻对矿区周边土地沙化的影响。

### 二、工程设计

- 1、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。
- 2、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。
- 3、维护矿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。
- 4、临时储煤场设置抑尘，采掘场、排土场、储煤棚、矿区道路加强洒水抑尘，尽量

减少扬尘。

### 三、主要工程量

矿井排水和生活污水处理设施运行，矿坑排水和生活污水的综合利用，采掘场、排土场、储煤棚、矿区道路扬尘工程是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

## 第六节 地形地貌景观修复

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

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

## 第七节 矿山地质环境监测

### 一、目标任务

#### 监测目标

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

#### 监测任务

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

### 二、监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级，如下表5-14。

表5-14 监测等级划分表

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃） 矿山
井下开采	一级		一级		二级	三级
露天开采	一级		二级	三级	三级	

一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测；二级监测应对重点矿山地质环境问题进行监测；三级监测可只针对某一矿山地质环境问题进行监测。根据上表确定白家梁煤矿矿山地质环境监测等级为二级。

### 三、监测设计

#### （一）地质灾害监测

设立露天采坑和排土场边坡位移观测点，按岩层及地表移动观测规程要求，对受采动影响的地表移动变形情况进行监测。

##### 1、监测点布设

根据矿山实际生产情况，在开采过程中的采坑边坡、排土场边坡进行稳定性监测，实时监测边坡的变化情况。由于监测边坡在开采中不断变化，故监测点设置在露天采坑和排土场边坡处。

本方案设计，在矿山开采过程中，在首采区西侧地下采空区布设 5 条地表移动监测线，每条监测线设置边坡变形监测点 5 个，首采区西侧地下采空区地表移动监测点总数 25 个。露天采场周边布设 9 条移动监测线，首采区露天开采区 4 条，每条监测线设置边坡变形监测点 5 个；二采区露天开采区 5 条，每条监测线设置边坡变形监测点 5 个；露天采场边坡移动监测点总数 45 个。在排弃到界的已治理东、西外排土场边坡，各布设的 7 个边坡监测点；未到界内排土场根据边长，共布设 8 条监测线，每条监测线设置固定监测点 8 个，排土场边坡固定监测点总数 64 个。矿山开采结束后，在最终露天采坑边坡设置 3 条监测线，每条监测线设置边坡变形固定监测点 2 个，露天采场边坡移动监测点总数 51 个。

##### 2、监测内容和监测方法

移动监测点采用目测法结合仪器测量法，监测露天采坑和排土场边坡变形和可能产生的裂缝的位置、规模、形成模式、诱因、发生时间等数据。边坡变形固定监测点采用自动监测。

##### 3、监测频率

正常按每 3 天监测 1 次；在雨季(7、8、9 月)及发生地质灾害时，应每天监测 1 次。根据实际情况，对于存在隐患的地段应进行连续跟踪监测，确保及时预警。每年平均监测 200 次。

#### 4、监测记录技术要求

监测记录的内容表见表 5-15。

表 5-15 监测点地质灾害监测记录表

监测时间	监测点编号	监测点坐标		监测内容				备注	记录人
				坡向及坡角 (°)	变形速度 (mm/d)	底部是否有落石	变形破坏方式		
		X	Y				倾倒		

#### 5、监测时限

监测时间：2023 年 9 月-2031 年 10 月。

#### (二) 含水层监测

##### 1、监测内容

根据《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》DZ/T0133-1994)规定。采区内仅分布有基岩裂隙水，其富水弱，仅对地下水水质进行监测，通过采集地下水水样进行水质化验检测，分析含水层水质是否有变化。

##### 2、监测点布设

在露天采坑内共布置 1 个地下水水质监测点，利用周边的民井布置 1 个水位监测点。

##### 3、监测频率

水质、水位监测频率为每年 2 次。

##### 4、监测时间：2023 年-2027 年。

#### (三) 土壤监测

##### 1、监测内容

土壤监测内容包括 PH 值、有机质、有机碳、全氮、水解氮、有效磷、速效钾等土壤指标，及汞、砷、镉、铜、镍、铅、六价铬等重金属的含量。

##### 2、监测点布设

在已治理东西外排土场各布置 1 个监测点，首采区内排土场布置 2 个，二采区内排

土场各布置 2 个，合计 4 个土壤监测点。

### 3、监测频率

监测频率为每年 1 次。

4、监测时间：2023 年 9 月-2027 年 10 月。

## 四、主要工程量

根据上述地质灾害、含水层水质监测设计监测点和监测频率，白家梁煤矿矿山地质环境监测工程量计算见表 5-16

表5-16 地质灾害、含水层水质、土壤监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2023-2031 年	边坡变形监测	点/次	154/30800	154/246400
2023-2027 年 10 月	水质、水位监测	点/次	2/2	2/10
2023-2027 年 10 月	土壤养分及重金属含量监测	点/次	4/4	4/20

## 第八节 矿区土地复垦监测和管护

### 一、目标任务

通过实施土地损毁、复垦效果监测和复垦土地管护措施，及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据，通过复垦土地的复垦质量水平。具体任务为：

- 1、土地损毁监测。
- 2、土地复垦效果监测。
- 3、已复垦土地管护工程。

### 二、监测、管护措施设计

#### 1、土地损毁监测

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，对工程场地土地损毁特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。根据白家梁煤矿土地损毁特征，对南北露天开采区共 2 个采区的采掘场、内排土场各设置 2 个监测点，共 4 个点，监测频率为每月一次。监测时间从现在开始至开采结束。

表 5-17 土地损毁监测记录表

监测时间	监测位置	监测内容			损毁类型	监测人
		损毁面积	压占（挖损）深度	边坡角度		

2、复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。主要针对复垦耕地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀情况、植物生长势（包括：高度、覆盖度、产草量）等；监测频率为每年监测一次，平台、边坡各布一个点，共 2 个点。监测时间为现在到复垦管护期结束，共 8.15 年。

表 5-18 复垦效果监测调查表

监测方法	样方位置	地类	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样方	平台、边坡各布一个点	草地	2m×2m	地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀、植被高度、盖度、密度	8—9 月	每年一次

3、已复垦土地管护

白家梁煤矿复垦区气候条件和复垦土地类型，已复垦土地主要管护措施为灌溉和缺苗补种。灌溉措施主要在春季出苗期间，夏季视当年降水情况在草地缺水是进行，出苗后对缺苗地方及时补种。

三、主要工程量

1、土地损毁监测

根据上述土地损毁监测点和监测频率设计，白家梁煤矿土地损毁监测工程量计算见表 5-19。

表5-19 土地损毁监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2023 年 9 月-2027 年 10 月	土地损毁监测	点/次	4/64	4/266

2、复垦效果监测

根据上述复垦效果监测点和监测频率设计，白家梁煤矿复垦效果监测工程量计算见表 5-20。

表5-20 土地复垦效果监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			平均年工程量	总工程量
2023 年 9 月-2031 年 10 月	土地复垦效果监测	点/次	2/2	2/17

### 3、管护工程量

根据上述已复垦土地管护工程设计，白家梁煤矿已复垦土地管护工程工程量计算见表5-31。

#### (1) 灌溉需水量估算

参考《内蒙古自治区行业用水定额（2022年版）》，每年平均补水3次，灌溉方式为滴灌，估算每公顷年需水量为500m<sup>3</sup>，按到2031年底复垦工作结束，植被恢复面积312.37hm<sup>2</sup>，估算灌溉需水量约127.29万m<sup>3</sup>。

#### (2) 补种工程量估算

根据上述栽植乔、灌木、撒播草籽面积估算，按照每年补种面积占上年撒播草籽面积5%，同一范围内补种两次计，估算补种工程量为3.88hm<sup>2</sup>。

表5-21 管护工程量统计表

管护年限	管护工程内容	单位	管护工程量
2023年6月-2050年12月	灌溉需水量	万 m <sup>3</sup>	127.29
	补种	hm <sup>2</sup>	3.88

## 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

#### 1、总体部署原则

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地质灾害治理、矿区土地复垦矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，使采矿活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁得以全面的治理和复垦，有效恢复和改善矿区的生态环境。根据矿山地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照矿山地质环境治理与土地复垦工作是有机结合进行，分阶段实施的原则，部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。

#### 2、矿山地质环境治理和土地复垦总体工作部署

根据上述，白家梁煤矿现状处于生产阶段，矿山剩余服务年限 4.15 年，矿山开采完毕后，部分工程单元矿山地质环境治理和土地复垦工程实施时间 1 年，土地复垦管护期需 3 年的时间，综合考虑本方案总体规划部署年限为 8.15 年，即从 2023 年 9 月至 2031 年 10 月。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为一期：近期规划时限时间 8.15 年（2023 年 6 月~2028 年 5 月）；

规划期 8.15 年（2023 年 9 月~2031 年 10 月）主要治理复垦排弃内排土场的边坡和平台、矿区道路、最终露天采坑填平后的场地。治理措施为：最终露天采坑掩埋煤层露头，设置网围栏，警示牌，清除危岩体，露天采坑底部平台覆土，撒播草籽；内排土场边坡整形，平台整平，覆土，平台修挡水围梗和分隔围梗，边坡修筑排水沟，栽植乔木、灌木，设置草方格，撒播草籽；同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护，矿区道路翻耕并恢复植被，并进行土地复垦效果监测和已复垦区植被管护。治理与土地复垦工程总工程量见表 6-1。

