

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司
华武煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司

2021 年 12 月

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司
华武煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司

法人代表：袁 春 生

总工程师：王 兆 东

编制单位：内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司

法 人：邱 改 珍

总工程师：杨 文 凯

项目负责人：汪 旭

编制人员：汪 旭 张 永 禄 王 华 李 青 青

制图人员：汪 旭

目 录

前 言	- 1 -
第一章 矿山基本情况	- 6 -
第一节 矿山简介	- 6 -
第二节 矿区范围及拐点坐标	- 6 -
第三节 矿山开发利用方案概述	- 7 -
第四节 矿山开采历史及现状	- 17 -
第二章 矿区基础信息	- 23 -
第一节 矿区自然地理	- 23 -
第二节 矿区地质环境背景	- 24 -
第三节 矿区社会经济概况	- 38 -
第四节 矿区土地利用现状	- 39 -
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	- 40 -
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	- 41 -
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	- 42 -
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	- 44 -
第三节 矿山土地损毁预测与评估	- 60 -
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	- 64 -
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	- 71 -
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	- 71 -
第二节 矿区土地复垦可行性分析	- 73 -
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	- 82 -
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	- 82 -
第二节 矿山地质灾害治理	- 84 -
第三节 矿区土地复垦	- 86 -
第四节 含水层破坏修复	- 91 -
第五节 水土环境污染修复	- 91 -
第六节 矿山地质环境监测	- 91 -

第七节 矿区土地复垦监测和管护	- 96 -
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	- 98 -
第一节 总体工作部署	- 98 -
第二节 阶段实施计划	- 99 -
第三节 近期年度工作安排	- 100 -
第七章 经费估算与进度安排	- 102 -
第一节 经费估算依据	- 102 -
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	- 108 -
第三节 土地复垦工程经费估算	- 112 -
第四节 总费用汇总与年度安排	- 118 -
第八章 保障措施与效益分析	- 121 -
第一节 组织保障	- 121 -
第二节 技术保障	- 122 -
第三节 资金保障	- 122 -
第四节 监管保障	- 123 -
第五节 效益分析	- 123 -
第六节 公众参与	- 124 -
第九章 结论与建议	- 126 -
第一节 结论	- 126 -
第二节 建议	- 129 -

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿 矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿 矿区土地利用现状图	1:10000
3	3	内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿 矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿 矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿 矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2、矿山地质环境治理方案编制委托书
- 3、矿山地质环境现状调查表
- 4、采矿许可证复印件
- 5、矿山企业资料真实性承诺书
- 6、编制单位资料真实性承诺书
- 7、土地复垦方案公众参与调查表
- 8、资源储量核实报告备案证明
- 9、矿产资源开发利用方案审查意见书
- 10、恒卓水泥厂土地使用证
- 11、佳越洗煤厂土地使用证
- 12、1 号、2 号外排土场治理验收意见书
- 13、鄂托克旗恒卓水泥有限公司治理协议

前 言

一、任务的由来

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿（以下简称“华武煤矿”）为生产矿山。2021 年 12 月 3 日内蒙古自治区自然资源厅延续颁发了《采矿许可证》（证号：***），有效期限自 2021 年 12 月 7 日至 2026 年 12 月 7 日，开采方式为露天开采，生产规模为**万 t/a。矿区范围由 14 个拐点圈定，矿区面积***km²，开采标高为***m~***m，采矿权人是内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司。

2016 年 11 月，内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司委托内蒙古炜烨国土资源咨询开发有限责任公司编制完成了《内蒙古自治区桌子山煤田棋盘井矿区华武煤矿矿山地质环境治理方案》。方案适用年限为 5 年，即 2017 年 1 月—2022 年 1 月。

为贯彻落实国务院关于整顿和规范矿产开发秩序的精神，保护和合理开发矿产资源，贯彻国务院关于矿产资源开发项目造成土地损毁后“谁损毁、谁复垦”的原则。为保护矿山地质环境，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，以确保人民生命和财产安全。

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）和《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》（2017.1）等有关政策和法规要求，为了规范矿山建设，有效保护矿山地质环境，实现土地可持续利用，内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司于 2021 年 11 月委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司承担《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

我单位严格按照《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）和《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》（2017.1）进行报告编制，所获资料真实可靠，无弄虚作假。工作精度完全可满足本报告编制的要求，保证方案中数据和结论的真实性和科学性。

二、编制目的

通过开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作,实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展,避免和减少矿区生态环境破坏和污染,使被损毁的土地恢复利用并尽可能达到最佳综合效益的状态,实现土地可持续利用,努力实现矿区社会经济生态可持续发展。同时,为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权,实施矿山地质环境治理恢复基金制度,监督、管理矿山环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

三、编制依据

主要以国家、地方现行的有关法律、法规、技术规程以及矿山立项、工程技术资料为依据。主要包括:

(一) 国家及地方有关法律、法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》(2020.1);
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》(1996.8);
- 3、《中华人民共和国环境保护法》(2014.4);
- 4、《矿山地质环境保护规定》国土资源部第 44 号令(2019 年第三次修订);
- 5、《地质灾害防治条例》国务院第 394 号令(2003.11);
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(中华人民共和国国务院令第 256 号)
- 7、《土地复垦条例》国务院第 592 号令(2011.3);
- 8、《土地复垦条例实施办法》国土资源部第 56 号令(2019 年修编);
- 9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》(2003.9);
- 10、《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);
- 11、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》(2017.8);
- 12、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》(2019.11)。

(二) 有关技术规范、规程

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规[2016]21 号文附件(2016.12);
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);

- 3、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315—2018）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 5、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-1991）；
- 6、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
- 7、《土地复垦方案的编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 8、《土地复垦方案的编制规程 第 2 部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 10、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 11、《矿区土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）。

（三）相关技术资料

- 1、《内蒙古自治区桌子山煤田棋盘井矿区华武煤矿煤炭资源储量核实报告》，2008.9；
- 2、《内蒙古华武煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案说明书》，2012.10；
- 3、《内蒙古华武煤业有限公司煤矿技术改造初步设计》，2012.10；
- 4、《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理方案》，2016.11；
- 5、《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿水文地质调查报告》，2018.12；
- 6、《内蒙古自治区桌子山煤田华武煤矿 2021 年储量年度报告》，2022.1。

四、方案适用年限

根据内蒙古广图地质测绘有限公司 2022 年 1 月编制完成的《内蒙古自治区桌子山煤田华武煤矿 2021 年储量年度报告》，矿山剩余服务年限为***年。考虑矿山环境影响滞后期 2.22 年及管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 10 年，即 2022 年 1 月～2032 年 1 月。方案适用年限为 10 年，即 2022 年 1 月～2032 年 1 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

从方案适用期开始，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及已编超过方案服务年限的，

应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司于 2021 年 11 月委托我公司承担《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作后，我公司立即组织相关技术人员并成立项目组负责该项目的实施。

本项目自 2021 年 11 月开始，经历了资料搜集与野外勘察大纲编写、现场踏勘、报告编写和图件编绘等主要阶段。现介绍如下：

1、资料搜集与野外勘察大纲编写

自接受委托之日起，我公司首先搜集了《内蒙古自治区桌子山煤田棋盘井矿区华武煤矿煤炭资源储量核实报告》、《内蒙古华武煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案说明书》、《内蒙古华武煤业有限公司煤矿技术改造初步设计》、《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理方案》、《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿水文地质调查报告》、《内蒙古自治区桌子山煤田华武煤矿 2021 年储量年度报告》、土地利用现状图等相关报告和图件。其次，对搜集的资料进行了分析研究，初步了解了项目概况、项目区自然地理、地质、水文、环境等情况。同时，对搜集的地形图、土地利用现状图等图件进行整理，以作为评估工作的底图及野外工作用图。最后，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规[2016]21 号文附件、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《矿区土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）等规范要求并结合项目区实际情况编写了详细的野外勘察大纲。

2、现场踏勘

野外勘察大纲编写完毕后，我公司组织相关技术人员以 1:5000 地形地质图为底图对华武煤矿矿区范围及周边的地表工程、土壤、植被、水文、土地利用情况、损毁土地现状、生产工艺流程、开拓推进区域、地质灾害点、相邻矿山等情况进行了调查，实地拍摄相片、记录数据。并对土地复垦责任人、项目所在地相关管理部门进行走访，咨询并收集该地区土地利用方向、生态环境状况等材料。此外，还组织矿方对项目区周边牧民进行了走访调查，了解土地权属人对复垦工作的意见和建议，对公众参与的信息进行了整理，将编制初期的公众参与结果材料作为拟定初步编制方案的依据，力求方案数据科学准确、复垦措施合理。

3、报告编写和图件编绘

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，按规范要求编绘所需图件，以图件形式反映矿山地质环境问题的分布、危害程度、土地复垦规划和治理工程部署，并按规范要求编制了《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、完成工作量

项目组在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作。本项目完成的工作量详见表 1。

完成工作量一览表

表 1

项 目	单 位	数 量
调查面积	hm ²	***
调查线路长度	km	5.00
调查点	个	22
数码照片	张	113
室内整理资料	份	6
成果附图	张	6

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置及交通

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿（以下简称华武煤矿）位于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井矿区的西北部小窑区。行政区划隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇管辖。

地理坐标为：

东经：*****

北纬：*****

本区交通以公路为主，由本矿运煤专用线向西南行约 5km 到达棋盘井镇，荣（城）—乌（海）高速、（北）京—（西）藏高速、棋（盘井）—石（嘴山）高速及 109 国道均途径棋盘井镇。由棋盘井镇北行 45km 到达乌海市，途经乌海市的包兰铁路线上有乌海、新地、碱柜等煤炭集装站。棋盘井镇至海勃湾～拉僧庙支线上的公乌素、拉僧庙集装站均约 15km，交通条件较为便利。详见交通位置图。

二、矿山基本情况

采矿权人：内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司

矿山名称：内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿

矿区面积：***km²

开采方式：露天开采

开采标高为：***m～***m

生产规模：***万 t/a

交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2021 年 12 月 3 日内蒙古自治区自然资源厅延续颁发的《采矿许可证》（证号：***），有效期限自 2021 年 12 月 7 日至 2026 年 12 月 7 日，矿区范围由

14 个拐点圈定，矿区面积***km²，矿区范围坐标见表 1-2-1。

矿区范围拐点坐标表 表 1-2-1

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***
3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***	14	***	***

第三节 矿山开发利用方案概述

一、开采范围

根据 2021 年 12 月 3 日内蒙古自治区自然资源厅延续颁发的《采矿许可证》（证号：***），矿区范围由 14 个拐点圈定，矿区面积***km²，矿区范围坐标见表 1-2-1。开采方式为露天开采，生产规模为***万 t/a，开采标高为***m~***m。

二、矿产资源储量

1、保有资源储量

根据 2022 年 1 月内蒙古广图地质测绘有限公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田华武煤矿 2021 年储量年度报告》，井田内可采煤层共 5 层，自上而下编号为***煤层。截止 2021 年 12 月 31 日，本次煤炭资源储量核实，累计查明煤炭资源量***万吨，其中控制资源量***万吨，推断资源量***万吨。累计动用资源量***万吨，其中控制资源量***万吨，推断资源量***万吨。保有煤炭资源量***万吨，其中控制资源量***万吨，推断资源量***万吨。

2、设计可采储量

露天矿设计可利用储量***万吨。

三、露天矿设计生产能力

露天矿设计生产规模为***万 t/a。

四、露天矿剩余服务年限

根据 2022 年 1 月内蒙古广图地质测绘有限公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田华武煤矿 2021 年储量年度报告》，露天矿剩余服务年限为***年。

五、露天矿开采境界

1、矿权境界

根据 2021 年 12 月 3 日内蒙古自治区自然资源厅延续颁发的《采矿许可证》（证号：***），有效期限自 2021 年 12 月 7 日至 2026 年 12 月 7 日，矿区范围由 14 个拐点圈定，矿区面积***Km²，矿区开采方式为露天开采，开采标高范围控制在***m~***m，生产规模为***万吨/年。矿区范围拐点坐标见表 1-3-1：

矿区范围拐点坐标表 表 1-3-1

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***
3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***	14	***	***

2、地表及底板境界

依据境界圈定的依据与原则及内蒙古自治区煤炭工业局《关于内蒙古华武煤业有限公司（煤矿）技术改造初步设计的批复》（内煤局字[2012]301 号）确定露天矿地表及底板境界的圈定。具体境界圈定如下：

露天开采以矿权境界为地表境界。露天开采地表境界拐点坐标见表 1-3-2。

露天矿的底板境界以地表境界按边坡角下推至***号煤层底板。露天矿的底板境界拐点坐标见表 1-3-3。

地表境界拐点坐标一览表（1980 西安坐标系）表 1-3-2

坐标 点号	X	Y	坐标 点号	X	Y
B1	***	***	B8	***	***
B2	***	***	B9	***	***
B3	***	***	B10	***	***
B4	***	***	B11	***	***
B5	***	***	B12	***	***
B6	***	***	B13	***	***
B7	***	***	B14	***	***

底板境界拐点坐标一览表（1980 西安坐标系）表 1-3-3

坐标 点号	X	Y	坐标 点号	X	Y
D1	***	***	D9	***	***
D2	***	***	D10	***	***
D3	***	***	D11	***	***
D4	***	***	D12	***	***
D5	***	***	D13	***	***
D6	***	***	D14	***	***
D7	***	***	D15	***	***
D8	***	***			

六、采区划分及开采顺序

根据《内蒙古华武煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案说明书》，本矿根据露天矿权范围及已征地情况把矿区分分为两个采区，由南向北依次称为一采区，二采区。各采区特征见表 1-3-4。

采区特征表 表 1-3-4

序号	项目	单位	一采区	二采区
1	采区平均长度	Km	***	***
2	采区平均宽度	Km	***	***
3	可采原煤量	Mt	***	***
4	剥离量	10^4m^3	***	***

根据露天矿边界要素、煤层埋藏条件及剥采比的大小，结合采用的开采工艺特点，本设计的开采顺序为一采区→二采区。

七、露天开采与开拓

（一）开采工艺

根据开发利用方案，推荐单斗—卡车工艺作为华武露天矿的开采工艺。

（二）采煤方法

矿区煤层为缓倾斜煤层，剥离台阶和采矿台阶均采用水平分层，台阶高度 10m。对于不需要爆破的台阶，液压挖掘机采用下挖下装作业方式，完成对一个台阶的采装工程。对爆破台阶采用下挖平装和下挖下装方式完成上下分台阶的采装。

（1）台阶划分与台阶高度

根据剥离物和煤的物理力学性质及其埋藏条件，依据开采工艺及采掘设备规格，设计确定剥离台阶高度为 10m，台阶水平分层；煤台阶依照煤层厚度划分为一个台阶。

(2) 台阶坡面角

台阶坡面角：70°。

(3) 采掘带宽度

根据工艺特点,综合考虑作业设备的规格、采装作业、爆破参数条件等因素,确定岩石和煤层的采掘带宽度都为 8m。

(4) 最小工作平盘宽度

最小工作平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，运输通道宽度，台阶坡顶线的安全距离等。确定煤、岩台阶最小平盘宽度均为 32m。采剥工作平盘要素见表 1-3-5。

最小工作平盘要素表 表 1-3-5

符 号	符号意义	单 位	要素值	
			煤台阶	土岩台阶
H	台阶高度	m	煤层厚度	10
A	采掘带宽度	m	8	8
α_m	台阶坡面角	°	70	70
b	爆堆伸出	m	3	6
C	坡底安全距离	m	3	3
T	运输通道宽度	m	9	12
D+F	坡顶到路边安全距离	m	3	3
	煤层选采宽度	m	6	0
B_{min}	最小工作平盘宽度	m	32	32

(5) 安全平台宽度

安全平台宽度不小于 3m。

(6) 运输平台宽度

煤、岩运输平台宽度不小于 9m 和 12m。

(三) 露天矿运输

1、移交生产时运输系统

①剥离运输方式

(1) 16 号煤层顶板剥离物——1300 水平工作帮移动坑线——1310 水平工作帮移动坑线——地面运输道路——外排土场排弃。

(2) 16 号煤层顶板剥离物——1300 水平出入沟——地面运输道路——外排土场排弃。

(3) 1320 水平剥离物——端帮固定运输平盘——内排土场 1340 水平排弃。

②煤的运输方式

煤的运输为汽车运输，经过工作帮移动坑线——出入沟口——地面运输道路——储煤场。

2、达产时运输系统

①剥离运输方式

(1) 1220 水平剥离物——工作帮移动坑线——地面运输道路——外排土场排弃。

(2) 1240 水平、1260 水平、1280 水平、1300 水平剥离物——工作平盘——排土场排弃。

②煤的运输方式

煤的运输为汽车运输，经过工作帮移动坑线——地面运输道路——储煤场。

(四) 穿孔爆破

本矿是由单斗挖掘机进行采煤和剥离，该矿软岩较少，为了使生产正常进行，提高采掘设备的效率，同时考虑冬季作业条件的不良因素，确定对煤岩台阶在采装之前进行全层穿爆，岩石爆破选用 CTQ-G150Y 型（柴油驱动）高风压履带式潜孔钻机，采用垂直深孔爆破法。煤层爆破选用小型的 CTQ-D100Y 型（柴油驱动）履带式潜孔钻机，采用垂直深孔爆破法双排孔松动爆破。

(五) 剥采比

露天矿全矿平均剥采比为 $41.63\text{m}^3/\text{t}$ 。

八、排土场及排弃计划

1、外部排土场

本矿共有两处外排土场，总占地 1.058765km^2 ，设计排弃高度 120m，其中 1 号外排土场位于矿区南部境界外的棋盘井一矿（地下开采停产）矿权内，占地面积 0.473127km^2 ，排弃容量 $1711.03 \times 10^4\text{m}^3$ ；2 号外排土场位于矿区东部境界外的公用矿区内，占地面积 0.620342km^2 ，排弃容量 $757.94 \times 10^4\text{m}^3$ 。

2、内排土场

该矿区内煤层属缓倾斜煤层，一采区范围内煤底板倾角为 5° ，应尽可能加快内排。目前内排量为 $5505.09 \times 10^4\text{m}^3$ ，内排土场现在还在增扩中，现如今无法确定内排土场的具体堆置量。

3、排弃方法

据现场调查该矿露天采场排弃采用的是轨道式排土机，有着排土能力大、排土效率高等优点。排土机排弃的工作线分为三种，分别为平行推进、扇形推进和混合推进。据现场查探本矿 1 号外排土场采用的是平行推进的方法，排弃工作线随着轨道式排土机平行推进的不断向前发展而不断移设，每 50m 水平推进一次。1 号排土场总的排弃高度是 80m。2 号外排土场采用扇形推进，排土机围绕着回转中心进行移动，每 50m 水平推进一次。2 号排土场的排弃高度是 120m。内排土场排弃量大，排弃形状多样化，采用混合推进方式。现在内排土场还在进行堆置，无法确定具体的排弃高度，但就现有的排弃高度推断内排土场的排弃高度应该控制在 80m 左右。排弃台阶平盘宽度控制在 50m，排弃台阶坡面角控制在 35-45°。

内排时最小沟底安全宽度见表 1-3-6。内外排土场排弃技术参数见表 1-3-7。

内排沟底最小平盘宽度要素表 表 1-3-6

符号	符号意义	要素值	符号	符号意义	要素值
H _C	煤台阶高度	煤厚	C	爆堆伸出和安全距离	10m
α _c	煤台阶坡面角	70°	T	路面宽度	20m
A	采掘带宽度	8m	F	大块滚落距离	20m
H _p	内排台阶高度	20m	α _p	排土台阶坡面角	35-45°
A _p	排土带宽度	8m	B _{min}	内排沟底最小距离	50m

排土场排弃计划特征表 表 1-3-7

符号	项目	单位	外排土场	内排土场	备注
1	占地面积	hm ²	83.75		
2	最终排弃高度	m	120	160	
3	最终帮坡角	°	22	22	
4	松散系数		1.10	1.10	
5	排土场容量备用系数		1.10		
6	最终排土台阶数量	个	6	8	
7	最终排土台阶标高	m	1430	1480	
8	最终排土台阶平盘宽度	m	50	50	
9	排土场容量	10 ⁴ m ³	2468.97	6124.15	
10	计划排弃量	10 ⁴ m ³	1868.8	5505.09	实方量

九、矿山防治水方法

（一）露天采场排水安全措施

根据露天开采工艺、开采程序及矿床水文地质条件，在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式。在南侧设排水管线，通过坑下排水管网排至地面

澄清池，汇集后作为矿区绿化用水或道路洒水。随着采剥时段的不同，煤层底板的出露面积大小是动态变化的，相应的积水空间也是动态变化的。由于空间狭小，排水和生产相互有干扰，需要及时调整泵站的位置和排水设备的能力。

（二）地面防排水具体措施

（1）采场及排土场周边：采场排土场周边易受洪水威胁的地段要设置防洪堤或截水沟。为防止暴雨时期洪水进入采场，在采场北侧、东侧和排土场北部设置防洪堤坝，防洪堤坝采用外沟里堤的形式，沟的深度 2m，单侧堤顶的宽度 2m，堤坝两侧的坡比按 1:1 确定。防洪堤坝的长度为 2500m。

已在一采区边界的 1360 水平边缘修筑导水沟，沟的深度 2m，沟顶的宽度 8m，沟底的宽度 4m，导水沟两侧的坡比按 1:1 确定，导水沟内边坡采用浆砌片石护坡。导水沟长度为 1100m。

（2）工业场地：为防止暴雨时期洪水进入工业场地的行政福利区及辅助生产区，在其东侧和南侧设置防洪堤坝。防洪堤坝采用外沟里堤的形式，沟的深度 2m，单侧堤顶的宽度 2m，堤坝两侧的坡比按 1:1 确定。防洪堤坝的长度为 430m。

（3）运输道路：雨季前要进行排水沟清理，不堵塞以保证生产不停顿。

十、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

华武煤矿未来在基建期和生产过程中产生的废弃物可划分为固体废弃物和污水两大类。

露天矿建设生产过程中产生的固体废物主要有剥离土、岩和生活垃圾。废水主要为矿坑排水和生产、生活污水。

（一）固体废弃物

露天矿开采产生的固体废物主要有剥离土和生活垃圾等。剥离土包括土、岩，露天矿开发初期需建外排土场，根据煤层的赋存条件和开发顺序，露天矿达产后逐渐实现内排。在工业场地布置垃圾箱收集生活垃圾，由垃圾车统一外运处理，绝不允许随便散倒，防止污染，危害人群健康。

（二）污水

1、矿坑涌水处理

华武煤矿预计排水涌出量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，根据监测地下水水质化验结果排水水质较好，各项水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 III 类标

准。本项目采用沉淀处理，出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），处理后的排水主要用于绿化、地面洒水及消防用水。

2、生活污水

露天矿行政区生活污水排量 90.90m³/d，为使污水排放达到当地环保部门的要求，设计在工业场地建一座污水处理站，露天矿工业场地办公楼、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，汇集其它建筑排放的污水由室外排水管网排入污水处理站。

十一、矿山总平面布置

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿为生产矿山，根据开发利用方案规划和矿山生产情况，现已形成的地表工程有：一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、1号外排土场、2号外排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区以及恒卓水泥厂。矿山总平面布置见图 1-3-1。

图 1-3-1 矿山总平面布置示意图
项目用地组成及规模一览表 表 1-3-8

单元名称	面积 (hm ²)	备注
一采区露天采场	43.1317	现状已形成露天采坑，面积 32.1762hm ²
二采区露天采场	33.7506	现状已形成露天采坑，面积 22.1532hm ²
内排土场	100.2684	现状已形成 5-8 级台阶
1 号外排土场	41.2000	已治理验收
2 号外排土场	23.5525	已治理验收
储煤棚	2.1067	已建
洗煤厂	2.8577	已建
工业场地	10.5275	已建
表土存放区	5.0146	已建
恒卓水泥厂	8.0009	已建
合 计	270.4106	

