

审定稿

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

国电建投内蒙古能源有限公司

二〇二四年四月

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：国电建投内蒙古能源有限公司

法人代表：张聚国

总工程师：李良红

编制单位：中煤科工集团南京设计研究院有限公司

法人代表：杜耀波

总工程师：徐鸿明

项目负责人：蔡凤森

编写人员：蔡凤森、李平、黄传奇、张占昊

制图人员：张占昊

目 录

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 前 言 | 1 |
| 第一章 矿山基本情况 | 10 |
| 第一节 矿山简介 | 10 |
| 第二节 矿区范围及拐点坐标 | 12 |
| 第三节 矿山开发利用方案概述 | 12 |
| 第四节 矿山开采历史及现状 | 45 |
| 第二章 矿区基础信息 | 52 |
| 第一节 矿区自然地理 | 52 |
| 第二节 矿区地质环境背景 | 57 |
| 第三节 矿区社会经济情况 | 74 |
| 第四节 项目区土地利用现状 | 76 |
| 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 | 80 |
| 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 | 82 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 | 85 |
| 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 | 85 |
| 第二节 矿山地质环境影响评估 | 87 |
| 第三节 矿山土地损毁预测与评估 | 105 |
| 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 | 114 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 | 130 |
| 第一节 矿山地质环境治理可行性分析 | 130 |
| 第二节 矿区土地复垦可行性分析 | 131 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 | 143 |
| 第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防 | 143 |
| 第二节 矿山地质灾害治理 | 145 |
| 第三节 矿区土地复垦 | 146 |
| 第四节 含水层破坏修复 | 151 |
| 第五节 水土环境污染修复 | 151 |
| 第六节 地形地貌景观破坏防治 | 152 |

| | | |
|------------|--------------------------------|------------|
| 第七节 | 矿山地质环境监测 | 152 |
| 第八节 | 矿区土地复垦监测和管护 | 154 |
| 第六章 | 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 | 157 |
| 第一节 | 总体工作部署 | 157 |
| 第二节 | 阶段实施计划 | 157 |
| 第三节 | 近期年度工作安排 | 158 |
| 第七章 | 经费估算与进度安排 | 160 |
| 第一节 | 经费估算依据 | 160 |
| 第二节 | 经费估算编制说明 | 160 |
| 第三节 | 矿山地质环境治理工程经费估算 | 167 |
| 第四节 | 土地复垦工程经费估算 | 170 |
| 第五节 | 总费用汇总与近期年度安排 | 178 |
| 第八章 | 保障措施与效益分析 | 179 |
| 第一节 | 组织保障 | 179 |
| 第二节 | 技术保障 | 179 |
| 第三节 | 资金保障 | 180 |
| 第四节 | 监管保障 | 181 |
| 第五节 | 效益分析 | 181 |
| 第六节 | 公众参与 | 182 |
| 第九章 | 结论与建议 | 185 |
| 第一节 | 结论 | 185 |
| 第二节 | 建议 | 186 |

附图目录

| 序号 | 图号 | 图名 | 比例尺 |
|----|----|-------------------------------------|---------|
| 1 | 1 | 国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 矿山地质环境问题现状图 | 1:20000 |
| 2 | 2 | 国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 矿区土地利用现状图 | 1:10000 |
| 3 | 3 | 国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质 环境问题预测图 | 1:20000 |
| 4 | 4 | 国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 矿区土地损毁预测图 | 1:20000 |
| 5 | 5 | 国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 矿区土地复垦规划图 | 1:20000 |
| 6 | 6 | 国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿 矿山地质环境治理工程部署图 | 1:20000 |

附件目录

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表；
- 2、矿山地质环境现状调查表；
- 3、矿山企业资料真实性承诺书；
- 4、编制单位资料真实性承诺书；
- 5、方案编制委托书；
- 6、矿产资源勘查许可证（证号：*****），*****；
- 7、鄂尔多斯市自然资源局鄂自然资函（*****）**号“鄂尔多斯市自然资源局关于察哈素井田拐点坐标情况说明的函”，****年*月**日；
- 8、《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区察哈素井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字（****）**号）；
- 9、《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字（****）***号）；
- 10、《伊金霍洛旗自然资源局关于国电建投内蒙古能源有限公司察哈素井田涉及永久基本农田的情况说明》；
- 11、《矸石处置协议》；
- 12、公众参与调查表；
- 13、工程量统计表；
- 14、鄂尔多斯市2024年1、2月份造价信息表；
- 15、工程设计资质证书；
- 16、水土保持资质证书。

前 言

一、任务的由来

察哈素煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市境内，属伊金霍洛旗乌兰木伦镇和札萨克镇管辖。国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿（以下简称“察哈素煤矿”）为在建矿山，采矿权人为国电建投内蒙古能源有限公司。

察哈素煤矿于*****开始建井，*****具备生产条件，*****开始试生产。*****，中华人民共和国自然资源部以国土资矿划字（****）***号文对国电建投内蒙古能源有限公司申请划定矿区范围进行了批复。国土资矿划字（****）***号文划定矿区范围为探矿权范围扣除*座砖厂后的面积，划定矿区范围*****km²。****年，察哈素矿井及选煤厂修改初步设计，并以内煤局字（****）***号进行批复：矿井设计生产能力****万 t/a，服务年限*****a。

*****，中煤科工集团南京设计研究院有限公司对《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区总体规划》进行了修编，将原规划察哈素井田拆分为两个井田：察哈素井田及察哈素二号井田，并将察哈素井田生产能力规划为***万吨/年，矿井服务年限*****a。

*****，国电建投内蒙古能源有限公司取得了内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜煤田察哈素区煤炭资源勘探探矿许可证（证号：*****），勘查面积：*****平方公里，有效期限：*****至*****。

*****鄂尔多斯市自然资源局以“鄂自然资函（****）**号”函，对察哈素井田拐点坐标情况进行了说明：察哈素煤矿所在的东胜煤田新街煤炭矿区，其总体规划（修编）环境影响报告书已获生态环境部批复，矿区总体规划（修编）正在国家能源局审查。根据《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜煤田新街煤炭矿区总体规划(修编)环境影响报告书》和《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜煤田新街煤炭矿区总体规划(修编)》，原察哈素煤矿划分为察哈素井田和察哈素二号井田，其中察哈素井田面积为*****km²，共有**个拐点坐标，此坐标不再变动，可以据此范围开展评审等相关工作。

由于察哈素井田面积及规模发生变化，由*****km²变为*****km²，规模变为***万吨/年，探矿权与拟申请采矿权不符合。*****，察哈素煤矿委托中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制了《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》，并于*****取得“国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案审查意见书（内矿审字[****]***号）”。《开发利用方案》中，矿区面积*****km²，

煤层赋存标高*****至*****，地下开采，设计生产能力***万吨/年。

根据 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号）和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）等有关政策和法规要求，矿山变更开采范围、扩大开采规模需要重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。由于察哈素煤矿井田范围发生变更，为办理采矿许可证，规范矿山建设，有效保护矿山地质环境，实现土地可持续利用，需要《矿山地质环境保护与土地复垦方案》作为指导。*****，国电建投内蒙古能源有限公司委托中煤科工集团南京设计研究院有限公司，编制重新划定井田范围，生产能力为***万吨/年的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案按照自然资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规及技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指南》第三部分编写技术要求中 5.1 的规定，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

根据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则，通过编制《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，提出相应的预防措施和治理措施，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地资源损毁，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。具体实现以下目的：

（1）明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

（2）通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，达到发展煤炭开采与基本农田保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，矿产资源开发利用与矿区工农业生产和社会经济综合发展相协调的目的；

（3）根据矿山地质环境影响评估及损毁土地评价结果，进行矿山地质环境保护与

恢复治理与复垦分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案，提出相应的矿山地质环境保护与恢复治理、复垦工程内容、技术方法和措施。根据工作量，进行治理及复垦投资估算，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收提供依据。

(4) 通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施保证金制度，监督、管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

三、编制依据

主要以国家、地方现行的有关法律、法规、技术规程以及相关技术资料为依据。主要包括：

(一) 国家及地方有关法律、法规

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

(2) 《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令 2019 年第 32 号)(2020 年 1 月修正)；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第九号)；

(4) 《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 7 月修正)；

(5) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号)(2010 年修订)；

(6) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第 588 号)(2011 年 1 月 8 日修正)；

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

(8) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第 56 号)(2019 年 7 月 16 日修正)；

(9) 《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)；

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

(11) 《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号，2017 年 5 月修正)；

(12) 《中华人民共和国防沙治沙法》(中华人民共和国主席令第五十五号，2018 年修正)；

(13) 《中华人民共和国草原法》(2013 年 6 月 29 日修正)；

(14) 《内蒙古自治区草原管理条例》(2004 年 11 月)；

(15)《内蒙古自治区草原管理条例实施细则》(2006年1月);

(16)《内蒙古自治区煤炭管理条例》(2023年1月1日实施);

(17)《内蒙古自治区水土保持条例》(2015年7月26日);

(18)《内蒙古自治区人民政府关于加强地下水生态保护和治理的指导意见》(内政发[2018]52号,2018年12月24日);

(19)《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》(2020年10月1日施行);

(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)《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》(国土资发〔2004〕69号);

(4)《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》(国土资发〔2011〕50号);

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

(6)《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) 地方性相关法规

(1)《内蒙古自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》(2022年3月31日修正);

(2)《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);

(3)《内蒙古自治区地质环境保护条例》(2021年9月1日起施行)。

(四) 规程规范

(1)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);

(2)《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资源部,2016年12月);

(3)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);

(4)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);

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

(6)《土地复垦方案编制规程第3部分:井工煤矿》(TD/T 1031.3-2011);

- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018);
- (9) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (10) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);
- (11) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (12) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》((2017年5月)国家安全监管总局国家煤矿安监局国家能源局国家铁路局);
- (13) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- (14) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014);
- (15) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- (16) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018);
- (17) 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年);
- (18) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》(内蒙古自治区国土资源厅, 2013年);
- (19) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(内蒙古财政厅与自然资源厅, 2013年);
- (20) 《内蒙古自治区绿色矿山建设方案(内政发[2020]18号)》;
- (21) 《煤炭行业绿色矿山建设规范(DZ/T0315--2018)》。

(五) 技术资料

- 1、2008年8月,由内蒙古自治区水利科学研究院编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂水土保持方案报告书》;
- 2、2010年5月,由内蒙古自治区环境科学研究院编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂环境影响报告书》;
- 3、2015年10月,由中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿及选煤厂(一期)修改初步设计(矿井部分)说明书(报批稿)》;
- 4、2020年8月,中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制完成的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(一期)》;
- 5、2024年3月,由内蒙古煤炭建设工程(集团)总公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿井田煤炭资源储量核实报告》;

6、2024 年 3 月，由中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》；

7、土地利用现状图（全国第三地土地调查 2022 年变更数据）。

四、方案适用年限

根据****年*月，由中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制并提交的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字【****】***号），煤矿的开采范围为*****和*****，开采方式为*****，生产规模***万吨/年，设计矿山总服务年限***年，矿井一水平开采区设计服务年限***年，一水平主要开采煤层为*****。

根据《煤炭工业矿井工程建设项目设计文件编制标准》（GBT 50554-2017）要求，回采工作面接替应进行 20 年的采煤工作面接续安排，并附工作面接续表。《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》回采工作面接替中设计为 20 年，仍主要在*****采区开采，主要开采煤层为*****。*****煤 32 采区先开采南翼，从西向东顺序接替；再开采北翼，从东向西顺序接替；然后接替 21、22 采区。***煤移交验收先开采 32 采区南翼 32302 面，然后接替 31 采区南翼，再回到 32 采区南翼开采，然后接替 33 采区。

本次《方案》和《开发利用方案》工作面接续计划保持一致，确定矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划部署年限为**年，考虑地面沉陷沉稳及治理复垦期*年、工程管护期*年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划部署年限为**年，即*****~*****。方案服务年限时间长，存在不确定性，因此确定本方案适用年限为 5 年，即 2024 年 5 月~2029 年 4 月。方案编制基准期 2024 年 4 月。

从方案适用期开始，煤矿根据矿山实际，以后每 5 年修编一次。

根据《编制指南》第三部分编写技术要求中 5.6 的规定，本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

五、编制工作概况

1、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》规定的程序进行，大致工作流程为：接受委托→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。

2、工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

(1) 资料收集阶段：收集初步设计、开发利用方案、储量核实报告、水土保持方案、环境影响报告等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

(2) 野外（实测或利用）采用 1:10000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围外扩 500m，面积****km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

(3) 资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

(4) 方案交流与完善阶段：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。

3、质量评述

本方案编制在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其它国家现行有关规范

或技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的；且本方案编报后，矿山企业不再单独编报矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案。

4、完成工作量

接受委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于*****~*****编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 0-1。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

| 工作内容 | 完成工作量 | |
|------|---|--|
| 资料收集 | (1) 《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书； (2) 《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿井田煤炭资源储量核实报告》及备案证明； (3) 《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂环境影响报告书》； (4) 《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂水土保持方案报告书》； (5) 《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿及选煤厂（一期）修改初步设计（矿井部分）说明书（报批稿）》； (6) 伊金霍洛旗全国第三次土地利用现状调查成果数据等。 | |
| 野外调查 | 调查方法 | 采用矿区 1:10000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图。 |
| | 调查面积 | ****km 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。 |
| | 土地现状核实 | 对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括地类、交通运输条件等 |
| | 损毁场地 | 主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、现状地面塌陷区的面积和地类 |
| | 公众参与 | 广泛的与当地村民（4~6人/次），共3次、职工（8~9人/次），共3次。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 | 80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 《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素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》 |

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山概况

- (1) 矿山名称：国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿；
- (2) 采矿权人：国电建投内蒙古能源有限公司；
- (3) 企业性质：有限公司；
- (4) 矿山状态：*****
- (5) 可采煤层：*****；
- (6) 开采矿种：煤；
- (7) 开采方式：*****；
- (8) 建设规模：开发利用方案设计生产规模***万吨/年。
- (9) 矿区面积：*****km²。

二、地理位置及交通

(1) 地理位置

察哈素煤矿位于东胜煤田西街矿区东部，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗乌兰木伦镇和札萨克镇管辖，其地理极值坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经：*****；

北纬：*****。

(2) 交通

煤矿中心距伊金霍洛旗（阿镇）约 35km，距东胜区 70km。南北有包头至茂名的 G65 高速及其辅道从井田西部 10km 处穿过，北部东西方向的荣乌高速 G18 及其辅道距本区 40km，313 省道从井田西南侧经过，626 县道从工业广场北侧井田内经过，另有乡镇道路纵横交错，井田内有包西线、伊乌公路穿过。距成吉思汗陵 12km。为煤矿对外连接创造了便利条件。进场道路于布连村向东南方向沿 626 县道行驶约 800m，向南驶入煤矿专用线路，行驶约 1.41km，至主井场地西门。因此，矿区交通较为方便，详见交通位置图 1-1。

图 1-1 察哈素煤矿交通地理位置图

三、矿山企业简介

本项目由国电电力发展股份有限公司和河北建设投资集团有限责任公司共同投资建设，双方各出资***成立项目公司—国电建投内蒙古能源有限公司，由项目公司对两个煤电一体化项目进行投资建设的管理。企业法人代表：***；承办单位性质：国有；经营范围：煤矿开采、发电、投资兴办各类实体；注册资本：*亿人民币。

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据“鄂尔多斯市自然资源局关于察哈素煤矿井田拐点坐标情况说明的函”（鄂自然资函（****）**号），察哈素煤矿井田划定矿区面积*****km²，共有*个拐点坐标，为一不规则的多边形，呈北西南东向分布，长约**km，宽约*km。开采方式为****。矿区拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 拟申请范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

| 点号 | X | Y | 点号 | X | Y |
|---|-------|-------|----|-------|-------|
| * | ***** | ***** | * | ***** | ***** |
| * | ***** | ***** | * | ***** | ***** |
| * | ***** | ***** | * | ***** | ***** |
| 面积：*****km ² ，标高：从****m 到***m。 | | | | | |

图 1-2 划定矿区井田范围示意图

第三节 矿山开发利用方案概述

2024 年 3 月，中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制了《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“《开发利用方案》”）通过评审（内矿审字（****）****号），其主要开发方案概述如下：

一、矿区开采范围及资源储量

（一）矿区开采范围

根据《开发利用方案》，察哈素煤矿共有 11 层可采煤层，其中，***煤层为全区可采煤层；*****和****煤层为大部可采煤层；*****和****煤层为局部可采煤层。

（二）矿山资源/储量

1、地质资源量

根据内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司****年*月编制完成的《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区察哈素井田煤炭资源储量核实报告》：对井田内**个煤层进行了资源储量估算，煤层号分别为*****。

截止****年*月**日，井田内累计查明探明资源量（TM）*****万吨，控制资源

量 (KZ) *****万吨, 推断资源量 (TD) *****万吨。全区探明和控制资源量占资源储量总和的 82%。井田内累计消耗探明资源量 (TM) *****万吨; 剩余保有探明资源量 (TM) *****万吨, 控制资源量 (KZ) *****万吨, 推断资源量 (TD) *****万吨。井田资源量估算结果表 (见表 1-2)。

表 1-2 截止**年*月**日察哈素井田煤炭资源储量估算结果表**

| 煤类 | 煤层编号 | 赋煤标高 (m) | 保有资源量 (万吨) | 消耗资源量 (万吨) | 累计查明资源量 (万吨) | 资源类型编码 |
|-----|-------|----------|------------|------------|--------------|--------|
| 不黏煤 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | TM |
| | | | ***** | ***** | ***** | KZ |
| | | | ***** | ***** | ***** | TD |

2、矿井工业资源/储量

(1) 矿井资源量评价和转换

矿井资源量评价从勘查程度、经济及技术三个方面进行综合分析, 现阶段井田内勘查程度已经确定, 重点结合勘查程度从技术和经济两方面对矿井资源量进行分析和评价。

井田地质构造简单，开采技术条件较好，资源丰富，具有建设现代化大型矿井的条件。井田共含可采煤层共**层，其中****煤层为全区可采煤层；*****煤层为大部可采煤层；*****和***煤层为局部可采煤层。矿井设计生产能力***万 t/a，*****煤为矿井一水平，共可服务****a，中厚煤层和厚煤层搭配开采；其下各个煤层通过合理安排工作面接续，实现薄厚煤层搭配开采。在现阶段开采技术条件下井田内各可采煤层开采均可取得较好的经济效益。随着开采技术将越来越先进，矿井开采经济效益有进一步提高的可能。

另有****局部可采薄煤层，只有推断资源量****万 t，推断资源量可信度系数取****，计算工业储量****万 t，扣除井田边界永久煤柱***万 t，计算设计资源储量***万 t，薄煤层采区采出率取***%，计算设计可采储量***万 t，按照偿清长期借款后单位成本***元/t 和综合不含税售价***元/t，销售利润***万元。但实际***煤层在井田西部边界不连续分布，无法布置正规工作面开采；距离主要开拓巷道较远，利用最近的***上煤层 21 采区巷布置回采准备巷道也需要岩巷***m，顺槽半煤岩巷道***m，矿建工程即需***万元，如果再考虑薄煤层开采装备的投入和设备安撤费用，开采明显不经济。因此，这部分资源量不计入工业储量。

另外因矿井***煤开采造成上邻的***煤层部分蹬空煤量，经估算这部分煤量总计***万吨（见表 1-3）。***煤层蹬空范围钻孔标高、煤厚、间距等（见表 1-4）。

表 1-3 **煤层蹬空煤量估算表**

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度(m) | 容重(t/m ³) | 储量类型 | 平面投影面积 (m ²) | 蹬空煤量 (万 t) | | |
|------|---------|-------|-----------------------|------|--------------------------|------------|-----|-----|
| | | | | | | TM | KZ | TD |
| **** | 蹬空煤量 01 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 蹬空煤量 02 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 蹬空煤量 03 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 蹬空煤量 04 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 蹬空煤量 05 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 总计 | *** | | | | *** | *** | *** |

表 1-4 **煤层蹬空范围钻孔标高、煤厚、间距统计表**

| | | | | | | | | | | |
|------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 煤层编号 | 钻孔编号 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **** | 底板标高 (m) | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

留设如下：

(1) 井田境界煤柱

根据《煤矿防治水细则》附录六之“八、相邻矿(井)人为边界阻隔水煤(岩)柱的留设”留设本矿井井田边界煤柱。本矿井为多煤层开采的水文地质类型为中等的矿井，首先根据导水裂隙带的高度将可采煤层分成若干组，再采用多煤层开采时井田边界煤柱留设方法计算每组第一层可采煤层的井田边界煤柱宽度，组内其余各煤层根据岩层移动角（取 70°）和煤层间距向下推算。

裂隙带高度按下面公式进行计算：

$$H_{ti} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

具体如表 1-6 所列。

表 1-6 各煤层井田边界煤柱留设宽度

| 煤层编号 | 平均采高(m) | 煤层平均间距(m) | 裂隙带高度(m) | 井田边界煤柱宽度计算值(m) | 井田边界煤柱留设宽度(m) |
|------|---------|-----------|----------|----------------|---------------|
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | | | |

从上表可以看出，上下两层煤的层间距均小于下层煤开采后形成的导水裂隙带高度。

首先计算最上面***煤层井田边界保护煤柱宽度，按以方法计算：

①计算最大导水裂隙带上限岩柱宽度

$$L_y = \frac{H-H_d}{10} \times \frac{1}{\lambda} = 42.2, \text{ 本井田侧为 } 21.1\text{m}。$$

式中：L_y—导水裂隙带上限岩柱宽度，m；

H—煤层底板以上的静水位高度，434m；

H_d—最大导水裂隙带高度，36.92m；

λ—水压与岩柱宽度的比值，可以取 1。

②推算***煤层井田边界保护煤柱

按***煤层开采后最大导水裂隙带高度及岩层移角(取 70°)推算***煤层井田边界保护煤柱宽度：

$$L_{***} = L_y + h_d \times \text{ctg}\theta = 21.1 + 36.99 \times \text{ctg}70^\circ = 34.6\text{m}, \text{ 取 } 35\text{m}。$$

其余各煤层根据岩层移动角(取 70°)和煤层间距向下推算，具体留设宽度如表 1-7 所列。

计算结果如表 1-7 所列，总计***万吨。

表 1-7 井田边界煤柱储量损失计算表

| 煤层 编号 | 块段 编号 | 厚度(m) | 容重 (t/m ³) | 储量 类型 | 平面投影 面积 (m ²) | 可信 度系 数(K) | 储量损失 (万 t) | | |
|----------|----------|-------|---------------------------|----------|------------------------------|------------------|------------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | 边界 01 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 02 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 03 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 04 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 05 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 06 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 07 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 小计 | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | 边界 01 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 02 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 03 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 04 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 05 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 06 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 07 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 08 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 09 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 小计 | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | 边界 01 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 02 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 03 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 04 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 05 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 06 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 07 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 08 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 小计 | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | 边界 01 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 02 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 03 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 04 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 05 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 06 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 小计 | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | 边界 01 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 02 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 03 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 边界 04 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度(m) | 容重(t/m ³) | 储量类型 | 平面投影面积(m ²) | 可信度系数(K) | 储量损失(万t) | | |
|-----------|------|-------|-----------------------|------|-------------------------|----------|----------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |
| 总计 | | | | *** | | | *** | *** | *** |

(2) 矿井铁路专用线保护煤柱

本矿井铁路专用线沿线地形复杂，需要架设桥梁及开凿隧道，因此设计考虑铁路专用线留设保护煤柱。由于年运量较大（年客货运量<20Mt且≥10Mt），按II级标准留设保护煤柱，围护带宽度取15m。

铁路保护煤柱采用垂直剖面法进行留设，按新生界移动角45°、基岩岩层移动角70°计算，在各煤层储量图中圈定保护煤柱范围。计算结果如表1-8所列。

经计算矿井铁路专用线占压工业资源/储量为3077.9万t。

表 1-8 铁路保护煤柱储量损失计算表

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度(m) | 容重(t/m ³) | 储量类型 | 平面投影面积(m ²) | 可信度系数(K) | 储量损失(万吨) | | |
|------|------|-------|-----------------------|------|-------------------------|----------|----------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | *** | *** | *** | *** |

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度 (m) | 容重 (t/m ³) | 储量类 型 | 平面投 影面积 (m ²) | 可信度 系数 (K) | 储量损失 (万吨) | | |
|-----------|------|-----------|---------------------------|----------|---------------------------------|------------------|-----------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| 总计 | | *** | | | | | *** | *** | *** |

经计算，矿井设计资源储量***万 t。

4、矿井设计可采储量

矿井设计可采储量 = (矿井设计资源/储量 - 工业场地和主要井巷煤柱) × 采区采出率

(1) 工业场地煤柱

根据开拓布署，矿井移交时布置主井工业场地、副井工业场地，中后期随着开拓距离增加，需要在东翼、北翼边界各建设一个边界回风立井。其中主井工业场地与布连电厂联合布置。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》第六章，留设工业场地受护范围包括受护对象和围护带。工业场地受护对象是指工业场地内为煤炭生产直接服务的工业厂房和服务设施。工业场地围护带宽度为 15m，按新生界移动角 45°，基岩岩层移动角 70°计算留设，以此圈定各工业场地保护煤柱。

副立井为第一类立井，副立井地面受护范围包括井架（井塔）、提升机房和围护带。立井围护带宽度为 20m，保护煤柱按边界角设计。本矿井副立井包括在副井工业场地内，按副立井及副井工业场地受护范围分别设计保护煤柱，两者取大者作为保护煤柱的最终边界。

回风立井为第二类立井，立井围护带宽度为 20m；回风立井地面受护对象主要为主要通风机房，保护等级为 I 级，围护带宽度取 20m。回风立井位于回风立井场地内，按工业场地、回风立井及主要通风机房分别圈定围护带范围，取其大者作为围护带最终边界，再按照移动角计算留设各煤层保护煤柱。

计算结果如表 1-9。经计算电厂及主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、北风井工业场地保护煤柱量总计***万 t。

表 1-9 工业场地保护煤柱储量损失计算表

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度 (m) | 容重 (t/m ³) | 储量类型 | 平面投影面积 (m ²) | 可信度系数 | 储量损失 (万 t) | | |
|------|------|--------|------------------------|------|--------------------------|-------|------------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | | | | | *** | *** | *** |
| *** | *** | | | | | *** | *** | *** | |

(2) 井筒及主要巷道保护煤柱

主斜井井筒围护带宽度取 10m，从护巷煤柱边界起，按移动角设计。按新生界移动角 45°、基岩岩层移动角 70°计算留设。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，当煤层倾角小

于 35°时，位于煤层中的大巷两侧保护煤柱设计按以下公式计算：

$$S=2S_1+2a$$

$$s_1=\sqrt{\frac{H(2.5+0.6M)}{f}}$$

S₁: 大巷保护煤柱的水平宽度 (m)；

H: 巷道的最大垂深；

a: 受保护巷道宽度的一半；

M: 煤厚；

f: 煤的强度系数； $f = 0.1\sqrt{10R_c}$

R_c: 煤的单向抗压强度。

根据以上公式计算参照类似条件周边矿井及本矿井实际生产经验大巷煤柱留设 50m 时不受动压影响，因此，取大巷两侧煤柱宽度各留 50m。

计算结果如表 1-10。经计算主斜井井筒及主要巷道保护煤柱为 4365.6 万 t。

表 1-10 主要井巷保护煤柱储量损失计算表

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度 (m) | 容重 (t/m ³) | 储量类型 | 平面投影面积 (m ²) | 可信度系数 | 储量损失 (万 t) | | |
|------|------|--------|------------------------|------|--------------------------|-------|------------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

| 煤层编号 | 块段编号 | 厚度 (m) | 容重 (t/m ³) | 储量 类型 | 平面投 影面积 (m ²) | 可信 度系 数 | 储量损失 (万 t) | | |
|------|------|-----------|---------------------------|----------|---------------------------------|---------------|------------|-----|------|
| | | | | | | | TM | KZ | TD*K |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |

(3) 采区采出率

本井田***煤层为厚煤层，采用一次采全高的采煤工艺，采区采出率取 80%；***煤层为薄煤层，采区采出率取 85%，其余煤层为中厚煤层采区采出率取 80%。

经计算矿井设计可采储量为***万 t，如表 1-11、1-12 所列。

矿井设计可采储量占保有资源量***万吨的 64.8%，满足内蒙古自治区可采储量占总地质资源量不低于 60%的规定。

表 1-11 矿井设计可采储量表

单位：万吨

| 煤层编号 | 工业资源/储量 | | | | | 永久煤柱损失 | | | | | | | | | 矿井设计资源/储量 | | | | |
|------|---------|-------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-----|-----------|-------|------|-----|-----|
| | TM/ZS | KZ/KX | K | TD*K | 合计 | 井田境界 | | | | 铁路专用线 | | | | 合计 | TM/ZS | KZ/KX | TD*K | 合计 | |
| | | | | | | TM | KZ | TD*K | 小计 | TM | KZ | TD*K | 小计 | | | | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

续表 1-12 矿井设计可采储量表

单位：万吨

| 工业场地和主要井巷煤柱 | | | | | | | | 采出率 | 开采损失 | | | | 矿井设计可采储量 | | | | |
|-------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|----------|-----|-----|------|-----|
| 工业场地 | | | | 主要井巷 | | | | | 合计 | TM | KZ | TD*K | 合计 | ZS | KX | TD*K | 合计 |
| TM | KZ | TD*K | 小计 | TM | KZ | TD*K | 小计 | | | | | | | | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

二、矿山生产规模

《开发利用方案》设计煤矿生产能力为***万吨/年。

三、矿山服务年限

根据《开发利用方案》，煤炭保有资源量***万吨，设计可采储量***万吨，煤矿储量备用系数取 1.40，设计生产能力***万吨/年，设计生产服务年限为***年，矿区一水平开采区设计开采服务年限***年。

四、开发利用方案概述

（一）开采方式

依据《开发利用方案》，该矿开采方式为***。

（二）开拓方式

1、开拓方式

矿井已建成试生产。矿井开拓方式采用主斜、副立的综合开拓方式。

矿井主、副井口位置分开布置，副井井口、辅助生产设施及中央回风井布置在靠近井田西部边界的察哈素煤矿村南，主斜井和选煤厂工业场地设在查干苏村南约 1.5km 处与坑口布连电厂联合布置，两个场地相距 1.8km，主斜井 16°下扎至副井井底；井田分两个水平开拓，***、***及 4-1 煤为上煤组水平标高+931m，5-1、5-2、6-2[±]及 6-2 中煤为下煤组水平标高+820m。井底车场为“卧式”环形车场，井底车场设 2 个总容量为 6000m³ 的大型井底煤仓，一号井底煤仓容积 1000m³，已建成；二号井底煤仓 5000m³，正在建设，暂不移交。

为保矿井稳步达产和矸石全部井下充填，移交 32 采区南翼***煤和***煤各一个综采工作面，矿井还移交 31 采区北翼一个充填开采工作面，主要以消耗矸石为主。矿井移交三个采煤工作面，具备达到矿井***万 t/a 的设计生产能力；矿井配备 4 个掘锚机组、1 个综掘机掘进工作面。采掘比 3：5。

根据矿井开拓部署和通风安全要求，本矿井移交验收共设有主斜井、副立井、中央回风立井和东回风立井四个井筒。井筒特征见表 1-13。

表 1-13 井筒特征表

| 顺序 | 名称 | | 单位 | 主斜井 | 副立井 | 中央回风立井 | 东回风立井 |
|----|---------|------|----------------|---|-------------------------|---------|---------|
| 1 | 井口坐标 | X | m | *** | *** | *** | *** |
| | | Y | m | *** | *** | *** | *** |
| 2 | 井口设计标高 | | m | *** | *** | *** | *** |
| 3 | 方位角 | | 度 | *** | *** | *** | *** |
| 4 | 净直径或宽度 | | m | *** | *** | *** | *** |
| 5 | 净断面 | | m ² | *** | *** | *** | *** |
| | 掘进直径 | | m | *** | *** | *** | *** |
| | 掘进断面 | | m ² | *** | *** | *** | *** |
| 6 | 表土层厚度 | | m | *** | *** | *** | *** |
| 7 | 白垩系厚度 | | | *** | *** | *** | *** |
| 8 | 水平标高 | | m | *** | *** | *** | *** |
| 9 | 一水平以下深度 | | m | *** | *** | *** | *** |
| 10 | 全（深）长 | | m | *** | *** | *** | *** |
| 11 | 冻结（深）长 | | m | | *** | *** | *** |
| 12 | 井壁厚度 | 白垩系段 | mm | *** | *** | *** | *** |
| | | 基岩段 | mm | *** | *** | *** | *** |
| 13 | 进回风 | | | 进风 | 进风 | 回风 | 回风 |
| 14 | 井筒装备情况 | | | 带宽 1.8m, v=4.5m/s, Q=2200t/h, 带强 ST/S6300N/mm | 玻璃钢、钢复合罐道, 钢罐道梁, 玻璃钢梯子间 | 全玻璃钢梯子间 | 全玻璃钢梯子间 |