表 6-1 工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
治理工程	地下采空区		
	警示牌	块	28
	最终露天采坑		
	清除危岩体	m <sup>3</sup>	6275
	回填掩埋	m <sup>3</sup>	637500

	设置网围栏	m	2752
	警示牌	块	21
	<b>最终露天采坑</b>		
剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	234500
挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	2022
	隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	6430.40
排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m <sup>3</sup>	328.07
	粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52.00
	浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16
	M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85
覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	120100
生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	7.71
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08
	<b>内排土场</b>		
剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	1025000
平台整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 10~20m	m <sup>3</sup>	771200
边坡整形	挖掘机挖土（一、二类土）	m <sup>3</sup>	61100
挡水围堰	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	46238
	围堰填筑-平土	m <sup>2</sup>	46238
挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	37950
	隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	37950
排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m <sup>3</sup>	1208.40
	粗砂垫层	m <sup>3</sup>	191.52
	浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	577.98
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	38.91
	M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	2931.17
覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	1105600
生态恢复	栽植文冠果	株	58743
	栽植柠条、沙棘	株	266200
	沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	27.53
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	193.59
	<b>储煤棚</b>		
	拆除地基	m <sup>3</sup>	828
	拆除地面	m <sup>3</sup>	1449
	清运	m <sup>3</sup>	2277

<b>矿区道路</b>			
土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.79
生态恢复	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79
<b>浇水工程</b>			
乔灌木浇水		株	324967
草地浇水		hm <sup>2</sup>	229.67

## 第二节 阶段实施计划

根据上述白家梁煤矿矿山地质环境治理和土地复垦规划部署，规划期 8.15 年（2023 年 6 月～2031 年 10 月）主要治理复垦工程：新增采掘场地表土剥离；最终露天采坑掩埋煤层露头，设置网围栏，警示牌，清除危岩体，露天采坑底部平台覆土，撒播草籽；内排土场边坡整形，平台整平，覆土，平台修挡水围埂和分隔围埂，边坡修筑排水沟，栽植乔木、灌木，设置草方格，撒播草籽；同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

分阶段土地复垦工程实施计划及工程量见表 6-2。

表 6-2 分阶段复垦工程实施计划表

序号	单项名称		单位	工程量
一	<b>最终露天采坑</b>			
(1)	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	234500
(2)	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	2022
		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	6430.40
(3)	排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m <sup>3</sup>	328.07
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52.00
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85
(4)	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	120100
(5)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	7.71
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08
二	<b>内排土场</b>			
(1)	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	1025000
(2)	平台整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 10~20m	m <sup>3</sup>	771200

(3)	边坡整形	挖掘机挖土（一、二类土）	m <sup>3</sup>	61100
(4)	挡水围堰	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	46238
		围堰填筑-平土	m <sup>2</sup>	46238
(5)	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	37950
		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	37950
(6)	排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m <sup>3</sup>	1208.40
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	191.52
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	577.98
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	38.91
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	2931.17
(7)	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	1105600
(8)	生态恢复	栽植文冠果	株	58743
		栽植柠条、沙棘	株	266200
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	27.53
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	193.59
三	<b>储煤棚</b>			
(1)	拆除地基		m <sup>3</sup>	828
(2)	拆除地面		m <sup>3</sup>	1449
(3)	清运		m <sup>3</sup>	2277
四	<b>矿区道路</b>			
(1)	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.79
(2)	生态恢复	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79
五	<b>浇水工程</b>			
1	乔灌木浇水		株	324967
2	草地浇水		hm <sup>2</sup>	229.67

### 第三节 年度工作安排

根据治理工作部署，近期 8.15 年（2023 年 6 月～2031 年 10 月）白家梁煤矿主要治理复垦排弃到界的内排土场边坡和平台。治理措施为：内排土场边坡整形，平台整平，覆土，边坡设置草方格、撒播草籽、栽植灌木，修筑挡水围堰和分隔围堰；露天采坑最终露天采坑新增地区剥离表土、设置网围栏、警示牌、清除危岩体、掩埋煤层露头，露天采坑底部平台覆土，撒播草籽；同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

近期（8.15 年）地质环境治理与土地复垦工程、监测工程量及年度实施计划依次见表 6-3—6-4。

表 6-3 地质环境治理与土地复垦实施工程量年度计划表

分年度	治理单元名称	工程内容	单位	工程量
第一年 (2023年6月~ 2024年5月)	内排土场	剥离表土	m <sup>3</sup>	341667
		平台整平	m <sup>3</sup>	154240
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6
		覆土	m <sup>3</sup>	221120
		栽植乔木	株	11753
		栽植柠条、沙棘	株	53240
		设置草方格	hm <sup>2</sup>	5.506
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718
	地下采空区	警示牌	个	28
第二年 (2024年6月~ 2025年5月)	内排土场	剥离表土	m <sup>3</sup>	341667
		平台整平	m <sup>3</sup>	154240
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6
		覆土	m <sup>3</sup>	221120
		栽植乔木	株	11753
		栽植柠条、沙棘	株	53240
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718
		剥离表土	m <sup>3</sup>	78167
		第三年 (2025年6月~ 2026年5月)	内排土场	剥离表土
平台整平	m <sup>3</sup>			154240
边坡整形	m <sup>3</sup>			12220
挡水围堰	m <sup>3</sup>			9247.6
挡水隔断	m <sup>3</sup>			7590
围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>			16837.6
覆土	m <sup>3</sup>			221120
栽植乔木	株			11753
栽植柠条、沙棘	株			53240
沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>			5.506
撒播草籽	hm <sup>2</sup>			38.718

	露天采坑	剥离表土	m <sup>3</sup>	78166
第四年 (2026年6月~ 2027年5月)	内排土场	平台整平	m <sup>3</sup>	154240
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6
		覆土	m <sup>3</sup>	221120
		挖掘机挖土(三类土)	m <sup>3</sup>	604.2
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	95.76
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	288.99
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	19.46
		M10砂浆抹面平面2CM	m <sup>2</sup>	1465.59
		栽植乔木	株	11753
		栽植柠条、沙棘	株	53240
		沙柳网格沙障1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718
		露天采坑	剥离表土	m <sup>3</sup>
	清除危岩体		m <sup>3</sup>	3137.5
警示牌	个		10	
第五年 (2027年6月~ 2028年5月)	内排土场	平台整平	m <sup>3</sup>	154240
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6
		覆土	m <sup>3</sup>	221120
		挖掘机挖土(三类土)	m <sup>3</sup>	604.2
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	95.76
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	288.99
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	19.46
		M10砂浆抹面平面2CM	m <sup>2</sup>	1465.59
		栽植乔木	株	11753
		栽植柠条、沙棘	株	53240
		沙柳网格沙障1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718
		露天采坑	清除危岩体	m <sup>3</sup>
	挡水隔断		m <sup>3</sup>	2022
围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>3</sup>		6430.4	
挖掘机挖土(三类土)	m <sup>3</sup>		328.07	

		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85
		掩埋煤层露头	m <sup>3</sup>	637500
		覆土	m <sup>3</sup>	120100
		警示牌	个	11
		设置网围栏	m	2752
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	7.71
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08
	储煤棚	拆除地基	m <sup>3</sup>	828
		拆除地面	m <sup>3</sup>	1449
		清运	m <sup>3</sup>	2277
	矿区道路	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.79
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	0.79	
第六年 (2028年6月~ 2029年5月)	露天采坑、内 排土场、矿区 道路	植被管护		
第七年 (2029年6月~ 2030年5月)	露天采坑、内 排土场、矿区 道路	植被管护		
第八年 (2030年6月~ 2031年10月)	露天采坑、内 排土场、矿区 道路	植被管护		

表 6-4 监测工作量及年度实施计划表

年度	主要工程措施	工程量单位	主要工程量
第一年 (2023年6月~ 2024年5月)	地质灾害监测	点/次	154/30800
	地下水水质、水位监测		2/2
	土壤养分及重金属含量监测		4/4
	土地损毁监测		4/64
	土地复垦效果监测		2/2
第二年 (2024年6月~ 2025年5月)	地质灾害监测	点/次	154/30800
	地下水水质、水位监测		2/2
	土壤养分及重金属含量监测		4/4
	土地损毁监测		4/64
	土地复垦效果监测		2/2
第三年 (2025年6月~ 2026年5月)	地质灾害监测	点/次	154/30800
	地下水水质、水位监测		2/2
	土壤养分及重金属含量监测		4/4
	土地损毁监测		4/64
	土地复垦效果监测		2/2

第四年 (2026年6月~ 2027年5月)	地质灾害监测	点/次	154/30800
	地下水水质、水位监测		2/2
	土壤养分及重金属含量监测		4/4
	土地损毁监测		4/64
	土地复垦效果监测		2/2
第五年 (2027年6月~ 2028年5月)	地质灾害监测	点/次	154/30800
	地下水水质、水位监测		2/2
	土壤养分及重金属含量监测		4/4
	土地损毁监测		4/64
	土地复垦效果监测		2/2
第六年 (2028年6月~ 2029年5月)	地质灾害监测	点/次	95/19000
	土地复垦效果监测		2/2
第七年 (2029年6月~ 2030年5月)	地质灾害监测	点/次	95/19000
	土地复垦效果监测		2/2
第八年 (2030年6月~ 2031年10月)	地质灾害监测	点/次	95/19000
	土地复垦效果监测		2/2