1、一采区露天采场

一采区露天采场位于矿区范围西南部边界，总占地面积 43.1317hm²，其中正在开采的露天采场占地面积 32.1762hm²，完全未采的原始地貌占地面积 10.9555hm²。一采区露天采场现在主要开采煤层为***号煤层，采坑最大深度在 120m 左右，采坑有 6-8 个台阶，台阶高度 10 米，台阶坡度 70°，采坑边坡角约为 30°。矿山规划未来五年开采年限内一采区露天采场将与二采区露天采场连通形成一处露天采场，最终将形成一南北向占地面积 76.8823hm² 的露天采场（不含内排土场）。

2、二采区露天采场

二采区露天采场位于矿区范围西北部边界，总占地面积 33.7506hm^2 ，其中正在开采的露天采场占地面积 22.1532hm^2 ，完全未采的原始地貌占地面积 11.5974hm^2 。二采区露天采场现在主要开采的煤层为***号煤层，采坑最大深度在 113m 左右。采坑有 6-8 个台阶，台阶高度 10 米，台阶坡度 70° ，采坑边坡角约为 30° 。矿山规划未来五年开采年限内一采区露天采场将与二采区露天采场连通形成一处露天采场，最终将形成一南北向占地面积 76.8823hm^2 的露天采场（不含内排土场）。

3、内排土场

达产第二年开始进行内排，随着开采的不断进行，一采区与二采区已形成一个完整的内排土场。内排土场占地面积 100.2684hm^2 ，内排土场有 5-8 个台阶，每个台阶高度 20m，边坡角为 40° ，最大堆置高度 160m，最终与周围地表持平。

4、1 号外排土场

1 号外排土场位于矿区外东南部，占地面积 41.2000hm^2 ，堆置高度 80m，分四个台阶，台阶高度为 20m，最终坡角 22° ，1 号外排土场距离露天采场约 50m，为松散堆积物。目前 1 号外排土场已经进行了浆砌石护坡、边坡修整、覆土、植被覆盖等工程，已完成治理并进行了治理验收。后期生产时不再进行排弃，面积与堆置高度不再发生变化。后续不再进行评述与治理安排。

5、2 号外排土场

2 号外排土场位于矿区外东部，占地面积 23.5525hm^2 ，堆置高度 120m，分六个台阶，台阶高度为 20m，最终坡角 22° 。目前 2 号外排土场已经进行了浆砌石护坡、边坡修整、覆土、植被覆盖等工程，已完成治理并进行了治理验收。后期生产时不再进行排弃，面积与堆置高度不再发生变化。后续不再进行评述与治理安排。

6、储煤棚

储煤棚位于矿区的东部，占地面积 2.1067hm^2 ，高度 8 米左右，用于临时存放采出的煤炭。

7、洗煤厂

矿区存在一个外进洗煤厂，洗煤厂位于矿区边界的东部，2 号外排土场西南

角，占地面积 2.8577hm²，高度 10 米左右。本区域已于 2012 年 3 月 14 日取得证号为***土地使用证手续，土地使用权人为鄂托克旗佳越煤业有限责任公司，后续不再进行治理安排。

8、工业场地

工业场地位于矿区外东南部，南侧紧邻 1 号外排土场，占地面积 10.5275hm²。全部为旧有工程，主要包括办公楼、宿舍、外包基底等场地，建筑物多为彩钢板房还有少量砖房，建筑物高度不超过 3m。

9、表土存放区

表土存放区位于 1 号外排土场西南侧，占地面积 5.0146hm²，堆积高度 10m，堆放量为 46.745×10⁴m³。

10、恒卓水泥厂

恒卓水泥厂位于矿区南部边界，北侧紧邻一采区露天采场，该场地为鄂托克旗恒卓水泥有限公司厂区，占地面积 8.0009hm²，建筑物高度 10m 左右。本区域已于 2009 年 7 月 3 日取得证号为***土地使用证手续，土地使用权人为鄂托克旗恒卓水泥有限公司，后续不再进行治理安排。

11、采空区

根据现场调查，华武煤矿目前存在 3 处历史遗留采空区，合计总面积为 2.4378hm²，均为开采 16 号煤层形成。采空区 1 为原焦化厂察汗淖联营煤矿采掘 16 号煤层所形成的采空区域，面积为 1.5535hm²。采空区 2 为原富源煤矿采掘 16 号煤层所形成的采空区域，面积为 0.4073hm²。采空区 3 为原富源煤矿采掘 16 号煤层所形成的采空区域，面积为 0.4770hm²。根据现场调查未发现地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害现象。采空区上部建有洗煤厂及储煤棚，存在地面塌陷隐患。

现状采空区调查表 表 1-3-9

单元名称	面积 (hm ²)
采空区 1	1.5535
采空区 2	0.4073
采空区 3	0.4770
合 计	2.4378

第四节 矿山开采历史及现状

一、开采历史

原华武煤矿建设于上个世纪九十年代，井田面积***km²，设计生产能力为***万吨/年，实际生产能力可达***万吨/年。2006年7月，根据内蒙古自治区人民政府和鄂尔多斯市人民政府2005年出台的煤炭资源整合开发利用精神，对原鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇阿苏木棋盘井煤矿、原富源煤矿、原查汉淖什拉布都煤矿和原焦化厂察汉淖联营煤矿进行了整合。整合后的矿名为“内蒙古自治区华武煤业有限责任公司煤矿”，批复的井田面积***km²，开采标高***—***m，生产规模改为***万吨/年。2006年-2010年底矿山生产规模为***万吨/年。2011年华武煤矿提出再次技术改造申请，将生产规模提高到***万吨/年。2011年至2013年5月矿山处于生产状态，生产规模仍为***万吨/年。2013年5月至2016年11月华武煤矿实行技术改造，未进行生产。2016年11月至2021年7月恢复生产，生产规模为***万吨/年。2021年7月至今华武煤矿进行西边坡地质灾害治理，未进行生产。矿区整合关系见图1-4-1。

1、原华武煤矿

煤矿始建于1997年，属小窑生产，1999年以后才正式命名为华武煤矿。该矿主采***号煤层，其厚度约2.10m左右，含夹矸2-3层，结构简单，煤层赋存较稳定。采用残柱式采煤法，井筒沿煤层（16号煤层）以斜井开拓，坡度8°，长25m。

2、原富源煤矿

煤矿始建于1990年，1991年投产，设计生产能力***万吨/年。该矿主采***号煤层，其厚度约2.10m左右，含夹矸2-3层，结构简单，煤层赋存较稳定。采用残柱式采煤法，斜井开拓方式，主斜井进风、运输（采用防暴三轮车运输）、行人，副斜井回风兼安全出口。两井口沿16号露头掘入，坡度8°左右，方位角242°。16号煤层目前大部分已被采空。

3、原阿苏木棋盘井煤矿

煤矿始建于1994年，1995年投产。设计生产能力***万吨/年，1996年经技术改造生产能力已达***万吨/年，主采***煤层，***煤层厚度约1.20m左右，含夹矸1层，结构简单，煤层较稳定。***煤层厚度约0.90m左右，含夹矸2-3层，

结构简单，煤层较稳定。采用残柱式采煤法，斜井开拓方式，主斜井进风、运输（采用防爆三轮车运输）、行人，斜井回风兼安全出口。两井口沿***煤层露头掘入，坡度 8°左右。斜长 380m 和 120m，巷道施工过程中，掘进方向掌握不严，所掘巷道比较弯曲。对于主采的***煤层大部分已被采空。

4、原查汗淖什拉布都煤矿

该煤矿位于原阿苏木棋盘井煤矿下部，地下开采***煤层，生产规模***万吨/年。开拓方式同华武煤矿。其地质特征基本同富源煤矿。

5、原焦化厂察汗淖联营煤矿

位于井田东部，面积***km²，主采***煤层，生产规模***万吨/年，其地质特征基本与原富源煤矿相同。主采的***号煤层目前大部分已被采空。

图 1-4-1 矿区整合关系图

二、开采现状

内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司华武煤矿为生产矿山，矿山现持有采矿证证号为***，矿区面积***km²，开采方式为露天开采，生产规模为***万 t/a，开采标高为***m~***m，采矿证有效期限自 2021 年 12 月 7 日至 2026 年 12 月 7 日。现已形成的地表工程有一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、1 号外排土场、2 号外排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂以及历史遗留的三处采空区。

1、一采区露天采场

一采区露天采场位于矿区范围西南部边界，总占地面积 43.1317hm²，其中正在开采的露天采场占地面积 32.1762hm²，完全未采的原始地貌占地面积 10.9555hm²。一采区露天采场现在主要开采煤层为***号煤层，采坑最大深度在 120m 左右，采坑有 6-8 个台阶，台阶高度 10 米，台阶坡度 70°，采坑边坡角约为 30°。矿山规划未来五年开采年限内一采区露天采场将与二采区露天采场连通形成一处露天采场，最终将形成一南北向占地面积 76.8823hm² 的露天采场（不含内排土场）。见照片 1。

照片 1 一采区露天采场

2、二采区露天采场

二采区露天采场位于矿区范围西北部边界，总占地面积 33.7506hm^2 ，其中正在开采的露天采场占地面积 22.1532hm^2 ，完全未采的原始地貌占地面积 11.5974hm^2 。二采区露天采场现在主要开采的煤层为***号煤层，采坑最大深度在 113m 左右。采坑有 6-8 个台阶，台阶高度 10 米，台阶坡度 70° ，采坑边坡角约为 30° 。矿山规划未来五年开采年限内一采区露天采场将与二采区露天采场连通形成一处露天采场，最终将形成一南北向占地面积 76.8823hm^2 的露天采场（不含内排土场）。见照片 2。

照片 2 二采区露天采场

3、内排土场

达产第二年开始进行内排，随着开采的不断进行，一采区与二采区已形成一个完整的内排土场。内排土场占地面积 100.2684hm^2 ，内排土场有 5-8 个台阶，每个台阶高度 20m，边坡角为 40° ，最大堆置高度 160m，最终与周围地表持平。见照片 3。

4、1 号外排土场

1 号外排土场位于矿区外东南部，占地面积 41.2000hm^2 ，堆置高度 80m，分四个台阶，台阶高度为 20m，最终坡角 22° ；1 号外排土场距离露天采场约 50m，为松散堆积物。目前 1 号外排土场已经进行了浆砌石护坡、边坡修整、覆土、植被覆盖等工程，已完成治理并进行了治理验收。后期生产时不再进行排弃，面积与堆置高度不再发生变化。后续不再进行评述与治理安排。见照片 4。

照片 3 内排土场

照片 4 1 号外排土场

5、2 号外排土场

2 号外排土场位于矿区外东部，占地面积 23.5525hm^2 ，堆置高度 120m，分六个台阶，台阶高度为 20m，最终坡角 22° 。目前 2 号外排土场已经进行了浆砌石护坡、边坡修整、覆土、植被覆盖等工程，已完成治理并进行了治理验收。后

期生产时不再进行排弃，面积与堆置高度不再发生变化。后续不再进行评述与治理安排。见照片 5。

照片 5 2 号外排土场

6、储煤棚

储煤棚位于矿区的东部，占地面积 2.1067hm^2 ，高度 8 米左右，用于临时存放采出的煤炭。见照片 6。

7、洗煤厂

矿区存在一个外进洗煤厂，洗煤厂位于矿区边界的东部，2 号外排土场西南角，占地面积 2.8577hm^2 ，高度 10 米左右。本区域已于 2012 年 3 月 14 日取得证号为***土地使用证手续，土地使用权人为鄂托克旗佳越煤业有限责任公司，后续不再进行治理安排。见照片 7。

照片 6 储煤棚

照片 7 洗煤厂

8、工业场地

工业场地位于矿区外东南部，南侧紧邻 1 号外排土场，占地面积 10.5275hm^2 。全部为旧有工程，主要包括办公楼、宿舍、外包基底等场地，建筑物多为彩钢板房还有少量砖房，建筑物高度不超过 3m。见照片 8。

照片 8 工业场地

9、表土存放区

表土存放区位于 1 号外排土场西南侧，占地面积 5.0146hm^2 ，堆积高度 10m，堆放量为 $46.745 \times 10^4\text{m}^3$ 。见照片 9。

10、恒卓水泥厂

恒卓水泥厂位于矿区南部边界，北侧紧邻一采区露天采场，该场地为鄂托克旗恒卓水泥有限公司厂区，占地面积 8.0009hm^2 ，建筑物高度 10m 左右。本区域

已于 2009 年 7 月 3 日取得证号为***土地使用证手续,土地使用权人为鄂托克旗恒卓水泥有限公司,后续不再进行治理安排。见照片 10。

照片 9 表土存放区

照片 10 恒卓水泥厂

11、采空区

根据现场调查,华武煤矿目前存在 3 处历史遗留采空区,合计总面积为 2.4378hm^2 ,均为开采***煤层形成。采空区 1 为原焦化厂察汗淖联营煤矿采掘***煤层所形成的采空区域,面积为 1.5535hm^2 。采空区 2 为原富源煤矿采掘***煤层所形成的采空区域,面积为 0.4073hm^2 。采空区 3 为原富源煤矿采掘***煤层所形成的采空区域,面积为 0.4770hm^2 。根据现场调查未发现地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害现象。采空区上部建有洗煤厂及储煤棚,存在地面塌陷隐患。

12、崩塌(滑坡)地质灾害

根据现场调查,华武煤矿露天采场西边坡存在崩塌(滑坡)地质灾害。露天采场边坡地层为层状,岩性为砂岩、泥岩,边帮风化程度严重,由于开挖形成高陡边帮,坡体卸荷,岩石自重失稳、掉块。现状条件下,一采区露天采场西侧边坡局部地段存在崩塌(滑坡)地质灾害,崩塌(滑坡)方量约为 1000m^3 左右,规模为小型;二采区露天采场西侧边坡局部地段存在崩塌(滑坡)地质灾害,崩塌(滑坡)方量约为 3000m^3 左右,规模为小型。

2021 年 11 月由中煤水文局集团(天津)工程技术研究院有限公司,依据内蒙古自治区自然资源厅《对煤矿采区内地质灾害安全隐患处进行地质灾害治理的答复意见》(***)、内蒙古自治区地质环境监测院《关于对内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿、鄂托克旗棋盘井新胜煤矿出现滑坡地质灾害隐患情况的核查报告》(***)、鄂尔多斯市自然资源局关于转《内蒙古自治区自然资源厅〈对煤矿采区内地质灾害安全隐患处进行地质灾害治理的答复意见〉》的通知(***)、鄂托克旗自然资源局《关于对内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿、鄂托克旗棋盘井新胜煤矿采区内边坡出现滑坡安全隐患进行地质灾害治理答复意见》

进行了单独的《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司露天煤矿采掘场西滑坡地质灾害治理方案》的编制，进行治理。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、矿区自然概况

(一) 气象

矿区属半沙漠、干旱~半干旱高原大陆性气候，阳光辐射强烈，日照丰富。春季少雨多风，夏季炎热短暂，秋季多雨凉爽，冬季寒冷漫长。冬春季节多刮西北风，夏秋季节多刮东南风，平均风速 3.2m/s，最大风速达 28m/s。年平均降水量 274.7mm，一般降水季节多集中在 7、8、9 三个月内；年平均蒸发量 3525.7mm。矿区最高气温 39.4℃，最低气温-28.8℃。每年 11 月至翌年 5 月初为结冻期，最大冻土深度 1.50m。

(二) 水文

区内最大沟谷为棋盘井沟，沿 F1 断层东向延伸，东北高，西南低，向矿区中部发育次一级冲沟。区内大小沟谷均为季节性河流，一般干枯无水，只在洪水期才有地表径流，水流向南东汇入黄河。

(三) 地形地貌

矿区位于桌子山煤田棋盘井矿区东北边缘处，矿区地形总体北高南低。一般地形海拔标高在 1310~1410m，最大高差为 100m；最高点海拔标高为 1410m，位于矿区西北部，最低点海拔标高为 1310m，位于矿区南部沟谷地带。

根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌划分为低山丘陵和沟谷地貌，现分述如下：

1、低山丘陵

分布于矿区大部分地区，地形波状起伏。山顶呈浑圆状或尖脊状，坡度较缓，一般 15°~20°之间，表面大部分被第四系黄土层覆盖，厚度一般小于 20m。在水流侵蚀作用下，表面冲沟发育，冲沟规模不等，切割深度不一，一般切割深度小于 10m。矿区低山丘陵地貌见照片 11。

2、沟谷

区内较大的沟谷是位于矿区南部的棋盘井沟。沟谷走向沿西南方向，沟谷宽缓，沟底较平坦，宽度一般 50~80m，为 U 型沟谷，沟谷底部可见冲洪积砂砾

石。地表植被发育一般。矿区沟谷地貌见照片 12。

照片 11 低山丘陵地貌

照片 12 沟谷地貌

（四）植被

矿区属荒草地向草原化荒漠过渡地带，生态脆弱，植被覆盖率约为 10%。植被主要以荒漠植被型、干旱草原植被型、沙生植被型、草原化荒漠植被类型为主。各建群种间生长、保存、恢复差异较大。按其种群分布主要有以下几种类型：沙冬青、柠条锦鸡儿、霸王。

（五）土壤

矿区土壤类型主要有地带性土壤灰漠土，是荒漠区东部温暖而干旱气候条件下形成的一种荒漠土壤，其形成过程中的生物作用非常微弱，而薄层的风化壳受干热气候的影响，成为荒漠土壤形成过程中的主导作用。

灰漠土母质成份主要为黄土，含少量砂砾石，厚度一般在 30~50cm 左右，含植物根系较少。表土土壤有机质含量不高。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

根据区域地质报告及钻孔揭露，区域出露的地层由老至新有：太古界千里山群；元古界震旦系；古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系；中生界三叠系、侏罗系、白垩系；新生界第三系、第四系。区域地层发育特征见表 2-2-1。

区域地层表 表 2-2-1

界	系	统	组	代号	厚度（m）	主要岩性
新生界	第四系	全新统		Q	0->400	风积、残坡积层，冲洪积层，由砂土、亚砂土、砾石、风积砂组成。
	第三系			R	0->300	中粗粒砂及砂砾岩组成，不含煤。
中生界	白垩系	志丹群		K ₁ z	625	胶结疏松的中粗粒砂岩组成，泥岩、粘土岩互层。
	侏罗系	中统	安定组	J ₂ a	188	灰白浅黄色粗砂岩为主，夹泥岩和煤线。
			直罗组	J ₂ z	92-260	粗砂岩为主，夹煤线，最下部为砾

						岩。
		中下统	延安组	J ₁₋₂ Y	238	灰白色细砂岩为主，含煤 1-25 层。
	三叠系	上统	延长组	T ₃ Y	>200	棕红色粉砂岩，砂质泥岩夹中细砂岩。
		中下统		T ₁₋₂	1755-2060	浅灰色中-细砂岩，粗砂岩夹砂质泥岩条带。
古生界	二叠系	上统	石千峰组	P ₂ sh	85-544	以粗砂岩为主的中细砂岩组成，下部有猪肝色粘土岩。
			上石盒子组	P ₂ s		灰白色厚层状含砾粗砂岩、砂岩等组成。
		下统	下石盒子组	P ₁ x	<u>44-231</u> 123	灰绿色泥岩、砂泥岩、粗砂岩组成。上下部为粗砂岩。
			山西组	P ₁ s	<u>36-231</u> 113	灰黑色砂泥岩与砂岩互层，含煤 1-11 共 11 层煤，中部有菱铁矿结核，含植物化石。
	石炭系	上统	太原组上部	C ₂ t ²	<u>21-144</u> 68	浅灰色泥岩、砂泥岩为主，夹砂岩，含煤 12-18 共 6 层煤，16 号煤为主要可采煤层，顶部有薄层灰岩，含腕足类化石。
			太原组下部	C ₂ t ¹	西来峰断层东 <u>3-54</u> 23 西来峰断层西 400-1 200	上部含 3 层薄煤层，灰白色细砂岩，下部为铁质砂岩，中部多为软质粘土岩或泥岩，南厚北薄。
	奥陶系	中统	上岩段	O ₂ ²	117-422	泥岩、灰岩、砂岩互层。
			下岩段	O ₂ ¹	290-794	钙质泥岩组成。
	寒武系			∈	266-653	竹叶状、鲕状薄层石灰岩，间夹大量泥岩。
元古界	长城系			Z	127->694	上部灰、灰白色石英细砂岩、中砂岩及粉砂岩；中部灰白、肉红色石英砂岩、泥质粉砂岩、泥岩；下部常为底砾岩。
太古界	千里山群			Ar	1296-2344	花岗片麻岩，穿插有不同时代的侵入岩

(二) 矿区地层岩性

矿区内大部被第四系黄土和风积沙所覆盖，只有局部的梁顶或冲沟中才有基岩出露。根据地表出露及钻孔揭露，矿区地层层序自下而上为：奥陶系桌子山组、石炭系上统太原组、二叠系、第四系，下面由老到新分别加以叙述：

1、奥陶系桌子山组（O₁²）

上部岩性为灰色厚层状石灰岩，质纯、坚硬，是当地烧石灰的良好原料，含

动物化石。下部岩性为灰色薄层状灰岩与石英岩互层。出露于矿区西界棋盘井逆断层以西，出露范围不大，呈近南北向转向北东向分布，与下伏寒武系呈平行不整合。

2、石炭系上统太原组 (C_2t)

为矿田内主要含煤地层之一，本岩组厚度为 50~70 m，平均厚 35m。根据岩性组合及含煤性可分为一、二两岩段。

(1) 太原组一岩段 (C_2t^1)

主要出露在矿区中部 A_2 背斜北侧的两翼，呈近南北向分布，西翼西倾，倾角 10° ，东翼东倾，倾角 25° 。岩性主要由灰白色石英质细砂岩、灰绿色深灰色钙砂质泥岩、粘土岩组成，含 14、15、16、17 四层煤。与下伏奥陶系呈平行不整合接触。

(2) 太原组二岩段 (C_2t^2)

为矿区主要含煤地层。主要出露在矿区中部 A_2 背斜北侧的西翼和矿区的北部。呈近南北向分布，西翼产状不清，北部产状为北西倾，倾角 14° 。二岩段上部岩性以深灰色砂质泥岩及泥岩为主，下部岩性以灰白色、浅灰色中、细粒砂岩为主，夹薄层砂质泥岩，富含植物化石，含 12、13 两层煤。与下伏地层呈整合接触。

3、二叠系 (P)

依据矿区地层，将分成下统山西组 (P_1s) 和上统上石盒子组 (P_2s)。

(1) 下统山西组 (P_1s)

为矿田内主要含煤地层之一，根据岩性组合及含煤性可分成四个岩段 ($P_1s^1 \sim P_1s^4$)，地表零星出露于矿区的中部 A_2 背斜两翼和矿区的北部。本岩组厚 85~125m，平均厚 105m，西翼地层西倾，倾角 10° ；东翼地层东倾，倾角 15° 。岩性主要由微绿色、灰白色块状粗砂岩、灰白色块状中砂岩、深灰色块状砂质泥岩及黑色炭质泥岩、煤层 (1、2、3、4、5、8、9-1、9-2、10、11 号煤层) 组成，局部夹粘土岩，含植物化石碎片。与下伏石炭系呈整合接触。

(2) 上统上石盒子组 (P_2s)

根据岩性组合可分成三个岩段 ($P_2s^1 \sim P_2s^3$)，主要出露于矿区的南部棋盘井向斜两翼和矿区的中部。上石盒子组岩层厚 40~75m，平均厚 58m。西翼产状不

清，东翼产状西倾，倾角 $5^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。岩性为灰白色厚层状含砾粗砂岩、砂岩等组成。与下伏岩层呈整合关系。

4、第四系（Q）

岩性为风积、残坡积、冲洪积层，由砂土、亚砂土、砾石等组成。一般厚度 $0\sim 14.52\text{m}$ 。出露于矿区的南部、中部、北部。与下伏老地层呈不整合接触。

二、地质构造

（一）区域地质构造

棋盘井矿区位于桌子山背斜南部倾没端的东侧，大地构造单元应为鄂尔多斯西缘坳陷的三级构造单元桌子山褶断束。桌子山煤田以桌子山背斜为主体，东部为鄂尔多斯西缘大断裂，西部为贺兰山东缘大断裂，主要构造线多呈南北向展布，以扭压性构造为主。次一级构造线则呈东西向分布，以张性构造为主。区域地质构造较为复杂。

