

内蒙古神东天隆集团股份有限公司
武家塔露天煤矿（闭坑矿山）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古神东天隆集团股份有限公司

二〇二四年三月

内蒙古神东天隆集团股份有限公司
武家塔露天煤矿（闭坑矿山）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古神东天隆集团股份有限公司

法人代表：刘海兵

总工程师：张廷邦

编制单位：内蒙古神东天隆集团股份有限公司

法人代表：刘海兵

总工程师：张廷邦

项目负责人：樊红伟

编写人员：额定其其格 樊红伟 池娜 王颖 王飞

制图人员：王颖

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	10
第三节 矿山开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基础信息	26
第一节 矿区自然地理	26
第二节 矿区地质环境背景	29
第三节 矿区社会经济概况	39
第四节 矿区土地利用现状	43
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	51
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	54
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	69
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	69
第二节 矿山地质环境影响评估	70
第三节 矿山土地损毁预测与评估	89
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	101
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	115
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	116
第二节 矿区土地复垦可行性分析	117
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	128
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	128
第二节 矿山地质灾害治理	129
第三节 矿山土地复垦	132
第四节 含水层破坏修复	154
第五节 水土环境污染修复	155
第六节 地形地貌景观修复	155

第七节 矿山地质环境监测 156

第八节 矿区土地复垦监测和管护 158

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 161

第一节 总体工作部署 161

第二节 阶段实施计划 165

第三节 近期年度工作安排 165

第七章 经费估算与进度安排 171

第一节 经费估算依据 171

第二节 经费估算编制说明 171

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算 176

第四节 土地复垦工程经费估算 179

第五节 总费用汇总与年度安排 203

第八章 保障措施与效益分析 216

第一节 组织保障 216

第二节 效益分析 218

第三节 公众参与 218

第九章 结论与建议 221

第一节 结论 221

第二节 建议 222

附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	01	内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿 （闭坑矿山）矿山地质环境问题现状图	1： 10000
2	02	内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿 （闭坑矿山）土地利用现状图	1： 10000
3	03	内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿 （闭坑矿山）矿山地质环境问题预测图	1： 10000
4	04	内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿 （闭坑矿山）矿区土地损毁预测图	1： 10000
5	05	内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿 （闭坑矿山）矿区土地复垦规划图	1： 10000
6	06	内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿 （闭坑矿山）矿山地质环境治理工程部署图	1： 10000

附 件

1、关于《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（国土资储备字[2017]154号）；

2、《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（国土资矿评储字[2017]14号）；

3、内蒙古自治区能源局关于准格尔旗蒙祥煤炭有限责任公司煤矿等15处煤矿核定生产能力的复函；

4、内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书（内矿审字[2024]022号）；

5、内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿2023年储量年度报告审查意见书；

6、伊金霍洛旗自然资源局关于内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿井田用地的情况说明；

7、内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知（内政办字〔2020〕56号）；

8、采矿许可证（副本）；

9、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表；

10、矿山地质环境治理方案评审申报表；

11、资料真实性承诺书；

12、矿山地质环境治理基金承诺书；

13、矿山地质环境现状调查表；

14、工程量统计表；

15、治理工程验收意见书；

16、临时用地复垦验收结果的通知（6份）；

17、公众参与调查表；

18、土地使用证；

19、东胜区、伊金霍洛旗2024年1、2月份建筑安装工程材料市场信息价。

前 言

一、任务由来

内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿（以下简称“武家塔露天煤矿”）地处东胜煤田的神东矿区，为生产矿山，采矿权人为内蒙古神东天隆集团股份有限公司。根据2022年1月26日内蒙古自治区自然资源厅为内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿颁发的采矿许可证（证号***），开采方式为：露天开采，生产规模为300万t/a，矿区面积***，批准开采标高为***。

2012年12月、2017年10月，煤矿先后提交了生产规模为300万吨/年的《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2022年5月，内蒙古自治区能源局以“内能煤运函〔2022〕710号”文批复了武家塔露天煤矿生产能力由300万吨/年提高至400万吨/年。为了更换“采矿许可证”，2024年2月武家塔露天煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制提交了《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案》，武家塔露天煤矿的生产规模提升至400万吨/年。

为了合理的规划矿山地质环境治理、减少开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，保护和改善煤炭开采环境，促进矿产资源合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国自然资源部令2009年第44号）、《土地复垦条例》、《自然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）等相关要求，2024年1月，内蒙古神东天隆集团股份有限公司组织编制生产规模为400万吨/年的《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境保护与土地复垦工程措施，将矿山

开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供依据。

主要任务为：

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

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状评估和预测评估；

3、在评估的基础上，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

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

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、文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（主席令第28号，2019年8月修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，2011年3月修订）；
- 5、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令九届第81号，2012年12月

修订)；

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，2011 年 1 月修订）；

7、《地质灾害防治条例》国务院第 394 号令（2004.3）；

8、《土地复垦条例》国务院第 592 号令（2011.2）；

9、《土地复垦条例实施办法》自然资源部第 56 号令（2019.7）；

10、《矿山地质环境保护规定》自然资源部第 44 号令（2015.5）；

11、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2012.03）。

12、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20 号）；

13、《自然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》（国土资字[2016]21 号）；

14、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号；

15、自然资源部等六部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 号)；

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

17、鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市绿色矿山建设方案的通知（鄂府办发[2021]26 号）；

18、内蒙古自治区原自然资源厅等四厅局关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知（内国土资字[2018]191 号）；

19、内蒙古自治区原自然资源厅关于开展绿色矿业发展示范区建设的通知（内国土资字[2017]484 号）；

20、《内蒙古自治区绿色矿山建设规划》；

21、《鄂尔多斯市绿色矿山建设规划》（鄂府办发〔2019〕66 号）；

22、《财政部 自然资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；

23、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》。

（二）标准规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）；

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、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）

- 4、《矿山生态修复技术规范 第二部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）
- 5、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制规程第 2 部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；
- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 8、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 10、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 11、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 12、《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；
- 13、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 14、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 15、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 16、《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB 43/T 1393-2018）；
- 17、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 18、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发[2020]18 号）》；
- 19、《煤炭行业绿色矿山建设规范（DZ/T0315--2018）》。

（三）有关技术资料

- 1、采矿证（副本，证号：***）；
- 2、2016 年 10 月，神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿编制的《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》；
- 3、2024 年 2 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案》；
- 4、2024 年 1 月，内蒙古九维勘测技术有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿 2023 年储量年度报告》；
- 5、2012 年 12 月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制的《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》；
- 6、2017 年 10 月，北京凯立众信矿业工程技术有限公司编制的《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 7、2005 年 12 月，内蒙古自治区煤炭环境影响评价中心编制的《鄂尔多斯市神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿改扩建项目环境影响报告书》。

四、方案适用年限

根据 2024 年 2 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案》，截至 2022 年 12 月 31 日，武家塔露天煤矿剩余生产服务年限 2.8 年。另据，内蒙古九维勘测技术有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿 2023 年储量年度报告》和煤矿 2024 年的开采情况，截至方案编制基准期 2024 年 3 月，**露天煤矿剩余生产服务年限为 2 年**。

本方案编制基准期 2024 年 3 月，考虑到武家塔露天煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施时间 2 年和管护期 3 年，结合矿山开采现状及剩余生产服务年限小于 5 年，本方案为武家塔露天煤矿“**闭坑**”的矿山地质环境保护与土地复垦方案。本方案的适用年限即方案的服务年限，为 7 年，即 2024 年 4 月~2031 年 3 月。武家塔露天煤矿不再进行的 5 年修编工作。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的要求“矿山企业原矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期的，应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

（一）工作程序

本项目在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（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）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行了矿山地质环境影响评估与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制工作程序图见图 0-1。

（二）工作方法

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，

提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

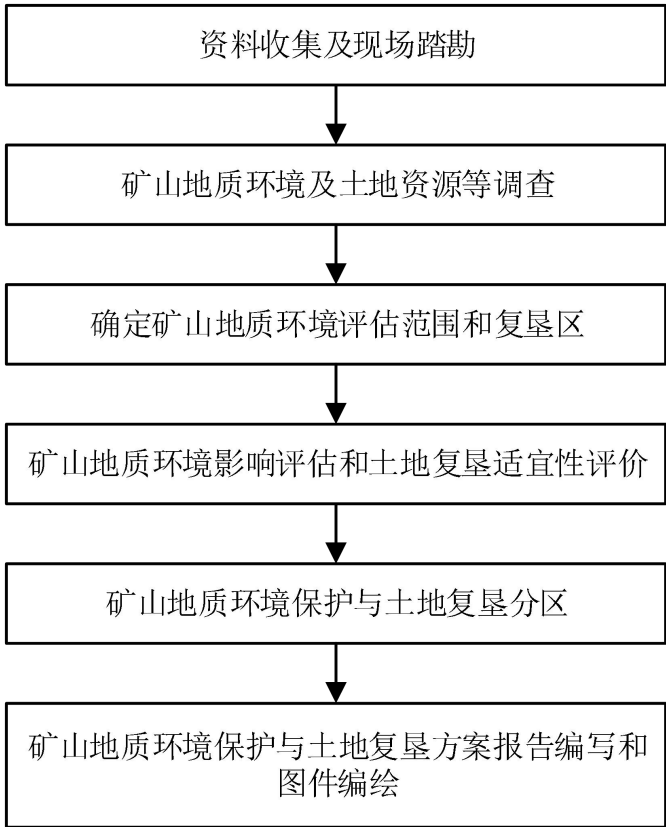


图 0-1 工作程序图

1、资料搜集与野外勘察大纲编写

我公司首先收集了矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案、初步设计等相关资料。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、野外调查

野外勘察大纲编写完毕后，调查人员以 1:10000 地形地质图、土地利用现状图为底图，采用手持 GPS、相机、测距仪、皮尺、标尺、水位测绳、测流仪等工具开展调查，先后两次对武家塔露天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、已治理（复垦）区、相邻矿山等情况进行了调查，调查面积***，实地拍摄相片、记录数据，并开展公众参与调查工作。

3、室内资料整理及方案编写

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图、《开发利用方案》、《初步设计》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和治理与土地复垦工程部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

（三）工作评述

矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于 2024 年 1 月~2024 年 3 月编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 0-1。本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	(1) 《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿煤炭资源开发利用方案》 (2) 《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿2023年储量年度报告》 (3) 伊金霍洛旗社会经济情况、土地利用现状图等		
野外调查	调查方法	采用矿区实测 1:10000地形图, 结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图; 广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。	
	调查面积	***	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度, 地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图, 对主要地块进行地类核实, 主要包括地类、交通运输条件等。	
	损毁场地	露天采坑、内排土场、外排土场、办公生活区、工业场地、矿区道路	
	数码拍照	246张照片, 16段视频	
	土壤剖面	土壤剖面 2 个	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等的编制	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《矿区土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

六、矿山往期方案编制与执行情况

截至方案编制基准期 2024 年 3 月, 武家塔露天煤矿先后提交了 2 个治理方案, 其编制依据均为: 2006 年 12 月提交的生产规模为 300 万 t/a 的《开发利用方案》。

煤矿方案编报情况详述如下:

1、2012 年 12 月, 内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制了《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》, 方案服务年限 18 年(2013 年~2030 年), 适用年限 5 年(2013~2017 年)。

近期工程安排: 内排土场设置网围栏、警示牌, 平整、覆土、种草;

外排土场设置网围栏;

露天采坑削坡;

废弃村庄拆除、清理及平整场地。

中远期工程安排: 内排土场设置网围栏、警示牌, 平整、覆土、种草;

露天采坑削坡;

废弃村庄拆除、清理及平整场地。

2、2017 年 10 月，北京凯立众信矿业工程技术有限公司编制了《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案服务年限 18 年（2017 年 4 月～2034 年 3 月），适用年限 5 年（2017～2021 年）。

矿山地质环境治理工程：挂网围栏，设置警示牌，削坡，设置排水沟；地质灾害巡查，含水层、地形地貌景观、水土环境污染监测。

土地复垦工程：土壤剥离、覆土、平整，土壤培肥，砌筑灌溉水渠。撒播草籽，穴栽乔木、灌木。

以上方案的治理服务年限同为 18 年的原因：2012 年提交的方案，煤矿的剩余服务年限 16 年，矿山环境问题发生的滞后及治理时间 2 年；2017 年提交的方案，煤矿的剩余服务年限 12 年，工程施工期 1 年，管护期为 5 年。

煤矿严格按照“边生产、边治理、边复垦”的原则，按照已编制提交的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对到界的排土场进行治理。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本情况

采矿权人：内蒙古神东天隆集团股份有限公司；

矿山名称：内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿；

经济类型：股份有限公司；

开采矿种：煤；

开采方式：露天开采；

生产规模：“采矿证”证载生产规模 300 万吨/年，

《开发利用方案》生产规模提升至 400 万吨/年；

矿区面积：***；

开采标高：***；

开采煤层：2-1、2-2_上、2-2、3 号煤层。

二、地理交通

内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗乌兰木伦镇境内，东邻乌兰木伦河，南以忽吉图沟与陕西省相隔，行政区划隶属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇管辖，其地理坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经：***；

北纬：***。

矿内运煤公路与松霍公路相连，向北到鄂尔多斯市、包头、呼和浩特市；向南到神木、榆林，主要有包（包头）—茂（茂名）高速公路、阿（阿镇）—大（大柳塔）一级公路及包府二级公路。其中：向北至鄂尔多斯市东胜区 100km，至包头市区 170km，经东胜至呼和浩特市约为 345km；向南至神木县域约 80km，经大柳塔至榆林市区全程约为 160km。同时包（头）—神（木）—榆（林）铁路从矿区东侧、乌兰木伦河西岸经过，距离黑炭沟集装站约 5km。交通条件十分便利。详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

2022 年 1 月 26 日，内蒙古自治区自然资源厅为其延续采矿许可证，证号为***，采矿权人：内蒙古神东天隆集团股份有限公司，矿山名称：内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿，开采方式：露天开采，生产规模：300 万吨/年，矿区面积***，矿证有效期限自 2022 年 1 月 26 日至 2027 年 1 月 26 日，开采深度由***标高。

矿区范围由 9 个拐点圈定（中间剔除部分煤层），采矿权范围内有两家其它煤矿，其中：西南部温家塔煤矿开采标高***（露天开采境界圈定时已经将本矿与其重合的部分剔除）；南部二号平硐开采***（该平硐已于 2006 年停产关闭）。武家塔露天煤矿采矿许可证剔除上述两个煤矿的范围，矿区范围拐点坐标统计见表 1.2-1。

表 1.2-1 武家塔露天煤矿范围拐点坐标表(平面直角坐标)

1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系		
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
5	***	***	5	***	***
6	***	***	6	***	***
7	***	***	7	***	***
8	***	***	8	***	***
9	***	***	9	***	***
剔除温家塔 2-2 煤层（标高***）					
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
5	***	***	5	***	***
6	***	***	6	***	***
剔除二号平硐 2-1 煤层（标高***）					
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***

根据武家塔露天煤矿持有的采矿许可证，露天煤矿开采范围内剔除了 2 个范围，其中①**温家塔煤矿**（煤矿全名为：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司温家塔煤矿，采矿权人：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司）的**2-2 号煤层（标高***）**现状为采空区综合治理项目，治理方式为剥挖治理，该空间范围内剩余的 3 号煤层由武家塔

煤矿井工开采。依据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，温家塔煤矿 2-2 煤层的采空区综合治理项目的矿山地质环境治理及土地复垦责任人为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司，本次武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理及复垦工程剔除温家塔煤矿 2-2 煤层的范围；②二号平硐 2-1 煤层为忽吉图煤矿的开采范围，于 2007 年以前治理了部分着火区域，武家塔应当地政府的要求于 2011 年 10 月开始对此处进行综合治理，该区现状已完成治理及复垦，并通过鄂尔多斯市自然资源局组织的验收工作。

第三节 矿山开发利用方案概述

根据 2024 年 2 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案》。煤矿露天矿开采结束后，对矿田剩余资源采取井工开采，煤矿下阶段在井工开采前要对井工开采进行专项开采设计，重新编制井工开采资源开发方案。据此，本方案为武家塔露天煤矿（闭坑矿山）的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

一、矿产资源储量

（一）资源储量

1、矿区保有资源储量

根据 2016 年 10 月，神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿编制的《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》。

截至 2016 年 7 月 31 日，武家塔露天煤矿累计查明资源储量***，其中：探明的经济基础储量***；控制的经济基础储量***；推断的内蕴经济资源量***。消耗资源量***，其中：探明的经济基础储量***；控制的经济基础储量***；推断的内蕴经济资源量***。剩余保有资源储量***，其中：探明的经济基础储量***，控制的经济基础储量***，推断的内蕴经济资源量***。截止 2016 年 7 月 30 日，武家塔露天煤矿煤炭资源储量估算见表 1.3-1。

表 1.3-1 武家塔露天煤矿截至 2016 年 7 月 31 日煤炭资源储量估算表 （万吨）

可采煤层	资源储量类型	累计查明量	累计消耗量	保有资源储量	备注
2-1 煤	(122b)	***	***	***	长焰煤
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
2-2 上煤	(111b)	***	***	***	不粘煤

可采煤层	资源储量类型	累计查明量	累计消耗量	保有资源储量	备注
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
2-2 煤	(111b)	***	***	***	不粘煤
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
3 煤	(111b)	***	***	***	长焰煤
	(122b)	***	***	***	
3 煤	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
	(111b)	***	***	***	不粘煤
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
	(111b)	***	***	***	长焰煤+不粘煤
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
全部	(111b)	***	***	***	长焰煤
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
	(111b)	***	***	***	不粘煤
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	
	(111b)	***	***	***	合计
	(122b)	***	***	***	
	(333)	***	***	***	
	小计	***	***	***	

2、矿区剩余保有资源储量

根据 2024 年 2 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案》。截至 2022 年 12 月 31 日，煤矿剩余保有资源储量为***，其中保有长焰煤***。详见表 1.3-2。

表 1.3-2 武家塔煤矿煤炭资源储量估算表

煤层	资源储量(×10 ⁴ t)			合计
	TM	KZ	TD	

2-1	***	***	***	***
2-2 _上	***	***	***	***
2-2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

3、露天开采范围资源储量

《开发利用方案》设计确定 2-1 煤、2-2_上和 2-2 煤和矿田西部 3 煤采用露天开采方式进行开采。露天开采范围内保有资源储量为***，其中探明的经济基础储量（TM）为***，控制的经济基础储量（KZ）为***，推断的内蕴经济资源量（TD）为***。详见表 1.3-3。

表 1.3-3 露天开采范围内地质资源/储量表

煤层	资源储量(万吨)			合计
	TM	KZ	TD	
2-1	***	***	***	***
2-2 _上	***	***	***	***
2-2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

4、露天矿工业资源储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50187-2015），本次设计对于推断的 TD 资源储量可信度系数取 0.9。经计算，露天矿境界内煤炭工业资源/储量***，计算结果详见表 1.3-4。

表 1.3-4 露天开采境界内工业资源/储量表

煤层	资源储量(万吨)			合计
	TM	KZ	TD×0.9	
2-1	***	***	***	***
2-2 _上	***	***	***	***
2-2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

5、露天矿边帮压煤量

该矿 2-2_上煤、2-2 煤及 3 煤层存在边帮压煤量，根据境界图与各煤层储量图计算压覆煤量，其中级别为 TD 的储量乘以可信度系数 0.9，压覆煤量为***。具体结果见下表 1.3-5。

表 1.3-5 边帮压覆煤量汇总表

煤层	资源储量(万吨)	合计
----	----------	----

	TM	KZ	TD×0.9	
2-1	***	***	***	***
2-2 上	***	***	***	***
2-2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

6、露天矿开采境界内可采储量

(1) 煤层回采率

煤层回采率按开采煤层时清理煤层顶底板及夹矸的煤层平均损失厚度除以煤层的平均利用厚度，设计中取煤层的平均损失厚度为 0.5m。煤层回采率计算见表 1.3-6。

表 1.3-6 煤层回采率计算表

煤层	煤层平均厚度 m	煤层平均损失厚度 m	回采率
2-1	***	***	***
2-2 上	***	***	***
2-2	***	***	***
3	***	***	***

(2) 可采储量

可采储量为总工业资源储量减去工业资源储量级别的边帮压煤量，然后再乘以回采率，各个煤层的回采率见表 1.3-6，经计算可采储量为***，可采储量计算结果见表 1.3-7。

表 1.3-7 开采境界内可采储量表

煤层编号	工业储量（万吨）	压帮量（万吨）	回采率	可采储量（万吨）
2-1	***	***	***	***
2-2 上	***	***	***	***
2-2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

7、矿山剩余资源量情况

根据 2024 年 1 月，内蒙古九维勘测技术有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿 2023 年储量年度报告》，截至 2023 年 12 月 31 日，***。

(二) 矿山生产规模及服务年限

- 1、生产规模：据《开发利用方案》，武家塔露天煤矿生产规模为 400 万吨/年。
- 2、服务年年限

(1) 据《开发利用方案》，截至 2022 年 12 月 31 日，露天煤矿设计生产服务年限 2.8 年。

(2) 据《2023 年储量年度报告》及生产现状，截至 2024 年 3 月，露天煤矿剩余生产服务年限 2 年。

二、露天开采境界的确定

1、开采深度的确定

《开发利用方案》中，露天矿境界内未开采区域最下部开采至 3 煤层底板。

2、境界的圈定方法

(1) 地表境界

1) 东部、西部：以矿权界为露天开采地表境界。

2) 武家塔露天煤矿北部有石灰沟，常年有地表径流，根据水利部门的要求，石灰沟两侧 400m 范围不能从事采矿活动，并且要求武家塔煤矿对石灰沟破坏的区域进行河道恢复，因此矿区北部无法进行露天开采。同时在矿区西北部现有一地面建筑（已有）。综上所述，露天矿北部与石灰沟、已有地面地建筑留设 130m 安全距离作为地表境界（露天矿最大开采深度 130m）。

3) 南部：以武家塔煤矿与温家塔煤矿重叠区北部边界为露天地表境界。

(2) 底部境界

根据圈定的露天矿地表境界，西部、南部和北部按 37°帮坡角向下推至 3 煤底板为底部境界；东部按 37°帮坡角向下推至 2-2 煤底板为底部境界。

南部：由于武家塔露天煤矿与温家塔煤矿重叠区北部边界处实现了联合开采 2-2 上、2-2 煤层，所以在重叠区北部边界 2-2 煤层底板沿 37°帮坡角向下推至 3 煤底板为底部境界。（注：①温家塔煤矿为采空区灾害治理项目，治理方式为露天剥挖，两矿边界无缝连接，武家塔露天煤矿与温家塔煤矿已签订了《矿界相邻区域生产作业安全协议》；②武家塔露天煤矿严格按照圈定的露天矿地表境界实施，不可超境界挖掘作业，露天矿北部露天矿地表境界外已挖掘部分随露天矿内排土场的推进，同步回填；③露天矿东部境界范围内有露天矿的部分工业场地，煤矿同意在开采二采区时，对工业场地进行拆除。二采区最大开采深度为 85m，所以拆除后工业场地边界距离二采区地表边界留设 85m 安全距离）。

露天矿地表、坑底境界拐点坐标见表 1.3-8、1.3-9，露天矿开采境界技术特征见表 1.3-10。圈定后露天矿境界见图 1.3-1。

表 1.3-8 露天矿地表境界坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
L1	***	***
L2	***	***
L3	***	***
L4	***	***
L5	***	***
L6	***	***
L7	***	***
L8	***	***
L9	***	***
L10	***	***
L11	***	***
L12	***	***
L13	***	***
L14	***	***
L15	***	***

表 1.3-9 露天矿煤层底板境界坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
D1	***	***
D2	***	***
D3	***	***
D4	***	***
D5	***	***
D6	***	***
D7	***	***
D8	***	***
D9	***	***
D10	***	***
D11	***	***
D12	***	***
D13	***	***
D14	***	***
D15	***	***
D16	***	***
D17	***	***
D18	***	***
D19	***	***

D20	***	***
D21	***	***

表 1.3-10 露天矿开采境界技术特征表

项 目	地表		底部		底部面积 (km ²)	地表面积 (km ²)	最大开采 深度 (m)
	长 (m)	宽 (m)	长 (m)	宽 (m)			
首采区	4670	2700	3370	1900	5.32	6.27	130 (3 煤)
二采区	440	820	375	770	0.27	0.44	85 (2-2 煤)
武家塔露天煤矿	5110	2700	4745	1900	5.59	6.71	130 (3 煤)

图 1.3-1 武家塔露天煤矿开采境界及采区划分平面图

三、开采程序

(一) 采区划分及开采顺序

目前剩余区域划分为二个采区进行开采，西部为首采区，东部为二采区，开采顺序为首采区→二采区；目前煤矿在首采区开采作业，工作线利用已形成“L”型工作线，向北向西双向推进，至首采区西北部边界后，在二采区西部重新拉沟，形成南北向工作线，呈“一”字型，由东向西推进，至二采区东部边界结束。采区划分见图 1-3.1。

(二) 剥离量及剥采比

根据《开发利用方案》，武家塔露天矿剩余可采储量***，剩余剥离量为***，平均剥采比为 5.81m³/t。

(三) 开采要素

1、开采台阶划分

土及不需要爆破的岩层：12m（最大），岩层：16m（最大）；

采煤台阶按倾斜划分台阶，高度为煤层自然厚度。

2、台阶坡面角

台阶坡面角：表土为 65°，煤、岩为 75°。

3、采掘带宽度

土、岩剥离采掘带宽度均为 13m，煤层采掘带宽度均为 15m。

4、最小工作平盘宽度

剥离台阶最小工作平盘宽度由采掘带宽度、爆堆伸出距离、工作面道路宽度和其它宽度等构成。

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。设计确定土层台阶最小平盘宽度为 30m；岩层、煤层台阶最小平盘宽度为 35m。

表 1.3-11 最小工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值		
			采 煤	剥 离	
				岩石（最大）	表土（最大）
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	16	12
A	采掘带宽度	m	15	13	13
a	台阶坡面角	°	75	75	65
TB	爆堆伸出宽度	m	2	5	0
C	安全距离	m	2	1.5	1.5
TA	坡顶安全距离	m	2	2	2
T	运输通道宽度	m	12	12	12
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	35	35	30

四、开采工艺

煤矿现状实际使用单斗—卡车间断式开采工艺，《开发利用方案》确定继续使用单斗—卡车间断式开采工艺。

五、开拓运输系统

1、剥离物运输系统

土、岩采用自卸汽车由各自运输平台及工作帮移动坑线→端帮（中部临时移动坑线）→内排土场。

2、煤的运输系统

原煤经坑内采煤工作面经坑内移动坑线运至地面。

六、排弃工艺

1、排土段高：32m。

2、排土台阶坡面角：实际自然安息角 38°。

3、最小排土工作平盘宽度：40m。

4、排弃方法

汽车配合装载机采用边缘式排土方式，台阶边缘作成 3~5%的反坡，并设 2/3 轮胎高度的安全挡堤，汽车靠近台阶坡顶排土。

表 1.3-12 排土场主要技术指标表

符号	符号意义	单位	数值
Ap	排土场台阶坡面角	度	38
HP	排土台阶高度	m	32
F	道路外缓挡土堆	m	5
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	35
G	大块滑落距离	m	20
BO	道路平盘宽度	m	14
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	40

七、终了位置回填

根据《开发利用方案》，露天矿开采二采区时，要对煤矿已有工业场地内的办公区进行拆除。二采区开采结束后对拆除区域要求进行回填，煤矿下阶段井工开采仍将利用煤矿已有工业场地区域作为辅助设施建设。

八、矿区总平面布置

（一）总平面布置

矿区总平面布置包括采掘场（最终露天采坑和首采区、二采区内排土场），外排土场，工业场地（办公区和生活区）、储煤棚及矿区道路，占地面积共计 712.74hm²（工业场地和外排土场均与二采区内排土场面积重复，重复面积依次为 7.63hm²、2.48hm²）。后期开采二采区时，工业场地重复区拆除。矿区总平面布置见图 1.3-2。

现状煤矿的外排土场已于 2012 年之前形成，且该区已完成了矿山地质环境治理及土地复垦工程。

图 1.3-2 矿区总平面布置图

1、采掘场

采掘场位于矿区的大部分地区（见图 1.3-2），划分二个采区，首采区位于西部，二采区位于东部，采区面积合计 670.91hm²。现状首采区掘进至西部边界。

最终露天采坑位于首采区的西部，面积 68.48hm²；首采区内排土场为 1 号内排土场，面积 567.81hm²；二采区内排土场为 2 号内排土场，面积 34.64hm²。露天开采参数详细见表 1.3-11。

2、外排土场（已形成）

该区于 2012 年之前结束排弃并完成治理及复垦验收。外排土场的部分场地位于矿区内，大部分范围位于矿界外的东北侧，占地面积 37.94hm²，现状排弃高度 10-30m，顶面平台标高 1207-1230m，现状堆放量约 680 万 m³。

3、工业场地

工业场地位于矿区的东南部部分地区位于矿界外，现状均已建成，该区占地面积 9.54hm^2 。场地内自西北向东南布置建设有办公室、活动室、会议室、澡堂、车库、办公大楼、配电室、库房、材料棚、污水处理厂、宿舍楼、餐厅、车间、油库及加油站、供应科材料库、煤科院车间等。场地内西北部的建筑主要为砖混结构，东部的建筑则为钢结构。工业场地内布置的建筑现状见照片 1.3-1~1.3-6。工业场地平面布置见图 1.3-3。

图 1.3-3 工业场地平面布置图

4、储煤棚

为地面生产系统，利用已有系统，由移动式煤破碎站和全封闭储煤棚等组成。上筛车辆将原煤运至卸煤平台卸到受煤槽内，由刮板给煤机将受煤槽内的原煤输送到过渡筛，大块煤破碎后由带式输送机转载再经过两次分级筛，筛分后得到 5 个粒度级产品分别经带式输送机转载后落地储存。露天煤矿产能扩大到 400 万吨/年，已有的地面生产系统可满足日常生产需要。

5、矿区道路

矿区道路包括工业场地与排土场、储煤棚之间的连接道路和运输道路，占地面积 1.68hm^2 。路面宽 12m，长近 1640m，泥结碎石路面。

（二）项目用地及规模

根据内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿提供的“国有土地使用证（伊国用***和***”（见附件 17），分别批复工业用途土地面积 57.7487hm^2 （用于武家塔矿采坑）和 29.6416hm^2 （武家塔矿排土场），位于乌兰木伦上湾村，为永久用地。以上国有土地使用证用地范围位于矿区的东部首采区初始露天采坑、工业场地及外排土场的范围，详细见图 1.3-4。

图 1.3-4 国有土地使用证批复范围分布图

九、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

该矿固体废物主要有剥离物（岩、土体）、煤矸石、生活垃圾及危险废物；废水主要包括矿坑涌水和生产、生活污水。

（一）固体废弃物

露天矿建设、生产过程中产生的固体废弃物主要包括剥离物、煤矸石和生活垃圾。

1、矿山开采初期将剥离土石排弃至外排土场，待完全实现内排后，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃；煤矿生产过程中产出的煤矸石全部内排回填。根据开发利用方案的剥采比，煤矿年产生剥离土岩工程量为 2139 万 m^3 。

2、矿山职工生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后由鄂尔多斯圣圆乌兰木伦实业有限责任公司清运到垃圾转运站后，拉运至世纪银河垃圾处理厂进行处置。

3、锅炉房最大小时排渣量 0.07t/h，锅炉灰渣由伊金霍洛旗彤达运输有限公司负责接收并合规处置。

4、生活污水处理站污水净化处理产生的污泥经堆肥处置后，产生的肥料进行组分分析，符合国家农用标准的肥料，可用于工业场地绿化施肥。坑内排水处理间产生的污泥进脱水后参入原煤中进行销售。

5.危险废物处置

按照《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目可能产生的危险废物主要是由各种车辆、机械更换下来的废机油。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），上述各类危险废物暂存在危废库中，定期由鄂尔多斯市鼎势再生资源有限责任公司统一回收处置。

（二）废水

露天矿排放的污废水主要为坑内排水和生活污水、生产废水。

1、坑内排水

根据煤矿实际生产监测，采场现状涌水量为 $405.18\text{m}^3/\text{d}$ ，预测最大涌水量 $607.77\text{m}^3/\text{d}$ 。在开采过程中出露的地下水，将全部通过管道抽取集中处理，污水处理采用沉淀+旋流分离的处理工艺，处理后的污水达到复用水水质标准，用于矿区绿化、道路洒水等。

2、生活污水、废水

露天矿生产、生活排水量为 $228.05\text{m}^3/\text{d}$ ，污水经室外排水管网自流至露天矿地埋式污水处理系统进行处理，处理能力为 $15.0\text{m}^3/\text{h}$ 。经沉淀、过滤、消毒等处理后，出水水质为 $\text{BOD}_5 \leq 20\text{mg/l}$ ， $\text{COD}_5 \leq 70\text{mg/l}$ ， $\text{SS} \leq 70\text{mg/l}$ ，该水质达到一级综合排放标准，处理后的水全部用于矿区绿化和防尘洒水。

十、矿山表土剥离工程

根据国家有关政策规定，矿山在新建工程时，需进行表土剥离，用于后期治理时的

覆土源。

煤矿现状采掘场位于首采区，首采区目前地表全部揭露。现状内排土场顶部分布一处表土堆放场，该区位于现状内排土场的西北部顶部平台区，呈长条状分布，占地面积 7.60hm²，堆放高度 5-16m，表土堆放量 118.56 万 m³。

后期开采二采区时，新增采掘地区无耕地，地类主要为林地和草地，新增地区的剥离表土全部覆盖于到界的内排土场平台、边坡地区。实施过程中表土多余时设置临时表土堆放场，需要将地表 30cm 以内的腐殖土和 30cm 以下的土方单独堆放。不满足条件的风化层不能与土壤混合施用，其中损毁区为耕地的剥离表土单独堆放。临时表土堆放场的堆高不大于 5m，台阶边坡角 25°，预计可剥离表土量为 64.32 万 m³。剥离表土在当地、当时未能完全利用的情况下，需采取临时保护工程，如苫盖、撒播豆科牧草植被恢复等工程。

照片 1.3-7 现状临时表土堆放场正射影像截图

照片 1.3-8 现状临时表土堆放场

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

武家塔露天煤矿于 1988 年 5 月始建，1997 年正式投产，生产能力 0.60Mt/a。

2006 年武家塔露天煤矿实施改扩建工程，由中煤国际工程集团沈阳设计研究院于 2006 年 11 月编制完成《内蒙古鄂尔多斯市神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿改扩建初步设计》，设计生产能力为 3.0Mt/a，内蒙古自治区煤炭工业局〔2006〕252 号文件批复。采用露天开采方式。

2007 年，中国煤炭工业协会出具了《神东天隆集团有限责任公司武家塔露天矿（矿产资源开发利用方案）专家评审意见的函》（中煤协会专咨〔2007〕100 号），开发方案确定生产规模为 3.00Mt/a。

煤矿改扩建工程于 2008 年 7 月经内蒙古自治区煤炭工业局竣工验收正式投产后正常生产。改扩建后武家塔露天煤矿设计生产能力由 0.60Mt/a 提升为 3.0Mt/a。

武家塔露天煤矿正式投产后连续生产至今。该矿剥离与采煤均为单斗—卡车间断式开采工艺，露天主要开采 2-1 煤、2-2[±]煤、2-2 煤和 3 煤（内排土场未压覆区域）。

2016 年 10 月神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿编制完成《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》。2017 年 3 月自然资源部矿产资源储量评审中心出具了《内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（国土资矿评储字〔2017〕14 号）。同年，取得中华人民共和国自然资源部《关于内蒙古自治区东胜煤田武家塔露天煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（国土资储备字〔2017〕154 号）。

2022 年 5 月，内蒙古自治区能源局以“内能煤运函〔2022〕710 号”文批复了武家塔露天煤矿生产能力由 300 万吨/年提高至 400 万吨/年。

武家塔露天煤矿现有《采矿许可证》（证号：***）证载能力 300 万吨/年，与露天矿核定生产能力不符，为了更换生产规模为 400 万吨/年的《采矿许可证》，内蒙古神东天隆集团股份有限公司委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿产资源开发利用方案》（生产规模为 400 万吨/年）。

武家塔露天煤矿首采区西南部与温家塔煤矿重叠区灾害治理项目无缝联接，两矿签订了《矿界相邻区域生产作业安全协议》，在相邻位置采取协调开采的方式，将边帮压煤全部采出。

武家塔露天煤矿内排土场东南部局部超出地表境界。据矿方提供资料，是由于原忽吉图煤矿在此形成了大面积的采空区，2007 年以前治理了部分着火区域，2011 年 9 月忽吉图河槽内出现了明显塌陷，并有明火冒出，而且上煤公路、下部空巷已经高温，严重影响到周边建筑、设施及公路的安全。武家塔应当地政府的要求，于 2011 年 10 月开始对此处进行综合治理。故南部排土场底部边界超出井田边界。

二、矿山开采现状

武家塔露天煤矿共划分为两个采区，西部为首采区，东部为二采区。现状工程布局包括露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚及矿区道路。现状煤矿工程布局见图 1.4-1。

1、现状露天采坑

现状露天采坑占地面积 183.46hm²，位于矿区的西中部地区。目前煤矿在首采区生产作业，形成“L”型工作线，向西向北双向推进。煤矿剥离、采煤均选用单斗—卡车间断式开采工艺，剥离台阶水平划分，形成 12 个剥离台阶，表土台阶高度 10~12m，硬岩台阶高度 10~16m，台阶边坡角 60°~75°，采掘场整体帮坡角均小于 37°；岩石预先松动爆破，单斗挖掘机端工作面采装，自卸卡车运输；采煤台阶倾斜分层，台阶高度为煤层

的自然厚度，已开采至 3 煤层底板，形成 2 个采煤台阶。现状见照片 1.4-1~1.4-2。

另露天采坑的东部位置为 L 形长条状，该区长 2km，宽 36-116m，西部、南部边坡为内排土场的排弃台阶，东部、北部为采剥台阶。现状见照片 1.4-3。

2、内排土场

露天煤矿现已实现完全内排，内排土场占地面积 487.38hm²。内排土场位于采掘场的东侧，形成 7 个排土台阶，台阶高度 20~32m，顶部标高 1210m，底部标高 1034m，总高度 176m，内排土场整体帮坡角均小于 20°，内排土场东部区域已进行复垦绿化。现状见照片 1.4-4~1.4-5。

3、外排土场（现状已形成）

外排土场位于矿区的东北侧，占地面积 37.94hm²，该区边坡为一~二级台阶，边坡坡度较缓，顶部平盘分布一处场房。现状见照片 1.4-8。

4、工业场地

武家塔露天煤矿工业场地位于矿界东侧，占地面积 9.54hm²。场地内主要有办公大楼、会议室、澡堂、锅炉房、餐厅、宿舍、机修车间等地面建筑物。现状见照片 1.4-9~1.4-15。

5、储煤棚

储煤棚位于矿区的北东部，内排土场的北侧，占地面积 2.89hm²，为地面生产系统，分布移动式煤破碎站和全封闭储煤棚等。现状见照片 1.4-16。

6、矿区道路

矿区道路包括工业场地与排土场、储煤棚之间的连接道路和运输道路，占地面积 1.68hm²。路面宽 12m，长近 1640m，泥结碎石路面。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区位于伊金霍洛旗，属干旱～半干旱的温带高原大陆性气候，太阳辐射强烈，日照较长，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

根据伊金霍洛旗气象站统计资料。当地最高气温 36.6℃（1975 年 7 月 16 日），最低气温-27.9℃。年降水量 194.7～531.6mm，平均为 396.0mm，且多集中于 7、8、9 三个月内，年蒸发量 2297.4～2833.7mm，平均为 2534.2mm，年蒸发量为年降水量的 5～10 倍。春季多风，风向多为西北，风速 2.2m/s～5.2m/s，最大风速 24m/s。冻结期为 10 月初-12 月上旬，解冻期为翌年 3 月末到 4 月中旬，最大冻土深度 1.71m。

