内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿

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霍洛湾煤矿

2023 年 7 月

内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿

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霍洛湾煤矿

法人代表：丁建平

总工程师：姚志红

编制单位：内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司

法人代表：邱改珍

总工程师：杨文凯

项目负责人：康学东

编写人员：樊红伟　田龙　张展志

制图人员：刘改梅　沈明玉

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="4">内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>丁建平</td><td>联系电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="4">鄂尔多斯市伊金霍洛旗阿镇</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="4">内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="4">☐新申请☑持有☐变更</td></tr>
<tr><td colspan="4">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="12">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="4">内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>邱改珍</td><td colspan="2">联系电话</td><td>***</td></tr>
<tr><td rowspan="10">主要编制人员</td><td>姓名</td><td colspan="2">职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>康学东</td><td colspan="2">技术指导</td><td>***</td></tr>
<tr><td>樊红伟</td><td colspan="2">编写报告</td><td>***</td></tr>
<tr><td>田龙</td><td colspan="2">编写报告</td><td>***</td></tr>
<tr><td>张展志</td><td colspan="2">资料整理</td><td>***</td></tr>
<tr><td>刘改梅</td><td colspan="2">绘制附图</td><td>***</td></tr>
<tr><td>沈明玉</td><td colspan="2">绘制附图</td><td>***</td></tr>
<tr><td>樊红伟</td><td colspan="2">现场调查</td><td>***</td></tr>
<tr><td>张展志</td><td colspan="2">现场调查</td><td>***</td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="5">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：李瑞东　　联系电话：***</td></tr>
</table>

目录

前　言 1

一、任务的由来 1

二、编制目的 1

三、编制依据 2

四、方案适用年限 5

五、编制工作概况 5

第一章　矿山基本情况 9

第一节 矿山简介 9

第二节 矿区范围及拐点坐标 11

第三节 矿山开发利用方案概述 11

第四节 矿山开采历史及现状 28

第二章　矿区基础信息 33

第一节 矿区自然地理 33

第二节 矿区地质环境背景 37

第三节 矿区社会经济情况 45

第四节 矿区土地利用现状 55

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 58

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 62

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 68

第一节　矿山地质环境与土地资源调查概述 68

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 93

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 100

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 111

第一节　矿山地质环境治理可行性分析 111

第二节　矿区土地复垦可行性分析 112

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程 129

第一节　矿山地质环境保护与土地损毁预防 129

第二节　矿山地质灾害治理 130
第三节　矿区土地复垦 132
第四节　含水层破坏修复 140
第五节　水土环境污染修复 141
第六节　地形地貌景观破坏防治 142
第七节　矿山地质环境监测 142
第八节　矿区土地复垦监测和管护 147
第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 150
第一节　总体工作部署 150
第二节　阶段实施计划 150
第三节　本期年度工作安排 151
第七章　经费估算与进度安排 156
第一节 经费估算依据 156
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算 164
第三节 土地复垦工程经费估算 167
第四节 总费用汇总与年度安排 178
第八章　保障措施与效益分析 184
一、组织保障 184
二、技术保障 185
三、资金保障 185
四、监管保障 186
五、效益分析 187
六、公众参与 188
第九章　结论与建议 190
一、结论 190
二、建议 191

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	1	内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	1	内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	1	内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿区土地损毁预测图	1:10000
5	1	内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿区土地复垦规划图	1:10000
6	1	内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000

附表、附件目录

1、评审申报表；

2、矿山企业资料真实性承诺书；

3、矿山地质环境调查表；

4、工程量统计表；

5、公众参与调查表；

6、采矿许可证（证号：***）；

7、《内蒙古自治区伊金霍洛旗霍洛湾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***号）；

8、《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字***号）；

9、22 年储量年检报告评审意见；

10、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收意见书；

11、德隆煤矿排土场用地协议；

12、霍洛湾煤矿永久建设用地土地使用证；

13、工程造价信息；

14、基本农田证明

前　言

一、任务的由来

内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿（以下简称“霍洛湾煤矿”）为生产矿山，开采矿种为煤矿，地下开采，采证生产能力为***万 t/a，核定生产能力为***万 t/a，矿区面积***km^2，开采标高为***m，采矿证有效期自 2020 年 4 月 3 日至 2026 年 8 月 23 日。

2011 年 11 月，中煤地质工程总公司编制了《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》通过评审，方案适用期 5 年（2012 年—2016 年）。

于 2020 年 8 月，内蒙古神东天隆集团股份有限公司编制了《内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2022 年 5 月 27 日，内蒙古自治区能源局对霍洛湾煤矿生产能力核定进行批复，批复生产能力为***万吨/年。并于 2023 年 4 月编制了《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源开发利用方案》。

为贯彻落实国务院颁布的《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），根据国土资源部文件《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规[2016]21 号）》的要求。2023 年 4 月，内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。矿山目前采矿证为***万吨/年，核定生产能力为***万吨/年，编制本治理方案为下一步取得***万吨/年采矿证做准备。

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治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最

低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

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和预测评估；

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

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

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

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）（2009 年 8 月修正）；

（2）《环境保护法》（主席令第 32 号）（2014 年 4 月 24 日）；

（3）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）（2021 年修订）；

（4）《水土保持法》（国务院令第 39 号）（2011 年 3 月）；

（5）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）（2011 年 3 月 5 日实施）；

（6）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2013 年 3 月 1 日实施）；

（7）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2016 年 1 月修正）；

（8）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2004 年 3 月 1 日实施）。

（二）政策性文件

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

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

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

（4）《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

（5）《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》。

（三）规程规范

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

（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）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）；

（4）《矿山地质环境检测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

（5）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

（6）《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

（7）《土地复垦方案编制规程 第 2 部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；

（8）《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

（9）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（10）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（11）《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

（12）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）

（四）技术资料

1、2004 年 4 月，神华集团神东煤炭公司地测分公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田霍洛湾煤矿资源储量复核报告》（国土资储备字***号）（以下简称“储量复核报告（2004 年）”）；

2、2006 年 9 月，内蒙古自治区环境科学研究院编制的《神华集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建环境影响报告书》（内环字***号）（以下简称“环境影响报告（2006 年）”）；

3、2008 年 11 月，内蒙古自治区水利科学研究院编制的《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建工程水土保持工程设计》（内水保***号）

4、2010 年 8 月，中煤国际工程集团沈阳设计研究院编制的《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建矿产资源开发利用方案》（中煤协会咨询函***号）（以下简称“开发利用方案”）；

5、2016 年 8 月，山西省煤炭地质物探测绘院编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗霍洛湾煤矿资源储量核实报告》（国土资储备字***号）（以下简称“储量核实报告”）；

6、2011 年 11 月，中煤地质工程总公司编制的《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（以下简称“原方案”）；

7、2015 年 8 月，鄂尔多斯市神东工程设计有限公司和中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制的《霍洛湾煤矿二水平开拓延深初步设计说明书》（以下简称“初步设计（2015）”）；

8、2016 年 12 月，鄂尔多斯市百荣测绘有限责任公司编制的《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境分期治理方案》（以下简称“分期治理方案（2016）”）；

9、2023 年 1 月，鄂尔多斯市虹宇测绘有限公司编制的《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源储量 2022 年度检测报告》（以下简称“储量年检报告（2022 年）”）；

10、神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿生产能力核定报告；

11、2023 年 2 月，内蒙古煤矿设计研究有限责任公司编制《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案（2023 年）”）；

12、土地利用现状图。

四、方案适用年限

根据《储量年检报告（2022）》和《开发利用方案（2023 年）》，截至 2022 年 12 月 31 日，矿许可证范围内可采资源储量为***万吨，矿山总剩余年限为***年；根据《开发利用方案（2023 年）》，盘区回采顺序为二盘区（3^{-1}煤层未压覆区域）→一盘区（1^{-1}、1^{-2}、$2^{-2上}$、2^{-2}煤层）→二盘区（$3^{-1上}$煤层、3^{-1}煤层）。考虑 1^{-1} 、1^{-2} 煤层为蹬空煤层（《开发利用方案》中提到计算蹬空区可采可行性仅为初步分析，煤矿实际回采前应委托具有相应资质的机构做进一步论证及评价）；又因为 $3^{-1上}$煤层部分标高位于批复标高以下，矿山正在积极申请下部标高，待申请下部标高批复后，对 $3^{-1上}$煤层进行开采，该区域先不进行开采；又根据与矿方沟通，开采蹬空煤层技术和安全方面都有很高的要求，待进一步论证后确定具体的开采方法，再进行开采，由于一水平巷道已进行封堵，故待蹬空区煤层进一步论证后，再重新启动一水平巷道，对 1^{-1}、1^{-2}、$2^{-2上}$、2^{-2}煤层一起进行开采，故本方案仅对首采 3^{-1}煤层未压覆区域进行编制。

根据后表 1-3，截至 2022 年 12 月 31 日，3^{-1}号煤层矿权范围可采资源储量为 1945.2 万吨，储量备用系数按 1.3 计算，核定生产能力***Mt/a，矿山剩余服务年限约***a，截至 2023 年 6 月，3^{-1}号煤层剩余服务年限为***a，综合考虑到矿山治理时间（2 年）及管护期（3 年），由此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为***年，即从***，方案编制基准年为 2023 年 6 月。方案适用年限为 5 年，即 2023 年 7 月～2028 年 6 月。

根据《编制指南》第三部分编写技术要求中 5.6 的规定，当矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《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 号附件）规定的程序进行（见图 0-1），大致工作流程为：成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

（二）工作方法

根据本项目的特点，本次主要采用收集现有资料、矿山基础信息调查、室内资料整理及方案交流的工作方法。

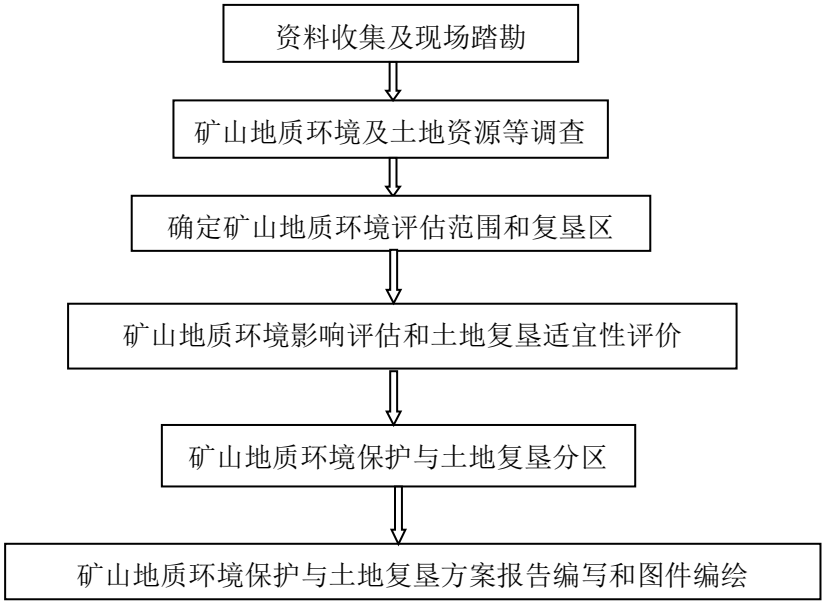


图 0-1 工作程序框图

（1）收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、储量核实报告、开发利用方案、初步设计、生产建设规划、土地利用总体规划及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

（2）矿山基础信息调查

①现场踏勘采用 1：10000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照；地质调绘采用线路穿越法、追索法、布点法。

②调查内容：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况及土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息。

（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》、《初设》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。

（4）方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地土地主管部门就矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

（三）工作评述

2023 年 4 月 3～4 日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料。4 月 10～11 日，组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。2023 年 4 月 13 日～2023 年 6 月 18 日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表 0-1。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表　　表 0-1

工作内容	完成工作量
资料收集	（1）土地利用现状图 （2）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建矿产资源开发利用方案（2010 年）》； （3）《内蒙古自治区东胜煤田霍洛湾煤矿资源储量复核报告（2016 年）》； （4）神华集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建环境影响报告书》（2006 年）； （5）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建工程水土保持工程设计（2008 年）》； （6）《霍洛湾煤矿二水平开拓延深初步设计说明书（2015 年）》； （7）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案（2011 年）》； （8）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境分期治理方案（2016 年）》；

	（9）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源储量 2020 年度检测报告》； （10）《内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿生产能力核定报告》。 （11）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源开发利用方案（2023 年）》		
野外调查	调查方法	采用矿区 1：10000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪、照相机等对调查对象进行定点、成像、上图。	
	调查面积	13.362km^2	
	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	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	工业场地的面积和地类	
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等。	
	数码拍照	150 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

第一章　矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置

霍洛湾煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政区划隶属乌兰木伦镇管辖。其地理坐标：

东经***；

北纬***。

二、交通

霍洛湾煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗东南，距伊金霍洛旗阿镇 35km，矿区交通较为便利，阿（阿镇）—大（柳塔）一级公路自井田内南北穿过，通过该公路经阿镇到东胜区约 75km，经马家塔至大柳塔约 12km。包神铁路在井田东侧沿乌兰木伦河通过，石圪台站与本矿工业场地隔河相望，相距仅 1.6km。详见交通位置图 1-1。

三、矿区简介

1、采矿权人：内蒙古神东天隆集团股份有限公司；

2、矿山名称：内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿；

3、经济类型：股份有限公司；

4、矿区面积：***；

5、开采矿种：煤矿；

6、开采方式：地下开采；

7、生产规模：产能核定生产能力为***，批采标高为+1163～+1035m；

8、生产服务年限：矿井生产总服务年为***，本方案仅对首采 3^{-1} 煤层未压覆区域进行编制，首采规划范围内剩余服务年限为***。

图 2-1-1　矿区交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据自然资源部于2020年4月3日颁发的采矿许可证（证号：***），采矿权人为内蒙古神东天隆集团股份有限公司，开采方式为地下开采，矿区面积为***，开采标高***。矿区范围由9个拐点圈定，霍洛湾煤矿矿区拐点坐标详见表1-1。

霍洛湾煤矿矿区范围拐点坐标

表1-1

编号	2000国家大地坐标系		编号	1980西安坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
5	***	***	5	***	***
6	***	***	6	***	***
7	***	***	7	***	***
8	***	***	8	***	***
9	***	***	9	***	***
面积***，开采标高***					

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿山资源储量及生产规模

（一）资源储量

根据内蒙古九维勘测技术有限公司2023年1月编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗霍洛湾煤矿2022年储量年度报告》，截至2022年12月31日，采矿许可证范围内保有资源量***，其中探明资源量***，控制资源量***，推断资源量***（见表1-2）。

截至2022年12月31日霍洛湾煤矿资源量估算表　　表1-2

煤类	煤层号	赋矿标高(m)	资源量类型(编码)	查明资源量(万吨)	动用资源量(万吨)			保有资源量(Mt
					2021.12.31日前	2022.1.1-2022.12.31	小 计	
不黏煤	1^{-1}	1110～1163	TD	***			***	***
			Σ	***			***	***
	1^{-2}	1100～1130	TD	***			***	***
			Σ	***			***	***
	$2^{-2上}$	1060～1090	TM	***	***		***	***
			KZ	***	***		***	***
			Σ	***	***		***	***
	2^{-2}	1050～1090	TM	***	***		***	***
			KZ	***	***		***	***
			Σ	***	***		***	***
	$3^{-1上}$	1035～1050	KZ	***			***	***
			TD	***			***	***
			Σ	***			***	***
	3^{-1}	1035～1070	TM	***	***	***	***	***
			KZ	***	***	***	***	***
			Σ	***	***	***	***	***
	全矿区	1035～1163	TM	***	***	***	***	***
			KZ	***	***	***	***	***
			TD	***			***	***
			Σ	***	***	***	***	***

（二）工业资源储量

根据《开发利用方案（2023年）》，截至2022年12月31日，采矿许可证范围内工业资源储量为***万吨（见表1-3）。

（三）可采资源储量

根据《开发利用方案（2023年）》，截至2022年12月31日，采矿许可证范围内可采资源储量为***万吨，3^{-1}号煤层可采资源储量为***万吨（见表1-4）。

矿井工业资源/储量计算表

表 1-3　　单位：万吨

煤层编号	地质资源/储量	探明资源量（TM）	控制资源量（KZ）	推断资源量（TD）	工业资源/储量（TM+KZ+TD×K）
1^{-1}	***			***	***
1^{-2}	***			***	***
$2^{-2上}$	***	***	***		***
2^{-2}	***	***	***		***
$3^{-1上}$	***		***	***	***
3^{-1}	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***

（四）矿山剩余资源储量及服务年限

根据《储量年检报告（2022）》及《开发利用方案（2023 年）》，截至 2022 年 12 月 31 日，矿许可证范围内可采资源储量为***万吨，矿山总剩余年限为***年；综合考虑（具体见方案适用年限），仅对首采未压覆区域 3^{-1} 号煤层进行编制。

根据表 1-4，截至 2022 年 12 月 31 日，3^{-1} 号煤层批复范围内可采资源储量为***万吨，储量备用系数按 1.3 计算，核定生产能力***，矿山剩余服务年限约***，截至 2023 年 6 月，3^{-1} 号煤层剩余服务年限为***。

二、井田开拓方案

（一）煤层赋存及生产状况

霍洛湾煤矿可采煤层共计 6 层，由上而下分别为 1^{-1}、1^{-2}、$2^{-2上}$、2^{-2}、$3^{-1上}$、3^{-1}煤层，煤层埋深在 5～270m 之间。煤层倾角 1～3° 。煤层可采厚度分别为***

（二）开采方式

根据《开发利用方案（2023）》，霍洛湾煤矿沿用井工回采方式，斜井—平硐混合开拓方式，设计采用一次采全高的综合机械化采煤法，矿井采用全部垮落法管理顶板。

（三）水平划分及大巷布置

1、水平划分

井田划分为 2 个水平，一水平标高+1099m，开采 1^{-1}、1^{-2}、$2^{-2上}$、2^{-2}煤层。二水平标高+1055m，回采 $3^{-1上}$、3^{-1}煤层。

矿井设计可采储量汇总表

表 1-4　　单位：万吨

煤层编号	资源/储量类型	保有资源储量	工业资源储量	设计永久煤柱损失资源/储量			设计利用资源储量	设计可回收煤柱占用资源储量				剩余资源/储量	采出率（%）	设计可采储量
				井田边界	敖包	小计		井筒及大巷	工业场地	公路保护煤柱	小计			
1^{-1}	TM													
	KZ													
	TD	***	***	***		***	***	***		***	***	***	***	***
1^{-2}	TM													0.0
	KZ													0.0
	TD	***	***	***		***	***	***	0.4		***	***	***	***
$2^{-2上}$	TM	***	***	***		***	***	***			***	***	***	***
	KZ	***	***	***		***	***	***			***	***	***	***
	TD													0.0
2^{-2}	TM	***	***	***		***	***	***		***	***	***	***	***
	KZ	***	***	***	***	***	***	***		***	***	***	***	***
	TD													0.0
$3^{-1上}$	TM													0.0
	KZ	***	***	***	***	***	***	***		***	***	***	***	***
	TD	***	***	***	***	***	***	***		***	***	***	***	***
3^{-1}	TM	***	***	***		***	***	***		***	***	***	***	***
	KZ	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	TD													
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		***

2、大巷布置

目前矿井一水平大巷已经形成，但目前已经封闭。布置在2^{-2}煤层。一水平大巷分南北两组，呈东西向布置。北部一组大巷（回风大巷、辅助回风大巷、胶运大巷）与主斜井工业场地内的主斜井、行人斜井、回风斜井相连。南部一组大巷（平硐大巷）与南部辅运平硐相连。两组大巷通过多条集中巷连通。目前一水平主要回采煤层$2^{-2}_{上}$、2^{-2}煤层资源已经基本回收完毕，仅剩余部分边角煤、大巷煤柱、公路保护煤柱等。但是主采煤层上部仍有1^{-1}、1^{-2}煤层未动用。考虑一水平已有开拓现状及煤层间距，设计重新启用一水平北部一组大巷（回风大巷、辅助回风大巷、胶运大巷）及南部的平硐大巷做为一水平开拓大巷回采一水平剩余资源。1^{-1}、1^{-2}煤层仅局部分布，利用一水平大巷通过斜巷及溜煤眼可到达上部1^{-1}、1^{-2}煤层。一水平开拓方式布置见图1-3。

二水平大巷已经形成且正在使用，位于3^{-1}煤层。从主斜井井底，由东向西布置三条大巷，分别是二水平辅运、主运和回风大巷。二水平开拓方式布置见图1-4。

（四）盘区划分及开采顺序

全井田可采煤层共6层。根据煤层赋存情况，按煤层组将全井田范围内划分2个盘区。一盘区包括井田范围内的1^{-1}、1^{-2}、$2^{-2}_{上}$、2^{-2}煤层所有分布区域，二盘区包括井田范围内的$3^{-1}_{上}$、3^{-1}煤层所有分布区域。

由于$2^{-2}_{上}$煤层、2^{-2}煤层、3^{-1}煤层已部分回采且形成采空区，已经造成上部1^{-1}、1^{-2}煤层蹬空。3^{-1}煤层剩余可采区域上部仍有局部1^{-1}、1^{-2}煤层分布。为了不形成新的蹬空区，应先回采3^{-1}煤层无压覆的区域。无压覆区域回采完毕后，有压覆区域自上而下回采各煤层。因此盘区回采顺序为二盘区（3^{-1}煤层未压覆区域）→一盘区（1^{-1}、1^{-2}、$2^{-2}_{上}$、2^{-2}煤层）→二盘区（$3^{-1}_{上}$煤层、3^{-1}煤层）。

煤矿开采已蹬空区域（1^{-1}、1^{-2}煤层）前应委托具有相应资质的机构进行上行开采可行性论证及安全评价。

（五）井筒布置

根据《开发利用方案（2023年）》，沿用原井筒及巷道，根据《开发利用方案（2010年）》，本矿建有四条井筒，分别是辅助运输平硐、主斜井、回风斜井和行人斜井。概述如下：

辅运平硐井口段倾角2.5°，斜长204m，深部倾角5.5°，斜长593m，半圆拱形断面，净宽5.0m、净高4.5m。二水平开拓延深利用辅运平硐开口段40m长。井筒内

采用无轨胶轮车作为运输工具，担负全矿井人员、材料、设备的升降任务，同时兼作进风和安全出口。

主斜井井筒倾角 15°，斜长 205m，半圆拱形断面，净宽 4.3m、净高 2.95m。二水平开拓延深主斜井全部利用。井筒内装备一条带宽为 1.4m 胶带输送机，担负全矿井煤炭提升任务，同时兼作进风和安全出口。井筒内设有检修轨道、行人台阶、排水管路以及通信、提升信号电缆，同时还兼作安全出口。

回风斜井井筒倾角 23°，斜长 186.7m，半圆拱形断面，净宽 3.9m、净高 2.95m，为专用回风井。二水平开拓延深回风斜井全部利用。井筒内设有行人台阶、扶手，敷设有消防洒水管路，井口设有安全出口和防爆门、风硐。

行人斜井井筒倾角 23°，斜长 138.2m，半圆拱形断面，净宽 2.8m、净高 2.45m，与回风斜井并联回风，同时兼作安全出口。二水平开拓延深行人斜井全部利用。井筒内设有行人台阶和扶手，敷设有消防洒水管、压风管路，井口设有安全出口和防爆门、风硐。

井筒（平硐）特征见表 1-5。

表 1-5　井筒特征表

井筒名称		辅运平硐	主斜井	回风斜井	行人斜井
井口坐标（m）	纬距 X	***	***	***	***
	经距 Y	***	***	***	***
井口高程（m）		1151.533	1151.000	1151.000	1152.320
井底高程（m）		1085.870	1099.000	1098.881	1098.250
提升方位角（°）		116° 32′ 8″	90	90	90
井筒倾角（°）		2.5/5.5	15	23	23
井筒斜长（m）		204.2/593.4 (利用开口段 40m)	205 (全部利用)	186.7 (全部利用)	138.2 (全部利用)
井筒宽（m）	净	5.0	4.3	3.9	2.8
	掘进	5.8/5.2	5.0	4.5	3.3
井筒断面（m^2）	净	19.8	10.2	9.9	6.0
	掘进	25.96/22.1	13.3	12.4	7.9
井筒支护	形式	砼碹/喷砼	砼碹	砼碹	砼碹
	厚度（mm）	400/100	350	300	250
井筒装备		无轨胶轮车	胶带机	专用回风井 台阶、扶手	台阶、扶手

（六）井下运输

1、煤炭运输系统

运输系统为：工作面煤炭经刮板输送机－→转载机－→顺槽带式输送机－→主运大巷带式输送机－→主斜井带式输送机－→地面转载点。

2、辅助运输系统

霍洛湾煤矿辅助运输方式现采用无轨胶轮车运输。人员、材料、设备等由地面经辅运平硐、暗副斜井、二水平辅运大巷、工作面辅运顺槽，直接到达井下工作地点。

矿井回采 3^{-1}煤时辅助运输系统为：地面→辅运平硐→暗副斜井→二水平辅运大巷→工作面辅运顺槽→采掘工作面。

（七）煤柱留设情况

1、永久保护煤柱

（1）井田境界煤柱

井田境界按 20m 宽煤柱留设。

（2）松定霍洛敖包保护煤柱

松定霍洛敖包按Ⅳ类保护等级围护，围护带宽度取 5m。松定霍洛敖包受保护范围包括敖包范围和围护带范围，松定霍洛敖包保护煤柱从围护带边界起，表土层移动角取 45°，基岩移动角取 70°计算。

2、可回收保护煤柱

工业场地、井筒、主要巷道保护煤柱、公路、保护煤柱，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》规定留设，计算如下：

（1）工业场地保护煤柱

本矿井主斜井工业场地在井田外，辅运平硐工业场地部分在井田外，辅运平硐工业场地需留设保护煤柱。

工业场地按Ⅱ类保护等级围护，围护带宽度取 15m。工业场地受保护范围包括工业场地范围和围护带范围，工业场地保护煤柱从围护带边界起，表土层移动角取 45°，基岩移动角取 70°计算。

（2）井筒保护煤柱

暗回风斜井井筒保护煤柱从护巷煤柱边界起以岩移角度 70°计算。

辅运平硐、暗副斜井和主斜井、回风斜井、行人斜井的井口按Ⅲ类保护等级围护，围护带宽度取 10m。井口保护煤柱从围护带边界起，表土层移动角取 45°，基岩移动角取 70°计算。井筒护巷煤柱取 15m，井筒保护煤柱从护巷煤柱边界起以岩移角度 70°计算。

主斜井、回风斜井和行人斜井井口在主斜井工业场地，井口和井田外的部分井筒不需留设保护煤柱，井田内的部分井筒需留设保护煤柱。井筒保护煤柱按 50%回收。

（3）主要巷道保护煤柱

二水平辅运、主运、回风大巷相邻布置，巷道间煤柱 20m，两侧保护煤柱留设宽度为 30m。

（4）阿大公路保护煤柱

阿大公路按Ⅱ类保护等级围护，围护带宽度取 15m。阿大公路受保护范围包括公路和围护带宽度，阿大公路保护煤柱从围护带边界起，表土层移动角取 45°，基岩移动角取 70°计算。霍洛湾煤矿未来将实施充填开采技术，用于回收公路保护煤柱及不利于布置综采工作面的边角煤资源，本方案对公路保护煤柱回收率取 60%。

（八）充填方案简述

根据《内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿西翼边角煤柱充填开采初步

设计》，本次设计主要对 3-1 煤层进行设计，主要对残煤充填回收进行设计，正规综采工作面生产系统维持现状不变。

1、设计生产能力

矿井新增大巷煤柱回收充填系统前，矿井“一井一面”达到核定***生产能力要求。本次设计井下在保留正规综采工作面生产系统的前提下，新增井下残煤回收充填系统，充填工作面年生产能力***，在保证矿井***生产能力的前提下，正规综采工作面生产系统能力应核减至***。

2、井田开拓

设计利用已形成的开拓部署，并新增充填开采系统。

利用已有井筒，采用斜井—平硐综合开拓方式，井田东部边界北部的主斜井工业场地内布置有主斜井、回风斜井和行人斜井三条井筒，井田东部边界中央的辅运平硐工业场地内布置有辅运平硐，本矿井共布置有四条井筒。同时本次设计在井田中部偏西、德隆煤矿排土场西侧、阿大公路旧线路南的相对地势较缓处新建充填站 1 座。

井田内 3^{-1}煤层从主斜井井底，由东向西布置有三条大巷，分别是二水平辅运、运输和回风大巷。运输大巷位于中间，北侧为回风大巷，南侧为辅运大巷。在井田中部南北向布置有 2#水泵房进风巷和 2#水泵房回风巷,与二水平 3 条大巷联通，服务于井田南部 2#水泵房。

充填开采系统设计利用已有的 2#水泵房进风巷作为充填回收时的运输大巷，更名为充填运输大巷；利用已有的 2#水泵房回风巷作为充填回收时的专用回风巷，更名为充填回风大巷；在 2#水泵房进风巷西侧平行新掘一条充填辅运大巷，满足充填回收时辅助运输需要。

本次设计首采的 CT31201 充填试采工作面布置 3 条顺槽，分别为运输顺槽、辅运顺槽和回风顺槽。运输顺槽和辅运顺槽均与充填辅运大巷和充填运输大巷联通，形成充填工作面运输和辅运系统；回风顺槽与充填回风大巷联通，形成充填工作面回风系统。

3、井下开采

本次设计移交生产时正规综采工作面开采系统布置 31108 综采工作面 1 个，同时布置 31109 辅运顺槽连采机掘进工作面 1 个和 31110 辅运顺槽综掘工作面 1 个，保证综采系统正常接续。

同时，设计移交生产时在盘区西翼北侧布置充填工作面 1 个，工作面内布置 2 个连采机掘进工作面同时作业。

4、充填工艺

设计在工业场地内新建充填站一座，主要包括矸石骨料制备系统、配比搅拌泵送系统两大部分。矸石骨料制备系统制备的矸石与膏体通过配比搅拌系统搅拌均匀后利用膏体充填泵加压后经钻孔输送至井下支巷充填工作面。

照片 1-1 井下膏体充填实景

三、矿井地面总平面布置

根据现状调查，霍洛湾煤矿总平面布置主要包括主斜井工业场地、平硐工业场地及矿区道路。分述如下：

1、主斜井工业场地

主工业场地位于矿区东侧，占地面积 0.112km^2，工业场地总平面布置按按功能划分为生产区和行政生活区两部分。见工业场地平面布置图 1-3。

（1）行政生活区

行政生活区位于主斜井工业场地北部。主要由行政办公楼、宿舍楼、食堂、调度室、活动室、门卫室及正大门等设施组成。见照片 1-2、1-3。

照片 1-2　行政办公楼

照片 1-3　门卫室及正大门

图 1-3　霍洛湾煤矿总平面布置图

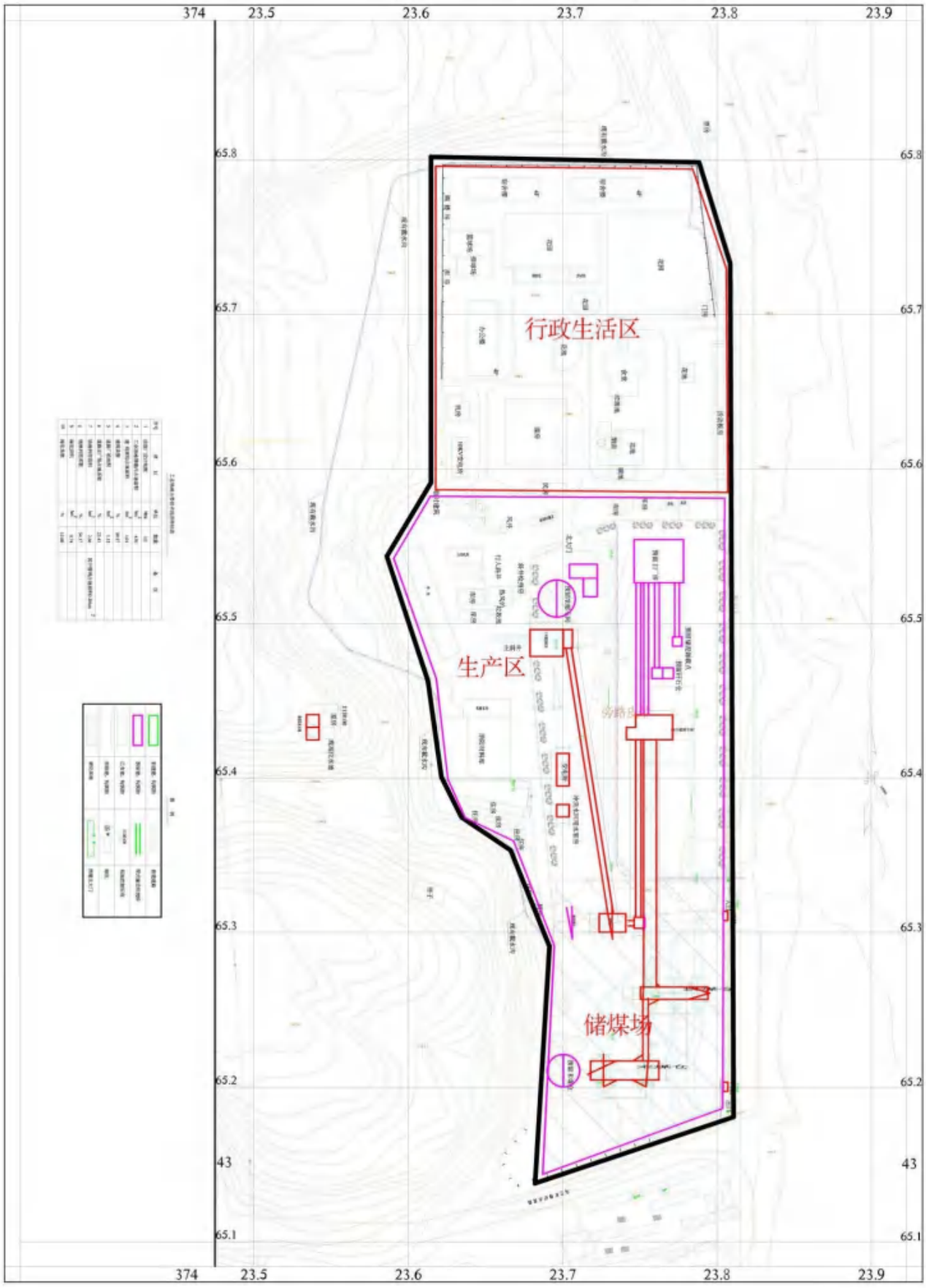


图 1-4　　主斜井工业场地平面布置图

（2）生产区

生产区位于主斜井工业场地南部。场地内布置有主斜井、回风斜井、行人斜井以及机修车间、变电站、储煤厂等设施。见照片 1-4、1-5、1-6。

照片 1-4　主斜井

照片 1-5　回风斜井

照片 1-6　储煤场

2、平硐工业场地

位于矿区东南，位于主工业场地南 1.5km 处，占地面积 0.0408km^2，该工业场地内既有辅助运输平硐在山坡上，担负全矿材料、设备及人员的辅助运输并兼入风，并建有变电所和锅炉房（见照片 1-7）。