1、桌子山背斜

以千里山、桌子山为主体，出露长度约 80 km 。轴向近南北。背斜西翼较平缓，倾角 $<15^{\circ}$ ；东翼被桌子山东麓大断裂切割牵引，地层较陡，倾角均 $>25^{\circ}$ ，形成一个东陡西缓的不对称背斜。

2、岗德尔背斜

背斜轴呈南北向展布，南部呈复式皱曲，向南倾伏。北至岗德尔主峰，东西两翼均被断层所切割，东翼有部分存留，西翼均被第四系所覆盖。桌子山东麓大断裂：位于桌子山东侧，为一压扭性断裂带。走向近南北，倾向西，倾角 $>60^{\circ}$ ，断距 $>300\text{m}$ 。其北段称为千里山逆断层，南部分叉形成多条扭性断裂，如莫里苛素乌逆断层棋盘井逆断层、阿尔巴斯逆断层等，由北向南展开成扫帚状。

3、岗德尔～西来峰大断裂

位于岗德尔山东坡，为两条平行的压扭性断裂，北起千里山沟北，经凤凰岭山、岗德尔山，在岗德尔山南部断层分叉，岗德尔大断裂拐向西南进入老石旦，长达 65km ，西来峰逆断层继续向南，长达 75km ，断层面倾向西，倾角 $>50^{\circ}$ ，断距 $>400\text{m}$ 。

（二）矿区地质构造

本矿构造以棋盘井逆断层、 F_1 逆断层、 F_{15} 正断层以及棋盘井向斜与 A_2 背斜

为主体，发育次一级的向斜和背斜。

1、褶皱

(1) 棋盘井向斜位于矿区南西部，轴呈北北西向，矿区内延伸 0.66km。轴部为 P_2S^3 地层，两侧为 P_2S^2 地层，西翼陡，地层西倾，倾角可达 $10^\circ \sim 27^\circ$ ；东翼缓，地层东倾，倾角 $8^\circ \sim 18^\circ$ 。

(2) A_2 背斜位于矿区中部，轴呈北北东向，矿区内延伸 1.55km。其北段轴部为 C_2t^2 地层，两侧为 C_2t^1 地层。西翼地层倾角 10° 左右，东翼地层倾角 $9^\circ \sim 25^\circ$ 。

(3) A_{20} 背斜位于矿区北部，其轴部呈北 40° 东方向展布，矿区内延伸 0.15km。受其影响，8、9 号煤层在 F_{15} 断层北部部分被剥蚀。西翼地层倾角不清，东翼地层倾角 35° 。

(4) S^6 向斜位于矿区北部，其轴部呈北 40° 东方向展布，矿区内延伸 0.14km。西翼地层倾角 35° ，东翼地层倾角 15° 。

(5) S^5 向斜位于矿区东部，其轴部呈北 40° 东方向展布，矿区内延伸 0.34km。西翼地层倾角 $9^\circ \sim 15^\circ$ ，东翼地层倾角 6° 。

(6) S^4 向斜位于矿区东部，其轴部呈北 30° 东方向展布，矿区内延伸 0.27km。西翼地层倾角 $6^\circ \sim 12^\circ$ ，东翼地层倾角 50° 左右。

2、断层

(1) 棋盘井逆断层

分布于矿区西部边界。从地形地质图上看：奥陶系与二叠系局部呈断层接触，其它地方呈平行不整合关系。断层走向北 $0^\circ \sim 30^\circ$ 东，长 3.05km，西倾，倾角 $70^\circ \sim 85^\circ$ ，垂直断距大于 300m，南段全部掩盖。矿区位于该断层下盘。

(2) F_1 逆断层

位于矿区东南边界。断层走向北东，倾向北 45° 西，倾角 $70^\circ \sim 80^\circ$ 。根据 103 钻孔资料显示，在孔深 210.00~211.16m 穿过断层，地层重叠 5m，东端落差 4~5m，向西逐渐加大。矿区位于该断层上盘。

(3) F_{15} 正断层

位于矿区北部，断层倾向北，倾角 $70^\circ \sim 80^\circ$ ，断距 3~5m，并有一定的水平滑动。该断层南北两侧所表现的构造形态明显不同，其南侧为一单斜构造，北侧发育有 A_{20} 背斜和 S^6 向斜，所以对矿区北部煤层影响较大。

三、区域地壳稳定性

本区域地处我国主要大断裂带之一的河套—银川断裂带之上，地质构造复杂。历史上该地区附近曾发生过较大震级的地震，最近一次在1976年9月23日，震中位于北纬39°59'30"，东经106°27'00"的巴音木仁苏木发生6.2级地震；本区域小震较多，震级多在4级以下，且震源深度较深，新构造运动较为活跃。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为0.20g，地震基本烈度为VIII度，属地震高烈度设防区。

四、水文地质

（一）区域水文地质条件

桌子山煤田以北为库布其沙漠，以南为毛乌素沙漠，以东为鄂尔多斯荒漠化的草原，以西为乌兰布和沙漠，处于沙漠或荒漠化草原包围之中。桌子山地区气候干燥，多风少雨，年降水量为 54.19~357.6mm，平均 158.1mm，年蒸发量 3132.1~3913.3mm，平均 3485.1mm。降水多集中在 7、8、9 三个月之内，且多以阵雨和暴雨出现，降雨间隔时间长，降水强度较大，暴雨过后有山洪暴发。由于区内沟谷发育，地形高差大，形成大气降水集中补给及集中排泄，山洪过后又呈干涸状态，无地表水体发育。煤田西距黄河 10 余公里，水位标高 1065m，煤田与黄河之间赋存着巨厚的隔水层，因此黄河与煤田无直接水力联系。根据区域水文地质资料，桌子山煤田水文地质特征见表 2-2-2。

桌子山煤田水文地质特征表 表 2-2-2

地下水类型	含水单元	主要岩性	厚度(m)	涌水量(L/s)	水质	矿化度(g/L)
松散岩类及半胶结类孔隙水	第四系洪积层	砂、砾石、砂土	0~15	0.1~2.0 少数>10	HCO ₃ SO ₄ —Na Ca	<1
	第三系红色岩类	泥岩、粘土岩、砂岩、砾岩	0~>300	最大0.7	不详	
坚硬岩类裂隙水	二叠系上统杂色砂岩	泥岩、砂岩、砂砾岩	1755~2060	0.001~0.2	HCO ₃ —Na	0.6—3
	二叠系下统砂岩	砂岩、泥岩、煤、粘土岩	236	0.02~0.7	SO ₄ Cl —Na	<3
	含水不均匀的石炭系煤系	砂泥岩、砂岩、煤	<93	0.003~8.0	SO ₄ ·HCO ₃ ·Cl—Ca·Na	1—3

	不含水的奥陶系 绿色砂岩砂泥岩 系	砂岩、页 岩、灰岩	117~ 427			
	寒武系及以前的 古老岩系	灰岩、片麻 岩、石英岩		0.02~ 9.9	不详	
石灰 岩 岩溶 水	可能为地下水主 要储水水源的桌 子山灰岩	厚层灰岩 鲕状灰岩	290~ 794	140.00	HCO ₃ -Na•Ca	<1.0

(1) 太古界千里山群 (Ar)

分布在桌子山背斜轴部，一般由变质岩类组成，厚度较大，局部含裂隙水。千里沟受断层影响有一泉水出露，泉流量 3000~5000m³/a(1972 年浮标法观测)。内蒙古 108 地质队在此地层作过水文地质工作，钻孔流量均比较小，对供水没有意义。

(2) 元古界长城系 (Z)

分布于桌子山背斜轴部附近，岩性以石英砂岩为主，具波状层理，以往未做过水文地质工作，含水性情况不清。

(3) 寒武系上统炒米店组

上部为浅灰色泥质灰岩，竹叶状、鲕状、肾状，弱含裂隙水，下部为灰色泥灰岩和灰绿色泥岩，不含水。

(4) 奥陶系下统 (O₁)

①三道坎组：灰色薄层状~厚层状石灰岩，质纯，坚硬，裂隙岩溶局部发育，含水较丰富，但不均匀。

②桌子山组：下部为薄层灰岩，上部为黑色泥岩、黄绿色砂岩。上部岩层不含水，下部灰岩含水较丰富。自拉僧庙~拉什仲庙一线，公乌素矿区及六五四系统一厂、二厂均在此层取水民用。拉僧庙泉在丰水期可达 10000m³/d(1965 年)，随着取水量不断增大，进入八十年代后期几乎干枯，水温 16~19℃。卡布其矿区平沟斜井进入此层时，涌水量 250m³/d，木耳沟矿区钻探施工时，在苏背沟口钻进此层时，涌水量可达 600m³/d。

(5) 石炭系上统~二叠系下统太原组、山西组(C_{2t}~P_{1x})

为煤田主要含煤地层，岩性由各种粒级的砂岩中夹泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和煤层组成。分布于桌子山背斜东、西两翼。地层含水贫乏，对矿区供水毫无意义。

(6) 二叠系石盒子组(P)

为煤系地层的盖层之一，岩性主要为砂岩及泥岩互层，根据卡布其矿区 3~4 号孔抽水试验，单位涌水量 $q=0.00139\text{L/s.m}$ ，骆驼山矿区 213 号孔抽水试验，单位涌水量 $q=0.109\text{L/s.m}$ ，含水贫乏。

(7) 三叠系上统延长组 (T_3y)

岩性为黄绿色、紫色、灰色砂岩、砂质泥岩和砾岩。内有多层隔水层，含水性受分布范围和千里山逆断层的影响而有显著差异。除矿区中部富水性较好外，其它地段富水性甚微。水化学类型为 $\text{Cl HCO}_3 \text{SO}_4\text{—K+Na Mg}$ 型，矿化度 0.7g/L ，总硬度 16.16 德国度，PH 值 7.8 。

(8) 侏罗系~白垩系 (J~K)

岩性为黄绿、灰白色砂岩、灰色砂质泥岩、泥岩及煤层互层，因受千里山逆断层影响，煤层倾角 $50\sim 85^\circ$ ，甚至直立或倒转，裂隙产状受千里山逆断层延伸方向控制。据钻孔简易水文观测，冲洗液消耗量均小于 $0.05\text{m}^3/\text{h}$ ，水位一般呈上升趋势，说明水具有承压性但含水贫乏。

(9) 新近系 (N)

岩性为紫红色砂岩、砂质泥岩及砾岩层，在桌子山东西两侧均有零星分布，含水情况不清。

(10) 第四系 (Q)

根据成因类型可以划分为风积、残坡积、冲洪积等。零星分布在桌子山背斜两侧，此层一般不发育，仅在黄河沿岸较厚，一般沟谷地段比其它地段发育。除黄河沿岸外，含水均贫乏。

纵观全区，大气降水为地下水之主要补给来源，由于本区气候干燥，降水量小且时间集中，地形坡度较大，不利于地下水的存储，降水多为洪水排出区外，最终注入黄河，只有极少量渗入补给地下水。区域地下水补给来源贫乏。

鄂托克前旗—鄂托克旗—杭锦旗—东胜为鄂尔多斯地区由西至东的区域性分水岭。桌子山位于分水岭的西北侧，大气降水流经桌子山后注入黄河。故桌子山地区可看做独立的水文地质单元。

由此看来，桌子山山区一带为地下水补给区，东西两翼为迳流区，西部的黄河及西来峰断层形成的构造泉溢出带为排泄区。由于地下水补给有限，使地下水

循环缓慢。

（二）矿区水文地质条件

矿区位于棋盘井逆断层下盘，大部分被第四系覆盖，矿区西部为奥陶系石灰岩山地，区内为石炭～二叠系煤系地层组成的低山，坡度较大，地形复杂。区内无较大的地表水体，主要靠大气降水补给， A_2 背斜有可能成为地表水下渗的通道，地表无泉水。

1、地下水含水层、隔水层特征

（1）第四系（ Q_4 ）松散岩层孔隙潜水含水层

岩性由风积砂，残、坡积层组成，透水而不含水。黄土状沙土含水微弱，地下水位埋深 8～12m。冲洪积层分布于间歇河谷及阶地上，由砾石、砂组成，构成松散层潜水的主要含水层，该含水层厚度 0～14m，地下水位埋深 2～5m。

（2）新近系（ N ）半胶结岩层潜水含水层

该地层在本区形成缓坡丘陵，由北向南、由西向东逐渐增厚，由砾石、粗细砂及粘土等组成，成分复杂，厚度 $>300m$ ，钻孔中漏水的比较多，本层孔隙较发育。

（3）二叠系（ P_1s^4 ）～（ P_2 ）碎屑岩类孔隙～裂隙承压水含水层

岩性为杂色砂岩、砂质泥岩与粘土岩互层。据以往详查区钻孔简易水文观测，漏失量最大为 $2.94m^3/h$ ，一般在 $0.04\sim0.18m^3/h$ ，含水层厚度大于 100m。据以往邻区钻孔抽水资料：含水层厚度 79.08m，单位涌水量 $q=0.000303L/s.m$ ，渗透系数 $k=0.00257m/d$ 。含水层的富水性微弱，地下水量较为贫乏，地下水的径流条件与补给条件均较差，与相邻含水层的水力联系程度较小。

（4）二叠系（ P_1s^3 ）相对隔水层

岩性为灰色、灰绿色泥岩类及薄煤层，隔水，厚度 3～11m。分布稳定连续广泛。集中分布在矿区的正中部和一采区的中部，因此，隔水性能较好。

（5）二叠系下统山西组（ P_1s^2 ）～石炭系上统太原组（ C_{2t} ）碎屑岩类承压水含水层

岩性为灰白色、灰色细砂岩，在以往详查区钻孔中漏失量最大为 $3.12m^3/h$ ，多为 $0.05\sim0.10m^3/h$ ，含水层厚度 27m。据以往邻区抽水实验资料：地下水位埋深 70.20m。水位标高 1281.28m，水位降深 $s=58.18m$ ，涌水量 $Q=0.400L/s$ ，单位

涌水量 $q=0.00688\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $k=0.109\text{m/d}$ ，水温 12°C ，溶解性总固体 1687mg/L ，PH 值 7.3，地下水类型为 $\text{K+Na}\sim\text{Cl SO}_4$ 型。由此可知，该含水层的富水性弱，导水性能较差，水质也较差，地下水的补给条件与径流条件均较差。因受二叠系（ P_1s^3 ）隔水层的阻隔，该含水层与上部含水层的水力联系较小，该含水层为矿区的直接充水含水层。

（6）石炭系上统太原组下部（ C_2t^1 ）相对隔水层

岩性为深灰色、灰色砂质泥岩，夹灰白色钙质细砂岩、薄层黏土岩及煤线。钻孔揭露厚度 $1.29\sim 49.20\text{m}$ ，平均 15.75m 。该地层厚度较稳定，分布较连续，隔水性能较好。

（7）奥陶系下统（ O_1 ）承压含水层

岩性为灰色石灰岩、青灰色生物碎屑岩夹灰白色石英砂岩。据以往区域地质资料，厚度 $170\sim 200\text{m}$ 以上，分布广泛，厚度巨大。据以往邻区抽水资料，单位涌水量 $q=0.317\sim 0.581\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $k=0.330\sim 1.302\text{m/d}$ 。因此，该含水层的透水性能好，富水性中等，但不均匀，水质一般较好，地下水的补给条件与径流条件均较好，与上部含水层的水力联系较小。

2、矿区地下水的补给、径流、排泄条件

（1）补给

矿区潜水分两种形式补给，一是受大气降水的直接补给，二是大气降水的间接补给。基岩潜水的补给一般是以间接补给为主，但在基岩裸露区为直接补给。因而，潜水的补给方式是以垂向补给为主，在基岩覆盖区，局部为侧向补给。

矿区内承压水的补给受地质构造的控制。地下水的补给主要以侧向补给为主。承压水的补给区远，同区域补给构造相一致，由于区内水源补给不充沛，补给量小，相应的地下水补给量也小。

（2）径流

第四系松散层潜水径流，决定于地貌形态及地表的植被多少，而基岩潜水的径流，决定于裂隙的发育程度，分布于裂隙发育密集处，上覆岩层透水性好的部位，基岩潜水流经路径长，不完全按照地表形态流动，地下水流具有一定的方向性。

承压含水层的径流，决定于地质构造、含水层的岩性及地下水动力条件。含

水层分布较为分散，径流条件差，地下水的运移速度慢，径流好、地下水流集中的部位，往往在含水岩性突变处，承压含水层地下水运移的方向受矿区构造控制，大体为东偏北向西偏南方向运移，但径流速度小，水力联系差，形成一个层状分布的径流体系。

（3）排泄

矿区内各大沟谷均为潜水的排泄点，而随地形相一致的洼地、冲沟等，既为区内的排泄点又为迳流分布带，地表排泄区域明显。

承压水的运移，主要受地质构造的控制。本区为向斜和背斜构造，岩层平缓，迳流条件差。因而在区内的西部，岩性变化急剧处及一些岩层转折的凹地，为本区的承压水排泄点。

（三）矿区充水因素分析

矿区见到的主要断层为：棋盘井逆断层、 F_1 逆断层及其派生的次一级逆断层。根据水文地质测绘成果以及邻区钻孔资料，逆断层涌水量 $Q=0.109\text{L/s}$ ，单位涌水量 $q=0.00471\text{L/s m}$ ，对矿床充水有一定的影响。棋盘井逆断层为矿区西部的边界断层，可能成为本矿区地下水向区外排泄的主要通道之一。 F_1 逆断层与矿区东界的棋盘井沟平行，该断层上盘的南北向 A_2 背斜张裂隙发育，有可能成为地表水下渗的通道；而棋盘井向斜为贮水构造，同时接受补给，因此造成矿区地下水水量较周边煤矿地下水水量明显增大。据煤矿水文资料，该矿在开采的 16 号煤层正常生产时的涌水量为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。

（四）涌水量

根据水文地质调查报告，矿区露天矿开采期涌水量由降水涌入迳流和地下水涌水量两部分组成，地下水涌水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，降水涌入迳流为 $1539.18\text{m}^3/\text{d}$ 。

（五）矿区水文地质勘探类型

矿区的直接充水含水层为孔隙～裂隙含水层，含水层的富水性弱，补给和径流条件均较差，单位涌水量 $q<0.1\text{L/s m}$ 。因此将矿区水文地质勘探类型为第一～二类一型，以孔隙～裂隙为主充水的水文地质条件简单矿床。

五、工程地质

（一）岩土体类型及工程地质特征

根据矿区地层岩性、岩土体结构及工程地质特征，区内可划分为较硬岩和碎

石土两种岩土体类型。

1、较硬岩：分布于各煤层顶底板及地表，岩性为奥陶系、石炭系、二叠系砂岩、砂质泥岩及泥岩，节理裂隙不甚发育，岩层稳固性一般。抗压强度一般在42.3~44.1MPa，其工程地质条件良好。

2、碎石土：分布于矿区沟谷底部，岩性为第四系冲洪积碎石土，松散~稍密，地基承载力特征值160~180KPa。工程地质条件一般。

（二）不良环境地质问题

各煤层顶底板均以软弱岩石为主，在断层、褶皱处岩石破碎，所以煤层顶底板岩石的稳固性较差，特别是在断层带附近岩石的稳固性差。

六、矿体地质特征

（一）煤层特征

华武煤矿矿区含煤地层为上石炭统太原组和二叠系下统山西组。含煤地层平均厚度149.58m，现状条件下具有开采价值的煤层有4层，即9-1、9-2、15及16号煤层。现将各可采煤层赋存情况及特征分述如下：

（1）9-1号煤层

该煤层位于山西组第一岩段中部。煤层自然厚度为0.9-2.19m，平均1.3m，利用煤层厚度为0.77-0.61m，平均1.04m，点可采系数为100%，矿区煤层最大分布面积为1.0671km²，9-1号煤层可采面积为0.8742km²，面积可采系数为82%，结构简单，一般含1~2层夹矸，夹矸岩性为粘土岩或炭质泥岩。埋藏深度97.94-406.67m，平均245.29m，与9-2煤层平均间距1.16m。9-1号煤层基本为全区可采，结构简单，对比可靠的较稳定煤层。

（2）9-2号煤层

该煤层位于山西组第一岩段中部。煤层自然厚度为1.05-1.36m，平均1.17m，利用煤层厚度为0.67-1.24m，平均0.83m，全区大部可采，矿区煤层最大分布面积为1.1032km²，9-2号煤层可采面积为0.8777km²，面积可采系数为80%，结构较简单，一般含1~3层夹矸，夹矸岩性为泥岩、粘土岩。埋藏深度100.33-403.51m，平均246.25m。与15号煤层间距43.05-52.87m，平均23.24m，9-2号煤为大部可采，结构较简单，对比可靠的较稳定煤层。

（3）15号煤层

该煤层位于石炭系上统太原组（C₂t）一岩段（C₂t¹）上部。煤层自然厚度为 0.31-1.18m，平均 0.80m，利用煤层厚度为 0.90-1.18m，平均 1.03m，局部可采，矿区煤层最大分布面积为 0.6380km²，15 号煤层可采面积为 0.5981km²，面积可采系数为 94%，结构较简单，一般 2-3 层夹矸，全区发育不良。埋藏深度 31.67-284.05m，平均 128.46m。与 16 号煤层间距 4.44-15.18m，平均 9.69m。

（4）16 号煤层

该煤层位于太原组一岩段（C₂t¹）中部。煤层自然厚度为 1.57-5.67m，平均 2.94m，利用煤层厚度为 1.57-3.01m，平均 2.19m，点可采系数为 100%，矿区煤层最大分布面积为 1.7666km²，16 号煤层可采面积为 1.7197km²，面积可采系数为 97%，煤层厚度变化有一定规律，本矿中部及南部厚度较大，北部较薄。结构简单，一般有 3 层夹矸，夹矸岩性为泥岩、泥灰岩。埋藏深度 36.46-294.74m，平均 136.92m。与 15 号煤层间距 4.44-15.18m，平均 9.69m。16 号煤层全区可采，结构简单，对比可靠的较稳定煤层。华武煤矿各煤层的赋存特征可详见表 2-2-3。

华武煤矿各煤层情况一览表 表 2-2-3

煤层编号	埋藏深度 (m)	自然煤层厚度 (m)	利用煤层厚度 (m)	煤层间距 (m)	结构	可采程度	对比可靠程度	稳定程度
		最小—最大 平均值 (点数)	最小—最大 平均值 (点数)	最小—最大 平均值 (点数)	夹矸数			
9-1	<u>97.94~406.67</u> 245.29 (3)	<u>1.16~1.40</u> 1.26 (4)	<u>1.06~1.40</u> 1.20 (4)	<u>0.57~1.55</u> 1.16 (3)	<u>简单</u> 1 (4)	全区可采	可靠	较稳定
9-2	<u>100.33~403.51</u> 246.25 (3)	<u>1.05~1.36</u> 1.17 (5)	<u>0.67~1.24</u> 0.83(5)		<u>简单</u> 3 (3)	全区大部可采	可靠	较稳定
15	<u>31.67~284.05</u> 128.46 (8)	<u>0.31~1.18</u> 0.80~5	<u>0.90~1.18</u> 1.03 (3)	<u>4.44~15.18</u> 9.69 (4)	<u>简单</u> 1 (4)	局部可采	较可靠	不稳定
16	<u>36.46~294.74</u> 136.92 (4)	<u>1.57~5.67</u> 2.94 (6)	<u>1.57~3.01</u> 2.19 (6)		<u>简单</u> 2 (4)	全区可采	可靠	较稳定

（二）煤的物理性质及煤岩特征

（1）煤的一般物理性质

区内各层煤颜色呈黑色，条痕色为褐黑色、棕黑色，沥青光泽及玻璃光泽，参差状及阶梯状断口，线理状、条带状结构，层状构造。煤中矿物杂质多为粘土质矿物，含有少量硫化铁矿物。