2、煤组及水平划分

(1) 煤组划分

根据煤层间距及成煤环境，全井田***层可采煤层共分为***个煤组，分别是***煤组的***煤层、***煤组的***厚煤层、***煤组的***和***煤层、***煤组***和***煤层和***煤组的***煤层，***煤组主采***煤层，***煤组主采***、***中煤层。

各煤组内部煤层之间间距较小，适合联合布置采区，因此***东部与***煤层联合布置，***和***煤层联合布置采区，***和***煤层联合布置采区。

(2) 水平划分

本井田为近水平煤层，煤层倾角 0~3°，全井田主采煤层为***和***，两层煤的间距平均***m，因此全井田分***个水平开采。***及***煤为上煤组划为一水平，***煤为下

煤组划为二水平。一、二水平采用暗斜井延深。另外，***煤层在副井工业场地附近下距***煤层 57m，设计考虑在***、***煤层联合布置设辅助水平，水平标高暂定***m，该辅助水平负责***和***煤层的开采。

(1) 一水平标高

根据水平划分，一水平主要开采***、***、4-1^上及 4-1 煤层，该 4 层煤中***为大部可采的厚煤层，并且井底处***煤层埋深约 440m，根据周围生产矿井实际情况，设计考虑把一水平放在***煤层中，其余煤层均属于大部或局部可采的煤层。

设计考虑其余煤层可采范围内布置辅助水平大巷或利用一水平大巷直接布置采区巷道。

一水平标高主要根据井筒检查钻在井底车场内实际见煤标高，并考虑井底车场尽可能水平，使井底车场内的水能够自流到井底水仓。副井检查钻实际揭露***煤层标高是 +931.47m，因此设计确定一水平标高定为+931m。

(2) 二水平标高

二水平设计考虑放在下组煤厚煤层 6-2^上煤层中，标高暂定+820m。

3、采区划分

全井田共划分了***个采区，其中一水平划分了***个采区，二水平划分了***个采区，分述如下：

(1) 一水平***煤层采区划分

根据开拓布局调整相应调整***煤采区划分，一水平***煤仍划分 3 个采区，分别为 31、32、33 采区。

31 采区仍以一水平东翼大巷为双翼采区，31 采区北边界至查干苏村下、一水平东翼大巷以北 2000m，为充填开采边界；采区南边界为井田南边界；采区东边界为北翼大巷位置；采区西边界至井田西边界。31 采区利用一水平东翼大巷开采，中央风井回风。

32 采区位于一水平东翼大巷的南翼，为单翼采区。采区西边界至新规划北翼大巷位置，与 31 采区南翼东部边界相临；采区北边界即为一水平东翼大巷；采区南边界和东边界为井田边界。32 采区利用一水平东翼大巷开采，东风井回风。

33 采区范围为划分后 31、32 采区北边界至北部***煤层可采边界，东、西边界均为井田边界，采区北边界至煤层可采边界，采区南边界至 31 采区边界和一水平东翼大巷。33 采区利用一水平北翼大巷双翼开采，后期北风井回风。

(2) 一水平***煤层采区划分

***煤层可采范围主要赋存在井田中东部，另外局部赋存于井田北边界和井田北部西边界。

煤层井田中东部与煤层联合布置划分采区（共用一水平东翼胶带大巷，从一水平东翼大巷布置***煤上山和采区辅助运输巷、回风巷），分别归属到 31 采区、32 采区，区别为 32 采区***煤为双翼采区，为有利于合理开采，将***煤层 32 采区北边界调整至 3 号勘探线煤厚约 2m 位置。

另***煤层井田北部西边界可采区域划分为 21 采区，井田北边界可采区域划分为 22 采区，21、22 采区在井田北边界以 Z5 勘探线为界。21、22 采区均利用一水平北翼大巷布置采区巷道开采，均为双翼采区，北回风井回风。

（3）一水平 4-1^上、4-1 煤层采区划分

4-1 煤层可采范围位于井田北部及南部 2 块，井田南部划分为 41 采区，利用 31 采区辅助巷道布置采区巷道，为单翼采区，与东回风立井沟通，利用东回风井回风；井田北部划分为 42 采区，利用一水平北翼大巷布置采区巷道，为双翼采区，利用中央回风立井、北回风井回风。

（4）二水平 5 煤组采区划分

5 煤组 5-1、5-2 煤层均为大部可采较稳定煤层，煤层平均间距只有 7.68m，采用采区巷道联合布置，在 5-1、5-2 煤层联合布置设辅助水平，利用辅助水平大巷开采 5-1 和 5-2 煤层，根据可采范围 5 煤组划分了 3 个采区。井田 4 号勘探线以南部分西、东划分为 51、52 两个采区，51、52 采区公共边界为二水平北翼大巷及延长线，51、52 采区均为双翼采区，利用东翼辅助水平大巷南北回采，51 采区中央回风立井回风、52 采区东回风井回风；井田 4 号勘探线以北部分划分为 53 采区，利用二水平北翼大巷东西回采，北回风井回风。

（5）二水平 6 煤组采区划分

6 煤组可采煤层是全区可采煤层 6-2^上煤层和局部可采不稳定煤层 6-1 中和 6-2 中煤层，6-1_中、6-2^上煤层平均间距 22.07m，6-2^上、6-2 中煤层平均间距 4.82m，三层煤间距较小，且 6-1 中赋存范围小，三层煤采用采区巷道联合布置，利用二水平大巷开采该 3 层煤层。6 煤组划分了 3 个采区，3 个采区划分同 5 煤组的 3 个采区。

表 1-14 一水平采区特征表

表 1-15 采区接续表

4、开采顺序

本矿井可采煤层***层，煤层间距较小，各煤层不具备上行开采条件，煤组之间先上组煤后下组煤，煤层间采用自上而下的下行开采顺序。

矿井移交验收在***采区南翼***煤和***煤层各布置 1 个一次采全高综采工作面，***煤层工作面先行开采。

(三) 井下开采方案

1、采煤方法

本矿井开采的为近水平薄、中厚及厚煤层，结合矿井开拓布置，不同采区的工作面采用走向（或倾向）长壁式采煤法，后退式回采，全部冒落法管理顶板。

2、采煤工艺

井田内可采煤层***层，其中主采***煤厚度为 0.82~7.15m，平均 4.63m 的大部可采较稳定厚煤层；主采***厚度为 1.70~6.25m，平均 3.76m 的全区可采的较稳定厚煤层；*****为局部可采的薄~中厚煤层。设计认为从煤层厚度及煤层近水平赋存情况分析，结合现场试生产情况，各煤层均采用走向（倾向）长壁采煤方法，一次采全高综合机械化采煤工艺。

3、采区巷道布置

(1) 煤层分组、分层关系和开采顺序

32 采区可采煤层分别是***煤组的*****的***厚煤层。各煤层间距分别为 2-1 中→（14.94m） ***→（38.80m）***煤层。2 煤组仅开采***煤层。

各煤组内部煤层之间间距较小，适合联合布置采区，因此***东部与***煤层联合布置。

煤组之间开采顺序自上而下，煤层之间开采顺序也是自上而下。矿井移交 31 采区和 32 采区，移交验收在 32 采区南翼***煤层和***煤层各布置一个综采工作面。

(2) 采区巷道布置

本矿井为近水平煤层，各采区均利用煤层大巷作为采区准备巷道，采用大巷条带式布置综采工作面，显然最为合理。实践证明，大巷条带式布置工作面，开拓和准备巷道可同时掘进，功能共享。具有巷道布置和井下生产系统简单，掘进率低，经济效益好的优点。

31、32 采区位于井底车场东侧，31 采区开采***煤层；32 采区开采***煤层和***煤层，***煤层距离***煤层间距平均为 38m。

31、32 采区***煤层利用一水平东翼大巷布置回采工作面。

32 采区***煤层采区巷道布置设计采取联合布置方案：即考虑 2 层煤联合布置共用一水平东翼胶带大巷，中间通过溜煤眼联系，辅助运输巷及回风巷单独布置。

32 采区***煤层与***煤层联合布置，主要原因是***煤层是局部可采煤层，单独划分采区意义不大，为节省工程量，与***煤层联合布置采区巷道，在 32 采区两个煤层各布置一个回采工作面，两个煤层的工作面同时开采，***煤层布置独立的进回风巷，通过溜煤眼共用***煤层胶带输送机大巷。1 个采区不同煤层中布置 2 个回采工作面，管理方便，工程量省，投资省，成本低，并且***煤层布置独立的进回风巷，安全专篇设计审查，也得到了专家认可，并且批复。

4、采煤工作面布置

根据采掘现状，矿井移交验收 32 采区。

在 32 采区南翼***煤层和***煤层各布置 1 个综采工作面，***中厚煤层为第 32 采区南翼七个工作面，工作面编号 32213；***厚煤层为 32 采区南翼第二个工作面，工作面编号 32302。***煤层和***煤层均从采区南翼从西向东顺序开采，上覆***煤层超前***煤层开采 1500m。

矿井为近水平煤层，配备综掘机和掘锚机掘进工作面，考虑到掘锚设备、长距离安全通风和多台无轨胶轮车运输的需要，32 采区***、***煤层综采长壁工作面采用多巷布置，每个生产工作面设辅运顺槽、胶运顺槽和回风顺槽。其中胶运顺槽与辅运顺槽或回风顺槽双巷布置，辅运顺槽作为下一个工作面的回风顺槽。

煤层顺槽与大巷的联络：***煤层胶带运输顺槽与胶带输送机大巷直接搭接卸载；***煤层胶带运输顺槽通过溜煤眼与胶带输送机大巷相联系。回风顺槽与辅运大巷可以直接连接或者以联络巷相联络，便于胶轮车运输、人员行走、通风和设备安装检修；与回风大巷采用直接（或通过风桥）连接。

5、工作面采出率

本矿井各煤层均采用一次采全高采煤工艺，***、6-2[±]煤层为厚煤层，采区采出率取 80%；4-1[±]、5-2、6-1 中煤层为薄煤层，采区采出率取 85%，其余煤层为中厚煤层采区采出率取 80%。

6、回采工作面接替

后续 20 年仍主要在 31、32 采区开采。***煤 32 采区先开采南翼，从西向东顺序接替；再开采北翼，从东向西顺序接替；然后接替 21、22 采区。***煤移交验收先开采 32 采区南翼 32302 面，然后接替 31 采区南翼，再回到 32 采区南翼开采，然后接替 33 采区。

表 1-16 后续 20 年工作面接续表

7、矿井运输、通风、排水系统

(1) 井下运输系统

①原煤运输系统

本矿井生产能力大，井下生产集中，首采区距井底车场近，适宜采用带式输送机运煤。根据井下开拓布局及采区巷道布置，因一水平东翼较长，进入井底 1 号煤仓的一水平东翼胶运大巷带式输送机分一部、二部搭接布置，32 采区***煤 32302 工作面顺槽皮带直接搭接一水平东翼胶运大巷二部皮带、***煤 32213 工作面顺槽皮带通过溜煤眼搭接至直接搭接一水平东翼胶运大巷二部皮带。

煤炭主煤流运输系统：

32302 工作面→32302 运输顺槽→一水平东翼运输大巷二部胶带输送机→一水平东翼运输大巷一部胶带输送机→破碎机→主井底煤仓→井底转载胶带输送机→主斜井胶带输送机→地面生产系。

32213 工作面→运输顺槽→溜煤眼→一水平东翼运输大巷二部胶带输送机→一水平东翼运输大巷一部胶带输送机→破碎机→主井底煤仓→井底转载胶带输送机→主斜井胶带输送机→地面生产系。

②辅助运输系统

井下辅助运输方式为无轨胶轮车运输。

矿井人员由副立井罐笼下井后换乘胶轮人员运输车可直达各工作地点；普通物料及设备采用小型多用途无轨胶轮车从地面经副立井可直接到达井下各个使用地点；支架等大件从地面经副立井到井底车场换装站，由支架搬运车运至工作面。

(2) 矿井通风系统

矿井瓦斯等级为瓦斯矿井，采用分区式通风方式、抽出式通风方法。主斜井、副立井进风，中央回风立井及东回风立井回风。

(四) 保护煤柱

1、村庄和砖厂保护煤柱

井田范围内只有零星住户分布井田范围内，人口不多，可采取搬迁措施，故不设村庄保护煤柱，井田范围内的砖厂设计按照将来搬迁考虑，不留设煤柱。

2、河流保护煤柱

井田内地表水系不发育，沟谷较发育，无常年地表径流，冲沟较浅，一般深度小于 40m，本井田煤层埋深在 35m 以下，经计算井下开采裂隙带不会影响到地表，因此对冲

沟不需要留设煤柱。

3、断层保护煤柱

井田内地质构造简单，未发现落差大于 10m 的断层的褶曲及岩浆岩侵入区，无需留设断层构造煤柱。

4、矿井铁路专用线煤柱

(1) 矿井铁路专用线煤柱

本矿井铁路专用线沿线地形复杂，需要架设桥梁及开凿隧道，因此设计考虑铁路专用线留设煤柱。

5、500kv 输电线路保护煤柱

一期输电线路 2 回，线距按 60m，为减少压煤，沿一水平东翼大巷布置，线塔保护煤柱可以大部分与大巷保护重合，留设范围为线路两侧各 215m。

6、井田边界煤柱

按照《煤矿水防治细则》，在井田范围内留设井田边界安全煤柱，本井田侧煤柱宽度为 50m。

7、主要巷道保护煤柱

大巷两侧煤柱宽度各留 50m，同组大巷间距 40m。

8、电厂及工业场地煤柱

电厂厂址和煤矿工业场地，根据新生界底层 45° ，煤系地层走向及倾向下山方向移动角 70° ，倾向上山方向移动角 $70^\circ - 0.7\alpha$ (α 为煤层倾角)，确定留设 260m 保护煤柱。

9、道路煤柱

矿区内有公路道路等，本次开发利用方案未设置保护煤柱，煤矿采取加强监测、随沉随填，保证行车安全。

(五) 选煤工艺

(1) 原煤准备系统

矿井来的原煤经预先筛分得到 $>200\text{mm}$ 的大块煤、 $200\sim 25\text{mm}$ 的块煤和 $<25\text{mm}$ 的末煤。 $<25\text{mm}$ 的末煤直接作为最终产品； $>200\text{mm}$ 的大块煤经大块煤破碎机破碎到 200mm 以下，和 $200\sim 25\text{mm}$ 的块煤进入重介浅槽分选系统分选，也可一并破碎到 25mm 以下直接供电厂。

(2) 分选和介质回收系统

$200\sim 25\text{mm}$ 的块原煤经 13mm 湿法脱泥。 $200\sim 25\text{mm}$ 的物料经重介浅槽分选，选

出精煤和矸石。精煤经固定筛、脱介筛脱介、脱水，200~25mm 物料作为洗混块外销，也可通过分级破碎机破碎到 25mm 以下作为精煤外销，也可和筛末煤一起配煤到电厂发电，或外销；矸石经脱介筛脱介、脱水后排弃或进行其他综合利用。

（六）排弃工艺

矿井选煤厂年生产煤泥***万 t/a，作为末煤一同销售。察哈素矿井生产期掘进矸***万 t/a，直接用于充填井下废弃巷道充填，不上井。

察哈素煤矿配套选煤厂洗选矸石（200~25mm）***万 t/a。后期用于井下充填。

察哈素煤矿建井初期及生产期，生产及掘进矸石运送至原矸石周转场，到界后，与鄂尔多斯市卓汇再生资源环保科技有限公司签署矸石协议进行利用，原矸石周转场停止使用，由内蒙古木源联太工贸有限责任公司进行封场综合治理，目前已封闭并复垦，不在利用。在井下充填系统建立前，察哈素煤矿与鄂尔多斯市卓汇再生资源环保科技有限公司签署矸石协议，由该公司处置，处置去向为：伊金霍洛旗布连宏远空心砖厂、伊金霍洛旗万洪顺环保科技发展有限责任公司、鄂尔多斯市红河情实业有限公司。矸石全部制砖，综合利用，不在察哈素煤矿场地内堆存。待井下充填系统建立后用于井下膏体充填开采充填材料。矿井矸石利用率 100%。

布连电厂与察哈素煤矿工程联合建设，根据建设单位协调，多余矿井水由电厂项目回用。矿井水井下新建矿井水处理站的矿井水经常规处理后用作矿井消防洒水；部分深度处理后用于井下设备用水。地面矿井水处理站的矿井水常规处理后用于选煤厂生产补充水、绿化洒水等，深度处理矿井水回用布连电厂循环冷却、机械冷却补充水。矿井水经常规处理后出水水质 COD<50 mg/L，SS<10 mg/L；深度处理悬浮物粒度<0.3mm，符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），电导率、总硬度、总碱度等指标符合电厂用水要求。察哈素煤矿工程总矿井水产生量为 10080m³/d，矿井回用量 5646.4m³/d，其余回用布连电厂，察哈素煤矿工程的矿井水全部回用，回用率达到 100%。

察哈素地面矿井水处理站常规处理采用“混凝+旋流沉淀+过滤”工艺，出水经消毒后满足选煤厂生产补充水、绿化洒水等水质要求。电厂循环冷却、机械冷却补充水等对用水电导率、总硬度、总碱度等要求较高，分别要求<300、<2.0mol/L、<1.5mol/L，前处理后矿井水必须经脱盐处理后淡水才能回用于这些地方，本次设计选用国内常用的“活性炭过滤+超滤+反渗透”的处理工艺。地面矿井水处理站前处理、深度处理两部分工艺简述如下：矿井井下水进入处理站调节水池内，提升经混凝后进入煤泥水净化器处理，净化器出水自流进入中水池，中水池的水部分进行深度处理，其他消毒回用。中水池水深度处理

部分被泵至活性炭过滤器，出水再经换热器、叠片过滤器、超滤装置处理进入中间水池；中间水池的水再被泵至保安过滤器、反渗透装置处理，处理出水进入回用水池进行回用。

布连电厂与察哈素煤矿工程联合建设，两者工业场地布设在一起，根据建设单位协调，两场地的生活污水处理统一由电厂项目考虑。布连电厂生活污水采用接触氧化处理工艺，处理规模为*****m³/d，主体设备为接触氧化一体化设备，处理后出水水质 BOD₅<10mg/l，SS<10mg/l，COD<50mg/l、NH₃-N<5mg/l，满足排放及回用要求。根据电厂设计，其劳动定员少，生活污水产生量约200m³/d，布连电厂生活污水处理站能力可接纳煤矿污水处理。生活污水经处理后由电厂项目统一回用于电厂生产，不外排。

五、矿井地面总布置

根据《开发利用方案》和现场调查，察哈素煤矿总平面布置主要包括主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路（见图 1-4 地面工程布置示意图），现分述如下：

1、主井工业场地

主井工业场地主要位于矿井的南部区域，与电厂联合布置，总占地面积约 ***hm²，在场地西南部集中布置煤矿、电厂行政办公区。主斜井出口布置主斜井井口房，110kv 变电所，矿井水处理站；在场地东部布置选煤厂设施，主要有原煤仓，筛分破碎车间，选煤厂主厂房，浓缩车间，产品煤仓，铁路快速装车仓，矸石仓，地销煤仓，地磅房，转载点及输煤栈桥等（见图 1-4 主井工业场地平面布置图）。

主井工业场地

选煤厂

矿井水处理站

输煤栈桥与煤仓

照片一 主井工业场地

2、副井工业场地

副井工业场地位于主井工业场地西侧 1.8km，占地面积约***hm²。副井场地按功能划分三个区，即场前办公、生活区，辅助生产区，风井区。

场前办公、生活区：位于场区的东南部。在该区布置采区办公楼及及灯房浴室联合建筑，职工食堂，职工宿舍，活动中心等。

辅助生产区：位于工业场地西北部。靠近副立井井口布置副立井井塔及井口房；在场地的西北部布置矿井修理间及综采设备库，门式起重机，器材库（棚）及井下消防材料库；胶轮车修理及胶轮车库，压风机房，材料堆场，救护队，加油站、油脂库，区队制修库、综采设备周转库。在副井东侧布置变电所，生活消防水池，热交换站。

救护队：根据矿区总体规划，“结合本矿区煤炭资源分布情况，矿井规划能力，经与鄂尔多斯市矿山消防救护大队联系，新街矿区规划二个救护中队（察哈素煤矿中队、满来中队），2 个救护中队依托鄂尔多斯市矿山消防救护大队。新建的察哈素煤矿中队（三个小队，负责马泰壕矿、察哈素煤矿矿、阿滚沟矿、尔林兔矿、红庆河矿）设在察哈素煤矿副井工业场地，满来中队（三个小队，负责满来矿）设在满来矿工业广场。因此矿井在副井场地设救护中队。

防火灌浆站：防灭火灌浆站占地面积 0.50hm²，位于副井工业场北部，消防救护队训练活动区。

风井区：位于场区的东北部。主要布置有中央回风立井及通风机房（见图 1-5 副井工业场地平面布置图）。

副井工业场地

风井区及辅助生产区

办公区

生活区

照片二 副井工业场地

3、东风井工业场地

东风井工业场地主要位于矿井的东部区域，总占地面积约 $***\text{hm}^2$ ，场地内部设风井、通风机房、配电室及控制室、消防水池及泵房等（见图 1-6 东风井工业场地平面布置图）。

东风井工业场地

风井区

通风机房等

东风井工业场地

照片三 东风井工业场地

4、矸石周转场

矿井矸石周转场设计位于工业场地东侧的尔林兔沟，距离主井工业场地约 1.80km，与电厂灰场（尔林兔沟灰场）共用一个场地，用地面积约 $***\text{hm}^2$ 。矸石场主要用于堆放本矿基建和初期生产产生的矸石，目前该矸石场已经到界停排，并已治理，后期进行验收。

矸石周转场

矸石周转场

矸石周转场

矸石周转场公告

照片四 矸石周转场

5、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。矿区道路总占地面积约 2.14hm²。

矿区道路

矿区道路

照片五 矿区道路

图 1-3 地面工程布置示意图

图 1-4 主井工业广场平面布置图

图 1-5 副井工业场地平面布置图

图 1-6 东风井工业场地平面布置图

六、矿山固体废弃物及废水的处置情况

1、固体废弃物

根据《开发利用方案》，本矿建设、生产产生的固体废弃物主要有煤矸石、煤泥、及少量生活垃圾等。

(1) 矸石

根据开发利用方案，察哈素煤矿矿井建井期掘进矸石产生量为***万 m³，矿井副井工业场地挖方量为***万 m³，填方量为***万 m³，主井及布连电厂需填方量约***万 m³。生产期掘进矸石和选煤厂洗选矸石的产生量分别为***万 t/a、***万 t/a。

察哈素煤矿建井初期及生产期，生产及掘进矸石运送至原矸石周转场，到界后，与鄂尔多斯市卓汇再生资源环保科技有限公司签署矸石协议进行利用，原矸石周转场停止使用，由内蒙古木源联太工贸有限责任公司进行封场综合治理，目前已封闭并复垦，不在利用。在井下充填系统建立前，察哈素煤矿与鄂尔多斯市卓汇再生资源环保科技有限公司签署矸石协议，由该公司处置，处置去向为：伊金霍洛旗布连宏远空心砖厂、伊金霍洛旗万洪顺环保科技发展有限责任公司、鄂尔多斯市红河情实业有限公司。矸石全部制砖，综合利用，不在察哈素煤矿场地内堆存。待井下充填系统建立后用于井下膏体充填开采充填材料。矿井矸石利用率 100%。

(2) 矿井水处理站煤泥

矿井水处理站压滤煤泥具有一定热值，产生量约***t/a，与选煤厂煤泥一起晾干后销售。

(3) 生活垃圾

察哈素煤矿矿井工业场地生活垃圾为***t/a。在工业场地的主要建筑物及作业场所设置垃圾桶，配备垃圾车定时清运生活垃圾。交当地环卫部门处置，固体废弃物经合理处置后不会对周围环境造成不良影响。

(4) 危险废物

矿井生产过程中还会产生一定量危险废物，主要为废机油、废润滑油、废油桶等。其中废机油、废润滑油、废油桶等产生量约为***t/a，全部储存于危废暂存库中，后交给有资质单位处置。

2、废水

(1) 矿井水处理措施及综合利用

① 矿井水水量、水质

矿井正常涌水量 $***\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $***\text{m}^3/\text{h}$ ；考虑工艺洒水等矿井正常排水量，井下排水正常 $Q=***\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排水量 $Q_{\max}=***\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井井下排水中的主要污染因子是 SS 和 COD，根据矿井环评预测，主要水质指标为：SS=1000mg/L，COD=100mg/L，TDS=2900mg/L，Cl⁻=1900mg/L，SO₄²⁻=1000mg/L。

②处理规模

为推进绿色矿山建设，实现煤矿井下矿井水闭式循环使用，设计在井下新建矿井水处理站一座，整个项目建于井下中央水仓东侧，建成后矿井废水经简单处理后满足井下消防、洒水水质，产水量为 $***\text{m}^3/\text{h}$ ；部分水再经深度处理，出水满足井下设备用水要求，产水量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余浓盐水排至地面浓水池。

察哈素煤矿地面设置矿井水处理站。井下提升泵单台流量为 $***\text{m}^3/\text{h}$ ，正常涌水时 2 台运行，最大涌水时 3 台运行。矿井水处理站处理规模结合井下排水泵排水能力及井下正常排水量的 1.4 倍考虑，总处理规模设计为 $q=600\text{m}^3/\text{h}$ 。

③排放去向与回用方向

井下新建矿井水处理站的矿井水经常规处理后用作矿井消防洒水；部分深度处理后用于井下设备用水。

地面矿井水处理站的矿井水常规处理后用于选煤厂生产补充水、绿化洒水等。布连电厂与察哈素煤矿工程联合建设，根据建设单位协调，多余部分矿井水深度处理经处理后，输送至布连电厂，作为循环冷却、机械冷却补充水。

矿井水全部综合利用，不外排。

④处理工艺及流程

井下新建矿井水处理站常规处理采用“固液分离器+曝气除泥+高密沉淀+过滤”工艺，出水满足井下消防洒水等水质要求。深度处理选用国内常用的“超滤+反渗透”的处理工艺。经深度处理后回用于察哈素煤矿井下设备用水。

(2) 生活污水处理措施及综合利用

察哈素煤矿工程生活污水产生量为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，预测水质 COD=200~300mg/L，BOD₅=100~150mg/L，SS=100~300mg/L。

布连电厂与察哈素煤矿工程联合建设，两者工业场地布设在一起，根据建设单位协调，两场地的生活污水处理统一由电厂项目考虑。

布连电厂生活污水采用接触氧化处理工艺，处理规模为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，主体设备为接触氧化一体化设备，处理后出水水质 BOD₅<10mg/l，SS<10mg/l，COD<50mg/l、NH₃-N<5mg/l，

满足排放及回用要求。根据电厂设计，其劳动定员少，生活污水产生量约***m³/d，布连电厂生活污水处理站能力可接纳煤矿污水处理。

生活污水经处理后由电厂项目统一回用于电厂生产，不外排。

(3) 生产废水

生产用水的水污染源主要是厂房清洗水。经类比调查厂房清洗水主要污染物为 SS、COD 等。生产污废水不外排。

(4) 水污染物总量控制

察哈素矿井水污染物产生量、削减量、排放量和总量指标表，见表 1-17。

表 1-17 水污染物产生量、削减量、排放量和总量指标表

| 污染物名称 | 项目 | 产生量 (t/a) | 削减量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 总量指标 (t/a) | 备注 |
|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|----|
| COD | 矿井水 | *** | *** | *** | *** | |
| | 生活污水 | *** | *** | *** | | |
| | 合计 | *** | *** | *** | | |

第四节 矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

察哈素煤矿属于东胜煤田，所属煤田区勘查开发工作开展较早，特别是 1958 年以来，地质、石油、煤炭等部门从不同目的出发，不同程度先后在东胜煤田做了大量工作。

内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司于 2005 年 7 月至 2006 年 3 月完成《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿区煤炭普查报告》，2007 年 7 月内蒙古自治区国土资源厅以国土资储备字[***]***号文下发《内蒙古自治区东胜煤田伊金霍洛旗察哈素煤矿区煤炭普查报告》矿产资源/储量评审备案证明。共施工 14 个钻孔，14 个钻孔中共见可采煤层 79 层，其中优质 13 层，合格 66 层，优质合格率 100%。该报告通过“内蒙古自治区矿产储量评审中心”评审。获得煤炭总资源量 248712×10⁴t（推断的资源量 59946×10⁴t，预测的 188766×10⁴t）。普查工作初步查明了普查区内可采煤层层位及厚度变化，大致确定了可采煤层的分布范围；初步确定煤类为低硫、低磷、低灰，高热量的优质动力用煤及气化用煤。并指出该区煤炭资源具有厚度大、构造简单、水文地质条件中等、煤质优、资源量丰富等特点。

2006 年 7 月至 12 月由内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司完成《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿南井田煤炭勘探地质报告》，2007 年 1 月 29 日经自然资源部矿产资源

/储量评审中心评审通过。2007年4月26日，自然资源部以国土资储备字[***]***号文下发《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿南井田煤炭勘探地质报告》矿产资源/储量评审备案证明。通过本次工作，填绘 1:5000 地形地质及水文地质图***km²，施工钻孔 84 个，工程量 44898.35m，共获得煤炭总资源/储量 130205×10⁴t（其中：探明的资源量 38427×10⁴t，控制的资源量 26168×10⁴t，推断的资源量 59346×10⁴t，预测的资源量 6264×10⁴t）。

内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司于 2007 年 5 月 22 日至 2007 年 12 月 24 日对北井田进行野外地质钻探工作，2008 年 1 月 25 日提交了《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿北井田煤炭勘探地质报告》。2008 年 1 月 28 日已通过自然资源部评审中心专家的评审，2008 年 8 月 5 日，自然资源部以国土资储备字[2008]139 号文下发《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿北井田煤炭勘探地质报告》矿产资源/储量评审备案证明。通过本次工作，填绘 1:5000 地形地质及水文地质图 90km²，施工钻孔 153 个，工程量 87698.69m。对井田内 13 层可采煤层估算了资源/储量，共获得查明的资源/储量 157621×10⁴t。其中：探明的内蕴经济资源量（331）40117×10⁴t，控制的内蕴经济资源量（332）28156×10⁴t，推断的内蕴经济资源量（333）89348×10⁴t。

察哈素煤矿煤层埋藏相对较深，矿区内无生产矿井及小煤窑。

（二）矿山开采现状

察哈素煤矿于***年***月开工建井，***年***月具备试生产条件。矿井于***年***月批复进行试生产，目前矿井生产区域主要集中在一水平的***采区和***采区，开采煤层为***煤和***煤，截止***年***月***日，察哈素煤矿已完成了***煤层31301、31303、31305、31307、31309、31311、31313、31315、31317和***煤层31201、31203、31205、31207、31209工作面的回采工作。矿井自联合试运转至停产，其中***煤层已经进入第七个面31213面的开采，***煤层已经进入第十个面31319面的开采，***煤层采空区面积***km²，***煤层采空区面积***km²（见图1-7察哈素煤矿采掘现状示意图）。

图 1-7 察哈素煤矿采掘现状示意图

（三）矿山治理现状

根据资料，察哈素煤矿*****均制定了《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿年度地质环境治理与土地复垦计划书》。2021-2023年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域面积***hm²，包括旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草