照片 1-7　辅运平硐

3、矿区道路

矿区道路位于工业场地东侧，长度 3.69km，总占地面积为 2.97hm^2。矿区道路出工业场地东大门向南沿乌兰木伦河西岸至阿大一级公路，向北沿乌兰木伦河西岸到平硐工业场地。是对外联络、生产材料、设备运输、消防及救护及销煤汽车运输的交通道路（见照片 1-8）。

照片 1-8　矿区道路

四、矿山固体废弃物及废水的处置情况

1、固体废弃物

根据《初步设计（2015）》及现状调查，该矿的固体废弃物主要为锅炉灰渣、污水处理后污泥和生活垃圾。其中灰渣 412t/a，污泥 4.7t/a，垃圾 174t/a。锅炉灰渣全部加工用作建筑材料制砖或水泥等进行综合利用，生活垃圾集中后由市政环卫部门统一处置。

根据《开发利用方案（2023）》霍洛湾煤矿井下矸石含量极少，井下各工作面零星矸石和外来矸石（布尔台洗煤厂的矸石）一起，与膏体通过配比搅拌系统搅拌均匀后充填井下。煤矸石处置率达到 100%。

照片 1-9　排矸巷的矸石

2、废水

废水主要为井下涌水和生活污水。

（1）井下涌水

根据现场调查，现状矿井涌水量为***,根据《开发利用方案（2023）》矿井预测正常涌水量***。主工业场地井下排水经副井井下水提升泵排至平硐工业场地，其中3000m^3经污水处理后用于井下消防降尘喷洒、冷却用水；剩于疏干水经管网输送至圣圆税务公司处理。

（2）生活污水

根据现场调查，主工业场设置一套5m^3/h 地埋式一体化污水处理设备，平硐工业场地设置一套10m^3/h 地埋式一体化污水处理设备。工业场地生产生活排水量为195.16m^3/d，由工业场地排水管网收集后送至地埋式一体化处理设备进行二级处理，污染物去除率为 80%，处理后的污水水质为：SS=30mg/L、COD=36mg/L、BOD_5=20mg/L，可达到《污水综合排放标准》（GB8978－96）中的一级标准（SS=70mg/L、COD=100mg/L、BOD_5=20mg/L），全部用于工业场地绿化及地面洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

霍洛湾煤矿原属伊金霍洛旗管理，是地方国营煤矿，1989 年筹建，初期设计生产能为 0.30Mt/a，1992 年 5 月开始建设，1997 年由神华集团公司接收并继续建设，1999 年矿井投产，采用长壁后退房柱式炮采工艺进行生产。2003 年 7 月矿井又进行了技改，在井田西南部增加一条辅运平硐，开拓方式也由原来单一的斜井提升，变为斜井—平硐综合开拓方式，生产能力得到进一步提高。2003 年实际生产原煤 148.5 万吨，1999～2004 年累计出煤 341.23 万 t，上缴资源补偿费 228.62 万元。

2004 年 4 月划归神东天隆集团有限责任公司管理，2004 年 8 月份，矿井核定生产能力 95 万 t/a，实际生产能力为 2.0Mt/a。2008 年以前采用房柱式采煤，主采 2-2 煤层，形成采空区 3 处，房柱式采空区总面积为 4.1793km^2（含井巷部分）。

霍洛湾煤矿 2006 年下半年矿井开始进行综合机械化技术改造，设计生产能力为 3.00Mt/a，采煤工艺由炮采变成综采，全部实现机械化，2008 年 9 月建成并联合试运转。2009 年 12 月通过综合验收，2010 年 12 月取得采矿许可证等相关证件的变更。

二、矿山开采现状

根据现状调查，霍洛湾煤矿开采方式采用地下开采，开采深度为1163-1035m标高，至2017年10月，一水平(2-2^{上}、2-2号煤层)已基本开采完毕，形成房柱式采空区3处，综采采空区5处，一水平采空区总面积为***^{2}，其中已治理验收面积***，剩余采空区面积***。详见图1-5。

矿山现开采二水平3^{-1}煤层，形成二水平综采采空区3处，二水平综采采空区总面积为***。详见图1-6。

由于二水平采空区与剩余一水平采空区在地表有***重叠，现状综采采空区面积为***。详见表1-6及图1-7。

表1-6　矿山开采现状采空区统计表

一水平采空区（km^2）					二水平采空区（km^2）	重叠部分（km^2）	现状综采采空区（km^2）
房柱式采空区	综采采空区	合计	已治理验收区域	剩余一水平采空区			
***	***	***	***	***	***	***	***

根据矿方开采计划，矿山现正开采二水平南翼31109工作面，后期由西向东顺序开采二水平南翼31109、31110、31111、31112工作面。

图 1-5　霍洛湾煤矿一水平采空区分布示意图

图 1-6　霍洛湾煤矿二水平采空区分布示意图

图 1-7　现状一、二水平采空区叠加示意图

第二章　矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属干旱～半干旱高原大陆性气候，冬季严寒而漫长，夏季炎热而短暂，昼夜温差大。根据伊旗气象站资料：区域内年最高温度36.6℃，年最低温度为-29.6℃，年平均温度6.2℃；年降雨量194.7～531.6mm，平均降水量364.9mm，降水多集中在7、8、9三个月，占年降水量的60～70%，年蒸发量2297.4～2833.7mm，平均蒸发量为2451.3mm。区内大风集中在春秋两季，并多为西北风，最大风速24m/s，平均风速2.3m/s。每年10月至翌年3月为冰冻期，最大冻土深度1.71m。

二、水文

矿区所在地区地表水系属黄河水系，区内的主要河流为乌兰木伦河及其支流呼和乌素沟。

乌兰木伦河发源于鄂尔多斯市境内的巴定沟，流经鄂尔多斯市的东胜区、伊金霍洛旗，在本矿区中部至房子塔处与东北向的饽牛川相汇后称窟野河，于陕西神木县境内的沙峁头入黄河，全长228km，内蒙古境内长117km^2，矿区境内长约75km，流域面积304km^2，年平均流量为3.37×10^{8}m^3，枯水期流量1.57m^3/s，最大洪水流量为300m^3/s。在矿区区域乌兰木伦河段的年平均流量7.19m/s，历年最大洪水流量9760m^3/s，最小流量仅有0.008～0.44m^3/s。

呼和乌素沟为井田南部的天然界限，流向近东西，基本为常年溪流，流量受大气降水控制，季节性变化明显，平水期流量一般为1.36m^3/s，从井田南部注入乌兰木伦河。

三、地形地貌

1、地形

矿区位于黄土高原与毛乌素沙地的交错地带，地貌类型为盖沙丘陵区。地形特征为北高南低，最高处位于井田北部，海拔+1323m；最低位于井田东南呼和乌素沟与乌兰木伦河交汇处，海拔+1130m，井田内相对高差一般在100m左右。

2、地貌

根据矿区所处位置和地貌形态特征，将矿区划分为丘陵和沟谷两个地貌单元，现

分述如下：

（1）丘陵（Ⅰ）

分布于矿区大部分区域，丘顶平缓起伏，自然坡角 10～20°，地表大部分为第四系地层覆盖，仅在沟谷两侧切割较明显处可见基岩出露，地表植被较不发育(见照片 2-1)。

照片 2-1 丘陵

（2）沟谷（Ⅱ）

矿区内主要沟谷有东西向的呼和乌素沟从矿区南部穿过，沟谷呈“U”字型，沟底宽约 30-35m，沟谷底部多被第四系冲洪积砂砾石（Q_4^{al+pl}）覆盖，两侧基岩裸露，植被覆盖较少。(见照片 2-2)。

照片 2-2 沟谷

四、植被

评估区地势起伏较大，水资源丰富，由于历史上的大量开发与畜牧业的强度利用，自然植被保留无几，植被稀疏低矮，植物种类比较贫乏。

1.天然植被

天然植被仅以稀疏分布的沙蒿、羊柴、沙柳、灰脉苔草、毛头刺群落为主，且植被盖度较小。土地趋于沙化，植物种具有荒漠化成分。区域内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为典型草原，主要建群植物有：中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。植被平均盖度在 25%，最低在 10%，最高在 50%；草本植物群落高度多在 10cm 以下。

2.人工植被

主要有农田植被、人工林地、人工草地。农田植被主要为农作物，以向日葵、玉米、土豆、荞麦等为主；人工林地多是防护林，以杨树、柳树、沙柳、榆树、拧条等为主；人工草地主要类型是紫花苜蓿，草木栖状黄芪、白花草木栖、羊柴、沙打旺等为主。(见照片 2-3)。

照片 2-3 地表植被

五、土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，矿区内土壤类型主要有栗钙土、粗骨土、风沙土、草甸土、沼泽土等(见照片 2-4)。

1. 栗钙土

栗钙土属于地带性土壤，在矿区范围内广泛分布。其成土母质多为侏罗、白垩系砂岩、砂砾岩、泥质砂岩残坡积物、洪积物及黄土、红土母质。栗钙土所处地带的植被属干草原类型，有耐旱、耐贫瘠多年生的草本组成。植被的生长盖度和产量较低、草场退化严重，加上滥垦滥牧、自然条件恶劣等因素，使得区内栗钙土风沙化、水土流失极为严重，甚至变为沙化栗钙土或粗骨土。本区栗钙土的形成过程有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其主要特点是：具有一定厚度的腐殖层，厚度在 25cm 左右，质地较轻。

2.粗骨土

粗骨土是发育在砂岩、砂砾岩、泥质砂岩残坡积母质上的幼年土，主要分布在栗钙土地带的残丘顶部或风坡上部。粗骨土所处的地形部位较地带性土壤更高，一般海拔高度在+1400～+1500m 之间，多为梁状切割丘陵，侵蚀沟非常发育，地表极为破碎，粗骨土地上植被稀疏、低矮，平均高度 10～30cm，覆盖度 10%～25%，其主要特点腐殖层极薄。

3.风沙土

风沙土是在风成砂性母质上发育的土壤，它在区内分布在沟谷阶地及部分背风坡面上，分布面积较小。但由于本区风速较高达 3～4m/s，沙暴日数多，加上降水集中的特点，本区下伏岩多为白垩系、第三系砂岩、沙砾岩及泥质砂岩组成，极易风化，在风的不断搬运、堆积和河流的冲洪积作用下，随时都可以形成风沙土。地表植被稀少，覆盖度 10%～20%。

4.草甸土

草甸土是直接受地下水侵润，在草甸植被下发育而成的半水性土壤。成土母质主要是河流冲积物、洪积物。地下水位高，一般为 3～5m，常常生长着繁茂的草甸植被，为腐殖质的大量形成创造了条件，加之地势低平、水分充足，有利于有机质的积累。草甸土腐殖层较厚，一般为 30 ㎝～35 ㎝，腐殖质含量较高，一般为 0.4%～1.4%，平均为 0.62%。

5.沼泽土

沼泽土所处地形部位为封闭洼地，母质质地粘重。地下水位很高，一般＜1m，地表常年积水。土壤呈嫌气状态，植物残体分解困难，往往在表层就形成粗腐殖质层或泥炭层。下层由于长期处于闭气状态，土体中的铁、锰等矿物元素脱氧还原成游离态亚铁化合物，使土体呈灰蓝色。

照片 2-4 土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

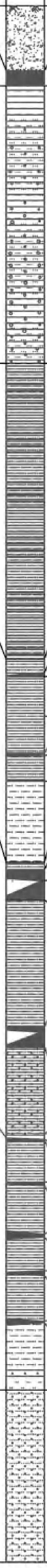
一、地层岩性

矿区丘陵地貌多被新生界风积沙及沙粘土覆盖，据地表出露和钻孔揭露，区内赋存地层从老至新有：三叠系上统延长组（T_3y）、侏罗系中下统延安组（$J_{1-2}y$）、侏罗系中统直罗组（J_2Z）、侏罗系上统—白垩系下统志丹群（J_3-K_1Zh）、第三系上新统(N_2)及第四系(Q)。地层综合柱状图见图 2-1。现将各年代地层特征分述如下：

1、三叠系上统延长组（T_3y）

该组地层由于埋藏较深而地表无出露，其岩性特征：主要为灰绿色中粒砂岩，其次为粗砂岩和细砂岩。砂岩成份以石英为主，长石次之。含较多的白云母及少量的暗色矿物，泥质胶结，较疏松。层理不明显，分选性较好。局部含植物化石。该组为煤系地层的基底，顶部常保留有风化壳的产物。钻孔揭露厚度仅在 10m 左右，故该组地层厚度不详。

图2-1 霍洛湾煤矿地层综合柱状图



界	系	统	组	段	煤层编号	地层厚度 最小—最大/平均	累厚	岩性描述	化石	水文地质特征
新生界 Kz	第四系 Q					3.83—32.82/16.83	16.83	主要为风积沙，其次为河流淤积层，其下局部发育淡黄色亚沙土即马兰黄土，与下伏地层不整合接触。		该层分布较广，约占井田面积的60%以上，易接受大气降水的渗透补给，但该区地形普遍切割，储水条件较差，在沟谷两侧与基岩接触处常有泉水出露，流量一般为0.22升/秒。
	第三系 N					2.00—5.69/3.62	20.45	灰色，红色砾岩，夹棕红，棕黄色砂质粘土，磨圆度分选性差，钙质胶结，区内局部发育，与下伏地层不整合接触。		该层在井田内零星分布，岩性主要棕红色，棕黄色砂质粘土为主，底部夹有砾石层，该层一般不含水，为一相对的隔水层。
中生界	侏罗系 J	上侏罗—下白垩统 K_1—J_3	志丹群 K_{1zh}—J_3			71.54	91.61	厚层状杂色砾岩，含砾粗砂岩，上部具杂色中细砂岩，砾径最大30cm，一般3—10cm，泥质胶结，分选差，磨圆度中等，具大型斜层理和交错层理，与下伏地层呈不整合接触。（该厚度为区内钻孔揭露的本组地层的最大厚度。）		该层主要分布在井田的西北部，岩性以厚层状杂色砾岩，含砾粗砂岩为主，泥质胶结，较疏松，该层含有孔隙、裂隙水，地表出露泉水，流量为0.0109—0.577升/秒，水质同第四系潜水大体一致为HCO3—Na型水，矿化度小于1克/升
		中侏罗统 J_2	直罗组 J_{2z}			47.89—098.96/65.97	156.58	灰色，细砂岩、中砂岩、砂质泥岩、粉砂岩，颜色为灰白，灰黄，灰兰，灰绿，灰紫色等到，泥质胶结，较疏松，含铁质结核，局部富集，底部为厚层状中，粗砂岩，全组地层厚度变化较大，相变频繁，与下伏地层呈假整合接触。		以潜水为主，局部具有承压性，大气降水为间接补给水源，地下水流动缓慢，该组地层含水较弱，据钻孔抽水试验结果，流量为0.240升/秒，单位涌水量为0.00764升/秒·米，渗透系数为0.0199米/日，水质为HCO3—Na型水，矿化度0.4克/升。
		中下侏罗统 J_{1-2}	延安组 J_{1-2y}	上段 J^3_{1-2y}		0.71—24.06/13.23	169.81	灰—灰白，泥岩、砂质泥岩、细砂岩，底部有时有粗砂岩。	本组地层中含有较丰富的植物化石，主要有： Baiera cf 拟古银杏（拜拉相似种） Cladophlebis Sp 枝脉其蕨未定种 Coniopteris hymenophy—lloides 膜蕨型锥叶蕨 Dictyophyllum cf 网叶蕨相似种 Equisetum Sp 木贼未定种 Ginkgoites cf 似银杏相似种 Neocalamites Sp 新芦木未定种 Nilssonia Sp 尼尔桑未定种 Pterophyllum Sp 羽叶木未定种 Phoenicopsis Sp 拟刺葵（似毛树）未定种 Podozamites Sp 苏铁杉未定种 动物化石主要在本组的中岩段主要有： Pseudocardinia 假铰蚌 Euestheria 真叶肢介 Lamprotula 丽蚌	以承压水为主，顶部局部含有潜水，地下水主要以侧向迳流补给为主，地下水具有水头高，流量小的特点。据在该组地层$1^{-2上}$至3^{-1}号煤之间钻孔抽水试验结果：流量为0.186升/秒，单位涌水量为0.00302升/秒·米，渗透系数0.00868米/日，静止水位高出$1^{-2上}$煤顶板27.43米，水质为Cl·HCO3—Na型水，矿化度0.8克/升。
					$1^{-2上}$	0.19—2.54/0.89	170.26	$1^{-2上}$煤层，局部可采煤层，由东北向西南变薄，尖灭。		
						3.31—41.75/10.21	180.91	灰色—灰白色，粉砂岩，细砂岩及砂质泥岩，夹透镜状中砂岩，底部含零星可采的$1^{-2上}$煤层，厚0.20—1.70米，平均0.68米。		
						4.11—15.10/9.21	190.12	灰白色，细砂岩，粉砂岩，夹透镜状中砂岩及薄层砂质泥岩。		
					1^{-2}	0.29—1.98/0.79	190.91	1^{-2}煤层，局部可采煤层厚度变化大。		
					$1^{-2下}$	2.80—10.91/6.46	197.37	灰白色，粉砂岩，细砂岩，中砂岩，砂质泥岩，底部为$1^{-2下}$煤层，厚0.10—0.51，平均0.23。		
						16.65—26.18/20.91	218.28	灰白，黄绿色，细砂岩，粉砂岩，夹透镜状中砂岩，具小型波状层理，水平层理。		
				中段 J^2_{1-2y}		0—5.29/1.68	219.96	深灰色砂质泥岩，泥岩。		
					$2^{-2上}$	2.19—2.98/2.58	222.53	$2^{-2上}$煤层，为2号煤层的上分层，由北向南与2号煤合并为一层，分叉区内该煤层全部可采。		
					2^{-2}	0.00—6.78/1.94	227.46	2^{-2}号煤，在北部分叉出$2^{-2上}$煤层，同时煤层迅速变薄，该煤层全区可采为稳定煤层。		
						18.02—58.79/32.71	260.19	深灰—灰黑色，粉砂岩，砂质泥岩，细砂岩，泥岩，具水平层理，交错层理，泥质胶结。		
					$3^{-1上}$	0.75—1.52/1.12	261.31	$3^{-1上}$煤层为3号煤层的上分层，由西向东与3号煤层合并为一层。分叉区内3^{-1}煤层全部可采。		
					3^{-1}	0.99—6.67/4.86	266.17	3^{-1}号煤，在西部分叉为3^{-1}、$3^{-1上}$两层煤，该煤层全区可采，层位稳定，为该区煤层对比的主要依据之一，属稳定煤层。		
						17.43—28.17/22.78	287.83	灰—深灰色，细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩，夹透镜状中粗砂岩，含较多铁质结核。		
				下段 J^1_{1-2y}	$4^{-2上}$	0—6.14/0.70	288.53	灰色—灰黑色，粉砂岩，砂质泥岩。		
					$4^{-2中}$	0.20—1.73/0.86	289.40	$4^{-2上}$煤层		
						3.94—12.25/10.35	299.75	灰白—深灰色，细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩，中上部含极不稳定的$4^{-2中}$煤层，该煤层全区不可采。		
					$4^{-2下}$	0.56—1.07/0.73	300.48	$4^{-2下}$煤层，分布于井田东部的局部可采煤层，属不稳定煤层。		
						8.72—21.66/12.13	312.61	灰白—深灰色，细砂岩，粉砂岩，灰黑色砂质泥岩，具水平层理及小型交错层理。		
					4^{-3}	0.09—1.88/1.43	314.04	4^{-3}煤层，西北厚，东南薄。		
						1.92—11.03/8.63	322.67	灰—灰白色，细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩。		
					4^{-4}	0.20—1.48/0.77	323.44	4^{-4}煤层。		
						6.57—12.96/11.66	335.10	灰—灰白色细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩，具有大型板状交错层理。		
					5^{-2}	0.58—2.16/0.93	336.03	5^{-2}煤层。		
		J_{1-2}	J_{1-2y}			3.79—31.00/16.41	352.44	灰—灰白色粉砂岩，细砂岩，底部为中砂岩，局部相变为粗砂岩，泥质胶结，分选性，磨圆度较好，具大型槽状交错层理。		
	三叠系 T	上三叠统 T_3	延长组 T_{3y}					以灰绿色中砂岩为主，其次为粗砂岩和细砂岩，区内钻孔揭露本组地层的最大厚度为14.18米。		该组为煤系地层的基底，地下水类型为承压水，以侧向迳流补给为主，据邻区185队资料，涌水量为0.079米升/秒，渗透系数0.0037米/日。

2、中下侏罗统延安组（$J_{1-2}y$）：

该组地层为井田的含煤地层，仅在局部地区有零星出露，其岩性主要为灰色、灰白色细砂岩，粉砂岩及深灰色砂质泥岩，其次为灰白色中、粗粒砂岩和黑色泥岩及煤层组成。按其岩性特征和含煤性可分三个岩段。

（1）下岩段（$J^1_{1-2}y$）

从4煤组顶部砂岩以下至延长组顶部风化壳以上。该段地层在区内埋藏较深，地表无露头。其岩性主要由灰色、灰白色细砂岩、粉砂岩、灰黑色砂质泥岩、黑色泥岩和煤层组成。含4、5两个煤组。底部具灰～灰白色中砂岩，局部相变为粗砂岩，成分以石英为主，长石次之，泥质胶结，具大型槽状交错层理。该段地层在井田内厚度变化不大，最大厚度85.72m，最小厚度为46.53m，平均为66.61m。与下伏地层延长组呈假整合接触。

（2）中岩段（$J^2_{1-2}y$）

该岩段地层位于2煤组顶部砂岩之下，4号煤组顶部砂岩底界面之上。全井田发育。岩性主要为深灰～灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、泥岩和煤层组成。赋含2、3煤组，厚度大，变化小，层位稳定，煤质好，结构简单。该两层煤既是井田内最主要的勘探对象，又是煤岩层对比的最佳标志层。本段地层中含有较多的植物化石和少量的淡水动物化石。底部具有一厚层状灰白色中、细粒砂岩、局部可相变为砂质泥岩和粗砂岩，含较多的岩屑和铁质结核。该段地层厚度：60.50～81.30m，平均69.15m，厚度变化不大。与下岩段地层为连续沉积，呈整合接触。

（3）上岩段（$J^3_{1-2}y$）

从2煤组顶部砂岩底界面至延安组顶界面，在转龙湾和乌兰木伦河两岸有零星出露。其岩性由灰白色中、细砂岩、粉砂岩、粗砂岩、砂质泥岩和煤层组成。该段赋含1煤组，厚度变化大，且分叉，变薄尖灭现象频繁。底部为白色、黄绿色细砂岩、中砂岩、粉砂岩、局部相变为粗砂岩。该段地层厚度：36.51～66.22m，平均51.70m，地层泥岩类具有小型波状，水平层理，砂岩类具有槽状及板状交错层理。含植物化石。地层因遭受剥蚀厚度变化较大。与中段地层为整合接触。

综合延安组三段地层特征：由下到上相对颜色为浅→深、相对岩性粒度为粗→细→粗。含煤性中段最佳，其次是下段，下段虽含煤层很多，其厚度小，变化较大，只有4-2煤层厚度变化很小，结构简单，全区可采，上段含煤最差，均为局部可采，厚

度变化大，结构复杂，开采价值不大。延安组地层最大厚度 201.94m，最小为 165.51m，平均厚度为 189.57m，总的来看厚度变化是东部薄，西部厚。

3、中侏罗统直罗组（J_2z）

该组地层仅在较大沟谷中有少量的出露，岩性为一套杂色的细、中粒砂岩、砂质泥岩、粉砂岩、颜色为灰白、灰黄、灰兰、灰绿、灰紫色等。砂岩成分以石英、长石为主，泥质或粘土质胶结，较疏松，暴露地表易风化破碎。含铁质结核，局部富集。底部为厚层状灰黄色中、粗粒砂岩。本组地层最大厚度 108.96m，最小厚度 57.42m，平均厚度为 75.75m，厚度变化较大，相变频繁。与下伏延安组地层呈假整合接触。

4、上侏罗—下白垩统志丹群（J_3-K_1Zh）

志丹群地层出露于松定敖包四周，在井田内主要分布在西北部、东南部剥蚀区，其岩性为厚层状杂色砾岩，含砾粗砂岩。上部为杂色中、细粒砂岩等。砾石成份以花岗岩、花岗片麻岩、石英岩等组成。泥质胶结，分选差，磨园中等，具大型斜层理和交错斜层理，为典型的河床相沉积。本群地层在横向上变化较大，由北向南逐渐变细，砾石最大直径 30～40cm，一般为 3～10cm，该段地层最大厚度为 70.5m，最小厚度为 5.00m，平均厚度为 35.79m，厚度变化较大。与下伏地层为不整合接触。

5、第三系上新统（N_2）

本地层仅在井田内局部地段零星出露。岩性为灰色、桔黄色、红色砾岩夹棕红色，棕黄色砾石及砂质粘土组成，砾石成份为花岗岩、花岗片麻岩、石英岩及砂泥岩。磨园度较差，次棱角状，分选差，呈半胶结状态。厚度变化大，不整合于老地层之上。

6、第四系（Q）

本地层全井田分布，不整合于老地层之上。为更新统马兰黄土，岩性为淡黄色亚沙土，柱状节理发育，含钙质结核。下部更新统淤积层，岩性为沙、粉砂及黑色土壤层。更新统地层地面出露甚少。上部全新统（Qh），主要为风积沙（Q^{eol}_h），其次为河流淤积层（Q^{adl}_h）及洪积层（Q^{pl}_h）。风积沙成分以细粒石英为主，在地表呈波状砂丘和新月沙丘，分布甚广，约占井田面积的 60%以上。河流淤积层以沙、粉沙或砾石层组成，分布于呼和乌素沟及其它中、小沟谷中。另外有残积（Q^{cl}_h）和坡积（Q^{dl}_h）零星分布。第四系和第三系总厚度为 2.42～52.42m，平均为 20.45m，不整合于老地层之上。

二、地质构造

1、区域构造

鄂尔多斯台向斜为一极其平缓而开阔的不对称向斜，轴部偏西侧。东胜煤田位于台向斜北部东胜隆起的东部。该区又位于东胜煤田的东南部，基本构造形态为单斜构造，地层倾向 S65°W，倾角 1～3°，局部可达 5～8°，具宽缓的波状起伏，区内断裂，褶曲不发育，仅有 F_1 一条小型正断层。F_1 正断层位于乌兰木伦庙西北部,走向为 N47°E，倾向北西,倾角 75°,断距大于 7m，走向延伸长约 200m。

2、矿区构造

矿区位于鄂尔多斯台向斜东胜隆起之东南边缘地带，基本构造形态为单斜。地层走向为 N25°W，倾向为 S65°W，倾角 1～3°，具有宽缓的波状起伏。综合上述说明井田内褶曲，断裂极不发育，故井田属于简单构造类型。

3、地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本设防烈度为 6 度，根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质

1、含（隔）水层特征

根据延安组碎屑岩类含水岩组的赋水特征及含、隔水层的发育情况，将其分为三个含水岩段，划出二个相对隔水层。水文地质综合柱状图见图 2-2。按地层由新到老分述如下：

（1）第四系（Q_h）松散潜水含水层和新近系上新统（N_2）半胶结岩类孔隙潜水含水层

岩性以风积砂为主，下部含砾及砾石层。厚度为 2.42～52.42m，平均 20.45m，地层厚度一般小于 30m，在区内广泛分布。该层厚度变化较大，上部为砂砾层及中细砂，下部为粗砂与砂砾层，含水部分主要为下部粗砂及砂砾层，水位埋深 8.16～18.13m，钻孔单位涌水量 0.0496～0.36L/s·m，渗透系数 1.046～5.345m/d，含水性中等—弱。为 HCO_3—Ca·Mg 型水，矿化度低。