(2) 煤岩特征

1) 宏观煤岩类型:区内各煤层煤岩组分以亮煤、暗煤为主，夹少量丝炭。煤岩类型以半亮型为主，光亮型次之。

2) 煤层容重

各可采煤层容重值一览表 表 2-2-4

煤层编号	8	9-1	9-2	15	16
容重值(t/m^3)	1.5	1.45	1.55	1.45	1.45

(三) 煤的化学性质、工艺性能和煤类

(1) 灰分、挥发分

9-1 煤层原煤灰分平均 26.63%，洗煤灰分平均 10.29%；

9-2 煤层原煤灰分平均 29.02%，洗煤灰分平均 11.17%；

15 号煤层原煤灰分平均 20.22%，洗煤灰分平均 11.23%；

16 号煤层原煤灰分平均 19.78%，洗煤灰分平均 11.60%。

依据 GB/T15224.1-2004，利用冶炼用焦精煤的灰分分级，各可采煤层为中灰煤。9-1、9-2、15 号、16 号煤层洗煤挥发分（Vdaf）产率 29.09~32.02%，均为中高挥发分煤。

(2) 硫分

9-1 煤层原煤硫分平均 0.61%，洗煤硫分平均 0.66%；

9-2 煤层原煤硫分平均 0.69%，洗煤硫分平均 0.66%；

15 号煤层原煤硫分平均 1.74%，洗煤硫分平均 1.45%；

16 号煤层原煤硫分平均 1.91%，洗煤硫分平均 1.60%。

依据 GB/T15224.2-2004，利用冶炼用焦精煤的硫分分级，9-1、9-2 煤层为低硫煤，15、16 号煤层为中高硫煤。

(3) 煤的发热量

9-1 煤层原煤发热量($Q_{net, d}$)平均 24.75MJ/Kg；9-2 煤层原煤发热量($Q_{net, d}$) 24.21MJ/Kg；15 号煤层原煤发热量 28.02MJ/Kg。依据 GB/T15224.3-94 干基低位发热量($Q_{net, d}$)分级，9-1、9-2 煤层为高热值煤，16 煤层为特高热值煤。

第三节 矿区社会经济概况

棋盘井隶属鄂托克旗棋盘井工业园区（又称鄂托克经济开发区）是内蒙古自治区“小三角”的重要组成部分，2001年4月20日经内蒙古自治区人民政府批准后开始建设，2003年正式运行。园区规划总面积85平方公里，园区所在地棋盘井镇总面积3614平方公里，总人口8.2万人。棋盘井地区蕴藏着丰富的矿产资源，已探明储量的有煤炭、石灰石、硅石、耐火粘土矿、铁矿石、白云岩、天然碱、芒硝、盐、沸石和铜、锌、锰等矿产40多种。园区现有企业89家，其中规模以上企业29家，产值超10亿元企业8家，有5家企业被确定为“双百亿工程”重点培育企业。已构筑起煤炭、电力、冶金、化工、建材五大主导产业和煤化工、硅化工、氯碱化工、天然气化工四条循环产业链，形成年产原煤2800万吨、洗煤4000万吨、焦炭500万吨、铁合金140万吨、多晶硅3000吨、电石150万吨、水泥300万吨、化肥200万吨生产能力，电力装机容量达到310万千瓦。建园至今，累计完成固定资产总投资900多亿元，实现工业总产值2500多亿元，完成基础设施建设投资100多亿元，重点实施了“引黄入棋”、井下疏干水和高盐水综合利用工程，现有220KV输变电站2座，110KV输变电站3座，新修及改扩建道路160多公里；建成了污水处理厂、垃圾处理厂和消防站；实现了“九通一平”、“一场一站”，达到了鄂尔多斯市一类园区的建设标准。2013年园区被国家发改委和财政部确定为国家循环化改造示范试点园区，2014年成为国家首批低碳产业园区试点园区。根据鄂托克旗政府公布的统计信息，2018~2020年社会经济情况分年度介绍如下：

一、2018年

实现地区生产总值453.3亿元，增长7%，增速全市第一；公共财政预算收入26.2亿元，增长26.4%；规模以上工业增加值增长13.2%；固定资产投资60.8亿元；社会消费品零售总额45.8亿元，增长6.5%；城乡常住居民人均可支配收入分别达到46140元和18313元，增长7.6%和9.5%。三次产业协调迈进，粮经饲比例调整为51:14:35，牲畜存栏数稳定在180万头只左右；煤电、化工、冶金等产业支撑有力，棋盘井、蒙西园区工业总产值达到820亿元；文化旅游、物流电商等产业稳步提振，获评自治区休闲农牧业与乡村牧区旅游示范旗。

二、2019年

实现地区生产总值 360.4 亿元，增长 8.4%；一般公共预算收入 28.1 亿元，增长 7.2%；固定资产投资增长 10.2%；规模以上工业增加值增长 9.5%；社会消费品零售总额 46.7 亿元，增长 2.1%；城乡常住居民人均可支配收入分别达到 48994 元和 20244 元，增长 6.2%和 10.5%。产业质效稳步提升，规模以上工业企业营业收入增长 5.1%、用电量增长 20.9%；粮经饲比例优化为 50:9:41，阿尔巴斯白绒山羊入选全国 2019 农产品区域公用品牌，获评中国特色农产品优势区，肉牛、土鸡养殖规模分别达到 6.4 万头和 15 万羽；旅游人次和收入分别增长 5%和 6.5%，农畜产品电商交易额突破 1000 万元。

三、2020 年

地区生产总值完成 373.04 亿元，增长 3.6%；固定资产投资增长 5%，在全市率先扭负为正；一般公共预算收入 28.5 亿元，增长 1.3%；规模以上工业增加值增速 6.4%，居全市第一；社会消费品零售总额保持全市中游增长水平；城乡常住居民人均可支配收入分别达到 49594 元和 21933 元，增长 1.2%和 8.3%。

第四节 矿区土地利用现状

华武煤矿矿区面积为***hm²，矿区外破坏单元占地面积为***hm²，根据第二次土地调查土地利用现状图，矿区土地利用现状汇总见表 2-4-1。土地权属属于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查集体所有，土地利用权属见表 2-4-2。经鄂托克旗自然资源局核实，华武煤矿矿区范围内无耕地分布，更无基本农田。

矿区土地利用类型包括草地、交通运输用地和城镇村及工矿用地 3 种一级地类；天然牧草地、其它草地、公路用地、农村道路、建制镇、村庄和采矿用地 7 种二级地类。其中天然牧草地面积***hm²，其它草地面积***hm²，公路用地面积***hm²，农村道路面积***hm²，建制镇面积***hm²，村庄面积***hm²，采矿用地面积***hm²。

矿区土地利用现状统计表 表 2-4-1

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
编码	名称	编码	名称	
04	草地	041	天然牧草地	***
		043	其它草地	***
		小计		***
10	交通运输用地	102	公路用地	***
		104	农村道路	***
		小计		***
20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	***
		203	村庄	***
		204	采矿用地	***
		小计		***
合计				***

矿区土地利用权属表 表 2-4-2 单位: hm²

权属	地 类							
	04 草地		10 交通运输用地		20 城镇村及工矿用地			合计
	041	043	102	104	202	203	204	
	天然牧草地	其它草地	公路用地	农村道路	建制镇	村庄	采矿用地	
鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查	***	***	***	***	***	***	***	***
总计	***	***	***	***	***	***	***	***

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查, 矿区范围内除矿山已有建设工程外, 无其它地表工程设施分布。

二、矿区内村镇分布情况

根据现场调查, 矿区范围内无村镇分布, 仅有部分开采范围占用棋盘井镇建设用地, 但占用部分无居民居住。

三、矿区附近采矿活动

根据现场调查, 华武煤矿北部与新胜煤矿相邻, 新胜煤矿年生产能力为***Mt/a, 露天开采; 东南部与棋盘井一矿相邻, 棋盘井一矿已经闭矿。到目前为止, 各煤矿矿界范围划分清楚, 不存在边界纠纷。华武煤矿与周边矿山相对位置关系见图 2-5-1。

四、与相邻矿山采矿活动的相互影响情况

根据现场调查, 新胜煤矿正在矿区西部开采, 南部相邻边界已开采完毕, 现

已形成内排土场并与华武煤矿内排土场、2 号外排土场相连，所以不会影响本矿生产；东南部棋盘井一矿已闭矿不会对本矿生产产生威胁。

图 2-5-1 华武煤矿与周边矿山相对位置关系图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山治理措施

华武煤矿 2020 年～2021 年已对 1 号外排土场及 2 号外排土场进行了浆砌石护坡、边坡修整、覆土、植被覆盖等工程，已完成治理并于 2021 年 11 月进行了治理验收。后期生产时不再进行排弃，面积与堆置高度不再发生变化。后续不再进行评述与治理安排。见照片 13～18。

照片 13 1 号外排土场治理前

照片 14 1 号外排土场治理中

照片 15 1 号外排土场治理后

照片 16 2 号外排土场治理前

照片 17 2 号外排土场治理中

照片 18 2 号外排土场治理后

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

鄂托克旗棋盘井新胜煤矿位于华武煤矿北部，与华武煤矿相邻，行政区划隶属于鄂托克旗棋盘井镇；该矿为露天开采，采用单斗—卡车间断式开采工艺。现状条件下，新胜煤矿已经对外排土场进行了治理。具体实施的治理工程内容为：浆砌石护坡、整平、覆土、种草恢复植被等。现大部分边坡进行了浆砌石护坡、平台边坡已整平，覆土工程正加紧实施，部分地段已种草恢复植被，治理面积为 81.6300hm²。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、调查范围及方法

华武煤矿为生产矿山，矿区范围内已有工程主要有一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、1号外排土场、2号外排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区和恒卓水泥厂等。

根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地、已复垦土地和拟损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行矿山地质环境与土地资源调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

4、采矿活动引发的地质灾害及其隐患。包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小，危害程度等。

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

7、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

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

（二）土地复垦

1、基本情况调查

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

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

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

2、已损毁土地调查

（1）露天采场挖损损毁土地：位置、权属、面积、损毁时间、边坡高度、边坡坡度、积水面积、积水深度、水质、植物生长特征、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

（2）内排土场、1 号外排土场、2 号外排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区和恒卓水泥厂压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、平台宽度、边坡高度、边坡坡度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（3）其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

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

3、已复垦土地调查

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

（2）地形调查：包括地面坡度、平整度。

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

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

（5）配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

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

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

三、调查成果

华武煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积***hm²，调查线路长度 5km²，现场调查采用 1：5000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图、矿山总平面布置图等图件。搜集资料见表 3-1-1，完成工作量见表 3-1-2。

资料收集情况一览表 表 3-1-1

序号	资料名称	编制时间
1	《内蒙古自治区桌子山煤田棋盘井矿区华武煤矿煤炭资源储量核实报告》	2008.9
2	《内蒙古华武煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案说明书》	2012.10
3	《内蒙古华武煤业有限公司煤矿技术改造初步设计》	2012.10
4	《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理方案》	2016.11
5	《内蒙古广泰煤业集团华武煤业有限公司煤矿水文地质调查报告》	2018.12
6	《内蒙古自治区桌子山煤田华武煤矿 2021 年储量年度报告》	2022.1

完成工作量一览表 表 3-1-2

项 目	单 位	数 量
调查面积	hm ²	***
调查线路长度	km	5.00
调查点	个	22
数码照片	张	113
室内整理资料	份	6
成果附图	张	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

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) (以下简称《编制规范》) 第 6.1 条及第 7.1.1 条，矿山地质环境调查的范围应包括采

矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围,矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

根据 2021 年 12 月 3 日内蒙古自治区自然资源厅延续颁发的《采矿许可证》(证号:***),华武煤矿矿区面积***hm²。根据矿山现状及后续矿区规划和生产计划,工业场地、1 号外排土场、2 号外排土场、表土存放区、储煤棚以及洗煤厂均分布于矿区外围,考虑到采矿活动可能影响到的范围,故确定评估面积***hm²。

(二) 评估级别

依据《编制规范》附录 A、表 A.1,采用评估区重要程度、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级别。

1、评估区重要程度

评估区重要程度分析结果见表 3-2-1,对照《编制规范》附录 B,确定评估区重要程度为“较重要区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-2-1,对照《编制规范》附录 C、表 C.2,确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

3、矿山生产建设规模

华武煤矿属露天开采,设计生产规模为***万 t/a,对照《编制规范》附录 D,确定矿山生产建设规模为“小型”。

4、评估级别的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011),华武煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”,评估区重要程度为“较重要区”,矿山生产建设规模为“小型”,对照《编制规范》附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”,确定本次矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

矿山环境影响评估级别判别表 表 3-2-1

项 目	分 析 要 素	分析结果	评估级别
评估区 重要程度	1、评估区内无居民集中居住区； 2、评估区内无重要交通要道和建筑设施； 3、评估区及周边无自然保护区及旅游景点； 4、无重要、较重要水源地； 5、破坏的土地类型主要为草地。	较重要区	二级
矿山建设 规模	生产能力***万 t/a（露天开采）	小型	
地质环境条 件复杂程度	1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。 2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。 3.地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。 4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较严重。 5.采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。 6.地貌单元类型较为单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。	中等	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状分析评估

根据现场调查，现状条件下，矿山地表单元包括：一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。评估区所处地貌类型为低山丘陵和沟谷，区内地形波状起伏，支状沟谷发育，丘陵顶部呈浑圆状或尖脊状，天然坡角一般 15~20°，坡体及顶部大多被次生砂土所覆盖，各大沟谷两侧沟壁基岩裸露。现按现状地表单元分别进行评估如下：

1、一采区露天采场

一采区露天采场位于矿区范围西南部边界，现阶段占地面积 32.1762hm²。

一采区露天采场现在主要开采煤层为***煤层，采坑最大深度在 120m 左右，采坑有 6-8 个台阶，台阶高度 10 米，台阶坡度 70°，采坑边坡角约为 30°。根据现场调查，露天采场边坡地层为层状，岩性为砂岩、泥岩，边帮风化程度严重。由于开挖形成高陡边帮，坡体卸荷，岩石自重失稳、掉块，现状条件下，露天采场西侧边坡局部地段存在崩塌（滑坡）地质灾害，崩塌（滑坡）方量约为 1000m³ 左右，规模为小型，承灾对象为坑内的人员和机械设备，可能造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，现状评估崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，损失小，地质灾害影响程度为“较轻”。

2、二采区露天采场

二采区露天采场位于矿区范围西北部边界，现阶段占地面积 22.1532hm²。二采区露天采场现在主要开采的煤层为***煤层，采坑最大深度在 113m 左右。采坑有 6-8 个台阶，台阶高度 10 米，台阶坡度 70°，采坑边坡角约为 30°。根据现场调查，露天采场边坡地层为层状，岩性为砂岩、泥岩，边帮风化程度严重。由于开挖形成高陡边帮，坡体卸荷，岩石自重失稳、掉块，现状条件下，露天采场西侧边坡局部地段存在崩塌（滑坡）地质灾害，崩塌（滑坡）方量约为 3000m³ 左右，规模为小型，承灾对象为坑内的人员和机械设备，可能造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，现状评估崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，损失小，地质灾害影响程度为“较轻”。

3、内排土场

达产第二年开始进行内排，随着开采的不断进行，一采区与二采区已形成一个完整的内排土场。内排土场占地面积 100.2684hm²，内排土场有 5-8 个台阶，每个台阶高度 20m，边坡角为 40°，最大堆置高度 160m，最终与周围地表持平。根据现场调查，现状条件下，内排土场地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

4、储煤棚

储煤棚位于矿区的东部，占地面积 2.1067hm²，高度 8 米左右，用于临时存放采出的煤炭。根据现场调查，现状条件下，储煤棚内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，场地地下无溶洞发育，存在一处历史遗留采空区，现状评估地质灾害不发育，地

质灾害影响程度为“较轻”。

5、洗煤厂

矿区存在一个外进洗煤厂，洗煤厂位于矿区边界的东部，2号外排土场西南角，占地面积 2.8577hm^2 ，高度 10 米左右。根据现场调查，现状条件下，洗煤厂内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，场地地下无溶洞发育，存在二处历史遗留采空区，现状评估地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

6、工业场地

工业场地位于矿区外东南部，南侧紧邻 1 号外排土场，占地面积 10.5275hm^2 。全部为旧有工程，主要包括办公楼、宿舍、外包基底等场地，建筑物多为彩钢板房还有少量砖房，建筑物高度不超过 3m。根据现场调查，现状条件下，工业场地内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表绿化较好，场地地下无采空区和溶洞发育，现状评估地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

7、表土存放区

表土存放区位于 1 号外排土场西南侧，占地面积 5.0146hm^2 ，堆积高度 10m，堆放量为 $46.745 \times 10^4\text{m}^3$ 。根据现场调查，现状条件下，表土存放区地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

8、恒卓水泥厂

恒卓水泥厂位于矿区南部边界，北侧紧邻一采区露天采场，该场地为鄂托克旗恒卓水泥有限公司厂区，占地面积 8.0009hm^2 ，建筑物高度 10m 左右。根据现场调查，现状条件下，恒卓水泥厂地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

9、采空区

根据现场调查，华武煤矿目前存在 3 处历史遗留采空区，合计总面积为 2.4378hm^2 ，均为开采***煤层形成。采空区 1 为原焦化厂察汗淖联营煤矿采掘***煤层所形成的采空区域，面积为 1.5535hm^2 。采空区 2 为原富源煤矿采掘***煤层所形成的采空区域，面积为 0.4073hm^2 。采空区 3 为原富源煤矿采掘***煤层所形成的采空区域，面积为 0.4770hm^2 。根据现场调查未发现地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害现象。采空区上部建有洗煤厂及储煤棚，存在地面塌陷隐

患。现状条件下，采空区地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

10、评估区其它区域

评估区其它区域，占地面积 22.5529hm²。根据现场调查，现状条件下，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

综上所述，现状条件下，评估区露天采场地质灾害影响程度“较轻”，已发生崩塌（滑坡）地质灾害，其危害程度小，危险性小，损失小。评估区其它区域地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。（详见表 3-2-2）。

华武煤矿地质灾害现状评估表 表 3-2-2

评价单元	面积 (hm ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响程度
一采区露天采场	32.1762	西侧边坡局部地段存在崩塌（滑坡）地质灾害，规模为小型	较轻
二采区露天采场	22.1532	西侧边坡局部地段存在崩塌（滑坡）地质灾害，规模为小型	较轻
内排土场	100.2684	地质灾害不发育	较轻
储煤棚	2.1067	地质灾害不发育	较轻
洗煤厂	2.8577	地质灾害不发育	较轻
工业场地	10.5275	地质灾害不发育	较轻
表土存放区	5.0146	地质灾害不发育	较轻
恒卓水泥厂	8.0009	地质灾害不发育	较轻
采空区	2.4378	地质灾害不发育	较轻
评估区其它区域	22.5529	地质灾害不发育	较轻
总 计	***		
注：面积重叠地段不进行累加计算			

（二）矿山地质灾害预测

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。

在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：华武煤矿为露天开采，预测可能引发的地质灾害类型为露天开采引发的崩塌（滑坡）和历史遗留采空区引发的地面塌陷。

本矿矿山剩余服务年限为***年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）要求及方案适用期，本次预测评估按近期（5 年）一个时段进行评估。

1、近期 5 年矿山地质灾害预测

(1) 近期 5 年矿山开拓和开采综述

根据开发利用方案,近期 5 年将开采一采区露天采场及二采区露天采场南部区域,并将一采区露天采场与二采区露天采场连通形成一处露天采场,开采煤层为***煤层,开采范围为 120m 以上矿体(层)。近期 5 年地表工程单元有:露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。

(2) 矿山开采 5 年内地质灾害危险性预测评估

近期 5 年内地表工程单元有:露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。现按地表单元分别进行评估如下:

1) 露天采场

露天采场位于矿区范围西部边界,总占地面积 76.8823hm^2 。露天采场主要开采煤层为***煤层,采坑最大深度在 120m 左右,采坑有 6-8 个台阶,台阶高度 10 米,台阶坡度 70° ,采坑边坡角约为 30° 。未来矿山在开采过程中,由于露天采场边坡地层为层状,岩性为砂岩、泥岩,边帮风化程度严重,且开采深度较大,在降雨、地下水、上部荷载和人为扰动的影响下,采坑边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害,承灾对象为坑内的人员和机械设备,可能造成直接经济损失大于 500 万元,受威胁人数 10-100 人,危害程度大,危险性大,损失大。对照《编制规范》附录 E、表 E1,预测采矿引发的地质灾害影响程度为“严重”。

2) 内排土场

达产第二年开始进行内排,随着开采的不断进行,一采区与二采区已形成一个完整的内排土场。内排土场占地面积 100.2684hm^2 ,内排土场有 5-8 个台阶,每个台阶高度 20m,边坡角为 40° ,最大堆置高度 160m,最终与周围地表持平。由于堆积高度较大,在降雨和机械振动影响下,内排土场边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害,承灾对象为过往人员、车辆以及上部作业的机械设备,可能造成直接经济损失 100-500 万元,受威胁人数小于 10 人,危害程度中等,危险性中等,损失中等。对照《编制规范》附录 E、表 E1,预测采矿引发的地质灾害影响程度为“较严重”。

3) 储煤棚

储煤棚位于矿区的东部，占地面积 2.1067hm^2 ，高度 8 米左右，用于临时存放采出的煤炭。储煤棚内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，场地地下无溶洞发育，存在一处历史遗留采空区，可能遭受地面塌陷地质灾害，承灾对象为过往人员、车辆以及上部作业的机械设备，可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度中等，危险性中等，损失中等。对照《编制规范》附录 E、表 E1，预测遭受的地质灾害影响程度为“较严重”。

4) 洗煤厂

矿区存在一个外进洗煤厂，洗煤厂位于矿区边界的东部，2 号外排土场西南角，占地面积 2.8577hm^2 ，高度 10 米左右。洗煤厂内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，场地地下无溶洞发育，存在二处历史遗留采空区，可能遭受地面沉降地质灾害，承灾对象为过往人员、车辆以及上部作业的机械设备，可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度中等，危险性中等，损失中等。对照《编制规范》附录 E、表 E1，预测遭受的地质灾害影响程度为“较严重”。

5) 工业场地

工业场地位于矿区外东南部，南侧紧邻 1 号外排土场，占地面积 10.5275hm^2 。全部为旧有工程，主要包括办公楼、宿舍、外包基底等场地，建筑物多为彩钢板房还有少量砖房，建筑物高度不超过 3m。工业场地内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表绿化较好，场地地下无采空区和溶洞发育，区内建（构）筑物结构简单，基坑开挖深度较浅，工程建设过程中或建成后引发和遭受地质灾害的可能性小，危险性小，预测其地质灾害影响程度为“较轻”。

6) 表土存放区

表土存放区位于 1 号外排土场西南侧，占地面积 5.0146hm^2 ，堆积高度 10m，堆放量为 $46.745 \times 10^4\text{m}^3$ 。区内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，表土堆积高度较低，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，地下无采空区和溶洞发育，预测评估地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

7) 恒卓水泥厂

恒卓水泥厂位于矿区南部边界，北侧紧邻一采区露天采场，该场地为鄂托克旗恒卓水泥有限公司厂区，占地面积 8.0009hm^2 ，建筑物高度 10m 左右。区内地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地下无采空区和溶洞发育，区内建（构）筑物结构简单，基坑开挖深度较浅，工程建设过程中或建成后引发和遭受地质灾害的可能性小，危险性小，预测其地质灾害影响程度为“较轻”。

8) 采空区

华武煤矿目前存在 3 处历史遗留采空区，合计总面积为 2.4378hm^2 ，均为开采***煤层形成。采空区 1 为原焦化厂察汗淖联营煤矿采掘***煤层所形成的采空区域，面积为 1.5535hm^2 。采空区 2 为原富源煤矿采掘***煤层所形成的采空区域，面积为 0.4073hm^2 。采空区 3 为原富源煤矿采掘***煤层所形成的采空区域，面积为 0.4770hm^2 。

根据矿体开采深度 H ，以及矿体厚度 m ，矿体取最大厚度，确定矿体采深采厚比 $A < 30$ 的界线值，即 $H = Am$ 。

式中： A —采深采厚比；

H —矿体开采深度（m）；

m —矿体厚度（m），取矿体最大厚度；

通过计算结果，采空区 1 采深采厚比值 $A < 30$ ，确定煤层充分采动后可能引发地面塌陷地质灾害，采空区 2、采空区 3 采深采厚比值 $A > 30$ ，确定煤层充分采动后可能引发地面沉降地质灾害，见表 3-2-3。

