

审定稿

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司

二〇二二年五月

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报（项目）单位：鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司

法人代表：吴继峰

编制单位：内蒙古博成地质勘查技术服务有限公司

项目负责人：孙文博

编写人员：张辉 赵建伟 赵肖肖 郭丽娜

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	11
第一节 矿山简介	11
第二节 矿区范围及拐点坐标	12
第三节 矿山开发利用概述	13
第四节 矿山开采历史及现状	27
第二章 矿区基础信息	33
第一节 矿区自然地理	33
第二节 矿区地质环境背景	35
第三节 矿区社会经济概况	51
第四节 土地利用现状	53
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	54
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	55
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	71
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	71
第二节 矿山地质环境影响评估	75
第三节 矿山土地损毁预测与评估	93
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	102
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	111
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	111
第二节 矿区土地复垦可行性分析	112
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	120
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	120
第二节 矿山地质灾害治理	121
第三节 矿山土地复垦	123
第四节 含水层破坏修复	131
第五节 水土环境污染修复	132
第六节 地形地貌景观修复	132
第七节 矿山地质环境监测	132
第八节 矿区土地复垦监测和管护	134

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	137
第一节 总体工作部署	137
第二节 阶段实施计划	137
第三节 近期年度工作安排	139
第七章 经费估算与进度安排	143
第一节 经费估算依据	143
第二节 经费估算编制说明	143
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算	150
第四节 矿山土地复垦工程经费估算	152
第五节 总费用汇总与年度安排	162
第八章 保障措施与效益分析	165
第一节 组织保障	165
第二节 技术保障	165
第三节 资金保障	166
第四节 监管保障	167
第五节 效益分析	168
第六节 公众参与	169
第九章 结论与建议	171
第一节 结论	171
第二节 建议	173

附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 土地利用现状图	1: 10000
3	3	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 矿山地质环境问题预测图	1: 5000
4	4	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 土地损毁预测图	1: 5000
5	5	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 土地复垦规划图	1: 5000
6	6	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000

附 件

1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表
2. 采矿许可证（副本，复印件）
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. 矿山地质环境治理方案编制委托书
6. 编制单位资质证书复印件
7. 编制人员培训合格证书复印件
8. 项目土地复垦方案公众参与调查表
9. 复垦项目现场踏勘证明
10. 矿山地质环境治理方案工程量统计表
11. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿缩小矿区范围的报（鄂国土资字***）；
12. 《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区蒙西鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》备案证明（内自然资储备字***）；
13. 《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 2020

年储量年度报告》审查意见；

14. 《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字***）；
15. 《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》批复（鄂煤字***号）；
16. 《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018年1月~2020年12月）》审查表（鄂矿治评***号）；
17. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（***）；
18. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（***）；
19. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一、二、三期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***）；
20. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一、四期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***）；
21. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***）；
22. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***）；

前 言

一、任务的由来

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿为生产矿山（以下简称“鑫源煤矿”），采矿权人为鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司（以下简称“鑫源公司”），采矿许可证号：***，有效期：***。

鑫源煤矿最早是2006年由6个井工开采的小矿山整合而成，整合后原设计生产规模***万 t/a，采用露天开采方式，原矿区面***km²；2012年矿山技改将设计生产规模提升至***万 t/a，开采方式仍为露天开采。2013年12月，矿山提交了《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区及卡布其矿区（鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司）煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》，方案适用年限为***年。2014年之后矿山一直处于技改基建和验收阶段，直至2018年1月才通过技改验收（***万 t/a）。2018年4月完成技术改造，开始生产。

2016年，由于首采区东南部位于鄂尔多斯西部自然保护区的影响，鑫源公司向相关部门申请缩小矿区范围，之后鄂尔多斯市原国土资源局向内蒙古自治区原国土资源厅提交了缩小矿区范围的报告（鄂国土资字***），内蒙古自治区原国土资源厅对鑫源煤矿矿区范围进行了调整，调整后的矿区面积*** km²，调整范围见图0-1，原***万 t/a煤炭资源开发利用方案及技改初步设计确定的首采区初始拉沟位置、长度等工业布局受矿区范围调整，无法正常进行矿山技改。为此，2017年蒙西鑫源煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司依据调整后的矿区范围编制了《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》。由于矿矿区范围及工业布局均发生变化，原矿山地质环境保护与土地复垦方案已不能满足后续矿山地质环境保护与土地复垦工作的需要。

根据中华人民共和国国土资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》（2019年修订）第十五条：采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与治理恢复方案。另外，2021年8月2日鄂托克旗自然资源局组织专家对《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案》进行实地验收，并提出重新修编矿山地质环境保护与土地复垦方案建议。因此，需要依据编制一个根据《优化初步设计》，可指导矿山地质环境治理与土地复垦的方案。基于上述两方面原因，鑫源公司于2021年10月委托内蒙古博成地质勘查技术服务有限公司编制《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤

业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

图 0-1 矿权范围调整示意图

二、编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

主要任务为：

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

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类

土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

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

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

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

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

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

三、编制依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第74号，2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正，2009年8月27日实施）；

2. 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第41号，2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正，2020年1月1日起施行）；

3. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

4. 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第77号，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正，2018年12月29日起施行）；

5. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第743号，2021年4月21日国务院第132次常务会议修订通过，2021年9月1日起施行）；

6. 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号，2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，2004年3月1日起施行）；

7. 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过，2011 年 3 月 5 日起施行）；

8. 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 第 62 号，2015 年 5 月 6 日国土资源部第 2 次部务会议审议通过，2015 年 5 月 6 日起施行）；

9. 《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部令 第 56 号，2012 年 12 月 11 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过，2013 年 3 月 1 日起施行）；

10. 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 55 号，2021 年 7 月 29 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订，2021 年 9 月 1 日起施行）；

（二）政策文件

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

2. 《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. 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；

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

5. 《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保〔2004〕165 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）》的通知（内自然规〔2019〕3 号）（2019 年 11 月）；

7. 《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）；

8. 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》内政办字〔2020〕56 号。

（三）技术标准与规范

1. 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T0315-2018）；

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

3. 《土地复垦方案编制规程. 通则》（TD / T1031. 1-2011）；

4. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
5. 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
6. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
7. 《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；
8. 《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
9. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
10. 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
11. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
12. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）；
13. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
14. 《土壤环境质量标准》（GB 15618—2008）。

（四）相关技术资料及文件

1. 2019年12月，内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区蒙西鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》及备案证明（内自然资储备字***）；

2. 2022年1月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿2021年储量年度报告》及审查意见；

3. 2021年1月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿2020年储量年度报告》；

4. 2012年12月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》及审查意见书（内矿审字***）；

5. 2012年11月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造初步设计》；

6. 2017年6月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》及批复（鄂煤字***）；

7. 2013年12月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制的《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区及卡布其矿区（鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司）煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》；

8. 2018年10月，内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018年1月~2020年12月）》

及审查表（鄂矿治评***）；

9. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（2018年5月）；

10. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（2021年7月）；

11. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一二三期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***）；

12. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一、四期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***）；

13. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***）；

14. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***）；

15. 土地利用现状图；

16. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司采矿许可证。

四、方案适用年限

依据《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿2020年储量年度报告》，截至2020年12月31日，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿累计查明煤炭资源量***万吨，累计动用资源量为***万吨，保有资源量***万吨，另有高硫煤累计查明资源量***万吨，累计动用资源量为***万吨，保有资源量***万吨，矿山剩余服务年限***年。2021年矿山正常生产1年，截止2021年12月，剩余服务年限为***年。即自2022年1月起至2027年7月结束。

本《方案》服务年限由生产服务年限、治理复垦期、管护期组成，《方案》编制基准年为2022年1月，预计生产服务年限还有***年，治理复垦期1.5年，管护期3年，《方案》的总服务年限为10年，即2022年1月至2031年12月。

鑫源煤矿采矿证有效期为***-***，综合考虑采矿证有效期及矿山剩余服务年限，确定《方案》适用年限为5年，即2022年1月至2026年12月。在此期间，采矿权人变更开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种的，应当重新编制《矿山环境保护与土地复垦方案》。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号附件）规定的程序进行（见图0-2），大致工作流程为：成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

（二）工作方法

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

（1）收集现有资料

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



图0-2 工作程序框图

（2）矿山基础信息调查

①现场踏勘采用 1:5000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照；地质调绘采用线路穿

越法、追索法、布点法。

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

（3）室内资料整理及方案编写

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

（4）方案交流与完善

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

（三）工作评述

2021年9月1~2日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，9月3~7日，组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。2021年9月10日~2021年9月20日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1. 2019 年 12 月，内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区蒙西鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》及备案证明（内自然资储备字***）； 2. 2022 年 1 月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 2021 年储量年度报告》及审查意见； 3. 2021 年 1 月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 2020 年储量年度报告》； 4. 2012 年 12 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》及审查意见书（内矿审字***）； 5. 2012 年 11 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造初步设计》； 6. 2017 年 6 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》及批复（鄂煤字***）； 7. 2013 年 12 月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制的《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区及卡布其矿区（鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司）煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》； 8. 2018 年 10 月，内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018 年 1 月~2020 年 12 月）》及审查表（鄂矿治评***）； 9. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（2018 年 5 月）； 10. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（2021 年 7 月）； 11. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一二三期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***）； 12. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一、四期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***）； 13. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***）； 14. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***）； 15. 土地利用现状图； 16. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司采矿许可证。	
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图。
	调查面积	8.0281 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	工业场地、露天采坑、内排土场、加油站和矿区道路的面积和地类
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等。
	数码拍照	120 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

工作内容	完成工作量		
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	《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	9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》

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

六、前期方案编报情况

依据2012年11月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造初步设计》，以及2012年12月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》及审查意见书（内矿审字***），鑫源煤矿已提交了1个矿山地质环境治理及土地复垦方案，1份矿山地质环境分期治理方案，均已备案。具体如下：

2013年12月，鑫源煤矿委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制了《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区及卡布其矿区（鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司）煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》，方案适用年限为2014~2025年。

2018年10月，鑫源煤矿委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制了《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018年1月~2020年12月）》，方案适用年限为2018年1月~2020年12月。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、基本情况

采矿权人：鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司

矿山名称：鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

生产规模：***万 t/a

矿区面积：*** km²

开采深度：***

矿山剩余服务年限：***年

采矿许可证号：***

有效期：***至***

二、地理位置

蒙西鑫源煤矿纵跨两个勘查区，处于桌子山煤田木尔沟勘查区和卡布其勘查区的交界处，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗。其地理坐标为（2000 国家大地坐标）：

东 经：***

中心点地理坐标：***

蒙西鑫源煤矿位于内蒙古鄂尔多斯市鄂托克旗政府驻地乌兰镇西北 140km 处，距乌海市中心约 10km，向西距包兰铁路（包头～兰州）乌海西站约 12km，距 110 国道 14km，向东 295km 可到鄂尔多斯市东胜区，均为柏油路面，矿区西部约 3km 处有千棋运煤专线和京藏高速公路，均有公路相通，交通较为便利，见交通位置图 1-1。

图1-1 矿区地理位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2021 年 11 月 17 日内蒙古自治区国土资源厅签发的《采矿许可证》(证号:***)。矿山名称为:鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿。矿区范围由***个拐点圈定,生产规模为***万 t/a,矿区面积*** km²,开采方式为露天开采,开采标高由***。矿区范围坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家坐标系	
	X (m)	Y (m)
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
20	***	***
21	***	***
22	***	***
23	***	***
24	***	***
25	***	***
26	***	***

2000 国家大地坐标系, 矿区面积为***km²

第三节 矿山开发利用概述

2012年12月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》并通过审查，意见书文号内矿审字〔2013〕038号。

2016年，由于首采区东南部位于鄂尔多斯西部自然保护区的影响，内蒙古自治区国土资源厅对兴源煤矿矿区范围进行了调整，调整后的矿区面积*** km²，原120万t/a煤炭资源开发利用方案及技改初步设计确定的首采区初始拉沟位置、长度等工业布局受矿区范围调整，无法正常进行矿山技改。为此，2017年蒙西鑫源煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司依据调整后的矿区范围编制了《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》。之后，矿山依据《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》进行开采。

以下矿山开发利用概述主要依据2017年编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》。

一、开采范围

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿采矿许可证号***，矿区范围由***个拐点圈定，矿区面积*** km²。开采方式为露天开采，采矿证登记生产规模为***万t/a。开采标高为***。详见表1-1。

二、矿山资源和储量

1. 保有资源/储量

根据储量核实报告提供的数据，截止至2011年12月31日矿权范围内共获得煤炭资源总量***万吨，根据2017年新批复的矿权范围内共获得煤炭资源总量***万吨，其中含***（探明的经济的资源量）***万吨，***（控制的经济的资源量）***万吨，***（推断的内蕴经济的资源量）***万吨，***号煤层为高硫煤，根据国家规定，高硫煤不具备开采条件，但是根据核实报告中的数据，***号煤层经过洗选后，可以有效降低含硫量，达到可开采的范围，故本次优化设计将***号煤层包含在露天开采范围内，但采场资源必须经过洗选才可使用。各煤层资源储量估算结果见表1-2。

本次优化后露天矿开采范围内保有资源储量为***万吨，保有的资源储量汇总计算结果见表1-3。

表 1-2 资源/储量表

煤 层	资源量					备注
	***	***	***	***	***	
2	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***
14	***	***	***	***	***	***
15-1	***	***	***	***	***	***
15-2	***	***	***	***	***	***
16-2	***	***	***	***	***	***
合 计	***	***	***	***	***	***

表 1-3 保有资源/储量表

煤 层	一采区					二采区					备注
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
14	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
16-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小 计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合 计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

2. 露天矿工业资源/储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）对初步设计资源/储量分类及计算的规定，本次设计对于推断的资源储量可信度系数取 0.9，氧化带的资源储量可信度系数按 0.9 计算。经计算，本次优化设计的露天开采境界内工业资源/储量为***万吨，计算结果见表 1-4

表 1-4 保有资源/储量表

煤 层	一采区					二采区					备注
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
14	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

15-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
16-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
总合计	***										

3. 露天矿设计可采储量

(1) 边帮压煤量

经计算，露天境界内总压帮煤量为***万吨。具体结果见表 1-5。

(2) 设计资源/储量

设计资源/储量=露天矿工业资源/储量-边帮压煤量；经计算，露天境界内设计资源/储量为***万吨。具体结果见表 1-6。

表 1-5 边帮压煤量表

煤层	一采区					二采区					备注
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
14	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
16-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
总合计	***										

表 1-6 设计资源/储量表

煤层	一采区					二采区					备注
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
14	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
16-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
总合计	***										

(3) 设计可采储量

露天开采境界内设计可采储量为 $*** \times 10^4$ t。计算结果见表 1-7。

表 1-7 设计可采资源/储量汇总表

煤层	一采区					二采区					备注
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
14	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
15-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
16-2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
总合计	***										

三、设计生产能力

根据 2013 年 4 月内蒙古自治区煤炭科学研究院编制的《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿煤炭资源开发利用方案》，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿生产能力***万吨/年，核定生产能力为***万吨/年。

四、剩余服务年限

依据《内蒙古自治区鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 2020 年储量年度报告》，截至 2020 年 12 月 31 日，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿累计查明煤炭资源量***万吨，累计动用资源量为***万吨，保有资源量***万吨，另有高硫煤累计查明资源量***万吨，累计动用资源量为***万吨，保有资源量***万吨，矿山剩余服务年限***年。2021 年矿山正常生产 1 年，截止 2021 年 12 月，剩余服务年限为***年。即自***起至***结束。

五、露天开采与开拓方案

根据《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿初步设计方案》(简称“初步设计方案”)进行相关叙述。

1. 开采方式

根据《初步设计方案》和现场调查，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿采用露天开采方式。

2. 开采工艺及开拓

本矿采用单斗一卡车开采工艺

3. 采区划分及开采顺序

根据煤层赋存赋存情况和设计产能规模要求，划分为一个采区（图 1-2）。

采区技术特征见表 1-8。设计工作线近南北向布置，由东向西推进。

图 1-2 采区划分图
表 1-8 采区技术特征表

序号	项 目	单 位	采 区	备 注
1	采区东西最大长度	m	***	
2	采区南北最大宽度	m	***	
3	剩余可采原煤量	10 ⁴ t	***	2018~2019 年底共开采原煤量***万吨
4	剩余剥离量	10 ⁴ m ³	***	2018~2019 年底剥离总量***万立方米, 剩余剥离量中包含热电灰渣重复剥离量***万立方米
5	平均剥采比	m ³ /t	***	
6	剩余设计服务年限	a	***	

4. 剥离方式

本矿田岩石较软，岩石硬度普氏系数（F）一般在4~8。需爆破，由液压挖掘机采装。

露天矿开采剥离物以混合分层划分台阶，最底部剥离台阶（与煤层交界处）以倾斜分层，依煤层顶板倾角划分台阶，其上台阶一律采用水平分层。工作面剥离方式为液压挖掘机采挖。

5. 采煤方法

矿田范围内煤的硬度较硬，由挖掘机很难直接采装，需经松动爆破处理，以提高挖掘机效率。

根据确定的开采工艺及运输方式，煤层的采装将由液压挖掘机完成。煤由液压挖掘机在工作面装入自卸汽车。为了提高煤质，需对煤层顶、底板采取严格的选采措施，预计煤层顶板损失煤层0.1m，混入顶板岩层0.1m；煤层底板不损失。设计确定以前装机，挖掘机进行煤层顶、底板清理、尽可能多的回收煤炭资源，并将顶、底板损失的煤随剥离物一并排弃，设人工手选环节，以提高煤炭回收率，从而提高煤质、增加收益。

煤层台阶采用倾斜分层。煤层的开采方法为：煤层单独分为一个台阶，爆破后，由液压挖掘机装自卸卡车，煤由自卸卡车经工作面移动坑线及地面运煤干线运往用户。采剥台阶均实行跟踪式开采。

6. 采场降深方式

该矿田为近缓倾斜煤层，降深方式采用沿煤层顶板境界降深。矿山移交生产后，降深一个采煤台阶。

7. 开拓运输方式

（1）露天矿初期开拓运输系统

1) 剥离运输系统

露天矿准备期采用单斗—卡车工艺，剥离均为卡车运输，露天矿准备期末运输系统如下：

露天矿准备期末出露煤层顶板，剥离物运输由工作帮移动坑线运至地表去往外排土场排弃。

其剥离物的运输系统为：

工作面——平盘道路——出入沟——地面运输道路——外排土场

2) 煤炭的运输系统

煤炭经工作帮移动坑线运至地表，经坑外道路运至地面原煤堆放场。

(2) 内排后开拓运输系统

1) 剥离运输系统

剥离物运输由工作帮移动坑线运至端帮道路去往内排土场排弃。

其剥离物的运输系统为：

工作面——平盘道路——端帮道路——内排土场

2) 煤的运输系统

运煤车辆经工作帮移动坑线运至地表，经坑外道路运至地面残煤堆放场。

8. 开采参数

(1) 台阶划分与高度确定

台阶高度系根据该露天矿剥离土岩性质、工艺特点及设备规格、开拓开采要求以及从改善设备作业条件提高设备生产效率等因素综合考虑确定。台阶高度是露天矿的主要开采参数之一，设计考虑液压挖掘机最大挖掘高度、基建工程量、初期剥采比等因素，对剥离及采煤的台阶高度确定如下：

根据剥离物物理力学性质与其埋藏条件，依照采掘设备规格，设计确定剥离台阶标准高度 13m，水平分层划分台阶。

根据煤层赋存状况，煤台阶水平划分台阶，水平分层。

剥离台阶：水平分层，高度 13m；

煤台阶：水平分层，台阶高度为煤层的伪厚度。

(2) 台阶坡面角

台阶坡面角：表土为 65° ，煤、岩为 70° 。

(3) 采掘带宽度

根据工艺特点，采掘带宽度越宽，在年推进度相同情况下，年工作面坑线移设次数就越少，系统效率越高。但采掘带宽度增加会导致工作帮坡角变缓，从而使剥离工程量增加。综合考虑作业设备的规格、采装作业条件等因素，确定剥离台阶的采掘带宽度取 13m，采煤采掘带宽度为 13m。

(4) 最小工作平盘宽度

最小工作平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，运输通道宽度，台阶坡顶线的安全距离等。设计确定煤、岩台阶最小平盘宽度均为 35m。

采剥工作平盘见示意图 1-3，平盘要素见表 1-9。

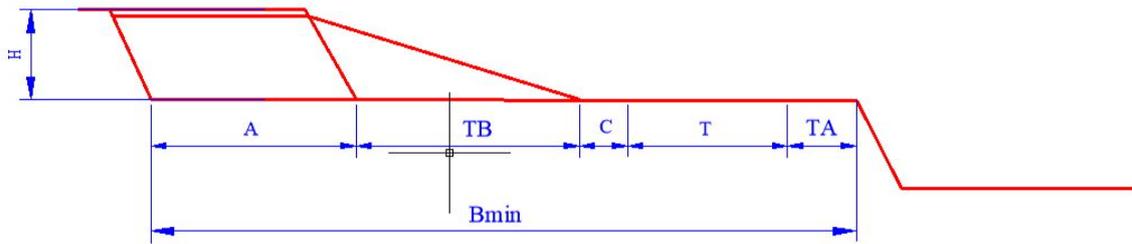


图 1-3 最小工作平盘示意图

表 1-9 采剥工作平盘要素表

符 号	符号意义	单 位	要素值		
			表土	岩石	采煤
H	台阶高度	m	***	***	***
α	工作台阶坡面角	°	***	***	***
A	采掘带宽度	m	***	***	***
Lb	爆堆伸出距离	m	***	***	***
T_1	坡底安全距离	m	***	***	***
T	运输通道宽度	m	***	***	***
T_2	坡顶安全距离	m	***	***	***
B_{min}	最小工作平盘宽度	m	***	***	***

(5) 安全平台宽度

安全平台宽度不小于 3m。

(6) 运输平台宽度

运输平台宽度不小于 15m。

9. 排弃参数

(1) 排土设备选型及设备数量

露天煤矿生产实施外包作业，排土设备为卡车—推土机，为提高整平、卸载和道路维护的效率，排土设备为 40t 卡车和 T-220 型推土机。

(2) 排土作业技术参数

1) 排土段高

露天矿所排物料由少量黄土、风积沙与各种岩石构成，考虑排土作业安全、排土线数目、排土工作面数量及排土能力等要求，排土段高设计取为 20m。内排土段高考虑与剥离

台阶的相互对应关系、排土场松散系数等因素也取 20m。

2) 排土台阶坡面角

排土台阶工作坡面角根据排弃物料的组成，结合临近类似矿山的实际情况，自然坡面角取为 35° 。

3) 最小排土工作平盘宽度及要素构成

平盘排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、路面宽度（包括卡车长度、调车回转宽度等）、卸载边缘安全距离构成，最小平盘宽度为 50m。

内、外排土场排土作业方式及排土工作面设置相同。

排土作业技术参数见表 1-10。排土工作平盘示意图见图 1-4。

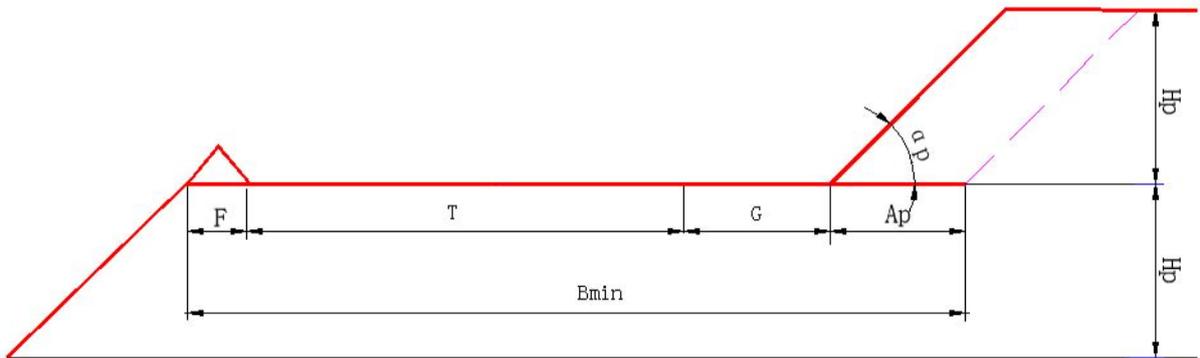


图 1-4 排土工作平盘示意图
表 1-10 排土作业技术参数表

符 号	符号意义	单 位	数 值
HP	排土台阶高度	m	20
α_p	排土场台阶坡面角	度	35
F	道路外缓挡土堆	m	2
T	路面宽度	m	28
G	大块滚动距离	m	20
B _{min}	最小排土工作平盘宽度	m	50
H	外排最大排土高度	m	120
	内排最大排土高度	m	190
	外排最大排弃标高	m	1520
S	外排土场占地面积	hm ²	62.05
V	外排土场容积	10 ⁴ m ³	3530

4) 内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

因为本露天矿的矿田煤层赋存缓倾斜，倾角小于 $8-13^\circ$ ，从剖面图上量取角度为 9° 左右，因此具有内排条件。

露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度主要考虑坑底煤层选采作业、排水作业、安全因素等确定为 50 m。内排土场参数及平盘要素见表 1-11 及图 1-4。

表 1-11 内排土场参数及平盘宽度要素表

符 号	符号意义	要素值	符 号	符号意义	要素值
H_c	采场台阶高度	13m	C	安全距离	8m
α_c	煤台阶坡面角	70°	T	路面宽度	22m
A	采掘带宽度	10m	F	大块滚落距离	20m
H_p	内排台阶高度	20m	αP	排土台阶坡面角	35°
A_p	排土带宽度	10m	Bmin	内排沟底最小距离	50m

(4) 排土场容量

一号外排土场占地面积为 $86.3 \times 10^4 \text{m}^2$ ，最大排弃高度为 275m，最终排弃标高为 1520m，排弃容积为 $3552.40 \times 10^4 \text{m}^3$ ；二号外排土场占地面积为 $78.7 \times 10^4 \text{m}^2$ ，最大排弃高度为 205m，最终排弃标高为 1465m，排弃容积为 $1657.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 。两个外排土场总容积为 $5210.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

六、矿山总平面布置

(一) 工程布置

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿属已建矿山，矿区范围内分布的地表工程主要有南北露天采场、排土场、表土存放区、工业广场、办公生活区和矿区道路组成。露天矿总平面布置图见图 1-5。

图 1-5 修改初步设计矿山总平面布置图

1. 露天采场开采境界

(1) 北部采区境界的确定

西部以矿权界为地表境界，以 40° 帮坡角下推至煤底板为底部境界；北部以煤层露头或矿权界为地表境界，煤层露头或以 37° 帮坡角下推至煤底板为底部境界；东部以排土场为地表境界，以 37° 帮坡角下推至煤层底板为底部境界。南部以矿权界为地表境界，以 37° 帮坡角向下推至煤层底板为底部境界。拐点坐标见表 1-12 及图 1-6。

表 1-12 北部采区开采境界拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
J1	***	***	J11	***	***
J2	***	***	J12	***	***
J3	***	***	J13	***	***
J4	***	***	J14	***	***
J5	***	***	J15	***	***
J6	***	***	J16	***	***
J7	***	***	J17	***	***
J8	***	***	J18	***	***
J9	***	***	J19	***	***
J10	***	***			

(2) 南部采区境界的确定

北部以矿权界为地表界，以 36° 帮坡角向内推至煤层底板为底部境界；东部以排土场为地表界，以 36° 帮坡角下推至煤层底板为底部境界；南部以矿权界为地表界，以 36° 帮坡角下推至煤层底板为底部境界；西部以矿权界为地表界，以 36° 帮坡角下推至煤层底板为底部境界。拐点坐标见表 1-13 及图 1-6。

表 1-13 南部采区开采境界拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
J1	***	***	J13	***	***
J2	***	***	J14	***	***
J3	***	***	J15	***	***
J4	***	***	J16	***	***
J5	***	***	J17	***	***
J6	***	***	J18	***	***
J7	***	***	J19	***	***
J8	***	***	J20	***	***
J9	***	***	J21	***	***
J10	***	***	J22	***	***
J11	***	***	J23	***	***
J12	***	***			

图 1-6 露天开采境界示意图

2. 工业场地

根据现场调查，工业场地（含施工队生活区、停车场等），总占地面积为 3.90hm²。施工队生活区的建筑设施以彩钢结构的活动板房为主，为一层建筑；工业场地均为临时使用，开采完毕拆除并绿化。全部为乌海市海勃湾区。

3. 外排土场

根据鑫源煤矿已取得和正在办理的临时土地批复情况，及乌海地区相关管理部门批准鑫源煤矿对乌海地区以往排渣场的治理范围。本次变更将鑫源煤矿可排土范围划分两个外排土场，根据两个外排土场的相对位置关系，将南部外排土场划为一号外排土场，将北部外排土场划为二号外排土场。

本次变更后的二号外排土场范围是乌海地区煤矿与鑫源煤矿连排连治的排土范围，是在原外排土场基础上向东南方向扩大。原设计外排土场范围为两家煤矿共同排土范围，为区分两家煤矿排土治理范围，本次变更将乌海地区煤矿排土范围划出鑫源煤矿排土场境界外。外排土场主要拐点坐标见表 1-14。

表 1-14 露天矿外排土场主要拐点坐标表

一号外排土场			二号外排土场		
编号	X	Y	编号	X	Y
1P1	***	***	2P1	***	***
1P2	***	***	2P2	***	***
1P3	***	***	2P3	***	***
1P4	***	***	2P4	***	***
1P5	***	***	2P5	***	***
1P6	***	***	2P6	***	***
1P7	***	***	2P7	***	***
1P8	***	***	2P8	***	***
1P9	***	***	2P9	***	***
1P10	***	***	2P10	***	***
1P11	***	***	2P11	***	***
1P12	***	***	2P12	***	***
1P13	***	***	2P13	***	***
1P14	***	***	2P14	***	***

1P15	***	***	2P15	***	***
1P16	***	***	2P16	***	***
			2P17	***	***
			2P18	***	***
			2P19	***	***
			2P20	***	***
			2P21	***	***

4. 储煤场

位于北内排土场东侧，总占地面积为 10.37hm²位于鄂尔多斯鄂托克旗。

5. 表土存放场

位于北一外排土场的东南侧，总占地面积为 1.61hm²位于鄂尔多斯鄂托克旗。

6. 矿区道路

总占地面积为 0.035hm²。位于鄂尔多斯鄂托克旗 0.008hm²，乌海市海勃湾区 0.027hm²，

七、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿区主要固体废弃物为煤矸石和生活垃圾，本矿无疏干排水，产生的废水主要为生产废水、生活污水。现分述如下：

(一) 固体废弃物

1、煤矸石

产生的煤矸石用卡车排至内排土场，利用剥离土岩掩埋，防止自燃。

2、生活垃圾

办公生活区定点设置生活垃圾箱，由保洁公司定期清运处理。

(二) 污废水

1、生产、生活污水废水处理措施及综合利用

(1) 污废水产生量

生产废水分别来自工业场地办公室、食堂、浴室，生产污水主要来源于露天矿坑。主要污染物为 BOD₅、COD、SS，浓度约为 BOD₅=120mg/L，COD=300mg/L，SS=250mg/L。

(2) 处理措施及综合利用

露天矿行政区生活污水及辅助生产污水经污水处理装置处理，处理后用于矿区道路洒水降尘。坑内积水经沉淀降解后水质符合 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准，冬季储存，夏季用于矿山公路洒水、绿化用水。剩余用泵抽至采场下游排放。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