## 第七章 经费估算与进度安排

### 第一节 经费估算依据

- (1) 《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012年）；
- (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》；
- (3) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与国土资源厅，2013年）；
- (4) 《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）；
- (5) 鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市2023年第7期造价信息及有关规定》的通知以及东胜区、伊金霍洛旗材料价格市场询价；
- (6) 方案工程量和图件。

### 第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《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由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

#### 一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

##### （一）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

##### 1、直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，确定伊金霍洛旗工资属于一类工资区。确定甲类工102.08元/工日，乙类工75.06元/工日。

表 7-1 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) × 12 ÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准 × 12 ÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷ 2 × 0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) × 12 ÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 × 12 ÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷ 2 × 0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	75.06

材料费定额的计算,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》(2013年)编制,本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》编制,超出限价部分单独计算材料价差,材料预算单价:建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市2023年7月材料价格信息以及伊金霍洛旗

材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	计量单位	单位（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油 0#	kg	7.529	4.50	3.03
2	汽油 92#	kg	8.945	5.00	3.95
3	水	m <sup>3</sup>	8.28		
4	电	kwh	0.82		
5	电钻钻头	个	15		
6	电钻钻杆	kg	11.9		
7	炸药	kg	12		
8	电雷管	个	2.35		
9	导电线	m	2.07		
10	普通硅酸盐水泥 32.5#	t	337	300	37
11	块石	m <sup>3</sup>	105	40	65
12	粗砂	m <sup>3</sup>	141	60	81
13	石油沥青	t	4490		
14	板枋材	m <sup>3</sup>	2174		
15	木柴	t	1864		
16	三角钢锚拉桩	根	25		
17	铁丝	kg	12		
18	铁钉	kg	12		
19	木板	m <sup>2</sup>	30		
20	文冠果, 胸径 3cm	株	27.52	5	22.52
21	柠条 (高 100cm)	株	1.5		
22	沙柳 (高 100cm)	株	1.5		
23	紫花苜蓿	kg	68.81	30	38.81
24	沙打旺	kg	68.81	30	38.81
25	草木樨	kg	68.81	30	38.81
26	沙柳 (50cm)	kg	2.5		

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

## 2、措施费

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

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，各项费用的取费标准以直接工程费为基数，费率见表7-3。

表 7-3 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	夜间施工增加费 (%)	费率 (%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
石方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
砌体工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.10	0.70	0.20	0.2	5.20
植被工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
辅助工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00

### (二) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表7-4。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植物工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

### (三) 利润

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，该项目费用计算基础为直接费和间接费之和，利润率取3.00%。

### (四) 税金

根据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193号）的要求，确定税金税率按9%计取。税金计算基数为直接费、间接费、利润之和。

## 二、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

### (1) 前期工作费

#### ①项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间接

内插法确定。

#### ②项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

#### (2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

#### (3) 竣工验收费

##### ①工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

##### ②项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

#### (4) 项目管理费

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作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

### 三、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费和其他费用之和的3%计算，计算公式为：

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×费率。

### 四、监测管护费

#### (一) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测费是指采矿活动的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行的监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。包括对地质灾害、地下水水位、水量、水质监测。

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的3%计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

本方案中矿山地质环境监测次数246430次，费率取值0.00003%，经估算，地质环境监测费71.26万元。

#### (二) 土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于其崩塌、滑坡等的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测

崩塌、滑坡等破坏程度，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

本方案复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两部分内容，其中土地损毁监测是对土地损毁面积、土壤污染状况等进行监测，复垦效果监测是对土壤质量情况、植被生长状况、配套设施情况等进行监测。

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的3%计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数

本方案中土地复垦监测次数283次，费率取值0.003%，经估算，土地复垦监测费38.70万元。

### （三）管护费

管护费以项目植物工程的管护次数、植被补植百分比及灌溉培肥等。

管护费以植物工程工程施工费为计费基数，一次管护费用可按不超过工程施工费的8%计算，计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数

本方案中土地复垦管护3年，每年至少2次，费率取值4%，经估算，土地复垦管护费94.42万元。

## 五、价差预备费

本项目土地复垦工程计价差预备费。

计算方法：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：

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

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——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%。

## 第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

### 一、总工程量与投资估算

矿山地质环境治理费用为动态投资，由静态投资和价差预备费组成。静态投资由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、矿山地质环境监测费组成。

经估算，本方案服务期内白家梁煤矿矿山地质环境治理工程动态投资额为1458.90万元，静态投资额为1160.44万元，价差预备费298.46万元。

本方案对矿山地质环境治理工程工作量布置见表7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	<b>地下采空区</b>		
1	警示牌	块	28
二	<b>最终露天采坑</b>		
1	清除危岩体	m <sup>3</sup>	6275
2	回填掩埋	m <sup>3</sup>	637500
3	设置网围栏	m	2752
4	警示牌	块	21

## 二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程投资、施工费、监测费见表7-6—7-12。

表 7-6 矿山地质环境治理投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	1160.44	79.54%
2	价差预备费	298.46	20.46%
3	动态总投资	<b>1458.90</b>	100.00%

表 7-7 矿山地质环境治理静态投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	<b>963.92</b>	<b>83.07%</b>
二	其他费用	<b>93.53</b>	<b>8.06%</b>
1	前期工作费	41.98	3.62%
2	工程监理费	17.42	1.50%
3	竣工验收费	21.18	1.83%
4	项目管理费	12.95	1.12%
三	不可预见费	<b>31.72</b>	<b>2.73%</b>
四	监测与管护费	<b>71.26</b>	<b>6.14%</b>
1	监测费	71.26	6.14%
五	静态总投资	<b>1160.44</b>	<b>100</b>

表 7-8 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		<b>地下采空区</b>				0.46
1	60009	警示牌	块	28	164.08	0.46
二		<b>最终露天采坑</b>				963.46
1	20354	清除危岩体	m <sup>3</sup>	6275	46.62	29.25

2	10147	回填掩埋	m <sup>3</sup>	637500	14.60	930.75
3	60015	设置网围栏	m	2752	11.30	3.11
4	60009	警示牌	块	21	164.08	0.34
合计						963.92

表 7-9 其他费用估算表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例
	-1	-2	-3	-4
1	<b>前期工作费</b>	(1) + (2) + (3)	<b>41.98</b>	<b>44.89</b>
-1	项目勘测与设计费	$20 + ((963.92 - 500) \div (1000 - 500)) \times (39 - 20)$	37.63	40.23
-2	项目招标代理费	$2.5 + (963.92 - 500) \times 0.004$	4.36	4.66
2	<b>工程监理费</b>	$10 + ((963.92 - 500) / (1000 - 500)) \times (18 - 10)$	<b>17.42</b>	<b>18.63</b>
3	<b>竣工验收费</b>	(1) + (2)	<b>21.18</b>	<b>22.64</b>
-1	工程验收费	$6.9 + (963.92 - 500) \times 1.1\%$	12.00	12.83
-2	项目决算编制与审计费	$5 + (963.92 - 500) \times 0.9\%$	9.18	9.81
4	<b>项目管理费</b>	$7.5 + (996.40 - 1000) \times 1.0\%$	<b>12.95</b>	<b>13.84</b>
	<b>总计</b>		<b>93.53</b>	<b>100</b>

表 7-10 不可预见费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	963.92	93.53	1057.45	3	31.72
	<b>总计</b>					<b>31.72</b>

表 7-11 监测费估算表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	地质环境监测费		
	监测费	$963.92 \times 246430 \times 0.00003\%$	71.26
	<b>总计</b>		<b>71.26</b>

表 7-12 治理工程价差预备费估算表

单位：万元

序号	年限	年投资 I <sub>t</sub> (万元)	物价指数 f	系数 (1+f) t-1-1	价差预备费 (万元)
1	2023年9月~2024年8月	25.02	0.06	0	0.00
2	2024年9月~2025年8月	24.56		0.06	1.47
3	2025年9月~2026年8月	24.56		0.1236	3.04
4	2026年9月~2027年8月	39.35		0.191	7.52
5	2027年9月~2028年8月	973.23		0.2625	255.47
6	2028年9月~2029年8月	24.56		0.3382	8.31
7	2029年9月~2030年8月	24.56		0.4185	10.28
8	2030年9月~2031年10月	24.56		0.5036	12.37
合计	—	1160.44	—	—	<b>298.46</b>

备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为  $PF = \sum I_t (1+f)^{t-1-1}$ 。

## 第四节 土地复垦工程经费估算

### 一、总工程量与投资估算

土地复垦工程投资为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成。静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、监测管护费。

经估算，白家梁煤矿复垦责任范围土地复垦动态投资金额5935.57万元，静态投资金额5159.70万元，价差预备费775.86万元。土地复垦工程量见表7-13。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称		单位	工程量
一	<b>最终露天采坑</b>			
(1)	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	234500
(2)	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m <sup>3</sup>	2022
		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	6430.40
(3)	排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m <sup>3</sup>	328.07
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52.00
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85
(4)	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	120100
(5)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	7.71
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08