矿体开采深度采深采厚比值计算表 表 3-2-3

破坏单元	矿体编号	最大厚度	开采深度	采深采厚比值
		(m)	(m)	$A < 30$
采空区 1	原焦化厂察汗淖联营煤矿 16 号煤层	2.94	70	23.81
采空区 2	原富源煤矿 16 号煤层	2.10	70	33.33
采空区 3	原富源煤矿 16 号煤层	2.10	70	33.33

根据国家煤矿工业局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》在充分采动时，各种移动与变形最大值计算如下：

最大下沉量： $W_0 = q \cdot M / \cos\beta$

式中： M —煤层开采厚度（m），按照煤层最大厚度为 2.94m；

q —下沉系数，根据设计采空区预留部分煤柱取值 0.50；

β —煤层倾角，根据 2021 年储量年度报告取值 13°。

$$W_0 = q \cdot M / \cos \beta = 0.50 \cdot 2.94 / 0.974 = 1.51$$

地面塌陷坑主要分布于采空区内，承灾对象为过往人员、车辆、上部作业的机械设备以及储煤棚和洗煤厂等地表工程，可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数 10-50 人，危害程度中等，危险性中等，损失中等。预测地面塌陷、地面沉降地质灾害影响程度较严重。

近期 5 年地质灾害预测见表 3-2-4。

近期 5 年地质灾害预测评估表 表 3-2-4

评价单元	面积 (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响程度
露天采场	76.8823	采坑边坡可能发生崩塌和滑坡地质灾害	严重
内排土场	100.2684	内排土场边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害	较严重
储煤棚	2.1067	可能遭受地面塌陷地质灾害	较严重
洗煤厂	2.8577	可能遭受地面沉降地质灾害	较严重
工业场地	10.5275	地质灾害不发育	较轻
表土存放区	5.0146	地质灾害不发育	较轻
恒卓水泥厂	8.0009	地质灾害不发育	较轻
采空区	2.4378	可能引发地面塌陷、地面沉降地质灾害	较严重
总 计	***		
注：面积重叠地段不进行累加计算			

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

（1）对含水层结构的影响

根据现场调查，露天采场开采已形成两个露天采坑，面积分别为 32.1762hm^2 和 22.1532hm^2 ，深度分别为 120m 和 113m，开采工作面已达到***煤层。矿区含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水层、二叠系碎屑岩类孔隙～裂隙承压水含水层、二叠系下统山西组～石炭系上统太原组碎屑岩类承压水含水层和奥陶系下统承压含水层，露天开采直接对四个含水层结构造成了不可逆转的挖损破坏，使四个含水层彻底连通。因此，现状条件下，采矿活动对含水层结构影响“严重”。

（2）矿坑疏干对含水层的影响

根据矿方提供的统计数据，现状条件下，露天采场疏干水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑疏干水使第四系松散岩类孔隙潜水、二叠系碎屑岩类孔隙～裂隙承压水、二叠

系下统山西组～石炭系上统太原组碎屑岩类承压水和奥陶系下统承压水水位产生一定幅度下降，但下降幅度较小。因此，现状条件下，矿坑疏干水对含水层影响“较轻”。

（3）对矿区及附近水源的影响

矿区范围内及附近无村落或重要水源地分布。目前，矿山日常生活用水来自矿区外供水单位。由于目前矿山开采规模较小，矿坑疏干地下水使地下水位下降幅度较小。因此，现状条件下，采矿活动对矿区及附近水源影响“较轻”。

（4）对地下水水质影响

矿山日常生产生活排放的固体废弃物主要为剥离土岩和生活垃圾，剥离土岩无有毒有害物质；生活垃圾回收后由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理；因此，矿山日常生产生活排放的固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质产生的影响“较轻”；矿山排放的废水有矿坑疏干水和生活污水，矿坑疏干水主要含煤渣等固体悬浮物，无其它有害物质，生活污水排放量较小，所以，对地下水水质影响较轻。综上所述，现状条件下，采矿活动对地下水水质影响“较轻”。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，即矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，矿业活动对含水层影响程度为“严重”。

（二）近期 5 年矿区含水层破坏预测

（1）对含水层结构的影响

近期 5 年露天采场将扩大到 76.8823hm^2 ，深度约 120m。露天开采将直接对四个含水层结构造成不可逆转的挖损破坏，使四个含水层彻底连通，使四个含水层结构破坏范围进一步扩大。因此，预测采矿活动对含水层结构影响“严重”。

（2）矿坑疏干对含水层的影响

根据矿方提供的统计数据，露天采场疏干水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑疏干水使第四系松散岩类孔隙潜水、二叠系碎屑岩类孔隙～裂隙承压水、二叠系下统山西组～石炭系上统太原组碎屑岩类承压水和奥陶系下统承压水水位产生一定幅度下降，但下降幅度较小。因此，预测矿坑疏干水对含水层影响“较轻”。

（3）对矿区及附近水源的影响

矿区范围内及附近无村落或重要水源地分布。矿山日常生活用水来自矿区外

供水单位，生产用水来自矿坑疏干水。由于矿山开采规模较小，矿坑疏干地下水使地下水位下降幅度较小。因此，预测采矿活动对矿区及附近水源影响“较轻”。

（4）对地下水水质影响

矿山日常生产生活排放的固体废弃物主要为剥离土岩和生活垃圾，剥离土岩无有毒有害物质；生活垃圾回收后由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理；因此，矿山日常生产生活排放的固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质产生的影响“较轻”；矿山排放的废水有矿坑疏干水和生活污水，矿坑疏干水主要含煤渣等固体悬浮物，无其它有害物质，生活污水排放量较小，部分疏干水和全部生活污水经污水处理站处理达标后用于绿化和除尘使用，剩余疏干水经沉淀后用于绿化和除尘使用。所以，对地下水水质影响较轻。综上所述，近期 5 年，采矿活动对地下水水质影响“较轻”。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，即矿山地质环境影响程度分级表，近期 5 年，矿业活动对含水层影响程度为“严重”。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、评估区基本情况

根据现场调查，现状条件下，矿山地表单元包括：一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。矿区内地貌为低山丘陵和沟谷，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。

2、矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

（1）一采区露天采场

现阶段占地面积 32.1762hm²。一采区露天采场形成的不规则负地形破坏了原有低山丘陵地貌，因此，现状评估对地形地貌景观影响程度“严重”。

（2）二采区露天采场

现阶段占地面积 22.1532hm²。二采区露天采场形成的不规则负地形破坏了原有低山丘陵地貌，因此，现状评估对地形地貌景观影响程度“严重”。

(3)内排土场

内排土场占地面积 100.2684hm^2 ，内排土场形成的大规模人工堆积地貌改变了原有低山丘陵地貌，因此，现状评估对地形地貌景观影响程度“严重”。

(4)储煤棚

储煤棚占地面积 2.1067hm^2 ，区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(5)洗煤厂

洗煤厂占地面积 2.8577hm^2 ，区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(6)工业场地

工业场地占地面积 10.5275hm^2 。区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(7)表土存放区

表土存放区占地面积 5.0146hm^2 ，表土存放区形成的大规模人工堆积地貌改变了原有低山丘陵地貌，因此，现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(8)恒卓水泥厂

恒卓水泥厂占地面积 8.0009hm^2 ，区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(9)采空区

根据现场调查，华武煤矿目前存在 3 处历史遗留采空区，合计总面积为 2.4378hm^2 ，由于采空区地表未出现地面塌陷、地面沉降和地裂缝，因此，现状条件下对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(10)评估区其它区域

评估区其它区域占地面积 22.5529hm^2 。受采矿活动影响小，因此，现状条件下对地形地貌景观影响程度“较轻”。

现状评估见表 3-2-5。

地形地貌影响程度现状评估表 表 3-2-5

评价单元	面积（hm ² ）	影响程度
一采区露天采场	32.1762	严重
二采区露天采场	22.1532	严重
内排土场	100.2684	严重
储煤棚	2.1067	较轻
洗煤厂	2.8577	较轻
工业场地	10.5275	较轻
表土存放区	5.0146	较严重
恒卓水泥厂	8.0009	较轻
采空区	2.4378	较轻
评估区其它区域	22.5529	较轻
总 计	***	
注：面积重叠地段不进行累加计算		

(二) 矿区地形地貌景观破坏预测评估

1、近期 5 年预测评估

近期 5 年地表工程单元有：露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。

(1)露天采场

露天采场占地面积 76.8823hm²。露天采场形成的不规则负地形破坏了原有低山丘陵地貌，预测评估对地形地貌景观影响程度“严重”。

(2)内排土场

内排土场占地面积 100.2684hm²，内排土场形成的大规模人工堆积地貌改变了原有低山丘陵地貌，预测评估对地形地貌景观影响程度“严重”。

(3)储煤棚

储煤棚占地面积 2.1067hm²，区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。预测评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(4)洗煤厂

洗煤厂占地面积 2.8577hm²，区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。预测评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(5)工业场地

工业场地占地面积 10.5275hm²。区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。预测评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(6)表土存放区

表土存放区占地面积 5.0146hm²，表土存放区形成的大规模人工堆积地貌改变了原有低山丘陵地貌，预测评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(7)恒卓水泥厂

恒卓水泥厂占地面积 8.0009hm²，区内人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。预测评估其对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(8)采空区

根据前文预测结果，预测地面塌陷、沉降区面积为 2.4378hm²，预测最大地面塌陷、沉降深度 1.51m。地面塌陷、沉降使原地表发生整体沉陷，对地形地貌景观影响和破坏程度大，预测评估其对地形地貌景观影响程度“较严重”。

近期 5 年矿业活动对地形地貌景观影响程度见表 3-2-6。

近期 5 年地形地貌景观影响程度预测评估表 表 3-2-6

评价单元	面积（hm ² ）	影响程度
露天采场	76.8823	严重
内排土场	100.2684	严重
储煤棚	2.1067	较轻
洗煤厂	2.8577	较轻
工业场地	10.5275	较轻
表土存放区	5.0146	较严重
恒卓水泥厂	8.0009	较轻
采空区	2.4378	较严重
总 计	***	
注：面积重叠地段不进行累加计算		

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

华武煤矿为生产矿山，采矿活动对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物和生产生活污水。根据《开发利用方案》，对矿区水土环境污染进行现状分析与预测。

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、水环境现状分析

根据现场调查，矿区及周边内无地表水体分布。现状条件下，工业场地的生产、生活污水排放量约为 $90.90\text{m}^3/\text{d}$ 。全部经矿区内污水处理站处理达标后用作日常生产、生活用水，不外排。

本工程所产生的废污水经处理后，利用废水进行洒水除尘、绿化和生产用水等，对中水回用率达到了 100%。故现状条件下对水环境污染程度“较轻”。

2、土壤环境现状分析

对土壤环境可能产生影响的主要为排土场排弃的剥离土岩和生活垃圾。现状条件下，矿山排弃的土岩各检测项目指标的浓度均未超过相关规范最高允许排放浓度，生活垃圾也集中处理。因此，现状条件下，矿山开采对土壤环境影响“较轻”。

综上所述，现状条件下，华武煤矿可能对水土环境产生影响的各因素及指标均符合相关检测标准，因此，矿业活动对水环境及土壤环境影响程度“较轻”。

（二）矿区水土环境污染预测评估

1、近期（5 年）预测评估

（1）水环境预测评估

矿区及周边内无地表水体分布。工业场地的生产、生活污水排放量约为 $90.90\text{m}^3/\text{d}$ ，露天采场疏干水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ 。全部经矿区内污水处理站处理达标后用作日常生产、生活用水，不外排。

本工程所产生的废污水经处理后，利用废水进行洒水除尘、绿化和生产用水等，对中水回用率达到了 100%。预测其对水环境污染程度“较轻”。

（2）土壤环境预测评估

对土壤环境可能产生影响的主要为排土场排弃的剥离土岩和生活垃圾。矿山排弃的土岩各检测项目指标的浓度均未超过相关规范最高允许排放浓度，生活垃圾也集中处理。因此，预测矿山开采对土壤环境影响“较轻”。

综上所述，华武煤矿可能对水土环境产生影响的各因素及指标均符合相关检测标准，因此，矿业活动对水环境及土壤环境影响程度“较轻”。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

华武煤矿为生产矿山。目前，矿山地表单元包括：一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。已对土地造成了压占和挖损损毁。

矿山规划未来五年开采年限内一采区露天采场与二采区露天采场将不断扩大，并连通形成一处露天采场，对土地的损毁也将逐渐加大。

华武煤矿土地损毁时序包括已损毁阶段和拟损毁阶段。各时段土地损毁细节见表 3-3-1。

土地损毁时序分析

表 3-3-1

损毁时段	损毁地点	损毁时间
已损毁时段	一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区	2021 年之前
拟损毁时段	露天采场和历史遗留采空区地面塌陷、地面沉降	2022 年 1 月 -2027 年 1 月

二、已损毁各类土地现状

根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考实际经验，土地损毁程度可以分为：轻度损毁、中度损毁和重度损毁。

- 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。

土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各损毁类型土地的主要参评因素。把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，挖损土地评价标准见表 3-3-2，压占土地损毁程度评价见表 3-3-3：

挖损损毁程度评价因素及等级标准表

表 3-3-2

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5\sim 2.0\text{m}$	$>2.0\text{m}$
挖掘面积	$\leq 0.5\text{hm}^2$	$0.5\sim 1.0\text{hm}^2$	$>1.0\text{hm}^2$
边坡坡度	$0^\circ\sim 30^\circ$	$30^\circ\sim 60^\circ$	$>60^\circ$
挖损土层厚度	$\leq 0.2\text{m}$	$0.2\sim 0.5\text{m}$	$>0.5\text{m}$
权重分值	0-100	101-200	201-300

压占土地损毁程度评价表

表 3-3-3

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	$<1.00\text{hm}^2$	$1.00\sim 5.00\text{hm}^2$	$>5.00\text{hm}^2$
排土高度	$<2\text{m}$	$2\sim 5\text{m}$	$>5\text{m}$
边坡坡度	$<25^\circ$	$25^\circ\sim 35^\circ$	$>35^\circ$
权重分值	0-100	101-200	201-300

本矿山为生产矿山，经现场调查，已损毁土地单元有一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区，现状损毁土地方式为压占和挖损损毁。现状各单元土地损毁程度评价结果详见表 3-3-4 至 3-3-11，已损毁土地统计见表 3-3-12。

一采区露天采场土地损毁程度评价因素及损毁程度表

表 3-3-4

评价因子	挖损情况	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度	120m	50	150	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5\sim 2.0\text{m}$	$>2.0\text{m}$	重度损毁
挖掘面积	32.1762hm^2	20	60	$\leq 0.5\text{hm}^2$	$0.5\sim 1.0\text{hm}^2$	$>1.0\text{hm}^2$	
边坡坡度	30°	20	40	$0^\circ\sim 30^\circ$	$30^\circ\sim 60^\circ$	$>60^\circ$	
挖损土层厚度	0.4m	10	20	$\leq 0.2\text{m}$	$0.2\sim 0.5\text{m}$	$>0.5\text{m}$	
和值	—	100	270	—	—	—	

二采区露天采场土地损毁程度评价因素及损毁程度表

表 3-3-5

评价因子	挖损情况	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度	113m	50	150	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5\sim 2.0\text{m}$	$>2.0\text{m}$	重度损毁
挖掘面积	22.1532hm^2	20	60	$\leq 0.5\text{hm}^2$	$0.5\sim 1.0\text{hm}^2$	$>1.0\text{hm}^2$	
边坡坡度	30°	20	40	$0^\circ\sim 30^\circ$	$30^\circ\sim 60^\circ$	$>60^\circ$	
挖损土层厚度	0.4m	10	20	$\leq 0.2\text{m}$	$0.2\sim 0.5\text{m}$	$>0.5\text{m}$	
和值	—	100	270	—	—	—	

内排土场压占土地损毁等级对比表 表 3-3-6

评价因子	压占情况	权重 (%)	评价等级标准			权重分值	损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
压占面积 (hm ²)	100.2684	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	120	重度损毁
排土高度 (m)	160	30	<2.0	2.0~5.0	>5.0	90	
边坡坡度 (°)	40	30	<25	25~35	>35	90	
和值	—	100	—	—	—	300	

储煤棚压占土地损毁等级对比表 表 3-3-7

评价因子	压占情况	权重 (%)	评价等级标准			权重分值	损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
压占面积 (hm ²)	2.1067	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	80	中度损毁
建筑高度 (m)	8	30	<2.0	2.0~5.0	>5.0	90	
边坡坡度 (°)	—	30	<25	25~35	>35	—	
和值	—	100	—	—	—	170	

洗煤厂压占土地损毁等级对比表 表 3-3-8

评价因子	压占情况	权重 (%)	评价等级标准			权重分值	损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
压占面积 (hm ²)	2.8577	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	80	中度损毁
建筑高度 (m)	10	30	<2.0	2.0~5.0	>5.0	90	
边坡坡度 (°)	—	30	<25	25~35	>35	-	
和值	—	100	—	—	—	170	

工业场地压占土地损毁等级对比表 表 3-3-9

评价因子	压占情况	权重 (%)	评价等级标准			权重分值	损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
压占面积 (hm ²)	10.5275	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	120	中度损毁
建筑高度 (m)	3	30	<2.0	2.0~5.0	>5.0	60	
边坡坡度 (°)	—	30	<25	25~35	>35	—	
和值	—	100	—	—	—	180	

表土存放区压占土地损毁等级对比表 表 3-3-10

评价因子	压占情况	权重 (%)	评价等级标准			权重分值	损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
压占面积 (hm ²)	5.0146	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	120	重度损毁
排土高度 (m)	10	30	<2.0	2.0~5.0	>5.0	90	
边坡坡度 (°)	30	30	<25	25~35	>35	60	
和值	—	100	—	—	—	270	

恒卓水泥厂压占土地损毁等级对比表 表 3-3-11

评价因子	压占情况	权重 (%)	评价等级标准			权重分值	损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
压占面积 (hm ²)	8.0009	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	120	重度损毁
建筑高度 (m)	10	30	<2.0	2.0~5.0	>5.0	90	
边坡坡度 (°)	—	30	<25	25~35	>35	—	
和值	—	100	—	—	—	210	

已损毁土地汇总表 表 3-3-12

序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁 程度	损毁地类
1	一采区露天采场	32.1762	挖损	重度	天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄、采矿用地
2	二采区露天采场	22.1532	挖损	重度	天然牧草地、农村道路、采矿用地
3	内排土场	100.2684	压占	重度	天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄、采矿用地
4	储煤棚	2.1067	压占	中度	采矿用地
5	洗煤厂	2.8577	压占	中度	天然牧草地、采矿用地
6	工业场地	10.5275	压占	中度	公路用地、采矿用地
7	表土存放区	5.0146	压占	重度	其他草地、建制镇
8	恒卓水泥厂	8.0009	压占	重度	天然牧草地、其他草地、建制镇、村庄、采矿用地
合 计		***			
注：面积重叠地段不进行累加计算					

三、拟损毁各类土地预测与评估

预测拟破坏单元包括露天采场和历史遗留采空区，预测共损毁土地 24.9907hm²。预测各单元土地损毁程度评价结果详见表 3-3-13 至 3-3-14，预测破坏单元拟损毁土地利用类型及程度见表 3-3-15。

露天采场土地损毁程度评价因素及损毁程度表 表 3-3-13

评价因子	挖损情况	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度	120m	50	150	≤0.5m	0.5~2.0m	>2.0m	重度损毁
挖掘面积	22.5529hm ²	20	60	≤0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²	
边坡坡度	30°	20	40	0°—30°	30°—60°	>60°	
挖损土层厚度	0.4m	10	20	≤0.2m	0.2~0.5m	>0.5m	
和值	—	100	270	—	—	—	

历史遗留采空区土地损毁程度评价因素及损毁程度表 表 3-3-14

评价因子	塌陷情况	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	2.4378	20	40	<5	5~10	>10	轻度 损毁
裂缝宽度 (m)	—	30	—	<0.2	0.2~0.35	>0.35	
最大下沉值(m)	1.51	50	50	<5	5~10	>10	
和值	—	100	90	—	—	—	

拟损毁土地汇总表 表 3-3-15

序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	损毁地类
1	露天采场	22.5529	挖损	重度	天然牧草地、农村道路、采矿用地
2	历史遗留采空区	2.4378	塌陷	轻度	天然牧草地、采矿用地
合 计		***			
注：面积重叠地段不进行累加计算					

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

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

（1）坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度。

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

（3）根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

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

（二）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），以地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行保护与恢复治理分区。具体方法如下：

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

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

(3) 分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-4-1)，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

矿山地质环境治理分区		表 3-4-1
分区级别	现状评估	预测评估
重点防治区(A)	严 重	严 重
次重点防治区(B)	较严重	较严重
一般防治区(C)	较 轻	较 轻
注:同一区域，现状评估与预测评估区域结论不一致时，采取就上原则进行分区。		

(三) 分区结论

根据分区标准表，将评估区划分为重点防治区和次重点防治区，重点防治区包括 4 个防治亚区，次重点防治区包括 4 个防治亚区。各分区说明见表 3-4-2。

1、重点防治区

重点防治区包括 4 个防治亚区，分别为露天采场、内排土场、表土存放区、恒卓水泥厂。现详述如下：

(1) 露天采场

占地面积 76.8823hm²。该区可能引发崩塌和滑坡地质灾害，影响程度为严重；破坏含水层结构，对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄和采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对边坡变形进行监测和预警；水土污染监测；露天采场外围设置网围栏和警示牌；清除采坑边坡危岩体；矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

(2) 内排土场

占地面积 100.2684hm²。该区可能引发崩塌和滑坡地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄和采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对边坡变形进行监测

和预警；水土污染监测；边坡整形；对平台进行平整；对平台和坡面进行覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护；设置截水沟；在各级平台边缘设置挡水围堰，顶部平台设置分割田埂。

（3）表土存放区

占地面积 5.0146hm^2 。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为其它草地和建制镇。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对边坡变形进行监测和预警；边坡整形；对平台进行平整、撒播草籽进行临时复垦。

（4）恒卓水泥厂

占地面积 8.0009hm^2 。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、建制镇、村庄和采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对水土污染监测；矿山闭坑后，将恒卓水泥厂内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

2、次重点防治区

次重点防治区包括 4 个防治亚区，分别为储煤棚、洗煤厂、工业场地、采空区。现详述如下：

（1）储煤棚

占地面积 2.1067hm^2 。该区可能遭受地面塌陷地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对水土污染监测；矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

（2）洗煤厂

占地面积 2.8577hm^2 。该区可能遭受地面沉降地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；

对土地造成中度损毁，损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对水土污染监测；矿山闭坑后，将洗煤厂内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

(3) 工业场地

占地面积 10.5275hm²。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为公路用地和采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对水土污染监测；矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

(4) 采空区

占地面积 2.4378hm²。该区可能引发地面塌陷和地面沉降地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成轻度损毁，损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地。

防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对地面变形及水位、出水量、土壤环境进行监测，外围设置网围栏和警示牌；对矿山开采过程中产生的塌陷坑及地裂缝进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表 表 3-4-2

防治分区	亚区名称	面积(hm ²)	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	露天采场	76.8823	该区可能引发崩塌和滑坡地质灾害，影响程度为严重；破坏含水层结构，对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄和采矿用地。	对边坡变形进行监测和预警；水土污染监测；露天采场外围设置网围栏和警示牌；清除采坑边坡危岩体；矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

	内排土场	100.2684	该区可能引发崩塌和滑坡地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄和采矿用地。	对边坡变形进行监测和预警；水土污染监测；边坡整形；对平台进行平整；对平台和坡面进行覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护；设置截水沟；在各级平台边缘设置挡水围堰，顶部平台设置分割田埂。
	表土存放区	5.0146	该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为其它草地和建制镇。	对边坡变形进行监测和预警；边坡整形；对平台进行平整、撒播草籽进行临时复垦。
	恒卓水泥厂	8.0009	该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、建制镇、村庄和采矿用地。	对水土污染监测；矿山闭坑后，将恒卓水泥厂内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。
次重点防治区	储煤棚	2.1067	该区可能遭受地面塌陷地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为采矿用地。	对水土污染监测；矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。
	洗煤厂	2.8577	该区可能遭受地面沉降地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地。	对水土污染监测；矿山闭坑后，将洗煤厂内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。
	工业场地	10.5275	该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为公路用地和采矿用地。	对水土污染监测；矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