2006年7月18日木沟煤矿、碱柜第四煤矿、碱柜乡新民煤矿、前摩尔沟鑫源煤矿、乌仁都西嘎查旧洞沟煤矿、摩尔沟三圣煤矿六个矿井及周围无矿权争议地区整合形成了鑫源煤矿。整合后矿区面积为***km²，开采方式为露天开采，生产能力为***万t/a。

(一) 整合前各煤矿的生产情况如下：

1、原前木尔沟鑫源煤矿

该矿始建于1995年，为集体企业煤矿。主采9号煤层，设计生产能力***万t/a。矿山开拓采用斜竖混合式，顶板管理采用留煤柱法。矿区面积***km²，开采标高***。截至2004年9月30日，采出原煤***万t，消耗原煤***万t，开采***号煤层，回采率***%，矿井最大涌水量***m³/h。

2、原碱柜新民煤矿

该矿始建于1998年，为集体企业煤矿，矿区面积***km²，设计生产能力***万t/a，主采***号煤层，矿井为底板斜井开拓，巷柱式采煤。截至2004年4月30日采出原煤约***万t，消耗原煤***万t，回采率为***%，矿井最大涌水量***m³/h。

3、原碱柜第四煤矿（包括一采区和二采区）

该矿始建于80年代初期，属民营企业。原煤矿生产能力***万t/a，主采***号煤层，2003年该矿进行了技术改造，技改后生产规模***万t/a，斜、立井混合多水平开拓方式。采煤方法为区段前进式，工作面后退式，回采工艺为炮采。截至2004年8月31日采出原煤约***万t，消耗原煤***万t，回采率***%。矿井最大涌水量***m³/h。

4、原乌仁都西嘎查旧洞沟煤矿

该矿始建于1997年，开采14号煤层，生产能力***万t/a，开拓方法为区段式前进，工作面后退，采煤方法为走向短壁后退炮采方式。截至2006年8月31日采出原煤***万t，消耗原煤***万t，回采率***%，矿井最大涌水量***m³/h。

5、原前摩尔沟鑫源煤矿

该矿始建于1999年，为私人小规模开采。采用土法采矿，打眼炮采，使用防爆三轮车向外运煤，井筒长约***m，但坡度很小，开采***号煤层，采出原煤不详，矿井最大涌水量***m³/h。

6、摩尔沟三圣煤矿

该矿始建于1987年，原名为鄂托克旗皮毛厂煤矿，后因企业破产拍卖给个体经营。2004年8月，内蒙古自治区煤炭科学研究院对摩尔沟三圣煤矿进行了开采设计，矿井采用竖井开拓，竖井位于矿区东部，开采9号煤层，生产能力为***万t/a。开拓方法为区段式前进，工作面后退，截至2004年4月30日，采出原煤约***万t，消耗原煤***万t，回采率为***%。矿井最大涌水量***m³/h。

根据现场调查，上述6个矿井遗留的办公场地已经被露天开挖掉，建筑垃圾已经排弃至外排土场。且有3对主、副井已经被露天采场采掘。

（二）整合后鑫源煤矿（***万t/a）的开采情况

2006年7月鑫源煤矿取得了生产规模为***万t/a、开采方式为露天开采的采矿许可证，开始进行露天采矿，主采9号和14号煤层，直至2012年技改停止。该阶段矿区范围内形成一个露天采场（0.3536km²，现状露天采坑2）、一个内排土场（0.1326km²）、一个外排土场（0.2000km²）、一处工业场地（0.0800km²）和一个临时储煤场（0.0131km²）。

露天采场深度为40m，分为4个开采台阶；采场东南部已开始内排，内排高度约40m，内排顶部标高1230m，台阶高度20m；外排土场目前排弃高度80m，台阶高度20m，分为4个排弃台阶；露天采场西北侧设有临时储煤场；矿界东侧200m为工业场地，场内建筑物全部为彩钢结构板房。

（三）120万吨技改后的开采情况

2012年，根据《鄂尔多斯市进一步促进煤炭产业优化升级淘汰落后产能实施方案》，蒙西鑫源煤矿对采区划分、开采顺序、工作线布置进行调整，委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造方案》，自治区煤炭工业局以内煤局字***号文件批准进行技术改造。同年，蒙西鑫源煤矿委托内蒙古自治区煤炭科学研究院编制完成了***Mt/a的露天开采技改初步设计，2013年1月24日，自治区煤炭工业局以《关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造初步设计的批复》（内煤局字***）对该技改初步设计进行了批复。2014~2017年矿山一直处于技改基建和验收阶段。

2016年，由于首采区东南部位位于鄂尔多斯西部自然保护区的影响，内蒙古自治区原国土资源厅对鑫源煤矿矿区范围进行了调整，调整后的矿区面积*** km²，调整前后范围变化见图0-1。原***万t/a煤炭资源开发利用方案及技改初步设计确定的首采区初始拉沟位置、长度等工业布局受矿区范围调整，无法正常进行矿山技改。为此，2017年蒙西鑫源煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司依据调整后的矿区范围编制了《鄂尔多斯市蒙西鑫

源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》。

直至 2018 年 1 月矿山通过技改验收 (***) 万 t/a)，于 2018 年 4 月正式生产。

二、矿山开采现状

矿山开采方式为露天开采，生产能力为 (***) 万 t/a，采用单斗—汽车开采工艺。

1. 露天采场 1 (CK1)

现状露天采场 1 位于矿区东北，近似长条状，走向北东，占地面积约 71.1171 hm²。采场长约 1580 m，宽约 600 m，深约 150 m (照片 1-1、1-2)。

照片 1-1 露天采场 1 (CK1) 西北壁

照片 1-2 露天采场 1 (CK1) 西壁

2. 露天采场 2 (CK2)

现状露天采场 2 位于矿区南部，为技改前形成的历史采场，已经开采到界，目前正在作为内排土场进行回填。采场近似长条状，走向近南北，占地面积约 37.9282 hm²。采场长约 1150 m，宽约 260-430 m，深约 150 m (照片 1-3)。该采场目前正在作为内排土场回填，计划 2022 年-2023 年回填完毕。

3. 1 号外排土场 (WP1)

1 号外排土场 (WP1) 位于矿区外，处于矿区东部，依靠东侧山坡排弃，占地面积 33.0786 hm² (照片 1-4)。该排土场已完成复垦验收，并取得相关验收文件，治理效果一般。

照片 1-3 露天采场 2 (CK2)

照片 1-4 1 号外排土场 (WP1) 已治理边坡

4. 2 号外排土场 (WP2)

2 号外排土场 (WP2) 位于矿区外, 处于矿区东部, 依靠东侧山坡排弃, 占地面积 55.6209 hm^2 , 现形成 10 个排土台阶, 顶部标高 1420 m, 底部标高 1320 m, 最大堆弃高度 100 m, 台阶高度 10~20m, 边坡角一般 20~25° (照片 1-5)。该排土场南部已完成土地复垦验收, 由于缺少雨水, 植被恢复效果一般。

5. 3 号外排土场 (WP3)

3 号外排土场 (WP3) 位于矿区外, 处于矿区南部, 依靠南侧山坡排弃, 占地面积 51.8054 hm^2 , 现形成 5 个排土台阶, 顶部标高 1390 m, 底部标高 1300 m, 最大堆弃高度 90 m, 台阶高度 20m, 边坡角一般 20~25° (照片 1-6)。该排土场已完成 2 个区域土地复垦验收, 复垦区植被恢复效果一般。

照片 1-5 2 号外排土场 (WP2) 已治理边坡

照片 1-6 3 号外排土场 (WP3) 顶部平台

6. 4号外排土场 (WP4)

4号外排土场 (WP4) 位于矿区外, 处于矿区东部, 依靠南、北两侧山坡排弃, 占地面积 64.8716 hm^2 , 现形成 3 个排土台阶, 台阶存在坡度, 底部标高 1380 m, 顶部标高 1465 m, 最大堆弃高度 85 m, 台阶高度 20m, 边坡角一般 20~25° (照片 1-7)。该排土场北部区域已完成复垦验收, 植被恢复相对其他排土场较好。

7. 5号外排土场 (WP4)

5号外排土场 (WP5) 位于矿区外, 处于矿区东北部, 占地面积 53.0358 hm^2 , 现形成 4 个排土台阶, 台阶存在坡度, 顶部标高 1465 m, 底部标高 1340 m, 最大堆弃高度 125 m, 台阶高度 20m, 边坡角一般 20~25° (照片 1-8)。该排土场已完成土地复垦验收, 并取得相关验收文件, 植被恢复效果较好。

照片 1-7 4号外排土场 (WP4) 已治理边坡

照片 1-8 5号外排土场已治理边坡

8. 1号内排土场 (NP1)

1号内排土场 (NP1) 位于矿区内露天采场 1 东部, 依靠原开坑进行排弃, 由东向西排放, 面积 62.6304 hm^2 , 现形成 10 个排土台阶, 台阶存在坡度, 顶部标高 1315 m, 底部标高 1110 m, 最大堆弃高度 205 m, 台阶高度 20m, 边坡角一般 20~25° (照片 1-9)。

9. 2号内排土场 (NP2)

2号内排土场 (NP2) 位于矿区内露天采场 2 东部, 依靠原开坑进行排弃, 由东向西排放, 面积 69.5618 hm^2 , 现形成 7 个排土台阶, 台阶存在坡度, 顶部标高 1260 m, 底部标高 1190 m, 最大堆弃高度 70 m, 台阶高度 15 m, 边坡角一般 20~25° (照片 1-10)。

照片 1-9 1号内排土场 (NP1) 边坡

照片 1-10 2号内排土场 (NP2) 边坡

10. 表土场 (BT)

表土场 (BT) 位于矿区外东北部, 占地面积 1.6050 hm^2 , 表土堆放高度 5~15 m, 1 个台阶, 边坡角一般 20~25°。

11. 工业场地 (GY)

工业场地 (GY) 位于矿区北西北角, 占地面积 3.9007 hm^2 (照片 1-11、1-12)。

照片 1-11 工业场地正门

照片 1-12 工业场地内活动板房

12. 储煤场 (CM)

储煤场(CM)位于矿区外东部,部分位于矿区内,紧邻露天采场 1 东部,占地面积 10.3727 hm^2 , 为封闭储煤场。

13. 矿区道路 (DL)

矿区道路主要位于矿区外, 占地面积 14.2432 hm^2 。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本区内气候干燥，降雨量稀少，蒸发强烈。鄂托克旗蒙西镇地区 2005 年至 2021 年度的气象资料，年平均最高温度达 38.9℃，年平均最低气温为-21.7℃，平均气温 8.6，冻结期从九月底至翌年五月，长达半年之久。平均降水量为 175.4mm，日最大降雨量为 99mm；蒸发量：5-9 月为 827.9mm、1-4 月和 10-12 月为 751.4mm，总蒸发量 1579.3mm。6~8 月为雨季，雨季多东北风，其余月份以西北风为主，风力多在 5~6 级以上，最大风速 23.1m/s。区内有季节性冻土层，最大冻结深度 1.40m，一般为 1.21m。

二、水文

本区最大的沟谷为苏白沟，呈西北东南向。东南高，西北低。常年干涸无水，每逢雨季暴雨后形成短暂洪流，最终向西汇入黄河。

三、地形地貌

根据矿区地貌形态特征，将区内地貌形态类型划分为低中山、低山丘陵和沟谷三种，（见照片 2-1、2-2）。分述如下：

（一）低中山

主要分布于矿区西北部和西南部，山体呈南北走向，海拔标高 1260~1403m，天然坡角一般 25°~30°，山体上部基岩裸露，植被不发育。地表岩性主要为二叠系上统砂岩、砂质泥岩。

（二）低山丘陵（I）

广泛分布于矿区，被树枝状沟谷分割。丘顶多呈浑圆状，天然坡角一般 10°~20°。坡体及顶部常被少量风积砂所覆盖，地表植被发育一般。地表岩性主要为二叠系上统砂岩、砂质泥岩和第四系全新统风积砂土。

（三）沟谷（II）

区内最大的沟谷为苏白沟，其余均为其支沟，该沟谷由东南向西北展布，呈“U”型，区内长约 1.50km，宽约 500m，切割深度 1~20m，谷底为第四系冲洪积砂土、砾石。

照片 2-1 中低山区

照片 2-2 沟谷

照片 2-3 丘陵地貌

四、植被

项目区自然植被为干草原植被，植被覆盖度约为 40%左右。主要建群植物有本氏针茅、百里香、沙蒿等，其明显特征是：植物群落结构简单，草层低矮稀疏、群落的数量特征普遍偏低。区内自然植被生物量覆盖率都很低，植物种类贫乏。草群高度 3-50cm。

乔木树种主要有：油松、柳树、榆树、侧柏等；灌木主要有沙棘等；人工牧草品种主要有紫花苜蓿、草木樨。以上植物种经过长期的栽培驯化，在当地生长良好。（见照片 2-4）

五、土壤

矿区地带性土壤为漠钙土，是荒漠区东部温暖而干旱气候条件下形成的一种荒漠土壤，其形成过程的生物作用非常微弱，而薄层的风化壳受干热气候的影响，成为荒漠土壤形成过程的主导因素。地表多沙质化、砾石化和龟裂结皮。矿区主要分布有灰漠土和风砂土，厚 0.2-0.3m。土壤呈强碱性反应，PH 值在 9.0~10.0 之间，表土层有机质含量为 0.69%，土质贫瘠，肥力低下，腐殖质层厚 15~40cm，平均 31cm，有机质含量 20.9g/kg，碳酸钙含量 37.6g/kg，pH7.5~8。（见照片 2-5）

照片 2-4 矿区植被

照片 2-5 土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

桌子山煤田古生代地层区划属于晋冀鲁豫地层区、贺兰山-桌子山地层小区。桌子山煤田出露地层主要为太古界的千里山群 (Ar)，震旦系长城统 (Z)，寒武系 (Є)、奥陶系下部的三道坎组 (O_1^1) 和桌子山组 (O_1^2)，石炭系太原组一岩段 (C_2t^1) 和太原组二岩段 (C_2t^2)，二叠系的山西组 (P_{1s})、上、下石盒子组 (P_{1x} 、 P_{2s})、石千峰组 (P_{2sh})、三叠系 (T) 以及新生界的第三系 (R) 和第四系 (Q)。各地层在区域上的分布情况及岩性特征见表 2-1。

表 2-1 桌子山煤田区域地层简表

界	系	统	组	符号	厚度 (m)	岩性描述	
新生界	第四系			Q	0~>400	风积沙、亚粘土、砂砾岩等	
	第三系			R	0~>300	中粗粒砂及砂砾岩组成，不含煤	
中生界	白垩系	下统志丹群		K_{1zh}	625	胶结疏松的中粗粒砂岩组成，泥岩、粘土岩层	
			侏罗系	中统	安定组	J_{2a}	188
	直罗组	J_{2z}			92~260	灰白色细砂岩为主，含煤，要可采层 3~层	
	下统	延安组		J_{1y}	238	粗砂岩为主，夹煤线，最下部为砾岩	
	三叠系	上统	延长组	T_{3y}	>200	棕红色粉砂岩、砂质泥岩夹中细砂岩	
			中下统		T_{1-2}	1755~2060	浅灰色中~细砂岩，粗砂岩夹砂质泥岩条带
古生界	二叠系	上统	石千峰群	P_{2sh}	85~544	以粗砂岩为主的中细砂岩组成，下部有猪肝色粘土岩	
			上石盒子组	P_{2s}		灰白色厚层状含砾粗砂岩、砂岩等组成	
		下统	下石盒子组	P_{1x}	123	灰绿色泥岩、砂泥岩、细砂岩、上下部为粗砂岩	
			山西组	P_{1s}	113	灰黑色砂泥岩与砂岩互层，含煤 1~11 号共 11 层煤，中部有菱铁矿结核，含植物化石	
	石炭系	上统	太原组二岩段	C_2t^2	68	深灰色泥岩、砂泥岩为主，夹砂岩含煤 12~18 号六层煤，16 号煤为主采层，顶部有薄层灰岩，含腕足类化石	
			太原组一岩段	C_2t^1	西来峰断层		上部含 3 层薄煤层，灰白色细砂岩，下部为铁质砂岩，中部多为软质粘土岩和泥岩，南厚北薄
	奥陶系	下统	桌子山组	O_1^2	117~422	泥岩、灰岩、砂岩互层	
			三道坎组	O_1^1	290~794	钙质泥岩组成	
	寒武系				Є	266~653	竹叶状、鲕状薄层石灰岩，间夹大量泥岩
	元	震旦系	长城统		Z	127~>694	灰色石英岩、石英砂岩组成

古界						
太古界	千里山群			Ar ₃	1296~2344	花岗片麻岩, 穿插有不同时代的侵入岩

(二) 矿田地层

矿区地层由老到新为：

1、奥陶系下统桌子山组 (O_1z^2)：岩性为灰白色厚层状石灰岩，钻孔揭露 2.48m，与下伏地层呈平行整合接触。

2、上石炭统太原组一岩段 (C_2t^1)：岩性主要由细砂岩夹薄层砂泥岩或泥岩夹煤层组成，厚度 6.68m，与下伏地层呈平行不整合或角度不整合接触。

3、上石炭统太原组二岩段 (C_2t^2)：按岩性组合可分为二个亚岩段：

第一亚岩段 (C_2t^{2-1})：岩性以砂质泥岩、泥岩夹煤为主。地层最小厚度 46.00m，地层最大厚度 74.00m，平均厚度 59.92m。底部砂岩中夹 1~2 层深灰色粘土岩，含 14、14_下、15-1、15-2、16-1、16-2、17-1、17-2、18 号煤层，统称为“丙煤组”。其中 14_下、16-1、17-1、17-2、18 号煤层不可采，15-1、15-2、16-2 号煤层为局部可采的较稳定煤层，14 号煤层全区发育，为较稳定可采煤层。

第二亚岩段 (C_2t^{2-2})：岩性以黑灰色、黑色砂质泥岩、泥岩为主，夹灰白色细砂岩和粉砂岩。地层最小厚度 10.00m，地层最大厚度 62.50m，平均厚度 35.92m。含 11、12、13 号煤层，也属于“丙煤组”，为不可采的不稳定煤层。

4、下二叠统山西组 (P_1s)：依据其地质特征并与区域地层对比结果，将该统划分为四个岩段：

第一岩段 (P_1s^1)：岩性由灰、灰黑色砂质泥岩和细砂岩组成。地层最小厚度 8.00m，地层最大厚度 47.50m，平均厚度 28.46m。含 7、8、9、10 号煤层，统称为“乙煤组”，其中 9 号煤层为主要可采煤层，8、10 号煤层为局部可采煤层。

第二岩段 (P_1s^2)：岩性为灰白色砂岩夹灰黑色砂质泥岩。地层最小厚度 0.80m，地层最大厚度 49.00m，平均厚度 31.15m。含 4、5、6 号煤层。在矿区零星出露。

第三岩段 (P_1s^3)：岩性为灰色砂泥岩、砂质粘土岩组成。地层最小厚度 2.30m，地层最大厚度 11.00m，平均厚度 6.98m。含 2、3 号煤层，与 4、5、6 号煤层合称“甲煤组”，一般不可采。仅 2 号煤层在矿区局部可采。

第四岩段 (P_1s^4)：岩性由灰绿色、绿色或带紫色的砂泥岩、泥岩、砂岩组成，砂岩中

含云母较多。地层最小厚度 4.00m，地层最大厚度 110.50m，平均厚度 40.88m。下部夹 1~2 层绿色粘土岩，是本区的标志层之一。中部含 1 号煤层，一般不可采。

5、二叠系上统石盒子组 (P_2s)：按岩性组合可分为下、中及上三个岩性段。区内上岩性段已被剥蚀。

下岩段 (P_2s^1)：其岩性主要由灰白色砂岩组成，泥质胶结，下部常夹有一层灰黑色砂泥岩，厚度 32.93m。与下伏地层连续沉积。

中岩段 (P_2s^2)：岩性主要由细砂岩组成，厚度 4.26m。与下伏地层连续沉积。

6、三叠系 (T)：无钻孔控制，厚度不详，矿区外西部零星分布、西南部大面积分布。与下伏地层假整合接触。

7、第四系 (Q)：厚度 0~50m，不整合于本区各地层之上，主要岩性为未胶结的砂砾层、风成砂等，分布范围较广。

二、地质构造与地震等级

(一) 区域构造

桌子山煤田以桌子山背斜为主体，东部为鄂尔多斯西缘大断裂，西部为贺兰山东缘大断裂，主要构造线多呈南北向展布，以扭压性构造为主。次一级构造线则呈东西向分布，以张性构造为主。区域地质构造较为复杂（见图 3-1-1）。其主要地质构造如下：

桌子山背斜：以千里山、桌子山为主体，出露长度 80 余 km。轴向近南北。背斜西翼较平缓，倾角一般 $<15^\circ$ ，东翼被桌子山东麓大断裂切割牵引，地层较陡，倾角一般 $>25^\circ$ ，形成一个东陡西缓的不对称背斜。

岗德尔背斜：背斜轴呈南北向展布，南部呈复式褶曲，向南倾伏。北至岗德尔主峰，东西两翼均被断层所切割，东翼有部分存留，西翼均被第四系所覆盖。

桌子山东麓大断裂：位于桌子山东侧，为一压扭性断裂带。走向近南北，倾向西，倾角 $>60^\circ$ ，断距 $>300m$ 。其北段称为千里山逆断层，南部分叉形成多条扭性断裂，如苛素乌—莫里逆断层、棋盘井逆断层、阿尔巴斯逆断层等。由北向南展开成扫帚状。

岗德尔—西来峰大断裂：位于岗德尔山东坡，为两条平行的压扭性断裂，北起千里山沟北，经凤凰岭山、岗德尔山，在岗德尔山南部断层分叉，岗德尔大断裂拐向西南进入老石旦，长达 $65km^2$ ，西来峰逆断层继续向南，长达 $75km^2$ ，断层面倾向西，倾角 $>50^\circ$ ，断距 $>400m$ 。

(二) 矿区构造

矿区位于桌子山背斜北部西翼，大地构造单元为鄂尔多斯西缘坳陷的三级构造单元桌子山褶断束。总体构造形态表现为一个倾向北西，倾角 $8\sim 13^\circ$ 的单斜构造，并发育近东西向及北西向的正断层，断距 $3\sim 50\text{m}$ ，倾向多向南或向北倾，倾角 $50\sim 87^\circ$ ，走向长度 $200\sim 2000\text{m}$ 。区内主要断层构造详述如下：

1、 F_{51} 正断层

位于矿区的西南苏白沟中，地表无出露，据钻孔资料最大断距 50m ，走向在南段为 $S20^\circ E$ ，北段为 $N10^\circ W$ ，倾向SW，倾角 70° 。断在P-T及P-T以下各地层中，向西北消失在P-T地层中，向东南消失在 C_2t^2 地层中。在中段使南盘14号煤层与北盘 O_1^2 地层接触。

2、 F_{46} 正断层

位于矿区的南端。地表无出露。据钻孔资料控制走向长度 2500m ，最大断距 $15\sim 20\text{m}$ 。走向 $S70^\circ E$ ，倾向SW，倾角 70° 。断在P-T及P-T以下各地层中。中段使南盘14号煤层与北盘 O_1^2 地层接触。

3、 F_{70} 正断层

位于 F_{69} 正断层南 20m ，地表无出露。据钻孔资料控制长 1700m ，最大断距 $5\sim 15\text{m}$ 。走向 $E\sim S75^\circ E$ ，倾向S-SW，倾角 76° 。断在 P_{2s}^1 及 P_{2s}^1 以下各地层中。向西消失在 P_{2s}^1 地层中，向东消失在 C_{2b} 地层中。

4、 F_{78} 正断层

位于3勘查线与25勘查线之间，矿区东部地表有断层迹像，长 2000m ，推测断距 $30\sim 35\text{m}$ ，倾向S，倾角 70° 。

区内各断层特征简述见表2-2。依据规范，矿区地质构造复杂程度确定为二类中等型。

表 2-2 主要断层构造特征表

编号及性质	断距 (m)	倾角	倾向	走向长度 (m)
F_{51} 正断层	40-50	$<70^\circ$	SW	南端 $S20^\circ E$ 北端 $N10^\circ W$
F_{46} 正断层	15-20	$<70^\circ$	$N10^\circ W$	2500
F_{70} 正断层	5-10	$<76^\circ$	S-SW	1700
F_{78} 正断层	30-35	$<70^\circ$	S	2000
F_{37} 正断层	3-4	$<80^\circ$	$S20^\circ W$	200
F_{39} 正断层	3	$<70^\circ$	$S7^\circ E-S7^\circ W$	450
F_{77} 正断层	3-5	$<80^\circ$	$S10^\circ W$	200
F_{41} 正断层	3-6	$<50-70^\circ$	$N30^\circ E$	1050
F_{74} 正断层	5	$<85^\circ$	$N25^\circ E$	700
F_{69} 正断层	10-15	$<75^\circ$	N	1100

(三) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度值

为 0.02 g，地震基本烈度为 VI 度。综上所述，区域地壳处于基本稳定状态。

三、水文地质

(一) 地下水类型及特征

根据地下水含水介质和赋存条件，将矿区地下水类型确定为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水，详述如下：

1、松散岩类孔隙水

分布于矿区苏白沟中，岩性以砾石、砂土为主。地下水埋深 1.54~20m，含水层厚度 3~6.39m。钻孔抽水资料渗透系数为 131.30m/d，矿化度为 0.3~0.6g/l，水化学类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。受大气降水并随季节变化较大，富水性弱。

2、基岩裂隙水

(1) 含水层

第 I 含水带 (P_2s)：第一含水带厚度大于 50m，岩性为杂色砂质泥岩夹粘土岩与细、中、粗粒砂岩互层，单位涌水量 $q=0.000047\sim0.109\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.00000565\sim0.119\text{m/d}$ ；据简易钻孔水文观测，水位大部分缓慢下降，属微弱含水层。水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\sim\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度 0.61g/l。

第 II 含水带，包括 P_2s^3 、 P_2s^2 、 P_2s^1 、 P_1s^4 层，含水层岩性主要为粗砂岩、泥岩等，含水层厚度 135.97m；钻孔简易水文观察，单位涌水量 $q=0.000143\text{L/s.m}$ ；地下水位标高 1190.38m，矿化度 0.61g/l，水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\sim\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

第 III 含水带 (P_1s^2 层及 P_1s^1 层上部)：岩性为粗砂岩与泥岩等，夹 4、5、6、7 号煤层，含水层平均厚度 37.80m；钻孔简易水文观测，单位涌水量 $q=0.0276\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.00668\text{m/d}$ ，地下水位标高为 1234.77m，属弱含水层。

第 IV 含水带 (C_2t^{1-2})：即 10 号煤层底部至 14 号煤层顶部，含水层平均厚度 7.61m；地表节理裂隙比较发育，钻孔简易抽水试验：单位涌水量 $q=0.00232\sim0.000758\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.00497\sim0.00488\text{m/d}$ ，地下水位标高 1235.99~1207.36m，矿化度 1.62g/l，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}\sim\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型。

第 V 含水带 (C_2t^{2-2})：14 号煤层底部到 C_2t^{2-2} 层底部，岩性为砂岩、泥岩及 15、16、17 及 18 号煤层，含水层平均厚度 22.36m；钻孔简易抽水试验资：单位涌水量 $q=0.00232\sim0.000758\text{K/s.m}$ ，地下水位标高为 1235.99~1207.36m，矿化度 1.62g/l，水化学类型为

SO₄. HCO₃~Na. Mg. Ca 型。

(2) 隔水层

第一隔水层，即 P₁S³层：岩性为灰黑色、灰白色粘土岩和砂泥岩，夹 2 号、3 号煤层，厚度 1.60~14.89m，平均 6.10m。

第二隔水层：为 8、9 及 10 号煤层及其间的粘土泥岩等，全区普遍发育，一般厚度 6~15m。

第三隔水层：14 号煤层及其顶底泥质岩层等，隔水性能较好。

3、岩溶水

含水层岩性为奥陶系石灰岩，石灰岩含水丰富而且极不均匀，据钻孔抽水资料，单位涌水量 $q=0.897\sim0.0357\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=5.257\sim0.202\text{m/d}$ ，地下水位标高约 990m，水化学类型为 HCO₃•Cl~Ca•Na•Mg 型。

奥陶系岩溶水上部未第 V 含水带，两个含水层之间无良好隔水层，相互补给。开采时应引起注意，以免破坏该含水层发生危险。

(二) 地下水补给、径流和排泄条件

矿区地处半荒漠、半干旱地带，常年无地表水径流，仅在雨季苏白沟有洪水倾注而下，矿区大部分地区属低山丘陵地形，且坡度较大，降水又比较集中，利于排泄而不利于汇集，仅有一小部分渗透到地下。

矿区基岩裂隙水主要通过出露的基岩节理、裂隙接受大气降水的补给，同时接受邻区地下水的侧向补给。该区地下水沿地层倾向径流，地下水主要以泉或侧向径流方式排泄至区外。

(三) 矿区水文地质勘探类型

矿区直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以裂隙为主，属裂隙充水矿床，含水层富水性弱，因此，将矿区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，即以裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

(四) 地下水开采利用状况

1. 露天采场排水

该矿为改扩建矿山，目前露天采场内未出现涌水现象，因此，现状条件下该矿无采场排水。

2. 矿山附近水源及开采利用情况

目前，矿区附近无村镇、无工厂分布，无生活、工业、农业用水水源地。矿区用水仅

为矿区内工作人员日常生活用水，实际用水量约 $150\text{m}^3/\text{d}$ 。全部来源于工业场地南侧 1km 处的水源井，水源井出水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足矿山需水要求。

四、工程地质特征

（一）岩土体类型

根据矿区地层岩性特征、岩土体结构类型、岩石物理力学性质及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为较硬岩~坚硬岩、较软岩和砂土三种类型。

1、较硬岩~坚硬岩

主要由奥陶系下统桌子山组 (O_1z) 组成。

2、较软岩

包括石炭系太原组 (C_2t) 和二叠系下统山西组 (P_1s)、上石盒子组 (P_1s)。

3、砂土

由第四系全新统 (Q_4) 组成。

（二）岩土体工程地质特征

1、较硬岩~坚硬岩

地表未见露，据钻孔揭露岩性为深灰色、中厚层状石灰岩、砂质泥岩，夹薄层白云岩，抗压强度在 $30\sim 88.4\text{MPa}$ 之间，工程地质条件良好。

2、较软岩

广泛出露于矿区内，岩性以泥灰岩、砂岩、粗砂岩、泥岩和砂质泥岩为主。岩石比重 $2.49\sim 2.94\text{g}/\text{cm}^3$ ，容重 $2.14\sim 2.90\text{g}/\text{cm}^3$ ，孔隙率 $2.82\sim 16.58\%$ ，抗压强度 $21.5\sim 30\text{MPa}$ ；工程地质条件一般。

3、砂土

分布于矿区缓坡地带及沟谷中，岩性为冲洪积砂土、砾石及风积砂土等，松散，干~稍湿，地基承载力特征值 $150\sim 180\text{Kpa}$ 。其工程地质条件一般。

（三）不良工程地质问题

1. 断层

矿区构造较复杂，共分 10 条高角度正断层，断距 $3\sim 50\text{m}$ ，其中 F_{41} 正断层对煤岩层的破坏程度较大。

2. 煤层顶底板

该矿区含煤岩系岩石主要为粗砂岩、细砂岩、泥砂岩及泥岩等。煤层顶板岩性为中砂

细砂岩、砂泥岩，为炭质泥岩、粘土岩、砂质粘土岩，层理发育易垮落，底板岩性为砂泥岩、粉砂岩及泥岩、松软易碎。煤层顶底板岩层为软软~较硬岩层为主的层状岩类，岩石硬度低，质地疏松，遇水易软化、膨胀，稳定性一般较差，特别是在断层带附近岩石的稳固性更差。