图2—2 综合水文地质柱状图

界	系	统	组	段	煤层编号	地层厚度 最小—最大/平均	累厚	岩性描述	化石	水文地质特征
新生界 Kz	第四系 Q					2.43—52.42 / 16.83	16.83	主要为风积沙，其次为河流淤积层，其下局部发育有淡黄色亚沙土即马兰黄土，与下伏地层不整合接触。		该层分布较广，约占井田面积的60%以上，易接受大气降水的渗透补给，但该区地形普遍切割，储水条件较差，在沟谷两侧与基岩接触处常有泉水出露，流量一般为0.22升/秒。
	第三系 N					2.90—4.69 / 3.62	20.45	灰色，红色砾岩，姜棕红，棕黄色砂质粘土，磨圆度分选性差，半胶结，区内局部发育，与下伏地层不整合接触。		该层在井田内零星分布，岩性主要棕红色，棕黄色砂质粘土为主，底部夹有砾石层，该层一般不含水，为一相对的隔水层。
中生界 Mz	侏罗系 J-K	上侏罗—下白垩统 K_1—T_3	志丹群 K_{1zh}—T_3			70.56	91.01	厚层状杂色砾岩，含砾粗砂岩，上部具杂色中细砂岩，砾径最大30cm，一般3—10cm，泥质胶结，分选差，磨圆度中等，具大型斜层理和交错层理，与下伏地层呈不整合接触。（该厚度为区内钻孔揭露的本组地层的最大厚度。）		该层主要分布在井田的西北部，岩性以厚层状杂色砾岩、含砾粗砂岩为主，泥质胶结，较疏松，该层含有孔隙、裂隙水，地表出露泉水，流量为0.0109—0.577升/秒，水质同第四系潜水大体一致为HCO_3—Na型水，矿化度小于1克/升
		中侏罗统 J_2	直罗组 J_{2z}			57.47—108.98 / 75.57	166.58	灰色，细砂岩、中砂岩、砂质泥岩、粉砂岩，颜色为灰白，灰黄、灰兰、灰绿、灰紫色等到，泥质胶结，较疏松，含铁质结核，局部富集，底部为厚层状中、粗砂岩，全组地层厚度变化较大，相变频繁，与下伏地层呈假整合接触。		以潜水为主，局部具有承压性，大气降水为间接补给水源，地下水流动缓慢，该组地层含水较弱，据钻孔抽水试验结果，流量为0.240升/秒，单位涌水量为0.00764升/秒·米，渗透系数为0.0199米/日，水质为HCO_3—Na型水，矿化度0.4克/升。
		中下侏罗统 J_{1-2}	延安组 J_{1-2y}	上段 J^3_{1-2y}		0.71—12.46 / 3.23	169.81	灰—灰白，泥岩，砂质泥岩，粉砂岩，底部有时有粗砂岩。	本组地层中含有较丰富的植物化石，主要有：Baiere cf 似古银杏（拜拉相似种） Cladophlebis Sp 枝脉具蕨未定种 Conicpteris hymenophy—lloides 膜蕨型锥叶蕨 Dictyopbyllam cf 网叶蕨相似种 Equisetum Sp 木贼未定种 Ginkgoites cf 似银杏相似种 Neocalamites Sp 新芦木未定种 Nilssonia Sp 尼尔桑未定种 Peerophyuum Sp 羽叶木未定种 Phoenicopsis Sp 拟刺葵（凤毛树）未定种 Podozamites Sp 苏铁杉未定种 动物化石主要在本组的中岩段主要有：Pesudocardmia 假铰蚌 Euestheria 真叶肢介 Lamprotula 楔蚌	以承压水为主，顶部局部含有潜水，地下水主要以侧向迳流补给为主，地下水具有水头高，流量小的特点。据在该组地层1^{-1}+3^{-1}号煤之间钻孔抽水试验结果：流量为0.186升/秒，单位涌水量为0.00302升/秒·米，渗透系数0.00868米/日，静止水位高出1^{-1}层顶板27.43米，水质为Cl·HCO_3—Na型水，矿化度0.8克/升。
					2-2上	0.10—2.54 / 0.89	170.70	2^{-2}上层，局部可采煤层，由东北向西南变薄，尖灭。		
						3.31—16.73 / 10.21	180.91	灰色—灰白色，粉砂岩、细砂岩及砂质泥岩，夹透镜状中砂岩，底部含零星可采的1^{-2}上层，厚0.20—1.70米，平均0.68米。		
						3.11—15.03 / 9.21	190.12	灰白色，细砂岩，粉砂岩，夹透镜状中砂岩及薄层砂质泥岩。		
					2-2	0.20—1.56 / 0.79	190.91	2^{-2}煤层，局部可采煤层厚度变化大。		
					2-2下	2.00—10.91 / 6.40	197.37	灰白色，粉砂岩，细砂岩，中砂岩，砂质泥岩，底部为2^{-2}下层，厚0.10—0.51，平均0.23。		
						18.35—30.18 / 20.91	218.28	灰白、黄绿色，细砂岩，粉砂岩，夹透镜状中砂岩，具小型波状层理，水平层理。		
				中段 J^2_{1-2y}		0—9.29 / 1.67	219.95	深灰色砂质泥岩，泥岩。		
					3-1	2.10—2.99 / 2.58	222.53	3-1煤层，为3号煤层的上分层，由北向南与3号煤合并为一层，分叉区内该煤层全部可采。		
					3	0.68—6.79 / 4.95	227.48	3号煤，在北部分叉出3-1煤层，同时煤层迅速变薄，该煤层全区可采为稳定煤层。		
						18.62—36.79 / 32.71	260.19	深灰—灰黑色，粉砂岩，砂质泥岩，细砂岩，泥岩，具水平层理，交错层理，泥质胶结。		
					4-1	0.75—1.52 / 1.12	261.31	4-1煤层为4号煤层的上分层，有西向东与4号煤层合并为一层。		
					4	0.88—4.67 / 3.86	265.17	4号煤，在西部分叉为4，4-1两层煤，该煤层全区可采，煤层稳定，为该区煤层对比的主要依据之一，属稳定煤层。		
						17.45—29.17 / 22.66	287.83	灰—深灰色，细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩，夹透镜状中粗砂岩，含较多铁质结核。		
				下段 J^1_{1-2y}		0—8.44 / 0.70	288.53	灰色—灰黑色，粉砂岩，砂质泥岩。		
					5-1上	0.20—1.75 / 0.96	289.49	5-1上煤层，较稳定煤层。		
					5-1	2.59—12.25 / 10.26	299.75	灰—深灰色，细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩，中上部含极不稳定的5-1煤层，该煤层全区不可采。		
					5-1下	0.30—1.07 / 0.73	300.48	5-1下煤层，属不稳定煤层。		
						8.72—23.66 / 12.13	312.61	灰白—深灰色，细砂岩，粉砂岩，灰黑色砂质泥岩，具有水平层理及小型交错层理。		
					5-2	0.98—1.90 / 1.43	314.04	5-2煤层。		
						4.92—11.09 / 8.63	322.67	灰—灰白色，细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩。		
					6-1上	0.20—1.41 / 0.77	323.44	6-1上煤层，东北厚，西南薄，属不稳定煤层。		
						8.57—13.86 / 11.66	335.10	灰—灰白色，细砂岩，粉砂岩，砂质泥岩，具有大型板状交错层理。		
					6-2	0.30—2.10 / 0.93	336.03	6-2煤层，属较稳定煤层。		
						0.78—31.90 / 16.41	352.44	灰—灰白色，细砂岩、粉砂岩，底部为中砂岩，局部相变为粗砂岩，泥质胶结，分选性，磨圆度较好，具有大型槽状交错层理。		
三叠系 T		上三叠统 T_3	延长组 T_{3y}					以灰绿色中砂岩为主，其次为粗砂岩和粉砂岩，区内钻孔揭露本组地层的最大厚度为44.18米。		该组为煤系地层的基底，地下水类型为承压水，以侧向径流补给为主，据邻区185队资料，涌水量为：0.0079升/秒，渗透系数0.0037米/日。

（2）侏罗系—白垩系志丹群（J_3-K_1Zh）砂岩裂隙潜水含水层

该层厚 7.37～185.85m，平均厚 85.86m，中部与下部砂岩与含砾砾岩中裂隙发育并含水，流量一般 0.03～1.00L/s 左右，渗透系数 0.026m/d，含水性弱，为 HCO_3—Ca 型水，矿化度低。

(3)侏罗系中统（J_2）顶部隔水层

位于侏罗系中统（J_2）顶部，岩性主要为泥岩、砂质泥岩，由于分布不连续，只起局部隔水的作用。

（4）侏罗系直罗组（J_2z）裂隙承压含水层

该层岩性为灰白色、浅灰色中粗粒砂岩，灰绿色、兰灰色粉砂岩及砂质泥岩，分布较广泛。地表仅在矿区南部沟谷零星出露。该层厚 15.56～161.85m，平均 96.07m，该层含水微弱，地表有泉出露，流量为 0.014～0.454L/s。

(5)侏罗系中下统延安组（$J_{1-2}y$）顶部隔水层

位于 2 煤组顶板以上，岩性主要由泥岩、砂质泥岩等组成，隔水层厚度一般厚约 10m。隔水层的厚度较稳定，分布较为连续，隔水性能良好。

（6）侏罗系延安组（$J_{1-2}y$）裂隙承压含水层

该层岩性主要为浅灰色、灰白色各粒级砂岩、灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层。全区赋存，分布广泛，地表没有出露。该层厚度一般 190m 左右，钻孔涌水量 0.0039-0.12L/s，渗透系数 0.00868m/d，含水性弱，为 Cl·HCO_3-Na 型水，低矿化度。含水部位为中粒砂岩层段，其在各煤组间皆有发育，层厚一般小于 15m。

(7)侏罗系中下统延安组（$J_{1-2}y$）底部隔水层

位于 5 煤组底部，岩性主要为灰色、深灰色砂质泥岩，隔水层厚度一般厚约 10 米。分布较连续，隔水性能较好。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

（1）潜水

矿区潜水赋存于第四系（Q）松散层潜水含水层和新近系上新统（N_2）半胶结岩类孔隙潜水含水层中。潜水的主要补给来源为大气降水，次为上游沟谷潜水的径流补给。另外，潜水还接受深部承压水的越流补给。本区平均降水量较小而且集中。因此，潜水的补给也基本集中在雨季。降水对潜水的补给量一般也不大，多以径流的形式流出区外。潜水一般沿沟谷方向自西北向东南径流，排泄方式为径流排泄、人工挖井开采排泄和蒸发排泄。

（2）承压水

矿区承压水主要赋存于侏罗系中下统延安组（$J_{1-2}y$）砂岩中，延安组在地表没有出露，因此承压水主要补给来源为区外承压水的侧向径流补给，次为上部潜水的垂直渗入补给，在区外出露处也接受大气降水的入渗补给。承压水一般沿地层倾向，向深部运移。承压水以侧向径流排泄为主，次为人工打井开采排泄以及向上部潜水的越流排泄。承压水一般沿南及东南方向排泄到区外。

3、涌水量

根据《矿井水文地质类型报告（2022）》预测，未来三年矿井正常涌水量为 342.5m^3/h，矿井最大涌水量 477.9m^3/h。

4、矿区水文地质勘探类型

矿区的主要直接充水含水层的储水空间以基岩中孔隙、裂隙为主，即孔隙、裂隙充水矿床。直接充水含水层的富水性弱，补给条件和径流条件较差，以区外承压水的侧向径流补给为主，大气降水为次要补给源；矿区南部有数小个鱼塘沿呼和乌素沟河道分布，矿区内无水库、无湖泊等地表水体，除呼和乌素沟外，其它沟谷无常年地表径流。霍洛湾煤矿矿井水文地质条件为孔隙～裂隙含水，水文地质勘探类型为一类～二类一型。

四、工程地质

（一）矿区岩土体类型、分布、特征

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征，将矿区内岩土体类型划分为软质岩、风成砂及黄土三种类型。

1、软质岩

软质岩为三叠系砂岩、砂质泥岩，侏罗系、白垩系砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层。据相关区域地质资料显示，矿区内软质岩力学性质为：抗压强度 18.34～30.04MPa，饱和抗压强度 4.79～8.67MPa，抗剪强度 0.5～1.36MPa，泊松比 0.2～0.21，软化系数 0.26～0.29，工程地质条件一般。

2、风成砂

在矿区内广泛分布，上部多为风积沙，下部为砂和砂砾，平均厚 20.45m，比重 2.68g/cm^3，干容重 1.55g/cm^3，湿容重 1.62g/cm^3，含水量 4.4%，休止角自然状态 36.5°，水下 29.5°，垂直渗透系数 4.68×10^{-4}cm/s，给水度 0.32。承载力特征值 120～160kpa，其工程地质条件一般。

3、黄土

分布于矿区内山丘顶部及斜坡之上，黄土层为浅黄色粉砂质黄土，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核。天然含水量 12-18%，天然密度 1.50-1.90g/cm^3，孔隙比 0.85-0.99，压缩系数 0.10-0.40Mpa，承载力特征值 100-120kpa。据区域地质资料该地区黄土一般具有湿陷性，其工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

（1）软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性以砂岩、砂质泥岩、泥岩为主，其中砂质泥岩力学强度较高，泥岩、砂岩力学强度较低。自然状态下岩石抗压强度一般小于 30Mpa，局部地段抗压强度 30～60Mpa。区内岩石多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。软弱岩层分布于各岩层夹层中。

（2）节理裂隙与断裂带分布与特征

据地质勘探资料显示，矿区内无断裂带发育；节理裂隙较发育，但对矿山煤层开采无影响。

（3）煤层顶底板岩石质量和稳定性

根据地质勘探报告，主采 2^{-2}、3^{-1}煤直接顶板多为粉砂岩、砂质泥岩与泥岩，抗压强度 31.3～34.7Mpa。煤层顶底板上下砂岩类抗压强度 14.5～95.9Mpa，普氏系数 1.47～9.78。泥岩类抗压强度 15.2～57Mpa，普氏系数 1.55～5.81，软化系数 0.46～0.78，抗剪强度 45 度角 23～29Mpa。

由此可知，2-2、3-1 煤层顶底板岩体完整度较差，多为软弱类岩体，因此煤层顶底板稳定性较差，在煤矿开采工程中局部地段可能会发生顶板冒落、掉块等问题，且底板遇水易软化，对生产和运输会造成一定的影响。

（三）矿区工程地质勘探类型

煤矿地形地貌和地质构造简单，地层岩性单一，岩体结构多为互层状，但上部地层局部遭受风化而岩体较为破碎，且主要可采煤层顶板以软～较软类岩石为主，稳定性较差，易发生矿山工程地质问题。根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008），本区工程地质勘探类型可划分为Ⅲ类Ⅱ型，即层状岩类中等型矿床。

五、矿体地质特征

（一）含煤地层

侏罗系中下统延安组为本区的含煤地层（$J_{1-2}y$），延安组是大型内陆湖泊三角洲沉

积，根据沉积旋回为五个中级旋回（二级），自下而上划分为Ⅰ～Ⅴ岩段，含5～1号煤组，煤层位于各岩段上部或顶部，采矿许可证范围内可采煤层6层，2^{-2}、3^{-1}煤层为全区可采稳定煤层。 1^{-1}、1^{-2}煤层为局部可采不稳定煤层。$2^{-2上}$、$3^{-1上}$煤层为赋存范围全部可采的稳定煤层。

（二）可采煤层

采矿许可证内可采煤层 6 层，其中 1^{-1}、1^{-2}煤层为局部可采，属对比基本可靠不稳定煤层。2^{-2}、3^{-1}煤层为全矿区可采对比可靠的稳定煤层，$2^{-2上}$、$3^{-1上}$煤层属 2^{-2}、3^{-1}煤层的分叉煤层，在分岔区内全部可采，稳定性与主煤层一致，属对比可靠稳定煤层，各参与资源量估算煤层特征见表 3-2-2。

1、1^{-1}煤层

该煤层位于延安组第五段的顶部，矿区范围内 31 个钻孔中 23 个钻孔揭露该层位，8 个钻孔缺失,23 个见煤钻孔中 12 个钻孔可采,11 个钻孔不可采,煤层自然厚度 0.45～2.33m,平均 0.89m,可采厚度 0.86～2.33m,平均 1.35m;与 1^{-2}煤层间距为 3.31～16.73m,平均为 10.21m；该煤层可采点分布在矿区中东部，局部可采，呈条带状，可采面积为 4.14km^2，约占全矿区面积的 31%，HL4-HL14 两孔一带厚度较大，大于 2 米，向东、西方向变薄、尖灭，相变为砂质泥岩或泥岩。在矿区的东部靠近乌兰木伦河处，该煤层被完全冲刷剥蚀。煤层埋深 5～170m，平均 67m，底板标高 1110～1163m。煤层夹矸 0～1 层，为泥岩或砂质泥岩，厚度 0～0.79m，平均为 0.32m，呈透镜状。顶板岩性主要是粗粒砂岩、中粒砂岩、砂质泥岩；底板岩性为泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩。煤质变化小，煤层厚度变化大，煤层对比基本可靠，属于局部可采的不稳定的薄-中厚煤层。

2、1^{-2}煤层

该煤层位于延安组第五段下部，矿区范围内31个钻孔中28个钻孔揭露该层位，2个钻孔未到底， 1个钻孔缺失。28个见煤钻孔中13个钻孔可采，15个钻孔不可采，煤层自然厚度煤层厚度为0.2～1.56m,平均为0.73m;煤层可采厚度0.80～1.56m,平均为1.03m,与$2^{-2上}$煤层间距20.57～28.71m，平均25.61m；可采点主要分布在矿井东北部，向西南部变薄或相变为炭质泥岩、砂质泥岩、泥岩，浅HL3钻孔处受冲刷剥蚀煤厚变为0；可采面积为3.19km^2,占全矿区面积的24%。煤层埋深20～185m,平均89m,底板标高1100～1130m。一般无夹矸。顶板岩性一般为中砂岩、砂质泥岩；底板岩性以粉砂岩、泥岩为主。煤质变化小，煤层厚度变化较大，煤层对比基本可靠，属于局部可采的不稳定的薄煤层-中厚煤层。

煤层特征一览表

表 3-2-2

煤层编号	赋煤标高	煤层埋深（m） 最小-最大 平均	自然厚度（m） 最小-最大 平均（点数）	可采厚度（m） 最小-最大 平均（点数）	结构类型 夹矸层数	层间距(m) 最小-最大 平均	可采面积（km^2）	最大赋煤面积（km^2）	面积可采系数（%）	顶板岩性 底板岩性	对比可靠程度	稳定性	可采性
1^{-1}	***	5～170 67	0.45～2.33 0.89（23）	0.86～2.33 1.35（12）	简单 0-1	3.31-16.73 10.21	4.14	13.20	31	砂质泥岩粗砂岩 砂质泥岩	基本可靠	不稳定	局部可采
1^{-2}	*** ***	20～185 89	0.20～1.56 0.73（28）	0.80～1.56 1.03（13）	简单 0-1	20.57-28.71 25.16	3.19		24	粉砂岩砂质泥岩 砂质泥岩	基本可靠	不稳定	局部可采
$2^{-2上}$	*** ***	45～225 103	2.53～2.99 2.71（4）	2.53～2.99 2.71（4）	简单 0-1	2.30-10.19 5.99	1.69		13	砂质泥岩中砂岩 砂质泥岩粉砂岩	可靠	稳定	局部可采
2^{-2}	*** ***	50～235 127	2.34～6.72 5.08（26）	2.34～6.72 5.08（26）	简单 0-1	17.23-31.89 24.96	13.20		100	粉砂岩 泥岩 粉砂岩砂质泥岩	可靠	稳定	全区可采
$3^{-1上}$	*** ***	140～260 207	0.98～1.52 1.26（4）	0.98～1.52 1.26（4）	简单 0-1	0.88-15.50 6.40	3.59		27	砂质泥岩 砂质泥岩粉砂岩	可靠	稳定	局部可采
3^{-1}	***	190～270 166	2.12～4.40 3.78（23）	2.12～4.40 3.78（23）	简单 0		13.20		100	砂质泥岩粉砂岩 砂质泥岩 泥岩	可靠	稳定	全区可采

3、$2^{-2上}$煤层

该煤层位于延安组第四段的顶部，矿区范围内 31 个钻孔，26 个钻孔揭露该层位，5 个钻孔未到底，是 2^{-2}煤层的上分层，分叉区内 4 个孔全部见煤，全部可采，主要分布在 3 线以北。煤层自然厚度 2.53～2.99m，平均为 2.71m；与 2^{-2}煤层的间距 2.30～10.19m，平均 5.99m；该煤层可采点分布在矿区北部，在横向上变化较小。与 2^{-2}煤层的间距由北向南逐渐变小，与 2^{-2}煤层合并为一层。煤层厚度大，变化小，分岔区内全部可采，可采面积为 1.69km^2；约占全矿区面积的 13%。煤层埋深 45～225m，平均 103m，底板标高 1060～1090m。夹矸 0～1 层，一般无夹矸，厚度 0～0.15m，平均为 0.10m，主要为泥岩或砂质泥岩，呈透镜状。顶板岩性一般为砂质泥岩；底板岩性砂质泥岩、粉砂岩。该煤层结构简单，煤质变化小，煤层厚度变化小，本次对该煤层评价同 2^{-2}煤层一致，属于对比可靠赋存范围内全部可采稳定的中厚煤层。

4、2^{-2}煤层

该煤层位于第四段的顶部，矿区内 31 个钻孔中 26 个钻孔揭露该层位，5 个钻孔未到底，26 个见煤钻孔全部可采，煤层可采厚度 2.34～6.72m，平均为 5.08m；该煤层可采点全区分布，由于分岔的原因，矿区的北部薄于南部，分岔区、合并区内煤层厚度变化都小，全矿区可采，可采面积为 13.20km^2，可采性指数 100%。与 $3^{-1上}$煤层的间距 17.23～31.89m，平均 24.96m；煤层埋深 50～235m，平均 127m，底板标高 1050～1090m。夹矸 0～1 层，一般无夹矸，夹矸厚 0～0.58m，平均为 0.25m，主要为砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩，呈透镜状。顶板岩性以砂质泥岩、粉砂岩为主，底板岩性以砂质泥岩、泥岩为主。在 2^{-2}煤层底部常有 1～2 层薄煤层，无利用价值。该煤层结构简单，煤质变化小，煤层厚度变化小，虽有分岔，但规律性较明显，煤层对比可靠，属全区可采的稳定的煤层，是矿区内主要可采煤层。

5、$3^{-1上}$煤层

该煤层位于第三段的顶部，矿区内 31 个钻孔 23 个钻孔揭露该层位，8 个钻孔未到底，是 3^{-1}煤层的上分层，主要分布在 ZK1511、HBK6、HL16、HBK3、HBK4 孔一线以西，分叉区内 4 个钻孔全部见煤可采，煤层可采厚度 0.98～1.52m，平均为 1.26m；该煤层可采点分布在矿区西部，在横向上变化较小。与 3^{-1}煤层的间距由西向东逐渐变小，与 3^{-1}煤合并为一层。煤层厚度变化较小，整体上北部厚于南部，可采面积为 3.59km^2，约占全矿区面积的 27%。与 3^{-1}煤层的间距 0.88～15.50m，平均为 6.40m；煤层埋深 140～260m，平均 207m，底板标高 1035～1050m。在横向上变化较小。夹矸

0～1 层，一般无夹矸，夹矸厚 0～0.13m，平均为 0.10m，主要为砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩，呈透镜状。顶板岩性以砂质泥岩为主；底板岩性多为细砂岩。该煤层结构简单，煤质变化小，煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，本次对该煤层评价同 3^{-1}煤层一致，属对比可靠，赋存范围内全部可采的稳定的薄煤层-中厚煤层。

6、3^{-1}煤层

该煤层位于第三段的顶部，矿区内 31 个钻孔中 23 个钻孔揭露该层位，8 个钻孔未到底，23 个见煤钻孔全部可采，可采厚度为 2.12～4.40m，平均为 3.78m；该煤层可采点全区分布，厚度变化小，由于分岔的原因，矿区的西部薄于东部，分岔区内西部薄于东部，合并区内南部薄于北部，全矿区可采，可采面积为 13.20km^2；煤层埋深 190～270m，平均 166m，底板标高 1020～1070m。一般无夹矸，夹矸厚 0～0.70m，平均为 0.26m，多为砂质泥岩，呈透镜状。顶板岩性主要为砂质泥岩、泥岩，局部相变为中细砂岩，底板岩性主要为砂质泥岩、泥岩。该煤层结构简单，煤质变化小，煤层厚度大，变化小，煤层对比可靠，属于全区可采的稳定的中厚煤层-厚煤层，是矿区内主要可采煤层。

图 2-3　1^{-1}煤层厚度等值线示意图

图 2-4　1^{-2}煤层厚度等值线示意图

图 2-5　$2^{-2上}$煤层厚度等值线示意图

图 2-6　2^{-2}煤层厚度等值线示意图

图 2-7　$3^{-1上}$煤层厚度等值线示意图

图 2-8　3^{-1}煤层厚度等值线示意图

第三节 矿区社会经济情况

霍洛湾井田位于伊金霍洛旗境内，行政区划隶属于乌兰木伦镇。

1、伊金霍洛旗社会经济概况

伊金霍洛旗隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市，位于内蒙古自治区西南部，地处鄂尔多斯高原腹地，总面积 5600 平方公里。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，伊金霍洛旗常住人口为 24.80 万人。

伊金霍洛旗资源丰富，有各类矿藏 50 多种。矿产资源主要有煤、天然气、油页岩、天然碱、泥炭、玻璃用石英砂、耐火粘土、砖瓦粘土等。素有“地下煤海”之称。

2021 年，伊金霍洛旗生产总值 990.77 亿元，比上年增长 4.5%。其中，第一产业增加值 9.91 亿元，增长 2.6%;第二产业增加值 743.17 亿元，增长 3.0%;第三产业增加值 237.69 亿元，增长 7.9%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 1.0%，比上年降低 0.3 个百分点;第二产业增加值比重为 75.0%，比上年提高 7.2 个百分点;第三产业增加值比重为 24.0%，比上年降低 6.9 个百分点。按常住人口计算，人均生产总值 39.8 万元(折合 6.2 万美元)，比上年增长 3.9%。

2022 年，伊金霍洛旗生产总值 1219.2 亿元，首次突破千亿，超越包头昆都仑区（1116.2 亿元）进位全区第二。

近几年，随着地方经济的不断发展，井田周围投资环境得到了较大的改善，道路交通、电力设施已初具规模，为未来矿井开采提供了较为便利的条件。区内居民以从事农业、养殖业为主，逐步过渡到依托煤矿产业的带动，发展加工、制造业及其他相关产业，经济收入比较可观，已成为当地经济发展较快的地区之一。

第四节 矿区土地利用现状

一、土地利用现状

霍洛湾煤矿矿区面积***，评估区面积为***。根据伊金霍洛旗 2021 年变更调查数据，确定矿区土地利用类型和数量，矿区土地利用类型包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地，共 12 种一级地类，25 种二级地类（详见表 2-2），根据调查资料统计和分析，矿区土地利用状况分别介绍如下：

霍洛湾煤矿土地利用现状表　　表 2-2

一级地类		二级地类		伊金霍洛旗		合计面积（hm^2）		占总面积百分比（%）	
				苏勒德霍洛村面积（hm^2）	补连塔村面积（hm^2）				
1	耕地	102	水浇地	***	***	***	***	***	***
		103	旱地	***	***	***		***	
2	园地	201	果园	***	***	***	***	***	***
3	林地	301	乔木林地	***	***	***	***	***	***
		305	灌木林地	***		***		***	
		307	其它林地	***	***	***		***	
4	草地	401	天然牧草地	***	***	***	***	***	***
		403	人工牧草地	***		***		***	
		404	其他草地	***	***	***		***	
5	商服用地	508	物流仓储用地	***		***	3.52	***	***
		05H1	商业服务业设施用地	***		***		***	
6	工矿仓储用地	601	工业用地	***		***	***	***	***
		602	采矿用地	***		***		***	
7	住宅用地	701	城镇住宅用地	***		***	***	***	***
		702	农村宅基地	***	***	***		***	
8	公共管理与公共服务用地	809	公用设施用地	***		***	***	***	***
		08H1	机关团体新闻出版用地	***		***		***	
		08H2	科教文卫用地	***		***		***	
9	特殊用地	9	特殊用地	***		***	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***		***	***	***	***
		1005	交通服务场站用地	***		***		***	
		1006	农村道路	***	***	***		***	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	***	***	***	***	***	***
		1104	坑塘水面	***	***	***		***	

12	其它土地	1202	设施农用地	***		***	***	***	***
		1205	沙 地	***	***	***		***	
		1206	裸土地	***		***		***	
合计（hm^2）				***	***	***	***	***	***

1、耕地

矿区耕地面积***，占总面积的 1.15%，包括水浇地面积***，旱地面积***。

2、园地

矿区园地面积***，占总面积的 0.50%，均为果园地。

3、林地

为矿区主要地类，面积***，占总面积的 38.58%，包括乔木林地面积***，灌木林地面积***，其它林地面积***。有林主要为杨树、松树；灌木林地为沙柳、沙棘，其它林地为疏林，以杨树为主。

4、草地

为矿区主要地类，面积***，占总面积的 52.41%，包括天然牧草地***，人工牧草地***，其它草地***。

5、商服用地

矿区商服用地面积***，占总面积的 0.26%，包括物流仓储用地面积***，商业服务业设施用地面积***。

6、工矿仓储用地

矿区工矿仓储用地面积***，占总面积的***，包括工业用地面积***，采矿用地面积***。

7、住宅用地

矿区住宅用地面积***，占总面积的 0.32%，包括城镇住宅用地面积***，农村宅基地面积***。

8、公共管理与公共服务用地

矿区公共管理与公共服务用地面积***，占总面积的 0.13%，包括公用设施用地面积***，机关团体新闻出版用地面积***，科教文卫用地面积***。

9、特殊用地

矿区特殊用地面积***，占总面积的 0.18%，为特殊用地。

10、交通运输用地

矿区交通运输用地面积***，占总面积的 3.52%，包括公路用地面积***，农村道路面积***，交通服务场站用地面积***。

11、水域及水利设施用地

矿区水域及水利设施用地面积***，占总面积的 1.64%，包括河流水面面积***，坑塘水面面积***。

12、其它用地

矿区其它用地面积***，占总面积的 0.11%，包括设施农用地面积***，沙地占地面积***，裸地占地面积***。

二、土地权属调查

霍洛湾煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，土地权属隶属于伊金霍洛旗乌兰木伦镇苏勒德霍洛村、布连塔村。

三、基本农田情况

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

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《开发方案》和现场调查，霍洛湾煤矿矿区地表工程设施主要为阿大一级公路和德隆煤矿外排土场，详见矿区范围地表工程设施分布示意图图 2-4。

1、阿大一级公路

据现场调查，阿大公路自本井田内南北穿过，在区内的长度为 4.42km。通过该公路经阿镇到东胜市约 75km，经马家塔至大柳塔约 15km。详见照片 2-5。

图2-4　霍洛湾煤矿地表设施工程分布示意图

照片 2-5　阿大一级公路

2、德隆煤矿外排土场

根据现场调查，德隆煤矿原名乌兰煤矿，位于霍洛湾煤矿东侧。与本矿签订排土协议（详见附件），将其外排土场设于本矿东北部（一盘区之上），总占地面积约2.15km^2；目前该排土场已由德隆煤矿进行治理复垦，治理措施主要有覆土、平整、挡水围堰、沙柳网格护坡、种植乔灌木以及撒播草籽，目前已进行验收，治理效果良好。详见照片2-6、2-7。

照片2-6　德隆煤矿治理项目标识牌

照片2-7　德隆煤矿外排土场

二、村镇分布情况

根据现场调查，霍洛湾煤矿矿区内范围内的村庄，已进行征地赔偿，基本搬迁完成，有少量房屋建筑留存。

三、矿区附近采矿活动

霍洛湾煤矿北与寸草塔矿相接，南与李家塔煤矿相连，西邻布尔台煤矿，东邻德隆煤矿。霍洛湾煤矿与其他矿权无重叠情况，详见霍洛湾煤矿与周边煤矿关系图（图2-5）。

1、寸草塔煤矿

寸草塔煤矿采矿权人为中国神华能源股份有限公司，采矿证号：***，生产规模270万吨/年，矿区面积16.5024km^2，开采深度1191m至960m。开采方式为地下开采，矿井为低瓦斯矿井，煤层顶底板较稳定，目前该矿处于正常生产期，正在开采3^{-1}煤层。

2、李家塔煤矿

李家塔煤矿采矿权人为内蒙古李家塔煤矿，位于霍洛湾煤矿南部，采矿证号：***，开采方式：地下开采，生产规模：120万吨/年，矿区面积：16.3522km^2。开采深度1325m至915m。矿井为低瓦斯矿井，煤层顶底板较稳定，目前该矿处于正常生产期，正在开采3^{-1}煤层。

3、布尔台煤矿

布尔台煤矿采矿权人为中国神华能源股份有限公司，位于霍洛湾煤矿西侧，采矿证号：***，生产规模2000万吨/年，矿区面积192.632 km^2，开采深度1200m至700m。开采方式为地下开采，矿井为低瓦斯矿井，煤层顶底板较稳定，目前该矿处于正常生产期，正在开采3^{-1}煤层。

4、德隆煤矿

伊金霍洛旗德隆煤矿采矿证号为***，井田总面积3.3235km^2。开采方式为露天开采，生产规模60万吨/年。矿井主采煤层为3号煤层、2^{-2}号煤层，开采深度1580m至900m。目前该矿处于停产状态。

5、呼和乌素煤矿

呼和乌素煤矿采矿权人为内蒙古蒙发煤炭有限责任公司，采矿证号：***，生产规模120万吨/年，矿区面积5.95 km^2，开采深度1140m至986m。该煤矿与霍洛湾煤矿东南角相邻，开采方式为地下开采。矿井为低瓦斯矿井，煤层顶底板较稳定，目前该矿处于正常生产期，正在开采3^{-1}煤层。

6、空白区

霍洛湾煤矿周边有三处空白区，分别位于井田北部、东部、西南部。目前尚未规

划探矿权。

霍洛湾煤矿与上述各相邻煤矿间各留设 20m 井田隔离煤柱，各矿无越界开采现象，亦无矿权纠纷。寸草塔煤矿、布尔台煤矿、伊金霍洛旗德隆煤矿存在无缝连接矿界，其它均与本矿境界有距相邻，另外德隆煤矿的外排土场位于该矿山区域内的中东部，目前服务期已结束，已进行了复垦治理。

图 2-5　霍洛湾煤矿相邻矿山分布示意图

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、霍洛湾煤矿矿山地质环境治理与土地复垦案例

1、现状地面塌陷特征

根据现状调查，现状采空区引发地面塌陷地质灾害，地表表现为伴生的地面裂缝，裂缝多呈近平行状分布，为间断性裂缝，间隔一般为 5m，其延伸方向近南北向延伸，长度为 15～100m，宽度为 0.05～0.30m，裂缝可见深度 0.50～2.00m，裂缝处较为平坦落差较小，局部落差为 0.05～0.20m（见照片 2-8、2-9、2-10、2-11）。

照片 2-8　裂缝间距

照片 2-9　裂缝宽度

照片 2-10　裂缝宽度

照片 2-11　裂缝落差

2、霍洛湾煤矿矿山地质环境治理与土地复垦案例

霍洛湾煤矿自 2008 年投产以来，一直坚持“边开采、边治理”的原则，根据原《治理方案》及《分期方案》逐步实施矿山地质环境治理及土地复垦工程，恢复的土地类型为旱地、灌木林地和草地，恢复的植被类型为沙棘、沙柳、沙打旺和草苜蓿，总体治理效果较好（见照片 2-12—2-15）。

采取的治理工程包括：①在地裂缝周边进行剥离表土，剥离厚度 0.5m；②利用周边的砂土对地裂缝进行填充；③按照需恢复的土地类型进行覆土，平均覆土厚度在

0.3m-0.6m；④在原土地类型基础上进行栽植乔木、种植灌木；⑤在塌陷区周边设置警示牌；⑥定期对房柱式采空区进行巡查，采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测。

照片 2-12　裂缝充填

照片 2-13　治理恢复的灌木林地

照片 2-14　治理恢复的有林地

照片 2-15　警示牌

二、周围矿山地质环境治理与土地复垦案例

本方案参考与霍洛湾煤矿相邻的李家塔煤矿，位于霍洛湾煤矿南部，根据现状调查，矿山企业已对采空区进行了综合治理，治理效果较好（见照片 2-16）。

主要采取的工程措施有：对形成的地裂缝进行填充，对地裂缝填充处进行恢复植被，撒播草籽，栽植乔木，种植灌木，塌陷区周边竖立警示牌，定期对房柱式采空区进行巡查，采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测。