二	内排土场			
(1)	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车 (12T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	1025000
(2)	平台整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m <sup>3</sup>	771200
(3)	边坡整形	挖掘机挖土 (一、二类土)	m <sup>3</sup>	61100
(4)	挡水围堰	推土机推土一二类土, 运距 40-50m	m <sup>3</sup>	46238
		围堰填筑-平土	m <sup>2</sup>	46238
(5)	挡水隔断	推土机推土一二类土, 运距 40-50m	m <sup>3</sup>	37950
		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	37950
(6)	排水沟工程	挖掘机挖土 (三类土)	m <sup>3</sup>	1208.40
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	191.52
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	577.98
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	38.91
(7)	覆土	M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	2931.17
		2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	1105600
(8)	生态恢复	栽植文冠果	株	58743
		栽植柠条、沙棘	株	266200
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	27.53
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	193.59
三	储煤棚			
(1)		拆除地基	m <sup>3</sup>	828
(2)		拆除地面	m <sup>3</sup>	1449
(3)		清运	m <sup>3</sup>	2277
四	矿区道路			
(1)		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.79
(2)	生态恢复	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79
五	浇水工程			
1		乔灌木浇水	株	324967
2		草地浇水	hm <sup>2</sup>	229.67

## 二、单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算过程见表7-14---7-23。

表 7-14 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
1	静态总投资	5159.70	86.93%
2	价差预备费	775.86	13.07%
3	动态总投资	<b>5935.57</b>	100.00%

表 7-15 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占静态总费用的比例 (%)
一	工程施工费	4557.72	88.33%
二	其他费用	322.47	6.25%
1	前期工作费	147.12	2.85%
2	工程监理费	64.47	1.25%
3	竣工验收费	82.82	1.61%
4	项目管理费	28.06	0.54%
三	不可预见费	146.41	2.84%
四	监测管护费	133.11	2.58%
1	监测费	38.70	0.75%
2	管护费	94.42	1.83%
五	静态总投资	5159.70	100

表 7-16 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价	合计	
一	<b>最终露天采坑</b>					<b>490.03</b>	
1	10147	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车 (12T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	234500	11.92	279.52
2	10223	挡水隔断	推土机推土一二类土, 运距 40-50m	m <sup>3</sup>	2022	4.62	0.93
3	10245		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	6430.4	8.97	5.77
4	10004	排水沟工程	人工挖沟槽(三类土)	m <sup>3</sup>	328.07	35.97	1.18
5	土 30001		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52	237.25	1.23
6	土 30022		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92	414.43	6.50
7	土 40214		伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16	180.30	0.22
8	30030		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85	17.38	1.38
9	10195	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	120100	14.00	168.14
10	TD90039	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	7.71	176.68	0.14
11	50031		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08	6931.91	25.01
二	<b>内排土场</b>					<b>3670.50</b>	
1	10147	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车 (12T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m <sup>3</sup>	1025000	11.92	1221.80

2	10221	平台整平	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距10~20m	m <sup>3</sup>	771200	2.97	229.05
3	10118	边坡整形	挖掘机挖土(一、二类土)	m <sup>3</sup>	61100	3.26	19.92
4	10223	挡水围堰	推土机推土一二类土,运距40-50m	m <sup>3</sup>	46238	4.62	21.36
5	10245		围堰填筑-平土	m <sup>2</sup>	46238	8.97	41.48
6	10223	挡水隔断	推土机推土一二类土,运距40-50m	m <sup>3</sup>	37950	4.62	17.53
7	10245		隔断填筑-平土	m <sup>2</sup>	37950	8.97	34.04
8	10004	排水沟工程	人工挖沟槽(三类土)	m <sup>3</sup>	1208.4	35.97	4.35
9	土30001		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	191.52	237.25	4.54
10	土30022		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	577.98	414.43	23.95
11	土40214		伸缩缝	m <sup>2</sup>	38.91	180.30	0.70
12	30030		M10砂浆抹面平面2CM	m <sup>2</sup>	2931.17	17.38	5.09
13	10195	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土)0-0.5km	m <sup>3</sup>	1105600	14.00	1547.84
14	50004	生态恢复	栽植文冠果	株	58743	48.76	286.43
15	50018		栽植柠条、沙棘	株	266200	2.92	77.73
16	TD90039		沙柳网格沙障1m×1m	hm <sup>2</sup>	27.53	176.68	0.49
17	50031		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	193.59	6931.91	134.19
三	<b>储煤棚</b>						<b>91.65</b>
1	40083	拆除地基		m <sup>3</sup>	828	377.26	31.24
2	40083	拆除地面		m <sup>3</sup>	1449	377.26	54.66
3		清运		m <sup>3</sup>	2277	25.24	5.75
四	<b>矿区道路</b>						<b>0.75</b>
1	10020	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.79	2529.51	0.20
2	50031	生态恢复	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79	6931.91	0.55
五	<b>浇水工程</b>						<b>304.79</b>
1	50035	乔灌木浇水		株	324967	1.13	36.72
2	50036	草地浇水		hm <sup>2</sup>	229.67	11671.97	268.07
合计							<b>4557.72</b>

表 7-17 土地复垦其他费用估算表

单位: 万元

费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
-1	-2	-3	-4

前期工作费	(1) + (2) + (3)	147.12	45.62
项目勘测与设计费	$93 + ((4557.72 - 3000) \div (5000 - 3000)) \times (145 - 93)$	133.50	41.40
项目招标代理费	$10.5 + (4557.72 - 3000) * 0.002$	13.62	4.22
工程监理费	$45 + ((4557.72 - 3000) / (5000 - 3000)) * (70 - 45)$	64.47	19.99
竣工验收费	(1) + (2)	82.82	25.68
工程验收费	$32.4 + (4557.72 - 3000) \times 0.9\%$	46.42	14.40
项目决算编制与审计费	$25.5 + (4557.72 - 3000) * 0.7\%$	36.40	11.29
项目管理费	$22.5 + (4943.67 - 3000) * 0.3\%$	28.06	8.70
总计		322.47	100

表 7-18 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	4557.72	322.47	4880.19	3	146.41
	总计					146.41

表 7-19 监测管护费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$4557.72 * 0.003\% * 283$	38.70
2	管护费	$524.54 * 3\% * 6$	94.42
	总计		133.11

表 7-20 矿山土地复垦价差预备费估算表

序号	年限	年投资 It(万元)	物价指数 f	系数 (1+f) t-1-1	价差预备费 (万元)
1	2023年9月~2024年8月	964.52	0.06	0	0.00
2	2024年9月~2025年8月	1057.70		0.0600	63.46
3	2025年9月~2026年8月	1057.70		0.1236	130.73
4	2026年9月~2027年8月	669.75		0.1910	127.92
5	2027年9月~2028年8月	879.50		0.2625	230.87
6	2028年9月~2029年8月	176.84		0.3382	59.81
7	2029年9月~2030年8月	176.85		0.4185	74.01
8	2030年9月~2031年10月	176.85		0.5036	89.06
合计	—	5159.70	—	—	775.86

备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为  $PF = \sum It (1+f)^{t-1-1}$ 。

表 7-21 机械台班费估算表

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) (102.08 元 /日)		动力 燃烧 费小 计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kwh)		水(元/m <sup>3</sup> )		风(元/m <sup>3</sup> )	
					工 日	金 额		5		4.5		0.82		8.28		0.285	
								数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1004	油动 1.2m <sup>3</sup>	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1010	装载机 2m <sup>3</sup>	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459			102	4.5						
1013	59kw 推土机	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1014	74kw 推土机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
1021	拖拉机履带式 59kw	550.06	98.4	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	4.5						
1031	自行式平地机 118kw	917.37	317.21	600.16	2	102.08	396			88	4.5						
1033	羊角碾 5-7t	12.09	12.09														
1045	电钻	11.22	6.3	4.92			4.92					6	4.92				
1046	修钎设备	423.03	423.03	0.00			0.00										
1049	三铧犁	11.37	11.37														
1052	手持式风镐	95.47	4.24	91.23												320	91.23
4004	5t 载重汽车	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150.00	30	5								
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.5			53	238.5						
4014	12t 自卸汽车	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4016	18t 自卸汽车	955.47	454.31	501.16	2	102.08	297			66	4.5						

4040	双胶轮车	3.22	3.22														
6001	电动空气压缩机	185.59	28.92	156.67	1	102.08	54.59					103	0.53				

表 7-22 砂浆材料计算表

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 (元)
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	
M10 砂浆	32.5#	0.305	337.00	102.79	1.10	141.00	155.10	0.18	8.28	1.49	259.38

注：混凝土采用二级配

附表 7-23 施工用风预算价格计算表

参数	值	
时间利用系数	0.75	
能量利用系数	0.80	
空压机组班总费用	215.45	
空压机额定容量之和	3	
供风损耗率 (%)	0.9	
供风设施维修摊销费 (元/m <sup>3</sup> )	0.003	
循环冷却水费 (元/m <sup>3</sup> )	0.005	
项目	计算式	合计
施工综合风价 (元/m <sup>3</sup> )	$215.45 \div (3 \times 60 \times 8 \text{ 小时} \times 0.75 \times 0.8) \div (1 - 0.08) + 0.003 + 0.005$	0.285