(三) 矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以碎屑沉积岩为主，煤层顶、底板岩性为砂岩、页岩、砂质泥岩、泥岩和泥灰岩等。煤层顶底板为砂岩、页岩时较稳定；顶底板为泥岩时，浅部由于风化，变成软质粘土，具可塑性；顶底板为砂质泥岩时，浅部由于风化而疏松。因此，矿区工程地质勘探类型为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

五、煤层地质特征

(一) 含煤地层及含煤性

该煤矿含煤地层为上石炭统太原组和下二叠统山西组。含煤地层累计平均厚度 203.31m，含煤 20 层，煤层平均累计厚度 8.45m，含煤系数为 4.16%。其中可采煤层 8 层，即 2、8、9、10、14、15-1、15-2、16-2 号煤层，可采煤层平均总厚度为 7.27m，可采含煤系数为 3.58%。

(二) 可采煤层

区内可采煤层 8 层，即 2、8、9、10、14、15-1、15-2、16-2 号煤层。尚有多层不可采煤线。各煤层特征见表 2-3。

表 2-3 各煤层特征表

煤层号	煤层埋深 最小-最大 平均值(点数)	煤层自然 厚度(m) 最小-最大 平均值(点数)	煤层采用厚度 (m) 最小-最大 平均值(点数)	层间距(m) 最小-最大 平均值(点数)	夹矸 层数	可采 程度	对比 可靠 程度	稳定 程度
2	15.87-181.26 31.90(19)	0.20-3.05 0.87(19)	0.10-2.30 0.73(19)	53.71-74.99	1-2	局部 可采	较可 可靠	不稳 定
				60.52(18)				
8	11.29-238.74 110.01(36)	0.25-3.75 1.02(36)	0.25-3.02 0.91(36)	0.37-13.06	1-5	局部 可采	较可 可靠	不稳 定
				6.17(29)				
9	9.25-222.71 106.10(34)	0.22-4.07 1.45(34)	0.22-3.90 1.36(34)	0.21-23.83	1-3	大部 可采	可靠	较稳 定
				1.75(28)				
10	13.32-224.65 106.80(32)	0.04-2.64 0.73(32)	0.04-2.64 0.72(32)	4.78-36.25	0	局部 可采	较可 可靠	不稳 定
				29.29(31)				
14	17.25-289.85 126.24(51)	0.28-5.03 1.74(55)	0.28-4.58 1.62(55)	2.13-12.86	1-2	全区 可采	可靠	较稳 定
				6.16(9)				
15-1	62.37-258.85 132.51(11)	0.35-2.61 1.04(11)	0.35-1.84 0.87(11)	5.08-13.95	1-2	局部 可采	较可 可靠	不稳 定
				9.60(7)				
15-2	14.47-299.78 138.36(35)	0.20-2.76 0.74(36)	0.20-1.95 0.68(36)	3.05-17.25	1-3	局部 可采	较可 可靠	不稳 定

16-2	23.51-304.43	0.05-1.31	0.05-0.92	8.76(33)	1	局部 可采	较可 靠	不稳 定
	153.42(37)	0.45(37)	0.44(37)					

(1) 2号煤层

位于山西组中部。顶板岩性为泥岩、砂质泥岩，底板岩性为砂质泥岩。煤层自然厚度为0.20~3.05m，平均0.87m。煤层采用厚度为0.10~2.30m，平均0.73m。煤层埋深15.87-181.26m，平均埋深31.90m。一般含1~2层夹矸，结构简单。该层煤主要分布于煤矿的北部。在本区东北部有露头。属局部可采、对比较可靠的不稳定煤层。与8煤层平均间距53.71~74.99m，平均60.52m。

(2) 8号煤层

位于山西组下部。顶板岩性为中砂岩、细砂岩，底板岩性为砂质泥岩、泥岩。钻孔揭露煤层自然厚度0.25~3.75m，平均1.02m。煤层采用厚度为0.25~3.02m，平均0.91m。煤层埋深11.29-238.74m，平均埋深110.01m。一般含1~5层夹矸，夹矸岩性为粘土岩或炭质泥岩，结构简单。该层煤主要分布于煤矿的北部。与9煤层层间距0.37~13.06m，平均6.17m。8号煤层为局部可采，结构复杂，对比较可靠的不稳定煤层。

(3) 9号煤层

位于山西组下部。顶板岩性为中砂岩、细砂岩，底板岩性为砂质泥岩、泥岩。钻孔揭露煤层自然厚度为0.22~4.07m，平均1.45m。煤层采用厚度为0.22~3.90m，平均1.36m。煤层埋深9.25-222.71m，平均埋深106.10m。一般含1~3层夹矸，夹矸岩性为泥岩、粘土岩，结构较简单。该煤层在煤矿的东部有出露。与10号煤层层间距0.21~23.83m，平均1.75m。9号煤为全区大部可采，对比可靠的较稳定煤层。

(4) 10号煤层

位于上石炭统太原组(C₂t)地层上部。顶板岩性为泥岩、泥质粉砂岩，底板岩性为粉砂岩。煤层自然厚度0.04m~2.64m，平均0.73m。煤层采用厚度为0.04m~2.64m，平均0.72m。结构简单。煤层埋深13.32m-224.65m，平均埋深106.80m。该层煤主要分布于煤矿的南部。与14号煤层层间距4.78m~36.25m，平均29.29m。10号煤为局部可采，对比较可靠的不稳定煤层。

(5) 14号煤层

位于上石炭统太原组(C₂t)地层下部。顶底板岩性均为砂岩。煤层自然厚度0.28m~5.03m，平均1.74m。煤层采用厚度为0.28m~4.58m，平均1.62m。煤层埋深17.25m-289.85m，平均126.24m。结构简单，含夹矸1-2层。在煤矿的东北部有出露，全区可采。与15-1号

煤层层间距 2.13m~12.86m, 平均 6.16m。14 号煤为全区可采, 结构简单, 对比可靠的较稳定煤层。

(6) 15-1 号煤层

位于太原组下部。顶、底板岩性一般为泥岩或砂质泥岩。钻孔揭露煤层自然厚度为 0.35m~2.61m, 平均 1.04m。煤层采用厚度为 0.35m~1.84m, 平均厚度 0.87m。煤层埋深 62.37m~258.85m, 平均 132.51m。该煤层一般含夹矸 1-2 层, 夹矸岩性为泥岩、泥灰岩。该煤层在煤矿的南部局部可采。与 15-2 号煤层层间距 5.08m~13.95m, 平均 9.60m。15-1 号煤层为局部可采, 结构简单, 对比较可靠的不稳定煤层。

(7) 15-2 号煤层

位于太原组下部。顶、底板岩性一般为泥岩或砂质泥岩。钻孔揭露煤层自然厚度为 0.20m~2.76m, 平均 0.74m。煤层采用厚度为 0.20m~1.95m, 平均 0.68m。煤层埋深 14.47m~299.78m, 平均埋深 138.36m。该煤层一般含夹矸 1-3 层, 夹矸岩性为泥岩、泥灰岩。该煤层在煤矿的南部和北部局部可采。与 16-2 号煤层层间距为 3.05m~17.25m, 平均 8.76m。15-2 号煤层为局部可采, 对比较可靠的不稳定煤层。

(8) 16-2 号煤层

位于太原组底部。顶、底板岩性一般为灰黑泥岩或砂质泥岩。钻孔揭露煤层自然厚度为 0.05m~1.31m, 平均 0.45m。煤层采用厚度为 0.05m~0.92m, 平均 0.44m。煤层埋深 23.51m~304.43m, 平均 153.42m。该煤层一般含夹矸 1 层, 夹矸岩性为泥岩、泥灰岩, 结构简单。该层煤主要分布于煤矿的南部。16-2 号煤层为局部可采, 结构简单, 对比较可靠的不稳定煤层。

(三) 煤 质

1、煤的物理性质及煤岩特征

(1) 物理性质

区内各层煤颜色呈黑色, 条痕色为褐黑色、棕黑色, 玻璃光泽, 参差状断口, 线理状、条带状结构, 层状及均一构造。煤中矿物杂质多为粘土质矿物, 含有少量硫化铁矿物。

(2) 煤岩特征

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

(3) 煤的容重

煤层视密度见表 2-4。

表 2-4 各可采煤层视密度（容重值）一览表

煤层编号	2	8	9	10	14	15-1	15-2	16-2
木尔沟矿区	1.40	1.40	1.40		1.40		1.40	
卡布其矿区			1.60	1.40	1.45	1.55	1.55	1.55

2、化学性质

(1) 工业分析

煤质特征见表 2-5。

表 2-5 蒙西鑫源煤矿煤质分析成果表

煤层号	洗选情况	工业分析 (%)			$Q_{b,ad}$	$Q_{b,daf}$	$S_{t,d}$ %	胶质层 Y (mm)	坩埚膨胀 序数	煤类
		M_{ad} 最小-最大 平均值 (点数)	A_d 最小-最大 平均值 (点数)	V_{daf} 最小-最大 平均值 (点数)	最小-最大 平均值 (点数)	最小-最大 平均值 (点数)	最小-最大 平均值 (点数)			
2	原	<u>0.64-1.53</u> 1.03 (9)	<u>29.93-49.72</u> 36.43 (10)	31.79 (1)	23.48	34.16	<u>0.17-1.06</u> 0.56 (4)			1/3JM ₃₅
	洗	<u>0.76-1.67</u> 1.08 (8)	<u>8.89-41.68</u> 15.57 (7)	<u>31.55-36.24</u> 33.64(6)			<u>0.36-0.42</u> 0.39 (3)	<u>16.0-23.0</u> 19.5 (2)		
8	原	<u>0.19-0.99</u> 0.68 (19)	<u>12.52-44.76</u> 33.26 (21)	33.79	<u>20.68-24.07</u> 22.90(4)	<u>33.06-34.08</u> 33.60(4)	<u>0.51-2.51</u> 0.96 (7)		5-6	FM ₃₆
	洗	<u>0.54-1.07</u> 0.83 (18)	<u>4.94-15.92</u> 10.02 (16)	<u>31.77-37.77</u> 33.90 (16)	<u>32.36-33.18</u> 32.77(2)	<u>35.84-35.98</u> 35.91(2)	<u>0.60-1.16</u> 0.85 (7)	<u>27.0-33.0</u> 30.6 (5)		
9	原	<u>0.39-1.14</u> 0.78 (23)	<u>9.76-36.18</u> 24.42 (24)	<u>28.62-58.94</u> 34.75 (7)		<u>35.32-35.53</u> 35.42(2)	<u>0.38-2.39</u> 0.90 (13)		6	FM ₃₆
	洗	<u>0.48-1.25</u> 0.84 (23)	<u>2.92-13.10</u> 8.68 (23)	<u>26.99-35.03</u> 31.07 (23)	33.28	36.23	<u>0.49-1.25</u> 0.70 (15)	<u>12.0-36.0</u> 27.3 (15)		
10	原	<u>0.47-0.96</u> 0.76 (5)	<u>16.25-42.20</u> 28.71 (5)	<u>27.22-30.54</u> 29.14 (3)	23.16	33.76	<u>0.58-1.08</u> 0.90 (3)			FM ₃₆
	洗	<u>0.78-1.11</u> 0.93 (4)	<u>4.50-12.76</u> 7.81 (4)	<u>27.41-29.32</u> 28.72 (4)			<u>0.56-0.65</u> 0.61 (3)	<u>21.0-31.0</u> 26.5 (4)		
14	原	<u>0.38-1.92</u> 0.80 (34)	<u>6.83-37.74</u> 20.60 (37)	<u>27.60-32.07</u> 29.84 (9)	<u>25.66-34.90</u> 29.37(5)	<u>35.85-36.97</u> 36.26(5)	<u>0.48-7.81</u> 3.17 (29)		6	FM ₃₆
	洗	<u>0.42-1.17</u> 0.79 (34)	<u>0.81-30.60</u> 7.99 (34)	<u>27.18-34.99</u> 30.38 (34)	<u>27.70-34.90</u> 32.27(3)	<u>35.33-36.38</u> 35.98(3)	<u>1.00-2.40</u> 1.53 (24)	<u>12.0-43.0</u> 31.8 (17)		

续表 2-5 蒙西鑫源煤矿煤质分析成果表

煤层号	洗选情况	工业分析 (%)			$Q_{b,ad}$ (MJ/kg) 最小-最大 平均值 (点数)	$Q_{b,daf}$ (MJ/kg) 最小-最大 平均值 (点数)	$S_{t,d}$ % 最小-最大 平均值 (点数)	胶质层 Y (mm)	坩埚膨胀 序数	煤类
		M_{ad} 最小-最大 平均值 (点数)	A_d 最小-最大 平均值 (点数)	V_{daf} 最小-最大 平均值 (点数)						
15-1	原	<u>0.74-0.83</u> 0.78 (2)	<u>20.87-25.48</u> 23.18 (2)	<u>26.02-27.00</u> 26.51 (2)			<u>2.47-2.94</u> 2.70 (2)			FM ₃₆
	洗	<u>0.71-0.86</u> 0.78 (2)	<u>6.61-10.71</u> 8.66 (2)	<u>28.97-29.38</u> 29.18 (2)			<u>1.53-1.89</u> 1.71 (2)	32.0 (1)		
15-2	原	<u>0.44-1.04</u> 0.71 (21)	<u>12.77-39.54</u> 26.48 (22)	<u>25.25-37.67</u> 31.00 (5)	27.65	35.40	<u>0.32-7.63</u> 3.39 (18)		6	FM ₃₆
	洗	<u>0.46-1.07</u> 0.79 (20)	<u>3.57-12.82</u> 7.20 (20)	<u>25.84-38.91</u> 32.30 (21)	34.38	36.23	<u>0.87-2.20</u> 1.44 (16)	<u>17.0-44.0</u> 33.9 (19)		
16-2	原	<u>0.38-1.01</u> 0.70 (6)	<u>15.54-38.19</u> 25.01 (6)	<u>27.95-30.14</u> 28.95 (4)			<u>0.41-2.06</u> 1.37 (4)			FM ₃₆
	洗	<u>0.62-0.95</u> 0.76 (6)	<u>6.16-10.18</u> 8.24 (5)	<u>27.03-31.46</u> 29.49 (5)	28.16		<u>0.52-1.53</u> 1.21 (4)	<u>24.0-57.0</u> 37.6 (5)		

① 2号煤层：原煤水分 0.64-1.53%，平均 1.03%，洗煤水分 0.76-1.67%，平均 1.08%。原煤灰分 29.93-49.72%，平均 36.43%，洗煤灰分 8.89-41.68%，平均有 15.57%。原煤硫分 0.17-1.06%，平均 0.56%，洗煤硫分 0.36-0.42%，平均 0.39%。原煤挥发分 31.79%，洗煤挥发分 31.55-36.24%，平均 33.64%。2号煤层原煤经洗选后灰分会大幅下降，洗煤后硫分也会大幅下降。

② 8号煤层：原煤水分 0.19-0.99%，平均 0.68%，洗煤水分 0.54-1.07%，平均 0.83%。原煤灰分 12.52-44.76%，平均 33.26%，洗煤灰分 4.94-15.92%，平均 10.02%。原煤硫分 0.51-2.51%，平均 0.96%，洗煤硫分 0.60-1.16%，平均 0.85%。原煤挥发分 33.79%，洗煤挥发分 31.77-37.77%，平均 33.90%。8号煤层煤经洗选后灰分、硫分会大幅下降。

③ 9号煤层：原煤水分 0.39-1.14%，平均 0.78%，洗煤水分 0.48-1.25%，平均 0.84%。原煤灰分 9.76-36.18%，平均 24.42%，洗煤灰分 2.92-13.10%，平均 8.68%。原煤硫分 0.38-2.39%，平均 0.90%，洗煤硫分 0.49-1.25%，平均 0.70%。原煤挥发分 28.62-58.94%，平均 34.75%，洗煤挥发分 26.99-35.03%，平均 31.07%。9号煤层煤经洗选后灰分、硫分会大幅下降。

④ 10号煤层：原煤水分 0.47-0.96%，平均 0.76%，洗煤水分 0.78-1.11%，平均 0.93%。原煤灰分 16.25-42.20%，平均 28.71%，洗煤灰分 4.50-12.76%，平均 7.81%。原煤硫分 0.58-1.08%，平均 0.90%，洗煤硫分 0.56-0.65%，平均 0.61%。原煤挥发分 27.22-30.54%，平均 29.14%，洗煤挥发分 27.41-29.32%，平均 28.72%。10号煤层原煤经洗选后灰分会大幅下降，洗煤后硫分也会有所下降。

⑤ 14号煤层：原煤水分 0.38-1.92%，平均 0.80%，洗煤水分 0.42-1.17%，平均 0.79%。原煤灰分 6.83-37.74%，平均 20.60%，洗煤灰分 0.81-30.60%，平均 7.99%。原煤硫分 0.48-7.81%，平均 3.17%，洗煤硫分 1.00-2.40%，平均 1.53%。原煤挥发分 27.60-32.07%，平均 29.84%，洗煤挥发分 27.18-34.99%，平均 30.38%。14号煤层原煤经洗选后灰分、硫分会大幅下降。

⑥ 15-1号煤层：原煤水分 0.74-0.83%，平均 0.78%，洗煤水分 0.71-0.86%，平均 0.78%。原煤灰分 20.87-25.48%，平均 23.18%，洗煤灰分 6.61-10.71%，平均 8.66%。原煤硫分 2.47-2.94%，平均 2.70%，洗煤硫分 1.53-1.89%，平均 1.71%。原煤挥发分 26.02-27.00%，平均 26.51%，洗煤挥发分 28.97-29.38%，平均 29.18%。15-1号煤层原煤经洗选后灰分、硫分会大幅下降。

⑦ 15-2号煤层：原煤水分 0.44-1.04%，平均 0.71%，洗煤水分 0.46-1.07%，平均 0.79%。

原煤灰分 12.77-39.54%，平均 26.48%，洗煤灰分 3.57-12.82%，平均 7.20%。原煤硫分 0.32-7.63%，平均 3.39%，洗煤硫分 0.87-2.20%，平均 1.44%。原煤挥发分 25.25-37.67%，平均 31.00%，洗煤挥发分 25.84-38.91%，平均 32.30%。15-2 号煤层原煤经洗选后灰分、硫分会大幅下降。

⑧ 16-2 号煤层：原煤水分 0.38-1.01%，平均 0.70%，洗煤水分 0.62-0.95%，平均 0.76%。原煤灰分 15.54-38.19%，平均 25.01%，洗煤灰分 6.16-10.18%，平均 8.24%。原煤硫分 0.41-2.06%，平均 1.37%，洗煤硫分 0.52-1.53%，平均 1.21%。原煤挥发分 27.95-30.14%，平均 28.95%，洗煤挥发分 27.03-31.46%，平均 29.49%。16-2 号煤层原煤经洗选后灰分、硫分会大幅下降。

以上各煤层的灰分、硫分评价执行的标准为《煤炭质量分级》GB/T15224.1-2010 和 GB/T15224.2-2010，挥发分执行《煤的挥发分产率分级》MT/T849-2000。利用以上标准对区内各可采煤层煤质的评价见表 2-6。

表 2-6 蒙西鑫源煤矿各可采煤层煤质评价表

煤编层号	煤 别	煤质评价		
		灰 分	挥 发 分	硫 分
2	原 煤	中高灰分	中高挥发分	低硫分
	浮 煤	低灰分、	中高挥发分	特低硫分
8	原 煤	中高灰分	中高挥发分	低硫分
	浮 煤	低灰分	中高挥发分	低硫分
9	原 煤	中灰分	中高挥发分	低硫分
	浮 煤	特低灰分	中高挥发分	低硫分
10	原 煤	中灰分	中高挥发分	低硫分
	浮 煤	低灰分	中高挥发分	低硫分
14	原 煤	中灰分	中高挥发分	高硫分（平均 3.17%）
	浮 煤	低灰分	中高挥发分	中硫分
15-1	原 煤	中灰分	中等挥发分	中高硫分
	浮 煤	低灰分	中高挥发分	中硫分
15-2	原 煤	中灰分	中高挥发分	高硫分（平均 3.39%）
	浮 煤	特低灰分	中高挥发分	中硫分
16-2	原 煤	中灰分	中高挥发分	中硫分
	浮 煤	低灰分	中高挥发分	中硫分

(2) 煤中有害元素

从表 2-7 可见：该煤矿范围内各煤层原煤的磷含量 0.0013-0.0479%，浮煤磷含量 0.0022-0.0705%。为特低磷~中磷煤。

表 2-7 蒙西鑫源煤矿各可采煤层磷含量统计表

煤层号	P%		煤层号	P%	
2	原煤		10	原煤	0.0479(1)
	浮煤	0.0047(1)		浮煤	0.0383(1)
8	原煤	<u>0.0149-0.0987</u> 0.0568(2)	14	原煤	<u>0.0057-0.0121</u> 0.0089(2)
	浮煤	<u>0.0135-0.1539</u> 0.0705(3)		浮煤	<u>0.0013-0.0035</u> 0.0029(5)
9	原煤	0.0175(1)	15-2	原煤	0.0101(1)
	浮煤	<u>0.0096-0.0408</u> 0.0215(3)		浮煤	0.0022(1)

(3) 煤的元素分析

煤层的元素分析见表 2-8。

表 2-8 蒙西鑫源煤矿主采煤层元素分析统计表

煤层号	C%	H%	N%	O%
9	85.00-86.4	5.36-5.37	1.32-1.37	5.91-7.64
	85.6(3)	5.52(3)	1.34(3)	6.88(3)
14	86.43-88.68	5.28-5.43	1.20-1.27	2.95-5.78
	87.56(2)	5.36(2)	1.24(2)	4.37(2)

(四) 工艺性能

1、煤的发热量

由表 2-9 可知：区内各可采煤层原煤空气干燥基弹筒发热量($Q_{b, ad}$)平均值在 22.90~29.37 之间，干燥无灰基弹筒发热量($Q_{b, daf}$)平均值在 33.60~36.26 之间，浮煤空气干燥基弹筒发热量($Q_{b, ad}$)平均值在 28.16~34.38 之间，浮煤干燥无灰基弹筒发热量($Q_{b, daf}$)平均值在 35.91~36.23 之间。

2、粘结性

区内各主要可采煤层的坩埚膨胀序数除 8 号煤层个别点为 5 外，其余均为 6，浮煤胶质层最大平均厚度 (Y) 在 19.5-37.6mm 之间。

3、该区煤的可选性沿用原报告理论精煤回收率 (%) 和中煤含量 (%) 法评价。由表 1-3-9 可知：2、8、9、15-2 号煤为极难选煤，10 号煤为难选煤，14 号煤为中等可选煤。2、8、15-2、16-2 号煤层理论精煤回收率为低等，9、15-1 号煤层理论精煤回收率为中等，10、14 号煤层理论精煤回收率为良等。

表 2-9 蒙西鑫源煤矿各可采煤层的可选性评价表

煤层号	精煤回收率 (%)	回收率等级	中煤含量 (%)	可选性等级
2	3.7-36.8	低 等	53.7-64.0	极难选
	17.84 (7)		58.3 (3)	
8	5.6-75.2	低 等	29.8-72.9	极难选
	31.2 (17)		44.0 (6)	
9	14.8-84.5	中 等	19-60.4	极难选
	41.5 (22)		34.7 (7)	
10	40.0-73.0	良 等	19.0-26.0	难 选
	56.8 (4)		22.5 (2)	
14	12.0-77.7	良 等	7.7-28.7	中等可选
	56.9 (28)		16.5 (6)	
15-1		中 等		
	45 (1)			
15-2	10.0-63.4	低 等	10.8-52.9	极难选
	39.5 (19)		31.3 (6)	
16-2	24.0-57.0	低 等		
	37.6 (5)			

(五) 煤 类

区内各煤层的变质程度均为烟煤高变质阶段。

根据中国煤炭分类国家标准 (GB/T5751-2009) 烟煤的分类指标: 洗煤挥发分 (V_{daf})、粘结指数 ($G_{R,1}$)、胶质层最大厚度 (Y)。2 号煤层煤类为 1/3 焦煤 (1/3JM35), 其它各可采煤层煤类均为 FM36。

第三节 矿区社会经济概况

一、鄂托克旗社会经济概况

鄂托克旗是鄂尔多斯市地域面积最大、资源种类最全、产业门类最多、文化积淀深厚的旗区。总面积 2.1 万平方公里, 辖 6 个苏木镇、两个自治区重点工业园区、两个国家级自然保护区, 总人口 16 万人, 是一个以畜牧业为基础、工业占主导的多元产业集中区。区位优势明显, 是自治区西部

“小三角”经济圈极具竞争力和影响力的县域经济体, 是全市贯彻落实自治区“8337”发展战略的重要县域载体。自然风光优美, 是西鄂尔多斯自然保护区、恐龙遗迹的自然属地, 广袤的草原、雄浑的沙漠、怡人的温泉、静穆的乌仁都西峰与四合木、半日花等珍稀植物显放异彩。人文历史久远, 是成吉思汗圣火文化传承之乡和阿尔巴斯白山羊绒原产地, 阿

尔寨石窟、百眼井群等人文胜景彰显魅力。矿产资源富集，探明矿产资源 48 种，煤炭储量 29.6 亿吨，天然气储量 2000 多亿立方米，石灰石、石膏、铁矿、硅石等资源品位较高，储量丰富。

近年来，全旗上下在科学发展观指引下，在市委、市政府领导下，以工业高端化、农牧业现代化、城镇特色化为主攻方向，立足长远抓规划构筑、着眼转型抓项目推进、突出文化抓城镇建设、依托产业抓城乡统筹、围绕增收抓民生改善，开创了科学发展、富民强旗的精彩局面。

2020 年，实现地区生产总值 453.3 亿元，增长 7%，增速全市第一；公共财政预算收入 26.2 亿元，增长 26.4%；规模以上工业增加值增长 13.2%；固定资产投资 60.8 亿元；社会消费品零售总额 45.8 亿元，增长 6.5%；城乡常住居民人均可支配收入分别达到 46140 元和 18313 元，增长 7.6%和 9.5%。三次产业协调迈进，粮经饲比例调整为 51:14:35，牲畜存栏数稳定在 180 万头只左右；煤电、化工、冶金等产业支撑有力，棋盘井、蒙西园区工业总产值达到 820 亿元；文化旅游、物流电商等产业稳步提振，获评自治区休闲农牧业与乡村牧区旅游示范旗。

2020 年发展预期为：地区生产总值增长 6%左右；固定资产投资增长 10%左右；规模以上工业增加值增长 8%左右；公共财政预算收入增长 7%左右；社会消费品零售总额增长 7%左右；城乡常住居民人均可支配收入分别增长 7%和 8%左右。

二、蒙西镇社会经济概况

蒙西镇隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗，地处鄂托克旗西北部，东依棋盘井镇，南邻乌海市海勃湾区千里山镇，西与阿拉善盟巴彦木仁苏木隔河相望，北靠杭锦旗巴拉贡镇，区域面积 1985.38 平方千米，截至 2018 年，户籍人口 10093 人。1975 年，成立碱柜农业区。1979 年，碱柜与新地合并为呼和特拉公社。1998 年 11 月，蒙西镇改碱柜镇。2004 年 12 月，更名蒙西镇。截至 2020 年 6 月，蒙西镇下辖 2 个社区和 8 个行政村（嘎查）。

2019 年，蒙西镇财政总收入 10 亿元，比上年增长 29%；其中地方财政收入 8.9 亿元，比上年增长 28%。从各主要税种看，完成营业税 8006 万元，增值税 3.83 亿元，企业所得税 4866 万元，个人所得税 5328 亿元。

蒙西镇有农业耕地面积 4 万亩；可利用草地面积 222.4 万亩，林地面积 34 万亩。2011 年，农业总产值 1.1 亿元。粮食作物以玉米、小麦为主。2011 年，生产粮食 1.69 万吨，

其中玉米 12253 吨，小麦 845 吨。主要经济作物有葵花，2011 年，葵花种植面积 9000 亩，产量 2802.5 吨。

2019 年，蒙西镇实现工业增加值 11.7 亿元，实现工业增加值 8.5 亿元，实现利税 5 亿元。蒙西镇是国家级重要的工业生产基地，形成以化工、电力、高新材料、塑料制品、建筑材料生产为主的工业体系，重点规划了聚乙烯醇、钢铝深加工等新型产业集群。2018 年，工业总产值 90 亿元，比上年增长 33%；工业增加值占生产总值的 95%。2018 年，蒙西镇有工业企业 36 家，职工 1.5 万人，实现工业增加值 42.76 亿元，比上年增长 32.8%。中大中型工业企业 19 家，职工 1 万人。销售收入达到亿元以上的企业 9 家，其中 10 亿元以上的 2 家。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用结构

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗及乌海市海勃湾区境内。根据鄂托克旗、乌海市海勃湾区第三次全国国土调查成果，确定矿区土地利用类型和数量，按照《第三次全国国土调查技术规程》TD/T1055-2019 分类标准进行统计。确定矿区土地利用类型为耕地、草地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地、和其他土地。矿区占用土地面积 538.75 hm²，其中鄂尔多斯 182.0504 hm²，乌海市 356.6996 hm²。矿区土地地类、面积和权属状况见下表 2-10。

表 2-10 矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	土地权属
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	180.3643	鄂尔多斯市棋盘井镇乌仁都喜嘎查
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.4931	
		1006	农村道路	0.1930	
合计				182.0504	
01	耕地	0102	水浇地	4.5381	乌海市海北街办事处、卡布其办事处
04	草地	0404	其他草地	211.0793	
06	工矿仓储用地	602	采矿用地	119.8101	
09	特殊用地	09	特殊用地	11.7229	
10	交通运输用地	1003	公路用地	9.6444	
12	其他土地	1206	裸土地	1.5909	
合计				356.6996	
总计				538.7500	

二、矿区土地权属

矿区总占地面积为 538.75 hm²，其中采矿用地土地权属为鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井

镇乌仁都喜嘎查和乌海市海勃湾区海北街办事处、卡布其办事处集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

三、矿区土地利用类型

据鄂托克旗自然资源局、乌海市自然资源局海勃湾分局核实，矿区范围内无基本农田分布。矿区土地利用类型包括耕地、草地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地、和其他土地 6 种一级地类；水浇地、其他草地、采矿用地、特殊用地、公路用地、农村道路、裸土地 7 种二级用地类型。

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，鑫源煤矿矿区范围内无水利、电力、交通等主要建筑设施。区内的地表工程主要为鄂尔多斯市西鄂尔多斯国家自然保护区和工业场地。

1. 鄂尔多斯市西鄂尔多斯国家自然保护区

鑫源煤矿 1 号外排土场在保护区内，现已完成治理、土地复垦，并通过土地复垦验收（鄂国土资发[2014]96 号）。原露天采坑（现 1 号内排土场东南角）部分位于保护区内，现已完成治理、土地复垦，并通过土地复垦验收（鄂国土资发[2014]96 号）。其余位与保护区重叠，详见附图 1。

2. 工业场地

根据现场调查，工业场地内的建筑设施主要为生产、辅助生产和行政福利生活等建筑设施，均为彩钢结构的单层建筑物。

二、矿区内村镇分布

根据现场调查，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿区范围内无村镇分布，亦无居民居住。

三、矿区附近采矿活动

根据现场调查和收集资料，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿与 3 座煤矿相邻，分别为乌海市新星煤炭有限责任公司煤矿、乌海市海鑫摩尔沟煤矿、乌海德晟实业有限公司三矿（图 2-3）。