照片 2-16　治理后的采空区地表

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，霍洛湾煤矿及周边矿山采取了多种治理复垦措施，取得较好的治理效果；各矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验。总结如下：

1、矿区内风积砂和黄土层厚度较大，但土壤基质沙性大，肥力不足，应妥善做好腐殖层的剥离工作。

2、在采空区周边设置警示牌，可防止行人误入塌陷区，并设置了监测系统，可以监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等，为地质灾害起到预警作用；待塌陷稳定后，先采用人工与机械相结合方式回填（填充）裂缝并平整场地，然后进行人工恢复植被（包括播种沙打旺、苜蓿草籽以及松树苗等）；

3、复垦植被的选择及搭配。植被搭配选择林草、草灌相结合方式，草籽选择沙打旺、紫花苜蓿等，灌木选择沙棘、沙柳，成活率高，管护容易，可以较短时间内见到生态效果。

通过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，尤其是充足的水源保障更加重要。

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节　矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《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 号附件），在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境调查工作。

我公司共抽调公司工作人员6人，对矿山地质环境与土地资源开展相关的调查工作：2023年4月21日～2023年4月28日搜集资料、编写工作计划；2023年5月6日～5月8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，对现状采空的工作面地表进行调查，认为现状采空区地表引发地面塌陷地质灾害，影响程度较轻；核实了矿区内矿井工业场地（2处）、矿区道路等永久性建设用地的范围并核实了矸石场的堆放及治理情况。

完成的实物工作量：

1、收集资料：收集了矿区勘探报告、矿产资源开发利用方案、煤矿开发利用方案（修改）说明书、矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案、分期治理方案、2021年度矿山储量年报及其它矿山相关资料共15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、针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面1处，拍摄了土壤剖面照片5张。

4、对矿区内矿井工业场地、矿区道路、矸石场等损毁土地情况进行了详细调查，详细了解了矿井工业场地、矸石场等场地的绿化。

5、因煤矿为生产矿山，对煤矿采空区地表及地表影响范围进行了调查，圈定了现状地面塌陷范围及塌陷特征，拍摄照片30张、2段视频。

6、对分布于评估区内的耕地、园地、林地、草地、城镇、村庄、采矿用地、坑塘水面、设施农用地等地类进行了调查，明确归属，调查面积约13.3845km^2，拍摄照片120张。

7、对分布于评估区内的保护煤柱范围内的公路进行了详细调查，拍摄照片10张，1段视频，详细了解了该公路在矿区的分布及通行情况。

8、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。

二、完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 3-1。

完成实物工作量一览表　　表 3-1

工作内容	完成工作量		
资料收集	（1）土地利用现状图 （2）《内蒙古自治区伊金霍洛旗霍洛湾煤矿资源储量核实报告》及评审意见书和备案证明 （3）《神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿改扩建矿产资源开发利用方案（2023）》及评审意见书 （4）神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案 （5）神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿山地质环境分期治理方案 （6）神东天隆集团有限责任公司霍洛湾煤矿矿产资源储量 2022 年度检测报告 （7）霍洛湾煤矿二水平开拓延深初步设计说明书		
野外调查	调查方法	采用矿区 1：10000 地形地质图及井上下对照图，利用无人机拍摄、结合手持 GPS 等对调查对象进行定点、确认。	
	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	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	工业场地的面积和地类	
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等。	
	数码拍照	150 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《编制规范》）的有关要求，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，矿山地质环境影响评估范围应根据采矿影响范围这些因素而定。

矿区面积***，根据主斜井工业场地、平硐工业场地和矿区道路部分位于矿区外的实际情况，由此确定本次矿山地质环境影响评估范围为矿区范围和外扩面积，评估面积约为***。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

评估区范围分布有阿大一级公路，破坏土地资源类型为耕地、林地和草地，对照《技术要求》附录 B，确定评估区重要程度为重要区。分析结果见表 3-1。

2、矿山生产建设规模

根据《开发方案》，矿山设计开采方式为地下开采，核定生产能力为***。对照《技术要求》附录 D，确定本矿山生产建设规模为大型。

3、矿山地质环境条件复杂程度

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

4、评估级别的确定

由上分析可知，矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山建设规模为大型，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估精度为一级（见表 3-2）。

矿山地质环境影响评估精度分析表　　表 3-2

项　目	分 析 要 素	分析结果
评估区重要程度	1、评估区无居民分布； 2、评估区内有阿大一级公路通过，无其他建筑设施； 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4、评估区无重要、较重要水源地； 5、矿山破坏土地资源类型主要为耕地、林地和草地。	重要区
矿山建设	设计生产能力***（地下开采）	大型

规模		
地质环境条件复杂程度	1、主要煤层位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性差，与区域强含水层、地下水集中径流带或者地表水联系不密切，老窑水威胁中等，矿坑正常用水量大于3000m³/d，地下采矿和疏干排水不易造成矿区周围主要充水含水层破坏； 2、矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，采空区距地表残破积层、基岩风化破碎带小于5m，煤层顶底板围岩稳固性一般，矿山工程场地地基稳固性中等； 3、地质构造简单，煤层围岩岩层倾角一般小于5°，断裂构造不发育，地质构造对采矿影响小； 4、现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大； 5、采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈； 6、地貌单元类型有2个，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般10-20°，主要硐口斜坡与岩层倾向斜交。	中 等
评估精度	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。

（一）地质灾害危险性现状评估

1、现状地质灾害分布及特征

根据现状调查，评估区地质灾害类型主要为崩塌和采空区地面塌陷。

（1）崩塌、滑坡

评估区内的呼和乌素沟切割深度约30m，坡度较缓，在沟壁有基岩裸露，节理、裂隙发育一般，地层近似于水平，没有形成滑动面的条件，故发生滑坡的可能性小。经实地调查，现状条件下不存在滑坡地质灾害。

评估区内的呼和乌素沟顶部有黄土出露处，柱状节理发育，在雨水冲刷作用下，雨水沿节理灌入，使节理裂隙逐渐增宽，陡立的黄土体失稳而导致崩塌，在沟谷中小

规模黄土崩塌较普遍。

（2）地面塌陷

通过收集资料统计，矿区现状条件下存在一水平综采采空区面积为***（房柱式采空区面积为***，综采采空区面积为***），其中 2017 年以前形成的采空区已治理验收，治理验收面积为***，采取的措施为利用塌陷裂缝周围土回填塌陷裂缝，然后平整，撒播了紫花苜蓿、沙打旺草籽和栽植沙柳，基本恢复了地表植被，治理效果良好。一水平剩余采空区面积为***，二水平现状采空区面积为***，两个水平采空区在地表有***重叠，现状采空区面积为***。

根据现场调查及《采空区塌陷稳定性评价报告》，现状综采采空区发生的最大下沉值为 3.118m，表现为伴生的地面裂缝，裂缝多呈近平行状分布，为间断性裂缝，间隔一般为 5m，其延伸方向近南北向延伸，长度为 15～100m，宽度为 0.05～0.30m，裂缝可见深度 0.50～2.00m，裂缝处较为平坦无错台现象，局部落差为 0.05～0.20m（见照片 3-1、3-2），地面塌陷灾害危害对象主要为采矿人员，土地植被，现状条件下，采空区引发地面塌陷（沉陷）伴生地裂缝地质灾害，对地表工程（阿大公路）、过往行人车辆及井下工作人员和井巷工程造成威胁，危害性较大。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，现状采空区产生地面塌陷地质灾害及隐患危险性中度，危害程度较大；评估区其余地段地质灾害发育弱，危害性小。

照片 3-1　地面塌陷伴生裂缝

照 3-2　裂缝局部落差

2019年6月25日观测				ΔX	ΔY	ΔZ	2020年04月29日观测				ΔX	ΔY	ΔZ	备注
A1	421795.930	4362089.265	1156.317	0.675	-0.525	-2.347	A1	421795.277	4362086.[illegible]	1153.362	0.622	-0.525	-2.386	[illegible]
A2	421795.415	4362139.224	1153.147	0.695	-0.157	-2.803	A2	421795.352	4362139.210	1150.[illegible]	0.630	-0.201	-2.882	
A3	421795.695	4362189.665	1151.802	0.732	-0.002	-2.761	A3	421795.684	4362189.680	1151.709	0.671	-0.008	-2.804	
A4	421794.987	4362239.668	1150.688	0.468	-0.077	-2.668	A4	421796.005	4362239.456	1120.590	0.336	-0.201	-2.768	
A5	421795.179	4362289.225	1151.978	0.419	-0.392	-2.650	A5	421796.172	4362289.154	1116.525	0.414	-0.361	-2.629	
A6	421794.668	4362339.420	1153.860	0.000	0.000	0.000	A6	421796.005	4362338.925	1152.076	0.337	-1.097	-1.784	
A7	421794.804	4362389.698	1154.175	0.000	0.000	0.000	A7	421795.460	4362388.662	1151.169	0.648	-1.025	-2.006	
A8	421794.266	4362479.886	1160.560	0.000	0.000	0.000	A8	421794.993	4362436.686	1157.441	0.729	-0.686	-3.119	
A9	421794.263	4362439.406	1176.184	0.000	0.000	0.000	A9	421794.942	4362488.519	1172.182	0.679	-0.587	-2.802	
A10	421794.300	4362589.607	1186.147	0.000	0.000	0.000	A10	421795.031	4362305.437	1182.649	0.731	-0.880	-2.498	
A11	421794.629	4362582.465	1194.028	0.000	0.000	0.000	A11	421795.436	4362588.514	1191.165	0.857	-0.651	-2.874	
A12	421793.891	4362639.066	1196.316	0.000	0.000	0.000	A12	421795.597	4362635.783	1193.626	0.786	-0.588	-2.844	
A13	421794.199	4362689.921	1197.194	0.000	0.000	0.000	A13	421794.925	4362685.906	1134.375	0.726	-1.015	-2.619	
A14	421791.080	4362739.380	1199.720	0.000	0.000	0.000	A14	421796.169	4362739.087	1196.667	1.059	-0.292	-3.032	
A15	421791.743	4362789.471	1205.226	0.000	0.000	0.000	A15	421796.634	4362789.462	1202.272	0.890	-0.008	-2.983	
A16	421794.141	4362583.965	1210.796	0.000	0.000	0.000	A16	421794.894	4362636.871	1207.501	0.758	-0.114	-3.005	
A17	421794.602	4362889.358	1212.377	0.000	0.000	0.000	A17	421796.456	4362889.041	1209.937	0.652	-0.217	-2.940	
A18	421794.642	4362939.253	1213.545	0.000	0.000	0.000	A18	421795.114	4362938.677	1210.877	0.642	-0.676	-2.766	
A19	421794.084	4362979.531	1218.424	0.000	0.000	0.000	A19	421794.247	4362938.921	1215.843	0.163	-0.408	-2.581	
A20	421794.972	4363039.050	1215.679	0.000	0.000	0.000	A20	421795.435	4363088.861	1216.248	0.453	-1.089	-2.431	
A21	421794.668	4363089.571	1218.939	0.000	0.000	0.000	A21	421794.636	4363089.115	1216.408	-0.032	-0.458	-2.786	
A22	421794.752	4362189.541	1218.380	0.000	0.000	0.000	A22	421794.551	4364136.304	1216.908	0.281	-1.517	-1.627	
A23	421794.540	4363189.491	1217.250	0.000	0.000	0.000	A23	421795.223	4364189.887	1214.332	0.683	-0.104	-2.918	
A24	421795.043	4362239.850	1220.289	0.000	0.000	0.000	A24	421795.440	4363239.465	1217.509	0.397	-0.185	-2.780	
A25	421794.241	4362289.338	1224.130	0.000	0.000	0.000	A25	421794.603	4363285.907	1221.530	0.362	-0.431	-2.600	
A26	421794.925	4362346.536	1111.047	0.000	0.000	0.000	A26	421795.372	4362345.611	1308.735	0.447	-0.943	-2.294	
b1	421644.259	4362489.475	1235.376	0.000	0.000	0.000	b1	421644.753	4362489.305	1235.246	-0.406	-0.169	-0.131	
b2	421694.411	4362439.928	1172.228	0.000	0.000	0.000	b2	421693.985	4362489.759	1172.203	-0.426	-0.150	-0.725	
b3	421744.546	4362489.657	1170.102	0.000	0.000	0.000	b3	421744.577	4362488.711	1171.477	0.032	-0.966	-1.625	
b4	421844.947	4362488.438	1351.126	0.000	0.000	0.000	b4	421845.150	4362488.367	1179.895	0.209	-0.771	-1.203	
b5	421894.243	4362489.662	1189.407	0.000	0.000	0.000	b5	421894.359	4362486.773	1128.665	0.116	-0.909	-0.742	
b6	421944.327	4362489.092	1134.357	0.000	0.000	0.000	b6	421945.193	4362488.947	1134.745	0.287	-0.240	-0.212	
c1	421644.317	4362589.495	1192.481	0.000	0.000	0.000	c1	421644.534	4362889.253	1192.141	0.017	-0.240	-0.320	
c2	421694.604	4362889.071	1202.806	0.000	0.000	0.000	c2	421684.807	4362888.380	1201.532	0.203	-0.667	-0.772	
c3	421744.104	4362889.211	1201.066	0.000	0.000	0.000	c3	421744.001	4362888.664	1205.515	-0.102	-0.547	-1.541	
c4	421844.145	4362889.502	1217.297	0.000	0.000	0.000	c4	421843.709	4362880.494	1215.697	-0.436	-0.407	-1.600	
c5	421894.161	4362889.486	1220.306	0.000	0.000	0.000	c5	421894.162	4362888.622	1219.271	-0.001	-0.064	-1.037	
c6	421944.276	4362889.205	1216.215	0.000	0.000	0.000	c6	421944.200	4362889.190	1216.914	-0.076	-0.093	-0.101	

2、工程建设可能遭受地质灾害的危险性现状评估

现状矿山开采产生的地质灾害主要为地面塌陷。针对塌陷裂缝地质灾害对矿区工程建设可能遭受地质灾害的危险性预测评估如下：

煤矿地面建设工程包括工业场地、矿区道路及输变电线路等。

（1）工业场地（主斜井工业场地、平硐工业场地）下部留设保护煤柱，不在现状地面塌陷区，遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害可能性小，且场地形成已久，周边切坡稳定，遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小。

（2）矿区道路现状未遭受地面塌陷地质灾害，所处地段地势平缓，现状周边无滑坡、崩塌地质灾害。

由上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，现状采空区存在地面塌陷地质灾害，影响程度较轻；主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路及评估区其余地段地质灾害不发育。

（二）地质灾害危险性预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易程度评估其对矿山地质环境的影响程度。

根据《开发利用方案（2023）》和矿山开采计划，本方案只针 3-1 煤层进行编制，**剩余服务年限约为 3.66 年，全部集中在近期，故本方案不再分期叙述。**

1、矿山开采引发的地质灾害预测

根据《开发利用方案》，霍洛湾煤矿为一向南西倾斜的单斜构造，煤层一般倾角 1-3°。根据巷道的布置情况，分为 2 个盘区开采，详见前文盘区划分图。一水平 2-2^{上}、2-2 已采完，二水平主要开采 3-1 煤层，其中 2-2 煤层和 3-1 煤层为主采煤层，为全区大部可采煤层，矿区边界、交通要道等地留保安煤柱。

矿区内一盘区和二盘区北翼已开采结束，目前正在开采二盘区南翼，主要开采 3-1 煤层，截至 2023 年 6 月，剩余开采服务年限为 3.66a，剩余开采 4 个工作面，分别为 31109、31110、31311、31312，预测开采面积 2.5061km^2。

矿山开采结束后，在矿区可采范围内将形成大面积的采空区，预测采空区上部可能会引发地面塌陷和半生的地裂缝地质灾害。

（1）预测评估原则

1）预测以本期首采范围内 3-1 号煤层全部采空为基础进行预测。

2）以收集的钻孔资料、设计开采方案、煤层特征及开拓方式作为计算依据。

3) 分别计算一水平可采煤层、二水平可采煤层的采深采厚比值。

4）依据就重不就轻原则，按照煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷，预测评估区地质灾害的类型和分布范围，从而预测地质灾害的危险性。

（2）采深采厚比值计算

根据《开发利用方案》及矿山接续计划，各安全煤柱的留设原则，可采范围面积为***，可采范围内共有 35 个钻孔（包括矿区内钻孔和矿区外参考钻孔）。

据收集的钻孔资料，分别计算了一水平已采煤层、二水平可采煤层采深采厚比值。计算结果见表 3-2-1、表 3-2-2 和表 3-2-3。通过各个水平可采煤层的采深采厚比值计算和叠加可采煤层采深采厚比值计算对比，得出预测分析结果。分析过程如下:

矿区一水平开采煤层包括 2-2 ^{上}、2-2 号 2 个已采煤层，其中 2-2 ^{上}煤层不发育，仅在矿区北部局部区域分布；2-2 号煤层为主要开采煤层，计算时取可采煤层最上部顶板埋深值，顶板埋深 79.05m～211.11m，一水平煤层总厚度在 3.8～6.29m 之间，经计算，采深采厚比值在 11.00～39.61 之间（见表 3-2-1）。根据采深采厚比计算矿区内大部分区域为地面塌陷区（见图 3-1-1），目前一水平煤层已开采结束，综采形成的采空区整个范围内存在不同程度大小的地裂缝。

二水平开采煤层包括 3-1 ^{上}、3-1 号 2 个可采煤层，其中 3-1 ^{上}煤层不发育，仅在矿区西部局部区域分布，3-1 号煤层为主要开采煤层，计算时取可采煤层最上部顶板埋深值，顶板埋深 122.61m～242.76m，二水平煤层总厚度在 3.25～4.67m 之间，经计算，采深采厚比值在 22.89～65.35 之间（见表 3-2-2）。根据采深采厚比计算，矿区内大部分区域为地面沉陷区，仅矿区东部区域为地面塌陷区（见图 3-1-2）。

矿区内已采煤层 2-2 ^{上}、2-2 号、和二水平可采 3-1 ^{上}、3-1 号煤层，2-2 号煤层、3-1 号煤层为主要开采煤层，计算时取可采煤层最上部顶板埋深值，顶板埋深 79.05m～211.11m，可采煤层总厚度在 4.07～10.24m 之间，经计算，采深采厚比值在 6.22～35.38 之间（见表 3-2-3）。根据采深采厚比计算，本期开采范围内煤层综合开采后，全部为地面塌陷区。且煤层开采自上而下，开采下部煤层时上部采空区可能引发二次塌陷。（见图 3-1-3）。

一水平已采煤层采深采厚比计算结果表　　表3-2-1

钻孔编号		2-2 煤层		2-2 上煤层		地表标高（m）	顶板埋深（m）	一水平煤层总厚度（m）	采深采厚比
		煤层厚度（m）	煤层顶板埋深（m）	煤层厚度（m）	煤层顶板埋深（m）				
矿区内钻孔	HL11	0.95	1106.69	2.85	1114.39	1194.04	79.65	3.80	20.96
	HL2	2.34	1097.63	2.56	1106.34	1192.55	86.21	4.90	17.59
	HL1	2.40	1091.48	2.53	1099.65	1182.23	82.58	4.93	16.75
	HL6	2.35	1097.46	2.99	1109.57	1190.77	81.20	5.34	15.21
	HL5	2.45	1101.42	2.77	1106.49	1163.92	57.43	5.22	11.00
	HBK6	5.59	1084.06			1264.39	180.33	5.59	32.26
	HL4	5.80	1096.02			1196.92	100.90	5.80	17.40
	HL3	5.36	1087.05			1229.84	142.79	5.36	26.64
	HL7	5.57	1100.83			1186.63	85.80	5.57	15.40
	b104	5.35	1102.82			1182.94	80.12	5.35	14.98
	b248	5.87	1092.05			1217.80	125.75	5.87	21.42
	HL16	5.43	1083.13			1271.02	187.89	5.43	34.60
	HBK3	5.78	1072.72			1188.22	115.50	5.78	19.98
	b234	5.41	1086.86			1219.27	132.41	5.41	24.48
	HBK7	5.57	1081.89			1211.89	130.00	5.57	23.34
	HBK4	6.22	1067.54			1163.23	95.69	6.22	15.38
	b298	5.72	1074.62			1153.67	79.05	5.72	13.82
	HL9	5.77	1087.21			1212.35	125.14	5.77	21.69
	HBK5	5.25	1067.07			1255.16	188.09	5.25	35.83
	b247	5.47	1077.03			1232.00	154.97	5.47	28.33
	HL8	5.33	1078.34			1289.45	211.11	5.33	39.61
	HL10	5.49	1098.93			1153.57	54.64	5.49	9.95
	浅 HL3	5.62	1103.00			1187.75	84.75	5.62	15.08
	HL14	5.49	1100.34			1206.22	105.88	5.49	19.29
	HL15	5.27	1088.26			1215.22	126.96	5.27	24.09
	HBK2	5.64	1081.19			1280.74	199.55	5.64	35.38
矿区外参考钻孔	HL12	1.32	1058.64	2.57	1071.5	1289.74	218.24	3.89	56.10
	2003	0.93	1091.87	2.1	1103.21	1212.75	109.54	3.03	36.15
	ZK1511	2.30	1077.84	2.53	1087.25	1232.88	145.63	4.83	30.15
	ZK1512	5.46	1067.17			1234.96	167.79	5.46	30.73
	b235	5.50	1097.44			1187.62	90.18	5.50	16.40

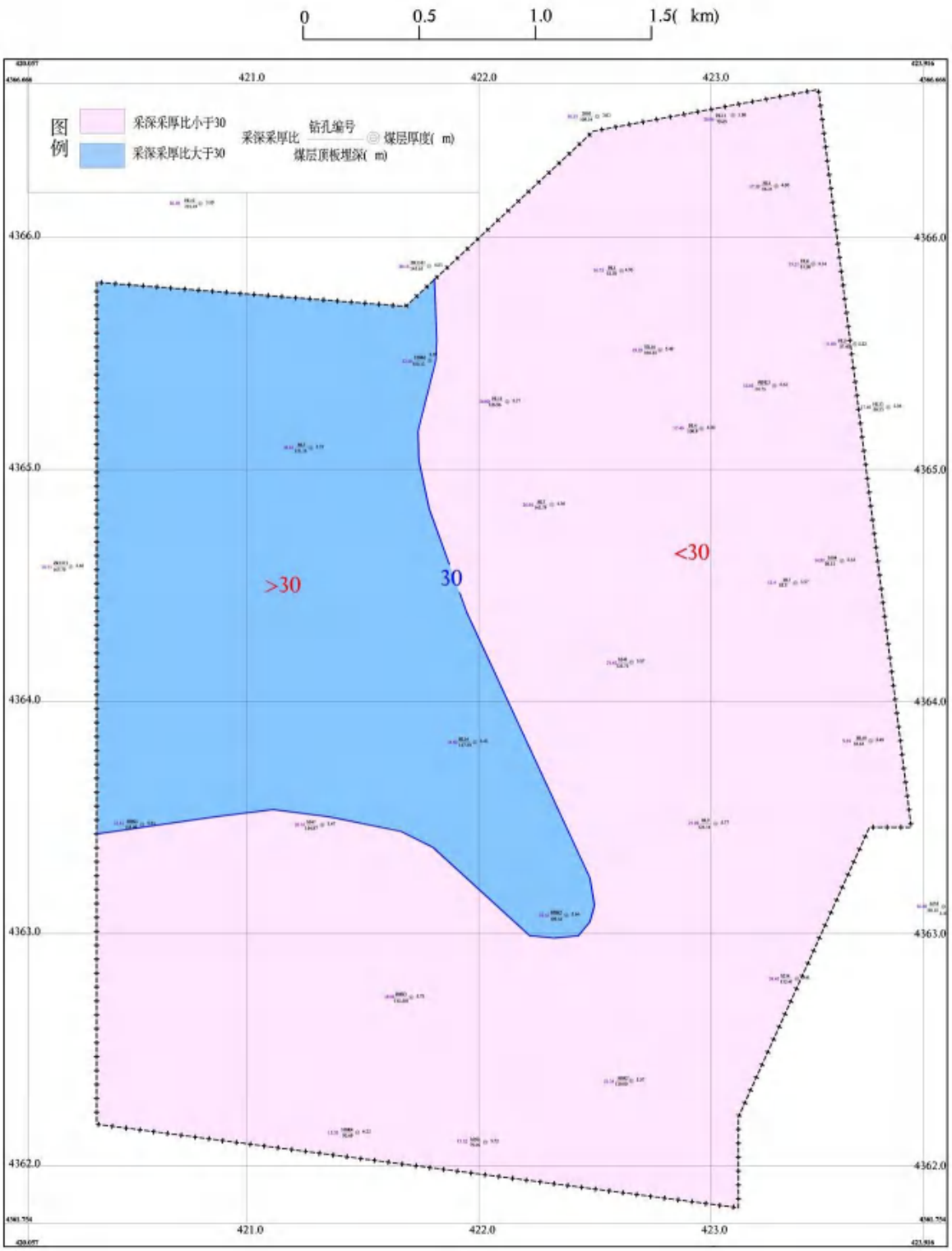
二水平可采煤层采深采厚比计算结果表　　表3-2-2

钻孔编号		3-1煤层		3-1上煤层		地表标高（m）	顶板埋深（m）	二水平煤层总厚度（m）	采深采厚比
		煤层厚度（m）	煤层顶板埋深（m）	煤层厚度（m）	煤层顶板埋深（m）				
矿矿区内钻孔	HL11	4.67	1062.89			1194.04	131.15	4.67	28.08
	HL2	4.44	1062.99			1192.55	129.56	4.44	29.18
	HL1	4.27	1058.06			1182.23	124.17	4.27	29.08
	HL6	4.14	1062.67			1190.77	128.10	4.14	30.94
	HL5	4.02	1064.00			1163.92	99.92	4.02	24.86
	HBK6	4.21	1045.51			1264.39	218.88	4.21	51.99
	HL4	4.44	1058.12			1196.92	138.80	4.44	31.26
	HL3	4.16	1046.64			1229.84	183.20	4.16	44.04
	HL7	4.24	1061.33			1186.63	125.30	4.24	29.55
	b104	4.18	1060.33			1182.94	122.61	4.18	29.33
	b248	4.21	1049.39			1217.80	168.41	4.21	40.00
	HL16	4.05	1043.69			1271.02	227.33	4.05	56.13
	HBK3	3.72	1036.51			1188.22	151.71	3.72	40.78
	b234	3.96	1048.83			1219.27	170.44	3.96	43.04
	HBK7	3.78	1044.39			1211.89	167.50	3.78	44.31
	HBK4	3.69	1032.58			1163.23	130.65	3.69	35.41
	b298	3.36	1036.35			1153.67	117.32	3.36	34.92
	HL9	3.66	1049.33			1212.35	163.02	3.66	44.54
	HBK1	2.68	1040.03	1.39	1042.99	1280.74	237.75	4.07	58.41
	HBK5	2.12	1030.17	1.13	1042.77	1255.16	212.39	3.25	65.35
	b247	2.84	1038.18	0.98	1040.14	1232.00	191.86	3.82	50.23
	HL8	2.76	1044.03	1.52	1046.69	1289.45	242.76	4.28	56.72
	HL10	4.09	1059.97			1153.57	93.60	4.09	22.89
矿矿区外参考钻孔	HL12	2.06	1022.77	1.30	1036.67	1289.74	253.07	3.36	75.32
	2003	4.60	1054.49			1212.75	158.26	4.60	34.40
	ZK1511	3.96	1043.31			1232.88	189.57	3.96	47.87
	ZK1512	0.85	1026.34			1234.96	208.62	0.85	245.44
	b235	3.98	1061.34			1187.62	126.28	3.98	31.73

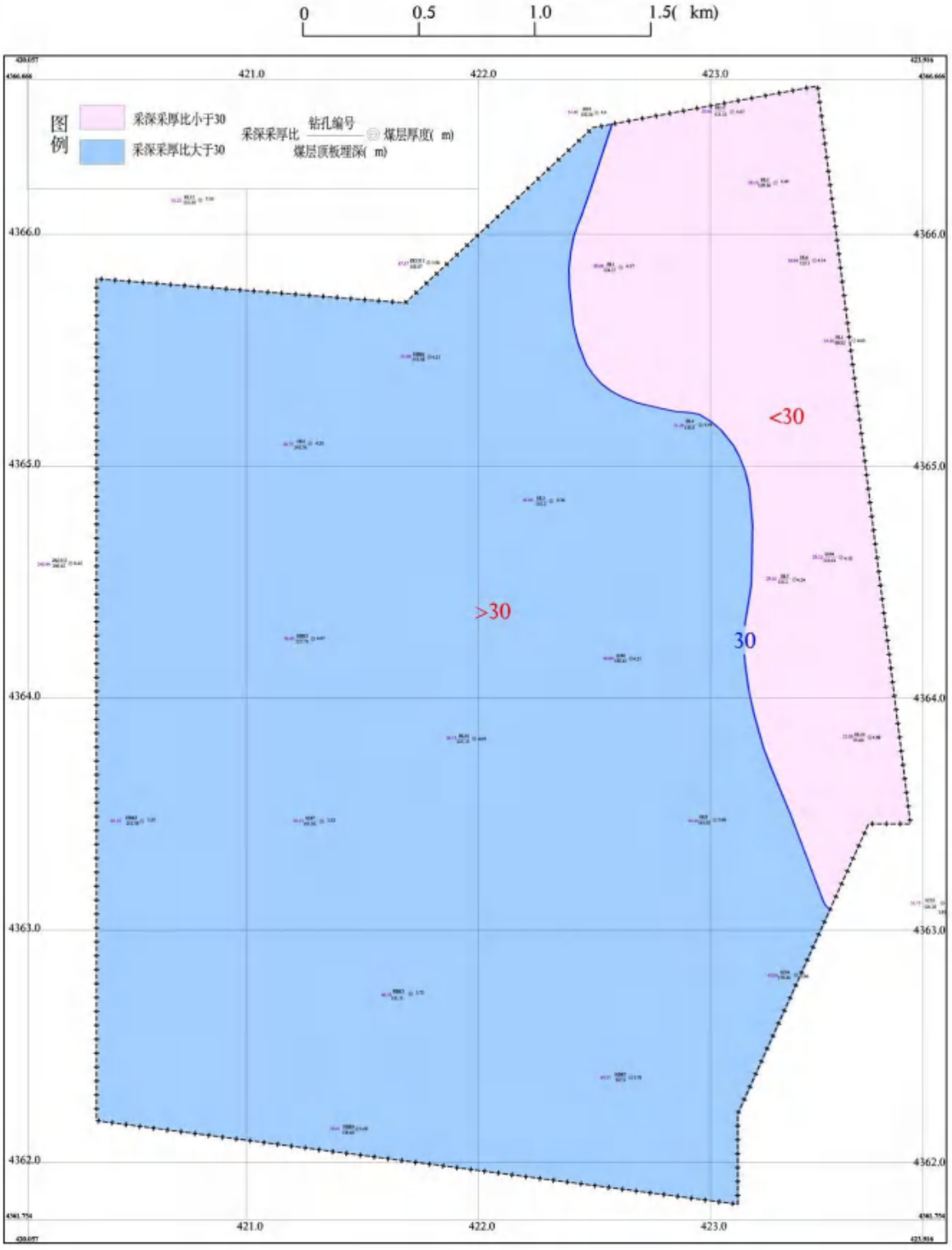
已采和本期可采总煤层采深采厚比计算结果表　　表3-2-3

钻孔编号		2-2煤层 煤层厚度（m）	2-2上煤层 煤层厚度（m）	3-1煤层 煤层厚度（m）	3-1上煤层 煤层厚度（m）	可采煤层总厚度（m）	顶板埋深（m）	采深采厚比（m）
矿区内钻孔	HL11	0.95	2.85	4.67		8.47	79.65	9.40
	HL2	2.34	2.56	4.44		9.34	86.21	9.23
	HL1	2.40	2.53	4.27		9.20	82.58	8.98
	HL6	2.35	2.99	4.14		9.48	81.20	8.57
	HL5	2.45	2.77	4.02		9.24	57.43	6.22
	HBK6	5.59		4.21		9.80	180.33	18.40
	HL4	5.80		4.44		10.24	100.90	9.85
	HL3	5.36		4.16		9.52	142.79	15.00
	HL7	5.57		4.24		9.81	85.80	8.75
	b104	5.35		4.18		9.53	80.12	8.41
	b248	5.87		4.21		10.08	125.75	12.48
	HL16	5.43		4.05		9.48	187.89	19.82
	HBK3	5.78		3.72		9.50	115.50	12.16
	b234	5.41		3.96		9.37	132.41	14.13
	HBK7	5.57		3.78		9.35	130.00	13.90
	HBK4	6.22		3.69		9.91	95.69	9.66
	b298	5.72		3.36		9.08	79.05	8.71
	HL9	5.77		3.66		9.43	125.14	13.27
	HBK1			2.68	1.39	4.07	237.75	58.41
	HBK5	5.25		2.12	1.13	8.50	188.09	22.13
	b247	5.47		2.84	0.98	9.29	154.97	16.68
	HL8	5.33		2.76	1.52	9.61	211.11	21.97
	HL10	5.49		4.09		9.58	54.64	5.70
	浅HL3	5.62				5.62	84.75	15.08
	HL14	5.49				5.49	105.88	19.29
	HL15	5.27				5.27	126.96	24.09
	HBK2	5.64				5.64	199.55	35.38
矿区外参考钻孔	HL12	1.32	2.57	2.06	1.30	7.25	218.24	30.10
	2003	0.93	2.1	4.60		7.63	109.54	14.36
	ZK1511	2.30	2.53	3.96		8.79	145.63	16.57
	ZK1512	5.46		0.85		6.31	167.79	26.59
	b235	5.50		3.98		9.48	90.18	9.51