二、水文

矿区地处黄河流域。

矿区内没有大型水库和湖泊，区内所有河川（沟谷）均属黄河水系，由西向东主要有忽吉图沟(见照片 2.1-1)、石灰沟及各支沟平行从北西向南东穿过矿区，均为季节性沟谷，其水量受大气降水控制，夏秋大，冬春小，变现为集中补给与集中排泄。个别沟有地下水以泉的形式渗出。最高洪水位线从 1133.1～1120～1107.0m。其中矿区南部边界忽吉图沟均水期流量为 0.67m³/s，流速 0.678m/s，矿区内沟谷均为忽吉图沟次一级树枝状侵蚀性的支沟，向南流入矿区外忽吉图沟后汇入乌兰木伦河，最终注入黄河。

照片 2.1-1 忽吉图沟

三、地形地貌

武家塔露天矿位于鄂尔多斯高原东部，属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区东南部。区内呈西北高，东南低的斜坡状地形，最低点在矿区东南角忽吉图沟内，海拔标高 1117m，最高点在西北部边界（张家台）附近，海拔标高 1219m，地形相对高差最大为 102m，一般为 30～50m 左右。矿区内属较为复杂地形，靠近中西部及中部，地形较为平缓；北部及南部支沟纵横发育，地形起伏较大（见照片 2.1-2）。

根据区内地貌形态特征，将矿区地貌类型划分为丘陵和沟谷二个地貌单元

1、丘陵

广泛分布于矿区内，矿区内地形复杂，靠近中西部及中部，地形较为平缓；北部及南部支沟纵横发育，地形起伏较大。矿区海拔标高在 1117~1219m 之间，小丘主要呈浑圆状、垄岗状、馒头状连续分布，地形波状起伏，边坡坡度一般 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。构成物质主要为第四系风积砂、马兰黄土和第三系砂质粘土、砂质泥岩，西北部及东北局部区域被风积砂覆盖，在矿区支沟和较高的山峰上大部分为第三系砂质泥岩。矿区内植被覆盖率约 10~30%，生长着耐旱的柠条、沙蒿、沙柳等，植被覆盖率较低。

2. 沟谷

矿区内沟谷较为发育，主要较大沟谷有石灰沟、武家梁西沟（坝梁沟），各沟呈北西~南东向平行状分布，穿过矿区。各沟均为季节性沟谷，最终都汇于矿区南部边界外忽吉图沟。主要的沟谷沟床较顺直，在矿区内各沟均为沟的中下游，沟谷岸坡基岩裸露，谷底为第四系全新统冲洪积物及残坡积物。

照片 2.1-2 矿区地形地貌

四、土壤

1、矿区主要土壤类型及分布

由于地理分布、地貌和水文地质条件等因素影响，项目所在区域分布有地带性土壤和隐域性土壤，风沙土是该区的主要土壤类型，约占矿区面积的 70%，属于沙丘大面积覆盖的沙漠区，矿区河流两岸还分布有潮土、栗钙土和粗骨土。

（1）风沙土

风沙土广泛分布是本区生态脆弱的标志。风沙土其母质为风成沙母质，处于土壤发育的初始阶段，成土过程微弱，通体细砂，植被易于破坏，随起沙风而移动。风沙土质地粗，细砂粒占土壤矿质部分重量的 80~90%以上，而粗砂粒、粉砂粒及粘粒的含量甚微。土壤结构松散，贫瘠。

（2）栗钙土

栗钙土是唯一的地带性土壤，主要是黄土状栗钙土，其成土母质为黄土等。黄土状栗钙土的主要特征是成土过程中有腐殖质累积和碳酸钙积累过程，其土壤剖面明显，有腐殖质层、钙积层和母质层组成，一般腐殖质层厚 20~30cm,且腐殖质层颜色较浅。栗钙土在矿区西南部和背部坡梁、丘陵处均有分布。栗钙土土壤肥力尚好，有利于发展农业和畜牧业。

（3）粗骨土

粗骨土是发育在坡梁上部侵蚀切割异常的砂岩及砂砾岩风化残积物上的一种幼年土壤，成土母质结构性较差，沙生植被覆盖度很低。在矿区西南部和北部坡梁均有分布。

（4）潮土

在毕连兔沟两岸还分布有潮土，潮土是直接受地下水浸润，在草甸植被下发育而成的半水成性土壤。

2、矿区主要地类土壤的特征

评估区内土壤侵蚀、砾石化严重，土壤肥力低下。区内各地类土地利用特征如下：

（1）草地

草地总面积为***，植被主要为油蒿、沙蒿、小叶锦鸡儿、百里香、本氏针茅、短花针茅等。土地生产力低，肥力差，沙化严重并有扩大的趋势，农业广种薄收。草地土壤呈浅黄色，土壤质地主要以砂土为主，质地粗，单粒结构。具体见草地土壤剖面（照片 2.1-3）。

照片 2.1-3 灌木林地土壤剖面

A 层，0~70cm，表土层，浅黄色，砂土，粒状，疏松，干，大量植物根系。

B 层，70~180cm，心土层，浅黄色，砂土，粒状，稍紧，润，植物根系较少。

C 层，180cm 以下，基岩层，浅黄色，强风化，手掰即碎，呈碎石土状。

（2）林地

林地总面积为***，主要植被有杨树、柳树、油松、沙棘、沙柳、柠条等。土壤类型为风沙土，土壤结构松散。灌木林地土层较厚，缺乏沉积层。土壤呈黄色，土壤质地主要以砂土为主，质地粗，细砂粒占比大。具体见林地土壤剖面（照片 2.1-4）。

照片 2.1-4 灌木林地土壤剖面

A0 层，0~30cm，覆盖层，浅黄色，砂土，粒状，疏松，干，大量植物根系。

A1 层，30~120cm，表土层，褐黄色，砂土，粒状，稍紧，干，少量灌木根系。

B 层，120~170cm，心土层，黄色，砂土，粒状，稍紧，润，植物根系较少。

C 层，170cm 以下，基岩层，浅黄色，强风化，手掰即碎，呈碎石土状。

五、植被

矿区植物区系的特点以亚洲中部区系成分为主，以旱生化的植物属种为特征，其中克氏针茅、沙蓬、苜蓿等是矿区内最有代表性的植物；东亚及华北区系成分对该区有一定的影响，如委陵菜、艾蒿等；达乌里-蒙古区系也占有一定的数量，如羊草、棘豆等；由于受西部荒漠草原的影响，戈壁-蒙古成分的叶柄棘豆在该地区也占有一定的地位。植被覆盖度 20~30%左右，草群高度 3~5cm。人工植被主要以杨树、旱柳、油松、樟子松、柠条和沙棘为主。经过长期的自然选择和人工栽培，上述植物在当地长势良好。矿区内植被见照片 2.1-5、2.1-6。

照片 2.1-5 矿区草本植被（苜蓿）

照片 2.1-6 矿区内乔木（杨树）

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

东胜煤田补连区内煤层地层零星出露，大部分被第四系松散层覆盖。根据钻孔揭露的该区地层，其从老至新分别为上三迭统延长组(T_{3y})、中下侏罗统延安组 (J_{1-2y})、中侏罗统直罗组(J_{2z})、安定组(J_{2a})，上侏罗一下白垩统志丹群($J_3 \sim K_1 T_h$)、新近系上新统(N_2)及第四系上更新统 (Q_3)、全新统 (Q_4)。各时代地层的岩性特征、发育厚度、分布范围见表 2.2-1。

表 2.2-1 区域地层综合简表

地 层 时 代					厚度 (m)	岩性特征简述	备注
界	系	统	群	组			
新生界	第四系	全新统			$0 \sim 71.71$ 18.0	全区发育，上部风积沙，底部为马兰黄土，沟谷河床为冲淤积和冲洪积层，风积沙成分以细粒石英为主，呈波状沙丘，冲淤积和洪积层以沙、砾石为主。	不整合
		更新统					
	新近系 N_2				0~25	粉红色砂质泥岩，半胶结状砾石，含钙质结核。	不整合
中生界	侏罗系	上侏罗下白垩统	志丹群		$13.97 \sim 16.35$ 15.16	分布于补连沟中游和树梁带，杂色砾石和紫红色杏黄色含砾砂岩互层。砾石成分多为变质岩。	不整合

		中侏罗统		安定组	$\frac{19.83 \sim 32.83}{26.33}$	区内残存不多，紫红、砖红色砾岩岩组成分含少量铁质结核和泥质团块。	不整合
				直罗组	$\frac{103.25 \sim 117.14}{111.92}$	全区发育，局部受残剥蚀，杂色细中砾岩，砂质泥岩组成，含铁质结核，底部局部有 1 号煤组，但有时相变为油页岩。	
		中下侏罗统		延安组	$\frac{142.92 \sim 254.37}{190.16}$	本区主要含煤地层。岩性为灰、灰白色的砾岩及深灰色泥岩。砂质泥岩和煤组按沉积特征可分为三个岩段，上岩段含 2 号煤组，中岩段含 3、4 煤组，下岩段含 5、6 煤组。	不整合
	三迭系 (R ₃)	上统		延长组	>132.80	灰绿色、灰白色中细砾岩，成分以石英为主粘土质胶结，局部夹薄层和油页岩。	不整合

(二) 矿区地层

矿田内大部被第四系风积沙及黄土覆盖，基岩仅在忽吉图沟、巴兔敖包沟、石灰沟、武家梁西沟、武家梁东沟等沟谷中或两侧有零星出露。区内地层由老到新有：上三叠统延长组 (T_{3y})、中下侏罗统延安组 (J_{1-2y})、中侏罗统直罗组 (J_{2z})、安定组 (J_{2a})、新近系 (N) 及第四系 (Q₄)。现自下而上分述如下：

1. 上三叠统延长组 (T_{3y})

该组地层在区内无出露，岩性特征为灰绿、灰白色细中粒石英砂岩，含较多的云母及少量的暗色矿物。粘土质胶结，较疏松。该组地层为煤系地层有沉积基底。在补连区最大揭露厚度为 132.80m（未到底）。

2. 中下侏罗统延安组 (J_{1-2y})

该组为本区主要含煤地层，在区内忽吉图沟两侧有该组上部地层的零星露头。岩性主要为灰、灰白色砂岩及深灰色泥岩、砂质泥岩和煤组成。地层特征一般为上部及下部颜色较浅，中部颜色较深；粒度变化是下细上粗；胶结物上部多为泥质，胶结较疏松，下部多为钙质，胶结较致密；岩石强度下部较上部大。含煤性上部较好，发育的煤层厚度大，层位稳定，且煤层结构简单；下部含煤性较差，煤层层数较多，层位不稳定，且厚度较小、分叉、尖灭较普遍。延安组在区内厚度 160.53-222.22m，平均 199.90m。分为下岩段、中岩段、上岩段等三个岩段：

下岩段 (J_{1-2y}¹)：自延安组底界至 5 号煤组顶板，厚度 51.44~92.32m，平均 65.99m。岩性为灰—灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、砂质泥岩及煤层，底部具有灰—灰白色细、中砂岩，局部相变为砾岩。发育大型槽状交错层理，与下伏上三叠统呈平行不整合接触。发育 5、6 两个煤组，包括 5-1 煤（分叉为上、中、下）、5-2 煤、6-1 煤（分叉为上、下）、

6-2 煤。

中岩段 ($J_{1-2}y^2$)：自 5 号煤组顶板至 3 煤顶板，厚度 56.60~87.51m，平均 66.98m。岩性为灰—深灰色粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩和煤，底部为厚层白色中、细砂岩，含较多炭屑和铁质结核，具缓波状层理，局部含植物化石碎片和淡水动物化石。发育 3 煤、4 煤两层煤，层位稳定、厚度大，特征突出、极易对比，是本区煤层对比重要标志。

上岩段 ($J_{1-2}y^3$)：自 3 煤顶板至延安组顶界，地层厚度 10.68~87.64m，平均 67.65m。岩性主要为灰白色中、细砂岩、粉砂岩、泥质砂岩、泥岩及煤，底部为灰白色、黄绿色粉砂岩及泥岩，局部含中粗砂岩透镜体，具小型波状层理，含植物化石。发育 2 号煤组，包括 2-1 煤、2-2 煤（分叉出 2-2_上煤）。

3. 中侏罗统直罗组 (J_{2z})

在本区北部出露较普遍、且较全。主要岩性为一套杂色的细、中粒砂岩，颜色为灰白、灰黄、灰兰、灰绿、灰紫色等，泥质或粘土质胶结，较疏松，在区内普遍发育，该组厚度 82.22~101.14m，平均厚度为 89.70m。与下覆地层延安组为假整合接触。

4. 中侏罗统安定组 (J_{2a})

在本区仅零星分布在区内西北部石灰沟两侧。其岩性特征为一套紫红色、砖红色、黄棕色中细砂岩夹灰紫色的砂质泥岩。与下伏直罗组 (J_{2z}) 地层呈假整合接触。该组地层遭受强烈剥蚀，残留甚少。厚度 0~39.30m。与下覆地层直罗组为假整合接触。

5. 新近系上新统 (N_2)

在区内零星赋存，主要岩性下部为灰色、棕黄、棕红色砾带，夹棕红、棕黄色砂岩。该统地层不整合于老地层之上，厚度 3.44~12.52m，平均 7.76m。

6. 第四系 (Q_4)

区内广泛分布，不整合于各老地层之上。底部为更新统 (Q_3^{a11}) 马兰组黄土 (Q_3m)，岩性为淡黄色粉土，柱状节理发育，厚约 12m。下部为更新统淤积层 (Q_3^{a12})，岩性为砂、粉砂及黑色土壤层，构成第三阶地，厚约 0~25m。上部为全新统 (Q_4)，主要为风积沙 (Q_4^{a01})，次为河流淤积层 (Q_4^{al}) 及洪积层 (Q_4^{pl})。呈波状沙丘，分布面积甚广，在区内南部边缘呈新月形沙丘。第四系厚度 0.30~55.60m，平均厚度 15.36m。

二、地质构造与地震等级

(一) 区域构造

东胜煤田位于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区的东北部，煤田的基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，倾向一般为 SW35°-SW75°，倾角一般为 1-3°，局部 5°左右，

区内无紧密褶皱，仅发育有宽缓的波状起伏。

（二）矿区构造

矿田构造简单，总体形态为一单斜，走向 N25°W、倾向 S65°W，倾角 1~3°。地层存在宽缓的波状起伏，起伏的波谷位置大致在 3-3 勘探线附近。勘探阶段和在露天开采阶段，未见大于 5m 的断层和短轴褶曲。区内无岩浆岩。

综上所述，区内构造复杂程度为简单类型。

（三）区域地壳稳定性于地震烈度

矿区所在地区地震活动相对平静，无发震记载。根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2016），比照《中国地震烈度区划图》（1990），矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 VI 度区。

三、水文地质条件

（一）区域水文地质特征

武家塔露天煤矿位于东胜煤田补连勘探区的南端，补连勘探区内，水文地质分区属鄂尔多斯高原。地形相对平缓，多丘陵和沙丘、地势呈现为西北高，东南低之斜坡状。以树梁~王家梁~屈家梁一线为该区南北之分水岭。北部主要为东西向沟谷，南部多为南北向沟谷，各沟谷之内，均有泉水出露，汇集成小溪；且多为间歇性溪流。

补连区内，大面积被第四系松散层所覆盖，只在地形相对切割的沟谷、陡壁，有同时代的基岩出露，岩性多为不同粒级的砂岩，砂质泥岩等。由于受风化作用及补给条件因素影响，一般较为宽阔的沟谷地区，岩石富水性较好。区内地下水位埋藏较浅，一般在 3.35~52.65m，水位标高西北部为 1221.55~1251.63m；东南部为 1108.58m，地下水总的流向为北西向南东方向运移。区内深部地下水具有承压性，沿河谷地段施工的钻孔多有涌水现象，涌水量为 0.003~1.243 L/s。并且流量有由大变小的趋势。区域含、隔水层情况如下：

第四系（Q₄）含水层段：包括第四系冲洪积含水层（Q₄^{al+pl}）和第四系风积沙含水层（Q₄^{col}）。

第四系冲洪积含水层主要分布在乌兰木伦河、呼和乌素沟、忽吉图沟等较大的沟谷内。一般由河漫滩和一级阶地组成，呈带状分布，由于受河流的侧向冲蚀作用，往往是一岸阶地发育，另一岸则形成陡壁或缓坡状。岩性上部为砂土层以及中、细砂，下部为粗砂以及砾石层。厚度为 3.23~21.09m，平均为 10.25m。地下水位埋深为 1.25~4m。该层由于受侧向补给及地表水补给，含水较丰富。钻孔单位涌水量为 0.0496~0.361L/s.m，

渗透系数为 1.04~5.345m/d, 水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型, 矿化度为 0.2g/L。

第四系风积沙含水层 (Q_4^{col}) 全区发育, 上部主要是风积沙层, 岩性由中、细砂及砂土组成。沙土层流动性较大, 约占全区 60%以上, 下部多为残积物。易接受大气降水的补给, 在沟谷及地形低洼处常有泉水出露, 流量为 0.039~5.002L/s, 水化学为 HCO-Ca 型水, 矿化度为 0.2g/L, 地下水埋深一般为 1.20~2.15m。

区内局部分布马兰 (Q_3m) 黄土, 柱状节理, 含钙质结核, 层厚 0~12m, 为不含水层, 主要分布在区内的中南部。

新近系上新统 (N_2) 隔水层: 岩性是以砖红色泥岩为主, 其次是含钙质结核的粉砂质泥岩, 不含水, 为一隔水层, 呈透镜体, 分布范围小。多数分布在西北部山梁上, 厚度变化大, 约为 0~40m。

上侏罗~下白垩统志丹群 ($J_3\text{-}K_{1zh}$) 潜水含水岩段: 该含水岩段以其不同的特点分为上、下两段。上段岩性是以砖红色及灰绿色的粉砂岩为主, 局部含砾石, 泥质胶结, 较疏松, 具大型斜层理, 孔隙、裂隙发育。厚度为 7.37~185.85m, 平均厚度 85.86m。据钻孔简易水文观测, 消耗量为 0.1~0.76m³/h, 在露头处有泉水出露, 流量为 0.018~2.0L/s, 简易抽水, 涌水量为 0.112 L/s, 单位涌水量为 0.028 L/s.m, 渗透系数为 0.026m/d, 水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型, 矿化度为 0.20g/L。下段岩性为紫红色、杏黄色的砾岩与含砾粗砂岩互层, 由粗到细沉积韵律明显, 砾石成份复杂分选差, 砂泥质胶结, 疏松, 含有孔隙、裂隙水, 泉水流量为 0.03~1.00L/S。与上含水段联系密切形成一个水体。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-K+Na}$ 型, 矿化度为 0.9g/L。

中侏罗安定组 (J_2a) 潜水含水岩段: 岩性以紫红色及砖红色中、细砂岩为主, 与紫色砂质泥岩互层, 含水微弱。厚度为 0~48.74m, 平均厚为 27.47m, 仅分布在本区的西部, 由于受剥蚀作用, 残存不多, 在露头处有泉水出露, 流量为 0.039~0.45L/S。

中侏罗统直罗组 (J_2z) 潜水含水岩段: 岩性以灰白色、灰绿色中、细砂岩及砂质泥岩互层。岩性横向变化大, 砂岩透镜体发育, 该组含水微弱, 受地形控制显著, 分布较广, 厚度为 0~86.74m, 地表出露泉水, 流量为 0.014~0.45L/S。

中下侏罗统延安组 (J_{1-2y}) 承压含水岩段: 岩性以灰、灰白色中、细砂岩为主, 泥质胶结, 致密、透水性能弱, 渗透系数小于 0.057m/d。地表出露泉水流量为 0.5~3L/s, 抽水试验钻孔涌水量为 0.0039~0.12 L/s, 隔水岩层以粉砂岩、泥岩为主, 与含水层为互层, 隔水性能好。总厚为 80~180m, 含水层与隔水层的比约 1:3。水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水, 矿化度为 0~0.4g/L。

上三叠统延长组 (T_{3y}) 承压含水岩段：岩性以灰绿色细，中砂岩为主，地表没有出露，钻孔揭露最大厚度为 132.80m。该层涌水量为 0.079L/S，渗透系数为 0.0037m/d。

补给条件：地下水易于接受大气降水的补给。基岩裸露部分，受风化作用后，裂隙发育，同样，也易接受大气降水的补给。其次是地表水体的补给。

径流与排泄条件：潜水内径流区域是地形相对切割深的沟谷、地势低洼处，以及地表水体流经的地段，由西北向东南排泄到乌兰木伦河。承压水：区内全为径流区，由于含水层不稳定，横向变化大，属弱径流带，并受单斜构造地质构造控制。承压水头高，涌水量小，沿乌兰木伦河一带一级阶地的钻孔，具有涌水现象。

(二) 矿田水文地质特征

武家塔露天开采区，位于补连区的南部，地表水较集中，属地表径流区及排泄区。区内地形相对高差大，最高点为武家梁，标高为 1234.96m，最低点为忽吉图沟，标高为 1106.55m；一般为 1140~1170m。地形为一西北高，东南低的斜坡，各大沟谷的地表水体汇水相对集中，排泄至忽吉图沟，因此，忽吉图沟是本区地表水体及潜水的最终排泄处。

忽吉图沟位于本区的南端，是一条 SW-NE 向的河流，西高东低，有利于地表水体的排泄，随季节变化显著，平水期流量为 0.0394m³/S，其最高洪水位线在标高为 1133.1~1120~1107.0m，可高出当地侵蚀基准面 0.5~1.5m。

区内主要研究 2-2 煤顶部直接含水层以及第四系松散层之间的相互关系，3 煤主要含水岩层，隔水岩层的划分及特征的充水以及分布情况，现分述如下：

(1) 第四系松散层（潜水）含水段：

岩性是以风积沙为主，局部含砾。厚度为 0~40.58m，一般厚为 16.78m，全区分布厚度变化大。第四系松散层的水，除受大气降水控制外，还受地形地貌条件的控制，富水地段往往集中沟谷地段，地势低洼处，一般平水季节泉水流量小于 0.794L/s，从 w9 号抽水钻孔资料分析，松散层厚 18.50m，水位埋深 2.70m，经试抽和正式抽水后，恢复水位逐渐下降小于 0.45m，这说明第四系松散层是一个良好的透水体，由于第四系富水性受下伏岩层蓄水条件的控制，其水量大小也不同。

水化学类型与地表水体相一致，属 HCO₃-Ca 型水，矿化度 0.20g/L。

(2) 2-2 煤至 Q₄ 底间潜水含水岩段：

2-2 煤顶部直接充水岩层是上覆的主体含水层，水量的大小，是由含水岩层所处的位置以及含水体的厚度决定。在区内 2-2 煤至 Q₄ 底总厚为 13.09~135.76m，一般厚为

60.67m；含水层总厚为 12.5~54.45m，一般厚 19.71m；由于受到剥蚀作用，在区内两者的厚度均为北厚南薄、西厚东薄、含水层的主要岩性以灰白色、灰绿及浅灰绿色的中砂岩、细砂岩为主。在首采区内，1-2 煤层顶板以上至 1-1 煤层顶板附近这一岩段中的粗、中、细砂岩组合成为区内主体含水层，其厚度为 1.10~25.82m，厚度变化特点和全区一致。主体含水层中，2-1 号煤层的顶板粗砂岩，最大厚度可达 9.45m，是主体含水层的重要组成部分。由于隔水层的分割，使主体含水层在区内具有分区性，在东部及南部各分布一片互不连通的含水层，因此虽然是同一层潜水，其水力特征不同。在区内基岩裸露区，由于风化作用，岩石裂隙发育，直接或间接受大气降水补给，形成 1-2 号煤层顶部含水岩段中的富水集中区，在地形切割相对大的地段，地下水一般沿 1-2 号煤顶板岩层，排泄于忽吉图沟。在近忽吉图沟谷地段，有 1-2 号煤顶板泉水出露，最大的流量为 0.20L/s 以上，流量大小随季节而变化。水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{—Ca+Mg}$ 型水，矿化度为 0.6g/L。

隔水层段为泥岩类，主要岩性为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩，总厚为 9.61~81.31m，一般厚为 40.86m。隔水性能好，但不稳定，由于风化、产生裂隙及破碎段与含水段相联系，往往形成了一个含水体。

(3) 2-2~3 煤承压水含水岩段：

2-2~3 煤间，含水层岩性主要以中、细砂岩为主，厚度为 0~37.56m，一般厚为 15.68m，含水岩层段接近 3 煤顶。在首采区内，西北部含水岩段较厚，东南部变薄。在东南角上，受隔水岩层的分割，含水岩层单独成片，而且厚度变化差异性较大。在含水岩段中的各含水层的层间距小，总的来讲含水岩段较稳定。地下水以静储量为主，流量为 0.400L/S。承压水头高于隔水顶板 85~120m。

区内地下水的运移基本同地质构造相一致。补给条件差，含水岩层胶结好。透水性能差，形成了具有高水头，小水量，降深大、弱含水岩层特点。承压水埋深一般为 0~40m。水化学类型为 $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$ 型水，矿化度为 2.8g/L。厚度变化 6.15~37.14m，一般厚 21.57m，隔水岩层的隔水性能好，与含水层为互层。

隔水层岩性以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩组成。

(4) 3 煤层以下承压水含水岩段：

岩性是以中、细砂岩为主，不同含水层之间水力联系差，所以水动力条件差。根据邻区勘探资料，3 煤层以下含水岩段，也具有水量小，透水性能差，高水头，弱承压含水岩层特征。根据邻区 Hn15 号水文孔资料，该含水岩段单位涌水量为 $0.00229\text{L} / \text{s}\cdot\text{m}$ 。渗透系数为 0.00487m/d，水化学类型为 Cl-Na 型水，矿化度为 1.9g/L。

隔水岩层的岩性以泥岩、砂质泥岩为主，其次有粉砂岩类，与含水层相间赋存，形成了良好的隔水岩体。

(三) 充水因素分析

本区充水条件主要受地质构造的控制，其次受地形及降雨量的控制，从露天坑充水情况分析，主要来自 2-2 煤层的顶板水。第四系松散层主要是细沙，该层是天然的透水层，大气降水的储水带，在山麓相的边缘，沟谷洼地，富集了地下水，并且同 2-2 煤顶板基岩含水层相互贯通，形成了一个潜水含水层段。补给关系是，大气降水补给第四系松散层，而第四系松散层的水，在适合的部位补给了 2-2 煤顶板的基岩含水层。因而对露天区来说，第四系松散层，是主要含水层段，对矿坑危害较大。

(1) 大气降水

根据伊旗气象局历年的水文资料，年平均降水量为 357.3mm，降水集中在 7、8、9 三个月中，占全年的总降水量的 60~70%左右，历年日最大降雨为 115.2mm(1975、8、25)，除部分地表径流外，其余渗入地下。在沟谷及地势低洼处，有不同程度的地下潜水上露，流入区内的沟谷，排泄于忽吉图沟内，最高洪水位线从 1133.1~1120~1107.0m。

(2) 地表水

区内西边有石灰沟，中部武家梁西沟，东界的武家梁东沟，是本区的间歇性地表水体，在沟的上游是地下水补给地表水体，而在中、下游又有地表水体下渗，补给潜水，是区内危害较大的水系，露天坑的开采，将会破坏原有自然流场，将原有的排泄区，改变为补给区域，会使露天坑内的水富集，开采时应引起注意。

(3) 地下水

① 潜水

本区内 2-2 煤顶部，主要是大气降水渗入第四系松散层，而形成的潜水，顶部是 2-2 煤顶部的基岩潜水，这些潜水相互贯通，并直接或间接地充入 2-2 煤顶板，但由于潜水的富集，受当地的地形，蓄水条件的好坏，以及补给水源的大小等条件的控制，所以 2-2 煤顶充水含水岩层中的潜水，在丰水、枯水期，以及地形相对高低不同地段内变化较大。丰雨期，大气降水多，潜水位上升，水量充沛，地势低洼处，较大沟谷，水量相对集中，可能形成危害。

② 承压水

3 煤顶部的承压水，主要受地质构造控制，含水层之间相互联系弱，与上复的潜水无水力联系，补给水源不足，水动力条件差，含水层的岩性胶结致密，渗透性能差，在

区内形成了高水头，小水量，以静储量为主要储水条件的封存式的下水。但由于以往施工的钻孔封孔质量等原因，会造成局部地下水的贯通，造成对矿坑充水的增加，生产中应加以注意。

（四）矿坑涌水量

根据《开发利用方案》，利用大井法公式计算得出，露天采场正常涌水量为 405.18m³/d，最大涌水量为 607.77m³/d。矿坑内正常降雨径流量 2532.85m³/d，暴雨径流量 72888m³/d。

（五）矿区水文地质复杂程度和勘查类型

矿区地下水以大气降水补给为主，地形条件有利于自然排水，无地表水体，贫乏的大气降水补给十分有限，构不成矿床的主要充水因素。矿床直接充水岩层主要为煤层顶底板含有孔隙裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但本区补给条件和径流条件、贮水条件均较差，导致含水层富水性弱。直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）规定，将矿区水文地质勘查类型划分为第一～二类第一型，即孔隙～裂隙充水的水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质条件

（一）工程地质现状

矿区位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗乌兰木伦镇境内，地形总体为西北高，东南低。矿区西北大部分为原始地貌，松散层广泛分布，主要以第四系风积沙、黄土及冲洪积物为主，厚度分布极不均匀。黄土垂直节理发育，胶结松散，容易垮塌；煤矿东部绝大部分为内排土场，已经复垦绿化。剩余的西部端形成了一个露天采坑，目前正在开采作业，开采至 3 号煤层底板。内排土边帮台阶高度为 20～32m，最终边帮面角约 20°；采场已形成 14 个剥离、采煤台阶。表土台阶高度 10～12m，硬岩台阶高度 10～16m，台阶边坡角 60°～75°，采掘场整体帮坡角均小于 37°，根据调查，煤矿开采至今采坑边帮未发生崩塌（滑坡）现象。

目前矿山已进行生态环境恢复治理，内排土场边坡与坡顶均已形成沙柳网格绿化，排土场最大排弃标高+1210m。

（二）工程地质岩组划分及特征

依据矿区内岩土体工程地质特征及成因，可将其划分为两大类型。见表 2.2-2。

表 2.2-2 岩(土)体工程地质分类一览表

工程地质 分 类	岩层组	岩 性	分 布 空 间	岩体结构
-------------	-----	-----	---------	------

松散~软弱岩类	松散层组	1.第四系黄土及风积沙 2.露天剥离物料回填土	1.分布于矿区西北部 2.分布于矿区东部南	散体结构
软弱~中硬岩类	砂质泥岩 煤层组	砂质泥岩、煤层、粉砂岩	主要指 2-2 煤层顶板的砂质 泥岩和薄层状粉砂岩。	层状结构
	砂岩组	细~中粒砂岩	2-2 煤层与 3 煤层间段砂岩和 3 煤层底板砂岩	层状结构

1、松散层组

(1) 是指分布于矿区西北部基本处于原始地貌的地区，岩性为第四系黄土及风积沙及冲洪积物，为松散的沉积物。

(2) 分布于矿区东部的主要是指区内的回填土覆盖层，岩性为露天剥离的各粒级砂岩、砂质泥岩及黄土混杂在一起的物料，厚度约为 100m 左右。该层特点是未固结、结构松散、空隙度大，透水性强，承载力低，稳定性差。

2、砂质泥岩煤层组

是含煤地层的主要岩组。岩石饱和单轴抗压强度在 2.95~32.60MPa 之间，抗拉强度在 0.42~2.12MPa 之间，软化系数在 0.10~0.94 之间，2-2 煤层以上岩段的泥岩类的抗压强度为 28.8~105.2MPa，属特硬级，2-2 煤抗压强度为 14.1~26.96MPa，属硬级。与煤层开采关系密切，含有较高的粘土矿物和有机质，粉砂岩以泥质胶结为主。岩石由层状结构的岩体组成，具有水平层理、缓波状层理，局部岩石段的节理、裂隙和滑面发育。岩石遇水多易发生泥化、崩解、碎裂。泥质岩类岩石因粘土矿物含量高、亲水性强，稳定性较差；粉砂岩类稳定性较好。

3、砂岩组

是含煤地层的主要岩组。岩性以细~中粒砂岩为主，也包括厚度大于 3m 的厚层粉砂岩。2-2 煤层至 3 煤层间岩段的砂岩类的抗压强度为 20.0~42.4MPa，属硬~特硬级。岩石单层厚度大，一般为层状结构，多具水平层理。裂隙、节理、构造结构面不发育。岩层大都属硬~特硬性岩层，利于边坡的稳定，但对剥离不利。

(三) 岩石与岩体质量评述

根据钻孔岩芯鉴定成果，自然状态下岩芯较完整，基岩风化壳裂隙较发育，下部的岩石节理裂隙较少；岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等；根据对岩石的抗压强度试验成果、岩层结构、风化程度以及岩体的完整性 综合考虑，矿区岩体质量中等。

(四) 岩体稳定性评述

武家塔露天区构造简单，总体形态为一单斜构造，走向 N25°W、倾向 S65°W，倾角 1-3°，存在宽缓的波状起伏。在露天矿坑内，见正断层和短轴背斜，区内无岩浆岩。

总之地层产状要素属简单类型。因此就全区而言，岩体的整体稳定性较好。

（五）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

根据矿区内钻孔揭露资料以及露天开采揭露的实际情况，区内开采的煤层顶底板岩性均一，结构较稳定，未见软弱岩层分布。

2、节理裂隙与断裂带分布与特征

根据地质勘探资料以及露天开采显示，区内无断裂带发育；但节理裂隙较发育，对煤层开采无影响。

3、风化层分布与特征

区内风化层主要分布于丘陵顶部及山坡处，风化程度弱～中等。第四系风积砂及黄土广泛分布于地表，在风蚀、流水等作用下，易产生凹陷洞穴和纵横交错的大小冲沟等物理现象，造成水土流失严重。

4、矿体围岩的岩石质量和稳定性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组，各可采煤层顶板岩性多以砂质泥岩为主，其次为砂岩，底板岩性为砂岩，稳固性好。

（六）工程地质勘查类型及复杂程度

露天开采边坡为松散层、岩煤层混合类型边坡。岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；煤层顶底板岩石的强度高，均为硬～特硬性岩石；岩石风化作用较强；煤层直接充水含水层以裂隙含水层为主，孔隙次之，属裂隙、孔隙充水矿床，较易疏干，水压较小，岩层产状平缓，岩性组合较简单，露天采剥中未见明显软弱层（面）。依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215—2020）露天开采边坡为第二类一型；露天开采回填土剥离物为第一类—松散岩层软岩类，基岩剥离物为第三类—硬岩类；依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）矿区工程地质勘查类型划分为第四类一型，属于简单型矿床。

五、矿体地质特征

（一）含煤地层

中下侏罗统延安组（ $J_{1-2}y$ ）为区内唯一含煤地层，含 5 个煤组 10~21 层煤。有编号煤层 11 层，其中延安组上岩段（ $J_{1-2}y^3$ ）发育 2-1、2-2 上、2-2 煤（2-2 上煤为 2-2 煤的局部分叉）；中岩段（ $J_{1-2}y^2$ ）发育 3、4 煤，层位稳定，结构简单，是煤层对比重要标志；下岩段（ $J_{1-2}y'$ ）发育 5-1 煤（分叉为上、中、下）、5-2 煤、6-1 煤（分叉为上、下）

和 6-2 煤。有编号煤层平均总厚 21.92m（排除不可采煤层 0 点），含煤系数 11%。

按批采标高，采矿权内有可采煤层 4 层（2-1、2-2 上、2-2、3 煤），煤层平均总厚 16m，含煤地层平均厚度 84.94m，含煤系数 18.8%。

（二）可采煤层地质特征

1、批采标高范围

按批采标高，采矿权范围可采煤层为 2-1、2-2 上、2-2 和 3 煤，其中 2-2、3 煤全区可采；2-2 上煤见于井田西南，分布范围内全区可采；2-1 煤局部可采。本次核实上述可采煤层，也是勘探报告估算的全部煤层。各煤层基本情况如下（厚度不含夹研）：

（1）2-1 煤层：位于延安组上岩段（ $J_{1-2}y^3$ ）顶部，属局部可采不稳定煤层。钻探穿过层位 59 点，见煤 24 点，可采 13 点（主要分布在井田中部），不可采 11 点，未见煤（沉缺）35 点，点可采系数 $K_{21}=22\%$ ；可采面积 2.27km^2 ，面积可采系数 24.8%。煤层厚度 0~2.92m，平均 0.43m，厚度变化大，在横向上变薄，尖灭或相变为炭泥岩、砂质泥岩、泥岩，煤层结构简单，不含夹研，顶板岩性一般为灰白色细、中砂岩为主，相变为砂质泥岩、粉砂岩；底板以灰色砂质粘土岩、砂质泥岩为主。煤层底板埋深 4.2~164.4m；与 2-2 煤层间距 5.69~28.04m，平均 21.85m。

（2）2-2 煤层：位于延安组上岩段（ $J_{1-2}y^3$ ），煤厚 8.61-10.23m，平均 9.12m。该煤层由于分叉，可分为上、下两个分层，现分述如下：

2-2 上煤层：为 2-2 煤在露天区西南部的分叉，属分叉区全区可采稳定煤层，钻探穿过层位 8 点，见煤 8 点，可采 8 点，点可采系数 $K_1=100\%$ ；可采面积 0.93km^2 ，与分叉范围相同，面积可采系数 100%。煤层厚度 2.93-4.24m，平均 3.66m。结构简单，含夹研 0-1 层。顶底板多为粉砂岩、砂质泥岩、泥岩。煤层底板埋深 22.3~98.4m；与 2-2 煤间距 0-21.05m。

2-2 煤：全区可采稳定煤层。广泛发育，层位稳定，厚度大，钻探穿过层位 59 点，见煤 59 点，可采 59 点，点可采系数 $K_{2.2}=100\%$ ；可采面积 9.16km^2 ，面积可采系数 100%。煤层厚度 4.50~10.23m，平均 8.75m，由于分叉原因，在本区西南角变薄为 4.50-5.44m，厚度变异系数 $V_{2.2}=19\%$ 。结构简单，含夹研一般为 1 层，偶见 2 层，厚度一般 0.01-0.41m，平均 0.14m，岩性以泥岩及砂质泥岩为主，煤层底板埋深 40.1~183.85m；与 3 煤间距 24.07-42.71m，平均 31.40m。

（3）3 煤层：位于延安组中岩段（ $J_{1-2}y^2$ ）上部，属全区可采稳定煤层，广泛发育，为单一煤层，层位稳定，厚度较大且变化小，钻探穿过层位 50 点，见煤 50 点，可采 50

点，点可采系数 K=100%；可采面积 9.16km²，面积可采系数 100%。煤层厚度 4.89-6.75m，平均 5.83m，厚度变异系数 V3=12%。煤层结构简单，一般含夹矸 1 层，偶见 2-4 层，夹矸厚度 0.05~0.21m，平均 0.10m，岩性主要为砂质泥岩、泥岩，呈透镜体状，顶板为砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩；底板为砂质泥岩、粉砂岩、粘土岩，煤层底板埋深 74.0~225.4m；与 4 煤间距 22.08~36.88m，平均 27.14m。

2、批采标高以外

批采标高外（深部）可采煤层（按井采最低可采厚度 0.8m）为 4 煤、5-2 煤和 6-2 煤。4 煤属全区可采稳定煤层。钻探穿过层位 22 点，见煤 22 点，可采 22 点，可采面积 9.16km²，可采系数 100%。煤层厚度 0.80~2.48m，平均 1.68m，结构简单。顶底板主要为砂质泥岩、泥岩，底板埋深 108.18~255.94m，与下层煤间距平均 53.27m。

5-2 煤属大部可采稳定煤层，钻探穿过层位 22 点，见煤 22 点，可采 15 点。可采面积 8.74km²，可采系数 95%。煤层厚度 0.20~1.25m，平均 0.94m，结构简单，顶板主要为砂质泥岩、细砂岩，底板主要为砂质泥岩、泥岩，底板埋深 168.21~300.70m，与下层煤间距平均 28.01m。

6-2 煤属局部可采较稳定煤层，钻探穿过层位 22 点，见煤 17 点，可采 10 点。可采面积 4.76km²，可采系数 52%。煤层厚度 0~1.93m，平均 0.78m，结构简单。顶底板主要为砂质泥岩，偶见泥岩、粉砂岩、细砂岩。煤层底板埋深 195.12~312.21m。