图 2-3 鑫源煤矿与周边煤矿位置关系示意图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

(一) 往期方案编制情况

1. 2013 年 12 月,鑫源煤矿委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制了《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区及卡布其矿区(鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司)煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》,方案适用年限为 2014~2025 年。

该方案将矿山地质环境保护与恢复治理规划分区划分为重点防治区和一般防治区两个大区,其中重点防治区又划分为 8 个亚区:一采区内排土场防治亚区、二采区内排土场防治亚区、三采区内排土场防治亚区、最终采场防治亚区、原外排土场防治亚区、设计外排土场防治亚区、工业场地防治亚区和储煤场防治亚区;一般防治区为其余地段防治亚区。另外,鄂尔多斯国家级自然保护区的实验区为保护区。

主要防治区治理内容、工程量、费用及治理时间如下:

(1) 一采区内排土场防治亚区:治理内容:表土剥离、覆土、平整、铺设沙障、种草和植被管护;治理工程量:表土剥离量 720000m^3 ,覆土 916984m^3 ,平整 916984m^3 ,铺设沙障 236917m^2 ,撒播草籽面积 3056612m^2 ;治理时间:2014~2021 年(近、中、远期)。

(2) 二采区内排土场防治亚区:治理内容:表土剥离、覆土、平整、铺设沙障、机井工程、种草和植被管护;治理工程量:表土剥离量 419600m^3 ,覆土 342365m^3 ,平整 316285m^3 ,铺设沙障 96964m^2 ,机井 1 眼,撒播草籽面积 1054285m^2 ;治理时间:2020~2022 年(远期)。

(3) 三采区内排土场防治亚区:治理内容:表土剥离、覆土、平整、铺设沙障、种草和植被管护;治理工程量:表土剥离量 126560m^3 ,覆土 95815m^3 ,平整 95815m^3 ,铺设沙障 58580m^2 ,撒播草籽面积 319383m^2 ;治理时间:2021~2023 年(远期)。

(4) 最终采场防治亚区:治理内容:设置网围栏、表土剥离、覆土、平整、铺设沙障、种草和植被管护;治理工程量:表土剥离量 124152m^3 ,覆土 117002m^3 ,平整 117002m^3 ,铺设沙障 162612m^2 ,撒播草籽面积 552618m^2 ;治理时间:2022~2024 年(远期)。

(5) 设计外排土场防治亚区：治理内容：表土剥离、覆土、平整、铺设沙障、种草和植被管护；治理工程量：表土剥离量 667320m^3 ，覆土 563466m^3 ，平整 563466m^3 ，铺设沙障 698804m^2 ，撒播草籽面积 1878221m^2 ；治理时间：2014~2019 年（近、中期）。

(6) 原外排土场防治亚区：治理内容：铺设沙障、种草和植被管护；治理工程量：铺设沙障 53636m^2 ，撒播草籽面积 224036m^2 ；治理时间：2016 年（近期）。

(7) 工业场地防治亚区：治理内容：清理、覆土、平整和种草，恢复植被；治理工程量：清理 1000m^3 ，覆土 24000m^3 ，平整 24000m^3 ，撒播草籽面积 80000m^2 ；治理时间：2023~2025 年（远期）。

(8) 储煤场防治亚区：治理内容：表土剥离、清理、覆土、平整和种草，恢复植被；治理工程量：表土剥离 8000m^3 ，清理 1500m^3 ，覆土 6000m^3 ，平整 6000m^3 ，撒播草籽面积 20000m^2 ；治理时间：2023~2025 年（远期）。

(9) 其他工程：鄂尔多斯市国家级自然保护区外围设置网围栏，网围栏长度 1700m。

2. 2018 年 10 月，鑫源煤矿委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制了《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018 年 1 月~2020 年 12 月）》，方案适用年限为 2018 年 1 月~2020 年 12 月。

该方案预测鑫源煤矿本期露天生产造成矿山地质环境影响范围为北露天采场、北内排土场、北一外排土场、北二外排土场、表土存放场、工业场地、储煤场、南露天采场、南内排土场、南一外排土场和南二外排土场等影响单元，面积分别为 0.5662km^2 、 1.1760km^2 、 0.4318km^2 、 0.2931km^2 、 0.0161km^2 、 0.0606km^2 、 0.0780km^2 、 0.3831km^2 、 0.7808km^2 、 0.2145km^2 和 0.1508km^2 。预测产生的矿山地质环境问题主要为崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害，破坏地下含水层结构，以及损毁土地资源和破坏地形地貌景观等四个方面。

该方案将北露天采场、北内排土场、北一外排土场、北二外排土场、南露天采场、南内排土场、南一外排土场和南二外排土场确定为本期矿山治理区范围，总面积 3.9963km^2 。其中露天采场防治措施为监测，设置网围栏和警示牌，表土剥离，清除危岩体，清运废石，回填，覆土、平整和人工播撒草籽；内排土场防治措施为监测，场地整平，覆土、平整和人工播撒草籽；外排土场防治措施为监测，场地整平，边坡整形，覆土、平整，设置网格沙障和人工播撒草籽。主要工程量如下：

(1) 北露天采场：设置网围栏 2350m，警示牌 24 块，表土剥离量 705680m^3 ，清除危岩体量为 14950m^3 ，清运量 14950m^3 。

(2) 北内排土场：场地整平 176400m^3 ，覆土量 176400m^3 ，平整量 176400m^3 ，人工播撒

草籽面积 588000m²。

(3) 北一外排土场：边坡整形量 2840m³，场地整平 23550m³，覆土量 23550m³，平整量 23550m³，网格沙障 78500m²，人工播撒草籽面积 78500m²。

(4) 北二外排土场：边坡整形量 3640m³，场地整平 22059m³，覆土量 90807m³，平整量 90807m³，网格沙障 73530m²，人工播撒草籽面积 302690m²。

(5) 南露天采场：设置网围栏 2100m，警示牌 21 块，利用北露天采场采剥废土石进行回填，然后对上部进行覆土、平整和人工播撒草籽。覆土量 114930m³，平整量 114930m³，人工播撒草籽面积 383100m²。

(6) 南内排土场：场地整平 234240m³，覆土量 234240m³，平整量 234240m³，人工播撒草籽面积 780800m²。

(7) 南一外排土场：边坡整形量 2864m³，场地整平 66354m³，覆土量 33177m³，平整量 66354m³，网格沙障 51200m²，人工播撒草籽面积 221180m²。

(8) 南二外排土场：边坡整形量 2440m³，场地整平 47287m³，覆土量 23644m³，平整量 47287m³，网格沙障 49554m²，人工播撒草籽面积 157624m²。

(二) 验收情况

鑫源煤矿自整合技改正式生产以来，共完成 2 次矿山地质环境治理工程验收和 4 次土地复垦验收，验收情况如下：

1. 矿山地质环境治理工程验收

(1) 2018 年 5 月验收 2014 年 1 月至 2017 年 12 月（首期）治理工程

①本期报验露天煤矿东北侧外排土场边坡，治理面积 0.1412 km²。该矿矿区范围东侧有外排土场部分与国家西自然保护区重叠，该矿已进行治理，并通过土地复垦验收，取得批复文件《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司露天开采一二三期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发***号）。

②该矿露天采坑边坡设置了 12 个边坡监测点，东部非工作帮、北部端帮两侧共计设置了 1330 米的网围栏。采场、排土场、地面运输道路设置了 63 个警示牌。报验的外排土场边坡共设置了 14 个边坡监测点。采用 RTK 监测仪器的 GPS 系统进行监测，每月进行 4 次动态监测，出具了边坡稳定性监测记录，结果显示排土场以及采坑边坡稳定。

③该矿外排土场边坡上部覆盖不少于 0.5m 的细沙土，覆土量 70600m²。采用植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化，为减弱风蚀影响，该矿在部分边坡区域铺设并固化了草帘子，

面积6万平方米。沙柳网格中播撒沙蒿、柠条、沙打旺、苜蓿等耐旱宜活、生命力强的草籽，铺设了滴灌设施进行绿化。由于该区域，缺土(无适宜植被生长的黄土、覆盖了细沙土)、少雨，风蚀较强，绿化难以实施，排土场边坡绿化效果一般。

(2) 2021年7月验收2018年1月至2020年12月治理工程

①定期对采坑、排土场边坡进行监测，设置自动监测点4个，及时对边坡位移进行监测、分析偏移量，若有超出偏移范围及时向有关部门负责人汇报，并采取有效的防治措施。

②截至2020年底已完成194.5037万 m^2 地质环境治理及复垦绿化工作。尾坑(南采区)形成的排土场由尾坑治理项目部进行治理。从2018年开始，对已经完成治理的排土场进行维护治理，同时开始对到界的排土场台阶进行整形、表土覆盖、压实，然后采用植物藤条进行网格化固化、铺设滴管网路，播撒沙蒿、柠条、沙打旺、苜蓿等耐旱草籽，进行复垦绿化。具体工作如下：

1) 北排土场形成5-8个台阶，已完成46.435万 m^2 进行表土覆盖、整形、绿化工作，其中2020年完成9.93万 m^2 植被恢复效果较好。

2) 西保区范围内排土场及无主渣堆形成2个台阶，治理完成53.5895万 m^2 ，进行表土覆盖、整形、绿化工作，其中2020年完成15.6274万 m^2 植被恢复效果较好。

3) 内排土场东侧西保区范围内6.1847万 m^2 进行整形、表土覆盖、绿化工作，由于连片治理，本次不报验。

4) 尾坑北排土场已完成35.2601万 m^2 形成8-9个台阶，其中2020年治理面积为10.578万 m^2 ，主要进行整形、表土覆盖、绿化工作，生态恢复效果较好。

5) 尾坑南排土场已形成2-5个台阶，完成59.2191万 m^2 ，其中2020年治理面积为11.8438万 m^2 ，进行整形、表土覆盖、整形、绿化工作，生态恢复效果较好。

③2020年建有5000 m^2 封闭式储煤场，可储存原煤3万吨。按照环保要求安装了喷淋、换气等除尘设施，已采取下列措施，有效控制储煤场粉尘排放。

2. 土地复垦验收

鑫源煤矿共完成4次土地复垦验收工作，各验收区与现状单元位置关系见附图1及图2-4。各年验收情况详述如下：

(1) 鄂国土资发***号验收情况

①露天开采一期工程临时用地共审批32.8173公顷(建设用地)，本次申请验收面积22.1645公顷(人工牧草地)，剩余部分正生产使用，验收范围见表2-11。

表 2-11 露天开采一期复垦验收范围

图中①，露天开采一期采区，现 2 号内排土场中部，面积 17.3124 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***
图中②，露天开采一期排土场，现 3 号外排土场西部，面积 4.8521 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***
3	***	***	7	***	***
4	***	***			

②露天开采二期工程临时用地共审批 39.3959 公顷(天然草地)，本次申请验收面积 28.4531 公顷(人工牧草地)，正在生产使用面积 3.8814 公顷，未破坏面积 7.0614 公顷，验收范围见表 2-12。

图 2-4 土地复垦验收与现状单元位置关系示意图

表 2-12 露天开采二期复垦验收范围

图中③，露天开采二期采区，现一号内排土场东部，面积 9.8816 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***
3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***	14	***	***
图中④，露天开采二期排土场，现一号外排土场北部，面积 18.5715 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***			

③露天开采三期工程临时用地共审批 66.4171 公顷(天然草地)，本次申请验收面积 32.2748 公顷(人工牧草地)，正在生产使用面积 10.6621 公顷，未破坏面积 23.4802 公顷。露天开采一期和三期重复审批面积 4.6575 公顷，验收范围见表 2-13。

表 2-13 露天开采三期复垦验收范围

图中⑤，三期采区验收范围，现 1 号内排土场东部，面积 7.2780 公顷。					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***
3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***			
图中⑥，三期排土场验收范围地块一，现 1 号外排土场南部，面积 14.5049 公顷。					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***			
图中⑦，三期排土场验收范围地块二，现 2 号外排土场西南角，面积 10.4899 公顷。					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***
3	***	***	7	***	***
4	***	***	8	***	***

综上所述，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司露天开采一二三期工程共审批临时用地

138.6303 公顷(天然草地 105.8130 公顷, 建设用地 32.8173 公顷)。露天开采一期和三期重复审批面积 4.6575 公顷, 本次申请验收面积为 82.8924 公顷(人工牧草地)。

(2) 鄂国土资发***号验收情况

①鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司鑫源煤矿露天开采项目第一期审批临时用地 32.8173 公顷(建设用地)。已通过验收 22.1465 公顷, 本次申请复垦验收 10.6528 公顷(全部为人工牧草地), 验收范围见表 2-14。

表 2-14 露天开采一期复垦验收范围

图中⑧, 露天开采一期, 现 2 号内排土场中部, 面积 10.6528 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	10	***	***
2	***	***	11	***	***
3	***	***	12	***	***
4	***	***	13	***	***
5	***	***	14	***	***
6	***	***	15	***	***
7	***	***	16	***	***
8	***	***	17	***	***
9	***	***	18	***	***

②鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司鑫源煤矿露天开采项目第四期审批临时用地 69.2539 公顷(采矿用地 10.6655 公顷, 其他草地 58.5884 公顷), 其中与第二期重复审批 6.2612 公顷, 与第三期重复审批 12.1934 公顷, 共计重复审批 18.4546 公顷, 实际审批 50.7993 公顷, 本次申请复垦验收 11.9212 公顷(全部为人工牧草地), 验收范围见表 2-15。

表 2-15 露天开采四期复垦验收范围

图中⑨, 露天开采四期, 现 5 号外排土场南部, 面积 11.9212 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***

以上共审批临时用地 102.0712 公顷, 重叠审批 18.4546 公顷, 实际审批 83.6166 公顷, 已通过复垦验收 22.1645 公顷。本次申请复垦验收 22.5740 公顷(全部为人工牧草地)。

(3) 鄂自然资发***号验收情况

①该煤矿经鄂政发***号文件审批临时用地 24.0913 公顷(其他草地),本次申请复垦验收 24.0913 公顷(人工牧草地),验收范围见表 2-16。

表 2-16 临时用地复垦验收范围

图中⑩, 鄂政发***号宗地二, 现 5 号外排土场中部, 面积 24.0913 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	10	***	***
2	***	***	11	***	***
3	***	***	12	***	***
4	***	***	13	***	***
5	***	***	14	***	***
6	***	***	15	***	***
7	***	***	16	***	***
8	***	***	17	***	***
9	***	***			

②该煤矿经鄂政发***号审批临时用地 51.6199 公顷(其中采矿用地 10.4729 公顷、其他草地 41.1470 公顷),已通过复垦验收 11.9212 公顷。本次申请复垦验收 7.4720 公顷(人工牧草地),剩余 32.2267 公顷正在使用,验收范围见表 2-17。

表 2-17 临时用地复垦验收范围

图中 , 鄂政发***号宗地五, 现 1 号内排土场东北, 面积 7.4720 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***			

③该煤矿经鄂政发***号审批临时用地 68.1853 公顷(其他草地),本次申请复垦验收 46.6354 公顷(人工牧草地),剩余 21.5499 公顷正在使用,验收范围见表 2-18。

表 2-18 临时用地复垦验收范围

图中 ， 鄂政发***号宗地一， 现 5 号外排土场北部， 面积 17.0233 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***	10	***	***
图中 ， 鄂政发***号宗地三， 现 2 号外排土场东部， 面积 24.0959 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	9	***	***
2	***	***	10	***	***
3	***	***	11	***	***
4	***	***	12	***	***
5	***	***	13	***	***
6	***	***	14	***	***
7	***	***	15	***	***
8	***	***			
图中 ， 鄂政发***宗地四， 先 3 号外排土场东北角， 面积 5.5163 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***			

以上共批复临时用地 143.8965 公顷， 已通过复垦验收 11.9212 公顷。 本次共申请验收面积 78.1987 公顷(人工牧草地)。

(4) 鄂自然资发[2021]583 号验收情况

①该煤矿经旗人民政府(鄂政发[2018] 185 号)批复临时用地 68.1853 公顷(未利用地)， 已通过复垦验收 46.6354 公顷， 本次申请复垦验收面积 21.5499 公顷(人工草地)， 验收范

围见表 2-19。

表 2-19 临时用地复垦验收范围

图中 ， 鄂政发***号区块一， 现 4 号外排土场北部， 面积 21.5499 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	14	***	***
2	***	***	15	***	***
3	***	***	16	***	***
4	***	***	17	***	***
5	***	***	18	***	***
6	***	***	19	***	***
7	***	***	20	***	***
8	***	***	21	***	***
9	***	***	22	***	***
10	***	***	23	***	***
11	***	***	24	***	***
12	***	***	25	***	***
13	***	***			

②该煤矿经市人民政府(鄂府发***号)批复临时用地 69.351 公顷(农村道路 0.0422 公顷、未利用地 69.3088 公顷),本次申请复垦验收面积 10.4052 公顷(人工草地),验收范围见表 2-20。

表 2-19 临时用地复垦验收范围

图中 ， 鄂府发***号区块二， 现 4 号外排土场东南角， 面积 10.4052 公顷					
序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***			

以上共批复临时用地 137.5363 公顷,已通过复垦验收 46.6354 公顷,本次共申请复垦验收面积 31.9551 公顷(人工草地)。

二、周边矿地质环境治理与土地复垦案例分析

鑫源煤矿周围露天煤矿分布集中,其北侧内蒙古乌海市海勃湾摩尔沟矿区三矿集中连

片治理及土地复垦方案为治理较为典型全面的方案，涉及的三个矿山分别为乌海市恒实能源实业有限公司露天煤矿（简称“恒实煤矿”）、乌海市天宇高岭土高新科技有限公司高岭土矿（简称“天宇高岭土矿”）、乌海市新星煤炭有限责任公司煤矿（简称“新星煤矿”），均位于矿区以北，其中新星煤矿与鑫源煤矿相邻。

（一）治理区矿山地质环境问题

连片治理方案对各治理区各矿区矿山地质环境问题进行了分析，详见表 2-20。

表 2-20 治理区矿山地质环境问题一览表

单元名称	面积 (km ²)	特征	矿山地质环境问题
天宇高岭土露天采场	0.1935	采场深度 100m，台阶高度 10m，平台宽度 8m。近期采场内的剥离物采场内的剥离物排往 L1、L2 排土场。中远期排往新星煤矿露天采场。	露天采场的边坡较为直立，可能引发崩塌地质灾害，露天开采将完全破坏含水层结构；采场破坏的地形地貌景观是低山丘陵，损毁的土地类型为其他草地、内陆滩涂和裸地等。
恒实煤矿露天采场	0.4732	采场深度 160m，台阶高度 10m，平台宽度 8m。近期采场内的剥离物采场内的剥离物排往 L1、L2 排土场。中远期采场内的剥离物全部排往新星煤矿露天采坑。	
新星煤矿露天采场	0.4971	采场深度 130m，台阶高度 10m，平台宽度 8m。采场内的剥离物排往 L1、L2 排土场。近期开采完毕。	回填后的露天采场的边坡较为平缓，可能引发沉陷地质灾害；回填后的废石使原始基岩裂隙含水层被回填的岩石排弃物所代替，完全破坏了原始含水层结构。回填后采场破坏的地形地貌景观是低山丘陵，损毁的土地类型为其他草地、内陆滩涂和裸地等。
L1 排土场	1.0193	L1 排土场将于 2020 年底排弃到界。该排土场是在现恒实煤矿排土场、高岭土二号排土场、新星煤矿一号排土场的基础上排弃形成的。最终排弃标高 1310m。将形成 5 个排弃台阶，台阶宽度 8m，排弃标高 1310-1215m。	可能引发滑坡地质灾害，场地的形成使原始基岩隙含水层被回填的岩、土排弃物所代替，将完全破坏原始含水层结构。原始丘陵变为较大规模的人造地貌。排土场损毁的土地类型主要为其他草地、内陆滩涂、裸地等。
L2 排土场	3.4523	L2 排土场将于 2021 年底达到最终排弃标高，即 1410m。该排土场是在高岭土一号排土场、高岭土二号排土场、现状高岭土露天采场、新星二号排土场、现状新星露天采场（部分）的现有基础上排弃形成的，将形成 5 个排弃台阶，台阶宽度 8m，排弃标高 1410-1310m。	

（二）矿山地质环境保护与恢复治理工作部署

根据前面地质环境治理工程计划安排，摩尔沟矿区地质环境治理工程适用年限为 10 年。根据矿山的开采方案及排弃计划等，对地质环境治理进行分期部署，分为三期：近期、中

期和远期。

1、近期（2018年12月~2021年11月）

该阶段治理工程分为L1排土场和L2排土场，治理措施主要为边坡稳定性监测，边坡覆土，平整，设置沙障、撒播草籽恢复植被；平台上部覆土，平整，设置网格，管护道路，撒播草籽恢复植被；设置排水沟。

2、中期（2021年12月~2025年11月）

该期治理工程分为天宇高岭土矿露天采场、恒实煤矿露天采场、新星煤矿露天采场。新星煤矿露天采场治理措施主要为边坡稳定性监测。天宇高岭土矿露天采场露天采场治理措施主要为边坡稳定性监测，四周设置网围栏和警示牌，恒实煤矿露天采场治理措施主要为边坡稳定性监测四周设置网围栏和警示牌。

3、远期（2025年12月~2028年5月）

该期治理工程分为天宇高岭土矿露天采场、恒实煤矿露天采场、新星煤矿露天采场。天宇高岭土矿露天采场露天采场治理措施主要为边坡稳定性监测，边坡整形，恒实煤矿露天采场治理措施主要为边坡稳定性监测。新星煤矿露天采场治理措施主要为边坡稳定性监测，覆土、平整、撒播草籽恢复植被。

待未来矿山完全开采完毕后，根据实时要求编制方案对其进行治理。

（三）主要治理措施

1、平整

待排土场达到规定的标高形成平台时，对其各平台进行平整，使排土场平台形成反向坡，坡度小于 3° ，并采用机械（推土机）随坡就势平整，平整厚度平均为0.30m。已到界区域应及时开展治理做到边生产边平整。

2、覆土

对排土场的边坡及平台进行表土覆盖，覆土来源为向治理区周边8km以内买土。覆土厚度0.30m，使土地达到种植植被的要求。已到界区域应及时开展治理做到边生产边覆土。

3、沙障

排土场边坡上部均铺设干柴草沙障网格，沙障呈菱形网格状，边长为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 。铺设沙障可以固定沙土，防止沙尘四处飞扬。已到界区域应及时开展治理做到边生产边铺设沙障。

4、平台网格

排土场顶部平台划分为 $50\text{m}\times 50\text{m}$ 的网格，有助于雨水汇集，并起到固定表土的作用。

网格利用矿山剥离的较细粒的石渣堆积。网格高于地面 0.30m，宽度为 0.50m。每个网格的堆筑石渣量为 21.00m³。

5、管护道路

便于后期植被灌溉和补种的管护工作，在平台铺设管护道路。在排土场顶部平台上每 500m 设计一条田间道路，宽 3m；南北向设置一条主干道，宽 6m，路面高于地面 0.30m。并且均需要进行碾压处理。

6、排水沟

各边坡每隔 500m 至上而下修筑排水渠，建立完整的排水系统，防止排水沟大量排水时形成滑坡、泥石流等地质灾害。排水沟断面根据当地暴雨特征值与汇流面积计算后选用底宽 0.5m、口宽 0.8m、深 0.5m，断面积为 0.325m²。排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土抹面，浆砌厚度 0.3m。每米排水沟浆砌石量 0.65m³。

7、网围栏

设置网围栏长度为露天采坑外边坡线。网围栏具体要求如下：用水泥柱和 5 道钢丝网片（网片及钢丝网片规格 7×90×60 型，高度 1.05 米，刺丝高度 1.25 米，水泥桩用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂勾上。）将露天采坑外围进行围封，每隔 10 米栽 1 根水泥柱，高 1.80 米。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0 米左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 0.12×0.24×1.80 米，斜撑规格 0.10×0.10×2.20 米，角度 45°。每隔 10 米栽一水泥锚拉桩，规格 0.1×0.1×1.8 米，埋桩深度 50 厘米，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。

8、设置警示牌

在露天采坑周边设置警示牌，以防止行人等掉入坑内或坡底，造成不必要的伤亡。具体设置警示牌时，警示牌尽可能利用矿山现有的铁皮制作，牌面尺寸为 1m×0.8m。铁皮两侧用钢管固定，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度而定，在采坑外围边缘均匀布设，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

9、恢复植被

覆土、平整后，采用撒播的方式进行植被恢复，植物物种选择草、灌结合的方式，具体草种选择冰草、狗尾草、苦豆子、柠条、芨芨草混播。播种深度 2-3cm。已到界区域应及时开展治理做到边生产边恢复植被。

（四）工程质量标准

1. 治理工程标准

- (1) 排土场与回填后的采坑利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调。
- (2) 排土场边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定，坡度一般不超过 30° ，整体坡度 25° 。
- (3) 排土场平台设反坡及排水沟。
- (4) 排土场到界边坡及时治理，做到边生产边治理
- (5) 用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层。
- (6) 覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求；
- (7) 复垦场地道路、交通干线布置合理。
- (8) 对闭坑的新星煤矿露天采坑应回填、平整成盘状，坡度角 30° 、播撒草籽恢复植被。
- (9) 对闭坑的恒实煤矿露天采坑应进行监测，设置网围栏与警示牌。
- (10) 天宇高岭土露天采坑应进行监测，设置网围栏与警示牌。

2. 生态恢复标准

本期复垦方向为草地，依据《土地复垦质量控制标准》，对本期治理区土地复垦制定恢复标准如下：

- (1) 保证表土层厚度不低于 0.3m ；
- (2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：冰草、狗尾草、苦豆子、柠条、芨芨草）；
- (3) 用于复垦牧草种子必须是一级种，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) 土壤有机质含量大于 0.50 ；
- (6) 五年后草场产量与周边地区同等土地相同。

(五) 治理与复垦成效

通过连片治理，将原有的裸地及采矿用地恢复成草地，使得土地恢复了使用功能，保证了矿区生态环境与周边自然环境的协调，排土场的集中连片治理可以形成一大部分可利用的土地资源，对当地生活环境起到积极作用，具有潜在社会效益。矿区地质环境保护可

以促进矿区本身的生态环境建设和生态的进一步改善。排土场集中的联排，在一定程度上缓解了人地关系的压力。通过集中连片治理，可减少水土流失和土地退化面积，有效的保护了当地脆弱的生态环境，防止土地生态条件恶化，促进生态环境的良性循环。排土场治理效果见照片 2-6、2-7。

照片 2-6 浆砌石护坡、播撒草籽治理复垦效果

照片 2-7 沙障治理复垦效果

三、治理复垦经验

（一）经验

1. 矿区表土不甚发育，厚度仅 20-30 cm，在覆土过程中可以利用细砂土，但砂土极易受风沙天气扰动，其表面应当采用植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化，减弱风蚀影响。
2. 矿区属于干旱地区，降水量较少，植被恢复应当选择沙柳网格中播撒沙蒿、柠条、沙打旺、苜蓿等耐旱宜活、生命力强的草籽。
3. 由于该区域缺土(无适宜植被生长的黄土、覆盖了细沙土)、少雨，风蚀较强，绿化难以实施，排土场边坡绿化效果一般。
4. 鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井区域，地下水位下降严重，水生态状况堪忧，水资源匮乏，难以保证排土场绿化工程用水。

（二）建议

内蒙古西部缺土地区利用细砂土进行覆土是常规方法，为减弱风蚀影响，应采用植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化，但是绿化效果受气候影响较大，雨水充沛的年份绿化效

果好，雨水较少的年份则需要大量浇灌才能取得一定的效果。现鄂托克旗棋盘井区域地下水资源匮乏，难以实施灌溉，只能依托自然降水。鉴于这一实际情况，建议可以先采用植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化，如果当年雨水较少，复垦效果不好，应当根据植被发育情况，对难以复绿区域利用拱形浆砌石砌护边坡，一是达到固沙作用，二是具有一定积水作用，已更好实现复绿。

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

我公司在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于 2021 年 9 月 3 日起，至 9 月 7 日结束。开展野外现场调查之前，收集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、矿山中长期开采规划等，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、井上下对照图等基础图件；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容；从而顺利开展野外调查。在制定了鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司提交了《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》大纲后，于 2021 年 9 月 20 日-2021 年 11 月 22 日又进行了补充调查和资料补充。

二、野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次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、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内采空区进行了详细调查。通过地质灾害调查确定崩塌、滑坡、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，积极访问当地政府工作人员以及村民，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、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 1:5000 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，以评估地下开采对地下水的的影响。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坑涌水、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。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对工业场地的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地进行现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

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，完成的实物工作量表 3-1。

表 3-1 完成实物工作量一览表

序号	项目		单位	数量	备注	
1	资料收集	文字报告	初步设计	份	2	
			开发利用方案	份	1	
			储量核实报告	份	1	
			2020 年度储量年报	份	1	
			环境影响评价报告	份	1	
			水土保持方案	份	1	
			上期矿山地质环境保护与综合治理方案	份	1	
2	野外调查	调查面积	km ²	8.0281		
		调查线路	km	12		
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）	处	20		
		访问人数（村民、矿山职工）	人	5		
		数码照片	张	120		
3	提交成果	报告	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表 2. 采矿许可证（副本，复印件） 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. 矿山地质环境治理方案编制委托书 6. 编制单位资质证书复印件 7. 编制人员培训合格证书复印件 8. 项目土地复垦方案公众参与调查表	份	1	

序号	项目	单位	数量	备注	
	9. 复垦项目现场踏勘证明 10. 矿山地质环境治理方案工程量统计表 11. 《内蒙古自治区桌子山煤田木尔沟矿区蒙西鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》备案证明（内自然资储备字***号）； 12. 《内蒙古自治区鄂托克旗鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿 2020 年储量年度报告》审查意见； 13. 《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字***号）； 14. 《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿技术改造优化初步设计》批复（鄂煤字***号）； 15. 《鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018 年 1 月~2020 年 12 月）》审查表（鄂矿治评***号）； 16. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（2018 年 5 月）； 17. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程验收意见书（2021 年 7 月）； 18. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一二三期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发***号）； 19. 鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采一、四期临时用地复垦验收结果的通知（鄂国土资发[2018]351 号）； 20. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***号）； 21. 鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿露天开采临时用地复垦验收结果的通知（鄂自然资发***号）；				
	附图	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境问题现状图	张	1	1:10000
	附图	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境问题预测图	张	1	1:10000
	附图	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿区土地损毁预测图	张	1	1:10000
	附图	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿区土地复垦规划图	张	1	1:10000
	附图	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	张	1	1:10000
	附图	鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿区土地利用现状图	张	3	1:10000

四、调查内容

（一）矿山地质环境

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

7、采矿活动对铁路、公路、输变电路等地表设施的影响及破坏。

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

（二）土地复垦

1、基本情况调查

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

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

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

2、已损毁土地调查

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

（2）塌陷土地调查：以前小煤窑采空区是否出现塌陷调查，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。

(3) 工业场地、外排土场、内排土场、露天采坑土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、平台宽度、边坡高度、边坡坡度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

(4) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

(5) 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。

5、基本情况

根据调查，矿山存在界外土地占用情况，已取得临时用地许可，采矿活动不占用基本农田。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的要求及矿山地质环境调查可知，矿山地质环境影响评估范围包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿区面积*** hm²。矿区外设置外排土场、表土场、储煤场及矿区道路，占地面积 264.0556 hm²。本次矿山地质环境影响评估范围由矿区范与矿区外各单元组成，评估面积 802.8056 hm²。