	采空区	2.4378	该区可能引发地面塌陷和地面沉降地质灾害，影响程度为较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成轻度损毁，损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地。	对地面变形及水位、出水量、土壤环境进行监测，外围设置网围栏和警示牌；对矿山开采过程中产生的塌陷坑及地裂缝进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。
合计		***		
注：面积重叠地段不进行累加计算				

二、土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久建设用地构成的区域，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久建设用地构成的区域。

（一）复垦区范围确定

本项目复垦区为已损毁、拟损毁土地和永久建设用地共同构成的区域，复垦区面积为***hm²（面积重叠部分未重复统计）。

复垦区包括：露天采场、内排土场、1号外排土场、2号外排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。复垦区土地损毁统计见表 3-4-3。

复垦区土地损毁统计表 表 3-4-3

序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁地类
1	露天采场	76.8823	挖损	天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄、采矿用地
2	内排土场	100.2684	压占	天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄、采矿用地
3	1号外排土场	41.2000	压占	其他草地、公路用地
4	2号外排土场	23.5525	压占	天然牧草地、公路用地、农村道路、村庄、采矿用地
5	储煤棚	2.1067	压占	采矿用地
6	洗煤厂	2.8577	压占	天然牧草地、采矿用地
7	工业场地	10.5275	压占	公路用地、采矿用地
8	表土存放区	5.0146	压占	其他草地、建制镇
9	恒卓水泥厂	8.0009	压占	天然牧草地、其他草地、建制镇、村庄、采矿用地
10	采空区	2.4378	塌陷	天然牧草地、采矿用地
合 计		***		
注：面积重叠地段不进行累加计算				

（二）复垦责任范围确定

华武煤矿复垦责任范围面积为***hm²，包括：露天采场、内排土场、储煤棚、工业场地、表土存放区和历史遗留采空区。复垦责任范围土地损毁统计表见表 3-4-4。

复垦责任范围土地损毁统计表 表 3-4-4

序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁地类
1	露天采场	76.8823	挖损	天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄、 采矿用地
2	内排土场	100.2684	压占	天然牧草地、其他草地、农村道路、村庄、 采矿用地
3	储煤棚	2.1067	压占	采矿用地
4	工业场地	10.5275	压占	公路用地、采矿用地
5	表土存放区	5.0146	压占	其他草地、建制镇
6	采空区	2.4378	塌陷	天然牧草地、采矿用地
合 计		***		
注：面积重叠地段不进行累加计算				

三、土地类型与权属

该矿山复垦区***hm²。根据土地利用现状图，复垦区土地利用现状及权属见表 3-4-5。复垦区内土地权属清楚，无土地权属纠纷。

复垦区土地类型及权属表 表 3-4-5 单位：hm²

权属	地 类							
	04 草地		10 交通运输用地		20 城镇村及工矿用地			合计
	041	043	102	104	202	203	204	
	天然牧草地	其它草地	公路用地	农村道路	建制镇	村庄	采矿用地	
鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查	***	***	***	***	***	***	***	***
总计	***	***	***	***	***	***	***	***

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

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

地质灾害主要为露天采场和内排土场边坡崩塌和滑坡地质灾害以及采空区地面塌陷和地面沉降地质灾害。含水层破坏为露天开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的地下水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在露天采场和排土场。水土污染主要为排土场排弃的渣石在雨水淋滤作用下对水土的污染。

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

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对未来采矿活动可能引发的崩塌、滑坡、地面塌陷、地面沉降地质灾害，结合其它矿山治理经验，分别介绍如下：

1、崩塌地质灾害防治

华武煤矿可能发生崩塌地质灾害的单元为露天采场和内排土场。露天采场崩塌防治措施主要为清除采坑边帮危岩体。内排土场崩塌防治措施主要为削坡，使边坡角控制在 25°以下。此外，需采取必要的边坡变形监测措施和预警措施，做到及时发现隐患，及时进行处理。

2、滑坡地质灾害防治

滑坡地质灾害常用的防治措施有支挡（抗滑桩、挡土墙）、加固（锚索、锚杆、注浆加固）、削坡、回填压脚、截排水等。华武煤矿露天采场深度大，内排土场堆积高度较高，上述常用滑坡防治措施首先在施工方面难度较大，其次，在上部荷载较大的情况下，可能达不到预期治理效果。综合考虑各方面因素，露天采场滑坡地质灾害防治措施主要应以监测预警为主。

3、地面塌陷、地面沉降地质灾害防治

地面塌陷、地面沉降地质灾害的预防措施主要包括对地面建筑采取保护性开采，合理安排工作面等防治措施。治理措施主要为：对未来开采形成的采空区进

行废石充填，地表进行警示监测工程等。

（二）含水层破坏防治

华武煤矿采矿活动对含水层的破坏主要体现在对含水层结构的破坏及疏干水引起的地下水位下降。

由于露天开采对含水层结构的破坏是不可逆的，回填内排土场时尽可能在含水层层位回填大块石并混合碎土石，并以自然恢复地下水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区地面塌陷等造成的原始地形破坏。其破坏将在地质灾害治理过程中及土地复垦工程得到治理。

（四）水土污染防治

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

二、经济可行性分析

对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏采取相应的预防措施和治理措施。根据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，治理措施中，地质灾害、含水层监测均为常规监测等工程费率相对较低，不会产生较大投资，对于矿山安全生产及地质生态环境进行分析预警具有极大的意义，因此可以确定治理工程在经济上可行。

三、生态环境协调性分析

针对采矿活动可能引发的矿山地质环境问题而提出的各种可行的治理措施，可避免或减少对土地的二次破坏，同时，治理过程中尽量将破坏的土地复垦为原地类，不能复垦成原地类的，则将其复垦成林地或草地，达到绿化效果，可使其与周边生态环境相协调。

方案实施后，工程措施与监测措施相结合，一方面可防治地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行

改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

华武煤矿复垦区面积为***hm²（面积重叠部分未重复统计）。复垦区包括：露天采场、内排土场、1号外排土场、2号外排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。

复垦区涉及地类为天然牧草地、其它草地、公路用地、农村道路、建制镇、村庄和采矿用地。土地类型见表 4-2-1。

复垦区土地利用状况 表 4-2-1

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
编码	名称	编码	名称	
04	草地	041	天然牧草地	***
		043	其它草地	***
		小计		***
10	交通运输用地	102	公路用地	***
		104	农村道路	***
		小计		***
20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	***
		203	村庄	***
		204	采矿用地	***
		小计		***
合计				***

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则

1、可垦性与最佳效益原则

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

2、因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异

性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农牧业用地仍然优先考虑复垦为农牧业用地。

3、综合分析主导因素相结合

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

4、自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

5、现实情况和预测分析相结合的原则

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

6、着眼于发展的原则

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

（二）评价依据

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

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 2、《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- 3、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T1012-2000）；
- 4、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）；
- 5、土地利用现状资料；

6、项目区已损毁土地现状调查结果及当地经验等。

（三）复垦方向的初步确定

1、自然和社会经济分析

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（如业主意愿、社会需求和资金等），二者相结合确定复垦利用方向。

2、政策因素分析

根据《内蒙古土地利用总体规划(2006~2020 年)》，内蒙古确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。

按照规划要求，坚持“土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全区现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

近几年，国家提出建设绿色矿山的倡议，国土资源部、财政部、环保部等发布了《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 号)。2017 年 8 月，内蒙古自治区人民政府发布了《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》(内政发[2017]111 号)，通知对建设绿色矿山提出了总体要求、目标和任务。并规划将鄂尔多斯市准格尔—东胜、赤峰市北部、呼伦贝尔市扎赉诺尔—伊敏三大区域建设为自治区绿色矿山示范区。同时，通知提出对建设绿色矿山企业提供政策，支持绿色矿山企业复垦盘活存量工矿用地，将绿色矿业发展示范区建设与工矿废弃地复垦利用、矿山地质环境治理恢复、矿区土壤污染治理、土地整治等工作统筹推进。

根据以上政策精神，结合“防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治”的要求。本矿山土地应尽量复垦为草地为最佳利用方向。

3、公众意见分析

各级领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编写过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评

价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。在报告编写过程中，编写人员通过煤矿技术人员了解，并分析当地实际情况，他们提出复垦为草地或林地是可行的；在技术人员的陪同下，编写人员又走访了土地复垦影响区域土地权利人并听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议企业因地制宜做好复垦工作。

综上所述，本方案服务年限内矿山开采损毁土地情况较为严重，矿区土地复垦适宜性评价的初步方向为尽量恢复土地原有土地利用方向。土地复垦方向可以初步定为以草地为主。方案按林草合理配置种植模式和选择经济品种，防止水土流失，建设绿色矿区。

（四）评价对象

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：（1）单元内部性质相对均一或相近；（2）单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；（3）具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地，是一种对未来土地现状的评价，并且矿山开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

评价单元包括：露天采场、内排土场、储煤棚、洗煤厂、工业场地、表土存放区、恒卓水泥厂和历史遗留采空区。

（五）评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价本矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子

中，某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

1、评价体系的构建

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

2、评价因素选择及评价标准的建立

（1）评价因素的选择

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主导性原则；④定量和定性相结合原则；⑤可操作性原则。依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

土地复垦评价单元的评价因子 表 4-2-2

序号	土地复垦评价单元划分	评价方法	评价因子
1	露天采场	选择指标和方法，制定合适的标准，进行定量的宜耕、宜林和宜牧适宜性等级评定。	地面坡度（°）、灌溉保证率、土壤有机质含量、积水状况、土地稳定性和有效土层厚度
2	内排土场		
3	储煤棚		
4	工业场地		
5	表土存放区		
6	历史遗留采空区		

（2）评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准，详见表 4-2-3。

土地复垦主要限制因素的等级标准

表 4-2-3

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
	5~10	2	1	1
	10~30	3 或 N	2	1 或 2
	>30	N	3	2 或 3
土地稳定性	稳定	1	1	1
	中等稳定	1 或 2	1 或 2	1
	较稳定	3	2 或 3	1 或 2
	不稳定	3 或 N	3 或 N	3
灌溉保证	无灌溉能力	3 或 N	3 或 N	2 或 3
	一般满足	2 或 3	2 或 3	2
	基本满足	2	2	1
	充分满足	1	1	1
积水状况	不积水	1	1	1
	季节性积水	3	2 或 3	2
	常年积水	N	N	N
有效土层厚度 /cm	≥80	1	1	1
	30~80	2	2	1
	15~30	N	3	2
	<15	N	N	N

(六) 评价结果

根据适宜性评价等级标准,利用极限条件法对各评价单元进行定量分析,确定其土地复垦适宜性等级评价结果,见表 4-2-4。

土地适宜性评价等级结果表

表 4-2-4

评价单元	评价因子					适宜性评价结果					
	地面坡度	土地 稳定性	灌溉 保证	积水状况	有效土 层厚度	宜耕		宜林		宜牧	
	°	-	-	-	cm	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
露天采场	30	稳定	一般满足	季节性积水	40	N	地面坡度	3	灌溉保证	2	无限制
内排土场	40	稳定	一般满足	不积水	40	N	地面坡度	3	灌溉保证	2	无限制
储煤棚	15°~20°	稳定	一般满足	不积水	40	N	地面坡度	3	灌溉保证	2	无限制
工业场地	15°~20°	稳定	一般满足	不积水	40	N	地面坡度	3	灌溉保证	2	无限制
表土存放 区	30	稳定	一般满足	不积水	40	N	地面坡度	3	灌溉保证	2	无限制
历史遗留 采空区	15°~20°	稳定	一般满足	不积水	40	N	地面坡度	3	灌溉保证	2	无限制

（七）评价结果分析

根据适宜性评价结果，露天采场、内排土场、储煤棚、工业场地、表土存放区和历史遗留采空区全部复垦为草地较为适宜。各评价单元限制因子及初步复垦方向确定见表 4-2-5。

复垦单元形成表 表 4-2-5

评价单元	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	适宜性评价结果			复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
			宜耕	宜林	宜牧		
露天采场	天然牧草地	76.8823	N	3	2	天然牧草	76.8823
	其他草地		N	3	2	其他草地	
	农村道路		N	3	2	天然牧草	
	村庄		N	3	2	天然牧草	
	采矿用地		N	3	2	天然牧草	
内排土场	天然牧草地	100.2684	N	3	2	天然牧草	100.2684
	其他草地		N	3	2	其他草地	
	农村道路		N	3	2	天然牧草	
	村庄		N	3	2	天然牧草	
	采矿用地		N	3	2	天然牧草	
储煤棚	采矿用地	2.1067	N	3	2	天然牧草	2.1067
工业场地	公路用地	10.5275	N	3	2	天然牧草地	10.5275
	采矿用地		N	3	2	天然牧草地	
表土存放区	其他草地	5.0146	N	3	2	其他草地	5.0146
	建制镇		N	3	2	天然牧草	
历史遗留采空区	天然牧草地	2.4378	N	3	2	天然牧草	2.4378
	采矿用地		N	3	2	天然牧草	
合 计		***					***
注：面积重叠地段不进行累加计算							

（八）复垦前后土地利用结构调整

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复草地，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。复垦率达到百分之百，复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-2-6。

复垦前后土地利用结构调整表 表 4-2-6

地 类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
		复垦前	复垦后	
04 草地	041 天然牧草地	***	***	***
	043 其它草地	***	***	***
10 交通运输用地	102 公路用地	***	***	***
	104 农村道路	***	***	***
20 城镇村及工矿用地	202 建制镇	***	***	***
	203 村庄	***	***	***
	204 采矿用地	***	***	***
合 计		***	***	—

三、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

为保证复垦质量,本方案设计对复垦后的土地进行春夏两季灌溉两次,每公顷每次灌溉用水 100m³,灌溉面积约 196.8024hm²,总用水量 39360m³。所需水源来自经沉淀处理后的矿坑涌水、疏干水和经过处理后的生产、生活污水,矿坑涌水、疏干水和经过处理后的生产、生活污水日排放量 150.90m³/d,水量和水质均满足灌溉要求。

(二) 土资源平衡分析

本方案设计对露天采场和采空区地面塌陷区进行覆土,覆土面积 80.0645hm²,平均覆土厚度 30cm,故需土方量约为 240193.5m³。覆土来源为矿山开采剥离的表土,共计约 467450m³,可完全满足覆土需求。

四、土地复垦质量要求

根据《土地复垦技术标准(试行)》对本项目区土地制定生态恢复标准如下:

草地恢复标准

- (1) 保证表土层厚度不低于 0.30m;
- (2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种,多种草类混合种植(例如:沙冬青、柠条锦鸡儿、霸王等);
- (3) 用于复垦牧草种子必须是一级种,并且要有一一签、三证,即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证;
- (4) 有防治病、虫害措施和退化措施;
- (5) 具有生态稳定性和自我维持力。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）目标

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

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

（1）针对可能出现的崩塌、滑坡和地面塌陷、地面沉降地质灾害，首先，应以工程措施为主，采取清除危岩体、边坡整形以及加大矿山废石综合利用力度，积极开展采空区充填工作等措施进行治理。

（2）建立地质灾害监测网，加强对崩塌、滑坡和地面塌陷、地面沉降地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）定期对地下水水位进行监测。

（2）定期对矿坑涌水和疏干水水量进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

（1）按照设计合理堆放剥离的土岩和表土，严禁乱堆乱放。

（2）矿山生产过程中产生的废石应最大限度的综合利用。

（3）严禁在矿区内私挖滥采进行取土。

4、水土污染预防

（1）提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

(2) 定期对地表水、地下水、矿坑涌水和疏干水水质进行监测。

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

5、土地损毁预防

(1) 按照设计合理堆放剥离的土岩和表土，严禁乱堆乱放，压占土地。

(2) 严禁在矿区内私挖滥采进行取土。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

1、崩塌预防措施

及时清理采坑边坡危岩体，对排土场边坡进行整形，定期对边坡变形进行监测，发现险情及时预警。

2、滑坡预防措施

对排土场边坡进行整形，对露天采场和排土场边坡进行变形监测，发现险情及时预警。

3、地面塌陷、地面沉降预防措施

为了防止人、畜误入发生危险，设计在采空区地表设置警示标志，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全，每1hm²设置1块警示牌，局部地段可根据现状地面塌陷的实际情况进行调整。对裂缝进行及时的回填，对地表变形进行监测，发现险情及时预警。

(二) 含水层保护措施

1、严禁开采地下水资源。

2、定期对地下水水位进行监测。

3、定期对矿坑涌水和疏干水水量进行监测。

(三) 地形地貌景观保护措施

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

(四) 水土污染预防措施

1、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

2、定期对地表水、地下水、矿坑涌水和疏干水水质进行监测。

3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

（五）土地损毁预防控制措施

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、合理利用表土堆放场存放的表土，不再私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

3、对拟损毁的露天采场区域，应进行表土剥离，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）目标

现状条件下，露天采场西侧边坡存在崩塌（滑坡）地质灾害。预测评估未来采矿活动可能会引发崩塌和滑坡地质灾害，采空区可能会引发地面塌陷和地面沉降地质灾害。针对崩塌、滑坡和地面塌陷、地面沉降地质灾害，通过工程措施对其进行治理，最大限度消除崩塌、滑坡和地面塌陷、地面沉降地质灾害可能造成的威胁和破坏。

（二）任务

1、清除露天采场边坡危岩体，在采坑外围设置网围栏和警示牌。

2、对内排土场边坡进行整形，使边坡角控制在 25°以内。

3、在采空区外围设置网围栏和警示牌，对产生的裂缝进行回填。

二、工程设计

（一）露天采场治理设计

1、为了防止人、畜误入发生危险，根据开采进度和开采计划，首先在露天采场外围设置网围栏和警示牌。网围栏设置在露天采场外围 5m 处，采用混凝土预制桩固定。每隔 200m 设置警示牌一块，警示牌采用木板制作，规格为 1m×1m，警示牌上标注警示标语。

2、对采坑边坡凸出和松动的危岩体进行清除，设计每延米清除危岩体 10m³。

（二）内排土场治理设计

对内排土场边坡进行边坡整形，开发利用方案设计的边坡角 40°，边坡整形后的台阶坡面角小于 25°。

（三）采空区治理设计

为了防止人、畜误入发生危险，根据开采进度和开采计划，首先在采空区外围设置网围栏和警示牌。网围栏设置在露天采场外围 5m 处，采用混凝土预制桩固定。每隔 200m 设置警示牌一块，警示牌采用木板制作，规格为 1m×1m，警示牌上标注警示标语。

三、技术措施

（一）边坡整形

采用 1.0m³ 油动挖掘机对内排土场边坡进行整形，使台阶坡面角控制在 25° 以内。

（二）清除危岩体

对采坑边坡凸出和松动的岩石采用人工和机械相结合的方式清理。设计每延米清除危岩体 10m³。

（三）网围栏

网围栏采用混凝土预制桩和固定钢丝网的形式设置，预制桩规格为 2.00m×0.15m×0.15m，每隔 5m 栽 1 根水泥柱，水泥桩下应有混凝土基础，埋深 0.5m，保证其稳固性，不致倒伏，预制桩用 12 号铁丝固定在预留勾上。网围栏铁丝应采用国产高强度镀锌钢丝，横向上设九道铁丝刺网，经纬钢丝环扣式自动拧编，纬丝间距 7.5cm。

（四）警示牌

警示牌的材料选择木板，规格为 1.0m×1.0m；警示牌表面书写警示标语。

四、主要工程量

（一）边坡整形

内排土场最终分为 8 个台阶，台阶边坡总长度 5111m，每延米整形方量为 20.73m³，边坡整形土方工程量约为 105951.03m³。

（二）清除危岩体

露天采场边坡长 5928m，每延米清除危岩体 10m³，清除危岩体工程量为 59280m³。

（三）网围栏

露天采场外围设置网围栏总长度 6100m。

（四）警示牌

露天采场边坡总长约 6100m，每隔 200m 设置警示牌一块，共计设置 31 块。

矿山地质灾害治理工程量汇总表 表 5-2-1

治理单元	治 理 措 施			
	边坡整形 (m ³)	清除危岩体 (m ³)	网围栏 (m)	警示牌 (块)
	土方	石方		
露天采场	—	59280	6100	31
内排土场	105951.03	—	—	—
总 计	105951.03	59280	6100	31

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

（一）目标

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为草地，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。复垦率达到百分之百，复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-3-1。

复垦前后土地利用结构调整表 表 5-3-1

地 类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
		复垦前	复垦后	
04 草地	041 天然牧草地	***	***	***
	043 其它草地	***	***	***
10 交通运输用地	102 公路用地	***	***	***
	104 农村道路	***	***	***
20 城镇村及工矿用地	202 建制镇	***	***	***
	203 村庄	***	***	***
	204 采矿用地	***	***	***
合 计		***	***	—

（二）任务

本矿山主要的矿山地质环境问题是内外排土场等破坏单元对土地的压占损毁，以及露天采场对土地的挖损损毁。针对上述问题提出相应治理任务：

1、露天采场

矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被。

2、内排土场

对内排土场进行平整、覆土、恢复植被。

3、表土存放区

为避免水土流失，对表土存放区进行临时复垦，待覆土使用后，再进行二次植被恢复。

4、储煤棚

矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。

5、工业场地

矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。

二、工程设计

（一）露天采场复垦工程设计

1、回填

矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填。

2、平整

对回填后的露天采场顶部平台进行平整，平整厚度 0.3m。

3、覆土

平整完毕后，对回填后的露天采场顶部平台进行覆土，覆土 0.3m。

4、植被恢复

覆土完毕后，对顶部平台条播种草，最终复垦为草地。草籽选择沙冬青、柠条锦鸡儿和霸王进行混播。

（二）内排土场

1、平整

对内排土场顶部平台进行平整，平整厚度 0.3m。

2、覆土

平整完毕后，对内排土场顶部平台进行覆土，覆土 0.3m。

3、植被恢复

覆土完毕后，对顶部平台条播种草，最终复垦为草地。草籽选择沙冬青、柠条锦鸡儿和霸王进行混播。

（三）表土存放区

1、植被恢复

为避免水土流失，对表土存放区进行临时复垦，待覆土使用后，再进行二次植被恢复。植被恢复采用条播种草，草籽选择沙冬青、柠条锦鸡儿和霸王进行混播。

（四）储煤棚

1、拆除

矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除。

2、清运

待储煤棚内的建筑物拆除后，将建筑垃圾清理至露天采场内。

3、平整

对拆除后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

4、翻耕

待平整完毕后，对场地进行翻耕。

5、植被恢复

翻耕完毕后，进行条播种草，最终复垦为草地。草籽选择沙冬青、柠条锦鸡儿和霸王进行混播。

（五）工业场地

1、拆除

矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除。

2、清运

待工业场地内的建筑物拆除后，将建筑垃圾清理至露天采场内。

3、平整

对拆除后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

4、翻耕

待平整完毕后，对场地进行翻耕。

5、植被恢复

翻耕完毕后，进行条播种草，最终复垦为草地。草籽选择沙冬青、柠条锦鸡儿和霸王进行混播。

三、技术措施

（一）回填

将开采产生的废石等回填至露天采场内，回填时尽可能减少对原始地表土壤、植被的扰动与破坏，以免产生其他矿山地质环境问题。

（二）平整

采用 74kw 推土机对设计平整区域进行平整，使平整后的场地无大的起伏，平整厚度 0.3m。

（三）覆土

采用 1.0m³ 油动挖掘机、10t 自卸卡车将表土堆放区存放的表土清运至设计区域进行覆土。运距 0.5-1.0km。

（四）清运

采用 1.5m³ 装载机、59kw 推土机与 10t 自卸卡车相结合，对拆除后的场地进行清运。运距 0.5-1.0km。

（五）拆除

矿山闭坑后，采用人工的方式对场地内不再利用的建筑物进行拆除。

（六）翻耕

对整平后的场地进行翻耕，以适合植被生长。

（七）植被恢复

植物种的选择本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身特点和所处地区气候特点，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。同时，结合周边矿山治理经验，选用沙冬青、柠条锦鸡儿和霸王作为植被恢复的首选植物。为提高成活率，在草籽撒播前可对种子进行浸泡灭菌，除去种子携带植物病菌，提高种子发芽率。采用混播方式条播草籽，条播行距 1.5m，混播比例 1:1:1，播种深度 2-3cm，播种后进行及时耙磨。