各煤层特征见表 2.2-3。

表 2.2-3 武家塔露天煤矿可采煤层特征一览表

煤层	厚度(m) 最小-最大 平均	可采厚度 最小-最大 平均	稳定性	下层间距(m) 最小-最大 平均	面积可 采系数	可采 性	夹矸 层数	夹矸厚度(m) 最小-最大 平均
2-1	<u>0.00-2.92</u> 0.43 (59)	<u>1.00-2.92</u> 1.84 (13)	不稳定	<u>5.69-28.04</u> 21.85	24.8%	局部 可采	0 (简单)	
2-2 _上	<u>2.93-4.24</u> 3.66 (8)	<u>2.93-4.24</u> 3.66 (8)	稳定		100%	全区 可采	0-1 (简单)	
2-2	<u>4.50-10.23</u> 8.75 (59)	<u>4.50-10.23</u> 8.75 (59)	稳定	<u>0-21.05</u> 10.53	100%	全区 可采	1-2 (简单)	<u>0.01-0.41</u> 0.14
				<u>24.07-42.71</u> 31.40	100%	全区 可采	1-4 (简单)	<u>0.05-0.21</u> 0.10
3	<u>4.89-6.75</u> 5.83 (50)	<u>4.89-6.75</u> 5.83 (50)	稳定					

第三节 矿区社会经济概况

武家塔露天煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内。

伊金霍洛旗地处内蒙古自治区鄂尔多斯高原东南部,毛乌素沙地东北边缘,东与准格尔煤田相连,南与陕西省神木市接壤,与市府所在地康巴什新区隔河相连,系鄂尔多斯市“一市三区”城镇框架核心区之一,是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分,是一代天骄成吉思汗的长眠之地,也是集铁路、公路、航空于一体的鄂尔多斯及周边地区的重要立体交通枢纽。

伊金霍洛旗总面积 5600 平方公里,辖 7 个镇、138 个行政村,常住人口 25.36 万人,其中少数民族 16110 人。物华天宝、资源富集。特别是煤炭资源量多、质好、易采,已查明煤炭资源储量约***,保有储量***,年产煤炭***,是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一,也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷。地处呼包鄂榆城市群腹地,是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分。现有林地面积 303.1 万亩,草原面积 650 万亩,森林覆盖率达 36.4%,植被覆盖率达 88%,成功申创成吉思汗国家森林公园,是“中国十佳绿色城市”“中国绿色名旗”和“国家园林县城”。境内有全国重点文物保护单位、国家 5A 级景区成吉思汗陵旅游区和鄂尔多斯文化产业园、苏泊罕大草原旅游区、内蒙古佛教文化博览园 3 个国家 4A 级旅游景区,有全区保存最完整的郡王府,有距今 4000 多年的“朱开沟文化”遗址和距今 2000 多年的战国秦长城遗址,有全国最大的沙漠淡水湖红碱淖和北方地区罕见的红海子湿地等一大批历史、文化、宗教和自然景观。这里是世界蒙古族传统礼仪保存最为完整的地区,传承千年的“成吉思汗祭祀”和流传悠久的“鄂尔多斯婚礼”已被载入第一批国家级非物质文化遗产名录。

本节主要分析2020--2022年伊金霍洛旗国民经济相关指标及增加值。

根据《伊金霍洛旗 2020 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据:2020 年全旗实现地区生产总值 710.69 亿元,比上年下降 4.2%。分产业看,第一产业实现增加值 9.24 亿元,增长 1.4%;第二产业实现增加值 481.67 亿元,下降 6.8%;第三产业实现增加值 219.79 亿元,增长 1.4%。全旗一般公共预算收入 75.7 亿元,增长 0.7%。全年全体居民人均可支配收入 42675 元,增长 2.8%。城镇常住居民人均可支配收入达到 52111 元,同比增长 1.2%。

2020年末全旗户籍总人口18.02万人,农业人口13.26万人,人均耕地3.84亩。全年农作物总播种面积3.4万公顷,其中粮食作物播种面积2.3万公顷,经济作物播种面积1.1万公顷。全旗粮食总产量达到9.6万吨。

根据《伊金霍洛旗 2021 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2021 年全旗实现地区生产总值 990.77 亿元,比上年增长 4.5%。分产业看,第一产业实现增加值 9.91 亿元,增长 2.6%；第二产业实现增加值 743.17 亿元,下降 3.0%；第三产业实现增加值 237.69 亿元，增长 7.9%。全旗一般公共预算收入 80.5 亿元,增长 6.4%。全年全体居民人均可支配收入 45989 元，增长 7.8%。城镇常住居民人均可支配收入达到 55677 元，增长 6.8%；农村牧区常驻居民人均可支配收入 23528 元，增长 8.9%。

2021年末全旗户籍总人口18.19万人，农业人口13.38万人，全年粮食作物播种面积 2.5万公顷，全旗粮食总产量达到10.6万吨。

根据《伊金霍洛旗 2022 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2022 年全旗实现地区生产总值 1219.2 亿元，按可比价格计算，同比增长 6.6%。分产业看，第一产业实现增加值 12.9 亿元，同比增长 5.4%；第二产业实现增加值 957.4 亿元，同比增长 8.9%；第三产业实现增加值 248.9 亿元，同比增长 1.8%。全旗一般公共预算收入 134.4 亿元,比上年增长 66.9%。全年全体居民人均可支配收入 48721 元，增长 5.9%。城镇常住居民人均可支配收入达到 58276 元，增长 4.7%；农村牧区常驻居民人均可支配收入 25086 元，增长 6.6%。

2022年末全旗户籍总人口18.38万人，农业人口13.52万人。完成粮食作物播种面积 2.54万公顷，全旗粮食总产量达到11.1万吨。

武家塔露天煤矿矿区行政区划隶属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇。乌兰木伦镇区位优势，地处呼—包—鄂“金三角”区域。境内贯穿有阿松公路、阿大一级公路、包茂高速、包神铁路、包西铁路和鄂尔多斯飞机场，已基本形成集公路、铁路、航空于一体的立体交通网络，成为伊金霍洛旗及周边地区的重要交通枢纽。

近年来，乌兰木伦镇依托资源、区位、交通、高科技四大优势，按照科学发展观的指导思想，调动一切积极因素，在支持服务矿区建设大业和引领群众致富奔小康的道路上阔步前进。全镇共有建成和在建企业 294 家，其中有神华集团神东煤炭分公司、神东天隆公司、神华煤直接液化项目、万利公司布尔台 2000 万吨矿井、鄂尔多斯飞机场、国华电厂等国有独资及股份制企业 24 家。乌兰木伦镇经济建设和社会各项事业均走在地区前列，先后获“全国创建文明村镇先进单位”、“全区十佳星级文明镇”、“全区小城镇建设先进单位”等荣誉称号。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用现状（2022 年更新的土地调查矢量数据成果）

1、矿区地类及权属

武家塔露天煤矿矿区面积***。矿区土地权属为伊金霍洛旗乌兰木伦镇上湾村和石灰沟村，权属明确，界线明显，不存在权属争议（矿区土地权属分布见图 2.4-1）。

图2.4-1 矿区土地权属分布图

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的 2022 年更新的土地调查数据成果，确定矿区二级地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地及设施农用地（矿区土地利用现状详见表 2.4-1）。经统计，***。

表2.4-1 矿区土地利用现状统计表

二级地类		面积（公顷）			占矿区总面积的百分比%
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	总计	
102	水浇地	***	***	***	***
103	旱地	***	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***	***
307	其他林地	***	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***	***
404	其他草地	***	***	***	***
508	物流仓储用地	***	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***	***
702	农村宅基地	***	***	***	***
9	特殊用地	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***
1101	河流水面	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***
1109	水工建筑用地	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***
总计		***	***	***	***

2、矿区土地利用现状

本次煤矿土地利用现状数据为 2022 年变更的第三次土地调查矢量数据，地类分布范围按照煤矿土地复垦验收情况。武家塔露天煤矿于 2008 年 7 月开始生产，一期、二期、三期、四期临时用地共计批复耕地的面积 8.5087hm²。

（1）耕地

矿区耕地为水浇地和旱地，总面积为***；其中水浇地面积***，旱地面积为***，耕地占矿区面积的***。耕地复垦区分布于内排土场的顶部平盘，主要作物有玉米、向日葵等。

其中内排土场平台区耕地面积**，水浇地面积**，旱地面积**；煤矿剩余原地貌地区旱地面积**。

（2）林地面积**，占**。主要为乔木林地、灌木林地及其他林地，其面积分别为**。灌木林地以柠条、沙柳及沙棘为主，分布于整个矿区。另矿区内分布少量乔木林为杨树和松树等，多分布于平台的养护道路两侧。

（3）草地面积为**，占矿区面积的**，其中天然牧草地面积为**，其他草地面积为**。区内植被类型单一，群落结构简单，主要建群植被有克氏针茅、冷蒿、羊草、沙蒿、小叶锦鸡儿等。

（4）商业服务业用地总面积**，占矿区面积的**，其中物流仓储用地面积为**，商业服务业设施用地面积为**。

（5）工矿用地为采矿用地，面积**，占矿区面积的**。

（6）城镇村住宅用地总面积**，占矿区面积的**，其中城镇住宅用地面积为**，农村宅基地面积为**。

（7）交通运输用地总面积**，占矿区面积的**，其中公路用地面积为**，城镇村道路用地面积**，农村道路面积**。

（8）水域及水利设施用地总面积**，占矿区面积的**，其中河流水面面积为**，坑塘水面面积**，水工建筑用地面积**。

（9）其他土地总面积**，占矿区面积的**，为设施农用地。

3、矿区内剔除 2-2 煤层、二号平硐 2-1 煤层范围的土地利用现状

武家塔煤矿矿区范围内剔除了 2 个范围，分别为温家塔煤矿 2-2 煤层和忽吉图煤矿二号平硐 2-1 煤层，其中温家塔煤矿 2-2 煤层的开采范围现状为温家塔煤矿的采空区综合治理区；而忽吉图煤矿二号平硐 2-1 煤层的开采范围已于 2006 年停产关闭。武家塔煤

矿剔除范围分布见图 2.4-2。

图 2.4-2 武家塔煤矿剔除范围分布图

(1) 矿区内剔除 2-2 煤层（温家塔煤矿）土地利用现状

武家塔煤矿矿区内剔除 **2-2 煤层** 的范围为温家塔煤矿目前的采空区综合治理项目区。该区位于武家塔煤矿矿区范围内的面积为 132.01hm²，土地权属为伊金霍洛旗乌兰木伦镇石灰沟村，其中采矿用地占地面积*，占总面积的*；乔木林地占地面积*，占总面积的*；天然牧草地占地面积*，占总面积的*。矿区内剔除 **2-2 煤层（温家塔采空区综合治理区）** 土地利用现状统计见表 2.4-2。后期温家塔煤矿需对该区土地复垦，复垦后的地类标准不低于现状的水平，包括复垦面积和质量。

表 2.4-2 矿区内剔除 **2-2 煤层（温家塔采空区综合治理区）** 土地利用现状统计表

地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的百分比
301	乔木林地	***	***
305	灌木林地	***	***
401	天然牧草地	***	***
404	其他草地	***	***
602	采矿用地	***	***
702	农村宅基地	***	***
1003	公路用地	***	***
1006	农村道路	***	***
1101	河流水面	***	***
1104	坑塘水面	***	***
总计		***	***

(2) 矿区内剔除二号平硐 2-1 煤层（忽吉图煤矿）土地利用现状

武家塔煤矿矿区内剔除**二号平硐 2-1 煤层**的范围为忽吉图煤矿。该区位于武家塔煤矿矿区范围内的面积为 87.07hm²，土地权属为伊金霍洛旗乌兰木伦镇山湾村和石灰沟村。该范围内天然牧草地占地面积*；其他草地占地面积*；农村道路占地面积*。矿区内剔除**二号平硐 2-1 煤层（忽吉图煤矿）**土地利用现状统计见表 2.4-3。该区已于 **2015 年**之前利用成为武家塔首采区内排土场场地，现状该区已复垦验收并于 **2019 年**更新土地调查矢量数据，现状该区为复垦后的地类。

表 2.4-3 矿区内剔除**二号平硐 2-1 煤层（忽吉图煤矿）**土地利用现状统计表

二级地类		面积（公顷）			占总面积的百分比
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	总计	

102	水浇地	***	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***	***
307	其他林地	***	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***	***
404	其他草地	***	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***	***
9	特殊用地	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***
总计		***	***	***	***

二、评估区土地利用现状（2022 年更新的土地调查矢量数据成果）

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的 2022 年更新的土地调查矢量数据成果，武家塔露天煤矿评估区内土地利用现状数据最新更新时间为 2022 年，年度更新范围分布情况见图 2.4-3。

图 2.4-3 评估区更新范围分布图

1、已损毁单元土地利用现状

煤矿已损毁单元包括露天采坑、外排土场、内排土场、工业场地、储煤棚及矿区道路，占地面积合计 722.89hm²。以上场地均有部分场地位于矿区范围之外，面积合计 64.87hm²，详见表 2.4-6。现状已损毁单元土地利用现状统计表见 2.4-4。

表2.4-4 现状损毁区土地利用现状统计表

二级地类		面积（公顷）						
地类编码	地类名称	露天采坑	内排土场	外排土场	工业场地	储煤棚	矿区道路	合计
0102	水浇地	***	***	***	***	***	***	***
0103	旱地	***	***	***	***	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***	***	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***	***	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***	***	***
1109	水工建筑用地	***	***	***	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***	***	***	***

1206	裸土地	***	***	***	***	***	***	***
总计		***	***	***	***	***	***	***

2、预测损毁单元土地利用现状

煤矿预测损毁单元在现状已损毁单元的基础上，形成最终露天采坑（位于首采区的西北部）、内排土场（位于首采区剩余地区和二采区）、外排土场（被利用回填二采区的最终采坑），工业场地、储煤棚及矿区道路则沿用现状已损毁场地。以上所有损毁单元均存在扰动的情况。预测扰动形成的损毁单元占地面积合计 747.43hm²，扰动范围均位于场地内，因此位于矿区范围之外的场地与已损毁单元一致（详见表 2.4-6）。预测损毁单元土地利用现状统计表见 2.4-5。

表2.4-5 预测损毁区土地利用现状统计表

二级地类		面积（公顷）								
地类编码	地类名称	最终露天采坑	1号内排土场	2号内排土场	外排土场	工业场地	储煤棚	矿区道路	重复区	合计
0102	水浇地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0103	旱地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***

3、评估区土地利用现状

煤矿矿区面积**，现状已损毁土地单元：露天采坑的北部，内排土场的东部、南部，外排土场的北部，工业场地的东部，储煤场的北部，矿区道路的东部均位于矿区范围之

外，工业场地及矿区道路之间的空地做为影响范围也纳入到评估区范围内（评估区与损毁单元相对分布见图 2.4-4），矿区范围之外的面积合计**，据此，评估区面积**。详细统计见表 2.4-6。

评估区内土地权属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇上湾村和石灰沟村，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图，确定评估区二级地类为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地及裸土地。

经统计，***。

表2.4-6 评估区土地利用现状表

二级地类		矿区	面积（公顷）							评估区
			矿区外							
地类编码	地类名称		露天采坑	外排土场	内排土场	工业场地	储煤棚	矿区道路	剩余地区	
102	水浇地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
103	旱地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
307	其他林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
404	其他草地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
508	物流仓储用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
702	农村宅基地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	特殊用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1101	河流水面	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1109	水工建筑用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计		***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***						***	***
总计		***	***							***

图 2.4-4 评估区内已损毁工程单元分布图

三、基本农田情况

根据 2024 年 1 月 4 日,伊金霍洛旗自然资源局关于内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿井田用地的情况说明(附件 7),武家塔露天煤矿矿区土地经套合自然资源部下发的“三区三线”成果后,项目用地不在生态保护红线范围内,不涉及永久基本农田,位于城镇开发边界外。

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,武家塔露天煤矿地表工程设施主要有二采区露天采场、内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚及矿区道路。矿区内及附近无铁路、高等级公路和其他较重要设施,矿区及其附近无较重要水源地。

二、村镇分布情况

武家塔露天煤矿矿区范围涉及 2 个行政村,分别权属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇上湾村、石灰沟村。目前矿区内的居民均已搬迁。

三、周边矿山分布情况

武家塔露天煤矿西南部为乌兰煤炭集团有限责任公司温家塔煤矿,生产规模 120 万吨/年,井工开采,综合机械化采煤工艺。2013 年,原内蒙古自治区煤炭工业局出具了《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司温家塔煤矿采空区灾害综合治理初步设计的批复》(内煤局字〔2013〕202 号),同意温家塔煤矿对矿区东南部以露天方式治理采空区灾害。2019 年 5 月,原内蒙古自治区煤炭工业局出具了《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司温家塔煤矿采空区灾害综合治理初步设计变更的批复》(内煤局字〔2019〕256 号),同意对温家塔煤矿采空区灾害综合治理范围进行了调整。目前温家塔煤矿采空区灾害综合治理项目正在实施中,形成南北工作线,由西向东推进。

武家塔煤矿西南部与温家塔煤矿存在重叠部分。重叠部分中 2-2 煤层(标高从 1137m 至 1100m)属于温家塔煤矿,开采标高从***范围内的其余煤层属于武家塔露天煤矿。武家塔露天开采境界范围已将上述重叠区域扣除,露天开采时不再开采此区域煤层,井工开采范围内的开采煤层为 3 号煤层,与 2-2 煤层间距 24.07~42.71m,平均 31.40m,不存在重叠问题。

神东煤炭集团上湾煤矿位于武家塔露天煤矿的北侧，生产规模 1600 万吨/年，地下开采，综合机械化采煤工艺。现状调查上湾煤矿的工业场地位于武家塔露天煤矿西北部规划的井工开采区。

武家塔露天煤矿中部与鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司温家塔二号平硐重叠，二号平硐为井工开采方式，采用平硐开拓方式，开采 2-1 煤层，年产量约为 8~13 万吨，于 2006 年已停产。双方在 2006 年 6 月签到了《煤炭资源开采补偿协议》，二号平硐内残留的煤柱及未采量由武家塔露天煤矿负责以露天开采方式开采。截止 2016 年储量核实时，该区域已经全部露天开采结束，并回填复垦。目前该重叠范围内没有其它矿业权设置。

东北部为中国神华能源股份有限公司呼和乌素尔林兔井田，设计采用井工开采，生产规模为 4000 万吨/年，目前尚未开采。两矿之间不存在相互影响。

武家塔露天煤矿相邻矿井关系详见图 2.5-1。武家塔露天煤矿与温家塔煤矿采空区灾害治理项目位置关系详见图 2.5-2。

图 2.5-1 相邻煤矿相对位置关系图

图 2.5-2 武家塔露天煤矿与温家塔煤矿采空区灾害治理项目位置关系图

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、矿山地质环境治理与土地复垦治理情况

武家塔露天煤矿前期于 2017 年完成矿山地质环境治理工程的验收工作，治理验收时间段为 2010 年 9 月~2023 年 8 月；临时用地的土地复垦工程验收时间为 2019 年~2023 年，共计完成 4 次。以下分别对通过验收的矿山地质环境治理及土地复垦工作进行叙述。

（一）矿山地质环境治理验收工程

1、首期地质环境治理验收

2016 年 11 月 13 日，鄂尔多斯市自然资源局地质环境治理中心邀请专家对武家塔露天煤矿的矿山地质环境治理工作进行验收，验收通过时间为 2017 年 1 月 12 日。煤矿累计投入 7000 多万元对矿山地质环境进行治理，并于 2015 年被自然资源部评为国家级绿色矿山（见附件 15）。

治理区包括露天采坑、外排土场、内排土场、矿区内废弃村庄的治理及区内的植被绿化工程，验收通过的治理区含 2 个区块，面积合计 4.3633km²。治理区块一，占地面积 2.8511km²，治理区块二，占地面积 1.5122km²。治理区块范围拐点统计见表 2.6-1。

（1）对采坑进行治理

按照设计高度剥离台阶，对已到界的边坡严格按照设计帮坡角进行施工，并进行削坡处理，无伞檐及浮石。削坡长度北部 2363m，南部 3494m，东部 1402m，工程量 32666m³。在采坑南，北边帮建立边坡监测网，布设了 63 个边坡监测点，每月进行 GPS 动态监测，出具了边坡滑动观测结果分析报告。在采坑非工作帮设置了 4600m 网围栏和 18 个安全警示牌。在采坑内设多个临时积水坑，将坑内积水通过泵站导入南部蓄水池，二次沉淀处理后导入排土场沉淀池，进行三到四级沉淀后用于复垦绿化及道路洒水，并定期进行水质监测，水质符合综合利用标准。

（2）对外排土场进行治理

外排土场位于采坑的东北侧，按照 2 个排土台阶排弃而成，已排弃到位。外围设置了 2800m 网围栏，并设立了 4 个安全警示牌。外排土场建立了边坡监测网，设 14 个边坡监测点，每月进行 GPS 动态监测，出具边坡滑动观测结果分析报告。排土场顶部边缘采用边埂防水。

（3）对内排土场进行治理

内排土场严格按设计高度，范围和帮坡角进行排弃，分 5 个排土台阶排弃。建立了

边坡监测网，设 65 个边坡监测点，每月进行 GPS 动态监测，出具边坡滑动观测结果分析报告。排土场上部排土台阶排至 1196m 水平后，在上部覆盖 1m 左右的黄土,用推土机进行整平,规划道路及种植区域,全部进行了复垦绿化种植。到界边坡严格按最终边坡角排弃到位,上部覆盖 1m 左右的沙土,种植沙柳网格，撒草籽进行治理。平整场地 3.3394km²、覆土面积 3339366m²，种植各类树木及草类 3.3394km²。内排土场外围设置了 4700m 网围栏，并设立了 24 个安全警示牌。

(4) 矿区范围内废弃村庄治理。

矿区范围内废弃村庄已全部清理完毕，拆除、清理工作量 5000m³。

(5) 复垦绿化及绿色矿业建设情况。

①该矿采用乔灌木结合的生物治理措施，在排土场坡面种植 1x1m 沙柳网格进行防风固沙，网格中播撒草籽，种柠条，沙棘等，道路两侧种植松树，起到了防风固沙，恢复植被的作用，形成柠条、沙棘，沙柳，牧草种植的绿化区域。

②排土场平台进行了道路修整，地块划分，主干道的硬化(3.58km)，并在道路两旁建设了防风绿化带。种植了松树 5000 多棵，杨树 15000 多棵，育苗小松树 2500 多棵，垂柳 5000 多棵，榆树 45000 多棵，云杉 800 多棵，紫穗槐 50 万棵。

③在划分的地块内分区域种植相应植被。总共分为五个种植区域：绿色蔬菜基地，枸杞种植区、葡萄种植区、文冠果种植区、沙棘种植区；种植区内已建成绿色蔬菜基地面积 160 亩，枸杞种植区面积 120 亩，现已种植枸杞 3 万余株；沙棘种植区面积为 60 亩，已种植沙棘 2.5 万余株；文冠果种植区面积为 230 亩，已种植文冠果苗 1.8 万棵；苹果树 2000 多棵。

④生态餐厅，4 万 m³ 蓄水池、“天池一号”蓄水池，“S 型净化水池”。4#和 5#蓄水池等项目已建设完成，并投入使用。其中“S 型净化水池”(水池水源来自采坑内部的积水)，对采坑水进行三级沉淀处理后，用于规划区内蔬菜、树木、牧草等的浇灌。4 万 m³ 蓄水池中进行了小规模的水产及家禽养殖，并在蓄水池南部地块进行了山羊、毛驴养殖和小松树的育苗。

表 2.6-1 首期矿山地质环境治理范围拐点坐标统计表

区块名称	序号	X	Y	序号	X	Y
区块一	1	***	***	***	***	***
	2	***	***	***	***	***
	3	***	***	***	***	***
	4	***	***	***	***	***

	5	***	***	***	***	***
	6	***	***	***	***	***
	7	***	***	***	***	***
	8	***	***	***	***	***
	面积 2.8511km ²					
区块二	序号	***	***	***	***	***
	1	***	***	***	***	***
	2	***	***	***	***	***
	3	***	***	***	***	***
	4	***	***	***	***	***
	5	***	***	***	***	***
	6	***	***	***	***	***
	7	***	***	***	***	***
	8	***	***	***	***	***
	9	***	***	***	***	***
	10	***	***	***	***	***
	面积 1.5122km ²					

2、二期地质环境治理验收

根据武家塔煤矿于 2023 年 8 月编制的《内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总结》。煤矿在 2017~2023 年 7 月期间，对采坑和排土场进行了治理，治理面积 1.7460km²。治理区块范围拐点统计见表 2.6-2。

二期治理内容如下：

（1）采坑

①剥离台阶严格按照设计的台阶高度进行开采；

②对已到界的边坡严格按照设计帮坡角进行施工，所有到界台阶在结束前全部进行削坡处理，无伞檐及浮石。累计削坡长度北部 2307m，南部 2139m，工程量 20007m³。

③在采坑非工作帮设置了 4600m 网围栏和 21 个安全警示牌。

（2）排土场

①排土场按 7 个排土台阶排弃，严格按设计高度和范围排弃。

②在采场的边帮和排土场边坡总共安装了 21 个 GNSS 边坡表面位移监测站，实时进行边坡稳定性监测，并在调度室设置有声光报警装置。除设置自动监测系统外，还设置 GPS 人工边坡观测点 39 个，并定期进行人工巡查。每月进行一次边坡稳定性分析并出具报告，每年进行一次边坡稳定性分析与评价并出具报告。

③最上部排土台阶排至 1202m 水平后，在上部覆盖平均 1m 左右的黄土，用推土机

进行场平，规划好道路及种植区域，全部进行了复垦绿化种植。到界边坡严格按最终边坡角排弃到位，上部覆盖平均 1m 左右的沙土，种植沙柳网格，撒草籽进行治理。

④采用推土机和平路机配合，洒水车洒水，用黄泥碾压的方式修建道路 4620m。

⑤在排土场顶部设立了 11 个安全警示牌。

⑥在排土场安装土壤监测设备，对土壤的微量元素、土壤温度和湿度、土壤导电率、大气环境进行实时监测。

⑦在工业广场和排土场设置环境监测站，对大气温度、湿度、风力、风速、扬尘、噪声等进行实时监测。

表 2.6-2 二期矿山地质环境治理范围拐点坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
面积 1.7460km ²					

(二) 土地复垦验收工程

据收集的资料显示,武家塔露天煤矿一期、二期、三期、四期（含单独审批林地）共计批复临时用地面积 338.3232 公顷,土地复垦工程前后完成 6 次复垦验收工作，验收时间为 2012 年、2016 年、2019 年、2021 年 2 月、2021 年 4 月、2023 年。露天煤矿临时用地批复和复垦面积统计见表 2.6-3,临时用地批复和复垦区地类面积对比见表 2.6-4。

表 2.6-3 按期临时用地批复和复垦面积统计表

临时用地批复用地	复垦前地类	已复垦区面积（公顷）							未还地面积（公顷）
	批复面积	2012 年	2016 年 年	19 年	2021 年 2 月	2021 年 4 月	2023 年	合计	
一期	69.8565	23.1368	20.9071	16.9756		8.837		69.8565	0
二期	49.7387			33.7594	5.9245	4.9502	5.1041	49.7382	-0.0005
三期	67.7267			6.684	2.3922	2.3424	44.0669	55.4855	-12.2412
林业部门单独审批	37.0705			15.4473		18.0297	3.5935	37.0705	0
四期	130.8009				2.5159	9.1912	11.1064	22.8135	-107.9874
合计	355.1933	23.1368	20.9071	72.8663	10.8326	43.3505	63.8709	211.8274	-143.3659

表 2.6-4 临时用地批复和复垦区地类、面积对比表

临时用地批复用地	复垦前地类面积（公顷）									
	耕地	林地	草地	农村道路	村庄	河流水面	坑塘水面	采矿用地	公路用地	合计
一期	0.8706		68.9859							69.8565
二期	1.8995		47.8392							49.7387
三期	4.4605	15.8294	44.3914	1.2564	1.5187	0.2703				67.7267
林业部门单独审批		37.0705								37.0705
四期	1.2781	69.1115	48.054	0.3955	3.9265	3.0008	0.3875	2.8633	1.7837	130.8009
合计	8.5087	122.0114	209.2705	1.6519	5.4452	3.2711	0.3875	2.8633	1.7837	355.1933
复垦工程验收年度	复垦后地类面积（公顷）									
	耕地	林地	草地	农村道路	村庄	河流水面	坑塘水面	采矿用地	原地貌	合计
12 年		0.3175	22.6649	0.1544						23.1368
16 年			19.1206	0.2936			1.4929			20.9071
19 年	3.9098	41.4976	13.7897	12.1116	0	0	1.2392	0	0.3184	72.8663
21 年 2 月	3.1969		5.1926	2.4431						10.8326
21 年 4 月	4.7482	26.803		11.7993						43.3505
23 年			57.5228	6.3481						63.8709
合计	11.8549	68.6181	118.2906	33.1501	0	0	2.7321	0	0.3184	234.9642

分别介绍如下：

1、2012 年 9 月 19 日，鄂尔多斯市自然资源局发布“鄂尔多斯市自然资源局关于神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿露天开采一期工程临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发[2012]217 号）”。

通过土地复垦验收的武家塔露天煤矿露天开采一期工程临时用地面积 **23.1368** 公顷（复垦林地 **0.3175** 公顷、人工牧草地 **22.6649** 公顷、农村道路 **0.1544** 公顷）。验收范围拐点统计见表 2.6-5。

表 2.6-5 2012 年土地复垦验收范围拐点坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

2、2016 年 11 月 15 日，鄂尔多斯市自然资源局发布“鄂尔多斯市自然资源局关于神东天隆集团有限责任公司武家塔露天煤矿临时用地复垦验收结果的通知(鄂国土资发[2016]267 号) ”。

通过土地复垦验收的武家塔露天煤矿露天开采临时用地面积 20.9071 公顷,其中(人工牧草地 19.1206 公顷、坑塘水面 1.4929 公顷、农村道路 0.2936 公顷)。验收范围拐点统计见表 2.6-6。

表 2.6-6 2016 年土地复垦验收范围拐点坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

3、2019 年 10 月 22 日，鄂尔多斯市自然资源局发布“鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿开采一期、二期、三期临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发[2019]209 号） ”。

通过土地复垦验收的武家塔露天煤矿露天开采一期、二期、三期及单独审批林地临时用地 72.8663 公顷,其中(耕地 3.9098 公顷、人工草地 13.7897 公顷、农村道路 12.1116 公顷、灌木林地 33.7584 公顷、有林地 7.7392 公顷、坑塘水面 1.2392 公顷、原地貌 0.3184 公顷)。验收范围拐点统计见表 2.6-7。

表 2.6-7 2019 年土地复垦验收范围拐点坐标统计表

[illegible]

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

4、2021 年 2 月 20 日，鄂尔多斯市自然资源局发布“鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿开采二、三、四期临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发[2021]66 号）”。

通过土地复垦验收的武家塔露天煤矿露天开采二、三、四期临时用地 10.8326 公顷，其中(农村道路 2.4431 公顷、耕地 3.1969 公顷、人工牧草地 5.1926 公顷)。验收范围拐点统计见表 2.6-8。

表 2.6-8 2021 年 2 月土地复垦验收范围拐点坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

[illegible]

6、2023 年 11 月 6 日，鄂尔多斯市自然资源局发布“鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿开采项目临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发[2023]431 号）”。

通过土地复垦验收的武家塔露天煤矿露天开采项目临时用地 63.8709 公顷,其中(农村道路 6.3481 公顷、人工牧草地 57.5228 公顷)。验收范围拐点统计见表 2.6-10。

表 2.6-10 2023 年土地复垦验收范围拐点坐标统计表

[illegible]

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

图 2.6-1 矿山地质环境治理及土地复垦验收范围分布图

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

武家塔露天煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，开采方式为露天开采，该矿采用单斗---汽车开采工艺进行生产。本方案选取位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇的“鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿”的矿山地质环境治理及土地复垦工程用于周边矿山地质环境保护与土地复垦案例。

在现场调查与认真分析资料的基础上，考虑到露天开采，对矿区地质环境影响和土地损毁的主要形式为露天开采挖损形成的露天采坑和压占形成的排土场，露天采坑和排土场的治理是矿山地质环境治理和土复垦主要工程。露天采坑治理主要难度为掩埋煤层露头，排土场治理主要难度为边坡的复垦治理。所以鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿的土地复垦治理，可作为内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿未来地质环境保护与土地复垦工程治理的参考案例。

满来梁煤矿位于武家塔露天煤矿的东北 17km 处，为露天煤矿，***，生产规模 150 万 t/a，开采煤层为 2-3、3-2、4-2 煤三层。该煤矿已实施的治理工程主要位于外排土场、内排土场，治理方法及主要工作量包括：

排土场平盘外围修建了挡水围堰，底宽 3m，顶宽 1.5m、高 1m；边坡布置了地质灾害监测桩，并修建了排水沟。

土地复垦工程：覆土、条播草籽、种植杨树绿化，边坡设置沙柳网格。其中，覆土厚度 50cm 左右，土方来源主要为自身剥离的表土，平整厚度 30cm；边坡扦插沙柳网格护坡并撒播草籽绿化，草籽选择苜蓿；平台设置方格网 150m×150m，在方格网四周种植杨树，株距 3.0m，并在方格网内部条播草籽绿化，草籽选择耐旱的苜蓿；在排土场边缘设置监测桩对排土场边坡的稳定性进行监测，监测桩采用混凝土预制桩。经现场踏勘，边坡设置的沙柳网格较稳固，撒播的草籽长势较好，平台条播的草籽，种植的杨树均已成活，监测桩也保存完整，总体来说治理效果较明显，达到自然资源主管部门地质环境治理要求。

该矿在首期治理验收内排土场 1310m 平台恢复耕地的面积 12.32 hm²（数据来自 2021 年提交的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》），1280m 平台恢复了的耕地面积 3.64hm²，耕地恢复区土层厚度不小于 0.8m，耕作层厚度不小于 0.3m；进行地面平

整，地面坡度一般不超过 3°；2020 年度种植了玉米，土豆、马铃薯、西瓜、大豆、豌豆等农作物，耕地复垦区亩产量不低于当地中等产量水平，矿区对耕地复垦区周边修筑水渠，保证灌溉。据现场调查，复垦后的耕地土壤较肥沃，农作物长势良好，有持续生长能力，生产力水平较高，复垦效果较好。

治理情况见照片 2.6-23~2.6-26。

三、治理经验

满来梁煤矿与本矿山在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等相似。结合伊金霍洛旗当地的产业布局情况，排土场平盘划分多个网格，单个网格作为一个单元，外围修筑的挡水围埂（兼做养护道路）起到了保水的作用，网格外围栽植乔木为防护林，剩余大范围地区则以发展农牧业等产业用地为主。后期煤矿可根据实际情况，利用平盘范围广、平整度高的特点可发展光伏、光伏+等产业，打造自维持系统。

因此，本矿山结合当地产业布局和以往的矿山地质环境治理与土地复垦工作经验。借鉴以下几方面：

1、复垦植被的选择及搭配。2023 年之前煤矿边坡植被恢复以灌木为主，植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果，待其长成后可有效遮挡损毁土地，有效防治水土流失。后期管护浇水为植被养护的重中之重，以确保植被的成活率。

通过对现状排土场治理成效、复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。复垦时排土场顶部平台外围栽植三排乔木，其它大范围地区以撒播草种为主；结合当地政策，排土场边坡则选择灌草结合的方式复垦。草种选择紫花苜蓿、草木犀等，灌木选择沙棘、沙柳等。

2、覆土：矿区内土壤肥力一般。以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。矿区内表层腐殖质土壤厚度 0.3m 以内，地表土层厚在 1m 左右，完全满足覆土需求，但需要在堆放的过程中，耕地剥离地表腐殖土、其它地类地表腐殖土和下部基质土方均需单独存放。

3、灌溉：矿山地表水、地下水资源均匮乏。目前武家塔煤矿的植被绿化涌水均来自排土场顶部平台已建的 3 处蓄水池积水，采用明渠输送、滴管、喷灌的方式，效果较好。在此基础上，高效利用降水可缓解用水矛盾，因此煤矿后期集排蓄工程也是复垦工程的重中之重。本方案在后期设置排水工程配合已建的蓄水池，结合滴灌、喷灌等节水灌溉措施进行植被管护。

4、露天开采的尾坑治理则以掩埋煤层露头为主，并配合作为周边井工煤矿的排矸场，以完成最终采坑的全面治理。

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

本公司抽调公司工作人员 4 人、分两组，于 2024 年 1 月 20 日~1 月 21 日、3 月 13 日，对矿区及其周边进行了野外调查，在矿山工作人员的陪同下，对武家塔露天煤矿矿山地质环境与土地资源现状进行了全面现状调查。完成的实物工作量：

1、收集资料：收集了矿区煤炭勘探报告、开发利用方案、初步设计、矿山地质环境保护与土地复垦方案等矿山相关资料 7 套。

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

3、对分布于评估区的水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、特殊用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、养殖坑塘、内陆滩涂、水工建筑用地、设施农用地等地类进行了全面调查，明确归属。

4、对矿区内露天采坑、排土场、工业场地等地面工程区损毁土地和场地的绿化情况进行了详细调查，拍摄照片 246 张，16 段视频。

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

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

完成主要工作量详见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量表

序号	工作内容	单位	工作量
1	1: 1 万调查	km ²	9.8158
2	调查路线	km	43
3	调查点	个	38
4	拍摄照片	张	246
5	收集资料	套	16

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

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度，确定评估范围。武家塔露天煤矿划定矿区面积***，露天采坑、外排土场、内排土场、工业场地、储煤棚、矿区道路的部分地区及影响范围均位于矿区范围之外，位于矿界外的面积合计***。据此确定本方案的评估区面积为***。

（二）评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011，以下简称《编制规范》）的规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

依据《编制规范》附录 B 表 B.1《评估区重要程度分级表》，确定评估区重要程度。评估区内损毁土地类型包含耕地、种植园用地等，属“重要区”。

2、矿山生产建设规模

矿山地下开采，开采矿种为煤矿，生产能力为 $400 \times 10^4 \text{t/a}$ ，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D，属“大型”煤矿。

3、矿山地质环境复杂程度

依据《编制规范》附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度。

（1）水文地质条件

矿区地下水以大气降水补给为主，地形条件有利于自然排水，无地表水体，贫乏的大气降水补给十分有限，构不成矿床的主要充水因素。矿床直接充水岩层主要为煤层顶底板含有孔隙裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但本区补给条件和径流条件、贮水条件均较差，导致含水层富水性弱。直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1 \text{L/s} \cdot \text{m}$ 。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）规定，将矿区水文地质勘查类型划分为第一～二类第一型，即孔隙～裂隙充水的水文地质条件简单的矿床。

（2）工程地质条件

露天开采边坡为松散层、岩煤层混合类型边坡。岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；煤层顶底板岩石的强度高，均为硬～特硬性岩石；岩石风化作用较强；煤层直接充水含水层以裂隙含水层为主，孔隙次之，属裂隙、孔隙充水矿床，较易疏干，水压较小，岩层产状平缓，岩性组合较简单，露天采剥中未见明显软弱层（面）。依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215—2020）露天开采边坡为第二类一型；露天开采回填土剥离物为第一类—松散岩层软岩类，基岩剥离物为第三类—硬岩类；依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）矿区工程地质勘查类型划分为第四类一型，属于简单型矿床。

（3）地质构造

矿田构造简单，总体形态为一单斜，走向 N25°W、倾向 S65°W，倾角 1~3°。地层存在宽缓的波状起伏，起伏的波谷位置大致在 3-3 勘探线附近。勘探阶段和在露天开采阶段，未见大于 5m 的断层和短轴褶曲。区内无岩浆岩。区内构造复杂程度为简单类型。

（4）现状地质灾害或地质环境问题

现状条件下，评估区内地质灾害类型主要为崩塌；含水层、地形地貌景观受到影响和破坏；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害一般。采坑深度较大，边坡较为稳定。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 C.2，其地质灾害或地质环境问题复杂程度分级为“中等”。