(二) 评估级别

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

1、评估区重要程度

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿界内无村庄分布；评估区远离各级自然保护区及旅游景区(点)；评估区范围内无较重要水源地；评估区范围内土地类型主要为旱地、草地和其他土地。对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为“重要区”。

表3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200-500 人以上的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口 200 人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区	3. 远离各级自然保护区及旅游景区；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地园地。	5. 破坏林地、草地	5. 破坏其他类型土地；
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

2、矿区生产建设规模

依据《初步设计方案》，矿山设计开采方式为露天开采，设计生产规模为 120 万 t/a。对照《编制规范》附录 D、表 D.1，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量				备注
		特大型	大型	中型	小型	
煤(露天开采)	万吨	≥2000	400-2000	400-100	<100	原煤

3、矿山地质环境条件复杂程度

开采煤层部分位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层联系较密切，采矿和疏干比较容易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏；矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质层发育中等，残破积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，稳固性一般，采场边坡存在外倾软弱结构或危岩发育，局部可能产生边坡失稳；地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，无断裂及褶皱构造；现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大；地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，自然排水条件一般，地形坡度一般小于20°，相对高差较小。对照《编制规范》附录C表C.2“露天矿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为“中等”。

4、评估级别的确定

依据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）来确定矿山地质环境影响评估精度。

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度属于简单，对照《编制规范》附录A、表A.1，确定鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为一级（见表3-4）。

表3-4 矿区地质环境影响评估分级表

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	1、评估区无居民居住； 2、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 3、评估区内无重要、较重要水源地； 4、矿山开采破坏的土地类型为耕地、草地和其他土地等。	重要区
矿山建设规模	年生产能力120万t（露天开采）	中型
地质环境条件复杂程度	1、开采煤层局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层联系较密切，采场正常涌水量小于557.04m ³ /d，采矿和疏干比较容易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏； 2、矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质层发育中等，残破积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，稳固性一般，采场边坡存在外倾软弱结构或危岩发育，局部可能产生边坡失稳； 3、地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，无断裂及褶皱构造； 4、现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大； 5、地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，自然排水条件一般，地形坡度一般小于20°，相对高差较小。	中等
评估精度	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。评估区现状开采产生的2处现状露天采场、5处外排土场、2处内排土场、1处工业场地、1处储煤场、1处表土场以及矿区道路；预测将内排土场面积将扩大，采场进一步扩大。其中：露天采场及排土场可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，其余损毁单元地质灾害不发育；各单元地质灾害评估论述如下。

（一）矿山地质灾害现状分析评估

矿山开采方式为露天开采，根据调查，现状矿山形成露天采场、外排土场、内排土场、工业场地、储煤场、表土场和矿区道路，分别对各单元地质灾害分析如下：

1. 露天采场1（CK1）

现状露天采场1位于矿区东北，近似长条状，走向北东，占地面积约71.1171 hm²。采场长约1580 m，宽约600 m，深约150 m。现形成9个采剥台阶，台阶高13 m，台阶坡度70°，采场边坡角度约35°。现坑底标高1110 m，坑口标高1245 m，采坑深约135 m。采场地表多为第四系风积砂，下部为砂岩、砂质泥岩等较软岩层，稳定性一般。露天开挖形成了临空的陡立面，构成临空面的岩体产生面部扩张应力，在外营力作用下形成了岩土混合的松动块体，致使采场南部及北部坑壁台阶处有引发崩塌（滑坡）地质灾害隐患。

露天开采引发的崩塌地质灾害规模较小，影响对象主要为采矿工作人员及机械设备，受威胁人数约30人。因此，露天采场现状条件下发育的崩塌地质灾害影响程度较轻。现状条件下没有发现崩塌（滑坡）地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

2. 露天采场2（CK2）

现状露天采场2位于矿区南部，近似长条状，走向近南北，占地面积约37.9282 hm²。采场长约1150 m，宽约260-430 m，深约150 m。现形成4个采剥台阶，台阶高20 m，台阶坡度75°，采场边坡角度约35°。现坑底标高1190 m，坑口标高1270 m，采坑深约80 m。采场地表多为第四系风积砂，下部为砂岩、砂质泥岩等较软岩层，稳定性一般。露天开挖形成了临空的陡立面，构成临空面的岩体产生面部扩张应力，在外营力作用下形成了岩土混合的松动块体，致使采场南部、北部及西部坑壁台阶处有引发崩塌（滑坡）地质灾害隐患。

露天开采引发的崩塌地质灾害规模较小，影响对象主要为采矿工作人员及机械设备，受威胁人数约30人。因此，露天采场现状条件下发育的崩塌地质灾害影响程度较轻。现状条件下没有发现崩塌（滑坡）地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

3. 1号外排土场 (WP1)

1号外排土场(WP1)位于矿区外,处于矿区东部,依靠东侧山坡排弃,占地面积 33.0786 hm^2 ,该排土场已完成治理,治理后地质灾害影响程度为“较轻”。

4. 2号外排土场 (WP2)

2号外排土场(WP2)位于矿区外,处于矿区东部,依靠东侧山坡排弃,占地面积 55.6209 m^2 ,现形成 10 个排土台阶,顶部标高 1420 m,底部标高 1320 m,最大堆弃高度 100 m,台阶高度 10~20 m,边坡角一般 20~25°,为自然排弃边坡,坡体堆弃物松散、稳定性一般。排土场西南侧完成治理面积 55.6209 hm^2 ,现状条件下没有发现崩塌(滑坡)地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

5. 3号外排土场 (WP3)

3号外排土场(WP3)位于矿区外,处于矿区南部,依靠南侧山坡排弃,占地面积 51.8054 hm^2 ,现形成 5 个排土台阶,顶部标高 1390 m,底部标高 1300 m,最大堆弃高度 90 m,台阶高度 10~20 m,边坡角一般 20~25°,为自然排弃边坡,坡体堆弃物松散、稳定性一般。排土场西北侧完成治理面积 10.3684 hm^2 ,现状条件下没有发现崩塌(滑坡)地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

6. 4号外排土场 (WP4)

4号外排土场(WP4)位于矿区外,处于矿区东部,依靠南、北两侧山坡排弃,占地面积 64.8716 hm^2 ,现形成 3 个排土台阶,台阶存在坡度,顶部标高 1380 m,底部标高 1465 m,最大堆弃高度 85 m,台阶高度 10~20m,边坡角一般 20~25°,为自然排弃边坡,坡体堆弃物松散、稳定性一般。已完成治理面积 31.9551 hm^2 ,现状条件下没有发现崩塌(滑坡)地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

7. 5号外排土场 (WP5)

5号外排土场(WP5)位于矿区外,处于矿区东北部,依靠东侧山坡排弃,占地面积 53.0358 hm^2 ,该排土场已完成治理,治理后地质灾害影响程度为“较轻”。

8. 1号内排土场 (NP1)

1号内排土场(NP1)位于矿区内露天采场 1 东部,依靠原开坑进行排弃,由东向西排放,面积 62.6304 hm^2 ,现形成 10 个排土台阶,台阶存在坡度,顶部标高 1315 m,底部标高 1110 m,最大堆弃高度 205 m,台阶高度 10~20m,边坡角一般 20~25°,为自然排弃边坡,坡体堆弃物松散、稳定性一般。该排土场已进行 3 次治理,治理区面积为 24.6253 hm^2 。现状条件下没有发现崩塌(滑坡)地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

9. 2号内排土场 (NP2)

2号内排土场 (NP2) 位于矿区内露天采场2东部, 依靠原开坑进行排弃, 由东向西排放, 面积 69.5618 hm², 现形成7个排土台阶, 台阶存在坡度, 顶部标高 1260 m, 底部标高 1190 m, 最大堆弃高度 70 m, 台阶高度 10~15 m, 边坡角一般 20~25°, 为自然排弃边坡, 坡体堆弃物松散、稳定性一般。该排土场已进行2次治理, 治理区面积为 27.9652hm²。现状条件下没有发现崩塌(滑坡)地质灾害现象。地质灾害影响程度为“较轻”。

10. 表土场 (BT)

表土场 (BT) 位于矿区外东北部, 占地面积 1.6050 hm², 表土堆放高度 5~15 m, 1个台阶, 边坡角一般 20~25°, 坡体堆弃物松散、稳定性一般; 现状条件下, 表土存放场地质灾害危害程度“较轻”。

11. 工业场地 (GY)

工业场地 (GY) 位于矿区北西北角, 占地面积 3.9007 hm², 内设办公区、宿舍、休息室、餐厅、活动室、消防池等设施。原始地形平坦, 地面工程建设时无较大切坡和开挖, 现状场地已硬化并绿化。据现状调查, 现状未有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。工业场地地质灾害影响程度“较轻”。

12. 储煤场 (CM)

储煤场 (CM) 位于矿区外东部, 部分位于矿区内, 紧邻露天采场1东部, 占地面积 10.3727 hm², 为封闭储煤场。据现状调查, 现状未有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。储煤场地质灾害影响程度“较轻”。

13. 矿区道路 (DL)

矿区道路主要位于矿区外, 占地面积 14.2432 hm², 据现状调查, 现状未有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。矿区道路地质灾害影响程度“较轻”。

14. 其他区域

评估区其他区域面积为 273.0342 hm², 保持原地形地貌, 未破坏, 地质灾害影响程度“较轻”。

评估区现状地质灾害评估见表 3-5。

表 3-5 地质灾害现状评估表

评价单元	面积 (hm ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论
露天采场 1 (CK1)	71.1171	有引发崩塌(滑坡)地质灾害隐患	较轻
露天采场 2 (CK2)	37.9282	有引发崩塌(滑坡)地质灾害隐患	较轻
1 号外排土场 (WP1)	33.0786	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
2 号外排土场 (WP2)	55.6209	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
3 号外排土场 (WP3)	51.8054	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
4 号外排土场 (WP5)	64.8716	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
5 号外排土场 (WP1)	53.0358	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
1 号内排土场 (NP1)	62.6304	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
2 号内排土场 (NP2)	69.5618	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
表土场 (BT)	1.6050	无崩塌、滑坡地质灾害	较轻
工业场地 (GY)	3.9007	地质灾害不发育	较轻
储煤场 (CM)	10.3727	地质灾害不发育	较轻
矿区道路 (DL)	14.2432	地质灾害不发育	较轻
其他区域	273.0342	地质灾害不发育	较轻
总计	802.8056	—	—

(二) 矿山地质灾害预测

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

根据开发利用方案及优化初步设计，鑫源煤矿矿区范围内可采煤层 8 层，且煤层薄、煤层间距较小，煤层倾角小于 8~13°，走向北东、倾向北西。矿区范围内发育 10 条正断层。由现状评估结果，评估区目前无崩塌、滑坡和泥石流地质灾害。结合矿山开发利用方案、优化初步设计和矿山地质环境条件分析，预测矿山未来开采亦不会引发泥石流地质灾害；预测未来鑫源煤矿露天开采可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡和地面塌陷。

1. 最终采场

根据开发利用方案及优化设计，开采终了时，鑫源煤矿将形成一个最终采场，位于矿区西北角，地表面积 42.3911 hm²，采场台阶高度 13m，边坡角度 35°，底板标高 823 m，深度 260 m 的最终采场。采场西侧边坡上部为山体边坡，坑口最高标高 1250 m。最终采场采场东部为内排土场的内排台阶。

通过对矿区开采方案和露天采场地层、地质构造分析，露天采坑坑壁可能发生崩塌灾害，开采过程中工作线方向主要为南北向，采场边坡方向与地层倾向同向，因此，开采过程中采剥台阶均有可能引发崩塌地质灾害，并且存在于整个开采过程中。其中东部采场边坡为固定边坡，发生崩塌地质灾害的可能性较小；南、西、北部帮坡为移动帮坡，开采过

程中在机械振动、爆破和重力作用下，易破坏原岩体的稳定性，致使岩体破碎，形成不稳定边坡，从而引发崩塌地质灾害。除此之外，采区范围内发育 10 条高角度正断层，其中对采矿影响较大的为 F41 正断层，该断层断距 3~6m，倾角 50~70°，长度 1050 m，倾向北东。断层倾向与采场边坡方向相向。因此，开采至该断层一带在外力作用下，断层周围的破碎岩体易形成不稳定边坡体，易引发崩塌地质灾害。

预测露天采场坑壁崩塌地质灾害规模为小~中型，可能对采场内工作人员（每班约 60 人）和机械设备造成危害；预测评估崩塌地质灾害影响程度较严重。

2. 内排土场

内排土场最终面积 463.8237 m²，根据内排土场现状及矿区地质环境特征分析，认为内排土场边坡可能发生滑坡地质灾害。

a、露天采场地表岩性多为第四系风积砂土，较为松散。风积层厚度一般 1~3m，局部地段可达 10m。因此，表层风积物与基岩接触部位在雨水、地下水浸润及外力作用等不利因素的综合作用下，有可能产生滑坡地质灾害，预测滑坡规模为小型。

b、随着内排的不断推进，采场内将逐渐成为内排土场，最终排弃标高 1360m，排弃台阶高度 20m，台阶坡面角 25°。内排土场排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的砂土，松散系数 1.10。随着露天采场内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大（40~60°），边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，加之受到雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响，斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。预测滑坡地质灾害规模为小~中型。

综上所述，内排土场引发的滑坡地质灾害规模为小~中型，可能对采场内工作人员（每班约 60 人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

3. 1 号外排土场（WP1）

1 号外排土场（WP1）位于矿区外，处于矿区东部，依靠东侧山坡排弃，占地面积 33.0786 m²，该排土场已完成治理，不再使用，预测地质灾害影响程度为“较轻”。

4. 2 号外排土场（WP2）

矿山实现内排条件后将不再进行外排，现排土场范围能够满足外排排放。最终 2 号外排土场标高 1520 m 左右，最大堆弃高度约 260 m。场内堆积物为松散废石，随着堆弃高度逐渐增大，边坡稳定性进一步遭到破坏，加之在降雨等自然条件影响下，排土场边坡可能

失稳，进而引发滑坡地质灾害。预测引发的滑坡规模为小~中型，危害性中等。对照《编制规范》，预测评估地质灾害影响程度较严重。

5. 3号外排土场（WP3）

矿山实现内排条件后将不再进行外排，现排土场范围能够满足外排排放。最终3号外排土场标高1520 m左右，最大堆弃高度约220 m。场内堆积物为松散废石，随着堆弃高度逐渐增大，边坡稳定性进一步遭到破坏，加之在降雨等自然条件影响下，排土场边坡可能失稳，进而引发滑坡地质灾害。预测引发的滑坡规模为小~中型，危害性中等。对照《编制规范》，预测评估地质灾害影响程度较严重。

6. 4号外排土场（WP4）

矿山实现内排条件后将不再进行外排，现排土场范围能够满足外排排放。最终4号外排土场标高1520 m左右，最大堆弃高度约150 m。场内堆积物为松散废石，随着堆弃高度逐渐增大，边坡稳定性进一步遭到破坏，加之在降雨等自然条件影响下，排土场边坡可能失稳，进而引发滑坡地质灾害。预测引发的滑坡规模为小~中型，危害性中等。对照《编制规范》，预测评估地质灾害影响程度较严重。

7. 5号外排土场（WP5）

5号外排土场已完成治理复垦验收，5号外排土场标高1460 m左右，最大堆弃高度约140 m。治理后排土场边坡稳定，植被恢复良好，遇到极端灾害条件，如暴雨等有引发的滑坡隐患，规模为小~中型，危害性中等。对照《编制规范》，预测评估地质灾害影响程度较严重。

8. 表土场（BT）

矿区表土不发育，现表土场（BT）能够后续表土堆放，表土场范围不再变化，占地面积1.6050 hm²，表土堆放高度10~15 m，1个台阶，边坡角一般20~25°，坡体堆积物松散、稳定性一般；预测表土存放场地质灾害危害程度“较轻”。

9. 工业场地（GY）

现状工业场地随着开采的进行将被拆除，拆除后将在内排土场建设临时工业场地，为彩钢结构，位于矿区东部，占地面积1.0000 hm²，内设办公区、宿舍、休息室、餐厅等设施。预测工业场地地质灾害影响程度“较轻”。

10. 储煤场（CM）

储煤场（CM）位于矿区外东部，部分位于矿区内，紧邻露天采场1东部，占地面积10.3727 hm²，为封闭储煤场，未来矿山生产不再改变储煤场。预测储煤场地质灾害影响程度“较轻”。

11. 矿区道路 (DL)

矿区道路主要位于矿区外, 占地面积 14. 2432 hm², 据现状调查, 现状未有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。矿区道路地质灾害影响程度“较轻”。

12. 其他区域

评估区其他区域面积为 8. 0569 hm², 保持原地形地貌, 未破坏, 地质灾害影响程度“较轻”。

评估区预测地质灾害评估见表 3-6。

表 3-6 地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (m ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响评估结论
最终采场	42. 3911	引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
内排土场	463. 8237	发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
1 号外排土场 (WP1)	33. 0786	引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
2 号外排土场 (WP2)	55. 6209	发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
3 号外排土场 (WP3)	51. 8054	引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
4 号外排土场 (WP4)	64. 8716	发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
5 号外排土场 (WP5)	53. 0358	引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较严重
表土场 (BT)	1. 6050	引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 规模中等	较轻
工业场地 (GY)	3. 9007	地质灾害不发育	较轻
储煤场 (CM)	10. 3727	地质灾害不发育	较轻
矿区道路 (DL)	14. 2432	地质灾害不发育	较轻
其他区域	8. 0569	地质灾害不发育	较轻
总计	802. 8056		

三、含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层的影响和破坏现状评估

1、矿坑疏干对含水层影响

鑫源煤矿为露天开采矿山，目前已开采至标高 1190 m，破坏的含水层为本区基岩裂隙水中的第 I 含水带，但由于该区处于干旱区，近年来降雨量少，地下水补给条件差，含水层富水性弱，露天开采至今未出现涌水现象，无疏干排水。

2、对矿区及附近水源的影响

根据现状调查，鑫源煤矿矿区及附近无村镇、工厂、工业、农业及生活用水水源。目前，矿山用水为生产用水和工作人员日常生活用水，用水量 150 m³/d，用水量较小，水源为机械加工园区西门 30 米 2 号水源井。因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

3、对地下水水质的影响

(1) 固体废弃物

目前，矿山产生的固体废弃物主要为煤矸石和生活垃圾。矸石堆放于外排土场；生活垃圾存放于工业场地内设置的垃圾箱，定点收集垃圾，由汽车统一运往当地政府规划的垃圾填埋场进行填埋。外排土场堆放的剥离土、岩和煤矸石在降水的淋溶下，其浸出液各项指标未超过《煤炭工业污染物排放标准》的限指，且该地区降水稀少，自然淋溶量很小，基本不会对地下水水质造成影响。

(2) 生产生活废水

目前，区内生产生活废水主要来源于工业场地，污水排放量为 125.70m³/d，污水排放量很少，基本无污染。

由以上分析可得，现状条件下 120 万 t/a 露天采场及内排土场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。

(二) 含水层的影响和破坏预测评估

1、含水层结构影响预测评估

依据《开发利用方案》，鑫源煤矿露天开采最低标高 823m（矿区北部），最大开采深度约 220m。由前水文地质资料可知，由前水文地质资料可知，矿区内基岩裂隙含水带划分为第 I、II、III、IV 和 V 含水带，含水带最低水位标高 1185m 左右，露天开采过程中将破坏这五个含水层结构。因此，预测露天矿开采对含水层的影响程度严重。

另外，第 V 含水带下部为奥陶系岩溶水，该含水层水量丰富而且分布不均匀。两个含水层之间无良好隔水层，相互补给。开采时应引起注意，以免破坏该含水层发生危险。

2、对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源，无重要、较重要水源

地。矿山未来开采过程中矿坑最大涌水量为 $45.25\text{m}^3/\text{h}$ ，可用于道路洒水和生产用水；根据《开发利用方案》，矿山正常生产、生活用水量为 $340.37\text{m}^3/\text{d}$ ，水源为机械加工园区西门30米2号水源井。因此，预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

3、对地下水水质的影响

依据《开发利用方案》，鑫源煤矿地下水污染物主要为生活生产废水、矿坑疏干水和矿山固体废弃物。

(1) 生活、生产废水

未来矿山工业场地产生的生活、生产废水量为 $125.70\text{m}^3/\text{d}$ ，经排水管网汇集于场地内的污水处理池，处理达标后用于场地绿化和地面洒水，故预测生产、生活废水对地下水水质影响程度较轻。

(2) 矿坑疏干水

依据《开发利用方案》，该露天矿未来开采过程中，矿坑正常涌水量为 $45.25\text{m}^3/\text{h}$ ，经净化处理后，用于露天矿的消防及地面、煤场洒水，故预测矿坑疏干水对地下水水质影响程度较轻。

(3) 矿山固体废弃物

依据《开发利用方案》，矿山未来产生的固体废弃物主要为生活垃圾以及露天剥挖产生的废石、土。其中生活垃圾集中堆放，统一运往垃圾填埋场处理。矿山固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于大气降水量较小，而且废弃物中有害物质含量较低，故预测固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

综上分析可得，预测未来露天采场对含水层影响程度严重，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

四、地形地貌景观破坏现状分析与预测

(一) 地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下，矿区内地貌主要为低山丘陵和沟谷地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。鑫源煤矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏。

1. 露天采场1 (CK1)

现状露天采场1位于矿区东北，近似长条状，走向北东，占地面积约 71.1171hm^2 。采场长约1580 m，宽约600 m，深约150 m。露天采场的形成破坏了该区原始地形地貌景观

格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深度较大的露天采坑，破坏了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

2. 露天采场 2 (CK2)

现状露天采场 2 位于矿区南部，近似长条状，走向近南北，占地面积约 37.9282 hm²。采场长约 1150 m，宽约 260-430 m，深约 150 m。露天采场的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深度较大的露天采坑，破坏了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

3. 1 号外排土场 (WP1)

1 号外排土场 (WP1) 位于矿区外，处于矿区东部，依靠东侧山坡排弃，占地面积 33.0786 hm²，该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

4. 2 号外排土场 (WP2)

2 号外排土场 (WP2) 位于矿区外，处于矿区东部，依靠东侧山坡排弃，占地面积 55.6209 hm²，现形成 10 个排土台阶，顶部标高 1420 m，底部标高 1320 m，最大堆弃高度 100 m，台阶高度 20m，边坡角一般 20~25°，该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

5. 3 号外排土场 (WP3)

3 号外排土场 (WP3) 位于矿区外，处于矿区南部，依靠南侧山坡排弃，占地面积 51.8054 hm²，现形成 5 个排土台阶，顶部标高 1390 m，底部标高 1300 m，最大堆弃高度 90 m，台阶高度 20m，边坡角一般 20~25°，该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

6. 4 号外排土场 (WP4)

4 号外排土场 (WP4) 位于矿区外，处于矿区东部，依靠南、北两侧山坡排弃，占地面积 64.8716 hm²，现形成 3 个排土台阶，台阶存在坡度，底部标高 1380 m，顶部标高 1465 m，最大堆弃高度 85 m，台阶高度 20m，边坡角一般 20~25°，该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

7. 5 号外排土场 (WP5)

5 号外排土场已完成治理复垦验收，5 号外排土场标高 1460 m 左右，最大堆弃高度约 140 m。该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有

自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

7. 1号内排土场(NP1)

1号内排土场(NP1)位于矿区内露天采场1东部,依靠原开坑进行排弃,由东向西排放,面积62.6304 hm²,现形成10个排土台阶,台阶存在坡度,顶部标高1315 m,底部标高1110 m,最大堆弃高度205 m,台阶高度20m,边坡角一般20~25°。内排土场的形成使原有的低山丘陵逐渐变成了规模较大的人工堆积体,现状评估对地形地貌景观影响严重。

8. 2号内排土场(NP2)

2号内排土场(NP2)位于矿区内露天采场2东部,依靠原开坑进行排弃,由东向西排放,面积69.5618hm²,现形成7个排土台阶,台阶存在坡度,顶部标高1260 m,底部标高1190 m,最大堆弃高度70 m,台阶高度15 m,边坡角一般20~25°。内排土场的形成使原有的低山丘陵逐渐变成了规模较大的人工堆积体,现状评估对地形地貌景观影响严重。

9. 表土场(BT)

表土场(BT)位于矿区外东北部,占地面积1.6050 hm²,表土堆放高度5~15 m,1个台阶,边坡角一般20~25°。表土场的形成使原有的低山丘陵逐渐变成了人工堆积体,但规模较小,现状评估对地形地貌景观影响较轻。

10. 工业场地(GY)

工业场地(GY)位于矿区北西北角,占地面积3.9007 hm²,场内建筑物轻微改变了地形地貌景观,对地形地貌景观影响程度较轻。

11. 储煤场(CM)

储煤场(CM)位于矿区外东部,部分位于矿区内,紧邻露天采场1东部,占地面积10.3727 hm²,为封闭储煤场。场内轻微改变了地形地貌景观,对地形地貌景观影响程度较轻。

12. 矿区道路(DL)

矿区道路主要位于矿区外,占地面积14.2432 hm²,场内轻微改变了地形地貌景观,对地形地貌景观影响程度较轻。

13. 其他区域

评估区其他区域面积为273.0342 hm²,保持原地形地貌,未破坏,对地形地貌景观影响程度较轻。

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

1. 最终采场

根据开发利用方案及优化设计,开采终了时,鑫源煤矿将形成一个最终采场,位于矿

区西北角，地表面积 42.3911 hm²，采场台阶高度 13m，边坡角度 35°，底板标高 823 m，深度约 260 m 的最终采场。露天采场的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深度较大的露天采坑，破坏了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

2. 内排土场

内排土场最终面积 463.8237 hm²，随着内排的不断推进，采场内将逐渐成为内排土场，最终排弃标高 1360m，排弃台阶高度 20m，台阶坡面角 25°。内排土场的形成使原有的低山丘陵逐渐变成了规模较大的人工堆积体，现状评估对地形地貌景观影响严重。

3. 1 号外排土场 (WP1)

1 号外排土场 (WP1) 位于矿区外，处于矿区东部，依靠东侧山坡排弃，占地面积 33.0786 hm²，该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

4. 2 号外排土场 (WP2)

矿山实现内排条件后将不再进行外排，现排土场范围能够满足外排排放。最终 2 号外排土场标高 1520 m 左右，最大堆弃高度约 260 m。该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

5. 3 号外排土场 (WP3)

矿山实现内排条件后将不再进行外排，现排土场范围能够满足外排排放。最终 3 号外排土场标高 1520 m 左右，最大堆弃高度约 220 m。该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

6. 4 号外排土场 (WP4)

矿山实现内排条件后将不再进行外排，现排土场范围能够满足外排排放。最终 4 号外排土场标高 1520 m 左右，最大堆弃高度约 150 m。该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

7. 5 号外排土场 (WP5)

5 号外排土场已完成治理复垦验收，5 号外排土场标高 1460 m 左右，最大堆弃高度约 140 m。该排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有

自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度严重。

7. 表土场 (BT)

矿区表土不发育, 现表土场 (BT) 能够后续表土堆放, 表土场范围不再变化, 占地面积 1.6050 hm^2 , 表土堆放高度 $10\sim 15 \text{ m}$, 1 个台阶, 边坡角一般 $20\sim 25^\circ$ 。表土场的形成使原有的低山丘陵逐渐变成了人工堆积体, 但规模较小, 预测评估对地形地貌景观影响较轻。

8. 工业场地 (GY)

现状工业场地随着开采的进行将被拆除, 拆除后将在内排土场建设临时工业场地, 为彩钢结构, 位于矿区东部, 占地面积 1.0000 hm^2 , 场内建筑物轻微改变了地形地貌景观, 对地形地貌景观影响程度较轻。

9. 储煤场 (CM)

储煤场 (CM) 位于矿区外东部, 部分位于矿区内, 紧邻露天采场 1 东部, 占地面积 10.3727 hm^2 , 为封闭储煤场, 场内建筑物轻微改变了地形地貌景观, 对地形地貌景观影响程度较轻。

10. 矿区道路 (DL)

矿区道路主要位于矿区外, 占地面积 14.2432 hm^2 , 场内建筑物轻微改变了地形地貌景观, 对地形地貌景观影响程度较轻。

11. 其他区域

评估区其他区域面积为 8.0569 hm^2 , 保持原地形地貌, 未破坏, 对地形地貌景观影响程度较轻。

五、水土环境污染现状分析与预测

矿山为露天生产矿山, 矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物 (煤矸石、生活垃圾) 和废水 (生产生活污水、矿井水)。

1、废水

矿山生活用水和生产生活污水全部处理后循环利用, 不外排。

矿山井下涌水量不大, 实测矿山涌水量 $120\text{m}^3/\text{d}$ 。因其成分简单, 用泵打入地面后进入沉淀池后过滤消毒即可重复利用, 用于工业生产用水、井下消防洒水等。各种污水经过沉淀、氧化、消毒等综合处理后, 根据实际情况分别用于井上下喷雾洒水、防灭火、绿化等项目, 复用率应达到 60% 以上。

2、固体废弃物

其中生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后集中运往垃圾处理站。

煤矸石主要来源于采煤和厂分选，集中运排至储煤场堆放。底部进行防渗处理，矸石回填时由下到上，分台阶式堆放。每个台阶又分层推平。现状评估矿山对对矿区及周边地下水水质的影响较轻。

（二）水土污染预测评估

在未来开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为矿井水、生产生活污水和煤矸石及生活垃圾。废水仍旧不外排。生活垃圾集中运往垃圾处理站。预计近期将对排矸场进行复垦绿化，植物生长对地下水及土壤有一个很好的过滤及生态循环过程，不易造成新的污染。

综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估

根据上述现状分析评估，矿山地质环境影响现状评估结果为：全评估区共分为严重区和较轻区，严重区：露天采场 1（CK1）、露天采场 2（CK2）、1 号外排土场（WP1）、2 号外排土场（WP2）、3 号外排土场（WP3）、4 号外排土场（WP4）、5 号外排土场（WP5）、1 号内排土场（NP1）、2 号内排土场（NP2）。较轻区包括：表土场（BT）、工业场地（GY）、储煤场（CM）、矿区道路（DL）和其他区域。具体见表 3-7。

表 3-7 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

评估分区	工程单元	面积 (hm ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	露天采场 1 (CK1)	71.1171	较轻	较严重	严重	较轻
	露天采场 2 (CK2)	37.9282	较轻	较严重	严重	较轻
	1 号外排土场 (WP1)	33.0786	较轻	较轻	严重	较轻
	2 号外排土场 (WP2)	55.6209	较轻	较轻	严重	较轻
	3 号外排土场 (WP3)	51.8054	较轻	较轻	严重	较轻
	4 号外排土场 (WP4)	64.8716	较轻	较轻	严重	较轻
	5 号外排土场 (WP5)	53.0358	较轻	较轻	严重	较轻
	1 号内排土场 (NP1)	62.6304	较轻	较轻	严重	较轻
	2 号内排土场 (NP2)	69.5618	较轻	较轻	严重	较轻
较轻区	表土场 (BT)	1.6050	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地 (GY)	3.9007	较轻	较轻	较严重	较轻
	储煤场 (CM)	10.3727	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路 (DL)	14.2432	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	273.0342	较轻	较轻	较轻	较轻
总 计		802.8056				