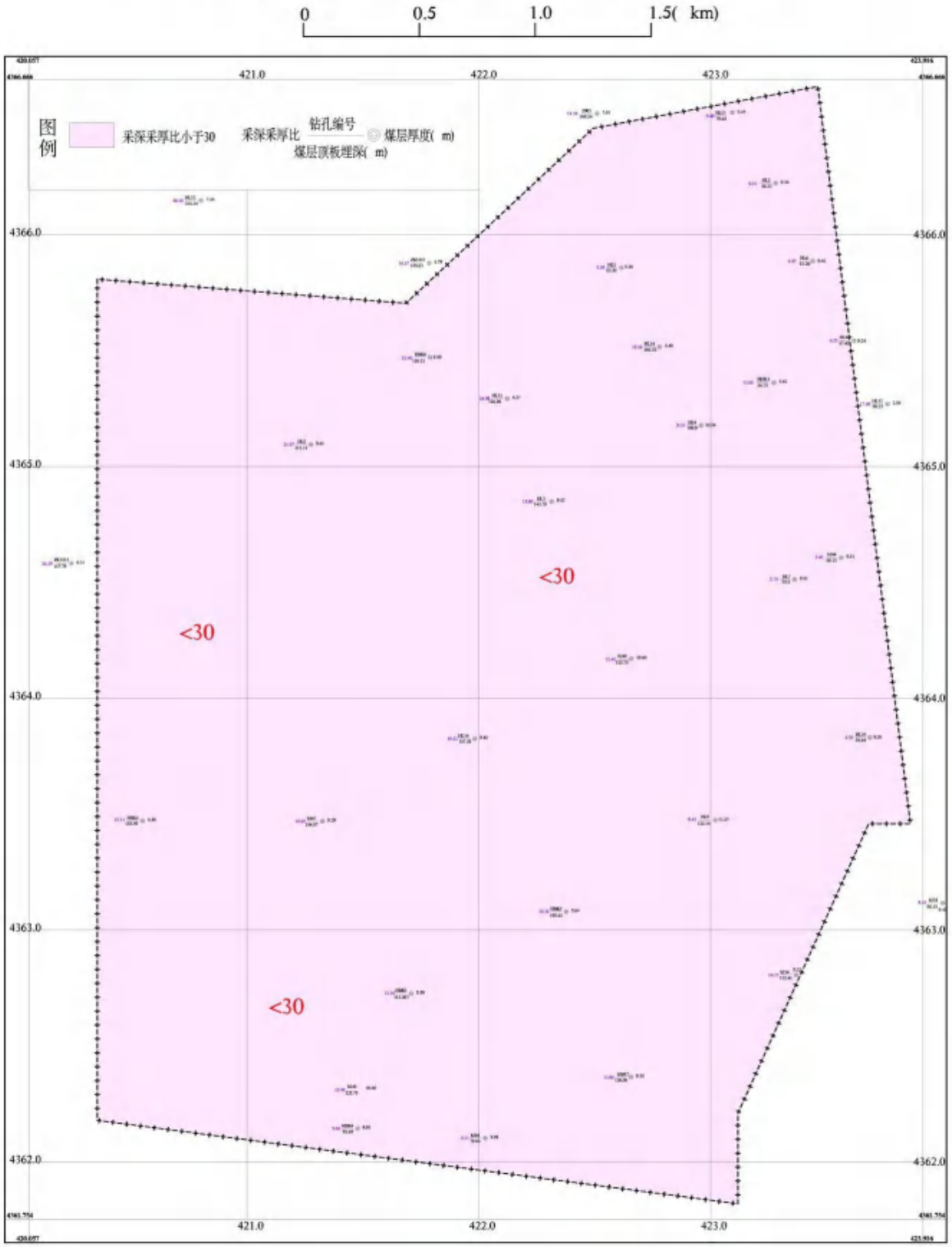
一水平已采煤层采深采厚比计算图



二水平可采煤层采深采厚比计算图



一水平已采和二水平可采煤层采深采厚比计算图



根据矿山已形成的地面塌陷地质灾害，预测塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 15-60cm，裂缝间距约 20～80m，裂缝离层错动台阶落差一般 30-60cm，局部可达 100cm，裂缝可见平均深度为 3.87m。在梁地地形坡度较缓的地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度 10-30cm 左右，无错动台阶发育。

利用 MAPGIS 作图软件从图上量得，由于现状地面塌陷区和预测地面塌陷区存在重叠，故统称地面塌陷区，地面塌陷区包括现状采空区（4.613km^2）和新增预测采空区（2.5061km^2），重叠面积为 0.1389km^2，面积为 6.9802km^2。塌陷裂缝面积约占塌陷区总面积的 10%。

表 1-6　矿山开采现状采空区统计表

一水平采空区（km^2）					二水平采空区（km^2）	重叠部分(km^2)	现状综采采空区(km^2)	预测新增采空区(km^2)	预测重叠采空区(km^2)	地面塌陷区（km^2）
房柱式采空区	综采采空区	合计	已治理验收区域	剩余一水平采空区						
4.1793	5.2129	9.3922	8.1647	1.2275	3.2134	0.5261	4.613	2.5061	0.1389	6.9802

（3）地表变形量预测

本次评估对整个矿区开采后计算预测地表移动和变形的特征值。计算公式选择适用于本矿区缓倾斜煤层充分采动时的 Budryk-Knothe（布得雷克—克诺特）方法，计算公式如下：

$\eta_0=q_0M$

式中: η_0—最大下沉值（m）；

q_0—下沉系数（取 0.6）；

M—开采厚度（m）；

煤层综采后预测地表最大下沉值计算结果表见表 3-5。

煤层综采后预测地表最大下沉值计算结果表　　表 3-5

钻孔编号	煤层总厚度	最大下沉值
HL11	8.47	5.08
HL2	9.34	5.60
HL1	9.20	5.52
HL6	9.48	5.69

HL5	9.24	5.54
HBK6	9.80	5.88
HL4	10.24	6.14
HL3	9.52	5.71
HL7	9.81	5.89
b104	9.53	5.72
b248	10.08	6.05
HL16	9.48	5.69
HBK3	9.50	5.70
b234	9.37	5.62
HBK7	9.35	5.61
HBK4	9.91	5.95
b298	9.08	5.45
HL9	9.43	5.66
HBK1	4.07	2.44
HBK5	8.50	5.10
b247	9.29	5.57
HL8	9.61	5.77
HL10	9.58	5.75
浅 HL3	5.62	3.37
HL14	5.49	3.29
HL15	5.27	3.16
HBK2	5.64	3.38

（4）裂缝深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式：$H_{\max}=10\sqrt{d}$

式中：$H_{\max}$ ——裂缝带深度；

d——裂缝宽度，最大取值为 0.50m。

经计算得，预测未来地面裂缝最大深度约 7.07m。

（5）地面塌陷地质灾害影响程度预测评估

根据上述预测分析，本服务期内（2022-2026 年）将在Ⅲ盘区南翼进行开采，该区域可采煤层为 3-1 号煤层，预计形成 5 个开采工作面，煤层开采面积约 3.1253km^2。由前预测可知，未来地下开采形成的采空区全部会引发地面塌陷地质灾害，根据计算表，最大塌陷下沉值为 6.14m。地表塌陷形式以地裂缝为主，根据计算预测产生地裂缝的最大深度为 7.07m，采矿引发的地面塌陷地质灾害（地裂缝）规模小～中等，发生的可能性大，造成的损失中等，危险性中等，地质灾害影响程度较严重。

2、地面工程遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

评估区范围内煤矿地面工程有工业场地、矿区道路、阿达公路等。其中工业场地、阿达公路均位于保护煤柱范围内，基本不会受采矿而引起地表变形；矿区道路、位于评估区的预测地面塌陷区范围内，受采矿影响可能引发不同程度的地表变形。详述如下：

（1）地面塌陷对矿区道路的影响

矿区道路为矿山运输所用的自建柏油路及农村道路（水泥路），道路宽度4-6m。矿区内道路不留保护煤柱，采后维修。受采动裂缝和塌陷影响，造成路面纵向和坡度变大，路面开裂和凹凸不平，影响正常行车安全，但未对往来人员和货物的运输造成影响。根据《开采规程》对公路采取加强维护和恢复措施，保证公路运输畅通。预测评估影响程度较严重。

（2）地面塌陷对工业场地的影响

工业场地包括主斜井工业场地、平硐工业场地，为已建地面工程，工业场地建成多年，包括煤炭加工储运区、辅助生产区、生活区及风井区。场地内建筑物为多层混凝土结构以及彩钢结构。工业场地留设保护煤柱，地表也无切坡，故遭受或引发或加剧地质灾害的可能性较小。

（3）地面塌陷对阿达公路的影响

阿达公路横穿地面塌陷区，道路两侧预留保护煤柱，故遭受地面塌陷地质灾害的可能性较小。

综上所述，矿区道路可能遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较严重；工业场地、阿达公路遭受地面塌陷地质灾害。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）采矿活动对含水层破坏现状评估

1、含水层结构破坏

目前，霍洛湾煤矿已经对 2-2^{上}、2-2 和 3-1 煤层开采多年，而矿区地下水主要为赋存于侏罗系延安组的砂岩和煤层内的基岩裂隙水，因此地下采空区的形成直接破坏了该空间内的含水层结构，并引发周边含水层对采空区发生充水作用，使其地下流场发生改变，现状评估对含水层结构的影响程度较严重。

2、矿井疏干对含水层的影响

根据矿山企业介绍，霍洛湾煤矿现状矿井涌水量为 5500m^3/d，其中 3000m^3 排至

污水处理间，处理后的水用于地面生产、消防及除尘洒水，剩余部分输送至圣圆水务公司管网，因此，现状评估矿井疏干对含水层影响程度较严重。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区及周边无无重要、较重要供水水源地。霍洛湾煤矿生产、生活用水最大用水量约 195.16m³/d，其中生活用水全部由神东考考赖水厂供给，生产用水大部分利用矿山处理过的矿井疏干水，不足量取自自来水供给；现状条件下，矿井疏干水量约5500㎥/d，经过处理后部分用于矿山生产、灌溉，部分排至乌兰煤矿的氧化塘储存。因此，现状评估矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据现场调查，对地下水质产生影响的主要为固体废弃物和生产生活废水。

（1）矿山固体废弃物

根据现场调查和收集资料，本矿产生的固体废弃物主要为锅炉灰渣、污泥、煤矸石和生活垃圾。其中锅炉灰渣约 412t/a、污泥 4.7t/a，锅炉灰渣全部加工用作建筑材料制砖或水泥等进行综合利用；煤矸石产生量极少，全部充填于井下废弃巷道或专门设置的排矸巷，井下矸石不外排；生活垃圾 174t/a，集中后由市政环卫部门统一处置。

现状条件下，固体废弃物堆放量较少且大部分被合理处置。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，霍洛湾煤矿生产生活废水产生量约 195.16m³/d，经排污管网集中排放于工业场地内污水处理站，处理达标后作为路面洒水降尘和绿化灌溉。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。

由上所述，根据《编制规范》附录 E，现状评估地下采空区破坏地下含水层结构，对含水层影响程度较严重；主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

（二）含水层破坏预测评估

1、含水层结构破坏

煤矿在未来开采过程中对地下水环境的影响，主要从覆岩变形、水质、水位变化等方面进行分析。煤层开采后按照垮落先后及岩层破坏程度从下到上依次形成垮落带、裂隙带及缓慢下沉带。

（1）覆岩移动变形的两带高度计算

覆岩移动变形对含水层的影响主要受垮落带、导水裂隙带高度的控制，以下针对矿山开采后，其上覆岩层移动变形对主要含水层造成的影响进行预测评估。

垮落带、导水裂隙带和防水煤岩柱高度的计算具体采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的公式。

1）垮落带高度的预测

$$H_m = \frac{100\sum M}{4.7\sum M + 19} + 2.2,(m)$$

式中：H_m—垮落带高度（m）；

M—煤层的开采厚度（m）；

2）导水裂隙带高度预测

模式1：$H_{Li} = \frac{100\sum M}{1.6\sum M + 3.6} + 5.6, m$

模式2：$H_{LI} = 20\sqrt{\sum M} + 10, m$

3）保护层和防水煤岩柱高度预测

$$H_b = 3(\frac{\sum M}{n})$$

H_b—保护层高度；M-累计采厚；n-分层层数

$$H_{sh} = H_{li} + H_b$$

H_{sh}—防水煤岩柱高度；H_{li}—裂隙带高度；H_b—保护层高度。

方案适用期矿山开采前两年煤层开采后垮落带、导水裂隙带和防水煤岩柱高度计算结果见表3-2。

导水裂隙带、垮落带、保护层和防水煤柱高度预测结果　　表 3-2

煤层	开采厚度（m）		导水裂隙带（m）		垮落带高度（m）	保护层厚度（m）	防水煤柱高度（m）
			模式 1	模式 2			
2-2 上	最大	2.99	41.26	44.58	11.25	8.97	53.55
	平均	2.58	38.99	42.12	10.49	7.74	49.86
2-2	最大	6.79	52.54	62.12	15.54	14.67	76.79
	平均	4.95	48.57	54.50	13.91	11.30	65.79
3-1 上	最大	1.52	30.80	34.66	8.01	11.30	45.96
	平均	1.12	26.37	31.17	6.82	8.65	39.82
3-1	最大	4.67	47.78	53.22	13.60	11.98	65.20
	平均	3.86	45.08	49.29	12.59	9.38	58.68

经计算可知，煤层近期开采沉陷对地下含水层的影响程度主要取决于覆岩破坏形

成的导水裂隙带高度，处于缓慢下沉带的岩层只产生一定的变形，不会造成上部水体的泄漏。各可采煤层冒落带和导水裂隙带高度计算

（2）矿山开采对含水层结构影响分析

根据计算结果和各煤层间距可知，2-2 煤开采形成的两带高度顶面线标高最高，所以把 2-2 煤开采形成的两带高度作为评估依据，见表 3-3。

导水裂隙带发育情况与含水层的位置关系表　　表 3-3

煤层	平均采厚（m）	平均间距（m）	导水裂隙带高度(m)	导水裂隙带顶点至各含水层的平均距离（m）			
				Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
$2\text{-}2_{上}$	2.58		42.12	94.42	50.42	12.42	直接充水含水层
		6.46					
2-2	4.95		54.50	88.5	44.5	6.5	直接充水含水层
		25.16					
$3\text{-}1_{上}$	1.12		31.17	138.53	94.53	56.53	直接充水含水层
		8.3					
3-1	3.86		49.29	128.71	84.71	46.71	直接充水含水层

根据导水裂隙带高度预测结果可知，本矿井开采形成的导水裂隙带穿透了煤系上覆含水层。具体分析如下：

第四系松散潜水含水层（Ⅰ）距离导水裂隙带顶部平均高度为 88.50m，即开采引起的覆岩破坏一般接触不到该含水层，且中间有隔水层阻隔，此层内地下水基本不会漏失。但在评估区东部，乌兰木伦河西岸，地形下凹，煤层埋藏相对较浅，导水裂隙带穿过该含水层，导致含水层结构的破坏。

侏罗系—白垩系志丹群砂岩裂隙潜水含水层（II）距离导水裂隙带顶部平均高度为 44.50m，即开采引起的覆岩破坏一般接触不到该含水层，且中间有隔水层阻隔，此层内地下水基本不会漏失。但在评估区东部，乌兰木伦河西岸，地形下凹，煤层埋藏相对较浅，导水裂隙带穿过该含水层，导致含水层结构的破坏。

侏罗系直罗组裂隙承压含水层（III）距离导水裂隙带顶部平均高度为 6.50m，即开采引起的覆岩破坏一般接触不到该含水层，此层内地下水基本不会漏失。但在评估区东部，乌兰木伦河西岸，地形下凹，煤层埋藏相对较浅，导水裂隙带穿过该含水层，导致含水层结构的破坏。

侏罗系延安组裂隙承压含水层（IV）是 $2\text{-}2_{上}$、2-2、$3\text{-}1_{上}$、3-1 煤层的直接充水含水层，并且在各煤层的导水裂隙带影响范围之内，含水层结构将遭到破坏。

矿井开采后，矿井的主要充水含水层结构破坏，形成了导水通道，采矿活动对含水层结构的影响程度预测评估为严重。

2、矿坑疏干对含水层影响

井下开采疏排水将导致地下水水位下降，水均衡破坏，破坏范围采用大井法进行预测，根据矿井地质及煤层赋存情况，煤层开采破坏含水层主要为侏罗系延安组裂隙承压含水层（IV），矿山疏排水可能造成地下水位下降，形成降落漏斗，影响半径按下式计算。

$$R=2S\sqrt{HK}$$

式中：

R：自采区边界向外的影响半径（m）

S：水位降深（m）；

H：含水层厚度（m）；

K：渗透系数（m/d），取 HL7 钻孔抽水试验成果，渗透系数取 0.00868；

经计算矿井疏排水导致地下水降落漏斗的影响半径R=92.25m。预测矿井疏干排水对矿区含水层造成的影响破坏程度为严重。

由于矿井正在生产，煤层正在开采，因此现状评估中的涌水量和水位变化的数值，作为预测评估的参考。对于开采的影响来说，预测矿井正常涌水量将在 8220m³/d 之间，水位下降幅度较大，采矿对含水层水位（水量）的影响程度现状评估为较严重。

3、对矿区及附近水源的影响

矿山生产、生活用水为 195.16m³/d，均取神东考考赖水厂；预计未来矿山开采正常疏干排水量为 8220m³/d，疏干排水量较大。但矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，预测未来矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据现场调查，霍洛湾煤矿目前处于正常生产期，未来对地下水水质产生影响的主要为矿山固体废弃物和废水。其中固体废弃物包括洗煤泥渣、锅炉灰渣和生活垃圾，大部分固体废弃物均得到有效处置；矿山废水包括井下疏干水和生产生活污水，工业场地内单独设置有井下水处理站和生活污水处理站，对废水进行集中处理后重复利用。因此，矿山固体废弃物和废水均得到集中无害化处理，预测评估对地下水水质的影响较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，预测评估认为，预测地面塌陷区对含水层

影响程度严重，主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状分析

通过分析已有资料和野外实地调查，评估区内无自然保护区、风景名胜区、森林公园和地质公园分布，无重要、较重要水源地分布，矿区分布有阿大一级公路（约4.42km）；现状条件下，矿山生产活动对原始地形地貌产生影响的主要为主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路和现状采空区。

1、主斜井工业场地

主工业场地位于矿区东侧，占地面积0.112km^2，主要包括生产区和行政生活区两部分。大部分建、构筑物及设施以钢混结构的楼房（2-5层）为主，少量砖瓦或彩钢结构平房，主斜井工业场地的建设已经形成较大规模的人工建筑群，改变了该区域原始地形趋势，破坏了原始地貌景观格局，现状评估工业场地对地形地貌景观的影响程度较严重。

2、平硐工业场地

平硐工业场地位于位于主工业场地南1.5km处，占地面积0.0408km^2，主要包括辅助运输平硐、变电所和锅炉房等。平硐工业场地的建设已经形成较大规模的人工建筑群，改变了该区域原始地形趋势，破坏了原始地貌景观格局，现状评估工业场地对地形地貌景观的影响程度较严重。

3、矿区道路

矿区道路位于主工业场地东侧，总占地面积为2.97hm^2。道路的建设改变了该区域原始地形趋势，破坏了原始地貌景观格局，现状评估矿区道路对地形地貌景观的影响程度较轻。

4、现状采空区

现状采空区面积为4.613km^2。主要表现为采空塌陷伴生裂缝，裂缝多呈平行状分布，为间断性裂缝，间隔一般为5m，其延伸方向近东西向延伸，长度为15～100m，宽度为0.05～0.30m，裂缝可见深度0.50～2.00m，错台高度最大可达0.50m，属小~中型裂缝，裂缝的形成改变了矿区局部地段的地形趋势，破坏了原始地形地貌的连续性和原始地形地貌景观格局对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

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”，主

斜井工业场地、平硐工业场地和现状采空区对地形地貌景观影响程度较严重，矿区道路和其他未开采破坏地段对地形地貌景观影响程度较轻。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》和现场调查，各井口及工业场地都已建成，工业场地各项生产、生活建筑设施均已建成使用，开采范围内无需再新、扩建，工业场地直接沿用现状评估结论。本期对地形地貌产生破坏的区域主要为预测地面塌陷区。

根据提供的2023-2026年的开采工作接替计划，本期形成采空区面积***km^2，最大下沉值为6.14m。预测煤层采空后，将形成的地面塌陷区面积为***（包括现状形成未验收的区域为***和预测开采范围为***，重叠面积为***），预测产生地面塌陷（地裂缝）面积为预测地面塌陷区的10%，即实际产生地面塌陷面积为***。

该区地表变形结果是：初期在局部地段形成地面塌陷伴生裂缝，使的原始地形地貌产生不连续性，并造成地表凹凸不平；随着地下开采的推进，地表变形主要以地裂缝为主，垂直于推进方向并列排布，地表呈台阶式下沉，最终将以每个工作面为单位形成一个沉陷盆地，沉陷盆地中心地带基本与工作面中心一致，四周边缘产生垂直错位的拉张裂缝。预测该区沉陷盆地中心最大塌陷深度为6.14m，地裂缝最大宽度0.5m（取现状裂缝最大宽度）。塌陷盆地和地裂缝形成后，将改变矿区原始丘陵地形地貌景观.预测地面塌陷区对地形地貌景观的影响程度较严重。

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”，预测地面塌陷区、主斜井工业场地和平硐工业场地对地形地貌景观影响程度较严重，矿区道路和其他未开采破坏地段对地形地貌景观影响程度较轻。

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

1、地表水污染现状分析

评估区周边分布有乌兰木伦河和呼和乌素沟。本矿目前处于正常开采阶段，对地表水产生影响的主要污染源为矿区生活生产污水和矿井排水。根据《开发方案》和现场调查，霍洛湾煤矿设置有井下水处理站和生活污水处理站，生产生活污水通过污水处理达标后用作绿化除尘使用，不对外进行排放；矿井排水通过处理达标后用作生产、灌溉、消防、除尘等使用，剩余部分排至乌兰煤矿的氧化塘储存。

根据《水质检测报告》对矿井水pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、硫化物、氰化物、

挥发酚、砷、汞、硒、铜、锌、铁、锰、铅、镉、六价铬、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 27 项进行检测，均符合国家相关标准。

现状条件下，本矿矿井排水和生活生产污水均得到集中处理，因此，现状评估矿山生产对地表水水质影响程度较轻。

（2）土壤污染现状分析

本矿井目前处于正常开采阶段，对土壤产生影响的主要污染源为煤矸石、煤泥渣、锅炉灰渣和生活垃圾。其中煤矸石极少且全部井下回填，泥渣和锅炉灰渣全部加工用作建筑材料制砖或水泥等进行综合利用；生活垃圾则全部集中在场地内的临时垃圾堆放点，然后由垃圾车运往规划的垃圾填埋场进行处理。现状条件下，固体废弃物大部分被合理处置，露天堆放量很少，分析认为对土壤污染影响程度较轻。

由上所述，根据《编制规范》附录 E，现状条件下，本矿生产对水土环境污染影响程度较轻。

（二）水土环境影响预测评估

1、水环境影响预测评估

①地面塌陷对水质影响预测

根据导水裂隙带高度预测，煤层埋深浅的地区，开采使侏罗系中下统延安组孔隙、裂隙含水层与第四系松散层孔隙潜水含水层沟通。侏罗系中下统延安组砂岩含水层为煤层的直接充水含水层，剩余采区煤层开采引发的地面塌陷将导致两层地下水混合，使原有的水质发生变化，但矿侏罗系中下统延安组孔隙、裂隙含水层与第四系松散层孔隙潜水含水层富水性弱，第四系松散层孔隙潜水含水层分布面积较小，所以，预测评估地面塌陷对地下水质影响较轻。

②矿山排水对地下水水质影响预测

属于正常生产矿山，未来剩余采区煤层开采矿井排水、生产、生活污水排放量均不会增大，预测评估煤矿污废水排放对矿区及周边地下水水质的影响较轻。

③矿山固体废弃物排放对地下水水质影响预测

根据《开发方案》和现状调查，霍洛湾煤矿目前处于正常生产期，未来产生的固体废弃物产生量相差不多，而且各项固体废弃物均得到有效处理，具体处理方式同前文所述。

因此，依据《矿山地质环境编制规范》附录 E，预测评估本矿采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

因此预测评估固体废弃物排放对地下水水质影响程度较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据《编制规范》附录 E，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：矿山地质环境影响较严重区（Ⅰ区）和矿山地质环境影响一般区（Ⅱ区），其中较严重区 3 个、较轻区 2 个，具体见表 3-4。

矿山地质环境影响现状评估分区说明表 **表 3-4**

分区名称		面积（km^2）	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土污染
较严重区	现状采空区	***	引发了地面塌陷地质灾害，危害性中等。	破坏了含水层结构，对含水层影响程度较严重。	形成条带状地面裂缝，对地形地貌景观影响程度较严重。	较轻
	主斜井工业场地	***	存在地面塌陷地质灾害隐患，危害性小。	对含水层影响程度较轻。	形成较大规模的人工建筑群，对地形地貌景观影响程度较严重。	较轻
	平硐工业场地	***	存在地面塌陷地质灾害隐患，危害性小。	对含水层影响程度较轻。	形成较大规模的人工建筑群，对地形地貌景观影响程度较严重。	较轻
较轻区	矿区道路	***	地质灾害危害性小。	较轻	较轻	较轻
	已验收区	***	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其余地段	***	地质灾害危害性小。	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据前文预测结果和《编制规范》附录 E，矿山地质环境预测评估分区为：矿山地质环境影响严重区（Ⅰ区）、矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ区）和矿山地质环境影响一般区（Ⅲ区），其中严重区 1 个、较严重区 2 个、较轻区 2 个，具体见表 3-5。

矿山地质环境影响预测评估分区说明表 **表 3-5**

分区名称		面积（km^2）	预测矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土污染
严重区	预测地面塌陷区	***	引发地面塌陷地质灾害，危害性大。	破坏了含水层结构，对含水层影响程	形成条带状地面裂缝，对地形地貌景观影响程度较严重。	较轻。

				度严重。		
较严重区	主斜井工业场地	***	存在地面塌陷地质灾害隐患，危害性小。	对含水层影响程度较严重。	形成较大规模的人工建筑群，对地形地貌景观影响程度较严重。	较轻。
	平硐工业场地	***	存在地面塌陷地质灾害隐患，危害性小。	对含水层影响程度较严重。	形成较大规模的人工建筑群，对地形地貌景观影响程度较严重。	较轻。
较轻区	矿区道路	***	地质灾害危害性小。	较轻。	较轻。	
	评估区其余地段（包括已验收区域）	***	地质灾害危害性小。	较轻。	较轻。	较轻。

第三节　矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、损毁土地环节

由于为地下开采矿山，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为井下开采、采矿工程建设两个环节，损毁土地环节分别论述如下：

（1）井下开采

井下开采形成的采空区，采空区地表形成的地面塌陷区地表会出现地表移动变形，造成表土层松动，地表形成塌陷裂缝，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能。造成对土地的塌陷损毁。

对来说，未来剩余开采区塌陷损毁是土地损毁的主要环节。

（2）地面工程建设

矿山主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路、矸石场等均已建成，对土地造成压占损毁。

2、土地损毁时序

对地下开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期地表工程建设压占损毁土地和开采期塌陷损毁土地。为井工改扩建矿山，本方案编制前已开采多年，并形成大面积的损毁土地，目前本矿处于生产阶段，本期剩余年限为 3.66 年，损毁土地为采空区地面塌陷损毁。损毁土地的时序见表 3-9。

地损毁时序表　　表 3-9

损毁单元	基建期	生产期		
		技改前	技改后	本期预测（剩余年限）
		1997-2008 年	2009-2022 年	2023-2027 年
主斜井工业场地	2006	（2006 年）		
平硐工业场地	2008	（2008 年）		
矿区道路	2005	（2005 年）		
已验收区（房柱式开采区和部分综采区）			（2017）	
现状地面塌陷区			（2017）	
预测地面塌陷区				

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁单元

根据现场调查，本矿正常生产（井采）已损毁土地现状单元为现状采空区、主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路和已验收区，累计损毁土地面积 1296.02hm^2，分述如下：

主斜井工业场地面积 11.2hm^2，损毁的土地类型为天然牧草地和采矿用地，损毁类型为压占；**平硐工业场地**面积 4.08hm^2，损毁的土地类型为天然牧草地、物流仓储用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路，损毁类型为压占；**矿区道路**面积 2.97hm^2，损毁的土地类型为农村道路，损毁类型为压占；**已验收区**面积 816.47hm^2，损毁的土地类型为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面和裸土地，损毁类型为塌陷；**现状地面塌陷区**面积 461.3hm^2，损毁的土地类型为天然牧草地和采矿用地，损毁类型为塌陷；已损毁土地利用现状汇总情况见表 3-10。

已损毁单元地类面积统计表　　表3-10

土地损毁单元	占地面积（hm^2）	损毁土地类型		损毁面积（hm^2）		损毁方式
				苏勒德霍洛村	补连塔村	
主斜井工业场地	11.2	0401	天然牧草地	***		压 占
		0602	采矿用地	***		
		小计		***	***	
辅运平硐	4.08	0401	天然牧草地	***		压 占
		0508	物流仓储用地	***		

		0602	采矿用地	***		
		0701	城镇住宅用地	***		
		1006	农村道路	***		
		1104	坑塘水面	***		
		小计		***	***	
现状采空区	461.3	0102	水浇地	***	***	塌　陷
		0103	旱地	***	***	
		0201	果园	***	***	
		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	***	***	
		0702	农村宅基地	***	***	
		1003	公路用地	***	***	
		1005	交通服务场站用地	***	***	
		1006	农村道路	***	***	
		1101	河流水面	***	***	
		1104	坑塘水面	***	***	
		1205	沙地	***	***	
		1206	裸土地	***		
		小计		***	***	
矿区道路	2.97	1006	农村道路	***		压 占
已验收区	816.47	0102	水浇地	***		塌陷
		0103	旱地	***		
		0201	果园	***		
		0301	乔木林地	***		
		0305	灌木林地	***		
		0307	其他林地	***		
		0401	天然牧草地	***		
		0403	人工牧草地	***		
		0404	其他草地	***		
		0508	物流仓储用地	***		
		0602	采矿用地	***		
		0702	农村宅基地	***		
		09	特殊用地	***		
		1003	公路用地	***		

		1006	农村道路	***		
		1101	河流水面	***	***	
		1104	坑塘水面	***		
		1206	裸土地	***		
		小计		***	***	
合计	1296.02	合计		***	***	

2、已损毁土地损毁程度评价

（1）评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括压占、塌陷土地的范围、面积和程度等。

（2）评价方法

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

（3）已损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把矿区土地损毁程度预测等级确定为 3 级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表 3-11。

土地损毁程度评价影响因子及等级标准　　表 3-11

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	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
塌陷	塌陷面积（hm^2）	<10	10～35	>35
	地表裂缝带宽度（m）	<0.2	0.2～0.35	>0.35
	最大沉降量（m）	<8	5～16	>16
	权重分值	0-100	101-200	201-300

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显，则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

（4）已损毁土地损毁程度评价

1）主斜井工业场地

主斜井工业场地占地面积 11.20hm^2，损毁的土地类型为采矿用地，损毁类型为压占。损毁程度评价见表 3-12，损毁类型为压占，损毁程度为重度。

主斜井工业场地对土地损毁程度等级评价表　　表 3-12

评价因子	工业场地	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	11.20hm^2	40	120	<1.00hm^2	1.00～5.00hm^2	>5.00hm^2	重度损毁
建筑物类型	钢混结构	30	90	彩钢结构或砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
建筑物高度	3-15m	30	90	<2m	2～5m	>5m	
和值	—	100	300	—	—	—	

2）平硐工业场地

平硐工业场地占地面积 4.08hm^2，损毁的土地类型为采矿用地，损毁类型为压占。损毁程度评价见表 3-13，损毁类型为压占，损毁程度为重度。

平硐工业场地对土地损毁程度等级评价表　　表 3-13

评价因子	工业场地	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	4.08hm^2	40	80	<1.00hm^2	1.00～5.00hm^2	>5.00hm^2	重度损毁
建筑物类型	钢混结构	30	90	彩钢结构或砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
建筑物高度	3-6m	30	90	<2m	2～5m	>5m	
和值	—	100	270	—	—	—	