（5）地形地貌

矿区内为高原侵蚀性丘陵地貌，大部分地区为丘陵，按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 C.2，其地形地貌复杂程度分级为“简单”。

综上所述，根据《编制规范》附录 C.2，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别确定

经综合评定，评估区重要程度为重要区，生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为一级（见表 3.2-1）。

表 3.2-1 矿山环境影响评估精度分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	400×10 ⁴ t/a（露天开采）煤矿	大型
地质环境条件复杂程度	1、矿区地下水以大气降水补给为主，地形条件有利于自然排水，无地表水体，贫乏的大气降水补给十分有限，构不成矿床的主要充水因素。矿床直接充水岩层主要为煤层顶底板含有孔隙裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但本区补给条件和径流条件、贮水条件均较差，导致含水层富水性弱。直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$。矿区水文地质勘查类型划分为孔隙~裂隙充水的水文地质条件简单的矿床。 2、露天开采边坡为松散层、岩煤层混合类型边坡。岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；煤层顶底板岩石的强度高，均为硬~特硬性岩石；岩石风化作用较强；露天采剥中未见明显软弱层（面）。露天开采回填土剥离物为第一类—松散岩层软岩类，基岩剥离物为第三类—硬岩类；矿区工程地质勘查类型划分为第四类一型，属于简单型矿床。 3、矿田构造简单。 4、现状条件下，评估区内地质灾害类型主要为崩塌；含水层、地形地貌景观受到影响和破坏；现状条件下采坑深度较大，边坡较为稳定。 5、矿区内为高原侵蚀性丘陵地貌，大部分地区为丘陵，地形地貌复杂程度分级为“简单”。	中等
评估区重要程度	1、评估区内居民居住分散，人口在 200 人以下； 2、无重要交通要道或建筑设施，属一般区； 3、远离各级自然保护区和旅游景区； 4、无重要水源地，属一般区； 5、损毁土地类型为耕地、种植园用地等土地，属重要区。	重要区
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

1、矿山地质灾害现状评估

根据国务院 394 号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降 6 种。

该矿现状地表工程主要有：露天采坑、外排土场、内排土场、工业场地、储煤棚及矿区道路；其余区域为未受采矿影响的原始地貌区。现对各区现状地质灾害进行评述：

（1）露天采坑

现状条件下，露天采坑位于矿区首采区的西中部地区，占地面积 183.46hm²，总体呈“L”型分布，现状地表已到界，形成了 12 个剥离台阶，表土台阶高度 10~12m，硬岩台阶高度 10~16m，台阶边坡角 65°~75°，向西推进，采煤工作线平均长度 1160m，剥离工作线平均长度 1360m。坑底标高 1039-1050m，顶部标高 1223-1169m，目前最大开采深度 173m（见照片 3.2-1~3.22）。

现状露天采坑的北部、东北部环绕内排土场分布一处狭长采坑（现状见照片 3.2-3~3.2-4），部分场地位于矿界外，因越界开采，武家塔露天煤矿曾收到伊金霍洛旗自然资源局的处罚文件。根据《开发利用方案》，该处狭长采坑将在开采过程中进行回填处理。煤矿根据后期的生产需要预计后期可能利用该处狭长采坑。现状该区的南部、西部边坡为内排土场，北部、东部位剥离工作面。

据调查，采坑边坡局部存在小块（小于 1 m³）岩体崩落的现象。现状露天采坑边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育，威胁生产人员、设备及车辆，受威胁人数<10 人，可能造成直接经济损失 100 万元，危害程度小，危险性小，现状评估露天采坑边坡崩塌、滑坡地质灾害的影响程度“较轻”。

（2）内排土场

内排土场面积 487.38hm²，位于矿区的大部分地区，东部和南部有小范围分布于矿区范围之外。该区位于采掘场的东侧，形成 7 个排土台阶，台阶高度 20~32m，顶部标高 1210m，底部标高 1034m，总高度 176m，内排土场整体帮坡角均小于 20°，内排土场东部区域已进行复垦绿化，并于 2012 年、2016 年、2019 年、2021 年 2 月、2021 年 4 月、2023 年完成土地复垦验收，复垦验收面积共计 234.9642hm²。现状见照片 3.2-5~3.2-8。

内排土场矿山地质环境治理和土地复垦工程采取了覆土、平整、排水沟、复垦耕地、撒播草籽、栽植灌木、栽植乔木及管护道路等工程，边坡位置设置了地质灾害监测点和警示牌等。

现状调查，该区边坡较为稳定，边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，现状评估，内排土场边坡崩塌、滑坡地质灾害影响“较轻”。

（3）外排土场

外排土场面积 37.94hm²，位于矿区的东北侧，北部位于矿界外。外排土场顶部标高 1207-1230m，分 1-2 级台阶，台阶高度 10-30m，现状排弃推进工作面台阶边坡角 32-40°左右，台阶宽在 20-120m 之间不等。

该区已于 2012 年之前完成了矿山地质环境治理，并于 2017 年通过矿山地质环境治理验收（现状见照片 3.2-9）。根据现场调查，外排土场采取了覆土、平整及植被恢复等工程。

现状调查，该区边坡较为稳定，边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，现状评估，外排土场边坡崩塌、滑坡地质灾害影响“较轻”。

（4）工业场地

工业场地建于内排土场东侧的丘陵平缓的坡地区，场地内主要有办公大楼、会议室、澡堂、锅炉房、餐厅、宿舍、机修车间等地面建筑物（现状见照片 3.2-10~3.2-13），占地面积 9.54hm²，现状场地平整，无较大的切坡和填方体。现状评估，工业场地地质灾害危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度“较轻”。

（5）储煤棚

储煤棚建于内排土场东北部的平台区，占地面积 2.89hm²，为地面生产系统，分布移动式煤破碎站和全封闭储煤棚等（现状见照片 3.3-14）。现状评估，储煤棚场地平整，现状无较大的切坡和填方。地质灾害危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度“较轻”。

（6）矿区道路

现状条件下，矿区道路占地面积 1.68hm²，为条带状工程，柏油路面。现状无较大的切坡和填方。现状评估，矿区道路地质灾害危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度“较轻”。

（7）评估区内其它地区

评估区内其它地区，面积 258.69hm²，该区受采矿影响较小，现状地质灾害影响程度为“较轻”。

综上所述：评估区现状条件下滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害不发育。评估区现状地质灾害影响程度为“较轻”。见表 3.2-2。

表 3.2-2 矿山地质灾害影响程度现状评估表

现状评估分区	评估单元	面积 (hm ²)	地质灾害类型	现状评估
较轻区	露天采坑	183.46	边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育	较轻
	内排土场	487.38	边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育	较轻
	外排土场	37.94	边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育	较轻
	工业场地	9.54	不发育	较轻
	储煤棚	2.89		
	矿区道路	1.68		
	评估区其它地区	258.69	/	/
合计		981.58	/	/

2、地质灾害危险性预测评估

根据《开发利用方案》及煤矿开采计划，武家塔露天煤矿的剩余生产服务年限为 2 年。预测评估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：武家塔露天煤矿露天开采，预测可能在露天采场、排土场的边坡引发崩塌、滑坡地质灾害；二采区开采结束后利用外排土场的固废进行回填，外排土场北部新增的剥离边坡；开采二采区时，工业场地的北部将被拆除剥离，后期二采区回填后煤矿井工开采时在原址新建；其它工程单元为利用现状场地，不再新建和扩建；预测地质灾害评估同现状评估。以下对采掘场（终了采坑和内排土场）的地质灾害预测论述如下：

（1）采掘场（含终了采坑）

煤矿采掘场的开采顺序依次为：首采区→二采区，采深 85-130m，推进面台阶高度岩石 16m，表土 12m、煤层为自然厚度，台阶坡面角表土 65°，煤、岩均 75°。

首采区位于矿区的西部大部分地区，采掘场的西部、南部和北部边坡按 37° 帮坡角向下推至 3 煤层底板，最大开采深度 130m，推进方向总体为自东向西；二采区位于矿区的东部地区，帮坡角为 37°，向下推至 2-2 煤层底板，最大开采深度 85m，推进方向自西向东。矿区范围内与温家塔煤矿重叠区的北部边界处实现了与温家塔煤矿的联合开采 2-2 上、2-2 煤层。①露天矿北部地表境界外已挖掘部分随露天矿内排土场的推进，同步回填。②露天矿东部境界范围内有露天矿的部分工业场地，煤矿同意在开采二采区时，对工业场地进行拆除，拆除后工业场地边界距离二采区地表边界留设 85m 安全距离。③二采区开采结束后对拆除区域要求进行回填，煤矿下阶段井工开采仍将利用煤矿已有工业场地区域作为辅助设施建设。④二采区在开采推进的过程中，与外排土场之间需保持绝对的安全距离。

矿山在对各采区开采过程中，采坑工作帮和两个边帮将形成较大的临空面，构成临

空面的岩层倾向与坡向相反或相同，在采动作用下（包括机械震动和放炮爆破）将进一步破坏岩体的完整性，从而降低了采坑边坡的稳定性，随着开采深度的增加，形成高陡边坡，在机械振动和自重卸荷下，采坑边坡上部的岩土体可能松动，在采坑边帮处有可能引发崩塌（滑坡）地质灾害。同时在雨季，降雨通过裂隙渗入边坡岩土体、岩土体强度和岩体的摩擦力会降低，导致边坡失衡，当其失去稳定性后，第四系土层会沿着结构面发生滑动。预测在雨季，采坑边坡上部第四系黄土与下部泥岩、砂岩的接触面可能会引发滑坡（崩塌）地质灾害。滑坡主要是顺地层层面或软弱结构面发生，横向上十几米至几百米长，纵向上数米~数十米宽，滑动的岩层可能是一层也可能是几层组合，预测其规模为小~中型。预测崩塌规模较小，十几立方米至几十立方米，或者是单块岩石的掉落。对矿坑内开采人员和设备造成威胁，危害程度“较严重”，危险性中等。

首采区终了采坑：根据《开发利用方案》的“终了时期露天矿彩运排工程位置平面图(见图 3.2-1)”，**最终尾坑位于首采区**，面积 68.48hm²，底标高 1062m，西部以矿界为界，西北部边界顶部标高 1206m，台阶高度一般 12m；东部、南部边坡则为内排台阶，台阶高度 24m。**二采区边开采边回填**，底标高为 1180m，东北部终了边坡为推进边坡，顶标高 1220~1230m，每 10m 一个台阶。台阶坡面角：表土为 65°，煤、岩为 75°。结合岩土体类型、结构、水文地质条件、工程地质条件及开采方式等因素综合分析：区内地层倾角平缓，倾角在 1~3°之间，上部岩性主要为黄土，厚度一般 10m 左右，下部为砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层，采场内断裂构造不发育。未来矿山开采过程中，在采动作用下（包括机械震动和放炮爆破）将进一步破坏岩体的完整性，从而降低了采坑边坡的稳定性，随着开采深度的增加，形成高陡边坡，在机械振动和自重作用下，采坑边坡上部的岩体可能松动，从而引发崩塌（滑坡）地质灾害。但开采煤层底板泥岩柔性塑性强，孔隙水不易疏干，煤层上部岩层软硬相间，容易产生变形和破坏，露天开采卸荷后，在岩体自重、侧压力作用下，边坡易产生顺坡滑坡。

预测露天采场范围内有可能发生崩塌（滑坡）地质灾害，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，受威胁人数 10~100 人，受威胁财产 >500 万元，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测露天采场引发的崩塌地质灾害的可能性较大，规模小~大，地质灾害影响程度为“严重”。

（2）内排土场

根据《开发利用方案》及煤矿开采计划，内排土场设计最终面积为 637.00hm²。首采区内排土场面积 602.36hm²，二采区内排土场面积 34.64hm²。

首采区和二采区内排土场之间由矿区道路和石灰沟分割为两处，分别位于矿区道路东西两侧。

首采区内排土场东部的顶部平台为 1200-1218m，设计台阶 5 个，台阶平台标高自上而下为 1200m、1170m、1144m、1122m、1102m，东部台阶平台标高自上而下为 1218m、1203m、1193m、1175m、1155m，排土台阶高度为 10-30m，最终台阶坡面角 25°。

首采区内排土场西部的顶部平台标高 1194m，东、西两侧平台标高 1170m、1146m，西侧平台标高 1170m、1146m。西部边坡下部 1122m、1098m 的平台计入最终露天采坑的范围内。台阶坡面角 25°。

二采区面积 34.64hm²，内排土场顶部平台地面标高为 1180m，总体成东高西低的地形，东部为剥离台阶工作面（5 级，1230m、1220m、1210m、1200m、1190m），西部为排弃台阶（1 级），中部为内排土场顶部平台。排弃台阶最终坡面角 25°；剥离台阶工作面 65-75°。

图 3.2-1 《开发利用方案》“终了时期露天矿彩运排工程位置平面图

排土场将形成由土石混杂物组成的人造平地和台阶式边坡，东北部与原地貌相接，其余地区回填至剥离台阶。内排过程中土石分台阶堆放，随着内排回填高度的增加，内排土场的排弃边坡形成高度较大，在雨季，降雨通过裂隙渗入坡体，边坡土体力学强度会大大降低，导致边坡失衡，可能会引发滑坡（崩塌）地质灾害。

预测内排土场可能引发滑坡（崩塌）地质灾害，承灾对象主要为矿山工作人员、车辆，受威胁人数 10~100 人，受威胁财产 > 500 万元，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测排土场引发的崩塌地质灾害的可能性较大，规模小~大，内排土场地质灾害影响程度为“严重”。

（3）临时表土堆放场

根据开发利用方案，武家塔露天煤矿首采区和二采区顺序开采。在开采过程中，表土堆放场设置在内排土场的平台，主要包括耕地的表层剥离土和其他地类的表层熟土，分别进行管护已待后期耕地复垦和林草地复垦时使用。根据复垦进度的变化，表土场位置、面积、高度都在变化，预测未来表土堆放场存在崩塌、滑坡地质灾害隐患，但由于其位于采区内排土场上，根据“就重原则”，表土堆放场评估结果采用该排土场评估结果，不单独评估。

（4）外排土场

二采区开采形成的尾坑利用外排土场的固体废物进行回填，考虑二采区初期的剥离固体废物回填现状露天采坑东北部的拉沟采坑，之后实现内排，最终二采区的露天采坑位于该区的东北部，面积约 8hm²，剥挖深度 85m，该区所需固体废物量约 300 万 m³，就近利用外排土场的固体废物进行回填。固体废物清运之后，外排土场形成的边坡预测可能引发崩塌地质灾害，规模为小型，预测地质灾害影响程度为“较轻”。

综上所述：评估区预测条件下，方案服务期滑坡、崩塌地质灾害发育程度较轻—严重。详见表 3.2-3。

表 3.2-3 方案服务期矿山地质灾害影响程度预测评估表

预测评估分区	评估单元	面积 (hm ²)	预测评估内容
严重区	最终露天采坑	68.48	边坡崩塌、滑坡地质灾害影响程度严重
	首采区内排土场	602.36	边坡崩塌、滑坡地质灾害影响程度严重
	二采区内排土场	34.64	
较轻区	外排土场	37.94	边坡可能引发崩塌地质灾害，影响程度较轻
	工业场地	9.54	不发育
	储煤棚	2.89	
	矿区道路	1.68	
	评估区其它地区	234.16	/
合计		981.58	/

备注：二采区内排土场和外排土场的南部、工业场地的西北部面积重复，面积 10.10hm²。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

(1) 含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。现状条件下采掘场占地面积 670.84hm²，其中露天采坑占地面积 183.46hm²，内排土场面积 487.38hm²，最大开采深度约为 130m，矿山开采对松散岩类孔隙水和基岩裂隙水含水层造成破坏，使其完整性和连续性受到破坏，经现场调查局部范围采坑底部有基岩裂隙水出现，地下涌水量较小，生产过程中正常涌水量为 405.18m³/d，矿山疏干排水使地下水位下降，造成了水资源流失和水位下降。综上所述，现状矿山开采对含水层结构破坏程度严重。

(2) 矿坑疏干对含水层影响

矿床直接充水含水层为基岩裂隙水，矿山开采过程地下涌水量约为 405.18m³/d，在采场最低处设集水坑，通过澄清池沉淀处理后，作为生产、道路防尘洒水、绿化等。根据矿山地质环境影响程度分级，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

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，原矿山开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，职工生活用水取自矿区内自打水井，基本不影响当地居民的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源的影响程度较轻。

(4) 对地下水水质影响

根据现场调查，地下水污染物主要为矿山固体废弃物和生产生活废水。

① 矿山固体废弃物

目前，矿山产生的固体废弃物主要为矿山生产所产生的剥离土（石）和生活垃圾。剥离物排弃至排土场；生活垃圾存放于生活区内设置的垃圾箱，定点收集垃圾，委托有资质单位进行处理。固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于固体废弃物大部分综合利用，且大气降水量较小，废弃物中有害物质含量较低，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

②生产生活废水

根据现场调查，生活区产生的生产、生活废水量经排水管网集中排放于场地内的污水处理站。处理达标后，用于生产、绿化、道路防尘洒水等。因此，现状条件下，矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状矿业开发，露天采坑对含水层影响程度“较严重”，评估区内其它区域对含水层影响程度较轻。

表 3.2-4 含水层影响现状评估表

工程单元	面积(hm ²)	单因素评估				含水层影响现状评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
现状采掘场（首采区）	670.84	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其它地区	310.74	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	981.58					

2、含水层破坏预测评估

（1）含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙潜水岩组和基岩孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组，松散岩类孔隙潜水岩组分布于评估区沟谷第四系冲洪积物中，地下水埋深在 2m 左右；基岩孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组地下水埋深 13～170m。露天采场将进行大面积的对山体挖掘，将直接破坏原松散岩类孔隙潜水岩组和基岩孔隙、裂隙潜水～承压水含水层结构，考虑含水层赋水性较弱，透水性和导水性能较差，预测评估露天采场对含水层结构破坏程度严重。

（2）矿坑疏干对含水层影响

现状露天采坑矿坑排水量 405.18m³/d，预测最大涌水量 607.77m³/d。矿坑疏干排水将导致基岩孔隙裂隙含水层的局部疏干，使矿区天然流场转化为人工流场，矿坑排水将使基岩孔隙裂隙水含水岩组水位下降至采坑底，降落漏斗范围将扩大至整个露天采区，并在矿区周围形成一定范围的降落漏斗，由于基岩孔隙裂隙潜水含水层富水性、导水性

弱，降落漏斗范围不会扩展太大。

煤矿矿床直接充水岩层主要为煤层顶底板含有孔隙裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但本区补给条件和径流条件、贮水条件均较差，导致含水层富水性弱。降落漏斗范围有限，因此，矿坑排水不会导致区域主要含水层水位大幅下降。

由于本矿采用跟踪式排土模式，露天采坑是逐步向前推进的，采坑排水也是局部对新形成的露天采坑进行的，因此，当新的采坑形成后，原来采坑将停止排水，这有利于地下水位恢复，加之，原来采坑也将被内排土场所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗。地下水通过垂直入渗与侧向迳流补给，地下水位可缓慢地恢复到原始水位。

预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度“较严重”。

（3）对矿区及附近水源的影响

矿区范围涉及 2 个行政村，村民多居住于沟谷两侧平缓坡地，生活用水以沟道潜水水井水源为主，矿山开采预测最大疏干排水量 $607.77 \text{ m}^3/\text{d}$ ，疏干排水量小，对含水层影响较轻；矿山用水主要为工作人员生活用水和少量生产用水，均取自矿区内自打水井，基本不影响当地人们的生产、生活用水，故预测矿山开采对评估区及附近水源影响较轻。

（4）对地下水水质影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为疏干水和生产、生活废水。

①疏干水

矿区煤中有害元素硫、磷、砷、氯、氟含量低，对地下水水质没有污染，矿坑内排出的地下水仅含固体颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水基本一致。矿区内含水层的富水性较弱，露天矿开采不对地下水预先疏干，在采场最低处设集水坑，通过坑下排水管网排至地面总排水管内汇集后，经过旋流沉砂池、澄清池沉淀处理后，可作为生产、道路防尘洒水、绿化等，经消毒处理后还可作为生活用水。由于矿坑疏干排水水质较好，不会对地表水体环境造成污染。

② 生产、生活废水

露天矿产生的生活污水，工业场地内的办公楼、浴室等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温池降温后，汇集其它建筑排放的污水由室外排水管网排入工业场地的污水处理站，经处理满足《污水综合排放标准》中的二级排放标准要求后，可以用于绿化、抑尘、排放。

预测矿山开采产生的疏干水、生活废水对地下水水质产生的影响较小。

排土场的废土、石不易分解有害组分，也无放射性，大气降水对其淋滤对地下产生污染可能性小。

预测矿山开采对地下水水质影响程度“较轻”。

综上所述，考虑到本区各含水层富水性较弱，透水性和导水性能较差，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山未来开采过程中，露天采场所在区域对含水层影响“严重”。评估区其它区域对含水层影响“较轻”。

表 3.2-5 方案服务期含水层影响程度预测评估表

工程单元	面积 (hm ²)	单因素评估				含水层影响预测评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
规划采掘场	705.48	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其它地区	276.10	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	981.58					

四、矿区地形地貌景观损毁现状分析与预测

（一）地形地貌景观损毁现状评估

现状条件下，矿区内属高原侵蚀性丘陵地貌，大部分地区为低矮山丘，基岩(延安组 J_{2y})大面积出露，植被稀疏，为半荒漠地区，区内地形总体趋势是西北高东南低，一般地形海拔标高在 1117m~1219m 之间，一般高差 30~50m 左右。

武家塔露天煤矿多年建设，在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成大范围的损毁，但是煤矿遵循“边开采、边治理、边复垦”的原则，对已形成的排土场进行了治理。目前矿山开采对地形地貌景观产生损毁的主要为现状露天采坑、外排土场、内排土场、工业场地、储煤棚及矿区道路。

1、现状露天采坑

现状条件下，露天采坑位于露天开采区的首采区西北部，面积 183.46hm²，呈不规则状，最大开采深度 130m，边坡 12 个剥离台阶，推进帮坡角为 65~75°。露天采坑破坏了原山体地质构造，改变了地形地貌的原有形态，影响程度严重。

2、内排土场

内排土场面积 487.38hm²，现状位于首采区的东部大部分地区，大部分地区已治理及复垦。该区顶部标高 1210m，底部标高 1034m，排弃分 7 级台阶，单级台阶高度 20-32m 不等。现状排弃推进工作面台阶边坡角 32-40°左右，台阶宽在 20-120m 之间不等。

现状内排土场场地顶部平台矿山地质环境治理验收区和土地复垦验收区内，包括

了 6 处储水池，1 处沉淀池，1 处炸药库，1 处休闲广场（观景平台）。

内排土场的堆高与原始地面标高的高差在 100m 以上，人工再造地形地貌替代了原有丘陵地貌，对原生地形地貌影响程度严重。

3、外排土场

外排土场面积 37.94hm²，该区于 2012 年之前形成并完成了矿山地质环境治理及土地复垦工。现状顶部标高 1207-1230m，分 1-2 级台阶，台阶高度 10-30m 不等，顶部平台布置有一处工业场地，该区持有国有土地使用证（见附件 17）。现状排弃高度一般，整体与原始地形较为协调，边坡植被生长良好，但该区由原始的丘陵地貌变成人工再造地形地貌景观格局，对原生地形地貌影响程度较严重。

4、工业场地

工业场地建于内排土场东侧的丘陵平缓的坡地区，场地内主要有办公大楼、会议室、澡堂、锅炉房、餐厅、宿舍、机修车间等地面建筑物，占地面积 9.54hm²。项目部平整、压占场地改变了地形地貌的原有形态，对原地地形地貌景观影响较严重。

5、储煤棚

储煤棚建于内排土场东北部的平台区，占地面积 2.89hm²，为地面生产系统，分布移动式煤破碎站和全封闭储煤棚等。场地平整、压占工程改变了地形地貌的原有形态，人工建筑改变了原始的丘陵缓坡地貌，对原地地形地貌景观影响较严重。

6、矿区道路

现状条件下，矿区道路占地面积 1.68hm²，为条带状工程，矿区道路平整、压占场地改变了地形地貌的原有形态，对原地地形地貌景观影响较轻。

7、评估区内其它地区

评估区内其它地区，面积 258.69hm²，该区受采矿影响较小，对原地地形地貌景观影响较轻。

综上所述：评估区地形地貌景观影响评估分区划分为严重区、较严重区及较轻区，详见表 3.2-6。

表 3.2-6 地形地貌景观影响程度现状评估表

现状 评估分区	评估单元	面积（hm ² ）	现状评估内容
严重区	现状露天采坑	183.46	采掘场及大范围的内排堆场的形成破坏了原始地形地貌景观，影响程度严重
	内排土场	487.38	
较严重区	外排土场	37.94	外排土场分布规模一般，工业场地等场地的建设改变了原始地形地貌的形态，
	工业场地	9.54	

	储煤棚	2.89	影响程度较严重
较轻区	矿区道路	1.68	对地形地貌景观的影响程度较轻
	评估区其它地区	258.69	
合计		981.58	/

（二）地形地貌景观损毁预测评估

矿区内主要地貌类型为原侵蚀性丘陵地貌。由于矿业活动改变了矿区原有地貌格局，未来矿山开采将进一步影响地形地貌景观。在未来的矿山开采过程中，露天采场、排土场对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，其它地区保持现状。现对各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

1、露天采场

根据武家塔露天煤矿开发利用方案终了平面图，煤矿按照首采区和二采区的先后顺序进行开采，二采区在开采过程中实现完全内排。最终采坑位于首采区的西北部，较现状露天采坑的范围缩小至 68.48hm²，最大开挖深度为 130m，剥离台阶高度 10-16m，坑底标高 1040m 左右，台阶坡面角：表土为 65°，煤、岩为 75°。露天采场破坏了原山体地质构造，改变了地形地貌的原有形态，影响程度严重。

2、内排土场

根据开发利用方案及煤矿开采计划，内排土场位于首采区的东部大部分地区和二采区。

首采区内排土场面积 602.36hm²，顶部平台标高 1200-1218m，设计台阶 5 个，设计排弃高度为 100m 以上，排土台阶高度为 10-30m，最终台阶坡面角 25°；

二采区内排土场面积 34.64hm²，顶部平台标高 1180m，仅西部边坡为 1 级排弃台阶（台阶高 30m 左右），东部边坡则为 5 级剥离台阶（台阶高 10m），最终台阶坡面角 25°。

内排土场的分布范围广，压占土地，改变了地形地貌的原有形态，对原地形地貌景观影响严重。

3、外排土场

外排土场现状堆积固体废物约 680 万 m³，煤矿开采过程中，利用外排土场的固体废物回填①二采区开采形成的尾坑，②现状露天采坑东部长条状地区煤层露头掩埋回填，③最终尾坑煤层露头掩埋。预计被利用工程量约 677 万 m³，清运固废后的场地面积

30.32hm²，（与二采区内排土场重复 7.62hm²，在二采区开采过程中被剥离），外排土场剩余固体废物压占土地，对原地形地貌景观影响程度较严重。

综上所述：方案服务期，评估区地形地貌景观影响评估分区划分为严重区、较严重区及较轻区，详见表 3.2-7。

表 3.2-7 地形地貌景观影响程度预测评估表

预测评估分区	评估单元	面积（hm ² ）	预测评估内容
严重区	最终露天采坑	68.48	采掘场及内排土场的形成破坏了原始地形地貌景观，影响程度严重
	首采区内排土场	602.32	
	二采区内排土场	34.64	
较严重区	外排土场	37.94	工程的建设改变了原始地形地貌的形态，影响程度较严重
	工业场地	9.54	
	储煤棚	2.89	
较轻区	矿区道路	1.68	对地形地貌景观的影响程度较轻
	评估区其它地区	234.16	
合计		981.58	/
备注：二采区内排土场和外排土场的南部、工业场地的西北部面积重复，面积 10.10hm ² 。			

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

武家塔露天煤矿现状对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（剥离物、锅炉灰渣、生活垃圾）和废水（生产生活污水、矿坑水）。

1、废水

该矿山废水主要是矿坑排水和生产生活污水。

（1）生产生活污水

该矿生产生活污水排放量约为 228.05 m³/d，由污水处理站处理达标后用于用于道路洒水、绿化灌溉、冲洗用水等，剩余废水排入储水池作为生态用水，不外排。中水回用可实现污水的资源化，有效提高水的利用率。

（2）矿坑排水

现状条件下露天矿坑内排水量为 405.18 m³/d，在开采过程中出露的地下水，将全部通过管道抽取集中处理，污水处理采用沉淀+旋流分离的处理工艺，处理后的污水达到复用水水质标准，用于矿区绿化、道路洒水等。

2、固体废弃物

矿山产生固体废弃物主要为剥离物、锅炉灰渣和生活垃圾。

（1）剥离物

矿山开采初期将剥离土石排弃至外排土场，现部分实现内排，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃。

（2）生活垃圾

矿山职工生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后由鄂尔多斯圣圆乌兰木伦实业有限责任公司清运到垃圾转运站后，拉运至世纪银河垃圾处理厂进行处置。

（3）锅炉灰渣

锅炉灰渣的排放量为 0.07t/h，锅炉灰渣由伊金霍洛旗彤达运输有限公司负责接收并合规处置。灰渣可与剥离物一起运往排土场进行填埋。锅炉灰渣处置率达 100%。

综上所述，现状评估矿山水土环境污染程度较轻。

（二）水土环境污染预测评估

武家塔露天煤矿为露天开采矿山，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（剥离物、锅炉灰渣、生活垃圾）和废水（生产生活污水、矿坑水）。

1、废水

该矿山废水主要是矿坑排水和生产生活污水。

（1）生产生活污水

该矿生产生活污水排放量约为 228.05 m³/d，由污水处理站处理达标后用于道路洒水、绿化灌溉、冲洗用水等，剩余废水排入储水池作为生态用水，不外排。中水回用可实现污水的资源化，有效提高水的利用率。

（2）矿坑排水

未来露天矿坑预测最大涌水量 607.77 m³/d，在开采过程中出露的地下水，将全部通过管道抽取集中处理，污水处理采用沉淀+旋流分离的处理工艺，处理后的污水达到复用水水质标准，用于矿区绿化、道路洒水等。

2、固体废弃物

矿山产生固体废弃物主要为剥离物、锅炉灰渣和生活垃圾。

（1）剥离物

矿山开采初期将剥离土石排弃至外排土场，待完全实现内排后，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃。

（2）生活垃圾

矿山职工生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后由鄂尔多斯圣圆乌兰木伦实业有限责任公司清运到垃圾转运站后，拉运至世纪银河垃圾处理厂进行处置。

（3）锅炉灰渣

锅炉灰渣的排放量为 0.07t/h，锅炉灰渣由伊金霍洛旗彤达运输有限公司负责接收并合规处置。灰渣可与剥离物一起运往排土场进行填埋。锅炉灰渣处置率达 100%。

该矿山落实了各项环境保护措施，健全了环境管理规章制度，在生产过程中未发生环境污染事故，监测结果满足现行各项污染物的排放标准限值要求，项目暂纳入常态化管理，综上所述，预测评估矿山开采过程中生的废水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 表 E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：严重区、较严重区、较轻区（详体见表 3.2-8）。

表 3.2-8 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染
严重区	露天采坑	183.46	较轻	严重	严重	较轻
	内排土场	487.38	较轻	严重	严重	较轻
较严重区	外排土场	37.94	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地	9.54	较轻	较轻	较严重	较轻
	储煤棚	2.89	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	1.68	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其它区域	258.69	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		981.58	--	---	--	--

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 表 E.1，和上述预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要；方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为：严重区、较严重区、较轻区（详见表 3.2-9）。

表 3.2-9 方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染
严重区	最终露天采坑	68.48	严重	严重	严重	较轻
	首采区内排土场	602.36	严重	严重	严重	较轻
	二采区内排土场	34.64	严重	严重	严重	较轻
较严重区	外排土场	37.94	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地	9.54	较轻	较轻	较严重	较轻
	储煤棚	2.89	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	1.68	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其它区域	234.16	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		981.58	--	---	--	--

注：二采区内排土场和外排土场的南部、工业场地的西北部面积重复，面积 10.10hm²。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、工艺流程

1、矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

2、开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

3、采区划分及开采顺序

(1) 采区划分及开采顺序

武家塔露天煤矿共划分 2 个采区，开采顺序为首采区→二采区。

(2) 采剥参数、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，推进面台阶高度岩石 16m，表土 12m，台阶坡面角表土 65°、岩 75°，采掘带宽度 13m。

②采煤方式采用水平分层，采掘带宽度 13m，采煤最小工作平盘宽度 35m。台阶坡面角煤为 75°。

③ 内排土场最大排弃标高 1218m，最大排弃高度 176m，台阶高度 32m，台阶坡面角 25°（结合内政办发[2020]第 56 号文）。

二、土地损毁环节

对于武家塔露天煤矿露天矿而言，煤矿为改扩建生产矿山，规划露天采场已实现内排。外排土场也于 2012 年前完成排放。

根据上述工艺流程和矿山未来开采过程分析，武家塔露天煤矿露天开采工程土地损毁环节包括建设期和生产期。

1、基建期土地损毁环节

矿山基建期土地损毁环节，主要为工业场地、储煤棚、矿区道路、表土堆放场等辅助、配套工程及达产之前在规划采掘场、外排土场的建设工程活动，损毁原始土地和植被，完全丧失原始土地的植被生长功能，最终造成压占、挖损损毁土地。

2、生产期土地损毁环节

矿山生产期包括规划采掘场（露天采坑、内排土场），外排土场等生产环节对土地造成挖损和压占损毁，损毁原始土地和植被，完全丧失原始土地的植被生长功能，最终造成挖损和压占损毁土地。

三、土地损毁时序

武家塔露天煤矿土地损毁时序为：

1、基建期土地损毁时序

武家塔露天煤矿露天矿为已建生产矿山。2006 年煤矿改扩建提升生产规模至 300 万吨/年，2008 年 7 月正式投产后正常生产，期间建设工业场地、储煤棚、矿区道路等地面工程。煤矿一直生产至今，期间于 2022 年 5 月（内蒙古自治区能源局以“内能煤运函〔2022〕710 号”）煤矿生产规模提升至 400 万吨/年。

2、生产期土地损毁时序

截至方案编制基准期 2024 年 3 月，露天采区剩余生产服务年限 2 年。土地损毁环节、时序见表 3.3-1。

（1）2008 年 7 月至 2011 年之间，煤矿剥挖外排形成了外排土场，该区并于 2012 年之前完成矿山地质环境治理及土地复垦。2012 年煤矿实现内排直至方案编制基准期 2024 年 3 月，内排推进方向同开采推进方向，为自东向西。

（2）2024 年 4 月~2026 年 3 月，首采区在现状基础上向西推进至规划最终露天采坑处，相应的内排土场方向自东向西；之后二采区重新拉沟自西向东推进，产生的固废外排至现状露天采坑的北部“L”型长条区，直至实现二采区的内排。后期二采区露天采坑利用现状外排土场的固体废物回填。根据《开发利用方案》最终露天采坑位于首采区的西北部，首采区和二采区的其它地区均为内排土场。开采过程中煤矿遵循“边开采、边治理、边复垦”的原则，对到界的损毁区进行及时治理及复垦。

表 3.3-1 土地损毁环节、时序表

损毁 时序	损毁单元	损毁 类型	建设、生产前期	生产期	
			2006-2008.7	2008.7-2024.3	2024.4- 2026.3
已损 毁	工业场地	压占 损毁			
	储煤棚				
	矿区道路				
	外排土场				
	内排土场（顶部 分布现状表土堆 放场）				
	现状露天采坑	挖损 损毁			
拟损 毁	最终采坑				
	首采区内排土场	压占 损毁			
	二采区内排土场				
	临时表土堆放场				

四、已损毁土地的现状评估

（一）已损毁土地现状

①外排土场：根据煤矿提交的矿山地质环境治理验收文件，2012 年前外排土场已完成治理并复垦恢复植被，面积 37.94hm²。但是该项文件中未提供外排土场的拐点坐标，且后期外排土场堆积的固体废物将被利用回填二采区的采坑和露天采坑的煤层露头，该区后期需治理及复垦。

②内排土场：位于首采区的大部分地区，面积 487.38hm²。该区的南部、中部大部分地区完成了矿山地质环境治理及土地复垦验收工作。根据煤矿前期的治理及土地复垦验收工作，煤矿在内排土场和现状露天采坑完成土地复垦验收的面积 227.95hm²，完成治理验收的面积 511.20hm²（2023 年之前完成治理验收的面积为 436.33hm²，2023 年的治理验收面积 174.60hm²，重复验收的面积为 99.73hm²），治理及复垦验收范围的重复面积为 211.66hm²。治理和土地复垦验收范围见图 3.3-1。

经对比伊金霍洛旗 2022 年的土地调查变更数据，内排土场已完成验收并备案的土地利用面积为 322.29hm²，复垦地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地（位于内排土场顶部平台，共 4 块）、特殊用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地及裸土地，后期进行管护；剩余地区定性为采矿用地（治理及复垦效果较差或一般的地区）面积 165.09hm²（内、外排土场治理及验收区分布见图 3.3-1，内、外排土场土地利用现状统计见表 3.3-2），该区则纳入到本次

矿山地质环境治理及土地复垦提升范围内。

结合现状调查及《开发利用方案》规划，煤矿现状已治理及复垦的现状露天采坑的东部、内排土场的西北部的治理及复垦工作还有待提升。

③、永久用地

根据内蒙古神东天隆集团股份有限公司武家塔露天煤矿提供的“国有土地使用证（伊国用（2005）字第 9514328 号）和（伊国用（2005）字第 9514329 号）”（见附件 17），分别批复工业用途土地面积 57.7487hm²（用于武家塔矿采坑）和 29.6416hm²（武家塔矿排土场），位于乌兰木伦上湾村，为永久用地。以上国有土地使用证用地范围位于矿区的东部首采区初始露天采坑、工业场地及外排土场的范围，详细见图 3.3-2。

表 3.3-2 内、外排土场土地利用现状统计表

二级地类		面积（公顷）			
地类编码	地类名称	内排土场		外排土场	合计
		2022 年土地调查变更完成验收地区	剩余地区		
102	水浇地	***	***	***	***
103	旱地	***	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***	***
307	其他林地	***	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***	***
404	其他草地	***	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***	***
9	特殊用地	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***	***
合计		***	***	***	***

图 3.3-1 治理和土地复垦验收范围分布图

根据以上煤矿复垦及治理验收地区的分析，结合现状工程布局，煤矿已损毁土地的单元包括：现状露天采坑、内排土场、工业场地、储煤棚，矿区道路。土地损毁总面积 722.89hm²。露天采坑的土地损毁形式为挖损；内排土场剩余地区土地损毁形式为压占；工业场地、储煤棚、矿区道路土地损毁形式为压占。分述如下：

1、现状露天采坑

武家塔露天煤矿现状露天采坑损毁土地面积 183.46hm²，最大采深 130m，边坡 12

个台阶，推进帮坡角为 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。土地损毁形式为挖损，挖损的土地类型包括：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地。现状见照片 3.3-1。

2、内排土场

内排土场含二处，占地面积共 487.38hm^2 。一处为治理及复垦验收区（于 2022 年土地调查变更数据），另一处为北部和西北部的采矿用地。内排土场土地调查 2022 年变更矢量数据对应的土地利用现状分布见图 3.3-2。

（1）治理及复垦验收区（2022 年土地调查变更数据）

该区占地面积 322.29hm^2 。位于内排土场的南部和中部大部分地区，复垦地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地（位于内排土场顶部平台，共 4 块）、特殊用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地及裸土地。现状见照片 3.3-2~3.3-12。

（2）剩余地区

该区占地面积 165.09hm^2 。该区位于内排土场的剩余地区，该区大部分地区也已完成了治理和复垦验收，但是效果一般，2022 年土地调查变更矢量数据计为采矿用地。

内排土场剩余地区土地损毁形式为先挖损后压占（压占），该区先将地表植被和土壤全部挖除，后矿山内排又排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表已整平、覆土并恢复植被，植被恢复效果一般。现状见照片 3.3-13~3.3-14。