表 7-24 直接工程费单价表

清除危岩体工程单价分析表

工作内容：钻孔、撬移、解小、翻碴、清面			(定额编号：20354)		
单 价：	46.62	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>3</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				3896.07
(一)	直接工程费				3746.22
1	人工费				3417.36
(1)	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
(2)	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
2	材料费				121.52
(1)	电钻钻头	个	2.08	15	31.20
(2)	电钻钻杆	kg	7.59	11.9	90.32
3	机械使用费				105.30
(1)	电钻 1.5kw	台班	3.31	11.22	37.14
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
4	其他费用	%	2.8	3644.18	102.04
(二)	措施费	%	4	3746.22	149.85
二	间接费	%	6	3896.07	233.76
三	利润	%	3	4129.83	123.89
四	材料差价				23.70
(1)	汽油	kg	6	3.95	23.70
五	税金	%	9	4277.42	384.97
	合计	元			4662.39

掩埋回填（三类土）（0-0.5km）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）			（定额编号：10195）		
单 价：	14.60	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>3</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1041.96
（一）	直接工程费				999.96
1	人工费				60.05
（1）	甲类工	工日	0	102.08	0.00
（2）	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	材料费				0.00
3	机械使用费				901.45
（1）	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.24	930.54	223.33
（2）	推土机 59kW	台班	0.1	477.62	47.76
（3）	自卸汽车 20t	台班	0.59	1068.41	630.36
4	其他费用	%	4	961.50	38.46
（二）	措施费	%	4.2	999.96	42.00
二	间接费	%	5	1041.96	52.10
三	利润	%	3	1094.06	32.82
四	材料差价				212.65
（1）	柴油	kg	70.18	3.03	212.65
五	税金	%	9	1339.53	120.56
	合计	元			1460.08

表土剥离（一、二类土）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）			（定额编号：10147）		
单 价：	11.92	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>3</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				853.91
（一）	直接工程费				821.06
1	人工费				68.43
（1）	甲类工	工日	0.088	102.08	8.98
（2）	乙类工	工日	0.792	75.06	59.45
2	材料费				0.00

3	机械使用费				713.53
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.176	979.01	172.31
(2)	推土机 59kW	台班	0.132	477.62	63.05
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.6424	744.37	478.18
4	其他费用	%	5	781.97	39.10
(二)	措施费	%	4	821.06	32.84
二	间接费	%	5	853.91	42.70
三	利润	%	3	896.60	26.90
四	材料差价				170.52
(1)	柴油	kg	56.276	3.03	170.52
五	税金	%	9	1094.02	98.46
	合计	元			<b>1192.48</b>

覆土工程单价计算表					
定额编号:[10195] (运距 0-0.5km) 金额单位:元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>995.33</b>
(一)	直接工程费				957.04
1	人工费				60.05
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	机械费				860.19
-1	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.24	930.54	223.33
-2	推土机 59kw	台班	0.1	477.62	47.76
-3	自卸汽车 10t	台班	0.87	677.12	589.09
3	其他费用	%	4	920.23	36.81
(二)	措施费	%	4	957.04	38.28
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5</b>	<b>995.33</b>	<b>49.77</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3</b>	<b>1045.09</b>	<b>31.35</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>227.22</b>
	柴油	kg	74.99	3.03	227.22
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9</b>	<b>1076.44</b>	<b>96.88</b>
<b>合计</b>					<b>1400.54</b>
推土机推土（一、二类土）工程单价分析表					
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回（20-30m）			（定额编号：10221）		

单 价:	2.97	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>3</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				210.74
(一)	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	材料费				0.00
3	机械使用费				177.97
(1)	推土机 74kW	台班	0.27	659.15	177.97
4	其他费用	%	5	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4	202.63	8.11
二	间接费	%	5	210.74	10.54
三	利润	%	3	221.27	6.64
四	材料差价				45.00
(1)	柴油	kg	14.85	3.03	45.00
五	税金	%	9	272.91	24.56
	合计	元			297.47

### 边坡整形

定额编号: [10118] 挖掘机挖土 (三类土) 金额单位: 元/100m<sup>3</sup>

工作内容: 挖土, 就地堆放

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				239.99
(一)	直接工程费				230.76
1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
2	材料费				0.00
3	机械使用费				155.62
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.18	864.57	155.62
4	其他费用	%	15	200.66	30.10

(二)	措施费	%	4	230.76	9.23
二	间接费	%	5	239.99	12.00
三	利润	%	3	251.99	7.56
四	材料差价				39.27
(1)	柴油	kg	12.96	3.03	39.27
五	税金	%	9	298.82	26.89
合计					<b>325.71</b>

**围堰、隔断土方运输**

定额编号:[10223] 推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 40-50m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。 单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				326.90
(一)	直接工程费				314.33
1	人工费				22.52
	甲工类	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.3	75.06	22.52
2	施工机械使用费				276.84
	推土机功率 74kw	台班	0.42	659.15	276.84
3	其他费用	%	5	299.36	14.97
(二)	措施费	%	4	314.33	12.57
二	间接费	%	5	326.90	16.35
三	利润	%	3	343.25	10.30
四	材料价差				69.99
	柴油	kg	23.1	3.03	69.99
五	税金	%	9	423.54	38.12
合计					<b>461.66</b>

定额编号: [20272] 推土机推运石渣(运距 20m)

金额单位: 元/100m<sup>3</sup> 工作内容: 装、运、卸、空回

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				494.66
1.1	<b>直接工程费</b>				<b>475.63</b>
1.1.1	人工费				107.79
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
1.1.2	施工机械使用费				309.80
(1)	推土机 74kW	台班	0.47	659.15	309.80
1.1.3	其他费用	%	13.9	417.59	58.04
1.2	<b>措施费</b>	<b>%</b>	<b>4.0</b>	<b>475.63</b>	<b>19.03</b>
2	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>6</b>	<b>494.66</b>	<b>29.68</b>

3	利润	%	3	524.34	15.73
4	材料价差				78.64
	柴油	kg	25.85	3.04	78.64
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9.00	618.70	55.68
工程施工单价费用					674.38

土坑填筑单价分析计算表

工作内容：土埂填筑				(定额编号：10250)	
单 价：	8.97	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				760.64
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费				696.56
(1)	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	机械使用费				0.00
1.1.3	其他机械费	%	5	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4	731.38	29.26
2	间接费	%	5	760.64	38.03
3	利润	%	3	798.67	23.96
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	822.63	74.04
合计					896.67

定额编号：[20342] 2m<sup>3</sup>装载机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km） 金额单位：元/100m<sup>3</sup>

工作内容：装、运、卸、空回

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1763.35
1.1	直接工程费				1695.52
1.1.1	人工费				92.77
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
1.1.2	施工机械使用费				1566.25
(1)	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.02	955.47	974.58
1.1.3	其他费用	%	2.20	1659.03	36.50

1.2	措施费	%	4.00	1695.52	67.82
2	间接费	%	6.00	1763.35	105.80
3	利润	%	3.00	1869.15	56.07
4	材料价差				390.53
	柴油	kg	128.38	3.04	390.53
5	未计价材料费				
6	税金	%	9.00	2315.75	208.42
工程施工单价费用					2524.17

## 排水沟

人工挖沟槽（三类土）工程单价分析表

工作内容：挖土、清理、修边底		(定额编号：10004)			
单 价：	35.97	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>3</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				3051.26
(一)	直接工程费				2933.90
1	人工费				2818.35
(1)	甲类工	工日	1.8	102.08	183.74
(2)	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
2	材料费				0.00
3	机械使用费				0.00
4	其他费用	%	4.1	2818.35	115.55
(二)	措施费	%	4	2933.90	117.36
二	间接费	%	5	3051.26	152.56
三	利润	%	3	3203.82	96.11
四	材料差价				0.00
五	税金	%	9	3299.94	296.99
	合计	元			3596.93

定额编号：[土 30001] 粗砂垫层                      金额单位：元/100m<sup>3</sup>

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
1	直接费				11737.54
1.1	直接工程费				11286.10
1.1.1	人工费				4454.36
(1)	甲类工	工日	2.9	102.08	296.03

(2)	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.32
1.1.2	材料费				6720.00
(1)	粗砂	m <sup>3</sup>	112	60.00	6720.00
1.1.3	其他费用	%	1	11174.36	111.74
1.2	<b>措施费</b>	<b>%</b>	<b>4.0</b>	<b>11286.10</b>	<b>451.44</b>
2	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5</b>	<b>11737.54</b>	<b>586.88</b>
3	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3</b>	<b>12324.42</b>	<b>369.73</b>
4	<b>材料价差</b>				<b>9072</b>
	粗砂	m <sup>3</sup>	112	81	9072
5	<b>未计价材料费</b>				<b>0.00</b>
6	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>21766.15</b>	<b>1958.95</b>
<b>工程施工单价费用</b>					<b>23725.10</b>