3）矿区道路

矿区道路占地面积 2.97hm^2，损毁的土地类型为农村道路，损毁类型为压占。损毁程度评价见表 3-14，损毁类型为压占，损毁程度为中度。

矿区道路对土地损毁程度等级评价表　　表 3-14

评价因子	工业场地	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	2.97hm^2	40	80	<1.00hm^2	1.00～5.00hm^2	>5.00hm^2	中度损毁
建筑物类型	混凝土	30	90	彩钢结构或砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
建筑物高度	0.1m	30	30	<2m	2～5m	>5m	
和值	—	100	200	—	—	—	

5）现状地面塌陷区

现状地面塌陷区面积 461.3hm^2，地面表现为以条带状展布的地裂缝为主，地裂缝走向大致与工作面推进方向垂直，宽约 0.15～0.80m，长 20～100m，可见深度 2～2.5m，塌陷台阶高度约 0.2～1.0m 裂缝面积约 1.45hm^2，占采空区面积 10%；地面总体沉降深度 0.5-2.5m，损毁的形式为塌陷，损毁程度为重度。损毁程度评价见表 3-15。

现状地面塌陷区对土地损毁程度等级评价表　　表 3-15

评价因子	预测地面塌陷区	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
裂缝面积（hm^2）	461.3	20	60	<0.30	0.30～0.50	>0.50	重度损毁
地表裂缝带宽度（m）	0.15-0.80	30	90	<0.20	0.20～0.35	>0.35	
裂缝深度（m）	2.5	50	100	<2	2～5	>5	
和 值	—	100	250	—	—	—	

6）已验收区

已验收区面积 816.47hm^2，损毁的形式为塌陷，现状已复垦完成，目前该区域已验收完成，恢复效果良好。损毁程度评价见表 3-16。

已验收区对土地损毁程度等级评价表 **表 3-16**

评价因子	已验收区	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
已验收面积（hm^2）	816.47	20	60	<0.30	0.30～0.50	>0.50	轻度损毁
地表裂缝带宽度（m）	—	30	-	<0.20	0.20～0.35	>0.35	
裂缝深度（m）	—	50	-	<2	2～5	>5	
和 值	—	100	60	—	—	—	

（三）拟损毁土地预测与评估

1、本期拟损毁土地损毁程度评价

根据矿山开采计划，将在二盘区南翼开采，形成 4 个工作面，将形成采空区面积 250.61hm^2，可能产生地面塌陷损毁，根据本矿及周边邻矿的塌陷形式，主要表现为地面地裂缝（带），预测实际形成的裂缝面积约 25.061hm^2（根据现状裂缝占塌陷区的比例，约 10%），最大塌陷深度为 6.14m。

工业场地、矿区道路均利用现有场地，预测将不再发生变化。

本期拟损毁土地损毁程度及地类面积见表 3-19、3-20。

本期拟损毁程度等级评价表 **表 3-19**

位置	评价因子		权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
地面塌陷区	裂缝面积（hm^2）	25.061（塌陷区 10%）	20	60	<0.30	0.30～0.50	>0.50	重度
	地裂缝宽度（m）	0.50	30	90	<0.20	0.20～0.35	>0.35	
	裂缝深度（m）	7.07	50	150	<2	2～5	>5	
	和 值	—	100	300	—	—	—	

本期拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表　　表 3-20

拟损毁单元	损毁地类		苏勒德霍洛村面积 hm²）	补连塔村面积（hm²）	面积合计（hm²）	损毁类型	损毁程度
新增预测地面塌陷区	0103	旱地	***		***	塌陷	重度
	0201	果园	***		***		
	0301	乔木林地	***		***		
	0305	灌木林地	***		***		
	0307	其他林地	***		***		
	0401	天然牧草地	***		***		
	0403	人工牧草地	***		***		
	0404	其他草地	***	***	***		
	0508	物流仓储用地	***		***		
	0602	采矿用地	***		***		
	0702	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	***		***		
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、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

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

3、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录F、表F.1，将该矿矿山地质环境保护与恢复治理区域确定为重点防治区和一般防治区。

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

（二）分区评述

根据上述分区原则及方法，霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表3-18）。

表 3-18　矿山地质环境治理分区表

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（Ⅰ）	预测地面塌陷防治区Ⅰ	较严重	严重
次重点防治区（Ⅱ）	主斜井工业场地防治区Ⅱ-1	较严重	较严重
	平硐工业场地防治区Ⅱ-2	较严重	较严重
一般防治区（Ⅲ）	矿区道路防治区Ⅲ-1	较轻	较轻
	评估区其余地段防治区Ⅲ-2	较轻	较轻

1、重点防治区（Ⅰ）

（1）预测地面塌陷区防治区

预测地面塌陷防治区面积 6.9802km^2。该区可能引发的地表塌陷（伴生裂缝）地质灾害影响程度严重，对土地资源、地形地貌景观和含水层影响程度严重。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

根据矿山开采计划、地表塌陷（地裂缝）地质灾害的可能发生时间以及地面塌陷地质灾害发生后的稳沉时间，将其确定为近、远期治理区。考虑到预测地面塌陷区地表岩性主要为第四系风积砂和黄土，局部为基岩，且破坏的主要土地类型为旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地和其他草地。设计的恢复治理措施为：利用塌陷区附近风积砂和黄土充填伴生裂缝，平整后播撒草种，恢复植被，恢复其原土地使用功能。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近、远期防治区。

2、次重点防治区（Ⅱ）

（1）主斜井工业场地治理区(Ⅱ-1)

主斜井工业场地面积 0.112km^2，该区地质灾害危险性小，对地形地貌景观破坏较严重，对土地资源不造成损毁，对含水层影响较轻，现状其矿山环境地质影响程度为较严重，预测其矿山环境地质影响程度为较严重。

其防治措施为：矿山开采期间，做好监测预警和环境保护工作，矿业活动结束后，主斜井工业场地将继续留用。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近、远期防治区。

（2）平硐工业场地治理区（Ⅱ-2）

平硐工业场地面积 0.0408km^2，该区地质灾害危险性小，对地形地貌景观破坏较严重，对土地资源不造成损毁，对含水层影响较轻，现状其矿山环境地质影响程度为较严重，预测其矿山环境地质影响程度为较严重。

其防治措施为：矿山开采期间，做好监测预警和环境保护工作，矿业活动结束后，

平硐工业场地将继续留用。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近、远期防治区。

3、一般防治区III

（1）矿区道路治理区(III-1)

矿区道路面积0.0297km^2，该区地质灾害危险性小，对地形地貌景观破坏较轻，对土地资源不造成损毁，对含水层影响较轻，现状其矿山环境地质影响程度为较轻，预测其矿山环境地质影响程度为较轻。

其防治措施为：矿山开采期间，做好监测预警和环境保护工作，矿业活动结束后，矿区道路将继续留用。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近、远期防治区。

（2）评估区其它地段治理区(III-2)

评估区其它地段面积为6.2218km^2，为已治理验收区域和不开采地区，该区地质灾害危险性小；对矿山地质环境影响程度为“较轻”；防治难度小。其防治措施为：矿山开采期间，做好环境保护工作。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近、远期防治区。

表3-19　霍洛湾煤矿矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	亚区名称及编号	面积(km^2)	预测矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区Ⅰ	地面塌陷区Ⅰ-1	6.9802	预测地面塌陷地质灾害程度严重，对土地资源和地形地貌景观影响程度严重；对含水层影响程度严重。	利用地面塌陷区周边的风积砂和黄土回填塌陷伴生裂缝，后平整、覆土，撒播草籽，恢复植被，在地面塌陷区周边设置网围栏和警示牌
次重点防治区Ⅱ	主斜井工业场地Ⅱ-1	0.112	该区地质灾害危险性小，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，该区域为采矿用地，不损毁土地资源	监测预警措施和做好环境保护工作。
	平硐工业场地Ⅱ-2	0.0408	该区地质灾害危险性小，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，该区域为采矿用地，不损毁土地资源	监测预警措施和做好环境保护工作。
一般防治区III	矿区道路III-1	0.0297	该区地质灾害危险性小；对地形地貌景观影响程度较轻，对土地资源影响程度较轻；对含水层无影响。	监测预警措施和做好环境保护工作。
	其它地区III-2	6.1993	其余地区为治理验收区域和规划不开采区	监测预警措施和做好环境保护工作。
合计		13.362		

（二）土地复垦区与复垦责任范围

（一）土地复垦区与复垦责任范围确定

1、根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域。

根据实地调查以及土地拟损毁预测分析，霍洛湾煤矿本次复垦区包括预测地面塌陷区、主斜井工业场地、平硐工业场地和矿区道路，总面积为 7.1627km^2，详见表 3-20。

复垦区划分一览表　　表 3-20

项目组成	面积（km^2）	备注
预测地面塌陷区	6.9802	永久性建设用地
主斜井工业场地	0.112	
平硐工业场地	0.0408	
矿区道路	0.0297	
合计	7.1627	

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。由于矿方后期将继续开采 1^{-1} 号和 1^{-2} 号蹬空煤层，和继续申请 3-1 煤层 1035m 以下开采权且主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路等均为永久性建设用地（18.25hm^2），故本方案结束后还将后续使用，故本次暂不纳入复垦责任范围。

复垦责任范围面积 698.02hm^2（全部位于伊金霍洛旗境内）=复垦区总面积 716.27hm^2-留续使用的永久性建设用地 18.25hm^2，主要包括预测地面塌陷区。

综上所述，复垦区、复垦责任范围划分情况详见表 3-21-1、3-21-2，见图 3-3、3-4，复垦责任范围拐点坐标见表 3-22。

图 3-3　　本期复垦区范围图

图 3-4　　本期复垦责任区范围

复垦区范围划分一览表　　表 3-21-1

损毁单元	面积（hm^2）	损毁类型	损毁地类			损毁程度	备注
			编码	名称	面积（hm^2）		
预测地面塌陷区（包括现状采空区和新增开采区）	698.02	塌陷	0102	水浇地	***	重度	纳入复垦责任范围。
			0103	旱地	***		
			0201	果园	***		
			0301	乔木林地	***		
			0305	灌木林地	***		
			0307	其他林地	***		
			0401	天然牧草地	***		
			0403	人工牧草地	***		
			0404	其他草地	***		
			0508	物流仓储用地	***		
			05H1	商业服务业设施用地	***		
			0601	工业用地	***		
			0602	采矿用地	***		
			0702	农村宅基地	***		
			1003	公路用地	***		
			1005	交通服务场站用地	***		
			1006	农村道路	***		
			1101	河流水面	***		
			1104	坑塘水面	***		
			1205	沙地	***		
			1206	裸土地	***		
主斜井工业场地	11.2	占用	0401	天然牧草地	***	重度	为永久建设用地，且留后续使用，不纳入复垦责任范围
			0602	采矿用地	***		
平硐工业场地	4.08	占用	0401	天然牧草地	***	重度	
			0508	物流仓储用地	***		
			0602	采矿用地	***		
			0701	城镇住宅用地	***		
			1006	农村道路	***		
			1104	坑塘水面	***		
矿区道路	2.97	占用	1006	农村道路	***	中度	
合计	716.27				***		

复垦责任范围划分一览表　　表 3-21-2

损毁单元	面积（hm^2）	损毁类型	损毁地类			损毁程度
			编码	名称	面积（hm^2）	
预测地面塌陷区（包括现状采空区和新增开采区）	698.02	塌陷	0102	水浇地	***	重度
			0103	旱地	***	
			0201	果园	***	
			0301	乔木林地	***	
			0305	灌木林地	***	
			0307	其他林地	***	
			0401	天然牧草地	***	
			0403	人工牧草地	***	
			0404	其他草地	***	
			0508	物流仓储用地	***	
			05H1	商业服务业设施用地	***	
			0601	工业用地	***	
			0602	采矿用地	***	
			0702	农村宅基地	***	
			1003	公路用地	***	
			1005	交通服务场站用地	***	
			1006	农村道路	***	
			1101	河流水面	***	
			1104	坑塘水面	***	
			1205	沙地	***	
			1206	裸土地	***	

复垦责任范围拐点坐标统计表（2000 坐标系）　　表 3-22

预测地面塌陷区一					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	20	***	***
2	***	***	21	***	***
3	***	***	22	***	***
4	***	***	23	***	***
5	***	***	24	***	***
6	***	***	25	***	***
7	***	***	26	***	***

8	***	***	27	***	***
9	***	***	28	***	***
10	***	***	29	***	***
11	***	***	30	***	***
12	***	***	31	***	***
13	***	***	32	***	***
14	***	***	33	***	***
15	***	***	34	***	***
16	***	***	35	***	***
17	***	***	36	***	***
18	***	***	37	***	***
19	***	***	38	***	***
预测地面塌陷区二					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	14	***	***
2	***	***	15	***	***
3	***	***	16	***	***
4	***	***	17	***	***
5	***	***	18	***	***
6	***	***	19	***	***
7	***	***	20	***	***
8	***	***	21	***	***
9	***	***	22	***	***
10	***	***	23	***	***
11	***	***	24	***	***
12	***	***	25	***	***
13	***	***			
预测地面塌陷区三					
1	***	***	10	***	***
2	***	***	11	***	***
3	***	***	12	***	***
4	***	***	13	***	***
5	***	***	14	***	***
6	***	***	15	***	***

7	***	***	16	***	***
8	***	***	17	***	***
9	***	***	18	***	***
预测地面塌陷区：698.02hm^2					

（三）土地类型与权属

本方案服务期内复垦区、复垦责任范围的土地归乌兰木伦镇苏勒德霍洛村和布连塔村的村集体所有，具体权属情况详见表 3-26。

本期复垦区、复垦责任范围土地权属统计表　　表 3-26

土地损毁单元	占地面积（hm^2）	损毁土地类型		苏勒德霍洛村	补连塔村	面积合计（hm^2）
				损毁面积（hm^2）	损毁面积（hm^2）	
预测地面塌陷区（包括现状采空区和新增开采区）	698.02	0102	水浇地	***	***	***
		0103	旱地	***	***	***
		0201	果园	***	***	***
		0301	乔木林地	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	***
		0401	天然牧草地	***	***	***
		0403	人工牧草地	***	***	***
		0404	其他草地	***	***	***
		0508	物流仓储用地	***		***
		05H1	商业服务业设施用地	***		***
		0601	工业用地	***		***
		0602	采矿用地	***		***
		0702	农村宅基地	***		***
		1003	公路用地	***		***
		1005	交通服务场站用地	***		***
		1006	农村道路	***	***	***
		1101	河流水面	***	***	***
		1104	坑塘水面	***	***	***
		1205	沙地	***	***	***
		1206	裸土地	***		***
主斜井工业场地	11.2	0401	天然牧草地	***		***
		0602	采矿用地	***		***
平硐工业场地	4.08	0401	天然牧草地	***		***
		0508	物流仓储用地	***		***

		0602	采矿用地	***		***
		0701	城镇住宅用地	***		***
		1006	农村道路	***		***
		1104	坑塘水面	***		***
矿区道路	2.97	1006	农村道路	***		***

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

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

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

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

二、经济可行性分析

本项目通过复垦耕地、植树造林、撒播种草，土地生产力将得到很大提高，治理效益明显，也能促进区域内社会经济的持续发展。另外，在矿山治理过程中将矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业排污费。因此，进行矿山治理不仅有利于农牧业生产，减少水土流失量，而且可以降低企业生产成本，在一定程度上补偿生态破坏造成的影响，具有良好的经济效益。

三、生态环境协调性分析

矿山地质环境治理主要是针对由于矿山开采造成的地质环境问题进行治理，修复受损的生态环境，使水土环境、土地利用状况、生态环境逐渐恢复到原有状态。通过对矿区地质灾害进行治理和监测，对损毁地类进行治理复绿，对地表水、地下水、土壤污染进行监测，改善土壤理化性质和土壤泉生态环境，增加地表植被覆盖率，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性。

通过地质灾害防治、含水层破坏修复、水土环境污染修复等措施将本矿山开采引起的矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土资源，利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。

第二节　矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

1、复垦区土地利用类型

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状数据，通过与复垦区、复垦责任范围进行叠加分析，得出土地利用现状情况。本项目复垦区面积 716.27hm^2，全部位于伊金霍洛旗境内，地类以林地、草地为主。复垦区土地利用现状情况见表 4-1。

复垦区土地利用类型统计表　　表 4-1

一级地类		二级地类		面积（hm^2）		所占比例	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	0102	水浇地	***	***	***	1.21%
		0103	旱地	***	***	***	
02	园地	0201	果园	***	***	***	0.19%
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	36.83%
		0305	灌木林地	***	***	***	
		0307	其他林地	***	***	***	
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***	46.77%
		0403	人工牧草地	***	***	***	
		0404	其他草地	***	***	***	
05	商服用地	0508	物流仓储用地	***	***	***	0.16%
		05H1	商业服务业设施用地	***	***	***	
06	工况仓储用地	0601	工业用地	***	***	***	9.17%
		0602	采矿用地	***	***	***	
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	***	***	***	0.11%
		0702	农村宅基地	***	***	***	
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	2.71%
		1005	交通服务场站用地	***	***	***	
		1006	农村道路	***	***	***	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	***	***	***	2.65%
		1104	坑塘水面	***	***	***	
12	其他土地	1205	沙地	***	***	***	0.20%
		1206	裸土地	***	***	***	
合　计				***	***	***	***

2、复垦责任范围土地利用类型

复垦区：包括复垦责任范围和永久性建设用地，面积共计 716.27hm^2。

永久性建设用地：主斜井工业场地、平硐工业场地、矿区道路留用，面积共18.25hm^2。

复垦责任范围：主要为地面塌陷区，主要包括现状地面塌陷、本期新增预测地面塌陷，面积共计698.02hm^2。本期复垦责任范围土地利用现状见表4-2。

本期复垦责任范围土地利用类型统计表　　表4-2

一级地类		二级地类		面积（hm^2）		所占比例	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	0102	水浇地	***	***	***	***
		0103	旱地	***	***	***	***
02	园地	0201	果园	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	***	***
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***	***
		0403	人工牧草地	***	***	***	***
		0404	其他草地	***	***	***	***
05	商服用地	0508	物流仓储用地	***	***	***	***
06	工况仓储用地	0601	工业用地	***	***	***	***
		0602	采矿用地	***	***	***	***
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***
		1005	交通服务场站用地	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	***	***	***	***
		1104	坑塘水面	***	***	***	***
12	其他土地	1205	沙地	***	***	***	***
		1206	裸土地	***	***	***	***
合　计				***	***	***	***

3、土地利用质量

通过对复垦区土地利用现状进行调查，区内土地利用类型以草地、林地为主，面积分别为***，占全部土地类型分别为45.60%、45.28%；其次为交通运输用地、水域及水利设施用地和工况仓储用地，占地面积分别为***，占全部土地类型的2.80%、2.57%、1.98%；耕地面积为***、园地面积为***、商服用地面积为***、住宅用地面

积为***、其他土地面积为***，占全部土地类型的 1.20%、0.19%、0.12%、0.07%、0.2%，矿区范围内零散居住的居民全部有偿搬迁，其所有的旱地成为撂荒地，矿山开采结束后，再耕种。

4、基本农田

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图合土地利用总体规划图（2011-2020 年），复垦区范围内无基本农田。

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评是符合土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

（2）因地制宜原则

复垦区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

（3）综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，

具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

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

（7）自然因素和社会因素相结合原则

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

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

（1）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日）及土地管理的相关法律法规等。

（2）相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)等。

（3）其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（二）本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；

土地损毁前的利用状况及生产水平；

被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查，参考第三章第三节损毁预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

1、项目区地处黄土丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为植被恢复及复垦耕地，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

2、理论预测与实际损毁的差距性

由于本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上，土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差，所以在理论预测的基础之上，需建立有效地监测网络，对实际发生情况进行矫正，以便阶段性的实时调整土地复垦方案。

（三）评价范围和初步复垦方向确定

1、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。本期复垦评价对象见表4-3。

本期土地复垦评价对象表 **表 4-3**

评价对象	损毁面积（hm^2）	损毁类型
预测地面塌陷区（包括现状采空区和预测新增采空区）	698.02	塌陷
合计	698.02	—

2、初步复垦方向的初步确定

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

（1）复垦区土地利用总体规划情况

项目区生态环境脆弱，为内蒙古自治区水土保持重点治理区域，区党委、政府充分发扬“一任接着一任干、一张蓝图绘到底”的优良传统，坚持“山、水、田、林、

路、沟”综合治理的方针，经过多年的艰苦努力，变昔日的黄土高原为葱叠绿障，做到了治满治严，多年的生态治理取得了显著的生态、经济和社会效益，极大地改善了当地的生态环境条件和农牧业生产条件。

根据《鄂尔多斯市伊金霍洛旗土地利用总体规划》，项目区主要利用方向为农业用地、林业用地和牧业用地。

（2）自然和社会经济因素分析

矿区地处东胜梁地东南，区内土壤主要是栗钙土，分布广泛，成土母质主要是黄土，局部腐殖质较厚，碳酸钙淀积层和母质层组成，不同土壤剖面分化明显；区内其他主要有风沙土、黄绵土和少量草甸土，PH 为 8.10～8.7。矿区的植被类型主要以干草原植被为主，植被覆盖度 15%～35%；矿区的人工植被类型主要为农田中的各类农作物和人工乔、灌木林地为主，其中主要作物为玉米、小麦、豆类。

为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向以保持与原地类基本相似，以生态恢复为主，将复垦区土地主要复垦为林草地和耕地。

（3）政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源全理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，基本建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

（4）公众参与

本项目复垦设计过程中，霍洛湾煤矿邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强采煤塌陷地的复垦，争取恢复土地原有的耕地职能，原本是耕地的尽量恢复成耕地，原本是林地、草地的尽量恢复成林地、草地。

同时，征求鄂尔多斯市自然、农业、林地、环保等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为耕地、林地和草地。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。在适宜性评价

的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的现状用地类型不改变，以便于管理。

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

3、评价单元划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为 5 个评价单元，具体划分见表 4-4。

评价单元划分表 **表 4-4**

评价单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积（hm^2）
预测地面塌陷区（包括现状采空区和预测新增采空区）	塌陷	重度	地面坡度、有效土层厚度	698.02

（四）评价方法及评价指标

1、评价体系

土地适宜性评价系统主要有二级和三级体系两类。根据项目区的实际情况，本次土地适宜性评价采用二级体系分类，即分为两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类主要分为适宜类和不适宜类，类别下再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，而不适宜类不再进行续分。因此，各地类均有四个适宜等级。

①耕地适宜性等级：宜耕一等地，宜耕二等地，宜耕三等地，不适宜。

②林地适宜性等级：宜牧一等地，宜牧二等地，宜牧三等地，不适宜。

③草地适宜性等级：宜林一等地，宜林二等地，宜林三等地，不适宜。

2、评价方法

适宜性评价方法通常有定性和定量分析两类。本次评价主要采用定量分析的方法，并采用极限条件法来确定土地的适宜性，极限条件法即按照评价因子适宜性等级最小的评价因子的等级确定土地适宜性等级。

3、评价指标体系和标准的建立

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

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；

二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；

三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；

四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和破坏土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

※塌陷区：选择地面坡度（°）、有效土层厚度（cm）、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、积水情况、灌排条件等七个评价指标。

2）评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准（见表 4-5）。

表 4-5　　霍洛湾煤矿复垦土地主要限制因素的耕林牧等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度（°）	＜5	1	1	1
	5-25	2 或 3	2	1
	25-45	3 或 N	2	1
	＞45	N	3	2 或 3
有效土层厚度（cm）	＞80	1	1	1
	80-50	1 或 2	1	1
	50-30	2 或 3	2	2
	30-10	3 或 N	3	3
	＜10	N	N	3 或 N
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘壤土、砂壤土、粘土	2	2	2
	砂土	3	2 或 3	2 或 3
土源及土壤肥力	肥沃	1	1	1
	中等	2	1	1
	一般	3	2	2
	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
土地稳定性	稳定	1	1	1
	中等稳定	1 或 2	2	2

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	较稳定	2或3	3	2或3
	不稳定	N	3或N	3或N
积水情况	无积水	1	1	1
	少量积水，不影响作物正常生长	2或3	2或3	2或3
	产生大量积水，影响作物正常生长	N	N	N
灌排条件	灌排良好	1	1	1
	灌排条件中等，基本维持作物正常生长	2或3	2	2
	灌排条件差，不能满足作物正常生长	3或N	3或N	3或N

4、适宜性等价评价及结果分析

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则，并结合霍洛湾煤矿的实际情况及复垦工程实施后的状况分析评价单元的土地适宜性，得到各评价单元的土地质量状况。

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的耕林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则结合上一轮《土地复垦方案》的评价结果和复垦方向，得出评价结果。霍洛湾煤矿土地复垦塌陷区适宜性评价过程见表4-6。

塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况。对于塌陷区耕地，对其适当平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现较大裂缝后进行扶正和补种复垦为林地；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；农村住宅用地搬迁后结合周边环境清基复垦为草地；农村道路修葺平整；保留区内的坑塘水面和河流水面，作为雨季泄洪用，在工程措施上进行撒播草籽保护环境，防止区域内水土流失荒漠化影响。

表 4-6　霍洛湾煤矿土地复垦塌陷区适宜性评价表

评价单元		有效土层厚度（cm）	地面坡度	积水情况	灌排条件	土地稳定性	适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
预测地面塌陷区（包括现状采空区和预测新增采空区）	水浇地	50~80	＜5°	无	差	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	水浇地
	旱地	50~80	＜5°	无	差	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	旱地
	果园	50~80	＜5°	无	差	较稳定	耕地、园地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	旱地
	乔木林地	50~80	5°-25°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	乔木林地
	灌木林地	50~80	5°-25°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
	其他林地	50~30	5°-25°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
	天然牧草地	50~30	5°-30°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
	人工牧草地	50~30	5°-30°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	人工牧草地
	其他草地	50~30	5°-30°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	其他草地
	工业用地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	清基、翻耕	草地
	物流仓储用地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	清基、翻耕	草地
	采矿用地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	翻耕	草地
	农村宅基地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	清基、翻耕	草地

	公路用地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	/	/	公路用地
	交通服务场站用地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	/	/	交通服务场站用地
	农村道路	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为草地	/	/	农村道路
	河流水面	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为河流水面	/	/	河流水面
	坑塘水面	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为坑塘水面	/	/	坑塘水面
	沙地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为沙地	/	/	沙地
	裸土地	/	＜5°	无	中等	较稳定	定性为裸土地	/	/	裸土地

5、确定最终复垦方向

本方案共复垦土地面积 698.02hm^2，为塌陷区待复垦土地，最终复垦方向见表 4-8。复垦前后土地利用变现情况统计见表 4-9。

表 4-8　最终复垦方向地类表

评价单元		损毁程度	单元面积	地形坡度	最终复垦方向	复垦面积
预测地面塌陷区（包括现状采空区和预测新增采空区）	水浇地	重度损毁	***	＜5°	水浇地	***
	旱地	重度损毁	***	＜5°	旱地	***
	果园	重度损毁	***	5°-25°	旱地	***
	乔木林地	重度损毁	***	5°-25°	乔木林地	***
	灌木林地	重度损毁	***	5°-25°	灌木林地	***
	其他林地	重度损毁	***	5°-30°	其他林地	***
	天然牧草地	重度损毁	***	5°-30°	天然牧草地	***
	人工牧草地	重度损毁	***	5°-30°	人工牧草地	***
	其他草地	重度损毁	***	5°-30°	其他草地	***
	物流仓储用地	重度损毁	***	＜5°	人工牧草地	***
	工业用地	重度损毁	***	＜5°	人工牧草地	***
	采矿用地	重度损毁	***	5°-30°	人工牧草地	***
	农村宅基地	重度损毁	***	＜5°	人工牧草地	***
	公路用地	重度损毁	***	＜5°	公路用地	***
	交通服务场站用地	重度损毁	***	＜5°	交通服务场站用地	***
	农村道路	重度损毁	***	＜5°	农村道路	***
	河流水面	重度损毁	***	/	河流水面	***
	坑塘水面	重度损毁	***	/	坑塘水面	***
	沙地	重度损毁	***	5°-30°	沙地	***

	裸土地	重度损毁	***	5°-30°	裸土地	***

表 4-9　　复垦前后土地利用类型变化对比

一级地类		二级地类		复垦前面积（hm^2）	地形坡度	复垦后面积（hm^2）	增减面积（hm^2）
01	耕地	0102	水浇地	***	＜5°	***	0.00
		0103	旱地	***	＜5°	***	+1.35
02	园地	0201	果园	***	5°-25°	***	-1.35
03	林地	0301	乔木林地	***	5°-25°	***	0.00
		0305	灌木林地	***	5°-25°	***	0.00
		0307	其他林地	***	5°-30°	***	0.00
04	草地	0401	天然牧草地	***	5°-30°	***	0.00
		0403	人工牧草地	***	5°-30°	***	+2.4
		0404	其他草地	***	5°-30°	***	0.00
05	商服用地	0508	物流仓储用地	***	＜5°	***	-0.81
06	工况仓储用地	0601	工业用地	***		***	-0.36
		0602	采矿用地	***	5°-30°	***	-0.78
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	＜5°	***	-0.45
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	＜5°	***	0.00
		1005	交通服务场站用地	***	＜5°	***	0.00
		1006	农村道路	***	＜5°	***	0.00
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	***	/	***	0.00
		1104	坑塘水面	***	/	***	0.00
12	其他土地	1205	沙地	***	5°-30°	***	0.00
		1206	裸土地	***	5°-30°	***	0.00
合　计				***		***	***

6、复垦单元的划分

复垦单元的划分是从工程学的角度划分，根据针对各个区域主要限制因子采取措施，从工程施工的角度将采取的复垦标准和措施一致的单元作为一个复垦单元。因此，本复垦区域复垦单元，为塌陷区耕地复垦单元，为塌陷区园地复垦单元，塌陷区林地复垦单元，塌陷区草地复垦单元，塌陷区商服用地复垦单元，塌陷区工况仓储用地复垦单元，塌陷区住宅用地复垦单元，塌陷区交通运输用地复垦单元，塌陷区水域及水利设施用地复垦单元，塌陷区其他土地复垦单元。

三、水土资源平衡分析

（一）土资源平衡分析

矿区范围内梁峁地区以残坡积黄土和砂土为主，其厚度较大，复垦区土源需求主要是塌陷裂缝区。地质灾害治理过程中，先将裂缝两侧表土进行剥离，裂缝充填所需土方主要以塌陷区附近沙土为主，取裂缝区附近上坡方向无毒害、无污染的沙土，采用就近取土的原则，回填完成后将所剥离的表土进行回覆，裂缝充填所需要的土方量为 106.93 万 m^3，拆除的村庄等所在区域将进行翻耕，故土源供需平衡，无需外购土源。

（二）水资源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、披碱草、沙棘、柠条、杨树、油松，在 75%的中等干旱年份，水浇地每年灌溉 3 次，灌水定额为 40m^3/亩，合计灌溉定额为 120m^3/亩·年；旱地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m^3/亩，合计灌溉定额为 50m^3/亩·年；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m^3/亩；水浇地 2.48hm^2，旱地 6.12hm^2，林地 324.33hm^2，草地 327.4hm^2，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（m^3）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m^3/亩），（取 20m^3/亩、50m^3/亩、120m^3/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为 W=150740m^3。

由上可知项本期 7.66 年矿山灌溉需水量为 120.592 万 m^3。

2、项目区可供水量预测

矿井疏干水量约为 300.03 万 m^3/a，经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。完全可满足项目区年需水量的需求。

此外，该地区多年平均年降水量 364.9mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 6-8 月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

四、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

（一）塌陷区耕地复垦标准

塌陷区耕地的复垦方向为水浇地、旱地。复垦标准为：

a）地形：地面坡度小于 6°；

b）土壤质量：有效土层厚度大于 60cm，耕作层厚度 30cm，土壤容重小于 $1.45g/cm^3$，砾石含量小于 20%，PH 值 8.5 左右，有机质含量 0.5-0.8%；

c）生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到 450 公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 100 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 60 公斤/亩。

（二）塌陷区林地复垦标准

1、乔木林地

a）土壤质量：有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 $1.55g/m^3$；砾石含量小于 50%；PH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；

b）配套设施：生产路能满足生产要求；

c）生产力水平：造林密度 1667 株/hm^2，复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后有林地郁闭度达 0.3 以上。

2、灌木林地

a）土壤质量：有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 $1.55g/m^3$；砾石含量小于 50%；PH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；

b）配套设施：农村道路能满足生产要求；

c）生产力水平：造林密度 2500 株/hm^2，复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦

5 年后灌木林地郁闭度达 0.3 以上。

3、其他林地

a）土壤质量：有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 1.55g/m^3；砾石含量小于 50%；PH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；

b）配套设施：农村道路能满足生产要求；

c）生产力水平：造林密度 1600 株/hm^2，复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后灌木林地郁闭度达 0.3 以上。