(二) 矿山地质环境影响预测评估

根据上述预测分析评估，矿山地质环境影响预测评估结果为：全评估区共分为严重区和较轻区，严重区：最终采场、内排土场、1 号外排土场 (WP1)、2 号外排土场 (WP2)、3 号外排土场 (WP3)、4 号外排土场 (WP4)、5 号外排土场 (WP5)。较轻区包括：表土场 (BT)、工业场地 (GY)、储煤场 (CM)、矿区道路 (DL) 和其他区域。具体见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

评估分区	工程单元	面积(hm ²)	预测矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	最终采场	42.3911	较严重	较轻	严重	较轻
	内排土场	463.8237	较严重	较轻	严重	较轻
	1号外排土场 (WP1)	33.0786	较严重	较轻	严重	较轻
	2号外排土场 (WP2)	55.6209	较严重	较轻	严重	较轻
	3号外排土场 (WP3)	51.8054	较严重	较轻	严重	较轻
	4号外排土场 (WP4)	64.8716	较严重	较轻	严重	较轻
	5号外排土场 (WP5)	53.0358	较严重	较轻	严重	较轻
较轻区	表土场(BT)	1.6050	较轻	较轻	较轻	较轻
	工业场地(GY)	3.9007	较轻	较轻	较轻	较轻
	储煤场(CM)	10.3727	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路(DL)	14.2432	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	8.0569	较轻	较轻	较轻	较轻
总计		802.8056				

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

对于露天矿而言，煤矿为已建生产矿山。

根据工艺流程和矿山未来开采过程分析，露天开采工程土地损毁环节包括建设期和生产期。

1、基建期土地损毁环节

矿山基建期土地损毁环节，主要为露天采坑、工业场地、矿区道路等辅助、配套布置的建设工程活动，损毁原始土地和植被，完全丧失原始土地的植被生长功能，最终造成挖损、压占损毁土地。

本方案基建期工程均已在 2018 年前后建成。

2、生产期土地损毁环节

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

二、土地损毁时序

土地损毁环节、时序见表 3-9

表 3-9 土地损毁环节、时表

损毁 时序	损毁单元	损毁 类型	技改建设期 (2013 年 -2018 年)	已生产期 (2018 年 -2021 年 12 月)	拟生产期 (2022 年 1 月-2027 年 7 月)	治理、复垦与 管护期(2027 年 8 月-2021 年 12 月)
本方 案之 前	露天采场 1	挖损	---	---		
	露天采场 2	挖损	---	---		
	1 号外排土场 (WP1)	压占	---	---		
	2 号外排土场 (WP2)	压占	---	---		
	3 号外排土场 (WP3)	压占	---	---		
	4 号外排土场 (WP4)	压占	---	---		
	1 号内排土场 (NP1)	压占	---	---		
	2 号内排土场 (NP2)	压占	---	---		
	表土场 (BT)	压占	---	---		
	工业场地 (GY)	压占	---	---		
	储煤场 (CM)	压占	---	---		
	矿区道路 (DL)	压占	---	---		
本生 产期	最终采场	挖损			---	---
	内排土场	压占			---	---
	1 号外排土场 (WP1)	压占			---	---
	2 号外排土场 (WP2)	压占			---	---
	3 号外排土场 (WP3)	压占			---	---
	4 号外排土场 (WP4)	压占			---	---
	表土场 (BT)	压占			---	---
	工业场地 (GY)	压占			---	---
	储煤场 (CM)	压占			---	---
矿区道路 (DL)	压占			---	---	

二、已损毁各类土地现状

(一) 已损毁土地现状

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿为生产矿山，露天采场 1 (CK1)、露天采场 2 (CK2)、1 号外排土场 (WP1)、2 号外排土场 (WP2)、3 号外排土场 (WP3)、4 号外排土场 (WP4)、5 号外排土场 (WP5)、1 号内排土场 (NP1)、2 号内排土场 (NP2)、表土场 (BT)、工业场地 (GY)、储煤场 (CM)、矿区道路 (DL)。现状损毁面积为 529.7714 hm²。详见表 3-10。

表 3-10 已损毁土地面积、类型统计表

一级地类		二级地类		已损毁面积													
编码	名称	编码	名称	露天采场 1 (CK1)	露天采场 2 (CK2)	1号外排 土场 (WP1)	2号外排 土场 (WP2)	3号外排 土场 (WP3)	4号外排 土场 (WP4)	5号外排 土场 (WP5)	1号内排 土场 (NP1)	2号内排 土场(NP2)	表土场 (BT)	工业场 地 (GY)	储煤场 (CM)	矿区道路 (DL)	合计
04	草地	0404	其他 草地	28.3259	2.1026		0.6532		47.5515				1.6050	2.7734	1.1240		84.1356
06	工矿 仓储 用地	0602	采矿 用地	42.7912	35.7029	33.0786	54.9677	50.7864	17.3201	53.0358	62.6304	68.0235		1.1273	9.2487	14.2432	443.0785
10	交通 运输 用地	1003	公路 用地		0.1227			1.0190				1.3283					2.3473
		1006	农村 道路									0.2100					
已复垦验收						33.0786	34.5919	10.3684	31.9551	53.0358	24.6253	27.9652					215.6203
合 计				71.1171	37.9282	33.0786	55.6209	51.8054	64.8716	53.0358	62.6304	69.5618	1.6050	3.9007	10.3727	14.2432	529.7714

(二) 已损毁土地损毁程度评价

1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

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

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

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表3-11。

表3-11 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20° ~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占(排土场)	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	排弃(存放)高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25° ~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占(建筑)	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	≤2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占(道路)	压占面积 (hm ²)	≤1	1-5	>5
	路基宽度 (m)	≤4	4-6	>6
	路面高度 (cm)	≤10	10-20	>20
	露天材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	0-100	101-200	201-300

根据上述评价因素选取及等级划分，已造成矿区土地损毁的单元为：露天采场1(CK1)、

露天采场 2 (CK2)、1 号外排土场 (WP1)、2 号外排土场 (WP2)、3 号外排土场 (WP3)、4 号外排土场 (WP4)、1 号内排土场 (NP1)、2 号内排土场 (NP2)、表土场 (BT)、工业场地 (GY)、储煤场 (CM)、矿区道路 (DL)，1 号外排土场已经恢复植被，不予进行损毁程度评价。已损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果见表 3-12。

表 3-12 已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	评价单元	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	露天采场 1 (CK1)	挖掘深度 (m)	150	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度
		挖掘面积 (hm ²)	71.1171	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.3	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35	20	40	≤20°	20°~35°	>35°	
		权重分值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
	露天采场 2 (CK2)	挖掘深度 (m)	150	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度
		挖掘面积 (hm ²)	37.9282	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.3	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35	20	40	≤20°	20°~35°	>35°	
		权重分值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占 (排土场)	2 号外排土场 (WP2)	压占面积 (hm ²)	55.6209	30	90	≤2	2~4	>4	重度
		排弃 (存放) 高度 (m)	100	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度	20-25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		权重分值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	3 号外排土场 (WP3)	压占面积 (hm ²)	51.8054	30	90	≤2	2~4	>4	重度
		排弃 (存放) 高度 (m)	90	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度	20-25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		权重分值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	4 号外排土场 (WP4)	压占面积 (hm ²)	64.8716	30	90	≤2	2~4	>4	重度
		排弃 (存放) 高度 (m)	85	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度	20-25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		权重分值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
1 号内排土场 (NP1)	压占面积 (hm ²)	62.6304	30	90	≤2	2~4	>4	重度	
	排弃 (存放) 高度 (m)	205	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0		
	边坡坡度	20-25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°		
	地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石		
	权重分值	—	100	260	0-100	101-200	201-300		

损毁类型	评价单元	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
	2号内排土场(NP2)	压占面积 (hm ²)	69.5618	30	90	≤2	2~4	>4	重度
		排弃(存放)高度(m)	70	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度	20-25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		权重分值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	表土场(BT)	压占面积 (hm ²)	1.6050	30	30	≤2	2~4	>4	中度
		排弃(存放)高度(m)	5-15	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度	20-25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
		权重分值	—	100	140	0-100	101-200	201-300	
压占(建筑)	工业场地(GY)	压占面积 (hm ²)	3.9007	40	80	≤2	2~4	>4	中度
		建筑物高度(m)	3-10	30	90	≤2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		权重分值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	
	储煤场(CM)	压占面积 (hm ²)	10.3717	40	120	≤2	2~4	>4	重度
		建筑物高度(m)	3-5	30	60	≤2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		权重分值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
压占(道路)	矿区道路(DL)	压占面积 (hm ²)	14.2432	20	60	≤1	1-5	>5	轻度
		路基宽度(m)	15	20	60	≤4	4-6	>6	
		路面高度(cm)	10	20	20	≤10	10-20	>20	
		露天材料	土路	20	20	土路	砂石路	硬化道路	
		车流量	小	20	20	小	较大	大	
		权重分值	—	100	180	0-100	101-200	201-300	

(三) 已损毁土地权属

已损毁土地所有权全部属于鄂尔多斯市棋盘井镇乌仁都喜嘎查(434.0695 hm²)，乌海市海北街办事处、卡布其办事处(95.7019 hm²)，权属明确，界线明显，不存在权属争议(详见表3-13)。

表 3-13 已损毁土地面积、类型及权属统计表

一级地类		二级地类		已损毁面积													
编码	名称	编码	名称	露天采场 1 (CK1)	露天采场 2 (CK2)	1号外排 土场(WP1)	2号外排 土场(WP2)	3号外排 土场(WP3)	4号外排 土场(WP4)	5号外排 土场 (WP5)	1号内排 土场(NP1)	2号内排 土场(NP2)	表土场 (BT)	工业场地 (GY)	储煤场 (CM)	矿区道路 (DL)	合计
04	草地	0404	其他草地				0.6532		47.5515				1.605		1.124		50.9337
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	29.1242	18.14	33.0786	30.3328	50.7864	17.3201	53.0358	57.1225	68.0235			9.2487	14.2432	377.4558
10	交通运输用地	1003	公路用地		0.1227			1.019				1.3283					2.47
		1006	农村道路									0.21					0.21
权属	鄂尔多斯市棋盘井镇乌仁都喜嘎查			29.1242	18.2627	33.0786	30.986	51.8054	64.8716	53.0358	57.1225	69.5618	1.605	0	10.3727	14.2432	434.0695
04	草地	0404	其他草地	28.3259	2.1026									2.7734			33.2019
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.667	17.5629		24.6349				5.5079			1.1273			62.5
权属	乌海市海北街办事处、卡布其办事处			41.9929	19.6655		24.6349				5.5079			3.9007			95.7019

三、拟损毁土地预测评估

(一) 拟损毁土地预测

根据矿山土地损毁环节与时序，矿山拟损毁区包括最终采坑、内排土场，拟状损毁面积为 264.5453 hm²，内排土场现状损毁单元包括露天采场 1（面积 74.1171 hm²）、露天采场 2（面积 37.9282 hm²）、1 号内排土场（面积 62.6304 hm²）、2 号内排土场（面积 69.5618 hm²），已损毁面积合计 241.2375hm²，内排土场总面积 463.3917 hm²。拟损毁土地情况见表 3-14。

由于矿山为露天开采，水浇地位于采坑上方，对水浇地的破坏是不可避免的。

表 3-14 拟损毁土地面积、类型统计表

一级地类		二级地类		拟损毁土地 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	最终采场	内排土场	合计
01	耕地	0102	水浇地		4.5382	4.5382
04	草地	0404	其他草地	31.0119	127.7773	158.7892
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.4763	67.8010	78.2773
09	特殊用地	09	特殊用地		11.7229	11.7229
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.9029	8.7239	9.6268
12	其他土地	1206	裸土地		1.5909	1.5909
合计				42.3911	222.1542	264.5453

(二) 拟损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，拟损毁土地的单元为：最终采场、和内排土场新增区。新增采掘场的土地损毁形式为挖损、压占。

拟损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果见表 3-15。

表 3-15 拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	评价单元	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	最终采场	挖掘深度 (m)	400	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度
		挖掘面积 (hm ²)	42.3911	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.3	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35	20	40	≤20°	20°~35°	>35°	
		权重分值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占 (排土场)	内排土场	压占面积 (hm ²)	222.1542	30	90	≤2	2~4	>4	重度
		排弃 (存放) 高度 (m)	100	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度	20-20	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		权重分值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	

(三) 已损毁土地权属

拟损毁土地所有权全部属于乌海市海北街办事处、卡布其办事处 (92.8098 hm²)，权属明确，界线明显，不存在权属争议 (详见表 3-16)。

表 3-16 拟损毁土地面积、类型及权属统计表

一级地类		二级地类		拟损毁土地 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	最终采场	内排土场	合计
1	耕地	102	水浇地		4.5382	4.5382
4	草地	404	其他草地	31.0119	127.7773	158.7892
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	10.4763	67.8010	78.2773
9	特殊用地	9	特殊用地		11.7229	11.7229
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.9029	8.7239	9.6268
		1006	农村道路			
12	其他土地	1206	裸土地		1.5909	1.5909
权属	乌海市海北街办事处、卡布其办事处			42.3911	222.1542	264.5453

四、最终损毁土地预测总结

根据上述现状分析与预测分析，方案服务期内露天开采，损毁土地面积共 790.416 hm²，其中：已损毁土地面积 529.7714 hm²，拟损毁土地面积 264.5453 hm²。方案服务期内损毁区组成，损毁土地面积、程度统计见表 3-17。

表 3-17 损毁土地面积、程度统计表

损毁时序	最终损毁单元	面积	损毁形式	损毁程度	备注
已损毁	露天采场 1	71.1171	挖损	重度	
	露天采场 2	37.9282	挖损	重度	
	1 号外排土场 (WP1)	33.0786	压占	重度	
	2 号外排土场 (WP2)	55.6209	压占	重度	
	3 号外排土场 (WP3)	51.8054	压占	重度	
	4 号外排土场 (WP4)	64.8716	压占	重度	
	5 号外排土场 (WP5)	53.0354	压占	重度	
	1 号内排土场 (NP1)	62.6304	压占	重度	
	2 号内排土场 (NP2)	69.5618	压占	重度	
	表土场 (BT)	1.605	压占	中度	
	工业场地 (GY)	3.9007	压占	中度	计入最终采场
	储煤场 (CM)	10.3727	压占	重度	
矿区道路 (DL)	14.2432	压占	轻度		
拟损毁	最终采场	42.3911	挖损	重度	
	内排土场	222.1542	压占	重度	最终内排土场面积包括露天采场 1、露天采场 2、1 号内排土场和 2 号内排土场，面积 463.8237 hm ²
合计		790.4160			

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1. 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境治理分区。
2. 矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。
3. 根据区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。
4. 矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

(二) 分区方法

对照《编制规范》(DZ/T0223-2011)附录F表F.1“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表3-18，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表3-18 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

(三) 分区结果

根据现状和预测评估结果，本次矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区包括：露天采场1(CK1)防治亚区、露天采场2(CK2)防治亚区、1号外排土场(WP1)防治亚区、2号外排土场(WP2)防治亚区、3号外排土场(WP3)防治亚区、4号外排土场(WP4)防治亚区、5号外排土场(WP5)防治亚区、1号内排土场(NP1)防治亚区、2号内排土场(NP2)防治亚区、最终采场防治亚区、内排土场防治亚区，一般防治区为表土场(BT)防治亚区、工业场地(GY)防治亚区、储煤场(CM)防治亚区、矿区道路(DL)防治亚区。治理分区结果见表3-19。

表 3-19 矿山地质环境治理分区表

分区	亚区	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区	露天采场 1 (CK1) 防治亚区	严重	严重
	露天采场 2 (CK2) 防治亚区	严重	严重
	1 号外排土场 (WP1) 防治亚区	严重	严重
	2 号外排土场 (WP2) 防治亚区	严重	严重
	3 号外排土场 (WP3) 防治亚区	严重	严重
	4 号外排土场 (WP4) 防治亚区	严重	严重
	5 号外排土场 (WP5) 防治亚区	严重	严重
	1 号内排土场 (NP1) 防治亚区	严重	—
	2 号内排土场 (NP2) 防治亚区	严重	—
	最终采场防治亚区	—	严重
	内排土场防治亚区	—	严重
一般防治区	表土场 (BT) 防治亚区	较轻	较轻
	工业场地 (GY) 防治亚区	较轻	较轻
	储煤场 (CM) 防治亚区	较轻	较轻
	矿区道路 (DL) 防治亚区	较轻	较轻

(四) 分区评述

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，坚持“以人为本”，在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，根据本矿区矿山地质环境影响综合评估分区结果，充分考虑建设工程本身的重要性，方案服务期将评估区划分为 11 个重点防治区、4 个一般防治区。

矿山服务期各影响单元矿山地质问题及防治措施见表 3-20。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

治理分区	亚区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	露天采场 1 (CK1) 防治亚区	71.1171	该区有崩塌、滑坡地质灾害隐患，影响程度较轻；对含水层、水土资源影响较轻，对地形地貌景观影响程度严重。	露天采场 1 最终转变为内排土场，采坑过程要清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。
	露天采场 2 (CK2) 防治亚区	37.9282	该区有崩塌、滑坡地质灾害隐患，影响程度较轻；对含水层、水土资源影响较轻，对地形地貌景观影响程度严重。	露天采场 1 最终转变为内排土场，采坑过程要清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。
	1 号外排土场 (WP1) 防治亚区	33.0786	已治理。	监测。
	2 号外排土场 (WP2) 防治亚区	55.6209	该区可能引发的滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层、水土资源影响较轻，对地形地貌景观影响程度严重。	表土剥离，监测，表面覆土、平整，边坡设置沙障，撒播草籽恢复植被，然后对植被进行管护。
	3 号外排土场	51.8054	该区可能引发的滑坡地质灾害，	表土剥离，监测，表面覆土、平

治理分区	亚区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题	防治措施
	(WP3) 防治亚区		影响程度较轻；对含水层、水土资源影响较轻，对地形地貌景观影响程度严重。	整，边坡设置沙障，撒播草籽恢复植被，然后对植被进行管护。
	4号外排土场 (WP4) 防治亚区	64.8716	该区可能引发的滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层、水土资源影响较轻，对地形地貌景观影响程度严重。	表土剥离，监测，表面覆土、平整，边坡设置沙障，撒播草籽恢复植被，然后对植被进行管护。
	5号外排土场 (WP5) 防治亚区	53.0358	已治理。	监测。
	1号内排土场 (NP1) 防治亚区	62.6304	排弃工作面边坡可能引发崩塌和滑坡，对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响。	最终归入最终内排土场，不单独设计。
	2号内排土场 (NP2) 防治亚区	69.5618	排弃工作面边坡可能引发崩塌和滑坡，对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响。	最终归入最终内排土场，不单独设计。
	最终采场防治亚区	42.3911	边坡可能引发崩塌和滑坡，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响，预测评估矿山环境地质影响程度为严重。	开采期间要对采场进行边坡变形监测，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌；生产结束后最终采坑削坡、坑底回填掩埋煤层露头、采坑平台台阶整平、覆土、恢复植被。
	内排土场防治亚区	463.8237	预测排弃工作面边坡可能引发崩塌和滑坡，对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响。预测评估，矿山环境地质影响程度为严重。	表土剥离，监测，表面覆土、平整，边坡设置沙障，恢复为水浇地区域打1眼机井工程，撒播沙蒿草籽恢复植被，然后对植被进行管护。
一般防治区	表土场 (BT) 防治亚区	1.6050	地质灾害不发育，对含水层、地形地貌与水土环境影响较轻。	翻松，播撒草籽，管护。
	工业场地 (GY) 防治亚区	3.9007	地质灾害不发育，对含水层、地形地貌与水土环境影响较轻。	位于最终采场位置，不治理，采矿过程中拆除。
	储煤场 (CM) 防治亚区	10.3727	地质灾害不发育，对含水层、地形地貌与水土环境影响较轻。	表土剥离，矿山开采结束后，对场地进行清理、覆土、平整、种草及植被管护。
	矿区道路 (DL) 防治亚区	14.2432	地质灾害不发育，对含水层、地形地貌与水土环境影响较轻。	矿山开采结束后，对场地进行翻松、种草及植被管护。

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 土地复垦区

根据土地损毁分析与预测结果，根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，土地复垦责任范围是

复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

1. 复垦区

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，包括挖损损毁和压占损毁范围。共计 790.4160 hm²。详见表 3-21 复垦区情况汇总表。

(1) 已损毁土地面积（含已治理）

矿山前期开采已损毁土地面积 529.7714 hm²，包括露天采场 1、露天采场 2、1 号外排土场（WP1）、2 号外排土场（WP2）、3 号外排土场（WP3）、4 号外排土场（WP4）、5 号外排土场（WP5）、1 号内排土场（NP1）、2 号内排土场（NP2）、表土场（BT）、工业场地（GY）、储煤场（CM）、矿区道路（DL）。

(2) 拟损毁土地面积

拟损毁土地面积 264.5453 hm²，包含工业场地已压占土地 3.9007 hm²，计算总损毁面积时应当核减。其中预测最终采场挖损损毁 42.3911 hm²，内排土场拟增加压占损毁 222.1542 hm²。

(3) 复垦区土地复垦情况

本方案编制前，矿山已通过 4 次土地复垦验收工作，并确定相关验收文件，共复垦面积 215.6203 hm²，每次的具体复垦情况已在第二章第六节进行了叙述，此处以各复垦单元为基本单元，对复垦情况进行统计，如下：

- ①1 号外排土场：已全部复垦，面积 33.0786 hm²；
- ②2 号外排土场：部分复垦，面积 34.5919 hm²；
- ③3 号外排土场：部分复垦，面积 10.3684 hm²；
- ④4 号外排土场：部分复垦，面积 31.9551 hm²；
- ⑤5 号外排土场：已全部复垦，面积 53.0358 hm²；
- ⑥1 号内排土场：部分复垦，面积 24.6253 hm²；
- ⑦2 号内排土场：部分复垦，面积 27.9652 hm²；

其中，1 号内排土场和 2 号内排土场最终计入内排土场复垦单元。

表 3-21 复垦区情况汇总表

损毁单元	损毁时 序	鄂尔多斯鄂 托克旗面积 (hm ²)	乌海市海勃 湾区面积 (hm ²)	合计面积 (hm ²)	已复垦面 积 (hm ²)	未复垦面 积 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度	备注
------	----------	--------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	----------	----------	----

损毁单元	损毁时序	鄂尔多斯鄂托克旗面积 (hm ²)	乌海市海勃湾区面积 (hm ²)	合计面积 (hm ²)	已复垦面积 (hm ²)	未复垦面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	备注
露天采场 1	已损毁	36.6703	34.4468	71.1171	0	71.1171	挖损	重度	计入内排土场
露天采场 2	已损毁	49.221	18.7072	37.9282	0	37.9282	挖损	重度	
1号外排土场 (WP1)	已损毁	33.0786	-	33.0786	33.0786	0	压占	-	
2号外排土场 (WP2)	已损毁	25.1015	30.5194	55.6209	34.5919	21.0290	压占	重度	
3号外排土场 (WP3)	已损毁	51.8054	-	51.8054	10.3684	41.4370	压占	重度	
4号外排土场 (WP4)	已损毁	64.8716	-	64.8716	31.9551	32.9165	压占	重度	
5号外排土场 (WP5)	已损毁	53.0358	-	53.0358	53.0358	0	压占	重度	
1号内排土场 (NP1)	已损毁	57.1225	5.5079	62.6304	24.6253	38.0051	压占	重度	计入内排土场
2号内排土场 (NP2)	已损毁	68.8601	0.7017	69.5618	27.9652	41.5966	压占	重度	
表土场 (BT)	已损毁	1.605	-	1.605	0	1.605	压占	中度	
工业场地 (GY)	已损毁	-	3.9007	3.9007	0	3.9007	压占	中度	位于最终采场, 不计
储煤场 (CM)	已损毁	10.3727	-	10.3727	0	10.3727	压占	重度	
矿区道路 (DL)	已损毁	14.2432	-	14.2432	0	14.2432	压占	轻度	
最终采场	拟损毁	-	42.3911	42.3911	0	42.3911	挖损	重度	
内排土场	已损毁	174.0712	67.1663	241.2375	52.5905	188.647	挖损、压占	重度	
	拟损毁	-	222.1542	222.1542	0	222.1542	挖损	重度	
合计		428.1850	362.2310	790.4160	215.6203	574.7957			

(二) 复垦责任范围

复垦责任范围即为复垦区内未完成复垦验收的损毁土地, 包括露天采场、内排土场、2号外排土场 (WP2)、3号外排土场 (WP3)、4号外排土场 (WP4)、表土场 (BT)、工业场地 (GY)、储煤场 (CM)、矿区道路 (DL), 面积为 574.7957 hm²。各复垦责任区拐点坐标见表 3-22。

表 3-22 复垦责任区拐点坐标一览表

最终采场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
内排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	15	***	***
2	***	***	16	***	***

3	***	***	17	***	***
4	***	***	18	***	***
5	***	***	19	***	***
6	***	***	20	***	***
7	***	***	21	***	***
8	***	***	22	***	***
9	***	***	23	***	***
10	***	***	24	***	***
11	***	***	25	***	***
12	***	***	26	***	***
13	***	***	27	***	***
14	***	***			
2号外排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	17	***	***
2	***	***	18	***	***
3	***	***	19	***	***
4	***	***	20	***	***
5	***	***	21	***	***
6	***	***	22	***	***
7	***	***	23	***	***
8	***	***	24	***	***
9	***	***	25	***	***
10	***	***	26	***	***
11	***	***	27	***	***
12	***	***	28	***	***
13	***	***	29	***	***
14	***	***	30	***	***
15	***	***	31	***	***
16	***	***			
3号外排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***
3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***			
4号外排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***

3	***	***	7	***	***
4	***	***	8	***	***
表土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	15	***	***
2	***	***	16	***	***
3	***	***	17	***	***
4	***	***	18	***	***
5	***	***	19	***	***
6	***	***	20	***	***
7	***	***	21	***	***
8	***	***	22	***	***
9	***	***	23	***	***
10	***	***	24	***	***
11	***	***	25	***	***
12	***	***	26	***	***
13	***	***	27	***	***
14	***	***			
储煤场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	10	***	***
2	***	***	11	***	***
3	***	***	12	***	***
4	***	***	13	***	***
5	***	***	14	***	***
6	***	***	15	***	***
7	***	***	16	***	***
8	***	***	17	***	***
9	***	***	18	***	***
均为国家 2000 坐标系，3 度带					

其中，本方案服务期将对各复垦单元进行土地复垦，适用期复垦责任区包括露天采坑 2、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场。内排土场内存在一处水浇地复垦责任区，责任区范围见表 3-23。

表 3-23 水浇地复垦区范围

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	16	***	***
2	***	***	17	***	***
3	***	***	18	***	***
4	***	***	19	***	***
5	***	***	20	***	***
6	***	***	21	***	***
7	***	***	22	***	***
8	***	***	23	***	***
9	***	***	24	***	***
10	***	***	25	***	***
11	***	***	26	***	***
12	***	***	27	***	***
13	***	***	28	***	***
14	***	***	29	***	***
15	***	***			
面积：4.5382 公顷					

（三）土地复垦责任范围土地利用类型及权属情况

1、复垦责任范围土地利用类型

根据乌海市海勃湾区和鄂托克旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）），鑫源煤矿复垦责任范围面积 574.7957 hm²，土地利用类型包括耕地、草地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地。详见表 3-23。

根据乌海市海勃湾区和鄂托克旗自然资源局和提供的土地利用现状，鑫源煤矿复垦区范围内无基本农田，主要为其他草地和水浇地。

2、复垦责任范围土地类型与权属

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司提交了鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿复垦区土地位于鄂托克旗鄂托克旗棋盘井镇和乌海市海勃湾区海北街办事处及卡布其办事处，除已办理土地使用证的工业场地占地外，其他土地划分为集体土地；集体土地所有权属于鄂托克旗鄂托克旗棋盘井镇和乌海市海勃湾区海北街办事处及卡布其办事处，权属关系已征得乌海市海勃湾区和鄂托克旗自然资源局部门认可。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-23 复垦责任范围土地利用类型、权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	鄂尔多斯市棋盘井镇乌仁都喜嘎查	乌海市海北街办事处、卡布其办事处	合计
01	耕地	0102	水浇地	4.5382	0	4.5382
04	草地	0404	其他草地	221.7184	101.8674	323.5858
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	139.65	78.7211	218.3711
09	特殊用地	09	特殊用地	11.7229	0	11.7229
10	交通运输用地	1003	公路用地	9.6268	4.94	14.5668
		1006	农村道路	0	0.42	0.42
12	其他土地	1206	裸土地	1.5909	0	1.5909
合计				388.8472	185.9485	574.7957

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

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

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

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

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

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

二、经济可行性分析

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

通过对矿区崩塌、滑坡地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

三、生态环境协调性分析

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

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

根据乌海市海勃湾区和鄂托克旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）），鑫源煤矿复垦责任范围面积 790.4160 hm²，土地利用类型包括耕地、草地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地和其他土地。

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则和评价依据

（1）原则

1) 符合国土空间规划，并与其他规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据内蒙古自治区、鄂托克旗等国土空间规划，并与当地的农业区划保持一致。

2) 因地制宜原则

在确定拟复垦土地利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，复垦方向耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终复垦方向。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价时应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

5) 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

6) 经济可行、技术合理性原则

在充分考虑国家和项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

7) 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查复垦区土地损毁前的土地利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

2、土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向；

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，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

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。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的复垦

方向以及应解决的问题。

基础条件分析：根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。

3、评价范围、评价对象及评价单元

(1) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。露天采场、内排土场、2号外排土场（WP2）、3号外排土场（WP3）、4号外排土场（WP4）、表土场（BT）、储煤场（CM）、矿区道路（DL），为本次复垦的评价范围，工业场地与露天采场位置重叠，采矿过程对其拆除，不进行评估。

(2) 评价对象

评价对象为损毁土地。包括露天采场、内排土场、2号外排土场（WP2）、3号外排土场（WP3）、4号外排土场（WP4）、表土场（BT）、储煤场（CM）、矿区道路（DL）。已治理的区域，治理效果较好，将不再进行适宜性评价。

(3) 评价单元

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为6个评价单元，具体划分见表4-1。

表 4-1 评价单元划分表

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
露天采场	挖损	重度	有效土层厚度、土壤质地	42.3911	露天采场
内排土场	压占	重度	有效土层厚度、土壤质地	222.1542	内排土场
2号外排土场	压占	重度	有效土层厚度、土壤质地	55.6209	外排土场
3号外排土场	压占	重度	有效土层厚度、土壤质地	51.8054	
4号外排土场	压占	重度	有效土层厚度、土壤质地	64.8716	
表土场	压占	中度	有效土层厚度、土壤质地	1.605	表土场
储煤场	压占	重度	有效土层厚度、土壤质地	10.3727	储煤场
矿区道路	压占	轻度	有效土层厚度、土壤质地	14.2432	矿区道路

4、土地复垦适宜性评价方法

1、评价方法

煤矿露天开采改扩建项目各损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

根据《土地复垦技术标准》、《中国 1:100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。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。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位条件。各参评因素的分级指标见下表 4-2：

表 4-2 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4分）	二级（3分）	三级（2分）	四级（1分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
排灌条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为： $R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$

其中： R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数； a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值； b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 4-3：

表 4-3 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00~3.00	<2.00

5. 适宜性等级评定

(1) 评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦区拟复垦土地包括 6 个评价单元。各个参评单元参评因子质量见表 4-4。