定额编号：[土 30022] 浆砌块石排水沟

金额单位：元/100m<sup>3</sup>

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				25402.67
1.1	<b>直接工程费</b>				<b>24425.64</b>
1.1.1	人工费				14372.77
(1)	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
(2)	乙类工	工日	178.7	75.06	13413.22
1.1.2	材料费				9931.35
(1)	块石	m <sup>3</sup>	108	40.00	4320.00
(2)	M10 砂浆	m <sup>3</sup>	35.15	259.38	9117.21
1.1.3	其他费用	%	0.5	24304.12	121.52
1.2	<b>措施费</b>	<b>%</b>	<b>4.0</b>	<b>24425.64</b>	<b>977.03</b>
2	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5</b>	<b>25402.67</b>	<b>1270.13</b>
3	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3</b>	<b>26672.80</b>	<b>800.18</b>
4	<b>材料价差</b>				<b>10548.51</b>
(1)	块石	m <sup>3</sup>	108	65	7020
(2)	粗砂	m <sup>3</sup>	38.665	81	3131.87
(3)	水泥	t	10.72075	37	396.64
5	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>38021.49</b>	<b>3421.93</b>
<b>工程施工单价费用</b>					<b>41443.42</b>

定额编号：[30030] 砂浆抹面 M10（平面 2cm）

金额单位：元/100m<sup>2</sup>

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1279.49
1.1	<b>直接工程费</b>				<b>1230.28</b>
1.1.1	人工费				856.88

(1)	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.2	材料费				335.24
(1)	M10 砂浆	m <sup>3</sup>	2.1	259.38	544.70
1.1.3	其他费用	%	3.2	1192.13	38.15
<b>1.2</b>	<b>措施费</b>	<b>%</b>	<b>4.0</b>	<b>1230.28</b>	<b>49.21</b>
<b>2</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5</b>	<b>1279.49</b>	<b>63.97</b>
<b>3</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3</b>	<b>1343.46</b>	<b>40.30</b>
<b>4</b>	<b>材料价差</b>				<b>210.81</b>
	粗砂	m <sup>3</sup>	2.31	81	187.11
	水泥	t	0.6405	37	23.70
<b>5</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1594.57</b>	<b>143.51</b>
<b>工程施工单价费用</b>					<b>1738.08</b>

定额编号：[土 40214] 伸缩缝（沥青木板）

金额单位：元/100m<sup>2</sup>

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				15150.88
<b>1.1</b>	<b>直接工程费</b>				<b>14401.98</b>
1.1.1	人工费				3180.10
(1)	甲类工	工日	26.3	102.08	2684.70
(2)	乙类工	工日	6.6	75.06	495.40
1.1.2	材料费				11133.28
(1)	板枋材	m <sup>3</sup>	2.2	2174.00	4782.80
(2)	沥青	t	1.24	4490.00	5567.60
(3)	木柴	t	0.42	1864.00	782.88
1.1.2	机械使用费				2.70
(1)	双胶轮车	台班	0.84	3.22	2.70
1.1.3	其他费用	%	0.6	14316.08	85.90
<b>1.2</b>	<b>措施费</b>	<b>%</b>	<b>5.2</b>	<b>14401.98</b>	<b>748.90</b>
<b>2</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>6</b>	<b>15150.88</b>	<b>909.05</b>
<b>3</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3</b>	<b>16059.94</b>	<b>481.80</b>
<b>4</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
<b>5</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>16541.74</b>	<b>1488.76</b>
<b>工程施工单价费用</b>					<b>18030.49</b>

混凝土拆除单价分析表

工作内容：风镐凿除、清渣、转移地点			(定额编号：40083)		
单 价：	377.26	元/m <sup>3</sup>			100m <sup>2</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
—	直接费				31700.70
(一)	直接工程费				30191.14
1	人工费				13585.86

(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	181	75.06	13585.86
2	材料费				0.00
3	机械使用费				14630.16
(1)	电动空气压缩	台班	36	215.45	7756.56
(2)	风镐	台班	72	95.47	6873.60
4	其他费用	%	7	28216.02	1975.12
(二)	措施费	%	5	30191.14	1509.56
二	间接费	%	6	31700.70	1902.04
三	利润	%	3	33602.74	1008.08
四	材料差价				0.00
五	税金	%	9	34610.82	3114.97
	合计	元			37725.80

封禁围栏单价分析计算表

工作内容：封禁围栏		(定额编号：60015)			
单 价：	11.30	元/m			100m
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				958.59
1.1	直接工程费				921.72
1.1.1	人工费				187.65
(1)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	材料费				716.00
(1)	三角钢锚拉桩	根	20	25	500.00
(2)	铁丝	kg	18	12	216.00
1.1.3	其他费用	元	2.00%	903.65	18.07
1.2	措施费	元	4.00%	921.72	36.87
2	间接费	元	5.00%	958.59	47.93
3	利润	元	3.00%	1006.52	30.20
4	税金	元	9.00%	1036.72	93.30
	合计	元			1130.02

警示牌单价分析计算表

工作内容：警示牌		(定额编号：60009)			
单 价：	113.33	元/块			
序 号	直接费				<b>119.73</b>
1	直接工程费				110.19

1.1	人工费				17.64
1.1.1	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(1)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
(2)	材料费				90.92
1.1.2	三角钢锚拉桩	根	2	25	50
(1)	木板	m <sup>3</sup>	1.07	30.00	32.10
(2)	钢钉	m <sup>3</sup>	0.21	12.00	2.52
(3)	胶黏剂	m <sup>3</sup>	0.21	30.00	6.30
1.1.3	其他费用	%	1.5	108.56	1.63
1.2	措施费	%	4	238.46	9.54
2	间接费	%	5	<b>248.00</b>	12.40
3	利润	%	3	<b>260.40</b>	7.81
4	税金	%	9	<b>268.21</b>	24.14
合 计					<b>164.08</b>

土地翻耕（三类土）工程单价分析表

工作内容：松土		(定额编号：10020)			
单 价：	2529.51	元/hm <sup>2</sup>			hm <sup>2</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				1923.88
(一)	直接工程费				1849.89
1	人工费				1032.22
(1)	甲类工	工日	0.7	102.08	71.46
(2)	乙类工	工日	12.8	75.06	960.77
2	材料费				0.00
3	机械使用费				808.46
(1)	拖拉机 59kW	台班	1.44	550.06	792.09
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
4	其他费用	%	0.5	1840.68	9.20
(二)	措施费	%	4	1849.89	74.00
二	间接费	%	5	1923.88	96.19
三	利润	%	3	2020.08	60.60
四	材料差价				239.98
(1)	柴油	kg	79.2	3.03	239.98
五	税金	%	9	2320.65	208.86
	合计	元			<b>2529.51</b>

工作内容：草方格（方格状 1×1m）			（定额编号：TD90039）		
单 价：	17668.34	元/hm <sup>2</sup>			1hm <sup>2</sup>
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				14987.96
(一)	直接工程费				14411.50
1	人工费				9288.68
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	123.75	75.06	9288.68
2	材料费				4998.00
(1)	麦草	kg	4998	1	4998.00
3	机械使用费				53.13
(1)	双胶轮车	台班	16.5	3.22	53.13
4	其他费用	%	0.5	14339.81	71.70
(二)	措施费	%	4	14411.50	576.46
二	间接费	%	5	14987.96	749.40
三	利润	%	3	15737.36	472.12
四	材料差价				0.00
五	税金	%	9	16209.48	1458.85
	合计	元			<b>17668.34</b>

栽植乔木单价分析表

工作内容：栽植乔木			（定额编号：50004）		
单 价：	48.77	元/株			100 株
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				2012.82
(一)	直接工程费				1935.40
1	人工费				1366.09
(1)	甲类工	工日	0	0	0.00
(2)	乙类工	工日	18.2	75.06	1366.09
2	材料费				559.68
(1)	树苗	株	102	5	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	6	8.28	49.68
3	其他费用	%	0.5	1925.77	9.63
(二)	措施费	%	4	1935.40	77.42
二	间接费	%	5	2012.82	100.64
三	利润	%	3	2113.46	63.40
四	材料差价				2297.04

(1)	树苗	株	102	22.52	2297.04
五	税金	%	9	4473.90	402.65
	合计	元			4876.55

栽植灌木单价分析表

工作内容：栽植灌木（灌丛高 100cm）（柠条）（定额编号：50018）					
单价：	2.92	元/m <sup>3</sup>			100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				153.55
(一)	直接工程费				147.65
1	人工费				75.06
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				72.00
(1)	树苗	株	102	0.5	51.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	3	7	21.00
3	其他费用	%	0.4	147.06	0.59
(二)	措施费	%	4	147.65	5.91
二	间接费	%	5	153.55	7.68
三	利润	%	3	161.23	4.84
四	材料差价				102.00
(1)	树苗	株	102	1.00	102.00
五	税金	%	9	268.07	24.13
	合计	元			292.20

撒播草籽工程单价分析表

定额编号：[50031] 撒播草籽（覆土）

金额单位：元/hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土或用耙、耢、石滚子碾等方法覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>3246.52</b>
(一)	直接工程费				3121.65
1	人工费				645.52
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
-1	草籽	kg	80	30	2400.00

3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4	3121.65	124.87
二	间接费	%	5	<b>3246.52</b>	<b>162.33</b>
三	利润	%	3	<b>3408.85</b>	<b>102.27</b>
四	材料价差				<b>3104.80</b>
	草籽	kg	80	38.81	3104.80
五	未计价材料				
六	税金	%	9	<b>3511.11</b>	<b>316.00</b>
合计					<b>6931.91</b>