地、其他草地等，采取设置警示牌、路基清理、监测点监测、地裂缝监测、水位水质监测等。矿山治理工程尚未取得政府部门验收，正在办理相关手续。

表 1-18 2021~2023 年度地质环境治理与土地复垦工作统计

| 序号 | 项目名称 | 工作内容及工程量 | 投资金额 (万元) | 年限 |
|----|--|---|--------------|----------|
| 一 | 因矿业权人开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏、地表植被损毁等预防、治理恢复、矿山地质环境动态监测及矿区环境治理 | | | 20 21 |
| 1 | 2021 年主井区域采空区复垦复绿种植合同补充协议 | 在迎宾大道两侧种植樟子松 6756 棵 | | |
| 2 | 2021 年主井区域采空区复垦复绿苗木种植 | 主井区域消防楼东空地、主井区域东门空地、主井区域东门至灰厂道路两旁、灰厂排水渠周边、运煤路两侧樟子松种植。 | 380.20 | |
| 3 | “国家能源集团生态林”建设项目 | 项目地块范围内的樟子松种植及抚育、周界围栏安装、防火隔离带施工等全部工作。 | 205.38 | |
| 4 | 察哈素煤矿矸石处置绿色充填工作面地表岩移观测服务项目 | 研究充填工作面回采充填后对地表产生的影响，获得充填工作面的沉陷参数，对建筑物、水体、铁路及主要井巷的压煤开采论证提供评价依据。 | 37.50 | |
| 5 | 察哈素煤矿地下水水位（压）长期观测孔项目 | 在煤矿各采区逐步施工长期水文观测孔，不断完善察哈素煤矿地下水动态监测系统。 | 127.30 | |
| 二 | 矿山污水、矿渣等污染治理，矸石、煤泥等废弃物综合利用和处置，水土保持、生物多样性保护、林草植被重建、特色经济林建设等 | | | |
| 1 | 煤矸石场地综合治理 | 对现有矸石场地进行场地平整及覆土绿化，边坡进行放坡 | 146.33 | |
| 2 | 废水零排放系统运行检修维护项目 | 对废水零排放系统的生产准备、运行、维护、检修等 | 114.62 | |
| 三 | 矿山工业广场、进矿道路、内部道路硬化绿化美化治理； | | | |
| 1 | 主井区域绿化养护工程项目 | 对主井区域、选煤厂区域（铁路环线内绿化带、运煤道路等范围内所有绿化工程的日常养护和管理。 | 85.08 | |
| 2 | 察哈素煤矿副井区域绿化养护服务项目（2021 年） | 对副井区域范围内所有绿化工程的日常养护和管理。 | 14.7 | |
| 3 | 察哈素煤矿绿化种植及升级改造施工项目 | 煤矿副井生活休闲广场、工业废弃物绿色填充区域、副井西南角边坡绿化升级工程 | 48.96 | |
| 四 | 矿山污水、矿渣等污染治理，矸石、煤泥等废弃物综合利用和处置，水土保持、生物多样性保护、林草植被重建、特色经济林建设等 | | | 20 22 |
| 1 | 察哈素煤矿煤矸石处置项目合同补充协议 | 煤矸石综合利用和处置 | 1600 | |
| 2 | 察哈素煤矿煤矸石处置项目 | 煤矸石综合利用和处置 | 7000 | |
| 3 | 国电建投内蒙古能源有限公司 2021 年副井区域采空区复垦复绿种植 | 副井场区征地范围内十个零星地块樟子松种植 | 209.1 | |

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

| | | | | |
|---|--|--|--------|--|
| 4 | 国电建投内蒙古能源有限公司矸石堆放场地西南侧破坏地绿化种植 | 矸石堆放场地西南侧破坏地种植樟子松 1760 棵，种植沙障 6400m，养护三年。 | 39.49 | |
| 5 | 察哈素煤矿绿化种植及升级改造施工项目 | 绿化种植及升级改造施工 | 77.49 | |
| 6 | 察哈素煤矿副井生活区绿化种植项目 | 副井场区招待所周围，新建职工宿舍楼周围，施工破坏区域，春季时令花草等绿化补植。 | 145 | |
| 五 | 矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程管护 | | | |
| 1 | 主井区域绿化养护工程项目 | 对主井区域绿化植被进行养护以及补植等工作 | 103.49 | |
| 2 | 察哈素煤矿副井区域绿化养护服务项目 | 对副井区域绿化植被进行养护以及补植等工作 | 42 | |
| 3 | 主副井采空区复垦复绿绿化养护服务 | 副井场区及征地范围内、主井场区及主井场区征地范围内樟子松、果树、圆柏、丁香种植及苗木嫁接 | 68.69 | |
| 4 | 察哈素煤矿主、副井区域采空区复垦复绿种植项目设计服务 | 察哈素煤矿主、副井区域采空区复垦复绿种植方案设计、施工图设计、设计概算编制，项目实施现场服务等。 | 27.51 | |
| 六 | 因矿业权人开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏、地表植被损毁等预防、治理恢复、矿山地质环境动态监测及矿区环境治理 | | | |
| 1 | 察哈素煤矿 31 采区 31317 综采工作面地表岩移观测项目 | 对察哈素煤矿 31317 工作面进行岩移观测工作，获取各类沉陷参数，并提交岩移观测报告，布设 1 整条走向观测线和 2 条倾向观测线，埋设观测点数量为 600 余个 | 44.15 | |
| 2 | 察哈素煤矿环境监测服务项目 | 定期监测、专项监测、应急监测，及开展环保知识培训等 | 8.6 | |
| 3 | 察哈素煤矿生态 治理与水土保持监测项目 | 根据集团公司要求，井工煤矿需每两年开展一次生态治理与水土保持监测，上一次监测于 2021 年开展 | 30 | |

草地复垦

林地复垦

地裂缝治理

地裂缝治理

岩移监测点

岩移监测点

照片六 矿山治理

（四）矿山治理计划

察哈素煤矿制定了***年-***年矿山地质环境治理恢复基金计划，对主井工业场地、副井工业场地、采空区等采取绿化、复垦、地表沉陷监测等措施。具体项目及主要内容分布如下：

表 1-19 2024 年-2028 矿山地质环境治理恢复基金计划表

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属中温带大陆性半干旱气候，其主要特点是春季干旱少雨，多大风；夏季短促炎热，雨水集中；秋季凉爽且霜冻较早；冬季寒冷漫长，风沙频繁，多刮西北大风。主要自然灾害有寒潮、沙暴、冰雹、暴雨等。根据伊金霍洛旗气象站1971年-2021年气象观测资料：当地最高气温+37.4℃，最低气温为-31.4℃，年平均气温为7.1℃，≥10℃的积温2754.5℃；年平均蒸发量2197.8mm；最大年降水量（2012年）642.7mm，最小年降水量（2011年）100.8mm，多年平均降水量346.0 mm，降水多集中于7、8、9三个月内；历年最大风速为22m/s，多年平均风速3.1m/s，年主导风向为NW风，最大沙尘暴日为40.9天/年；本地区无霜期约136天，最大冻土深度1.58m，初霜日为每年9月30日左右，积雪厚度20~150mm。

表 2-1 项目区主要气象要素表

| 气象要素 | | 单 位 | 伊金霍洛旗 |
|-------------|-------------|-----|--------|
| 气温 | 年平均 | ℃ | 7.1 |
| | 极端最高 | ℃ | 37.4 |
| | 极端最低 | ℃ | -31.4 |
| 降水量 | 年平均 | mm | 346 |
| | 年最大 | mm | 642.7 |
| | 年最小 | mm | 100.8 |
| | 年平均最大 24 小时 | mm | 149.0 |
| 年平均蒸发量 | | mm | 2197.8 |
| 风速 | 年平均风速 | m/s | 3.1 |
| | 最大风速 | m/s | 22 |
| | 大风日数 | d | 40.9 |
| ≥10℃的积温 | | ℃ | 2754.5 |
| 多年平均无霜期 | | d | 136 |
| 土壤最大冻结深度 | | m | 158 |
| 主导风向（冬季、夏季） | | | NW、WNW |

表 2-2 项目区各月平均降雨量及风速表

| 项目 | 单位 | 各月分配 | | | | | | | | | | | | 全年 |
|------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 降水量 | mm | 5.9 | 5 | 9.3 | 2.7 | 12.6 | 55.8 | 89.5 | 78.5 | 73.5 | 5.4 | 2.9 | 4.9 | 346 |
| 月均风速 | m/s | 2.3 | 2.4 | 3.5 | 4.2 | 4.5 | 3.2 | 2.7 | 2.9 | 2.9 | 3.2 | 3.1 | 2.3 | 3.1 |

二、水文

矿区沟谷较为发育，据实地调查均属于为季节性冲沟，近些年一直干涸，杂草丛生，水库水面和水工建筑用地也为村民早些年自建小土坝围截较大沟谷屯水区域，早已废弃干涸，杂草丛生，井田北部有乌尔图沟、花亥图沟两条沟谷，呈北东—西南向展布，沟谷中见有基岩渗出水的溪流，旱季干涸，雨季略有增加，水流由南向北流出区外，向东经呼和乌素沟，最终汇入乌兰木伦河；井田东南部的尔林兔沟、中部的阿滚沟、西南部的木独希里沟等，呈北西—南东向展布，向东南流入井田外的活鸡兔沟，最终汇入乌兰木伦河；井田西南部有木独石梨河，受区内地形控制，沟谷的部分水历经木独石梨河由西北向东南流出井田南界外后，汇入红碱淖。

上述各沟谷均无常年地表径流，水量受大气降水控制，枯水季节沟谷干涸，只有在暴雨和大雨突发时可形成短暂的洪流；区内地形中西部高，南、东南和北、东北较低，为地表水流方向，形成地表分水岭。

在南部各沟谷内均有泉水出露点，流量在 0.014~0.1861L/s 之间，出水层位为志丹群（K₁zh）的砂砾岩、砂岩。

察哈素煤矿矿井区域水系分布详见图 2-1。

图 2-1 察哈素煤矿地表水系图

三、地形地貌

1、地形

察哈素煤矿位于鄂尔多斯高原东部。矿区地形总体上为中西部高而东北、东南低。海拔最高点位于井田中西部，海拔标高+1451.80m，东南部最低点位于井田的尔林兔沟内，海拔标高+1225.93m；东北部的最低点位于井田的湾图沟下游，海拔标高+1277.00m，最大地形高差+225.87m；海拔标高一般在+1300~1400m 之间，地形标高差为 100m 左右。

2、地貌

矿区所在区域为高原侵蚀性丘陵地貌，根据矿区实际微地貌形态特征，将区内地貌形态类型划分为丘陵、风积沙地地貌单元，叙述如下：

(1) 丘陵

在矿区内大面积分布，顶部多呈浑圆状、长脊状，标高在 1350~1410m 之间，地形坡度 15°~30°，植被覆盖率较低，局部地段基岩裸露（见照片 2-1）。

照片 2-1 丘陵

(2) 风积沙地

由于受毛乌素沙漠的影响，矿区北侧地面多被风积砂覆盖，地形开阔，起伏较小，沙丘高度一般在 4m 以内。

照片 2-2 风积沙地

3、植被

矿区植被属地带性草原植被。

(1) 天然植被

天然植被主要包括典型草原植被和沙地植被。典型草原植被包括本氏针茅、百里香、百草、冷蒿、达乌里胡枝子、狗尾草等。植被高度为 5~10cm，盖度为 10~30%，生物量为 48~135g/m²。沙生植被主要为固定、半固定沙地沙蒿群落，主要植被为柠条锦鸡儿、沙蒿、沙生杂类草、沙柳等。灌丛高度达 20~30cm，盖度达 35~40%左右，生物量为 220~250g/m²。

(2) 人工植被

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，包括玉米、小麦、向日葵、糜子、黍子、豆类、荞麦、甜菜、马铃薯、瓜类等，农业产量低而不稳，作物平均产量仅 900~1200kg/hm²；乔木树种主要为防护林，包括油松、杨树、柳树、榆树、杏树等；灌木主要有：柠条、沙棘、沙柳等，其中沙柳灌丛一般生长在流动、半流动沙丘间的低地及滩地的边缘，它耐旱、抗沙埋、生长迅速，为优良的固沙树种，在沙地上生长很旺盛，丛径可达 3m，高度多在 2m 以上，其根系长数米至数十米。人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。

项目区地处温带草原区域，主要为沙生植物。在沙丘间低湿滩地上主要有沙米、沙竹等，湖盆滩地以及丘间低地主要有白刺、芦苇、沙柳等。天然植被主要有沙蒿、沙米等，人工植被以灌木为主，并夹杂部分乔木和草本，主要树种有樟子松、杨树、柳树、沙地柏、羊柴、柠条、花棒为主，草种有沙打旺、紫花苜蓿、披碱草、草木樨为主。项

目区林草覆盖度约 40%左右。

照片 2-3 水浇地

照片 2-4 林地

照片 2-5 草地

4、土壤

项目区土壤主要为风沙土。成土母质主要为第三季、白垩系砂岩、砂砾岩风化吹扬堆积物和河湖沉积物，在大风的作用下再次堆积而形成，腐殖质层在 10-30cm 之间，有机质含量 0.8668%，全氮含量 0.0624%，速效磷含量 2.8ppm，PH 值 8-8.5，质地松散。

矿区地带性土壤有栗钙土、棕钙土，土地利用类型以耕地、林地及草地为主，依次占矿区总面积的 8.56%、22.99%。

以下对矿区内土地利用类型及相应的土壤进行分别叙述。

(1) 耕地土壤

项目区由于受气候、地形、植被等因素影响，项目区耕地土壤类型主要为栗钙土，是中国北方分布范围极广的一些草原土壤，pH 值为 8.34，总盐为 7.6g/kg，全氮为 1.92 g/kg，速效氮 82.3mg/kg，全磷 5.2g/kg，速效磷为 0.70g/kg，有机质含量为 14.5~24.2g/kg。土体厚度 100-150cm，腐殖质层厚度 15-40cm。

(2) 林草地土壤

项目区内林草地土壤主要为棕钙土及风沙土。棕钙土的剖面分化明显，由三个基本层次构成，即浅棕色腐殖质层、灰白色钙积层与母质层；棕钙土的腐殖质层较薄，结构性差，有机质含量在 1.0%~2.0%；钙积层位较高，一般出现于 15~30cm 处，层次厚而坚实，具石灰质结核，在砾石下面常结有较厚的石灰壳；石灰反应的深度各不相同，有的从表面开始，有的自腐殖质层下部开始；棕钙土剖面中石膏和盐分累积比较普遍，淡棕钙土还广泛出现碱化过程；全剖面呈碱性反应，pH 值约为 7.6~8.0；全氮 0.60~0.67g/kg，全磷 0.23~0.68 g/kg；质地较粗，以轻壤和砂壤为主，并多少夹有石砾。

风沙土剖面无明显的腐殖质层和淋溶淀积层，一般由薄而淡的腐殖质层和深厚的母质层组成，风沙土有机质含量 1.04%~0.14%，全氮 0.054%~0.043%、全磷 0.088%~0.052%，含盐量 0.035%、pH 值 7.5~8，土层分为 A、C 层。A 层：生草—结皮层或腐

殖质染色层，厚度为 15~30cm，淡黄色，片状或弱团块状结构，沙土或沙壤土，根系较多。C 层为砂土，色淡黄。耕作固定风沙土耕作层厚度为 15~30cm，沙土或沙壤土，棕色或淡黄色。底层为紧实的沙土层。

照片 2-8 土壤剖面图-栗钙土

照片 2-9 土壤剖面图-棕钙土

照片 2-10 土壤剖面图-风沙土

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

1、区域地层

东胜煤田为侏罗纪含煤建造，无论是从盆地的成因分析还是盆地现存状态分析，三叠系上统延长组都是侏罗纪聚煤盆地含煤地层的基底。侏罗纪早、中期所形成的含煤建造，在鄂尔多斯地区称为延安组。其上覆盖层有：侏罗系中统直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}）；白垩系下统志丹群（K_{1zh}）；新近系上新统（N₂）；新四系上更新统马兰组（Q_{pm}）及全新统（Q_h）。

表 2-1 东胜煤田区域地层

| 系 | 统 | 组 | 厚度(m) 最小—最大 | 岩性描述 |
|-----|-----------|---|----------------|---|
| 第四系 | 全新统 | (Q _h) | 0—25 | 为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。 |
| | 上更新统 | 马兰组 (Q _{pm}) | 0—40 | 浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于一切地层之上。 |
| 新近系 | 上新统 | (N ₂) | 0—100 | 上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂质泥岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于一切老地层之上。 |
| 白垩系 | 下统 志丹群 | 东胜组 (K ² _{1zh}) | 40—230 | 浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂岩互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。 |
| | | 伊金霍洛组(K ¹ _{1zh}) | 30—80 | 浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩、中夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。 |
| 侏罗系 | 中统 | 安定组 (J _{2a}) | 10—80 | 浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。 |
| | | 直罗组 (J _{2z}) | 1—278 | 灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩。下部夹薄煤层及油页岩，含 1 煤组。与下伏地层呈平行不整合。 |
| | 中下统 | 延安组 (J _{1-2y}) | 78—247 | 灰—灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤。含 2、3、4、5、6、7 煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。 |
| | 下统 | 富县组 (J _{1f}) | 110 | 上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩。下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层，底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合。 |
| 三叠系 | 上统 | 延长组 (T _{3y}) | 35—312 | 黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗砂岩。夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。 |
| | 下统 | 二马营组 (T _{2ef}) | 87—367 | 以灰绿色含砂砾岩、砾岩、紫色泥岩、粉砂岩为主。 |

2、矿区地层

根据矿区地表出露及钻孔揭露，地层由老至新为：三叠系上统延长组（T_{3y}）、侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}），侏罗系中统直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}）、白垩系下统志丹群（K_{1zh}）和第四系（Q）。现分述如下：,现将其特征由老到新分述如下：

（1）三叠系上统延长组（T_{3y}）

该组为煤系地层的沉积基底，勘查区内未出露，部分钻孔揭露其上部岩层，最大揭露厚度 74.29m（A01 号钻孔），区内有 51 个钻孔揭露其上部岩层，其揭露厚度 0.60~74.29m，平均揭露厚度 11.22m。据区域地层资料，该组厚度大于 100m。岩性为一套灰绿色中~细粒砂岩，局部含砾，其顶部在个别地段发育有一层薄层杂色砂质泥岩。砂岩成份以石英、长石为主，含有暗色矿物。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系沉积物。

（2）侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）地层特征

该组为本矿井主要含煤地层，无出露。据钻孔揭露资料，岩性主要由一套灰白色各粒级的砂岩，灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩和煤层组成，发育有水平纹理及波状纹理。

延安组含 2、3、4、5、6 五个煤组。全区打穿该组地层的钻孔 64 个，钻孔控制含煤地层总厚度为 174.55~307.32m，平均 225.19m。与下伏地层延长组呈平行不整合接触。该组地层含植物化石较丰富，但多为不完整的植物茎叶化石，未见完整的植物化石，难辨其属种。按照沉积旋回和岩性组合特征，该组可划分为三个岩段，后面将详细叙述。

（3）侏罗系中统直罗组（J_{2z}）地层特征

该统在区域上为次要含煤地层，该组地层在本井田内全区发育，地表无出露。地层厚度有由东向西，由南向北增厚的趋势，穿过该组地层的钻孔 261 个，钻孔控制地层总厚度为 20.86m~130.95m，平均 85.33m。岩性主要由一套紫红色、杂色砂质泥岩、泥岩与灰绿色、黄绿色粉砂岩互层。与下伏延安组（J_{1-2y}）地层呈平行不整合接触。

（4）白垩系下统志丹群（k_{1zh}）地层特征

该套地层全区发育，在井田南部较大的沟谷两侧有出露。地层残存厚度总体呈西厚东薄，北厚南薄的趋势，穿过该套地层的钻孔 261 个，钻孔控制地层总厚度为 114.09m~405.34m，平均 243.24m。岩性下部以灰绿、浅红色、棕红色砾岩为主，上部为深红色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩，具大型斜层理和交错层理。与下伏侏罗系中统（J_{2z}）地层呈角度不整合接触。

（5）第四系（Q）地层特征

全区发育。该地层按成因可分为：冲洪积物（ Q_4^{al+pl} ）、风积沙（ Q_4^{eol} ）、残坡积物及少量次生黄土（ Q_{3-4} ）。

A、冲洪积物（ Q_4^{al+pl} ）分布于枝状沟谷谷底，由砾石、冲洪积砂及粘土混杂堆积而成。厚度一般小于 5m。

B、风积沙（ Q_4^{eol} ）风积砂主要分布于井田的东部、北部。由风选好的细石英砂及粘土微粒形成沙丘，厚度小于 5m。

C、残坡积物及少量次生黄土（ Q_{3-4} ）：分布于井田的梁峁上。主要岩性为砂土；粗、中粒砾石组成，局部地段含少量次生黄土。厚度一般小于 15m。

总之，第四系地层厚度变化较大，据钻孔资料一般在 0.00~40.19m，平均 11.53m。角度不整合于老地层之上。

二、地质构造

1、区域地质构造

东胜煤田大地构造分区位于中朝大陆板块、鄂尔多斯盆地（ I_1 ）伊陕单斜区（ I_1^3 ）东胜—靖边单斜（ I_1^{***} ）之北部。

鄂尔多斯盆地的构造轮廓为一极其平缓、开阔的不对称向斜，向斜轴偏西，东翼较宽缓，西翼较陡。向斜四周构造复杂，内部构造简单。地层总体走向：在东胜一带向南西倾斜，在乌审旗一带向西偏北方向倾斜，仅在大柳塔一带分布有稀疏的规模不大的高角度正断层，落差一般 20~40m，最大 80m，走向多为 NW~SE 向，具雁形排列之势，延伸长度 2~11.5km。但总体上呈简单的单斜构造，无岩浆岩侵入体。属构造简单型内陆聚煤盆地。

从沉积演化史来看：燕山初期（早侏罗世），鄂尔多斯盆地（东胜—靖边单斜）北部处于相对的隆起状态，沉积间断，除东南边缘外，普遍缺失这一时期的富县组（ J_{1f} ）沉积，形成了延安组（ J_{1-2y} ）与下伏地层延长组（ T_{3y} ）之间的平行不整合接触关系；燕山早期（早、中侏罗世）、中期（晚侏罗世），整个鄂尔多斯盆地稳定发展，沉积了延安组（ J_{1-2y} ）、直罗组（ J_{2z} ）和安定组（ J_{2a} ）；至燕山期末（白垩纪），盆地整体开始抬升、萎缩，喜山期（白垩纪末），盆地最终消失，由接受沉积转而遭受剥蚀，在盆地东北边缘这种剥蚀作用表现的更为强烈，形成了新近系上新统（ N_2 ）与下伏地层延安组（ J_{1-2y} ）的角度不整合接触关系。

图 2-2 区域构造纲要图

I—中朝大陆板块：I₁ 鄂尔多斯盆地，其中 I₁¹ 西缘褶皱冲断带， I₁¹⁻¹ 乌达—桌子山段、I₁¹⁻² 贺兰山—横山堡段、I₁¹⁻³ 马家滩—甜水堡段、I₁¹⁻⁴ 沙井子—平凉段、I₁¹⁻⁵ 华亭—陇县段、I₁² 天环拗陷，I₁³ 伊陕单斜区，I₁^{***} 东胜—靖边单斜、I₁³⁻² 延安单斜、I₁³⁻³ 庆阳单斜，I₁⁴ 渭北断隆区，I₁⁴⁻¹ 彬县—黄陵拗褶带、I₁⁴⁻² 铜川—韩城断褶带，I₁⁵ 河东断褶带，I₁⁵⁻¹ 准格尔—兴县段、I₁⁵⁻² 兴县—临县段、I₁⁵⁻³ 离石—吴堡段、I₁⁵⁻⁴ 石楼—乡宁段，I₁⁶ 乌拉山—呼和浩特断陷，I₁⁷ 汾渭断陷，I₂ 阿拉善断块， I₃ 阴山断块， I₄ 山南断块， I₅ 豫皖断块；II—兴蒙褶皱带；III—秦祁褶皱带

2、井田地质构造

(1) 井田总体构造特征

井田位于东胜煤田的中西部，其构造形态与区域含煤地层构造形态一致，总体为一向南西西倾斜的单斜构造，倾向 230~260°，倾角一般 1~3°，地层产状沿走向及倾向均有一定变化，但变化不大。沿走向发育有宽缓的波状起伏，井田内未发现褶皱构造，也未发现有陷落柱发育。

井田内含煤地层及各煤层发育情况，是受区域构造影响所致。燕山初期东胜隆起区的相对隆起，造成井田内含煤地层基底的不平，燕山早期“填平补齐”的结果，形成了区内 6 号煤层的增厚、变薄、尖灭。之后盆地稳定发展，沉积了 6 号煤以上地层，而至燕山期末盆地整体抬升，上部非煤系地层遭受强烈剥蚀作用，含煤地层保存完整。

图 2-3 井田构造纲要图

(2) 井田内主要构造及控制程度

井田总体为一向南西倾斜的单斜构造，井田内未发现紧密褶曲。

本井田内进行过三次地震勘探，共发现 6 条落差小于 10m 的正断层，断点 4 个；采掘过程中井巷内揭露 10 条落差小于 2.5m 的正断层。

1) 地震勘探解释构造

① 《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿南井田二维地震勘查》（2006 年 7 月）

经 2006 年 7 月南井田二维地震资料解释，南井田范围内断点 4 个，共组合 5 条规模不大的正断层(见图 2.2-3)（落差及产状以***煤为准）下面分别叙述：

A.DF₁ 正断层

位于井田的南部 X5-3 孔东北侧，走向 NEE，倾向 SSE，倾角 70°，落差小于 10m，延展长度 1050m，2 个 A 级断点，区内未受到波及。

B.DF₂ 正断层

位于井田的南部 X5-4 孔东北侧，走向 EW，倾向 SW，倾角 70°，落差小于 10m，2 个 A 级断点，区内延展长度 1450m。

C.DF₃ 正断层

位于井田的西北部，即 X1-2 孔北侧，走向 NNE，倾向 SEE，倾角 60°，落差小于 10m，区内延展长度 2950m，2 个 A 级断点。

D.DF₄ 正断层

位于测区的东北部，该断层通过 X3-7 号钻孔，该孔***-***煤层之间部分岩芯完整性一般。断层走向 NW，倾向 SW，倾角 65°，落差小于 10m，区内延展长度 1820m，2 个 B 级断点。

E.DF₅ 正断层

位于井田的东北部 K1-1 孔东侧，走向近 SN，倾向 W，倾角 70°，落差 0-10m，区内延展长度 1730m，2 个 B 级断点。

另外，依据地震资料解释井田东部有 4 个断点，其中：1 个 A 级断点，2 个 B 级断点。

②《察哈素煤矿矿井首采区（部分）三维地震勘探》（2009 年 4 月）

经察哈素煤矿首采区三维地震资料解释发现两条正断层(未评级)，分述如下：

A.DF₆ 正断层

位于井田中部 K1-2 孔的北侧，走向近 SN，倾向 E，倾角约 70°，落差 <5m，区内延展长度 220m，参与评级的断点 7 个，A 级断点 2 个，B 级断点 4 个，C 级断点 1 个。在 4-1、***、5-1、5-2、6-2 上煤层均发育。

B.DF₇ 正断层

位于井田中部 K1-2 孔的南侧，走向 NNW，倾向 NEE，倾角约 70°，落差 <5m，区内延展长度 193m，参与评级的断点 5 个，A 级断点 3 个，B 级断点 1 个，C 级断点 1 个。只在***煤层上发育。

③《国电建投内蒙古能源有限公司煤电一体化项目察哈素煤矿 21 采区(部分)三维地震勘探报告》（2012 年 11 月）

本次三维地震勘探，未发现断层，只是否定了原解释断层（DF₂）。

综上所述，本井田未发现大于 10m 断层构造，只是在普查阶段利用二维地震勘探解释了 5 条落差小于 10m 的正断层。***煤层首采区（部分）进行了三维地震补充勘探，发现 1 条落差小于 5m 的正断层。因此，本井田内断层稀少且断层规模小，落小于 10m

断层有 6 条（即 DF₁、DF₃、DF₄、DF₅、DF₆、DF₇，其中大于 5m 仅 4 条），对采区合理划分和采煤工作面的连续推进基本不影响。

2) 采掘揭露构造

生产建设过程中，经采掘揭露陆续发现 10 条小断层，均为正断层，其落差均小于 2.5m，断层基本特征见表 2-2。这些正断层以开放性断层为主，断层附近往往由于地层开裂产生较大的裂隙，断层面为开放性，在断层发育的地段地应力特别是水平应力比较小，形变潜能相对小得多，断层面粗糙、宽阔、延展性好、充填性差，断层面倾角也比较大，断层均未见出水现象。由于断层规模较小，因此基本不影响巷道及采区的布置。

表 2-2 矿井采掘揭露断层一览表

| 编号 | 位置 | 走向 | 倾向 | 倾角 | 落差 | 性质 |
|----|--|-------|-------|-----|----------|-----|
| 1 | 2 煤层回风下山 | 210° | 300° | 30° | 1.6-2.0m | 正断层 |
| 2 | 2 煤层回风下山 | 131° | 221° | 50° | 1.0-1.6m | 正断层 |
| 3 | 2 煤层回风下山 | 0° | 90° | 50° | 1.0-1.6m | 正断层 |
| 4 | 2 煤层大巷一联巷 | 208° | 298° | 60° | 1.7m | 正断层 |
| 5 | 2 煤层回风大巷 320m 处 | 137° | 227° | 35° | 1.5-2.0m | 正断层 |
| 6 | 2 煤层辅助运输大巷 319m 处 | 170° | 260° | 40° | 0-2.5m | 正断层 |
| 7 | 31205 工作面胶带运输顺槽 590m 处 | NE72° | SE18° | 19° | 1.5m | 正断层 |
| 8 | 31 采区辅助胶运大巷（南北段）1203m 处 | NE1° | SE89° | 40° | 1.9m | 正断层 |
| 9 | 31307 工作面胶带运输顺槽 1127 m 处 | NW15° | NE75° | 69° | 1.5m | 正断层 |
| 10 | 31 采区辅助胶运大巷（南北段）与 31307 胶运顺槽 1380m 处联巷 | NE23° | SE67° | 50° | 1.6m | 正断层 |

三、水文地质

1、区域水文地质

煤田内主要发育中生界的陆相碎屑岩，次为新生界的半胶结岩类及松散岩类。根据地下水的不同含水特征，区域含水岩组可划分为三大类：松散岩类孔隙含水岩组、半胶结岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙—孔隙含水岩组。各含水岩组的水文地质特征详见表 2-3，该区域水文地质图详见图 2-4，鄂尔多斯盆地东西向水文地质剖面图 2-5。

表 2-3 区域含水岩组水文地质特征表

| 含水岩组 | 地层 | 厚度 (m) | 岩性 | 单位涌水量 q(l/s·m) | 水化学类型 | 矿化度 (g/L) |
|------|----|--------|----|----------------|-------|-----------|
|------|----|--------|----|----------------|-------|-----------|

| | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-------------|---|---------------------|---|-----------------|
| 松散岩类孔隙潜水含水岩组 | 第四系(Q) | 0~95 | 黄土、残坡积、冲洪积、风沙积 | 0.0016 ~3.74 | HCO ₃ —Ca·Mg SO ₄ ·HCO ₃ —K+Na·Mg | 0.259 ~2.96 |
| 半胶结岩类孔隙潜水含水岩组 | 新近系上新统(N ₂) | 0~100 | 粉砂岩、砂质泥岩、砾岩夹含砾粗砂岩 | 0.171 ~0.370 | HCO ₃ ·SO ₄ —Ca·Mg | 0.319 ~0.351 |
| 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组 | 志丹群(K _{1zh}) | 0~612 | 含砾砂岩与砾岩, 夹砂岩及泥岩 | 0.003 ~2.170 | HCO ₃ —Ca HCO ₃ —K+Na HCO ₃ —Ca·Mg | 0.249 ~0.300 |
| | 侏罗系中统(J ₂) | 0~554 | 砂岩、砂质泥岩、粉砂岩夹泥岩、含煤线 | 0.000437 ~0.0274 | Cl·HCO ₃ —K+Na | 0.714 ~0.951 |
| | 侏罗系中下统延安组(J _{1-2y}) | 133 ~279 | 为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层, 中夹2、3、4、5、6、7六个煤组 | 0.000647 ~0.0144 | HCO ₃ ·Cl—K+Na | 0.101 ~175.4 |
| | 三叠系上统延长组(T _{3y}) | 0~90 | 中粗粒砂岩为主, 夹泥质粉砂岩 | 0.000308 ~0.253 | HCO ₃ ·SO ₄ ·Cl—K+Na | 0.660 ~1.415 |