四、主要工程量

（一）回填

露天采场面积为 76.8823hm²，开采深度 120m，回填量为 92258760m³。

（二）平整

1、露天采场

露天采场面积 76.8823hm²，平整厚度 0.3m，平整工程量为 230646.9m³。

2、内排土场

内排土场面积 100.2684hm^2 ，平整厚度 0.3m ，平整工程量为 300805.2m^3 。

3、储煤棚

储煤棚平整面积 2.1067hm^2 ，平整厚度 0.3m ，平整工程量为 6320.1m^3 。

4、工业场地

工业场地面积 10.5275hm^2 ，平整厚度 0.3m ，平整工程量为 31582.5m^3 。

（三）覆土

1、露天采场

露天采场面积 76.8823hm^2 ，覆土厚度 0.3m ，覆土工程量为 230646.9m^3 。

2、内排土场

内排土场面积 100.2684hm^2 ，覆土厚度 0.3m ，覆土工程量为 300805.2m^3 。

（四）拆除

1、储煤棚

需拆除建筑物占地面积 2.1067m^2 ，估算建筑物总体积 30000m^3 ，拆除量按建筑物总体积的 10% 计算，拆除工程量为 3000m^3 。

2、工业场地

需拆除建筑物占地面积 10.5275hm^2 ，估算建筑物总体积 19730m^3 ，拆除量按建筑物总体积的 10% 计算，拆除工程量为 1973m^3 。

（五）清运

1、储煤棚

将拆除后的建筑物全部清运至露天采场进行回填，清运工程量为 3000m^3 。

2、工业场地

将拆除后的建筑物全部清运至露天采场进行回填，清运工程量为 1973m^3 。

（六）翻耕

1、储煤棚

对整平后的储煤棚进行翻耕，翻耕面积 2.1067hm^2 。

2、工业场地

对整平后的工业场地进行翻耕，翻耕面积 10.5275hm^2 。

（七）植被恢复

1、露天采场

露天采场植被恢复面积 76.8823hm²。

2、内排土场

内排土场植被恢复面积 100.2684hm²。

3、表土存放区

表土存放区植被恢复面积 5.0146hm²。

4、储煤棚

储煤棚植被恢复面积 2.1067hm²。

5、工业场地

工业场地植被恢复面积 10.5275hm²。

土地复垦工程量汇总表 表 5-3-2

治理单元	治 理 措 施						
	回填 (m ³)	平整 (m ³)	覆土 (m ³)	清运 (m ³)	植被恢复 (hm ²)	拆除 (m ³)	翻耕 (hm ²)
露天采场	92258760	230646.9	230646.9	—	76.8823	—	—
内排土场	—	300805.2	300805.2	—	100.2684	—	—
表土存放区	—	—	—	—	5.0146	—	—
储煤棚	—	6320.1	—	3000	2.1067	3000	2.1067
工业场地	—	31582.5	—	1973	10.5275	1973	10.5275
总 计	92258760	569354.7	531452.1	4973	194.7995	4973	12.6342

第四节 含水层破坏修复

采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

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

第六节 矿山地质环境监测

本矿山存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌和滑坡地质灾害，采空区可能引发的地面塌陷和地面沉降地质灾害；地形地貌景观的破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

（一）地质灾害监测工程

地质灾害监测目标任务是为了掌握地质灾害发生前边坡形变基本情况及规律，判别地质灾害发育程度，规模等。通过设点观测做到及时发现，及时预警，避免对人员和财产造成损失。

重点对露天采场、内排土场边坡体以及历史遗留采空区地表进行变形监测。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过露天采场、内排土场、表土存放区等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。矿山的开采与地下水资源紧密相连，矿山开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、含水层破坏和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。地下水监测工作是矿山地下水管理技术工作的一项重要内容，本矿山地下水环境破坏、恢复监测工作的目的是：

- 1、监测矿山在生产过程中的地下水开采动态和与之有关的含水层动态；
- 2、监测与矿山开采地下水疏干有关的地质环境问题的发生和发展状况；
- 3、监测开采可能引起的地下水水质变化情况；
- 4、对地下水环境恢复情况进行监测；
- 5、根据所获得的监测资料，建立或修正地下水管理模型，对地下水开采动态和地质环境问题做出预报并提出防治措施。

二、监测设计

（一）地质灾害监测工程

1、监测内容与工作部署

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），对露天采场、内排土场边坡体以及历史遗留采空区地表进行变形监测，以及可能导致边坡变形的因

素监测，及崩塌、滑坡、地面塌陷、地面沉降前的宏观前兆监测。通过监测对边坡的稳定性作出预测，对矿山地质灾害作出预警。

边坡绝对位移监测采用大地测量法，在露天采场、内排土场边坡范围内布设三角站网和任意性监测网，采用全站仪、GPS 与目测结合的方式对网线交叉点的位移变化进行监测。露天采场监测应在每个非工作帮各布设 2 个测站点，站点编号为 JD1、JD2，每个测站点布设 3 条观测线，每条线上布置 4 个监测点。监测点布置及观测示意图见图 5-6-1。在排土场各个方向边坡各布置 3-5 个监测点，以监测各方向边坡稳定性。

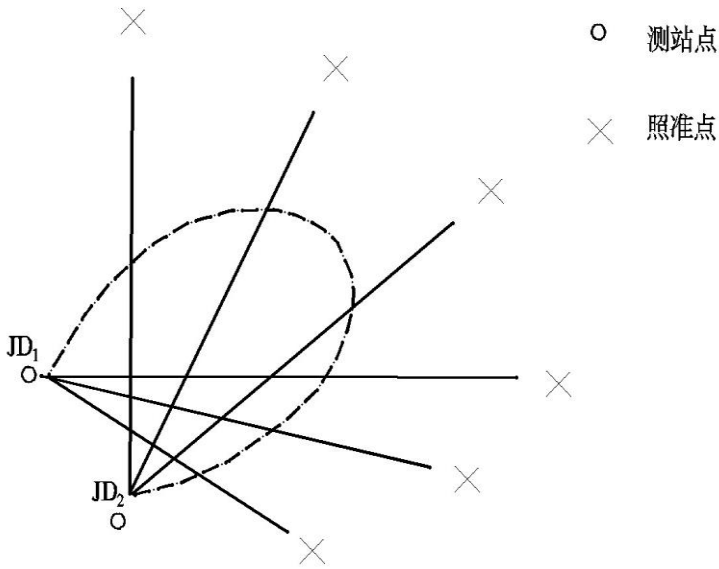


图 5-6-1 边坡放射形观测网示意图

2、监测方法与技术要求

（1）监测点的设置要求

1) 监测点不得选在下列地点：

- ①即将进行施工的位置或准备拆修的建筑物上；
- ②地势低洼、易于积水淹没之处；
- ③附近有剧烈震动的地点；
- ④位置隐蔽，通视条件不良，不便于观测之处。

2) 监测点必须用经纬仪标定，并应尽可能使监测点中心位于监测点连线的方向上；

3) 监测点埋设的底面一般应在标准冻深线 0.5m 以下, 其监测点埋设深度应大于 2m, 上部上余 0.3m。可采用浇注式或混凝土预制件。

(2) 观测工作技术要求

1) 变形监测

①位移监测。包括绝对位移监测和相对位移监测。其中绝对位移监测是监测边坡的三维(X、Y、Z)位移量、位移方向与位移速率。相对位移则监测边坡重点变形部位裂缝数量、最大裂缝长度、宽度、深度。

②倾斜监测。分为地面倾斜和地下倾斜监测, 监测边坡的角变位与倾倒、倾摆变形。

③与边坡变形有关的物理量的监测。包括地应力、推力监测等。

2) 边坡变形破坏宏观前兆监测

边坡变形破坏宏观前兆监测主要包括边坡变形破坏前出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出, 及地面的破坏等, 要求测量其产出部位、变形量及变形速率。

3、监测频率及次数

总计布置监测点 11 个。监测频率每月 3 次, 每年 36 次, 雨季监测次数适当加密, 近期 5 年监测次数为 180 次。共计监测次数为 360 次。

(二) 地形地貌景观破坏、恢复监测工程

1、监测内容

在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况, 重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况, 复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

2、监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015), 本方案采用卫星遥感影像监测法。应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区, 不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被, 云、雪覆盖量低于 10%, 且不可遮盖被监测的目标物和其它重要标志物。

3、监测频率及次数

地形地貌景观破坏、恢复监测工程监测时间为每年的 7~9 月份，监测频率 1 次/年，近期 5 年监测次数为 5 次。共计监测次数为 10 次。

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

1、监测内容与工作部署

监测采矿过程中露天采场水质变化情况，矿坑涌水量，地下水水位水质变化情况。

露天采场内布置 5 个监测点。水质、水位、水量共计监测 280 次。

2、监测方法与技术要求

矿山在今后的开采过程中对地下水水位动态和水质进行全程监测。监测井应在矿井开采前即进行观测，掌握开采前的水位水质情况，以便于分析矿业活动对含水层（组）的影响情况、相互关系以及破坏程度。地下水水质监测采用全分析，地下水水位、矿坑涌水量一般采用量测法。

（1）地下水水位监测要求

- 1) 一般情况下应每隔 15 日观测一次地下水水位。
- 2) 每年的丰水期和枯水期应进行两次煤矿范围内的地下水位统测。
- 3) 当矿坑发生突水或水量急剧变化时，应增加地下水水位监测次数，地下水水位的监测应尽可能与地下水水量的监测同步进行。

（2）地下水水量监测要求：

- 1) 地下水的开采量、疏(排)水量应每年进行两次统计。
- 2) 当矿坑发生突水或水量急剧变化时，应增加水量的监测次数，并做好地下水水位的同步监测工作。

（3）地下水水质监测要求：

一般每年采取二次水质分析水样，在每年的丰水期和枯水期各取一次水质分析水样，发现地下水污染时适当增加取样次数，且有与地下水位同步监测的数据。其分析项目：颜色、嗅和味、沉淀、透明度、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 F^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cd^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 、 As^{3+} 、Hg、酚、氰、游离 CO_2 、侵蚀 CO_2 、可溶性 SiO_2 、PH 值、耗氧量、总硬度、暂时硬度、永久硬度、总碱度、可溶性固形物总量。

三、技术措施

（一）边坡形变监测技术措施

边坡绝对位移监测采用大地测量法，在露天采场、内排土场边坡范围内布设三角站网和任意性监测网，采用全站仪、GPS 与目测结合的方式对网线交叉点的位移变化进行监测。

（二）地形地貌景观监测技术措施

地形地貌景观监测采用卫星遥感影像监测法，应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

（三）地下水环境监测技术措施

通过在露天采场内布置 5 个监测点进行人工取样送检及监测等措施，掌握矿区内地下水水位、水质等变化情况。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量统计见表 5-6-1。

矿山地质环境监测工程量统计表 表 5-6-1

监测内容		单位	工作量
地表变形监测	监测点设置	个	11
	地表变形监测	次	360
地下水环境监测	水位监测	次	240
	水质监测	次	20
	水量监测	次	20
地形地貌景观监测		次	10

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）目标

通过对复垦后的各类土地进行监测和管护，提高植物成活率和复垦质量，保证复垦工作达到预期效果。

（二）任务

- 1、对各复垦单元进行植物病虫害和土地质量监测。
- 2、对复垦后的草地进行管护。

二、措施和内容

（一）监测工程

1、植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率，关系到整个复垦目标的实现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。

植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式，可聘请有经验的当地牧民作为监测员，5-9月每个月巡查一次，以保证所管护植物安全生长。每年监测5次。共计监测50次。

2、土地质量监测

监测复垦地土壤的物理性状变化，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、土壤侵蚀模数；监测复垦地土壤的养分含量变化，包括有机质含量、有效磷含量、全氮含量。每年监测一次，按复垦单元每个区布置1个监测点，共需监测10次。

（二）植物管护工程

通过项目区的气象灾害因子等影响生态重建的因素分析，管护工程中的重点是草地抚育和封育。拟管护时间为3年。具体分析如下。

草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施，每年5-9月每个月各管护两次，共计30次。对成活率较低区域，综合分析原因，因地制宜开展补种工程，根据地区补充种植的经验，按原播种量的30%补植种草。灌溉时掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

三、主要工程量

土地复垦监测与管护工程量 表 5-7-1

监测和管护内容	单位	工作量
植物病虫害监测	次	50
土地质量监测	次	10
植物管护	次	30
	hm ²	204.1912

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

一、矿山地质环境治理总体工作部署

针对不同地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。华武煤矿矿山地质环境治理总工程量构成主要有：清除危岩体、边坡整形、网围栏、警示牌及矿山地质环境监测工程。矿山地质环境治理总体工作部署如下：

- （一）清除露天采场边坡危岩体，在采坑外围设置网围栏和警示牌。
- （二）对内排土场边坡进行整形。
- （三）对露天采场和内排土场边坡进行变形监测。
- （四）对地下水环境（包括水位、水质）、矿坑涌水量进行监测。
- （五）对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。

二、土地复垦工程总体工作部署

在矿山地质环境治理的同时，根据复垦实施计划，对采矿活动破坏的土地进行复垦，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。土地复垦工程总工程量构成主要有：回填、平整、覆土、拆除、清运、翻耕、植被恢复以及监测和管护工程等。土地复垦工程总体工作部署如下：

- （一）矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被。
- （二）对内排土场顶部平台进行平整、覆土、恢复植被。
- （三）为避免水土流失，对表土存放区进行临时复垦，待覆土使用后，再进行二次植被恢复。
- （四）矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。
- （五）矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。
- （六）对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

（一）近期工作部署（2022 年 1 月～2027 年 1 月）

- 1、清除露天采场边坡危岩体，在露天采场边界外围设置网围栏和警示牌。
- 2、对内排土场边坡进行整形。
- 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测。
- 4、对地下水环境（包括水位、水质）和矿坑涌水量进行监测。
- 5、对矿区地形地貌景观破坏情况进行监测。

（二）中远期工作部署（2027 年 1 月～2032 年 1 月）

- 1、清除露天采场边坡危岩体。
- 2、对内排土场边坡进行整形。
- 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测。
- 4、对地下水环境（包括水位、水质）和矿坑涌水量进行监测。
- 5、对矿区地形地貌景观破坏情况进行监测。

二、土地复垦工程阶段实施计划

（一）近期工作部署（2022 年 1 月～2027 年 1 月）

- 1、对内排土场顶部平台进行平整、覆土、恢复植被。
- 2、为避免水土流失，对表土存放区恢复植被进行临时复垦，待覆土使用后，再进行二次植被恢复。

- 3、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

（二）中远期工作部署（2027 年 1 月～2032 年 1 月）

- 1、矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被。
- 2、待覆土使用后，对表土存放区进行植被恢复。
- 3、矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。
- 4、矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。
- 7、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理工程近期年度工作安排

矿山地质环境治理工程近期分年度工程量统计表 表 6-3-1

时间	工作内容
2022 年 1 月～ 2023 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、在露天采场边界外围设置网围栏 6100 米。 3、在露天采场边界外围设置警示牌 31 块。 4、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 5、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 6、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 7、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。
2023 年 1 月～ 2024 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。
2024 年 1 月～ 2025 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。
2025 年 1 月～ 2026 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。
2026 年 1 月～ 2027 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。

二、土地复垦工程近期年度工作安排

矿山土地复垦工程近期分年度工程量统计表 表 6-3-2

时间	工作内容
2022 年 1 月～ 2023 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对表土存放区恢复植被 5.0146hm ² 。 5、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。
2023 年 1 月～ 2024 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。
2024 年 1 月～ 2025 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。
2025 年 1 月～ 2026 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。
2026 年 1 月～ 2027 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。

注:回填治理计入内排生产成本中，不再进行单独费用核算

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算依据

- (一) 矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明；
- (二) 中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011；
- (三) 《土地复垦方案编制规程》；
- (四) 《土地开发整理项目预算编制规定》；
- (五) 《土地开发整理项目预算定额》；
- (六) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额》；
- (七) 《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》以下简称《机械台班定额》；
- (八) 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）；
- (九) 2021 年内蒙古鄂托克旗建筑材料市场价格信息；
- (十) 2021 年内蒙古鄂托克旗人员工资信息。

二、费用构成

华武煤矿矿山地质环境保护与土地复垦项目预算的投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。项目静态投资估算由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费四部分组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

(一) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

1、直接费

包括直接工程费和措施费。

(1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费定额：依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额》，项目

区属于一类地区，人工单价分别按甲类工 102.08 元/日，乙类工 75.06 元/日计算。

人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元 / 工日）。

材料费由材料原价（或供应价格）、材料运杂费、运输耗损费、采购及保管费、检验试验费组成。价格按当地造价管理部门颁发的人工、材料和机械信息价进行预算，项目经费预算标准以外的部分按当地市场价格计费。

材料价格表 表 7-1-1

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	限价（元）	价差（元）
1	柴油	kg	信息价	6.55	4.5	2.05
2	草籽	kg	信息价	30	30	—
3	铁丝	kg	信息价	6	—	—
4	混凝土预制桩	根	信息价	50	—	—
5	木板	m ²	信息价	70	—	—
6	钢钉	kg	信息价	20	—	—
7	胶黏剂	kg	信息价	50	—	—

机械费：由折旧费、大修理费、安拆费、人工费、燃料动力费组成。

机械台班预算单价计算表 表 7-1-2

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费用							
				二类费 合计	人工费 （元/日）		动力燃 烧费小 计	汽油 （元/kg）		柴油（元/kg）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324
1009	1.5m 装载机	569.14	135.48	433.66	2	204.16	229.50			51	229.5
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198.00			44	198
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5
1049	三铧犁	11.37	11.37								
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.50			53	238.5

（2）措施费取费标准及计算方法

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。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率如表 7-1-3。

临时设施费费率表 表 7-1-3

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

冬雨季施工增加费，按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%-1.5%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值，本项目取 0.7%。

夜间施工增加费，按直接工程费的百分率计算，费率取 0.2%。

施工辅助费，按直接工程费的百分率计算，费率取 0.7%。

安全施工措施费，按直接工程费的百分率计算，费率取 0.2%。

措施费费率见下表 7-1-4。

措施费费率表					表 7-1-4			
编号	工程类别	计费基础	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工措施费	费率合计
1	土方工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
2	石方工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
3	砌体工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
4	植被工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
5	辅助工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8

2、间接费

间接费是指施工企业及建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用，由企业管理费、规费组成。间接费按项目直接费×间接费费率进行预算。其费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》计取，间接费费率见表 7-1-5。

间接费费率		表 7-1-5
序号	工程类别	间接费费率（%）
1	土方工程	5
2	石方工程	6
3	砌体工程	5
4	植被工程	5
5	辅助工程	5

3、利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的利润。计算基数为直接费与间接费之和，费率为 3%。

4、税金

税金是指按国家规定应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加，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），

工程造价计价依据增值税税率由 10%调整为 9%。即按直接费、间接费、利润及材料价差之和的 9%计取。

（二）其它费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目可研论证费、项目勘测与设计费和项目招投标代理费。项目勘测与设计费包括项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

（1）项目勘测与设计费

采用分档定额计费方式进行计算。

项目勘测与设计费计费标准 表 7-1-6

序号	计费基数工程施工费（万元）	工程监理费
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

（2）项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

项目招投标代理费计费标准 表 7-1-7

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0%计取。

2、工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定。

工程监理费计费标准

表 7-1-8

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 1.20% 计取。

3、竣工验收收费

竣工验收收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

(1) 工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-9 工程验收费计费标准

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

(2) 项目决算编制与决算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-10 项目决算编制与决算审计费计费标准

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

4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为

计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-11 项目管理费计费标准

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

（三）不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×费率，费率按工程施工费、其他费用合计的 3%计取。

（四）监测管护费

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

（1）监测费

监测费是指采矿活动的损毁程度难以预测，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。监测费以工程施工费作为计算基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3%计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

本次费率选用 0.03%。

（2）管护费

管护费是对治理后的一些重要的工程措施、植被等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8%计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。

本次费率选用 5%。

（五）价差预备费

1) 在方案服务年期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。

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

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

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

式中：PF-价差预备费，It-治理期第 t 年的静态投资额，f-年综合价格增涨率（6%），t-治理期年份数。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）总工程量

华武煤矿矿山地质环境治理工程量见表 7-2-1。

矿山地质环境治理总工程量汇总表 表 7-2-1

治理单元	治 理 措 施						
	边坡整形 (m³)	清除危岩 体 (m³)	网围栏 (m)	警示牌 (块)	地质灾 害监测 (次)	地下水 监测 (次)	地形地貌 景观监测 (次)
	土方	石方					
露天采场	—	59280	6100	31	360	280	10
内排土场	105951.03	—	—	—			
总 计	105951.03	59280	6100	31	360	280	10

（二）投资估算

华武煤矿矿山地质环境治理动态总投资为 352.98 万元，其中，静态总投资为 267.80 万元，价差预备费 85.18 万元。

静态总投资为 267.80 万元，包括工程施工费 198.27 万元，其它费用 24.20 万元，不可预见费 6.67 万元，监测费 38.66 万元。详见表 7-2-2-表 7-2-8。

预算总表 表 7-2-2

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	198.27	74.04
二	其他费用	24.20	9.04
三	不可预见费	6.67	2.49
四	监测费	38.66	14.44
总计		267.80	100

工程施工费预算汇总表 表 7-2-3

序号	单位名称	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	30.09	15.18
2	石方工程	157.33	79.35
3	辅助工程	10.85	5.47
总计	—	198.27	100.00

工程施工费预算表 表 7-2-4

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	1	2	3	4	5	6
一		土方工程				300900.93
1	10117	边坡整形	m ³	105951.03	2.84	300900.93
二		石方工程				1573291.20
1	20282	清除危岩体	m ³	59280	26.54	1573291.20
三		辅助工程				108500.20
1	60014	网围栏	m	6100	17.11	104371.00
2	60009	标识牌 C	块	31	133.20	4129.20
总计						1982692.33

其他费用预算表 表 7-2-5

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其它费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		11.31	46.74
(1)	项目可研论证费		2.11	8.72
(2)	项目勘测与设计费		8.21	33.93
(3)	项目招标代理费		0.99	4.09
2	工程监理费		4.34	17.93
3	竣工验收费		5.26	21.73
(1)	工程验收费		3.28	13.55
(2)	项目决算编制与审计费		1.98	8.18
4	项目管理费		3.29	13.60
	总计		24.20	100.00

不可预见费预算表 表 7-2-6

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)	(4)
1	不可预见费	198.27	24.20	222.47	3.00	6.67
	总计					6.67

监测费预算表 表 7-2-7

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测费		
1	监测费	工程施工费×0.03%×监测次数（650 次）	38.66
总计			38.66

动态投资估算表 表 7-2-8

开始	年静态投资	系数	价差预备费	动态投资
第 n 年	万元	1.06^{n-1}	万元	万元
1	26.78	0.00	0	26.78
2	26.78	0.06	1.61	28.39
3	26.78	0.12	3.31	30.09
4	26.78	0.19	5.11	31.89
5	26.78	0.26	7.03	33.81
6	26.78	0.34	9.06	35.84
7	26.78	0.42	11.21	37.99
8	26.78	0.50	13.49	40.27
9	26.78	0.59	15.90	42.68
10	26.78	0.69	18.46	45.24
合计	267.80		85.18	352.98

边坡整形工程单价计算表					
定额编号：10117		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				218.89
(一)	直接工程费				210.88
1	人工费				45.04
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.60	75.06	45.04
2	机械费				138.33
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.16	864.57	138.33
3	其他费用	%	15.00		27.51
(二)	措施费	%	3.80	210.88	8.01
二	间接费	%	5.00	218.89	10.94
三	利润	%	3.00	229.83	6.89
四	材料价差				
	柴油	kg	11.52	2.05	23.62
五	税金	%	9.00	260.34	23.43
合计					283.77