#### 乔、灌木浇水工程单价计算表

定额编号：[50035]，浇水（乔木，拖拉机运水、人工浇水），金额单位：元/1000株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			<b>916.39</b>
(一)	直接工程费	元			881.15
1	人工费				543.81
(1)	乙类工	元/工日	6.90	75.06	517.91
(2)	其他人工费	%	5.00	517.91	25.90
2	材料费				130.41
(1)	水	m <sup>3</sup>	15.00	8.28	124.20
(2)	其他材料费	%	5.00	124.20	6.21
3	机械费				206.93
(1)	轮式拖拉机功率 20kw	台班	0.87	226.52	197.07
(2)	其他机械费	%	5.00	197.07	9.85
(二)	措施费	%	4.00	881.15	35.25
二	间接费	%	5.00	916.39	<b>45.82</b>
三	利润	%	3.00	962.21	<b>28.87</b>
四	材料差价				<b>50.09</b>
	柴油	kg	16.53	3.03	50.09
六	税金	%	9.00	991.08	<b>89.20</b>
	合计	hm <sup>2</sup>			<b>1130.36</b>

#### 草地浇水工程单价计算表

定额编号：[50036]，浇水（草，拖拉机运水、人工浇水），金额单位：元/hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			<b>8924.55</b>
(一)	直接工程费	元			8581.30

1	人工费				346.78
(1)	乙类工	元/工日	4.40	75.06	330.26
(2)	其他人工费	%	5.00	330.26	16.51
2	材料费				3477.60
(1)	水	m <sup>3</sup>	400.00	8.28	3312.00
(2)	其他材料费	%	5.00	3312.00	165.60
3	机械费				4756.92
(1)	轮式拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
(2)	其他机械费	%	5.00	4530.40	226.52
(二)	措施费	%	4.00	8581.30	343.25
二	间接费	%	5.00	8924.55	<b>446.23</b>
三	利润	%	3.00	9370.78	<b>281.12</b>
四	材料差价				<b>1151.40</b>
	柴油	kg	380.00	3.03	1151.40
六	税金	%	9.00	9651.90	<b>868.67</b>
	合 计	hm <sup>2</sup>			<b>11671.97</b>

### 三、耕地土地复垦工程量与投资估算

本方案服务年限内耕地复垦工程共计投资（静态投资）89.82万元。详细计算过程见表7-25---7-29。

表7-25 耕地复垦工程预算总投资表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	<b>72.95</b>	<b>81.22%</b>
二	其他费用	<b>8.20</b>	<b>9.12%</b>
1	前期工作费	3.41	3.79%
2	工程监理费	1.62	1.80%
3	竣工验收费	1.97	2.19%
4	项目管理费	1.20	1.34%
三	不可预见费	<b>2.43</b>	<b>2.71%</b>
四	监测与管护费	<b>6.24</b>	<b>6.95%</b>
1	监测费	5.84	6.50%
2	管护费	0.41	
五	静态总投资	<b>89.82</b>	<b>100</b>

表7-26 耕地复垦工程工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	综合单价	合计(万元)
1	10147	剥离表土	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	21190	11.92	25.26
2	10223	挡水围堰	推土机推土一二类土,运距 40-50m	m <sup>3</sup>	3024	4.62	1.40
	10245		隔断填筑-平土	m <sup>3</sup>	3024	1.66	0.50
3	10223	挡水隔断	推土机推土一二类土,运距 40-50m	m <sup>3</sup>	489	4.62	0.23
	10245		隔断填筑-平土	m <sup>3</sup>	489	1.67	0.08
4	10195	覆土	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）0-0.5km	m <sup>3</sup>	26080	14	36.51
5	10221	平台整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 10~20m	m <sup>3</sup>	9780	2.97	2.90
6	50031	生态恢复	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.26	6931.91	2.26
7	50036	草地浇水		hm <sup>2</sup>	3.26	11671.97	3.81
合计							<b>72.95</b>

表7-27 耕地复垦工程其它费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例
	-1	-2	-3	-4
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>	(1) + (2) + (3)	<b>3.41</b>	<b>82.50</b>
0	项目可研论证费	72.95×1.11%	0.00	<b>0.00</b>
-1	项目勘测与设计费	72.95×4.17%	3.04	<b>73.67</b>
-2	项目招标代理费	72.95×0.5%	0.36	<b>8.83</b>
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	72.95×2.22%	1.62	<b>39.21</b>
<b>3</b>	<b>竣工验收费</b>	(1) + (2)	<b>1.97</b>	<b>47.69</b>
-1	工程验收费	72.95×1.7%	1.24	<b>30.03</b>
-2	项目决算编制与审计费	72.95×1.0%	0.73	<b>17.66</b>
<b>4</b>	<b>项目管理费</b>	79.94*1.5%	<b>1.20</b>	<b>29.03</b>
	<b>总计</b>		<b>8.20</b>	<b>100</b>

表7-28 耕地复垦工程不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	小计(万元)	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	72.95	8.20	81.14	3	2.43
	<b>总计</b>					<b>2.43</b>

表7-29 耕地复垦工程监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
(一)	监测费	72.95*8%	5.84
(二)	管护费	2.26*3%*6	0.41
	<b>总计</b>		<b>6.24</b>

## 第五节 总费用汇总与年度安排

### 一、总费用构成与汇总

本方案服务年限内总投资估算动态投资为7394.46万元（其中矿山地质环境治理工程投资1458.90万元，土地复垦工程投资5935.57万元）。

静态总投资为6320.14万元（其中矿山地质环境治理工程投资1160.44万元，土地复垦工程投资5159.70万元）。治理及土地复垦工程亩均静态投资额13110元。见表7-30、7-31。

表7-30 总费用估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	6320.14	85.47%
2	价差预备费	1074.32	14.53%
3	动态总投资	<b>7394.46</b>	100.00%

表7-31 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	<b>工程施工费</b>	5521.64	87.37%
二	<b>其他费用</b>	416.00	6.58%
1	前期工作费	189.10	2.99%
2	工程监理费	81.89	1.30%
3	竣工验收费	104.00	1.65%
4	项目管理费	41.00	0.65%
三	<b>不可预见费</b>	178.13	2.82%
四	<b>监测与管护费</b>	204.37	3.23%
1	地质环境监测费	71.26	1.13%
2	土地复垦监测费	38.70	0.61%
3	管护费	94.42	1.49%
五	<b>静态总投资</b>	<b>6320.14</b>	100

## 二、各年度安排

根据矿山开采计划，矿山（2023年9月—2031年10月）矿山地质环境保护工程与土地复垦工程费用年度安排详见表 7-32。

表 7-32 矿山地质环境保护工程与土地复垦工程各年度费用

分年度	治理单元名称	工程内容	单位	工程量	综合单价	小计	合计
第一年	内排土场	剥离表土	m <sup>3</sup>	341667	11.92	407.27	889.74
		平台整平	m <sup>3</sup>	154240	2.97	45.81	
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220	3.26	3.98	
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6	4.62	4.27	
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590	4.62	3.51	
		围堰、隔断土方填筑（平土）	m <sup>2</sup>	16837.6	8.97	15.10	
		覆土	m <sup>3</sup>	221120	14	309.57	
		栽植乔木	株	11748	48.76	57.28	
		栽植柠条、沙棘	株	53240	2.92	15.55	
		设置草方格	hm <sup>2</sup>	5.506	176.68	0.10	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718	6931.91	26.84		
	地下采空区	警示牌	个	28	164.08	0.46	
第二年	内排土场	剥离表土	m <sup>3</sup>	341667	11.92	407.27	982.45
		平台整平	m <sup>3</sup>	154240	2.97	45.81	
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220	3.26	3.98	
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6	4.62	4.27	
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590	4.62	3.51	
		围堰、隔断土方填筑（平土）	m <sup>2</sup>	16837.6	8.97	15.10	
		覆土	m <sup>3</sup>	221120	14	309.57	
		栽植乔木	株	11748	48.76	57.28	
		栽植柠条、沙棘	株	53240	2.92	15.55	
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506	176.68	0.10	
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718	6931.91	26.84	
		剥离表土	m <sup>3</sup>	78167	11.92	93.18	

第三年	内排土场	剥离表土	m <sup>3</sup>	341667	11.92	407.27	982.45
		平台整平	m <sup>3</sup>	154240	2.97	45.81	
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220	3.26	3.98	
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6	4.62	4.27	
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590	4.62	3.51	
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6	8.97	15.10	
		覆土	m <sup>3</sup>	221120	14	309.57	
		栽植乔木	株	11748	48.76	57.28	
		栽植柠条、沙棘	株	53240	2.92	15.55	
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506	176.68	0.10	
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718	6931.91	26.84	
露天采坑	剥离表土	m <sup>3</sup>	78166	11.92	93.17		
第四年	内排土场	平台整平	m <sup>3</sup>	154240	2.97	45.81	609.30
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220	3.26	3.98	
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6	4.62	4.27	
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590	4.62	3.51	
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6	8.97	15.10	
		覆土	m <sup>3</sup>	221120	14	309.57	
		挖掘机挖土 (三类土)	m <sup>3</sup>	604.2	35.97	2.17	
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	95.76	237.25	2.27	
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	288.99	414.43	11.98	
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	19.46	180.3	0.35	
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	1465.59	17.38	2.55	
		栽植乔木	株	11748	48.76	57.28	
		栽植柠条、沙棘	株	53240	2.92	15.55	
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506	176.68	0.10	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718	6931.91	26.84		
	露天采坑	剥离表土	m <sup>3</sup>	78167	11.92	93.18	
		清除危岩体	m <sup>3</sup>	3137.5	46.62	14.63	
		警示牌	个	10	164.08	0.16	