煤田内地表水体不发育，多旋回的碎屑岩沉积中富含泥质及有机质，区内断裂构造发育程度低，碎屑岩类空隙发育差，地下水径流条件不良。地下水的补给源以大气降水为主，第四系松散潜水含水层直接接受大气降水的补给，基岩含水层在浅部可接受大气降水及潜水的补给，在深部接受侧向径流补给。

潜水的径流受地形控制，一般沿沟谷方向径流；承压水径流受煤田整体构造形态控制，一般沿岩层倾向即西南方向径流，进而排泄出煤田。

2、矿区水文地质

(1) 井田内含、隔水层水文地质特征

根据区内地下水的水力性质及赋存条件的不同，可划分为三大类，即松散岩类孔隙潜水含水岩组；碎屑岩类孔脉、裂隙潜水含水岩组；碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组。详见察哈素煤矿矿区水文地质剖面图 2.2-5。由于区内第四系地层不连续沉积在下伏地层之上，没有稳定的隔水层，上覆第四系地下水与下伏白垩系地下水水力联系密切，构成统一含水层，属于统一地下水系统，具有统一潜水位。因此按照地下水系统理论，矿区内含水岩组可划分为三个相对的含水岩组以及两个相对的隔水岩组。现从上到下分述如下：

①第 I 含水岩组

由二类不同岩性的含水岩组构成。

a、第四系(Q)松散岩类孔隙潜水含水层

岩性为冲洪积砂砾石平面上呈片、带快，断面上呈透镜体、夹层状，断续分布于各大沟谷中(部分钻孔揭露)。根据本区勘查及民井调查资料，该层层厚 0-30.8m，弱富水性，潜水位埋深 0.7-6.20m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。其下伏含水岩组为白垩系下统志丹群(K_1zh)碎屑岩类潜水含水岩组。

b、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组

该含水岩组为白垩系下统志丹群(K_1zh)碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组，由三个相对含水层组成，其岩性上部以紫红色中粗粒岩、粉砂岩为主，下部以灰绿色、灰色中粗粒砂岩为主，中夹薄层砂质泥岩，具大型交错层理。厚度 31.12-411.94m，变化较大。三个相对含水层连续分布于整个区域（所有钻孔均有揭露）。上部地层在一些沟谷两侧局部有出露。据 K10-2 号钻孔抽水试验资料：含水岩组厚度 156.57，水位标高+1331.15m，水位降深 $S=74.28\text{m}$ ，涌水量 $Q=0.2481/\text{s}$ 单位涌水量 $q=0.00333 \text{ l/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $F=0.00254\text{m/d}$ ，溶解性总固体 209 mg/l，pH 值为 7.9，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水；另据 C5-17 和 C917 号钻孔抽水试验资料：两孔含水岩组揭露厚度分别为 159.22、221.45m，潜水位标高为+1355.78、+1364.48m，当抽水水位降深分别为 45.03、30.16m 时，单孔涌水量分别为 0.0588、0.186 l/s，单位涌水量分别为 0.00131、0.00617 l/s·m 渗透系数分别为 0.00517、0.00204 m/d，溶解性总固体分别为 226、198 mg/l，pH 值分别为 7.7、8.1，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。结合其它孔的试验资料分析，该含水岩组具弱富水性，下伏侏罗系中统直罗组(J_2z)相对隔水岩组。

②侏罗系中统直罗组(J_{2z})相对隔水岩组

该隔水岩组岩性以灰绿及灰色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，中夹薄层细砂岩和中砂岩。岩组厚度 2.20-126.42m。该相对隔水岩组连续发育于整个区域(所有钻孔均有揭露)，厚度变化较大，隔水性能良好，基本隔断了上覆、下伏含水岩组之间的水力联系。该隔水岩组下伏侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})相对含水层。

③第 II 含水岩组(侏罗系中统直罗组(J_{2z})底至 3 煤层底)

该含水岩组为侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})碎屑岩类孔隙、裂隙承压含水岩组。岩性以细粒砂岩为主，局部为中粒砂岩，该含水岩组连续发育于整个区域(所有钻孔均有揭露)，厚 7.60-103.69m，厚度变化较大。根据 C5-11、C9-11 号钻孔抽水试验资料：两个孔揭露含水岩组厚度分别为 70.29、35.63m，承压水位埋深分别为 23.00、32.89m，水位标高分别为+1266.43、+1285.95m，当抽水水位降深分别为 23.00、32.89m，单孔涌水量分别为 0.0791、0.0927 l/s，单位涌水量分别为 0.00344、0.002961/s·m，渗透系数分别为 0.00359、0.00602m/d，溶解性总固体分别为 195、316mg/L，pH 值分别为 7.9、7.7，水质类型为 HCO₃·SO₄-Ca 型水。另据 X3-6 号钻孔抽水试验资料：钻孔揭露含水岩组厚度 79.61m，承压水位埋深 48.96m，水位标高+1280.79m，当抽水水位降生为 16.58m，单孔涌水量 0.0391l/s，单位涌水量 q=0.00235l/s·m，渗透系数 k=0.00325 m/d；溶解性固体 525 mg/L，pH 值为 7.9，水质类型为 HCO₃·SO₄-Ca 型水。结合其他孔的试验资料，该水岩组具弱富水性。3 煤层与该水岩组伴生，为充水煤层，该含水岩组为 3 煤层矿坑直接涌水岩组，下伏侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 碎屑岩类隔水岩组。

④侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 相对隔水岩组，(三煤层底部)

为侏罗系下统延安组 (J_{1-2y}) 碎屑岩类相对隔水岩组，岩性以深灰色砂质泥岩、泥岩为主，局部为灰色粉砂岩，连续发育于整个区域 (所有钻孔均有揭露)，厚度 0.97-43.70mm，隔水性能较好，下伏侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 碎屑岩类孔隙、裂隙承压含水岩组。

⑤第 III 含水岩组 (3 煤层底泥岩底界至 6 煤组含水层)

为侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 碎屑岩类孔隙、裂隙承压含水组，含水岩组岩性以细粒砂岩为主，连续发育于整个区域 (所有钻孔均揭露)，厚度 21.05-102.65m。含水岩组中部厚度变化不大，西部变薄。根据 X5-7 号钻孔抽水试验资料：含水岩组揭露厚度 73.83m，承压水位埋深 38.50m，水位标高+1258.23m，当抽水水位降深为 27.15m，单孔涌水量为 0.00571 l·m，渗透系数为 0.00777m/d；溶解性总固体 257mg/L，pH 值为 7.7，

水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。另据 C5-5、C9-5 号钻孔抽水试验资料：两个孔揭露含水岩组厚度分别为 31.95、58.54m，承压水位埋深分别为 2.98、4.23m，水位标高分别为 +1371.58、+1384.00m；当水位降深分别为 56.38、34.13m，单孔涌水量分别为 0.451、0.374l/s，单位涌水量 $q=0.00799$ 、 $0.01131\text{l/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数分别为 0.0246、0.0141m/d；溶解性固体 254、242mg/L，pH 值为 7.6、7.5，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。结合其他孔的试验资料分析，该含水岩组具弱富性，为 3 煤层底泥岩底界至 6 煤层矿坑直接涌水含水岩组。

(2) 各含水层之间的水力联系

区内第 I、II 含水岩组为矿床的主要直接充水含水层，第 I 含水岩组为间接充水含水层。区内侏罗系中统直罗组隔水层全区发育，层位稳定，隔水性能良好，因此在井田范围内隔断了煤系地层延安组(J_{1-2y})与上部非煤系地层的水力联系；在煤系地层含水层中，由于 3 煤底部隔水层全区发育，厚度相对稳定，变化不大，隔水性能较好，基本隔断了第 II、第 III 含水岩组之间的水力联系；这二个含水层富水性均弱，对未来矿井充水不会产生大的影响。

(3) 断层的导水性及其对矿床充水的影响

本区构造简单，地层平缓，倾角般小于 3° 。本区南部的先期开采地段南部及东北部有三条规模较小的正断层，F2 长 1450m，F4 长 1820m，F5 长 1730m，三条断层的倾角在 $65\text{-}70^\circ$ 之间，落差均小于 10m。F4 断层在 X7-3 号钻孔通过，岩心较完整，根据 X7-3 号钻孔简易水文地质观测，冲洗液消耗与水位变化均不大，说明断层不导水。煤系地层岩性为泥质岩类及砂岩类互层，断层带两侧隔水层与含水层对接，也不利于断层导水，故断层对矿床充水的影响较小。但在未来煤矿开采中，应注意观测断层带附近涌水量变化情况，以防发生意外，确保安全生产。

(4) 地下水的补给、径流、排泄条件

① 潜水

井田内潜水主要赋存于沟谷内第四系冲洪积砂砾石层中及白垩系志丹群(K_{1zh})地层中。白垩系志丹群区内出露面积较大。潜水的主要补给来源为大气降水。由于本区降水量稀少，所以潜水的补给量较小。潜水沿河流流向径流，排泄方式主要为向河流下游的径流排泄，其次为人工挖井开采排泄、蒸发排泄以及向下部承压水的渗入排泄。

② 承压水

井田内承压水主要赋存于侏罗系中统(J_{2z})、中下统延安组(J_{1-2y})砂岩中。大气降水

通过上覆地层的直接渗入补给是承压水的补给源之一，区外承压水的侧向径流是另一补给来源。承压水一般沿地层倾向即西南方向径流。承压水以侧向径流排泄为主，次为人工开采排泄。当地最低侵蚀基准面标高+1225.93m。

(5) 矿床充水因素分析

区内各含水层由不同粒度的砂岩组成，不同程度地发育有孔隙、裂隙；区内无地表水体，地形、地貌及气象条件均不利于大气降水的入渗，降水多以洪水的形式排泄出矿区外，只有少量渗入补给下部第 I 含水岩段。第 II、III 含水岩段的补给源以侧向径流补给为主。直接充水含水层组富水性弱、补给条件差，主要隔水层隔水性能良好，因此极大地限制了地下水对矿井的充水量。井田内及周边无生产矿井，根据井田东部已采煤矿调查资料，各煤矿的正常涌水量多在 100-200 m³/d 之间，且随季节变化，雨季大雨后水量增加，旱季减少，排水量峰值出现时间一般比降雨期滞后，且持续一定时间，说明大气降水是井田充水水源的主要补给源。矿井水多来自煤层顶板，以渗水或滴水的方式进入矿井。因此，对未来矿井可能产生的主要充水因素是大气降水，其次为煤系地层直接充水含水层的承压水。

(6) 矿井涌水量

根据井田水文地质条件，分析矿床充水因素，选用“大井法”估算矿井涌水量。据开发利用方案，预计矿井正常涌水量 373m³/h，最大涌水量 445m³/h。

(7) 矿区水文地质类型

该区直接充水含水岩组以孔隙、裂隙含水层为主，直接充水含水岩组的富水性弱，补给条件差，径流条件不良，以贫乏的大气降水为主要补给源；直接充水含水岩组的单位涌水量 $q < 0.11/s.m$ ，主要可采煤层的底板虽位于当地侵蚀基准面以下，但区内地形有利于自然排水，不利于大气降水的渗入补给；井田内无地表水体，水文地质边界简单。因此，区内直接充水含水层以孔隙、裂隙含水层为主的水文地质条件简单类型。即一类~二类一型。

图 2-5 鄂尔多斯盆地东西向区域水文地质剖面图

四、工程地质

1、岩土体工程地质特征

根据上述地层岩性特征，矿区岩土体工程地质类型可划分为：风积沙、黄土、砂土类和软质岩四大类，现分述如下：

(1) 风积沙(Q₄^{col})：在矿区北部、西北部及东北部局部区域分布，岩性以风积粉砂为主，为半月型砂丘，高度一般小于 8m，厚度 0-5m 左右。风积沙颗粒松散、均匀，地基承载力特征值 100~120KPa，工程地质条件较差。

(2) 黄土(Q_{3m})：主要分布在矿区南部区域，多为透水不含水层，属于浅黄色含粉土和黄土，含钙质结核，具柱状节理。厚度般小于 10m。黄土结构疏松，具垂直节理，有孔隙，含钙质结核，地基承载力特征值 100~ 120KPa，工程地质条件较差。

(3) 砂土类：主要分布在矿区南部各沟底，由冲洪积、残坡积物组成。冲洪积物分布在河床及阶地上，由砂及粘土和少量卵砾石混杂堆积而成，厚度一般小于 5m。残坡积物分布于矿区南及东南部的山梁坡脚地带，由砾砂碎石组成，厚度一般小于 3m。砂土类结构松散，承载力低，厚度较小，其工程地质条件一般。

(4) 软质岩类：在矿区内均有分布，主要包括侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})砂质泥岩、泥岩、细~中粒砂岩和出露于沟谷两侧的白垩系下统志丹群伊金霍洛组(K_{1zh})泥岩、中粒砂岩。白垩系下统志丹群伊金霍洛组平均厚度 154.04m。白垩系下统志丹群伊金霍洛组(K_{1zh})浅红、浅灰、紫红色砂质泥岩、泥岩、细~中粒砂岩，具层状结构，水平层理，为软弱状态，抗压强度平均在 30Mpa 以下，抗剪与抗拉强度则更低，砂质泥岩吸水后抗压强度明显降低，多数岩石遇水后软化变形，甚至崩解破坏；侏罗系中统延安组(J_{1-2y}) 砂质泥岩、泥岩、细~中粒砂岩，砂岩类的抗压强度平均在 30Mpa 左右，其工程地质条件较差。

2、煤层顶底板工程地质特征

井田内各主要可采煤层顶板以上 30m 至底板以下 20m 范围内的岩石以深灰色砂质泥岩、粉砂岩为主，局部为中、细粒砂岩。各主要可采煤层直接顶底板岩石则主要为深灰色砂质泥岩、泥岩和粉砂岩。根据储量核实报告对 14 个钻孔进行了岩样采取和岩石物理、力学性质试验。从试验成果分析，岩石的抗压强度平均多数在 30MPa 左右；根据 GB12719-91《矿区水文地质工程地质勘探规范》中的标准，按岩石单轴极限抗压强度(R)将岩石强度分为：坚硬的 $R \geq 60\text{MPa}$ ，半坚硬的 $30\text{MPa} \leq R < 60\text{MPa}$ ，软弱的 $R < 30\text{MPa}$ 。除各煤层的底板的个别点为坚硬岩类外，其余煤层顶底板岩石为软弱岩类和

半坚硬岩类。

根据全区钻孔工程地质编录成果，自然状态下岩石的节理裂隙发育，岩芯完整性一般，岩石质量指标(RQD) 值多数为 40~80%，岩石质量等级为 III-IV 级；岩石质量中等到差，岩体完整性中等到差；与岩石力学试验结果基本相符。因此井田岩石的总体质量为中等，煤层顶底板大部分为软弱岩层~半坚硬。

3、矿床工程地质勘探类型

岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性，煤层顶底板岩石的力学强度低，以软弱-半坚硬岩石为主，稳固性较差。岩石与岩体的完整性与稳定性差-中等，风化作用相对强烈。煤矿开采后，局部易发生煤层顶板冒落以及煤层底板软化变形等矿山工程地质问题。因此，工程地质勘查类型为三类二型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

五、煤层地质特征

1、含煤地层及含煤性

井田内含煤地层为侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}），含有*****个煤组，经对比编号煤层***层，即*****煤层。其中可采煤层***层，不可采煤层***层。

井田内含煤地层总厚度为 174.55~278.65m，平均 219.28m。煤层总厚 11.20~22.54m，平均 16.41m，含煤系数 5.25~11.60%，平均 7.24%。可采煤层总厚度 10.10~18.85m，平均 14.52m，可采含煤系数 4.23~9.63%，平均 6.15%。

2、可采煤层

井田内共有***层可采煤层，其中，***煤层为全区可采煤层；*****煤层为大部可采煤层；*****和***煤层为局部可采煤层。各可采煤层特征见表 2-4。

表2-4 察哈素井田可采煤层特征一览表

| 煤层号 | 底板埋深 | 自然厚度(m) | 可采厚度(m) | 层间距(m) | 结构夹矸 | 赋煤面积 | 可采面积 km ² | 面积可采系数 % | 可采程度 | 稳定程度 | 可靠程度 |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|------|------|----------------------|----------|------|------|------|
| | 最小-最大 平均(点数) | 最小-最大 平均(点数) | 最小-最大 平均(点数) | 最小-最大 值 平均(点数) | | | | | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 局部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| | | | | *** | | | | | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | | | | | | | |
| | | | | *** | *** | *** | *** | *** | 大部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| | | | | *** | | | | | | | |

| 煤层号 | 底板埋深 | 自然厚度(m) | 可采厚度(m) | 层间距(m) | 结构夹矸 | 赋煤面积 | 可采面积 km ² | 面积可采系数 % | 可采程度 | 稳定程度 | 可靠程度 |
|-----|-------------|-------------|-------------|--------------|------|------|----------------------|----------|------|--------|------|
| | 最小-最大平均(点数) | 最小-最大平均(点数) | 最小-最大平均(点数) | 最小-最大值平均(点数) | | | | | | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 大部可采 | 稳定偏较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 局部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 大部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 大部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 大部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 局部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 全区可采 | 稳定偏较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 大部可采 | 较稳定 | 可靠 |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 局部可采 | 较稳定 | 可靠 |

注：煤层面积可采系数为本煤层可采面积与本煤层赋面积之比×100%。

现就区内各煤层发育情况由上而下分述如下：

①2-1中煤层

该煤层主要分布于井田西北部边缘。底板埋深212.65~433.70m，平均329.60m。见煤点46个，煤层自然厚度0.16~3.05m，平均1.10m（图2-6）。可采点24个，可采厚度0.90~2.40m，平均1.57m。仅在井田中西部边缘与西侧二井田连片可采。可采面积0.87km²，赋煤面积11.50km²，面积可采系数8%。煤层结构较简单，含0~2层夹矸。煤层顶板岩性为砂质泥岩、泥岩，底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩。与***煤层间距6.49~32.41m，平均14.94m。属于对比可靠，局部可采的较稳定煤层。

图 2-6 2-1 中煤层厚度等级线图

②***煤层

该煤层主要分布于井田东部及西北部，中部有近南北向条带可能受到冲刷而缺失。底板埋深 225.85~451.20m，平均 352.16m。见煤点 137 个，煤层自然厚度 0.20~4.76m，平均 2.14m（图 2-7）。可采点 127 个，可采厚度 0.85~4.76m，平均厚度 2.26m。层位厚度变化较大，煤层厚度在井田西北、东部厚，中部薄，可采面积 44.07km²，赋煤面积

51.00km²，面积可采系数 86%。煤层结构简单，一般不含夹矸，个别孔含 1 层夹矸。煤层顶板岩性为砂质泥岩、泥岩，底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩。与***煤层间距 23.50~58.95m，平均 38.80m。属于对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图 2-7 ***煤层厚度等级线图

③***煤层

全区分布，大部可采，是井田主要可采煤层之一。煤层底板埋深 264.75~485.90m，平均 399.88m。利用的 198 个钻孔均钻遇该煤层，煤层自然厚度 0.30~7.45m，平均 4.66m。可采点 188 个，可采厚度 0.82~7.15m，平均 4.63m（见图 2-8）。不可采点集中分布于井田北侧，南部为采空区。煤层厚度由南向北有逐渐变薄的明显规律，可采面积 68.66km²，赋煤面积 78.15km²，面积可采系数 88%。该煤层结构较简单，夹有 0~2 层夹矸，5 个钻孔含 3 层夹矸，夹矸岩性为泥岩、砂质泥岩。顶板岩性为砂质泥岩、泥岩，局部为细~中粒砂岩；底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩。与 4-1 上煤层间距 8.80~29.42m，平均 15.16m。属对比可靠、大部可采的稳定偏较稳定煤层。

图 2-8 ***煤层厚度等级线图

④4-1 上煤层

分布于井田中部到东北部。底板埋深 344.60~493.15m，平均 424.82m。见煤点 142 个，煤层自然厚度 0.20~1.30m，平均厚度 0.55m（图 2-9）。可采点 11 个，可采厚度 0.80~1.00m，平均厚度 0.89m。可采点主要分布于井田北部。可采面积 11.57km²，赋煤面积 59.75km²，面积可采系数 19%。该煤层结构简单，一般不含夹矸，仅 X1-6 钻孔含 1 层夹矸。煤层顶板岩性为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩；底板岩性以砂质泥岩为主，局部为粉砂岩。与 4-1 煤层间距 0.57~8.45m，平均 3.51m。属于对比可靠，局部可采的较稳定煤层。

图 2-9 4-1 上煤层厚度等级线图

⑤4-1 煤层

该煤层主要分布于井田北侧大部及东北部。煤层底板埋深 291.00~516.80m，平均 421.12m。见煤点 197 个，煤层自然厚度 0.20~4.30m，平均厚度 1.37m（图 2-10）。可采点 141 个，可采厚度 0.80~3.35m，平均厚度 1.57m。不可采点集中分布于井田的中部，煤层厚度有由南向北变厚趋势。可采面积 54.06km²，赋煤面积 77.91km²，面积可采

系数 69%。该煤层结构较简单，一般含 0~2 层夹矸。煤层顶板岩性为砂质泥岩、泥岩。底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩。与 5-1 煤层间距 1.95~40.60m，平均 27.76m，层位稳定。属于对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图 2-10 4-1 煤层厚度等级线图

⑥5-1 煤层

全区分布。煤层底板埋深 317.45~524.75m，平均 449.22m。见煤点 195 个，煤层自然厚度 0.28~2.70m，平均 1.30m。可采点 165 个，可采厚度 0.80~2.40m，平均 1.39m（图 2-11）。煤层厚度由南东向北西逐渐变厚。可采面积 66.77km²，赋煤面积 78.12km²，面积可采系数 85%。该煤层结构简单，一般含 0~1 层夹矸。煤层顶板岩性以砂质泥岩为主，局部为中粒砂岩，底板岩性以砂质泥岩为主，局部为中粒砂岩。与 5-2 煤层间距 1.95~20.91m，平均 7.68m，变化较大。属于对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图 2-11 5-1 煤层厚度等级线图

⑦5-2 煤层

全区分布，大部可采。煤层底板埋深 326.65~552.70m，平均 458.79m。见煤点 197 个，煤层自然厚度 0.24~2.15m，平均厚度 1.01m。可采点 132 个，可采厚度 0.80~1.72m，平均 1.19m（图 2-12）。该煤层由南东向北西逐渐变厚，可采范围主要分布在井田中西至中南部，北侧及南东侧边缘不可采，可采面积 45.43km²，赋煤面积 77.82km²，面积可采系数 58%。该煤层结构简单，一般含 0-1 层夹矸。煤层顶板岩性以砂质泥岩为主，局部为中粒砂岩，底板岩性以砂质泥岩为主，局部为中粒砂岩。与 6-1 中煤层间距 12.15~27.70m，平均 20.06m。属于对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图2-12 5-2煤层厚度等级线图

⑧6-1 中煤层

分布于井田东部及南部。煤层底板埋深 344.50~536.65m，平均 470.55m。见煤点 125 个，煤层自然厚度 0.15~1.85m，平均 0.52m。可采点 24 个，可采厚度 0.80-1.85m，平均 1.08m（图 2-13）。可采煤层分布于井田南部，可采面积 10.66km²，赋煤面积 51.10km²，面积可采系数 21%。该煤层结构简单，一般含 0~1 层夹矸。煤层顶板岩性以砂质泥岩为主，局部为中粒砂岩，底板岩性以砂质泥岩为主，局部为中粒砂岩。与 6-2 上煤层间距 14.50~32.49m，平均 22.07m，变化不大。属对比可靠，局部可采的较稳定煤层。

图 2-13 6-1 中煤层厚度等级线图

⑨6-2 上煤层

井田内的主要可采煤层。全区分布并可采。煤层底板埋深 363.70~597.90m，平均 506.27m。利用的 198 个钻孔均钻遇该煤层，煤层厚度 1.70~7.35m，平均 3.89m(图 2-14)。可采点 198 个，可采厚度 1.70~6.25m，平均 3.76m。煤层整体厚度较大，由南东到北西逐渐变厚，全区可采，占井田面积的 100%。该煤层结构较简单，一般含 0-2 层夹矸，仅 2 个钻孔含 3 层夹矸。煤层顶、底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩和砂岩。与 6-2 中煤层间距 0.55~16.76m，平均 4.82m，变化不大。属对比可靠、全区可采的稳定偏较稳定煤层。

图 2-14 6-2 上煤层厚度等级线图

⑩6-2 中煤层

北西南东向分布于井田中部，是 6-2 上煤层的下分岔煤层。煤层底板埋深 364.70~544.90m，平均 498.90m。见煤点 117 个，煤层自然厚度 0.19~2.50m，平均 1.23m(图 2-15)。可采点 84 个，可采厚度 0.80~2.25m，平均 1.45m。煤层厚度由东向西变厚，不可采区域分布于井田东部边缘和西北部分地区，西部与 6-2 上煤层合并。可采面积 34.69km²，赋煤面积 50.27km²，面积可采系数 69%。该煤层结构简单，一般含 0~2 层夹矸。煤层顶、底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩。与 6-2 下煤层间距 0.85~22.25m，平均 3.72m。属对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图 2-15 6-2 中煤层厚度等级线图

⑪6-2 下煤层

仅在井田西北角连片。煤层底板埋深 429.55~601.85m，平均 526.42m。见煤点 94 个，煤层自然厚度 0.18~1.90m，平均 0.49m(图 2-16)。可可采点 5 个，可采厚度 0.87~1.40m，平均 1.02m。可采面积 2.50 km²，赋煤面积 32.19km²，面积可采系数 8%。该煤层结构简单，一般含 0~1 层夹矸。煤层顶、底板岩性以砂质泥岩为主，局部为泥岩。属对比可靠，局部可采的较稳定煤层。

图 2-16 6-2 下煤层厚度等级线图

(2)不可采计量煤层

井田共有不可采煤层 10 层，分别为 2-1 上、2-1 下、2-2 中、2-2 下、***上、***下、4-1 下、5-1 下、5-2 下和 6-1 上煤层。

①2-1 上：区内有 6 个见煤点，厚度 0.20~1.60m，平均厚度 0.88m，可采点 4 个，分散分布。

②2-1 下：见煤点 10 个，厚度 0.33~1.23m，平均厚度 0.70m，可采点 4 个，可采厚度 0.85~1.23m，平均 1.01m。可采面积 0.07 km²。

③2-2 中：见煤点 29 个，厚度 0.29~1.05m，平均厚度 0.47m，可采点 2 个，分散分布。

④2-2 下：见煤点 4 个，厚度 0.21~1.30m，平均厚度 0.57m，可采点 1 个。

⑤***上：见煤点 21 个，厚度 0.25~0.82m，平均厚度 0.49m，可采点 2 个，分散分布。

⑥***下：见煤点 12 个，厚度 0.30~0.62m，平均厚度 0.47m，无可采点。

⑦4-1 下：见煤点 54 个，厚度 0.20~0.60m，平均厚度 0.38m，无可采点。

⑧5-1 下：见煤点 84 个，厚度 0.15~0.50m，平均厚度 0.33m，无可采点。

⑨5-2 下：见煤点 102 个，厚度 0.15~0.80m，平均厚度 0.37m，可采点 1 个。

⑩6-1 上：见煤点 44 个，厚度 0.19~0.85m，平均厚度 0.47m，可采点 2 个，分散分布。

第三节 矿区社会经济情况

一、伊金霍洛旗社会经济情况

察哈素煤矿矿区面积*****km²，本方案项目区域主要涉及内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗乌兰木伦镇区域，矿井所在乌兰木伦镇位于伊金霍洛旗东南部。煤矿行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗管辖。

伊金霍洛旗位于鄂尔多斯市中南部，总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇、138 个行政村，常住人口 25.36 万。煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约 560 亿吨，保有储量 325 亿吨，年产煤炭 2 亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷。现有林地面积 303.1

万亩，草原面积 650 万亩，森林覆盖率达 36.4%，植被覆盖率达 88%。

截至 2023 年 7 月，伊金霍洛旗常住人口为 247983 人。2023 年，全体居民人均可支配收入 51011 元，同比增长 4.7%。分常住地看，城镇常住居民人均可支配收入 60840 元，同比增长 4.4%；农村牧区常住居民人均可支配收入 27042 元，同比增长 7.8%，城乡居民收入比缩小至 2.25。

2023 年全旗实现地区生产总值 1220.9 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.5%。分产业看，第一产业实现增加值 13.6 亿元，同比增长 7.7%；第二产业实现增加值 937.0 亿元，同比增长 2.0%；第三产业实现增加值 270.3 亿元，同比增长 6.7%。三次产业比重为 1.1:76.8:22.1。全旗完成农林牧渔业产值 22.4 亿元，同比增长 7.8%。粮食总产量稳定在 11 万吨以上，达到 11.5 万吨，同比增长 3.5%。全旗规模以上工业增加值同比增长 0.1%。能源保供稳定有序。规模以上工业企业生产原煤 2 亿吨、发电量 91.5 亿千瓦时，分别占全市的 24.5%和 4.9%。全旗服务业实现增加值 270.3 亿元，同比增长 6.7%，对经济增长贡献率达到 58.1%。新兴行业增势良好。全年铁路客运量达到 119.5 万人次，同比增长 275.4%；铁路货运量达到 14451.8 万吨；民航旅客吞吐量 252.6 万人次，同比增长 250.1%；民航货邮吞吐量达到 1.2 万吨。全年接待各类游客 511.6 万人次，同比增长 46.6%；实现旅游收入 58.8 亿元，增长 68.2%。

二、乌兰木伦镇社会经济环境

乌兰木伦镇地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗东南部，乌兰木伦镇有极其丰富的煤炭资源，素有“太阳石故乡”之美誉。煤炭探明储量已达近百亿吨，且具有低灰、低硫、低磷、高热量的特质，以“三高一低”饮誉海内外，是神华神东煤炭集团的主采区，全镇总面积 188.6km²，辖 4 个行政村，12 个居委会，其中非农业人口占 89%。项目区前三年社会经济统计情况见表 2-5。

表 2-5 项目区前三年社会经济情况统计表

| 行政区划 | 年度 | 总面积 (km ²) | 耕地面积 (hm ²) | 总人口 (万人) | 农业人口 (万人) | GDP (亿元) | 农民人均收入 (元) |
|-------|------|------------------------|-------------------------|----------|-----------|----------|------------|
| 伊金霍洛旗 | 2021 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 2022 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 2023 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 乌兰木伦镇 | 2021 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 2022 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | 2023 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

第四节 项目区土地利用现状

一、土地利用现状

根据伊金霍洛旗自然资源局提供***年变更的“全国第三次土地利用现状图”，按照自然资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，察哈素煤矿矿区面积*****km²，共涉及耕地、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及其他土地等 12 个一级地类、30 个二级地类。矿区内土地利用类型以林地和草地为主。具体矿区土地利用现状统计结果见表 2-6。

表 2-6 矿区内土地利用现状统计表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 (hm ²) | 占总面积比例% | |
|------|-----|------|-----|-----------------------|---------|-----|
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| | | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** |
| | | *** | *** | *** | *** |

二、土地权属调查

察哈素煤矿位于伊金霍洛旗，具体涉及查干苏村、花亥图村、木都希里村、折家梁村、布连海子村、石灰音苏莫嘎查。矿区土地权属统计结果详见表 2-7。

表2-7 矿区内土地权属统计表

| 地类 | | 权属 | | *** | | | | | *** | *** |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | | | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

三、现状耕地情况

根据现场调查和收集资料，矿区内的耕地总面积约 219.65hm²，占矿区总面积的 2.81%；其中水浇地面积 118.23hm²，占矿区总面积的 1.51%；旱地面积 101.42hm²，占矿区总面积的 1.30%。近年来随着矿区村民逐步的搬离矿区，部分耕地由于无人种植正逐渐退化。土壤有机质含量一般 0.2-0.8% ， PH 值一般 7-9。