3、外排土场

外排土场损毁土地面积为 37.94hm^2 ，土地损毁形式为压占，压占土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路及裸土地，原始地表全部被剥离土岩压占，将原地表植被损毁，大部分地表丧失植被生长能力。现状上部已完成治理及复垦验收，植被恢复良好。外排土场现状见照片 3.3-15，外排土场土地利用现状分布见图 3.3-2。

4、工业场地

工业场地损毁土地面积为 9.54hm^2 ，土地损毁形式为压占，压占土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、城镇村道路用地、农村道路，地表局部或全部建设不同类型的建构筑物，将原地表植被损毁，大部分地表丧失植被生长能力。工业场地现状见照片 3.3-16。

5、储煤棚

储煤棚损毁土地面积为 2.89hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为采矿用地，地表局部或全部建设了多层建构筑物，损毁原地表植被，大部分地表丧失植被生长能力。

6、矿区道路

矿区道路损毁土地面积为 1.68hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、公路用地及农村道路，矿区道路为砂石路面，往来车辆对原地表植被造成损毁，大部分地表丧失植被生长能力。矿区道路现状见照片 3.3-17。

现状已损毁土地情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 武家塔露天煤矿已损毁土地面积、类型统计表

二级地类		面积（公顷）						
地类编码	地类名称	露天采坑	内排土场	外排土场	工业场地	储煤棚	矿区道路	合计
0102	水浇地	***	***	***	***	***	***	***
0103	旱地	***	***	***	***	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***	***	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***	***	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***	***	***
1109	水工建筑用地	***	***	***	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***	***	***	***	***
总计		***	***	***	***	***	***	***

（二）、已损毁土地损毁程度评价

1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

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

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

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表 3.3-4。

表 3.3-4 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土)	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	面积 (hm ²)	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	0-100	101-200	201-300

2、已损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分,武家塔露天煤矿已造成矿区土地损毁的单元为:现状露天采坑,内排土场,外排土场、工业场地,储煤棚,矿区道路。现状露天采坑的土地损毁形式为挖损,内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚、矿区道路土地损毁形式为压占。

已损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为均为重度损毁 (见表 3.3-5)。

表 3.3-5 武家塔露天煤矿已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	露天采坑	最大挖掘深度 (m)	130	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	183.46	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.50	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	

压占		边坡坡度 (°)	75	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
	内排土场	压占面积 (hm ²)	487.38	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	176	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	32-40	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	
	外排土场	压占面积 (hm ²)	37.94	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	10-30	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	30-40	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	
	工业场地	压占面积 (hm ²)	9.54	40	120	<2	2~4	>4	重度损毁
		建筑物高度 (m)	9	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	
	储煤棚	压占面积 (hm ²)	2.89	40	80	<2	2~4	>4	重度损毁
		建筑物高度 (m)	12	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	钢结构	30	60	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
	矿区道路	面积 (hm ²)	1.68	20	40	<1	1~5	>5	重度损毁
		路基宽度 (m)	12	20	60	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
		路面高度 (cm)	50	20	60	≤10	10~20	>20	
		路面材料	砂石路	20	40	土路	砂石路	硬化道路	
		车流量	较大	20	40	小	较大	大	
		和值	—	100	240	0-100	101-200	201-300	

(三)、已损毁土地预测总结

根据上述分析预测，武家塔露天煤矿现状已损毁土地面积 722.89hm²，已损毁区损毁土地形式、面积、程度统计见表 3.3-6。

表 3.3-6 已损毁土地面积、程度统计表

损毁土地单元	面积(hm ²)	损毁形式	损毁程度
现状露天采坑	183.46	挖损	重度损毁
内排土场	487.38	压占	重度损毁
外排土场	37.94	压占	重度损毁
工业场地	9.54	压占	重度损毁

储煤棚	2.89	压占	重度损毁
矿区道路	1.68	压占	重度损毁
合计	722.89	/	/

（四）、已损毁土地权属

武家塔露天煤矿已损毁土地所有权属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇石灰沟村和上湾村集体所有,权属明确,界线明显,不存在权属争议。按照权属统计已损毁土地面积见表 3.3-7。

表 3.3-7 已损毁土地类型、权属面积统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	合计
102	水浇地	***	***	***
103	旱地	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***
307	其他林地	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***
404	其他草地	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***
9	特殊用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***
1109	水工建筑用地	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
总计		***	***	***

五、拟损毁土地预测评估

武家塔露天煤矿拟损毁区包括规划采掘场（含露天采坑和内排土场），**最终露天采坑和首采区内排土场现状地面已全部剥采，但是采坑和内排土场的范围发生变化，另外排土场随着二采区采坑的回填同样排弃范围及高度等因素发生了变化。**临时表土堆放场位于内排土场平盘上，纳入内排土场的损毁土地预测内容中；工业场地、储煤棚及矿区道路为沿用或继续存在的已损毁工程单元，土地损毁情况预测同现状内容。以下对分布范围、规模发生变化的首采区最终露天采坑、首采区内排土场、二采区内排土场及外排土场进行损毁土地预测叙述。

1、损毁土地预测

拟损毁土地面积合计 735.80hm²。露天采坑的土地损毁形式为挖损；内排土场、外排土场土地损毁形式为压占。二采区内排土场和外排土场重复的范围面积 7.61hm²，拟损毁土地预测分述如下：

（1）最终露天采坑

最终露天采坑位于首采区的西北部，损毁土地面积 68.48hm²，最大采深 130m，边坡 12 个台阶，推进帮坡角为 65~75°。土地损毁形式为挖损，挖损的土地类型包括：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地及农村道路。

（2）内排土场

二处内排土场,首采区内排土场面积 602.36hm²,二采区内排土场面积 34.64hm²。

①首采区内排土场

A、治理及复垦验收区（2022 年土地调查变更数据）

该区占地面积 322.29hm²。位于内排土场的南部和中部大部分地区，复垦地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地（位于内排土场顶部平台，共 4 块）、特殊用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地及裸土地。

B、剩余地区

该区占地面积 280.07hm²。该区位于内排土场的剩余地区，2022 年土地调查变更矢量数据计为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑物。内排土场剩余地区土地损毁形式为先挖损后压占（压占），该区先将地表植被和土壤全部挖除，后矿山内排又排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表已整平、覆土并恢复植被，植被恢复效果一般。

②二采区内排土场

方案服务期拟损毁土地为二采区内排土场面积 34.64hm²，排弃顶标高 1180m。损毁的土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路。

拟损毁土地情况见表 3.3-7。

（3）外排土场

外排土场损毁土地面积为 37.94hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为乔木

林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路及裸土地，原始地表全部被剥离土岩压占，将原地表植被损毁，大部分地表丧失植被生长能力。现状上部已完成治理及复垦验收，植被恢复良好。

表 3.3-7 方案服务期拟损毁土地面积、类型统计表

二级地类		面积（公顷）						
地类编码	地类名称	最终露天采坑	1 号内排土场		2 号内排土场	外排土场	重复区	合计
			2022 年土地调查变更完成验收地区	剩余地区				
0102	水浇地	***	***	***	***	***	***	***
0103	旱地	***	***	***	***	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***	***	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***	***	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***	***	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***	***	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***	***	***

2、土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，武家塔露天煤矿**方案服务期拟损毁土地单元**：规划采掘场（含最终采坑）的土地损毁形式为挖损；首采区内排土场、二采区内排土场、外排土场的土地损毁形式为压占。损毁程度评价结果均为重度损毁。方案服务期拟损毁土地损毁程度评价见表 3.3-8。

继续利用或存在的已损毁土地单元：工业场地、储煤棚及矿区道路均为压占损毁，损毁程度同已损毁单元损毁程度分析结果。

表 3.3-8 拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	最终采坑	挖掘深度 (m)	80-130	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	68.48	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.50	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度 (°)	65-75	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占	首采区内排土场	压占面积 (hm ²)	602.36	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	150	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	二采区内排土场	压占面积 (hm ²)	34.64	30	90	<2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	30	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		边坡坡度 (°)	25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	外排土场	压占面积 (hm ²)	37.94	30	90	<2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	10-30	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		边坡坡度 (°)	25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	

3、方案服务期拟损毁土地预测总结

根据上述分析预测，武家塔露天煤矿方案服务期内露天开采，拟损毁土地面积共735.80hm²，方案服务期内损毁区组成。方案服务期损毁土地面积、程度统计见表 3.3-9。

表 3.3-9 拟损毁土地面积、程度统计表

损毁土地单元	面积(hm ²)	损毁形式	损毁程度
最终露天采坑	68.48	挖损	重度损毁
首采区内排土场	602.36	压占	重度损毁
二采区内排土场	34.64	压占	重度损毁
外排土场	37.94	压占	重度损毁
合计	735..80	/	/

4、拟损毁土地权属

武家塔露天煤矿拟损毁土地所有权属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇石灰沟村和上湾村集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。按照权属统计拟损毁土地面积见表 3.3-10。

表 3.3-10 拟损毁土地权属面积统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	总计
0102	水浇地	***	***	***
0103	旱地	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
合计		320.81	***	***

六、损毁土地汇总

方案服务期内，武家塔露天煤矿损毁单元包括：首采区最终露天采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚、矿区道路，其中 2 号内排土场和外排土场面积重复 7.62hm²，2 号内排土场和工业场地面积重复 2.48hm²，重复面积合计 10.10hm²。因此，方案服务期内损毁区面积合计 747.43hm²。总结见表 3.3-11，土地权属统计见表 3.3-12。

表 3.3-11 损毁土地汇总表

二级地类		面积（公顷）								
地类编码	地类名称	最终露天采坑	1 号内排土场	2 号内排土场	外排土场	工业场地	储煤棚	矿区道路	重复区	合计
0102	水浇地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0103	旱地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***

0401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 3.3-12 损毁土地权属汇总统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	总计
0102	水浇地	***	***	***
0103	旱地	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
合计		***	***	***

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则及方法

1、分区原则

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

(1) 坚持“以人为本”原则,充分考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度。

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

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

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

2、分区方法

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

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

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

(3) 分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F(表 3.4-1),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。

表 3.4-1 矿山地质环境治理分区

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区

较轻	重点区	次重点区	一般区
----	-----	------	-----

3、分区结论

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果,对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

表 3.4-2 矿山地质环境治理分区表

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区 (I)	露天(最终)采坑 (I-1)	严重	严重
	首采区内排土场 (I-2)	严重	严重
	二采区内排土场 (I-3)	/	严重
次重点防治区 (II)	外排土场 (II-1)	较严重	较严重
	工业场地 (II-2)	较严重	较严重
	储煤棚 (II-3)	较严重	较严重
一般防治区 (III)	矿区道路 (III-1)	较轻	较轻
	评估区其他区域 (III-2)	较轻	较轻

(二) 防治分区评述

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

1、矿山地质环境重点防治区 (I)

(1) 最终采坑防治亚区

方案服务期,矿山露天开采在首采区形成最终采坑,面积 68.48hm²,预测采掘场边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害影响程度严重,对矿区含水层影响严重,对地形地貌景观影响严重,对水土环境影响较轻,预测评估矿山环境地质影响程度为严重。

防治措施:开采期间要对采掘场进行边坡变形监测,新增地区剥离表土,及时清除危岩体并清运,随采场移动及时增设网围栏和警示牌,掩埋煤层露头并在表面设置截排水沟,闭坑后对采坑顶部一级边坡进行削坡,整平,覆土,撒播草籽进行植被管护。

(2) 首采区内排土场防治亚区

方案服务期,首采区内排土场面积合计 602.32hm²。预测产生滑坡、崩塌地质灾害影响程度严重,对含水层影响严重,对地形地貌景观影响严重,对水土环境影响较轻,预测评估矿山环境地质影响程度为严重。

其防治措施为：生产过程中监测边坡变形情况，对新增地区剥离表土，到界后采取平台整平、边坡整形、覆土、配套生态集水工程、灌水工程、撒播草籽、边坡设置沙柳沙障、栽植乔灌木的措施恢复植被，并进行管护。

（3）二采区内排土场防治亚区

方案服务期，二采区内排土场面积合计 34.64hm²。预测产生滑坡、崩塌地质灾害影响程度严重，对含水层影响严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境影响较轻，预测评估矿山环境地质影响程度为严重。

其防治措施为：生产过程中监测边坡变形情况，对新增地区剥离表土，到界后采取平台整平、边坡整形、覆土、配套生态集水工程、灌水工程、撒播草籽、边坡设置沙柳沙障、栽植乔灌木的措施恢复植被，并进行管护。

2、次重点防治区

（1）外排土场防治亚区

外排土场现状面积 37.94hm²，预测开采至二采区时，外排土场位于二采区的范围全部被剥采，因此方案服务期内，外排土场的面积为 30.32hm²。另外后期二采区尾坑利用外排土场的固体废物进行回填。预测该区边坡引发滑坡、崩塌地质灾害影响程度较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，对水土环境影响较轻，预测评估矿山环境地质影响程度为较严重。

其防治措施为：①二采区的尾坑利用该区 的固体废物进行回填，清运固废时将在外排土场的北部形成新的剥离面，该区需采取整形、覆土、排水工程、撒播草籽、边坡设置沙柳沙障、栽植灌木恢复植被，并进行管护。

②对剩余地区的已复垦区，进行植被管护。

③预测二采区露天开采时，需要确保采掘场和外排土场之间预留足够的安全距离。

（2）工业场地防治亚区

工业场地现状面积为 9.54hm²，预测开采至二采区时，工业场地位于二采区的范围全部被剥采，因此方案服务期内，工业场地面积为 7.06hm²。该区预测产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，对含水层、水土环境影响较小，对地形地貌景观影响较严重，预测评估矿山地质环境影响程度为较严重。

其防治措施为：①采取保护措施。

②预测二采区露天开采时，需要确保采掘场和工业场地之间预留足

够的安全距离。

(3) 储煤棚防治亚区

方案服务期，储煤棚面积为 2.89hm²，预测产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，对含水层、水土环境影响较小，对地形地貌景观影响较严重，预测评估矿山环境地质影响程度为较严重。

其防治措施为：采取保护措施。

3、一般防治区

(1) 矿区道路防治亚区

方案服务期，矿区道路占地面积 1.68hm²，现状和预测评估矿山环境地质影响程度为较轻。

其防治措施为：采取保护措施。

(2) 评估区其它地区防治亚区

方案服务期，矿山开采对评估区其它地区影响较小，预测矿山开采结束后，评估区其它地区面积 234.16hm²，现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。

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

矿山服务期各影响单元矿山地质问题及防治措施见表 3.4-3。

表 3.4-3 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积(hm ²)		矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	最终采坑	68.48	705.48	边坡可能产生崩塌和滑坡地质灾害影响程度严重,并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响,预测其矿山环境地质影响程度严重	开采期间要对采坑进行边坡变形监测,新增地区剥离表土,及时清除危岩体,随采场移动及时增设网围栏和警示牌。
	首采区内排土场	602.32		边坡可能存在崩塌、滑坡地质灾害影响程度严重,对含水层影响较严重、对地形地貌景观影响严重	生产过程中监测边坡变形情况,对新增地区剥离表土,到界后采取平台整平、边坡整形、覆土、配套生态集水工程、灌水工程、撒播草籽、边坡设置沙柳沙障、栽植乔灌木的措施恢复植被,并进行管护。
	二采区内排土场	34.64		边坡可能存在崩塌、滑坡地质灾害影响程度严重,对含水层影响较严重、对地形地貌景观影响严重	生产过程中监测边坡变形情况,对新增地区剥离表土,到界后采取平台整平、边坡整形、覆土、配套生态集水工程、灌水工程、撒播草籽、边坡设置沙柳沙障、栽植乔灌木的措施恢复植被,并进行管护。
次重	外排土	37.94	40.26	对地形地貌景观影响较严重	①外排土场北部清运后形成的边

点防治区	场				坡整形、覆土、排水工程、撒播草籽、边坡设置沙柳沙障、栽植灌木恢复植被，并进行管护。 ②对剩余地区的已复垦区，进行植被管护。 ③预测二采区露天开采时，需要确保采掘场和外排土场之间预留足够的安全距离。
	工业场地	9.54			①采取保护措施。 ②预测二采区露天开采时，需要确保采掘场和工业场地之间预留足够的安全距离。
	储煤棚	2.89			采取保护措施
一般防治区	矿区道路	1.68	235.84	现状、预测矿山环境地质影响程度为较轻	在开采过程中采取保护措施
	评估区其它地区	234.16		现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。	矿山开采期间尽量避免对其进行占用、破坏和扰动，保持其原始地形地貌和土壤植被状态。
合计		981.58	981.58	/	/
备注： 二采区内排土场和外排土场的南部、工业场地的西北部面积重复，面积 10.10hm ² 。					

二、土地复垦区与复垦责任范围

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

（1）复垦区

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，包括露天采掘场（含采坑和首采区、二采区内排土场）、外排土场、工业场地、储煤棚、矿区道路等，损毁地类主要为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地及裸土地，土地损毁类型为挖损、压占。

① 已损毁土地

前期开采已损毁土地面积722.89hm²，其中：挖损损毁面积183.46hm²；压占损毁面积539.43hm²（含内排土场先挖损后压占）。

② 拟损毁土地

在剩余服务年限内，拟损毁土地为最终露天采坑、首采区内排土场、二采区内排土场及外排土场，面积743.42hm²。其中：挖损损毁面积68.48hm²；压占损毁面积674.94hm²

（含内排土场先挖损后压占）。

③ 重复损毁土地

重复损毁土地面积合计718.88hm²，其中：首采区现状露天采坑、内排土场和规划露天采坑、内排土场重复损毁面积670.84hm²，外排土场重复损毁面积37.94hm²，二采区内排土场与外排土场、工业场地重复损毁面积10.10hm²。

④ 复垦区面积

复垦区指生产项目损毁土地范围，方案服务期内复垦区（已损毁区+拟损毁区-重复损毁区）面积747.43hm²（722.89+743.42-718.88=747.43hm²）。复垦区范围分析见表3.4-4。

（2）复垦责任范围

① 工业场地为煤矿的永久用地，后期井工开采时继续利用，不复垦，面积 9.54hm²；该区在二采区开采时成为内排土场 面积为 2.48hm²，因此实际继续利用的工业场地面积为 7.06hm²；

武家塔露天煤矿持有工业用途土地面积 57.7487hm² 和 29.6416hm²，土地使用证用地范围位于矿区的东部首采区初始露天采坑、工业场地及外排土场，其中东部首采区初始露天采坑现状已成为首采区内排土场，该区通过治理验收的面积为 39.10hm²，外排土场通过治理验收的面积为 27.25hm²，工业场地持有土地使用证的面积为 8.51hm²。

② 储煤棚、矿区道路后期井工开采时继续利用，不复垦，面积 4.57hm²。

③ 已复垦土地

通过分析治理及复垦验收范围，并与 2022 年更新的土地调查矢量数据对比，武家塔露天煤矿现状内排土场已复垦土地面积为 322.29hm²。

④ 复垦责任范围

因此，武家塔露天煤矿的复垦责任范围面积为 413.51hm²（747.43-7.06-4.57-322.29=413.51hm²，为最终露天采坑、首采区内排土场剩余地区（采矿用地）、二采区内排土场、外排土场）。方案复垦责任范围圈定拐点坐标统计见表 3.4-4。

表 3.4-4 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

最终露天采坑					
序号	X	Y	序号	X	Y
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

[illegible]

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

② 拟复垦耕地区

根据第三次土地调查数据(2022 年变更),煤矿露天采坑现状损毁耕地面积 0.50hm²,拟在内排土场的顶部平台,紧邻已复垦水浇地区块一的北侧复垦一块旱地,面积 0.76hm²。拟旱地的复垦范围拐点统计见表 3.4-7。

表 3.4-7 耕地拟复垦区坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

三、复垦责任区土地利用类型及权属状况

1、土地利用类型

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)），武家塔露天煤矿矿区面积为***，方案服务期内复垦区面积 747.43hm²，复垦责任范围面积413.51hm²。

复垦责任范围内主要土地利用类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地及裸土地。方案服务期内复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属统计详见表3.4-8、3-4-9。

武家塔露天煤矿复垦责任范围内无基本农田分布。

2、土地权属情况

武家塔露天煤矿最终损毁土地所有权属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇石灰沟村和上湾村集体所有，权属明确界线明显，不存在权属争议。

表 3.4-8 复垦区土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	总计
0102	水浇地	***	***	***
0103	旱地	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***
09	特殊用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***
1202	设施农用地	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
合计		***	***	***

表 3.4-9 复垦责任范围土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	上湾村	石灰沟村	总计
0103	旱地	***	***	***
0301	乔木林地	***	***	***
0305	灌木林地	***	***	***
0307	其他林地	***	***	***
0401	天然牧草地	***	***	***
0404	其他草地	***	***	***
0508	物流仓储用地	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***
0602	采矿用地	***	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***
1109	水工建筑物	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
合计		***	***	***

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

一、技术可行性分析

1、本方案正式启动后，由矿山企业组织矿山地质环境治理工程设计、施工的招标投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及自然资源管理部门审批后实施。

2、现场工程实施前，组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或矿山企业反映，由矿山企业组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

3、现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

4、本方案矿山地质环境治理涉及的主要工程技术有采场、排土场及表土堆放场地表变形监测，含水层预防及水土环境污染监测等工作参照相关规范标准进行设计。以上均为常规的工程、监测、生物措施，施工技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

5、本方案中涉及的技术手段均参考周边矿山或类似矿山的治理经验，技术手段合理，投入产出合理。

二、经济可行性分析

矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

根据《开发利用方案》，煤矿原煤平均售价 288.05 元/吨，生产年销售总额 115220 万元。本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦工程共需投入资金 9433.37 万元，生产期内每年投入资金约 4716.69 万元，相当于年销售额的 4.09%。矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。通过对矿山地质环境问题的治理，可有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区

居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

综上所述，无论从整体来看，矿山地质环境治理与土地复垦工程的投入所占企业年利润比重较小，不会对企业经济运行构成太大影响，矿山地质环境治理与土地复垦资金是有保障的，矿山地质环境治理与土地复垦工程实施经济上可行。

三、生态环境协调性分析

武家塔露天煤矿认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足内蒙古自治区环保厅批复的污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一以及准格尔旗、东胜区土地利用总体规划的要求，通过治理尽量恢复到原有土地利用状态，形成农、林、牧一体发展，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性，建设绿色矿山。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理方案是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦责任范围土地利用现状

方案服务期内复垦区面积 747.43hm²，复垦责任范围面积 413.51hm²。土地利用类型涉及 16 个二级类型，二级地类分别为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地及裸土地。复垦责任范围内大部分土地为采矿用地，占复垦区面积的 83.01%。方案服务期内复垦责任范围土地利用现状统计分别见表 4.2-1。**复垦区、复垦责任范围内无基本农田。**

表4.2-1 方案服务期**复垦责任范围**土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）	占总面积的比例
地类编码	地类名称		
0103	旱地	***	***
0301	乔木林地	***	***
0305	灌木林地	***	***
0307	其他林地	***	***
0401	天然牧草地	***	***
0404	其他草地	***	***
0508	物流仓储用地	***	***

05H1	商业服务业设施用地	***	***
0602	采矿用地	***	***
0701	城镇住宅用地	***	***
1003	公路用地	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***
1006	农村道路	***	***
1104	坑塘水面	***	***
1109	水工建筑物	***	***
1206	裸土地	***	***
合计		***	***

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地复垦、土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

（一）评价原则和评价依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、治理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国家及地方的土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源；同时也应与其他规划（如农业规划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

（2）因地制宜，农用地优先原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。土地复垦时要遵循“因地制宜”的原则，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔，并优先考虑将土地复垦为耕地，用于农业生产。

（3）自然因素与社会经济因素相结合原则

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

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌排条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

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

（6）动态和可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确实复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（7）经济可行与技术合理性原则

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

2、评价依据

- （1）《土地复垦条例》（2011年）；
- （2）《基本农田保护条例》（2017年）；
- （3）《土地复垦方案编制规程》（第1部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- （4）《土地复垦方案编制规程》（第2部分：露天煤矿）（TD/T 1031.2-2011）；
- （5）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （6）《土地整治项目规划设计规范》（TD/1012-2016）。

（二）土地复垦适宜性评价步骤说明

- 1、在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价范围；
- 2、综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦方向，并划定评价单元；
- 3、针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；

4、评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

5、通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

（三）评价范围的确定

在本方案服务期内，复垦责任范围内含规划采掘场（露天采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、外排土场），面积共 **413.51hm²**，位于伊金霍洛旗乌兰木伦镇石灰沟村和上湾村境内，地类统计见表 4.2-1。

（四）初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评价范围内待复垦土地的复垦方向。

1、国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》等的文件要求,并依据伊金霍洛旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致,长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致,并遵循保护耕地不减少,提高耕地质量,保护生态环境,提高植被覆盖率的原则，确保低山丘陵区农业、林业、牧业生态系统稳定。

2、自然和社会经济因素分析

武家塔露天煤矿位于伊金霍洛旗境内，属干旱～半干旱的温带高原大陆性气候，四季变化较大。矿区位于鄂尔多斯高原东部，区内地形总体趋势为西北高、东南低；地表被第四系黄土、砂土所覆盖，区内分布有地带性土壤为栗钙土；植被以草原为主。植被平均盖度 20-30%左右，草群平均高度 3-5cm。本方案注意保护植被，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

3、公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

（五）评价单元的划分

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

- (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。

通过详细调查项目区的土地资源特性,同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定 7 个适宜性评价单元,为最终露天采坑平台、边坡,首采区内排土场平台、边坡,二采区内排土场的平台、边坡,外排土场清运后地表。

本项目土地复垦适宜性评价单元划分详见表 4.2-2。

表 4.2-2 评价单元划分情况表

序号	评价单元		损毁程度	损毁二级地类	平面面积 (hm ²)	实际工程 实施面积 (hm ²)
1	最终露天 采坑	平台	重度 损毁	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、坑塘水面及水工建筑用地	32.36	32.36
2		边坡			36.11	41.54
3	首采区内 排土场	平台	重度 损毁	采矿用地	199.06	199.06
4		边坡			81.01	89.35
5	二采区排 土场	平台	重度 损毁	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商务服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路	31.58	31.58
6		边坡			3.06	3.38
7	外排土场	清运后 地表	重度 损毁	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路及裸土地	30.32	30.32
合计			/	/	413.51	427.59
备注: 外排土场三个评价单元分别为①清运固废后的场地地表; ②边坡为排土场的新增剥离边坡; ③剩余地区为已复垦区, 该区以管护为主。						

(六) 评价方法的选择和评价指标的确定

1、评价方法的选择

土地复垦的限制因子对复垦方法的选择具有较大的影响,极限条件法作为土地适宜性评价方法之一,是将土地质量最低评定标准作为质量等级依据的一种方法,强调主导限制因子的作用,评价单元的最终结果取决于条件最差因子的质量。因此,本次评价选择极限条件法,其公式为: $Y_i = \min(Y_{ij})$ 。

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

2、评价体系的建立

选择二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类包括适宜和不适宜（N），适宜等再续分为一等地（1）、二等地（2）和三等地（3）。

3、评价指标的确定

评价因子应选择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，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），本方案选择地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件作为评价指标。土地适宜性评价指标分级详见表 4.2-3。

表 4.2-3 土地评价指标分级一览表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	<6	A ₁	A ₁	A ₁
	6~15	A ₂	A ₁	A ₁
	15~25	A ₃	A ₂	A ₂
	>25	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、沙壤土	A ₂	A ₂	A ₂
	重粘土、沙土	A ₃	A ₃	A ₃
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度（cm）	>100	A ₁	A ₁	A ₁
	60~100	A ₂	A ₁	A ₁
	30~60	A ₃	A ₁	A ₁
	<30	N	A ₂	A ₂
排水条件	无洪涝	A ₁	A ₁	A ₁
	偶涝，排水极好	A ₁	A ₁	A ₁
	季节涝，排水中等	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃
	长期涝，排水差	N	N	N
年降水量（mm）	>450	A ₁	A ₁	A ₁
	350~450	A ₁	A ₁	A ₁

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
	250~350	A ₃	A ₂	A ₂
	<250	N	A ₃	A ₃
注：A ₁ 表示适宜一等地，A ₂ 表示适宜二等地，A ₃ 表示适宜三等地，N表示不适宜。				

(七) 适宜性等级的评定

通过划分评价单元，选定合适的评价指标，建立评价标准对武家塔露天煤矿的待复垦土地适宜性等级进行评价，评价等级结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元名称		评价指标及其对应值				
		地面坡度(°)	土壤质地	有效土层厚度(cm)	排水条件	年降水量(mm)
最终露天采坑	平台	<20	粘土、沙壤土	50	偶涝	396
	边坡	65-70	砾质	<10	偶涝，排水极好	396
首采区内排土场	平台	<5	粘土、沙壤土	50	偶涝，排水极好	396
	边坡	≤25	粘土、沙壤土	50	偶涝，排水极好	396
二采区内排土场	平台	<5	粘土、沙壤土	50	偶涝，排水极好	396
	边坡	≤25	粘土、沙壤土	50	偶涝，排水极好	396
外排土场	清运后地表	<5	粘土、沙壤土	50	偶涝，排水极好	396

(八) 最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

武家塔露天煤矿为露天开采，土地损毁主要为挖损和压占，根据土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，遵循破坏什么恢复什么的原则，按原地类恢复。其中位于二采区上部的城镇住宅用地计划分段分批搬迁，待二采区回填后，计划原址复垦；城镇村道路用地随着二采区开采被损毁根据城镇住宅用地的选址重新修建，计划原址复垦；公路用地位于矿区的西部边界，该区改道设计，目前未选址；耕地安排于内排土场现有水浇地西北侧复垦。灌木林地复垦在排土场边坡，乔木林地复垦在排土场的顶部平台部分地块，草地则复垦在排土场的剩余平台区，根据煤矿开采设计，各阶段均有林地、草地复垦。

煤矿各评价单元土地复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4.2-5，复垦前后各地类变化情况统计见表 4.2-6。

表 4.2-5 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

序号	评价单元			面积(hm ²)		拟复垦方向
	损毁类型		二级地类	平面	实际表面积	
1	最终露天采坑	平台	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、坑塘水面及水工建	32.36	32.36	宜林、宜草
2		边坡		36.11	41.54	宜草

			筑用地			
3	首采区内排土场	平台	采矿用地	198.80	198.80	宜耕、宜林、宜草
4		边坡		81.01	89.35	宜林、宜草
5	二采区内排土场	平台	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商务服务业设施用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路	31.57	31.57	宜耕、宜林、宜草
6		边坡		3.06	3.38	宜林、宜草
7	外排土场	清运后地表	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路及裸土地	30.32	30.32	宜林、宜草
合计			/	413.51	427.59	/

表 4.2-6 复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
103	旱地	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***
307	其他林地	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***
402	人工牧草地	***	***	***
404	其他草地	***	***	***
508	物流仓储用地	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1101	河流水面	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***
1109	水工建筑用地	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
总计		***	***	***

三、水土资源平衡分析

（一）水源平衡分析

武家塔露天煤矿矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水通过加压泵站及供水管网供给水源，利用喷灌和滴灌等节水灌溉措施。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、披碱草、沙棘、柠条、松树等，在

75%的中等干旱年份，水浇地、旱地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩；灌溉面积为旱地 0.76hm²，林地 145.70hm²，草地 243.07hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中： W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取 20m³/亩、50m³/亩）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得，项目区总复垦责任范围内单年的灌溉总需水量 19.24 万 m³，3 年管护期内复垦责任范围的灌溉总需水量 57.72 万 m³。因煤矿的规划服务期内植被恢复工程为逐年进行，因此方案服务期 7 年内，年均植被复垦管护灌溉需水量为 8.25 万 m³。

武家塔露天煤矿生产期间的预测正常涌水量 405.18m³/d，经处理后水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中各项指标要求，年度正常涌水量合计 14.59 万 m³。

据以上分析，煤矿年均植被复垦管护灌溉需水量为 8.25 万 m³，年度正常涌水量合计 14.59 万 m³，每年复垦责任范围的灌溉需水占正常涌水量的 56.53%。

在出现植被恢复灌水不足时，煤矿根据实际情况，向当地居民或水务公司购买，以保证土地复垦的生态用水量。

（二）土源平衡分析

现状表土堆放场位于内排土场的顶部平台区的西部地区，呈东西向的长条状分布，该区堆放表土工程量约 118.56 万 m³。拟剥离表土区为采掘场拟增范围，是二采区内排土场和外排土场，二采区内排土场占地面积 34.64hm²（场地内工业场地的重复范围面积为 2.48hm²）因此可剥离表土的范围面积 32.16hm²，表土剥离厚度为 2m 左右，剥离表土工程量 64.32 万 m³。外排土场新增损毁区面积 30.32hm²，表土剥离厚度 0.5m，剥离表土量 15.16 万 m³。

因此，煤矿可提供表土工程量为 198.04 万 m³。表土在堆放时需将表土和下面的生土分开堆放，在覆土时先回覆生土再回覆表土。

复垦区土源需求主要是最终露天采坑、首采区内排土场、二采区内排土场、外排土场损毁区的表面积，覆土面积合计 393.73hm²，覆土厚度：旱地地 80cm，林地、人工

牧草地 50cm，其他草地 30cm，覆土工程量共计 197.10 万 m³。覆土过程中，需要将地表 30cm 厚度的腐殖质表土覆于表面，下部的表土则为表土剥离中 30cm 以下的土方。

表土下部的剥离土方在堆放的过程中或覆土时需要施肥，增加土壤的肥力。

项目土源平衡分析见表 4.2-7。

表4.2-7 项目土地复垦土源平衡分析表

表土来源			覆土去向			平衡分析
表土剥离单元	面积 (hm ²)	可供土方量(万 m ³)	覆土单元	面积 (hm ²)	覆土土方量 (万 m ³)	
现状表土堆放场	7.6	118.56	规划露天采坑平台	62.04	31.02	可供表 土方量 198.04 万 m ³ > 覆土土 方量 197.10 万 m ³
二采区内排土场	32.16	64.32	首采区内排土场平台	188.80	94.63	
外排土场	30.32	15.16	首采区内排土场边坡	89.35	44.68	
			二采区排土场平台	27.64	13.82	
			二采区排土场边坡	3.38	1.69	
			外排土场清	22.52	11.26	
合计		198.04	合计	393.73	197.10	

在计土方运输损毁后，还可满足复垦工程的覆土要求。

四、土地复垦质量要求

武家塔露天煤矿本次复垦后的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和复垦区的自然条件，本次土地复垦的质量控制标准选择“黄土高原区土地复垦质量控制标准”。

1、旱地复垦标准

- （1）地面坡度 1°~6°；
- （2）有效土层厚度≥80cm；
- （3）土壤容重≤1.45g/cm³，有机质含量≥0.5%；
- （4）土壤质地为壤土，砾石含量≤10%，pH 值 6.0-8.5；
- （5）粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-2005）；
- （6）五年后复垦区种植物产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

2、乔木林地复垦标准

（1）为尽快恢复当地生态环境，选择适生的、成活率高的乡土树种，本方案乔木选择杨树、松树混植；

- (2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$, 土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$, 有机质含量 $\geq 0.5\%$;
- (3) 土壤质地为砂土至砂质粘土, 砾石含量 $\leq 25\%$, pH 值 6.0~8.5;
- (4) 造林密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607 要求);
- (5) 五年后复垦林地造林成活率达到 70%以上, 郁闭度 0.3 以上。

3、灌木林地复垦标准

(1) 为尽快恢复当地生态环境, 选择适生的、成活率高的乡土树种, 本方案灌木选择柠条、沙棘、紫穗槐、蒙古莠、柄扁桃、沙地柏等进行混植;

- (2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$, 土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$, 有机质含量 $\geq 0.5\%$;
- (3) 土壤质地为砂土至砂质粘土, 砾石含量 $\leq 25\%$, pH 值 6.0~8.5;
- (4) 造林密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607 要求);
- (5) 五年后复垦林地造林成活率达到 70%以上, 郁闭度 0.3 以上。

4、人工牧草地复垦标准

(1) 选择当地适生的、耐贫瘠的优良草种, 本方案草种选择紫花苜蓿、沙打旺、草木犀状黄芪、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等五种以上混播;

- (2) 表土层厚度 $\geq 40\text{cm}$, 土壤容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$, 有机质含量 $\geq 0.5\%$;
- (3) 土壤质地为壤土至粘壤土, 砾石含量 $\leq 10\%$, pH 值 6.5~8.5;
- (4) 加强后期管护, 采取防治病、虫害措施和防治退化措施;
- (5) 五年后牧草覆盖率 30%以上, 产草量不低于当地同等土地利用类型水平。

5、其他草地复垦标准

(1) 选择当地适生的、耐贫瘠的优良草种, 本方案草种选择紫花苜蓿、沙打旺、草木犀状黄芪、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等五种以上混播;

- (2) 表土层厚度 $\geq 30\text{cm}$, 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$, 有机质含量 $\geq 0.3\%$;
- (3) 土壤质地为砂土至壤粘土, 砾石含量 $\leq 15\%$, pH 值 6.5~8.5;
- (4) 加强后期管护, 采取防治病、虫害措施和防治退化措施;
- (5) 五年后牧草覆盖率 30%以上, 产草量不低于当地同等土地利用类型水平;
- (6) 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复垦预防

一、目标任务

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作,避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害,减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响,尽量减少矿区各类土地损毁,达到保护和恢复煤矿地质环境和土地植被资源的目的,具体要达到如下目标:

1、采煤引起的边坡地表变形威胁生产人员和车辆的安全,应清除危岩体,达到生命财产损失最小限度,尽可能避免造成安全事故。矿山闭坑后,地质灾害治理率达到100%,矿山地质环境得到恢复。

2、对地下水进行监测,确保水质不受污染。根据矿井排放各种废水的特点,分别采取相应的处理措施,处理达标后回用或排放;生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

3、因采煤引发的地形地貌景观破坏得到较大程度的恢复,植被覆盖率不低于原有覆盖率。

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏,尽可能减少后期的土地复垦工程量。

二、主要技术措施

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

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

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

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

5、排土场采取有效的防排水措施,防止或减少水流渗入排土场土体内。

6、做好边坡稳定性处理,加强边坡变形监测工作,及时掌握边坡变形动态。

7、在工程施工过程中，应采取洒水，防止扬尘。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

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

1、在矿山开采期间，对采坑、内排土场边坡实施地表移动变形监测，采掘场外围设置网围栏、警示牌，及时清除露天采坑的危岩体并清运。

2、生产过程中，煤矿需对现状露天采坑位于内排土场北侧的长条状地区进行煤层露头掩埋。

3、露天矿开采结束后，最终采坑的坑底回填掩埋煤层露头。对采掘场、外排土场进行地表移动变形监测预警。

二、工程设计

1、清除危岩体

矿山在开采过程中，采用机械与人工组合的方式清除露天采坑边坡松动危岩体，消除崩塌地质灾害隐患。

2、清运

清危产生的废石利用机械清运至排土场。

3、设置网围栏

在露天采场外围设置网围栏，圈设范围为露天采场地表境界外扩 1~3m 以内的区域。用水泥预制柱和钢丝网片（网片及钢丝网片规格 7×90×60 型，高度 1.05m，刺丝高度 1.25m，水泥桩竖桩规格 0.12×0.24×1.80m，每隔 5-10m 栽 1 根水泥柱，高 1.80m。埋桩深度 0.5m。栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。

大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 0.12×0.24×1.80m，斜撑规格 0.10×0.10×2.20m，角度 45°。详见网围栏布设示意图 5.2-1。

图 5.2-1 网围栏结构设计示意图

4、警示牌：在露天采坑周边、内排土场设置警示牌。警示牌约每 200m 设置一块，构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，埋深 0.3-0.5m，铁皮规格：1.00m×1.50m（矩形）；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。详见警示牌示意图 5.2-2。

图 5.2-2 警示牌示意图

5、最终尾坑回填掩埋煤层露头

露天矿在开采至尾坑时，需按照生产进度，对不再利用的采坑的煤层露头进行及时的回填掩埋治理。采掘场的南部内排回填，紧剩北部最终露天采坑坑底分布煤层露头，按照《开发利用方案》的终了时期采剥工程剖面图得出煤层露头的断面图图 5.2-3。

煤层露头掩埋厚度最低 5m，掩埋后地面线分台阶布置，每 20m 一个台阶，台阶坡面角小于 25°。掩埋物料为黄土，为剥离表土下部的土方，为三类土，该项工程为三类土，运距 0-0.5km。掩埋厚度 5m，需压实处理，确保煤层露头掩埋的密闭性。