清除危岩体工程单价计算表					
定额编号：20282		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1977.24
(一)	直接工程费				1904.86
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	机械费				1664.17
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.30	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.48	677.12	1002.14
3	其他费用	%	2.30		42.83
(二)	措施费	%	3.80	1904.86	72.38
二	间接费	%	6.00	1977.24	118.63
三	利润	%	3.00	2095.87	62.88
四	材料价差				
	柴油	kg	134.84	2.05	276.42
五	税金	%	9.00	2435.17	219.17
合计					2654.34

网围栏单价计算表					
工作内容：定线，材料场内运输，建立防护围栏					
定额编号：60014		单位：100m		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1451.25
(一)	直接工程费				1398.12
1	人工费				262.71
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.50	75.06	262.71
2	材料费				1108.00
	混凝土预制桩	根	20.00	50.00	1000.00
	铁丝	Kg	18.00	6.00	108.00
3	其他费用	%	2.00		27.41
(二)	措施费	%	3.80	1398.12	53.13
二	间接费	%	5.00	1451.25	72.56
三	利润	%	3.00	1523.81	45.71
四	税金	%	9.00	1569.52	141.26
合计					1710.78

标识牌 C 单价计算表					
定额编号：60009		单位：块		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				112.99
(一)	直接工程费				108.85
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				89.60
	木板	m ²	1.07	70.00	74.90
	钢钉	Kg	0.21	20.00	4.20
	胶黏剂	Kg	0.21	50.00	10.50
3	其他费用	%	1.50		1.61
(二)	措施费	%	3.80	108.85	4.14
二	间接费	%	5.00	112.99	5.65
三	利润	%	3.00	118.64	3.56
五	税金	%	9.00	122.20	11.00
合计					133.20

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

华武煤矿土地复垦工程量见表 7-3-1。

土地复垦工程量汇总表 表 7-3-1

治理单元	治 理 措 施								
	回填 (m ³)	平整 (m ³)	覆土 (m ³)	清运 (m ³)	植被恢复 (hm ²)	拆除 (m ³)	翻耕 (hm ²)	植物病虫害监测 (次)	土地质量监测 (次)
	石方	土方	土方	石方					
露天采场	92258760	230646.9	230646.9	—	76.8823	—	—	50	10
内排土场	—	300805.2	300805.2	—	100.2684	—	—		
表土存放区	—	—	—	—	5.0146	—	—		
储煤棚	—	6320.1	—	3000	2.1067	3000	2.1067		
工业场地	—	31582.5	—	1973	10.5275	1973	10.5275		
总 计	92258760	569354.7	531452.1	4973	194.7995	4973	12.6342	50	10

（二）投资估算

华武煤矿土地复垦工程动态总投资为 1552.48 万元，其中，静态总投资为 1177.84 万元，价差预备费 374.64 万元。

静态总投资为 1177.84 万元，包括工程施工费 1013.99 万元，其它费用 103.32 万元，不可预见费 33.52 万元，监测管护费 27.01 万元。详见表 7-3-2-表 7-3-8。

预算总表 表 7-3-2

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1013.99	86.09
二	其他费用	103.32	8.77
三	不可预见费	33.52	2.85
四	监测管护费	27.01	2.29
	总计	1177.84	100

工程施工费预算汇总表 表 7-3-3

序号	单位名称	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	975.99	96.25
2	石方工程	11.00	1.08
3	砌体工程	21.16	2.09
4	植物工程	5.84	0.58
	总计	1013.99	100.00

工程施工费预算表 表 7-3-4

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	1	2	3	4	5	6
一		土方工程				9759873.34
1	10230	整平	m ³	569354.7	4.27	2431144.57
2	10136	覆土	m ³	531452.1	13.74	7302151.85
3	10019	翻耕	公顷	12.6342	2103.57	26576.92
二		石方工程				110002.76
1	20330	清运	m ³	4973	22.12	110002.76
三		砌体工程				211551.42
1	30041	拆除	m ³	4973	42.54	211551.42
四		植物工程				58439.85
1	50030	撒播种草	m ²	1947995	0.03	58439.85
总计						10139867.37

其他费用预算表 表 7-3-5

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其它费 用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		49.96	48.35
(1)	项目可研论证费		6.04	5.85
(2)	项目勘测与设计费		39.38	38.11
(3)	项目招标代理费		4.54	4.39
2	工程监理费		18.19	17.61
3	竣工验收费		22.15	21.44
(1)	工程验收费		12.54	12.14
(2)	项目决算编制与审计费		9.61	9.30
4	项目管理费		13.02	12.60
	总计		103.32	100.00

不可预见费预算表 表 7-3-6

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)	(4)
1	不可预见费	1013.99	103.32	1117.31	3.00	33.52
	总计					33.52

监测费预算表 表 7-3-7

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	工程施工费 $\times 0.03\% \times 214$	18.25
2	管护费	植物工程的工程施工费 $\times 2\% \times 40$	8.76
	总计		27.01

动态投资估算表 表 7-3-8

开始	年静态投资	系数	价差预备费	动态投资
第 n 年	万元	$1.06^{n-1} - 1$	万元	万元
1	117.784	0.00	0.00	117.78
2	117.784	0.06	7.07	124.85
3	117.784	0.12	14.56	132.34
4	117.784	0.19	22.50	140.28
5	117.784	0.26	30.92	148.70
6	117.784	0.34	39.83	157.62
7	117.784	0.42	49.29	167.08
8	117.784	0.50	59.32	177.10
9	117.784	0.59	69.94	187.72
10	117.784	0.69	81.21	199.00
合计	1177.84		374.64	1552.48

整平工程单价计算表					
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回			推土距离：20-30m		
定额编号：10230		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				319.09
(一)	直接工程费				307.41
1	人工费				22.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.30	75.06	22.52
2	机械费				270.25
	推土机 74kw	台班	0.41	659.15	270.25
3	其他费用	%	5.00		14.64
(二)	措施费	%	3.80	307.41	11.68
二	间接费	%	5.00	319.09	15.95
三	利润	%	3.00	335.04	10.05
四	材料价差				
	柴油	kg	22.55	2.05	46.23
五	税金	%	9.00	391.32	35.22
合计					426.54

覆土工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回			运距：0.5-1km		
定额编号：10136		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1022.68
(一)	直接工程费				985.24
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				860.56
	油动挖掘机 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
	自卸汽车 10t	台班	0.16	0.00	0.00
3	其他费用	%	0.99	677.12	670.35
(二)	措施费	%	5.00		46.92
二	间接费	%	3.80	985.24	37.44
三	利润	%	5.00	1022.68	51.13
四	材料价差		3.00	1073.81	32.21
	柴油	kg			
五	税金	%	75.35	2.05	154.47
合计					1373.93

翻耕工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回				运距：0-0.5km	
定额编号：10019		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1659.34
(一)	直接工程费				1598.59
1	人工费				916.93
	甲类工	工日	0.60	102.08	61.25
	乙类工	工日	11.4	75.06	855.68
2	机械费				673.71
	拖拉机 59kw	台班	1.20	550.06	660.07
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.50		7.95
(二)	措施费	%	3.80	1598.59	60.75
二	间接费	%	5.00	1659.34	82.97
三	利润	%	3.00	1742.31	52.27
四	材料价差				
	柴油	kg	66.00	2.05	135.30
五	税金	%	9.00	1929.88	173.69
合计					2103.57

清运、回填工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回				运距：0-0.5km	
定额编号：20330		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1640.15
(一)	直接工程费				1580.11
1	人工费				130.31
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.60	75.06	120.10
2	机械费				1415.79
	装载机 1.5m ³	台班	0.58	569.14	330.10
	推土机 59kw	台班	0.26	477.62	124.18
	自卸汽车 10t	台班	1.42	677.12	961.51
3	其他费用	%	2.20		34.01
(二)	措施费	%	3.80	1580.11	60.04
二	间接费	%	6.00	1640.15	98.41
三	利润	%	3.00	1738.56	52.16
四	材料价差				
	柴油	kg	116.28	2.05	238.37
五	税金	%	9.00	2029.09	182.62
合计					2211.71

拆除工程单价计算表					
定额编号：30041		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3253.95
(一)	直接工程费				3134.83
1	人工费				795.64
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	机械费				2247.88
	挖掘机油动 1m ³	台班	2.60	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3.00		91.31
(二)	措施费	%	3.80	3134.83	119.12
二	间接费	%	5.00	3253.95	162.70
三	利润	%	3.00	3416.65	102.50
四	材料价差				
	柴油	kg	187.20	2.05	383.76
五	税金	%	9.00	3902.91	351.26
合计					4254.17

撒播种草工程单价计算表					
定额编号：50030		单位：公顷		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				286.00
(一)	直接工程费				275.53
1	人工费				157.63
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	2.10	75.06	157.63
2	材料费				112.50
	沙冬青	Kg	1.00	30.00	30.00
	柠条锦鸡儿	Kg	1.75	30.00	52.50
	霸王	Kg	1.00	30.00	30.00
3	其他费用	%	2.00		5.40
(二)	措施费	%	3.80	275.53	10.47
二	间接费	%	5.00	286.00	14.30
三	利润	%	3.00	300.30	9.01
四	税金	%	9.00	309.31	27.84
合计					337.15

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

华武煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由矿山地质环境治理与土地复垦两部分费用组成。其中，矿山地质环境治理工程动态总投资为 352.98 万元，静态总投资为 267.80 万元；土地复垦工程动态总投资为 1552.48 万元，其中，静态总投资为 1177.84 万元。

矿山地质环境治理费用包括：工程施工费 198.27 万元，其它费用 24.20 万元，不可预见费 6.67 万元，监测费 38.66 万元，价差预备费 85.18 万元。

土地复垦费用包括：工程施工费 1013.99 万元，其它费用 103.32 万元，不可预见费 33.52 万元，监测管护费 27.01 万元，价差预备费 374.64 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费汇总表 表 7-4-1

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程（万元）	土地复垦工程（万元）	总费用（万元）
一	工程施工费	198.27	1013.99	1212.26
二	其他费用	24.20	103.32	127.52
三	不可预见费	6.67	33.52	40.19
四	监测管护费	38.66	27.01	65.67
五	价差预备费	85.18	374.64	459.82
六	静态总投资	267.80	1177.84	1445.64
七	动态总投资	352.98	1552.48	1905.46

二、近期年度经费安排

近期 5 年矿山地质环境治理安排及费用见表 7-4-2，近期 5 年土地复垦工作安排及费用见表 7-4-3。

近期 5 年矿山地质环境治理安排及费用表

表 7-4-2

时间	工作内容	治理费用 (万元)
2022 年 1 月~2023 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、在露天采场边界外围设置网围栏 6100 米。 3、在露天采场边界外围设置警示牌 31 块。 4、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 5、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 6、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 7、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。	36.543
2023 年 1 月~2024 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。	25.693
2024 年 1 月~2025 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。	25.693
2025 年 1 月~2026 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。	25.693
2026 年 1 月~2027 年 1 月	1、清除露天采场危岩体 5928m ³ 。 2、对内排土场边坡整形 10595.103m ³ 。 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测 36 次。 4、对地下水环境监测，水位监测 24 次、水质监测 2 次、水量监测 2 次。 5、对矿区地形地貌景观破坏情况监测 1 次。	25.693

近期 5 年土地复垦工作安排及费用表 表 7-4-3

时间	工作内容	治理费用 (万元)
2022 年 1 月~2023 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对表土存放区恢复植被 5.0146hm ² 。 5、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。	126.122
2023 年 1 月~2024 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。	125.972
2024 年 1 月~2025 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。	125.972
2025 年 1 月~2026 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。	125.972
2026 年 1 月~2027 年 1 月	1、对内排土场顶部平台进行平整 60161m ³ 。 2、对内排土场顶部平台进行覆土 60161m ³ 。 3、对内排土场顶部平台进行恢复植被 20.0537hm ² 。 4、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测 5 次，并进行管护 3 年。	125.972

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

一、组织机构

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由矿山负责并组织实施，为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山地质环境保护与土地复垦工作，并应积极主动与地方自然资源局矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查，使矿山地质环境保护与土地复垦方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

二、管理职责

为加强对矿山地质环境保护与土地复垦的管理，严格执行本方案相关措施。按照方案确定的阶段逐地块落实，对土地复垦实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，杜绝半截子工程。

（一）矿山地质环境保护与土地复垦规章的制定

承建单位根据《土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，结合本矿山实际情况，制定相应的土地保护、复垦、利用的相关规章制度，将矿山地质环境保护与土地复垦意识宣教于每位职工，将矿山地质环境保护与土地复垦规章制度与生产开采实践相结合，有效做到“源头控制、预防与复垦相结合原则”。

（二）建立矿山地质环境保护与土地复垦责任目标制度

将矿山地质环境治理和土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山地质环境治理和土地复垦计划及年度工作计划。

（三）协调矿山地质环境治理和土地复垦工程与相关工程的关系，确保矿山地质环境治理和土地复垦正常施工，最大程度减少生产建设活动对矿山地质环境的破坏，保证损毁土地的能得到及时治理和复垦。

（四）深入开采工作现场，掌握生产建设过程当中对矿山地质环境的破坏情况以及治理和进行土地复垦措施的落实情况。

（五）定期向主管领导汇报矿山地质环境治理和土地复垦工程进展情况。

(六) 定期提取矿山地质环境治理和土地复垦工程资金，统一预存矿山地质环境治理基金和缴纳土地复垦保证金。

(七) 定期培训主管领导与相关工作人员，提高人员技术素质，提高管理水平。

第二节 技术保障

一、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

二、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及辅助成图系统，确保工程质量。

三、加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导。

四、依据 GB/T9001-2000《质量管理体系要求》标准的要求，贯彻执行已经建立的质量管理体系和程序文件。生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检）确保工程质量，争创优质工程。

五、在项目实施过程中，严格按照建设规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料，中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

六、依据《质量责任制考核办法》，对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

第三节 资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上、技术上把好关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦资金来源为矿山自筹。建设单位应将治理与复垦费用从生产费用列支，防止挤占挪用和截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

矿山地质环境治理基金已进行改革，改为基金，由企业自己设立会计科目，按照销售收入一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。计提的基金一定要满足矿山环境恢复治理的需要。

复垦资金建立一个公管的专用帐户，帐户管理权限由当地的自然资源部门与企业共同管理，所有复垦提取款项全部划入此专户，划入专户时间通报当地自然资源部门，使用专款需申请国土资源部门批准。

第四节 监管保障

一、竣工验收和监督管理

本工程项目的实施，必须是具有地质灾害治理施工和土地复垦资质的单位和人民政府及市、旗自然资源局共同组织实施，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矿山地质环境治理和土地复垦办公室，专门负责矿区地质环境治理和土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，及时报请财政及国土资源行政主管部门验收。

二、监督检查

我公司对土地行政监督管理部门在监督检查中发现的问题要立即进行整改，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令施工单位重建直至达到要求为止。

我公司会与矿山地质环境治理与土地复垦主管部门加强联系和协作，接受主管部门的技术指导和监督检查，定期向土地行政主管部门汇报施工进度，工程完工及时验收，按时投入使用，真正做到建设项目“三同时”。

第五节 效益分析

一、社会效益分析

通过矿山地质环境治理、土地复垦工程的实施，主要带来的社会效益如下：

（一）治理及复垦工作增加当地劳动就业岗位。治理及复垦工作需要大量甲类、乙类用工，而当地群众在征用土地后，失去部分土地，加之返乡的农民工增加，对当地的劳动力市场是较大的冲击，治理及复垦工作的开展可以为当地增加多个就业岗位，增加农牧民收入，稳定就业市场，发挥良好的社会效益。

（二）利于矿区及附近相关企业的生产。矿山治理及复垦工作的开展，可以

推动周围相关园林、绿化和安装等企业的发展，有利于的促进相关产业链条的形成，对当地社会产业链条的健全，产业结构的调整都有积极推动作用，有效拉动当地内需，刺激工业消费的增长，从而实现当地社会经济的可持续发展，使企业和当地群众获得最大的经济、社会效益。

（三）有效改善矿区整体社会环境。矿山治理及复垦工作的开展，有效恢复植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化面积的扩大，而且将会提高当地群众的生产、生活质量，改善土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥生态系统的功能、合理利用土地、提高环境容量、打造绿色生态景观，发展矿山旅游。

（四）资源经济哺育社会功能。矿区人口较少，社会生产力低下。煤矿资源开采必将为当地带来一系列与开矿工业相关的技术、人员，这些工业技术以不同的方式影响促进当地的生产力，当地社会生产力的提高能够确实有效地改善社会环境，从这一点上看，煤矿开采的积极作用大于损毁的消极作用。矿山治理及复垦各项工作的开展，就是为了最大程度的消减开采损毁的消极作用，使得矿山开采的积极作用得以更好的凸显，造福当地群众，造福子孙后代。

二、环境效益分析

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。

三、经济效益分析

随着矿山地质环境治理与土地复垦工作的推进，矿山植被逐步恢复，经济增长点逐渐形成，经济效益主要表现为恢复草地生产力后的间接效益。随着生态环境的恢复，土地生产力逐渐恢复并提高，经济效益随时间的推移将越来越好。

第六节 公众参与

公众参与做到全程参与、全面参与。

矿山地质环境治理与土地复垦工作是一项关系到当地的群众切身利益的复杂工程，治理及复垦过程中引导群众参与方案的制定、工程的开展、成果的验收，

符合我国社会主义科学发展观的要求，符合建设和谐社会的精神，能有效地将矿山地质环境治理与复垦工作到实处，不流于形式。本项目方案编写过程中充分采纳当地群众的意见，考虑其治理及复垦意愿，并做到符合当地实际情况，对企业的治理及复垦工作建立有效的监督机制。通过广泛的群众参与工作，提高治理及复垦方案的编写合理性，治理及复垦工程推进的实效性，以及成果验收的真实性，全面体现科学发展观全面、协调、可持续发展的理念。

治理及复垦工作是一项长期的工作，时间跨度大，涉及面广，所以要得到各利益方的集体参与，才能保证工作的顺利完成，为达到这一目的，实现全程参与、全面参与，对后续工作进行了如下计划：

（一）拟公布矿山地质环境治理与土地复垦参与的电话，广开参与通道。

（二）企业聘用土地权属人为监督员，对治理及复垦工作进行全程监督，监督内容包括工程实施和部分监测工作。

（三）治理及复垦后的土地权属要优先考虑当地群众，就近分配。

（四）实行治理及复垦工作社会公布制度，特别是资金使用情况的公布，接受群众监督。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 10 年，即 2022 年 1 月～2032 年 1 月。方案适用年限为 10 年，即 2022 年 1 月～2032 年 1 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

二、华武煤矿矿区面积***km²，本次矿山地质环境影响评估区面积***km²。

三、该矿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***万 t/a），评估区重要程度为“较重要区”，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“二级”。

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

评估区现状条件下，一采区露天采场存在崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度为“较轻”；采矿活动破坏了含水层结构，对含水层影响程度为“严重”；对地形地貌景观影响程度“严重”；对水土环境影响程度“较轻”。二采区露天采场存在崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度为“较轻”；采矿活动破坏了含水层结构，对含水层影响程度为“严重”；对地形地貌景观影响程度“严重”；对水土环境影响程度“较轻”。内排土场地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“较轻”；对地形地貌景观影响程度“严重”；对水土环境影响程度“较轻”。储煤棚地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。洗煤厂地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。工业场地地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。表土存放区地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。恒卓水泥厂地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。采空区地质灾害不发育，地

质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。

预测评估认为，露天采场可能引发崩塌和滑坡地质灾害，地质灾害影响程度为“严重”；采矿活动破坏了含水层结构，对含水层影响程度为“严重”；对地形地貌景观影响程度“严重”；对水土环境影响程度“较轻”。内排土场可能引发崩塌和滑坡地质灾害，地质灾害影响程度为“较严重”；对含水层影响程度为“较轻”；对地形地貌景观影响程度“严重”；对水土环境影响程度“较轻”。储煤棚可能遭受地面塌陷地质灾害，地质灾害影响程度为“较严重”；对含水层影响程度为“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”。洗煤厂可能遭受地面沉降地质灾害，地质灾害影响程度为“较严重”；对含水层影响程度为“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”。工业场地地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。表土存放区地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。恒卓水泥厂地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”；对含水层影响程度为“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”。采空区可能引发地面塌陷、地面沉降地质灾害，地质灾害影响程度“较严重”；对含水层影响程度为“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”。

五、土地损毁程度

现状条件下，一采区露天采场、二采区露天采场、内排土场、表土存放区、恒卓水泥厂对土地损毁程度为“重度”损毁；储煤棚、洗煤厂、工业场地对土地损毁程度为“中度”损毁。

预测评估认为，露天采场、历史遗留采空区对土地损毁程度为“重度”损毁。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区和次重点防治区两个区。

重点防治区包括 4 个防治亚区，分别为露天采场、内排土场、表土存放区、

恒卓水泥厂。次重点防治区包括 4 个防治亚区，分别为储煤棚、洗煤厂、工业场地、采空区。

七、华武煤矿复垦区面积***hm²。复垦责任范围面积为***hm²，包括露天采场、内排土场、储煤棚、工业场地、表土存放区和历史遗留采空区。

八、本次矿山地质环境保护与土地复垦工作部署确定为：近期（（2022 年 1 月～2027 年 1 月）、中远期（2027 年 1 月～2032 年 1 月，各期工作部署如下：

（一）近期工作部署（2022 年 1 月～2027 年 1 月）

- 1、清除露天采场边坡危岩体，在露天采场边界外围设置网围栏和警示牌。
- 2、对内排土场边坡进行整形。
- 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测。
- 4、对地下水环境（包括水位、水质）和矿坑涌水量进行监测。
- 5、对矿区地形地貌景观破坏情况进行监测。

（二）中远期工作部署（2027 年 1 月～2032 年 1 月）

- 1、清除露天采场边坡危岩体。
- 2、对内排土场边坡进行整形。
- 3、对露天采场和内排土场边坡进行变形监测。
- 4、对地下水环境（包括水位、水质）和矿坑涌水量进行监测。
- 5、对矿区地形地貌景观破坏情况进行监测。

二、土地复垦工程阶段实施计划

（一）近期工作部署（2022 年 1 月～2027 年 1 月）

- 1、对内排土场顶部平台进行平整、覆土、恢复植被。
- 2、为避免水土流失，对表土存放区恢复植被进行临时复垦，待覆土使用后，再进行二次植被恢复。

- 3、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

（二）中远期工作部署（2027 年 1 月～2032 年 1 月）

- 1、矿山闭坑后，对矿山开采形成的露天采场进行回填，回填物为开采产生的废石，待回填完毕后整平、覆土、恢复植被。
- 2、待覆土使用后，对表土存放区进行植被恢复。
- 3、矿山闭坑后，将储煤棚内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采

场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。

4、矿山闭坑后，将工业场地内的建筑物进行拆除，将建筑垃圾清理至露天采场内，对拆除后的场地进行整平、翻耕、恢复植被。

5、对复垦后的草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

九、华武煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由矿山地质环境治理与土地复垦两部分费用组成。其中，矿山地质环境治理工程动态总投资为 352.98 万元，静态总投资为 267.80 万元；土地复垦工程动态总投资为 1552.48 万元，其中，静态总投资为 1177.84 万元。

矿山地质环境治理费用包括：工程施工费 198.27 万元，其它费用 24.20 万元，不可预见费 6.67 万元，监测费 38.66 万元，价差预备费 85.18 万元。

土地复垦费用包括：工程施工费 1013.99 万元，其它费用 103.32 万元，不可预见费 33.52 万元，监测管护费 27.01 万元，价差预备费 374.64 万元。

第二节 建议

一、严格遵守国家、地方的有关法律、法规及规定，按照矿产资源开发利用方案规范开采。

二、建立矿山地质灾害及环境监测系统，并始终贯穿矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

三、矿山要及时缴存矿山地质环境治理基金；矿山“三废”尽量实行回收利用，并确保达标排放。

四、本方案是依据现有的相关资料进行分析的，本次矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 10 年，即 2022 年 1 月~2032 年 1 月。方案适用年限为 10 年，即 2022 年 1 月~2032 年 1 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。从方案适用期开始，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及已编超过方案服务年限的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、本方案不代替相关工程勘查、治理设计，在进行治理及土地复垦施工前应找具有相关资质的单位对工程进行详细设计。