根据现场调查， 矿区耕地主要农作物种类有豆类、土豆、玉米、糜、谷等， 但受当地气候（干旱少雨、蒸发量大）条件限制，土壤生产力水平低，作物产量较低。通过对本矿及周边（尔林兔煤矿）开采煤矿塌陷区的调查，地表裂缝产生后处于动态变化过程，随着时间的推移裂缝宽度先变宽、再变窄，再加上雨季降水冲刷作用， 地面裂缝自然弥合性较好。故总体来说，地面塌陷区对整体地形地貌影响不大，待塌陷稳定后在耕地采取相应的措施后对作物产量影响较小。

四、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基本农田保护区图进行叠加分析，矿区范围内占基本农田面积 190.77 公顷。永久基本农田具体分布情况见现场照片，现状情况见图 2-18，永久基本农田在各土地权属面积见表 2-8。

表2-8 矿区内永久基本农田占各土地权属面积统计表 单位：hm²

| 权属 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 总和 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 永久基本农田面积 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

图 2-17 察哈素煤矿矿区范围基本农田分布示意图

照片 永久基本农田

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，察哈素煤矿矿区内地表设施主要为主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、研石周转场等。

二、交通运输

矿区道路主要有进场公路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。矿区道路总占地面积为***hm²。

三、村镇分布

根据现场调查和收集资料，察哈素煤矿矿区内为查干苏村、花亥图村、木都希里村、折家梁村、布连海子村、石灰音苏莫嘎等。

四、周边采矿活动

察哈素煤矿位于东胜煤田新街矿区总体规划区内，新街矿区内目前有***个井田，除察哈素井田外，其余三个井田分别为马泰壕井田生产规模***万 t/a，尔林兔井田生产规模***万 t/a，红庆河煤矿生产规模为***万 t/a。

图2-17 井田周边煤矿示意图

五、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

察哈素煤矿井田范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹分布，距成吉思汗国家森林公园最近。成吉思汗国家森林公园北片区距井田最近约 15km，南片区距井田最近约 1.9km。

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山及相邻矿山地质环境治理与土地复垦案例

(一) 马泰壕煤矿地质环境治理及土地复垦概况

马泰壕煤矿为生产煤矿。项目编制人员在察哈素煤矿现场调查的同时，对察哈素煤矿周边的土地复垦项目进行了调查，主要包括马泰壕煤矿与上湾煤矿的治理与复垦情况。

马泰壕煤矿行政隶属于伊金霍洛旗，位于察哈素煤矿西南侧，井田边界与察哈素煤矿井田边界相距约 2km。

马泰壕煤矿地处丘陵区，目前由于矿区开采形成了地面塌陷及裂缝。本次调查马泰壕煤矿采煤形成的塌陷区土地复垦，是 2016-2017 年实施的土地复垦项目。采空区治理及复垦工程：(1) 设立警示牌、网围栏等；(2) 对产生的塌陷坑、塌陷裂缝进行回填并覆土；(3) 回填后的场地进行平整、人工恢复地表植被。矿区开采形成的损毁形式为塌陷及裂缝，主要采取裂缝充填及土地平整相结合的复垦措施。土地平整采用人工平整和机械平整相结合的方式。塌陷区内村庄全部搬迁，对地表建筑物进行清理，并最终平整恢复为耕地。项目区土地复垦方向主要为林地和草地，复垦林地树种以杨树、沙柳、油松、山杏、沙棘、柠条为主要复垦树种，复垦草地主要以种植羊草、冰草、披碱草为主。

马泰壕煤矿单位面积投资为 3570 元/亩，目前共计投入复垦资金为 923.89 万元，已复垦土地面积为 172.53hm²，包括耕地 30.06hm²、林地 48.22hm²、草地 71.46hm²。复垦耕地主要种植了玉米、糜子、荞麦等作物，亩均产量达到 1000kg/亩，与原产量基本持平。林地郁闭度达到 0.3，草地覆盖率达到 40%。

马泰壕煤矿土地复垦项目见照片 2-3。

照片 2-3 马泰壕煤矿土地复垦效果

(二) 上湾煤矿地质环境治理及土地复垦概况

上湾煤矿位于伊金霍洛旗境内，位于察哈素煤矿东南侧，矿区总面积为 25.8701km²，开采方式为地下开采，开采时间从 2007 年 3 月开始，设计生产规模为 1300 万 t/a，采矿权人为国家能源集团神东煤炭集团公司。

上湾煤矿地处丘陵区，地表被第四系风积沙覆盖，矿区内地形变化较大，地质构造简单，目前井田东北部西沙河附近已产生地裂缝及地面塌陷，主要是开采一水平 1-2 煤

层和 2-2 煤层形成采空地面塌陷造成，可见明显的地面塌陷台阶及地裂缝，裂缝宽度 10-50cm，可见深度一般小于 5m。

本次调查上湾煤矿采煤形成的塌陷区土地复垦，是 2013-2017 年实施的土地复垦项目。主要是对现状 1-2 煤层开采塌陷区、西一盘区、西二盘区沉陷区边缘形成的地裂缝及矿区范围内废弃建筑进行治理及复垦。主要采取裂缝充填及土地平整相结合的复垦措施。土地平整采用人工平整和机械平整相结合的方式。塌陷区内村庄全部搬迁，对地表建筑物进行清理，并最终平整恢复为耕地。矿区土地复垦方向主要为林地和草地，复垦林地树种以杨树、沙柳、油松、山杏、沙棘、柠条为主要复垦树种，复垦草地主要以种植羊草、冰草、披碱草为主。

上湾煤矿单位面积投资为 3789 元/亩，目前共计投入复垦资金为 2573.26 万元，已复垦土地面积 452.75hm²，包括林地 245.16hm²，草地 207.59hm²。复垦后林地郁闭度达到 0.25，草地覆盖率达到 30%（见照片 2-4）。

照片 2-4 上湾煤矿土地复垦项目复垦效果

（三）红庆河煤矿地质环境治理及土地复垦概况

红庆河煤矿根据矿山开采实际和矿区出现的矿山地质环境问题和土地损毁情况，主要做了如下矿山地质环境治理和土地复垦工作：

1、在现状采空的3101，3102东、西部，3401，3402东部工作面地表及其外围300m的范围内设置了地面沉陷监测点150个，对采空区地表变形进行监测，到本方案编制时，已监测近2000点.次。

2、对临时排矸场进行了治理，矸石每堆放3.0m在表面覆盖一层厚度为1.0m的黄土；场地外围设置了截水沟，场地底部设置了防渗层。

3、在排矸场的下游设置1个地下水水质监测点。

4、对临时排矸场采取了表土剥离措施，并对形成的表土堆放场进行了保护工程。

5、对已建设的工业场地进行了绿化和美化。

6、建设了两座水处理厂，分别对矿坑排水和生活废水进行全面净化处理，矿井排水处理站处理规模为900m³/h，生活污水处理站设计处理规模为1000m³/d，经处理净化矿坑排水和生活废水用于矿山生产用水、矿山地质环境治理和土地复垦工程生态用水。

7、对工业广场、煤炭集运工业场地、铁路专用线及站场区域内村庄的居住全部搬迁。

照片 2-5 采空区地表监测桩

照片 2-6 采空区地表监测桩

二、矿山及相邻矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本一致，察哈素煤矿可借鉴以上煤矿地面塌陷裂缝的治理与土地复垦工作经验。主要可以借鉴以下几方面：

1、采空沉陷区：

(1) 在采空区上部设置警示牌，建立和完善矿山地质环境监测系统，按照方案年限，定期对采空区上部进行地表变形监测，并且对地下水水质、水位进行定期监测。

(2) 待地表变形稳定后，利用塌陷裂缝周围的风积沙或风化后的松散泥岩，采取就地取高填低的方法回填塌陷裂缝，然后将回填区上部进行整平。

(3) 对回填、整平区域种草、种树，恢复植被。

2、土地复垦

(1) 对矿山开采过程中因地面塌陷、地表直接挖损、压占损毁的土地，均应进行土地复垦，使其恢复到可供重新利用状态。本方案设计在矿山生产过程中及结束后，采取回填、覆土、平整、设置沙障、种草、种树等措施，恢复原土地利用类型。损毁土地资源复垦率达到 100%。

(2) 复垦植被的选择及搭配。由于该区域降水量较少，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易，主要栽植的树种有：沙柳，柠条，刺槐；草种主要有：沙打旺、油蒿、沙蓬、短花针茅、紫花苜蓿、高羊茅等；适应能力强，可以尽快修复土壤结构。

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、资料收集

我公司于 2024 年 2 月开始组织专业技术人员进行报告的编制筹备工作，并于 2 月 15 日至 2 月 25 日进行了矿山调查工作。开展现场调查之前，收集整理的主要资料有矿山开采设计、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、矿山采掘工程平面图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

二、矿山地质环境调查

本次矿山地质环境调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内地面塌陷区、地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定地面塌陷灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问知情人，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估煤矿地下开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过调查矿山矿井涌水、生活、生产污水情况，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

三、土地资源调查

1、基本情况调查

(1) 植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度。

(2) 水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

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

2、已损毁土地调查

(1) 塌陷土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、塌陷最大深度、坡度、积水面积、积水深度、水质、塌陷坑直径、塌陷坑深度、裂缝水平分布、裂缝宽度、裂缝长度、土地利用状况、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

(2) 工业场地压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

(3) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

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

3、已复垦土地调查

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

(2) 地形调查：包括地面坡度、平整度。

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

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

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

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

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

三、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，完成的实物工作量见表***、表 3-2。

表* 资料收集情况一览表**

| 序号 | 资料名称 |
|----|---|
| 1 | 2024年3月，由内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田察哈素煤矿井田煤炭资源储量核实报告》 |
| 2 | 2024年3月，由中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿产资源开发利用方案》 |
| 3 | 2010年5月，由内蒙古自治区环境科学研究院编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂环境影响报告书》 |
| 4 | 2015年10月，由中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿及选煤厂（一期）修改初步设计（矿井部分）说明书（报批稿）》 |
| 5 | 2008年8月，由内蒙古自治区水利科学研究院编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂水土保持方案报告书》 |
| 6 | 2008年8月，由内蒙古自治区水利科学研究院编制的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素矿井及选煤厂水土保持方案报告书》 |
| 7 | 2020年8月，中煤地华盛水文地质勘察有限公司编制完成的《国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（一期）》 |

表 3-2 主要实物工作量一览表

| 工作名称 | 单位 | 工作量 |
|----------|-----------------|-----|
| 收集资料 | 份 | 6 |
| 收集图件 | 份 | 9 |
| 评估面积 | km ² | *** |
| 调查面积 | km ² | *** |
| 调查点 | 点 | 100 |
| 调查路线 | km | *** |
| 相机拍摄 | 张 | 86 |
| 室内整理资料 | 份 | 21 |
| 公众参与调查问卷 | 份 | 13 |
| 调查走访人数 | 人 | 13 |
| 成果附图 | 份 | 6 |

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度、煤柱留设情况等，确

定评估范围。

察哈素煤矿划定矿区范围面积*****km²，经调查，矿山主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矿区道路均位于矿区内，根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式以及矿山各个单元均位于矿界之内的实际情况，将划定矿区范围作为本次矿山地质环境影响评估范围，即评估区面积*****km²。

（二）评估级别

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

1、评估区重要程度

评估区范围内部份村民已搬迁；评估区范围内无水源地；评估区范围内土地类型主要为耕地、林地和草地等，对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为“重要区”。分析结果见表 3-4。

2、矿山生产建设规模

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为地下开采，生产能力为***万 t/a。对照《编制规范》附录 D《矿山生产建设规模分类一览表》，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

依据《编制规范》附录 C 表 C.1《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度。

（1）水文地质条件

矿区水文地质勘查类型划分为第二类 I 型，矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以碎屑岩类孔隙裂隙含水层为主，矿井生产期间实测数据矿井正常涌水量为***m³/h。井下采矿和疏干排水易造成含水层结构破坏，矿井疏干排水对矿区地下含水层水位产生的影响较大。

（2）工程地质条件

矿区的岩层以软弱岩类为主，其次为半坚硬岩类；煤层顶底板为软弱-半坚硬岩类。因此，区内岩体的稳固性差~一般，工程地质复杂程度中等。

（3）地质构造

井田总体为一向西倾斜的单斜构造，地层倾角 1~3°。具宽缓的波状起伏。属简单类型。

(4) 现状地质灾害或地质环境问题

该矿山已进行开采，目前已停产。现状条件下，评估区为除原始地形地貌景观，有工业场地及采空塌陷区；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害较小。

(5) 地形地貌

矿区内地貌类型为风积砂地和低山丘陵，相对高差 140-150m。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.1，评估区地质环境条件复杂程度属“中等类型”。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为重要区，生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为一级（见表 3-3）。

表 3-3 矿山地质环境影响评估分级分析结果表

| 评估区重要程度 | 矿山生产规模 | 地质环境条件复杂程度 | | |
|---------|--------|------------|----|----|
| | | 复杂 | 中等 | 简单 |
| 重要区 | 大型 | 一级 | 一级 | 一级 |
| | 中型 | 一级 | 一级 | 一级 |
| | 小型 | 一级 | 一级 | 二级 |
| 较重要区 | 大型 | 一级 | 一级 | 一级 |
| | 中型 | 一级 | 二级 | 二级 |
| | 小型 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区 | 大型 | 一级 | 二级 | 二级 |
| | 中型 | 一级 | 二级 | 三级 |
| | 小型 | 二级 | 三级 | 三级 |

表 3-4 矿山环境影响评估级别判别表

| 项 目 | 分 析 要 素 | 分 析 结 果 |
|------------|---|---------|
| 评估区重要程度 | 1、评估区内居民居住分散； 2、评估区范围内无重要交通要道； 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、损毁的土地类型主要为耕地、林地和草地等。 | 重要区 |
| 矿山建设规模 | 生产能力***万 t/a（地下开采） | 大型 |
| 地质环境条件复杂程度 | 1、主要煤层位于地下水位附近或以下，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 3000m ³ /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，矿山地质环境问题不多、危害较大； 5、采空区面积和空间较大，重复开采较多，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°，地面倾向与岩层倾向斜交。 | 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》（GB/T40112-2021），进行地质灾害现状分析和预测评估，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级，详见表 3-5。

表 3-5 地质灾害危险性分级表

| 危害程度 | 发育程度 | | |
|------|-------|-------|-------|
| | 强 | 中等 | 弱 |
| 大 | 危险性大 | 危险性大 | 危险性中等 |
| 中等 | 危险性大 | 危险性中等 | 危险性中等 |
| 小 | 危险性中等 | 危险性小 | 危险性小 |

（一）地质灾害危险性现状评估

1、崩塌、滑坡

评估区地貌类型以黄土丘陵为主，发育有枝状冲沟。丘陵波状起伏，顶部呈浑圆状，天然坡角一般 $10\sim 20^\circ$ ，坡顶部大多被第四系黄土及风积沙所覆盖；沟谷两侧出露有白垩系及侏罗系基岩，分布较稳定，产状小于 5° 。根据现场调查，自然条件下矿区未发现明显的崩塌和滑坡地质灾害。

2、泥石流

评估区发育的沟谷均属季节性沟谷，无常年性水流；雨季地表降水多以面状流入中部的沟谷，然后向东汇入区外的碾盘梁沟。分析认为，区内枝状沟谷切割较深，局部沟壁陡立，边坡多为基岩出露，无明显边坡崩塌、滑坡体，主沟呈宽浅“U”型，谷底平坦、松散堆积物较少。经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流，因此，评估区现状条件下亦不存在泥石流地质灾害。

3、地面沉降

评估区及周边没有集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

4、地面塌陷

根据收集资料和现场调查，矿区现状条件下存在 17.65km^2 的采空区。故本次现状评估涉及的灾种主要为地面塌陷地质灾害及隐患。

(1) 现状地面塌陷

根据现场调查，矿区主要是开采***、***煤层所致。分析原因：地下煤层开采形成的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生指向采空区的移动和变形，随着顶底板岩层的冒落，将会出现离层和裂缝，最后在地表形成地裂缝，甚至形成台阶、塌陷坑等不连续变形。

根据现场调查，区内地面塌陷变形现象不明显，无明显的塌陷坑，仅在部分采空区周边伴随有地面裂缝，裂缝规模一般较小；地面裂缝主要分布特征：以条带状展布为主，垂直于工作面推进方向，裂缝形状呈楔形，长度 $1\sim 100\text{m}$ ，裂缝间距一般 $5\sim 30\text{m}$ ，局部分布密度较大（ $1\sim 5\text{m}$ ）；缝宽约 $0.03\sim 0.80\text{m}$ ，可见深度 $0.1\sim 2.5\text{m}$ （见照片***~3-2）。现状条件下，本矿已于近期对部分塌陷裂缝进行了治理（回填、平整和播撒草籽），治理恢复效果较好。

照片*** 塌陷区地裂缝

照片 3-2 塌陷区地裂缝

对照《技术要求》附录 E 认为，现状地面塌陷区规模为小型，对地表过往行人、车辆及井下工作人员和井巷工程危害性小。

(2) 采空区其余地段

根据现场调查和收集资料，察哈素煤矿地下开采已累计形成 17.65km^2 的地下采空区，为开采***、2-2^上煤所致。现状条件下，采空区其余地段地表并未引发地面塌陷（沉降）及地裂缝地质灾害，但在历年开采过程中曾出现过地面变形（地裂缝），现状均已进行回填治理，目前处于相对稳沉状态；因此，上述区域仍存在地面塌陷地质灾害隐患，对地表过往行人、车辆及井下工作人员和井巷工程造成威胁，危害性小。

5、矸石周转场

根据现场调查，矸石周转场已经停止使用并完成复垦治理工程，占地面积约 0.12km^2 ，堆放高度为5-30m。矸石场位于冲沟之上，其西部将冲沟沟头基本填平，东部向下游分台阶堆弃、边坡较缓，平台和边坡植被恢复生长情况好。现状条件下，未发生崩塌、滑坡等地质灾害，地质灾害危险性小。

6、主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地

根据收集资料和现场调查，主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地下部均留设安全煤柱，下部煤层尚未开采，故上部场地（建筑）下部均不存在地下采空区，现状条件下，亦未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，地质灾害危险性小。

由上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，现状地面塌陷区地面塌陷地质灾害及隐患危险性小，危害程度小；矸石周转场及评估区其余地段地质灾害发育弱，危害性小。

(二) 地质灾害危险性预测评估

根据地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《开发利用方案》，对工程建设中和矿产开发中可能引发、加剧地质灾害类别及其危险性做出预测评估。

1、建设工程可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

(1) 主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地

根据现场调查和矿山生产计划，主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地已完全建成投入使用，并且能够满足矿山服务期内的生产需要，未来不再进行新、扩建。现状条件下，工业场地地质灾害不发育；因此，未来引发或加剧地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 矸石周转场

由前可知，矸石周转场已经停止使用并完成复垦治理；现状条件下，矸石场周转场地质灾害发育弱，危险性小。因此，未来引发或加剧地质灾害的可能性小，危险性小。

2、采矿活动可能引发或加剧的地质灾害预测评估

察哈素煤矿为地下开采，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下采空引起的地面塌陷（沉陷）和地裂缝，而且随着地下采空区的发展，地面发生变形，不会诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

（1）采空区引发地面塌陷、地面沉陷预测评估

①预测评估原则

a 后续 20 年开采***、***煤层，以后续 20 年开采为基础进行预测；

b 以矿区内煤层钻孔资料设计开采方案，煤层特征及开拓方式作出计算依据；煤矿钻孔布置及见煤参数等见图 3-5、3-6。

c 按采深采厚比小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷预测地质灾害的类型而预测其危险性。

图 3-2 ***煤层厚度等级线图

图 3-3 ***煤层厚度等级线

②煤层采深采厚比值计算与分析

a 采深采厚比计算

根据矿区范围内的布置的钻孔，分别计算了各开采煤层的采深采厚比 λ 。依据区域煤田开采实际经验，采深采厚比 λ 小于30地表变形为地面塌陷区（采深采厚比： $\lambda=0—10$ 时为强烈塌陷， $\lambda=10—20$ 时为中度塌陷， $\lambda=20—30$ 时为轻微塌陷）；采深采厚比 λ 大于30时地表变形为地面沉陷区。

I、近5年采深采厚比计算

根据煤矿提供的近5年开采计划，煤矿将开采32盘区的***煤层工作面，近5年开采工作面采深采厚比计算结果见表3-6，近5年开采工作面采深采厚比大于30，预测引发地面塌陷地质灾害。结合矿区内煤层的赋存范围、设置的保护煤柱。

表 3-6 近5年开采工作面钻孔采深采厚比计算表

II、方案服务期采深采厚比计算

根据《开发利用方案》，煤矿地下开采本方案设计后续20年开采***、***两个煤层。

地面沉陷区按照一个开采水平预测，经计算，开采一水平***、***煤层的采深采厚比值在90.30-383.59之间，以煤层采深采厚比值小于30为地面塌陷、大于30为地面沉陷的判别标准，预测煤层综合机械化开采时，将在采空区地表引发地面沉陷地质灾害；预测煤矿开采时引发地面沉陷的可能性较大。方案服务期内煤层开采采深采厚比计算结果见表3-7。结合矿区内煤层的赋存范围，方案服务期地下开采预测产生的地面沉陷区分布见图3-7。

表 3-7 方案服务期开采工作面钻孔采深采厚比计算表

③地面沉陷区影响半径计算

影响半径： $r=H/\text{tg}\beta$

其中： H ——采深（m），为煤层底板至地表的距离；

β ——岩层移动角取 70° ；

r ——开采影响半径（m）。

根据矿区设计可采煤层的赋存条件和开采方法，对矿区预测地面变形最大地表影响半径进行计算（表3-8）。矿区预测地面沉陷区最大影响半径133.53m。则对本次地面沉陷影响范围沿井田边界保护煤柱外扩133.53m，预测矿山采空区地表变形影响面积为 2140hm^2 ，为预测地面沉陷区。

表 3-8 地表变形预测结果表

| | | |
|-----------------------|----------|------------|
| 移动角 $\beta(^{\circ})$ | 平均采深 (m) | 最大影响半径 (m) |
| 70 | 367.22 | 133.53 |

④地面沉陷地表变形量预测

根据以下模式预测地面沉陷区地表最大沉降量，计算结果见表 3-9。

$$W_{\max} = Mq/\cos\alpha;$$

式中： W_{\max} ——最大沉降量，m；

M：煤层开采厚度，m；

q：下沉系数；

a：煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为 0.60。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对矿区内预测地面沉陷（沉陷）区计算了最大沉降量，见表 3-9。最大下沉值： $W_{\max} = Mq/\cos\alpha$ (单位：m)

表 3-9 地表变形预测结果表

| 位 置 | 煤层最大厚度 (m) | 下沉系数 q | 煤层倾角 ($^{\circ}$) | 最大沉降量 (m) |
|-------|------------|--------|---------------------|-----------|
| 近 5 年 | 11.12 | 0.60 | 3 | 6.68 |
| 方案服务期 | 11.21 | 0.60 | 3 | 6.74 |

由表 3-9 可知，近 5 年预测地表最大下沉量 6.68m，方案服务期预测最大下沉量 6.74m。

⑤裂缝深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式： $H_{\max} = 24\sqrt{d}$

式中： H_{\max} ——裂隙带深度；

d ——裂隙宽度，取现状平均值 0.4m

经计算得，预测未来地面裂缝最大深度约 15.18m。

⑥地表移动变形预测结果

据收集的钻孔资料计算得出，煤矿预测近 5 年、方案服务期地下开采将引发地面沉陷地质灾害。

I、近 5 年的地表移动变形结果

近 5 年，煤矿开采***煤层 32213 综采工作面、32215 综采工作面、32225 综采工作面、32223 综采工作面、32221 综采工作面；***煤层 31205 综采工作面、31203 综采工作面、31302 综采工作面、31301 外综采工作面。采空区地表变形影响面积 989hm²。预测井工开采可能引发和加剧地面沉陷地质灾害。

II、方案服务期的地表移动变形结果

方案服务期，煤矿地下开采采空区地表变形影响面积 2140hm²。预测井工开采可能引发地面沉陷地质灾害。

⑦地面沉陷地质灾害影响程度预测评估

I、地面沉降地质灾害预测

矿区地面沉陷区：引发和遭受的地质灾害为采空区地面沉陷，地质灾害发生的可能性大（ $B=1.0$ ）；采矿影响程度较强烈（ $C=0.67$ ），承灾对象为危害对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害发生后的可能损失中等（ $S=0.67$ ）。计算的地质灾害危险性指数 $W=0.736$ 。地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为较严重。

II、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

主井工业场地、副工业场地位于矿区北部，场地内各项地面工程已建设完毕，并且按照相关规定，对工业场地留设保安煤柱。结合前述现状分析，预测评估认为，工业场地发生地质灾害危险性小，危害程度小。东风井场地和矸石周转场位于东部，场地内各项地面工程已建设完毕，留设保安煤柱。结合前述现状分析，预测评估认为，工业场地发生地质灾害危险性小，危害程度小。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，采煤活动可能引发的地面沉陷、地裂缝地质灾害影响程度严重，崩塌、滑坡、泥石流地质灾害影响程度较轻；矿区道路可能遭受地面沉陷、地裂缝地质灾害影响程度较轻；主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地及矸石周转场地质灾害不发育。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

（1）含水层结构破坏

矿区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。目前，察哈素煤矿地下开采已形成采空区面积约 17.65km²，采空高度约 0.5~5m，采空区及地面沉陷的形成直接破坏了该区域的地层结构。矿区地下水主要为赋存于侏罗系中下统延安组的岩煤层内，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，致使区内地下流场发生改变，故现状评估采空区对含水层结构的影响程度较严重，其余地段对含水层结构的影响程度较轻。

(2) 对地下水水质的影响

根据现场调查，目前矿山地下水水质产生污染的主要为矿山固体废弃物和废污水。

① 固体废弃物

目前矿山产生的固体废弃物主要为煤矸石、危险废物、生活垃圾等。固体废弃物在大气降水的作用下，会将有害物质淋滤至地下水中，考虑到废弃物中有害物质含量较低。因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较小。

② 废污水

根据现场调查，地下水污染物主要为生活污水和生产废水，废水排放量很少，而且基本不含有毒、有害成分，生活污水和生产废水在污水处理站处理后可重复利用，故废污水对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，采空区对含水层的影响程度较严重；其余地段对含水层的影响程度较轻。

2、含水层破坏预测评估

本次对含水层结构破坏预测评估时，首先对矿区分层开采条件下各煤层冒落带及导水裂隙带最大高度进行计算，然后根据计算结果，对采空区含水层结构的破坏程度进行预测。

(1) 采煤“导水裂隙带”高度计算

根据《开发利用方案》和《储量报告》，煤层顶板岩性主要以泥岩、砂质泥岩为主，抗压强度一般在 20~40Mpa 之间；矿区地质构造简单，煤层赋存稳定，地层倾角 1~3°。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—91) 附录 F“冒落带、导水裂隙带最大高度经验公式表”，选取适合该矿的冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式如下：

$$H_c = 3m;$$

$$H_f = \frac{100m}{3.3n+3.8} + 5.1$$

式中：H_c——冒落带最大高度 (m)；

H_f——裂隙带最大高度 (m)；

m——煤层厚度 (最大开采厚度，m)；

n——煤分层开采层数；

M——累计采厚（m）。

通过计算，本矿地下开采后冒落带最大高度 18.87m、导水裂隙带最大高 93.41m。根据本矿水文地质资料可知，未来地下开采矿区煤层后，形成的冒落带不仅会增大地下采空区的汇水空间，而且导水裂隙带高度更是会将采空区与地表导通，从而增大矿井涌水量，对开拓巷道产生充水作用，同时改变该区域地下水矿流场。因此，预测矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

（2）对含水层结构影响

综上所述，矿山开采 3、4、5、5^上号煤层形成的导水裂隙带部分大于顶板煤层间隔岩层的厚度，各煤层之间可能通过导水裂隙带产生地下水水力联系，将各煤层间的含水层沟通，增大开采巷道涌水量，使含水层结构发生变化。预测矿山开采对含水层结构的影响程度较严重。

（3）矿坑疏干对含水层的影响

根据《开发利用方案》，预计未来矿井最大涌水量 445m³/h，矿井排水的排出将造成该局部地下水位下降和地下水流场改变，而且造成的破坏在开采期间很难恢复。但由于基岩裂隙水的渗透系数较小，富水性弱，而且开采完毕的区域停止矿井疏干后，地下水流场会逐渐恢复。因此，预测评估矿井疏干对含水层的影响程度较轻。

（4）对含水层水质的影响

根据《开发利用方案》，本矿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。其中大部分固体废弃物均得到有效处置，矿山废水则由场地内的污水处理站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，无外排，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，未来矿山地下采空区对含水层影响程度较严重，工业场地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

1、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；对原始地形地貌产生影响的主要为主井工业场地、副工业场地、东风井场地、矸石周转场、矿区道路、采空区（包括现状地面塌陷区），分析如下：

（1）主井工业场地

根据现场调查，本矿主井工业场地占地面积约***** hm^2 ，划分为生产区和行政生活区，大部分建、构筑物及设施以钢混结构的楼房（2-3层）为主，少量为砖瓦或彩钢结构平房。分析认为，主井工业场地的建设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，现状评估主井工业场地对地形地貌景观的影响程度较严重。

（2）副井工业场地

根据现场调查，风井工业场地占地面积约***** hm^2 ，场内建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。分析认为，风井工业场地的建设形成了小规模的人工建筑群，改变了该区域原始地形趋势，破坏了局部原始地貌景观格局，现状评估风井工业场地对地形地貌景观的影响程度严重。

（3）东风井工业场地

根据现场调查，东风井场地位于矿井的东部区域，总占地面积约***** hm^2 ，场地内部设风井、通风机房、配电室及控制室、消防水池及泵房等，建筑以砖混结构的平房为主。分析认为，风井工业场地的建设形成了小规模的人工建筑群，改变了该区域原始地形趋势，破坏了局部原始地貌景观格局，现状评估风井工业场地对地形地貌景观的影响程度严重。

（4）矸石周转场

矸石周转场位于工业场地东侧，面积***** hm^2 。矸石场主要用于堆放本矿基建和初期生产产生的矸石，目前该矸石场已经到界停排，并已治理。分析认为，矸石周转场场地的建设形成了矸石堆，改变了该区域原始地形趋势，破坏了局部原始地貌景观格局，目前已治理，现状评估矸石周转场对地形地貌景观的影响程度严重。

（5）矿区道路

矿区道路主要有进场公路，路面平均宽为9m，路基宽10m，占地面积约***** hm^2 ，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。

（6）现状采空区

根据现场调查和收集资料，矿区范围内存在采空区面积约17.65 km^2 ，高度约0.5-4.5m，体积约52950000 m^3 ，形成时间为2012-2022年。

综上所述，根据《编制规范》附录E表E.1，确定现状条件下，主井工业场地、副

井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路对地形地貌景观影响程度较严重，现状采空区对地形地貌景观影响程度较轻。

2、地形地貌景观破坏预测评估

通过分析已有资料和野外实地调查，评估区开采过程中未来对原始地形地貌产生影响的主要为主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路、预测地面沉陷区。

(1) 主井工业场地

根据《开发利用方案》和现场调查，主井工业场地位于矿区西南部边界，主井工业场地占地面积约***** hm^2 ，按功能和建筑分布大致可分为生产区和行政生活区，其中生产区地位于场地中南部，主要布置有主、副平硐、胶带机走廊、转载点、块煤、末煤煤仓以及井口空气加热室、灯房浴室保健急救站联合建筑、任务交待楼、设备器材库、材料棚、消防材料库、油脂库等建筑设施；行政生活区位于场地北部，主要设有行政办公楼、单身宿舍、食堂、锅炉房、浴室、污水处理系统等建筑设施。该场地大部分建筑为钢混结构的楼房（2-3层），少量为砖混和彩钢结构的平房。察哈素煤矿已建成并生产多年，工业场地各项生产、生活建筑设施均已建成使用，未来无需再新、扩建。现有场地能满足未来矿山生产需要，场地范围将不再扩大。场地的建设形成了较大规模的人工建筑群，改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度较严重。