（三） 塌陷区草地复垦标准

a）表土层厚度不小于 30cm，土壤容重小于 1.5g/m^3，砾石含量小于 50%，pH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；

b）五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

c）具有生态稳定性和自我维持能力。

（四）其他草地

a）表土层厚度不小于 30cm，土壤容重小于 1.45g/m^3，砾石含量小于 50%，pH 值在 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；；

b）五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

c）具有生态稳定性和自我维持能力。

（五）工况用地复垦标准

采矿结束后，该区域恢复为草地，复垦标准同塌陷区草地复垦标准。

（六）物流仓储用地及村庄复垦标准

建筑物拆除、清基后复垦为草地。复垦标准同塌陷区草地复垦标准。

（七）交通运输用地复垦标准

保持原地类，保持原有功能。

（八）水域及水利设施用地复垦标准

恢复为原地类，保持和恢复原地表水河道过水和行洪功能。撒播种草，防止水土流失和荒漠化。

（九）其他土地复垦标准

恢复原地类，并播撒种草，防止水土流失和荒漠化。

（十）复垦前后对比说明

1、耕地的生产能力得以提升。复垦前项目区内耕地土壤肥力较低，作物产量较

低，复垦后土壤肥力提高，利于农作物生长。

2、林地、草地覆被度提高，生态环境得以改善。通过对林地和草地的补充以及其它土地的种草工程将提高植被覆盖度，同时增加了草地的面积。

3、通过复垦前后对比，本方案复垦后的土地明显优于现有水平，达到了高于现状标准的复垦要求。

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节　矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

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，达到保护和恢复矿区地质环境和土地植被资源的目的，具体要达到如下目标：

1、采空引起的地表变形威胁道路、建筑物等，应修葺、加固、搬迁赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。地面塌陷裂缝地质灾害得到有效治理，矿山闭坑后，地质灾害治理率达到100%，矿山地质环境得到完全恢复。对排矸场边坡进行变形监测，确保其不发生变形破坏。

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

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

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量。

二、主要技术措施

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析煤矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和地质灾害的基础上，为达到规划的目标具体实施内容如下：

1、建立健全矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，使评估区内地面塌陷、塌陷裂缝等地质环境问题、资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生。

2、在实施开采前，根据井下开采的区域、顺序等留设保护煤柱。

3、对采矿用地及坑塘水面定期进行地表移动变形监测，及时分析总结，发现问题及时采取应对措施。

4、对受采矿活动影响的住宅用地采取搬迁的方案。

5、对矿区道路有可能出现地面塌陷及塌陷裂缝，进行地面变形监测；对可能出

现的具有危险性的不稳定斜坡及时进行治理，减少或者避免造成人员和财产损失。

6、定期测量地下水埋深、矿井排水量，调查地下水降落漏斗及疏干范围，可采用人工测量和自动监测仪测量等方法检测。

7、对塌陷裂缝采用回填、土地平整工程和实施补种草籽，乔、灌木等绿化工程，恢复其地形地貌景观。

第二节　矿山地质灾害治理

一、目标任务

本矿开采生产主要引发地面塌陷等地质灾害，及时对地裂缝进行回填治理，恢复土地的使用功能。通过开展矿山地质灾害治理工程，消除地质灾害隐患，确保矿山安全生产。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次矿山地质灾害采用的工程技术设计为设置网围栏、设置警示牌、设置永久性界桩。

预测地面塌陷区治理内容为：

1、在塌陷区外围设置网围栏，防止人蓄跌落；

2、在采空区地表显眼处设置警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆；

3、在采空区外围边缘按 20m 一个界桩设永久性界桩，闭坑后，以防过往人员及车辆发生危险。

地质灾害防治工作主要是指地面塌陷地质灾害隐患点及受地表变形威胁的道路、建筑物、村庄等，建议对这些建构筑物等进行监测调查，并根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

根据霍洛湾煤矿矿山地质环境问题和土地损毁为地面塌陷损毁，矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行。对于塌陷裂缝、受地面塌陷影响的农村道路的修补方案及塌陷区设置的警示牌工程作为本次方案的矿山地质环境治理工程内容。

三、技术措施

地质灾害防治工作主要是指地面塌陷地质灾害隐患点及受地表变形威胁的道路、建筑物、村庄等，建议对这些建构筑物等进行监测调查，并根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

根据霍洛湾煤矿矿山地质环境问题和土地损毁为地面塌陷损毁和工业场地、矿区

道路的压占损毁，矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行，矿区后续将开采其余煤层，故工业场地和矿区道路留用。**本期具体治理技术措施主要为设置警示牌、设置永久界桩、设置网围栏。**详述如下：

1、塌陷区设置警示牌

在井工开采范围内及周围设立警示牌，防治人畜误入。警示牌由固定在地面的钢管架和写有警示语的钢板组成，警示牌宽 1.00m，高 1.80m，对警示牌大小可作适当调整，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

2、永久性界桩

在采空区外围边缘按 50m 一个界桩设永久性警示桩，闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料材料采用水泥桩，水泥桩总高 1.50m，地下埋深 1.00m，地表出露 0.50m，警示桩表面书写警示语“地面塌陷区禁止入内”，矿山应对警示桩定期维护。警示桩具体尺寸详见图 5-1。

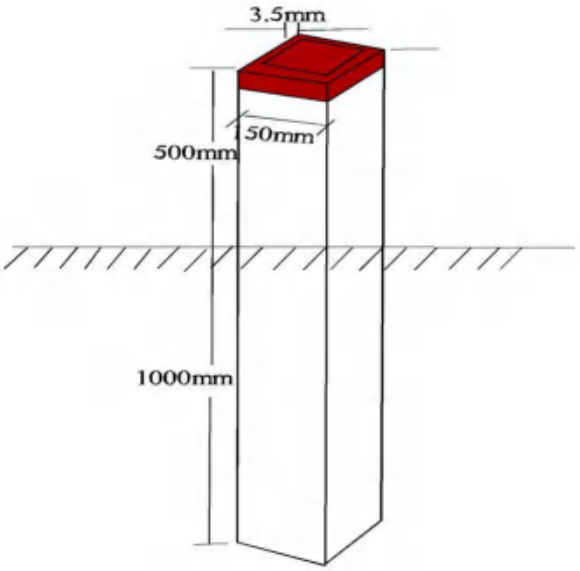


图 5-1：永久性警示桩示意图

3、设置网围栏

设计每年在形成地面塌陷的范围外围设置临时性的网围栏，防止过往的行人和牲畜误入。圈设范围为地表境界外围 3～5m 的区域。首先，选择某一起点埋设 1 根混凝土预制桩，混凝土桩规格为 0.10m×0.10m×1.50m，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在混凝土桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为Φ2.50mm、网孔规格为 25mm×50mm。详见网围栏结构示意图（图 5-2）。

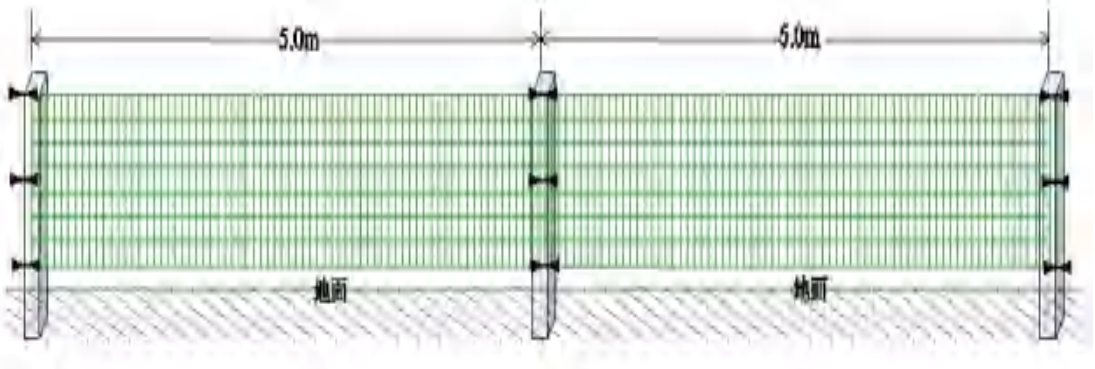


图 5-2：网围栏布设示意图

四、治理主要工程量

矿区内地面塌陷区主要包括现状地面塌陷区和新增预测地面塌陷区，面积为6.9802km^2。

1、警示牌的治理工程量

根据采空区的分布情况，在矿区外围设置警示牌，外围周长为14993m，沿外围每300m等距离布设一块警示牌，共布设50块。

2、设置网围栏

根据采空区分布及现场调查的实际情况，主要在人类工程活动较多的地方设置网围栏，主要在道路两侧及工业场地附近设置网围栏。由图量得，共设置网围栏为6689m。

3、界桩

地面塌陷外围需设置界桩的范围长度为14993m ，每隔50m一个界桩，本期预测地面塌陷范围设置界桩300个。

根据以上地面塌陷区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表5-1。

地质灾害治理工程量汇总表 **表5-1**

地面塌陷区		单位	工程量
1	警示牌	块	50
2	设置网围栏	m	6689
3	界桩	个	300

第三节　矿区土地复垦

一、目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合当地实际情况，将损毁土地尽可能原址复垦，复垦责任范围面积698.02hm^2，通过采取各项措施对损毁地类全部进行复垦，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。

复垦前后的土地利用结构变化情况见表5-2。

复垦前后土地利用结构调整表　　表 5-2

一级地类		二级地类		复垦前面积（hm^2）	复垦后面积（hm^2）	变幅
01	耕地	0102	水浇地	***	***	0
		0103	旱地	***	***	0.19%
02	园地	0201	果园	***	***	-0.19%
03	林地	0301	乔木林地	***	***	0.00%
		0305	灌木林地	***	***	0.00%
		0307	其他林地	***	***	0.00%
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	0.00%
		0403	人工牧草地	***	***	0.34%
		0404	其他草地	***	***	0.00%
05	商服用地	0508	物流仓储用地	***	***	-0.12%
06	工况仓储用地	0601	工业用地	***	***	-0.05%
		0602	采矿用地	***	***	-0.11%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	-0.06%
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	0
		1005	交通服务场站用地	***	***	0
		1006	农村道路	***	***	0
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	***	***	0
		1104	坑塘水面	***	***	0
12	其他土地	1205	沙地	***	***	0
		1206	裸土地	***	***	0
合　　计				***	***	0.00%

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括裂缝回填、平整和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下：

地面塌陷区总面积为 698.02hm^2。设计采取的复垦工程措施为：裂缝回填、平整、塌陷区耕地复垦设计、塌陷区林地复垦设计、塌陷区人工牧草地复垦设计、塌陷区商服用地复垦设计、塌陷区工况仓储用地及住宅用地复垦设计、塌陷区交通运输用地复垦设计、塌陷区水域及水利设施用地复垦设计、塌陷区其他土地复垦设计。

1、塌陷区耕地复垦设计

根据塌陷预测以及现场调查，项目区塌陷损毁耕地为水浇地和旱地。

矿区水浇地、旱地区块的分布规模均较小，地面平缓，坡度不大于 3°。发生地面塌陷地质灾害的表现形式主要为地裂缝，因此对耕地拟采用田块平整并增施有机肥的技术进行治理。

（1）土地整形工程设计：土地平整是沉陷地复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地整形不仅消除因开采沉陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。根据沉陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P，m^3/hm^2）可按下列经验公式计算：

$$P=\frac{10000}{2}tg\triangle\alpha=5000tg\triangle\alpha \qquad (5.5)$$

式中△α为地表沉陷附加倾角，本方案取平均5°，塌陷区平整土地每公顷挖（填）土方量 437.44m^3，平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p=P\times F \qquad (5.6)$$

式中 F 为待平整土地面积（hm^2）。

（2）土壤培肥设计

复垦初期，整形后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量3000kg/hm^2左右，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

2、塌陷区林地复垦设计

塌陷区损毁地类包括乔木林地、灌木林地及其它林地。

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

①乔木林地。对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补植，栽植树种选油松，株行距 3×2m，栽植密度为 1667 株/hm^2，确定补栽面积占损毁面积的40%。

②灌木林地。灌木林地树种选择沙棘、柠条，株行距为 2×2m，采用穴植，穴坑为 0.4 m×0.4 m×0.5m，需苗量为2500株/hm^2，补植面积占损毁面积的40%，苗木规格

2 年生一级苗。

③其他林地。按照其它林地复垦，栽植密度为 1667 株/hm^2，补植面积占损毁面积的 20%。

（3）造林技术模式

①选苗：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配的树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。②植苗：苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。③浇水：苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。④林地的整地模式采用穴状整地，坑深度约 0.5m。

3、塌陷区草地复垦设计

塌陷区草地为天然牧草地和其他草地，本方案按原址复垦的原则，复垦为人工牧草地。

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

4、塌陷区商服用地及村庄复垦设计

由于塌陷影响，受影响的村庄全部实施了搬迁工程，搬迁纳入主体工程。村庄搬迁后遗留下大量的搬迁迹地，搬迁迹地拆除、清基、清理工作全部由第三方进行。本次土地复垦工程为土地翻耕，根据复垦适宜性评价，复垦为草地。

（1）翻耕工程。翻耕厚度为 0.3m，翻耕面积为村庄占地面积。

（2）土壤培肥--草种选择：翻耕工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物为土壤培肥，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

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

法。

5、塌陷区工况用地复垦标准

采矿结束后，该区域恢复为草地，复垦标准同塌陷区草地复垦标准。

6、塌陷区交通运输用地复垦设计

根据适宜性评价结果，对塌陷区内损毁的交通运输用地，“不改变区域内原有目的”，保留这部分运输作用，不对其进行恢复植被。

7、塌陷区水域及水利设施用地复垦工程设计

根据适宜性评价结果，对塌陷区内损毁的坑塘水面和河流水面，“不改变区域内原有地表汇水目的”，保留这部分作为雨季泄洪用，不对其进行恢复植被。

8、塌陷区其他土地复垦工程设计

根据适宜性评价结果，对塌陷区内损毁的沙地和裸土地，恢复为原地类，不对其进行恢复植被。

三、 技术措施

（一） 复垦工程措施

（1）裂缝回填

裂缝宽度大于 10cm 小于 60cm。为尽可能避免引发二次矿山地质环境问题，具体回填地裂缝时主要采用人工作业为主的方式，本着就近取土的原则，采用取高填低的方法进行；回填后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行平整，使其达到植被的生长立地条件。基本运距 0～20m。

考虑到地面塌陷区地表岩层的不稳定性及其地质灾害隐患，应在塌陷沉稳后再进行治理作业，具体以人工操作为主，必须采用机械作业时应尤其注意安全；再者，治理工程中，尽可能减少对原始地表土壤和植被的扰动与破坏。

（2）平整

一般情况下，在裂缝处理后，在保证基本坡度不变的情况下平整土地，平整厚度为0.1m，平整面积为塌陷坑及外扩区。

（3）翻耕工程

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

本措施将应用在塌陷区搬迁迹地中。

（二）生物和化学措施

1、土壤培肥

以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。有机肥的施用量 3000kg/hm^{2}左右。

土壤培肥生物化学措施应用于塌陷区耕地（为复垦为耕地的区域，确保耕地的质量不下降，产能不减少）一个复垦单元。

2、植物物种选择

通过前文介绍，本项目区可供选择的植物种类见表5-3，通过实地调查和征求过当地民众意见后，乔木选择油松，塌陷区灌木选择沙棘和柠条，草种选择紫花苜蓿、披碱草和草木樨。

植被重建的复垦单元包括塌陷区的耕地、园地、林地、草地。

表 5-3　　复垦区适宜植物种类

种类	物种	特　　点
乔木	油松	阳性树种，喜光、深根性树种，喜干冷气候，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上均能生长良好。
灌木	沙棘	落叶性灌木，喜光，耐寒，耐酷热，耐风沙及干旱气候。对土壤适应性强。沙棘对降水有一定的要求，一般应在年降水量400mm以上，如果降水量不足400mm，但属河漫滩地、丘陵沟谷等地亦可生长，但不喜积水。
	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丛。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。
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。
	草木樨	豆科草本直立型二年生或一年生植物，喜欢温暖而湿润的沙地、山坡、草原，适应的降水范围为300～1700mm，自然繁殖能力较强，对土壤的要求不严，从沙土到粘性土，从碱性土到酸性土，都能很好地适应，耐寒、耐旱、耐高温、耐酸碱和耐土壤贫瘠的性能好。
	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 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。

四、主要工程量

(一)地面塌陷区

1、裂缝回填工程量测算

根据上述叙述，预测地面塌陷区面积6.9802km^2，包括现状采空区（面积4.613km^2）和预测地面塌陷区（面积2.5061km^2），预测塌陷裂缝面积占总面积的10%，其面积为698020m^2，利用周围的黄土取高填低，周围扩大面积占裂缝面积30%，则回填面积907426m^2，裂缝平均深度为3.535m（取本期裂缝最大深度7.07的50%），裂缝的形状为楔形，地面的开口大，随深度的增大而减小，到一定程度尖灭。则塌陷裂缝回填量为106.93万m^3。

2、平整工程量测算

裂缝回填后，对其进行平整，平整厚度为 0.1m，平整范围为塌陷坑及外扩区，即面积为 907426m^2，平整量为 90742.6m^3。

2、塌陷区耕地、果园复垦工程量测算

复垦责任范围内耕地和果园总面积9.95hm^2，其中包括水浇地面积为2.48hm^2，旱地面积为6.12hm^2、果园面积为1.35hm^2，复垦主要采取的工程措施有土地平整、植被工程、培肥工程。塌陷区内的耕地方案服务期内整形、种草、培肥工程量统计见表5-4。

（1）土地整形

方案服务期土地整形面积9.95hm^2，单位土方量437.44m^3/ hm^2，土地平整量4352.53m^3。

（2）种草

复垦先选用紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物固氮培肥，3年之后再种植庄稼。复垦面积9.95hm^2，播种量80kg/hm^2。播种方式为撒播，共需草籽796kg。

（3）培肥工程量

方案服务期内培肥面积9.95hm^2，单位施肥量3000kg/hm^2，培肥工程量为29850kg。

本期耕地土地复垦工程量汇总表　　表 5-4

序号	工程名称	计量单位	工程量
1	裂缝回填（人工）	m^3	19815
2	平整	m^3	1293.5
	场地整形	m^3	4352.53
3	撒播草籽	hm^2	9.95
4	施肥	hm^2	9.95

3、塌陷区林地复垦工程量测算

方案服务期复垦责任范围内林地面积共324.33hm^2，其中乔木林地面积67.13hm^2，灌木林地面积172.15hm^2，其他林地面积85.05hm^2。

乔木林地的补植按全面积的 40%补种，灌木林地苗木的补植按全面积的 40%补种，其它林地苗木的补植按全面积的 20%补种，具体工程量见表 5-5。

方案服务期地面塌陷区林地恢复工程量　　表 5-5

位置	土地类型	树种	面积（hm^2）	补植面积（占原面积比例%）	株行距（m）	密度（株/hm^2）	植树（株）
地面塌陷区	乔木林地	油松	67.13	23.56	3*2	1667	44762
	灌木林地	沙棘、柠条	172.15	68.86	2*2	2500	172150
	其他林地	沙棘、柠条	85.05	6.55	-	1667	28356

4、塌陷区草地复垦工程量测算

本期地面塌陷区复垦天然牧草地面积 239.9hm^2，人工牧草地 12.04hm^2，其它草地面积 73.06hm^2，总草地面积为 325hm^2。补植按全面积的 50%补种，需种草面积为 162.5hm^2，草种选用沙打旺和草木樨，播种量为 30kg/hm^2，播种方式为撒播，共需草籽 4875kg。

5、搬迁迹地（物流仓储用地及村庄）复垦工程量测算

复垦责任范围内需要采取搬迁措施的物流仓储用地（0.81hm^2）及村庄（0.45hm^2）面积1.26hm^2。

(1)拆除

根据复垦工程设计，拆除、清基工程厚度按照30cm计算，拆除清理面积按50%计算，拆除地基面积6300m^2，拆除地基方量1890m^3；拆除墙体面积的按30%计算，面积3780m^2，建筑高3m，墙体厚度0.24m，拆除墙体土方量5137.5m^3，拆除、清基运距100-200m。

（2）清理

拆除之后对其进行清理，清理方量为拆除墙体和拆除地基的总和，即7027.5m^3，清理运距1-1.5km。

（3）翻耕

拆除、清理后对该区域进行翻耕，翻耕面积为1.26hm^2，土壤培肥1.26hm^2，单位施肥量3000kg/hm^2，培肥工程量为5610kg。

（4）种草

复垦先选用紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物固氮培肥，复垦面积为1.26hm^2，播种量80kg/hm^2。播种方式为撒播，共需草籽100.8kg，见表5-6。

表 5-6　搬迁迹地土地复垦工程量测算汇总表

阶段名称	位置	面积（hm^2）	拆除、清理（m^3）	翻耕面积（hm^2）	种草（hm^2）	土壤培肥（hm^2）
本期	搬迁迹地	1.26	7027.5	1.26	1.26	1.26

6、工矿用地复垦工程设计

（1）种草

复垦责任范围内工矿用地面积1.14hm^2，播种量为80kg/hm^2，共需草籽91.2kg。

（2）培肥工程量

方案服务期内培肥面积1.14hm^2，单位施肥量3000kg/hm^2，培肥工程量为3420kg。

本期土地复垦工程量汇总表　　表 5-7

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	**土壤重构工程**		
1	裂缝回填（人工）	m^3	1069300
2	平整	m^3	90742.6
3	翻耕	hm^2	1.26
	场地整形	m^3	4352.53
二	**其他工程**		
1	施肥	hm^2	12.35
三	**砌体工程**		
1	拆除地基	m^3	1890
2	拆除墙体	m^3	5137.5
	清理	m^3	7027.5
四	**植被重建工程**		
1	种植乔木	株	44762
2	种植灌木	株	200506
3	撒播草籽	hm^2	174.85

第四节　含水层破坏修复

一、目标任务

对矿区主要含水层地下水进行监测，确保水质不受污染。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。加强对矿坑排水的利用，矿井排水利用率达到 100%。

二、工程设计

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

1、煤矿开采过程中，进行矿区主要含水层地下水的观测和矿井排水预测，做到先探后采，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。

2、矿井生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。

3、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

三、 技术措施

1、严格按照有关规定留设防水煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。

2、在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。

3、对采矿过程中水量较大的异常突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿坑排水和生活污水的综合利用，中水回用于井下消防洒水、浴室用水、生产补充用水等。

四、主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，矿区主要含水层（侏罗系下统延安组、三叠系延长组)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

避免对矿区居民饮用水主要含水层水质污染，以及工业场地周边的土壤不受到污染。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；生

活污水处理后达到中水水质标准后回用。

二、工程设计、技术措施、工程量

矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第六节　地形地貌景观破坏防治

一、 目标任务

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

二、工程设计、技术措施、工程量

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

第七节　矿山地质环境监测

一、 目标任务

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

（一）监测目的

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，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。

（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）监测原则

1、坚持“政府领导，属地管理”与“谁影响、谁监测”的原则；

2、坚持以矿山为单元进行监测的原则，集中连片的多个矿山，可以统一进行监测；

3、坚持全面布控，重点监测的原则，监测范围应大于矿山开采范围及其影响范围；

4、坚持专业监测与群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则。

（二）监测要求

1、矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。专业监测方法有水准仪、全站仪、GPS及卫星遥感测量。监测网点布设及监测周期应符合《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)和《地面沉降水准测量规范》（DZ/T0154-1995）的相关规定。

2、含水层系统破坏监测采用布点量测和取样分析方法，布点及监测频次应符合《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。

3、土地资源占用破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和土壤取样分析方法。占用土地面积可半年或一年监测一次。土壤污染取样分析应符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定。

4、地形地貌景观破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法，可半年或一年监测一次。

（三） 监测内容

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层系统破坏监测、土地资源占用破坏监测、地形地貌景观恢复监测四类，各类型监测的监测因子如下表5-8：

表5-8　　监测内容

监测类型		监测因子
矿山地质灾害	地面塌陷	塌陷区数量，塌陷面积，塌陷坑深度、积水深度，变形监测
	塌陷裂缝	塌陷裂缝数量、最大塌陷裂缝长度、宽度、深度走向等，破坏程度
含水层系统破坏		矿坑排水量、含水层疏干面积、降落漏斗面积、地下水位、水量、水质（特征污染物）、水温变化
地表水破坏		地表水体的水位、水质、排放量、利用量
土地资源占用破坏		破坏原因、土地类型、面积、土壤污染（特征污染物）

地形地貌景观防治	景观恢复面积、植被成活面积和类型

三、技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要包括地表形变监测和开采影响对象监测，其中地表形变监测主要监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等；开采影响对象监测主要针对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括主斜井工业场地、平硐工业场地、村庄民房、道路等的变形破坏情况等。

（2）监测点布设

①地面塌陷监测点布设

根据现状监测点分布，目前主要针对31106工作面和31107工作面上布置监测点，设置监测点为38个，根据监测结果，沉稳期基本为1a，根据现状监测结果，主要的31108、31109工作面和新增采空区域进行密切监测，对其它相对稳定区域，加大间距设置监测点和增大间隔时间进行监测，根据煤层开采进度在地表沉陷区中心、过渡区、边缘等位置，采用十字型布设监测点；方案服务期内布设112个监测点。

②开采影响对象监测点布设

对评估区内影响的主斜井工业场地、平硐工业场地、阿大公路等地面建（构）筑物布设监测点，共布设8个监测点。

（3）监测方法

根据矿山实际生产情况，在评估区预测地面塌陷区内视野开阔处、开采影响对象附近设置固定监测桩，定期采用全站仪、GPS 等测量工具对设置的固定监测桩进行观测，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录，监测记录上体现监测时间、监测人员，监测点的变化情况，对于监测结果及时进行整理并逐年提供监测报告。

（4）监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计5.66年，即2023年7月—2029年2月；监测频率为每月1次，雨季及发现异常时须加密观测。

2、含水层监测

（1）监测内容

主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

（2）监测点布设

由井田水文地质条件可知，矿区范围内第四系冲洪积层分布厚度小，且不连续，多透水不含水，基本无供水意义，煤炭开采产生的导水裂隙对其不产生影响；因此主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层（即侏罗系延安组裂隙承压含水层）进行监测。

考虑到受开采影响的各含水层均含水微弱，对开采影响盘区布设 3 个监测点，利用矿区现有钻孔，用于监测侏罗系延安组煤系地层地下水动态变化规律。

表 5-9　地下水监测点情况表

监测点编号	X	Y	监测层位	监测内容
1	***	***	侏罗系延安组	水位、水质
2	***	***	侏罗系延安组	水位、水质
3	***	***	侏罗系延安组	水位、水质

（3）监测方法

水位监测采用测绳加万用表法，水质监测则通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》和《水质采样技术指导（GB 12998-91）》的规定进行。

（4）监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 5.66 年，即 2023 年 7 月—2029 年 2 月；水位监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 3 次，即丰平枯水期各一次。

3、地形地貌景观监测

同后面“土地复垦效果监测”内容，在此不做重复计算。

4、水土污染监测

（1）地表水监测

①监测内容

主要监测地表水水质变化情况，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、流量、pH 值、COD、BOD_5、氨氮、硫化物、石油类、铁、锰等。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

②监测点布设

矿区内分布沟谷较多，但常年干枯无水，仅在雨季有少量流水，因此本方案选择在矿井水处理站布置 1 个监测点，对生活污水和矿井排水进行监测。

③监测方法

通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》和《水质采样技术指导（GB 12998-91）》的规定进行。

④监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 5.66 年，即 2023 年 7 月—2029 年 2 月；监测频率为每年 3 次，即丰平枯水期各一次。

（2）土壤监测

①监测内容

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

②监测点布设

在主斜井工业场地、平硐工业场地、预测地面塌陷区域布置监测点，方案服务期内布设 8 个监测点。

③监测方法

通过采取土样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》的规定进行。

④监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 5.66 年，即 2023 年 7 月—2029 年 2 月；监测频率为每年 1 次。

四、主要工程量

根据工程设计，计算得出矿山地质环境监测工程量见表 5-10。

表 5-10　矿山地质环境监测工程量一览表

监测内容	工程名称	监测频率（次/年）	方案服务期	
			监测点数（点）	工程量（点次）
地质灾害监测	地表变形监测	12	112	7607
	开采影响对象监测	12	8	543
含水层破坏监测	地下水水位监测	12	3	204
	地下水水质监测	3	3	51
水土环境污染监测	地表水污染监测	3	1	17
	土壤污染监测	1	8	45
合计			135	8467

第八节　矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

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

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

二、措施和内容

1、土地复垦监测

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

（1）监测内容：包括土壤质量情况、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主

要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

（2）监测点布设：耕地每 20 hm^2 布设一个监测点，林地每 35 hm^2 布设一个监测点，草地每 50 hm^2 布设一个监测点。

（3）监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

（4）监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

（5）监测期限：监测时间为管护期 3 年，即 2029 年 2 月—2032 年 2 月。

2、土地复垦管护

（1）管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为 3 年。

（2）管护内容：林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据工程设计，对复垦后的土壤质量情况和植被生长状况进行监测。经计算，复垦监测工程量见表 5-11。

表 5-11　土地复垦监测工程量一览表

监测内容			监测频率（次/年）	监测点数（点）	监测时间（年）	工程量（点次）
土壤质量	耕地、林地、草地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	19	8.66	329
植被生长	林地	生长势、成活率、郁闭度	2	10	8.66	173
	草地	覆盖度、产草量	2	6	8.66	104
						606

2、土地复垦管护工程量

根据工程设计，主要对复垦后的林地、草地进行管护，面积分别为112.72hm^2、174.85hm^2。

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

本方案规划服务期8.66年，即2023年7月-2032年2月。总体上分为一个阶段。根据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本期和中、远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

二、土地复垦工作部署

本方案规划服务期8.66年，土地复垦工作从2023年7月-2032年2月。总体上分为一个阶段。在遵循“裂缝及时回填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《开发利用方案》，结合煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

第二节　阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，本期的工作重点是对预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急工作具体如下：

（1）建全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）现状采空区上部设置警示牌，外围布置网围栏；

（2）在预测采空区上部设立警示牌，采空区外围设置永久性警示桩；

（3）对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

二、土地复垦工程阶段实施计划

2023 年 7 月～2032 年 2 月：为期 8.66 年，主要任务：对地下采空区引发的塌陷裂缝进行回填、平整，种树、种草恢复植被，对其内的建筑物进行拆除、清理，对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第三节　本期年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程、难易程度等实际情况，确定本期（2023 年 7 月～2032 年 2 月）年度实施计划。

（一）2023 年 7 月-2024 年 6 月

（1）对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（2）在矿区外围设置网围栏，警示牌，对现状已稳定的地面塌陷区产生的地裂缝进行充填，对损毁的各地类进行复垦。

（二）2024 年 7 月-2025 年 6 月

（1）对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（2）对已稳定的预测地面塌陷区（31109 工作面）内的地裂缝进行充填，对损毁的各地类进行复垦。

（3）继续对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（三）2025 年 7 月-2026 年 6 月

（1）对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（2）对已稳定的预测地面塌陷区（（31110 工作面））内的地裂缝进行充填，对损毁的各地类进行复垦。

（3）继续对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（四）2026 年 7 月-2027 年 6 月

（1）对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（2）对已稳定的预测地面塌陷（（31111 工作面））内的地裂缝进行充填，对损毁的各地类进行复垦。

（3）继续对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（五）2027 年 7 月-2028 年 6 月

（1）对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（2）对已稳定的预测地面塌陷区（（31112 工作面））内的地裂缝进行充填，对损毁的各地类进行复垦。

（3）继续对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（六）2028 年 7 月-2029 年 2 月

对已治理的塌陷区又产生的地裂缝进行修复治理，在整个预测塌陷区外围设置永久性界桩，继续对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。

（七）2029 年 3 月-2030 年 2 月

对植被进行管护。

（八）2030 年 3 月-2031 年 2 月

对植被进行管护。

（九）2031 年 3 月-2032 年 2 月

对植被进行管护。

本期（2023.7-2032.2 年）各年度的土地复垦工作量详见表 6-1—6-3。

分年度治理区损毁地类一览表 **表 6-1**

地　　类		年　　度				
二级地类		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
0102	水浇地	***				
0103	旱地	***	0.17	1.65	0.69	0.04
0201	果园	***	0.16	0.23	0.78	0
0301	乔木林地	***	2.32	3.29	2.24	0.71
0305	灌木林地	***	34.24	32.75	15.86	18.71
0307	其他林地	***	13.95	3.21	15.46	8.32
0401	天然牧草地	***	25.95	30.91	23.35	18.52
0403	人工牧草地	***	1.85	9.28	0.72	
0404	其他草地	***	2.23	0.99	0.01	
0508	物流仓储用地	***			0.44	0.3
0601	工业场地	***				
0602	采矿用地	***				
0702	农村宅基地	***		0.04		
1003	公路用地	***	0.16			
1005	交通服务场站用地	***				
1006	农村道路	***	0.58	1.69	2.17	2.32

1101	河流水面	***	0.26	0.09		
1104	坑塘水面	***	0.06			0.6
1205	沙地	***				
1206	裸土地	***				
合计		420.72	***	84.13	61.72	49.52