第五年	内排土场	平台整平	m <sup>3</sup>	154240	2.97	45.81	501.34
		边坡整形	m <sup>3</sup>	12220	3.26	3.98	
		挡水围堰	m <sup>3</sup>	9247.6	4.62	4.27	
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	7590	4.62	3.51	
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>2</sup>	16837.6	8.97	15.10	
		覆土	m <sup>3</sup>	221120	14	309.57	
		挖掘机挖土(三类土)	m <sup>3</sup>	604.2	35.97	2.17	
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	95.76	237.25	2.27	
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	288.99	414.43	11.98	
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	19.46	180.3	0.35	
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	1465.59	17.38	2.55	
		栽植乔木	株	11751	48.76	57.30	
		栽植柠条、沙棘	株	53240	2.92	15.55	
		沙柳网格沙障 1m×1m	hm <sup>2</sup>	5.506	176.68	0.10	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	38.718	6931.91	26.84		
	露天采坑	清除危岩体	m <sup>3</sup>	3137.5	46.62	14.63	1251.58
		挡水隔断	m <sup>3</sup>	2022	4.62	0.93	
		围堰、隔断土方填筑(平土)	m <sup>3</sup>	6430.4	8.97	5.77	
		挖掘机挖土(三类土)	m <sup>3</sup>	328.07	35.97	1.18	
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	52	237.25	1.23	
		浆砌块石排水沟	m <sup>3</sup>	156.92	414.43	6.50	
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	12.16	180.30	0.22	
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m <sup>2</sup>	795.85	17.38	1.38	
		掩埋煤层露头	m <sup>3</sup>	637500	14.60	930.75	
		覆土	m <sup>3</sup>	120100	14	168.14	
		警示牌	个	11	164.08	0.18	
		设置网围栏	m	2752	11.3	3.11	
沙柳网格沙障 1m×1m		hm <sup>2</sup>	7.71	176.68	0.14		
撒播草籽	hm <sup>2</sup>	36.08	6931.91	25.01			

	储煤棚	拆除地基	m <sup>3</sup>	828	377.26	31.24	
		拆除地面	m <sup>3</sup>	1449	377.26	54.66	
		清运	m <sup>3</sup>	2277	25.24	5.75	
	矿区道路	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.79	2529.51	0.20	
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79	6931.91	0.55	
第六年	露天采坑、内排土场、矿区道路	植被管护					101.59
第七年	露天采坑、内排土场、矿区道路	植被管护					101.60
第八年	露天采坑、内排土场、矿区道路	植被管护					101.60
合计							5521.64

## 第八章 保障措施与效益分析

### 第一节 组织保障

该项目方案报自然资源行政主管部门批准后,由项目单位内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司负责组织实施。为保证方案的顺利实施,矿山已建立相应的组织机构,组织机构负责矿山地质环境治理和土地复垦的委托和方案实施工作。机构的工作职责如下:

1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针,确保复垦工程安全,充分发挥矿山地质环境治理和土地复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制,把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一,制定矿山地质环境治理和土地复垦详细实施计划。

3、生产期间,协调好矿山地质环境治理和土地复垦与主体工程的关系,确保矿山地质环境治理和土地复垦工作的正常施工,并按时竣工,最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察,掌握矿山地质环境治理和土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案,分析整编资料,为矿山地质环境治理和土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

### 第二节 技术保障

针对项目区内矿山地质环境治理和土地复垦的方法,经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。矿山地质环境治理和土地复垦所需的各类材料,大部分可以就地取材,其它所需的材料及设备均可由市场购得,有充分的保障。项目实施单位必须严格按照总体规划执行,并确保资金、人员、机械、技术服务到位,设立专门的办公室,具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施,并对其实行目标管理,确保规划设计目标的实现。本方案规划的矿山地质环境治理和土地复垦工程,如国家有明确要求时,应按照国家规范委托有关单位编制专门设计。

### 第三节 资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理

工程，足额提取矿山地质环境治理基金，按该方案制定的治理规划，分期把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。监管部门应按照年度计划进行监督管理。根据上述矿山地质治理及土地复垦经费预算，白家梁煤矿矿山地质环境治理与土地复垦静态经费 6320.14 万元，治理区面积为 312.37hm<sup>2</sup>，亩均治理与复垦静态投资 13110 元，每年投入约 605-1613 万元。根据《开发利用方案》，正常生产年份煤炭年销售收入为 38700 万元。占年销售收入的 1.56-4.16%。矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

#### 第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

#### 第五节 效益分析

##### 1、社会效益分析

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

##### 2、环境效益分析

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预

防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

### 3、经济效益分析

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。本方案实施后，恢复植被 312.37hm<sup>2</sup>。

## 第六节 公众参与

土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

本方案编制过程中主要针对复垦土地利用方向、复垦工程措施、复垦生物选择等征求了当地居民的意见，制定了全面、全程的公众参与方案，公众参与形式及内容公开、科学、合理。方案实施过程中采矿权人应征求复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的意见。

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

一、内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司白家梁煤矿为露天开采矿，矿区总面积6.4850km<sup>2</sup>。矿山设计生产能力（露天）90万t/a，矿山剩余服务年限为4.15年，矿山开采结束后，需治理期限1年，治理工作完成后植被管护期3年，综合考虑本治理方案总体规划部署年限为8.15年，即从2023年9月至2031年10月，方案编制基准期为2023年8月。

二、白家梁煤矿矿山环境影响评估面积为6.9624km<sup>2</sup>，矿区面积6.4850km<sup>2</sup>。矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型（露天开采90万t/a），矿区重要程度为重要区，确定本次矿山环境影响评估级别为一级。

三、矿山地质环境现状评估：现状条件下，现状1号露天采坑、2号露天采坑、正在排弃的内排土场地质灾害影响程度“较严重”，对含水层影响程度“严重”，对地形地貌景观影响“严重”，对水土环境影响程度“较严重”。储煤棚对地形地貌景观影响“较严重”。已验收东、西外排土场、矿区道路及其它地区地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响“较轻”，对水土环境影响程度“较轻”。

四、矿山地质环境预测评估：预测条件下，最终露天采坑、内排土场对地质灾害影响程度“较严重”，对含水层的影响程度“严重”，对地形地貌景观影响“严重”，对水土环境影响程度“较严重”；储煤棚对地形地貌景观影响“较严重”。已验收东、西排土场、表土堆放场、矿区道路及其它地区地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响“较轻”，对水土环境影响程度“较轻”。

五、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），其中重点防治区又划分为2个亚区，露天采坑、内排土场，面积311.58hm<sup>2</sup>；次重点防治区1个亚区为储煤棚，面积0.69hm<sup>2</sup>；一般防治区划分为4个亚区，为已治理外排土场、表土堆放场、矿区道路及评估区的其余地段，面积383.97hm<sup>2</sup>。

六、复垦区是煤矿生产建设过程中形成的露天采坑、内排土场、已治理外排土场、储煤棚及矿区道路，总面积为 312.37hm<sup>2</sup>。

七、复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。经与复垦义务人调查、核实，无永久性建设用地，最终露天采坑、最终的内排土场、矿区道路纳入复垦责任范围。因此白家梁煤矿复垦责任范围与复垦区范围一致面积为 312.37hm<sup>2</sup>。

八、白家梁煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程规划时限为 8.15 年，即从 2023 年 9 月至 2031 年 10 月。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为一期：近期规划时限时间 8.15 年（2023 年 6 月~2028 年 5 月）；

规划期 8.15 年（2023 年 9 月~2031 年 10 月）主要治理复垦排弃内排土场的边坡和平台、矿区道路、最终露天采坑填平后的场地。治理措施为：最终露天采坑掩埋煤层露头，设置网围栏，警示牌，清除危岩体，露天采坑底部平台覆土，撒播草籽；内排土场边坡整形，平台整平，覆土，平台修挡水围埂和分隔围埂，边坡修筑排水沟，栽植乔木、灌木，设置草方格，撒播草籽；同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护，矿区道路翻耕并恢复植被，并进行土地复垦效果监测和已复垦区植被管护。治理与土地复垦工程总工程量见表 6-1。

九、根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出来本方案服务期内土地复垦治理工程，主要为新增剥离区剥离表土、露天采坑位于内排土场一侧边坡设置分隔围埂、覆土、栽植灌木、撒播草籽；内排土场边坡整形、平台整平、覆土、设置草方格、撒播草籽、栽植灌木、栽植乔木、浇水管护、设置挡水围堰和分隔围埂、边坡修筑排水沟；矿区道路翻耕、撒播草籽。对复垦后的植被进行监测管护。

十、本方案服务年限内总投资估算动态投资为 7394.46 万元（其中矿山地质环境治理工程投资 1458.90 万元，土地复垦工程投资 5935.57 万元）；静态总投资为 6320.14 万元（其中矿山地质环境治理工程投资 1160.44 万元，土地复垦工程投资 5159.70 万元）。治理及土地复垦工程亩均静态投资额 13110 元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古伊泰白家梁煤炭有限公司全部承担。

## 第二节 建议

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

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

3、本报告不替代其他阶段的有关勘查和设计。