表 4-4 评价单元参评因子质量表

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
露天采场	10-20cm	风沙土	无灌溉设施 能自然排水	3°	264mm	重度	良好
内排土场	10-20cm	风沙土	有灌排设施 水源有保障	10-30°	264mm	重度	良好
外排土场	10-20cm	风沙土	无灌溉设施 能自然排水	10-30°	264mm	重度	良好
表土场	10-20cm	风沙土	无灌溉设施 能自然排水	10-30°	264mm	中度	良好
储煤场	10-20cm	风沙土	无灌溉设施 能自然排水	5-10°	264mm	重度	良好
矿区道路	10-20cm	风沙土	无灌溉设施 能自然排水	3°	264mm	轻度	良好

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 1-31 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，露天采场的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 1 \times 0.2 + 2 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 2 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 3 \times 0.1 = 2.05$$

此类推，计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 7-19 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-5：

表 4-5 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

评价单元		加权值	复垦方向	主要限制性因素
露天采场	内排土场平台	2.05	草地	有效土层厚度、土壤质地
内排土场	内排土场平台	3.10	耕地和草地	有效土层厚度、损毁程度
外排土场	内排土场平台	3.10	草地	有效土层厚度、土壤质地
表土场	内排土场边坡	1.75	草地	有效土层厚度、土壤质地
储煤场	内排土场边坡	1.75	草地	有效土层厚度、土壤质地
矿区道路	内排土场边坡	1.75	草地	有效土层厚度、土壤质地

复垦区终了排土场存在一处水浇地（面积 4.5382 hm²），现状未损毁，按照保护耕地原则，该水浇地复垦方向仍然为水浇地，通过表 4-5 适宜性评价方向可知，复垦区除内排土场水浇地之外，其他复垦方向为草地，水浇地复垦范围拐点坐标见表 4-6。

表 4-6 水浇地复垦区范围

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	16	***	***
2	***	***	17	***	***
3	***	***	18	***	***
4	***	***	19	***	***
5	***	***	20	***	***
6	***	***	21	***	***
7	***	***	22	***	***
8	***	***	23	***	***
9	***	***	24	***	***
10	***	***	25	***	***
11	***	***	26	***	***
12	***	***	27	***	***
13	***	***	28	***	***
14	***	***	29	***	***
15	***	***			
面积：4.5382 公顷					

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，夏季对复垦后的植被进行灌溉，管护期为 3 年，每公顷每年灌水 2 次，每次灌水量为 200 m³，经测算，3 年管护期内灌溉用水总量为 192419 m³。所需水源来自水源为机械加工园区西门 30 米 2 号水源井，水源井出水量为 20 m³/h，3 年可供水量为 525600 m³，通过对比分析可知，水源井水量可满足灌溉要求。

2、土资源平衡分析

设计对拟损毁外排土场、露天采场、储煤场的其他草地进行表土剥离，共剥离面积为 516.4080hm²，平均剥离厚度 0.30m，将剥离的表土先集中堆放于表土存放区，做好临时防护。按照开采进度对采场、外排土场、储煤场进行复垦，其土源为露天开采剥离的表土，共需覆土量为 1708844 m³。根据分析，露天开采表土刚好能够满足覆土所需，详见土源平衡计算表 4-7。

表 4-7 土源平衡计算过程

名称	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	未覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	平衡 分析
2 号外排土场 (WP2)	不再剥离	-	-	21.029	0.3	63087	表土场现有 表土 321000 m ³ , 可供表土 1712471, 大 于需土量, 满足覆土要 求。
3 号外排土场 (WP3)		-	-	41.473	0.3	124419	
4 号外排土场 (WP4)		-	-	32.9165	0.3	98749	
储煤场 (CM)		-	-	10.3727	0.3	31118	
采坑剥离		463.8237	0.3	1391471	463.8237	0.3	
合计			2178825			1708844	

四、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)中西北干旱区土地复垦质量控制标准,结合矿山当地实际情况,鑫源煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下:

1. 其他草地复垦质量要求

- (1) 有效土层厚度/cm: ≥ 10 ;
- (2) 土壤容量/(g/cm³): ≤ 1.5 ;
- (3) 土壤质地: 砂土至砂质粘土;
- (4) 砂石含量/%: ≤ 50 ;
- (5) pH 值: 6.5-8.5;
- (6) 有机质/%: ≥ 0.5 ;
- (7) 配套设施: 灌溉、道路达到当地各行业工程建设标准要求;
- (8) 覆盖度: ≥ 15 ;
- (9) 产量/(kg/hm²): 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2. 水浇地复垦质量要求

- (1) 地面坡度/(°): ≤ 6 ;
- (2) 平整度: 田面高差 ± 3 cm 之内;
- (3) 有效土层厚度/cm: ≥ 60 ;
- (4) 土壤容量/(g/cm³): ≤ 1.40 ;
- (5) 土壤质地: 壤质砂土至粘壤土;
- (6) 砂石含量/%: ≤ 15 ;

- (7) pH 值：7.0-8.5；
- (8) 有机质/%： ≥ 0.8 ；
- (9) 电导率/（dS/m）： ≤ 3 ；
- (10) 配套设施：灌溉、排水、道路、林网达到当地各行各业工程建设标准要求；
- (11) 产量/（kg/hm²）：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

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

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

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

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

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，尽可能减少后期的土地复垦工程量。

二、主要技术措施

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

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

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

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

5、排土场采取有效的防排水措施，防止或减少水流渗入排土场土体内。

6、做好边坡稳定性处理，加强边坡变形监测工作，及时掌握边坡变形动态。

7、在工程施工过程中，应采取洒水，防止扬尘。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果，针对可能发生的地质灾害进行监测，达到减轻其威胁的目的。加强对露天采坑边帮、内外排土场边坡稳定性，采空区稳定性、地表变形进行监测，及时清除危岩体；在露天采坑外围设置网围栏和警示牌，防止人畜跌落，最大限度的消除地质灾害隐患。在采空区地表布置警示牌，警示人员远离危险。按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，争取使监测率与治理率达到100%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害的发生。

二、工程设计

1、清除危岩体：在矿山开采过程中，采用机械与人工组合的方式清除露天采坑边坡松动危岩体，消除崩塌地质灾害隐患。清危废石利用机械清运至排土场。

2、设置网围栏：用水泥柱和5道钢丝网片，网片及钢丝网片规格 $7\times 90\times 60$ 型，高度1.05 m，刺丝高度1.25 m，水泥桩竖桩规格 $0.12\times 0.24\times 1.80$ m，每隔10 m栽1根水泥柱，高1.80m。见图5-1。

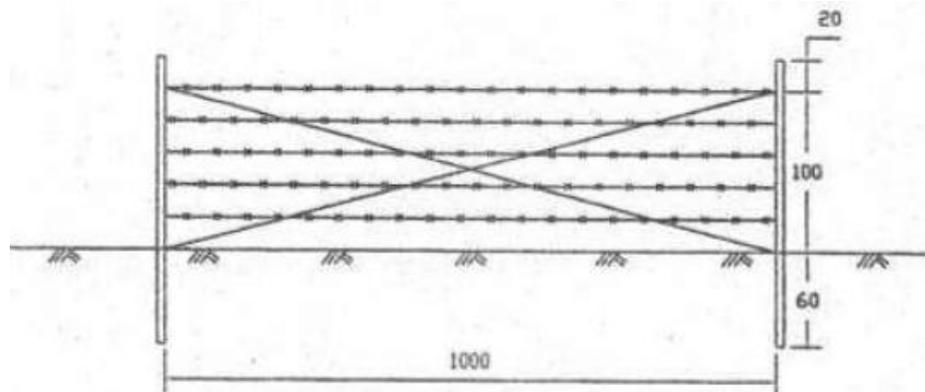


图5-1 网围栏结构设计示意

3、警示牌：警示牌由固定在地面的钢管架和写有警示语的木板组成，警示牌宽1.00m，高1.80m（见图5-2），对警示牌大小可作适当调整，要求警示效果明显，具备一定的抗风

能力。

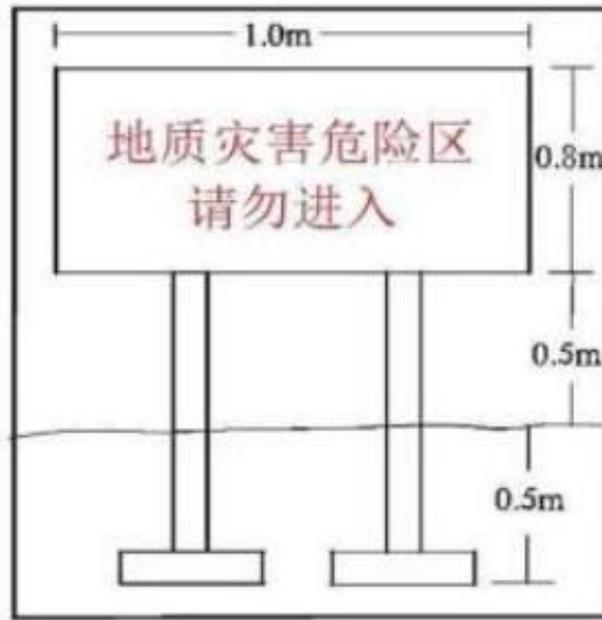


图5-2 警示牌示意图

4、回填掩埋煤层露头

露天矿开采结束后，最终采坑坑底开采至煤层底板，需对坑底进行煤层露头掩埋，掩埋土石来源于内排土场，经分析煤层赋存剖面图及煤层顶板等值线分布图，按设计煤层底板至底板厚度增加5 m 掩埋主煤层露头，预计最终采坑需要掩埋煤层露头的厚度为8 m。

三、主要工程量计算

1、露天采坑边坡清除危岩体、清运工程量

根据煤矿采坑岩层工程地质特征和前期开采的经验，估算未来开采期露天采坑边坡危岩体清除工程量为 2550 m^3 ，清危岩产生的固体废物利用自卸汽车清运至排土场，运距0-0.5 km，清运工程量同为 2550 m^3 。

2、网围栏、警示牌工程量

最终露天采场四周外扩5 m 后总长3000 m，全部设置网围栏。露天采坑四周每200 m 设置一块警示牌，共设置警示牌15块，这些警示牌将随着采坑向前推进一并向前移动。

3、最终露天采坑回填掩埋煤层露头工程量

最终露天采坑坑底回填掩埋煤层露头面积约 25208 m^2 ，回填厚度8 m，经计算，回填掩埋工程量 201664 m^3 。

表5-1 矿山地质环境治理工程措施及工程量统计表

治理单元	治理工程	单位	工程量
露天采场	清除危岩体	m ³	2550
	清运	m ³	2550
	网围栏	m	3000
	警示牌	块	15
	掩埋煤层露头	m ³	201664

第三节 矿山土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复林地和草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。在采取复垦工程措施后，确保耕地不减少，质量不降低。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，方案服务期内土地复垦责任范围包括最终露天采坑，预测内排土场（含排内土场新增区），已治理排土场，工业场地和矿区道路。

方案服务期内，煤矿的土地复垦责任范围面积为574.7957 hm²，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取措施进行复垦，土地复垦率为100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表5-2。

表5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
编码	名称	编码	名称			
1	耕地	102	水浇地	4.5382	4.5382	0
4	草地	404	其他草地	323.5858	574.7957	+77.6
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	218.3711	0	-100
9	特殊用地	9	特殊用地	11.7229	0	-100
10	交通运输用地	1003	公路用地	14.5668	0	-100
		1006	农村道路	0.42	0	-100
12	其他土地	1206	裸土地	1.5909	0	-100
合计				574.7957	574.7957	

通过对复垦责任范围内的损毁土地全部采取和实施整平、覆土、配套截排水工程、边坡栽设草方格，撒播草籽等工程技术措施，使复垦责任范围内损毁土地复垦率达到100%，基本恢复复垦区地表原始土壤植被环境。具体任务为：

- 1、对预测新增土地损毁地区剥离表土，预测排土场平台整平、覆土、设置挡水围堰、

分隔围埂、田间道路、撒播草籽恢复植被；边坡整形、覆土、修筑排水沟、设置草方格、栽植灌木、撒播草籽恢复植被。

2、最终采场剥离表土

最终露天采坑整平、覆土、撒播草籽恢复植被。

二、工程设计

1、表土剥离

新增采掘场、排土场地表表土全部进行剥离，采用 2m^3 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）的工艺，表土剥离后直接堆置于规划表土堆放场内，运距0-0.5km。

2、整平、整形

整平对排土场平台，表土堆放场和露采坑平台，整平厚度按0.2m 计，施工工艺为10-20m 内土石方推运；整形对排土场边坡，施工工艺为利用挖掘机等机械挖土。治理后排土场排弃台阶宽度为8 m，单层高度20 m，坡度小于 25° 。

3、覆土

在已进行了土地整平和整形的排土场平台、边坡、最终露天采坑平台，采取覆土措施。覆土厚度按0.3-0.5m 计，使土地达到种植植被的要求。该项工程为土方工程，运距0-0.5 km。

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

4、排土场边坡排水沟设计

考虑其区域降雨一般在7-9 月份，较为集中，为了预防降雨对排土场边坡造成冲刷损毁，降低边坡的水土流失程度，在排土场边坡坡面上每200 m修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。

（1）在修筑排水沟之前，对坡面开挖，开挖规格为倒梯形。

（2）粗砂垫层厚度20 cm。

（3）断面呈倒梯形分布，排水沟底宽0.5m、口宽0.8m、深0.5m。（排水沟断面见图5-3）。沟身材料为浆砌块石排水沟，采用M10 水泥砂浆，块石为未风化的坚硬岩石，容重一般不小于 20 KN/m^3 ，毛石强度不低于MU30。

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

(5) 利用M10 砂浆对浆砌块石排水沟进行抹面，抹面厚度2cm。

排水沟断面为梯形计算后选用底宽0.5m、口宽0.8m、深0.5m，可以满足排水要求。断面积为 0.325 m^2 。排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土抹面，浆砌厚度0.3m。每米排水沟浆砌石量 0.65 m^3 。

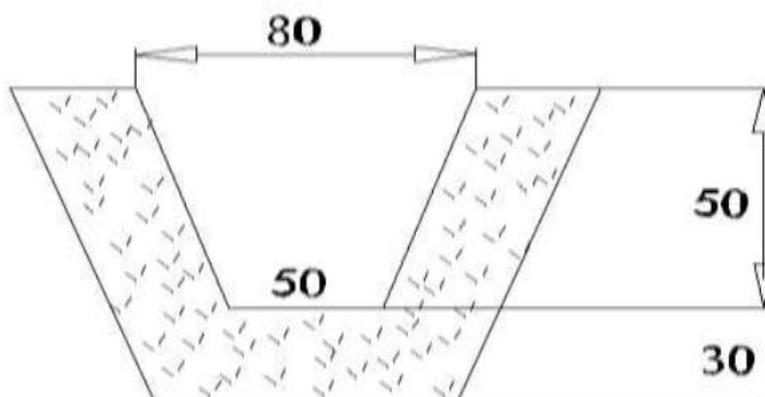


图5-3 排水沟设计示意图（单位：cm）

5、边坡草方格

在已覆土的排土场边坡上设置沙柳草方格，网格规格为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，沙柳高度应大于50cm，沙柳高0.5m，插入深度0.3m，出露地面0.2m。

6、撒播草籽工程

在已覆土的排土场（包含表土堆放场地）、最终露天采坑平台台阶撒播草籽。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的植物，具体草种选择冰草、狗尾草、苦豆子、柠条、芨芨草混播，种植方法为撒播，草种每公顷大约种植50 kg，撒播草籽季节最好选择在春季或夏季。

7、土壤培肥

在水浇地区域覆土后需要对土壤进行培肥改良措施以增加土壤肥力，利于后续的植被重建。主要培肥措施包括：增施复合肥培肥土壤肥力。

人工施肥：对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机质含量，改良土壤结构及理化性质。本方案设计对每亩土地施加100kg复合肥进行土壤培肥。施肥后应及时浇水灌溉，使肥料充分溶解渗入土壤，利于植被吸收利用，提高肥料利用率。

三、主要工程量

1. 最终露天采坑

该区剥离表土，再对平台整平、覆土，最终对平台、边坡撒播草籽。

(1) 表土剥离

表土剥离面积42.3911 hm²，表土剥离厚度0.3 m，剥离工程量12173 m³。集中堆放运距3 km。

(2) 整平

最终采坑的平台采取整平工程，整平面积25.208 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量50416 m³。

(3) 覆土

露天采坑的平台覆土。露天采坑平台面积25.208 hm²，覆土厚度30 cm，覆土工程量75624 m³。覆土运距运距3 km。

(4) 撒播草籽

覆土工程之后，地表撒播草籽，恢复植被。撒播草籽面积为采坑边坡和平台的范围，边坡表面积17.1831 hm²，平台面积25.208 hm²，面积合计42.3911 hm²。

2. 内排土场

新增区需要剥离表土，随着排弃的推进，逐渐对到界的排土场平台采取整平，覆土，修筑挡水围堰，撒播草籽；对到界的边坡采取边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置草方格，撒播草籽；对原水浇地继续复垦为水浇地，主要措施为撒播具有固氮作用的草籽，在撒播草籽的3年后移交当地村委，水浇地具体范围见表5-3。

表 5-3 水浇地复垦区范围

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	16	***	***
2	***	***	17	***	***
3	***	***	18	***	***
4	***	***	19	***	***
5	***	***	20	***	***
6	***	***	21	***	***
7	***	***	22	***	***
8	***	***	23	***	***
9	***	***	24	***	***
10	***	***	25	***	***
11	***	***	26	***	***
12	***	***	27	***	***
13	***	***	28	***	***
14	***	***	29	***	***
15	***	***			

面积：4.5382 公顷

(1) 表土剥离

排土场新增区剥离表土面积222.1542 hm²，表土剥离厚度0.3 m，剥离工程量666462 m³。运距1-3 km。

(2) 整平

平台采取整平工程，根据Mspgis 成图软件，内排土场整平面积合计410.8012 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量821602 m³。治理后排土场排弃台阶宽度为8 m，单层高度20 m，边坡坡度小于25°。

(3) 覆土

平台复垦后地类为其他草地，面积合计410.8012 hm²，覆土厚度30 cm，覆土工程量合计1232404 m³。运距1-3 km。

(4) 机井工程

为了提高原有耕地质量，保证灌溉水源，设计在矿区东部新打1眼机井，根据矿区水文地质资料，确定机井深度为150m，采用混凝土井管，采用内直径为300mm、壁厚50mm、实头长为150mm、每节长1000mm的预制混凝土管，根据含水层位置的不同，滤水管需要50m左右，分布在各含水层间，需实管100m，其中井底部放4m实管作为沉浮管。井周围用粘土及砂砾石回填，滤料颗粒直径与滤水管孔隙尺寸相适应，一般采用大于5mm的砾滤料，井上部用粘土封闭井口，并采用预制混凝土井台，井盖封闭。

(5) 土壤培肥

人工施肥：对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机质含量，改良土壤结构及理化性质。本方案设计对每公顷土地施加1500kg复合肥进行土壤培肥。施肥后应及时浇水灌溉，使肥料充分溶解渗入土壤，利于植被吸收利用，提高肥料利用率。水浇地面积4.5382公顷，共施肥6807 kg。

(6) 恢复植被

平台区恢复地类为其他草地。复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽。据此，撒播草籽的面积合计410.8012 hm²。

3. 2号外排土场

矿山内排满足生产时将不再外排，对停止排弃的排土场平台采取整平，覆土，修筑挡水围堰，撒播草籽；对边坡采取边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置草方格，撒播草籽。

(1) 整平

平台采取整平工程，2号外排土场平台整平面积合计8.7618 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量17523 m³。

(2) 边坡整形

2号外排土场边坡面积合计12.2672 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整形工程量24534 m³。治理后排土场排弃台阶宽度为8 m，单层高度20 m，边坡坡度小于25°。

(3) 覆土

总覆土面积为21.029 hm²，覆土厚度30 cm，覆土工程量合计63087 m³。运距1-3 km。

(4) 边坡草方格

边坡栽植柴草沙障，规格2m×2m，栽植面积12.2672 hm²。

(5) 设置排水沟

边坡共设约3条排水沟，排水沟长度共720 m。据以上排水沟技术参数，排水沟开挖工程量为234 m³，铺筑厚度20 cm 的粗砂垫层方量144 m³，砌筑浆砌片石排水沟468 m³。

(6) 恢复植被

复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽，撒播草籽的面积合计21.029 hm²。

4. 3号外排土场

矿山内排满足生产时将不再外排，对停止排弃的排土场平台采取整平，覆土，修筑挡水围堰，撒播草籽；对边坡采取边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置草方格，撒播草籽。

(1) 整平

平台采取整平工程，3号外排土场平台整平面积合计14.2150 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量28430 m³。

(2) 边坡整形

3号外排土场边坡面积合计27.222 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整形工程量54444 m³。治理后排土场排弃台阶宽度为8 m，单层高度20 m，边坡坡度小于25°。

(3) 覆土

总覆土面积为41.437 hm²，覆土厚度30 cm，覆土工程量合计124311 m³。运距1-3 km。

(4) 边坡草方格

边坡栽植柴草沙障，规格2m×2m，栽植面积27.222 hm²。

(5) 设置排水沟

边坡共设约3条排水沟，排水沟长度共720 m。据以上排水沟技术参数，排水沟开挖工

工程量为234 m³，铺筑厚度20 cm 的粗砂垫层方量144 m³，砌筑浆砌片石排水沟468 m³。

(6) 恢复植被

复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽，撒播草籽的面积合计41.437 hm²。

5. 4号外排土场

矿山内排满足生产时将不再外排，对停止排弃的排土场平台采取整平，覆土，修筑挡水围堰，撒播草籽；对边坡采取边坡整形，覆土，修筑排水沟，设置草方格，撒播草籽。

(1) 整平

平台采取整平工程，4号外排土场平台整平面积合计14.9518 hm²，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量29903 m³。

(2) 边坡整形

4号外排土场边坡面积合计17.9647 hm²，整平厚度20 cm，整平厚度20 cm，运距10-20 m，整形工程量35929 m³。治理后排土场排弃台阶宽度为8 m，单层高度20 m，边坡坡度小于25°。

(3) 覆土

总覆土面积为32.9165 hm²，覆土厚度30 cm，覆土工程量合计98749 m³。运距1-3 km。

(4) 边坡草方格

边坡栽植柴草沙障，规格2m×2m，栽植面积17.9647 hm²。

(5) 设置排水沟

边坡共设约2条排水沟，排水沟长度共680 m。据以上排水沟技术参数，排水沟开挖工程量为221 m³，铺筑厚度20 cm 的粗砂垫层方量136 m³，砌筑浆砌片石排水沟442 m³。

(6) 恢复植被

复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽，撒播草籽的面积合计32.9165 hm²。

6. 表土场

(1) 翻松

翻松面积合计1.605 hm²，翻松厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量3210 m³。

(2) 恢复植被

复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽，撒播草籽的面积合计1.605 hm²。

7. 储煤场

(1) 覆土

总覆土面积为10.3727 hm²，覆土厚度30 cm，覆土工程量合计31118 m³。运距1-3 km。

(2) 恢复植被

复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽，撒播草籽的面积合计10.3727 hm²。

8. 矿区道路

(1) 翻松

翻松面积合计14.2432 hm²，翻松厚度20 cm，运距10-20 m，整平工程量28486 m³。

(2) 恢复植被

复垦为其他草地的地区撒播适合当地生长的沙打旺、草木犀等草籽，撒播草籽的面积合计14.2432 hm²。

各复垦单元复工工程措施及工程量统计如表5-4：

表5-4 复垦工程措施及工程量统计表

项目名称		单位	工程量
最终采场			
剥离表土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	12173
平整	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	50416
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	75624
恢复植被	撒播草籽	hm ²	42.3911
内排土场			
表土剥离	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	666462
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	860261
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	1290392
机井工程		m	150
恢复植被	撒播草籽	hm ²	430.1308
2号外排土场			
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	17523
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	24534
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	63087
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234
	粗砂垫层	m ³	114
	浆砌块石排水沟	m ³	468
恢复植被	边坡草方格	hm ²	12.2672
	播撒草籽	hm ²	21.029
3号外排土场			
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	28430
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	54444
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	124311
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234

	粗砂垫层	m ³	114
	浆砌块石排水沟	m ³	468
恢复植被	边坡草方格	hm ²	27.222
	播撒草籽	hm ²	41.437
4号外排土场			
整平	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距10~20m	m ³	29903
边坡整形	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距10~20m	m ³	35929
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土)1-3km	m ³	98749
设置排水沟	挖掘机挖土(三类土)	m ³	221
	粗砂垫层	m ³	136
	浆砌块石排水沟	m ³	442
恢复植被	边坡草方格	hm ²	17.9647
	播撒草籽	hm ²	32.9165
表土场			
翻松	翻松	hm ²	1.605
恢复植被	播撒草籽	hm ²	1.605
储煤场			
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土)1-3km	m ³	31118
恢复植被	播撒草籽	hm ²	10.3727
矿区道路			
翻松	翻松	hm ²	14.2432
恢复植被	播撒草籽	hm ²	14.2432

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

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

二、工程设计

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

三、主要工程量

露天开采区含水层结构自然恢复,矿井排水和生活污水处理设施运行和矿坑排水和生

生活污水的综合利用是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

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

二、工程设计

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

三、主要工程量

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

第六节 地形地貌景观修复

地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程对采矿破坏区域进行恢复治理。主要对露天采场和排土场进行地形地貌景观的恢复与治理。其地形地貌景观恢复即为矿区最终采场、内排土场、外排土场土地的复垦。因此其地形与植被恢复措施及工程设计详见矿山地质灾害治理和矿山土地复垦章节，此处不再重复设计与计算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

（一）监测目标

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

（二）监测任务

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

二、监测设计

（一）地质灾害监测

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

1、监测点布设

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

本方案设计，在矿山开采过程中，最终采场边坡布设 4 个，内排土场边坡布设 4 个，外排土场边坡布设 12 个，共布 20 个边坡变形监测点。

2、监测内容和监测方法

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

3、监测频率

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

200 次。

4、监测时限

监测时间：2022 年 1 月-2030 年 4 月。

(二) 含水层监测

1、监测内容

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

2、监测点布设

在露天采坑内共布置 2 个地下水水质监测点。

3、监测频率

水质监测每年 1 次。

4、监测时间：2022 年 1 月-2030 年 4 月。

三、主要工程量

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

表5-5 地质灾害、含水层水质监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量
2022年1月-2027年 7月	边坡变形监测	点/次	20/4000	20/32000
2022年1月-2027年 7月	水质监测	点/次	2/1	2/16

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

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

1、土地损毁监测。

- 2、土地复垦效果监测。
- 3、已复垦土地管护工程。

二、监测、管护措施设计

1、土地损毁监测

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，对工程场地土地损毁特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。根据土地损毁特征，对采场设置 5 个监测点、排土场设置 4 个监测点，共 9 个点，监测频率为每月一次。监测时间从现在开始至开采结束。

2、复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。主要针对复垦草地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀情况、植物生长势（包括：高度、覆盖度、产草量）等；监测频率为每年监测一次，平台、边坡各布一个点，共 9 个点。监测时间为现在到复垦管护期结束，共 10 年。

3、已复垦土地管护

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

三、主要工程量

1、土地损毁监测

根据上述土地损毁监测点和监测频率设计，土地损毁监测工程量计算见表 5-6。

表5-8 土地损毁监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量
2022年1月-2031年 12月	土地损毁监测	点/次	9/38	9/304

2、复垦效果监测

根据上述复垦效果监测点和监测频率设计，复垦效果监测工程量计算见表 5-7。

表5-7 土地复垦效果监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量
2022年1月-2031年	土地损毁监测	点/次	9/9	9/72

12月				
-----	--	--	--	--

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

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

鑫源煤矿为续建矿山，设计生产能力为120万吨/年，属中型矿山，根据《优化初步设计》，截止2022年1月，矿山剩余生产服务年限为5.5年，矿山开采结束后治理复垦期为1.5年，复垦植被管护期为3年，由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划部署年限为10年，即2022年1月-2031年12月。

本方案适用年限10年。根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体开采作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配到每年实施。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期、远期两个阶段进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。

二、土地复垦工程总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有覆土工程、植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

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结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将鑫源煤矿矿山地质环境治理工作分为近期和中远期两个阶段，各阶段工作分述如下：

1、近期（2022年1月至2026年12月）

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及近期预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急、分阶段实施的原则进行。具体工作如下：

- （1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；
- （2）开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；
- （3）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

2、远期（2027年1月至2031年12月）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治理，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

- （1）沿露天采场范围设立警示牌、网围栏；
- （2）开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；
- （3）对煤层露头进行掩埋；
- （4）对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；
- （5）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；
- （6）人工巡查及水土污染防治。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2022年1月~2026年12月）：为期5年，主要任务：对新增损毁区域进行剥离表土，集中堆放到表土存放区；对近期排弃到界的外排土场平台进行平整、覆土，恢复植被。对内排土场边坡进行平整、覆土、设置沙障、撒播草籽。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程，对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第二阶段（2027年1月~2031年12月）：为期5年，主要任务：对开采到界的露天采场进行平整、覆土、恢复植被；对内排土场进行平整、覆土、恢复植被；对矿区道路进行翻松、恢复植被；对表土场进行翻松、恢复植被；对储煤场进行平整、覆土、恢复植被。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2022年1月~2026年12月）年度实施计划，详见表6-1、6-2。

- 1、对采坑边帮存在的隐患体进行清理危岩；
- 2、随着采坑的推移，现有警示牌和网围栏跟着移动；
- 3、对地质灾害进行监测；
- 4、对含水层进行监测；
- 5、对地形地貌景观进行破坏监测；
- 6、对水土环境污染进行破坏监测；
- 7、防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟；
- 8、对露天采坑2进行回填，该采坑现正作为内排土场回填，其回填工程计入矿山生产，不做为治理工程。

表 6-1 近期矿山地质环境治理工程汇总表

治理单元	治理工程	单位	工程量
露天采场	清除危岩体	m ³	2550
	清运	m ³	2550
	网围栏	m	3000
	警示牌	块	15

表 6-2 近期矿山地质环境监测工程汇总表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量
2022年1月-2026年12月	边坡变形监测	点/次	20/4000	20/32000
2022年1月-2026年12月	水质监测	点/次	2/1	2/16

二、土地复垦工程

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度实施计划，详见表6-3、6-4、6-5。根据方案设计，2023年复垦单元为2号外排土场和内排土场南部（回填后的露天采场2），2024年复垦单元为3号外排土场，2025年复垦单元为4号外排土场，各单元复垦范围见表6-6、6-7、6-8，2022年、2026年复垦工程主要为土地损毁监测，无具体复垦范围。

表 6-3 近期土地复垦工程汇总表

年度	项目名称		单位	工程量
2022年	对各单元进行监测。		次	47
2023年	内排土场（露天采场2）			
	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	129996
	覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运 土（一、二类土）1-3km	m ³	194994
	恢复植被	播撒草籽	hm ²	64.9981
	2号外排土场			
	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	17523
	边坡整形	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	24534
	覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运 土（一、二类土）1-3km	m ³	63087
	设置排水 沟	挖掘机挖土（三类土）	m ³	234
		粗砂垫层	m ³	114
		浆砌块石排水沟	m ³	468
	恢复植被	边坡草方格	hm ²	12.2672
播撒草籽		hm ²	21.029	
2024年	3号外排土场			
	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	28430
	边坡整形	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	54444
	覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运 土（一、二类土）1-3km	m ³	124311
	设置排水 沟	挖掘机挖土（三类土）	m ³	234
		粗砂垫层	m ³	114
		浆砌块石排水沟	m ³	468
	恢复植被	边坡草方格	hm ²	27.222
播撒草籽		hm ²	41.437	
2025年	4号外排土场			
	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	29903
	边坡整形	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距10~20m	m ³	35929
	覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运 土（一、二类土）1-3km	m ³	98749
	设置排水 沟	挖掘机挖土（三类土）	m ³	221
		粗砂垫层	m ³	136
		浆砌块石排水沟	m ³	442
	恢复植被	边坡草方格	hm ²	17.9647
播撒草籽		hm ²	32.9165	
2026年	对各单元进行监测。		次	47