图 5.2-3 煤层露头掩埋示意图

6、现状露天采坑位于内排土场北侧的长条状地区煤层露头掩埋回填

煤矿在生产过程中需要对现状露天采坑位于内排土场北侧的长条状地区的煤层露头进行掩埋回填，根据纵断面图（见附图 1 和附图 6），该区在考虑回填后每 20m 一级台阶，台阶高度 20m，台阶边坡角 25°，与上部和其南侧内排土场边坡呼应，特将该区段划分为 2 段，一段为西北部，长约 1200m；一段为东部，长约 1000m。

三、主要工程量

1、清除危岩体

根据煤矿采坑岩层工程地质特征和前期开采的经验，估算未来开采期露天采坑边坡单位危岩体清除工程量为 5m³/m，最终采坑边坡长度为 1320m，因此露天采坑边坡清除危岩体工程量为 6600m³。

2、清运

清危岩产生的固体废物利用自卸汽车清运至排土场，运距 0-0.5km，清运工程量同危岩体清除工程量，为 6600m³。

3、网围栏

最终露天采坑四周外扩 5m 后总长约 5000m，全部设置网围栏。

4、警示牌

最终露天采坑四周外扩 5m 后总长约 5000m，每 200m 设置一块警示牌，共设置警示牌 25 块，这些警示牌将随着采坑向前推进一并向前移动。

5、回填掩埋煤层露头

根据露天采坑终了煤层露头回填掩埋断面图，得出每延米的煤层露头回填掩埋工程量为 759m³，露天采坑东、北、西部边坡回填长度共计 700m，经计算，回填掩埋工程量 531000m³。掩埋物料为黄土，为临时表土堆放场内堆积的采掘场剥离表土层下部的土方，需压实处理，确保煤层露头掩埋的密闭性。该项工程为三类土，运距 200m。

6、现状露天采坑位于内排土场北侧的长条状地区煤层露头掩埋回填

煤矿在生产过程中需要对现状露天采坑位于内排土场北侧的长条状地区的煤层露头进行掩埋回填，在考虑回填后每 20m 一级台阶，台阶高度 20m，台阶边坡角 25°，与上部和其南侧内排土场边坡呼应，特将该区段划分为 2 段，一段为西北部，长约 1200m；一段为东部，长约 1000m。经回填效果比对（见附图 6），西北部区段回填工程量为 298 万 m³，东部区段回填工程量为 26 万 m³。该区煤层露头掩埋回填工程量共计 324 万 m³。

掩埋物料为黄土，厚度大于 5m，为临时表土堆放场内堆积的采掘场剥离表土层下部的土方，需压实处理，确保煤层露头掩埋的密闭性。剩余方量则利用外排土场堆积的固废。根据《开发利用方案》的规划，最终采坑以外的地区回填工程计入煤矿的生产成本中，不另计费用。

四、年度工程量

武家塔露天煤矿剩余生产服务年限为 2 年，矿山地质环境治理的对象主要为采掘场的最终露天采坑和生产过程中采掘场边坡可能引发的崩塌（滑坡）地质灾害。因此露天采坑的边坡清除危岩体、清运，设置网围栏和警示牌的工作在生产期内和闭坑后第 1 年内每年均进行。因最终露天采坑位于首采区，煤矿的开采顺序为首采区→二采区，因此最终露天采坑在第 1 年即形成，该区的煤层露头掩埋工程于第 2 年进行。因此确定的年度工程量见统计表 5.2-1。

表 5.2-1 治理工程年度工程量统计表

治理年度	治理对象	治理工程措施					
		清除危岩体 (m ³)	清运 (m ³)	网围栏 (m)	警示牌 (块)	最终采坑掩埋煤层露头 (m ³)	现状采坑掩埋煤层露头 (m ³)

第一年	最终露天采坑	2200	2200	1667	8	/	1620000
第二年	最终露天采坑、推进中的露天采坑	2200	2200	1667	8	531000	1620000
第三年		2200	2200	1666	9	/	
第四年		/	/	/	/	/	
合计		6600	6600	5000	25	531000	3240000
备注		/	/	/	/	/	该项工程计入生产成本

第三节 矿山土地复垦

一、目标任务

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

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，方案服务期内土地复垦责任范围包括最终露天采坑，首采区内排土场，二采区内排土场，外排土场。土地复垦责任范围面积为 413.51hm²，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取措施进行复垦，土地复垦率为 100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表 5.3-1。

公路用地位于首采区的西部边界处，该区改道，目前选址还未确定。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
103	旱地	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***
307	其他林地	***	***	***
401	天然牧草地	***	***	***
402	人工牧草地	***	***	***
404	其他草地	***	***	***
508	物流仓储用地	***	***	***
05H1	商业服务业设施用地	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***
1003	公路用地	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***
1101	河流水面	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***

1109	水工建筑用地	***	***	***
1206	裸土地	***	***	***
总计		413.51	***	***

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

- （1）规划采掘场新增地区剥离表土。
- （2）最终露天采坑掩埋煤层露头的表面设置截排水沟,采坑整平,覆土，撒播草籽；
- （3）首采区内排土场平台：整平、覆土、设置挡水围堰、分隔围埂、田间道路、修筑截水沟、耕地土壤培肥、栽植乔木、撒播草籽、植被管护；
 边坡：整形、覆土、修筑排水沟、设置沙柳沙障、栽植灌木，撒播草籽、植被管护。
- （4）二采区内排土场：平台：整平、覆土、设置挡水围堰、分隔围埂、田间道路、修筑截水沟、耕地土壤培肥、栽植乔木、撒播草籽、植被管护；
 边坡：整形、覆土、修筑排水沟、设置沙柳沙障、栽植灌木，撒播草籽、植被管护。
- （5）外排土场：清运后地表：整平、覆土、土壤培肥、栽植灌木、乔木、撒播草籽、植被管护；

二、工程设计

1、表土剥离

首采区现状表土剥离工程已完成,剩余二采区在开采之前和外排土场清运之前进行表土剥离。

表土剥离采用 2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土)的工艺,拉运堆置于临时表土堆放场内，运距 0-0.5km。表土剥离是生态修复工程十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤,对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时,要保护和利用好表层的熟化土壤。

本项目为生产项目，排土场的复垦需要大量的土源，而目前可供剥离表土的地区为排土场和采掘场的新增范围，因此设计剥离的表土厚度大（200cm），在堆放的过程中需要将熟化土壤和深部的土壤分别堆放，并对深部的土壤培肥。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放场（位于排土场顶部）贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力(临时表土存放区堆放时间小于一个生长季的，堆土表面宜采取苫盖措施；堆放

时间超过一个生长季的，堆土表面宜采取撒播草籽绿化措施)。待土地整形结束后，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地生态修复的成功率与成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离、堆存及培肥。表土临时防护工程见图 5-3-1。

图5.3-1 表土临时防护工程图

2、集中堆放

本工程适用于**二采区内排土场的平盘**。

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56号），重点区域露天矿排土场高标准治理，排土场的台阶高度不得超过20m，台阶宽度保持在5m以上，台阶坡面角不得大于25°。表土集中堆放运距在0-500m。

3、整平、整形

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

（1）整平工程

本工程适用于**最终采坑、内排土场的台阶平台，外排土场清运后的地表**。

本方案服务期内涉及到的平整工程主要为平台的平整工程。平整时应依照挖高填低的原则，就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。平整深度为0.20m，上部平盘平整后地面坡度小于5°，下部平台整平后形成3-5°的反坡。排土场平台整平工程工艺为20-30m内土方推运，为三类土。

（2）整形工程

本工程适用于**内排土场和外排土场的边坡**。

坡面整形工程用于排土场的边坡区，在集中堆放固体废物后，利用挖掘机对坡面整形，同样依照挖高填低的原则，就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。整形后坡面角保持在25°以内，排土场边坡整形工程工艺为挖掘机挖土，为三类土。

4、覆土

覆土工程应用于**露天采坑的平台区、内排土场及外排土场**。

在土地平整后的内排土场平台、边坡，采取覆土措施，覆土时先回覆生土再回覆表土。林草地覆土厚度按 30-50cm、耕地覆土厚度按 80cm 计，使土地达到种植植被的

要求。地表 30-40cm 以内的熟化土壤必须全部覆盖于覆土工程单元的上部。利用挖掘机、推土机、自卸汽车等完成土方的装运、卸除，卸除后就地利用推土机平整。本项目平台覆土工程运距在 0-0.5km 之间，为一、二类土方工程；边坡覆土工程则在拉运之后利用挖掘机挖土对土方进行平整。

5、排土场生态集水工程

该项工程应用于内排土场及露天采坑煤层露头掩埋坡体表面。

生态集水工程由平台外围挡水围堰，平台挡水围埂，排水沟、蓄水池组成。

（1）挡水围堰、围埂工程

①挡水围堰

为了防止排土场边坡下部的条形平台由于标高不一致，局部形成严重积水，冲毁下游边坡，在内排土场平台的外围，设置一圈挡水围堰，挡水围堰顶宽 1m，高 1.5m，边坡比 1:1，底宽 4m；围堰内每 200m 修筑一条分隔围埂，围埂兼做田间管护道路，围埂规模为顶宽 4m，底宽 5.2m，高 0.3m，边坡比 1:2；挡水围堰工程设计见图 5.3-2，挡水围埂工程设计见图 5.3-3。

挡水围堰工程的施工工艺为土方拉运（运距平均 100m）和土方填筑。围堰的物源为采掘场剥离的表土层以下的剥离土方，为三类土。

图5.3-2 挡水围堰工程断面图

②分隔围埂（兼作田间道路设计）

在排土场顶部平台修筑田间道路，每 200m 设计一条田间道路，宽 5.2m，田间道路利用平台填筑的剥离物作为路基，上覆素土路面，田间道路应比平台其它区域高出 0.3m，边坡比 1:2。田间道路（兼作分隔围埂）工程设计见图 5.3-3。

挡水围埂工程的施工工艺为石方拉运（运距平均 500m）和路基填筑（煤矸石路基），围埂的物源为开采产生的煤矸石（矿渣），为石方工程，需符合田间道路材料填筑的标准。

图5.3-3 田间道路（兼作分隔围埂）工程断面图

（2）截、排水沟工程

考虑伊金霍洛旗降雨一般在 7-9 月份，较为集中，为了预防降雨对排土场边坡造成冲刷损毁，降低边坡的水土流失程度，在排土场边坡修筑纵向排水沟，边坡坡脚(台阶平盘内侧)侧修筑横向截水沟，纵横截排水沟相接。截排水沟可根据实际情况调整结构和尺寸。

断面尺寸：截排水沟采用同样的结构和规模尺寸，为浆砌石结构，厚 20cm，底宽 50cm、上口宽 80cm、深 50cm，底部铺 10cm 厚中粗砂垫层。

施工工序：排水沟：土方开挖，波纹管安装，土方回填压实；截水沟：土方开挖，中粗砂垫层，浆砌石。

图5.3-4 截排水沟工程断面图

(3) 集水工程

在首采区内排土场顶部的西中部位置增设1处集水池。为露天两布一膜结构，深1m左右。本方案按照玻璃钢蓄水池给予工程量，煤矿后期可根据实际情况选择集水工程类型。

6、灌水工程

复垦区绿化灌溉用水来源于煤矿采场涌水、排土场蓄水池收集雨水。煤矿首采区内排土场顶部现状已形成7处集水池，根据了解到的前期植被恢复的灌水情况分析，采场涌水和蓄水池收集雨水基本可以满足植被复垦需水量的要求。后期如不足，可购买用水（买水价格计入煤矿的生产成本）。

灌水方法：根据当地的实际情况，该项目采取机械拉水、抽水泵抽水等方式浇灌至植被恢复区，到田间利用喷灌、滴灌及已建的明渠等节水灌溉设施对水浇地灌水及其他地区的植被养护灌水，浇水频率 2 次/年。

滴灌工程：从已建好蓄水池取水，利用倒虹吸原理或抽水泵抽水，将水通过输水短管进入多孔毛管。植被浇水管护工程：支管沿田块/坡面垂直等高线方向布置，毛管沿作物种植方向，即沿等高线布置。支管采用 De63 PE 软管，毛管采用直径 16mm 的软管。煤矿也可根据矿山实际选择适宜的直径尺寸等。

7、植被恢复

该项工程应用于终了采坑，内、外排土场的复垦耕地、林地和草地。

(1) 植物物种选择

本项目区可供选择的植物种类见表5-3, 通过实地调查后,植物物种选择:

1) 排土场平台: ①排土场顶部平台外围栽植3排松树、杨树、云杉, 株行距3×3m, ②排土场各级边坡外围栽植1排小容器云杉/油松苗, 株距3m, ③平台空地草种选择紫花苜蓿、沙打旺、杨柴、沙冬青、草木犀, 但不限于以上品种, 播种量80kg/hm²;

云杉、油松高度为1.2-1.5m以上苗木, 采用容器苗, 容器直径30cm, 土球或杯(土球直径25cm左右), 冠幅0.6-0.8m, 冠幅饱满, 分支≥4-5层。

2) 排土场边坡: ①排土场边坡设置沙柳网格沙障, 规格1m×1m; ②其它排土场边坡栽植灌木柠条(苗木2-3年生, 条长50cm)、沙棘, 株行距2m×2m; ③边坡空地草种选择紫花苜蓿、沙打旺、杨柴、沙冬青、草木犀, 但不限于以上品种, 播种量80kg/hm²。

植被树种需选择与治理区气候相近地区的苗木, 牧草则选择质量优良品种。乔木也可选择经济林, 具体结合当地产业规划确定乔木栽植种类。

表5.3-3 复垦区适宜植物种类表

种类	物种	特 点
乔木	油松苗	自然分布范围广, 为阳性树种, 浅根性, 喜光、抗瘠薄、抗风, 在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上, -25℃的气温下均能生长。
	云杉	松科云杉属的乔木植物, 云杉耐阴、耐寒、喜欢凉爽湿润的气候和肥沃深厚、排水良好的微酸性沙质土壤, 生长缓慢, 属浅根性树种。
	煤矿可根据实际情况选择其它适合当地栽种的乡土乔木树种	
灌木	柠条	豆科锦鸡儿属, 根系极为发达, 主根入土深, 耐旱、耐寒、耐高温, 是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌木。柠条适应性强, 成活率高, 是中西部地区防风固沙, 保持水土的优良树种。
	沙柳	属速生, 多年生灌木, 成活率高, 根系发达, 适应性强, 沙柳抗逆性强, 较耐旱, 喜水湿; 抗风沙, 耐一定盐碱, 耐严寒和酷热; 喜适度沙压, 越压越旺, 但不耐风蚀; 繁殖容易, 萌蘖力强。
	沙地柏	匍匐灌木, 高不及1米, 稀灌木或小乔木, 生于海拔1100-2800米地带的多石山坡, 或生于砂丘上。耐旱性强, 能忍受风蚀沙埋, 长期适应干旱的沙漠环境, 是干旱、半干旱地区防风固沙和水土保持的优良树种。喜光, 喜凉爽干燥的气候, 耐寒、耐旱、耐瘠薄, 对土壤要求不严, 不耐涝。适应性强, 生长较快, 扦插宜活, 栽培管理简单。
	煤矿可根据实际情况选择其它适合当地栽种的乡土灌木树种	
草本	紫花苜蓿	多年生草本植物, 根系发达, 适应性强, 喜欢半湿润半干旱的气候, 宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好, 且富有钙质的土壤中生长。是寿命长, 不易退化的豆科草本植物。但高温和降雨多(超过 1000mm)对其生长不利, 持续燥热或积水会引起烂根死亡。
	披碱草	多年生草本植物, 根系发达, 适应性强, 旱中生牧草, 适应性广, 特耐寒抗旱, 较耐盐碱, 在土壤的 pH 值 7.6~8.7 的范围内, 生长良好。具有抗风沙的特性, 适于风沙大的盐碱地区种植。生长于山坡草地。
	草木樨	豆科草本直立型一年生和二年生植物, 直根系草本植物。耐旱能力很强, 当土壤含水率为 9%时即可发芽, 耐寒、耐瘠性也强, 也有一定的耐盐能力, 对土壤要求不

种类	物种	特 点
		严格。茎直立，多分枝，高 50~120cm，最高可达 2m 以上，适应的降水范围为 300~1700mm。
	煤矿可根据实际情况选择其它适合当地栽种的乡土牧草草种	

(2) 造林规模及造林方式：栽植方式为人工栽植。

(3) 栽培技术：

①乔/灌木：裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后乔木约深于原土痕10cm，然后将回填土壤砸实。同时将树型及长势较好的一面朝向主要观赏方向；如遇弯曲，应将变曲的一面朝向主风方向。栽植后行列保持整齐。

带土球苗的栽植方法：带土球的树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实；砸时不得撞击土球，以防破碎。

为保证树木的成活率选在3-4月份进行树木栽植。

②沙柳：沙柳条长50cm，地下20-25cm，地上25-30cm。

③草籽：种子在播前必须清选，并做种子纯度、净度、发芽率检验使其达到播种品质标准要求。实生苗造林时最好随起随植，条件不允许时应及时假植。根据当地的气象条件，应选择雨季进行播种，有助于提高种子的发芽率。

草种的选择：在项目区半干旱的脆弱生态条件下，自然恢复植被比较困难，且周期比较长，因此应当筛选适当的植被作物作为土地复垦的对象。平台以网格为一个地块，网格内牧草，撒播时间为雨季来临之前。

(4) 植被管护

植被管护期一般为3.0年，管护内容主要为浇水、田间管理等，浇水频率为每年2次。浇水水源利用水车拉水、抽水机抽水浇灌。

牧草：需在栽植后的管护期内，每年的 7-8 月份翻压。绿肥翻压能为土壤提供丰富的养分。增加土壤有机质，改善土壤结构，提高土壤肥力；能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；能改善土壤的物理化学性状；促进土壤微生物的活动。

乔木：将已开挖好的树穴回填一部分种植土并混入适量有机基肥，将底土刮平，回土高 20-35cm。将依据主要观赏面标记方位置入树穴，放开束绳，扶正后，加土冲捣。应注意不能冲捣泥球，边加土边冲，冲力四周均匀，边种边及时调整树姿方向。种植深度一般是土球表面略高于穴顶面，以预留沉降高度。在加土冲捣至土球高度 1/4-1/3 时，可剪断除去包扎草绳并以生根粉 1：10 喷施土球。加土冲捣至穴顶后，在树穴边做环状

围堰，俗称“酒酿潭”，堰埂高 10-20cm。随后浇足第一遍定根水。浇水要四周均匀注入。至隔天回头水浇足后，复土平堰保墒。随后进入栽植后保养阶段。新栽苗木第一周一般每天需灌水一次；第 2-3 周隔天浇灌；第 4-6 周每隔 3-5 天浇一次。如遇雨天，应观察雨量，如雨小时短，仅湿表土，仍应观察根部是否缺水。浇水时间以早晨或傍晚为好。

灌木：根据植物适宜的栽植时期抓紧栽植，如在非适宜栽植时期栽植，制定相应的技术措施，运到苗木及时栽种，来不及种的苗木必须进行假植。苗木定位后取出土球包装物，然后加土捣实，并立即浇足头水，最后培土至土球被全部盖住。栽植时树木定向应选丰满完整的面朝向主要视线，孤植树木应冠幅完整。树木栽植深度应保证在土壤下沉后，根颈和地表等高。大灌木在栽植后均应支撑，支撑可用竹杆放置十字支撑、扁担支撑或三角支撑来固定。栽植后立即整修树盘或留好树池，当天灌水，灌足灌透，过一周后，视土壤干湿情况再灌一次，以保证成活率。

三、主要工程量

对规划采掘场的新增区范围地表进行表土剥离；露天矿闭坑后，采掘场中部采坑坑底全部实现内排，最终尾坑位于首采区的西部，其他地区均为内排土场的格局。对采坑回填掩埋煤层露头的坡面设置截、排水沟，整平，覆土，撒播草籽；对内排土场顶部平台整平，覆土，设置挡水、分隔围埂（兼做田间道路），修筑截水沟，土壤培肥，栽植乔木，撒播草籽及植被管护；边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置沙柳网格沙障，栽植灌木，撒播草籽及植被管护；对外排土场清运后的地表整平，覆土，撒播草籽及植被管护；边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置沙柳网格沙障，栽植灌木，撒播草籽及植被管护；剩余地区植被管护。

（一）露天采坑--采剥工作面

（1）截、排水沟

截水沟：在露天尾坑煤层露头掩埋体的表面台阶平盘/平台的内侧设置截水沟，设置长度共约 700m。据以上截水沟技术参数，截水沟人工挖沟槽工程量 630m³，粗砂垫层铺筑工程量 182m³，浆砌石排水沟砌筑量 420m³。

排水沟：在露天尾坑煤层露头掩埋体的表面边坡设置排水沟，设置长度共约 270m。据以上排水沟技术参数，截水沟人工挖沟槽工程量 243m³，粗砂垫层铺筑工程量 70m³，浆砌石排水沟砌筑量 162m³。

（2）整平

采坑的平台地表采取整平工程，整平面积 10.79hm^2 ，整平厚度 20cm ，运距 $20\text{-}30\text{m}$ ，整平工程量 21580m^3 。

（3）覆土

露天采坑的采剥平台及坑底进行覆土，面积 10.79hm^2 ，覆土厚度 50cm ；覆土工程量 53950m^3 。覆土运距 $0\text{-}0.5\text{km}$ 。

（4）撒播草籽

覆土工程之后，地表撒播草籽，恢复植被。撒播草籽面积为采坑平台和边坡的范围，平台植被恢复区采取相应的管护措施，边坡为自然恢复植被。露天采坑撒播草籽的面积为表面积，为 23.06hm^2 。

（二）露天采坑--排弃工作面

（1）平台复垦工程

① 整平

内排土场的平台采取整平工程，整平面积 21.57hm^2 ，整平厚度 20cm ，整平工程量 43140m^3 ，推平运距 $20\text{-}30\text{m}$ 。

② 覆土

平台整平后覆土，覆土面积 21.57hm^2 ，覆土厚度 50cm ，覆土工程量 107850m^3 。

③ 设置挡水围堰

根据上述设计，在露天采坑的排弃边坡一侧的平台外围距离边界 $0.5\text{-}1.0\text{m}$ 处设置一圈挡水围堰。设置长度 5911m ，挡水围堰顶宽 1m ，底宽 4m ，高 1.5m ，每米修筑方量为 3.75m^3 。挡水围堰总工程量为 22166m^3 。为土方工程，施工包括两部分，土方运输（运距为 100m ）和土方填筑。

④ 截水沟

在内排土场的台阶平盘/平台的内侧设置截水沟，设置长度共约 5911m 。据以上截水沟技术参数，截水沟人工挖沟槽工程量 5320m^3 ，粗砂垫层铺筑工程量 1537m^3 ，浆砌石排水沟砌筑量 3547m^3 。

⑤ 撒播草籽

该区平台复垦地类为草地，采取撒播草籽，撒播草籽面积 21.57hm^2 。

（2）边坡复垦工程

① 边坡整形

露天采坑排弃工作面一侧的边坡进行整形，整形面积 29.68hm^2 ，整形后的坡面可

降低 1° 左右，因此整形工程量为坡面角降低 1° 的斜面的单位体积为 14m^3 ，边坡长 6490m ，采用挖掘机挖土，三类土，整形工程量 90860m^3 。

② 覆土

边坡整形后覆土，覆土范围为表面，面积 29.68hm^2 ，覆土厚度 50cm ，覆土工程量 148400m^3 。边坡覆土工程施工包括两步，一步为表土的拉运，运距 $0\text{-}500\text{m}$ ；一步为表土的推运覆盖，运距 $20\text{-}30\text{m}$ ，工程量为 148400m^3 。

③ 排水沟

在采坑排弃工作面一侧边坡坡面设置排水沟，设置长度共约 2098m 。据以上排水沟技术参数，截水沟人工挖沟槽工程量 1888m^3 ，粗砂垫层铺筑工程量 545m^3 ，浆砌石排水沟砌筑量 1259m^3 。

④ 边坡网格沙障

边坡栽植沙柳网格沙障，规格 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，栽植面积 21.87hm^2 。

⑤ 栽植灌木

灌木选择柠条、沙棘等，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，栽植面积 21.87hm^2 ，共计栽植 54675 株。

⑥ 撒播草籽

覆土工程之后，地表撒播草籽，恢复植被。撒播草籽面积为覆土的范围，面积 21.87hm^2 。

⑦ 田间道路

排弃工作面一侧边坡设置的台阶道路，占地面积 1.97hm^2 ，排土场进场道路，路宽 12m ，为煤矸石路基。

⑧ 浇水工程

边坡栽植灌木的区块进行浇水，浇水共 54675 株，浇水频率 2 次/年。

（二）首采区内排土场

（1）平台复垦工程

① 整平

内排土场的平台采取整平工程，整平面积 199.06hm^2 ，整平厚度 20cm ，整平工程量 398120m^3 ，推平运距 $20\text{-}30\text{m}$ 。

② 覆土

平台整平后覆土，覆土面积 199.06hm^2 ，覆土厚度 $50\text{-}80\text{cm}$ ，覆土工程量 946300m^3 。

③ 设置挡水、分隔围埂（田间道路）

根据上述设计，在内排土场平台外围距离边界 0.5-1.0m 处设置一圈挡水围堰。设置长度 21895m，挡水围堰顶宽 1m，底宽 4m，高 1.5m，每米修筑方量为 3.75m^3 。挡水围堰总工程量为 82106m^3 。为土方工程，施工包括两部分，土方运输（运距为 100m）和土方填筑。

根据上述设计，平台挡水围堰内横、纵方向，每 200m 设计一条分隔围埂，修筑长度 2860m，围埂兼做道路顶宽 4m，底宽 5.2m，高 0.3m，每米修筑方量 1.38m^3 。经计算，分隔围埂工程量为 3947m^3 。为石方工程，施工包括两部分，石方运输（运距为 500m）和煤矸石路基填筑。

④截水沟

在内排土场的台阶平盘/平台的内侧设置截水沟，设置长度共约 21895m。据以上截水沟技术参数，截水沟人工挖沟槽工程量 19706m^3 ，粗砂垫层铺筑工程量 5693m^3 ，浆砌石排水沟砌筑量 13137m^3 。

⑤栽植乔木

在排土场下部平整的地区及平台外围，栽植油松/云杉，株行距 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，油松高 1-1.5m，容器苗。栽植面积共计 11.75hm^2 ，油松/云杉共栽植 19583 株。

⑥土壤培肥

对内排土场平台复垦为耕地的地块采取土壤培肥的措施，施有机肥，用量 $4500\text{-}6000\text{kg/hm}^2$ ，耕地复垦面积 0.76hm^2 ，土壤培肥面积 0.76hm^2 。

⑦ 撒播草籽

复垦为耕地、草地的范围，以及乔木林地之间的空地，采取撒播草籽，撒播草籽面积 199.06hm^2 。

⑧ 浇水工程

平台栽植乔木的区块进行浇水，浇水共 19583 株；复垦为耕地的范围进行浇水，浇水面积 0.76hm^2 ，浇水频率 2 次/年。

⑨ 蓄水池

采用土工布--黏土结构或预埋玻璃钢结构，在顶部平台的西中部布置一处蓄水池；预计单个集水罐可积水方量 50m^3 ，具体根据实际调整。因该区是收集雨水，会混有表土等泥质物，应在预埋之前做好上游来水的澄清工作。

（2）边坡复垦工程

① 边坡整形

内排土场的边坡进行整形，整形面积 89.35hm^2 ，整形后的坡面可降低 1° 左右，因此整形工程量为坡面角降低 1° 的斜面的单位体积为 14m^3 ，边坡长 21895m ，采用挖掘机挖土，三类土，整形工程量 306530m^3 。

② 覆土

边坡整形后覆土，覆土区为复垦为灌木林地的范围，覆土面积 89.35hm^2 ，覆土厚度 50cm ，覆土工程量 446800m^3 。边坡覆土工程施工包括两步，一步为表土的拉运，运距 $0\text{-}500\text{m}$ ；一步为表土的推运覆盖，运距 $20\text{-}30\text{m}$ ，工程量为 446800m^3 。

③ 排水沟

在内排土场的边坡坡面设置排水沟，设置长度共约 7773m 。据以上排水沟技术参数，排水沟人工挖沟槽工程量 6996m^3 ，粗砂垫层铺筑工程量 2021m^3 ，浆砌石排水沟砌筑量 4664m^3 。

④ 配套道路

边坡复垦道路面积 2.86hm^2 ，利用煤矸石路基填筑。

⑤ 边坡网格沙障

边坡栽植沙柳网格沙障，规格 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，栽植表面积 89.35hm^2 。

⑥ 栽植灌木

灌木选择柠条、沙棘等，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，栽植表面积 89.35hm^2 ，共计栽植 223375 株。

⑦ 撒播草籽

覆土工程之后，地表撒播草籽，恢复植被。撒播草籽面积为覆土的范围，面积 89.35hm^2 。

⑧ 浇水工程

边坡栽植灌木的区块进行浇水，浇水共 223375 株，浇水频率 2 次/年。

（三）二采区内排土场

对二采区内排土场顶部平台整平，覆土，设置挡水围堰、分隔围埂（兼做田间道路），修筑截水沟，土壤培肥，栽植乔木，撒播草籽及植被管护；边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置沙柳网格沙障，栽植灌木、撒播草籽及植被管护。

（1）表土剥离

二采区开采区新开采区的表土进行剥离，剥离区为该区外排土场和空地，面积 32.16hm^2 ，表土剥离厚度 200cm ，剥离工程量 64.32 万 m^3 。

（2）平台复垦工程

① 整平

二采区内排土场的平台采取整平工程，整平面积 31.58hm^2 ，整平厚度 20cm ，整平工程量 63160m^3 ，推平运距 $20\text{-}30\text{m}$ 。

② 覆土

平台整平后覆土，覆土范围为复垦为草地和林地的范围，覆土面积 27.64hm^2 ，覆土厚度 50cm ，覆土工程量 138200m^3 。

③ 设置挡水、分隔围埂（田间道路）

根据上述设计，在二采区内排土场平台外围距离边界 $0.5\text{-}1.0\text{m}$ 处设置一圈挡水围堰。设置长度 2400m ，挡水围堰顶宽 1m ，底宽 4m ，高 1.5m ，每米修筑方量为 3.75m^3 。挡水围堰总工程量为 9000m^3 。为土方工程，施工包括两部分，土方运输（运距为 $30\text{-}40\text{m}$ ）和土方填筑。

根据上述设计，平台挡水围堰内横、纵方向，每 200m 设计一条分隔围埂，修筑长度 4148m ，围埂兼做道路顶宽 4m ，底宽 5.2m ，高 0.3m ，每米修筑方量 1.38m^3 。经计算，分隔围埂工程量为 5724m^3 。为石方工程，施工包括两部分，石方运输（运距为 500m ）和煤矸石路基填筑。石方拉运量 5724m^3 ，路基填筑 2.074hm^2 。

④ 截水沟

在二采区内排土场的台阶平盘/平台的内侧设置截水沟，设置长度共约 2400m 。据以上截水沟技术参数，截水沟人工挖沟槽工程量 2160m^3 ，粗砂垫层铺筑工程量 624m^3 ，浆砌石排水沟砌筑量 1440m^3 。

⑤ 栽植乔木

在二采区内排土场下部平整的地区及平台外围，栽植油松/云杉，株行距 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，油松高 $1\text{-}1.5\text{m}$ ，容器苗。栽植面积共计 5.49hm^2 ，油松/云杉共栽植 9150 株。

⑥ 撒播草籽

复垦为林地、草地的范围，采取撒播草籽，撒播草籽面积 31.58hm^2 。

⑦ 浇水工程

平台栽植乔木的区块进行浇水，浇水共 9150 株，浇水频率 2 次/年。

（3）边坡复垦工程

① 边坡整形

二采区内排土场的边坡表面进行整形，整形面积 3.38hm^2 ，整形后的坡面可降低 1° 左右，因此整形工程量为坡面角降低 1° 的斜面的单位体积为 14m^3 ，边坡长 1160m ，

采用挖掘机挖土，三类土，整形工程量 16240m³。

② 覆土

边坡整形后覆土，覆土范围为复垦灌木林地的范围，覆土面积 3.38hm²，覆土厚度 50cm，覆土工程量 16900m³。边坡覆土工程施工包括两步，一步为表土的拉运，运距 0-500m；一步为表土的推运覆盖，运距 20-30m，工程量为 16900m³。

③ 排水沟

在二采区内排土场的边坡坡面设置排水沟，设置长度共约 852m。据以上排水沟技术参数，排水沟人工挖沟槽工程量 767m³，粗砂垫层铺筑工程量 222m³，浆砌石排水沟砌筑量 511m³。

④ 边坡网格沙障

边坡栽植沙柳网格沙障，规格 1m×1m，栽植面积 3.38hm²。

⑤栽植灌木

灌木选择柠条、沙棘等,株行距 2m×2m,栽植面积 3.38hm²，共计栽植 8450 株。

⑥ 撒播草籽

覆土工程之后,地表撒播草籽,恢复植被。撒播草籽面积为覆土的范围,面积 3.38hm²。

⑦ 浇水工程

边坡栽植灌木的区块进行浇水，浇水共 8450 株，浇水频率 2 次/年。

（四）外排土场

对外排土场清运后的地表进行整平，覆土，栽植乔木、灌木、撒播草籽及植被管护。

（1）表土剥离

外排土场的表土进行剥离，剥离区为该区外排土场已复垦区的平台和边坡，面积 30.32hm²，表土剥离厚度 50cm，剥离工程量 15.16 万 m³。

（2）清运后的地表

① 整平

外排土场清运后的地表采取整平工程，整平面积 30.32hm²，整平厚度 20cm，整平工程量 60640m³，推平运距 20-30m。

② 覆土

清运后的地表整平后覆土，该区复垦为乔木林地、灌木林地的地区，覆土面积 22.52hm²，覆土厚度 50cm，覆土工程量 112600m³。

③ 栽植乔木

在外排土场现状为乔木林地的地区,栽植油松/云杉,株行距 2m×3m,油松高 1-1.5m,容器苗。栽植面积共计 11.29hm²,油松/云杉共栽植 18817 株。

④ 栽植灌木

灌木选择柠条、沙棘等,株行距 2m×2m,栽植面积 11.23hm²,共计栽植 28075 株。

⑤ 撒播草籽

覆土工程之后,复垦为林地的空地区地表撒播草籽,恢复植被。撒播草籽面积为覆土的范围,面积 22.52hm²。

⑥ 浇水工程

边坡栽植灌木的区块进行浇水,浇水共 3525 株,浇水频率 2 次/年。

(五) 工程量汇总

综合以上文字叙述和统计,煤矿复垦工程量统计见表 5.3-4。

表 5.3-4 复垦工程措施及工程量统计表

序号	单项名称		单位	工程量
1	露天采坑			
1-1	露天采坑--采剥工作面			
(1)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	630
		粗砂垫层铺筑	m³	182
		浆砌块石水渠	m³	420
(2)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	243
		粗砂垫层铺筑	m³	70
		浆砌块石水渠	m³	162
(3)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	21580
(4)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	53950
(5)	生态恢复	撒播草籽	hm²	23.06
1-2	露天采坑-排弃工作面			
平台				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	43140
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	107850
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土） 0-0.5km	m³	22166
		土方填筑	m³	22166
(4)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	5320
		粗砂垫层铺筑	m³	1537
		浆砌石排水沟	m³	3547

(5)	生态恢复	撒播草籽	hm ²	21.57
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m ³	90860
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	148400
		挖掘机挖土（一、二类土）	m ³	148400
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	1888
		粗砂垫层铺筑	m ³	545
		浆砌块石水渠	m ³	1259
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	21.870
		栽植灌木	株	54675
		撒播草籽	hm ²	21.87
		乔灌木浇水	株	54675
(5)	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	19.7
2	首采区内排土场			
平台				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m ³	398120
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	946300
(3)	围堰工程	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土）0-0.5km	m ³	82106
		土方填筑	m ³	82106
(4)	围堰工程	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 0-0.5km	m ³	3947
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	14.300
(5)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	19706
		粗砂垫层铺筑	m ³	5693
		浆砌石排水沟	m ³	13137
(7)	土壤培肥		hm ²	0.76
(8)	蓄水池		个	1
(9)	生态恢复	撒播草籽	hm ²	199.06
		栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	19583
		乔、灌木浇水	株	19583
		耕地浇水	hm ²	0.76
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m ³	306530
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	446800
		挖掘机挖土（一、二类土）	m ³	446800
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	6996

		粗砂垫层铺筑	m ³	2021
		浆砌块石水渠	m ³	4664
	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	28.600
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	89.350
		栽植灌木	株	223375
		撒播草籽	hm ²	89.350
		乔、灌木浇水	株	223375
3	二采区内排土场			
	表土剥离			
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土)	m ³	643200
	平台			
(1)	整平	推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20-30m	m ³	63160
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	138200
(3)	围堰工程	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(三类土) 0-0.5km	m ³	9000
		土方填筑	m ³	9000
(4)	围堰工程	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 0-0.5km	m ³	5724
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	20.74
(5)	截水沟	人工挖沟槽(三类土)	m ³	2160
		粗砂垫层铺筑	m ³	624
		浆砌石排水沟	m ³	1440
(6)	生态恢复	撒播草籽	hm ²	31.58
		栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	9150
		乔、灌木浇水	株	9150
	边坡			
(1)	边坡整形	挖掘机挖土(三类土)	m ³	16240
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	16900
		挖掘机挖土(一、二类土)	m ³	16900
(3)	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m ³	767
		粗砂垫层铺筑	m ³	222
		浆砌块石水渠	m ³	511
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	3.38
		栽植灌木	株	8450
		撒播草籽	hm ²	3.38
		乔、灌木浇水	株	8450
4	外排土场			

表土剥离				
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）	m ³	151600
清运后地表				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m ³	60640
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m ³	112600
(3)	生态恢复	栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	18817
		栽植灌木	株	28075
		撒播草籽	hm ²	22.52
		乔、灌木浇水	株	46892

四、年度复垦工程量

煤矿复垦责任区包括第 1 年复垦到界的首采区内排土场，第 2 年复垦首采区最终露天采坑和首采区内排土场，第 3 年复垦到界的二采区内排土场，第 4 年复垦外排土场，面积依次为 138.41hm²、210.14hm²、34.64hm²、30.32hm²，合计 413.51hm²。年度复垦地类面积统计见表 5.3-5。年度复垦工程布置见图 5.3-4。

表 5.3-5 年度复垦地类统计表

二级地类		面积（公顷）				
地类编码	地类名称	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
103	旱地	***	***	***	***	***
301	乔木林地	***	***	***	***	***
305	灌木林地	***	***	***	***	***
402	人工牧草地	***	***	***	***	***
404	其他草地	***	***	***	***	***
602	采矿用地	***	***	***	***	***
701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***
1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***
1006	农村道路	***	***	***	***	***
1101	河流水面	***	***	***	***	***
1104	坑塘水面	***	***	***	***	***
总计		***	***	***	***	***
复垦单元		/	***	***	***	***

图 5.3-4 土地复垦工程年度计划图

治理措施同方案服务期计算过程，得出年度复垦工程量，见下表 5.3-6。

表 5.3-6 近期复垦工程量年度安排统计表

序号	单项名称		单位	工程量			
1	露天采坑			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
1-1	露天采坑--采剥工作面						
(1)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³		630		
		粗砂垫层铺筑	m³		182		
		浆砌块石水渠	m³		420		
(2)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³		243		
		粗砂垫层铺筑	m³		70		
		浆砌块石水渠	m³		162		
(3)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³		21580		
(4)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³		53950		
(5)	生态恢 复	撒播草籽	hm²		23.06		
1-2	露天采坑-排弃工作面						
平台							
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³		43140		
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³		107850		
(3)	围堰工 程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（三类土）0-0.5km	m³		22166		
		土方填筑	m³		22166		
(4)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³		5320		
		粗砂垫层铺筑	m³		1537		
		浆砌石排水沟	m³		3547		
(5)	生态恢 复	撒播草籽	hm²		21.57		
边坡							
(1)	边坡整 形	挖掘机挖土（三类土）	m³		90860		
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³		148400		
		挖掘机挖土（一、二类土）	m³		148400		