(2) 副井工业场地

根据《开发利用方案》和现场调查，风井工业场地位于矿区中西部，占地面积约***** hm^2 ，场内主要布置有回风立井、机修车间、综采设备库、风机房及配电室等建筑物，建筑以砖混结构的平房为主，少量为彩钢结构板房。工业场地各项生产、生活建筑设施均已建成使用，未来无需再新、扩建。现有场地能满足未来矿山生产需要，场地范围将不再扩大。场地的建设改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度较严重。

(3) 东风井工业场地

根据现场调查，东风井场地位于矿井的东部区域，总占地面积约***** hm^2 ，场地内部设风井、通风机房、配电室及控制室、消防水池及泵房等，建筑以砖混结构的平房为主。工业场地各项生产、生活建筑设施均已建成使用，未来无需再新、扩建。现有场地能满足未来矿山生产需要，场地范围将不再扩大。场地的建设改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度较严重。

(4) 矸石周转场

矸石周转场位于工业场地东侧，面积*****hm²。矸石场主要用于堆放本矿基建和初期生产产生的矸石，目前该矸石场已经到界停排，并已治理。现有场地能满足未来矿山生产需要，场地范围将不再扩大。场地的建设改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度较严重。

(5) 矿区道路

矿区道路主要有进场公路，外运道路，路面平均宽为 9m，路基宽 10m，占地面积约*****hm²，沥青混凝土路面，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，矿山后期开采仍利用现有矿区道路，不进行新建，预测对地形地貌景观的影响程度较严重。

(6) 预测地面沉陷区

未来对地形地貌景观的影响主要表现为煤炭开采形成的地面沉陷区，根据沉陷预测分析结果，近期 5 年内形成的地面沉陷面积约*****km²，受开采深度、厚度、覆岩岩性、停采边界、地形坡度等各种因素的综合影响，地面沉陷破坏的最终结果为形成由边缘向中间倾斜的、形态各异、破坏程度各有不同形式，进一步导致原有地貌形态、地形标高受到不同程度的破坏，使得地表土体结构和地面林草植被受到影响，原有的平缓地面变成坡地，对地形地貌景观的影响程度较严重。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，未来采煤活动中，主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路、预测地面沉陷区对地形地貌景观影响程度较严重，其它区域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

1、水土环境污染现状分析

(1) 地表水污染现状分析

矿区无湖泊、水库、河流等地表水体，周边分布有季节性沟谷，沟谷平时干枯无水，只有暴雨时会形成地表径流，很快下渗或消退。对地表水水质产生影响的主要污染源为矿区生活污水、矿井排水。

① 生活污水

矿井工业场地生产生活污水排放量为*****m³/d，污废水主要来自以沐浴和食堂为生的生活污水和机修车间、矿灯房和锅炉房等的生产废水。主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、

SS 和石油类等。生活污水采用接触氧化处理工艺，由电厂项目统一回用于电厂生产，不外排。矿井排水由矿井水处理站集中处理后综合利用。处理工艺为“固液分离器+曝气除泥+高密沉淀+过滤”，处理后供绿化使用，全部回用不外排。处理后出水水质达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化、降尘标准。故现状条件下，矿区生活污水得到了很好处理，对地表水的污染影响较轻。

② 矿井排水

矿井正常涌水量*****m³/h，最大涌水量*****m³/h。经井水处理设施处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426—2006）中表 2 采煤废水污染物排放限值和《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T 18920-2005）要求后，矿井水井下新建矿井水处理站的矿井水经常规处理后用作矿井消防洒水；部分深度处理后用于井下设备用水。地面矿井水处理站的矿井水常规处理后用于选煤厂生产补充水、绿化洒水等，深度处理矿井水回用布连电厂循环冷却、机械冷却补充水。矿井水经沉淀过滤处理达标后才会重复使用，对地表水的污染影响较轻。

（2）土壤污染现状分析

对土壤产生影响的主要污染源为矿区生活垃圾和煤矸石。其中生活垃圾*****t/a，厂区设有密闭的垃圾桶，位于生活区和道路两侧，生活垃圾三日一清，不会对环境产生二次污染。本项目产生的掘进矸石及筛分矸石，主要为岩石，由协议单位综合处置。由此可知，对土壤的污染影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，各区域对水土环境污染影响程度较轻。

2、水土环境污染预测评估

（1）水环境影响预测评估

根据《开发方案》，工业场地生产生活污水排水量为 412m³/d，生活污水经处理后由电厂项目统一回用于电厂生产，不外排。因此，预测评估对水环境影响程度较轻。

（2）土壤环境影响预测评估

1) 土壤沙化影响分析

土地沙化的判别标准为地表植被的变化。本矿未来剩余采区煤层开采引发的地面沉陷区分布面积较小，地面沉陷区仅见发育不同宽度的沉陷裂缝，沉陷裂缝区地表植被覆盖度未降低，预测评估沉陷裂缝对土壤沙化影响较轻。

2) 土壤盐渍化分析

由前可知，本矿未来剩余采区煤层开采引发的地面沉陷裂缝主要分布于地面地形变化强烈的边坡地区，在地裂缝产生后，地表水发生漏失，地势低洼地带也不会存水，因此，预测地面沉陷区内土壤盐渍化可能性小。

综上所述，依据《矿山地质环境编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，各区域对水土环境污染影响程度较轻。

(六) 矿山地质环境影响现状评估与预测评估分区

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据评估区现状条件下引发的地质灾害及影响程度、矿业活动对土地资源、含水层和地形地貌景观的影响程度和防治难度，现状评估将矿山地质环境影响程度划分为较严重区和较轻区两个区。具体见表 3-6。

表 3-6 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

| 分区名称 | | 面积 (hm ²) | 矿山地质环境影响程度 | | | | 防治 难度 |
|------|---------|--------------------------|------------|-----|--------|------|----------|
| | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境 | |
| 较严重区 | 现状地面塌陷区 | ***** | 较严重 | 较严重 | 较轻 | 较轻 | 较大 |
| | 主井工业场地 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 副井工业场地 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 东风井工业场地 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 矸石周转场 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 矿区道路 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| 较轻区 | 评估区其余地段 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 小 |

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据矿山开采可能引发的地质灾害影响程度以及矿业活动对含水层、对地形地貌景观和对水土地资源的影响程度和防治难度，预测评估将矿山地质环境影响程度划分为较严重区和较轻区两个区。具体见表 3-7。

表 3-7 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

| 分区名称 | | 面积 (hm ²) | 矿山地质环境影响程度 | | | | 防治 难度 |
|------|---------|--------------------------|------------|-----|--------|------|----------|
| | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境 | |
| 较严重区 | 预测地面沉陷区 | ***** | 较严重 | 较严重 | 较严重 | 较轻 | 较大 |
| | 主井工业场地 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 副井工业场地 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 东风井工业场地 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 矸石周转场 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| | 矿区道路 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较严重 | 较轻 | 小 |
| 较轻区 | 评估区其余地段 | ***** | 地质灾害不发育 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 小 |

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不径相同，有所侧重。

1、损毁土地环节

煤炭开采活动对土地造成的损毁主要包括两个方面，一是矿山基建期地面工程建设对土地造成的压占损毁，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为工业用地；二是生产运营期井下采煤形成的沉陷区对地表造成的沉陷损毁，出现地面沉陷、地裂缝、土体松动等情况。根据《开发方案》和现场调查，本矿开采损毁土地按照土地损毁类型包括地表工程建设和地下采矿工程，分述如下：

(1) 地表工程建设

矿山基建、生产过程中，矿山地面工程建设，压占一定数量的土地，压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的损毁。对本矿来说，矿山地面工程主要为主井工业场地、风井工业场地，其中主井工业场地是改扩建前所建，整合以后主井工业场地在原有基础上进行了相关建筑设施的完善和提升，而风井工业场地为矿山整合技改后新建场地。

(2) 地下采矿工程

地下开采形成的采空区地表可能引发地面沉陷地质灾害，具体表现形式为地面裂缝和沉陷坑，将原有的土壤植被资源破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的沉陷损毁。针对本矿，现状地面沉陷区和未来地下开采形成的预测地面沉陷区是土地损毁的主要环节。

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沉陷损毁土地。目前本矿已建成投产，地表工程压占损毁土地均已形成且不再扩建或增加；现状条件下，矿区存在地面塌陷地质灾害，预测未来地面沉陷区范围继续扩大。损毁土地的时序见表 3-8。

表 3-8 土地损毁时序表

| 时期 | 建设期 | 生产期 | 方案期 | | |
|---------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | | 剩余服务年限 | 沉陷沉稳期 | 治理复垦期 |
| 损毁单元 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 工业场地 | | | | | |
| 矸石周转场 | | | | | |
| 现状地面塌陷区 | | | | | |
| 预测地面沉陷区 | | | | | |

(二) 已损毁各类土地现状

察哈素煤矿为生产矿山，故存在已损毁土地，经现场踏勘调查，已损毁土地主要包括主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路、现状地面塌陷区。

1、已损毁单元

根据《开发利用方案》和现场调查，矿山已损毁土地现状单元为主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路，损毁类型为压占，采空区损毁类型为塌陷，累计损毁土地面积*****hm²。

其中主井工业场地面积约*****hm²，损毁的土地类型为工业用地，损毁类型为压占；副井工业场地面积*****hm²，损毁的土地类型为工业用地，损毁类型为压占；东风井工业场地面积*****hm²，损毁的土地类型为工业用地，损毁类型为压占；矿区道路地面积*****hm²，损毁的土地类型为农村道路，损毁类型为压占；现状采空区面积 1765hm²，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、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地、商业服务设施用地、科教文卫用地，损毁类型为塌陷；已损毁土地利用现状汇总情况见表 3-9。

表 3—9 已损毁单元地类面积统计表

| 土地损毁单元 | 占地类型 | 占地面积 (hm ²) | 损毁类型 |
|-------------------------------|-------|-------------------------|------|
| 主井工业场地 | ***** | ***** | 压占 |
| 副井工业场地 | ***** | ***** | 压占 |
| 东风井工业场地 | ***** | ***** | 压占 |
| 矸石周转场 | ***** | ***** | 压占 |
| 矿区道路 | ***** | ***** | 压占 |
| 现状采空区 (1765 hm ²) | ***** | ***** | 塌陷 |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | ***** | ***** | |
| | 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

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如下：

压占对土地损毁程度的主要影响因素见表***0、表***1，塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表***2。

表*0 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表**

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

表*1 矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表**

| 评价因子 | 评价等级 | | |
|-----------|---------|---------|---------|
| | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 路基宽度 (m) | ≤4.0 | 4.0~6.0 | >6.0 |
| 路面高度 (cm) | ≤10 | 10~20 | >20 |
| 占地类型 | 草地及其他地类 | 林地 | 耕地 |
| 路面材料 | 自然路 | 砂石路 | 硬化道路 |
| 车流量 | 小 | 较大 | 大 |
| 质量分值 | 1 | 2 | 3 |
| 权重分值 | 0-100 | 101-200 | 201-300 |

表*2 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表**

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

4、压占造成的土地损毁程度评价

(1) 主井工业场地造成的土地损毁程度评价

主井工业场地占地面积 12.63hm²，场地内的建筑物主要为钢混结构的楼房及少量砖混结构的平房，损毁类型为压占，损毁程度为重度。损毁程度评价见表 ***3。

表*3 土地损毁程度评价影响因子及等级标准表**

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

(2) 副井工业场地造成的土地损毁程度评价

副井工业场地占地面积约 20.42hm²，场地内的建筑物为砖混结构和彩钢结构的房屋，损毁类型为压占，损毁程度为重度。损毁程度评价见表 ***4。

表*4 土地损毁程度评价影响因子及等级标准表**

| 损毁类型 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------------|-------------------------|-----------|---------|---------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 压占 (建筑) | 压占面积 (hm ²) | <2 | 2~4 | >4 |
| | 建筑物高度 (m) | <2m | 2~5m | >5m |
| | 地表建筑物类型 | 砖瓦结构、彩钢结构 | 钢结构 | 钢筋混凝土结构 |
| | 质量分值 | 1 | 2 | 3 |
| | 权重分值 | 0-100 | 101-200 | 201-300 |

(3) 东风井工业场地造成的土地损毁程度评价

东风井工业场地占地面积约 0.92hm²，场地内的建筑物为砖混结构和彩钢结构的房屋，损毁类型为压占，损毁程度为中度。损毁程度评价见表***5。

表***5 土地损毁程度评价影响因子及等级标准表

| 损毁类型 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------------|-------------------------|-----------|---------|---------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 压占 (建筑) | 压占面积 (hm ²) | <2 | 2~4 | >4 |
| | 建筑物高度 (m) | <2m | 2~5m | >5m |
| | 地表建筑物类型 | 砖瓦结构、彩钢结构 | 钢结构 | 钢筋混凝土结构 |
| | 质量分值 | 1 | 2 | 3 |
| | 权重分值 | 0-100 | 101-200 | 201-300 |

(4) 矸石周转场地造成的土地损毁程度评价

矸石周转场占地面积约 12.00hm²，损毁类型为压占，损毁程度为重度。损毁程度评价见表 ***4。

表***4 土地损毁程度评价影响因子及等级标准表

| 损毁类型 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------------|-------------------------|-----------|---------|---------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 压占 (建筑) | 压占面积 (hm ²) | <2 | 2~4 | >4 |
| | 建筑物高度 (m) | <2m | 2~5m | >5m |
| | 地表建筑物类型 | 砖瓦结构、彩钢结构 | 钢结构 | 钢筋混凝土结构 |
| | 质量分值 | 1 | 2 | 3 |
| | 权重分值 | 0-100 | 101-200 | 201-300 |

(5) 矿区道路造成的土地损毁程度评价

矿区道路面积为 2.14hm²，路基宽为 10m，矿区道路土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表***5。

表*5 矿区道路（硬化）土地压占损毁程度评价因素及等级标准表**

| 评价因子 | 矿区道路 | 权重 | 权重 分值 | 评价等级 | | | 损毁 程度 |
|--------------|------|-----|----------|-------|---------|---------|----------|
| | | | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 | |
| 路基宽度 (m) | 10 | 20 | 60 | ≤4.0 | 4.0~7.0 | >7.0 | 重度 损毁 |
| 路面高度 (cm) | ≤15 | 10 | 20 | ≤10 | 10~20 | >20 | |
| 路面材料 | 硬化道路 | 30 | 90 | 草原自然路 | 土路 | 硬化道路 | |
| 车流量 | 较大 | 40 | 80 | 小 | 较大 | 大 | |
| 和值 | — | 100 | 250 | 0-100 | 101-200 | 201-300 | |

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

(6) 采空区造成的土地损毁程度评价

根据本章第二节中“地质灾害危险性现状分析”可知，矿区内现状发生地面塌陷的面积为 1765hm²，地面塌陷变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑。塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表***6。

表*6 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表**

| 评价因子 | 塌陷区 | 权重 (%) | 权重 分值 | 评价等级 | | | 损毁 程度 |
|-------------------------|------|-----------|----------|--------|-----------|---------|----------|
| | | | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 | |
| 塌陷面积 (hm ²) | 1765 | 25 | 75 | <3 | 3~5 | >5 | 重度 损毁 |
| 地表裂缝带 最大宽度 (m) | 0.20 | 50 | 100 | < 0.20 | 0.20~0.35 | > 0.35 | |
| 裂缝可见深度 (m) | 2 | 25 | 75 | < 0.5 | 0.5~1 | > 1 | |
| 权重分值 | — | 100 | 250 | 0-100 | 101-200 | 201-300 | |

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×2+25×3=250，故损毁程度为重度损毁。

5、已损毁土地评价结果

察哈素煤矿已损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表***7。

表*7 察哈素煤矿已损毁土地状况表**

| 已损毁 单元 | 权属 | 损毁面积 (hm ²) | 损毁 类型 | 损毁 程度 | 原土地利 用类型 | 面积 (hm ²) |
|-------------|-------|----------------------------|----------|----------|-------------|--------------------------|
| 主井工业场地 | ***** | ***** | 压占 | 重度损毁 | ***** | ***** |
| 副井工业场地 | ***** | ***** | 压占 | 重度损毁 | ***** | ***** |
| 东风井工业场 地 | ***** | ***** | 压占 | 中度损毁 | ***** | ***** |
| 矸石周转场 | ***** | ***** | 压占 | 重度损毁 | ***** | ***** |
| 矿区道路 | ***** | ***** | 压占 | 重度损毁 | ***** | ***** |

| 已损毁单元 | 权属 | 损毁面积 (hm ²) | 损毁类型 | 损毁程度 | 原土地利用类型 | 面积 (hm ²) |
|-------|-------|-------------------------|------|------|---------|-----------------------|
| 现状采空区 | ***** | ***** | 塌陷 | 重度损毁 | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | 总计 | |

6、已损毁土地复垦情况

根据现场调查，煤矿目前采空区为 1765hm²，矿山已经对现状地面塌陷区裂缝进行回填，进行了地表植被恢复工程，矸石周转场已复垦绿化。

(三) 拟损毁土地预测与评估

察哈素煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。

1、拟损毁土地

根据土地损毁环节与时序分析可知，预测未来矿山开采过程中，对土地造成拟损毁的区域主要为预测地面沉陷区，预计损毁面积最大为 2140hm²。

预测地面沉陷区损毁土地、植被特征为：预测矿山开采结束后，地面沉陷稳沉后，最终在采空区上部形成一沉陷盆地，沉陷中心基本与开采中心相同，在沉陷盆地边缘及

工作面四周边界产生地裂缝。预测地面沉陷区的形成，使部分区域丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被造成损毁。

2、拟损毁土地损毁程度评价

根据前文确定的土地损毁评价内容、方法及评价因素，对预测地面沉陷区进行损毁程度评价。

由前预测可知，矿区拟损毁土地主要为预测地面沉陷区（2140hm²）沉陷损毁土地，根据本矿及周边邻矿的沉陷形式，主要表现为地面地裂缝（带），预测实际形成的裂缝面积约 214hm²（根据现状裂缝占沉陷区的比例，约 10%），最大沉陷深度为 7.07m。拟损毁土地损毁程度及地类面积见表 ***8、***9。

表*8 预测地面沉陷区对土地损毁程度等级评价表**

| 评价因子 | 预测地面沉陷区 | 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 | |
| 裂隙面积(hm ²) | 214hm ² (陷区10%) | 20 | 60 | <0.3 | 0.3~0.5 | >0.5 | 重度损毁 |
| 地表裂缝带宽度(m) | 0.10(现状最大值) | 30 | 30 | <0.2 | 0.2~0.35 | >0.35 | |
| 裂缝深度(m) | 6.74(预测最大下沉值) | 50 | 150 | <2 | 2~5 | >5 | |
| 和值 | | 100 | 240 | | | | |

表 *9 拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表**

| 单元 | 权属 | 损毁面积(hm ²) | 损毁类型 | 损毁程度 | 原土地利用 | 面积(hm ²) |
|-------|----------------------|------------------------|------|------|-------|----------------------|
| | | | | | ***** | |
| 预测沉陷区 | 折家梁村、花亥图村、查干苏村、布连海子村 | 2140 | 沉陷 | 重度 | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |
| | | | | | ***** | ***** |

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

| 现状评估 | 预测评估 | | |
|------|------|------|------|
| | 严重 | 较严重 | 较轻 |
| 严重 | 重点区 | 重点区 | 重点区 |
| 较严重 | 重点区 | 次重点区 | 次重点区 |
| 较轻 | 重点区 | 次重点区 | 一般区 |

注：现状评估与预测评估不一致的，采取“就上不就下”的原则进行分区。

3、分区评述

依据上述分区原则与方法，将本矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为 2 个防治分区，即矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区和一般防治区。

(1) 次重点防治区

次重点防治区为矿山地质环境影响程度较严重区范围，总面积 2188.11hm²。共划分为 6 个亚区，分别为预测地面沉陷区防治亚区、主井工业场地防治亚区、副井工业场地防治亚区、东风井工业场地防治亚区、矸石周转场、矿区道路防治亚区。现对各亚区分述如下：

1) 预测地面沉陷区防治亚区

预测地面沉陷区面积约*****hm²。预测地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

根据矿山开采计划、地面沉陷地质灾害的可能发生时间以及地面沉陷地质灾害发生后的稳沉时间（开采结束后 2 年），将其确定为近期、中远期恢复治理区。防治措施：对地表变形进行监测；沉陷区外围设警示牌；对产生的沉陷裂缝进行充填、平整，最后人工种草、栽树。

2) 主井工业场地防治亚区

面积约*****hm²。该区地质灾害不发育；该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

主井工业场地后续还要留存使用，本次不予治理。

3) 副井工业场地防治亚区

面积约*****hm²。该区地质灾害不发育；该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿

山地质环境影响程度较严重区。

副井工业场地后续还要留存使用，本次不予治理。

4) 东风井场地防治亚区

占地面积约*****hm²，该区地质灾害不发育；该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

东风井工业场地后续还要留存使用，本次不予治理。

5) 矸石周转场防治亚区

用地面积*****hm²。矸石场主要用于堆放本矿基建和初期生产产生的矸石，目前该矸石场已经到界停排，并已治理。

6) 矿区道路防治亚区

矿区道路为线性工程，占地面积*****hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为近、中远期恢复治理区。恢复治理措施为：监测；发现路面破损及时修复。

(2) 一般防治区

评估区其余地段面积*****hm²，该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，该矿区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-21。

表 3-21 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

| 分区名称 | 亚区名称及编号 | 面积 (hm ²) | 主要矿山地质环境问题及影响程度 | 防治措施 |
|--------|---------|-----------------------|--|--|
| 次重点防治区 | 预测地面沉陷区 | ***** | 引发地面沉陷地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。 | 监测；警示牌、永久界桩。对产生的沉陷裂缝进行充填、平整，最后人工种草、栽树。 |
| | 主井工业场地 | ***** | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。 | 本期不治理 |
| | 副井工业场地 | ***** | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。 | 本期不治理 |
| | 东风井工业场地 | ***** | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。 | 本期不治理 |
| | 矸石周转场 | ***** | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。 | 已治理 |
| | 矿区道路 | ***** | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。 | 监测；发现路面破损及时修复。 |
| 一般防治区 | 评估区其余地区 | ***** | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。 | 尽量保持原有地形地貌景观，禁止在该区域排放废弃物、破坏其土地和植被资源。 |

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围

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

根据实地调查以及土地损毁预测分析，察哈素煤矿本次复垦区包括现状地面塌陷区、主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、预测地面沉陷区等，因此，复垦区面积为 3953.11hm²。

2、复垦责任范围

(1) 现状复垦责任范围

察哈素煤矿复垦责任范围包括现状采空区引起的地面塌陷区，面积为 1765hm²，因此，矿山现状复垦责任范围面积共计 1765hm²，需复垦土地类型及权属详见表 3-23，其中旱地面积 9.36hm²，近期将对旱地进行复垦，具体复垦措施详见第五章第三节。

(2) 近 5 年复垦责任范围

察哈素煤矿近 5 年复垦责任范围包括近期内引起的地面塌陷区，面积为*****hm²，因此，矿山近 5 年复垦责任范围面积共计*****hm²，需复垦土地类型及权属详见表 3-24，其中旱地面积 2.26hm²，近期将对旱地进行复垦，具体复垦措施详见第五章第三节。

(3) 方案服务期复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地以及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。根据现场调查、走访，矿区范围内主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矿区道路等在本方案结束后还将留续使用，矸石周转场已复垦完毕，不纳入复垦责任范围，则本方案复垦责任范围面积为*****hm²。

。

表 3-23 察哈素煤矿现状采空区需复垦土地类型及权属

| 土地类型 | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 合计 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 2 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 3 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 4 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 5 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| 6 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 7 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

| 土地类型 | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 合计 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 9 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 10 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 11 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 12 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 合计 | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ***** | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |

国电建投内蒙古能源有限公司察哈素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | ***** | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | | |
| | | ** | ** | * | | * | | | | | | | | | | | | |
| | | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| ** | ** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | | ** | ** | * | | * | | | | | | | | | | | | |
| | | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| | | ** | ** | * | | * | | | | | | | | | | | | |
| ** | ** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | | ** | ** | * | | * | | | | | | | | | | | | |
| ** | ** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| | | ** | ** | * | | * | | | | | | | | | | | | |
| | | ***** | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |

综上所述，复垦责任范围划分情况详见表 3-26，复垦责任范围拐点坐标见表 3-25。

表 3-26 复垦区、复垦责任范围划分一览表

| 单元 | 权属 | 损毁面积(hm ²) | 损毁类型 | 损毁程度 | 原土地利用类型 | 面积(hm ²) | 备注 |
|---------|-------|------------------------|-------|-------|---------|----------------------|----------------|
| | | | | | | | |
| 主井工业场地 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 利用，不纳入本次复垦责任范围 |
| 副井工业场地 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| 东风井工业场地 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| 矸石周转场 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 已复垦 |
| 场地道路 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 利用，不纳入本次复垦责任范围 |
| 现状采空区 | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 纳入复垦责任范围 |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | ***** | ***** | |
| | | | | | 预测沉陷区 | ***** | |
| ***** | ***** | | | | | | |
| ***** | ***** | | | | | | |
| ***** | ***** | | | | | | |
| ***** | ***** | | | | | | |
| ***** | ***** | | | | | | |
| ***** | ***** | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | | | |
| ***** | ***** | ***** | | | |
| ***** | ***** | ***** | | | |
| 复垦责任范围：*****hm ² | | | | | |
| 序号 | X | Y | 序号 | X | Y |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 复垦责任范围：*****hm ² | | | | | |
| 序号 | X | Y | 序号 | X | Y |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | | | |

(三) 土地类型与权属

本方案服务期内复垦责任范围的土地归折家梁村、花亥图村、查干苏村、布连海子村、木都希里村所有，具体权属情况详见表 3-28。

表 3-28 复垦责任范围土地权属统计表

| 一级类 | | 二级类 | | 面积 (hm ²) | 占井田 面积百 分比 | 权属 |
|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------------------|--|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | 折家梁村、 花亥图村、 查干苏村、 布连海子 村、木都希 里村 |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | |
| ***** | | | | ***** | ***** | |

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

矿山开采方式为井工开采，引发的地质灾害主要为地面沉陷和地裂缝，设计的防治措施为监测；在地面沉陷区周围布设警示牌；对沉陷裂缝进行充填、平整。结合矿山前期以及周边区域已有矿山治理经验，所选用的技术措施是适宜的，并且均为常规施工项目，操作简单，技术上是可行的。

矿区水土环境污染相对较轻，矿山废水、生产及生活污水经污水处理厂处理达标后二次利用，用于道路洒水、绿化灌溉，对减轻水土环境的污染是可行的。

地面沉陷监测包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测，含水层监测为水质、水位监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

二、经济可行性分析

对于地面沉陷和地裂缝地质灾害，主要采取的防治措施为采用人工挖高填低方式进行回填，设置警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过污水处理厂处理后二次利用，用于路面洒水及绿化工程，具有省时、高效、经济的优点。

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

地面沉陷监测设置有常规的监测桩；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

三、生态环境协调性分析

矿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

根据鄂尔多斯市自然资源局提供的土地利用现状数据，通过与复垦区范围进行叠加分析，得出复垦区的土地利用现状情况。本项目复垦责任范围面积3905hm²，全部位于伊金霍洛旗境内，地类以天然牧草地为主。复垦责任范围土地利用现状情况见表4-1。

表 4-1 复垦责任范围土地利用现状统计表

| 一级类 | | 二级类 | | 面积 (hm ²) | 占井田面积百分比 |
|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----------|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |

| | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|
| | | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | | ***** | ***** |

二、土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和评价依据

(1) 评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

②因地制宜，农用地优先原则

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

③自然因素与社会经济因素相结合原则

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

④主导性限制因素与综合平衡原则

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

⑤综合效益最佳原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应考虑其最佳综合效益。选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得

最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和可持续利用原则

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

⑦经济可行与技术合理性原则

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

(2) 评价依据

- ①《土地复垦条例》(2011年)；
- ②《基本农田保护条例》(2017年)；
- ③《东胜区土地利用总体规划》(2006-2020年)；
- ④《土地复垦方案编制规程》(第1部分：通则)(TD/T 1031.1-2011)；
- ⑤《土地复垦方案编制规程》(第3部分：井工煤矿)(TD/T 1031.3-2011)；
- ⑥《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- ⑦《土地整治项目规划设计规范》(TD/1012-2016)；
- ⑧《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)；
- ⑨《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)。

2、土地复垦适宜性评价步骤说明

- (1) 在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价范围；
- (2) 综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦方向，并划定评价单元；
- (3) 针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；
- (4) 评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；
- (5) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

3、评价范围的确定

在本方案服务期内，复垦责任范围面积 3905hm²，全部位于伊金霍洛旗境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地等。

4、初步复垦方向的确定

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

① 国家政策及区域规划分析

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

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

② 自然和社会经济因素分析

察哈素煤矿位于伊金霍洛旗境内，属典型的大陆性干旱气候，四季变化较大。年平均降水量 355.8mm，年平均蒸发量 2221mm；矿区地貌形态为风积沙丘，矿区地表大部分地段被第四系风积砂覆盖，风积砂在地表形成形状各异的半固定、固定沙丘、沙垅，相对高度 2~7 米。地面海拔介于 1174~1378m 之间；土壤以栗钙土、风沙土占主导；区内植被属于典型温带干旱草原植被类型，平均植被覆盖率在 25% 左右。本方案注意保护植被，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

③ 公众意愿分析

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

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，特别重点要保护好耕地，并进行生态修复，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

5、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：①单元内部性质相对

均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。本项目确定评价对象为复垦责任范围内的土地，包括沉陷损毁土地和压占损毁土地。采煤沉陷使地表产生大量地裂缝，借鉴同类矿山的复垦经验，以土地损毁程度、土地利用现状类型等作为划分依据；地面基础设施的建设对改变了原有土地利用类型和土壤理化性状，在对其进行适宜性评价单元划分时，单独作为一个评价单元来进行划分。

6、评价方法的选择和评价指标的确定

(1) 评价方法的选择

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

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

(2) 评价体系的建立

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

(3) 评价指标的确定

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：

- ①差异性原则；
- ②综合性原则；
- ③主导性原则；
- ④定量和定性相结合原则；
- ⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008），本方案

选择地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、年降水量作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-2。

表4-2 土地评价指标分级一览表

| 限制因素 | 分级指标 | 宜耕评价 | 宜林评价 | 宜草评价 |
|-------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 地面坡度 (°) | <6 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 6~15 | A ₂ | A ₁ | A ₁ |
| | 15~25 | A ₃ | A ₂ | A ₂ |
| | >25 | N | A ₃ | A ₃ |
| 土壤质地 | 壤土 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 粘土、沙壤土 | A ₂ | A ₂ | A ₂ |
| | 重粘土、沙土 | A ₃ | A ₃ | A ₃ |
| | 粘质土、砾质 | N | N | N |
| 有效土层厚度 (cm) | >100 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 60~100 | A ₂ | A ₁ | A ₁ |
| | 30~60 | A ₃ | A ₁ | A ₁ |
| | <30 | N | A ₂ | A ₂ |
| 排水条件 | 无洪涝 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 偶涝, 排水极好 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 季节涝, 排水中等 | A ₂ 或 A ₃ | A ₂ 或 A ₃ | A ₂ 或 A ₃ |
| | 长期涝, 排水差 | N | N | N |
| 年降水量 (mm) | >450 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 350~450 | A ₁ | A ₁ | A ₁ |
| | 250~350 | A ₃ | A ₂ | A ₂ |
| | <250 | N | A ₃ | A ₃ |

注: A₁ 表示适宜一等地, A₂ 表示适宜二等地, A₃ 表示适宜三等地, N 表示不适宜。

7、适宜性等级的评定

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素, 以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素(地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等)的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验, 共选出 7 项评价因子, 分别为: 地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、损毁程度、灌溉条件和交通条件。

8、适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱, 所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响, 而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法, 从而