表6-4 近期土地损毁监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量

2022年1月-2026年 12月	土地损毁监测	点/次	9/38	9/304
----------------------	--------	-----	------	-------

表6-5 近期土地复垦效果监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量
2022年1月-2026年 12月	土地损毁监测	点/次	9/9	9/72

表 6-6 2023 年复垦区范围

2 号外排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	17	***	***
2	***	***	18	***	***
3	***	***	19	***	***
4	***	***	20	***	***
5	***	***	21	***	***
6	***	***	22	***	***
7	***	***	23	***	***
8	***	***	24	***	***
9	***	***	25	***	***
10	***	***	26	***	***
11	***	***	27	***	***
12	***	***	28	***	***
13	***	***	29	***	***
14	***	***	30	***	***
15	***	***	31	***	***
16	***	***			
内排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	11	***	***
2	***	***	12	***	***
3	***	***	13	***	***
4	***	***	14	***	***
5	***	***	15	***	***
6	***	***	16	***	***
7	***	***	17	***	***
8	***	***	18	***	***
9	***	***	19	***	***
10	***	***			

表 6-7 2024 年复垦区范围

3 号外排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***

3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***			

表 6-8 2025 年复垦区范围

4 号外排土场					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***
3	***	***	7	***	***
4	***	***	8	***	***

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

1. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）；
2. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）；
3. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
4. 《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年）；
5. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与国土资源厅，2013 年）；
6. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
7. 中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193 号）；
8. 内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2021 年 12 月）。

第二节 经费估算编制说明

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

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

一、静态投资

（一）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

（1）直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、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。

①人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日)。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)以及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知(内政办发[2017]135号)》,确定该矿属于一类区,最低工资标准为1760元/月,计算得工人工资为:102.08元/工日、乙类工75.06元/工日,详见表7-1。

表7-1 人工估算单价计算表

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

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价,按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格,超出限

价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。详见表 7-2。

表 7-2 主要材料单价预算表

序号	材料名称	计量单位	单位 (元)	限价 (元)	价差 (元)
1	柴油 0#	kg	6.803	4.50	2.30
2	汽油 92#	kg	8.156	5.00	3.16
3	水	m ³	8.17		
4	电	kwh	0.71		
5	普通硅酸盐水泥 32.5#	t	342.00	300.00	42.00
6	块石	m ³	126.00	40.00	86.00
7	粗砂	m ³	126.00	60.00	66.00
8	石油沥青	t	4490.00		
9	板枋材	m ³	2130		
10	柠条 (高 100cm)	株	1		
11	沙柳 (高 100cm)	株	1		
12	紫花苜蓿	kg	40	30	10
13	披碱草	kg	40	30	10
14	草木樨	kg	40	30	10
15	杨树 (胸径 4cm)	株	7	5	2
16	松树 (胸径 4cm)	株	12	5	7
17	柴草 (50cm)	kg	0.5		
18	木柴	t	1864		
19	合金钻头	个	62.5		
20	空心钢	kg	6.5		
21	炸药	kg	6.5		
22	电雷管	个	1.2		
23	导电线	m	1		
24	火线	m	2		
25	木胶板	m ²	37		
26	钢钉	kg	15		
27	胶黏剂	kg	1.5		

③施工机械使用费=定额机械使用量 (台班) ×台班费 (元 / 台班)。

表 7-3 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费							
				二类费用合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1005	挖掘机 1.2 m ³	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459			102	459
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198
1014	推土机 74kW	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5
1021	拖拉机 59kw	550.06	98.40	451.66	2	204.16	247.50			55	247.5
1049	三铧犁	11.37	11.37								
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150		
4007	载重汽车 10t	564.63	184.97	379.66	2	204.16	175.5			39	175.5
4017	自卸汽车 20t	1068.41	549.25	519.16	2	204.16	315			70	315

2) 措施费

措施费是指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，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-4。

表 7-4 措施费费率表

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

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，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)规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 7-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	植被工程	直接费	5
5	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

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)规定,利润按直接费与间接费之和的3%计取。

(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告2019年第39号)确定,本项目综合税率取值为9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(二) 其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

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,采用分档定额计算方式,各区间按内插法确定,详见表7-6。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

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

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,采用差额定率累进法计算,详见表7-7。

表 7-7 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

(2) 工程监理费

工程监理费：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 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

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

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 7-9。

表 7-9 工程验收费计费标准

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

②项目决算编制与审计费：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 7-10。

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

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

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费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 7-11。

表 7-11 项目管理费计费标准

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

(三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

(四) 监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

(1) 监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数

(2) 管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8% 计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。

二、价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均 6.0% 左右。因此，本项目取 6.0%。

价差预备费的估算公式为：

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

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、总工程量与投资估算

（一）矿山地质环境治理总工程量

本方案矿山地质环境治理工程以监测为主，具体实施的工程有清理危岩、设置网围栏、警示牌、煤层露头岩脉等，矿山地质环境治理的工程量汇总见表7-12、7-13。

表7-12 矿山地质环境治理工程措施及工程量统计表

治理单元	治理工程	单位	工程量
露天采场	清除危岩体	m ³	2550
	清运	m ³	2550
	网围栏	m	3000
	警示牌	块	15
	掩埋煤层露头	m ³	201664

表7-13 地质灾害、含水层水质监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量	
			年工程量	总工程量
2022年1月-2027年7月	边坡变形监测	点/次	20/4000	20/32000
2022年1月-2027年7月	水质监测	点/次	2/1	2/16

（二）投资估算

经估算，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿矿山地质环境治理工程总投资为514.58万元，其中静态投资390.41万元，工程施工费267.31万元，其他费用28.68万元，不可预计费8.89万元，监测费85.53万元，价差预备费124.17万元。计算过程及方法详见表7-14~表7-23。

表 7-14 动态投资总预算表

序号	工程或费用名称	预算资金 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	390.41	76
二	价差预备费	124.17	24
总计		514.58	100

表 7-15 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程及费用名称	估算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	267.31	68
二	其他费用	28.68	7
三	不可预见费	8.89	2
四	监测费	85.53	22
总计		390.41	100

表 7-16 工程施工费汇总表

序号	单项名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例 (%)
		万元	
1	土方工程	222.64	83
2	石方工程	39.76	15
3	辅助工程	4.91	2
总计		267.31	100

表 7-17 工程施工费计算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程				2226370
1	10159	回填掩埋煤层露头	m ³	201664	11.04	2226370
二		石方工程				397647
1	20001	清除危岩体	m ³	2550	139.36	355368
2	20342	清运	m ³	2550	16.58	42279
三		辅助工程				49132
1	市场价	网围栏	m	3000	16	48000
2	60009	警示牌	块	15	75.53	1132
总计						2673149

表 7-18 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		12.25	43
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + (267.31 - 180) \times (12.5 / 320)$	10.91	38
(2)	项目招标代理费	$267.31 \times 0.5\%$	1.34	5
2	工程监理费	$4 + (267.31 - 180) \times (6 / 320)$	5.64	20
3	竣工验收费		6.78	24
(1)	工程验收费	$3.06 + (267.31 - 180) \times 1.2\%$	4.11	14
(2)	项目决算编制与审计费	$267.31 \times 1.0\%$	2.67	9
4	项目管理费	$267.31 \times 1.5\%$	4.01	14
总计			28.68	100

附表 7-19

不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	267.31	28.68	295.99	3.00	8.89
总计						8.89

表 7-20

监测管护费估算表

序号	费用名称	工程量(次)	综合单价(元/次)	预算金额(万元)
1	监测费	32000	267.31×0.00001	85.53
2	管护费	--	--	--
合计				85.53

表 7-21

价差预备费

年限	年投资	系数	价差预备费
第 n 年	万元	$1.06^{n-1}-1$	万元
1	39.04	0.00	0.00
2	39.04	0.06	2.34
3	39.04	0.12	4.83
4	39.04	0.19	7.46
5	39.04	0.26	10.25
6	39.04	0.34	13.20
7	39.04	0.42	16.34
8	39.04	0.50	19.66
9	39.04	0.59	23.18
10	39.04	0.69	26.92
合计	390.4		124.17

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与静态投资估算

(一) 土地复垦总工程量

本方案土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程，通过对矿山服务期内需要实施的复垦工程量进行初步估算，主要工程量汇总见表 7-22。

表7-22 土地复垦工程量汇总表

单项名称		单位	工程量
最终采场			
剥离表土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	12173
平整	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土)	m ³	50416

	推距10~20m		
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	75624
恢复植被	撒播草籽	hm ²	42.3911
内排土场			
表土剥离	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	666462
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	860261
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	1290392
机井工程		m	150
恢复植被	撒播草籽	hm ²	430.1308
2号外排土场			
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	17523
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	24534
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	63087
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234
	粗砂垫层	m ³	114
	浆砌块石排水沟	m ³	468
恢复植被	边坡草方格	hm ²	12.2672
	播撒草籽	hm ²	21.029
3号外排土场			
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	28430
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	54444
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	124311
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234
	粗砂垫层	m ³	114
	浆砌块石排水沟	m ³	468
恢复植被	边坡草方格	hm ²	27.222
	播撒草籽	hm ²	41.437
4号外排土场			
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	29903
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距10~20m	m ³	35929
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	98749
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	221
	粗砂垫层	m ³	136
	浆砌块石排水沟	m ³	442
恢复植被	边坡草方格	hm ²	17.9647
	播撒草籽	hm ²	32.9165

表土场			
翻松	翻松	hm ²	1.605
恢复植被	播撒草籽	hm ²	1.605
储煤场			
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	31118
恢复植被	播撒草籽	hm ²	10.3727
矿区道路			
翻松	翻松	hm ²	14.2432
恢复植被	播撒草籽	hm ²	14.2432

(二) 土地复垦工程投资估算

经估算, 矿山土地复垦工程动态总投资费用为 4548.01 万元, 其中静态总投资为 3450.51 万元, 价差预备费 1097.50 万元。静态投资中工程施工费 3076.44 万元, 其他费用 233.50 万元, 不可预见费 99.30 万元, 监测管护费 41.27 万元。各种费用计算见下表。

表 7-25 动态投资总预算表

序号	工程或费用名称	预算资金 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	3450.51	76
二	价差预备费	1097.50	24
总计		3548.01	100

表 7-26 静态投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	3076.44	89
二	其他费用	233.50	6
三	不可预见费	99.30	3
四	监测管护费	41.27	2
合计		3450.51	100

表 7-27 土地复垦工程施工费估算表

单项名称		单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
最终采场					117.90
剥离表土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	12173	12.87	12.87
平整	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	50416	11.44	11.44
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	75624	79.93	79.93
恢复植被	撒播草籽	hm ²	42.3911	13.66	13.66
内排土场					2414.23

表土剥离	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	666462	704.45	704.45
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	860261	195.28	195.28
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m ³	1290392	1363.94	1363.94
机井工程		眼	1	120000.00	12.00
恢复植被	撒播草籽	hm ²	430.1308	138.56	138.56
2号外排土场					117.54
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	17523	3.98	3.98
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	29988	5.57	23.25
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	71268	66.68	158.47
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234	0.06	0.06
	粗砂垫层	m ³	114	2.50	2.50
	浆砌块石排水沟	m ³	468	20.04	20.04
恢复植被	边坡草方格	hm ²	14.9942	11.93	40.09
	播撒草籽	hm ²	23.7560	6.77	16.10
3号外排土场					212.63
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	28430	6.45	6.45
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	51917	12.36	14.24
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	120521	131.40	144.53
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234	0.06	0.06
	粗砂垫层	m ³	114	2.50	2.50
	浆砌块石排水沟	m ³	468	20.04	20.04
恢复植被	边坡草方格	hm ²	25.9588	26.48	44.33
	播撒草籽	hm ²	40.1738	13.35	14.68
4号外排土场					169.36
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	29903	6.79	6.79

边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	43124	8.16	25.01
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	109542	104.38	222.07
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	221	0.06	0.06
	粗砂垫层	m ³	136	2.98	2.98
	浆砌块石排水沟	m ³	442	18.93	18.93
恢复植被	边坡草方格	hm ²	21.5624	17.47	53.57
	播撒草籽	hm ²	36.5142	10.60	22.56
表土场					0.86
翻松	翻松	hm ²	1.605	0.35	0.35
恢复植被	播撒草籽	hm ²	1.605	0.52	0.52
储煤场					36.23
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	31118	32.89	32.89
恢复植被	播撒草籽	hm ²	10.3727	3.34	3.34
矿区道路					7.68
翻松	翻松	hm ²	14.2432	3.09	3.09
恢复植被	播撒草籽	hm ²	14.2432	4.59	4.59
合计					3076.44

表 7-28

其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		105.68	45
(1)	项目勘测与设计费	$93 + (3076.44 - 3000) \times 53 / 2000$	95.03	41
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (3076.44 - 3000) \times 0.2\%$	10.65	5
2	工程监理费	$45 + (3076.44 - 3000) \times 25 / 2000$	45.96	20
3	竣工验收费		59.13	25
(1)	工程验收费	$32.4 + (3076.44 - 3000) \times 0.9\%$	33.09	14
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3076.44 - 3000) \times 0.7\%$	26.04	11
4	项目管理费	$22.5 + (3076.44 - 3000) \times 0.3\%$	22.73	10
总计			233.50	100

表 7-29

不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	3076.44	233.50	3309.94	3	99.30
	总计					99.30

表 7-30

监测管护费预算表

序号	矿山地质环境监测	单位	预算标准(万元)	工程量(次)	合计(万元)
一	土地复垦监测	次	3076.44×0.00001	376	11.57
二	管护费	次	植物工程的工程施工费 $247.27 \times 2\% = 4.95$	6	29.70
	合计				41.27

表 7-31

价差预备费

年限	年投资	系数	价差预备费
第 n 年	万元	$1.06^{n-1} - 1$	万元
1	345.05	0.00	0.00
2	345.05	0.06	20.70
3	345.05	0.12	42.65
4	345.05	0.19	65.90
5	345.05	0.26	90.58
6	345.05	0.34	116.70
7	345.05	0.42	144.40
8	345.05	0.50	173.77
9	345.05	0.59	204.89
10	345.05	0.69	237.91
合计	3450.51		1097.50

二、单项工程单价分析

表土剥离单价分析表

定额编号：(10159) 2m³挖掘机挖装自卸汽车(10T)运土(一、二类土)运距0~0.5km

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	直接费				806.56
1.1	直接工程费				775.54
1.1.1	人工费				52.84
	甲工类	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.70	75.06	52.84
1.1.2	施工机械使用费				675.36
	挖掘机电动2.0m ³	台班	0.13	1042.23	137.57
	推土机功率74kw	台班	0.10	659.15	63.81
	自卸汽车10t	台班	0.7	677.12	473.98
1.1.3	其他费用	%	6.5	728.21	47.33
1.2	措施费	%	4	775.54	31.02
2	间接费	%	5	806.56	40.33
3	利润	%	3	846.89	25.41
4	材料价差				97.70
	柴油	kg	42.424	2.30	97.70
5	税金	%	9	970.00	87.30
	合计				1057.30

土地平整、边坡整形单价分析表

定额编号：(10220)推土机(74KW)推土(一、二类土)推距10~20m

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	直接费				167.55
1.1	直接工程费				161.11
1.1.1	人工费				15.01
	甲工类	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
1.1.2	施工机械使用费				138.42
	推土机功率74kw	台班	0.21	659.15	138.42
1.1.3	其他费用	%	5	153.43	7.67
1.2	措施费	%	4	161.11	6.44
2	间接费	%	5	167.55	8.38
3	利润	%	3	175.93	5.28
4	材料价差				26.60
	柴油	kg	11.55	2.30	26.60
5	税金	%	9	207.80	18.70
	合计				226.51

清除危岩体单价分析表

定额编号：[20001] 人工一般石方开挖 (V-W)

工作内容：风（电）钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面 金额单位：元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				11710.04
1.1	直接工程费				11259.65
1.1.1	人工费				11093.26
(1)	甲类工	工日	7.2	102.08	734.98
(2)	乙类工	工日	138	75.06	10358.28
1.1.2	其他费用	%	1.5	11093.26	166.40
1.2	措施费	%	4.00	11259.65	450.39
2	间接费	%	6	11710.04	702.60
3	利润	%	3	12412.64	372.38
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9.00	12785.02	1150.65
合计					13935.67

覆土单价分析表

定额编号：〔20306〕 2m³挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)

工作内容：装、运、卸、空回

金额单位：元/100m³

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1250.93
1.1	直接工程费				1202.82
1.1.1	人工费				0.20
(1)	甲类工	工日	0.10	2.00	0.20
(2)	乙类工	工日	1.40	0.00	0.00
1.1.2	施工机械使用费				1174.43
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.30	1042.23	312.67
(2)	推土机 74kw	台班	0.15	659.15	98.87
(3)	自卸汽车 15t	台班	0.94	811.58	762.89
1.1.3	其他费用	%	2.40	1174.63	28.19
1.2	措施费	%	4.00	1202.82	48.11
2	间接费	%	6.00	1250.93	75.06
3	利润	%	3.00	1325.99	39.78
4	材料价差				155.38
	柴油	kg	67.47	2.30	155.38
5	税金	%	9.00	1521.15	136.90
工程施工单价费用					1658.05

排水沟开挖单价分析表

定额编号：[10118] 挖掘机挖土（三类土）

金额单位：元/100m³

工作内容：挖土，就地堆放

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				228.37
1.1	直接工程费				219.59
1.1.1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	机械使用费				145.91
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.14	1042.23	145.91
1.1.3	其他费用	%	15	190.95	28.64
1.2	措施费	%	4	219.59	8.78
2	间接费	%	5	228.37	11.42
3	利润	%	3	239.79	7.19
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	246.99	22.23
合计					269.22

粗砂垫层单价分析表

定额编号：[土 30001] 粗砂垫层

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				11737.54
1.1	直接工程费				11286.10
1.1.1	人工费				4454.36
(1)	甲类工	工日	2.9	102.08	296.03
(2)	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.32
1.1.2	材料费				6720.00
(1)	粗砂	m ³	112	60.00	6720.00
1.1.3	其他费用	%	1	11174.36	111.74
1.2	措施费	%	4.0	11286.10	451.44
2	间接费	%	5	11737.54	586.88
3	利润	%	3	12324.42	369.73
4	材料价差				7392.00
	粗砂	m ³	112	66.00	7392.00
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9.00	20086.15	1807.75
工程施工单价费用					21893.91

浆砌块石排水沟单价分析表

定额编号：[土 30022] 浆砌块石排水沟

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				25379.15
1.1	直接工程费				24403.03
1.1.1	人工费				14372.77
	(1) 甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
	(2) 乙类工	工日	178.7	75.06	13413.22
1.1.2	材料费				9908.85
	(1) 块石	m ³	108	40.00	4320.00
	(2) M10 砂浆	m ³	35.15	159.00	5588.85
1.1.3	其他费用	%	0.5	24281.62	121.41
1.2	措施费	%	4.0	24403.03	976.12
2	间接费	%	5	25379.15	1268.96
3	利润	%	3	26648.11	799.44
4	材料价差				11839.89
	块石	m ³	108	86.00	9288.00
	粗砂	m ³	38.665	66.00	2551.89
5	税金	%	9.00	39287.44	3535.87
工程施工单价费用					42823.31

播撒草籽单价分析表

定额编号：(50031) 覆土撒播

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土。

单位：hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	直接费				2270.34
1.1	直接工程费				2183.02
1.1.1	人工费				645.52
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				1537.50
	草籽	kg	50	30.00	1500.00
	其他材料费	%	2.5	1500.00	37.50
1.2	措施费	%	4	2183.02	87.32
2	间接费	%	5	2270.34	113.52
3	利润	%	3	2383.85	71.52
4	材料价差				500.00
	草籽	kg	50	10.00	500.00
5	税金	%	9	2955.37	265.98
合计					3221.35

铺设沙障单价分析表

定额编号：[土 90039] 方格状柴草沙障（2mx2m）

单位：hm²

工作内容：准备沙障材料、定线、铺设

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				8250.67
1.1	直接工程费				7933.34
1.1.1	人工费				6192.45
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	82.5	75.06	6192.45
1.1.2	材料费				1666.00
	柴草	kg	3332	0.50	1666.00
1.1.3	机械使用费				35.42
	双胶轮车	台班	11	3.22	35.42
1.1.4	其他费用	%	0.5	7893.87	39.47
1.2	措施费	%	4	7933.34	317.33
2	间接费	%	5	8250.67	412.53
3	利润	%	3	8663.21	259.90
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	8923.10	803.08
合计					9726.18

警示牌单价分析表

定额编号：[60009] 标志牌 C

金额单位：元/块

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				64.07
1.1	直接工程费				61.60
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				43.06
(1)	木板	m ²	1.07	37	39.59
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.5	0.32
1.1.3	其它费用	%	1.5	60.69	0.91
1.2	措施费	%	4.0	61.60	2.46
2	间接费	%	5	64.07	3.20
3	利润	%	3	67.27	2.02
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	69.29	6.24
工程施工单价费用					75.53

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦方案费用由矿山地质环境治理和土地复垦工程两部分构成。其中矿山地质环境治理工程静态投 390.41 万元，土地复垦工程静态投资 3450.51 万元，故静态投资总费用 3840.92 万元；矿山地质环境治理工程动态投资 514.58 万元，土地复垦工程动态投资 4548.01 元，故动态投资总费用为 5062.59 万元。详见表 7-37、表 7-38。

表 7-37 矿山地质环境治理和土地复垦工程费用动态投资总预算表

序号	工程或费用名称	项目资金 (万元)		总费用 (万元)
		矿山地质环境治理	矿山土地复垦	
一	静态投资	390.41	3450.51	3840.92
二	价差预备费	124.17	1097.5	1221.67
三	动态总投资	514.58	4548.01	5062.59

表 7-38 静态投资总费用构成与汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)		总费用 (万元)
		矿山地质环境治理	矿山土地复垦	
一	工程施工费	267.31	3076.44	3343.75
二	其他费用	28.68	233.5	262.18
三	不可预见费	8.89	99.3	108.19
四	监测管护费	85.53	41.27	126.8
合计		390.41	3450.51	3840.92

二、近期费用构成与汇总

近期矿山地质环境治理工程施工费为 267.32 万元，详见表 7-39。土地复垦费用 499.53 万元，详见表 7-40。近期矿山地质环境治理与土地复垦费用合计 766.85 万元。

表 7-39 近期矿山地质环境治理工程施工费计算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程				2226370
1	10159	回填掩埋煤层露头	m ³	201664	11.04	2226370
二		石方工程				397647
1	20001	清除危岩体	m ³	2550	139.36	355368
2	20342	清运	m ³	2550	16.58	42279
三		辅助工程				49132
1	市场价	网围栏	m	3000	16	48000
2	60009	警示牌	块	15	75.53	1132
总计						2673149

表 7-40 近期土地复垦工程施工费估算表

单项名称		单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
2号外排土场					117.54
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	17523	3.98	3.98
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	29988	5.57	23.25

单项名称		单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	71268	66.68	158.47
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234	0.06	0.06
	粗砂垫层	m ³	114	2.50	2.50
	浆砌块石排水沟	m ³	468	20.04	20.04
恢复植被	边坡草方格	hm ²	14.9942	11.93	40.09
	播撒草籽	hm ²	23.7560	6.77	16.10
3号外排土场					212.63
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	28430	6.45	6.45
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	51917	12.36	14.24
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	120521	131.40	144.53
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	234	0.06	0.06
	粗砂垫层	m ³	114	2.50	2.50
	浆砌块石排水沟	m ³	468	20.04	20.04
恢复植被	边坡草方格	hm ²	25.9588	26.48	44.33
	播撒草籽	hm ²	40.1738	13.35	14.68
4号外排土场					169.36
整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	29903	6.79	6.79
边坡整形	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 10~20m	m ³	43124	8.16	25.01
覆土	2 m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (10T) 运土 (一、二类土) 1-3km	m ³	109542	104.38	222.07
设置排水沟	挖掘机挖土 (三类土)	m ³	221	0.06	0.06
	粗砂垫层	m ³	136	2.98	2.98
	浆砌块石排水沟	m ³	442	18.93	18.93
恢复植被	边坡草方格	hm ²	21.5624	17.47	53.57
	播撒草籽	hm ²	36.5142	10.60	22.56
合计					499.53

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，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿企业必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质和土地复垦环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺将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。

二、要依据本矿山批复的方案，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置恢复治理工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

三、各施工单位应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工艺，同时矿山建设开发单位应严格控制施工进度以确保矿山环境保护和土地复垦按时完成并取得成效。

第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

三、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

四、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作进行顺利。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

1. 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
2. 确定会计报表所列金额真实；
3. 确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；
4. 确定资金的收支真实，货币计价正确；
5. 确定资金在会计报表上的记录恰当。

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

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

1. 本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2. 矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3. 对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4. 本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加草地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1. 防止土壤侵蚀与水土流失

鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司露天煤矿地处丘陵沟壑地带，在此进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2. 对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3. 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第六节 公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部

门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之云凯行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实际向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜草地，部分区域复垦为耕地。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1. 鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司煤矿为续建矿山（以下简称“鑫源煤矿”），采矿权人为鄂尔多斯市蒙西鑫源煤业有限公司（以下简称“鑫源公司”），采矿许可证号：***，有效期：2021年11月17日-2028年11月24日。矿山剩余服务年限5.5年，矿山开采结束后，治理复垦期为1.5年，管护期为3年，由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划部署年限为10年，即2022年1月-2031年12月（其中近期为5年，远期为5年）。本方案适用年限为5年，即2022年1月-2026年12月，本方案编制基准年2022年1月。

2. 矿山地质环境影响评估面积8028056 m²。矿区地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为中型（露天开采120万吨/年），矿区重要程度重要区，依此确定的本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

3. 根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防止难度，将矿山地质环境影响程度划分为矿山地质环境影响严重区、较轻区。严重区：露天采场1（CK1）、露天采场2（CK2）、1号外排土场（WP1）、2号外排土场（WP2）、3号外排土场（WP3）、4号外排土场（WP4）、5号外排土场（WP5）、1号内排土场（NP1）、2号内排土场（NP2）。较轻区包括：表土场（BT）、工业场地（GY）、储煤场（CM）、矿区道路（DL）和其他区域。根据现状调查，评估区已损毁土地面积529.7714 hm²。

4. 根据评估区预测条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防止难度，将矿山地质环境影响程度划分为矿山地质环境影响严重区和较轻区。严重区：最终采场、内排土场、1号外排土场（WP1）、2号外排土场（WP2）、3号外排土场（WP3）、4号外排土场（WP4）。较轻区包括：表土场（BT）、工业场地（GY）、储煤场（CM）、矿区道路（DL）和其他区域。拟损毁土地面积约264.5453 hm²。

5. 对本矿山进行地质环境保护与恢复治理分区，共划分2个防治分区，15个防治亚区，及重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

重点防治区包括：露天采场1（CK1）防治亚区、露天采场2（CK2）防治亚区、1号外排土场（WP1）防治亚区、2号外排土场（WP2）防治亚区、3号外排土场（WP3）防治亚区、4号外排土场（WP4）防治亚区、5号外排土场（WP5）防治亚区、1号内排土场（NP1）防

治亚区、2号内排土场(NP2)防治亚区、最终采场防治亚区、内排土场防治亚区,一般防治区为表土场(BT)防治亚区、工业场地(GY)防治亚区、储煤场(CM)防治亚区、矿区道路(DL)防治亚区。

本方案确定本次复垦责任范围包括包括露天采场、内排土场、2号外排土场(WP2)、3号外排土场(WP3)、4号外排土场(WP4)、表土场(BT)、工业场地(GY)、储煤场(CM)、矿区道路(DL),面积为574.7957 hm²。

6. 依据“边开采,边治理”的原则,将沙尔哈达花岗岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作分近期和远期两个阶段实施:

(一) 近期(2022年1月-2025年12月,5年)

矿山地质环境治理:(1)建立、健全矿山环境治理监测体系,完善矿山地质环境保护与监督管理体系;(2)开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理,保证其稳定性;(3)对本期形成的内排土场边坡设置排水沟,防止雨季冲毁;(4)对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

矿山土地复垦:对新增损毁区域进行剥离表土,集中堆放到表土存放区;对近期排弃到界的外排土场平台进行平整、覆土,恢复植被。对内排土场边坡进行平整、覆土、设置沙障、撒播草籽。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程,对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

(二) 远期(2027年1月-2031年12月,5年)

矿山地质环境治理:(1)沿露天采场范围设立警示牌、网围栏;(2)开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理,保证其稳定性;(3)对煤层露头进行掩埋;(4)对含水层、水土环境进行破坏与修复监测;(5)对地形地貌景观进行破坏及恢复监测;(6)人工巡查及水土环境污染防治。

矿山土地复垦:对开采到界的露天采场进行平整、覆土、恢复植被;对内排土场进行平整、覆土、恢复植被;对矿区道路进行翻松、恢复植被;对表土场进行翻松、恢复植被;对储煤场进行平整、覆土、恢复植被。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程;对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

7. 本次矿山地质环境保护与土地复垦工程措施有:清除危岩体、清运、回填掩埋煤层露头、表土剥离、覆土、边坡整形、平整、排水沟、翻耕、播撒草籽等;地质灾害、地形地貌景观监测;土地资源保护采取监测、人工管护等。

8. 鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案费用由矿山地质环境保护与土地复垦

方案费用由矿山地质环境治理和土地复垦工程两部分构成。矿山地质环境治理工程静态投资 390.41 万元，土地复垦工程静态投资 3450.51 万元，静态投资总费用 3840.92 万元；矿山地质环境治理工程动态投资 514.58 万元，土地复垦工程动态投资 4548.01 元，动态投资总费用为 5062.59 万元；近期 5 年费用为 766.85 万元。

9. 本着“谁开发、谁保护、谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境治理费用由鑫源煤矿公司筹措。

第二节 建议

1. 内蒙古西部缺土地地区利用细砂土进行覆土是常规方法，为减弱风蚀影响，应采用植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化，但是绿化效果受气候影响较大，雨水充沛的年份绿化效果好，雨水较少的年份则需要大量浇灌才能取得一定的效果。现鄂托克旗棋盘井区域地下水资源匮乏，难以实施灌溉，只能依靠自然降水。鉴于这一实际情况，建议可以先采用植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化，如果当年雨水较少，复垦效果不好，应当根据植被发育情况，对难以复绿区域利用拱形浆砌石砌护边坡，一是达到固沙作用，二是具有一定积水作用，已更好实现复绿。本方案只设计植物藤条或沙柳进行菱形网格化固化工程，未设计拱形浆砌石砌护边坡，在实施拱形浆砌石砌护边坡工程前，建议矿山委托相关单位编制专项设计作为本方案的补充，以科学有效指导复垦工程。

2. 《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

3. 对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

4. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理复垦”的原则。

5. 如扩大生产或改变开采方式，需重新编制该《方案》。

6. 矿山应强调环境保护意识，采矿活动与环境保护工程同步进行，矿山环境监测系统应及时建立与完善，今后在矿山开采过程中应加强监测。

7. 建设单位认真落实方案，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。