(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³		1888		
		粗砂垫层铺筑	m³		545		
		浆砌块石水渠	m³		1259		
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²		21.87		
		栽植灌木	株		54675		
		撒播草籽	hm²		21.87		
		乔灌木浇水	株		54675		
(5)	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²		19.7		
2	首采区内排土场						
平台							
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	144520	253600		
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	351950	594350		
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（三类土）0-0.5km	m³	67043	15063		
		土方填筑	m³	67043	15063		
(4)	围堰工程	2m³ 装载机装石渣自卸汽车 （18T）运输 0-0.5km	m³	3947	0		
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	14.3	0		
(5)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	16090	3616		
		粗砂垫层铺筑	m³	4648	1045		
		浆砌石排水沟	m³	10727	2410		
(7)	土壤培肥		hm²	0.76	0		
(8)	蓄水池		个	1	0		
(9)	生态恢复	撒播草籽	hm²	70.39	128.67		
		栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	3567	16016		
		乔、灌木浇水	株	3567	16016		
		耕地浇水	hm²	0.76	0		
边坡					0		
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m³	215924	90606		
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	330750	116050		
		挖掘机挖土（一、二类土）	m³	330750	116050		
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	5712	1284		

		粗砂垫层铺筑	m ³	1650	371		
		浆砌块石水渠	m ³	3808	856		
	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	28.60	0.00		
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	66.150	23.2		
		栽植灌木	株	165375	58000		
		撒播草籽	hm ²	66.150	23.2		
		乔、灌木浇水	株	165375	58000		
3	二采区内排土场						
	表土剥离						
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(一、二类土)	m ³		643200		
	平台						
(1)	整平	推土机(74KW) 推土(三类土) 推距 20-30m	m ³			63160	
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³			138200	
(3)	围堰工程	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(三类土) 0-0.5km	m ³			9000	
		土方填筑	m ³			9000	
(4)	围堰工程	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T) 运输 0-0.5km	m ³			5724	
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²			20.74	
(5)	截水沟	人工挖沟槽(三类土)	m ³			2160	
		粗砂垫层铺筑	m ³			624	
		浆砌石排水沟	m ³			1440	
(6)	生态恢复	撒播草籽	hm ²			31.58	
		栽植油松/云杉(1-1.5m) 小容器苗	株			9150	
		乔、灌木浇水	株			9150	
	边坡					0	
(1)	边坡整形	挖掘机挖土(三类土)	m ³			16240	
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³			16900	
		挖掘机挖土(一、二类土)	m ³			16900	
(3)	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m ³			767	
		粗砂垫层铺筑	m ³			222	

		浆砌块石水渠	m ³			511	
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²			3.38	
		栽植灌木	株			8450	
		撒播草籽	hm ²			3.38	
		乔、灌木浇水	株			8450	
4	外排土场						
	表土剥离						
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土)	m ³		151600		
	清运后地表						
(1)	整平	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m ³				60640
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³				112600
(3)	生态恢复	栽植油松/云杉 (1-1.5m) 小容器苗	株				18817
		栽植灌木	株				28075
		撒播草籽	hm ²				22.52
		乔、灌木浇水	株				46892

五、耕地复垦工程

在排土结束后复垦的耕地质量、数量不下降。

根据主管部门批复的临时用地资料,武家塔露天煤矿耕地的复垦面积大于损毁面积,现状已完成耕地的复垦责任。

武家塔露天煤矿耕地复垦责任范围包括已复垦区和拟复垦区。已复垦区面积合计 36.82hm²,拟复垦区为 0.76hm²,全部于首采区内排土场顶部平台。本方案复垦耕地区块 0.76hm²,为旱地。该区植被的浇灌涌水全部源自已复垦和拟复垦的坑塘水面,并利用滴灌工程用于后期耕地用水及浇灌工程。复垦后的耕地土壤改良主要采用施用有机肥,每公顷有机肥的施用量 4500-6000kg,改良后种植牧草紫花苜蓿等固氮植物,以恢复地力条件。

耕地的复垦措施包括田面平整,覆土,土壤培肥,初期撒播固氮的牧草,浇水及修筑蓄水池工程,待后期归还农民种植。

在采取一系列复垦措施后,确保复垦后的耕地数量不减少、质量不降低。耕地复垦工程中包括灌溉工程,因后期煤矿其它地类复垦进行植被管护,因此灌溉工程计入总工程量中。

1、方案服务期耕地复垦工程

(1) 平整

复垦耕地整平工程，整平面积 0.76hm^2 ，整平厚度 20cm ，运距 $20\text{-}30\text{m}$ ，整平工程量 1520m^3 。

(2) 覆土

复垦耕地整平工程后覆土，覆土面积 0.76hm^2 ，覆土厚度 80cm ，运距 500m 以内，覆土工程量 6080m^3 。

(3) 土壤培肥

土壤培肥采用施用有机肥的措施，培肥面积 0.76hm^2 。

(4) 撒播草籽

覆土、培肥工程之后，地表撒播具有固氮作用的草籽，恢复植被。撒播草籽面积为耕地的复垦面积，为 0.76hm^2 ，平台植被恢复区采取相应的管护措施。

(5) 蓄水池

在排土场平台区复垦耕地地块的周边修筑 1 处蓄水池，可选择土工布--黏土结构或预埋玻璃钢集水罐，煤矿可根据实际情况调整。

(6) 浇水工程

撒播草籽的耕地范围进行浇水管护，浇水面积为撒播草籽的面积，为 0.76hm^2 。

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿区露天开采区原含水层结构和富水性较弱的特征，矿区露天开采区中部内排回填，含水层结构将自然恢复，逐步恢复地下水流系统。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100% ，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。

二、工程设计

1、煤矿开采过程中，进行含水层地下水的观测和矿井排水预测，同时做好的露天采坑防、排水工作。

2、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。

3、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。

4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。

三、主要工程量

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

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

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

二、工程设计

- 1、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。
- 2、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。
- 3、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。
- 4、储煤棚设置抑尘，采掘场、排土场、工业场地、矿区道路加强洒水抑尘，尽量减少扬尘。

三、主要工程量

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

第六节 地形地貌景观修复

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

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

重复设计与计算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

（一）监测目标

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

（二）监测任务

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

二、监测设计

（一）地质灾害监测

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

1、监测点布设

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

根据验收意见书，武家塔露天煤矿现状在外排土场和内排土场边坡分别布设了 14 个、65 个边坡监测点，每月进行一次动态监测。

本方案设计，在矿山开采过程中，采掘场，二采区内排土场边坡周边布设 80 个边坡变形监测点；现状已治理排土场边坡沿用已布设监测点。

2、监测内容

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

3、监测方法

边坡变形监测采取 GPS 监测和 GNSS 自动监测两种监测方法。

4、监测频率

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

5、监测记录技术要求

监测记录的内容表见表 5.7-1。

表 5.7-1 监测点地质灾害监测记录表

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

6、监测时限

监测时间：2024 年 4 月～2031 年 3 月。

（二）、含水层监测

1、监测内容

根据《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）规定。采区内仅分布有基岩裂隙水，其富水弱，监测地下水水位、水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测等。

2、监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况:对采集的地下水水样进行化验检测。每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、监测点布设

共布设监测点 9 个，分别设置在露天采坑、内排土场及矿区内的季节性河流的上、下游，监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况。

4、监测频率

水质监测频率每年 2 次，水位监测频率每月 1 次。在丰水期、枯水期各监测 1 次。

5、监测时间：2024 年 4 月～2026 年 3 月。

（三）、土壤监测

1、监测内容

根据《环境影响评价技术导则—土壤》和《土壤环境监测技术规范》(HJT/166-2004)，对复垦土地进行样品采集、处理、测定，测定内容包括 PH 值、有机质、全氮、水碱氮、有效磷、速效钾等。

2、监测点布设

在 1 个外排土场、2 个规划内排土场的平台、边坡分别布置 5 个土壤监测点，共布置 15 个土壤监测点。

3、监测频率

土壤监测每年 1 次。

4、监测时间：2024 年 4 月～2031 年 3 月。

三、主要工程量

根据上述地质灾害、含水层水质监测设计监测点和监测频率，武家塔露天煤矿矿山地质环境监测工程量计算见表 5.7-2。

表5.7-2 地质灾害、含水层水质监测工程量汇总表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2024 年 4 月～2031 年 3 月	边坡变形监测	点/次	159/31800	159/222600
2024 年 4 月～2026 年 3 月	水位、水质监测	点/次	9/32	9/288
2024 年 4 月～2031 年 3 月	土壤监测	点/次	15/15	15/105
总计		/	/	222993

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

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

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

二、监测、管护措施设计

1、土地损毁监测

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，对工程场地土地损毁特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。根据武家塔露天煤矿土地损毁特征，对露天开采区首采区内排土场设置 2 个监测点，二采区内排土场、外排土场各设置 1 个监测点，共 4 个点，监测频率为每月一次。监测时间从现在开始至开采结束。

表 5.7-3 土地损毁监测记录表

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

2、复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。主要针对复垦草地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀情况、植物生长势（包括：高度、覆盖度、产草量）等；监测频率为每年监测一次，平台、边坡各布一个点，共 6 个点。监测时间为现在到复垦管护期结束，共 7 年。

表 5.7-4 复垦效果监测调查表

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

3、已复垦土地管护

武家塔露天煤矿复垦区气候条件和复垦土地类型，已复垦土地主要管护措施为灌溉和缺苗补种。灌溉措施主要在春季出苗期间，夏季视当年降水情况在草地缺水是进行，

出苗后对缺苗地方及时补种。

三、主要工程量

1、土地损毁监测

根据上述土地损毁监测点和监测频率设计，武家塔露天煤矿土地损毁监测工程量计算见表 5.7-5。

表 5.7-5 土地损毁监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2024 年 4 月~2026 年 3 月	土地损毁监测	点/次	4/48	4/96

2、复垦效果监测

根据上述复垦效果监测点和监测频率设计，武家塔露天煤矿复垦效果监测工程量计算见表 5.7-6。

表 5.7-6 土地复垦效果监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2024 年 4 月~2031 年 3 月	土地复垦效果监测	点/次	6/6	6/42

3、管护工程量

（1）灌溉需水量估算

参考《内蒙古自治区行业用水定额（2019年版）》，每年平均补水2次，灌溉方式为滴灌，估算每公顷年需水量为500m³，按到2031年复垦工作结束，植被恢复面积413.51hm²，估算灌溉需水量约57.72万m³。

（2）补种工程量估算

根据上述撒播草籽面积估算，按照每年补种面积占上年撒播草籽面积 5%，估算管护期 3 年内补种工程量为 62.03hm²。

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、矿山地质环境治理工作部署

本方案服务期为7年，同为方案的适用年限。根据武家塔露天煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为一个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。矿山地质环境治理工作安排见表6.1-1。

表6.1-1 矿山地质环境治理工作部署安排表

治理单元	复垦工程措施	单位	工程量
最终采坑	清除危岩体	m ³	6600
	清运	m ³	6600
	掩埋回填	m ³	531000
	网围栏	m	5000
	警示牌	个	25

二、土地复垦工作部署

在遵循“边生产、边治理”的原则，合理安排各损毁单元的治理与复垦工程。根据《开发利用方案》，结合煤层开采方式、开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

矿山土地复垦工作安排见表6.1-2。

表6.1-2 土地复垦工作部署安排表

序号	单项名称		单位	工程量
1	露天采坑			
1-1	露天采坑--采剥工作面			
(1)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	630
		粗砂垫层铺筑	m³	182
		浆砌块石水渠	m³	420
(2)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	243
		粗砂垫层铺筑	m³	70
		浆砌块石水渠	m³	162
(3)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	21580
(4)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m³	53950
(5)	生态恢复	撒播草籽	hm²	23.06
1-2	露天采坑-排弃工作面			
平台				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	43140
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m³	107850
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土）0-0.5km	m³	22166
		土方填筑	m³	22166
(4)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	5320
		粗砂垫层铺筑	m³	1537
		浆砌石排水沟	m³	3547
(5)	生态恢复	撒播草籽	hm²	21.57
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m³	90860
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m³	148400
		挖掘机挖土（一、二类土）	m³	148400
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	1888
		粗砂垫层铺筑	m³	545
		浆砌块石水渠	m³	1259
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	21.870
		栽植灌木	株	54675
		撒播草籽	hm²	21.87
		乔灌木浇水	株	54675
(5)	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	19.7

2	首采区内排土场				
	平台				
(1)	整平	推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20-30m	m ³	398120	
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	946300	
(3)	围堰工程	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(三类土) 0-0.5km	m ³	82106	
		土方填筑	m ³	82106	
(4)	围堰工程	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 0-0.5km	m ³	3947	
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	14.300	
(5)	截水沟	人工挖沟槽(三类土)	m ³	19706	
		粗砂垫层铺筑	m ³	5693	
		浆砌石排水沟	m ³	13137	
(7)	土壤培肥			hm ²	0.76
(8)	蓄水池			个	1
(9)	生态恢复	撒播草籽	hm ²	199.06	
		栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	19583	
		乔、灌木浇水	株	19583	
		耕地浇水	hm ²	0.76	
	边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土(三类土)	m ³	306530	
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	446800	
		挖掘机挖土(一、二类土)	m ³	446800	
(3)	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m ³	6996	
		粗砂垫层铺筑	m ³	2021	
		浆砌块石水渠	m ³	4664	
	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m ²	28.600	
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	89.350	
		栽植灌木	株	223375	
		撒播草籽	hm ²	89.350	
		乔、灌木浇水	株	223375	
3	二采区内排土场				
	表土剥离				
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土)	m ³	643200	
	平台				
(1)	整平	推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20-30m	m ³	63160	
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、	m ³	138200	

		二类土) 0-0.5km		
(3)	围堰工程	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (三类土) 0-0.5km	m ³	9000
		土方填筑	m ³	9000
(4)	围堰工程	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 0-0.5km	m ³	5724
		煤矸石路基 (厚度 30cm)	1000m ²	20.74
(5)	截水沟	人工挖沟槽 (三类土)	m ³	2160
		粗砂垫层铺筑	m ³	624
		浆砌石排水沟	m ³	1440
(6)	生态恢复	撒播草籽	hm ²	31.58
		栽植油松/云杉 (1-1.5m) 小容器苗	株	9150
		乔、灌木浇水	株	9150
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	16240
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	16900
		挖掘机挖土 (一、二类土)	m ³	16900
(3)	排水沟	人工挖沟槽 (三类土)	m ³	767
		粗砂垫层铺筑	m ³	222
		浆砌块石水渠	m ³	511
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	3.38
		栽植灌木	株	8450
		撒播草籽	hm ²	3.38
		乔、灌木浇水	株	8450
4	外排土场			
	表土剥离			
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土)	m ³	151600
	清运后地表			
(1)	整平	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m ³	60640
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	112600
(3)	生态恢复	栽植油松/云杉 (1-1.5m) 小容器苗	株	18817
		栽植灌木	株	28075
		撒播草籽	hm ²	22.52
		乔、灌木浇水	株	46892

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为工程施工和工程（植被）管护两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、施工期 4 年（2024年4月—2028年3月）：生产期间，露天开采的采掘场边坡危岩体清除、清运，采掘场外围布设警示牌、网围栏；煤矿闭坑后回填掩埋煤层露头。同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测。

2、工程管护期 3 年（2028年4月—2031年3月）：方案服务期内同时加强对地质灾害隐患、地下水、土壤污染等的监测。

二、土地复垦阶段计划

武家塔露天煤矿2024年2月提交的《开发利用方案》和2024年1月提交的《2023年储量年报》，露天矿剩余生产服务年限2年，闭坑后治理与复垦工程施工 2 年，工程及植被管护期 3 年。方案服务年限（适用年限）划分工程施工期和植被管护期两个阶段，分期进行土地复垦工作。

1、施工期4年（2024年4月—2028年3月）

主要防治工程是：对规划二采区的采掘场新增地区、外排土场地表表土进行剥离；首采区内排土场已复垦区进行植被管护；首采区内排土场剩余地区、二采区内排土场的到界平台、边坡，最终露天采坑掩埋煤层露头的堆体及采坑剩余边坡及平台，外排土场进行复垦并管护；地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。复垦面积413.51hm²。

2、植被管护期 3 年（2028年4月—2031年3月）

主要防治工程是：对现状和方案工程施工期内完成的外排土场、内排土场及最终露天采坑的恢复植被进行管护，地表变形、含水层监测、土地复垦监测。复垦面积413.51hm²。

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境防治工作

矿山地质环境防治工作的重点是：对露天采坑矿山地质环境问题进行治理，并逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。

每年度具体工作安排如下：

- 1、2024 年 4 月—2025 年 3 月：在当年开采范围露天采坑边坡清除危岩体并清运；对采坑、内排土场边坡布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水监测点；做好土壤污染的监测工作。
- 2、2025 年 4 月—2026 年 3 月：在当年开采范围露天采坑边坡清除危岩体并清运；对采坑，内排土场边坡布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水监测点；做好土壤污染的监测工作。
- 3、2026 年 4 月—2027 年 3 月：在闭坑的露天采坑边坡清除危岩体并清运；对采坑，内、外排土场边坡布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水监测点；做好土壤污染的监测工作。
- 4、2027 年 4 月—2028 年 3 月：闭坑后的露天采坑削坡、掩埋煤层露头，设置网围栏、警示牌；对采坑，内、外排土场边坡布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水监测点；做好土壤污染的监测工作。
- 5、2028 年 4 月—2029 年 3 月：监测地表变形、地下水、土壤污染等。
- 6、2029 年 4 月—2030 年 3 月：监测地表变形、地下水、土壤污染等。
- 7、2030 年 4 月—2031 年 3 月：监测地表变形、地下水、土壤污染等。

表 6.3-1 治理工程年度工程量统计表

治理年度	治理对象	治理工程措施					
		清除危岩体 (m³)	清运 (m³)	网围栏 (m)	警示牌 (块)	最终采坑掩埋煤层露头 (m³)	现状采坑掩埋煤层露头 (m³)
第一年	最终露天采坑	2200	2200	1667	8	/	1620000
第二年	最终露天采坑、推进中的露天采坑	2200	2200	1667	8	531000	1620000
第三年		2200	2200	1666	9	/	
第四年		/	/	/	/	/	
合计		6600	6600	5000	25	531000	3240000
备注		/	/	/	/	/	该项工程计入生产成本

二、土地复垦工作

根据煤层开采顺序和工作面布置情况，结合土地利用现状数据，叠合计算得出近期复垦土地面积 413.51hm²，复垦责任区年度陆续安排到界的首采区内排土场、最终采坑、二采区内排土场及外排土场。复垦后地类为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、其他草地、采矿用地、坑塘水面、河流水面、城镇住宅用地、城镇村道路用地及农村道路。工程施工期为 2024 年 4 月--2028 年 3 月，剩余 2028 年 4 月至 2031 年 3 月的管护

期 3 年即为植被管护期，工程施工年度治理与复垦工程量安排见表 6.3-2。

表 6.3-2 复垦工程年度工程量安排表

序号	单项名称		单位	工程量			
1	露天采坑			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
1-1	露天采坑--采剥工作面						
(1)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³		630		
		粗砂垫层铺筑	m ³		182		
		浆砌块石水渠	m ³		420		
(2)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³		243		
		粗砂垫层铺筑	m ³		70		
		浆砌块石水渠	m ³		162		
(3)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m ³		21580		
(4)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m ³		53950		
(5)	生态恢 复	撒播草籽	hm ²		23.06		
1-2	露天采坑-排弃工作面						
平台							
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m ³		43140		
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m ³		107850		
(3)	围堰工 程	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（三类土）0-0.5km	m ³		22166		
		土方填筑	m ³		22166		
(4)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³		5320		
		粗砂垫层铺筑	m ³		1537		
		浆砌石排水沟	m ³		3547		
(5)	生态恢 复	撒播草籽	hm ²		21.57		
边坡							
(1)	边坡整 形	挖掘机挖土（三类土）	m ³		90860		
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m ³		148400		
		挖掘机挖土（一、二类土）	m ³		148400		

(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³		1888		
		粗砂垫层铺筑	m³		545		
		浆砌块石水渠	m³		1259		
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²		21.87		
		栽植灌木	株		54675		
		撒播草籽	hm²		21.87		
		乔灌木浇水	株		54675		
(5)	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²		19.7		
2	首采区内排土场						
平台							
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	144520	253600		
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	351950	594350		
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（三类土）0-0.5km	m³	67043	15063		
		土方填筑	m³	67043	15063		
(4)	围堰工程	2m³ 装载机装石渣自卸汽车 （18T）运输 0-0.5km	m³	3947	0		
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	14.3	0		
(5)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	16090	3616		
		粗砂垫层铺筑	m³	4648	1045		
		浆砌石排水沟	m³	10727	2410		
(7)	土壤培肥		hm²	0.76	0		
(8)	蓄水池		个	1	0		
(9)	生态恢复	撒播草籽	hm²	70.39	128.67		
		栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	3567	16016		
		乔、灌木浇水	株	3567	16016		
		耕地浇水	hm²	0.76	0		
边坡					0		
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m³	215924	90606		
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 （20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	330750	116050		
		挖掘机挖土（一、二类土）	m³	330750	116050		
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	5712	1284		

		粗砂垫层铺筑	m³	1650	371		
		浆砌块石水渠	m³	3808	856		
	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	28.60	0.00		
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	66.150	23.2		
		栽植灌木	株	165375	58000		
		撒播草籽	hm²	66.150	23.2		
		乔、灌木浇水	株	165375	58000		
3	二采区内排土场						
	表土剥离						
(1)	表土剥离	2m3 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(一、二类土)	m³		643200		
平台							
(1)	整平	推土机(74KW) 推土(三类土) 推距 20-30m	m³			63160	
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(一、二类土) 0-0.5km	m³			138200	
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(三类土) 0-0.5km	m³			9000	
		土方填筑	m³			9000	
(4)	围堰工程	2m³ 装载机装石渣自卸汽车(18T) 运输 0-0.5km	m³			5724	
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²			20.74	
(5)	截水沟	人工挖沟槽(三类土)	m³			2160	
		粗砂垫层铺筑	m³			624	
		浆砌石排水沟	m³			1440	
(6)	生态恢复	撒播草籽	hm²			31.58	
		栽植油松/云杉(1-1.5m) 小容器苗	株			9150	
		乔、灌木浇水	株			9150	
边坡						0	
(1)	边坡整形	挖掘机挖土(三类土)	m³			16240	
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T) 运土(一、二类土) 0-0.5km	m³			16900	
		挖掘机挖土(一、二类土)	m³			16900	
(3)	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m³			767	
		粗砂垫层铺筑	m³			222	

		浆砌块石水渠	m ³			511	
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²			3.38	
		栽植灌木	株			8450	
		撒播草籽	hm ²			3.38	
		乔、灌木浇水	株			8450	
4	外排土场						
	表土剥离						
(1)	表土剥离	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土)	m ³		151600		
	清运后地表						
(1)	整平	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m ³				60640
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³				112600
(3)	生态恢复	栽植油松/云杉 (1-1.5m) 小容器苗	株				18817
		栽植灌木	株				28075
		撒播草籽	hm ²				22.52
		乔、灌木浇水	株				46892

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- (1) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- (2) 《土地开发整理项目预算定额标准》（自然资源部与财政部，2012年）；
- (3) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与自然资源厅，2013年）；
- (4) 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）；
- (5) 东胜区、伊金霍洛旗2024年1、2月份建筑安装工程材料市场信息价；
- (6) 方案工程量和工程部署图。

第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)的费用标准，部分项目定额参照财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(一) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1、直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

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

表 7-1 人工预算单价计算表

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

材料费定额的计算,材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标》(2013年)编制,本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量 $\times$ 材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》编制,超出限价部分单独计算材料价差,材料预算单价:建设工程材料按照伊金霍洛旗、东胜地区2024年1、2月材料价格信息价来确定。

工程所用材料的单价信息见表7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	计量单位	单位（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油 0#	kg	7.588	4.50	3.09
2	水	m ³	8.28		
3	电	kwh	0.82		
4	水泥 32.5#	t	337.00	300.00	37.00
5	块石	m ³	130.00	40.00	90.00
6	粗砂	m ³	133.00	60.00	73.00
7	柠条（高 100cm）	株	1	0.5	0.5
8	沙柳（高 100cm）	株	1	0.5	0.5
9	草木樨	kg	55	30	25
10	紫花苜蓿	kg	55	30	25
11	披碱草	kg	55	30	25
12	油松/云杉（高 1-1.5m）	株	27.52	5	22.52
13	沙柳（50cm）	kg	2.5		
14	木柴	t	1864		
15	合金钻头	个	62.5		
16	空心钢	kg	6.5		
17	铁皮	m ²	50		
18	钢钉	kg	15		
19	钢管	kg	4.875		
20	有机肥	kg	2		
21	三角钢	根	20		
22	铁丝	kg	8		

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

2、措施费

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

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

表 7-3 措施费费率表

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

(二) 间接费

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

表 7-4 间接费费率表

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

(三) 利润

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

(四) 税金

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

二、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

①项目设计与预算编制费

以工程施工费计费基础,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

②项目招标代理费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

（2）工程监理费

以工程施工费计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

（3）竣工验收费

①工程验收费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

②项目决算编制与审计费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

（4）项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

三、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费和其他费用之和的3%计算，计算公式为：

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×费率。

四、监测管护费

（一）矿山地质环境监测费

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

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

本方案中矿山地质环境监测次数222993次，费率取值0.000044%，经估算，地质环境监测费67.53万元。

（二）土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于其崩塌、滑坡等的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测崩塌、滑坡等破坏程度，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

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

生长状况、配套设施情况等进行监测。

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

本方案中土地损毁、复垦监测次数138次，费率取值0.01%，经估算，土地复垦监测费98.56万元。

（三）管护费

管护费以项目植物工程的管护次数、植被布置百分比及灌溉培肥等。

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

本方案中土地复垦管护3年，每年2次，费率取值8%，经估算，土地复垦管护费866.71万元。

五、价差预备费

本项目土地复垦工程计价差预备费。

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

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

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取6%。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

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

经估算，武家塔露天煤矿矿山地质环境治理费用，动态投资金额902.10万元，静态投资金额830.45万元，价差预备费71.65万元。

本方案对矿山地质环境治理工程包括治理工程，工作量布置见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称		单位	工程量
规划采掘场				
1	清除危岩体	人工一般石方开挖（V-VIII）	m³	6600
2	清运	2m³ 装载机装石渣自卸汽车运输（1-1.5km）	m³	6600
3	回填掩埋	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土、0-0.5km）	m³	531000
4	设置网围栏		m	5000
5	警示牌		块	25

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程投资、施工费、监测费见表7-6—7-12。

表 7-6 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	830.45	92.06%
2	价差预备费	71.65	7.94%
3	动态总投资	902.10	100.00%

表 7-7 矿山地质环境治理静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	673.00	81.04
二	其他费用	67.70	8.15
1	前期工作费	29.76	3.58
2	工程监理费	12.77	1.54
3	竣工验收费	15.36	1.85
4	项目管理费	9.81	1.18
三	不可预见费	22.22	2.68
四	监测与管护费	67.53	8.13
1	监测费	67.53	8.13
五	静态总投资	830.45	100.00

表 7-8 矿山地质环境治理工程施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	项目名称		单位	工程量	综合单价	合计
规划采掘场							
1	20001	清除危岩体	人工一般石方开挖（V-VIII）	m³	6600	139.36	919776.00
2	20344	清运	2m3 装载机装石渣自卸汽车	m³	6600	28.72	189552.00

			运输（1-1.5km）				
3	10159	回填掩埋	2m3 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土 0-0.5km）	m³	531000	10.48	5564880.00
4	市场价	设置网围栏		m	5000	10.09	50450.00
5	60009	警示牌		块	25	213.80	5345.00
合计							6730003.00

表 7-9 其他费用估算表 单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		29.76	43.96
(2)	项目勘测与设计费	$20 + (39-20) / (1000-500) * (673-500)$	26.57	39.25
(3)	项目招标代理费	$2.5 + (673-500) * 0.4\%$	3.19	4.71
2	工程监理费	$10 + (18-10) / (1000-500) * (673-500)$	12.77	18.86
3	竣工验收费		15.36	22.69
(1)	工程验收费	$6.9 + (673-500) * 1.1\%$	8.80	13.00
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + (673-500) * 0.9\%$	6.56	9.69
4	项目管理费	$7.5 + (673+29.76+12.77+15.36-500) * 1\%$	9.81	14.49
总计		/	67.70	100.00

表 7-10 监测费估算表 单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
1	方案服务期监测费	$673 * 0.000044\% * 222993$	67.53
总计			67.53

表 7-11 不可预见费估算表 单位: 万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	673.00	67.70	740.70	3.00	22.22
总计						22.22

表 7-12 治理工程价差预备费

序号	年份	静态投资金额（万元）	系数	价差预备费（万元）
1	2024	61.32	0.00	0.00
2	2025	617.81	0.06	37.07
3	2026	61.34	0.12	7.36
4	2027	22.49	0.19	4.27
5	2028	22.50	0.26	5.85
6	2029	22.49	0.34	7.65
7	2030	22.50	0.42	9.45
合计		830.45	/	71.65

表7-13 动态投资估算表

序号	年份	静态投资金额（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	动态投资小计（万元）
1	2024	61.32	0.00	61.32	840.01
2	2025	617.81	37.07	654.88	
3	2026	61.34	7.36	68.70	
4	2027	22.49	4.27	26.76	
5	2028	22.50	5.85	28.35	
6	2029	22.49	7.65	30.14	62.09
7	2030	22.50	9.45	31.95	
合计		830.45	71.65	902.10	902.10

第四节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

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

经估算，武家塔露天煤矿复垦责任范围土地复垦动态投资金额9444.28万元，静态投资金额8805.15万元，价差预备费639.13万元。土地复垦工程量见表7-14。

表 7-14 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称		单位	工程量
1	露天采坑			
1-1	露天采坑--采剥工作面			
(1)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	630
		粗砂垫层铺筑	m ³	182

		浆砌块石水渠	m³	420
(2)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	243
		粗砂垫层铺筑	m³	70
		浆砌块石水渠	m³	162
(3)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	21580
(4)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	53950
(5)	生态恢复	撒播草籽	hm²	23.06
1-2	露天采坑-排弃工作面			
平台				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	43140
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	107850
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土） 0-0.5km	m³	22166
		土方填筑	m³	22166
(4)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	5320
		粗砂垫层铺筑	m³	1537
		浆砌石排水沟	m³	3547
(5)	生态恢复	撒播草籽	hm²	21.57
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m³	90860
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	148400
		挖掘机挖土（一、二类土）	m³	148400
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	1888
		粗砂垫层铺筑	m³	545
		浆砌块石水渠	m³	1259
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	21.870
		栽植灌木	株	54675
		撒播草籽	hm²	21.87
		乔灌木浇水	株	54675
(5)	田间道路	煤矸石路基（厚度 30cm）	1000m²	19.7
2	首采区内排土场			
平台				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	398120
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	946300
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土） 0-0.5km	m³	82106

		土方填筑	m³	82106
(4)	围堰工程	2m³ 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 0-0.5km	m³	3947
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	14.300
(5)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	19706
		粗砂垫层铺筑	m³	5693
		浆砌石排水沟	m³	13137
(7)	土壤培肥		hm²	0.76
(8)	蓄水池		个	1
(9)	生态恢复	撒播草籽	hm²	199.06
		栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	19583
		乔、灌木浇水	株	19583
		耕地浇水	hm²	0.76
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m³	306530
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、 二类土）0-0.5km	m³	446800
		挖掘机挖土（一、二类土）	m³	446800
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	6996
		粗砂垫层铺筑	m³	2021
		浆砌块石水渠	m³	4664
	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	28.600
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	89.350
		栽植灌木	株	223375
		撒播草籽	hm²	89.350
		乔、灌木浇水	株	223375
3	二采区内排土场			
	表土剥离			
(1)	表土剥离	2m3 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二 类土）	m³	643200
平台				
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m³	63160
(2)	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、 二类土）0-0.5km	m³	138200
(3)	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类 土）0-0.5km	m³	9000
		土方填筑	m³	9000
(4)	围堰工程	2m³ 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 0-0.5km	m³	5724
		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	20.74

(5)	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	2160
		粗砂垫层铺筑	m ³	624
		浆砌石排水沟	m ³	1440
(6)	生态恢复	撒播草籽	hm ²	31.58
		栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	9150
		乔、灌木浇水	株	9150
边坡				
(1)	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m ³	16240
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	16900
		挖掘机挖土（一、二类土）	m ³	16900
(3)	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	767
		粗砂垫层铺筑	m ³	222
		浆砌块石水渠	m ³	511
(4)	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	3.38
		栽植灌木	株	8450
		撒播草籽	hm ²	3.38
		乔、灌木浇水	株	8450
4	外排土场			
	表土剥离			
(1)	表土剥离	2m3 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）	m ³	151600
	清运后地表			
(1)	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m ³	60640
(2)	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	112600
(3)	生态恢复	栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	18817
		栽植灌木	株	28075
		撒播草籽	hm ²	22.52
		乔、灌木浇水	株	46892

二、单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算过程见表7-15---7-25。

表 7-15 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	8805.15	93.23%
2	价差预备费	639.13	6.77%
3	动态总投资	9444.28	100.00%

表 7-16 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	7154.19	81.25
二	其他费用	457.18	5.19
1	前期工作费	214.50	2.44
2	工程监理费	91.54	1.04
3	竣工验收费	120.06	1.36
4	项目管理费	31.08	0.35
三	不可预见费	228.34	2.59
四	监测与管护费	965.44	10.96
1	复垦监测费	98.73	1.12
2	管护费	866.71	9.84
五	静态总投资	8805.15	100.00

表 7-17 土地复垦工程施工费估算表

单位：元

序号	定额编号	项目名称		单位	工程量	综合单价	合计
1	露天采坑						11292166.6 2
1-1	露天采坑--采剥工作面						1131257.47
(1)	10004	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	630	35.97	22661.10
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	182	227.48	41401.36
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	420	456.52	191738.40
(2)	10004	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	243	35.97	8740.71
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	70	227.48	15923.60
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	162	456.52	73956.24
(3)	10229	整平	推土机（74KW） 推土（三类土） 推 距 20-30m	m³	21580	3.40	73372.00
(4)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	53950	10.48	565396.00
(5)	50031	生态恢复	撒播草籽	hm²	23.06	5987.34	138068.06
1-2	露天采坑-排弃工作面						10160909.1 5
平台							4029412.26
(1)	10229	整平	推土机（74KW） 推土（三类土） 推	m³	43140	3.40	146676.00

			距 20-30m				
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	107850	10.48	1130268.00
(3)	10159	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（三类土） 0-0.5km	m³	22166	11.92	264218.72
	10250		土方填筑	m³	22166	8.97	198829.02
(4)	10004	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	5320	35.97	191360.40
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	1537	227.48	349636.76
	土 30043		浆砌石排水沟	m³	3547	456.52	1619276.44
(5)	50031	生态恢复	撒播草籽	hm²	21.57	5987.34	129146.92
边坡							6131496.89
(1)	10118	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m³	90860	3.27	297112.20
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	148400	10.48	1555232.00
	10117		挖掘机挖土（一、二类土）	m³	148400	2.97	440748.00
(3)	10004	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	1888	35.97	67911.36
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	545	227.48	123976.60
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	1259	456.52	574758.68
(4)	土 90037	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	21.870	111096.23	2429674.55
	50018		栽植灌木	株	54675	2.41	131766.75
	50031		撒播草籽	hm²	21.87	5987.34	130943.13
	50035		乔灌木浇水	株	54675	1.14	62329.50
(5)	土 80011+20*80 012	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000 m²	19.7	16093.61	317044.12
2	首采区内排土场						44892894.47
平台							23325813.41

(1)	10229	整平	推土机（74KW） 推土（三类土） 推 距 20-30m	m³	398120	3.40	1353608.00
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	946300	10.48	9917224.00
(3)	10159	围堰 工程	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（三类土） 0-0.5km	m³	82106	11.92	978703.52
	10250		土方填筑	m³	82106	8.97	736490.82
(4)	20342	围堰 工程	2m³ 装载机装石 渣自卸汽车（18T） 运输 0-0.5km	m³	3947	22.31	88057.57
	土 80011+20*80 012		煤矸石路基(厚度 30cm)	1000 m²	14.300	16093.61	230138.62
(5)	10004	截水 沟	人工挖沟槽（三类 土）	m³	19706	35.97	708824.82
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	5693	227.48	1295043.64
	土 30043		浆砌石排水沟	m³	13137	456.52	5997303.24
(7)	/	土壤培肥		hm²	0.76	15891	12077.16
(8)	市场价	蓄水池		个	1	100000.0 0	100000.00
(9)	50031	生态 恢复	撒播草籽	hm²	199.06	5987.34	1191839.90
	50001		栽植油松/云杉 （1-1.5m）小容器 苗	株	19583	34.99	685209.17
	50035		乔、灌木浇水	株	19583	1.14	22324.62
	50036		耕地浇水	hm²	0.76	11800.44	8968.33
边坡							21567081.0 6
(1)	10118	边坡 整形	挖掘机挖土（三类 土）	m³	306530	3.27	1002353.10
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	446800	10.48	4682464.00
	10117		挖掘机挖土（一、 二类土）	m³	446800	2.97	1326996.00

(3)	10004	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	6996	35.97	251646.12
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	2021	227.48	459737.08
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	4664	456.52	2129209.28
	土 80011+20*80 012	田间道路	煤矸石路基(厚度30cm)	1000 m²	28.600	16093.61	460277.25
(4)	土 90037	生态恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	89.350	111096.2 3	9926448.15
	50018		栽植灌木	株	223375	2.41	538333.75
	50031		撒播草籽	hm²	89.350	5987.34	534968.83
	50035		乔、灌木浇水	株	223375	1.14	254647.50
3	二采区内排土场						11467532.1 7
	表土剥离						6740736.00
(1)	10159	表土剥离	2m3 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土）	m³	643200	10.48	6740736.00
平台							3709275.13
(1)	10229	整平	推土机（74KW） 推土（三类土） 推 距 20-30m	m³	63160	3.40	214744.00
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（一、二类土） 0-0.5km	m³	138200	10.48	1448336.00
(3)	10159	围堰工程	2m³ 挖掘机挖装 自卸汽车（20T） 运土（三类土） 0-0.5km	m³	9000	11.92	107280.00
	10250		土方填筑	m³	9000	8.97	80730.00
(4)	20342	围埂工程	2m³ 装载机装石 渣自卸汽车（18T） 运输 0-0.5km	m³	5724	22.31	127702.44
	土 80011+20*80 012		煤矸石路基(厚度30cm)	1000 m²	20.74	16093.61	333781.47
(5)	10004	截水沟	人工挖沟槽（三类土）	m³	2160	35.97	77695.20
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	624	227.48	141947.52
	土 30043		浆砌石排水沟	m³	1440	456.52	657388.80

(6)	50031	生态恢复	撒播草籽	hm ²	31.58	5987.34	189080.20
	50001		栽植油松/云杉 (1-1.5m) 小容器苗	株	9150	34.99	320158.50
	50035		乔、灌木浇水	株	9150	1.14	10431.00
边坡							1017521.04
(1)	10118	边坡整形	挖掘机挖土（三类土）	m ³	16240	3.27	53104.80
(2)	10159	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	16900	10.48	177112.00
	10117		挖掘机挖土（一、二类土）	m ³	16900	2.97	50193.00
(3)	10004	排水沟	人工挖沟槽（三类土）	m ³	767	35.97	27588.99
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m ³	222	227.48	50500.56
	土 30043		浆砌块石水渠	m ³	511	456.52	233281.72
(4)	土 90039	生态恢复	沙柳网格沙障1m×1m	hm ²	3.38	111096.23	375505.26
	50018		栽植灌木	株	8450	2.41	20364.50
	50031		撒播草籽	hm ²	3.38	5987.34	20237.21
	50035		乔、灌木浇水	株	8450	1.14	9633.00
4	外排土场						3889351.36
	表土剥离						1588768.00
(1)	10159	表土剥离	2m3 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）	m ³	151600	10.48	1588768.00
	清运后地表						2300583.36
(1)	10229	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距 20-30m	m ³	60640	3.40	206176.00
(2)	10159	覆土	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	112600	10.48	1180048.00
(3)	50001	生态恢复	栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	18817	34.99	658406.83
	50018		栽植灌木	株	28075	2.41	67660.75
	50031		撒播草籽	hm ²	22.52	5987.34	134834.90