分年度复垦方向一览表 **表 6-2**

地　　类		年　度				
二级地类		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
0102	水浇地	***				
0103	旱地	***	0.33	1.88	1.47	0.04
0201	果园	***	-	-	-	
0301	乔木林地	***	2.32	3.29	2.24	0.71
0305	灌木林地	***	34.24	32.75	15.86	18.71
0307	其他林地	***	13.95	3.21	15.46	8.32
0401	天然牧草地	***	25.95	30.91	23.35	18.52
0403	人工牧草地	***	1.85	9.32	1.16	0.3
0404	其他草地	***	2.23	0.99	0.01	
0508	物流仓储用地	***			-	-
0601	工业用地	***				
0602	采矿用地	***				
0702	农村宅基地	***		-		
1003	公路用地	***	0.16			
1005	交通服务场站用地	***				
1006	农村道路	***	0.58	1.69	2.17	2.32
1101	河流水面	***	0.26	0.09		
1104	坑塘水面	***	0.06			0.6
1205	沙地	***				
1206	裸土地	***				
合计		420.72	***	84.13	61.72	49.52

矿山地质环境治理和土地复垦工程年度计划工程量表　　表 6-3

单位工程	序号	工程名称	计量单位	2023.7-2024.6	2024.7-2025.6	2025.7-2026.6	2026.7-2027.6	2027.7-2028.6	2028.7-2029.2	2029.3-2030.2	2030.3-2031.2	2031.3-2032.2	合计
矿山地质环境治理工程	二	**辅助工程**											
	1	网围栏	m	***									
	2	警示牌	个	***									
	3	界　桩	个						***				
	三	**监测工程**											
	1	地质环境监测	次	***	***	***	***	***	***				***
土地复垦工程	一	**土壤重构工程**											***
	1	充填裂缝	m^3	***	***	***	***	***					***
	2	平整工程		***	***	***	***	***					***
	3	场地整形工程	m^3	***	***	***	***	***					***
	4	翻耕工程	hm^2	***	***	***	***	***					***
	二	**砌体工程**		***	***	***	***	***					***
	1	清运（0-0.5km）	m^3	***	***	***	***	***					***
	2	拆除工程	m^3	***	***	***	***	***					***
	3	清基工程	m^3	***	***	***	***	***					***
	二	**植被重建工程**		***	***	***	***	***					***
	1	种植乔木	株	***	***	***	***	***					***
	2	种植灌木	株	***	***	***	***	***					***

	3	撒播草籽	hm^2	***	***	***	***	***					***
	三	**监测管护工程**											
	1	土地复垦监测	次	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	2	植被管护	年	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

第七章　经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费依据

1、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；

2、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

3、《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）；

4、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2023 年 5 月）以及伊金霍洛旗材料价格市场询价。

二、费用构成

霍洛湾煤矿矿山地质环境治理工程经费估算为动态投资包括静态投资和价差预备费两部分。

1、静态投资

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

静态投资=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费

（1） 工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

① 直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

人工费中人工单价根据《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，最终算得：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日（详见表 7-1）。人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元 / 工日）。

人工估算单价计算表　　表 7-1

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

材料费=材料预算价格×定额材料用量。材料预算价格主要结合鄂尔多斯市工程造价信息，并参照矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-2。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-3。

主要材料价格表 **表 7-2**

序号	材料名称	规格、型号	单 位	单 价（元）
1	柴油	0#	kg	7.477
2	汽油	92#	kg	8.892
3	施工用水		m^3	10.46
4	施工用电		度	1.06
5	乔木	带 50cm 土球	株	25
6	灌木		株	3
7	草籽		kg	60
8	混凝土预制桩		根	20
9	铁丝		kg	6.92
10	木板		m^2	28.00
11	钢钉		Kg	8.00
12	胶黏剂		Kg	14.69

限价材料价差表 **表 7-3**

序 号	材料名称	单 位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
1	柴油	kg	7.477	4.5	2.977
2	汽油	kg	8.892	5	3.892
3	油松	株	25	5	20
4	沙柳、沙棘	株	3	0.5	2.5
5	紫花苜蓿、沙打旺	kg	60	30	30

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

表 7-4　机械台班费估算单价计算表

定额编号	机械名称	机械规格	台班费	一类费用	二类费用													
					二类费用	人工费		动力燃料	汽油		柴油		电		水		风	
				小计	小计	（102.08 元/日）			（5 元/kg）		（4.5 元/kg）		（0.82 元/kw.h）		（8.28 元/m³）		（0.2943 元/m³）	
						工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机	油动 1m3	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1013	推土机	59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1031	自行式平地机	118kw	917.37	317.21	600.16	2	204.16	396			88	396						
1036	内燃压路机	6-8t	368.98	56.82	312.16	2	204.16	108			24	108						
3002	混凝土搅拌机	0.4m3	307.27	62.11	245.16	2	204.16	41					50	41				
4011	自卸汽车	5t	410.52	99.25	311.27	1.33	135.7664	175.5			39	175.5						
4040	双胶轮车	0.12m³	3.22	3.22														

② 措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费；参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，措施费按直接工程费的 4.0%计取。取费标准如下表 7-5。

措施费费率表 **表 7-5**

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
4	植被工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
5	辅助工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0

2） 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费按直接费×间接费率进行计算，间接费率计取按表 7-6 执行。

间接费率表 **表 7-6**

编 号	工程类别	计费基础	费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	植被工程	直接费	5
5	辅助工程	直接费	5

3） 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率，利润率按 3.00%计取。计算基础为直接费和间接费之和。

4） 税金

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率，根据《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），综合税率取 9%。

（2） 其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1）前期工作费

前期工作费指矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-7）。

项目勘测与设计费计费标准　　表 7-7

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

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定（见表 7-8）。

项目招标代理费计费标准　　表 7-8

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

2）工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定（见表 7-9）。

工程监理费计费标准　　表 7-9

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

3）竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-10）。

工程验收费计费标准　　表 7-10

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-11）。

项目决算编制与审计费计费标准　　表 7-11

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

4）项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-12）。

项目管理费计费标准表　　表 7-12

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

（3）不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按 3%计取。

（4）监测管护费

1）监测费

监测费以工程施工费作为计费基数，监测费=工程施工费×费率×监测次数，费率取 0.01%。

2）管护费

管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数，管护费=植被工程的工程施工费×费率×管护次数，一年管护两次，管护三年，费率按 4%计算。

2、价差预备费

价差预备费是在方案编制年至本期末期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

依据国家发改委委托中国国际工程咨询公司组织编写的《投资项目可行性研究指南》和中国建设工程造价管理协会组织全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会编写的《建设工程计价》，价差预备费按如下公式计算：

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

式中：**PF**——价差预备费

I_t——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费=[（1+0.06）$^{(n-1)}$-1]×第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-13，

霍洛湾煤矿矿山地质环境治理工程量汇总表　　表 7-13

治理区	治理工程	单位	工程量
预测地面塌陷区	警示牌	块	***
	设置网围栏	m	***
	界桩	个	***

2、投资估算

经估算，霍洛湾煤矿矿山地质环境治理工程总费用为 14.30 元，其中静态投资费用为 13.49 万元，价差预备费为 0.82 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-14、表 7-15。

矿山地质环境治理工程动态投资估算表　　表 7-14

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	***	92.41%
二	价差预备费	***	7.59%
三	动态投资	***	100.00%

矿山地质环境治理工程静态投资估算表　　表 7-15

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	***	52.31%
2	其它费用	***	6.14%
3	不可预见费	***	1.75%
4	监测管护费	***	39.79%
5	静态投资	***	100.00%

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程施工费见表 7-16，其他费用见表 7-17，单价分析表见表 7-21～表 7-22。

工程施工费估算表 **表 7-16**

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
一	**辅助工程**					**7.05**
1	60009	设置警示牌	块	50	68.86	0.34
2	60015	设置网围栏	m	6689	8.91	5.96
3	市场价	界桩	m	300	25	0.75
总　　计			—	—	—	**7.05**

其他费用估算表 **表 7-17**

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）
1	前期工作费		**0.36**	**44.03%**
（1）	项目勘测与设计费	7.05*4.17%	0.29	35.52%
（2）	项目招标代理费	7.05*1%	0.07	8.52%
2	工程监理费	7.05*2.22%	**0.16**	**18.91%**
3	竣工验收费		**0.19**	**23.00%**
（1）	工程验收费	7.05*1.7%	0.12	14.48%
（2）	项目决算编制与审计费	7.05*1%	0.07	8.52%
4	项目管理费	7.77*1.5%	**0.12**	**14.06%**
总　计			**0.83**	**100.00%**

不可预见费估算表 **表 7-18**

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
1	不可预见费	7.05	0.83	7.88	3.00	0.24
总　　计		—	—		—	**0.24**

监测管护估算表　　表 7-19

序号	费用名称	计费基数（万元）	费率（%）	监测次数（次）	合计（万元）
1	监测管护费	7.05	0.01	7607	**5.37**
（1）	监测费	0	4	2	**0.00**
（2）	管护费	**5.37**			

价差预备费估算表　　表 7-20

序号	年限	年投资 I_t(万元)	物价指数 f	系数$(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费（万元）
1	2023.7-2024.6	8.20	0.06	0	0.00
2	2024.7-2025.6	0.95	0.06	0.06	0.06
3	2025.7-2026.6	0.95	0.06	0.1236	0.12
4	2026.7-2027.6	0.95	0.06	0.191	0.18
5	2027.7-2028.6	0.95	0.06	0.2625	0.25
6	2028.7-2029.2	1.49	0.06	0.3383	0.50
合计	—	13.49	—	—	1.11
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum It（（1+f）^{t-1}-1）$。					

封禁围栏单价分析表　　表 7-21

工作内容：　定线、材料场内运输、建立防护围栏					**(定额编号：60015）**
单　价：	8.91				100m
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				755.51
1.1	直接工程费				726.45
1.1.1	人工费				187.65
（1）	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	材料费				524.56
（1）	混凝土预制桩	根	20	20.00	400.00
（2）	铁丝	kg	18	6.92	124.56
1.1.3	其他费用	元	2	712.21	14.24
1.2	措施费	元	4	726.45	29.06
2	间接费	元	5	755.51	37.78
3	利润	元	3	793.29	23.80
4	税金	元	9	817.09	73.54
	合计	元			890.62

警示牌单价分析表 **表 7-22**

工作内容：标志牌 C					(定额编号：60009）
单 价：	68.86				块
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				40.41
1.1	直接工程费				38.78
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				34.72
（1）	木板	m^2	1.07	28.00	29.96
（2）	钢钉	kg	0.21	8.00	1.68
（3）	胶黏剂	kg	0.21	14.69	3.08
1.1.3	其他费用	%	1.50	52.36	0.79
1.2	措施费	%	4.00	53.15	2.13
2	间接费	%	5.00	55.28	2.76
3	利润	%	3.00	58.04	1.74
4	税金	%	9.00	59.78	9.08
合计					68.86

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、土地复垦工程总工程量

土地复垦工程量见表 7-23。

霍洛湾煤矿土地复垦工程量汇总表 **表 7-23**

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	**土壤重构工程**		
1	裂缝回填（人工）	m^3	1069300
2	平整	m^3	90742.6
3	翻耕	hm^2	1.26
4	场地整形	m^3	4352.53
二	**其他工程**		
1	施肥	hm^2	12.35
三	**砌体工程**		
1	拆除地基	m^3	1890

2	拆除墙体	m^3	5137.5
	清理	m^3	7027.5
四	**植被重建工程**		
1	种植乔木	株	44762
2	种植灌木	株	200506
3	撒播草籽	hm^2	174.85

2、土地复垦工程投资估算

经估算，霍洛湾煤矿土地复垦工程总费用为3472.59元，其中静态投资费用为3181.12万元，价差预备费为291.47万元。矿山地质环境治理费用见表7-24、表7-25。

土地复垦工程动态投资估算表　　表7-24

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	3189.22	91.84%
二	价差预备费	283.37	8.16%
三	动态投资	3472.59	100.00%

土地复垦工程静态投资估算表　　表7-25

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	2629.22	82.44%
2	其它费用	205.16	6.43%
3	不可预见费	85.03	2.67%
4	监测管护费	269.80	8.46%
5	静态投资	3189.22	100.00%

二、单项工程量与投资估算

土地复垦工程施工费见表7-26，其他费用见表7-27，单价分析表见表7-31～表7-40。

土地复垦工程施工费估算表　　表 7-26

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
一	**土方工程**					**2054.21**
1	10025	裂缝回填（人工）	m^3	1069300	18.70	1999.59
2	10001	平整	m^3	90742.6		51.81
3	10001	场地整形	m^3	4352.53	5.71	2.49
4	10020	翻耕	hm^2	1.26	2524.94	0.32
二	**石方工程**					**17.16**
1	20342	清运（0-0.5km）	m^3	7027.5	24.42	17.16
三	**砌体工程**					**22.87**
1	30041	拆除	m^3	5137.5	44.51	22.87
四	**混凝土工程**					**74.68**
1	40083	清基	m^3	1890	395.15	74.68
五	**植物工程**					**460.30**
1	50004	种植乔木	株	44762	46.12	206.44
2	50018	种植灌木	株	200506	4.72	94.64
3	50031	撒播草籽	hm^2	174.85	6443.11	112.66
4	50041	施肥	hm^2	12.35	37707	46.56
总　　计			—	—	—	**2629.22**

其他费用估算表　　表 7-27

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）
1	前期工作费		**92.38**	**45.03%**
（1）	项目勘测与设计费	39+(2629.22-1000)/2000*54	82.99	40.45%
（2）	项目招标代理费	4.5+(2629.22-1000)*0.3%	9.39	4.58%
2	工程监理费	18+(2629.22-1000)/2000*27	39.99	**19.49%**
3	竣工验收费		**51.23**	**24.97%**
（1）	工程验收费	12.4+(2629.22-1000)*1%	28.69	13.99%
（2）	项目决算编制与审计费	9.5+(2629.22-1000)*0.8%	22.53	10.98%
4	项目管理费	12.5+(2812.82-1000)*0.5%	**21.56**	**10.51%**
总　计			**205.16**	**100.00%**

不可预见费估算表　　表 7-28

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
1	不可预见费	2629.22	205.16	2834.38	3.00	85.03
总　计		—	—		—	**85.03**

监测管护估算表　　表 7-29

序号	费用名称	计费基数（万元）	费率（%）	监测次数（次）	合计（万元）
1	监测管护费				**269.80**
（1）	监测费	2629.22	0.01	606	**159.33**
（2）	管护费	460.30	4	6	**110.47**

价差预备费估算表　　表 7-30

序号	年限	年投资 I_t(万元)	物价指数 f	系数$(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费（万元）
1	2023.7-2024.6	1773.89	0.06	0	0.00
2	2024.7-2025.6	315.55	0.06	0.06	18.93
3	2025.7-2026.6	332.19	0.06	0.1236	41.06
4	2026.7-2027.6	282.51	0.06	0.191	53.96
5	2027.7-2028.6	213.57	0.06	0.2625	56.06
6	2028.7-2029.2	-	0.06	-	-
7	2029.3-2030.2	89.93	0.06	0.3383	30.42
8	2030.3-2031.2	89.93	0.06	0.4185	37.64
9	2031.3-2032.2	89.93	0.06	0.5037	45.30
合计	—	3187.51	—	—	283.37
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum It（（1+f）^{t-1}-1）$。					

裂隙充填单价分析表　　表 7-31

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（人工挖双胶轮车运土，运距 50m 内）　　（定额编号：10025）					
单 价：	18.70	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1586.19
1.1	直接工程费				1525.19
1.1.1	人工费				1412.93
（1）	甲类工	工日	0.90	102.08	91.87
（2）	乙类工	工日	17.60	75.06	1321.06
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				43.79
（1）	双胶轮车	台班	13.60	3.22	43.79
1.1.4	其他费用	%	4.70	1456.72	68.47
1.2	措施费	%	4.00	1525.19	61.01
2	间接费	%	5.00	1586.19	79.31
3	利润	%	3.00	1665.50	49.97
4	税金	%	9.00	1715.47	154.39
	合计	元			1869.86

平整工程单价分析表　　表 7-32

工作内容：挖土、就近堆放　　（定额编号：10001）					
单 价：	5.71	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				484.25
1.1	直接工程费				465.63
1.1.1	人工费				443.45
（1）	甲类工	工日	0.30	102.08	30.62
（2）	乙类工	工日	5.50	75.06	412.83
1.1.2	其他费用	%	5.00	443.45	22.17
1.2	措施费	%	4.00	465.63	18.63
2	间接费	%	5.00	484.25	24.21
3	利润	%	3.00	508.46	15.25
4	税金	%	9.00	523.72	47.13
	合计	元			570.85

翻耕工程单价分析表 **表 7-33**

工作内容：松土				（定额编号：10020）	
单 价：	0.25	元/m^3			1hm^2
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1923.88
1.1	直接工程费				1849.89
1.1.1	人工费				1032.22
（1）	甲类工	工日	0.70	102.08	71.46
（2）	乙类工	工日	12.80	75.06	960.77
1.1.2	机械使用费				808.46
（1）	拖拉机 59kW	台班	1.44	550.06	792.09
（2）	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
1.1.4	其他费用	%	0.50	1840.68	9.20
1.2	措施费	%	4.00	1849.89	74.00
2	间接费	%	5.00	1923.88	96.19
3	利润	%	3.00	2020.08	60.60
4	材料差价				235.78
（1）	柴油	kg	79.2	2.98	235.78
4	税金	%	9.00	2316.46	208.48
	合计	元			2524.94

清运工程单价分析表 **表 7-34**

工作内容：装、运、卸、空回（0-0.5km）					（定额编号：20342）
单 价：	24.42	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1691.88
1.1	直接工程费				1626.81
1.1.1	人工费				92.77
（1）	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
（2）	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				1499.01
（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 10t	台班	1.34	677.12	907.34
1.1.4	其他费用	%	2.20	1591.79	35.02
1.2	措施费	%	4.00	1626.81	65.07
2	间接费	%	6.00	1691.88	101.51
3	利润	%	3.00	1793.39	53.80
4	材料差价				393.20
（1）	柴油	kg	132.08	2.98	393.20
5	税金	%	9.00	2240.40	201.64
	合计	元			2442.03

砌体拆除单价分析表 **表 7-35**

工作内容：拆除、清理、堆放					（定额编号：30041）
单 价：	44.51	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3260.22
1.1	直接工程费				3134.82
1.1.1	人工费				795.64
（1）	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
（2）	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				2247.88
（1）	挖掘机油动 1m^3	台班	2.60	864.57	2247.88
1.1.4	其他费用	%	3.00	3043.52	91.31
1.2	措施费	%	4.00	3134.82	125.39
2	间接费	%	5.00	3260.22	163.01
3	利润	%	3.00	3423.23	102.70
4	材料差价				557.29
（1）	柴油	kg	187.20	2.98	557.29
5	税金	%	9.00	4083.22	367.49
	合计	元			4450.71

清基单价分析表 **表 7-36**

工作内容：凿除混凝土、凿除混凝土键槽、钢筋混凝土门槽拆除 （定额编号：40083）					
单 价：	395.15	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				33204.15
1.1	直接工程费				31927.07
1.1.1	人工费				13585.86
（1）	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
（2）	乙类工	工日	181.00	75.06	13585.86
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				16252.52
（1）	电动空气压缩机 3m3/min	台班	36.00	240.18	8646.48
（2）	风镐	台班	72.00	105.64	7606.04
1.1.4	其他费用	%	7.00	29838.38	2088.69
1.2	措施费	%	4.00	31927.07	1277.08
2	间接费	%	6.00	33204.15	1992.25
3	利润	%	3.00	35196.40	1055.89
4	税金	%	9.00	36252.30	3262.71
	合计	元			39515.00

栽植乔木单价分析表　　表 7-37

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理（土球直径 50cm） （定额编号：50004）					
单 价：	45.96	元/m^3			100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				2012.82
1.1	直接工程费				1935.40
1.1.1	人工费				1366.09
(1)	乙类工	工日	18.2	75.06	1366.09
1.1.2	材料费				559.68
(1)	杨树	株	102	5	510.00
(2)	水	m3	6	8.28	49.68
1.1.3	其他费用	%	0.5	1925.77	9.63
1.2	措施费	%	4	1935.40	77.42
2	间接费	%	5	2012.82	100.64
3	利润	%	3	2113.46	63.40
4	材料差价				2040.00
(1)	杨树	kg	102.00	20.00	2040.00
5	税金	%	9	4216.86	379.52
	合计	元			4596.38

栽植灌木单价分析表　　表 7-38

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理（冠丛高 100cm） （定额编号：50018）					
单 价：	4.64	元/m^3			100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				157.56
1.1	直接工程费				151.50
1.1.1	人工费				75.06
(1)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.2	材料费				75.84
(1)	沙柳、沙棘	株	102	0.5	51.00
(2)	水	m3	3	8.28	24.84
1.1.3	其他费用	%	0.4	150.90	0.60
1.2	措施费	%	4	151.50	6.06
2	间接费	%	5	157.56	7.88
3	利润	%	3	165.44	4.96
4.00	材料差价				255.00
(1)	沙柳、沙棘	kg	102.00	2.50	255.00
5	税金	%	9	425.41	38.29
	合计	元			463.69

撒播草籽单价分析表 **表 7-39**

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土					（定额编号：50031）
单 价：	0.44	元/㎡			10000㎡
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				2606.92
1.1	直接工程费				2506.65
1.1.1	人工费				645.52
(1)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				1800.00
(1)	苜蓿、沙打旺	kg	60	30.00	1800.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	2445.52	61.14
1.2	措施费	%	4	2506.65	100.27
2	间接费	%	5	2606.92	130.35
3	利润	%	3	2737.27	82.12
4	材料差价				1200.00
(1)	苜蓿、沙打旺	kg	60	20.00	1200.00
5	税金	%	9	4019.38	361.74
	合计	元			4381.13

施肥单价分析表 **表 7-40**

工作内容：开挖槽坑，施肥，覆土，清理现场					（定额编号：50041）
单 价：	3.77				100m²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			319.86
1.1	直接工程费	元			307.56
1.1.1	人工费	元			75.06
（1）	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.2	材料费	元			225.00
（1）	有机肥	kg	45	5.00	225.00
1.1.3	其他费用	元	2.5	300.06	7.50
1.2	措施费	元	4	307.56	12.30
2	间接费	元	5	319.86	15.99
3	利润	元	3	335.86	10.08
4	税金	元	9	345.93	31.13
	合计	元			377.07

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-41 和表 7-42。

矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资估算表　　表 7-41

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程估算（万元）	土地复垦工程估算（万元）	合计（万元）	各费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	7.05	2629.22	2636.28	82.31%
2	其它费用	0.83	205.16	205.99	6.43%
3	不可预备费	0.24	85.03	85.27	2.66%
4	监测管护费	5.37	269.80	275.17	8.59%
5	静态投资	13.49	3189.22	3202.71	100.00%

矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资估算表　　表 7-42

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程估算（万元）	土地复垦工程估算（万元）	合计（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	13.49	3189.22	3202.71	91.61%
二	价差预备费	1.11	283.37	284.48	8.39%
三	动态投资	14.59	3472.59	3487.19	100.00%

二、近期年度经费安排

根据矿山近期开采计划，矿山近期（2023 年 7 月-2032 年 2 月）矿山地质环境治理与土地复垦工程费用安排详见表 7-43 和表 7-44。

矿山治理工程分年度计算说明表　　表 7-43

治理时限	治理工程	单位	工程量	单价	合计（万元）	施工费（万元）	其他费用（万元）	不可预算费（万元）	监测管护费（万元）	总费用（万元）
2023.7-2024.6	警示牌	块	50	68.86	0.34	6.30	0.74	0.21	0.95	6.30
	网围栏	m	6689	8.91	5.96					
	监测	次	1344							
2024.7-2025.6	监测	次	1344						0.95	
2025.7-2026.6	监测	次	1344						0.95	
2026.7-2027.6	监测	次	1344						0.95	
2027.7-2028.6	监测	次	1344						0.95	
2028.7-2029.2	监测	次	887			0.75	0.09	0.03	0.63	0.75
	界桩	m	300	25	0.75					
总计						7.05	0.83	0.24	5.37	13.49

土地复垦工程分年度计算说明表

表 7-44

治理年限	防治区	治理工程	单位	工程量	单价	合计（万元）	施工费（万元）	其它费用（万元）	不可预算费（万元）	监测管护费（万元）	总费用（万元）
2023.7-2024.6	预测地面塌陷区	裂缝回填（人工）	m^3	644501	18.70	1205.22	1597.56	124.66	51.67		1773.89
		平整	m^3	54693.6	5.71	31.23					
		整形	m^3	2722.55	5.71	1.55					
		翻耕	hm^2	0.48	2524.94	0.12					
		清运（0-0.5km）	m^3	2592	24.42	6.33					
		拆除	m^3	1872	44.51	8.33					
		清基	m^3	720	395.15	28.45					
		种植乔木	株	39049	46.12	180.09					
		种植灌木	株	89872	4.72	42.42					
		撒播草籽	hm^2	99.72	6443.11	64.25					
		施肥	hm^2	7.84	37707.00	29.56					
2024.7-2025.6	预测地面塌陷区	裂缝回填（人工）	m^3	125513	18.70	234.71	284.18	22.18	9.19		315.55
		平整	m3	10650.9	5.71	6.08					
		整形	m^3	141.92	5.71	0.08					
		种植乔木	株	1550	46.12	7.15					
		种植灌木	株	34323	4.72	16.20					
		撒播草籽	hm^2	29.05	6443.11	18.72					
		施肥	hm2	0.33	37707.00	1.24					

2025.7-2026.6	预测地面塌陷区	裂缝回填（人工）	m^3	128882	18.70	241.01	299.17	23.34	9.68		332.19
		平整	m^3	10936.9	5.71	6.24					
		整形	m^3	824.67	5.71	0.47					
		翻耕	hm^2	0.04	2524.94	0.01					
		清运（0-0.5km）	m^3	216	24.42	0.53					
		拆除	m^3	156	44.51	0.69					
		清基	m^3	60	395.15	2.37					
		种植乔木	株	2197	46.12	10.13					
		种植灌木	株	33818	4.72	15.96					
		撒播草籽	hm^2	22.51	6443.11	14.50					
		施肥	hm2	1.92	37707.00	7.24					
2026.7-2027.6	预测地面塌陷区	裂缝回填（人工）	m3	94547.11	18.70	176.80	254.43	19.85	8.23		282.51
		平整	m^3	8023.60	5.71	4.58					
		整形	m^3	646.37	5.71	0.37					
		翻耕	hm^2	0.44	2524.94	0.11					
		清运（0-0.5km）	m^3	2376	24.42	5.80					
		拆除	m^3	1716	44.51	7.64					
		清基	m^3	660	395.15	26.08					
		种植乔木	株	1490	46.12	6.87					
		种植灌木	株	21013	4.72	9.92					

		撒播草籽	hm^2	13.97	6443.11	9.00					
		施肥	hm2	1.92	37707.00	7.25					
2027.7-2028.6	预测地面塌陷区	裂缝回填（人工）	m^3	75857	18.70	141.85	192.34	15.01	6.22		213.57
		平整	m3	6437.6	5.71	3.68					
		整形	m^3	17.01	5.71	0.01					
		翻耕	hm^2	0.3	2524.94	0.08					
		清运（0-0.5km）	m^3	1620	24.42	3.96					
		拆除	m^3	1170	44.51	5.21					
		清基	m^3	450	395.15	17.78					
		种植乔木	株	476	46.12	2.19					
		种植灌木	株	21480	4.72	10.14					
		撒播草籽	hm^2	9.60	6443.11	6.19					
		施肥	hm^2	0.34	37707.00	1.27					
2028.7-2029.2	预测地面塌陷区	地裂缝修复	m^3								
2029.3-2030.2	监测管护	监测管护	a							89.93	89.93
2030.3-2031.2	监测管护	监测管护	a							89.93	89.93
2031.3-2032.2	监测管护	监测管护	a							89.93	89.93

三、本期耕地土地复垦工程量与工程施工费估算

本期耕地土地复垦工程量汇总表　　表 7-45

序号	工程名称	计量单位	工程量
1	裂缝回填（人工）	m^3	19815
2	平整	m^3	1293.5
3	场地整形	m^3	4352.53
4	撒播草籽	hm^2	9.95
5	施肥	hm^2	9.95

本期耕地土地复垦工程施工费估算表　　表 7-46

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
一	**土方工程**					**39.54**
1	10025	裂缝回填（人工）	m^3	19815	18.70	37.05
2	10001	平整	m^3	1293.5	5.71	0.74
2	10001	场地整形	m^3	4352.53	5.71	2.49
二	**植物工程**					**43.93**
1	50031	撒播草籽	hm^2	9.95	6443.11	6.41
2	50041	施肥	m^2	9.95	3.77	37.52
总　　计			—	—	—	**83.47**

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

本方案是严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 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，拟通过鄂尔多斯市自然资源局批准，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

霍洛湾煤矿隶属于内蒙古神东天隆集团股份有限公司管理，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

①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；

②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；

③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

①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；

②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；

③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；

④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

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

1、矿山地质环境保护资金保障

按照《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609 号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿成立专门的“霍洛湾煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预

算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的崩塌、滑坡、地面塌陷、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

矿山地质环境恢复治理费用按照销售收入一定比例进行预存，并且要加大前期预存力度，首次预存额不得低于治理费用总额的 20%，至少在矿山生产结束前一年预存完毕，对矿山地质环境恢复治理费用进行预存计提，矿山地质环境恢复治理费用纳入矿山生产成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境恢复治理工作。

2、资金使用与监督

矿山地质环境恢复治理基金由内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾煤矿管理，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

资金使用由施工单位根据工程进度向管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批，并报当地自然资源局主管部门审查备案。在资金使用中，对每一笔资金的用途均应有详细明确的记录；每年年底，施工单位则需提供年度资金预算执行情况报告。

每一阶段工程结束后，矿山企业管理机构提出申请，当地自然资源主管部门组织对阶段工程实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核清算，账户剩余资金则直接滚动计入下阶段工程使用。待各项工程计划全部实施完成后，向当地自然资源主管部门提出最终验收申请，经验收合格后，结算账户中的剩余费用，同时对治理复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

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，内蒙古神东天隆集团股份有限公司霍洛湾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。

五、效益分析

1、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。

2、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。

3、经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使矿山开采采坑塌陷和占用的土地得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入，复垦后的林地、草地归还国有，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。

六、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，主要通过问卷调查开展公众参与工作，调查对象有农民和工人等，并以矿区内及周边的居民为主。

霍洛湾煤矿位于伊金霍洛旗境内，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，特别希望对损毁耕地、田间道路能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

本次调查问卷共发放 5 份，回收有效调查表 3 份，回收率 60%，问卷有效率 100%。公众参与调查表详见附表。

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：①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；②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；③在工程实施过程中保护现有土地资源，尤其是耕地资源。

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，如国土、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

一、结论

1、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）要求编制的。本《方案》适用年限为 5 年，即 2023 年 7 月～2028 年 6 月。

2、霍洛湾煤矿划定矿区面积***，根据主斜井工业场地、平硐工业场地和矿区道路部分位于矿区外的实际情况，本次矿山地质环境影响评估面积***。

3、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（地下开采***），评估区重要程度为较重要区，依此确定的本次矿山地质环境影响评估精度为一级。

4、根据评估区现状条件下存在的地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响、破坏程度，将现状采空区（4.613km^2）、主斜井工业场地（0.0112km^2）、平硐工业场地（0.0408km^2）确定为矿山地质环境影响较严重区，矿区其它地段确定为矿山地质环境影响较轻区。

5、预测霍洛湾煤矿矿山地质灾害影响程度较轻～较严重；矿业活动对矿山土地资源影响程度较轻～严重；对地形地貌景观影响程度较轻～严重；对含水层影响程度较轻～较严重。依此预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重、较严重和较轻三个区。

6、本次矿山地质环境保护与恢复治理规划分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区，其中重点防治区又划分为 1 个亚区：地面塌陷区防治亚区；次重点防治区又划分为 2 个亚区：为主斜井工业场地及平硐工业场地防治区；一般防治区包括矿区道路、已验收区域和其他未开采区域。

7、霍洛湾煤矿项目复垦区面积 764.21hm^2，复垦责任范围面积为 698.02hm^2，为预测地面塌陷区。本方案复垦面积 698.02hm^2，复垦水浇地***，旱地面积***，复垦乔木林地面积***，复垦灌木林地面积***，复垦其他林地面积***，复垦草地面积***，其它***（公路用地、河流水面、内陆滩涂、农村道路及坑塘水面、

沙地和裸地）。

7、本次矿山地质环境保护治理及土地复垦工程工作部署确定为：（***）

8、主要防治区治理内容、工程量如下：

地面塌陷区防治亚区：治理内容：裂隙充填、平整、覆土、栽植乔木、种植灌木、种草。治理工程量：裂隙充填 1069300m^3，平整 90742.6m^3，场地整形 4352.53m^3，拆除、清理量为 7027.5m^3，种植乔木 44762 株，种植灌木 200506 株，种草面积 174.85hm^2，设置网围栏 6689m，警示牌 50 个，设置界桩 300 个。治理时间：2023 年 7 月～2032 年 2 月。

9、霍洛湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用为***万元，由两部分构成。分别为矿山地质环境和治理费用和土地复垦费用。矿山地质环境治理总费用为***万元，其中静态投资为***万元，价差预备费为***万元；土地复垦总投资为***万元，其中静态投资为***2 万元，价差预备费为***万元。

二、建议

1、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

3、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

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

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