能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

极限条件法把土地适宜性评价等级数确定为 4 个级别（1、2、3、不），分别为：1 表示“一等地”、2 表示“二等地”、3 表示“三等地”、不表示“不适宜”。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。本方案土地适应性评价选出 7 项参评因子，分别为：地面坡度、土壤质地、损毁程度、交通条件、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准，详见下表 4-3。

表 4-3 复垦土地主要限制等级标准表

| 限制因子及分级指标 | | 宜农评价 | 宜林评价 | 宜草评价 |
|------------------------|-----------------|------|------|------|
| 地面 坡度 (°) | <2 | 1 | 1 | 1 |
| | 2~6 | 2 | 1 | 1 |
| | 6~15 | 2 | 2 | 1 |
| | 15~25 | 3 | 3 | 2 |
| | >25 | 不 | 2 | 2 |
| 土壤 质地 | 壤土 | 1 | 1 | 1 |
| | 粘土、砂壤土 | 2 | 1 | 1 |
| | 重粘土、砂土 | 3 | 2 | 2 |
| | 砂质土、砾土 | 不 | 3或不 | 3 |
| | 石质 | 不 | 不 | 不 |
| 损毁 程度 | 轻度 | 1 | 1 | 1 |
| | 中度 | 2 | 2 | 1 |
| | 重度 | 3或不 | 3 | 2 |
| 交通 条件 | 便利 | 1 | 1 | 1 |
| | 一般 | 2 | 2 | 1 |
| | 差 | 3 | 2 | 1 |
| 有效 土层 厚度 (cm) | >100 | 1 | 1 | 1 |
| | 60~100 | 2 | 1 | 1 |
| | 30~60 | 3 | 1 | 1 |
| | 10~30 | 不 | 2或3 | 2或3 |
| | <10 | 不 | 3或不 | 3或不 |
| 灌溉条 件 | 有灌溉水源 | 1 | 1 | 1 |
| | 特定阶段有稳定 灌溉条件 | 2 | 2 | 1 |
| | 灌溉水源保证差 | 3 | 3 | 3 |
| 排水 条件 | 好 | 1 | 1 | 1 |
| | 一般 | 2 | 2 | 2 |
| | 差 | 3 | 3 | 2 |

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 4-4。

表4-4 复垦土地各类参评单元特性表

| 评价单元 | 参评因子 | | | | | | |
|---------|--------|------|------|------|--------|---------|------|
| | 地面坡度 | 土壤质地 | 损毁程度 | 交通条件 | 有效土层厚度 | 灌溉条件 | 排水条件 |
| 预测地面沉陷区 | 10~20° | 砂壤土 | 重度 | 一般 | >100cm | 灌溉水源保证差 | 好 |

9、适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的复垦方向，具体见表 4-5。

表4-5 各评价单元复垦方向的选择表

| 评价单元 | 等级标准 | | | 选择方向 | 面积 (hm ²) |
|-------|------|------|------|----------|-----------------------|
| | 宜农评价 | 宜林评价 | 宜草评价 | | |
| 地面沉陷区 | 3或不 | 1 | 1 | 耕地、林地和草地 | 3905 |

10、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

根据评价单元的复垦方向选择，复垦责任范围的土地规划用地实际，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿各复垦单元复垦方向，确定相应的复垦单元。

综上所述，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型。具体各评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4-6。

表 4-6 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

| 损毁单元 | 面积 (hm ²) | 损毁类型 | 原地类 | | 适宜性等级评价 | | | 复垦方向 |
|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|---------|-------|-------|-------|
| | | | 名称 | 面积 (hm ²) | 宜耕 | 宜林 | 宜草 | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |

牧草地 1603.65hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩）；

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 $W=59 \times 15 \times 150 / 0.95 + (33.87 + 903.4) \times 15 \times 50 / 0.95 + 1603.65 \times 15 \times 20 / 0.95 = 50.81$ 万 m³。

由上可知项目区灌溉共需水量为 50.81 万 m³。

（2）年降水量

该地区多年平均年降水量 355.8mm，项目区面积共计 2599.92hm²，根据灌溉用水参考数据，求得项目区降水量为 $Q=2599.92 \times 15 \times 0.67 \times 355.8 = 929.68$ 万 m³。

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。

（3）项目区可供水量预测

矿井正常排水量为 10080m³/d（420m³/h），最大排水量为 12300m³/d（492m³/h）。经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按 80%复用水量 8064m³/d，年工作天数为 330d；工业场地生产、生活污水排水回用于自身厂区消防，这样矿区年处理矿井涌水可利用量合计为 266.11 万 m³，完全可满足项目区年需水量的需求。

$$W_{供} = 330 \times 8064 = 266.11 \text{ 万 m}^3$$

由此可以看出项目区可供水量远大于作物需水量。

（4）项目区供水安排

项目区灌溉共需水量为 50.81 万 m³，区域年平均降水量与矿井水供水量均能满足灌溉要求。为合理利用矿井水资源，项目区雨季不进行灌溉，矿井水储存于生产消防水池内，在旱季利用灌溉，通过洒水车洒水浇灌。

（四）土地复垦质量要求

依据《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》和《土地复垦质量控制标准》中黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合矿山当地实际情况，察哈素煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下：

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

(1) 国家及行业的技术标准

- ① 《土地复垦条例》(2011年);
- ② 《土地复垦质量控制标准》(2013年);

(2) 项目区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据项目区自身特点,遵循“因地制宜”的原则,复垦利用方向尽量与周边环境保持一致,采取合适的预防控制和工程措施,使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向,制定的复垦标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

(3) 土地复垦适宜性分析的结果

综上所述,根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果,将项目区复垦土地分为沉陷区、工业场地等2个复垦对象,每个对象分别制定具体复垦措施和复垦标准。

2、耕地复垦质量要求

(1) 水浇地复垦质量要求

- ① 田面坡度 $\leq 3^\circ$ 。
- ② 有效土层厚度 $\geq 0.8\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量 $\leq 5\%$ 。
- ③ pH值 6.5-8.5、有机质 $\geq 0.8\%$ 、电导率 $\leq 2\%$ 。
- ④ 考虑到恢复水浇地区域为新覆土,肥力达不到水浇地的要求,所以需要先种植牧草(苜蓿草),熟化土壤、恢复肥力,并且起到固定表土的作用;第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2) 旱地复垦质量要求

- ① 田面坡度 $\leq 5^\circ$ 。
- ② 有效土层厚度 $\geq 0.5\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量 $\leq 10\%$ 。
- ③ pH值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.5\%$ 、电导率 $\leq 2\%$ 。
- ④ 考虑到恢复旱地区域为新覆土,肥力达不到旱地的要求,所以需要先种植牧草(苜蓿草),熟化土壤、恢复肥力,并且起到固定表土的作用;第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(3) 配套设施建设标准

- ① 田间道路工程

田间道路修筑时尽量减少占地面积，并根据当地耕种习惯，设置必要的下田坡道或错车道，下田坡道宽度宜为 3~5m。生产路路面宜采用素土、碎石、砖等材质。

察哈素煤矿设计复垦部分水浇地，利用疏干水管网灌溉的方式进行灌溉，水源主要来自于矿区内经处理后的矿坑排水，如水源供给不足，应外运水。

3、林地复垦的质量要求

项目区林地主要为有林地、灌木林地、其他林地。本方案林地复垦要求如下：

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

(2) 树种选择延续之前矿区复垦实例，乔木树苗栽植间距为 2×3m，树穴长、宽、深分别为 0.8m，灌木树苗栽植间距为 2×2m。

(3) 对土壤进行培肥和改良，施加复合肥，土壤质地砂土至砂质粘土，土壤 pH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质 >0.5%。

(4) 3~5 年后林木成活率达到 80% 以上。郁闭度 ≥0.30。

4、草地复垦质量要求

(1) 地面坡度小于 20°，有效土层厚度 ≥0.3m、土壤容重 ≤1.45g/cm³、土壤质地砂土至壤粘土、砾石含量 ≤15%。

(2) pH 值 6.5~8.5、有机质 >0.3%。

(3) 植被覆盖度应达到 30% 以上。

并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

(4) 有防治病、虫害措施和退化措施；

(5) 三年后单位面积产草量不低于当地中等产量水平，三年后牧草覆盖度达到 85% 以上。

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

矿山地质环境保护与治理恢复的总体目标为：建立完善的矿山地质环境保护与治理恢复体系，在基本掌握矿山地质环境问题分布状况与影响程度的基础上，对矿山地质环境问题进行治疗恢复，最大限度地消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，以及地形地貌景观和含水层的破坏和污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。具体针对本矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

（1）矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

（2）矿山闭坑治理过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形地貌及地表植被景观。

（3）对生产生活污水等进行有效处理，尽量重复利用，废石（矸石）综合处理，不造成环境污染。

（4）开采过程中对区内地下水位、水质变化进行定期监测，确保矿区范围内地下水位在矿山闭坑后自然恢复。

（5）按照边开采、边治理的原则，及时对实际形成的地面沉陷区、地裂缝地质灾害及其隐患进行治疗，治理率应达到100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

二、主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度有限，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、工业场地、主要井巷、陷落柱、断层及采区边界留设保护煤柱。

（2）坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

(3) 加大宣传力度，提高忧患意识，加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻地

(4) 在采煤地面沉陷影响区周围设置警示牌和永久界桩，标明“地面沉陷区危险”等警示字样。

2、含水层预防保护措施

(1) 留设采区及井田边界隔离防水煤柱。

(2) 井下设排水泵房、水仓、水沟、排水管路等排水系统。并保证足够的排水能力及抗灾能力。

(3) 对于影响采掘的老空水采取探放疏水的措施。

(4) 对主要含水层建立地下水动态观察系统，进行地下水动态观测、水害预报，并制定相应的“探、防、堵、截、排”综合防治措施。

(5) 配备足够数量的探放水设备。

(6) 主要巷道尽量布置在隔水层或弱含水层中。

(7) 必要时采取限制采高的措施。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

(1) 集中堆放矸石，尽量回收利用，如回填塌陷、铺路垫平、烧制矸石砖等，最大限度综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

(2) 及时回填地面塌陷，矿山闭坑后拆除场内的临时建筑物，清理建筑垃圾等固体废弃物，最大限度综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

(3) 边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 工业场地废水经污水处理站净化处理后复用，矿井水井下排水经混凝、沉淀+过滤+消毒处理达标后复用，用于井下除尘洒水、设备给水井下消防用水以及地面除尘洒水、洗车、绿化等及地面消防。

(2) 矸石由环保单位处置，已签署协议，其他固体废物合理堆放、集中处置，及时恢复植被，防治经雨水淋淋冲洗后对周围的土壤造成污染。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划，科学利用

建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面

积损毁。

(2) 协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉沉陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

(3) 建立岩移观测站

为全面掌握煤炭开采引起的地表移动规律及可能发生的自然灾害发生情况，建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，取得可靠详实的数据资料，从而指导矿山生产和土地复垦工程。

6、耕地保护措施

(1) 加强矿区地质灾害的动态监测与土地生态监测，并设立以耕地保护为目的岩移观测站，采用 3S 技术提高数据采集、处理及综合分析的效率和质量，建立可靠的地表移动变形的预测模型，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

(2) 建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

(3) 耕地区域由于煤炭开采活动引发地面沉陷时，需要对其进行恢复治理。

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、塌陷坑进行填埋治理，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、工程措施设计及技术方法

1、预测地面塌陷区

本方案设计采取治理措施为设置警示牌和永久性界桩以及修葺道路。

(1) 设置警示牌

在采空区上部（外围）设置警示牌，以提醒过往行人及车辆注意安全；尽可能利用矿山已有材料制作，采用钢管支撑铁皮（或木板）牌面的形式，牌面制作规格为0.5m×1.0m（矩形），地下埋深不小于0.5m，警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险勿入”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。布设间距100m。详见警示牌示意图图5-1。

图5-1：警示牌、界桩示意图

(2) 设置永久性界桩

在采空区外围边缘按20m一个永久界桩，界桩为长方体，界桩高度为1m，地上0.3m，地下0.7m，界桩断面为0.15*0.15m。以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。界桩材料采用高强度玻璃纤维玻璃钢模压制作（回收无用）；界桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型，表面书写警示语“地面沉陷区禁止入内”；界桩颜色艳丽、抗老化、强度好，适用寿命可达30年以上；该材料界桩免维护，不同于水泥、石头等材料需要定时每年去上油漆、喷字，界桩表面文字基础坚硬，耐磨持久。界桩具体尺寸详见图5-1。

(3) 修葺道路

由前可知，矿区内626县道部分区域位于预测地面塌陷范围内，预测对整体的原始路面破坏程度小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等）。因此，本次方案设计对道路修葺采取填充裂缝的工程措施，填充材料选取现状路面规格相同的沥青冷补料，原料成品可直接从东胜区直接购置。

(三) 主要工程量

由前预测可知，预测地面塌陷区面积39.05km²，由图量得四周边界长度约49040m，进而算得需要设置490块警示牌和2452根界桩。

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，将损毁土地尽可能复垦为原地类，察哈素煤矿复垦责任范围面积3905hm²，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%。复垦前后的土地利用结构变化情况见表5-1。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

| ***** | | ***** | | ***** | | ***** |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | ***** | ***** | |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | | | | ***** | ***** | ***** |

(二) 工程措施设计及技术方法

预测地面塌陷区设计采取的复垦措施为裂缝回填、平整，塌陷区耕地复垦设计、林地复垦设计以及人工牧草地复垦设计。

(1) 裂缝回填、平整

根据现场调查以及历史治理经验，地面塌陷区的表现形式主要以地面裂缝为主，故本次设计回填物主要是利用裂缝两侧的表层黄土，对于可能出现的塌陷坑（或较宽裂缝）可先利用矸石对其进行初步回填，然后再利用周边的的黄土进行回填覆盖。

为尽可能避免对附近植被造成大面积破坏，引发二次矿山地质环境问题，具体回填地裂缝时主要采用人工作业为主的方式，本着就近取土的原则，采用取高填低的方法进行；在充填裂缝距地表1m左右时，每隔0.3m左右分层应用木杠捣实，直至与地面平齐；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，应尽量在塌陷沉稳后再进行治理作业，具体以人工操作为主，必须采用机械作业时尤其注意安全；当确实需对还未沉稳的塌陷区域进行回填治理时，应略比周围地面高出5~10cm，待其沉稳后可与周围地面基本水平。

具体裂缝回填主要包括以下几个步骤：

①表土剥离：先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为0.5m，剥离厚度为0.4m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。

②裂隙充填：塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

③表土回覆与平整：将（1）中剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

图 5-2 裂缝充填示意图（单位：mm）

（2）耕地复垦设计

①土地平整

地面塌陷损毁的耕地全部为旱地，单田块的地面坡度平缓，不大于5°。设计耕地拟采用田块平整技术进行复垦。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平整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。根据塌陷地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，m³/hm²）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg} \Delta \alpha = 5000 \text{tg} \Delta \alpha$$

式中 $\Delta \alpha$ 为地表塌陷附加倾角，本方案取平均 5°，塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量 437.44m³，平整土地的土方量可按下列公式计算：

$$M_p = P \times F$$

式中 F 为待平整土地面积 (hm²)。

① 土地培肥设计

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少；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，其中有机肥的施用量4000kg/hm²左右；根据当地经验，氮肥按照每公顷375kg、磷肥每公顷375kg进行施用。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) 林地复垦设计

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地制宜”的原则。乔木选择山桃、山杏；灌木选择沙棘、柠条、沙地柏等当地先锋植物。

①苗木要求：选择易成活的健壮苗木，均选裸根苗，树干通直，枝条茁壮，冠丛高150cm以内，根系完整，树高合适，有主干或分枝3~6个。

②种植规格：考虑到实际塌陷对地表林地的破坏较小，对其正常生长影响不大。因此，本方案设计栽植灌木以补种为主，点状零星分布栽植；本方案按照每1hm²栽植1000穴、每穴2株灌木的比例估算工程量。

③造林技术：人工植苗造林时，裸根苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土、踏实，埋土至根径以上2cm；栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

④补栽比例：轻度损毁按照原面积的 10%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 100%来进行计算。

(3) 草地复垦设计

塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响和破坏。

对塌陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺。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 80kg/hm² 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。

(三) 主要工程量

预测地面塌陷区

(1) 表土剥离、回填

预测地面塌陷区面积 39.05km²，预测实际形成的地面裂缝面积约 3905000m²（取10%），裂缝深度取预测最大深度的 50%（3.24m），算得回填量为 12652200m³；基本运距 0~20m。裂缝回填前应进行表土剥离，所需工程量见后文。

(2) 平整工程量

对回填后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行平整，需平整面积为7810000m²（平整面积=裂缝面积+取高填低外扩面积，外扩面积按裂缝回填面积的100%计算），平整厚度为0.30m，则共需平整土方量为2343000m³；基本运距0~20m。

(3) 表土剥离、回覆

场地平整后，再利用之前剥离的表土进行回覆，设计覆土厚度0.50m，故算得覆土工程总量为3905000m³；因此，之前表土剥离量亦为3905000m³。

(3) 耕地复垦工程量

由前可知，预测地面塌陷区中水浇地面积为59.8 hm²、旱地面积为34.16 hm²，总面积93.96hm²；耕地复垦主要采取的措施有为土地平整和培肥工程，各项工程量见表5-2和表5-3。

表 5-2 预测地面塌陷区旱地平整工程量汇总表

| 损毁区域 | 塌陷附加倾角 (°) | 单位土方量 (m ³ /hm ²) | 面积 (hm ²) | 土地平整 (m ³) |
|---------|------------|--|-----------------------|------------------------|
| 预测地面塌陷区 | ***** | ***** | ***** | ***** |

表 5-3 预测地面塌陷区耕地培肥工程量汇总表

| 位置 | 面积 (hm ²) | 肥料种类 | 单位施肥量 (kg/hm ²) | 工程量 (kg) |
|---------|-----------------------|------|-----------------------------|----------|
| 预测地面塌陷区 | ***** | 有机肥 | ***** | ***** |
| | | 氮肥 | ***** | ***** |
| | | 磷肥 | ***** | ***** |
| 合计 | ***** | / | ***** | ***** |

(4) 林地复垦工程量

由前文可知，预测地面塌陷区损毁乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、其他林地*****hm²，其中乔木林地按照每hm²栽植*****株乔木、灌木林地和其他林地的按照每1hm²栽植*****穴、每穴2株灌木的比例估算工程量，算得栽种乔木*****株、灌木*****株。

(5) 草地复垦工程量

对平整后的塌陷裂缝及外扩影响区恢复植被，撒播适合当地生长的苜蓿、沙打旺，撒播面积为7810000m²；恢复植被工程见表 5-4。

表 5-4 预测地面塌陷区种草设计技术指标

| 草种类别 | 种子级别 | 播种方法 | 播种深度 (cm) | 播种量 (kg/ hm ²) | 种草面积 (hm ²) | 需籽种量 (kg) |
|--------|------|------|-----------|----------------------------|-------------------------|-------------|
| 苜蓿、沙打旺 | 一级种 | 撒播 | 2—3 | 80 | 781 | 11261645.12 |

第四节 含水层破坏修复

(一) 目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用。

(二) 工程措施设计及技术方法

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；但从含水层自身的特性和本矿生产实际出发，对含水层的破坏从结构角度来讲是不可恢复的，强行采取人工治理措施修复含水层的难度较大，而且容易造成二次破坏。因此，本方案不设计具体的含水层破坏修复工程，一般等矿井闭坑后水位自然恢复。

本方案设计含水层修复主要包括监测预防和加强矿山废水处理。其中监测工程设计见后文“矿山地质环境监测”；废水处理方面，即在生产全过程中加强废水资源化利用，以减缓含水层受到的开采影响。

第五节 水土环境污染修复

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

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿山废水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防止对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

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地面塌陷区进行回填，使评估区地形地貌景观得到恢复与治理。

（二）工程措施设计及技术方法

根据本矿生产特征，矿山开采形成的地面塌陷区对地形地貌景观造成破坏，采取的技术措施及工程量已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再重复论述。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、布设监测网点、定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

（二）监测设计

1、地质灾害监测：随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面塌陷范围内可能引发地面塌陷地质灾害，应定期对采空区上部进行地表变形监测。

2、含水层监测：为防止矿山开采可能对区内主要含水层的破坏，要加强对该含水层的监测主要包括地下水位和水质监测。

3、地形地貌景观监测：主要针对地面塌陷区变形监测。

4、水土污染监测：主要是矿山排放废水和废渣可能造成的污染监测。

（三）技术措施及主要工程量

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要是指地面塌陷区地表变形监测，主要包括塌陷地表下沉量、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。

（2）监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查地面塌陷可能引发的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

（3）监测点布设

随着井下工作面的不断推进，在采空区上部均匀布置监测点（每1km²10个），尤其是地下实时推进的工作面上部应加密监测点布置（5个），因此，累计设计布置395个地质灾害监测点。

（4）监测频率

若正常情况下，每五天监测1次；情况比较稳定的，可以延长至每月2~3次；但是在汛期、雨季，应每天监测1次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测1次，或者进行连续跟踪观测。

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）监测方法

以人工测量为主，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。

(3) 监测点布设

在井下开采实施推进工作面设置一个监测点，监测矿坑涌水量和采集水样；另在工业场地污水处理站设置1个监测点，采集处理后水样。

(4) 监测期限、频率

每周进行一次矿坑涌水量统计，水质监测每年两次。

3、地形地貌景观监测

主要包括地面塌陷区地表变形及治理复垦后的效果，故该项设计内容分别包含在“地质灾害监测”和后文“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

矿区无常年性地表水体，附近沟谷为季节性沟谷，仅在雨季有短暂流水，故本方案设计地表水监测工程同前文地下水水质监测。

(2) 土壤监测

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。设计在工业场地（尤其是固废堆积点）布置4个监测点，监测频率为每年1次。通过采取土样，送至专业化验室进行检测分析，若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。察哈素煤矿矿山地质环境监测工程量详见表 5-5。

表 5-5 察哈素煤矿矿山地质环境监测工程量表

| 监测工程项目 | | 单位 | 工作量 | 备注 |
|--------|-------|-----|-------|--------------------------------------|
| 地质灾害 | | 次/年 | 18960 | 地质灾害监测点 395个，监测频率为每月4 次。 |
| 含水层 | 矿坑涌水量 | 次/年 | 48 | 含水层监测点 2 个，每周监测 1次矿坑涌水量，每年监测2次地下水水质。 |
| | 水质监测 | 个/年 | 4 | |
| 地形地貌景观 | | — | — | 同“地质灾害监测”和后文“土地复垦效果监测”。 |
| 水土污染 | | 次/年 | 4 | 工业场地设置4 个监测，监测频率为每年1次。 |
| 合计 | | | 19016 | |

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

(一) 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、

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

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

（二）措施和内容

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煤炭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 20hm² 布设一个监测点，林地每 35hm² 布设一个监测点，草地每 50hm² 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。

2、土地复垦管护

（1）保苗浇水

复垦林地栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季应每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育2次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第2、3年每年抚育1次即可。

（2）病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

(3) 结合当地草地以及林地管护的相关工作，配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括围栏的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

(三)、主要工程量

1、土地复垦监测工程量

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。监测措施具体工程量见下表5-6：

表5-6 土地复垦监测工程量一览表

| 监测项目 | | 监测点数量 | 监测频率（次/年） | 年监测次数 |
|--------|--------|-------|-----------|-------|
| 复垦效果监测 | 土地损毁监测 | 92 | 12 | 1104 |
| | 土壤质量监测 | 5 | 2 | 10 |
| | 复垦植被监测 | 92 | 3 | 276 |
| 合计 | | / | | 1390 |

2、管护措施工程量统计

需管护的区域主要为复垦后的有灌木林地和人工牧草地，共管护 400.72hm²。管护期为3年，每年管护2次,共管护6次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、矿山地质环境治理工作部署

本方案服务期为*****年，适用期5年，以后每隔5年修订一次。根据察哈素煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为近期（5年）和中远期（20年）两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施和植物措施相结合的矿山地质环境治理体系，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

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）矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为近期和远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期5年（*****）

对已形成的采空区域和近期开采范围设置警示牌，对地面裂缝进行充填、平整，植

树种草植被恢复，并对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。

2、中远期 (*****):

方案服务期内形成的地面塌陷范围设置警示牌，对地面裂缝及时回填、覆土、平整，并林草植被恢复治理，改善地形地貌景观，做到边生产、边治理，同时加强对地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染等的监测，尤其要做好对工业场地周边的变形监测工作。此外，在整个采空区外围设置永久性界桩，警示后人。

第三节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署，结合矿山治理工程量、难易程

度等实际情况，确定近期年度实施计划。

(一) 第1年 (*****):

- 1、在现状及近期开采形成的采空区外围设置警示牌；
- 2、及时对地表出现的塌陷进行回填、平整和人工恢复植被；
- 3、对损毁的旱地进行土地平整和培肥；
- 4、对地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染监测。

(二) 第2年 (*****):

- 1、及时对地表出现的塌陷进行回填、平整和人工恢复植被；
- 2、对损毁的旱地进行土地平整和培肥；
- 3、对地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染监测；
- 4、做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

(三) 第3年 (*****):

- 1、及时对地表出现的塌陷进行回填、平整和人工恢复植被；
- 2、对损毁的旱地进行土地平整和培肥；
- 5、对地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染监测；
- 6、做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

(四) 第4年 (*****):

- 1、及时对地表出现的塌陷进行回填、平整和人工恢复植被；

- 2、对损毁的旱地进行土地平整和培肥；
- 3、对地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染监测；
- 4、做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

(三) 第5年 (*****):

- 1、及时对地表出现的塌陷进行回填、平整和人工恢复植被；
- 2、对损毁的旱地进行土地平整和培肥；
- 3、对地质环境、土地复垦进行监测；
- 4、做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

察哈素煤矿矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划见表 6-1。

表 6-1 矿山地质治理与土地复垦工程阶段实施计划进度表

| 进度 | 治理时限 | 主要治理工程内容 | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 近 期 | ***** ***** **** | ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | ***** ***** **** | ***** ***** ***** | |
| | 中 远 期 | ***** ***** **** | ***** ***** ***** |
| | | ***** ***** **** | ***** ***** ***** |
| ***** ***** **** | | ***** ***** ***** | |

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 1、财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知（财综【2011】128号）；
- 2、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件“关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知”（内建标【2019】113号）；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 5、鄂尔多斯市材料价格信息（2024年1、2月）以及当地市场询价；
- 6、矿山地质环境治理与土地复垦方案实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)的费用标准，部分项目定额参照财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

察哈素煤矿矿山地质环境治理工程与土地复垦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

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费和不可预见费四部分组成，分述如下：

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，确定伊金霍洛旗工资属于一类工资区。确定甲类工 102.08 元

/工日，乙类工 75.06 元/工日。人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元/工日）
见表 7-1。

表 7-1 人工预算单价计算表

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

材料费定额的计算，材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区 2024 年 1、2 月材料价格信息以及东胜区材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-2。

表 7-2 材料价格信息表

| 序号 | 材料名称 | 规格、型号 | 单位 | 单价（元） | 限价 | 价差 |
|----|--------|------------------|----------------|-------|-------|-------|
| 1 | 施工用水 | | m ³ | 10.46 | — | — |
| 2 | 施工用电 | | kW.h | 1.06 | — | — |
| 3 | 混凝土预制桩 | 0.10m×0.10m×2.5m | 根 | 65.00 | — | — |
| 4 | 永久界桩 | 0.10m×0.10m×1.0m | 根 | 35.00 | — | — |
| 5 | 水 泥 | p.c32.5R袋装 | T | 290 | 300 | 10 |
| 6 | 锯 材 | 樟松方木 | m ³ | 2383 | 1200 | 1183 |
| 7 | 钢 柱 | 无缝钢管（综合） | kg | 4.89 | — | — |
| 8 | 铁 丝 | | kg | 8.00 | — | — |
| 9 | 柴 油 | 0# | kg | 7.59 | 4.50 | 3.09 |
| 10 | 汽 油 | 92# | kg | 9.01 | 5.00 | 4.01 |
| 11 | 块 石 | 毛石 | m ³ | 100 | 40 | 60 |
| 12 | 松树树苗 | 裸根胸径 6cm | 株 | 35 | 5 | 30 |
| 13 | 柠条树苗 | 冠丛高50~80cm | 株 | 3.50 | 0.50 | 3.00 |
| 14 | 草 籽 | 苜蓿、沙打旺 | kg | 80.00 | 30.00 | 50.00 |

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

②措施费

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

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

表 7-3 措施费费率表

| 工程类别 | 计费基础 | 临时设施费(%) | 冬雨季施工增加费(%) | 施工辅助费(%) | 安全施工措施费(%) | 夜间施工增加费(%) | 费率(%) |
|------|-------|----------|-------------|----------|------------|------------|-------|
| 土方工程 | 直接工程费 | 2.00 | 1.10 | 0.70 | 0.20 | — | 4.00 |

| | | | | | | | |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 石方工程 | 直接工程费 | 2.00 | 1.10 | 0.70 | 0.20 | — | 4.00 |
| 砌体工程 | 直接工程费 | 2.00 | 1.10 | 0.70 | 0.20 | — | 4.00 |
| 混凝土工程 | 直接工程费 | 3.00 | 1.10 | 0.70 | 0.20 | 0.20 | 5.20 |
| 植被工程 | 直接工程费 | 2.00 | 1.10 | 0.70 | 0.20 | — | 4.00 |
| 辅助工程 | 直接工程费 | 2.00 | 1.10 | 0.70 | 0.20 | — | 4.00 |

(2) 间接费

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

表 7-4 间接费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 间接费率 (%) |
|----|-------|------|----------|
| 1 | 土方工程 | 直接费 | 5 |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | 6 |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | 5 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 6 |
| 5 | 植物工程 | 直接费 | 5 |
| 6 | 辅助工程 | 直接费 | 5 |
| 7 | 其他工程 | 直接费 | 5 |

(3) 利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

根据《财政部 税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局海关总署公 2019 年第 39 号）及地方要求，确定税金税率按 9% 计取，计算基数为直接费、间接费、利润之和。

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理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，各区间按内插法确定，详见表 7-5。

表 7-5 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70% 计取。

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，详见表 7-6。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

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

表 7-7 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收收费

包括工程验收费和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，详见表 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

| 序号 | 计费基础工程施工费 (万元) | 费率 | 算例 | |
|----|-------------------|-----|-------|---|
| | | | 计算基础 | 工程验收费 |
| 1 | ≤180 | 1.7 | 180 | $180 \times 1.7\% = 3.06$ |
| 2 | 180-500 | 1.2 | 500 | $3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$ |
| 3 | 500-1000 | 1.1 | 1000 | $6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$ |
| 4 | 1000-3000 | 1.0 | 3000 | $12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$ |
| 5 | 3000-50000 | 0.9 | 5000 | $32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$ |
| 6 | 5000-10000 | 0.8 | 10000 | $50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$ |
| 7 | 10000 以上 | 0.7 | 15000 | $90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$ |

② 项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 7-9。

表 7-9 项目决算编制与决算审计费计费标准

| 序号 | 计费基础工程施工费 (万元) | 费率 | 算例 | |
|----|-------------------|-----|-------|--|
| | | | 计算基础 | 项目招投标代理费 |
| 1 | ≤500 | 1.0 | 500 | $500 \times 1.0\% = 5$ |
| 2 | 500-1000 | 0.9 | 1000 | $5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$ |
| 3 | 1000-3000 | 0.8 | 3000 | $9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$ |
| 4 | 3000-50000 | 0.7 | 5000 | $25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$ |
| 5 | 5000-10000 | 0.6 | 10000 | $39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$ |
| 6 | 10000 以上 | 0.5 | 15000 | $69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$ |

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表 7-10 项目管理费计费标准

| 序号 | 计费基础 (万元) | 费率 | 算例 | |
|----|------------|------|-------|---|
| | | | 计算基础 | 项目管理费 |
| 1 | ≤500 | 1.5 | 500 | $500 \times 1.5\% = 7.5$ |
| 2 | 500-1000 | 1.0 | 1000 | $7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$ |
| 3 | 1000-3000 | 0.5 | 3000 | $12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$ |
| 4 | 3000-50000 | 0.3 | 5000 | $22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$ |
| 5 | 5000-10000 | 0.1 | 10000 | $28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$ |
| 6 | 10000 以上 | 0.08 | 15000 | $33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$ |