	50035		乔、灌木浇水	株	46892	1.14	53456.88
合计							71541944.62

表 7-18 土地复垦其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		214.50	46.92
(1)	项目勘测与设计费	$145 + (270 - 145) / (10000 - 5000) * (7154.19 - 5000)$	198.85	43.49
(2)	项目招标代理费	$13.5 + (7154.19 - 5000) * 0.1\%$	15.65	3.42
2	工程监理费	$70 + (120 - 70) / (10000 - 5000) * (7154.19 - 5000)$	91.54	20.02
3	竣工验收费		120.06	26.26
(1)	工程验收费	$50.4 + (7154.19 - 5000) * 0.8\%$	67.63	14.79
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5 + (7154.19 - 5000) * 0.6\%$	52.43	11.47
4	项目管理费	$28.5 + (7154.19 + 214.50 + 91.54 + 120.06 - 5000) * 0.1\%$	31.08	6.80
总计		/	457.18	100.00

表 7-19 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	7154.19	457.18	7611.37	3.00	228.34
总计						228.34

表 7-20 监测管护费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
(一)	监测费	$7154.19 * 0.01\% * 138$	98.73
(二)	管护费	$1805.65 * 8\% * 2 * 3$	866.71
总计			965.44

表 7-21 土地复垦价差预备费估算表

金额单位：万元

序号	年度	静态投资	系数	价差预备费
1	2024	3172.79	0.00	0.00
2	2025	3750.37	0.06	225.02
3	2026	708.53	0.12	85.02
4	2027	465.90	0.19	88.52
5	2028	235.85	0.26	61.32
6	2029	235.85	0.34	80.19
7	2030	235.86	0.42	99.06
合计		8805.15	1.39	639.13

表 7-22 土地复垦动态投资费估算表

金额单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2024	3172.79	0.00	3172.79	8793.32
2	2025	3750.37	225.02	3975.39	
3	2026	708.53	85.02	793.55	
4	2027	465.90	88.52	554.42	
5	2028	235.85	61.32	297.17	
6	2029	235.85	80.19	316.04	650.96
7	2030	235.86	99.06	334.92	
合计		8805.15	639.13	9444.28	9444.28

表 7-23 机械台班费估算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费用 小计	二类费用							
				二类费合 计	人工费（元/日）		动力燃烧 费小计	柴油（元/kg）		电（元/kwh）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1001	挖掘机电动 2m ³	1090.08	529.22	560.86	2	102.08	356.7			435	0.82
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324	72	4.5		
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459	102	4.5		
1013	59kw 推土机	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198	44	4.5		
1014	74kw 推土机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5		
1037	内燃压路机(8-10t)	387.77	62.11	325.66	2	102.08	121.5	27	4.5		
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5	19	4.5		
1039	蛙式打夯机 2.8kw	225.81	6.89	218.92	2	102.08	14.76			18	0.82
1036	内燃压路机(6-8t)	368.98	56.82	312.16	2	102.08	108	24	4.5		
4016	18t 自卸汽车	955.47	454.31	501.16	2	102.08	297	66	4.5		
4017	20t 自卸汽车	1068.41	549.25	519.16	2	102.08	315	70	4.5		
4040	双胶轮车	3.22	3.22								

表 7-24 砂浆材料计算表

名称 项目(m ³)		水泥(t)			粗砂(m ³)			水(m ³)			材料费
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	(元)
M10 砂浆	32.5#	0.31	337.00	104.47	1.10	133.00	146.30	0.18	8.28	1.49	252.26

表 7-25 直接工程费单价表

定额编号: [10118] 挖掘机挖土 (三类土)

金额单位: 元/100m³

工作内容: 挖土, 清理, 修边底

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				239.99
1.1	直接工程费				230.76
1.1.1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	机械使用费				155.62
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.18	864.57	155.62
1.1.3	其他费用	%	15	200.66	30.10
1.2	措施费	%	4	230.76	9.23
2	间接费	%	5	239.99	12.00
3	利润	%	3	251.99	7.56
4	材料价差				40.05
	柴油	kg	12.96	3.09	40.05
5	税金	%	9	299.60	26.96
合计					326.56

表土剥离、覆土

定额编号:[10159] 2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 运距 0~0.5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				788.74
(一)	直接工程费				758.40
1	人工费				52.54
	甲工类	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.70	75.06	52.54
2	施工机械使用费				659.57
	挖掘机电动 2.0m ³	台班	0.13	1090.08	141.71
	推土机 功率 59kw	台班	0.10	477.62	47.76
	自卸汽车 20t	台班	0.44	1068.41	470.10
3	其他费用	%	6.5	712.11	46.29
(二)	措施费	%	4	758.40	30.34
二	间接费	%	5	788.74	39.44
三	利润	%	3	828.18	24.85
四	材料价差				108.77
	柴油	kg	35.2	3.09	108.77
五	税金	%	9	961.80	86.56
合计					1048.36

围堰土方拉运

定额编号:[10159] 2m³ 挖掘机挖装自卸汽车 (20T) 运土 (三类土) 运距 0~0.5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				897.50
(一)	直接工程费				862.98
1	人工费				60.05
	甲工类	工日		0.00	
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
2	施工机械使用费				750.26
	挖掘机电动 2.0m ³	台班	0.15	1090.08	163.51
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	477.62	52.54
	自卸汽车 20t	台班	0.5	1068.41	534.21
3	其他费用	%	6.5	810.31	52.67
(二)	措施费	%	4	862.98	34.52
二	间接费	%	5	897.50	44.88
三	利润	%	3	942.38	28.27
四	材料价差				123.11
	柴油	kg	39.84	3.09	123.11
五	税金	%	9	1093.76	98.44
合计					1192.20

覆土平整

定额编号: [10117] 挖掘机挖土 (一、二类土) 金额单位: 元/100m³

工作内容: 挖土, 清理, 修边底

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				219.32
1.1	直接工程费				210.88
1.1.1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	机械使用费				138.33
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.16	864.57	138.33
1.1.3	其他费用	%	15	183.37	27.51
1.2	措施费	%	4	210.88	8.44
2	间接费	%	5	219.32	10.97
3	利润	%	3	230.29	6.91
4	材料价差				35.60
	柴油	kg	11.52	3.09	35.5968
5	税金	%	9	272.80	24.55
合计					297.35

土地平整

定额编号:[10229] 推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20~30m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				239.53
(一)	直接工程费				230.32
1	人工费				15.01
	甲工类	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	施工机械使用费				204.34
	推土机 功率 74kw	台班	0.31	659.15	204.34
3	其他费用	%	5	219.35	10.97
(二)	措施费	%	4	230.32	9.21
二	间接费	%	5	239.53	11.98
三	利润	%	3	251.51	7.55
四	材料价差				52.68
	柴油	kg	17.05	3.09	52.68
五	税金	%	9	311.74	28.06
合计					339.80

挡水围堰修筑工程单价计算表

定额编号:[10250], 土坝填筑(填土面积 15m²以下, 干密度 1.6 以下), 金额单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				760.65
1.1	直接工程费				731.39
1.1.1	人工费	工日			696.56
	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械费				0.00
1.1.4	其他费用	%	5	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4	731.39	29.26
2	间接费	%	5	760.65	38.03
3	利润	%	3	798.68	23.96
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	822.64	74.04
工程施工单价费用					896.68

土方开挖

定额编号：[10004]人工挖沟槽（三类土）

金额单位：元/100m³

工作内容：挖土，清理，修边底

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				3051.26
1.1	直接工程费				2933.90
1.1.1	人工费				2818.35
(1)	甲类工	工日	1.8	102.08	183.74
(2)	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
1.1.2	机械使用费				0.00
1.1.3	其他费用	%	4.1	2818.35	115.55
1.2	措施费	%	4	2933.90	117.36
2	间接费	%	5	3051.26	152.56
3	利润	%	3	3203.82	96.11
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	3299.93	296.99
合计					3596.92

定额编号：[土 30001] 粗砂垫层

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				11737.53
1.1	直接工程费				11286.09
1.1.1	人工费				4454.35
(1)	甲类工	工日	2.9	102.08	296.03
(2)	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.32
1.1.2	材料费				6720.00
(1)	粗砂	m ³	112	60.00	6720.00
1.1.3	其他费用	%	1	11174.35	111.74
1.2	措施费	%	4.0	11286.09	451.44
2	间接费	%	5	11737.53	586.88
3	利润	%	3	12324.41	369.73
4	材料价差				8176.00
	粗砂	m ³	112	73.00	8176.00
5	税金	%	9.00	20870.14	1878.31
工程施工单价费用					22748.45

定额编号：[土 30043] 浆砌块石水渠

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				29156.43
1.1	直接工程费				28035.03
1.1.1	人工费				14252.68
(1)	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
(2)	乙类工	工日	177.1	75.06	13293.13
1.1.2	材料费				13504.78
(1)	块石	m ³	115	40.00	4600.00
(2)	M10 砂浆	m ³	35.3	252.26	8904.78
1.1.3	其他费用	%	1	27757.46	277.57
1.2	措施费	%	4.0	28035.03	1121.40
2	间接费	%	5	29156.43	1457.82
3	利润	%	3	30614.25	918.43
4	材料价差				10350.00
	块石	m ³	115	90.00	10350.00
5	税金	%	9.00	41882.68	3769.44
工程施工单价费用					45652.12

清除危岩体

定额编号：[20001] 人工一般石方开挖（V-VIII）

金额单位：元/100m³

工作内容：风（电）钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				11710.05
1.1	直接工程费				11259.66
1.1.1	人工费				11093.26
(1)	甲类工	工日	7.2	102.08	734.98
(2)	乙类工	工日	138	75.06	10358.28
1.1.2	其他费用	%	1.5	11093.26	166.40
1.2	措施费	%	4.00	11259.66	450.39
2	间接费	%	6	11710.05	702.60
3	利润	%	3	12412.65	372.38
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9.00	12785.03	1150.65
合计					13935.68

定额编号：[20344] 2m³装载机装石渣自卸汽车运输（1-1.5km） 金额单位：元/100m³

工作内容：装、运、卸、空回

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				2005.12
1.1	直接工程费				1928.00
1.1.1	人工费				92.78
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
1.1.2	施工机械使用费				1795.56
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.26	955.47	1203.89
1.1.3	其他费用	%	2.10	1888.34	39.66
1.2	措施费	%	4.00	1928.00	77.12
2	间接费	%	6.00	2005.12	120.31
3	利润	%	3.00	2125.43	63.76
4	材料价差				445.64
	柴油	kg	144.22	3.09	445.64
5	未计价材料费				
6	税金	%	9.00	2634.83	237.13
工程施工单价费用					2871.96

定额编号：[20342] 2m³装载机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km） 金额单位：元/100m³

工作内容：装、运、卸、空回

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1511.07
1.1	直接工程费				1452.95
1.1.1	人工费				1023.59
(1)	甲类工	工日	0.10	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	1.10	930.54	1023.59
1.1.2	施工机械使用费				398.08
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	185.42	89.00
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	955.47	210.20
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.02	96.94	98.88
1.1.3	其他费用	%	2.20	1421.67	31.28
1.2	措施费	%	4.00	1452.95	58.12
2	间接费	%	6.00	1511.07	90.66
3	利润	%	3.00	1601.73	48.05
4	材料价差				396.69
	柴油	kg	128.38	3.09	396.69
5	未计价材料费				
6	税金	%	9.00	2046.47	184.18
工程施工单价费用					2230.65

撒播草籽

定额编号:[50031] 覆土撒播

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土。

单位: hm^2

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3229.74
(一)	直接工程费				3105.52
1	人工费				645.52
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2460.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
	其他材料费	%	2.5	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4	3105.52	124.22
二	间接费	%	5	3229.74	161.49
三	利润	%	3	3391.23	101.74
四	材料价差				2000.00
	草籽	kg	80	25.00	2000.00
五	税金	%	9	5492.97	494.37
合计					5987.34

栽植灌木(裸根)

定额编号:[50018] 栽植灌木(灌丛 100cm 以内) 单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				157.56
(一)	直接工程费				151.50
1	人工费				75.06
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				75.84
	柠条树苗	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	8.28	24.84
3	其他费用	%	0.4	150.90	0.60
(二)	措施费	%	4	151.50	6.06
二	间接费	%	5	157.56	7.88
三	利润	%	3	165.44	4.96
四	材料价差				51.00
	柠条树苗	株	102	0.50	51.00
五	税金	%	9	221.40	19.93
合计					241.33

定额编号：[50001]，栽植油松/云杉小容器苗（高 1-1.5m），金额单位：元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				844.59
1.1	直接工程费				812.11
1.1.1	人工费	工日			285.23
	甲类工	工日	0	0.00	0.00
	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
1.1.2	材料费				522.84
	油松小容器苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	8.28	16.56
1.1.3	其他费用	%	0.5	808.07	4.04
1.2	措施费	%	4	812.11	32.48
2	间接费	%	5	844.59	42.23
3	利润	%	3	886.82	26.60
4	材料价差				2297.04
	油松小容器苗	株	102	22.52	2297.04
5	税金	%	9	3210.46	288.94
工程施工单价费用					3499.40

铺设沙障

定额编号:[土 90037*1.5]沙柳网格沙障 1*1m

单位：hm²

工作内容：准备沙障材料、定线、铺设

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				94242.39
(一)	直接工程费				90617.68
1	人工费				11472.92
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	152.85	75.06	11472.92
2	材料费				78592.50
	沙柳	kg	31437	2.50	78592.50
3	机械使用费				101.43
	双胶轮车	台班	31.5	3.22	101.43
4	其他费用	%	0.5	90166.85	450.83
(二)	措施费	%	4	90617.68	3624.71
二	间接费	%	5	94242.39	4712.12
三	利润	%	3	98954.51	2968.64
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	101923.15	9173.08
合计					111096.23

土壤培肥（有机肥）工程单价计算表

施工内容：有机肥

金额单位：元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				13480.13
1.1	直接工程费				12961.66
1.1.1	人工费	工日			645.52
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				12000.00
	有机肥	kg	6000	2.00	12000.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	12645.52	316.14
1.2	措施费	%	4	12961.66	518.47
2	间接费	%	5	13480.13	674.01
3	利润	%	3	14154.14	424.62
4	材料价差				
5	税金	%	9	14578.76	1312.09
工程施工单价费用					15890.85

乔木浇水工程单价计算表

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

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				916.39
1.1	直接工程费				881.14
1.1.1	人工费	工日			517.91
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	6.9	75.06	517.91
1.1.2	材料费				124.20
	水	m ³	15	8.28	124.20
1.1.3	机械费				197.07
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
1.1.4	其他费用	%	5	839.18	41.96
1.2	措施费	%	4	881.14	35.25
2	间接费	%	5	916.39	45.82
3	利润	%	3	962.21	28.87
4	材料价差				51.08
	柴油	Kg	16.53	3.09	51.08
5	税金	%	9	1042.16	93.79
工程施工单价费用					1135.95

草地浇水工程单价计算表

定额编号：[50036]，浇水（草，拖拉机运水、人工浇水），金额单位：元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				8924.54
1.1	直接工程费				8581.29
1.1.1	人工费	工日			330.26
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	4.4	75.06	330.26
1.1.2	材料费				3312.00
	水	m ³	400	8.28	3312.00
1.1.3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	226.52	4530.40
1.1.4	其他费用	%	5	8172.66	408.63
1.2	措施费	%	4	8581.29	343.25
2	间接费	%	5	8924.54	446.23
3	利润	%	3	9370.77	281.12
4	材料价差				1174.20
	柴油	Kg	380	3.09	1174.20
5	税金	%	9	10826.09	974.35
工程施工单价费用					11800.44

警示牌

定额编号：[60009 换] 标志牌 C

金额单位：元/块

工作内容：1、基层：放样、裁制、组装、焊接、刷防锈漆、安装、固定等全部操作过程。

2、面层：下料、涂漆、安装面层等全部操作过程

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				181.37
1.1	直接工程费				174.39
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				154.17
(1)	铁皮	m ²	3	50	150.00
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	钢管	kg	0.21	4.875	1.02
1.1.3	其它费用	%	1.5	171.81	2.58
1.2	措施费	%	4.0	174.39	6.98
2	间接费	%	5	181.37	9.07
3	利润	%	3	190.44	5.71
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	196.15	17.65
工程施工单价费用					213.80

封禁围栏（土石山区）

定额编号：[60014 换]

工作内容：定线，材料场内运输，建立防护围栏

金额单位：元/100m

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				855.75
1.1	直接工程费				822.84
1.1.1	人工费				262.71
(1)	乙类工	工日	3.5	75.06	262.71
1.1.2	材料费				544.00
(1)	三角钢	根	20	20.00	400.00
(2)	铁丝	kg	18	8.00	144.00
1.1.3	其他费用	%	2	806.71	16.13
1.2	措施费	%	4	822.84	32.91
2	间接费	%	5	855.75	42.79
3	利润	%	3	898.54	26.96
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	925.50	83.30
工程施工单价费用					1008.80

定额编号：[土 80011+20*80012] 煤矸石路基(厚度 30cm)

单位：1000m²

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				13000.68
(一)	直接工程费				12381.60
1	人工费				11583.24
(1)	甲类工	工日	12	102.08	1224.96
(2)	乙类工	工日	138	75.06	10358.28
2	材料费				0.00
(1)	煤矸石	m ³	362.4	0.00	0.00
3	机械使用费				736.76
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.90	387.77	736.76
4	其他费用	%	0.50	12320.00	61.60
(二)	措施费	%	5	12381.60	619.08
二	间接费	%	5	13000.68	650.03
三	利润	%	7	13650.71	955.55
四	材料价差				158.52
(1)	柴油	kg	51.30	3.09	158.52
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	14764.78	1328.83
合计					16093.61

三、耕地复垦费用估算

项目区内复垦耕地面积合计0.76hm²，位于内排土场顶部平台区，采取的复垦措施为平整、覆土、施有机肥、撒播草籽、浇水的措施。

耕地复垦工程费用静态总额25.74万元，其中施工费19.45万元，其它费用2.18万元，不可预见费0.65万元，监测管护费3.46万元。耕地复垦工程费用计算见表7-26~7-30。

表7-26 耕地复垦工程费用总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	19.45	75.56%
二	其他费用	2.18	8.47%
1	前期工作费	0.91	3.54%
2	工程监理费	0.43	1.67%
3	竣工验收费	0.52	2.02%
4	项目管理费	0.32	1.24%
三	不可预见费	0.65	2.53%
四	监测与管护费	3.46	13.44%
1	监测费	1.95	7.58%
2	管护费	1.51	5.87%
五	静态总投资	25.74	100.00%

表7-27 耕地复垦工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	综合单价	工程施工费（元）
一	耕地						
平台							
(1)	10229	整平	推土机（74KW）推土（三类土） 推距20-30m	m³	1520	3.40	5168
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（一、二类土）0-0.5km	m³	6080	10.48	63718
(3)	/	土壤培肥		hm²	0.76	15890.85	12077
(4)	市场价	预埋集水罐		个	1	100000	100000
(5)	50031	生态恢复	撒播草籽	hm²	0.76	5987.34	4550
(6)	50036	浇水工程		hm²	0.76	11800.44	8968
工程施工费							194481

表7-28 耕地其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 他费用的比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		0.91	41.74
(2)	项目勘测与设计费	$7.5/180 \times \text{工程施工费}$	0.81	37.16
(3)	项目招标代理费	$\text{工程施工费} \times 0.5\%$	0.10	4.59
2	工程监理费	$4/180 \times \text{工程施工费}$	0.43	19.72
3	竣工验收费		0.52	23.85
(1)	工程验收费	$\text{工程施工费} \times 1.7\%$	0.33	15.14
(2)	项目决算编制与审计 费	$\text{工程施工费} \times 1.0\%$	0.19	8.72
4	项目管理费	$(\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 1.5\%$	0.32	14.68
总计			2.18	100

表7-29 耕地不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	19.45	2.18	21.63	3.00	0.65
总计						0.65

表7-30 耕地监测管护费计算表

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	$19.45 \times 0.2\% \times 50$	1.95
2	管护费	$12.56 \times 2\% \times 3 \times 2$	1.51
总计			3.46

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务年限内总投资估算动态投资为10346.38万元（其中矿山地质环境治理工程投资902.10万元，土地复垦工程投资9444.28万元）。

静态总投资为9635.60万元（其中矿山地质环境治理工程投资830.45万元，土地复垦工程投资8805.15万元），亩均静态投资额15534.65元。见表7-31、7-32。

表7-31 投资总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	9635.60	93.13%
2	价差预备费	710.78	6.87%
3	动态总投资	10346.38	100.00%

表7-32 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	7827.19	81.23
二	其他费用	524.88	5.45
1	前期工作费	244.26	2.53
2	工程监理费	104.31	1.08
3	竣工验收费	135.42	1.41
4	业主管理费	40.89	0.42
三	不可预见费	250.56	2.60
四	监测与管护费	1032.97	10.72
1	地质环境监测	67.53	0.70
2	复垦监测费	98.73	1.02
3	管护费	866.71	8.99
五	静态总投资	9635.60	100.00

二、年度经费安排

本方案服务期即方案的适用期，前4年为治理及复垦施工期，后3年为工程及植被管护期。因此适用期矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用同方案总费用。

治理及复垦施工期内年度施工工程量和工程费用统计见表7-33、表7-34。

表7-33 年度矿山地质环境治理工程量及施工费估算表

序号	单项名称		单位	工程量				工程施工费				
				第一年	第二年	第三年	第四年	第一年	第二年	第三年	第四年	合计
规划采掘场												
1	清除危岩体	人工一般石方开挖（Ⅴ-Ⅷ）	m³	2200	2200	2200		306592	306592	306592	0	919776
2	清运	2m3 装载机装石渣自卸汽车运输（1-1.5km）	m³	2200	2200	2200		63184	63184	63184	0	189552
3	回填掩埋	2m3 挖掘机挖装自卸汽车（20T）运土（三类土0-0.5km）	m³		531000			0	5564880	0	0	5564880
4	设置网围栏		m	1667	1667	1666		16820	16820	16810	0	50450
5	警示牌		块	8	8	9		1710.40	1710.40	1924.20	0	5345
合计								388306.40	5953186.40	388510.20	0.00	6730003

表7-34 年度矿山土地复垦工程量及施工费估算表

序号	定额编号	项目名称		单位	综合单价	工程量				工程施工费				
1	露天采坑						第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
1-1	露天采坑--采剥工作面													
(1)	10004	截水沟	人工挖沟槽(三类土)	m³	35.97		630			0.00	22661.10	0.00	0.00	22661.10
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48		182			0.00	41401.36	0.00	0.00	41401.36
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	456.52		420			0.00	191738.40	0.00	0.00	191738.40
(2)	10004	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m³	35.97		243			0.00	8740.71	0.00	0.00	8740.71
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48		70			0.00	15923.60	0.00	0.00	15923.60
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	456.52		162			0.00	73956.24	0.00	0.00	73956.24
(3)	10229	整平	推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20-30m	m³	3.40		21580			0.00	73372.00	0.00	0.00	73372.00
(4)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m³	10.48		53950			0.00	565396.00	0.00	0.00	565396.00
(5)	50031	生态	撒播草籽	hm²	5987.34		23.06			0.00	138068.0	0.00	0.00	138068.06

		恢复									6			
1-2	露天采坑-排弃工作面									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
平台										0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1)	10229	整平	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推 距 20-30m	m³	3.40		43140			0.00	146676.0 0	0.00	0.00	146676.00
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m³	10.48		10785 0			0.00	1130268. 00	0.00	0.00	1130268.0 0
(3)	10159	围堰 工程	2m³ 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T)运土(三 类土) 0-0.5km	m³	11.92		22166			0.00	264218.7 2	0.00	0.00	264218.72
	10250		土方填筑	m³	8.97		22166			0.00	198829.0 2	0.00	0.00	198829.02
(4)	10004	截水 沟	人工挖沟槽(三 类土)	m³	35.97		5320			0.00	191360.4 0	0.00	0.00	191360.40
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48		1537			0.00	349636.7 6	0.00	0.00	349636.76
	土 30043		浆砌石排水沟	m³	456.52		3547			0.00	1619276. 44	0.00	0.00	1619276.4 4
(5)	50031	生态 恢复	撒播草籽	hm²	5987.34		21.57			0.00	129146.9 2	0.00	0.00	129146.92
边坡										0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1)	10118	边坡	挖掘机挖土(三	m³	3.27		90860			0.00	297112.2	0.00	0.00	297112.20

		整形	类土)								0			
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土)0-0.5km	m³	10.48		148400			0.00	1555232.00	0.00	0.00	1555232.00
	10117		挖掘机挖土(一、二类土)	m³	2.97		148400			0.00	440748.00	0.00	0.00	440748.00
(3)	10004	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m³	35.97		1888			0.00	67911.36	0.00	0.00	67911.36
	土30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48		545			0.00	123976.60	0.00	0.00	123976.60
	土30043		浆砌块石水渠	m³	456.52		1259			0.00	574758.68	0.00	0.00	574758.68
(4)	土90037	生态恢复	沙柳网格沙障1m×1m	hm²	111096.23		21.87			0.00	2429674.55	0.00	0.00	2429674.55
	50018		栽植灌木	株	2.41		54675			0.00	131766.75	0.00	0.00	131766.75
	50031		撒播草籽	hm²	5987.34		21.87			0.00	130943.13	0.00	0.00	130943.13
	50035		乔灌木浇水	株	1.14		54675			0.00	62329.50	0.00	0.00	62329.50
(5)	土80011+20*80012	田间道路	煤矸石路基(厚度 30cm)	1000m²	16093.61		19.7			0.00	317044.12	0.00	0.00	317044.12
2	首采区内排土场									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	平台									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1)	10229	整平	推土机	m³	3.40	14452	25360			491368.	862240.0	0.00	0.00	1353608.0

			(74KW)推土 (三类土) 推 距 20-30m			0	0			00	0			0
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T)运土 (一、二类土) 0-0.5km	m³	10.48	35195 0	59435 0			368843 6.00	6228788. 00	0.00	0.00	9917224.0 0
(3)	10159	围堰 工程	2m³ 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T)运土(三 类土) 0-0.5km	m³	11.92	67043	15063			799152. 56	179550.9 6	0.00	0.00	978703.52
	10250		土方填筑	m³	8.97	67043	15063			601375. 71	135115.1 1	0.00	0.00	736490.82
(4)	20342	围堰 工程	2m³ 装载机装 石渣自卸汽车 (18T)运输 0-0.5km	m³	22.31	3947	0			88057.5 7	0.00	0.00	0.00	88057.57
	土 80011+ 20*800 12		煤矸石路基(厚 度 30cm)	100 0m²	16093.61	14.3	0			230138. 62	0.00	0.00	0.00	230138.62
(5)	10004	截水 沟	人工挖沟槽(三 类土)	m³	35.97	16090	3616			578757. 30	130067.5 2	0.00	0.00	708824.82
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48	4648	1045			105732 7.04	237716.6 0	0.00	0.00	1295043.6 4
	土 30043		浆砌石排水沟	m³	456.52	10727	2410			489709 0.04	1100213. 20	0.00	0.00	5997303.2 4

(7)	/	土壤培肥		hm²	15891	0.76	0			12077.16	0.00	0.00	0.00	12077.16
(8)	市场价	蓄水池		个	100000.00	1	0			100000.00	0.00	0.00	0.00	100000.00
(9)	50031	生态恢复	撒播草籽	hm²	5987.34	70.39	128.67			421448.86	770391.04	0.00	0.00	1191839.90
	50001		栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	34.99	3567	16016			124809.33	560399.84	0.00	0.00	685209.17
	50035		乔、灌木浇水	株	1.14	3567	16016			4066.38	18258.24	0.00	0.00	22324.62
	50036		耕地浇水	hm²	11800.44	0.76	0			8968.33	0.00	0.00	0.00	8968.33
边坡							0			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1)	10118	边坡整形	挖掘机挖土(三类土)	m³	3.27	215924	90606			706071.48	296281.62	0.00	0.00	1002353.10
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土)0-0.5km	m³	10.48	330750	116050			3466260.00	1216204.00	0.00	0.00	4682464.00
	10117		挖掘机挖土(一、二类土)	m³	2.97	330750	116050			982327.50	344668.50	0.00	0.00	1326996.00
(3)	10004	排水沟	人工挖沟槽(三类土)	m³	35.97	5712	1284			205460.64	46185.48	0.00	0.00	251646.12
	土30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48	1650	371			375342.00	84395.08	0.00	0.00	459737.08
	土30043		浆砌块石水渠	m³	456.52	3808	856			1738428.16	390781.12	0.00	0.00	2129209.28
	土	田间	煤矸石路基(厚	100	16093.61	28.60	0.00			460277.	0.00	0.00	0.00	460277.25

	80011+ 20*800 12	道路	度 30cm)	0m²						25				
(4)	土 90037	生态 恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	111096.2 3	66.15 0	23.2			734901 5.61	2577432. 54	0.00	0.00	9926448.1 5
	50018		栽植灌木	株	2.41	16537 5	58000			398553. 75	139780.0 0	0.00	0.00	538333.75
	50031		撒播草籽	hm²	5987.34	66.15 0	23.2			396062. 54	138906.2 9	0.00	0.00	534968.83
	50035		乔、灌木浇水	株	1.14	16537 5	58000			188527. 50	66120.00	0.00	0.00	254647.50
3	二采区内排土场								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	表土剥离								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
(1)	10159	表土 剥离	2m3 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土)	m³	10.48		64320 0			0.00	6740736. 00	0.00	0.00	6740736.0 0
平台									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
(1)	10229	整平	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推 距 20-30m	m³	3.40			63160		0.00	0.00	214744.0 0	0.00	214744.00
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m³	10.48			13820 0		0.00	0.00	1448336. 00	0.00	1448336.0 0
(3)	10159	围堰	2m³ 挖掘机挖	m³	11.92			9000		0.00	0.00	107280.0	0.00	107280.00

		工程	装自卸汽车 (20T)运土(三 类土) 0-0.5km								0			
	10250		土方填筑	m³	8.97			9000		0.00	0.00	80730.00	0.00	80730.00
(4)	20342	围埂 工程	2m³ 装载机装 石渣自卸汽车 (18T) 运输 0-0.5km	m³	22.31			5724		0.00	0.00	127702.4 4	0.00	127702.44
	土 80011+ 20*800 12		煤矸石路基(厚 度 30cm)	100 0m²	16093.61			20.74		0.00	0.00	333781.4 7	0.00	333781.47
(5)	10004	截水 沟	人工挖沟槽(三 类土)	m³	35.97			2160		0.00	0.00	77695.20	0.00	77695.20
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48			624		0.00	0.00	141947.5 2	0.00	141947.52
	土 30043		浆砌石排水沟	m³	456.52			1440		0.00	0.00	657388.8 0	0.00	657388.80
(6)	50031	生态 恢复	撒播草籽	hm²	5987.34			31.58		0.00	0.00	189080.2 0	0.00	189080.20
	50001		栽植油松/云杉 (1-1.5m)小容 器苗	株	34.99			9150		0.00	0.00	320158.5 0	0.00	320158.50
	50035		乔、灌木浇水	株	1.14			9150		0.00	0.00	10431.00	0.00	10431.00
边坡								0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1)	10118	边坡 整形	挖掘机挖土(三 类土)	m³	3.27			16240		0.00	0.00	53104.80	0.00	53104.80
(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖	m³	10.48			16900		0.00	0.00	177112.0	0.00	177112.00

			装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km								0			
	10117		挖掘机挖土 (一、二类土)	m³	2.97			16900		0.00	0.00	50193.00	0.00	50193.00
(3)	10004	排水 沟	人工挖沟槽(三 类土)	m³	35.97			767		0.00	0.00	27588.99	0.00	27588.99
	土 30001		粗砂垫层铺筑	m³	227.48			222		0.00	0.00	50500.56	0.00	50500.56
	土 30043		浆砌块石水渠	m³	456.52			511		0.00	0.00	233281.7 2	0.00	233281.72
(4)	土 90039	生态 恢复	沙柳网格沙障 1m×1m	hm²	111096.2 3			3.38		0.00	0.00	375505.2 6	0.00	375505.26
	50018		栽植灌木	株	2.41			8450		0.00	0.00	20364.50	0.00	20364.50
	50031		撒播草籽	hm²	5987.34			3.38		0.00	0.00	20237.21	0.00	20237.21
	50035		乔、灌木浇水	株	1.14			8450		0.00	0.00	9633.00	0.00	9633.00
4	外排土场								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	表土剥离								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
(1)	10159	表土 剥离	2m3 挖掘机挖 装自卸汽车 (20T) 运土 (一、二类土)	m³	10.48		15160 0			0.00	1588768. 00	0.00	0.00	1588768.0 0
	清运后地表								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
(1)	10229	整平	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推 距 20-30m	m³	3.40				60640	0.00	0.00	0.00	206176.0 0	206176.00

(2)	10159	覆土	2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(20T)运土(一、二类土)0-0.5km	m³	10.48				112600	0.00	0.00	0.00	1180048.00	1180048.00
(3)	50001	生态恢复	栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	34.99				18817	0.00	0.00	0.00	658406.83	658406.83
	50018		栽植灌木	株	2.41				28075	0.00	0.00	0.00	67660.75	67660.75
	50031		撒播草籽	hm²	5987.34				22.52	0.00	0.00	0.00	134834.90	134834.90
	50035		乔、灌木浇水	株	1.14				46892	0.00	0.00	0.00	53456.88	53456.88
合计									29369399	35145166	4726796	2300583	71541945	

表 7-35 分年度治理工程投资安排表(单位：万元)

年份	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	静态投资	动态投资
2024	38.83	9.67	3.17	9.65	61.32	61.32
2025	595.32	9.67	3.17	9.65	617.81	654.88
2026	38.85	9.67	3.17	9.65	61.34	68.70
2027	0	9.67	3.17	9.65	22.49	26.76
2028		9.67	3.18	9.65	22.5	28.35
2029		9.67	3.18	9.64	22.49	30.14
2030		9.68	3.18	9.64	22.5	31.95
合计	673	67.7	22.22	67.53	830.45	902.10

表 7-36 分年度土地复垦投资安排表(单位：万元)

年度	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	静态投资	动态投资
2024	2936.94	65.31	32.62	137.92	3172.79	3172.79
2025	3514.52	65.31	32.62	137.92	3750.37	3975.39
2026	472.68	65.31	32.62	137.92	708.53	793.55
2027	230.05	65.31	32.62	137.92	465.90	554.42
2028		65.31	32.62	137.92	235.85	297.17
2029		65.31	32.62	137.92	235.85	316.04
2030		65.32	32.62	137.92	235.86	334.92
合计	7154.19	457.18	228.34	965.44	8805.15	9444.28

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

一、组织保障

本方案是严格按照《自然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）、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第44号）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关规定完成编制的，拟通过自然资源厅批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

1、组织领导措施

武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

2、政策措施

做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训，自觉树立矿山复垦意识；

定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

3、管理措施

加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低

工程成本，加快工程进度。

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

三、资金保障

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》，武家塔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。在银行设立基金账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金会计科目，反映基金的提取与使用情况。基金按照“采矿权人所有、属地监管、规范使用”的原则进行管理。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县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。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、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，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，武家塔露天煤矿将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与

土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

第二节 效益分析

一、社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

二、生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

三、经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使地表塌陷损毁土地和建设场地压占土地得到恢复利用，复垦后草地归还，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

第三节 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访开展公众参与工作，调查对象有农民、工人、干部、教师及学生等，并以矿区内的居民为主。

武家塔露天煤矿地处伊金霍洛旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁草地能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

从调查表所反馈的情况来看，当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有：严格按照国家有关政策条例进行复垦，同时要保证工程质量；本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿；在工程实施过程中保护现有土地资源。

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如自然资源、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提

出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、武家塔露天煤矿为露天开采矿，矿区总面积***。矿山设计生产能力（露天）400万 t/a，矿山剩余生产服务年限 2 年，开采结束后，需治理期限 2 年，治理工作完成后植被管护期 3 年，综合考虑本治理方案总体规划部署年限为 7 年，即从 2024 年 4 月至 2031 年 3 月，方案编制基准期为 2024 年 3 月。

二、武家塔露天煤矿矿山环境影响评估面积***。矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为大型，矿区重要程度为重要区，确定本次矿山环境影响评估级别为一级。

三、矿山地质环境现状评估：现状条件下，现状露天采坑、内排土场地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“严重”，对地形地貌景观影响“严重”，对水土环境影响程度“较轻”；外排土场、工业场地、储煤棚对地形地貌景观影响“较严重”；矿区道路及其它地区地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响“较轻”，对水土环境影响程度“较轻”。

四、矿山地质环境预测评估：预测条件下，最终露天采坑、首采区内排土场、二采区内排土场对地质灾害影响程度“严重”，对含水层的影响程度“严重”，对地形地貌景观影响“严重”，对水土环境影响程度“较轻”；外排土场、工业场地和储煤棚对地形地貌景观影响“较严重”；矿区道路及评估区其它地区地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响程度“较轻”，对地形地貌景观影响“较轻”，对水土环境影响程度“较轻”。

五、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），其中重点防治区又划分为 3 个亚区，最终采坑、首采区内排土场及二采区内排土场，面积 705.48hm²；次重点防治区又划分 3 个亚区，外排土场、工业场地和储煤棚，面积 40.26hm²；一般防治区划分为 2 个亚区，为矿区道路及评估区其它地区，面积 235.84hm²。

六、复垦区是煤矿生产建设过程中形成的最终采坑、首采区内排土场及二采区内排土场、工业场地和储煤棚、矿区道路，总面积为 747.43hm²。

七、复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。经与复垦义务人调查、核实，后期煤矿井工煤矿留续使用的工业场地和储煤棚、矿区道路；首采区内排土场的大部分地区已治理及复垦；最终采坑、首采区内排土场剩余地区、二采区内排土场及外排土场纳入复垦责任范围。因此复垦责任范围面积 413.51hm²。

八、武家塔露天煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程规划时限为 7 年（2024 年 4 月～2031 年 3 月）。

1、施工期4年（2024年4月—2028年3月）：

治理工程：生产期间，露天开采的采掘场边坡危岩体清除、清运，采掘场外围布设警示牌、网围栏；煤矿闭坑后，回填掩埋煤层露头。同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测。

复垦工程：对规划二采区采掘场新增地区、外排土场表土进行剥离；首采区内排土场已复垦区进行植被管护；首采区内排土场剩余地区、二采区内排土场的到界平台、边坡，最终露天采坑掩埋煤层露头的堆体及采坑剩余边坡及平台，外排土场进行复垦并管护；地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。复垦面积413.51hm²。

2、工程管护期 3 年（2028年4月—2031年3月）：

治理工程：加强对地质灾害隐患、地下水、土壤污染等的监测。

复垦工程：对现状和方案工程施工期内完成的外排土场、内排土场及最终露天采坑的恢复植被进行管护，地表变形、含水层监测、土地复垦监测。复垦面积413.51hm²。

九、根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出来本方案服务期内土地复垦治理工程，主要为剥离表土，设置网围栏，警示牌，清除危岩体，清运，回填掩埋煤层露头，平台整平，边坡整形，覆土，修筑截、排水沟，挡水围堰、围埂工程，蓄水池，田间道路，边坡设置沙柳网格沙障，栽植乔木、灌木，撒播草籽，植被浇水工程。对复垦后的植被进行监测管护。

十、按自治区财政厅、自然资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》和当地市场价格，根据方案中确定的工作量，本方案服务年限内总投资估算动态投资为10346.38万元（其中矿山地质环境治理工程投资902.10万元，土地复垦工程投资9444.28万元）；静态总投资为9635.60万元（其中矿山地质环境治理工程投资830.45万元，土地复垦工程投资8805.15万元），亩均静态投资额15534.65元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古神东天隆集团股份有限公司全部承担。

第二节 建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展，本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

2、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保

护与土地复垦方案的编制工作。

3、本报告不替代其他阶段的有关勘查和设计。