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

监测费是指对矿山地质灾害以及对含水层、土地资源和地形地貌景观的影响等问题的监测所形成的费用。监测费以工程施工费为计费基数，监测费=工程施工费×费率×监测次数，一次监测费按工程施工费的 0.0001% 计取。

（2）管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有针对性的性的巡查、补植、除草、施肥、浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用，本次设计每年进行管护 2 次，每次管护费以植物工程的工程施工费为计费基数，管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数，本次计算费率取 8%。

（二）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。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 工程量汇总

表 7-11 矿山地质环境治理总工程量汇总表

| 防治区 | 治理工程 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|---------|-------|----|------|-----------------------|
| 预测地面塌陷区 | 设置警示牌 | 块 | 490 | 地表外围每 100m 设置 1 块。 |
| | 永久性界桩 | 根 | 2452 | 外围每 20m 设置 1 根。 |
| | 监测 | 年 | 25 | 地质灾害、含水层、地形地貌及水土污染监测。 |

(二) 经费预算

经计算，察哈素煤矿矿山地质环境治理工程静态投资为 36.74 万元，其中：工程施工费 12.0 万元，其他费用 1.41 万元，不可预见费 0.51 万元，监测费 22.82 万元；价差预备费为 44.18 万元，动态总投资 80.92 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-12~表 7-21。

表 7-12 察哈素煤矿矿山地质环境治理工程动态投资计算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额（万元） | 各费用占总费用的比例（%） |
|----|---------|----------|---------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | 静态投资 | 36.74 | 45.4 |
| 二 | 价差预备费 | 44.18 | 54.6 |
| 三 | 动态投资 | 80.92 | 100.00 |

表 7-13 察哈素煤矿矿山地质环境治理工程静态投资计算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额（万元） | 各费用占静态投资的比例（%） |
|----|---------|----------|----------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | 工程施工费 | 12.0 | 32.66 |
| 二 | 其它费用 | 1.41 | 3.84 |
| 三 | 不可预见费 | 0.51 | 1.39 |
| 四 | 监测管护费 | 22.82 | 62.11 |
| 五 | 静态投资 | 36.74 | 100.00 |

表 7-14 工程施工费计算表

| 名称 | 治理工程措施 | 单位 | 工程量 | 单价（元） | 合计（元） |
|---------|--------|----|------|-------|----------|
| 预测地面塌陷区 | 警示牌 | 块 | 490 | 69.74 | 34172.6 |
| | 永久性界桩 | 根 | 2452 | 35.00 | 85820 |
| 合计 | | | | | 119992.6 |

表 7-15 其他费用计算表

| 序号 | 费用名称 | 计算公式 | 预算金额 (万元) | 各项费用占其他费用 的比例 (%) |
|----------|------------|------------------------------------|--------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (4) | (5) |
| 1 | 前期工作费 | | 0.62 | 43.97 |
| 1) | 项目勘测与设计费 | $20 + (119992.6 - 500) / 500 * 19$ | 0.50 | 35.46 |
| 2) | 项目招标代理费 | $2.5 + (119992.6 - 500) * 0.4\%$ | 0.12 | 8.51 |
| 2 | 工程监理费 | $10 + (119992.6 - 500) / 500 * 8$ | 0.27 | 19.15 |
| 3 | 竣工验收费 | | 0.32 | 22.69 |
| 1) | 工程验收费 | $6.9 + (119992.6 - 500) * 1.1\%$ | 0.20 | 14.18 |
| 2) | 项目决算编制与审计费 | $5 + (119992.6 - 500) * 0.9\%$ | 0.12 | 8.51 |
| 4 | 项目管理费 | $7.5 + (119992.6 - 500) * 1.0\%$ | 0.20 | 14.19 |
| 合 计 | | | 1.41 | 100.00 |

表 7-16 不可预见费估算表

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 (万元) | 其他费用 (万元) | 小计 (万元) | 费率 (%) | 合计 (万元) |
|----|-------|---------------|--------------|------------|-----------|------------|
| 1 | 不可预见费 | 12.00 | 1.41 | 16.92 | 3.00 | 0.51 |

表 7-17 监测管护费估算表

| 序号 | 费用名称 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 监测次数 (次/年) | 合计 (万元) |
|----|------|-----------|--------|------------|---------|
| 1 | 监测费 | 12.00 | 0.01 | 19016 | 22.82 |

表 7-18 价差预备费估算表

| 开始 第 n 年 | 静态投资 (万元) | 物价 指数 i | 系数 $(1+i)^{n-1} - 1$ | 价差 预备费 (万元) |
|-------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 2.2 | 0.06 | 0 | 0 |
| 2 | 1.0 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| 3 | 1.1 | 0.06 | 0.1236 | 0.14 |
| 4 | 1.8 | 0.06 | 0.1910 | 0.34 |
| 5 | 1 | 0.06 | 0.2625 | 0.26 |
| 6 | 1.48 | 0.06 | 0.3383 | 0.50 |
| 7 | 1.48 | 0.06 | 0.4185 | 0.62 |
| 8 | 1.48 | 0.06 | 0.5036 | 0.75 |
| 9 | 1.48 | 0.06 | 0.5939 | 0.88 |
| 10 | 1.48 | 0.06 | 0.6895 | 1.02 |
| 11 | 1.48 | 0.06 | 0.7909 | 1.17 |
| 12 | 1.48 | 0.06 | 0.8984 | 1.33 |
| 13 | 1.48 | 0.06 | 1.0121 | 1.50 |

| | | | | |
|----|-------|------|--------|-------|
| 14 | 1.48 | 0.06 | 1.1329 | 1.68 |
| 15 | 1.48 | 0.06 | 1.2609 | 1.87 |
| 16 | 1.48 | 0.06 | 1.3966 | 2.07 |
| 17 | 1.48 | 0.06 | 1.5404 | 2.28 |
| 18 | 1.48 | 0.06 | 1.6928 | 2.51 |
| 19 | 1.48 | 0.06 | 1.8543 | 2.74 |
| 20 | 1.48 | 0.06 | 2.0256 | 3.00 |
| 21 | 1.48 | 0.06 | 2.2071 | 3.27 |
| 22 | 1.48 | 0.06 | 2.3996 | 3.55 |
| 23 | 1.48 | 0.06 | 2.6035 | 3.85 |
| 24 | 1.5 | 0.06 | 2.8197 | 4.23 |
| 25 | 1.5 | 0.06 | 3.0489 | 4.57 |
| 合计 | 36.74 | | | 44.18 |

表 7-19 人工计算单价计算表

| 甲类工 | | | |
|------|----------|---|--------|
| 地区类别 | 一类地区 | 定额人工等级 | |
| 序号 | 项目 | 计算式 | 单价(元) |
| 1 | 基本工资 | 基本工资标准 (1572 元/月) ×12÷ (250- 10) | 78.600 |
| 2 | 辅助工资 | | 8.278 |
| 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 |

表 7-20 单价分析计算表

| 定额编号：60009 | | 单位：块 | | | 金额单位：元 |
|------------|-------|----------------|--------|--------|--------|
| 工作内容：设置警示牌 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计 |
| 一 | 直接费 | | | | 59.16 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 56.88 |
| 1 | 人工费 | | | | 17.64 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.0625 | 102.08 | 6.38 |
| | 乙类工 | 工日 | 0.15 | 75.06 | 11.26 |
| 2 | 材料费 | | | | 38.40 |
| | 铁皮 | m ² | 1.07 | 30.00 | 32.10 |
| | 钢钉 | kg | 0.21 | 5.00 | 1.05 |
| | 胶黏剂 | kg | 0.21 | 25.00 | 5.25 |
| 3 | 其他费用 | % | 1.50 | 56.04 | 0.84 |
| (二) | 措施费 | % | 4.00 | 56.88 | 2.28 |
| 二 | 间接费 | % | 5.00 | 59.16 | 2.96 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 62.12 | 1.86 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | 63.98 | 5.76 |
| 合计 | | | | | 69.74 |

表 7-21 砂浆单价计算表

| 编号 | 砼强度等级 | 水泥强度等级 | 水泥 | | 粗砂 | | 水 | | 外加剂 | | 单价(元) |
|----|---------|--------|------|--------|----------------|-------|----------------|------|------|------|--------|
| | | | t | 单价 | m ³ | 单价 | m ³ | 单价 | kg | 单价 | |
| 1 | M7.5 砂浆 | 32.5 | 0.26 | 300.00 | 1.11 | 60.00 | 0.157 | 8.81 | 0.00 | 0.00 | 145.08 |

第四节 土地复垦工程经费估算

(一) 工程量汇总

表 7-22 土地复垦工程量汇总表

| 防治区 | 治理工程 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|---------|------|-----------------|-------|------------------------------------|
| 预测地面塌陷区 | 表土剥离 | m ³ | ***** | |
| | 裂缝填充 | m ³ | ***** | 面积取塌陷范围10%，深度取现状最大值50%。 |
| | 平整 | m ³ | ***** | 平整厚度0.30m。 |
| | 表土回覆 | m ³ | ***** | |
| | 旱地平整 | m ³ | ***** | 每公顷挖（填）土方量 437.44m ³ 。 |
| | 旱地培肥 | hm ² | ***** | 有机肥。 |
| | 栽种乔木 | 株 | ***** | 点状分布，按每1hm ² 栽植250株估算。 |
| | 栽植灌木 | 株 | ***** | 点状分布，按每1hm ² 栽植2000株估算。 |

| | | | |
|------|----------------|-------|--------------------------|
| 播撒草籽 | m ² | ***** | 实际裂缝和外扩（按裂缝面积的100%估算）范围。 |
|------|----------------|-------|--------------------------|

(二) 经费预算

经计算，察哈素煤矿矿山土地复垦静态投资为 29873.31 万元，其中：工程施工费 26024 万元，其他费用 1441.07 万元，不可预见费 823.95 万元，监测管护费 1584.29 万元；差价预备费为 26975 万元，动态总投资 56848.31 万元。

本次投资预算详见表 7-23 ~ 表 7-29，各项目单价分析见表 7-30 ~ 表 7-37。

表 7-23 察哈素煤矿矿山土地复垦动态投资计算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额（万元） | 各费用占总费用的比例（%） |
|----|---------|----------|---------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | 静态投资 | 29873.31 | 52.55 |
| 二 | 差价预备费 | 26975 | 47.45 |
| 三 | 动态投资 | 56848.31 | 100.00 |

表 7-24 静态投资计算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额（万元） | 各费用占静态投资的比例（%） |
|----|---------|----------|----------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | 工程施工费 | 26024.00 | 87.12 |
| 二 | 其它费用 | 1441.07 | 4.82 |
| 三 | 不可预见费 | 823.95 | 2.76 |
| 四 | 监测管护费 | 1584.29 | 5.30 |
| 五 | 静态投资 | 29873.31 | 100.00 |

表 7-25 工程施工费计算表

| 名称 | 治理工程措施 | 单位 | 工程量 | 单价（元） | 合计（元） |
|---------|--------|-----------------|----------|---------|------------|
| 预测地面塌陷区 | 表土剥离 | m ³ | 3905000 | 22.16 | 86534800 |
| | 裂缝充填 | m ³ | 12652200 | 4.84 | 61236648 |
| | 平整 | m ³ | 2343000 | 4.84 | 11340120 |
| | 表土回覆 | m ³ | 3905000 | 22.16 | 86534800 |
| | 旱地平整 | m ³ | 41102 | 3.07 | 126183.14 |
| | 旱地培肥 | hm ² | 93.96 | 9340.41 | 877624.9 |
| | 栽植乔木 | 株 | 174308 | 43.24 | 7537077.92 |

| | | | | | |
|-----|------|----------------|---------|------|--------------------|
| | 栽植灌木 | 株 | 180576 | 5.89 | 1063592.64 |
| | 播撒草籽 | m ² | 7810000 | 0.27 | 2108700 |
| 合 计 | | | | | 260249246.6 |

表 7-26 其他费用计算表

| 序号 | 费用名称 | 计算公式 | 预算金额 (万元) | 各项费用占其他费 用的比例 (%) |
|----------|------------|--------------------------|----------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (4) | (5) |
| 1 | 前期工作费 | | 729.16 | 50.60 |
| 1) | 项目勘测与设计费 | 145+ (基数-5000) /5000*125 | 702.65 | 0.00 |
| 2) | 项目招标代理费 | 13.5+ (基础-5000) *0.1% | 26.51 | 48.76 |
| 2 | 工程监理费 | 70+ (基数-5000) /5000*50 | 312.29 | 1.84 |
| 3 | 竣工验收费 | | 352.19 | 21.67 |
| 1) | 工程验收费 | 50.4+ (基础-5000) *0.8% | 202.57 | 24.44 |
| 2) | 项目决算编制与审计费 | 39.5+ (基础-5000) *0.6% | 149.62 | 14.06 |
| 4 | 项目管理费 | 28.5+ (基础-5000) *0.1% | 47.43 | 10.38 |
| 合 计 | | | 1441.07 | 100.00 |

表 7-27 不可预见费估算表

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 (万元) | 其他费用 (万元) | 小计 (万元) | 费率 (%) | 合计 (万元) |
|----|-------|---------------|--------------|------------|-----------|------------|
| 1 | 不可预见费 | 26024 | 1441.07 | 27465.07 | 3.00 | 823.95 |

表 7-28 监测管护费估算表

| 序号 | 费用名称 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 合计 (万元) |
|----|------|------------------------|--------|---------|
| 1 | 监测费 | 26024 万元×1390 次/年×25 年 | 0.0001 | 904.33 |
| 2 | 管护费 | 1359.91×25 年 | 2 | 679.96 |
| 合计 | | | | 1584.29 |

表 7-29 价差预备费估算表

| 开始 第 n 年 | 静态投资 (万元) | 物价 指数 i | 系数 (1+i) ⁿ⁻¹ -1 | 价差 预备费 (万元) |
|-------------|-----------|------------|-------------------------------|-------------------|
| 1 | 1141.91 | 0.06 | 0 | 0 |
| 2 | 1141.91 | 0.06 | 0.06 | 68.51 |
| 3 | 1141.91 | 0.06 | 0.1236 | 141.14 |
| 4 | 1141.91 | 0.06 | 0.1910 | 218.10 |
| 5 | 1141.91 | 0.06 | 0.2625 | 299.75 |
| 6 | 1141.91 | 0.06 | 0.3383 | 386.31 |
| 7 | 1141.91 | 0.06 | 0.4185 | 477.89 |
| 8 | 1141.91 | 0.06 | 0.5036 | 575.07 |
| 9 | 1141.91 | 0.06 | 0.5939 | 678.18 |
| 10 | 1141.91 | 0.06 | 0.6895 | 787.35 |
| 11 | 1141.91 | 0.06 | 0.7909 | 903.14 |

| | | | | |
|----|---------|------|--------|---------|
| 12 | 1141.91 | 0.06 | 0.8984 | 1025.89 |
| 13 | 1141.91 | 0.06 | 1.0121 | 1155.73 |
| 14 | 1141.91 | 0.06 | 1.1329 | 1293.67 |
| 15 | 1141.91 | 0.06 | 1.2609 | 1439.83 |
| 16 | 1141.91 | 0.06 | 1.3966 | 1594.79 |
| 17 | 1141.91 | 0.06 | 1.5404 | 1759.00 |
| 18 | 1141.91 | 0.06 | 1.6928 | 1933.03 |
| 19 | 1141.91 | 0.06 | 1.8543 | 2117.44 |
| 20 | 1141.91 | 0.06 | 2.0256 | 2313.05 |
| 21 | 1141.91 | 0.06 | 2.2071 | 2520.31 |
| 22 | 1141.91 | 0.06 | 2.3996 | 2740.13 |
| 23 | 300.60 | 0.06 | 2.6035 | 782.61 |
| 24 | 300.60 | 0.06 | 2.8197 | 847.60 |
| 25 | 300.60 | 0.06 | 3.0489 | 916.50 |
| 合计 | 26024 | | | 26975 |

表 7-30 单价分析表

| 表土剥离（裂缝） | | | | | |
|---------------------------|---------|----|-----|-----------------------|---------|
| 定额编号:[10001] 人工挖土方（一、二类土） | | | | | |
| 工作内容: | 挖土、就近堆放 | | | 单位: 100m ³ | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 484.25 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 465.63 |
| 1 | 人工费 | | | | 443.45 |
| (1) | 甲类工 | 工日 | 0.3 | 102.08 | 30.62 |
| (2) | 乙类工 | 工日 | 5.5 | 75.06 | 412.83 |
| 2 | 其他费用 | % | 5 | 443.45 | 22.17 |
| (二) | 措施费 | % | 4 | 465.63 | 18.63 |
| 二 | 间接费 | % | 5 | 484.25 | 24.21 |
| 三 | 利润 | % | 3 | 508.46 | 15.25 |
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9 | 523.72 | 47.13 |
| 合计 | | | | | 2216.00 |

表 7-31 单价分析表

| 工作内容: 塌陷回填、塌陷平整（人工削放坡、找平） | | | | 定额编号: 10018 | |
|---------------------------|-------|------------------|-----|-------------|-------------------|
| 单 价: | 4.84 | 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 | | | | 410.61 |
| 1.1 | 直接工程费 | | | | 394.82 |
| 1.1.1 | 人工费 | | | | 390.91 |
| (1) | 甲类工 | 工日 | 0.3 | 102.08 | 30.62 |
| (2) | 乙类工 | 工日 | 4.8 | 75.06 | 360.29 |
| 1.1.2 | 其他费用 | 元 | 1.00% | 390.91 | 3.91 |
| 1.2 | 措施费 | 元 | 4.00% | 394.82 | 15.79 |
| 2 | 间接费 | 元 | 5.00% | 410.61 | 20.53 |
| 3 | 利润 | 元 | 3.00% | 431.14 | 12.93 |
| 4 | 税金 | 元 | 9.00% | 444.08 | 39.97 |
| 合 计 | | 元 | | | 484.05 |

表 7-32 单价分析表

| | | | | | |
|--------------------------|----------|------------------|-------|--------|-------------------|
| 工作内容：旱地平整（机械推土距离 20~30m） | | | | | (定额编号: 10221) |
| 单 价: | 3.07 | 元/m ³ | | | 100m ³ |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 1 | 直接费 | | | | 210.74 |
| 1.1 | 直接工程费 | | | | 202.63 |
| 1.1.1 | 人工费 | | | | 15.01 |
| (1) | 乙类工 | 工日 | 0.20 | 75.06 | 15.01 |
| 1.1.2 | 机械费 | | | | 177.97 |
| (1) | 推土机 74kw | 台班 | 0.27 | 659.15 | 177.97 |
| 1.1.3 | 其他费用 | % | 5.00 | 192.98 | 9.65 |
| 1.2 | 措施费 | % | 4.00 | 202.63 | 8.11 |
| 2 | 间接费 | % | 5.00 | 210.74 | 10.54 |
| 3 | 利润 | % | 3.00 | 221.27 | 6.64 |
| 4 | 材料价差 | | | | 53.95 |
| 1 | 柴油 | kg | 14.85 | 3.09 | 53.95 |
| 5 | 税金 | % | 9.00 | 281.86 | 25.37 |
| 合 计 | | | | | 307.23 |

表 7-33 单价分析表

| | | | | | |
|---------------|-------|-----|----|-------|------------|
| 工作内容：栽植灌木（柠条） | | | | | 定额编号：50019 |
| 单 价: | 5.89 | 元/株 | | | 100 株 |
| 编 号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |

| | | | | | |
|-------|-------|----------------|-------|--------|--------|
| 1 | 直接费 | | | | 216.85 |
| 1.1 | 直接工程费 | | | | 207.71 |
| 1.1.1 | 人工费 | | | | 120.10 |
| (1) | 乙类工 | 工日 | 1.6 | 75.06 | 120.10 |
| 1.1.2 | 材料费 | 元 | | | 87.61 |
| (1) | 柠条 | 株 | 102 | 0.50 | 51.00 |
| (2) | 水 | m ³ | 3.5 | 10.46 | 36.61 |
| 1.1.3 | 其他费用 | 元 | 0.40% | 207.71 | 0.83 |
| 1.2 | 措施费 | 元 | 4.00% | 207.71 | 8.31 |
| 2 | 间接费 | 元 | 5.00% | 216.85 | 10.84 |
| 3 | 利润 | 元 | 3.00% | 227.69 | 6.83 |
| 4 | 材料差价 | | | | 306.00 |
| (1) | 柠条 | 元 | 102 | 3.00 | 306.00 |
| 5 | 税金 | 元 | 9.00% | 540.52 | 48.65 |
| 合 计 | | 元 | | | 589.17 |

表 7-34 单价分析表

| | | | | | |
|-----------|-------|------------------|-------|---------|------------|
| 工作内容：撒播草籽 | | | | | 定额编号：50031 |
| 单 价： | 0.27 | 元/m ² | | | |
| 编 号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 1 | 直接费 | | | | 2284.98 |
| 1.1 | 直接工程费 | | | | 2145.52 |
| 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 | 元 | | | 1500.00 |
| (1) | 草籽 | kg | 50 | 30.00 | 1500.00 |
| 1.1.3 | 其他费用 | 元 | 2.50% | 2145.52 | 53.64 |
| 1.2 | 措施费 | 元 | 4.00% | 2145.52 | 85.82 |
| 2 | 间接费 | 元 | 5.00% | 2284.98 | 114.25 |
| 3 | 利润 | 元 | 3.00% | 2399.23 | 71.98 |
| 4 | 税金 | 元 | 9.00% | 2471.21 | 222.41 |
| 合 计 | | 元 | | | 2693.62 |

表 7-35 单价分析表

| | | | | | |
|-------------------------|-------|-----|----|-------|------------|
| 工作内容：栽植乔木（樟子松，裸根胸径 6cm） | | | | | 定额编号：50008 |
| 单 价： | 43.24 | 元/株 | | | 100 株 |
| 编 号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |

| | | | | | |
|-------|-------|----------------|--------|---------|---------|
| 1 | 直接费 | | | | 838.61 |
| 1.1 | 直接工程费 | | | | 802.49 |
| 1.1.1 | 人工费 | | | | 240.19 |
| (1) | 乙类工 | 工日 | 3.2 | 75.06 | 240.19 |
| 1.1.2 | 材料费 | 元 | | | 562.30 |
| (1) | 樟子松 | 株 | 102 | 5.00 | 510.00 |
| (2) | 水 | m ³ | 5 | 10.46 | 52.30 |
| 1.1.3 | 其他费用 | 元 | 0.50% | 802.49 | 4.01 |
| 1.2 | 措施费 | 元 | 4.00% | 802.49 | 32.10 |
| 2 | 间接费 | 元 | 5.00% | 838.61 | 41.93 |
| 3 | 利润 | 元 | 3.00% | 880.54 | 26.42 |
| 4 | 材料价差 | | | | 3060.00 |
| (1) | 樟子松 | 株 | 102.00 | 30.00 | 3060.00 |
| 5 | 税金 | 元 | 9.00% | 3966.95 | 357.03 |
| 合 计 | | 元 | | | 4323.98 |

表 7-36 单价分析表

| | | | | | |
|-------------------------|---------|-------------------|-------|------------|-------------------|
| 工作内容：土地追肥（土地开挖、施肥、清理现场） | | | | 定额编号：50041 | |
| 单 价： | 9340.41 | 元/hm ² | | | 100m ² |
| 编 号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 1 | 直接费 | | | | 79.23 |
| 1.1 | 直接工程费 | | | | 76.19 |
| 1.1.1 | 人工费 | | | | 75.06 |
| (1) | 乙类工 | 工日 | 1 | 75.06 | 75.06 |
| 1.1.3 | 其他费用 | 元 | 0.50% | 75.06 | 1.13 |
| 1.2 | 措施费 | 元 | 4.00% | 76.19 | 3.05 |
| 2 | 间接费 | 元 | 5.00% | 79.23 | 3.96 |
| 3 | 利润 | 元 | 3.00% | 83.20 | 2.50 |
| 4 | 税金 | 元 | 9.00% | 75.06 | 1.13 |
| 合 计 | | 元 | | | 93.40 |

表 7-37 机械台班费计算单价计算表

| | | | | | |
|-----------|------|----------|----|-------|-------|
| 定额编号:1013 | | 推土机 59kw | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 75.46 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|------|-----|--------|--------|---------|
| 2 | 二类费用 | | | | 402.16 |
| (1) | 人工 | 工日 | 2.00 | 102.08 | 204.16 |
| (2) | 柴油 | kg | 44.00 | 4.50 | 198.00 |
| 合 计 | | | | | 477.62 |
| 定额编号:1014 推土机 74kw | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 207.49 |
| 2 | 二类费用 | | | | 451.66 |
| (1) | 人工 | 工日 | 2.00 | 102.08 | 204.16 |
| (2) | 柴油 | kg | 55.00 | 4.50 | 247.50 |
| 合 计 | | | | | 659.15 |
| 定额编号:1001 单斗挖掘机(油动 1m ³) | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 336.41 |
| 2 | 二类费用 | | | | 528.16 |
| (1) | 人工 | 工日 | 2.00 | 102.08 | 204.16 |
| (2) | 柴油 | kg | 72.00 | 4.50 | 324.00 |
| 合 计 | | | | | 864.57 |
| 定额编号:1001 单斗挖掘机(电动 2m ²) | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 529.22 |
| 2 | 二类费用 | | | | 621.76 |
| (1) | 人工 | 工日 | 2.00 | 102.08 | 204.16 |
| (2) | 电 | Kwh | 435.00 | 1.06 | 461.10 |
| 合 计 | | | | | 1194.48 |
| 定额编号:4010 自卸汽车 5t | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 99.25 |
| 2 | 二类费用 | | | | 311.27 |
| (1) | 人工 | 工日 | 1.33 | 102.08 | 135.77 |
| (2) | 柴油 | kg | 39.00 | 4.50 | 175.50 |
| 合 计 | | | | | 410.52 |
| 定额编号:4004 载重汽车 5t | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 88.73 |
| 2 | 二类费用 | | | | 252.08 |
| (1) | 人工 | 工日 | 1.00 | 102.08 | 102.08 |
| (2) | 柴油 | kg | 30 | 5.00 | 150.00 |
| 合 计 | | | | | 340.81 |

| 定额编号:5009 | | 汽车起重机 5t | | | |
|-----------|------|---------------|-------|--------|--------|
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 114.03 |
| 2 | 二类费用 | | | | 379.16 |
| (1) | 人工 | 工日 | 2.00 | 102.08 | 204.16 |
| (2) | 柴油 | kg | 35.00 | 5.00 | 175.00 |
| 合 计 | | | | | 493.19 |
| 定额编号:7002 | | 交流电焊机 (30KVA) | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 一类费用 | | | | 3.63 |
| 2 | 二类费用 | | | | 197.48 |
| (1) | 人工 | 工日 | 1.00 | 102.08 | 102.08 |
| (2) | 电 | Kwh | 90.00 | 1.06 | 95.40 |
| 合 计 | | | | | 201.11 |

第五节 总费用汇总与近期年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-38。

表 7-38 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

| 序号 | 工程名称 | 费用 (万元) | | |
|----|--------|----------|----------|----------|
| | | 矿山地质环境治理 | 土地复垦 | 合计 |
| 一 | 工程施工费 | 12.0 | 26024 | 26036 |
| 二 | 其他费用 | 1.41 | 1441.07 | 1442.48 |
| 三 | 不可预见费 | 0.51 | 823.95 | 824.46 |
| 四 | 监测与管护费 | 22.82 | 1584.29 | 1607.11 |
| 五 | 静态总投资 | 36.74 | 26975 | 27011.74 |
| 六 | 价差预备费 | 44.18 | 29873.31 | 29917.49 |
| 七 | 动态总投资 | 80.92 | 56848.31 | 56929.23 |

二、近期年度经费安排

近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-39。

表 7-39 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

| 序号 | 工程名称 | 费用 (万元) | | |
|----|--------|----------|---------|---------|
| | | 矿山地质环境治理 | 土地复垦 | 合计 |
| 一 | 工程施工费 | 4.50 | 1404.01 | 1408.51 |
| 二 | 其他费用 | 0.54 | 132.6 | 133.14 |
| 三 | 不可预见费 | 0.15 | 46.1 | 46.25 |
| 四 | 监测与管护费 | 16.80 | 211.45 | 228.25 |
| 五 | 静态总投资 | 21.99 | 1794.16 | 1816.15 |
| 六 | 价差预备费 | 25.60 | 217.5 | 243.1 |
| 七 | 动态总投资 | 47.59 | 2011.66 | 2059.25 |

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

一、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

二、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

三、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

四、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

五、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确

保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

一、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

二、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

三、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

四、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

五、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

六、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

七、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如国土部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

八、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

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

按照“内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知”等相关规章要求，鄂尔多斯市察哈素煤矿煤炭有限责任公司成立专门的“察哈素煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，将矿山地质环境保护与土地复垦费用计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，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地面沉陷、地裂缝、

崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

第四节 监管保障

一、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

二、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

五、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第五节 效益分析

（一）社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区

人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

（二）生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出—个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

（三）经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

第六节 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对

该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访座谈开展公众参与工作，调查对象有农民、工人等，并以矿区附近的居民为主。

(1) 问卷调查

察哈素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。公众参与调查表详见附件。

(2) 走访座谈

本方案在实施过程中，由国电建设内蒙古能源有限公司组织召开了该项目矿山地质环境保护与土地复垦座谈会，主要参会人员有矿方领导、复垦专家、当地村民，矿方负责人和方案编制人员如实汇报了煤炭开采可能引起的土地损毁情况、计划实施的复垦方向、重点采取的复垦措施等情况，会上大家积极讨论，提出各自意见和要求，对该项目的复垦工作普遍采取支持的态度。

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

第一节 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/T1031-2011）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，即从*****~*****。

2、本方案矿山地质环境影响评估面积*****km²，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”，评估区重要程度为“重要区”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、察哈素煤矿为*****，现状条件下矿山开采已经形成现状地面塌陷区、主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、矿区道路等影响单元；产生的矿山地质环境问题主要为：地面沉陷地质灾害隐患，对地下含水层、地形地貌景观和水土环境的影响（破坏）。现状评估将现状地面塌陷区、主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场及矿区道路划分为较严重区，将评估区其余地段划分为较轻区。

4、根据矿山开采可能引发的地质灾害影响程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境的影响程度和防治难度，预测评估将矿山地质环境影响程度划分为较严重和较轻两个区。其中较严重区包括预测地面沉陷区、主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场及矿区道路，较轻区为评估区其余地段。

5、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为次重点防治区和一般防治区，其中次重点防治区包括预测地面沉陷区（*****hm²）、主井工业场地（*****hm²）、副井工业场地（*****hm²）、东风井工业场地（*****hm²）、矸石周转场（*****hm²）及矿区道路（*****hm²），一般防治区为评估区其余地段（*****hm²）。

6、根据实地调查以及土地损毁预测分析，察哈素煤矿本次复垦区包括主井工业场地、副井工业场地、东风井工业场地、矸石周转场、现状地面塌陷区、预测地面沉陷区、矿区道路等，面积为*****hm²。本方案服务期复垦责任范围面积为*****hm²，其中近5年复垦责任范围面积共计*****hm²。

7、矿山总设计治理措施、工程量：

本方案共部署矿山地质环境治理工程 2 项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。治理工程：设置警示牌 490 块，表土剥离 3905000m³，裂缝回填 12652200m³，表土回覆 3905000m³。监测工程：布置各类地质灾害监测点，含水层破坏监测点、水土环境污染监测点。土地复垦监测与管护：根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出本方案服务期内土地复垦治理工程，主要为沉陷区的土地平整、翻耕、配套设施（修建田间道路、人行道）、土壤培肥、栽植乔木与灌木、种草工程；

8、矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 27011.74 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 36.74 万元，土地复垦静态总投资费用 26975 万元。动态总投资费用为 56929.23 万元，其中矿山地质环境治理动态总投资费用为 80.92 万元，土地复垦动态总投资费用 56848.31 万元。

第二节 建议

1、采取“边开发、边治理、边保护”的方法对矿山环境进行保护与综合治理，对损毁土地及时进行复垦，及时签订土地复垦协议，保证土地复垦工作的顺利进行。

2、建设单位应全力配合当地国土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、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

5、做好监测工程，特别是地下水及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

6、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。

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